

厚生労働科学研究費補助金

労働安全衛生総合研究事業

行政推進施策による労働災害防止運動の好事例調査とその
効果に関する研究

平成27年度～29年度 総合研究報告書

研究代表者 大幢 勝利

平成30（2018）年 5月

目 次

I. 総括研究報告	
第1章	行政推進施策による労働災害防止運動の好事例調査とその効果に関する研究----1 大幢勝利
第2章	欧州の建設業の安全衛生調査 ----9 吉川直孝、大幢勝利、日野泰道、高橋弘樹
第3章	建設業における計画・設計段階から考える工事安全の事例調査と死亡災害の傾向 分析 ----25 大幢勝利、吉川直孝、日野泰道、高橋弘樹
第4章	食品加工用機械における好事例の収集と安全意識や安全対策の変化の調査----31 梅崎重夫、濱島京子、岡部康平
第5章	化学プラントにおけるリスクアセスメントの好事例収集調査 ----35 藤本康弘、島田行恭、佐藤嘉彦
第6章	アーク溶接作業における感電災害防止の好事例等及びアンケート調査 ----49 富田 一、三浦 崇、濱島京子、崔光石、遠藤雄大
第7章	陸上貨物運送事業における好事例の収集と安全意識や安全対策の変化の 調査 ----63 日野泰道、高橋弘樹、大幢勝利
第8章	小売業・飲食店における行政推進施策好事例モデルの提案 ----77 高木元也
第9章	労働災害損失計測に関する研究 ----125 高木元也
第10章	労働災害の発生率の低下等の波及効果の分析 ----167 大幢勝利、日野泰道
II. 研究成果の刊行に関する一覧表 ----195	

厚生労働科学研究費補助金（労働安全衛生総合研究事業）
総合研究報告書

第1章 行政推進施策による労働災害防止運動の好事例調査とその効果に関する研究

研究代表者 大幢勝利 （独）労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所研究推進・国際センター長

研究要旨 労働安全衛生行政は、平成25年度を初年度とする5ヵ年計画である「第12次労働災害防止計画」において、労働災害による死亡者数の15%以上の減少などを目標として掲げている。これらの目標を達成するために各種施策に取り組んでいるが、その具体的検討・実施に当たっては科学的知見の更なる集積が不可欠であり、当研究所も墜落災害の防止や食品機械の安全等について協力を行っている。

このような取り組みを実施するため、法令による対策に加え、行政が労働災害防止関係等の団体や個別の企業に働きかけ、その協力を得て、これら関係者の自主的な取組を促進することにより、政策の推進が図られている。たとえば、「あんしんプロジェクト」等の取組を展開しており、その運動に参加する事業場では事業者、労働者が共に高い安全意識を保ちながら労働災害防止運動に取り組んでいる。これらの行政推進施策等については、参考とすべき好事例が数多くあると考えられ、中小事業場等に水平展開することにより労働災害の防止に寄与することが可能となる。しかし、その好事例について調査された研究はほとんど見受けられず、さらに、その効果について検討された例も少ない。

そこで、本研究では、今後の行政推進施策等への反映が可能な好事例を調査し、他への展開の可能性の検討を行うとともに、取組みに参加した事業者及び労働者の安全意識や安全対策の変化を調査した。また、労働災害の発生率の低下等の波及効果を、各種経済指標等との比較により分析することにより、今後の施策等に効果的と考えられる取組みについて検討した。具体的には、以下の4項目を実施した。

- 1) 建設業における好事例、安全意識等の調査
- 2) 製造業・陸上貨物運送事業における好事例、安全意識等の調査
- 3) 小売業・飲食店における行政推進施策の好事例モデルの提案等
- 4) 労働災害の発生率の低下等の波及効果の分析

その結果、建設業における欧米の安全衛生管理手法、小売業・飲食店における行政推進施策の好事例モデルの構築、労働災害の発生率と労働負荷の関係を明らかにすることができた。

これにより、第13次労働災害防止計画において重点目標に掲げられている労働災害の減少に寄与することができる。

研究分担者

日野泰道・(独) 労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所上席研究員
高橋弘樹・(独) 労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所上席研究員
吉川直孝・(独) 労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所主任研究員
梅崎重夫・(独) 労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所研究推進・安全研究領域長
岡部康平・(独) 労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所主任研究員
藤本康弘・(独) 労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所化学安全研究グループ部長
島田行恭・(独) 労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所上席研究員
佐藤嘉彦・(独) 労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所主任研究員
富田 一・(独) 労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所特任研究員
濱島京子・(独) 労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所上席研究員
三浦 崇・(独) 労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所研究員
高木元也・独立行政法人労働安全衛生総合研究所リスク管理研究センター長
呂健・(独) 労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所主任研究員

A. 研究目的

労働安全衛生行政は、平成 25 年度を初年度とする 5 ヵ年計画である「第 12 次労働災害防止計画」において、労働災害による死亡者数の 15%以上の減少、休業 4 日以上の死傷者数の 15%以上の減少（平成 24 年から平成 29 年までに）などを目標として掲げている。これらの目標を達成するために各種施策に取り組んでいるが、これら施策の具体的検討・実施に当たっては、科学的知見の更なる集積が不可欠であり、当研究所も墜落災害の防止や食品機械の安全等について協力を行っている。

このような取り組みを実施するため、法令等に具体的対策を定め、その実行を事業者に求める一方で、行政が労働災害防止関係団体、関係事業者団体、そして個別の企業に働きかけ、その協力を得て、これら関係者の自主的な取組を促進することにより、政策の推進が図られている。たとえば、「STOP！転倒災害プロジェクト」等の取組を展開しており、その運動に参加する事業場では事業者、労働者が共に高い安全意

識を保ちながら労働災害防止運動に取り組んでいる。

これらの行政推進施策等については、参考とすべき好事例が数多くあると考えられ、中小事業場等に水平展開することにより労働災害の防止に寄与することが可能となる。しかし、その好事例について調査された研究はほとんど見受けられず、さらに、その効果について検討された例も少ない。

そこで、本研究では、今後の行政推進施策等への反映が可能な好事例をヒアリング等により調査し、他への展開の可能性の検討を行うとともに、それを活用した行政推進施策を提案し、アンケート調査等により、行政施策推進効果の検証等を行った。また、労働災害の発生率の低下等の波及効果を、各種経済指標等との比較により分析することにより、今後の施策等に効果的と考えられる取組みについて検討することを目的とした。

B. 研究方法

本研究では、行政推進施策等による好事例やその効果を検討するため、以下の4項目を対象に研究を進めた。

1) 建設業における好事例の収集と安全意識や安全対策の変化の調査、H27～29

震災復興や2020年東京五輪に向けて、建設工事が増加する傾向にある。英国では、2012年ロンドン五輪関連工事において災害防止活動を活発化させ、大幅に労働災害が減少した。そこで、英国等の欧米の好事例を、日本との対比をしながら調査した。

2) 製造業・陸上貨物運送事業における好事例の収集と安全意識や安全対策の変化の調査、H27～29

製造業は、多岐にわたる産業を含むため、以下に示す最近の行政推進施策や海外の動向を中心に調査を行った。

①食品加工用機械については、平成25年10月に、作業の特性に応じた安全対策を義務付けた労働安全衛生規則が施行された。本調査では、この規則改正に伴う好事例を収集し、労働災害の減少を図るために、これらの好事例を水平展開するための方法を考察した。

②化学プラントにおける、爆発火災災害防

止に関するリスクアセスメントの実施や、リスク低減措置に関する教育訓練に関して、海外における中小規模事業場等における実施状況や問題点などの情報交換を行うことにより、国内での改善策を検討するための情報を得た。

③アーク溶接作業での感電災害防止には交流アーク溶接機用自動電撃防止装置があり、平成23年には始動感度を取り入れて構造規格、技術上の指針が改正となっている。そこで、労働災害統計に基づき感電災害の現状を分析するとともに、感電災害の主因の一つである交流アーク溶接作業での感電災害防止の取り組み状況について好事例を調査した。また、始動感度を取り入れた構造規格に準拠した自動電撃防止装置の特性を把握するとともに、海外の規制について調査した。さらに、改正された構造規格、指針の認識度についても調査した。

④当研究所では、荷役作業時における墜落災害防止に関する厚生労働省委託事業を実施し、安全マニュアルを作成するとともに、実行可能な墜落防止設備として、4種類の設備の開発を行った。これらの工法は、平成25年に厚生労働省が策定した荷役作業の安全対策ガイドラインの基礎となっているが、本研究では、ガイドラインに示された設備の普及状況等について検討を行った。

3) 小売業・飲食店における行政推進施策の好事例モデルの提案等、H27～29

小売業・飲食店は、10年以上にわたり、その間雇用者数の増加もあり労働災害件数の減少が見受けられず、行政推進施策による好事例を検証することが困難となっていた。そこで、本研究では、行政推進施策の好事例モデルをリーフレットにより提案し、その効果をアンケート調査により検証した。

4) 労働災害の発生率の低下等の波及効果の分析、H27～29

近年、労働災害発生件数は減少傾向にあるが、経済の停滞等の要因もあると考えられる。そこで、これらの要因排除のため、以下の検討を行った。

①労働災害の損失の計測手法に関して、新たな指標開発や新しい知見・技術を集積するために主にここ10年間に出版・発表された国内外の既往文献について調査し、概要をまとめた。

②経済要因を排除し、行政推進施策等による効果を解明するために、各種経済指標（有効求人倍率、鉱工業生産指数等）と労働災害統計の変動を比較し、行政推進施策等による労働災害の発生率の低下等の波及効果を分析した。

C. 研究結果と考察

1) 第1章 概要

詳細な研究結果と考察は、第2章から第10章にまとめる。以下は、各章における研究結果の概要である。

2) 第2章 欧州の建設業の安全衛生調査

海外の建設業における安全衛生の考え方を調査するため、海外、特にヨーロッパの安全衛生機関等を訪問し、行政施策等の効果を調査した。調査の結果、発注者、設計者、施工者、作業員が一体となって、建設プロジェクトにおける設計、施工、供用、補修、解体といった一連の流れの中で、共同で安全衛生に取り組み、成果を挙げていることが明らかとなった。

3) 第3章 建設業における計画・設計段階から考える工事安全の事例調査と死亡災害の傾向分析

本研究では、米国と英国における、計画・設計段階から工事の安全を検討した事例を調査した。その結果より、計画・設計段階での工事安全の検討を我が国でも導入すれば、リスク低減効果は大きいと考えられる好事例が得られた。さらに、当研究所で開催された「労働安全衛生に関する国際ワークショップ (IWOSH2017)」においても、計画・設計段階からリスクアセスメントを行う必要性が提言されており、本研究の結果が改めて確認された。また、死亡災害件数の傾向分析の結果、建設投資1兆円あたりの建設作業員数との間に非常に高い相関関係が見られた。

4) 第4章 食品加工用機械における好事例の収集と安全意識や安全対策の変化の調査

食品加工用機械の好事例を水平展開するための、新たな視点として、①労働安全衛生規則に則った対策をしていることの情報表示、②行政が好事例を収集し公開する際の問題、について検討した。

①に関する検討では、先駆的に食品加工用機械の安全対策に取り組んでいる機械の製造事業者を選定し、好事例と思われる機械のカタログ等を調べた。この結果、安全技術に詳しい者は、労働安全衛生規則に則った対策が実施されていることを情報から推測できるものの、安全技術に詳しい者の少ない小売業等での事業者にとっては、その判断が難しいことが予想された。

②に関する検討では、機械の製造事業者の判断（リスクアセスメント）によってなされる安全対策に対して、労働安全行政が好事例として公開する際には、判断基準を示すことが求められることを示した。

5) 第5章 化学プラントにおけるリスクアセスメントの好事例収集調査

米国での調査より、大規模の爆発火災による災害を防止するにはプロセスのリスクアセスメント及び影響評価に基づく予測、及びその結果及び現場の状況に応じた現実的な対処策の策定が重要であること、それらを支援していくための教育訓練機関の設立が望ましいことが明らかとなった。しかしながら、日本でのそのような体制の構築には時間が必要なことから、まずは公的機関がそのようなマインドを持って、事業場が爆発火災防止対策をとっていく支援を行っていく必要があると考えられる。

ヨーロッパで調査した、中規模事業場における化学物質及び化学反応に関する危険性評価及び爆発火災防止のためのリスクアセスメント等へのエフォートは、かなり大きかった。また、プロセスの変更管理への取り組みは、好事例として注目すべきものであった。

台湾においては、労働及職業安全衛生研究所や国立雲林科技大學を調査した。化学プラントにおけるリスクアセスメント等の取り組みや研究は、労働安全衛生総合研究所の取り組みと概ね同じであり、今後も情報交換・相互交流を続けていくことで、双方の取り組みや研究レベルの向上が期待される。

6) 第6章 アーク溶接作業における感電災害防止の好事例等及びアンケート調査

感電死亡災害の現状を厚生労働省の死亡災害データベースに基づき分析した。その結果、事業規模が30人未満の事業場で、建

設業、製造業において災害が多発している状況が確認できた。災害発生の原因は漏電、絶縁不良などの機械的な原因よりも、作業者のエラーや安全管理体制などに課題のあることが確認できた。

感電に起因する労働災害の分析結果を踏まえて、感電災害の発生件数が少ない大規模な事業場（建設業及び造船業）における安全管理体制の調査を行った。その結果、安全管理体制が確立されており、安全教育や作業に必要な特別教育が実施されていた。また、作業計画書が策定され、交流アーク溶接機など感電災害の危険がある電気機器については、点検方法や必要な対策方法が定められ、災害防止が図られていた。

最後にアーク溶接作業に関わる感電災害防止の取り組み状況をアンケート調査した。構造規格と指針の認識度は、改正後6年経過しても30%程度に止まっていること、指針に盛り込まれた自動電撃防止装置の始動感度測定も20%程度に止まっていることが把握できた。

7) 第7章 陸上貨物運送事業における好事例の収集と安全意識や安全対策の変化の調査

厚生労働省のガイドラインに示された設備の中で、製品化されたトラック積載型の墜落防止設備を調査したが、その土台となる部分が軽量化されており、また昇降設備を備えていることから、実用的なものとなっている。また製品が少しずつ充実してきていること、またトラックの荷台の高さに応じて昇降設備の高さを調整できるものへと改良が加えられている点で進歩が見られていることがわかった。

製品化された荷主庭先据置型の墜落防止設備についても調査したが、完成度が高く、その普及が望まれる。当該製品の課題としては、作業床の高さとトラックの荷台の高さの調整を簡易に行う方法を整備することと思われる。

以上の調査により、荷役作業の安全対策ガイドラインの解説等で示された設備のうち、トラック積載型および荷主庭先据え置き型の両タイプの墜落防止機材が実用化されていることが分かった。また現場においても少しずつ普及が進んでいる様子がうかがえた。なお、トラックからの墜落防止対

策は、米国においても重要な課題の一つとされており、様々な機材が製品化されていることがわかった。

8) 第8章 小売業・飲食店における行政推進施策好事例モデルの提案

小売業・飲食店における、新たな行政推進施策の好事例モデルを提案することを目的に、休業4日以上死傷災害データの分析結果などを基に、主要業態別にみた労働災害発生状況の特徴を整理するとともに、再発防止対策として好事例調査結果に基づき安全教育ポイントなどを抽出し、それらを基に労働災害防止用パンフレットを制作した。そして、全国の都道府県労働局及び労働基準監督署等(全376カ所)に各200冊、中央労働災害防止協会技術支援部に各500冊、日本労働安全衛生コンサルタント会都道府県支部(47カ所)に各200冊送付し新しい労働安全衛生行政施策を提案した。

その効果を検証するため、配布後約1年経過後、全労働局・労働基準監督署等(全376カ所)に対し、アンケート調査を行った。その結果、現場の実態に基づきその特性に応じた行政支援策を打ち出すことにより、行政支援効果は高くなることが明らかとなった。

さらに、今後必要な行政支援策については、ページ数のより少ないパンフレット、写真や漫画、DVD等、視覚に訴え理解を図りやすいものなど、集団指導、個別指導等、行政指導の実態に適したものを望む意見が数多く見受けられたが、このような行政支援ニーズを踏まえた行政支援策の創出が重要であることも明らかとなった。

9) 第9章 労働災害損失計測に関する研究

企業の安全活動、労働安全行政施策の推進等による効果を明らかにするため、主にインターネット検索を利用して、各国の政府機関や大学が公開している論文や調査報告書を収集し、企業や社会全体における労働災害に伴う経済損失の大きさ、安全対策の費用対効果等を計測する手法を整理した。現在(2016年)から10年間遡り、発行年が2006年以降のものを中心に収集したが、概念や理論の整理をした文献については古いものも扱った。海外文献については国ごとに分けて文献を収集し、それぞれの国の手法の違いを分析した。その結果、

- ①アメリカ型損失評価モデル
 - ②イギリス型損失評価モデル
 - ③シンガポール型損失評価モデル
 - ④発展途上国型損失評価モデル
 - ⑤ニュージーランド損失評価モデル
 - ⑥EU加盟国モデル
- を得た。

以上の結果より、それぞれの国の特性に応じその方式に改訂を加えている点に特徴があることが明らかとなった。

10) 第10章 労働災害の発生率の低下等の波及効果の分析

本研究では、各種経済指標と死亡者数、死傷者数の関係を統計的に調べ、まずは労働災害発生件数に影響を与える経済要因について分析した。

その結果、業種にもよるが、各経済指標の原指数の方が季節調整済み指数よりも、死亡者数・死傷者数との相関が強い傾向が見られた。また、労働災害急増期において、死亡者数と有効求人倍率にも高い相関があることがわかった。このため、労働負荷が高くなると労働災害発生件数が増加すると考えられる。

そこで、労働災害発生件数と労働負荷に影響を与える経済指標の関係を、建設業を例に明らかにすることとした。その結果、①建設投資1兆円あたりの建設作業員数の大きさは、建設業全体の労働災害の発生可能性を理解する上で重要な指標の一つになりうるものと思われるが、東日本大震災が発生した平成23年を境にしてその傾向が変化しており、建設現場における安全対策に係わる何等かの極めて重要な変化(技術的改善等)が生じている可能性があること。

②事故の型別に見た場合、飛来・落下災害を除く、墜落、自動車等、建設機械、土砂崩壊、倒壊に起因する災害において、建設投資1兆円あたりの建設作業員数の大きさが、災害発生可能性を考える上で重要な指標(物差し)の一つとして利用できる可能性があること。

等が明らかとなった。

D. 結論

本研究の結果、以下の成果が得られた。

- ① 建設業における欧米の安全衛生管理手法

- の好事例
- ② 建設業における計画・設計段階から考える工事安全の海外の好事例
 - ③ 食品加工用機械の好事例を水平展開するための課題
 - ④ 海外の化学プラントにおけるリスクアセスメントの好事例
 - ⑤ アーク溶接作業における感電災害防止の好事例
 - ⑥ 陸上貨物運送事業における墜落災害防止設備の好事例
 - ⑦ 小売業・飲食店における行政推進施策の好事例モデルの構築
 - ⑧ 海外の労働災害損失計測手法
 - ⑨ 労働災害の発生率と労働負荷の関係
- 以上の成果の詳細は、以下に示す各章において述べることとする。

第2章	欧州の建設業の安全衛生調査
第3章	建設業における計画・設計段階から考える工事安全の事例調査と死亡災害の傾向分析
第4章	食品加工用機械における好事例の収集と安全意識や安全対策の変化の調査
第5章	化学プラントにおけるリスクアセスメントの好事例収集調査
第6章	アーク溶接作業における感電災害防止の好事例等及びアンケート調査
第7章	陸上貨物運送事業における好事例の収集と安全意識や安全対策の変化の調査
第8章	小売業・飲食店における行政推進施策好事例モデルの提案
第9章	労働災害損失計測に関する研究
第10章	労働災害の発生率の低下等の波及効果の分析

E. 健康危険情報

特に、健康に危険を及ぼすようなことはなかった。

F. 研究発表

1. 論文発表

- ① 豊澤康男, 大幢勝利, 吉川直孝(2015)日英

- 比較に基づく建設工事の労働安全衛生マネジメント等の検討, 土木学会論文集F6(安全問題), Vol.71, No.2, pp.I_1-I_12.
- ② 富田一(2015)最近の感電死亡災害の分析, 安全工学, Vol.54, No.3, pp.207-210.
- ③ 高木元也, 高橋明子(2015)中小企業に対する労働安全行政の指導に係る実態調査, 土木学会論文集F4(建設マネジメント), Vol.71, No.4, pp.I_139-I_147.
- ④ 高木元也, 大西明宏, 高橋明子(2015)小売業における労働災害の実態と防止活動の推進方策, 安全工学, Vol.54, No.2, pp.101-108.
- ⑤ 吉川直孝, 高橋弘樹, 豊澤康男, 大幢勝利(2015)英国・米国における建設安全衛生施策の調査. 平成27年度版 建設業安全衛生年鑑, p.90.
- ⑥ 大幢勝利(2016) 巻頭発言 2020年東京オリンピック・パラリンピック関連工事の安全. 建設マネジメント技術, p.5, 一般財団法人経済調査会, 東京.
- ⑦ 吉川直孝, 日野泰道, 高橋弘樹, 大幢勝利, 豊澤康男(2016) 英国の建設業における安全衛生の考え方に関する調査. 平成28年度版 建設業安全衛生年鑑, p.103.
- ⑧ 大幢勝利, 豊澤康男, 吉川直孝(2016)土木工事の技術的安全性確保・向上に関する検討報告書, 土木学会.
- ⑨ 富田一(2016)静電誘導等が原因で発生する感電災害, 安全と健康, Vol.67, No.7, pp.28-29.
- ⑩ 三浦崇(2016)統計でみる感電災害の現状, 北海道のでんき, Vol.724, pp.4-13, 2016.
- ⑪ 三浦崇(2016)夏の感電死亡リスクと年齢別感電災害発生率, クレーン, Vol.54, No.628, pp.37-41.
- ⑫ 三浦崇(2016)年齢ごとの災害発生件数(1), 建設の安全, No.526, pp.8-11.
- ⑬ 三浦崇(2016)年齢ごとの労働災害発生率(2), 建設の安全, No.527, pp.3-7.
- ⑭ 三浦崇, 高橋明子(2017)労働災害発生率と年齢との関係, 労働安全衛生研究, Vol.10, No.1, pp.33-43.
- ⑮ 高木元也他(2017)小売業の労働災害を防止しよう, 労働安全衛生総合研究所, 東京, pp.1-12.
- ⑯ 高木元也他(2017)飲食店の労働災害を防止しよう, 労働安全衛生総合研究所, 東京, pp.1-12.
- ⑰ 高木元也他(2016)多店舗展開を行ってい

- る小売業、飲食店における業態別労働災害データ分析, 労働安全衛生総合研究所, 技術資料 (JNIOOSH-TD-NO.6), 労働安全衛生総合研究所, 東京, pp.1-31.
- ⑱高木元也(2017)小売業・飲食店の労働災害を減らそう ～業態別にみた労働災害の特徴と安全教育のポイント (上) (小売業編), 安全と健康, Vol.68, No.3, pp.32-37.
- ⑲高木元也(2017)小売業・飲食店の労働災害を減らそう ～業態別にみた労働災害の特徴と安全教育のポイント (下) (飲食店編), 安全と健康, Vol.68, No.4, pp.36-41.
- ⑳大幢勝利(2017) 土木工事の技術的安全性確保・向上について-計画・設計段階からの安全性検討-. 土木施工, Vol.58, No.8, pp. 128-131.
- ㉑大幢勝利(2017) 土木工事の技術的安全性確保・向上に関する検討について. 土木学会誌, Vol.102, No.7, pp. 68-69.
- ㉒大幢勝利, 高橋弘樹, 吉川直孝, 豊澤康男(2017)計画・設計段階から考える工事安全の海外事例調査. 平成29年度版 建設業安全衛生年鑑, p.47.
- ㉓高木元也(2017) 欧米諸国における中小企業を対象とした労働安全衛生行政施策のわが国への適用について. 安全工学, Vol. 56, No.3, pp. 187-193.
- ㉔三浦崇(2017)統計でみる感電災害の現状, 北海道のでんき, Vol.730, pp.4-12, 2017.
- いて, 第49回安全工学研究発表会, 講演予稿集, pp.103-106.
- ⑤大幢勝利(2017) 計画・設計・施工を通じた土木工事の安全とi-Construction. 安全工学シンポジウム2017, 講演予稿集, pp. 166-167.
- ⑥大幢勝利, 吉川直孝, 高橋弘樹, 豊澤康男(2017) 計画・設計段階から考える工事安全の海外事例調査. 土木学会平成29年度全国大会, 第72回年次学術講演会講演概要集, VI-056, pp. 111-112.
- ⑦Katsutoshi Ohdo(2017) Best Practices in Construction Industry and Future Vision for Occupational Safety and Health in Japan, Plenary Session, Asia Pacific Symposium on Safety 2017 (APSS 2017).USB.
- ⑧Katsutoshi Ohdo(2017) OSH BEST PRACTICES IN JAPANESE CONSTRUCTION. XXI World Congress on Safety & Health at Work 2017, POSTER PRESENTATION, Singapore.
- ⑨富田 一, 三浦 崇, 濱島京子, 遠藤雄大(2018) アーク溶接作業を中心とした感電災害防止に関わるアンケート調査.2018年電子情報通信学会総合大会, CD- ROM.

G. 知的財産権の出願・登録状況

特になし

2. 口頭発表

- ①吉川直孝, 豊澤康男, 高橋弘樹, 大幢勝利(2015)英国・米国における建設工事安全に関する実態調査. 安全工学シンポジウム2015, OS-2計画から維持管理・解体までの土木工事の安全, 講演予稿集, pp.86-89.
- ②富田一, 濱島京子, 三浦崇(2015)最近の感電死亡災害の分析と大規模事業場の安全衛生管理, 第48回安全工学研究発表会, 講演予稿集, pp.149-152.
- ③大幢勝利, 吉川直孝, 豊澤康男(2016) 2012年ロンドンオリンピック・パラリンピック関連工事の安全衛生活動について. 土木学会第71回年次学術講演会, 講演概要集, VI-063, pp. 125-126, CD-ROM.
- ④高木元也 (2016) 欧米諸国における中小企業に対する労働安全衛生行政施策につ

第2章 欧州の建設業の安全衛生調査

A. 研究目的

東京オリンピック2020の会場整備、インフラ整備等の事業において、労働災害をできる限り低減させることも視野に、本研究では、海外（英国及び仏国）の行政施策等の効果を調査することを目的とした。

英国はロンドンオリンピック2012の会場整備、インフラ整備等の事業に関わる死亡災害をゼロにした経緯がある。また、英国はいち早く発注者や設計者への責務を施工者の責務とともに罰則付きで規定した国でもある。同規則は、建設（設計とマネジメント）規則(Construction (Design and Management)

Regulation、以下「CDM」という。) ¹⁾ という。同規則は、1994年に初めて発出され、2007年、2015年と改正されている。同規則の抜粋 ²⁾ を表-1に示す。同規則についてもその内容や改正経緯も含めて調査した。

また、仏国はヨーロッパ連合におけるEU建設現場安全衛生指令(92/57/EEC) ³⁾ のもと、安全衛生調整者等を導入している。同EU指令は、個別指令に当たる。EU加盟国は、原則として基本指令及び個別指令を国内法に取り入れる義務がある。表-2に同指令の抜粋 ²⁾ を掲載する。

表-1 英国の建設（設計とマネジメント）規則2015の抜粋（日本語訳） ²⁾

第2部

発注者の責務

プロジェクトの管理に関する発注者の責務

4.

(1) 発注者は、プロジェクトの管理に関して、十分な工期や資金を割り当てるなど、適切な取決めを設定しなければならない。

(2) 適切な取決めとは、以下の事項が確実に行われるものをいう。

(a) 当該プロジェクトの影響を受ける者の安全衛生に危険を及ぼすことなく、合理的に実行可能な範囲で建設工事を実施できること、及び

(b) 別紙2により義務付けられる設備が、建設工事を行う者に対して提供されること。

(3) 発注者は、当該プロジェクトの全期間にわたって当該取決めを管理し見直さなければならない。

(4) 発注者は、当該プロジェクトに関して指名した設計者及び請負業者又は指名することを検討している設計者及び請負業者全てに対して建設前の情報を可能な限り速やかに提供しなければならない。

(5) 発注者は、以下の事項を保証しなければならない。

(a) 建設段階の開始前に、請負業者が1社の場合には請負業者に、そうではない場合には元請業者に建設段階計画書を作成させること、及び

(b) 主設計者は、当該プロジェクトのために安全衛生ファイルを作成する。当該安全衛生ファイルについては、以下の事項に従うものとする。

(中略)

(6) 発注者は、以下の事項を保証するために合理的な措置を講じなければならない。

(中略)

(7) 発注者は、建築物に対する自己の権利を処分する場合、当該建築物に関する発注者の権利を取得する者に対して安全衛生ファイルを提供し、当該者に当該ファイルの性質及び目的を認識させることにより上記第 5 項第 b 号 (iii) に規定される義務を遵守する。

表-2 EU 建設現場安全衛生指令(92/57/EEC)の抜粋 (日本語訳) 2)

第 3 条

安全衛生調整者の指名—安全衛生計画—事前通知

1. 発注者またはプロジェクト管理者は、複数の工事請負業者が存在する建設現場に対して、第 2 条第 e 号および第 f 号に定義される安全衛生問題の調整者を 1 名以上指名するものとする。

2. 発注者またはプロジェクト管理者は、建設現場の準備前に第 5 条第 b 号に従って安全衛生計画を作成することを保証するものとする。

▼C2

加盟国は、経営陣と全従業員との間で協議が行われた場合、第 1 項の規定を一部修正することを認めることができる。ただし、以下のいずれかが問題となっている場合を除く。

—別紙 II に列記される特定のリスクが伴う工事

—本条第 3 項に従って事前通知が必要となる工事

▼B

3. 以下のいずれかに該当する建設現場の場合、

—工期が 30 営業日を超える予定で、20 名超の労働者が同時に作業を行う建設現場

—工事の規模が 500 人日を超える予定の建設現場

顧客またはプロジェクト管理者は、別紙 III に従って作成した事前通知を工事の開始前に管轄当局に伝達するものとする。

事前通知は、建設現場にわかりやすく掲示し、必要に応じて定期的に更新しなければならない。

第 4 条

プロジェクトの準備段階：一般原則

プロジェクト管理者または場合に応じて発注者は、プロジェクトの設計および準備の

様々な段階、特に以下に記載する時点で指令 89/391/EEC に記載される安全衛生に関する予防措置の一般原則を考慮に入れるものとする。

ー同時にまたは立て続けに実施される工事の様々な事項または段階を計画するために、建築上の事項、技術的事項や組織的事項が決定された時。

ー当該工事または工事段階の完了に要する期間を見積もる時。また必要と考えられる場合にはその都度、第 5 条第 b 号もしくは第 c 号に従って作成されたかまたは第 6 条第 c 号に従って調整された一切の安全衛生計画およびファイルを考慮に入れるものとする。

B. 研究方法

1. 英国調査の概要

2015 年 9 月 7 日～9 月 11 日という日程で、英国の建設業における安全衛生の考え方を調査するため、同国のバクストン及びロンドンの安全衛生機関等を訪問した。

本調査対象は多岐にわたり、英国の安全衛生庁 (Health & Safety Executive、以下「HSE」という。)、安全衛生研究所 (Health & Safety Laboratory、以下「HSL」という。)、労働組合会議 (Trades Union Congress、以下「TUC」という。)、英国産業連盟 (Confederation of British Industry、以下「CBI」という。) 等である。

調査は、近畿大学や厚生労働省とともに実施した。

HSE 及び HSL との意見交換の様子を図-1 に示す。場所は英国のバクストンにある HSL である。また、TUC との意見交換後に撮影した写真を図-2 に示している。場所は、ロンドン市内にある TUC である。

2. 仏国調査の概要

2017 年 10 月 30 日～11 月 3 日という日程で、仏国の建設業における安全衛生の考え方を調査するため、同国のパリおよびナンシーにある安全衛生機関等を訪問した。

本調査対象は、仏国の安全衛生研究所 (The French National Research and Safety Institute for the Prevention of Occupational Accidents and Diseases、以下「INRS」という。)、建設業労働災害防止協会 (Organization for Prevention of Occupational Hazards in the



図-1 HSE 及び HSL との意見交換 (HSL にて)

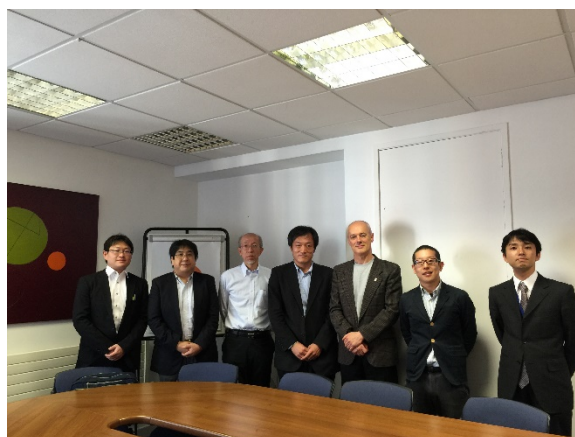


図-2 TUC との意見交換 (TUC にて)

Construction Industry、以下「OPPBTB」という。)である。その他、OPPBTBの紹介でショッピングセンターの拡張建設工事、ビルのリニューアル工事の現場を見学した。

調査は、大幢、吉川、豊澤が実施した。INRSの施設見学、OPPBTBとの意見交換、現場見学の様子を図-3～図-6に示す。



図-3 INRSの施設見学の様子



図-4 OPPBTBとの意見交換



図-5 ショッピングセンターの拡張工事現場



図-6 ビルのリニューアル工事現場

表-3 ロンドンオリンピック 2012 に係るリスク低減に重要な影響を与えた責任者とその役割と影響（発注者と安全衛生調整者）

責任者	役割と影響
発注者	<ul style="list-style-type: none"> ● ODA は、安全衛生が最初からその最優先事項であると述べ、一貫してこのメッセージを強調してきた - ODA の影響と強いリーダーシップは、本プロジェクトを通じて常に引き合いに出されてきた ● ODA は、人々がオリエンテーション、ツールボックス会議および行動の安全衛生イニシアチブに参加するための時間と費用を与えた - これは、関与と文化の改善に役立った ● ODA は、CDM 2007 戦略の策定に影響を与えた - この戦略は、CDM 2007 の基本的要件の範囲を超えた ● パッケージごとに ODA スポンサーが任命された - 彼らは、CDM 発注者として機能した ● CLM は、オリンピック・パークに CDM インテグレーターを配置した - 共通のアプローチで、均一に高い水準の CDM 調整をもたらすことを目的として、安全衛生調整者を管理するため。CLM は、施工者間からなるコンソーシアムである ODA の実施パートナーである。 ● ODA は、安全衛生調整者を比較的早期に任命した - 設計工程の早い段階において、または設計・建設チームの一員として ● CLM は、安全衛生調整者の資質と能力を積極的に監視した - さらなる資質または能力が必要とされた場合、CLM は、安全衛生調整者に不足分を補うよう要請した ● CLM は、設計者による職場規則の遵守を監査した - 設計において職場規則の要件が満たされたか確認するため ● ODA/ CLM は、適正能力の把握に焦点を当てた - ロンドンオリンピック 2012 に関して、すべての組織と個人に必要とされる能力レベルが、複雑な建設計画に適合するレベルに設定された
安全衛生調整者	<ul style="list-style-type: none"> ● 安全衛生調整者の継続性は、設計および施工フェーズの両方において同じ CDM 調整チームを用いることによってもたらされた - 設計段階の情報および検討を施工チームが利用できるように ● 安全衛生調整者は施工フェーズ計画の監視を行った - プロジェクト期間中、計画が「生きた」文書のままであるように ● 安全衛生調整者は、毎月集まった - 作業に関する意見交換および見直しを行い、教訓を共有するため ● 安全衛生調整者は、月次報告書を提出した - 設計チームが、パッケージの施工者、ユーザーおよび保守管理者に対する安全衛生リスクの除去および低減に協力して取り組んでいることを実証するために ● 安全衛生調整者は、設計審査プログラムを設けた - 審査プログラムは、各プロジェクトのデザイン・ディベロップメントに適合していた（例えば、重要な問題や懸念に対処するため、またはその問題に先立ち、設計者のアウトプットの形式的な設計段階審査に着手するため）。そして、設計審査が行われた際には、安全衛生調整者が主導した ● 統合リスクレビューが行われた - コスト、計画、技術および安全衛生リスクが同時に考慮された ● 安全衛生調整者は、設計段階の間に、問い合わせ機能を設けた - これには、通常、早い段階から設計ミーティングに参加し、設計者に対し、具体的な問題を考慮したのか、または提案されたアプローチはとるべき最善のアプローチなのかについて厳密に問いかけることが含まれた ● 安全衛生調整者は、適正能力の把握に焦点を当てた - ロンドンオリンピック 2012 に関して、すべての組織と個人に必要とされる能力レベルが、複雑な建設計画に適合するレベルに設定された

表-4 ロンドンオリンピック 2012に係るリスク低減に重要な影響を与えた責任者とその役割と影響（設計者と主施工者）

責任者	役割と影響
設計者	<ul style="list-style-type: none"> ● 調整および協力が十分に行われた - 特に、設計者と施工者の間で ● 安全衛生調整者が推進した設計審査の結果として、変更が行われた - 当初の提案と比較して、リスクを軽減する施工または運用方法の選択につながった ● 設計者は、すべての図面に SHE ボックスを採り入れた - 安全・衛生・環境（safety-health-environment:SHE）リスクボックスが、すべての標準的な図面テンプレート上に設けられ、有能な施工者には稀なまたはなじみのないリスクを挙げることで、または「有能な施工者にとって目立ったまたはなじみのないリスクはない」と述べることを義務付けた ● 統合リスクレビューが行われた - コスト、計画、技術および安全衛生リスクが同時に考慮された ● レガシー利用に関する運用、アクセスおよびメンテナンス問題も重要視された - したがって、存続期間にわたるリスクが軽減した <p>設計上の決定に起因する具体的なリスク低減対策（多くの場合、施工者と協力して取られた）には以下が含まれた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 橋カンチレバー支持システム - 高所作業および過度なコンクリートへの穴あけを回避するため ● メンテナンスのためのアクセス - 最初から組み込まれた ● 現場外組み立て - 高所作業を含む現場での建設作業を最小限に抑えるため ● 鉄加工業者との早期関与 - ビルダビリティの強化を組み込むためであり、これによって、組み立て・施工に係る時間を節約し、組み立て・施工リスクへの暴露を軽減した
主施工者	<ul style="list-style-type: none"> ● ティア 1 施工者はそれぞれ、怪我や健康障害を減少させるための独自の取り組みや目標を有していた - 取り組みはすべてタイトルこそ異なるものの、目的は共通していた ● 統合リスクレビューが行われた - コスト、計画、技術および安全衛生リスクが同時に考慮された ● 調整および協力が十分に行われた - 特に、設計者と施工者の間で ● 多数の地区と引き継ぎ - 各作業現場に主施工者が配置されるとともに、オリンピック・パークが、関連する主施工者に引き継がれ、関連する情報とともに再び返還される多数の地区（land area：LA）に分割されるようにした（例えば、会場に隣接する橋台の建設のため） ● ティア 1 施工者は、他の場所で得た教訓を他のティア 1 施工者と共有した - ティア 1 施工者は、教訓をロンドンオリンピック 2012において適用しただけでなく、より広範な業務においても普及させた ● 作業員が関与し、安全衛生に関する意見提供が求められた - 作業員は、見解および意見を求められ、誰もが自分自身や他人に対して責任を負っており、危険とみなす場合はその作業を停止することができるということを認識させられた。関与は、ボトムアップ方式で行われた ● 上級管理者による作業員への関与 - これにより、メッセージを伝達し、安全衛生がどれ程重要視されているかを示すことができると考えられた。 ● ニアミス報告システム - これは文化を変えるのに役立った。当初、ニアミス報告への懸念（ニアミス報告が管理者または作業員によってトラブルメーカーとみなされる場合）があり、立ち後れたものの、システムは認められるようになり、報告されるニアミス件数は著しく増加した ● 行動の安全衛生計画 - 人々（あらゆるレベルおよび分野の）の安全衛生および自分自身や他人への責任に対する見方を変えることにより文化を変えることを目指した ● 高水準の監視 - 監督者は、トレーニングを受けており、現場作業員がその日に何を求められているか自覚するよう、彼らに対して日々の活動の説明を行った ● 主施工者は、適正能力の把握に焦点を当てた - ロンドンオリンピック 2012 に関して、すべての組織と個人に必要とされる能力レベルが、複雑な建設計画に適合するレベルに設定された ● 発注者への引き継ぎのため、主施工者によって安全衛生ファイルが準備された - これらは、CLM が定める標準的な現場共通形式で作成され、関連する安全衛生調整者に提出された

C. 研究結果

1. 英国調査結果

英国では、「リスクを発生させる人又は組織が、リスクを除去又は低減する責任を負う。」という大原則がある。「リスクを発生させる人又は組織」とは、オリンピック等の会場整備やインフラ整備事業等では、発注者に当たる。なぜなら、発注者が、土地を整備し、そこに構造物を建設する事業を興すからである。そのように考えると、確かに存在していなかったリスクが、発注者によって発生するわけであり、発生させた本人又は組織自体がそれを管理(除去又は低減)することは理にかなっている。ただし、発注者は往々にして専門的な知識を有していないため、設計者、施工者、作業員等と協力してリスクを管理する。

そのような考え方もすぐに生まれてきたわけではなく、CDMが初めて発出されたのが1994年ですが、2000年まではそれがあまり受け入れられることもなく、効果が見られなかったそうである。長期的には減少に向かっていた労働災害であったが、2000年にかけて反対に死亡災害が増加し、1つの現場で4名もの尊い命が失われる事故も発生した。その事故は、当時のトニー・ブレア政権の副首相であったジョン・プレスコット(John Prescott)の選挙区で発生したため、ジョン・プレスコットは非常にショックを受け、業界団体のCEOを集めた会議を開催した。同会議で、建設工事中の死傷災害の被災者、被災者の所属する企業のCEO、被災者の家族等のインタビュー動画⁴⁾を流した。そのインタビュー動画は、非常にパワフルで、それを見終わった会場が数分間静寂に包まれたということである。今回インタビューしたHSE、HSLの担当者らが言うには、そこで英国における「Safety Culture(安全文化)」が変わったと感じたということであった。

現在の英国の「Safety Culture(安全文化)」とは、発注者、設計者、施工者、作業員が自ら安全衛生について真摯にとらえ、リスクを洗い出し、リスクを除去又は低減するためにどうしたら良いかを真剣に考え、共同で取り組むことである。

それ以降、政府(HSEやHSL)と業界団

体が一丸となって、安全衛生に取り組むこととなった。そのような中、HSEは、ロンドンオリンピック2012の準備をおよそ6年前から始めている。CDMが改正されたのも2007年であるため、おそらくロンドンオリンピック2012を見据えてのこともあったと推察される。ロンドンオリンピック2012の準備に当たってHSEが具体的に実施したことは、オリンピック開発庁(Olympic Delivery Authority、以下「ODA」という。)を発注者として、発注者が開催する連絡協議会等に積極的に参加し、安全衛生を支援したことである。連絡協議会は、発注者、設計者、施工者等で構成され、考える全てのリスクを洗い出し、それらリスクの除去又は低減を図ることを目的とした。ここで重要なことは、HSEがリスクの責任を負うわけではないことである。先述したように、あくまでリスクの所在は、リスクを発生させる人又は組織にある。HSEの役割は、リスクの洗い出し、リスクの除去又は低減を促すことである。

このように政府と業界団体が一体となり安全衛生に取り組んだことで、死亡災害はゼロになった。延べ労働時間数は約8000万時間にのぼったが、傷害・疾病・危険発生報告規則(Reporting of Injuries, Diseases and Dangerous Occurrences Regulations)に基づいた報告もわずかに150以下に留まり、度数率もわずか0.16であった。

一方、CDM2007には特徴的なことが見られる。それはCDM coordinator(以下「安全衛生調整者」という。)を設けたことである。発注者は往々にして専門的な知識を有していないため、安全衛生調整者は発注者へのアドバイスを行うとともに設計者、施工者等と発注者との連絡調整も行っていた。

それぞれ、発注者、安全衛生調整者、設計者、施工者等のロンドンオリンピック2012における役割と影響については、「London 2012: The Construction (Design and Management) Regulations 2007 Dutyholder roles and impact」⁵⁾というHSEの報告書に詳細にまとめられている。表-3~表-5はそれらの一部を抜粋したものである。また、CDMから得られた利点についても表-6と表-7にまとめられている。

ただし、安全衛生調整者は、コンサルタン

表-5 ロンドンオリンピック 2012 に係るリスク低減に重要な影響を与えた責任者とその役割と影響（施工者）

責任者	役割と影響
施工者	<ul style="list-style-type: none"> ● 施工者は設計段階で参加した – そして、彼らの経験は、建造物の建築をより容易かつ安全にするために用いられた ● 調整および協力が十分に行われた - 特に、設計者と施工者の間で ● 高水準の監視 – 監督者は、トレーニングを受けており、現場作業員がその日に何を求められているか自覚するよう、彼らに対して日々の活動の説明を行った ● 作業員が関与し、安全衛生に関する意見提供が求められた– 作業員は、見解および意見を求められ、誰もが自分自身や他人に対して責任を負っており、危険とみなす場合はその作業を停止することができるということを認識させられた。関与は、ボトムアップ方式で行われた ● 行動の安全衛生計画 – 人々（あらゆるレベルおよび分野の）の安全衛生および自分自身や他人への責任に対する見方を変えることにより文化を変えることを目指した ● ニアミス報告システム – これは文化を変えるのに役立った。当初、ニアミス報告への懸念（ニアミス報告が管理者または作業員によってトラブルメーカーとみなされる場合）があり、立ち後れたものの、システムは認められるようになり、報告されるニアミス件数は著しく増加した

トが主に担っていたため、担当する建設プロジェクトに共同に取り組むという意識を生みず、どちらかという第3者的な役割に留まり、うまく機能しなかった例が多く見られた。

そこで、実質的に建設プロジェクトに共同に取り組むため、CDM2015では、安全衛生調整者を廃止し、新たにPrincipal Designer（主設計者）という役割を与えた。主設計者は、建設プロジェクトの設計を担うだけでなく、安全衛生調整者の役割であった発注者へのアドバイス、設計者や施工者間の連絡調整の役割も担う。

CDMの改正のように、英国では、規則に関してもPDCA（Plan、Do、Check、Act）が徹底している。つまり、規則を企画・立案（Plan）し、実行（Do）し、チェック（Check）する。その規則に改善の余地が認められれば、より良いものへ改善（Act）する。Actは何かしらの動きであるため、継続も含まれると考えられる。

ただし、これらを含めたHSEの行政施策は、TUCやCBIへのインタビューによると、必ずしも良い面ばかりではない。HSEでは公認実施準則（Approved Code of Practice、以下「ACOP」という。）という実施準則がある。ACOPとは、法律を遵守する方法についてアドバイスを与えるもので、規則で「適切かつ十分な（suitable and sufficient）」などという表現が使われている場合、ACOPではこの表現が具体的な状況の中でどのような

ことを求めているかを説明している。

HSEではACOPの数を減らそうという動きがある。TUCは労働者の団体ですから、法律や規則をわかりやすく解説したACOPが減ると困る。一方、CBIは大手企業の団体であるため、よりビジネスチャンスを考えており、少しでもHSEによる規制は少ない方が良いと思っている。CBIが言うには、ACOPには満足しているが、これ以上の事務の増大は望ましくないと思っているようである。CDM2015についても今までの規則（CDM2007）で満足していたにも関わらず、また改正され、また新たな書類作成作業が増えるのではないかと懸念しているとのことであった。

さらに、HSEの監督官が建設工事現場を視察し何らかの安全衛生の向上を指導した場合、指導された側はその監督官の時間給を支払わなければならない。今まで築き上げてきた業界団体とHSEとの信頼関係がこれにより少しずつ失われているようである。つまり、HSEがPDCAを回し安全衛生の理想像へ近づけるスピードとそれを実行する業界団体の側に隔たりが生まれつつある。

表-6 競輪場の屋根の建設において、CDM 2007 から得られた利点

要件	<ul style="list-style-type: none"> サイクルトラックの形状に沿った屋根 過密計画内での完了
複雑化させる要因	<ul style="list-style-type: none"> 屋根の形状が複雑である
解決策	<ul style="list-style-type: none"> 当初、ケーブルネット法が検討されたが、鋼板製屋根を支持して、建設計画のリスクとコストの観点から考慮に入れられなかった 主施工者が任命された際に、統合チームは、ケーブルネット屋根の設計を再検討し、ケーブルネット屋根はわずかに高価であるものの、大きなメリットを有することが分かった
ケーブルネット案の利点	<ul style="list-style-type: none"> 建設計画が6ヶ月短縮された 組み立てを地上で行い、所定の位置にジャッキで上げることができるため、高所作業の必要がなくなった 屋根はメンテナンスフリーであるため、運用中の高所作業の必要がなくなった
チームメンバーからのコメント	<ul style="list-style-type: none"> 施工者も設計者も、自分たちだけでは最終的な解決策を考え出すことができなかつたであろう。統合チームは、最善の解決策をもたらした 顧問形態で活動する HSE からの情報は貴重であった

表-7 鋼箱桁橋梁の建設において、CDM 2007 から得られた利点

要件	<ul style="list-style-type: none"> 安全、迅速かつ費用効率良く建設できる橋
複雑化させる要因	<ul style="list-style-type: none"> 設計が開始されていなかったため、鋼加工業者がまだ任命されていなかった
解決策	<ul style="list-style-type: none"> 一部の橋梁構造物の設計者は、最善の解決策と幾何学的配置を確認するために、非常に早い段階で鋼加工業者と協議を行った
鉄加工業者との早い段階での協議における利点	<ul style="list-style-type: none"> これらの橋梁設計の組み立ておよび施工に関して言えば、彼らはすでにビルダピリティの強化を組み込んでおり、したがって、組み立て・施工に係る時間は節約され、組み立て・施工リスクへの暴露は軽減される
チームメンバーからのコメント	<ul style="list-style-type: none"> 設計者が加工業者との協議においてイニシアチブを取っていなかったならば、橋には大幅な再設計（遅延を伴う）が必要であったか、橋の組み立てにはより多くの時間を要し、施工にはより多くの費用がかかっていた可能性がある。

2. 仏国の調査結果

仏国の INRS との意見交換会の際の議事録を下記に列挙する。

(1) INRS 本部（フランス、パリ）の調査議事録

日時：2017年10月30日（月）

場所：INRS 本部（フランス、パリ）

参加者：General Management Directorate, Head of International Relations Unit、豊澤、大幢、吉川

要旨：

- INRS の設立は1947年。元々は INS (National Safety Institute) として設立。

Social Security の国民健康保険の基金により設立。現在も資金の97%が Social Security の基金である。1年間に約8100万ユーロ。2017年でちょうど70周年記念。

- Social security には、年金、健康保険、失業保険と労災保険の4種があり、INRS の予算は労災保険からのものである。全ての事業は労災保険を納める必要がある。日本と同じような制度のようである。
- 設立当初 INS に研究部門がなかったが、1968年に CERPAT (Studies and Research Centre for Prevention of Occupational Accidents) と統合し、INRS として研究も対象としている。

- INRS では、パリに 209 名の職員、ナンシーに 371 名の職員。そのうち、240 名が研究者・技術者で、研究者・技術者はすべてナンシーにいる。(2016 年現在)
 - Social Security は Ministry of Health (厚生省) の機関であり災害統計なども扱う。
 - INRS はほぼ全ての産業を対象としているが、農業、行政機関、鉱業については別の機関が対象としている。建設部門については INRS だけでなく、OPPBTP も建設部門を対象にしている(研究は INRS のみ)。
 - INRS は主に 4 つのミッション(部門) から成り立っている。研究(research)、アシスタンス(assistance)、教育(training)、情報(information)である。ミッションのエフォートとしては、それぞれ研究 42%、アシスタンス 25%、Training 11%、Information 15% である。国際活動とコミュニケーション(International activities and communication) は 7% である。
 - アシスタンスとは、民間企業、団体、個人等から問い合わせが来た際に対応する部門である。例えば、アシスタンスには、3 つの専門部署があり、医学的なアドバイス、技術的なアドバイス、書類や法律・規則的なアドバイスを対象とする部署である。アシスタンスのミッションに従事する職員は 80~90 名程度である。年間約 12,300 件もの問い合わせがある。
 - 教育は、パリでも実施しているが、メインはナンシーである。ナンシーには様々な設備があるからである。教育は、INRS だけではなく、他団体も実施しており、フランス全国に約 180 もの教育機関がある。
 - 情報のミッションに従事する職員は約 60 名程度である。フランス国内用とは、内容の異なる英語版の WEB ページを作成しており、毎年 600 万件のアクセスがある。
 - フランスは週に 35 時間以上働いてはいけない。35 時間を超えた場合は、その分を次週以降で休むことになっている。管理職、弁護士などは 35 時間以上働いている。日本のような長時間勤務による過労死はフランスではない。ただ、夜間勤務などのタイムシフトの影響については研究の対象である。
 - フランスの人口は約 6700 万人であり、そのうち社会保険 (General Social Security Scheme) に加入している労働者は 1860 万人である。企業等の団体は約 170 万~220 万である。
 - Ministry of Labour が法律、規則等を策定する。
 - フランスでは第 3 次産業が 3 分の 2 を占める。第三次産業と中小企業 (SMEs) を合わせると約 98% を占める。中小企業は 250 人未満の会社である。
 - 研究のミッションでは、2016 年現在、92 の研究プロジェクト、21 の特別研究室がある。対象は Chemical risks, Epidemiology, Physical stressors, Accidentology, Mechanical hazards, Occupational psychology and physiology, Risk assessment and management である。2016 年現在、149 の原著論文、187 のシンポジウム・会議論文を発表している。
 - 教育のミッションでは、Ministry for Education ともパートナーシップを締結している。
 - 労働者 50 人以上の事業者は、安全衛生委員会を持つ必要がある。ユーバリゼーション(ウーバーの台頭など、企業に属さない働き方が増えてくることを表す表現) などにより、INRS が対応しなくてはいけない問題が変化すると予測される。2040 年までにどのような社会、働き方が変わるのかを予測し、シナリオを作って対応することとしている。
- (2) INRS (フランス、ナンシー) の調査
議事録
日時: 2017 年 10 月 31 日 (火)
場所: INRS (フランス、ナンシー)
参加者: Director General, General Management Directorate, Head of International Relations Unit、豊澤、大幢、吉川
- 10.45AM - 11.20AM Pollutants Metrology Division Build. 05 Electronic microscope, B. Courier
電子顕微鏡等 3 台の顕微鏡のある研究室を見学。ナノ物質の観察、アスベストの粒子形状、粒子径、構成原子等を計測できる。アスベストは気中にあるもののみを対象としていた。
 - 11.30AM - 12.10AM Nano laboratory

Build. 21 Toxicology and metrology studies, B. Courier, P. Campo, L. Gaté

ナノ粒子の径、粒度分布、個数等を測定する装置、ナノ粒子を発生させる装置、ダストネスを計測する装置などを見学。また、マスクの機能を確認するための回流型の風洞装置を見学。ナノ粒子を風洞内の気流に噴霧し、マスク内外のナノ粒子の気中密度を計測することでマスクの機能を評価。デンマーク、フィンランド、ドイツ、ポーランドなどと協力して研究を実施しているとのこと。

昼食までの間、INRS の出版物やポスターを管理する建物を見学した。非常に多くの種類の出版物やポスターがあり、民間企業に全て無料配布するとのことである。ポスターは年間60万部出るそうである。

- 2PM - 2.30PM Ototoxicity and Neurotoxicity Laboratory Build. 05, P. Campo
騒音が難聴に及ぼす影響について、顕微鏡を用いてマウスの耳を詳細に分析することで研究を進めていた。難聴は騒音だけでなく有機溶剤によっても助長されることを明らかにしていた。
- 2.35PM - 2.55PM Work Equipment Engineering Division Build. 27 Collaborative robots, A. Sghaier
製造業における機械と人との共存を具現化している装置を見学。Industry4.0, Safety2.0にも繋がる装置。本装置は、製品の合否判定を実施する装置であった。合格であれば、製品が籠の中に整理整頓されるが、不合格であれば別の個所に抽出される。本装置は作業員と完全に隔離されているわけではなく、作業員は機械の動作環境の中に比較的自由に出入りができる。作業員は籠の中に整頓された製品を回収するため、不合格製品の確認のために、機械の動作環境に立ち入るが、その時、機械は動作を緩慢にし、いつでも静止できるような状態にする。もし仮に作業員が少しでも機械の動作半径に入った場合には直ちに機械は動作を停止する。作業員の検知には、セーフティライトカーテンやスキャナーを使用していた。このように機械を完全に隔離するわけではなく、機械と人との共存を図る装置が実

際に具現化していた。

- 3PM - 3.30PM Working Life Division Build. 26 Exoskeletons, A. Aublet-Cuvelier, JJ Atain-Kouadio

作業員を Exoskeleton により補佐する装置を見学。製造業だけでなく建設業においても Exoskeleton は使用されており、重い物を持ち上げる作業等、作業員の身体的な負担を軽減させていた（見学した装置は 15kg まで使用可能）。同装置はすでに現場でも実用を開始しており、今後の展開が期待される。

- 3.30PM End of the visit.

全体的な印象としては、安全よりも衛生にシフトしているという印象を受けた。安全についてはリスクをある程度のレベルまで下げることができているので、今後は衛生面という印象を受けた。

(3) OPPBTP (フランス、パリ) の調査議事録

日時：2017年11月2日(木)

場所：OPPBTP (フランス、パリ)

参加者：Directeur Technique adjoint, Responsable d' operation, Etues des Conditions de Travail、豊澤、大幢、吉川

①Directeur Technique adjoint のプレゼンテーション (OPPBTP の活動について)

- OPPBTP の設立は1947年。当初は、リスク対策と規制により建設業界をコントロールしようとしていた。1985年、規制によるコントロールを避け、安全衛生、作業環境を改善するようにシフト。2007年には、建設業界の全てのパーティーにミッションを拡張し、また国内だけでなく EU (ヨーロッパ連合) の次元にまで拡張。
- OPPBTP は国家的な委員会、18の地域、330の職員、4500万ユーロの資金から成り立っている。建設現場での活動や企業と密接に連携している。
- フランスでは2014年現在、410,000の企業、1,285,000の建設労働者 (全労働人口の8.8%)、20人未満の建設労働者である企業が97%を占める。
- しかしながら、2016年でもまだ、12

9, 190の労働損失時間、116の死亡者が発生している。10万人当たりの死亡率 (Fatality rate) でみると、約9.0である。死亡者数には交通事故も含めている。しかしながら、一人親方を含めていない。

- 建設業では、他の産業よりも労働損失時間、死亡者数ともに多い状況にある。2009年の時点で建設業では全労働災害による死亡者数の27%を占め、労働損失時間にすると18%を占める。
- OPPBTP のミッションは3つある。建設業におけるリスク対策、安全衛生、作業環境の改善を **INFORM** (知らせること (普及させること))、**TRAIN** (教育すること)、**ADVISE** (アドバイスすること) である。
- OPPBTP では年間6,000社くらいを訪問 (**ADVISE**)。毎年、約15,000人を教育する (**TRAIN**)。月刊誌、ウェブサイト、ガイド、技術カード等々を発行 (**INFORM**)。
- 人生における100分間と銘打って、**National information campaigns** を実施している。中小企業に困っていること等を話してもらい、それを解決するような活動を実施している。28%が若者の事故のため、若者も主な対象。
- アドバイスするときは、規制するのではなく、生産性、経済性、効率を向上させるように働きかけている。例えば、資金を投資したとしても、それは2~4年で還元されることを示すようにしている。以前は、不備、対策不足等を指摘してきたが、**positive approach** として、今は、上述のように経済効果を強調している。
- 後日、調査者が準備したアンケートに回答があった。参考資料として示す。

②豊澤所長のプレゼンテーション

日本の現状とこれからの安全衛生の方向性を発表。**Top down** アプローチと**Bottom up** アクティビティの融合。建設工事での安全衛生に東京オリパラへの取り組みの紹介。

③フリーディスカッション

- 日本では、発注者、設計者、施工者がいるという構図だが、フランスでは、発注者、安全衛生調整者、設計者、施工者という構

図である。発注者が代理 **A.M.O** (発注者補佐) を立てる場合もある。施工者の他に工程管理者、技術管理者がいる場合もあるが、それらを内包した形の施工者もある。

- 発注者の役割と責務、設計者の役割と責務は法律で罰則規定付きで規制されているが、実態は施工者に安全衛生管理を任せている状況である。発注者が工期を決定するなど、日本と同様にフランスの発注者も強い権限を持っているような状況という印象を受けた。事故が発生した際の責任も、多くの場合、施工者に罰則が科される。
- 設計者は建設工事中の安全衛生を考慮するような体制にはなっておらず、ほとんどが施工者任せである。したがって、設計段階からのリスクマネジメントは特に実施していない。ただし、**Building Information Model (BIM)** がそれ変わるものと捉えている。**BIM** とは、時間の経過とともに建設過程を**3D** グラフィックスで示すことである。つまり4次元の建設情報モデルである。現在、政府がゼネコン10社を集めて病院を建設するプロジェクトを立ち上げ、パイロットスタディーを開始している。2017年9月からスタートし、2018年3月までに結果を出す予定である。その中には、ソフトウェア開発企業も参画している。**ABV (Advanced Building Virtualisation)** プロジェクトという名前である。同プロジェクトの目的は、誰もが使える**BIM** ソフトウェアを作成することである。設計段階から施工プロセスを含めた4次元の**BIM** を作成することができれば、安全衛生が飛躍的に向上すると考えられる。
- フランスの発注方式としては、日本と同様に、設計施工分括発注方式が多い。
- 発注者が設計に入る前にまず安全衛生調整者を雇用する。安全衛生調整者は請負業者が1社であれば雇わない。2社以上の請負業者がいる場合に発注者が安全衛生調整者を雇用する。
- 安全衛生調整者の役割は、作業内容、仮設設備、仮設住宅、フェンス、一般安全管理等を含めた一般的な計画 (**general plan of coordination**) を作成し、同計画は発注時に (入札公告に) 添付される。発注先が決定

した後は、同計画と実際の施工が合致しているかチェックする。また、建設工事が終了した後のメンテナンス（維持管理）も考慮しなければならない。ただし、解体までは考慮していない。解体の場合は多くの場合、1社が請け負うからである。設計でも解体までは考慮していない。

- フランスでは建設経費に安全管理費（安全対策経費）を含めているが、日本と同様に具体的な安全対策の内訳を見積りに記載するようにはなっていない。入札・応札では、発注者は多くの場合、安価な業者を選定する。その場合、安全対策の内訳を目に見えるような形で提示していると、安全対策経費を適切に計上していないことが明るみになる場合があるため、発注者は安全対策の内訳を明確化することを敬遠する。
- 事故は正しい作業法を知らないことから起こることから、現場での15分間の訓練を提供している。
- 80～400人規模の事業所では安全衛生選任者が選任されている。200～250人の専門集団が組織されている。

④ Responsible d' operation, Etues des Conditions de Travail のプレゼンテーション（人間工学的なアプローチ）

- OPPBTP では、2013年から実際の建設工事現場に職員を派遣し、現場作業員とともに様々な観察・計測プログラムを実施している。1人の現場作業員に1人のOPPBTP職員がはりつき、作業内容、時間、姿勢、地盤状況（平坦、傾斜、凹凸等々）、心拍数、粉じん、温度、湿度、振動等々を観察・計測する。
- 手順としては、まず、専門とする業界団体（例えば、コンクリート業界等）を選定し Professional Study Executive Group を立ち上げる。次に、建設現場を選定し、観察・計測を実施し、それらのデータを分析する。さらに、データの妥当性を検証し、データを共有、業界団体へ還元する。
- 測定方法としては、21のファクターを用いて活動の量と質を観察する。およそ3つの建設工事現場で測定を実施し、1つの建設工事現場において2日

間の観察・計測を実施する。作業員だけでなく、職長や所長にもインタビューする。現場に応じた適切な方法を模索する。

- 21のファクターには、Organization（組織）、Env.&Risques（環境とハザード）、Activite Physique（物理的な作業）、Activite Mentale（精神的な作業）のカテゴリーに分かれている。例えば、組織においては、元下体制、現場組織、安全管理体制、福利厚生、作業員のステータス。環境とハザードにおいては、騒音、照明、天気、化学的なリスク、安全な作業環境、ハザード、過度の負担。物理的な作業においては、手作業、物理的な労力、身体的な姿勢、手作業を含めた/含めない動き。精神的な作業においては、危険予知、コミュニケーション、共同作業、自主性。
- 安全衛生だけでなく、生産性、効率性、品質を向上させるべく、このようなプログラムを実施している。

⑤フリーディスカッション

- Exoskeleton について、建設現場への導入を目指しているが、現状のExoskeletonではまだまだ課題が山積しており、今後も改良が必要である。INRS と少し共同している。ただし、INRS は現段階ではExoskeleton の導入に反対である（改良が必要であるとの認識）。
- Excel software を用いて、安全衛生だけでなく、生産性、効率性、品質向上を目的として建設工事に係わる支出と収入を比較し、安全衛生への投資が結果的に生産性、効率性、品質向上につながることを示している。
- フランスでもリスクマネジメントを実施する。日本と同様に5ステップの流れに沿って企業単位で全てのリスクを洗い出し、リスクマネジメントを実施している。企業単位の場合は Unique risk management と呼び、現場単位の場合は Specific risk management と呼称する。
- 80%がユニークドキュメントを作成しているが、単に書類作成になってしまうことがある。

（4）ショッピングセンターの拡張工事現

場の見学

日時：2017年11月3日（金）午前

現場の概要：ショッピングセンター レジヤ施設拡張工事（6万㎡）。18スクリーンのシネコン、フードコート、駐車場等を設置する。地上3階、地下2階

発注者：

施工者：（1999年設立）、建設とエネルギーの2つの部門を持つ。36の事業所があり、年商7億ユーロ。社員数2014名。住宅、ショッピングセンター、データセンターなどの建築が主だが、土木工事でも鉄道等の建設も行っている。

見学した工事の概要：

- メタルシャトリングパネルを型枠としたコンクリート壁の施工。3つのタワークレーン+たまに移動式クレーン（ビーム用?）も使用するそうである。コンクリートの量が大きく、渋滞等で運ぶことが困難なため現場にプラントがある。
- G.C.C.には全社で7人の中心となる安全衛生担当者があり、それぞれ10~20件ぐらいの現場を回って指導している。今回は、本現場を含むパリ近郊の20現場の担当者、同じく10現場の担当者が立ち会った。また、本現場専任の担当者も1名おり、同じく立ち会った（各現場に1名ずついるとのこと）。
- G.C.C.のスタッフは70人、現在は下請けの作業員を合わせて140人だが、スラブ、鉄骨組み立て時がピークで240人になる。
- 現場リーダーが月曜に15分のbox-Meetingを行う。
- 月2回、本社の安全衛生担当の取締役に状況を報告する。
- ユニークドキュメント、スペシャルRAもある。施工のプロセルに応じたリスクアセスメント表も作成していた（参考資料参照）。
- 新規入場者に対して、必ず教育を行う。この現場用の簡単なテキスト（30ページ程度）を作っていた。
- プレハブだが工事規模に対して、大きな仮設棟を建てており、事務所、作業員の休憩所ロッカー（乾燥機入り）シャワー、トイレが完備されていた。宿泊もできるらしい。
- 金曜の夜のためにバーベキューの焚き木

が用意されていた。昼には点火準備が始まっていた。

見学して気づいた点：

- 合板を切るカッターに、切りくずを吸い取る吸引器（除塵器付）がついていた。
- ラダー足場が使用されていたが、内側を上っていた。また、作業床にはハッチがあり、開口部を作らない工夫がなされていた。
- 手すり先行工法に似た、くさび緊結式足場が使用されていた。ただし、手すりが非常に重く、手すり先行ができるかどうか疑問である。
- 手すりがある場所ではハーネスなし。組み立て中の足場では、2丁掛けハーネスをしていた。（基本的に、墜落の危険がないので、GCCはハーネス安全帯を用意していないとのこと）
- 安全帯がなくても、工具をぶら下げる袋をベルトにつけていた。
- 作業通路なし、5Sダメ、煩雑に作業が行われていた。
- 開口部の手すりが1mなかった（規則上は1.1mのようである）。
- 外国人労働者は字が読めないので、ピクトグラムを使う。
- 現場の照明がLEDライトのみで夕方の照度が足りない気がした。
- 10メートルの高さのコンクリート壁は、専用のメタルフォームを用いて、一度にコンクリートを打ってしまうとのこと。専用のメタルフォームは安全が担保されるように機能的に作られていた。
- 脚立、はしごの使用は禁止されていた。
- 発注者側からの安全衛生調整者はいるが、発注者に対してなにも言ってくれないとのこと。

（5）ビルのリニューアル工事現場の見学

日時：2017年11月3日（金）午後

現場の概要：古い建物の外壁を残したリニューアル工事

発注者：

施工者：元請け、下請け（解体、リノベーション工事専門業者）他、不明（要確認）

見学した工事の概要：

- 古い建物の外壁を残したリニューアル工事で一部全解体後、新築工事。外壁を残し、

中身を壊して建て替えるものである。古い塗装の鉛の除去も行われていた。施工者の安全衛生担当者、安全衛生調整者が立ち会った。発注者の安全衛生担当者もいるようで、現場ですれ違った。解体工事、骨格を作る工事費用として 300 億ユーロ、内装に 200 億ユーロ、かけるとのこと。

- 建物内部に巨大な空間を設け、周りに高級店を配置する豪華な建築物となる予定だそう。同時に施工しているホテルも一流ホテル。場所もノートルダム寺院がそばにある一等地。
- 工事区域内のマンション（買収に応ぜず、工事中も住み続けている）を残しての工事なので、大変だとのこと。（騒音、振動、変形、倒壊防止）
- 現在、500 人。最大で 1000 人の作業が入る。1000 人分のロッカー（乾燥機付き）を用意している。シャワー、休憩室、簡単な調理施設があった。

見学して気づいた点：

- ロープアクセス作業が行われていたが、命綱が 1 本であった。わが国では 2 本必要とされ、非常に危険であると感じた。
 - 5S はそこそこであった。
 - 鉛除去現場は嚴重に覆われていた。旧建物のビームの塗装がエッフェル塔と同時代に作られたため、エッフェル塔と同じく塗装に鉛が含まれている。作業員用に靴の底を洗う水槽（深さ 3 センチ程度）と手洗いが用意されていた。「住民への影響をなくすため」と言っていた。鉛除去作業への対策は聞き漏らした。
 - 手すりがきゃしゃに見え、心配であった（もたれかかったら、倒れそうであった）。
 - 開口部に手すりがないところは見当たらなかった。
 - クレーン作業のリーダーを決めて配置している（ヘルメットの模様で識別できるそう）。
 - タワークレーンの 2 日間の研修を受講させたものから、専任しているとのこと。
- 現場に入るために、安全靴、ヘルメット、手袋、メガネ、耳栓が必要。

このように仏国の安全衛生機関及び団体との意見交換に加え、建設工事現場を見学

した結果として、法律の上では発注者及び設計者の役割が規定されているものの、実態は日本と大差なく、施工者が安全衛生マネジメントの役割と責務を多く担っているという印象を受けた。また、安全衛生調整者という役割を設けているが、今回の調査では発注側に偏っているという意見が聞かれ、リスク除去又は低減といった措置に対して、施工者と同様の意識とモチベーションを共有するに至っていない印象を受けた。

D. 考察

以上を鑑みると、海外の行政施策等をそのまま日本に適用できるとも限らない。重要なことは、これまで築きあげてきた日本の安全衛生の利点を失わず、海外の利点を日本独自の形に修正を加えつつ取り入れることである。日本と海外ではその文化や考え方が異なるからである。どのようにすべきか、これから日本全体で模索していかなければならないが、例えば一つには中央労働災害防止協会が掲げるゼロ災運動（<http://www.jisha.or.jp/zerosai/zero/file01.htm> 1: 中央労働災害防止協会のサイトへ）を施工者間で留めるのではなく、設計者、発注者まで拡張することも考えられる。つまり、発注者、設計者が施工、供用、維持管理、解体又は改修といった一連の建設プロジェクトの流れの中で安全衛生に積極的に関与することである。それらの安全衛生を企画、設計段階から連絡協議会等において具体的に考えることが重要である。

日本はこれまでも様々な事柄に対し、海外の国を参考にしつつ、より良いものを生み出してきた。安全衛生の文化（Health & Safety Culture）も日本独自のより良いものを建設できると信じている。

E. 結論

海外の建設業における安全衛生の考え方を調査するため、海外、特にヨーロッパの安全衛生機関等を訪問し、行政施策等の効果を調査した。調査の結果、発注者、設計者、施工者、作業員が一体となって、建設プロジェクトにおける設計、施工、供用、補修、解体といった一連の流れの中で、共同で安全

衛生に取り組み、成果を挙げていることが明らかとなった。

謝辞

HSE のサイトへのリンクにつきましては、HSE に許可をいただき掲載しております。ここに示して謝意を表します。

参考文献

- 1) Construction (Design and Management) Regulation, The National Archives, http://www.legislation.gov.uk/ukxi/2015/51/pdfs/ukxi_20150051_en.pdf.
- 2) 吉川直孝, 大幢勝利, 豊澤康男, 平岡伸隆: 海外から見た日本の土木安全対策の課題と今後の動向, 安全衛生コンサルタント, Vol.38, No.125, 一般社団法人日本労働安全衛生コンサルタント会, pp.20-28, 2018.
- 3) Council Directive 92/57/EEC of 24 June 1992 on the implementation of minimum safety and health requirements at temporary or mobile construction sites (eighth individual Directive within the meaning of Article 16 (1) of Directive 89/391/EEC), EU Law and Publications, <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/90334d6e-364c-4f0e-a46e-51b8256d0e23/language-en>.
- 4) HSE website : Turning Concern into Action, <http://www.hse.gov.uk/construction/resources/turning-concern-into-action.htm>.
- 5) Frontline Consultants for the Health and Safety Executive and the Institution of Civil Engineers 2012 : London 2012: The Construction (Design and Management) Regulations 2007 Dutyholder roles and impact
、
<http://www.hse.gov.uk/research/rrpdf/rr941.pdf>、 2012.

F. 研究発表

1. 論文発表

- ①豊澤康男, 大幢勝利, 吉川直孝(2015)日英比較に基づく建設工事の労働安全衛生マネジメント等の検討, 土木学会論文集F6 (安全問題), Vol.71, No.2, pp.I-1-I-12.
- ②吉川直孝, 高橋弘樹, 豊澤康男, 大幢勝利(2015)英国・米国における建設安全衛生施策の調査. 平成27年度版 建設業安全衛

生年鑑, p.90.

2. 口頭発表

- ①吉川直孝, 豊澤康男, 高橋弘樹, 大幢勝利(2015)英国・米国における建設工事安全に関する実態調査. 安全工学シンポジウム2015, OS-2計画から維持管理・解体までの土木工事の安全, 講演予稿集, pp.86-89.
- ②吉川直孝, 高橋弘樹, 豊澤康男, 大幢勝利(2015)英国・米国における建設安全衛生施策の調査. 平成27年度版 建設業安全衛生年鑑, p.90.

G. 知的財産権の出願・登録状況

特になし。

第3章 建設業における計画・設計段階から考える工事安全の事例調査と死亡災害の傾向分析

A. 研究目的

我が国における工事安全の検討は、通常施工計画を立てる段階から行われている。これに関し、海外に目を向け、工事安全を検討する時期について実態調査を実施している。その結果、例えば米国では、建設プロジェクトのリスクやハザードについて設計段階から検討することにより、これらを最小限にできるという考え方、PtD (Prevention through Design) を提唱していることがわかった。また、英国では、建設(設計・マネジメント)規則(Construction (Design and Management) Regulations、CDM)により計画・設計段階から工事安全の検討を行うことが義務化されていることや、それに基づき2012年ロンドンオリンピック・パラリンピック関連工事では、発注者、設計者、施工者、労働者が一体となり工事安全を検討した結果、工事期間中の死亡災害が0であったなど大きな成果が得られていたこと等を明らかにした。

以上の調査結果で得られた海外の好事例については、我が国への導入を提言してきた^{1,2,3)}。平成28年1月から厚生労働省により開催されている、2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会 大会施設工事安全衛生対策協議会においては、当研究所の調査結果が参考にされている。

これらの調査結果は他にも参考にされており、土木学会安全問題研究委員会土木工事の技術的安全性確保・向上検討小委員会では、平成28年12月1日に発注者、設計者、施工者、労働者が一体となって工事安全の検討を行うことを提言⁴⁾している。さらに、平成28年12月16日に、「建設工事従事者の安全及び健康の確保の推進に関する法律」が制定され、建設工事の請負契約において適正な請負代金の額、工期等が定められること、建設工事従事者の安全及び健康の確保に必要な措置が、設計、施工等の各段階において適切に講ぜられること等、計画・設計段階から工事安全の検討を行うことが規定されている。

しかし、我が国においては計画・設計段

階から工事の安全を検討された例は少なく、実際に導入するためには海外の事例等を調査し我が国の適用を検討する必要がある。そこで、本研究では、米国のPtDの事例と英国のロンドンオリンピック・パラリンピック関連工事の事例を調査し、好事例を得ることを目的とした。

また、このような対策を施した場合、我が国でどのような効果が得られるかを今後評価するための基礎資料を得るため、建設業における死亡災害の傾向分析を行った。

B. 研究方法

(1)米国のPtDの事例調査

米国のPtDの調査は、米国労働安全衛生研究所(National Institute for Occupational Safety and Health、NIOSH)や新しいWorld Trade Centerの建設安全責任者、PtDの研究者らとPtD会議を実施して行った。その状況を写真-1に示す。



写真-1 PtD会議の様子

(2)英国の2012年ロンドンオリンピック・パラリンピック関連工事の事例調査

英国の調査は、昨年度、英国の安全衛生研究所(Health & Safety Laboratory、HSL)において実施した調査で得られた資料の中から、2012年ロンドンオリンピック・パラリンピック関連工事におけるCDM2017の適用事例に関する文献⁵⁾を中心に調査した。

(3)建設業における死亡災害の傾向分析

図-1は、主要5か国における建設労働者10万人当たりの死亡者数の推移を調べたものである。図-1より、世界のトップである英国と較べると日本の死亡者数は英国の約3倍であることがわかる。

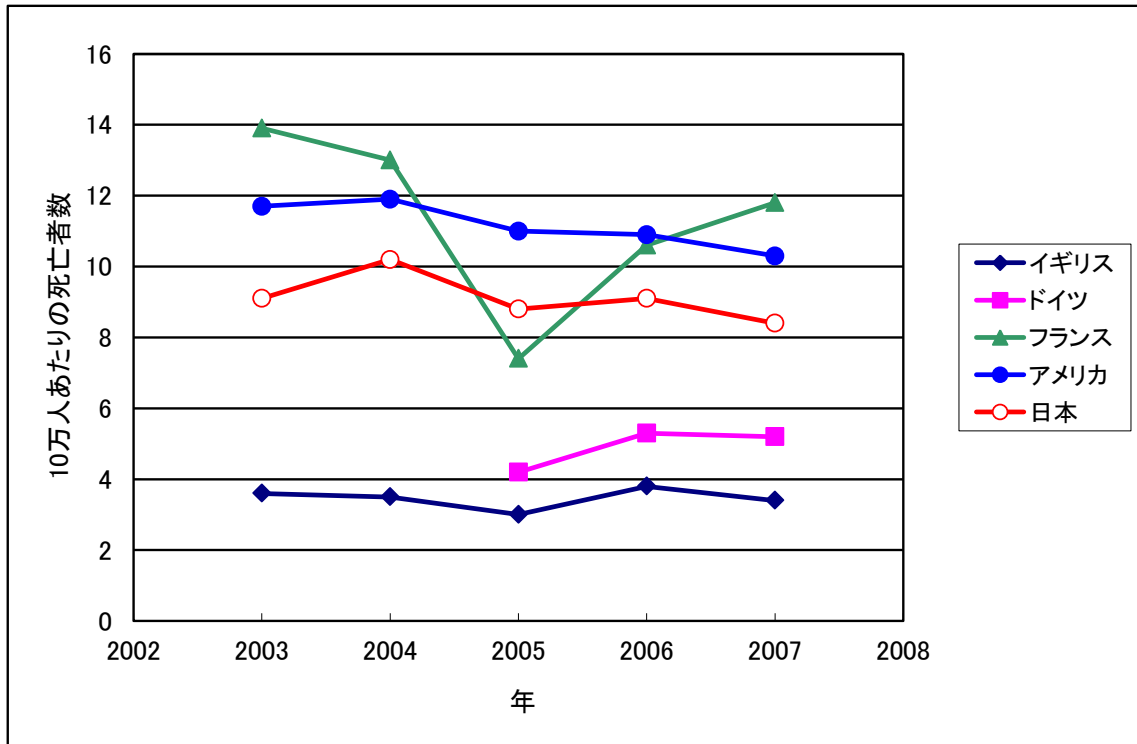


図-1 主要5か国における建設労働者10万人当たりの死亡者数の推移

しかし、

- ①10万人当たりの死亡者数の視点のみで、各国の安全性の程度を比較・評価するのは妥当ではないと考えられる。
- ②諸外国と比較して、我が国の施工スピードは速いと考えられる。その中での災害発生率を平等に評価できないか。
- ③諸外国と比較しての一事業現場での労働者数にも差異があるのではないか。
- ④そもそも物価の差異が大きいのではないか。

との疑念があり、各国の評価および我が国の政策の効果を評価するうえで、これらの影響をできるだけ排除する必要がある。

そこで、その基礎資料を得ることを目的として、建設投資額にどの程度の労働力がつき込まれたのかを一つの指標として、我が国の過去20年間程度の死亡者数と比較した。

C. 研究結果

(1)米国のPtDの事例調査

PtDは、施設や設備の建設、製造、使用、保守、廃棄に関連した危険とリスクを最小限にすることを目的とし、設計の段階から



写真-2 安全帯取り付け金具⁶⁾

労働災害の防止を考慮するという概念である。その結果、最終的には建設プロジェクト全体のコストも減少するというものである。

具体的には、写真-2に示すように、維持管理等まで考えて安全帯の取り付け金具をあらかじめ構造物に取り付けるように設計することや、写真-3に示すようにプレハブ化して施工できるように設計すること等である。これらは、我が国でも類似の事例が多くあり導入しやすい考え方である。ただ



写真3 プレハブ化した階段⁶⁾

し、全て設計段階で検討されたものであり、施工段階で検討するよりもより安全に安価にできると考えられる。

(2)英国の2012年ロンドンオリンピック・パラリンピック関連工事の事例調査

2012年ロンドンオリンピック・パラリンピック関連工事(写真4参照)においては、設計上の決定に起因するリスク低減対策(多くの場合、施工者と協力して取られた)を検討したとのことであった⁵⁾。主な事例として、以下の対策が実施されていた。



写真4 ロンドン郊外のオリンピックパーク

- ・橋の張り出し架設の採用：高所作業および過度なコンクリートへの穴あけを回避するため。

- ・維持管理のための通路の設置：設計の時に組み込まれた。

- ・ユニット化して工場等での現場外組み立てを増やす：高所作業を含む現場での建設作業を最小限に抑えるため。

- ・鉄鋼業者との早期関与：施工性の強化を行うためであり、これによって、組み立て・施工に係る時間を節約し、組み立て・施工リスクへの暴露を軽減した。

以上の実現のために、設計が何度も変更されたとのことであるが、我が国での過度の設計変更は現状では困難と思われる。なお、設計でリスク低減対策を検討したことにより、以下のメリットがあったとのことである。特に、後者はメリットが大きいと考えられる。よって、計画・設計段階での工事安全の検討を我が国でも導入すれば、リスク低減効果は大きいと考えられる。

- ・当初の計画と比較して、リスクを低減する施工または運用方法の選択につながった。

- ・オリンピック・パラリンピック終了後の継続利用に関する運用、アクセス(通路)および維持管理問題も重要視された。これにより、終了後の施設存続期間にわたるリスクが低減した。

(3)建設業における死亡災害の傾向分析

建設投資額にどの程度の労働力がつぎ込まれたのかを表す指標として、建設投資1兆円あたりの建設作業員数を用いることとした。

図-2は、建設業における過去20年間の死亡災害件数と、建設投資1兆円あたりの建設作業員数との関係を示したものである。両者の間に、強い相関関係($R^2=0.937$)がみられた。この結果より、建設投資額に対する労働者数の割合が減少するほど、死亡災害が多くなる傾向を示しているといえる。非常に相関が高いため、この関係は我が国だけではなく他の国にも当てはまるのではないかと考えられる。

ただし、平成25年と平成26年ではこの相関関係が大きく崩れており、従来の傾向に比べ死亡災害が発生しにくくなったと考えられる。その要因は、今後の検討課題と

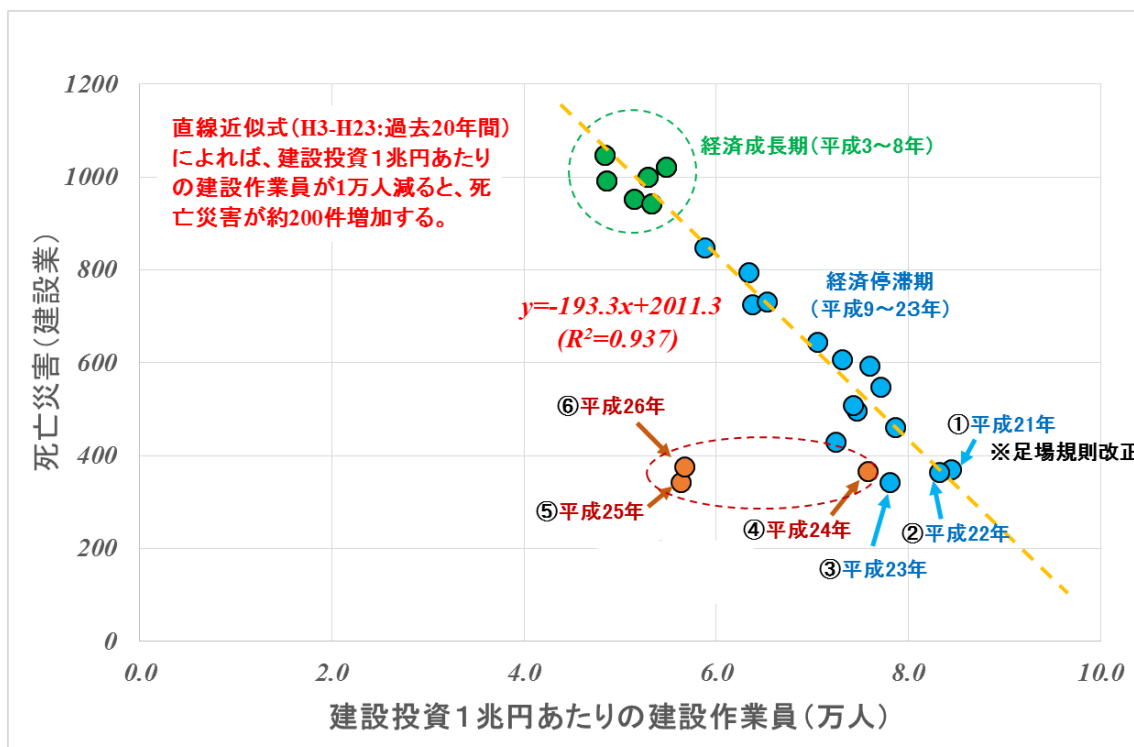


図-2 建設業における過去20年間の死亡災害件数と建設投資1兆円あたりの建設作業員数との関係

した。

D. 考察

当研究所において平成29年2月15-16日に「労働安全衛生に関する国際ワークショップ (IWOSH2017)」が開催された。

本ワークショップは、英国及び米国の労働安全衛生政府機関の専門家と我が国の専門家が一堂に会して、「労働安全衛生における許容される Risk の考え方—安全目標の考え方」を中心に各国の考え方や政策について討議し、今後の労働安全衛生対策の方向性等について検討することを目的として開催したものである。その中で、米国の PtD と英国の2012年ロンドンオリンピック・パラリンピック関連工事の安全衛生等、本研究に関連性のある講演が行われた。講演終了後、全体討論を行い、本ワークショップの成果として、今後の労働安全衛生対策の方向性等について次の事項の必要性を確認した。

・リスクゼロを目指すべきではあるがリ

スクは必ず存在するものなので、許容できるリスクを設定して、合理的に実行可能な範囲でできる限りリスクを低減すべきである。

・建設や化学産業等、日本では施工時や運用時のリスクアセスメントが中心であるが、できる限りリスクを低減するために英国の CDM や米国の PtD のように、計画や設計段階からリスクアセスメントを実施する必要がある。

・それと同時に、KY 活動等によるボトムアップ型の安全活動は、リスクアセスメントのようなトップダウン型の労働安全衛生対策にはない利点があるため、両者をうまく融合していくことも重要である。

・労働災害の原因調査、ハザード評価はリスクを特定し対策を検討するためにも非常に重要である。

・労働者の高齢化が進んでいる現状を踏まえ、今後は、若年労働者の対策に加え、高齢者の労働災害を考慮した安全衛生対策を検討する必要がある。

以上のように、計画・設計段階からリスクアセスメントを行う必要性が提言された⁷⁾。

E. 結論

本研究では、米国と英国における、計画・設計段階から工事の安全を検討した事例を調査した。その結果より、計画・設計段階での工事安全の検討を我が国でも導入すれば、リスク低減効果は大きいと考えられる好事例が得られた。さらに、当研究所で開催された「労働安全衛生に関する国際ワークショップ (IWOSH2017)」においても、計画・設計段階からリスクアセスメントを行う必要性が提言されており、本研究の結果が改めて確認された。

また、死亡災害件数の傾向分析の結果、建設投資 1 兆円あたりの建設作業員数との間に非常に高い相関関係が見られた。

参考文献

- 1) 吉川直孝, 大幢勝利, 豊澤康男(2015) 建設業における英国の安全衛生の考え方～英国を調査して～, 安衛研ニュース, No.84, 労働安全衛生総合研究所: http://www.jniosh.go.jp/publication/mail_mag/2015/84-column-3.html.
- 2) 豊澤康男, 大幢勝利, 吉川直孝(2015)日英比較に基づく建設工事の労働安全衛生マネジメント等の検討. 土木学会論文集 F6 (安全問題), Vol.71, No.2. Pp.I_1-I_12.
- 3) 大幢勝利, 吉川直孝, 豊澤康男(2016) 2012 年ロンドンオリンピック・パラリンピック関連工事の安全衛生活動について. 土木学会第 71 回年次学術講演会, 講演概要集, VI-063, pp. 125-126, CD-ROM.
- 4) 土木工事の技術的安全性確保・向上に関する検討報告書(2016)土木学会安全問題研究委員会土木工事の技術的安全性確保・向上検討小委員会.
- 5) Health and Safety Executive (2012) London 2012: The Construction (Design and Management) Regulations 2007, Dutyholder roles and impact.
- 6) Mike Toole (2017) Prevention through design: A Different Side of Steel's Sustainability, North American Steel Construction Conference, San Antonio, U.S.A: <http://www.designforconstructionsafety.org/index.shtml>.
- 7) 大幢勝利 (2017) 「労働安全衛生に関する国際ワークショップ」開催報告, 安衛研ニュース, No.101, 労働安全衛生総合研究所: http://www.jniosh.go.jp/publication/mail_mag/2017/101-1.html.

F. 研究発表

1. 論文発表

- ①大幢勝利(2016) 巻頭発言 2020年東京オリンピック・パラリンピック関連工事の安全. 建設マネジメント技術, p.5, 一般財団法人経済調査会, 東京.
- ②吉川直孝, 日野泰道, 高橋弘樹, 大幢勝利, 豊澤康男(2016) 英国の建設業における安全衛生の考え方に関する調査. 平成28年度版 建設業安全衛生年鑑, p.103.
- ③大幢勝利, 豊澤康男, 吉川直孝(2016)土木工事の技術的安全性確保・向上に関する検討報告書, 土木学会.
- ④大幢勝利(2017) 土木工事の技術的安全性確保・向上について-計画・設計段階からの安全性検討-. 土木施工, Vol.58, No.8, pp. 128-131.
- ⑤大幢勝利(2017) 土木工事の技術的安全性確保・向上に関する検討について. 土木学会誌, Vol.102, No.7, pp. 68-69.
- ⑥大幢勝利, 高橋弘樹, 吉川直孝, 豊澤康男(2017)計画・設計段階から考える工事安全の海外事例調査. 平成29年度版 建設業安全衛生年鑑, p.47.

2. 口頭発表

- ①大幢勝利, 吉川直孝, 豊澤康男(2016) 2012 年ロンドンオリンピック・パラリンピック関連工事の安全衛生活動について. 土木学会第71回年次学術講演会, 講演概要集, VI-063, pp. 125-126, CD-ROM.

G. 知的財産権の出願・登録状況

特になし。

第4章 食品加工用機械における好事例の収集と安全意識や安全対策の変化の調査

A. 調査の目的

食品加工用機械については、平成25年10月に、作業の特性に応じた安全対策を義務付けた労働安全衛生規則が施行された。本調査の目的は、この規則改正に伴う、①食品加工機械を製造する事業者、②食品加工機械を使用する事業者、の好事例を収集し、③労働災害の減少、を図るために、これらの好事例を水平展開するための方法を考察するものである。

B. 研究方法

好事例の水平展開に期待されることは、食品加工機械ごとに、それが好事例に該当するもの（労働安全衛生規則に則った安全対策が実施されている食品加工機械）なのか、そうではないものなのか（対策が施されていない食品加工機械）を、使用者が識別できる手段の提供である。

特に、平成25年以後しばらくの間は、労働安全衛生規則に則った安全対策がなされた食品加工機械と、対策が実施されていない食品加工機械とが、市場に混在することが予想される。さらに、食品加工機械は中古品がインターネット市場で広く流通していること、海外からの輸入品も多いという特徴から、混在状況が長く可能性も否定できない。

こうした状況に対し、好事例の水平展開として識別手段を提供することは、食品加工用機械を製造する事業者および使用者の双方にとって有益なことと思われる。その理由は、製造事業者においては、安全対策を施した自社製品とそれ以外の製品との差別化を図ることにつながり、使用者にとっては、安全対策について十分な知識を持っていない担当者であっても、容易に安全対策が施された機械を選定することができるようになるからである。

そこで、本研究では、まず、労働安全衛生規則に則った安全対策をしていることの情報表示についてインターネットを活用し

て調査を行う。つぎに、この調査に基づいて、行政が好事例を収集し公開する際の問題を考察する。

C. 労働安全衛生規則に則った安全対策をしていることの情報表示の調査

1) 調査対象機器の選定

食品加工機械による労働災害は、食品製造業だけでなく食品スーパー等の小売業でも多発していることから、小売業等で多用される食品加工機械を調査対象とした。具体的には、小売業では、機械設備の安全技術に詳しい者が事業場におらず、使用事業場における設備の改善等はほぼ行われないとみられることから、カタログ等に掲載されている量産型機械として、1枚ずつスライスする方式のパンスライサーを選定した。

2) 調査の方法と意図

調査では、インターネットを利用し、食品加工機械のカタログ等での安全対策に関する情報の有無を調査した。この調査の意図を以下に述べる。

- ・小売業等で使用される、食品加工用機械で安全対策が実施されるためには、まず、当該機械を製造販売する事業者が、平成25年に改正された労働安全衛生規則に対応していることが求められる。

- ・食品加工用機械の購入を検討している事業者が、製品を探す手段として、インターネットを利用することが想定される。

- ・食品加工用機械の製造事業者によれば、食品加工用機械は、中古品販売会社が整備を済ませた中古品が、インターネット上で多数販売されているが、これらの機械は一般的に、メーカーの保証対象外であることから、中古品の安全対策が潜在的に問題となっている、とのことである。このため、安全対策に関する情報提供は、特にインターネット上においては重視すべきと思われる。

- ・この情報提供に関して、一般工作機械等を製造販売する事業者では、参考にすべき取組みがなされている。安全対策が先行して実施されている、プレス機械等では、インターネット上に掲載されている製品案内に、安全対策に関する情報が、併記されている。このため、購入を予定している事

業者は、この情報を用いて、当該製品の安全対策の情報を知ることができ、なおかつ、事業者が自らの責任で実施しなければならない、安全措置の情報も得ることができる。

・これより、食品加工用機械を紹介するインターネット上のサイトにおいて、こうした安全上の情報が製品の仕様と共に掲載されているならば、規則改正の効果が目に見える形で表れていると考えられる。

D. 情報表示に関する調査結果と考察

1) インターネット調査の結果

製パン機械等で、先進的に安全対策に取り組んでいる製造事業者を選定し、インターネット上に掲載されているカタログ等を調べたが、労働安全衛生規則に則った安全対策を食品加工用機械に実施していながらも、そのことが、情報として明確に記載されていなかった。この理由として、対策が施されていない旧型の機械も、販売しているため、そうした表示がしづらいものと思われる。

安全対策に関する表示がない場合、労働安全衛生規則にて、安全対策として何が求められているか、その技術的側面まで知っている者にとっては、機械の説明と概観などから、労働安全衛生規則を満たしていることを推測することができる。しかしながら、技術に詳しい安全管理者がいない小売業等の事業場では、この判断は難しい。

2) 労働安全衛生規則に準拠した機械であることを表示することの利点

改正された労働安全衛生規則に則り、安全対策を実施した機械であることが、カタログ等に明記されていれば、安全技術に詳しくない者でも、適切に機械を選定することができる。加えて、残留リスク情報の提示とあわせて、機械の使用事業場において、どのような安全措置が求められるか、簡易的にでも情報が掲載されていれば、食品加工用機械を使用する事業者は、労働安全衛生規則に基づく事業場での安全対策の必要性を周知することが可能となる。

この情報の表示は、安全対策が施されていない旧型の機械との差別化が生ずることを意味するが、インターネット市場に流通している中古品との差別化を図ることがで

きる利点はあると思われる。

3) 情報表示による水平展開の促進

情報の表示の仕組みは、好事例（適切な安全対策が実施された機械）と対策が実施されていない機械との識別を容易にすることから、安全な機械の周知と普及を促す効果があることが予想される。

E. 行政が好事例を収集し公開する際の問題の考察

安全衛生規則に則った安全対策がなされていると思われる食品加工用機械を収集し、調査を実施しているが、これらを好事例として国内で紹介し、水平展開をはかる上で下記の点が問題となることが明らかとなった。なお、収集した食品加工用機械の製造販売事業者名や機械の型番等を、本報告で明記することは避ける。以下に問題の具体事例を挙げる。

平成27年に労働安全衛生規則が改正された際、食品加工用機械の安全対策事例として紹介されたものに、両手操作式制御装置がある¹⁾。

食品加工用機械に施された、この両手操作式制御装置について、工作機械等の安全技術に詳しい専門家等からは、「(スイッチに細工をすれば)片手での操作が可能であることから、安全上の懸念がある」との指摘がなされている。この指摘は、プレス機械等で使用される、両手操作制御装置(JISB9712:ISO13851)を意識してのものであると思われる。

この、両手操作式制御装置に求められるタイプについて、現在の行政施策の上では、なにかしらの指定を行うことは出来ず(従って、労働安全衛生規則に技術的要求事項を明記することはできず)、リスクアセスメントに基づいて製造事業者が自ら決めること、となっている。このときのリスクアセスメントにおいては、プレス機械等と比較して、a)死亡などの重篤な労働災害が発生するリスクが小さい、b)作業頻度が少ない、などを理由に、同期操作制御を必要としない、と判断することもあり得る。

また、食品加工用機械の安全対策の状況に対して、安全の専門家の間には、全く別の見方もある。代表的なものは、「食品加工

用機械に対する、労働安全衛生規則による、明確な工学的対策の実施は、始まったばかりであり、これからの段階である。そのため、現時点で選択される安全対策の内容に不足があっても、その対策が全くないよりは、良い」というものである。

こうした状況から推察されることは、行政が好事例を収集し、それを水平展開（公開）することは、製造事業者が自らの判断で実施したリスクアセスメントの結果に対して、行政がなにかしらの判断を示した、と理解されることである。先の両手操作式制御装置に関して言えば、これを労働安全衛生規則に定められた機能を満たしている“平成 27 年時点での「参考事例」”と見做すのではなく、“労働安全衛生規則が認めた「仕様指定」”と見做される可能性がある。

これより、好事例を収集し、公開するには、事例として選定した際の判断基準も併せて示すことが求められる、といえる。

さらに、判断基準を示すことが必要となる、もうひとつの理由に、インターネットの存在がある。インターネットには、情報が複製され拡散される特性があるために、インターネット上で過去に公開され、古くなった好事例情報は完全に消すことができない。安全に関する情報は、有効寿命が存在することから²⁾、好事例の内容が更新された場合には、以前の情報を消去し上書きしなければならないが、実質的にこれは困難であることから、時間の経過と共に、好事例情報が蓄積され、新旧の情報が混在する恐れがある。

このため、「好事例」として労働安全行政が情報を公開する際には、①判断基準の明示、②情報のライフサイクルの制御（専門機関が管理する信頼のおけるサイト上にて情報を管理しながら公開する。）ことが求められる。

F. むすび

食品加工用機械の好事例を水平展開するための、新たな視点として、①労働安全衛生規則に則った対策をしていることの情報表示、②行政が好事例を収集し公開する際の問題、について検討した。

①に関する検討では、先駆的に食品加工

用機械の安全対策に取り組んでいる機械の製造事業者を選定し、好事例と思われる機械のカタログ等を調べた。この結果、安全技術に詳しい者は、労働安全衛生規則に則った対策が実施されていることを情報から推測できるものの、安全技術に詳しい者の少ない小売業等での事業者にとっては、その判断が難しいことが予想された。

②に関する検討では、機械の製造事業者の判断（リスクアセスメント）によってなされる安全対策に対して、労働安全行政が好事例として公開する際には、判断基準を示すことが求められることを示した。

参考文献

1) 厚生労働省、食品加工用機械について規定を追加した「改正労働安全衛生規則」のリーフレット、平成 25 年 10 月 1 日。

<http://www.mhlw.go.jp/bunya/roudoukijun/anzeisei14/dl/130606-3.pdf>

2) 梅崎重夫、濱島京子、清水尚憲.“機械安全で使用する安全情報と労働安全衛生マネジメントシステムで使用する危険回避情報の基本特性の比較”，安全問題研究論文集，Vol.4（2009 年 11 月）。

<http://library.jsce.or.jp/jsce/open/00913/2009/04-0002.pdf>

第5章 化学プラントにおけるリスクアセスメントの好事例収集調査

A. 調査の目的

平成23年以降、大手化学工場を含む事業場において、爆発・火災発事故などが多発している。これらの事故の背景要因に係る共通点として、事前に事故発生防止対策を検討し、実施するためのリスクアセスメント等の実施が不十分であることなどが指摘されている。平成26年5月に取りまとめられた「石油コンビナート等における災害防止対策検討関係省庁連絡会議報告書」では、重大事故の原因・背景に係る共通点として、①リスクアセスメント（以下、「RA」）の内容・程度が不十分であること、②人材育成・技術伝承が不十分で危険予知能力（リスク感性）が低下していること、③安全に関する Know-Why 情報の共有・伝達不足と安全への取組の形骸化、それらによる現場力の低下などが指摘されている。また、厚生労働省でも、安全衛生教育、RA、危険予知活動などの安全衛生活動の低下を指摘している¹。

一方、平成28年6月1日より、労働安全衛生法第57条第1項の政令で定める物及び通知対象物（平成29年3月1日現在、663種類）に対するリスクアセスメント等の実施が義務化された。

本調査では、化学プラントにおけるリスクアセスメントの実施やリスク低減措置に関する教育訓練に関して、海外における中小規模事業場等における実施状況や問題点などの情報交換を行うことにより、国内での改善策を検討するための情報を得る。

B. 調査対象

平成27年度は、化学安全の先進国として米国を選定した。そして当該国における化学プラントにおける労働安全衛生のためのリスクアセスメントの実施状況、問題点などを把握することを主眼として、まず政府組織及び化学系のエンジニアリング企業について面談を行った。

平成28年度は、安全先進国としての米国

における安全研究の拠点の一つであるテキサス A&M 大学の2組織、およびヨーロッパにおいては中規模事業所の1例を選定し、当該国における化学プラントにおけるリスクアセスメントの実施状況などを把握することを主眼として、調査を行なった。

平成29年度は、台湾新北市にある労働及職業安全衛生研究所を訪問し、台湾における労働災害発生状況の調査、及び労働安全衛生行政の実態や双方の研究所における研究活動・課題などについて情報交換を行った。

台湾における安全研究の拠点の一つである斗六市にある国立雲林科技大學を訪問し、双方の研究活動・課題などについて情報交換を行った。

C. 調査時期・場所

- (1) 平成28年3月4日：OSHA（ワシントンDC、米国）
- (2) 平成28年3月7日：Fauske & Associates, LLC（ブルリッジ、IL、米国）
- (3) 平成28年4月8日：Dottikon Exclusive Synthesis AG（ドッティコン、スイス）
- (4) 平成28年8月22日：Texas A&M Engineering Extension Service（TEEX）、Mary Kay O'connor Process Safety Center（MKOPSC）（カレッジステーション、TX、米国）
- (5) 平成30年1月18日：労働及職業安全衛生研究所（新北市、台湾）
- (6) 平成30年1月19日：国立雲林科技大學環境與安全衛生工程系製程安全與防災實驗室（斗六市、台湾）

D. 調査結果

(1) OSHA

1) 面談者

OSHA：

Lisa A. Long (Director, Office of Engineering Safety)

Dennis J Dudzinski (Directorate of Standards and Guidance)

David Chicca (Safety Engineer)

Shannon Lindey (Safety and Occupational Health Specialist)

¹ 第78回全国産業安全衛生大会の大会宣言より

DOL :

Christopher J. Watson (Sr. Advisor for Asia and the Pacific, Office of International Relations)

2) 組織概要

米国労働省(DOL)の一機関である労働安全衛生庁

3) 面談結果

a. 米国における労働災害対応の問題

●監督官の不足と対応策

米国でも監督官(Inspector)の数は不十分であり、以前は事故後に調査をするだけであり、企業の指導監督がごく限られたものにならざるを得ないという日本と同様の問題を抱えていた。対応策としては、以下のような取り組みを行っている。

・ National Emphasis Program¹⁾

このプログラムでは災害発生の有無に関わらず年間 200 カ所訪問、検査をする。結果として企業は事前に改善に努める。

・ 小規模事業用コンサルタントプログラム

州単位で実施されており、自由に相談できる(罰金がない)。ただし、法規制等で要求されている事項に対することについてのみ相談を受ける。レベルは州ごとに異なり、テキサスなど、大企業が多い州では、コンサルタントのレベルが高いが、その他の州ではレベルが低い。州レベルで満足できない場合には、OSHA が相談を受け付ける。また、本プログラムの認知度が低いことが問題と考えている(利用人数: FY2015- 23,772, FY2014- 23,131 FY2013- 24,995)。担当コンサルタントが対応できない場合には、他に聞くことで対応する。

●他の省庁との協力

OSHA に関連する問題があれば、報告がある。自主的な努力としては、業界組織と協力し、会員企業にメッセージが届くようにしている。

昨年度より、National Working Group が組織され、4 半期に一度、情報交換の場を設け、お互いに理解を深め、齟齬がないようにしている。化学物質を対象とした WG は、テキサス州ウェストでの硝酸アンモニウムの爆発事故が切っ掛けとなり、大統領令により、化学物質のセキュリティと安全の改

善が指示された。

EPA (Environment Protection Agency) と協力してガイダンスを出版している。

b. PHA (Process Hazard Analysis) について

- ・ リスクアセスメントとはツールにすぎない。
- ・ PHA は何が危険であるかを判別することであり、評価(定性的)し、処置(対策)を検討するものである。
- ・ 高度な取り組みを実施している企業では、リスクアセスメントは PHA の取り組みの一環として実施している。
- ・ マネジメントシステムの一環として実施すべきことである。
- ・ 対象物が危険と判断した場合に、ツールとして適用する。

c. PSM の改訂に対して

改訂の目的は、件数は少なくとも受け入れ不可能な被害を及ぼす重大事故を防止するためである。改訂には平均 6-8 年掛かり、現状はまだ初期段階である。また、中小企業に対してレビューを行い、フィードバックを貰う。例えば、以下のような事項について検討する。

- ・ どのような影響があるか? どのような代替案があるか? (多くは出てこない)。
 - ・ Best Practice はどのようなものか? (中小企業にできるだけ負担をかけたくないため)
 - ・ その他に、ルールの中にも含めることができるものはないかを探る。
- (質問) CSB などから多くのコメントがあると聞いているが、PHA は厳しくなるのか?
- (回答) ステイクホルダーを考慮し、コストとベネフィットも考えるが、最終的には、PHA はもっと厳格になるだろう。

(2) FAI (Fauske & Associates, LLC)

1) 面談者

Jeff Griffin (Director of Sales and Business Development)

Kenneth N. Kurko (Director, Thermal Hazards Testing & Consulting)

R. Gabriel Wood (Senior Chemical Engineer)

2) 組織概要

化学系エンジニアリング・コンサルティング会社

3) 面談結果

a. FAI のモットー (H.Fauske (FAI の創立者) による)

- データの裏付けが無ければ、それは単なる意見でしかない。データで裏付けをとっていくことが重要である。

b. トレーニングコース

- 競合は 2~3 社ある
- 受講する企業規模は小規模から大規模までで、特に大企業に対しては、On-Site トレーニングを実施することもある。
- ERS (緊急放散システム) のコースへの参加者が主体となっている。年間 200 件程度の問い合わせがある。
- 過去には事故を起こした後で受講することが多かったが、最近は事前に受けに来る事業場が増えた。これは OSHA の監査 (NEP) による効果が大きいと考える。その他にも REACH の影響などがあると考える。
- OSHA の監査がいつ来るのかは、各企業には予想できない。

c. 依頼試験

- リスクアセスメントの実施に必要なデータであっても、試験頻度が少ない、あるいは危険性が高いことにより、個々の企業で個別に対応するには負担の大きい危険性評価試験 (大規模なあるいは反応危険性など専門性の高いもの) 等の試験依頼を受けている。
- 化学工場系と原子力発電系の依頼試験比率は 1 : 1。
- 福島事故についても、事故直後からサポートをしている。
- 可燃物 (ガス蒸気粉じん) の燃焼性や爆発性の評価、反応熱など熱危険性の評価を行っている。
- 粉じん爆発試験装置は世界最大規模。
- 熱危険性評価装置としては、C80、DSC、TAM などがある。

(3) Dottikon Exclusive Synthesis AG

1) 面談者

Guenter Weingärtner (Dottikon Exclusive Synthesis AG, Head Process Safety & Technology)

Mike Mandlehr (SYSTAG, Managing Director)

2) 組織概要

Dottikon Exclusive Synthesis AG は、医薬品中間体、機能性化学品等の製造を行っている企業である。スイスのドッティコンに本社及び製造工場があり、米国に 1 つの営業所を有している。従業員は、全 459 名であり、その半分が製造を担当しており、108 名が研究開発を担当しているとのことであった。調査時現在で、130 反応を取り扱っているとのことであった。なお、当該企業では機密保持の観点から、写真撮影が禁止されていたため、調査時の写真は存在しない。

3) 面談結果

a. 化学物質及び反応の危険性評価

取り扱う化学物質及び化学反応の危険性については、スクリーニング手法としてよく用いられている熱分析だけでなく、熱損失がない状態での自己反応性物質の反応挙動を詳細に調査するための断熱熱量計や、実際の反応における反応挙動を調査するための反応熱量計を導入しており、詳細な危険性評価を行っていた。また、自己反応性物質の爆轟性、爆燃性の評価を行うための試験施設をサイト内に備えており、必要性に応じて評価試験を行っている。

b. 爆発火災防止のためのリスクアセスメント等

取り扱っているプロセス全てについて、「危険性評価試験 (上記) → リスクアセスメント → リスク低減措置検討・実装」の順番で検討を行っている。

リスクアセスメントにおいては、初めに文献調査、上記に触れた化学物質及び反応の危険性評価試験の結果、HAZOP (Hazard and Operability Analysis) 等の危険性評価手法などにより、危険源の同定を行う。その結果を踏まえて、まず最悪のシナリオ

(Worst Case Scenario) を検討し、そのシナリオの防止対策を検討する。その後、HAZOP 等により詳細なプロセス危険分析を行い、そのリスクを評価していくことであった。また、リスクアセスメントに当たっては、プロセスに着目した危険分析 (HAZOP 等が中心) とプラントに着目した危険分析 (FMEA (Failure Modes and Effects Analysis) 等が中心) を行うとともに、スケールアップ因子 (熱伝達の変化、温度勾配の出現等) を考慮して、総合的な解析を行う。

リスク低減措置は、以下の観点で立案し、実装を行っている。

- ・危険源の除去
- ・事故への進展の防止
- ・異常発生時の対処
- ・緊急事態発生時の対処

まずプロセスを見直すことで、本質安全なプロセスを検討する。本質安全対策を講じることが難しい場合には、異常が生じたとしても、それが事故へ進展することを防止するとともに、万一事故が発生することを想定し、緊急事態時の対応を検討しておく。

以上のリスクアセスメント等の結果はすべて記録として残している。また、プロセスやプラントの変更があったときには、その変更に関する情報をすべて記録しており、かつ変更があった際には必ずその変更が安全性に与える影響を評価する仕組みとなっている。

c. 爆発火災防止対策の例

実装されている爆発火災防止対策の例として、以下のものが挙げられていた。

- ・被害を防止するため、大都市から離れたドットアイコンに工場を立地している。
- ・爆風等による被害を低減するために、工場の周辺を森林としている。
- ・危険性が高いニトロ化反応を行うプラントは、地下に設置している。
- ・自社で焼却炉を有しており、必要のないものはすぐに焼却処分し、無駄な貯蔵を行わないようにしている。

4) 考察

化学物質及び化学反応に関する危険性は、

それらによる爆発火災を防止するためには必要な情報であり、化学物質等の危険性に対するリスクアセスメント等にも入手すべき情報であるが、これらの情報を入手することは、決して簡単なことではない。当該企業は、その規模に比して極めて充実した評価体制を有しており、化学物質及び化学反応に関する危険性評価にかけるエフォートはかなり大きいものであった。

爆発火災防止のためのリスクアセスメント等についても、きわめて厳密に行われていた。スイスは EU 加盟国ではないが、EU においては特定の産業活動に従事する者及び一定量の危険物質を保管する者は、安全管理計画及び事故時計画を策定しなければならないことがセベソ指令で定められており²⁾、当該指令に準じた対応をしているものと思われる。また、変更管理についても確実に管理するための仕組みが整備されていた。変更管理は、適切に行われなければ事故発生に至る可能性が高くなるため、例えば米国 OSHA (Occupational Safety and Health Administration) のプロセス安全管理 (PSM, Process Safety Management)³⁾では、変更管理を一つの重要な要素と位置付けている。日本においても、論理的に整合の取れた変更管理の仕組み作りを目指した議論が行われてきている⁴⁾。大企業でなくとも、それらの管理が実装されている例として、本事業場での取り組みは注目すべきものである。

(4) TEEX 及び MKOPSC

1) 面談者

M. Sam Mannan (MKOPSC, Regents Professor & Executive Director)

Chad Mashuga (MKOPSC, Assistant Professor)

William J. Rogers (MKOPSC, Research Scientist)

Bin Zhang (MKOPSC, Research Associate)

Ulises Penalver (TEEX, Emergency Services Training Institute, International Project Specialist)

2) 組織概要

TEEX は、テキサス A&M 大学の関連機関の 1 つであり、保有訓練施設における訓練等の開催、講師や技術者の派遣、その他各種の技術的支援を提供する機関である。2015 年の実績では、米国全土及びその他 81 か国の約 17 万 3 千人に対して、それらのサービスを提供している。訓練施設としては、主に消防戦術に関する教育訓練を行う Brayton Fire Training Field と、様々な災害現場から被災者を救出するための教育訓練を行う Disaster City®, Rescue Campus 及び Emergency Operations Training Center から成る。図 1 に上記訓練施設の敷地図を示す。

MKOPSC は、同じくテキサス A&M 大学の関連機関である TEES (Texas A&M Engineering Experiment Station) を構成している研究所の 1 つであり、化学プロセス安全研究に特化した、世界にも類を見ない研究所である。化学プロセス安全に関する研究活動はもちろんのこと、学外のエンジニアを対象とした継続学習プログラムの運営、政府機関や中小事業場等を対象としたコンサルティングなどを行っている。なお、TEEX における教育訓練において、座学教育の支援も行っており、TEEX との関係は深い。



図 1 TEEX 訓練施設の敷地図 (TEEX ホームページより転載)

3) 面談結果

a. TEEX

化学物質等に関連する設備として、Disaster City®では、実物大の化学物質運搬用の貨物車両（図 2）や、それらが脱線したことを想定した訓練設備（図 3）が存在した。また、HazMat では、危険物が充てんされている貯槽が破損したことを想定した訓練施設（図 4）があった。座学でこれらの災害状況での対応方法の技術的な基礎を習得した後に、これらの訓練設備を用いて実技訓練を行い、実践的な災害対応技術を習得する。

消防戦術の教育訓練を行う Brayton Fire Training Field では、貯槽、配管等を組み合わせ、実際の化学プラントを模擬した訓練施設（図 5）、実規模のケミカルタンクを模擬した訓練施設（図 6）、倉庫での火災を想定した訓練施設（図 7）などが存在し、実際の状況に応じた消火訓練が行えるような施設となっていた。また、化学プラントではないが、火災災害が多い船での火災を想定し、船のデッキや室内での状況を模擬した訓練施設（図 8）があり、様々な状況に応じた消火訓練が行えるようになっていた。これらの施設は、常にテクニカルスタッフによって整備されているとのことであった。また、施設の陣容は常に見直しを図っており、必要に応じて施設の変更や新規施設の設置を行っている。

また、万一の訓練中の事故等を想定し、救急体制が整備されていた。図 9 に示すのは、施設内に設置されているメディカルステーションの一部である。



図 2 実物大の化学物質運搬用の貨物車両



図 3 貨物車両が脱線したことを想定した訓練設備



図 4 危険物が充てんされている貯槽が破損したことを想定した訓練施設



図 5 実際の化学プラントを模擬した訓練施設



図 6 実規模のケミカルタンクを模擬した訓練施設



図 9 施設内のメディカルステーション



図 7 倉庫での火災を想定した訓練施設



図 8 船のデッキや室内での状況を模擬した訓練施設

上記訓練施設の利点として、災害対応時における学術的な基盤知識を得るとともに、それを実規模での訓練を行うことによって、どう知識を生かすべきか、実規模特有の注意しなければいけない点は何かを教育し、総合的な災害対応に関する知見を得ることができるとの意見であった。なお、当該訓練施設は、日本にも利用している事業場がある。

b. MKOPSC

化学プロセス安全に関する研究活動については、大きく分けて、化学物質及び化学反応に関する危険性についての研究グループと、化学プロセスのリスクアセスメント等に関する研究を行っているグループがある。これは、実験的な検討と理論的な検討、化学反応等の現象論とプロセスエンジニアリングというように、多面的な検討が、化学プロセスの安全には必要不可欠であるとの理念に基づく。危険性についての研究においては、各種実験装置を用いた実験的手法と、量子化学計算、熱流体計算等による理論計算的手法の双方が実施されていた。そして実験設備、計算機双方とも、その陣容は極めて充実していた。化学プロセスのリスクアセスメント等に関する研究では、化学プロセスの定性的・定量的リスク評価に関する研究はもちろんのこと、本質安全に関する研究、リスク・ベースド・アプローチに関する研究、ヒューマン・ファクターに関する研究、レジリエンス・エンジニアリングに関する研究、安全文化に関する研究など、近年注目されている観点での研究が行われている。

エンジニアを対象とした継続学習については、上記の研究テーマと同様に、化学物質等の危険性から化学プロセスのリスクアセスメント等の各種安全評価技術に関する講義が行われており、受講者には受講証明書と単位を発行している。

MKOPSCでは、レスポンスブル・ケアの理念を達成するため、一般企業とのコンソーシアムを設立している。コンソーシアムの会員となると、上記継続学習等の割引や、データベース・ソフトウェアの利用など、各種の特典が供される。そのような意識付けを行うことで、現場のエンジニアに教育を施す機会をできるだけ増やして、化学プロセスの安全を担うエンジニアを育成していきたいとのことであった。

4) 考察

近年、日本でも化学プラントで発生し得る災害を想定した体感教育が注目されている。それは、現場のオペレータ等の危険に対する感度を高めることができる利点がある。しかし、それだけでは爆発火災災害を根絶するには至らないことは想像に難くない。

平成24年9月に兵庫県で発生したアクリル酸製造施設での爆発災害では、原因物質が貯蔵されていた貯槽を冷却するために集合した自衛消防団員及び所管の消防隊員が多数被災した。これは、貯槽内部で起こっていた原因物質の反応により貯槽が爆発することを予想できていなかったことによるものである。この災害を防止するには、貯槽が爆発することを予測し、その予測される影響の大きさに応じた対処法を立案することが必要である。すなわち、現場のオペレータ等の危険感度の向上だけでなく、プロセスのリスクアセスメント及び影響評価に基づく予測、及びその予測結果や現場の状況に応じた現実的な対処策の策定が、化学プラントスケールでの大規模の爆発火災による災害を防止するには重要である。このことは、アメリカ化学工学会の化学プロセス安全センター(CCPS/AIChE)から発行されている化学プラントでの非常事態(爆発火災等)に対する計画に関するガイドライン⁹⁾でも強調されている。

今回訪問したTEEX及びMKOPSCは、上

記で示したプロセスのリスクアセスメント及び影響評価に基づく予測、及びその結果及び現場の状況に応じた現実的な対処策の双方を具現化した形で教育及び訓練を実施している好例であると思われる。しかし残念ながら、日本国内ではこれだけ高レベルの内容を提供できる教育訓練機関は存在しない。これは、前述したように、日本国内からもTEEXの教育訓練プログラムへの参加実績があることからもうかがえる。

これだけの教育訓練機関を設立し、運営していくには一企業等の力では不可能であり、TEEX及びMKOPSCのように、公的機関の支援が必要不可欠であると思われる。また、爆発火災災害は特定の企業でのみ発生するわけではなく、大企業から中小規模事業場まですべからず発生する可能性がある。したがって特に、中小規模事業場への支援という観点からも、公的機関が関わっていくことが妥当である。その手始めとしては、まず大規模の爆発火災による災害を防止するにはプロセスのリスクアセスメント及び影響評価に基づく予測、及びその結果及び現場の状況に応じた現実的な対処策の策定が重要であるというマインドをもって、各々の事業場への支援、監督を行っていくことが重要であると考ええる。

(5) 労働及職業安全衛生研究所

1) 面談者

曹常成(職業安全研究組 研究員兼組長)
張承明(職業安全研究組 副研究員)
張智奇(労働市場研究組 副研究員)
呉幸娟(勞工安全衛生展示館 副研究員)
他2名

2) 組織概要

1988年、勞工衛生安全研究所(ISOH; Institute of Occupational Safety and Health)として設立され、何度かの改組等を経て、2014年に現在の労働及職業安全衛生研究所(Institute of labor, Occupational Safety and Health、以下、ILOSH)となる⁹⁾。研究組織は図10に示すとおりであり、5つの研究グループ(労働市場研究グループ、労働関係研究グループ、労働安全研究グループ、労働衛生研究グループ、労働危害評価研究グ

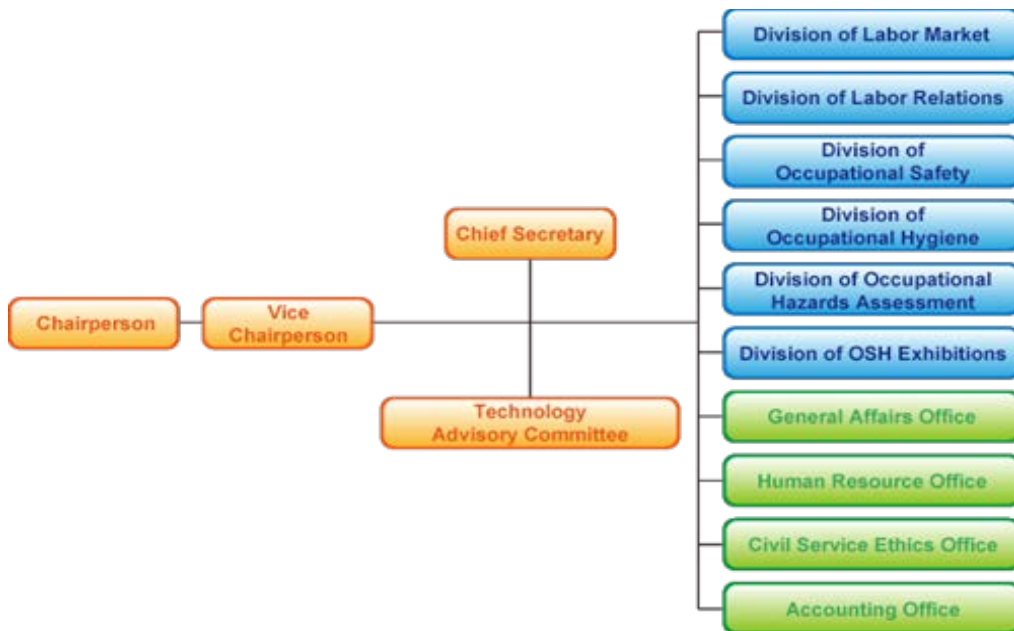


圖 10 ILOSH 組織圖

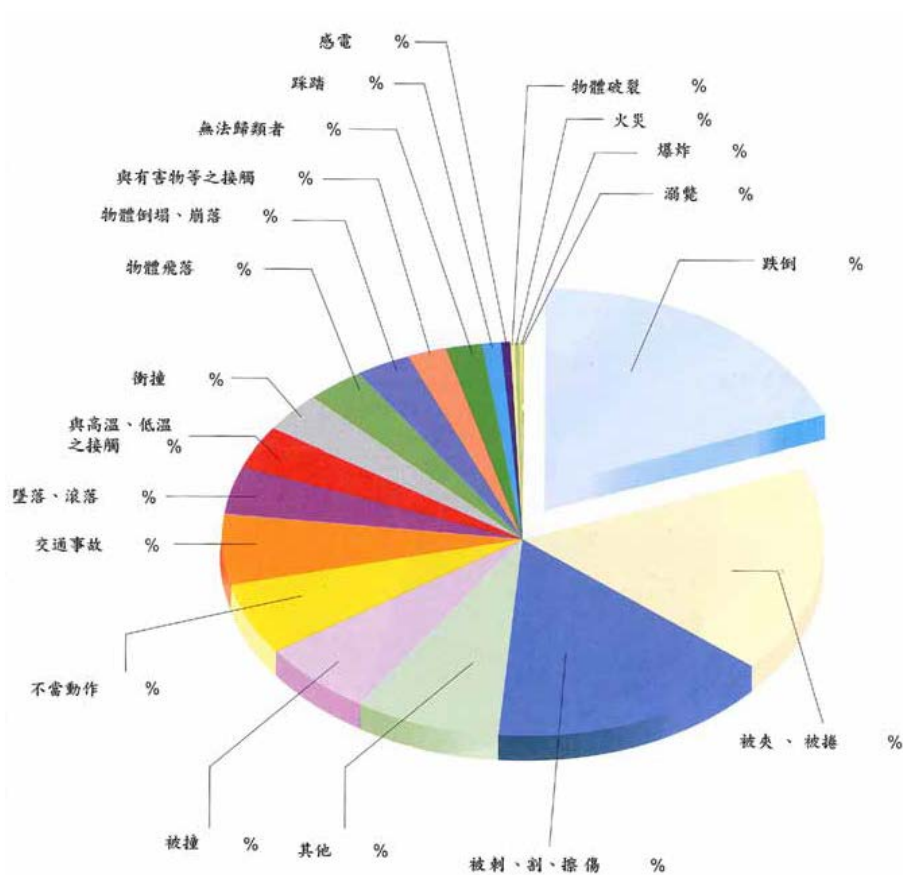


圖 11 105 年職業災害統計全產業災害累計分析

ループ)に分かれ、約 80 名の研究員により、労働安全衛生全般にわたる研究等を行っている他、敷地内にある勞工安全衛生展示館の運営(外部委託)、及び事務関係部署からなる。

3) 面談結果

a. 台湾における労働災害発生状況⁷⁾

台湾では、1 日以上休業災害についても報告義務がある。50 人以上事業場を対象とした統計であるが、災害の累計分析では、多い順番に、転倒、挟まれ・巻き込まれ、刺され・切れ・こすれ、激突され、不適切動作、交通事故、墜落・転落、高温・低温との接触の順番となっており、日本とほぼ同じ構成である(図 11)。一方、年千人率は中華民国 105 年(平成 26 年)時点で 2.93 となっており、日本での年千人率(平成 28 年度時点で 2.3)よりも高い状態となっている。労働者の通勤途中による自動車事故は含まれない。

b. 労働安全衛生法について

1974 年 4 月に労働安全衛生法が制定された。その後、何度かの改正を経て、2013 年 7 月には職業安全衛生法と改名されたが、ここで初めて、自営業も含むすべての労働者が対象となった。

c. リスクアセスメントに関する取り組み

職業安全衛生法第 5 条において、機械設備、原料、物質などに対するリスクアセスメントの実施が努力義務化されている。

職業安全衛生法第 10 条では、約 19,000 の化学物質に対して、GHS ラベルおよび SDS の表示を努力義務化している。

また 90 の物質については環境アセスメントを必要とし、491 種類については、PL 法の適用を受ける。そして残りの約 19,000 の物質についてもリスクアセスメントの実施を努力義務化している。

職業安全衛生法第 15 条では、石油精製及び石油化学工業事業所における PSM (Process Safety Management) の確立(リスクアセスメントの実施を含む)、PSM 文書の作成、必要な対策の実施を求めている。当該規定は、2013 年の法律改正時に組み込まれた。ただし、リスクアセスメントの実

施内容についてはまだ手探りの状況であり、検討を続けているのが現状である。

台湾では、リスクアセスメントが的確に実施されていることを確認するために、OHSAS18001 だけでなく、安全衛生に関する知見を持つ者による実施内容確認作業を行う仕組みがある。良好な事業場では、安全専任者の任命等の組織構築要求に対する免除などもある。

d. 企業における安全管理活動に対するインセンティブ

一定規模以上の企業(石油製油、石油化学工業)で、リスクアセスメントを実施していることが認められれば、国の認可が必要な業務を自社の判断で行うことが可能となる。

e. 勞工安全衛生展示館(図 12)運営^{8,9)}

2002 年に開館。運営は外部組織に委託している。研究所での研究により得られた成果の普及活動なども行っているほか、企業研修(教育・訓練)などにも利用されており、敷地内には宿泊施設もある。3D シアターによる労働災害の仮想体験や機械による挟まれ防止、建設現場における墜落防止、感電災害防止、防護装置、作業現場の騒音対策などが紹介されている。最近では、AR 技術を導入し、より分かりやすい展示環境となるよう努力されている。



図 12 勞工安全衛生展示館

f. 災害調査の実施について

行政からの要請及び研究員の自主的な研究促進を目的として災害調査を行っている

(安全に関する案件は年 10 件程度で、他に衛生に関する案件もあり)で、JNIOOSH とほぼ同じ)。最近の行政からの調査要請として、石油会社による爆発事故、造船業における感電事故などに対する災害調査を行っている。災害調査の結果は行政に報告し、案件によっては、裁判における証言などを求められる場合もある。調査結果の報告や裁判における証言等は、ILOSH の義務であることが法律に明記されている。

g. 研究課題の選定について

研究課題の選定については、JNIOOSH と同じ考え方で、研究員からの提案に基づく研究課題、行政からの要請に対応するための研究課題などが選定されている。

h. 労災保険について

台湾では 5 人以上の事業場では、保険を掛けることが義務化となっている。

i. 労働検査について

労働法令を順守していることを証明するために「労働検査」を実施している¹⁰⁾。国の労働検査の業務は二つに分けられる。概ね、中央政府(国)は安全衛生を担当し、地方(政府)は労働条件を担当する。その中で、「安全衛生検査」は、作業者の安全、職場での危険暴露管理および労働者の精神健康の保護などに関係し、電気・機械・化学・土木・工業安全管理および医学関連の知識を有する検査員が実施する。また、「労働条件検査」は、労働法令および労使(労資)関係などに詳しい専門家が検査員として実施し、実際の現場のニーズに応じ、検査の有効性を発揮する。

4) 考察

台湾における労働災害発生状況は、災害発生件数及び被災者数の比率は日本より高いが、事故の型による分類では、日本と同じような比率となっており、各業種においても同様の課題を抱えている。化学物質のリスクアセスメントについても、一部の物質については義務化とされているが、実態としてはほとんど実施されておらず、ILOSH においても、リスクアセスメント手法・ツールの提供と研修会の開催等を通し

た理解と普及に務めている。

c.で記載したとおり、ILOSH では現在、リスクアセスメントの具体的な実施手順をまとめ、リスクアセスメントの実施を指導するための教材を作成しようとしており、今回の訪問に際して紹介した JNIOOSH で提案しているリスクアセスメントの進め方(JNIOOSH-TD-No.5)に強い興味を持ち、具体的な実施手順の参考にしたいとの意見が示された。また是非、JNIOOSH で提案しているリスクアセスメントの進め方について講義をして欲しいと依頼された。

(6) 国立雲林科技大學訪問

1) 面談者

徐啟銘(国立雲林科技大學教授)

他 学生多数

2) 組織概要

国立雲林科技大學は、台湾雲林縣斗六市にある国立の科学技術大学であり、大きく分けて、工程學院(工学系(機械、電気、化学、建設、情報、環境・安全衛生等))、管理學院(工業管理、企業管理、金融、会計等の学部)、設計學院(建築設計、工業設計等)及び人文與科學學院(外国語、技術教育、科学技術系法律、文化遺産保護等)の 4 学院から成っている。他にも、多数の研究センターを設立し、活発な研究活動を行っている。

訪問した徐教授は、工程學院の環境・安全衛生系の学科において、製程安全與防災實驗室を主宰している。また徐教授は、消防署(日本での消防庁に相当)、環境保護署(同じく環境省に相当)、教育部(同じく文部科学省に相当)等の各種委員を歴任している。

3) 面談結果

a. 研究内容等について

研究室では、可燃性物質や不安定物質、反応暴走の危険性、定量的リスク解析、リスクベースドインスペクション(RBI)等、化学物質及び化学プロセスの危険性評価、及び安全管理に関する研究を幅広く行っている。上記の研究内容を系統的に行っている研究室は、世界的に見ても数は多くなく、

卒業・修了生は、国内外の化学会社等の研究者・技術者として活躍しているとのことであった。なお、上記 ILOSH にも研究者を輩出しているとのことである。

当所の化学安全研究グループ及びリスク管理研究センターで行っている研究と近いこと、かつレベルの高い研究を行っていることから、今後とも情報交換を行い、できれば共通の研究課題で共同して研究を行っていききたい旨を依頼された。

b. 実験室見学

情報交換の後、研究室所有の実験室の見学を行った。可燃性物質についての実験装置には、引火点試験機、20L 球形爆発試験装置(2台)、最小着火エネルギー測定装置、最小着火温度試験装置等があった。特に、可燃性粉じんに注力して試験装置が整備されていた。なお、20L 球形爆発試験装置の内の1つは、可燃性ガス専用にしており、外気との熱のやり取りを極力除くために断熱材でおおわれている状態であった(図13)。正確なデータを取得するための創意工夫が垣間見えた。

反応性物質についての実験装置には、示差熱天秤(TG-DTA)、示差走査熱量計(DSC)

(2台)といった一般的な熱分析装置の他に、大容量の断熱熱量計である VSP (Vent Sizing Package) (図14、3台)、超高感度熱量計である TAM (Thermal Activity Monitor)

(2台)等の熱量計、熱天秤/赤外吸光度計(TG/FT-IR)、熱天秤/質量分析計(TG/MS)、ガスクロマトグラフィ/質量分析計(GC/MS)、イオンクロマトグラフィ(IC)等の化学分析装置があった。VSPは、化学物質を貯蔵・取り扱いしている槽内で発熱反応が生じることにより圧力が上昇した際の脱圧装置の口径を設計するために開発された断熱熱量計であり、海外では活発に利用されている。しかし、日本国内では高压ガス保安法による制約により、使用することが極めて困難であり、それに伴って適正な脱圧装置への意識も低くなりがちである。

また、現在はリチウムイオン電池の危険性に注目した研究が重点的に行われており、研究者の創意工夫によって電池の分析が行えるように装置が改造されているものもあった。図15に電池分析用に改良されたVSP

用の試料容器の外観を示す。

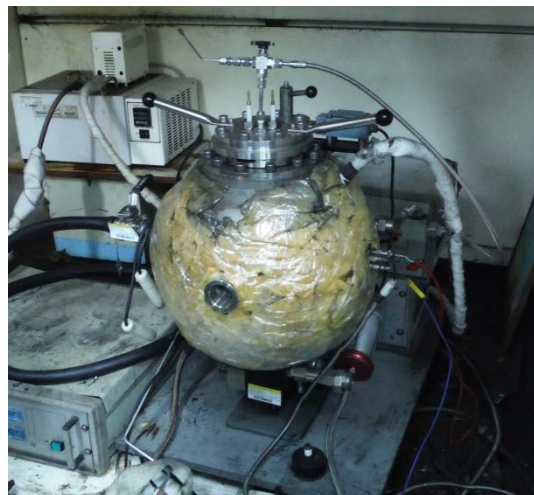


図13 20L 球形爆発試験装置



図14 断熱熱量計 VSP



図15 電池分析用に改良された VSP 用試料容器

E. まとめ

米国においても、数年に一度の割合で、化学物質による大規模な火災・爆発が発生しており、OSHA/PSMをベースとして規制の強化に努めている。また、PSMの一要素であるPHAの実施を強く要求している。一方、中小規模事業場では、行政の取り締まりが及ばない面も多くあり、州行政と協力した取り組みを行っている。

また、FAIにおける調査において、OSHAによる監査の効果によって、事故を起こす前にトレーニングコースを受講する企業が増加していることが分かった。このことから、的確な監査は企業の自発的な災害防止への取り組みを促すと考えられる。

米国における安全研究の拠点の一つであるテキサス A&M 大学の 2 組織、及びヨーロッパにおいては中規模事業所の 1 例を選定し、当該国における化学プラントにおけるリスクアセスメントの実施状況などを把握することを主眼として、調査を行なった。

その結果、ヨーロッパで調査した中規模事業場における化学物質及び化学反応に関する危険性評価及び爆発火災防止のためのリスクアセスメント等へのエフォートはかなり大きかった。また、プロセスの変更管理への取り組みは、好事例として注目すべきものであった。

米国での調査に関しては、大規模の爆発火災による災害を防止するにはプロセスのリスクアセスメント及び影響評価に基づく予測、及びその結果及び現場の状況に応じた現実的な対処策の策定が重要であり、それらを支援していくための教育訓練機関の設立が望ましい。しかしながら、日本でのそのような体制の構築には時間が必要なことから、まずは公的機関がそのようなマインドを持って、事業場が爆発火災防止対策をとっていく支援を行っていく必要がある。

台湾 ILOSH での取り組みは労働安全衛生総合研究所の取り組みと概ね同じであり、今後も情報交換・相互交流を続けていくことで、双方の取り組みの向上が期待される。

国立雲林科技大學での化学物質の危険性や化学プロセスの安全性に関する研究の方向性は、当所の化学安全研究グループ及びリスク管理研究センターで行っている研究

と近しく、今後も情報交換・相互交流を続けていくことで、双方の研究レベルのさらなる向上が期待できる。

F. 参考資料

- 1) Instruction of National Emphasis Program (OSHA)
- 2) Directive 2012/18/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on the control of major-accident hazards involving dangerous substances, amending and subsequently repealing Council Directive 96/82/EC
- 3) OSHA Regulations 29 CFR 1910.119, Process safety management of highly hazardous chemicals.
- 4) 島田行恭, 齊藤日出雄, 化学プロセス産業における変更管理のあり方, 労働安全衛生研究, Vol. 7, No. 2, pp. 89-99 (2014).
- 5) CCPS/AIChE, Guidelines for Technical Planning for On-Site Emergencies, AIChE, New York (1995).
- 6) 労働及職業安全衛生研究所 簡介 (研究所紹介用リーフレット)
- 7) 中華民國 105 年 勞動檢查年報, 労働部職業安全衛生署 (中華民國 106 年 7 月)
- 8) 勞工安全衛生展示館リーフレット
- 9) A Brief Introduction to the Exhibition Hall (英語リーフレット)
- 10) 労働検査の簡単な紹介, <https://www.osha.gov.tw/1106/1164/1165/1166/17671/>

第6章 アーク溶接作業における感電災害防止の好事例等及びアンケート調査

A. 研究目的

労働災害統計に基づき感電災害の現状を分析するとともに、感電災害の主因の一つである交流アーク溶接作業での感電災害防止の取り組み状況について好事例を調査する。また、始動感度を取り入れた構造規格に準拠した自動電撃防止装置の特性を把握するとともに、海外の規制について調査する。さらに、改正された構造規格、指針の認識度についても調査する。

B. 研究方法

厚生労働省の職場の安全サイトに掲載された死亡災害データベースに基づき感電災害の発生状況を分析する。また、交流アーク溶接機を多く使用している大規模な建設業・造船業を中心に感電災害防止等の取組みの好事例を現場訪問によって収集するとともに、構造規格に準拠した始動感度の自動電撃防止装置の始動感度、遅動時間、安全電圧を測定する。さらに、韓国での交流アーク溶接作業での感電防止のための規制、改正された構造規格及び指針の認識度をアンケートによって現状調査を行う。

(倫理面への配慮)

生体への影響に関わる実験ではないので特段倫理面への配慮は不要である。

C. 研究結果

(1) 感電死亡災害の分析結果

厚生労働省の職場の安全サイトに掲載された死亡災害データベースに基づき最近10年間(平成15～24年)¹⁾における173件の感電死亡災害の分析結果した。

1) 業種別

大分類における業種別では建設業が感電死亡者数102人と第1位、次いで製造業の47人であり、合計で149人と全体の86.1%を占めている。建設業を中分類で見ると、その他の建設業の感電死亡者数が71人、建築工事業が27人、土木工事業が4人の順であった。その他の建設業を小分類で見ると、電気通信工事業の感電死亡者数が49人と最も多く、次いでその他の建設業—その他の13人、機械器具設置工事業の9人となっている。建築工事業を小分類で見ると、その他の建築工事業の12人、鉄骨・鉄筋コンクリート造家屋建築工事業の11人、建築設備工事業の3人、木造家屋建築工事業の1人となっている。

中分類における製造業の内訳では、輸送用機

械等製造業における感電死亡者数が9人と第1位であり、次いで金属製品製造業の6人、鉄鋼業の6人となっている。

2) 規模別

規模別では、事業場の労働者数が9人以下の感電死亡者数が最も多く79人、次いで労働者数が10～29人での死亡者44人であり、第3位には労働者数が30～49人での死亡者15人、第4位には労働者数が100～299人での死亡者14人、第5位には労働者数が50～99人での死亡者10人となっている。このように労働者数が29人以下の小規模事業場での感電死亡者が123人と全体の71%を占めていることがわかった。

3) 電圧別

交流600V以下の低圧での感電死亡者が105人と全体の60.7%を占め、600Vを超える高圧(特別高圧を含む)での死亡者が56人と32.4%を占めていた。電圧別の傾向としては、高圧に比較して低圧の方が感電による死亡者が多い状況にある。

4) 起因物別

起因別では送配電線等による感電死亡者数が73人(全体の42.2%)と最も多く、次いで電力設備の31人(17.9%)、アーク溶接機の14人(8.1%)、その他の電気設備の13人(7.5%)となっている(図1)。送配電線等での災害が多いのは、クレーンを用いた作業において送配電線等に接触しての災害、活線近接作業で誤って送配電線に接触することが一因と考えられる。電力設備での感電災害では、受変電設備の点検作業において、誤って充電部に接触することが一つの要因と考えられる。交流アーク溶接機では、誤って溶接棒などの充電部に接触する場合や、自動電撃防止装置が取り付けられていない交流アーク溶接機をしていたり、必要な特別教育を受講していない事例もみられた。

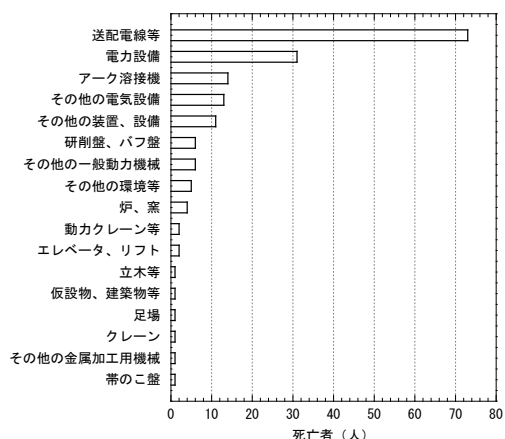


図1 起因物別の感電死亡者数

5) 月別

低圧による感電死亡者数 105 人のうち 7、8 月ではおのおの 26 人、37 人が死亡し、6、7、8、9 月の合計では 91 人（全体の 86.7%）と大部分を占めている。これは夏場の高温環境下での作業のために作業者が発汗して人体の抵抗が低下すること、薄着になるために肌を露出する機会や必要な絶縁用保護具の着用を怠る可能性が高まること、作業中の注意力が低下することなどが要因と考えられている。高圧は月に対する依存性は見られないが、高電圧が使用される受変電設備、送配電線などでは感電防止対策が遵守されていることが要因と考えられる。

6) 原因別

データベースに記載された災害発生状況の概要に基づき大まかに分類した結果では、最近では漏電や絶縁不良といった電気機器に起因するハード的な要因は 9.2% と少ない。一方、安全管理体制の不備や絶縁用保護具・防具の不適切な使用、作業者のエラーなど電気機器以外のソフト的な要因が 85.5% と大半を占めていることがわかった。

(2) 大規模事業場での安全管理

先述の分析結果より事業場の労働者が多い大規模な事業場では感電災害発生件数の少ないことから、大規模の事業場における感電災害防止を主眼とした安全管理について実態調査を行った。

1) 建設業

事業場の安全担当者からヒアリングを行った結果、工所用電気設備の安全巡視、電気保安教育、機器（アーク溶接機）の始業前点検、年次点検を実施していた。

また感電災害防止のための安全な作業計画書が策定されていた。たとえば、送配電線近接作業での計画書には、安全対策、安全管理体制、日常管理、作業点検記録、送電線所有者との打ち合わせ記録などが記載されている。その中では、送電線の電圧、最下電線の地上高、離隔距離、使用する建設機械の名称、送電線の注意看板・注意旗の設置、ブームが倒れても送電線に接触しない方向に車体に向かせる、専任監視員を配置することなどが記述されている。安全管理体制では、統括安全衛生責任者、元方安全衛生管理者とともに、監視責任者、送電線管理者への立ち会い要請連絡者、事故時の送電線管理者への連絡者を配置している。

電気保安教育については、オンラインでも自習が可能のようにしている。具体的には、工所用電気機器の名称と用途、関連法規、人体に流れる電流の生体への影響、日常運用管理（検査・点検、漏電遮断器、アース、電動工具、溶接機、

移動用発電機、本設電源利用時、送配電線・活線近接作業）、事故事例などが説明されている。同様な内容の安全に関わる冊子が作成され、担当者に配布されている。

2) 建設現場

元請けと下請けの事業場が複数混在している建設現場について、現場調査を行った結果、以下のような状況を確認できた。

電気機器は使用前の点検を確実に実施していた。交流アーク溶接機を現場に持ち込む際には、点検整備されたものであることを確認し、適合したものにはステッカーを貼付していた（図 2）。アーク溶接作業には、アーク溶接等の業務に関わる特別教育の修了者を配置している。溶接棒ホルダー、アースクランプ、溶接用ケーブル等には損傷のないものを使用していた。交流アーク溶接機の帰線は溶接箇所近くの被溶接材に確実に取り付けていた。アーク溶接作業開始前には、溶接棒ホルダーや帰線の状態を確認してから交流アーク溶接機の電源を投入していた。アーク溶接作業の休止中や終了時には溶接棒ホルダーから溶接棒を必ず取り外し、交流アーク溶接機の電源をオフとしていた。また、必要に応じて自動電撃防止装置の始動感度の点検を実施していた。

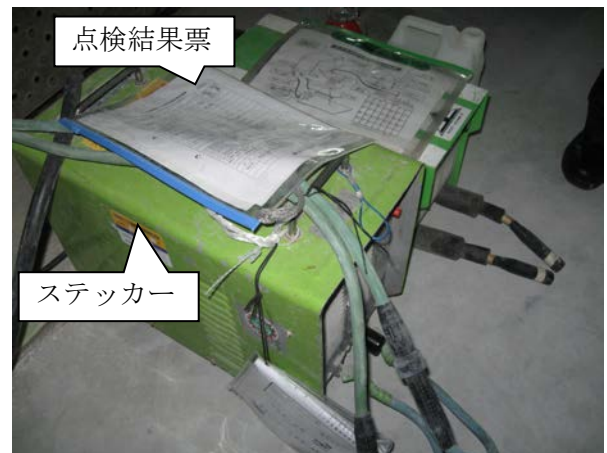


図 2 建設現場に持ち込まれた点検済みの交流アーク溶接機（点検結果票とステッカーが貼付されている）

3) 造船業（1）

造船所の安全担当者からのヒアリングと現地調査を行った。アーク溶接機については、アーク溶接機器点検基準書を作成し、日常、月例、6ヶ月点検、年次点検の要領を規定している。

日常点検としては、交流アーク溶接機について、テストボタンによる自動電撃防止装置の動作確認、溶接機用キャブタイヤケーブル、溶接棒ホルダーの点検、遮光保護具・溶接用保護面等の保護具点検を実施していた。

月例点検については、分電盤、交流アーク溶

接機、自動電撃防止装置、溶接用ケーブルについて、点検リストを作成して実施している。同様に点検リストに基づき、分電盤、交流アーク溶接機、自動電撃防止装置の6ヶ月点検及び年次点検を実施している。

新たな電気作業が発生した場合にはリスクアセスメントを実施して、必要な対策を講じて、感電災害等の発生しない環境を整備している。

また、造船作業現場の実地調査を行った結果、次のような状況であった。

配線、ケーブルを床に設置する場合には、配線用の溝あるいは鉄板によってケーブルの損傷防止のための養生をしていた。通路をまたぐように配線等を設置する場合には、門形の部材に沿って配線していた。配線等は定期的な保守点検によって、損傷のないものが使用されていた。

溶接作業にはCO₂溶接機を主として使用しており、交流アーク溶接機を用いた溶接作業は、狭い場所などCO₂溶接機を使用しにくい限られた箇所だけに使用していた。

事業場には修理部門が併設され、必要に応じて円滑な交流アーク溶接機の保守点検及び修理が可能な体制が構築されていた。

なお、一般的な状況として4S（整理、整頓、清潔、清掃）が行き届いており、KY活動も取り入れられていた。

4) 造船業（2）

造船所の安全担当者からのヒアリングと現地調査を行った。

造船所は、技能訓練のための専用の施設を持ち、教官も配置していた。まず毎年4月から6月に行われる溶接技能訓練を見学した。この技能訓練は4月からの新入社員が受講し、技能習得の後に現場に配属される。訓練の具体的な目的は、溶接技能者資格の取得である。同時に、溶接に伴う労働災害の危険性（主に感電災害、アーク光による目の障害、ヒュームによる障害）の知識習得と、危険性に対する対策の重要性（しゃ光ガラス付き溶接用保護面、保護めがね、防塵マスク、アーク溶接用手袋、前掛け、腕カバー、足カバー、安全靴等の装備品の使用訓練を含む）を学ぶ。また、様々なミスの原因となる溶接器具の整理整頓の重要性を教育、ルールの教育・徹底を指導していた。

次にアーク溶接機の整備工場を見学した。整備工場では様々な設備の修理を行うが、交流アーク溶接機の修理・調整、また自動電撃防止装置の動作確認を行っている。自動電撃防止装置の動作確認は「自動電撃防止装置チェッカおよび自動電撃防止装置チェッカ用抵抗ユニット」を使って行われていた。この動作確認用計測機器は構造規格に始動感度の規定が設けられる以前に製造されたものであり、多くの事業場、製

造現場で使用されている平成23年以前の構造規格に基づく交流アーク溶接機の動作確認には有効である。

構造規格改正に伴って新たに規定された始動感度に基づく自動電撃防止装置を内蔵する交流アーク溶接機は数台が導入されていた。しかし、構造規格改正による始動感度を測定可能な計測機器は市販されていないため、自動電撃防止装置の動作確認はメーカーによるメンテナンスに依存していた。

始動感度が規定された構造規格に基づく自動電撃防止装置を内蔵した交流アーク溶接機が数台導入されていたので、その使用感について調査した。その結果、現場へのヒアリングと溶接試験を実施し、現場作業者に確認したところ、これまでと全く変わりがないとのことであった。しかし、交流アーク溶接機を使用するのは艀装（装備を取り付ける工程）の取付職であるため、溶接職がするような連続溶接やアークを発生させたり、止めたりする断続的な溶接作業はしていない。特に断続的な溶接では始動感度の上限値が260Ωとなったことでアークが発生しにくくなる可能性があるとのことであった。したがって、全く従来型と変わりなく、作業を行うことができるとのことだった。

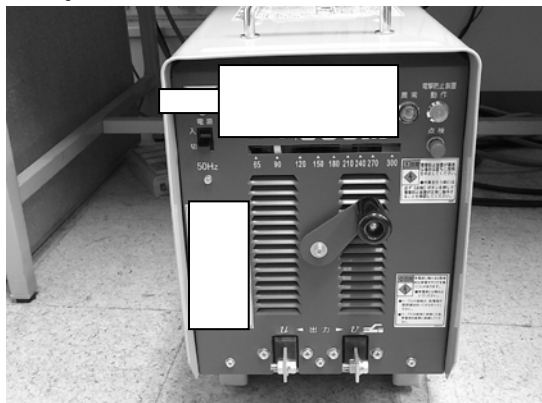
同所では、感電を体感し教育する施設を有し、安全教育が机上の空論にとどまらず、作業にとって新鮮に感じられるような工夫をしていた。これは業界団体による安全衛生対策の推進の一環である。その活動として作成された安全体感マニュアル集（疑似体験 再現朝礼 体感施設）では、感電、墜落転落など11種の災害が掲載されていた。感電では、溶接用フォルダーの漏電実験、電路の短絡実験、また、微弱電流による感電体験などが掲載されていた。

（3）配線用遮断器、漏電遮断器等の製造・販売会社の調査

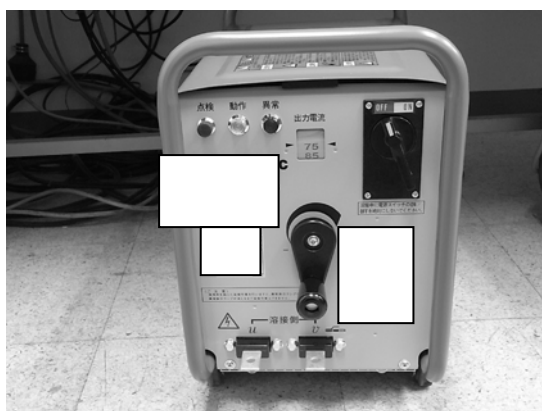
調査した会社では、以前には自動電撃防止装置の始動感度、安全電圧、遅動時間等の点検装置を製造・販売していた。交流アーク溶接機のユーザーからは、定期点検の際に自動電撃防止装置の始動感度を測定できる点検装置の市販の要望があった。現状では、点検は、交流アーク溶接機のメーカーや機器レンタル会社等で行っている。今回調査した会社では、販売の採算があえば、製造販売ができるが、需要からすると価格が高くなる事情があるため、一般ユーザー向けの商品よりも、過去に特注によって点検装置を製造販売した方法での対応が今後も続くものと思われた。

漏電遮断器については、事業所用配電盤での

普及は常識となりつつあるが、家庭用配電盤でも標準となっている。したがって、固定配線における漏電防止はかなり進んでいると考えられる。一方、例えば建設業などでの仮設配線や移動配線では漏電遮断器を設置しにくい状況もあり得る。この場合、コンセントとプラグとの間に挿入可能な漏電遮断器が開発されており、普及も進んでいくと思われる。よりコンパクトで使い勝手の良い製品が開発されており、現在では高圧あるいは特別高圧よりも死亡災害件数の多い低圧に起因する感電災害の防止効果が期待できる。



(a) A (内蔵)



(b) C (内蔵)

図3 試験に使用した自動電撃防止装置内蔵の交流アーク溶接機

(4) 自動電撃防止装置の特性調査

平成 23 年には構造規格に始動感度が取り入れられたことから、当該構造規格に基づき製造された外付け及び内蔵の自動電撃防止装置について始動感度を中心として特性を確認した。調査したのは図 3、表 1 に示す内蔵型 2 機種と外付け型（出力側遮断）1 機種の合計 3 機種である。安全電圧の確認には、デジタルマルチメータ（YOKOGAWA、753704）を用いて実効値で測定した結果、安全電圧の仕様では 18~22V であるが、測定値では 19~21V であった。これらは構造規格の第 12 条で定められた実効値で

30V 以下をいずれも満足しているものであった。

始動感度は、交流アーク溶接機の二次側にすべり抵抗器を接続して、抵抗値を 500Ω から徐々に小さくして、自動電撃防止装置の電磁接触器が作動したときの抵抗値をデジタルマルチメータ（YOKOGAWA、753704）で測定した。交流アーク溶接機に内蔵あるいは外付けされる自動電撃防止装置の始動感度の仕様では 120~180Ω であるが、測定値では 120~159Ω であった。これらは構造規格の第 13 条の 2 で定められた 260Ω 以下をいずれも満足するものであった。

自動電撃防止装置（A（内蔵））のテストボタンを押したときの交流アーク溶接機の二次側の電圧変化を図 4 に示す。安全電圧から溶接機無負荷電圧になり、0.8 秒後に再び安全電圧となっていることがわかる。

表 1 自動電撃防止装置の始動感度

	A (内蔵)		B (外付け) 出力側遮断		C (内蔵)	
	仕様	測定値	仕様	測定値	仕様	測定値
安全電圧 (V)	22	21	22	19	18	19
標準始動感度 (Ω)	180	151	180	120	120	159
遅動時間 (s)	約 1	0.8	約 1	—	約 1	1.16

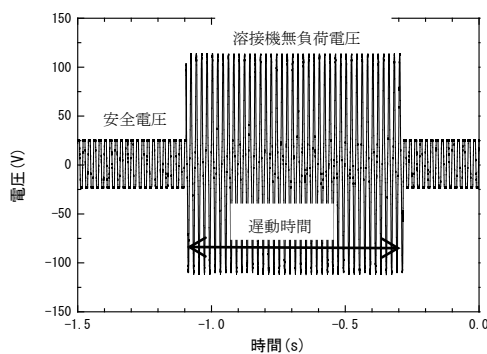


図4 自動電撃防止装置（A（内蔵））の場合の溶接機の二次側出力電圧変化（テストボタンによる）

(5) 韓国の規制・規格

アーク溶接作業は感電災害の危険性が高いことから、リスクアセスメントや保護具の着用、危険低減装置の使用などの対策が採られている。今回は、韓国について調査した。

1) 韓国の場合

韓国では我が国の交流アーク溶接作業による感電防止と類似した規則を導入している。産業安全保健基準に関する規則(労働安全衛生規則)第306条(交流アーク溶接機など)においては、感電危険性の高い次の場合には自動電撃防止装置を設置することが義務づけられている。また「アーク溶接装置の設置及び仕様に関する技術指針」(KOSHA GUIDE E-76-2013、韓国産業安全健康公団)においても同様の規定がなされている。

1. 船舶の二重船体内部、若しくは Ballast タンク、若しくはボイラー内部等導電体に囲まれた場所
2. 墜落する危険性がある高さ 2m以上の場所で鉄骨等導電性の高い接地物に労働者が接触するおそれがある場所
3. 作業員が水、発汗などで導電性が高く湿気の多い状態で作業する場所

上記の 1、2 は我が国の労働安全衛生規則第332条と同じであるが、3に挙げられた「作業員が水、発汗などで導電性が高く湿気の多い状態で作業する場所」は我が国の労働安全衛生規則には定めがない。

(6) 感電災害防止取り組みのアンケート調査

アンケート対象事業場は、表2に示すようにアーク溶接作業がある可能性のある建築工事業、金属工作機械製造、ボイラー製造、船体ブロック製造の4業種の合計で676社とした。本報告の付録で示したアンケート用紙は平成29年9月に送付し、10月末までに回答のあった事業場は167社であり、その内交流アーク溶接機を使用している事業場は57社であった。また、事

表2 アンケート対象事業場と回答状況

業種名	対象数(社)	回収数(社)	(交流アーク溶接機使用) (社)
建築工事業	303	85	12
金属工作機械製造	190	50	22
ボイラー製造	69	17	11
船体ブロック製造	114	15	12
合計	676	167	57

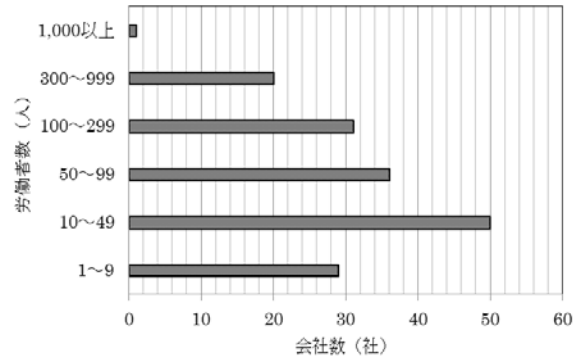


図5 労働者規模別の回答状況

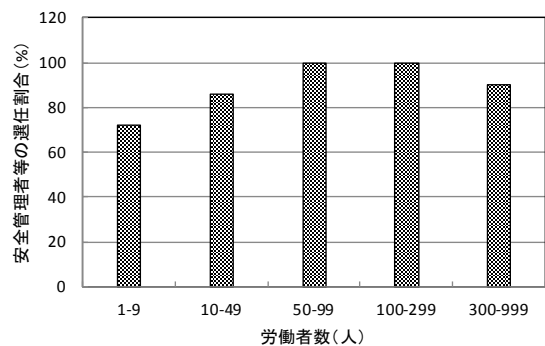


図6 安全管理者等の選任状況

業場の労働者数による規模(以下、「労働者規模」という。)別の回答状況は図5のとおりであり、労働者数が10~49人の事業場が最も回答が多く50社であった。

1) 安全衛生管理体制等

(ア) 安全衛生管理体制

安全管理体制については、安全衛生管理者等の選任状況、事業場に設置された安全衛生に関わる委員会、労働安全衛生マネジメントシステム(OSHMS)の導入状況、停電作業等に関わる作業指揮者の選任、感電危険性のある作業に関わる作業手順書とチェックリストの作成状況について調査した。

図6は安全管理者等の選任状況を示す。大多数の事業場で安全衛生に関わる管理者等が選任されていたが、労働者規模が1~9人の事業場では8社(約28%)、10~49人では7社(14%)、300~999人以上では2社(10%)が安全衛生に関わる管理者等の選任がなされていないとの回答であった。労働者規模が1~9人の事業場での安全衛生に関わる管理者等の選任の割合が他の労働者規模に比較して低い状況であった。労働者規模が1~9人の事業場では、労働安全衛生法で安全衛生に関わる管理者等を選任する義務が無い

ことから、事業主が安全衛生の管理を行っている場合が多いと考えられる。

安全衛生委員会等の設置状況については、図7に示すように労働者規模が100～299人から1～9人と規模が小さくなると、安全衛生委員会等の設置割合が低くなる傾向であった。労働者規模が50人未満の事業場では労働安全衛生法において安全衛生委員会等の設置が義務づけられていないこともあり、安全衛生委員会等の設置割合は、労働者規模が1～9人では45%、労働者規模が10～49人では70%の状況である一方、50人以上では90%以上であった。

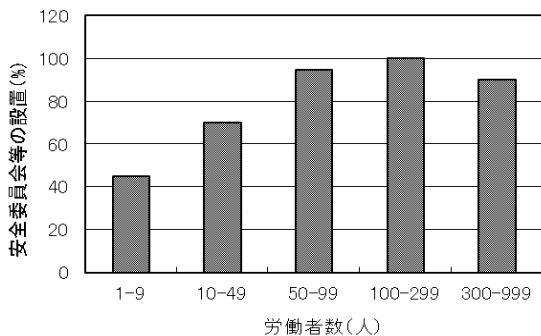


図7 安全衛生委員会等の設置状況

労働安全衛生マネジメントシステムの導入とリスクアセスメントの推進については、図れているが48社(29%)、図れていないが56社(34%)、導入の必要性を感じないが61社(37%)であった。図れていない、導入の必要性を感じないを合計すると71%であるが、労働安全衛生マネジメントシステムは労働災害防止に寄与する有効なシステムであることから、今後とも労働安全衛生マネジメントシステムの導入の推進が必要な状況にあることがわかった。労働者規模が大きくなると労働安全衛生マネジメントシステムの導入とリスクアセスメントの推進(以下、「マネジメント推進等」という。)が図れている割合は、高くなる傾向にあった。具体的には、マネジメント推進等が図れていた割合は、労働者規模が1～9人では7%、10～49人では29%の状況であり、300～999人では50%の状況であった(図8)。

(イ) 感電災害防止の取り組み状況

労働安全衛生規則で義務づけられている停電作業、高圧活線作業、高圧活線近接作業、特別高圧活線作業、特別高圧活線近接作業での作業指揮者の選任については、該当作業を有する事業場の43%で選任がされていた。労働者規模に対する選任の割合では、労働者規模が大きいほど選任の割合が高くなる傾向であった。具体的には労働者規模が1～9人での選任の割合は10%

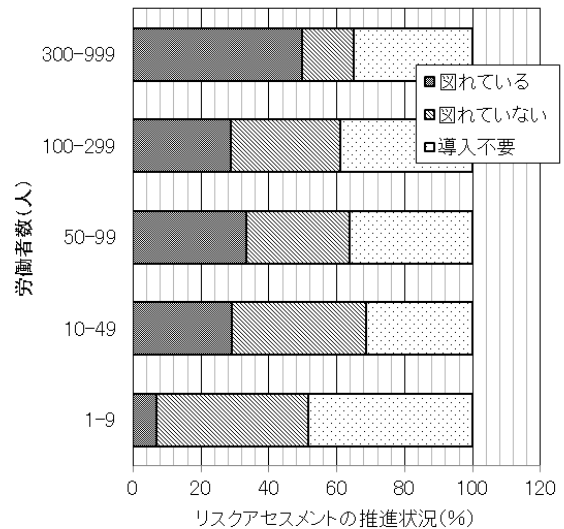


図8 労働安全衛生マネジメントシステムの導入とリスクアセスメントの推進状況

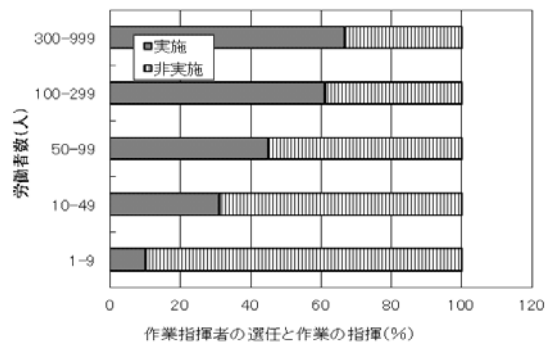


図9 作業指揮者の選任と作業の指揮の状況

であったが、300～999人では67%であった(図9)。

感電の危険性のある作業毎の作業手順書の作成状況については、該当作業がある159社に対して、57社(36%)が作業手順書を作成している状況にあった。労働者規模に対する作業手順書の作成の割合では、労働者規模が大きくなると作成割合も高くなる傾向であった。具体的には労働者規模が1～9人での作業手順書の作成の割合は25%であったが、300～999人では45%であった(図10)。過去の感電による災害事例をみると感電災害防止のための作業手順書を作成していない際に感電による労働災害の発生している場合がみられたことから、一層作業手順書の作成が促進されるような方策が必要と考えられる。

感電の危険性のある機器のチェックリストの作成状況については、該当機器を使用していると回答した56社の内46社(82%)がチェックリストを作成し、チェックリストの作成状況は比較的良好であった(図11)。過去の感電による

労働災害事例には、使用していた機器が漏電していたために感電した事例がみられたことから、一層チェックリストの作成事業場が増加するように進めることが必要と考えられる。

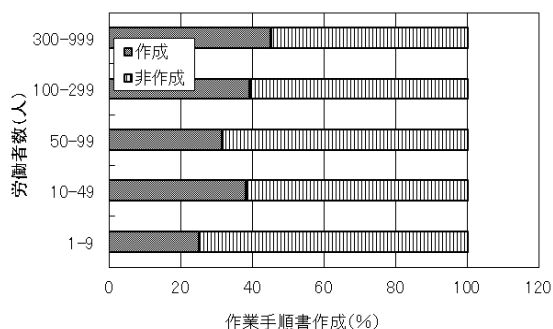


図 10 作業手順書の作成状況

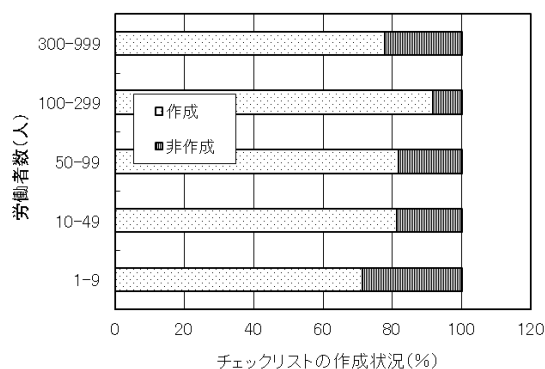


図 11 機器のチェックリストの作成状況

2) アーク溶接作業

交流アーク溶接機を使用していると回答した事業場は 57 社であった。以下に結果を示す。

(ア)アーク溶接等の作業に従事する労働者に対する特別教育の受講状況

アーク溶接等の作業に従事する労働者に義務づけられている特別教育については、45 社 (80%) で受講させていたが、11 社 (20%) では受講させていなかった。過去の感電による労働災害事例でもアーク溶接等の作業に関わる特別教育を受講していない労働者の感電死亡が発生していることから、アーク溶接等の作業に従事する労働者に対する特別教育の徹底が必要である。

(イ)自動電撃防止装置の取り付け状況

交流アーク溶接機に自動電撃防止装置が取り付けられていた事業場は、回答のあった 53 社の内 42 社 (79%) であり、3 社では高抵抗始動型又は低抵抗始動型のいずれかが取り付けられ、24 社は高抵抗始動型の自動電撃防止装置が取り付けられ、15 社では低抵抗型の自動電撃防止装置が取り付けられていた。また、自動電撃防止装置の内蔵、外付けの別では、内蔵との回答

が 21 社、外付けとの回答が 9 社であり、内蔵が主流となっていることが確認できた。

始動感度の回答では、構造規格の始動感度の規制値に準拠しない値である 300 Ω が 3 社、2~500 Ω が 1 社であり、構造規格の始動感度の規制値である 260 Ω 以下であったのは 8 社 (除く低抵抗始動型) であった。その 8 社の始動感度は 12 Ω (2 社)、120 Ω (4 社)、180 Ω (1 社)、12~180 Ω (1 社) であった。

(ウ)構造規格に始動感度が取り入れられたことへの認識状況等

構造規格に平成 23 年に始動感度が取り入れられたことへの認識度については、回答のあった 56 社のうち、17 社 (30%) が知っている、39 社 (70%) が知らないとの回答であった。

また、指針の改正が平成 23 年にあったことについては、回答のあった 55 社のうち 18 社 (33%) が知っている、37 社 (67%) が知らないとの回答であった。これらの結果から、交流アーク溶接作業の感電災害防止に寄与する始動感度が構造規格に取り入れられたことが、改正されてから 6 年を経過した平成 29 年 9 月時点においても、未だ認識度が低い実態が明らかとなったことから、今後一層周知を図る必要がある。同様に指針が改正され始動感度の測定が取り入れられたことについても認識度が低い実態が明らかとなった。

(エ)構造規格に規定された始動感度に基づく自動電撃防止装置の使用状況

構造規格に基づく始動感度が取り入れられた自動電撃防止装置については、回答のあった 49 社中 25 社 (51%) が使用し、24 社 (49%) は使用していない状況であった。平成 29 年 9 月現在でも始動感度の基準が構造規格に取り入れられていない時期に導入された自動電撃防止装置が多く使用されている現状にあることが確認できた。

使用感については、回答のあった 23 社のうち、変わらないが 16 社 (70%)、悪くなったが 5 社 (22%)、良くなったが 2 社 (8%) との回答であり、全般的には変わらないとの結果であった。悪くなったとの回答の理由については、5 社がアークの発生がしにくくなったとの回答であったことから、始動感度が作業性に及ぼす影響については、今後さらなる検証が必要と思われる。

(オ)始動感度測定器の必要性等

平成 29 年 9 月現在、構造規格に規定された自動電撃防止装置の始動感度を測定可能な測定器が市販されていない状況にあることから、その必要性を尋ねたところ、回答のあった 39 社中、9 社 (23%) は必要と回答し、30 社 (77%) は必要性を感じないとの回答であった。始動感度の確認

は交流アーク溶接作業に伴う感電災害防止の観点から重要であり、指針では、使用状況に応じて1年に1度の測定を求めている状況においても、測定器の必要性を感じない事業場が77%である実態からすると、指針の普及が不十分であることが一つ考えられる。

そこで始動感度測定の実施状況を尋ねたところ、回答のあった38社中、測定を実施しているのが7社(18%)、測定を実施していないのが31社(82%)であった。具体的な測定方法については、始動感度が構造規格に取り入れられる以前に市販されていた測定器を使用していたのは1社、自社で抵抗ユニットなどを組み合わせて測定していたのが2社、メーカーに依頼が4社であった。

このように構造規格の始動感度基準に基づいた始動感度の測定を行っていない事業場が大半であることから、始動感度の測定器の必要性を感じない事業場が多い現状が把握できた。

(カ) 自動電撃防止装置の点検状況

① 使用前点検

使用前点検は57社の中で35社(61%)で行っているとの回答であった。具体的には異音・異臭発生の有無、電磁接触器の作動状態、配線及びこれに附属する被覆又は外装の損傷、装置の外箱のふたの状態、外箱の接地状態のいずれかの項目を点検しているが、主な点検項目は異音・異臭発生の有無、電磁接触器の作動状態、配線及びこれに附属する被覆又は外装の損傷、電磁接触器の作動状態であった(図12)。

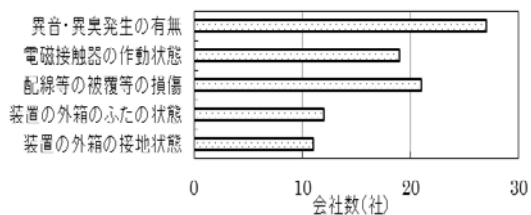


図12 使用前点検の状況

② 6ヶ月点検

回答のあった39社の中、6ヶ月点検を実施していたのは22社(56%)であった。

具体的には自動電撃防止装置の溶接機の外箱への取り付け状態、自動電撃防止装置と溶接機との配線の状態、外箱の変形、破損及びふたの開閉の状態並びにガスケットの劣化の状態、表示燈の破損の有無、ヒューズの異常の有無、電磁接触器の主接点及びその他の補助接点の消耗の状態、点検用スイッチの作動及び破損の有無、異音・異臭の発生の有無のいずれかの項目を行っていたが、電磁接触器の主接点及びその他の補助接点の消耗の状態については6社(15%)で

点検を行っていた(図13)。過去には主接点が溶着したと推定される感電災害が発生していることから、主接点の点検状況が低調なことは、今後主接点の点検の必要性のより一層の周知が必要と考えられる。

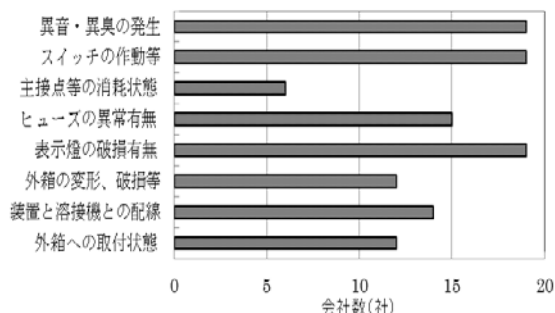


図13 6ヶ月点検の状況

③ 1年点検

回答のあった40社の中、1年点検を実施していたのは15社(38%)であった。

具体的な点検項目は絶縁抵抗、電磁接触器の作動及び表示燈の明暗、始動感度、自動電撃防止装置の電源電圧、電撃防止装置の出力側無負荷電圧、遅動時間のいずれかを行っていたが、始動感度の測定は5社(13%)であり、遅動時間の測定は2社、電撃防止装置の出力側無負荷電圧の測定は3社、自動電撃防止装置の電源電圧の測定は5社が実施していた(図14)。以上のように、点検を実施している事業場においても、始動感度の測定は低調な状況であった。

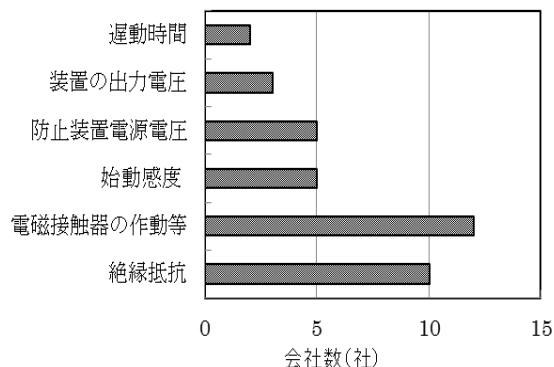


図14 1年点検の実施状況

(キ) 溶接時の感電事例の有無

感電事例の有無を平成29年9月からの過去5年間について調査したところ、4社で事例の報告があった。

感電の発生場所は、一つの事例に対して7つの選択肢から複数の回答があった結果、狭い場所2社、湿潤な場所2社、導体で囲まれた場所1社、高所1社、広い場所1社であった。周囲環境についても、一つの事例に対して3つの選

択肢から複数の回答があった結果、雨が3社、湿潤が2社、乾燥が1社であった。その際の作業は溶接棒の交換作業が3社、溶接作業中が1社であり、労働者の発汗については、3社で発汗し、1社では発汗していなかった。

導体で囲まれた場所、湿潤な場所や労働者が発汗している条件下では、過去の災害事例でも感電による死亡災害が発生している。導体で囲まれた場所では人体が導体と接触するときに、手や足以外の部位が導体と接触するために、手から足の間の人体抵抗よりも低下する。また皮膚が乾燥しているときの人体抵抗と比較して、雨で人体が濡れていたり、湿潤な環境での作業あるいは労働者が発汗している条件下では、人体抵抗が小さくなる。人体抵抗が小さくなると人体に流れる電流が大きくなることから、感電による危険性が增大することとなる。

D. 考察

労働者規模別の感電災害を分析した結果では、30人未満での感電災害が他の労働者規模の事業場に比較して多い状況にあった¹⁾。この要因をアンケート結果から考察する。労働者規模が10人未満では安全管理者等の選任が労働安全衛生法で義務づけられていないことから、10人未満の事業場での安全管理者等の選任状況は低いものであった。同様に安全衛生委員会等の設置についても労働者規模が50人未満では安全衛生委員会等の設置が義務づけられていないことから、安全衛生委員会等の設置割合は低いものであった。安全衛生委員会等が義務づけられていないと、安全衛生委員会等の設置は事業場の自主性に依存することから、設置割合が低下する状況にあったと考えられる。これらのことは安全管理体制が不十分になりやすく、労働災害が発生する可能性が高くなる一つの要因と考えられる。

労働安全衛生マネジメントシステムの導入とリスクアセスメントの推進については、労働者規模が小さくなると、推進が図れていない事業場数が多くなる傾向にあった。また、停電作業、高圧活線作業、高圧活線近接作業、特別高圧活線作業、特別高圧活線近接作業における作業指揮者の選任状況についても、労働者規模が小さくなると作業指揮者の選任の割合が低下する傾向にあった。これらの結果も、労働者規模が小さくなると、安全衛生マネジメントなど安全管理が不十分となる傾向を示していると考えられる。

平成23年に改正された構造規格と指針の認識度については、70%程度の事業場で認識されていない状況にあった。これは構造規格や指針

の改正に関わる広報活動など周知徹底の施策がいまだ浸透していない状況を示しており、今後とも周知のための活動が必要である。また、指針への対応は事業場の自主性に任されていることもあって、始動感度の測定についても測定を実施していないのが80%に達していた。そのため、始動感度測定器が不要とした回答が約80%となった結果に結びついていると考えられる。今後とも指針内容が実際に履行されるように、始動感度の測定の重要性を周知することが必要と考えられる。

始動感度が構造規格で規定される以前の自動電撃防止装置の取り付けられた割合が、回答のあった49社の内25社(51%)の状況であった。構造規格に始動感度を規定する改正前に自動電撃防止装置の労働安全衛生法に基づく検定の更新を行えば、その後メーカーは更新後3年間は以前の構造規格に基づいて自動電撃防止装置を製造が可能であった。従って、実際に平成23年に構造規格に定められた始動感度を満足する自動電撃防止装置が本格的に製造され始めたのは平成26年以降となる。

構造規格の始動感度の上限値である260Ω以下の自動電撃防止装置が本格的に製造される時期が平成26年からであることと、自動電撃防止装置の耐用年数も長いことから、現状では構造規格に規定された始動感度を満足する自動電撃防止装置の普及が進んでいないものと考えられる。

過去の感電災害では正常な機能の自動電撃防止装置が取り付けられていたにも関わらず、感電死亡事故が発生している。構造規格に始動感度が定められる以前に製造された高抵抗始動型であって、始動感度が327Ωであったことと雨で濡れて人体抵抗が低下していたことが相まって、自動電撃防止装置の主接点が作動して80Vの溶接機無負荷電圧が人体に印加されたことが原因となった結果、感電死亡事故が発生している²⁾。始動感度が構造規格に取り入れられた趣旨の理解度を向上させることによって、構造規格に準拠した自動電撃防止装置のさらなる普及が望まれると考えられる。

E. 結論

感電死亡災害の現状を厚生労働省の死亡災害データベースに基づき分析した。その結果、事業規模が30人未満の事業場で、建設業、製造業において災害が多発している状況が確認できた。災害発生の原因は漏電、絶縁不良などの機械的な原因よりも、作業者のエラーや安全管理体制などに課題のあることが確認できた。

感電に起因する労働災害の分析結果を踏まえ

て、感電災害の発生件数が少ない大規模な事業場（建設業及び造船業）における安全管理体制の調査を行った。その結果、安全管理体制が確立されており、安全教育や作業に必要な特別教育が実施されていた。また、作業計画書が策定され、交流アーク溶接機など感電災害の危険がある電気機器については、点検方法や必要な対策方法が定められ、災害防止が図られていた。

造船所においては、交流アーク溶接機を用いた溶接作業は、CO₂溶接機が使用できない狭隘な場所などに限定され、交流アーク溶接機による溶接作業をできるだけ少なくするように配慮がなされていた。

造船所で使用している交流アーク溶接機の間で、構造規格に準拠した始動感度の自動電撃防止装置を取り付けた交流アーク溶接機の使用感は、上限値が定められていなかった従来の自動電撃防止装置と変わらないこと、自動電撃防止装置の始動感度などを試験する装置が市販されていない現状を確認した。

市販されている構造規格に準拠した自動電撃防止装置の始動感度を測定した結果、構造規格に定められた上限値を満足していることを確認した。

海外におけるアーク溶接作業に伴う感電防止に関わる規則として、韓国の規則を調査した結果、日本と類似していることがわかったが、水、発汗などで導電性が高く湿気の多い状態で作業する場所で自動電撃防止装置の使用が義務づけられている点が相違していた。

最後にアーク溶接作業に関わる感電災害防止の取り組み状況をアンケート調査した。その結果、安全管理者等の選任、安全衛生委員会等の設置割合は、事業場の労働者数が 50 人未満では、50 人以上と比較して低いものであった。

また労働安全衛生マネジメントシステム（OSHMS）の導入とリスクアセスメントの推進については、事業場の労働者数が少なくなると、推進が図れていない事業場数が多くなる傾向にあった。同様に、停電作業等における作業指揮者の選任状況についても、事業場の労働者数が少なくなると作業指揮者の選任の割合が低下する傾向にあった。これらの結果は、労働者数が 30 人未満の事業場で感電死亡災害が多く発生している要因 ①となっている可能性を示唆している。

構造規格と指針の認識度は、改正後 6 年経過しても 30%程度に止まっていること、指針に盛り込まれた自動電撃防止装置の始動感度測定も 20%程度に止まっていることが把握できた。

参 考 文 献

- 1) 富田一、濱島京子、三浦崇：“最近の感電死亡災害の分析と大規模事業場の安全管理”、第 48 回安全工学研究発表会 2015, pp.149-152.
- 2) 労働災害事例(雨の中でアーク溶接作業をしていて感電する)：
http://anzenninfo.mhlw.go.jp/enzen_pg/SAI_DET.aspx

F. 健康危険情報
特段なし。

G. 研究発表

1. 論文発表

- ①富田一(2015)最近の感電死亡災害の分析, 安全工学, Vol.54, No.3, pp.207-210.
- ②富田一(2016)静電誘導等が原因で発生する感電災害, 安全と健康, Vol.67, No.7, pp.28-29.
- ③三浦崇(2016)統計でみる感電災害の現状, 北海道のでんき, Vol.724, pp.4-13, 2016.
- ④三浦崇(2016)夏の感電死亡リスクと年齢別感電災害発生率, クレーン, Vol.54, No.628, pp.37-41.
- ⑤三浦崇(2016)年齢ごとの災害発生件数 (1), 建設の安全, No.526, pp.8-11.
- ⑥三浦崇(2016)年齢ごとの労働災害発生率 (2), 建設の安全, No.527, pp.3-7.
- ⑦三浦崇, 高橋明子(2017)労働災害発生率と年齢との関係, 労働安全衛生研究, Vol.10, No.1, pp.33-43.
- ⑧三浦崇(2017)統計でみる感電災害の現状, 北海道のでんき, Vol.730, pp.4-12, 2017.

2. 学会発表

- ①富田一, 濱島京子, 三浦崇(2015)最近の感電死亡災害の分析と大規模事業場の安全衛生管理, 第 48 回安全工学研究発表会, 講演予稿集, pp.149-152.
- ②富田一, 三浦崇, 濱島京子, 遠藤雄大(2018)アーク溶接作業を中心とした感電災害防止に関わるアンケート調査.2018年電子情報通信学会総合大会, CD-ROM.

H. 知的財産権の出願・登録状況
なし。

電災害防止に関する企業の取組実態調査のアンケート用紙（付録）

問 1. 貴社の事業場において、安全衛生管理組織として選任者を設置している者について、次の中からお選びください。※同義であれば名称は完全一致でなくても構いません[○はいくつでも]

1. 安全衛生管理者	4. 安全衛生推進者	7. 元方安全衛生管理者
2. 安全管理者	5. 衛生推進者	8. 安全衛生責任者
3. 衛生管理者	6. 統括安全衛生責任者	9. 店社安全衛生管理者

問 2. 事業場に設置されている安全衛生に係る委員会についてお答えください。※同義であれば名称は完全一致でなくても構いません[○はいくつでも]

1. 安全委員会	2. 衛生委員会	3. 安全衛生委員会
----------	----------	------------

問 3. 「労働安全衛生マネジメントに関する指針」（平成 18 年 3 月 10 日付け厚生労働省告示第 113 号）が公表されています。労働安全衛生マネジメントシステム（OSHMS）の導入とリスクアセスメントの推進は図れていますか。[○は 1 つ]

1. 図れている	2. 図れていない	3. 導入の必要性を感じない
----------	-----------	----------------

問 4. 停電作業、高圧活線作業、高圧活線近接作業、特別高圧活線作業、特別高圧活線近接作業においては、作業指揮者を定め、作業の指揮を行わせていますか。[○は 1 つ]

1. 行わせている	2. 行わせていない	3. 該当作業がない
-----------	------------	------------

問 5. 感電災害防止のためにアーク溶接作業、電動工具を使用した作業など感電の可能性のある作業ごとに作業手順書を作成していますか。[○は 1 つ]

1. 作成している	2. 作成していない	3. 該当作業がない
-----------	------------	------------

問 6. 交流アーク溶接機を含めた感電危険性の高い機器の安全点検のためのチェックリストを作成していますか。[○は 1 つ]

1. 作成している	2. 作成していない	3. 該当機器がない
-----------	------------	------------

問 7. アーク溶接に関わる設問にお答えください。

問 7-1. 交流アーク溶接機は使用されていますか。[○は 1 つ]

1. 使用している	2. 使用していない
⇒問 7-2 へお進みください	⇒以降は回答せずにアンケート返送をお願いします

問 7-2. 溶接作業に従事する作業者には「溶接作業等にかかる特別教育」を受講させていますか。

※インストラクターの資格を持った社員による社内研修も含む[○は 1 つ]

1. 受講させている	2. 受講させていない
------------	-------------

問 7-10. 自動電撃防止装置の始動感度、遅動時間、安全電圧などを測定できる測定装置が以前は市販されていましたが、現在市販されていません。必要性を感じますか。
[○は1つ]

- | | |
|-----------|------------|
| 1. 必要と感じる | 2. 必要と感じない |
|-----------|------------|

(使用前点検について)

問 7-11. 自動電撃防止装置が取り付けられた交流アーク溶接機の使用前に実施したことのある点検項目を全て教えてください(定期点検は除く)。
[○はいくつでも]

- | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 自動電撃防止装置の外箱の接地の状態
2. 自動電撃防止装置の外箱のふたの状態
3. 自動電撃防止装置と溶接機との配線及びこれに附属する接続器具の被覆又は外装の損傷の有無
4. 電磁接触器の作動状態
5. 異音・異臭発生の有無 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

(定期の検査等について)

問 7-12. 自動電撃防止装置の使用頻度、設置場所その他の使用条件に応じて、6ヶ月以内ごとに1回は、次のa~hの事項を検査し、その結果を記録していますか。
[○はいくつでも]

- | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. はい →点検している項目について、全て○印をつけてください
a. 自動電撃防止装置の溶接機の外箱への取り付け状態
b. 自動電撃防止装置と溶接機との配線の状態
c. 外箱の変形、破損及びふたの開閉の状態並びにガスケットの劣化の状態
d. 表示燈の破損の有無
e. ヒューズの異常の有無
f. 電磁接触器の主接点及びその他の補助接点の消耗の状態
g. 点検用スイッチの作動及び破損の有無
h. 異音・異臭の発生の有無
2. いいえ |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

問 7-13. 自動電撃防止装置の使用頻度、設置場所その他の使用条件に応じて、1年以内ごとに1回は、次のa~fの事項を検査し、その結果を記録していますか。
[○は1つ]

- | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. はい →点検している項目について、全て○印をつけてください
a. 絶縁抵抗 b. 電磁接触器の作動及び表示燈の明暗 c. 始動感度
d. 自動電撃防止装置の電源電圧 e. 電撃防止装置の出力側無負荷電圧
f. 遅動時間
2. いいえ |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

問 8. アーク溶接作業時の感電の過去5年間における事例についてお答えください。

問 8-1. アーク溶接作業時に作業者が感電したことがありますか。[○は1つ]

1. 感電したことがある ⇒問 8-2 へお進みください	2. 感電したことはない ⇒問 9 へお進みください
---------------------------------	-------------------------------

問 8-2. 感電した時の状況について以下の内容を教えてください。

問 8-2-1. 接触した充電部について教えてください。[○はいくつでも]

1. 溶接機の一次側配線	4. 溶接ケーブル	7. 被溶接材
2. 溶接機の外箱	5. 溶接棒ホルダー	8. その他
3. 溶接機の二次側端子 (溶接ケーブル、帰線ケーブルの接続端子)	6. 溶接棒	()

問 8-2-2. 自動電撃防止装置の有無について教えてください。[○は1つ]

1. 有り	2. 無し
-------	-------

問 8-2-3. 感電した場所について教えてください。[○はいくつでも]

1. 狭い場所	4. 高所	7. その他
2. 広い場所	5. 足場の不完全な場所	()
3. 導体で囲まれた場所	6. 湿潤な場所	

問 8-2-4. 感電した際の周囲の環境条件について教えてください[○はいくつでも]

1. 雨	2. 湿潤	3. 乾燥
------	-------	-------

問 8-2-5. 感電した際の作業内容について教えてください。[○はいくつでも]

1. 溶接棒交換	2. 移動中	3. 溶接作業中	4. その他
()			

問 8-2-6. 感電した際の発汗状況について教えてください。[○は1つ]

1. 発汗していた (作業服、手袋、靴)	2. 発汗していなかった
----------------------	--------------

問 9. 交流アーク溶接機用自動電撃防止装置の構造規格、JIS 等に関してご意見等がございましたら、ご記入ください。

第7章 陸上貨物運送事業における好事例の収集と安全意識や安全対策の変化の調査

A. 研究目的

陸上貨物運送事業における労働災害では、荷役作業中の墜落・転落災害が死傷災害の約3割を占め、その大半は、トラックの荷台等で発生している。これらの墜落・転落災害の防止を図る上での大きな課題の一つとして、トラック等へ墜落・転落防止設備の設置が技術的に整備されておらず、効果的・根本的な対策の確立が強く求められていた。

このような背景のもと、平成20年および平成21年¹⁾および平成22年²⁾に実施された厚生労働省委託事業では、トラック等に安全帯を取り付けるための設備等や、荷役作業時における墜落・転落災害を防止するための安全作業方法等について、検討を行い、安全マニュアルを作成するとともに、実行可能な墜落防止設備として、4種類の工法の開発を行った。本研究では、厚生労働省より公表された安全マニュアル³⁾、⁴⁾およびそれら工法の普及状況について検討を行う。

B. 研究方法

トラックの荷台からの墜落災害の典型例としては、図1に示す①荷の積み卸し作業中の災害、図2に示す②荷の締め作業中の災害、図3に示す③荷のシート掛け作業などが挙げられる。そのため、これらの典型事例に対する基本的な安全対策として、それぞれ図4、図5、図6の対策として取りまとめ、安全マニュアルに盛り込んだものである。

また当研究所で考案した4種類の工法を図7（トラック積載型の墜落防止設備：あおりの上に作業床を取り付けるタイプ）、図8（トラック積載型の墜落防止設備：安全帯取付設備を取り付けるタイプ）、図9（荷主庭先据置型：あおりの上に作業床を取り付けるタイプ）、図10（荷主庭先据置型の墜落防止設備：荷の横に墜落防止策を取り付けるタイプ）に示す。

図7、図8に示す工法は、トラックの荷台に墜落防止設備を常時積み込んでおき、任意の箇所での安全対策において利用でき

る点に特徴がある。図7の工法では荷台に荷が多く詰まった状況において、作業床が確保できる利点がある。図8の工法では、安全帯取付設備を確保することで、荷台から墜落・転落の防止が期待できる。一方、図9、図10に示す工法は、墜落の危険自体を防止できる点で有効な対策と考えられる。ただし荷主庭先での作業に対策が限定されてしまう点に制約がある。

ガイドラインが制定されてから数年が経過したが、今回の調査の結果、当研究所で考案した工法に類似した製品が開発され、市場に供給されているとの情報を得たので当該製品の使用状況やその普及状況について調査を行った。また諸外国での取組みについても併せて調査を行った。

C. 研究結果

1. 当研究所考案工法の類似製品の概要

図11に製品化されたトラック積載型の墜落防止設備の概要を示す。図11に示した墜落防止設備は、図7で示したトラック積載型の墜落防止設備に類似したものであり、かつ地上から荷台までの昇降設備を備えたものとなっている。

その基本構造は、荷台と地上との高さを調節する機能を有する土台となるステップを2台設け、それらの天板に足場板を設置することで、トラックの荷台側面に作業床を設置することが可能なものであり、同時に昇降設備が確保された構造となっている。このステップは、あおりの部分を挟み込むことで安定性を図る機能が付与されている。また、土台となる機材のステップには手すりが設置されており、その高さは、荷台の高さより上方まで突き出す形で確保され、荷台作業時またはステップから荷台へ乗り移る時の手がかり等として、身体バランスを崩すリスクの低減が図られている。

図12に示した墜落防止設備は、荷主庭先据置型の墜落防止設備に類似したものである。本設備は、あおりの上に作業床を設置するタイプと荷の横に墜落防止策を取り付けるタイプを組み合わせる方式となっており、作業床に取り付けられた4つの車輪により、容易に移動・位置調整を行うことが可能である。地上から荷台までの昇降設備を備え、荷台の反対側および妻側には、



図1. 荷の積み卸し作業における災害事例

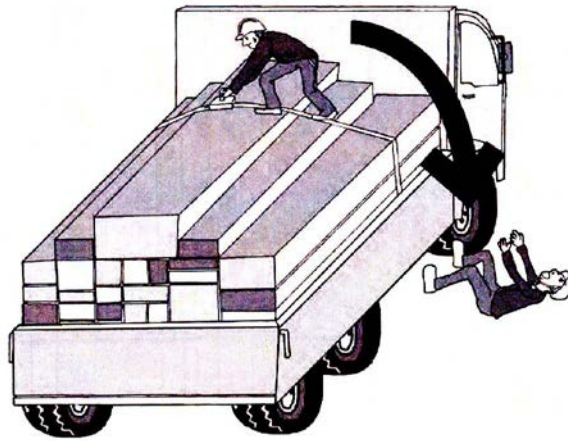


図2. 荷の締め作業における災害事例



図3. 荷のシート掛け作業における災害事例

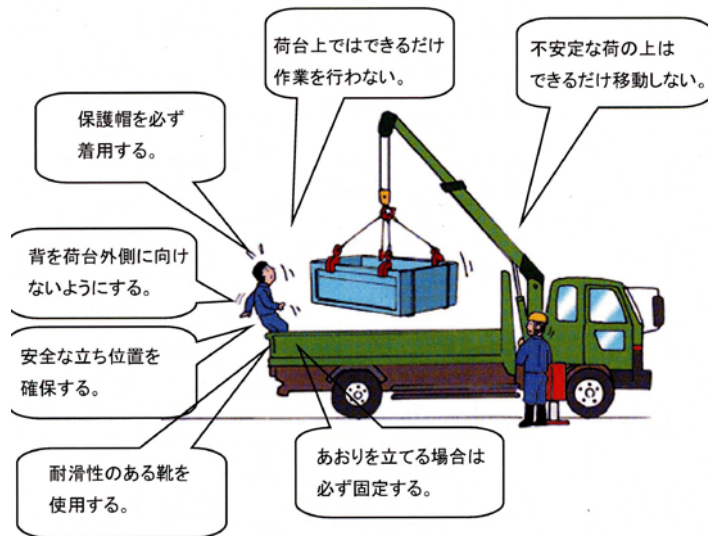


図4. 荷の積み卸し作業における基本対策

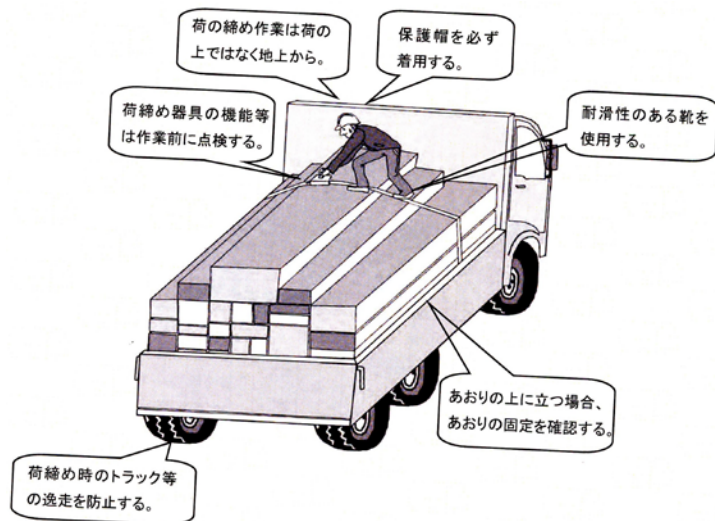


図5. 荷の締め作業における基本対策

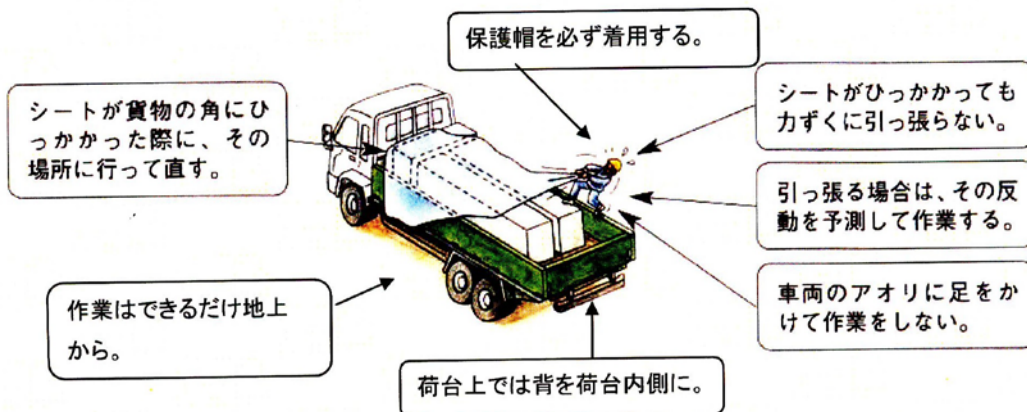


図6. 荷のシート掛け作業における基本対策



トラック積載型の作業床をあおりに取り付けた状態

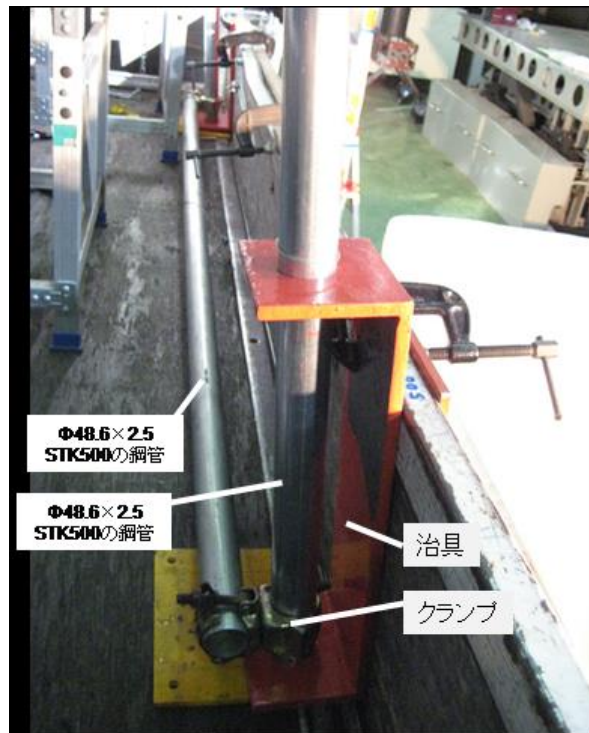


トラック積載型の作業床を収納した状態

図7. トラック積載型の墜落防止設備（あおりの上に作業床を取り付けるタイプ）

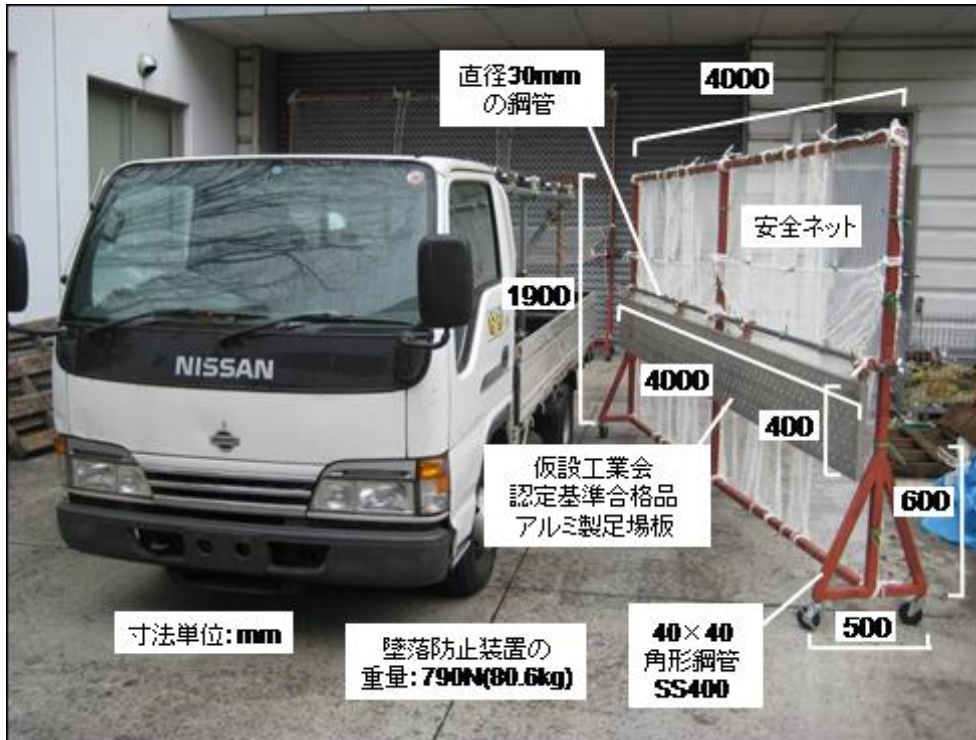


トラック積載型の安全带取付設備に安全带をかけた状態



支柱を接続した鋼管

図8. トラック積載型の墜落防止設備（安全带取付設備を取り付けるタイプ）



荷主庭先据置型の作業床をあおりに取り付ける前の状態



荷主庭先据置型の作業床をあおりに取り付けた状態

図9. 荷主庭先据置型（あおりの上に作業床を取り付けるタイプ）

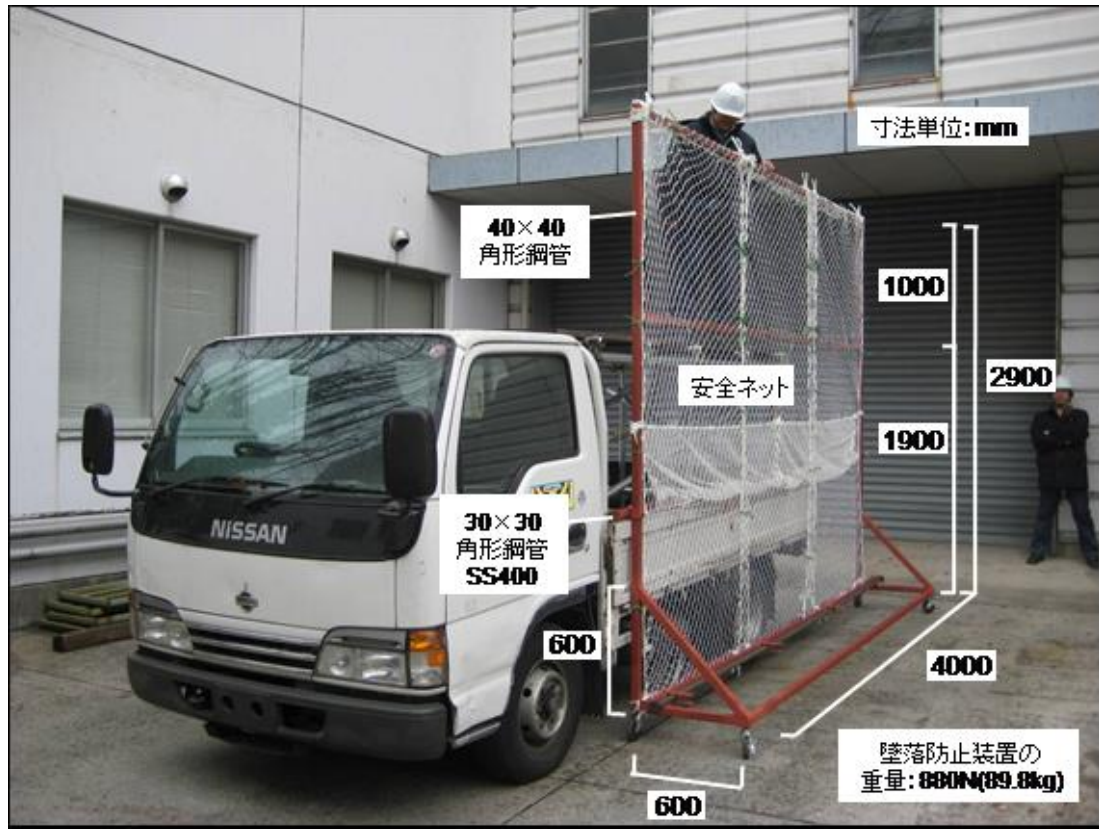


図 1 0 . 荷主庭先据置型の墜落防止設備 (荷の横に墜落防止策を取り付けるタイプ)



土台となるステップ2台を設置し足場板を設置した状態



正面から見た状況



あおりとステップの固定状況

図1 1. 製品化されたトラック積載型の墜落防止設備の概要
(あおりの上に作業床を取り付けるタイプ)



設備の概要



作業状況の例

図1 2. 製品化された荷主庭先据置型の墜落防止設備の概要

手すり・中さん・つま先板を供えている。荷積み・荷卸し作業では、その手すり部分に安全带を取り付け、荷台に上がって作業を行うこととなる。なお、車体が長い場合には、本装置を縦に2台設置し妻側の部分で連結させることも可能となっている。

2. 陸上貨物運送事業における好事例の収集調査

トラックの荷台に資材を積み込む作業場において、調査した結果を以下に示す。図1 3に示した墜落防止設備は、図9で示した荷主庭先据置型の墜落防止設備に類似したものである。本設備は、あおりの上に作業床を設置するタイプと荷の横に墜落防止策を取り付けるタイプを組み合わせた方式となっている。図1 4(a)に示すとおり、作業床に取り付けられた4つの車輪により、容易に移動・位置調整を行うことが可能であることが分かる。地上から荷台までの昇降設備を備え、荷台の反対側および妻側には、手すり・中さん・つま先板を供えている。荷積み・荷卸し作業では、その手すり部分に安全带を取り付け、荷台に上がって、車体が長い場合などでは、本装置を縦に2

台設置し妻側の部分で連結させることも可能となっている。現場では、複数の荷主庭先据置型の墜落防止設備を用いて対策を講じていた。作業者にコメントを求めたところ、設置が容易で作業がしやすいとの事であった。ただし課題として、トラックの荷台の高さがトラックの種類によって異なるため、当該設備と荷台の高さが合わない場合があることが挙げられる、とのことであった。様々な種類のトラックに対応可能な製品が期待される。

3. 米国市場の状況調査

図1 5に示したのは米国における安全大会にて展示されていたトラックからの墜落防止設備である。米国においてもトラックの荷台からの墜落災害が発生しており、その防止対策が必要とされているとのことであった。図1 6に示すように、これらの機材は荷台からの墜落防止のみならず様々な用途でも利用されているようである。

4. 日本市場における状況調査

日本市場においても、トラックの荷台からの墜落防止対策のための製品が少しずつ充実してきている。図1 7に示したものは、



図 1 3. 現場で使用されていた荷台から墜落防止対策



(a) 荷主庭先据置型の墜落防止設備を設置している状況

(b) 荷締め作業の状況

図 1 4. 現場での作業状況



図 1 5. 米国におけるトラック積載型の墜落防止設備



図 1 6. 当該設備は様々な用途として使用



図 17. 日本における製品の動向

トラック積載型の墜落防止設備として日本で製品化されたものである。図 17 の左にみられるような手すり付きの製品や同図中央のようなシンプルな構造のものが製品化されている。なおこの中央の写真で示した製品のあおり部分を撮影したのが同図右の写真である。上端部にスプリング状のバネがついており、トラックの荷台の高さに応じて、昇降設備の長さを変えることができるようになっている。

D. 考察

製品化されたトラック積載型の墜落防止設備は、その土台となる部分が軽量化されており、また昇降設備を備えていることから、実用的なものとなっている。また製品が少しずつ充実してきていること、またトラックの荷台の高さに応じて昇降設備の高さを調整できるものへと改良が加えられている点で進歩が見られている。

製品化された荷主庭先据置型の墜落防止設備については、完成度が高く、その普及が望まれる。当該製品の課題としては、作業床の高さとトラックの荷台の高さの調整を簡易に行う方法を整備することと思われる。

E. 結論

これまでの調査により、荷役作業の安全対策ガイドラインの解説等で示された工法のうち、トラック積載型および荷主庭先据え置き型の両タイプの墜落防止機材が実用化されていることが分かった。また現場においても少しずつ普及が進んでいる様子が見えてきた。なお、トラックからの墜落防止対策は、米国においても重要な課題の一つとされており、様々な機材が製品化されていることが分かった。

参考文献

- 1) 荷役作業時における墜落等災害防止対策の開発及び普及事業 報告書, 平成 21 年 3 月, 独立行政法人労働安全衛生総合研究所
- 2) 荷役作業時における墜落等災害防止対策の開発及び普及事業 報告書, 平成 22 年 3 月, 独立行政法人労働安全衛生総合研究所
- 3) 陸上貨物運送事業における荷役作業の安全対策ガイドライン, 2013 年 8 月, 厚生労働省
- 4) 荷役作業安全ガイドラインの解説, 厚生労働省 HP <http://www.mhlw.go.jp>

F. 研究発表

1. 論文発表

特になし。

2. 口頭発表

特になし。

G. 知的財産権の出願・登録状況

特になし。

第8章 小売業・飲食店における行政推進施策好事例モデルの提案

A. 調査の目的

小売業・飲食店は、10年以上にわたり、その間雇用者数の増加もあり労働災害件数の減少が見受けられず、行政推進施策による好事例を検証することが困難なことから、本研究で行政推進施策の好事例モデルを提案し、その効果を検証する。

B. 調査の方法

調査内容を以下に示す。

1. 好事例の収集

国内の多店舗展開している小売業・飲食店を対象に、安全活動の取り組みが進んでいる好事例を収集するため、信用調査会社が保有する企業情報DBを用いて、業態別にアンケート調査を実施した。

2. 労働災害防止用パンフレット制作

小売業・飲食店の労働災害防止を推進するにあたり、多店舗展開（チェーン展開）している企業には様々な経営形態、商品提供方法等があり、その特性を踏まえることが必要である。

例えば、小売業の頻発労働災害の一つに包丁等による切れ・こすれ災害があるが、食品を扱う小売業の中でも、セントラルキッチンを有しそこで調理を行い各店舗に共同配送している業態もある。それらの店舗ではほとんど包丁を使わず、切れ・こすれ

災害の発生は極めて少ない。労働災害防止対策を検討する上で、このような各種業態の特徴を踏まえることは重要である。

そこで、新たな行政推進施策の好事例モデルを提案することを目的に休業4日以上死傷災害データ（以下、死傷災害という）の分析結果などを基に、主要業態別にみた労働災害発生状況の特徴を整理するとともに、再発防止対策として好事例調査結果に基づき安全教育ポイントなどを抽出し、それらを基に労働災害防止用パンフレットを制作した。

3. 行政施策推進効果の検証

全労働局・労働基準監督署に配布した小売業・飲食店用労働災害防止パンフレットの行政施策推進効果を検証するため、配布後約1年経過後、全労働局・労働基準監督署等（全376カ所）に対し、アンケート調査を行った。

C. 調査結果

1. 好事例の収集

(1) 小売業アンケート調査

①抽出方法

信用調査会社による業態別の抽出方法、抽出件数等を表1-1に示す。

②業態別発送数・回収状況

業態別の発送数、回収数、回収率を表1-2に示す。

表1-1 抽出方法等

NO	大分類	業態	指定コード①	指定業種名①	指定コード②	指定業種名②	抽出方法	保有データ数	抽出条件(売上上位)	抽出件数(発送数)
1	小売店	百貨店	43101	百貨店			業種コード指定で売上10億円以上	92	400億円以上	30
2	小売店	総合スーパー	43921	スーパーストア			業種コード指定で売上10億円以上	415	500億円以上	65
4	小売店	食品スーパー	45101	各種食料品小売			業種コード指定で売上10億円以上	763	500億円以上	40
5	小売店	衣料品スーパー	44202	男子服小売	44301	婦人・子供服小売	業種コード指定で売上10億円以上	432	150億円以上	40
6	小売店	バラエティストア					(信用調査会社の独自調査に基づく)	15	20億円以上	15
7	小売店	家電量販店	48403	情報家電機器小売	48401	家電機械器具小売	業種コード指定で売上10億円以上	590	90億円以上	30
3	小売店	ディスカウントストア	43999	その他各種商品小売			業種コード指定で売上10億円以上	277	200億円以上	40
8	小売店	ホームセンター								
9	小売店	ドラッグストア	49101	医薬品小売			業種コード指定で売上10億円以上	784	250億円以上	30
10	小売店	コンビニエンスストア	43991	コンビニ店			業種コード指定で売上10億円以上	155	30億円以上	30
11	小売店	家具量販店	48111	家具小売業(製造小売)	48121	家具小売業(製造小売以外)	業種コード指定で売上10億円以上	92		30
合計								3,615		350

表 1-2 業態別発送数・回収数等

業態	発送数	回収数	回収率
百貨店	30	8	26.7%
総合スーパー	65	19	29.2%
食品スーパー	40	8	20.0%
衣料品小売	40	6	15.0%
バラエティストア	15	3	20.0%
家電量販店	30	2	6.7%
ホームセンター/ディスカウントストア	40	8	20.0%
ドラッグストア	30	2	6.7%
コンビニエンスストア	30	5	16.7%
家具量販店	30	7	23.3%
総計	350	68	19.4%

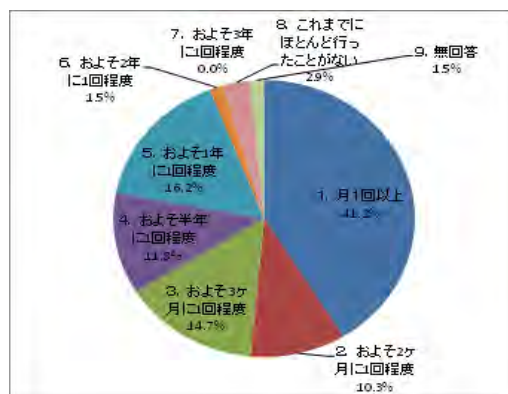


図 1-2

③アンケート結果

問 1 貴社の業態〔最も近いもの1つに○〕

回答者は、食品スーパーが25.0%と最も多く、次いで、百貨店11.8%、総合スーパー11.8%、ホームセンター（ディスカウントセンター）11.8%が上位を占めている。

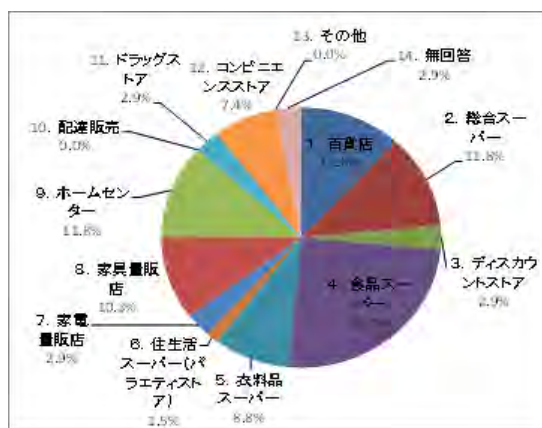


図 1-1

問 2-1 店舗での従業員教育の頻度〔最も近いもの1つに○〕

ここでいう従業員教育は、OJT 教育（勤務中、店舗での実践教育）を除く。

店舗での従業員教育は月 1 回以上が41.2%を占め最も多い。

問 2-2 店舗での従業員教育の内容〔○はいくつでも〕

店舗における従業員教育の内容は、接客18.0%、食品衛生9.9%、作業マニュアル8.8%に次いで、従業員の事故防止と作業改善・職場改善が8.5%と上位を占めている。

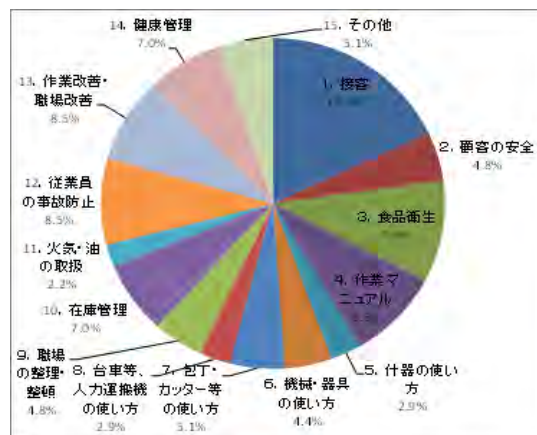


図 1-3

問 2-3 店舗での従業員教育は誰が教えているか。〔○はいくつでも〕

店舗での従業員教育は、本支店・本部等のスタッフが行っているとの回答が46.4%と半数近くを占めている。

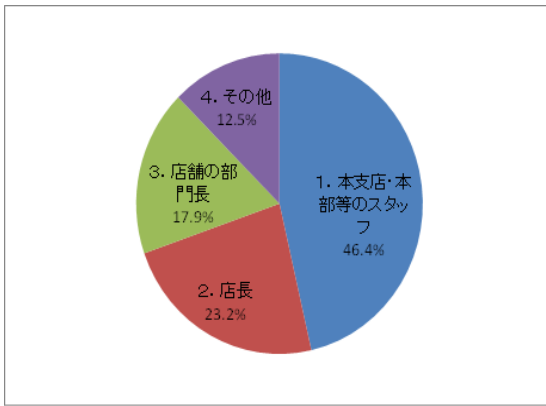


図 1-4

問 3-1 これまでの約 5 年間、店舗の作業改善、職場環境改善、従業員教育・指導等で、従業員の労働災害防止につながるような取り組みはあったか。〔○は 1 つ〕

これまでの約 5 年間、労働災害防止につながるような取り組みが、「数多くある」が 22.1%、「多少ある」が 54.4%と、この 2 つで 4 分の 3 余りを占めている。

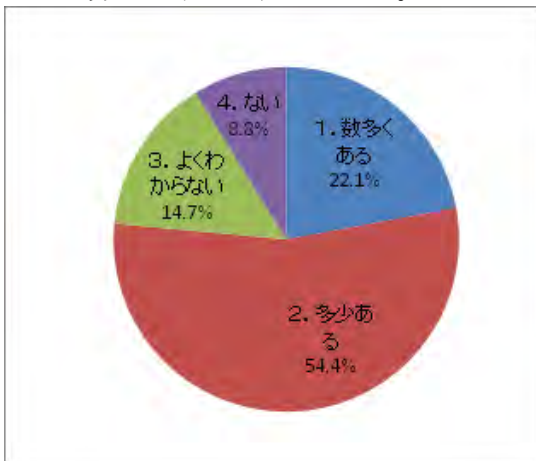


図 1-5

問 3-2 前問で「1. 数多くある」、「2. 多少ある」の回答者に対し、その具体的内容。
「1. 数多くある」の回答者は代表的なもの 2~3。可能であれば詳細資料の提出

a. 百貨店

- ・①2012 年以降、全事業場で「ヒヤリハット」を実施。リスクアセスメントの推進
- ・②2015 年 4 月～「完全なる安全プロジェクト」スタートグループ全社の施設の安全点検を実施
- ・③2015 年 5 月「働く環境整備」にむけた「労使共同宣言」を発信
- ・④2015 年 10 月労災防止「“自分は大丈夫”撲滅キャンペーン」を実施
- ・「労災事故」を知ることによって従業員一人ひとりの労災防止意識の醸成を目的に、ポスター掲示等による啓発活動
- ・本店で、毎週 1 回始業時に 3 分間のウォーミングアップ
- ・天井が低くなっている所に注意喚起の為、黄・黒のテープ、貼り紙
- ・2m 以上荷物を積み上げないよう、2m ラインを示すテープを壁に貼ることによる注意喚起
- ・従業員通路にて歩きスマホが目立ち初めたため、禁止ポスターを貼ることによる注意喚起
- ・安全衛生委員会、職場巡回（共に月 1 回）で、職場環境改善の進捗報告
- ・清掃活動 環境美化意識向上
- ・健康診断結果の徹底 有所見者再受診
- ・床のレールコードの見える化。色付テープで段差強調
- ・ヒヤリハット K Y T 研修の実施
- ・安全衛生週間での従業員への周知活動
- ・全社通達による注意喚起
- ・社内での注意喚起のためのポスター掲示
- ・朝礼時の放送での注意喚起
- ・階級等での踏み外し事故などが多いので、携帯電話や荷物を抱えながらの階段通行の禁止
- ・繁忙期（年 2 回）、連絡票による注意喚起

b. 総合スーパー

- ・作業効率、バックルームの整理整頓などの「作業改善プロジェクト」の立ち上げ
- ・「健康宣言 2018」を発表（※詳細は、社外秘内容も多く、資料等の添付は不可）
- ・ハザードマップの作成
- ・精肉加工においてスライサーの清掃作業中の切創事故が多く発生していたことか

- ら、切創防止手袋を購入し、その使用をマニュアル化した。ただし、まだ使用方法及び手袋の強度等課題もあるため、現在は金属製（鎖かたびらのような仕様）の手袋も検討中
- ・全店で2S活動を展開中、バックルーム作業場の整理整頓及び表示等による見える化、作業マニュアルの作成及び手順の周知徹底等、安全面と作業効率を向上させる活動を全従業員対象に実施
 - ・業種会議、店長会議等で「リスクアセスメントの取組み」の説明
 - ・リスクアセスメントマニュアル
 - ・「安全の見える化」取組み例の紹介
 - ・安全に関する教育
 - ・「労働災害ニュース」の掲示 店舗、事業所で発生した労災事故事例（写真も掲載）の掲示物を月度毎に作成して注意喚起
 - ・商品運搬時、商品を積む高さを設定
→カート車…胸の高さまで、カートラック…横バーの高さまで、カゴ車…カゴ車の高さまで 等
 - ・安全衛生委員会での注意。労災件数、事例、原因など
 - ・店長会や副店長会での防止策発表
 - ・ヒヤリハットの各店舗への啓発活動
 - ・安全衛生委員会での協議（毎月1回）
 - ・他店の事例を全店で共有し、毎月の衛生委員会で対策を議論
 - ・事故発生場所に「危険」表示
 - ・漂白剤の跳ね返り防止用の計量キャップの導入。
 - ・精肉のスライサーの清掃作業用に、ワイヤー入の手袋を備品購入できるようにした。
 - ・上長によるハラスメントの防止のため研修を行った。
 - ・全店長に第二種衛生管理者の資格取得を義務づけ
 - ・安全衛生推進者の研修
 - ・ヒヤリハット、KYTの取組み
 - ・DVD教育
 - ・中央安全衛生委員会による職場巡回指導
 - ・精肉部門のスライサー安全確認チェック
 - ・1店舗で事故が発生したため、全店で総点検と再教育を実施
 - ・上記に関連し、マニュアルがあいまいだったので改訂
 - ・バックヤードの整理・整頓。備品や不要な物を整理することで、商品や備品の破損、従業員どうしの衝突が減少。作業前と作業後の写真を掲示することで、常に意識をさせる。
 - ・作業場の見直し。作業動線を考え、適切な位置に物を配置することで、作業効率の改善を図った。
 - ・衛生管理者職場巡視記録簿の導入
 - ・ヒヤリハット事例の定期的な収集
 - ・雨天時、清掃時の床面フロアサインの導入・設置
 - ・労災発生場所への危険ステッカーの掲示
 - ・始業前体操の導入。他店舗で発生した労災事例の共有
 - ・包丁作業時使用の安全手袋の改善
 - ・高所作業用の脚立とヘルメットの改善
- c. 食品スーパー
- ・作業内容ごとに、作業時の注意点をわかりやすくまとめた「労働安全のしおり」を作成し、採用時や労災発生時の再教育、安全対策月間での学習などに各事業所で活用している。労災事例について、実際に発生した事例をもとに、毎年度、改訂している。
 - ・本年より、労務管理巡回を本部スタッフより実施。（店舗オペレーション改革部、人事部、統括経営監査部）従業員の労務についてのヒアリング、労務管理が正しく行なわれているかの店長業務のチェックと指導
 - ・店舗労災の事例と安全衛生委員会の推進。
 - ・新任店長教育 管理監督者としての労務管理、安全衛生教育。
 - ・作業改善プロジェクトによる作業の見直し及び、到達レベルの測定審査を実施。・新規入社者に対する入社教育の実施
 - ・入社後2～3カ月のパート社員に対する集合研修の実施
 - ・パート社員を中心とした少人数でグループによる改善活動
 - ・労使ミーティングと衛生委員会の開催
 - ・組合活動による職場環境改善の提案
 - ・各店舗定例での全体朝礼ミーティングで災害防止の啓蒙
 - ・労働災害の部門別事例を給与明細で紹介することにより全従業員への注意喚起

- ・作業安全管理各事業部に行く。
- ・食品衛生管理、マニュアル通り行なわれているか点検する。
- ・什器備品の管理状況点検と取扱指導
- ・空調の点検と清掃を行う。
- ・バックヤードの整理整頓を行う。

d. 衣料品スーパー

- ・毎月の衛生委員会（・労働環境、労務関連等の改善提案・残業削減等の意見交換）
- ・全社改善事例を発表し、同じような災害防止の注意喚起を行う。
- ・イントラネット（社内）に衛生委員会通信（一部労働災害防止含む）により全店向けに注意喚起を行う。
- ・バックルームの整理整頓により、店舗におけるケガ減少（事例：商品の入っているダンボールの持ち方（腰痛防止）を、改善提案制度（毎週、全店、全従業員から提案。それを受け、改善への取り組みを実施）により改善した）
- ・金庫の扉に指をはさまない様にガードをつけた。
- ・什器の改善
- ・労災事例に対する脚立の使い方等の安全指導

e. 住生活スーパー（バラエティストア）

- ・マニュアルの整備
- ・会議研修会の実施
- ・コンサル活用
- ・セミナー参加
- ・グループディスカッション
- ・EC アンケート
- ・CS 調査
- ・発生した労働災害内容と再発防止策を伝達し、注意喚起を促した。

f. 家電量販店

- ・労災防止用のマニュアルの配布
- ・衛生委員会の開催
- ・労災事例の全店メール
- ・高所作業時のマニュアルの整備
- ・職場チェック
- ・カッターの使用、高所作業時の安全指導（入社時）。

g. 家具量販店

- ・従業員教育
- ・Ipad レジ導入研修
- ・入社時研修
- ・使用済みの脚立を壁面に立て掛けただけの状態であったが、転倒しないようにチェーン等で固定した。
- ・バックヤードの作業床にある「通路表示（テープ）」が剥がれている箇所があったため補修を行った。
- ・安全運転講習

h. ホームセンター

- ・カゴ車の取り扱いで労災が続いたため、取り扱い方法を写真でわかりやすく周知した。
- ・新規採用者へ当社の労災事例をオリエンテーション時に説明
- ・実際に起こった労災をワークフローで全店共有し注意喚起した。
- ・フォークリフトの使用上の注意点を周知した。
- ・店長会にて全店の被害状況を発表した。（毎年4月）（月別、店別、部門別、災害別、発生場所別、時間帯別で説明した。）
- ・「冬期労働災害防止運動」を2015年12月1日～2016年3月31日まで実施する。（積雪、凍結に起因する転倒災害の半数以上を占める事業場、敷地内、駐車場等にて）
- ・カッター、手袋未使用での被害
- ・カゴ車、ハンドリフトの使用方法
- ・脚立、踏台の事故例
- ・分煙（従業員用）
- ・安全衛生管理体制の見直し、周知
- ・KY活動、安全衛生委員会（全職場）の活動推進
- ・中災防からの情報収集と社内への取り込み（活動事例等）
- ・安全靴の着用（一部の職務従事者）
- ・セーフティカッターの使用（一部店舗従事者）
- ・脚立使用時のヘルメット着用の徹底
- ・フォークリフト安全講習会の開催
- ・全従業員への労災対策教育
- ・月一人一枚、ヒヤリハット報告

i. ドラッグストア

- ・脚立の転倒防止と転落防止→脚立に安全確認シールの貼付

- ・飲酒運転防止
- ・インフルエンザ対策、通災防止、等 毎月1回、衛生委員会だよりを発行し、啓発活動実施（本年度3月～現在までの発行済分を同封）
- ・新入社員教育 啓発ポスター作成

j. コンビニエンスストア

- ・本部社員限定で、安全衛生委員会による、ビル内の安全パトロールチェック(2ヶ月に1回)
- ・定期健康診断(年1回)
- ・雨天時の床清掃(手順、道具等)
- ・電気フライヤー(油調)取扱い(メンテナンス、作業等)

*本アンケート調査では、労働災害防止活動について詳細資料を依頼し、10社から詳細資料が送られてきた。

(2) 飲食店アンケート調査

①抽出方法

信用調査会社による業態別の抽出方法、抽出件数等を表1-3に示す。

②業態別発送数・回収状況

業態別の発送数、回収数、回収率を表1-3に示す。

③アンケート結果

問1 貴社の業態〔最も近いもの1つに○〕

表1-4 業態別発送数・回収数等

業態	発送数	回収数	回収率
ファーストフード(ハンバーガー系)	9	2	22.2%
ファーストフード(井系)	8	3	37.5%
ファミリーレストラン	20	5	25.0%
回転寿司、大手すしチェーン	65	11	16.9%
ラーメン	18	5	27.8%
居酒屋	120	18	15.0%
カフェ	9	3	33.3%
キャバレー・クラブ	19	3	15.8%
配達飲食サービス	32	6	18.8%
持ち帰りサービス	48	9	18.8%
テーマパーク	2		0.0%
総計	350	65	18.6%

回答者は、居酒屋が29.2%と最も多く、次いで、回転寿司が16.9%、ファミリーレストラン、配達サービス店、持ち帰りサービス店がともに9.2%と上位を占めている。

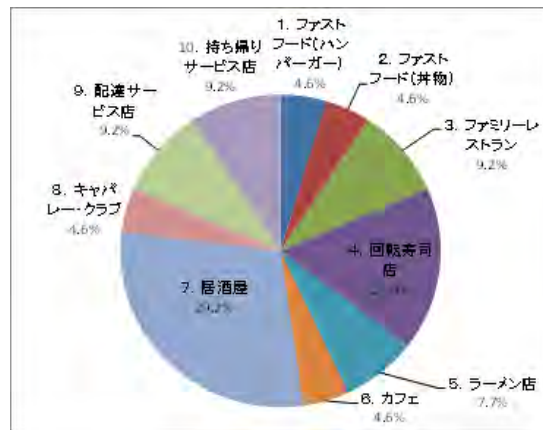


図1-6

表1-3 抽出条件

NO	大分類	業態	抽出方法	保有データ数	抽出条件	抽出件数(発送数)
1	①ファーストフード	ハンバーガー	(信用調査会社の独自調査に基づく)	9		9
2	①ファーストフード	井	(信用調査会社の独自調査に基づく)	8		8
3	②ファミリーレストラン		(信用調査会社の独自調査に基づく)	20		20
4	③チェーン系専門店	回転寿司	業種コード指定で売上10億円以上	86	売上上位	65
5	③チェーン系専門店	ラーメン	(信用調査会社の独自調査に基づく)	18		18
6	③チェーン系専門店	居酒屋	業種コード指定で売上10億円以上	210	売上上位	120
7	③チェーン系専門店	カフェ	(信用調査会社の独自調査に基づく)	9		9
8	③チェーン系専門店	キャバレー・クラブ	(信用調査会社の独自調査に基づく)	19		19
9	③チェーン系専門店	配達飲食サービス	業種コード指定で売上10億円以上	46	売上上位	32
10	③チェーン系専門店	持ち帰りサービス	業種コード指定で売上10億円以上	339	売上上位	48
11	④テーマパーク	遊園地	(信用調査会社の独自調査に基づく)	2		2
合計				764		350

問 2-1 店舗における従業員教育の頻度〔最も近いもの1つに○〕

ここでいう従業員教育は、OJT教育（勤務中、店舗での実践教育）を除く。

店舗での従業員教育は月1回以上が47.7%を占め最も多い。

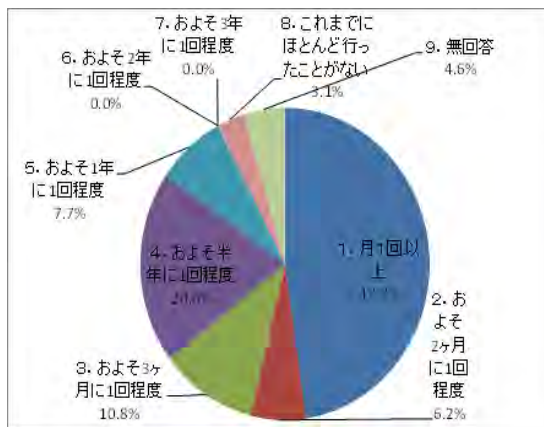


図 1-7

問 2-2 店舗での従業員教育の内容〔○はいくつでも〕

什器の使い方が最も多く 30.3%を占め、次いで、食品衛生 15.2%、接客 13.2%の順に多い。

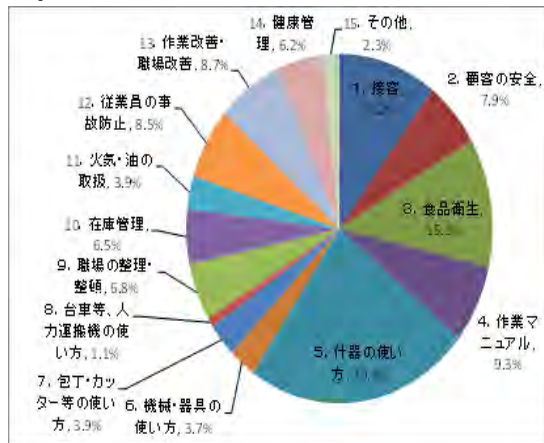


図 1-8

問 2-3 店舗での従業員教育は誰が教えている。〔○はいくつでも〕

店舗での従業員教育は、本支店・本部等のスタッフが行っているとの回答が48.6%と半数近くを占めている。

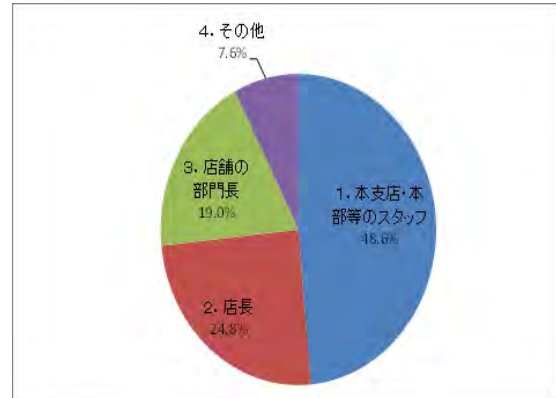


図 1-9

問 3-1 これまでの約5年間、店舗の作業改善、職場環境改善、従業員教育・指導等で、従業員の労働災害防止につながるような取り組みはあったか。〔○は1つ〕

これまでの約5年間、労働災害防止につながるような取り組みが、「数多くある」が21.5%、「多少ある」が46.2%と、この2つで3分の2を占めている。

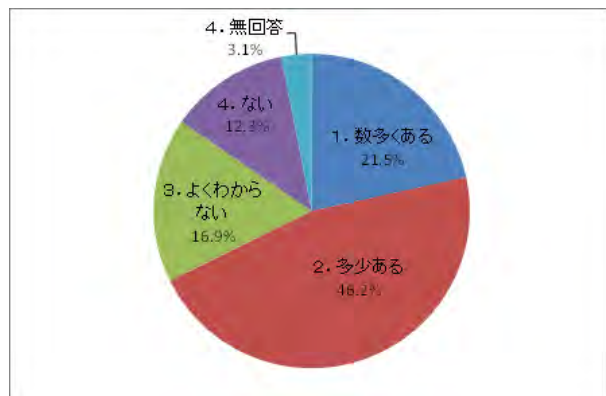


図 1-10

問 3-2 前問で「1. 数多くある」、「2. 多少ある」の回答者に対し、その具体的内容。

「1. 数多くある」の回答者は代表的なものを2~3。可能であれば詳細資料の提出

a. ファストフード（ハンバーガー）

- ・衛生委員会で対策検討
- ・労災報告を基に、対策を立案。例えば、厨房の転倒防止のために専用シューズの導入 等

b. ファストフード（丼物）

- ・毎月開催の安全衛生委員会メンバーによる問題改善策の提案と提供
- ・労務コンプライアンス研修
- ・改善提案委員会の月単位開催
- ・リスクマネジメント担当者会議による実態報告会
- ・年度ごとに発生要因（原因）件数を集計し、店舗責任者の会議で説明を行う。
- ・厨房靴改善
- ・湯煎時の熱傷防止パーツ
- ・天ぷら作業用カバー

c. ファミリーレストラン

- ・マット滑り防止
- ・防滑靴の使用推進
- ・厨房設備の改善
- ・安全推進者設置
- ・3ヶ月に1回、各事業所で従業員1人ひとりに「危険箇所と危険作業の指導記録」に基づく指導を実施
- ・発生した労災に対する再発防止の取組を他店や工場に横展開
- ・包丁の取扱マニュアルを動画で配信
- ・準備作業の統一（朝、清掃作業→道具の統一、作業訓練）
- ・PC、POS システムの変更
- ・店舗使用機器の変更
- ・社員教育制度の変更（職位別研修）
- ・人事制度の変更（給与体系見直し）

d. 回転寿司店

- ・パート、アルバイト向けの作業マニユア

ルの見直し

- ・シューズの品質改善
- ・健康管理等の指導
- ・フライヤーの油受けのふたがなく、高温の油が入ったままラップでふたをしていた。
→ステン製のふたを購入し、ふたの着用を指導
- ・店舗内における危険場所に注意喚起の貼り紙を設置
- ・厨房の床をすべらない素材に改善
- ・包丁の取り扱いを店舗にて指導
- ・週休2日制（月6休み変更）
- ・研修制度導入
- ・マニュアル化
- ・段差の解消
- ・すべり止め（床、ユニフォーム（くつ））
- ・保管場所のルール化 収納の見える化
- ・包丁の砥ぎ方指導
- ・店舗研修（各店月2回に加え、適宜指導教育）

e. ラーメン店

- ・空調の改善（厨房内）
- ・ユニフォームの改良
- ・休憩スペースへの空気清浄器の導入
- ・レジ機を自動つり銭機に変更
- ・丼の軽量化（一部店舗で導入）
- ・“おにぎり”を“丼”に変更
- ・電磁調理器でのオペレーション（一部店舗で導入）
- ・改善提案制度の導入（報奨金制度と連動）
- ・セントラルキッチンで一括調理をし、店舗での負担を軽減
- ・本社で労務環境を一元管理することにより、適宜指導を行う。
- ・社内安全衛生委員会による職場内の環境調査
- ・店長会議での作業環境への意識向上提起

f. カフェ

- ・KY 活動。あるエリア内の全店舗で、働いている店員に対し一番危ないと思う器具等をアンケート調査し、改善につなげた。
- ・ヒヤリハットヒヤリング。社内ポータルサイトのアンケートで、今まで危ないと思った（実際危なかった）事例を調査
- ・1つの店で発生した事案を共有（メールで

- 流す。冊子作成)、エリアマネージャーにより指導
- ・分煙の促進
- ・衛生委員会の設置

g. 居酒屋

- ・事故の事例を社内イントラを利用し、通達して事故等の予防を促進
- ・野菜のスライサーによる切傷が多発したことで、ストッパーの装着を徹底することにより大きく切傷事故が減少
- ・機器の配置変更や、客席の導線変更などによる業務効率改善。・店舗の営業時間変更等により、残業時間を削減や、休日がとりやすい環境づくり
- ・厨房内は、余計な物を置かず、歩きやすくする。
- ・衛生委員会での教育。監査時における注意喚起。労災発生時の全店への注意文書発信
- ・日常清掃について→業者の導入
- ・労災発生都度の全店共有
- ・1回/年の傾向と対策を会議で共有
- ・引き渡し時（新店、リニューアル）の店舗チェック
- ・労災時に報告書を作成して再発を防ぐ。
- ・労災、通勤災害の状況を記録し、取締役会、部課長会等で共有
- ・事業所別、職種別に労働時間を調査し、毎月の報告会で対応を検討

h. キャバレー・クラブ

- ・労災防止の観点から、荷物置場レイアウト検討や注意書きのケイジなど。
- ・3年4ヶ月前リニューアルオープンしまして、前店舗より坪数が増えて、従業員の持場及び行動が変わり、それに対応する動き等を指導し、労働災害防止につながるようにしております。

i. 配達サービス店

- ・会議及び社内の業務連絡にて、事故（労災含む）の情報共有を図り、再発防止に努めています。
- ・労災防止について、全店「通達」とともに、店長会議にて周知徹底を図った。
※厚生省「飲食店労災事故防止のポイント」資料を添付し、通達している。

- ・外部セミナーの受講
- ・DVD視聴
- ・各項目に沿って作業マニュアルに基づき研修の実施及び店長会議等により教育を実施
- ・外部チェックによる衛生指導及び検査
- ・パートナーOFF-JT 研修

j. 持ち帰りサービス店

- ・「5S」について全社的に取組んでいる。具体的には毎日の清掃タイム設定、定期的な清掃活動、期間別テーマ設定、時間外労働の削減、求人活動等
- ・定位置管理。器具・備品等の置き場所を全店統一基準で定め、整理、整頓、事故防止につなげる。
- ・3年前から3S活動に取り組む。
- ・無事故ボードを掲示し、注意喚起する。安全衛生委員会、ビジネスマナー、スキルアップ研修 5S活動
- ・専門業者による食品衛生管理に関する現場調査及び衛生講習
- ・店長・事業部責任者によるミーティング
- ・機械警備会社へ時間を指定し、店舗に入電（深夜残業、長時間労働の抑制のため）

*本アンケート調査では、労働災害活動について詳細資料を依頼し、3社から詳細資料が送られてきた。

2. 労働災害防止用パンフレット制作

(1) 小売業

①主要業態

多店舗展開している小売業には様々な業態がある。主要業態を表1に示す。

②業態別労働災害データ分析

死傷災害の推移をみると、平成17年から平成27年の間、製造業は-28.1%、建設業は-31.9%と大幅に減少したが、逆に、小売業は+1.0%増加している。

小売業の死傷災害を事故の型別にみると、最も多いのは「転倒」で全体の3分の1以上を占める。次いで、「動作の反動・無理な動作」、「墜落・転落」、「切れ・こすれ」の順に多い。

これを主要業態別にみると、衣料品スーパーは、墜落・転落災害が一番多いなど、

業態別に様々な特徴がある。家電・家具量販店は他の業態と比べ、崩壊・倒壊災害、激突災害が多く、ホームセンターは飛来・落下災害が多い。また、ドラッグストアは崩壊・倒壊災害が多く、コンビニエンスストアは高温・低温物との接触災害（ヤケド）が多い。また、切れ・こすれ災害がほとんど見受けられない業態は数多い。

小売業は、女性の被災者を想像しがちであるが、男性の被災者が多い業態がある。小売業全体では男性の被災者は26.6%に留まるが、家具・家電量販店では男性が57.6%と半数を超え、ホームセンター、住生活スーパー、無店舗販売も男性の被災者が40%を超えている。

小売業は、中高年齢の被災者が多いと思われるが、実際、小売業全体では40歳以上が70%を超え、業態別にみても、百貨店80.3%、総合スーパー80.1%、食品スーパー76.0%と40歳以上がとて多く被災している。

しかし一方、衣料品スーパーは40歳以上の被災者は46.0%に留まり、逆に29歳以下が35.8%も被災している。住生活スーパーも同様の傾向である。

ただ、コンビニエンスストアは、被災者は若年齢層に集中するイメージが持たれがちであるが、30代40代を中心に各年代で被災している。

表1の業態を対象に、企業ブランド別に労働災害発生状況をみると、上位30企業ブランドは、合計46.8%と半数近くを占め、労働災害の発生が集中している。これらに対し、重点的な対策が求められる。

③業態別にみた労働災害の特徴と安全教育のポイント

小売業の主要業態別に、労働災害の特徴と再発防止策として安全教育のポイントなどを以下に示す。

表1 多店舗展開小売業における主要業態

1. 総合スーパー 衣食住にわたるフルラインの品揃えで、日常的に需要の高い商品が中心である。価格は廉価な大衆消費価格で、セントラルバイイングとチェーンオペレーションシステムに基づく「大量仕入れ・大量販売」。セルフ販売が中心。	7. 家電・家具量販店 電化製品、家具等の充実した品揃えを低価格でセルフ販売する。近年、チェーンオペレーションシステムに基づく多店舗展開も急速に進展。
2. 食品スーパー 1970年代後半以降に普及した、アメリカ型のローカルチェーン方式に基づくスーパーマーケットである。ローカルチェーンオペレーションシステムに基づき、廉価な大衆価格で食料品をセルフ販売する業態である。	8. ホームセンター 日曜大工用品、建材、カー用品、園芸用品、台所用品、家電製品等、家庭生活用品全体を低価格でセルフ販売するチェーンストア業態を指す。
3. 衣料品スーパー カジュアルファッション、靴、身の回り品、ベビー用品、寝具、作業服、ファッション分野の充実した品揃えを廉価で提供する。大型店中心、多店舗展開、セルフ販売方式。	9. ドラッグストア 医薬品、化粧品、トイレタリー用品等をセルフ販売する。調剤薬局併設もある。健康・美容・生活快適商品のみを扱う「ファーマシータイプ」、日用雑貨、加工食品等も販売する「ドラッグタイプ」、実用衣料、日配食料品も取り扱う「スーパードラッグストア」等に細区分される。
4. 住生活スーパー ファンシー雑貨、生活雑貨、インテリア雑貨、ホビー雑貨、文房具、化粧品等をセルフ販売するバラエティストアが代表的。また、100円ショップ等、ワンプライスショップの他、大型書店、大型CD店、大型文具店等も含まれる。	10. コンビニエンスストア 飲食物品をはじめとする生活必需商品を、小規模店舗にコンパクトに収納してセルフ販売する。早朝から深夜に至る長時間営業を行う。フランチャイズチェーン方式を基本とした多店舗展開を図っている。
5. ディスカウントストア 人件費、減価償却費、地代・家賃等固定費の圧縮と、独自の商品調達ルートの開拓、大量計画発注、物流や在庫管理システムの合理化等を通じた変動費の低減により低価格を実現する業態。	11. 無店舗販売 通信販売や訪問販売、自動販売機による販売のように、店舗を通さず商品の販売を行う業態である。ヤクルト、生協の配達販売等がある。
6. 百貨店 衣食住の極めて幅広い領域にわたる商品を対面販売で提供する。有力メーカーや有力卸売業者に対する消化仕入れ方式に基づく委託販売が特徴。通常、チェーンオペレーションシステムではなく、店舗単位のオペレーションを採用。	

a. 総合スーパー

労働災害発生率が高い業態である。①大量な荷捌き、頻繁な商品の補充、狭いバックヤード、水や油で濡れた床等に起因した転倒、腰痛、墜落等、②包丁等による切れ、③スライサー等へのはさまれ・巻き込まれなど、リスクが高い。中高年齢の女性パートタイマーの被災が多い。

ベテラン店員の労働災害が多く、慣れや油断等による労働災害防止意識を高める教育・指導が必要である。

b. 食品スーパー

総合スーパーと同様、労働災害の発生率が高い。バックヤードでの水や油で濡れた床等に起因した転倒、包丁等による切れが多い。中高年齢の女性パートタイマーの被災が多い。作業は、台所仕事の延長線上とされがちであるが、食材の幅の広さ、取扱量の多さ、使用器具等に大きな違いがある。中高年齢の女性パートタイマー等に対し、作業のリスクを教育する必要がある。

c. 衣料品スーパー

取扱商品のアイテム数が多いため陳列棚が高く、脚立等からの墜落災害、荷物の飛来・落下災害が多い。また、陳列密度が高いと限られた作業空間で無理な姿勢をとりやすく、腰痛等の労働災害が発生しやすい。経験の浅い新入店員の労働災害が多い。

アルバイトを含む若手店員の労働災害が多いことに対応するため、雇入時教育、OJT体制の充実が求められる。

d. 住生活スーパー

衣料品スーパー以上に取り扱う商品アイテム数が多く、陳列密度が高い。このため、無理な姿勢での作業が多く、さらに重い商品を取り扱うこともあり、腰痛等につながっている。高陳列密度に伴う陳列棚の高さにより、墜落災害、飛来・落下災害も多い。経験の浅い新入店員、若い年齢層の労働災害が多い。男性の被災も多い。経験の浅い新入店員、若い年齢層に対応した雇入時教育やOJT教育、さらには男性向け教育も求められる。

e. ディスカウントストア

他よりも価格訴求が重視され経営効率性が優先されるため、労働災害リスクは高いおそれがある。バックヤードでの食品取扱時の切れ・こすれ災害、俗に「ジャングル陳列（圧縮陳列）」と呼ばれるような無理な商品・在庫の集積がもたらす飛来・落下災害、台車やカーゴ等に起因する激突され災害も多い。経験が浅い店員の労働災害が多い。新入店員に対する雇入時教育、OJT体制の充実はもとより、労働災害の発生が各年代に分散していることに対応するため、経験年数や年齢層が異なる様々な店員に対し、きめ細かな対策が必要である。

f. 百貨店

店舗が広く、従業員の作業エリアが広いことなどから転倒災害が多い。天井高が高く脚立等を用いた作業が多くなり墜落災害、飛来・落下災害が多い。台車やカーゴ等による激突され災害も多い。中堅・ベテラン店員の被災が多い。

中堅・ベテラン店員に対し慣れや油断による労働災害防止のための教育・指導が必要。また、百貨店は派遣社員が多く、派遣社員に対する安全教育の充実も求められる。

g. 家電・家具量販店

取り扱う商品が重く腰痛等が多い。商品の移動には台車が必要なため、激突災害も多い。照明器具等のディスプレイは、高い天井に商品を配置する必要があり、墜落災害のリスクも高まる。山積みにした商品の倒壊、折りたたんで立てかけた台車等の倒壊等による災害が多い。性別では男性、年齢別では30代～40代の現場の第一線で働く年齢層に労働災害が多い。30代～40代の現場の第一線で働く年齢層に対する教育、男性の特徴を生かした教育が求められる。

h. ホームセンター

天井高が高く陳列棚が高く、また、取り扱う商品が重量物で、割れ物等様々なアイテムにわたるため、墜落災害、飛来・落下災害が多い。男性の被災が多い。40代、50代が数多く被災しており、多様な商品を扱うことから商品知識が重視され、中堅男性店員の負荷が大きいおそれがある。

男性ベテラン社員向けの教育、心身機能

低下に関わる高年齢者教育も求められる。

i. ドラッグストア

狭い店舗内に多くのアイテム数の商品を配置する業態。しかも商品補充の頻度が高く無理な動作による腰痛等につながりやすく、高陳列密度で商品補充の頻度が高く墜落災害も多い。また、バックヤードが狭い店が多く、在庫品を無理に積み上げ倒壊リスクが高まる。30代～50代の労働災害が多いのは、主力商品である医薬品や化粧品の販売に専門知識が求められ、多様な商品を取り扱うため機動力が必要なことなどから、店員の年齢構成が30代～50代中心であることに由来していると考えられる。

このため30代～50代を中心とした安全教育の充実が必要である。

j. コンビニエンスストア

商品補充が極めて高頻度なため、店舗が狭いにもかかわらず、少数の従業員が絶えず店内での作業を求められ、転倒災害の多発につながっている。最近では、おでん、肉まん等に加え保温惣菜の取り扱いが定番化し、店内調理を売りとする店も増え、ヤケドの発生が多くなっている。また、労働災害の3分の1以上が、22時台～6時台の深夜・早朝時間帯に発生しており、夜間・早朝の救急対応が求められる。労働災害防止活動は、通常、フランチャイズ本部によるマニュアル指導であるため、内容は画一的とならざるを得ない。フランチャイジー(加盟店オーナー)に対し、店舗特性に応じたきめ細やかな労働災害防止活動が求められる。

k. 無店舗販売

無店舗販売の多くは、配達販売であり、交通事故が大きな課題となる。併せて、限られた時間内での配達求められることから、焦りがもたらす激突災害も多い。男性で30代～40代の被災が多いが、配達員はこの年代の男性が多いと考えられる。配達時の交通安全教育、特に、焦りは禁物を浸透させることが必要である。

④小売業の労働災害防止対策

小売業には様々な業態があり、その業態

特性に応じた効果的な労働災害防止対策が必要である。労働災害防止には、まず、そこで働く人の安全意識を向上させるための教育が必要である。そして、具体策には、安全性とともに作業性を向上させる対策(業務改善等)が有効である。整理整頓はその代表格。また、滑りにくい安全靴、保護手袋、保護衣等、保護具の着用、台車、ロールボックスパレット、脚立、包丁、スライサー等の正しい使い方、自動車、バイクの運転等について、安全のルールづくり、安全教育の充実等が求められる。

(2) 飲食店

①主要業態

多店舗展開している飲食店にはさまざまな業態がある。主要業態を表2に示す。

②業態別労働災害データ分析

平成17年～27年の死傷災害の推移をみると、製造業、建設業が大幅に減少する中、飲食店は+21.6%と大幅に増加している。

飲食店の死傷災害を事故の型別にみると、小売業同様、「転倒」が27.7%を占め最も多いが、「切れ・こすれ」も25.4%を占め、「転倒」に迫るほど多い。次いで、「高温・低温物との接触」、「動作の反動・無理な動作」、「墜落・転落」、「はさまれ・巻き込まれ」の順に多い。

死傷災害発生状況を、今度は主要業態別にみてもみると、ハンバーガーショップは「高温・低温物との接触」が最も多く、回転寿司は「切れ・こすれ」が「転倒」を大きく上回る。また、配達飲食サービスは「交通事故(道路)」が最も多い。

被災者の性別は、小売業と比べ男性が多い(男性の被災割合は、小売業の26.6%に対し、飲食店は40.3%)。これは、労働災害発生リスクが高い調理作業を男性が担うケースが多いためと考えられる。チェーン系居酒屋、ラーメン店でこの傾向が特に強い。一方、配達飲食サービスも男性の割合が高いが、これは小売業の無店舗販売と同様、配達員は男性が多いことによるものと考えられる。大半の業態で20代の被災割合が最も高く、40代～50代が中心の小売業と比べ、飲食店は若年齢層が被災している。

特に、チェーン系カフェ、チェーン系居酒屋、丼物（ファストフード）、配達飲食サービスはこの傾向が強い。一方、持ち帰り飲食サービスは、50歳以上の被災が全体の半数近くを占める。

表2の業態を対象に、企業ブランド別に死傷災害発生状況を見ると、小売業同様、上位30企業ブランドは、合計48.4%と半数近くを占め、死傷災害の発生が集中している。重点的な対策が求められる。

③業態別にみた労働災害の特徴と安全教育のポイント

飲食店の主要業態別に、労働災害の特徴と再発防止策として安全教育のポイントなどを以下に示す。

a. ファストフード

商品は工場やセントラルキッチンで調理され、店舗では揚げる、焼く、温める等が主要な作業になることから、高温・低温物との接触（ヤケド等）が最も多い。

イ. ハンバーガー

高温・低温物との接触（ヤケド等）が3分の1近くと最も多く、切れ・こすりは1割強にとどまる。複数階にわたる店舗が少ないこと、店舗が狭く作業スペースが窮屈になりがちなことなどが、墜落・転落、飛来・落下の発生が飲食店平均以上の要因と考えられる。若年のアルバイト店員より、ベテラン店員の死傷災害が多い。これは、ベテラン店員は死傷災害リスクが高い厨房業務が多いこと、多くの新入店員を抱える中で、ベテラン店員への負担が大きいなどが要因と考えられる。

表2 多店舗展開飲食店における主要業態

<p>1. ファストフード 注文から5分程度以内の短時間で手軽な食品を提供する。ハンバーガー、フライドチキン、ドーナツ、サンドイッチ、牛丼等丼物、うどん等の店舗がある。客単価は500円前後と低いが、顧客の店内滞留時間が短く、高回転率で低価格をカバーする。セントラルキッチンで調理したものを準備し、店は最終仕上げだけを担う。商品はカウンター受け渡し、セルフサービスを基本とする。徹底したマニュアル化が図られ、従業員は特別のスキルを必要とせず、パートやアルバイトが大部分を占める。</p>	<p>5. チェーン系カフェ 「コーヒーショップ」と「エスプレッソ・バー」の2タイプ。前者はファストタイプで、廉価、カウンターサービス、セルフサービス、テイクアウト販売等が特徴。一方後者は、より本格的なコーヒーを提供し、やや割高、テーブル席中心などは違うが、ファストタイプに変わりはない。ケーキなどを併せて小売する。サンドイッチ等を店内調理、パスタ等の軽食を提供、夜はアルコール等を提供するところもある。</p>
<p>2. チェーン系専門飲食店 ラーメン、回転寿司、中華、大衆食堂、とんかつ、焼肉、カレー、ハンバーグ、ステーキ等、カテゴリーは多岐にわたる。ファミリーレストランと比べ、①テーブル配置の密度がやや高く、カウンターを主とするものもある、②マニュアルサービスを基本としつつ、ファミリーレストランよりきめ細かな接客を行う、③仕込み等は共同のセンターで行うが、調理は各店舗の厨房で対応するウエイトが高いなどの相違点がある。</p>	<p>6. 配達飲食サービス 店舗で調理したものを顧客が求める場所に届ける。学校、病院等の給食も含まれる。加えて顧客の求める場所で調理したものを提供する業態も含まれる。代表的なものとして、宅配ピザ屋、仕出し料理・弁当屋、デリバリー専門店、給食センター、ケータリングサービス店等がある。</p>
<p>3. ファミリーレストラン 家族連れの顧客に対応するため、ゆったりとしたテーブル配置等による空間づくり、幅広いメニューを廉価な価格で提供する。コストダウンのためドリンクバーなどのセルフサービス併用の場合も多い。セントラルキッチン方式を採り、厨房では、温める、焼く、揚げるなどの加熱処理と盛り付けが主たる作業となる。メニューは、西洋料理を中心に和食、中華等もそろえるところが多いが、イタリアン、和食、中華等、特定ジャンルを提供する店も増えている。</p>	<p>7. 持ち帰り飲食サービス 店内に飲食用設備を持たず、顧客は、注文し店内で調理されたものを持ち帰る。また車両等を使い、不特定な場所で、顧客は、注文し調理されたものを持ち帰る業態もある。持ち帰り寿司店、持ち帰り弁当屋、クレープ屋、移動販売（調理を行うもの）等がある。</p>
<p>4. チェーン系居酒屋 従来からあった個店経営の居酒屋や小料理屋に対し、店舗が大きく料理メニューが豊富である。飲み物も、ビール、焼酎、日本酒という定番ドリンクだけでなく、ワインや各種のサワー、ソフトドリンクなど品揃えが豊富で、女性客や家族連れでも気軽に利用できるという特徴もある。かつてはセントラルキッチンで調理済みの料理を提供するものが多かったが、近年は仕込みまでをセンター処理し、調理は店内で行う形が主流になりつつある。</p>	

フランチャイズ店が主体なため、フランチャイズ店に対する安全教育、安全管理の徹底が必要である。

ロ. 丼物

ハンバーガーと比べ、店舗内での調理作業のウエイトが高くなることから、切れ・こすれが最も多い。併せて、ファストフードの特徴である高温・低温物との接触（ヤケド等）も飲食店平均を大きく上回る。死傷災害の4分の1以上が22時台～6時台が発生している。

包丁等の取り扱い、ヤケド防止対策、夜間・早朝の緊急連絡方法や救急処置等の教育が求められる。

b. チェーン系専門飲食店

包丁などによる切れ・こすれが最も多い。次いで、水で濡れた調理場や配膳時のすべり、つまずき、無理な姿勢等に起因する転倒、高温・低温物との接触（ヤケド等）であり、この3つで4分の3近くを占める。

イ. ラーメン

火器を扱う頻度が高く、また提供する商品も高温のものが主体であるため、高温・低温物との接触（ヤケド等）による死傷災害が多い。他方、カウンター形式の店が多いことから配膳の負担が低く、転倒は比較的少ない。男性の死傷災害が多いが、これは力仕事の要素が強い調理業務に就くケースが多いからと考えられる。教育のポイントは、ヤケド防止対策、調理の安全などである。

ロ. 回転寿司

切れ・こすれが半数近くへのぼり、包丁等の取り扱いが特に重要な課題となる。ラーメン店と同様、配膳の負担は小さいが、厨房の床が常時水で濡れているため、転倒は飲食店平均並みに高い。居酒屋、ラーメンなど、現場調理のウエイトが高い業態は男性の死傷災害が多いが、回転寿司はそれほどでもない。これは、男性の調理担当者は修業を重ねた「職人」が多いからと推察される。

包丁等の取り扱い教育が重要になる。

c. ファミリーレストラン

セントラルキッチンで半調理状態まで処理し、店舗の厨房では最終仕上げだけを行う。また、典型的な配膳業態であり、比較的店舗が広く、顧客の年齢層が幅広く、子どもや高齢者の来店も多いことなど、チェーン系専門飲食店とは業態特性が異なる。交通事故（道路）の発生も多く、経験年数10年以上のベテラン店員の死傷災害が多いのもファミリーレストランの特徴である。安全運転教育、ベテラン店員への再教育などが必要である。

d. チェーン系居酒屋

回転寿司と同様、切れ・こすれが最も多い。飛来・落下も多いが、これは狭い厨房の中で、棚等の上に積まれた調理器具や食材の入った段ボールなどの落下によると考えられる。深夜・早朝発生、男性の死傷災害が多い。20代の死傷災害が43%にも及び、修業を重ねてきたわけではない若い男性が厨房で調理している姿が想像できる。従業員数あたりの死傷災害発生率は居酒屋単独店と比べ2.5倍近くにのぼり、熟練者が調理を行うことが多い単独店との差が明確に現われている。経験の浅い者に対する厨房作業の訓練、安全教育が求められる。

e. チェーン系カフェ

取り扱う商品に基づく特徴から、高温・低温物との接触（ヤケド等）リスクが高い。一方、軽食等の提供のために刃物も扱うが、その頻度は他の飲食店業態と比べると低いにも関わらず、切れ・こすれが最も多い。これは、グラスなどガラス製品等の使用頻度が高いからであると推察される。動作の反動・無理な動作（腰痛等）、はさまれ・巻き込まれも多いが、前者は作業スペースが極端に狭いことに、後者は様々な機器を使用することに起因している。10代～20代の被災者が7割を超え、若年齢層の死傷災害が極めて多い。店舗が狭く店員数が少ないため、初心者の段階から厨房機器の取り扱いを含む多様な業務が求められ、その結果、経験年数6か月未満、1年未満の経験の浅い店員の死傷災害が多いと推察される。雇入時教育や経験の浅い店員に対するOJT教育を充実させるため、インターネットや

映像教材の活用等、若者が受け入れやすい教育を考える必要である。

f. 配達飲食サービス

交通事故（道路）が4割を超え、配達という業態特性を如実に反映している。配達員は男性が多いことから男性の死傷災害が多い。墜落・転落も飲食店平均より多いが、これもマンションの2～3階等への階段の利用をはじめとする配達に起因すると考えられる。経験年数6か月未満の新入店員の死傷災害が多い。配達飲食サービスは配達時間の厳守が重視され、このことが無理な運転による交通事故の発生につながっていると考えられる。自転車、バイク等の安全運転教育が必要である。

7) 持ち帰り飲食サービス

小売業と飲食店の中間業態であり、小売業の頻発災害である転倒、動作の反動・無理な動作（腰痛等）、墜落・転落と、飲食店の頻発災害である切れ・こすれ、高温・低温物との接触（ヤケド等）が混在している。また、50代以上の高齢層の女性の死傷災害が多い。弁当・惣菜は、主婦が日常的に行っている調理の延長線上にあるため、油断が生じやすいという傾向がある。また、交通事故（道路）が平均以上であるが、これは、店頭販売だけでなく、商品の配達を行う店も多いためである。配達飲食サービ

ス同様、自転車、バイク等の安全運転教育が求められる。

④飲食店における労働災害防止対策

以上のとおり、飲食店にはさまざまな業態があり、その業態特性に応じた効果的な労働災害防止対策が必要である。

労働災害防止には、小売業同様、まず、そこで働く人の安全意識を向上させるための教育が必要である。具体策としては、安全性とともに作業性を向上させる対策（整理整頓、業務改善等）が有効で、また、滑りにくい安全靴、保護手袋、保護衣等、保護具の着用、包丁の正しい使い方等、安全な調理方法、自動車、バイクの運転等について、安全のルールづくり、安全教育の充実などが求められる。

3. 新しい労働安全衛生行政施策の提案

これらを基に、小売業の労働災害防止用パンフレット（表3）、および飲食店労働災害防止用パンフレット（表4）を制作した。そして、全国の都道府県労働局及び労働基準監督署等（全376カ所）に各200冊、中央労働災害防止協会技術支援部に各500冊、日本労働安全衛生コンサルタント会都道府県支部（47カ所）に各200冊送付し新しい労働安全衛生行政施策を提案した。

表 3 小売業における労働災害防止用パンフレット

小売業の 労働災害を防止しよう

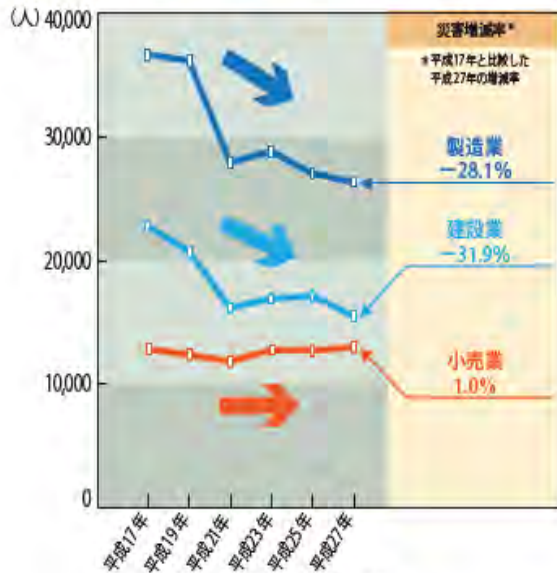
わが国の労働災害は長期的には減少傾向にありますが、小売業を取り上げてみると、労働災害は未だ減少の兆しが見られません。小売業には、総合スーパー、食品スーパー、ホームセンター、無店舗販売など様々な業態があり、労働災害防止を推進するためには、それら業態の特性を踏まえる必要があります。本冊子では、小売業の代表的な業態それぞれについて、労働災害の特徴、安全教育のポイント、企業の安全活動事例などを紹介していきます。



独立行政法人労働者健康安全機構

労働安全衛生総合研究所

小売業は労働災害減少の兆しがみえない



休業4日以上死傷災害（以下、死傷災害）の推移をみると、平成17年から平成27年の間、製造業は-28.1%、建設業は-31.9%と大幅に減少しましたが、逆に、小売業は+1.0%増加しています。

資料：厚生労働省「労働者死傷病報告」

休業4日以上死傷災害の推移(平成17年～平成27年)

第一に、労働災害防止意識を高める必要がある

小売業の実態調査を行ってきましたが、事業場の多くは「お客さまのための安全」はあっても、「働く人のための安全」はあまり見受けられませんでした。

厚生労働省「第12次労働災害防止計画」に掲げられたとおり、まず、大規模店舗・多店舗展開（チェーン展開）企業などを重点とした労働災害防止意識の浸透・向上が求められます。

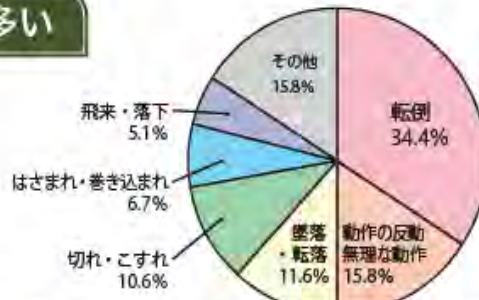
小売業には様々な業態があり、業態特性を踏まえた労働災害防止対策が必要である

例えば、小売業の頻発労働災害の一つに包丁による切れ・こすれ災害がありますが、多店舗展開している小売業の中には、セントラルキッチンで調理して各店舗に共同配送する業態もあり、その店舗ではほとんど包丁を使わず、切れ・こすれ災害はあまり発生していません。



小売業では、転倒災害が最も多い

平成 25 年、小売業の死傷災害を事故の型別にみると、「転倒」(34.4%) が最も多く、次いで、「動作の反動・無理な動作」(15.8%)、「墜落・転落」(11.6%)、「切れ・こすれ」(10.6%) の順に多く発生しています。



小売業の死傷災害発生状況(事故の型別H25)

業態別にみると様々な特徴がある

業態別にみると、衣料品スーパーは墜落・転落災害が最も多発しています。また、家電・家具量販店は崩壊・倒壊災害、激突災害、ホームセンターは飛来・落下災害などの発生割合が高くなっています。ドラッグストアは崩壊・倒壊災害、コンビニエンスストアは高温・低温物との接触災害(ヤケドなど)などが目立ちます。

主要業態別死傷災害発生状況(構成比5%超の事故の型、H25)

総合スーパー	
1. 転倒	36.6%
2. 動作の反動・無理な動作	18.3%
3. 切れ・こすれ	12.5%
4. 墜落・転落	7.5%
5. はさまれ・巻き込まれ	6.7%

食品スーパー	
1. 転倒	40.4%
2. 切れ・こすれ	14.4%
3. 動作の反動・無理な動作	14.0%
4. 墜落・転落	7.4%
5. はさまれ・巻き込まれ	5.9%

衣料品スーパー	
1. 墜落・転落	25.0%
2. 転倒	23.3%
3. 動作の反動・無理な動作	23.3%
4. 飛来・落下	6.8%
5. はさまれ・巻き込まれ	5.1%
6. 激突	5.1%

住生活スーパー	
1. 転倒	27.9%
2. 動作の反動・無理な動作	27.9%
3. 墜落・転落	16.3%
4. 飛来・落下	8.5%
5. はさまれ・巻き込まれ	6.2%

ディスカウントストア	
1. 転倒	28.1%
2. 動作の反動・無理な動作	17.4%
3. 切れ・こすれ	16.9%
4. 墜落・転落	10.0%
5. 飛来・落下	7.4%
6. はさまれ・巻き込まれ	6.2%
7. 激突され	5.2%

百貨店	
1. 転倒	44.8%
2. 墜落・転落	15.6%
3. 動作の反動・無理な動作	9.4%
4. 飛来・落下	8.3%
5. 激突され	5.2%

家電・家具量販店	
1. 転倒	28.8%
2. 動作の反動・無理な動作	20.9%
3. 墜落・転落	18.7%
4. 激突	7.9%
5. 崩壊・倒壊	7.2%
6. 飛来・落下	5.8%

ホームセンター	
1. 転倒	27.7%
2. 動作の反動・無理な動作	19.7%
3. 墜落・転落	17.1%
4. 飛来・落下	11.6%
5. はさまれ・巻き込まれ	6.6%
6. 激突	5.0%

ドラッグストア	
1. 転倒	32.0%
2. 動作の反動・無理な動作	21.6%
3. 墜落・転落	18.7%
4. はさまれ・巻き込まれ	6.1%
5. 崩壊・倒壊	5.0%

コンビニエンスストア	
1. 転倒	43.7%
2. 高温・低温物との接触	13.1%
3. 墜落・転落	12.7%
4. 動作の反動・無理な動作	9.4%

無店舗販売	
1. 転倒	34.1%
2. 動作の反動・無理な動作	17.5%
3. 交通事故(道路)	13.0%
4. 墜落・転落	12.2%
5. 激突	7.1%

※ 小売業平均×2
 小売業平均×1.5～2.0
 小売業平均×1.3～1.5

男性の被災者が多い業態がある

小売業は、女性の被災者を想像しがちですが、男性の被災者が多い業態があります。男性の被災割合は、小売業全体では26.6%ですが、家具・家電量販店では57.6%と半数を超え、ホームセンター、住生活スーパー、無店舗販売も40%を超えています。



若者の被災が多い業態がある

小売業は、中高年齢者の被災が多いと思われがちです。実際40才以上の被災割合は、小売業全体では70%を超え、業態別にみても、百貨店80.3%、総合スーパー80.1%、食品スーパー76.0%と高い割合です。

しかし一方、衣料品スーパーは40歳以上の被災割合は46.0%に留まり、逆に29歳以下が35.8%も被災しています。住生活スーパーも同様の傾向です。

ただ、コンビニエンスストアは、若年齢層が被災するイメージが持たれがちですが、30代、40代を中心に各年齢階層で被災しています。



主要業態別死傷災害発生状況（性別、年齢階層別、H25）

	性別		年齢階層				
	(%)	男性割合	19歳以下	20～29歳	30～39歳	40～49歳	50～59歳
総合スーパー	19.1	2.8	8.2	9.0	18.4	37.6	24.1
食品スーパー	23.6	3.4	9.8	10.7	18.2	33.5	24.3
衣料品スーパー	17.6	4.0	31.8	18.2	23.9	17.0	5.1
住生活スーパー	40.3	4.7	26.4	24.0	18.6	21.7	4.7
ディスカウントストア	30.7	5.5	13.8	15.7	20.5	25.5	18.8
百貨店	22.9	0.0	8.3	11.5	32.3	31.3	16.7
家具・家電量販店	57.6	2.2	20.9	25.9	26.6	18.0	6.5
ホームセンター	42.4	4.3	14.7	11.8	24.9	30.8	13.3
ドラッグストア	20.5	3.6	13.7	24.8	26.6	20.5	10.8
コンビニエンスストア	32.9	7.0	19.7	21.1	22.5	16.4	12.7
無店舗販売	41.0	1.1	12.4	27.2	27.0	21.4	10.3
上記主要業態平均	26.6	3.4	12.0	13.7	20.7	30.6	19.5

※1 性別 : 小売業平均×2以上、小売業平均×1.5～2.0

※2 年齢階層別 : 30%以上、25～30%、20～25%

※3 年齢階層別は「不明（無回答）」があるため、合計は必ずしも100%とならない。

多店舗展開小売業の災害は、 上位30企業ブランドで半数近くを占める

上の表の業態を対象に、企業ブランド^{※1}別に死傷災害発生状況を見ると、上位30企業ブランドが合計45%と半数近くを占め、労働災害の発生が集中しています。これらに対し重点的な対策が求められます。

※1 多店舗展開小売業では、企業（企業グループ）が展開する店舗を業態別に包括した「企業ブランド」（例：ある企業が、総合スーパーA、ディスカウントストアBを展開する場合、A、Bという企業ブランドがある）でとらえることが、労働災害防止には有効です。

業態別に労働災害の特徴などをみてみよう!

総合スーパー

特徴

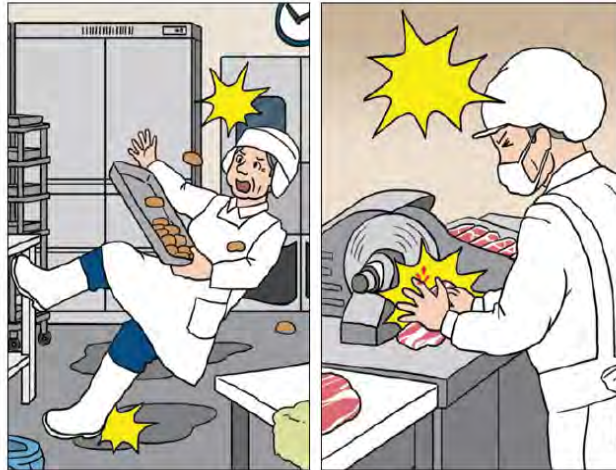
災害発生率が高い業態です。次のような様々なリスクがあり、中高年齢の女性パートタイマーの被災が多発しています。

- ・大量な荷捌き、頻繁な商品の補充、狭いバックヤード、水や油で濡れた床等に起因した転倒、腰痛、墜落等
- ・包丁等による切れ
- ・スライサー等への巻き込まれ など

ベテラン店員の労働災害が多く、慣れや油断等による労働災害を防止するため、安全意識を高める教育が必要です。

安全活動事例

- ・バックヤードの整理・整頓
- ・カッターではなくハサミの使用
- ・落下防止対策として陳列棚の天板はその上に物を置かせないように取り外す
- ・精肉加工、清掃でのスライサー起因災害防止のため、切創防止手袋の着用、そのマニュアル化
- ・労働災害の原因を、「作業員の不注意」としない。なぜ不注意が起きたのかを究明
- ・バックヤードにハザードマップ掲示等、各種表示による安全の見える化
- ・作業動線を考え、適切な位置に物を配置するなど、作業場の見直しによる作業効率の改善
- ・メーカー指導の下、バックヤードの業務改善等、作業性と安全性の両面を向上させる活動



食品スーパー

特徴

総合スーパーと同様、災害発生率が高い。バックヤードでの水や油で濡れた床等に起因した転倒、包丁等による切れが多く、中高年齢の女性パートタイマーが数多く被災しています。

作業は、台所仕事の延長線上と思われがちですが、食材の幅の広さ、取扱量の多さ、使用器具等に大きな違いがあります。パートタイマー等に対し、各種作業の安全教育が必要です。

安全活動事例

- ・作業の注意点、労働災害事例を盛り込んだ「労働安全のしおり」作成。雇入時や労働災害発生時の再教育等で活用
- ・入社後2～3カ月のパートタイマー対象の集合研修
- ・パートタイマー等、少人数グループによる改善活動
- ・労働災害事例を給与明細書に掲載することにより全従業員への注意喚起



衣料品スーパー

特徴

取扱商品のアイテム数が多いため陳列棚が高く、脚立等からの墜落災害、荷物の飛来・落下災害が多発しています。また、陳列密度が高いと限られた作業空間で無理な姿勢をとりやすく、腰痛等の労働災害が発生しやすくなります。

経験の浅い新入店員の労働災害が多く、アルバイトを含む若手店員の雇入時教育、OJT教育の充実が求められます。

安全活動事例

- ・バックルームの整理整頓。腰痛防止のため商品入りダンボールの持ち方指導
- ・改善提案制度の立ち上げ（毎週、全従業員からの提案を受け、改善の実施）
- ・労働災害発生を受け、脚立の正しい使い方指導



住生活スーパー

特徴

衣料品スーパーよりも取扱商品アイテム数が多く、陳列密度が高いため、無理な姿勢での作業が多く、さらに重い商品を取り扱うこともあり、腰痛等につながっています。高陳列密度に伴う陳列棚の高さにより、墜落災害、飛来・落下災害も多発しています。

経験の浅い新入店員、若い年齢層、男性の被災も多く、雇入時教育、OJT教育、男性向け教育等も求められます。

安全活動事例

- ・安全作業マニュアルの整備
- ・労働安全コンサルタントの活用
- ・グループディスカッションの実施



ディスカウントストア

特徴

低価格を追求し経営効率をより優先する業態ですが、それが過度になり労働災害の発生につながるおそれがあります。バックヤードでの食品取扱時の切れ・こすれ災害、俗に「ジャングル陳列（圧縮陳列）」と呼ばれるような無理な商品・在庫の集積がもたらす飛来・落下災害、台車やカーゴ等に起因する激突され災害等多発しています。

労働災害の発生が各年代に分散しており、経験年数や年代が異なる様々な店員に対し、きめ細かな教育が求められます。

安全活動事例

（ディスカウントストアは、総合スーパーに含まれる業態のため、総合スーパー参照）



百貨店

特徴

店舗が広く、作業エリアが広いことなどから転倒災害が多く、また、天井高が高いため脚立等を用いた作業による墜落災害、飛来・落下災害も多く見受けられます。台車やカーゴ等による激突され災害も多発しています。

中堅・ベテラン店員の被災が多く、彼らに対し、慣れや油断による労働災害を防止するための教育、また、百貨店は派遣社員が多く、派遣社員に対する教育の充実も求められます。

安全活動事例

- ・労災防止のため「“自分は大丈夫”撲滅キャンペーン」実施
- ・床のレールコードの見える化。色付テープで段差強調
- ・ヒヤリハットKYT研修の実施
- ・従業員通路で“歩きスマホ”禁止のポスター貼付
- ・階段での墜落・転倒災害防止のため、携帯電話しながら歩行、及び荷物を抱えながら歩行の禁止



家電・家具量販店

特徴

取扱商品が重いため腰痛等が多く、また、商品の移動には台車が必要なため、激突災害も多発しています。照明器具等のディスプレイは、高い天井に商品を配置する必要があり、墜落災害のリスクも高まります。山積みにした商品の倒壊、折りたたんで立てかけた台車等の倒壊等による災害も多発しています。

性別では男性、年代別では30代、40代の現場の第一線で働く年齢層に労働災害が多く、彼らの特性を踏まえた安全教育の充実が求められます。

安全活動事例

- ・労働災害防止用のマニュアル配布
- ・労働災害事例の全店メール配信
- ・高所作業のマニュアル整備、雇入時安全教育の充実
- ・使用後の脚立を壁に立て掛ける場合、転倒防止のためチェーンで固定
- ・バックヤードの作業床には「通路表示テープ」貼付



ホームセンター

特徴

天井高が高いため陳列棚が高く、取扱商品が重量物で、割れ物等様々なアイテムがあるため、墜落災害、飛来・落下災害が多発しています。40代、50代の男性が数多く被災していますが、多様な商品を扱うことから商品知識が重視され、中堅男性ベテラン店員の負荷が大きいおそれがあります。

彼らへの安全教育の充実が求められます。

安全活動事例

- ・カゴ車、ハンドリフトの使用方法的な教育
- ・フォークリフト使用上の注意を教育
- ・セーフティカッターを使用、使用時は保護手袋着用
- ・脚立使用時、ヘルメット着用の徹底
- ・毎月1人1枚、ヒヤリハット報告を義務化



ドラッグストア

特徴

狭い店舗内で高密度陳列を行い多くのアイテム数の商品を取り扱うため商品補充の頻度が高く、脚立等からの墜落災害、無理な動作による腰痛等が多発しています。また、バックヤードが狭い店が多く、在庫品を無理に積み上げやすく倒壊リスクが高まります。30代～50代の被災が多いのは、主力商品である医薬品や化粧品の販売に専門知識が必要で、このため、30代～50代の店員中心になることに由来していると考えられます。彼らに対する安全教育の充実が求められます。



安全活動事例

- ・脚立の転倒・転落防止対策→脚立に安全確認シールの貼付
- ・毎月、安全衛生委員会だよりの発行による啓発活動（STOP!! 腰痛、通勤災害、熱中症対策、労働災害の防止（脚立、カッター、腰痛、カゴ車、金庫扉等））

コンビニエンスストア

特徴

商品補充が極めて高頻度なため、店舗が狭いにも関わらず、少数の従業員が絶えず店内で作業しており、それが転倒災害の多さにつながっていると考えられます。最近では、おでん、肉まん等に加え保温惣菜の取り扱いが定番化し、店内調理を売りとする店も増え、これがヤケドの多発につながっています。

労働災害の3分の1以上が、22時台～6時台の深夜・早朝時間帯に発生しており、夜間・早朝の救急対応が求められます。

労働災害防止活動は、通常、フランチャイズ本部によるマニュアル指導のため、内容は画一的となりがちで、フランチャイジー（加盟店オーナー）に対し、店舗特性に応じたきめ細やかな教育が求められます。



安全活動事例

- ・雨天時の床清掃（手順、道具等）
- ・フィールドカウンセラーによるフランチャイジー（加盟店オーナー）に対する巡回安全指導（マニュアル遵守確認、安全注意事項の伝達等）

無店舗販売

特徴

無店舗販売の多くは、配達販売であり、交通事故が大きな課題となります。併せて、限られた時間内での配達が求められることから、焦りがもたらす激突災害も多発しています。

男性で30代、40代の被災が多く、彼らに対し交通安全教育を行うとともに、焦りは禁物を浸透させる必要があります。

安全活動事例

- ・警察による交通安全講習
- ・KYシートを使った危険予知トレーニング



小売業における安全上の課題

小売業における安全上の課題（例）

指標	想定される課題
店舗（敷地、売場）が広い	・作業エリアが広いことにより転倒等の危険度が増す ・各種の課題が複合するおそれがある
一度に大量の商品が納入される	・大型台車等を使うため、事故が起きると被害拡大のおそれがある ・台車等に多くの商品を積載するなど、無理な作業を強いられる状況が生じやすい
回転率が高く、商品の補充が頻繁に行われる	・商品補充に関連する労働災害が発生しやすい
重い商品を扱う	・台車等へのはさまれ・巻き込まれ、激突等の危険度が増す ・商品運搬時などに無理を強いられ、腰痛等のおそれがある ・商品が落下すると重篤な労働災害につながるおそれがある
先が尖ったものや割れ物を扱う	・切れ・こすれによる労働災害が発生しやすい
危険物や有害物を扱う	・取扱いを誤ると重篤な災害につながるおそれがある
陳列密度が高い	・無理な体勢での商品補充を強いられる ・高い陳列棚での作業が、墜落、物の落下等の危険を招く ・通路が狭く、不慮の事態が発生しても逃げ場がない
売場の面積と比べ取扱いアイテム数が多い	・安全に配慮した作業環境を確保しにくい ・陳列棚最上段に在庫を保管するなど背伸び作業が多く、墜落、物の落下につながる
売場の天井が高い	・墜落、物の落下の危険度が増す
店舗が複数階にわたる	・階段等における墜落・転落の危険が生じる
作業空間（バックヤード・調理場等）が狭いあるいは未整理	・棚等からの商品や器具等の落下の危険度が増す ・転倒したり無理な姿勢を強いられたりするおそれが高まる
包丁等やスライサーを使用する	・切れ、はさまれ・巻き込まれによる労働災害発生リスクがある
火気、油、電熱器等を扱う	・ヤケドの危険がある
水の使用量が多い	・床が濡れやすく、転倒の危険度が増す
深夜営業を行う	・事故発生時の初期対応が不十分になりやすい
パート・アルバイト比率が高い	・安全教育を十分に受けていない店員が多い
フランチャイズ店が多い	・本部の指導が各店まで届きにくい場合がある
配達を行う	・交通事故、階段等での転倒のリスクがある

業態別にみた安全上の課題

指標	総合スーパー	食品スーパー	衣料品スーパー	住生活スーパー	ディスカウントストア	百貨店	家電・家具量販店	ホームセンター	ドラッグストア	コンビニエンスストア	無店舗販売
店舗が広い	○				○	○	○	○			
大量に商品を納入	○				○			○			
商品補充が頻繁	○	○							○	○	△
重い商品を扱う	○				○	△	○	○			
割れ物等を扱う	○			△	○	△	△	○			
危険物等を扱う								○	○		
陳列密度が高い			○	○	○				○	○	
アイテム数が多い			○	○					○	○	△
天井高が高い	○				○	○	○	○			
複数階にわたる	○					○					
作業空間が狭いなど									○	○	○
包丁等を使用する	○	○									
火気・油等を扱う	○	○								○	
水の使用量が多い	○	○									
深夜営業を行う	△	○		△	△					○	
パート等が高比率	○	○	○	○	○			○		○	○
フランチャイズ店が多い				○						○	
配達を行う											○

* ○は該当するもの、△は該当するがウエイトが低い、あるいは店舗によっては該当することがあるもの。

おわりに

いかがでしたか。ご覧いただいたとおり、小売業には様々な業態があり、その業態特性に応じた効果的な労働災害防止対策が必要です。

労働災害防止には、まず、そこで働く人の安全意識を向上させるための教育が必要です。そして、具体策には、安全性とともに作業性を向上させる対策（業務改善等）が有効です。整理整頓はその代表格です。また、滑りにくい安全靴、保護手袋、保護衣等、保護具の着用、台車、ロールボックスパレット、脚立、包丁、スライサー等の正しい使い方、自動車、バイクの運転等について、安全のルールづくり、安全教育の充実等が求められます。

多店舗展開小売業における主要業態

1. 総合スーパー



衣食住にわたるフルラインの品揃えで、日常的に需要の高い商品が中心である。価格は廉価な大衆消費価格で、セントラルバイイングとチェーンオペレーションシステムに基づく「大量仕入れ・大量販売」。セルフ販売が中心。

2. 食品スーパー



1970年代後半以降に普及した、アメリカ型のローカルチェーン方式に基づくスーパーマーケットである。ローカルチェーンオペレーションシステムに基づき、廉価な大衆価格で食料品をセルフ販売する業態である。

3. 衣料品スーパー



カジュアルファッション、靴、身の回り品、ベビー用具、寝具、作業服、ファッション分野の充実した品揃えを廉価で提供する。大型店中心、多店舗展開、セルフ販売方式。

4. 住生活スーパー



ファンシー雑貨、生活雑貨、インテリア雑貨、ホビー雑貨、文房具、化粧品等をセルフ販売するバラエティストアが代表的。また、100円ショップ等、ワンプライスショップの他、大型書店、大型CD店、大型文具店等も含まれる。

5. ディスカウントストア



人件費、減価償却費、地代・家賃等固定費の圧縮と、独自の商品調達ルートの開拓、大量計画発注、物流や在庫管理システムの合理化等を通じた変動費の低減により低価格を実現する業態。

6. 百貨店



衣食住の極めて幅広い領域にわたる商品を対面販売で提供する。有力メーカーや有力卸売業者に対する消化仕入れ方式に基づく委託販売が特徴。通常、チェーンオペレーションシステムではなく、店舗単位のオペレーションを採用。

7. 家電・家具量販店



電化製品、家具等の充実した品揃えを低価格でセルフ販売する。近年、チェーンオペレーションシステムに基づく多店舗展開も急速に進展している。

8. ホームセンター



日曜大工用品、建材、カー用品、園芸用品、台所用品、家電製品等、家庭生活用品全体を低価格でセルフ販売するチェーンストア業態を指す。

9. ドラッグストア



医薬品、化粧品、トイレタリー用品等をセルフ販売する。調剤薬局併設もある。健康・美容・生活快適商品のみを扱う「ファーマシータイプ」、日用雑貨、加工食品等も販売する「ドラッグタイプ」、実用衣料、日配食料品も取り扱う「スーパードラッグストア」等に細区分される。

10. コンビニエンスストア



飲食品をはじめとする生活必需商品を、小規模店舗にコンパクトに収納してセルフ販売する。早朝から深夜に至る長時間営業を行う。フランチャイズチェーン方式を基本とした多店舗展開を図っている。

11. 無店舗販売



通信販売や訪問販売、自動販売機による販売のように、店舗を通さず商品の販売を行う業態である。

【参考文献】

労働安全衛生総合研究所技術資料 (JNIOSSH-TD-No.6(2016)), 多店舗展開している小売業・飲食店における業態別労働災害データ分析

独立行政法人労働者健康安全機構
労働安全衛生総合研究所

〒204-0024 東京都清瀬市梅園 1-4-6
TEL : 042-491-4512 FAX : 042-491-7846
URL : <https://www.jniossh.go.jp/>

表4 飲食店における労働災害防止用パンフレット

飲食店の 労働災害を防止しよう

わが国の労働災害は長期的には減少傾向にありますが、飲食店を取り上げてみると、労働災害は未だ増加しています。飲食店には、ファストフード、ファミリーレストラン、居酒屋、配達飲食サービスなど様々な業態があり、労働災害防止を推進するためには、それら業態の特性を踏まえる必要があります。

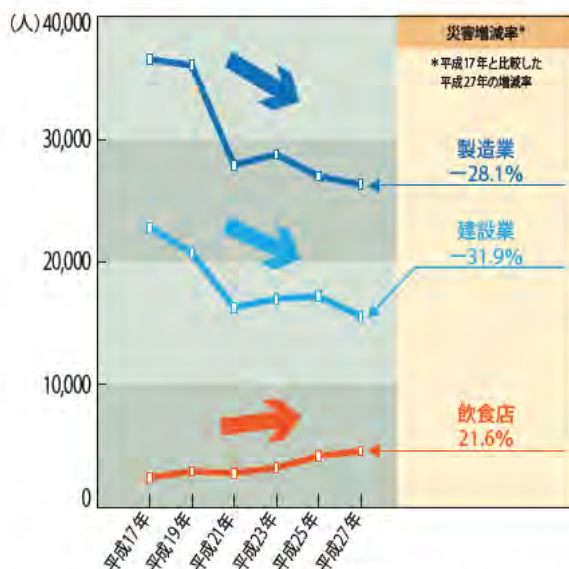
本冊子では、飲食店の代表的な業態それぞれについて、労働災害の特徴、安全教育のポイント、企業の安全活動事例などを紹介していきます。



独立行政法人労働者健康安全機構

労働安全衛生総合研究所

飲食店は労働災害が増加し続けている



休業4日以上死傷災害（以下、死傷災害）の推移をみると、平成17年から平成27年の間、製造業は-28.1%、建設業は-31.9%と大幅に減少しましたが、逆に、飲食店は+21.6%と大幅に増加しています。

資料：厚生労働省「労働者死傷病報告」

休業4日以上死傷災害の推移(平成17年～平成27年)

第一に、労働災害防止意識を高める必要がある

飲食店の実態調査を行ってきましたが、事業場の多くは「お客さまのための安全」はあっても「働く人のための安全」はあまり見受けられませんでした。

厚生労働省「第12次労働災害防止計画」に掲げられたとおり、まず、大規模店舗・多店舗展開（チェーン展開）企業などを重点とした労働災害防止意識の浸透・向上が求められます。

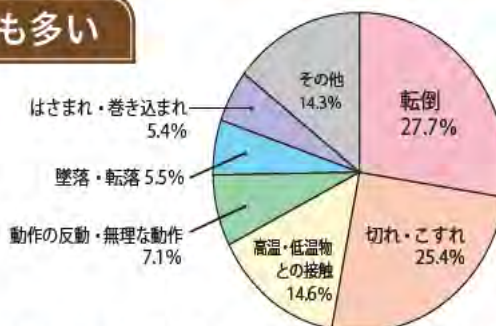
飲食店には様々な業態があり、業態特性を踏まえた労働災害防止対策が必要である

例えば、飲食店の頻発労働災害の一つに包丁による切れ・こすれ災害がありますが、ハンバーガーショップではほとんど包丁を使わず切れ・こすれ災害はあまり発生していません。一方、カフェでは切れ・こすれ災害は多いものの、それは包丁ではなく、割れたグラス等によるものです。



飲食店では、転倒災害が最も多い

平成24・25年、飲食店の死傷災害を事故の型別にみると、「転倒」(27.7%)が最も多く、次いで、「切れ・こすれ」(25.4%)、「高温・低温物との接触」(14.6%)、「動作の反動・無理な動作」(7.1%)の順に多く発生しています。



飲食店の死傷災害発生状況(事故の型別 H24H25)

業態別にみると様々な特徴がある

業態別にみると、ハンバーガーショップは高温・低温物との接触災害(ヤケド)が最も多く、回転寿司は切れ・こすれ災害が転倒災害を大きく上回っています。また、配達飲食サービスは交通事故(道路)が最も多発しています。

主要業態別死傷災害発生状況(構成比5%超の事故の型、H24 H25)

ファストフード	ファストフード(全体)		ファストフード/ハンバーガー		ファストフード/丼物	
	1. 高温・低温物との接触	26.8%	1. 高温・低温物との接触	32.0%	1. 切れ・こすれ	30.4%
	2. 転倒	21.3%	2. 転倒	21.5%	2. 高温・低温物との接触	22.2%
	3. 切れ・こすれ	20.5%	3. 切れ・こすれ	11.5%	3. 転倒	20.4%
	4. 動作の反動・無理な動作	6.4%	4. 墜落・転落	7.6%	4. 動作の反動・無理な動作	7.5%
	5. はさまれ・巻き込まれ	6.0%	5. 動作の反動・無理な動作	6.6%		
	6. 墜落・転落	5.4%	6. はさまれ・巻き込まれ	6.3%		
		7. 飛来・落下	5.6%			

専門飲食店	チェーン系専門飲食店(全体)		チェーン系専門飲食店/ラーメン		チェーン系専門飲食店/回転寿司	
	1. 切れ・こすれ	31.1%	1. 切れ・こすれ	28.6%	1. 切れ・こすれ	43.6%
	2. 転倒	26.9%	2. 高温・低温物との接触	23.0%	2. 転倒	27.0%
	3. 高温・低温物との接触	15.3%	3. 転倒	17.7%	3. 高温・低温物との接触	8.0%
	4. 動作の反動・無理な動作	6.5%	4. 動作の反動・無理な動作	7.4%	4. 動作の反動・無理な動作	5.7%
		5. 墜落・転落	5.9%			

ファミリーレストラン		チェーン系カフェ		持ち帰り飲食サービス	
1. 切れ・こすれ	29.9%	1. 切れ・こすれ	30.2%	1. 転倒	30.6%
2. 転倒	27.2%	2. 高温・低温物との接触	20.1%	2. 切れ・こすれ	26.4%
3. 高温・低温物との接触	15.9%	3. 転倒	12.9%	3. 高温・低温物との接触	11.6%
4. 交通事故(道路)	6.6%	4. 動作の反動・無理な動作	10.1%	4. 動作の反動・無理な動作	8.8%
5. 動作の反動・無理な動作	5.9%	5. はさまれ・巻き込まれ	7.2%	5. 墜落・転落	7.0%
		6. 墜落・転落	5.0%	6. 交通事故(道路)	5.8%

チェーン系居酒屋		配達飲食サービス	
1. 切れ・こすれ	38.2%	1. 交通事故(道路)	43.9%
2. 転倒	16.5%	2. 転倒	27.8%
3. 高温・低温物との接触	16.1%	3. 墜落・転落	7.4%
4. 動作の反動・無理な動作	6.7%		
5. 飛来・落下	6.0%		

※ 飲食店平均×2以上
 飲食店平均×1.5～2.0
 飲食店平均×1.3～1.5

小売業と比べ、男性の被災者が多い

被災者の性別は、小売業と比べ男性が多い（男性の被災割合は、小売業の26.6%に対し、飲食店は40.3%）。これは、労働災害発生リスクが高い調理作業を男性が担うケースが多いためと考えられます。チェーン系居酒屋、ラーメン店でこの傾向が強く見受けられます。一方、配達飲食サービスも男性の割合が高いですが、これは小売業の無店舗販売と同様、配達員は男性が多いことによるものと考えられます。



小売業と比べ、若者の被災が多い

大半の業態で20代の被災割合が最も高く、40代～50代が中心の小売業と比べ、飲食店は若年齢層が被災しています。特に、チェーン系カフェ、チェーン系居酒屋、ファストフード/丼物、配達飲食サービスはこの傾向が強く見受けられます。



一方、持ち帰り飲食サービスは、50歳以上の被災が全体の半数近くを占めています。

主要業態別死傷災害発生状況（性別、年齢階層別、H24H25）

業態	性別 (%)	年齢階層					
		男性割合	19歳以下	20～29歳	30～39歳	40～49歳	50～59歳
ファストフード (全体)	38.1	16.7	28.6	16.2	17.9	13.1	7.4
ハンバーガー	36.3	22.9	28.5	15.6	16.1	9.8	6.8
丼物	43.9	15.2	34.7	19.0	20.0	8.0	3.2
チェーン系専門飲食店 (全体)	39.2	13.9	23.5	15.6	17.0	16.3	13.8
ラーメン	57.2	21.2	18.7	12.6	21.0	13.4	13.1
回転寿司	31.7	15.6	28.3	21.2	18.6	9.4	6.8
ファミリーレストラン	36.3	16.7	26.6	14.3	19.9	16.0	6.1
チェーン系居酒屋	59.7	12.4	43.1	19.7	11.8	7.3	5.6
チェーン系カフェ	25.2	15.1	57.6	15.8	7.2	2.9	1.4
配達飲食サービス	61.2	15.3	32.9	12.5	14.9	13.2	11.3
持ち帰り飲食サービス	19.7	5.3	16.5	13.7	19.7	23.2	21.5
上記主要業態平均	40.3	14.4	27.2	15.5	16.9	14.9	11.1

※1 性別 : 飲食店平均×2以上、飲食店平均×1.5～2.0

※2 年齢階層別 : 30%以上、25～30%、20～25%

※3 年齢階層別は「不明（無回答）」があるため、合計は必ずしも100%とならない。

多店舗展開飲食店の死傷災害は、上位30企業ブランドで半数近くを占める

上の表の業態を対象に、企業ブランド^{※1}別に死傷災害発生状況を見ると、上位30企業ブランドが、合計48%と半数近くを占め、労働災害の発生が集中しています。重点的な対策が求められます。

※1 多店舗展開飲食店では、企業（企業グループ）が展開する店舗を業態別に包括した「企業ブランド」（例：ある企業が、専門飲食店A、ファミリーレストランBを展開する場合、A、Bという企業ブランドがある）でとらえることが、労働災害防止には有効です。

業態別に労働災害の特徴などをみてみよう！

ファストフード

全体の特徴

商品は工場やセントラルキッチンで調理され、店舗では揚げる、焼く、温める等が主要な作業になることから、ファストフード全体では、高温・低温物との接触災害（ヤケド等）が最も多発しています。

a. ハンバーガー

特徴

高温・低温物との接触災害（ヤケド等）が3分の1近くと最も多く、切れ・こすれ災害は1割強にとどまっています。複数階にわたる店舗が少なくないこと、店舗が狭く作業スペースが窮屈になりがちなことなどが、墜落・転落災害、飛来・落下災害の発生が飲食店平均以上の要因と考えられます。

経験年数別にみると、ベテラン店員の労働災害が多く、これは、ベテラン店員は労働災害リスクが高い厨房業務が多いこと、多くの新入店員を抱える中で、ベテラン店員への負担が大きいことなどが要因と考えられます。

フランチャイズ店が主体なため、フランチャイズ店に対する安全教育、安全管理の徹底が求められます。

安全活動事例

- ・労働災害報告を基に対策立案（例：厨房での転倒防止のため安全靴支給）



b. 丼物

特徴

ハンバーガーと比べ、店舗内での調理作業のウエイトが高く、切れ・こすれ災害が最も多発しています。また、高温・低温物との接触災害（ヤケド等）も飲食店平均を大きく上回り、労働災害の4分の1以上が22時台～6時台で発生しています。

包丁等の取り扱い、ヤケド防止対策、夜間・早朝の緊急連絡や救護等の教育が必要です。

安全活動事例

- ・厨房作業用に安全靴支給
- ・湯煎時の熱傷防止パーツ装着
- ・天ぷら作業用カバー設置
- ・パンフレット「気をつけて！気のゆるみから、事故発生！！」（ヤケド、包丁、スライサー、一斗缶切り口、割れた食器、転倒・打撲の対策等）制作



チェーン系専門飲食店

全体の特徴

包丁などによる切れ・こすれ災害が多発しています。次いで、水で濡れた調理場や配膳時のすべり、つまずき、無理な姿勢等に起因する転倒災害、高温・低温物との接触災害（ヤケド等）が多く、この3つで4分の3近くを占めています。

a. ラーメン

特徴

火器を扱う頻度が高く、また提供する商品も高温のものが主体であるため、高温・低温物との接触災害（ヤケド等）による労働災害が多発しています。

他方、カウンター形式の店が多いことから配膳の負担が低く、転倒災害は比較的少ない傾向です。男性の労働災害が多いですが、これは力仕事的な要素が強い調理業務に就くケースが多いためと考えられます。

ヤケド防止対策、調理の安全等の安全教育が必要です。

安全活動事例

- ・ 厨房内の空調の改善
- ・ 休憩スペースに空気清浄器導入
- ・ 丼の軽量化、電磁調理器でのオペレーション
- ・ 改善提案制度の導入（報奨金制度あり）
- ・ セントラルキッチンでの一括調理による店舗の負担軽減



b. 回転寿司

特徴

切れ・こすれ災害が半数近くにのぼり、包丁等の取り扱いが特に重要な課題です。ラーメン店と同様、配膳の負担は小さいものの、厨房の床が常時水で濡れているため、転倒災害は飲食店平均並みの多さです。居酒屋、ラーメンなど、現場調理のウエイトが高い業態は男性の労働災害が多いですが、回転寿司はそれほどでもありません。これは、男性の調理担当は修業を重ねた「職人」が多いからと推察されます。包丁等の取り扱い教育の充実が求められます。

安全活動事例

- ・ パート、アルバイト向け作業マニュアルの見直し
- ・ 段差の解消
- ・ 厨房の床を滑りにくい材質に改善、安全靴支給
- ・ 店舗内、危険場所に注意喚起の貼り紙
- ・ 包丁の砥ぎ方等の指導
- ・ フライヤーのふたをステンレス製に改善（それまではラップを使用）
- ・ 工具、用具等の保管場所のルール化、収納の見える化



ファミリーレストラン

特徴

セントラルキッチンで半調理状態まで処理し、店舗の厨房では最終仕上げだけを行います。また、比較的店舗が広く、典型的な配膳業態であり、チェーン系専門飲食店とは業態特性が異なります。交通事故(道路)の発生も多く、経験年数10年以上のベテラン店員の労働災害が多いのもファミリーレストランの特徴です。

安全運転教育、ベテラン店員への再教育が求められます。

安全活動事例

- ・マット滑り防止、防滑靴の使用推進
- ・年4回、全店舗全従業員対象に「危険箇所と危険作業に関する指導記録」に基づく指導
- ・労働災害発生に伴いその再発防止の取り組みを他店や工場に水平展開
- ・包丁の取扱マニュアルを動画配信
- ・全店舗で内容を統一(朝の清掃作業、使用する道具、作業訓練)
- ・厨房設備等、店舗使用機器の改善



チェーン系居酒屋

特徴

回転寿司と同様、切れ・こすれ災害が最も多発しています。飛来・落下災害も多く、これは狭い厨房の中で、棚等の上に積まれた調理器具や食材の入った段ボールなどの落下によると考えられます。深夜・早朝の災害、男性の被災が多発しています。20代の労働災害が43%にも及び、修業を重ねてきたわけではない若い男性が厨房で調理している姿が想像できます。従業員数あたりの労働災害発生率は居酒屋単独店と比べ2.5倍近くにのぼり、熟練者が調理を行うことが多い単独店との差が明確に現われています。

このため経験の浅い店員に対する厨房作業の訓練、安全教育が重要です。

安全活動事例

- ・労働災害発生後、全店で情報共有化。労働災害報告書を取締役会、部課長会等に提出
- ・野菜スライサーのストッパー装着の指導(切傷災害の大幅減少につながる)
- ・機器の配置変更、客席の動線変更等による業務効率の改善
- ・店舗の営業時間変更等により、残業時間削減、休日取得促進等の環境づくり
- ・厨房内通路の整理・整頓(余計な物を置かない)
- ・日常清掃に専門業者導入
- ・引き渡し時(新店、リニューアル)に店舗の安全チェック



チェーン系カフェ

特徴

軽食等の提供のために刃物を扱うものの、その頻度は他の業態と比べ低いにも関わらず、切れ・こすれ災害が最も多発しています。これは、グラスなどガラス製品等の使用頻度が高いからと推察されます。また、取扱う商品の特性から、高温・低温物との接触災害（ヤケド等）も多発しています。動作の反動・無理な動作起因災害、はさまれ・巻き込まれ災害も多く、前者は作業スペースが極端に狭いことに、後者は様々な機器を使用することに起因していると考えられます。

10代、20代の被災者が7割を超え、若年齢層の労働災害が極めて多く見受けられます。

店舗が狭く店員数が少ないため、初心者の段階から厨房機器の取り扱いを含む多様な業務が求められ、その結果、経験年数6か月未満、1年未満の経験の浅い店員の労働災害が多いと推察されます。

彼らへの安全教育が重要になりますが、インターネットや映像教材の活用等、若者が受け入れやすい教育が有効と思われる。



安全活動事例

- ・社内ポータルサイトでアンケート調査によるヒヤリハット事例の収集
- ・全店で発生した労働災害の情報共有（メール配信、冊子作成）
- ・エリアマネージャーによる安全指導

配達飲食サービス

特徴

交通事故（道路）が4割を超え、配達という業態特性を如実に反映しています。配達員は男性が多く男性の被災が多発しています。墜落・転落災害が飲食店平均よりも高いですが、これはマンションの2～3階等への階段利用をはじめとする配達に起因すると考えられます。配達飲食サービスは配達時間の厳守が重視され、このことが無理な運転による交通事故の発生につながっていると考えられます。

被災割合が高い経験年数6か月未満の新入店員に対する自転車、バイク等の安全運転教育の充実が求められます。



安全活動事例

- ・労働災害の全店情報共有化
- ・フランチャイズオーナー、店長に対し、労働災害防止に関する通達（厚生労働省「飲食店を営営する皆さまへ 労働災害の防止のためのポイント」資料添付。休憩室に労災指定病院掲示の指示）
- ・外部セミナーの受講

持ち帰り飲食サービス

特徴

小売業と飲食店の中間業態であり、小売業の頻発災害である転倒災害、動作の反動・無理な動作災害、墜落・転落災害と、飲食店の頻発災害である切れ・こすれ災害、高温・低温物との接触災害が混在しています。50代以上の高年齢層の女性の労働災害が多発しています。弁当・惣菜は、主婦が日常的に行っている調理の延長線上にあるため、油断が生じやすいという傾向があるといえます。また、「交通事故(道路)」が比較的多く、これは、店頭販売だけでなく、商品の配達を行う店も多いためと考えられます。

自転車、バイク等の安全運転教育の充実が求められます。



安全活動事例

- ・全社的な5S活動（毎日の清掃時間帯の設定、期間別活動テーマの設定等）
- ・器具・備品等の置き場所を全店統一基準で設定

飲食店における安全上の課題

飲食業における安全上の課題（例）

指標	想定される課題
先が尖ったものや割れ物を扱う	・切れ・こすれによる労働災害が発生しやすい
店舗が複数階に渡る	・階段等における墜落・転落の危険が生じる
作業空間（バックヤード・調理場等）が狭いあるいは未整理	・棚等からの商品や機具等の落下の危険度が増す ・転倒したり無理な姿勢を強いられたりするおそれが高まる
包丁等やスライサーを使用する	・切れ、はさまれ・巻き込まれによる労働災害発生リスクがある
火気、油、電熱器等を扱う	・ヤケドの危険がある
水の使用量が多い	・床が濡れやすく、転倒の危険度が増す
深夜営業を行う	・事故発生時の初期対応が不十分になりやすい
パート・アルバイト比率が高い	・安全教育を十分に受けていない店員が多い
フランチャイズ店が多い	・本部の指導が各店まで届きにくい場合がある
配達を行う	・交通事故。階段等での転倒のリスクがある



業態別にみた安全上の課題

指標	ファストフード	チェーン系専門飲食店	ファミリーレストラン	チェーン系居酒屋	チェーン系カフェ	配達飲食サービス	持ち帰り飲食サービス
割れ物等を扱う		○	○	○	○		
複数階にわたる	△						
作業空間が狭いなど	○	○		○	○	○	○
包丁等を使用する	△	○	○	○		△	○
火気・油等を扱う	○	○	○	○	○	○	○
水の使用量が多い		○	○	○		△	
深夜営業を行う	○	△	○	○		△	
パート等が高比率	○	○	○	○	○	○	○
フランチャイズ店が多い	○	○		○	○	○	○
配達を行う						○	

* ○は該当するもの。△は該当するがウエイトが低い、あるいは店舗によっては該当することがあるもの。

おわりに

いかがでしたか。ご覧いただいたとおり、飲食店には様々な業態があり、その業態特性に応じた効果的な労働災害防止対策が必要です。

労働災害防止には、まず、そこで働く人の安全意識を向上させるための教育が必要です。そして、具体策には、安全性とともに作業性を向上させる対策（業務改善等）が有効です。整理整頓はその代表格です。また、滑りにくい安全靴、保護手袋、保護衣等、保護具の着用、包丁の正しい使い方等、安全な調理方法、自動車、バイクの運転等について、安全のルールづくり、安全教育の充実などが求められます。

多店舗展開飲食店における主要業態

<p>1. ファストフード </p> <p>注文から5分程度以内の短時間で手軽な食品を提供する。ハンバーガー、フライドチキン、ドーナツ、サンドイッチ、牛丼等丼物、うどん等の店舗がある。客単価は500円前後と低いが、顧客の店内滞留時間が短く、高回転率で低価格をカバーする。セントラルキッチンで調理したものを準備し、店は最終仕上げだけを担う。商品はカウンター受け渡し、セルフサービスを基本とする。徹底したマニュアル化が図られ、従業員は特別のスキルを必要とせず、パートやアルバイトが大部分を占める。</p>	<p>5. チェーン系カフェ </p> <p>「コーヒーショップ」と「エスプレッソ・バー」の2タイプ。前者はファストタイプで、廉価、カウンターサービス、セルフサービス、テイクアウト販売等が特徴。一方後者は、より本格的なコーヒーを提供し、やや割高、テーブル席中心。ただ、ファストタイプに変わりはない。ケーキなどを併せて小売する。サンドイッチ等を店内調理、パスタ等の軽食を提供、夜はアルコールを提供するところもある。</p>
<p>2. チェーン系専門飲食店 </p> <p>ラーメン、回転寿司、中華、大衆食堂、とんかつ、焼肉、カレー、ハンバーグ、ステーキ等、カテゴリーは多岐にわたる。ファミリーレストランと比べ、以下のような相違点がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・テーブル配置の密度がやや高く、カウンターを主とするものもある。 ・マニュアルサービスを基本としつつ、ファミリーレストランよりきめ細かな接客を行う。 ・仕込み等は共同のセンターで行うが、調理は各店舗の厨房で対応するウエイトが高い。 	<p>6. 配達飲食サービス </p> <p>店舗で調理したものを顧客が求める場所に届ける。学校、病院等の給食や、顧客の求める場所で調理したものを提供する業態も含まれる。代表的なものとして、宅配ピザ屋、仕出し料理・弁当屋、デリバリー専門店、給食センター、ケータリングサービス店等がある。</p>
<p>3. ファミリーレストラン </p> <p>家族連れの顧客に対応できるよう、ゆったりとしたテーブル配置等による空間づくり、幅広いメニューを廉価な価格で提供する。コストダウンのためドリンクバーなどのセルフサービス併用の場合も多い。セントラルキッチン方式を採用、店舗の厨房では、温める、焼く、揚げるなどの加熱処理と盛り付けが主たる作業となる。メニューは、西洋料理を中心に和食や中華も揃える形が基本だが、イタリアン、和食、中華等、特定ジャンルを提供する店も増えている。</p>	<p>7. 持ち帰り飲食サービス </p> <p>店内に飲食用設備を持たず、顧客は、注文し店内で調理されたものを持ち帰る。また車両等を使って不特定な場所で、顧客は、注文し調理されたものを持ち帰る業態もある。持ち帰り寿司店、持ち帰り弁当屋、クレープ屋、移動販売（調理を行うもの）等がある。</p>
<p>4. チェーン系居酒屋 </p> <p>従来からある個店経営の居酒屋や小料理屋に対し、店舗が大きく料理メニューが豊富である。飲み物も、ビール、焼酎、日本酒という定番ドリンクだけでなく、ワインや各種のサワー、ソフトドリンクなど品揃えが豊富で、女性客や家族連れでも気軽に利用できるという特徴もある。かつてはセントラルキッチンで調理済みの料理を提供するものが多かったが、近年は仕込みまでをセンター処理し、調理は店内で行う形が主流になりつつある。</p>	<p>【参考文献】 労働安全衛生総合研究所技術資料 (JNIOOSH-TD-No.6(2016))、多店舗展開している小売業・飲食店における業態別労働災害データ分析</p> <p>独立行政法人労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所 〒204-0024 東京都清瀬市梅園 1-4-6 TEL : 042-491-4512 FAX : 042-491-7846 URL : https://www.jniosh.go.jp/</p>

3. 行政施策推進効果の検証

(1) アンケート調査の方法等

①調査対象

全労働局、労働基準監督署 376 カ所

②アンケート回収数

309 (回収率 82.1%)

③調査実施期間

平成 30 年 1 月

④アンケート調査項目

問 1. 所管地域における小売業、飲食店の労働災害防止の優先順位

問 2. 本パンフレットの活用方法

問 3. 本パンフレットの行政施策推進効果

問 4. 事業者等による本パンフレット評価

問 5. 平成 29 年度労働災害防止効果

問 6. 中長期的労働災害防止効果

問 7. 小売業、飲食店の労働災害防止に必要な新たな行政施策

(2) アンケート調査結果

問 1. 貴局・署は、地域特性上、小売業、飲食店の労働災害防止は、他の課題と比べ優先順位が高いですか。[○はひとつ]

小売業、飲食店の労働災害防止の優先順位は、「とても高い」が 19.5%、「ある程度高い」が 54.5%と、この 2 つで 74.0%を占めている。

表 3-1

	人数	割合
1. とても高い	60	19.5%
2. ある程度高い	167	54.4%
3. どちらともいえない	47	15.3%
4. あまり高くない	28	9.1%
5. 全く高くない	5	1.6%
有効回答	307	100.0%
無効回答	2	
総計	309	

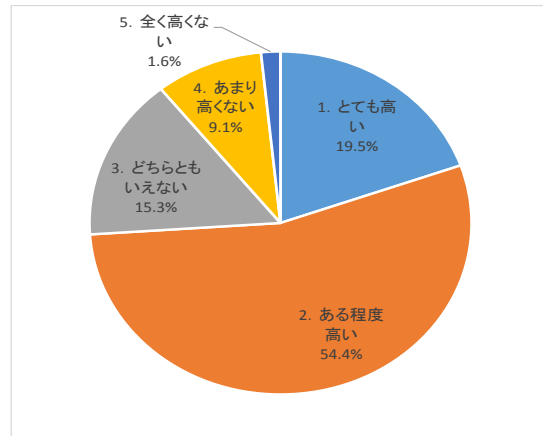


図 3-1

問 2. 本パンフレットをどのように活用しましたか。[○はいくつでも]

本パンフレットの活用方法について、「局・署訪問者への郵送等配布」が 36.7%と最も多く、次いで「個別指導」27.7%、「研修会などの集団指導」22.2%が多い。指導回数は、集団指導が「1 回」が 41.4%、「2~4 回」が 39.7%と、この 2 つで 81.1%を占める。一方、個別指導回数は、「1~4 回」が 40.9%と最も多い。

表 3-2

	人数	割合
1. 研修会などの集団指導	135	22.2%
2. 個別指導	168	27.7%
3. 事業者等へ郵送等配布	62	10.2%
4. 局・署訪問者への配布	223	36.7%
5. その他	19	3.1%
有効回答	607	100.0%

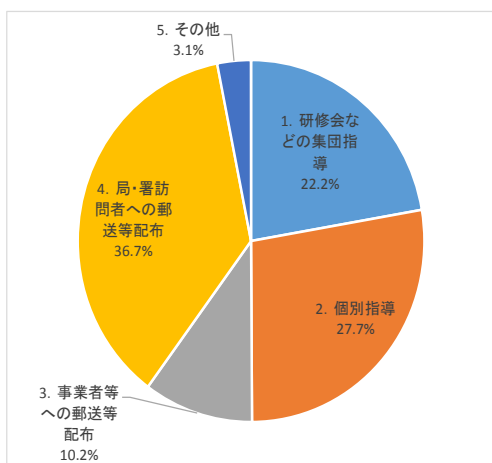


図 3-2

表 3-3 (集団指導回数)

回数	人数	割合 (%)
1 回	48	41.4%
2~4 回	46	39.7%
5~9 回	16	13.8%
10 回以上	6	5.2%
有効回答	116	100.0%
無効回答	19	
総計	135	

表 3-4 (個別指導回数)

回数	人数	割合 (%)
1~4 回	56	40.9%
5~9 回	35	25.5%
10~20 回	43	31.4%
20 回以上	3	2.2%
有効回答	137	100.0%
無効回答	31	
総計	168	

問 3. 本パンフレットをどのように評価しますか。[○はひとつ]

本パンフレットの評価について、「高く評価する」「ある程度評価する」の合計は

89.6%を占めた。

その理由としては、数多くイラストがあるなどわかりやすい、これまでにない業態別データ分析に基づいている、安全活動好事例が数多く掲載されている、指導に使いやすい等があげられた。一方、「どちらともいえない」「あまり評価しない」安全衛生管理体制や管理活動方法の記載がない、安全活動好事例が文字だけで写真等がほしかった等があげられた。

表 3-5

評価	人数	割合 (%)
1. 高く評価する	107	34.6%
2. ある程度評価する	170	55.0%
3. どちらともいえない	27	8.7%
4. あまり評価しない	5	1.6%
5. 全く評価しない	0	0.0%
有効回答	309	100.0%
無効回答	0	
総計	309	

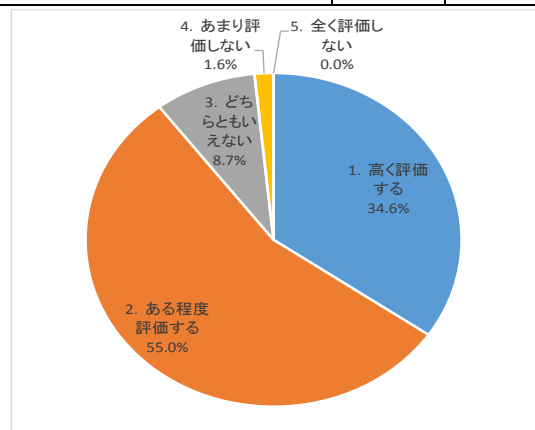


図 3-3

問 4. 本パンフレットは、事業者等に役立ちましたか。[○はひとつ]

本パンフレットが事業者等に役立ったかどうかについて、「とても役立った」「ある

程度役立った」の合計は 62.9%を占めた。一方、「どちらともいえない」も 35.5%を占めた。

役立った理由としては、「今までのパンフレットと比べてイラストが多く読みやすいと好評を得ている」、「集団指導には様々な業態の事業者が参加するため業態別の特徴は効果的であった」、「記載内容に共感を得ている様な反応が多く見られる」、「安全管理活動に積極的な事業者にあっては非常に役立つ」との意見があった」、「リーフレットトラックに配備すると直ちになくなる」、「配布した事業場からも参考になったとの意見が寄せられた」、「指導した事業場から、災害の特徴と事例が具体的で理解しやすいと回答があった」などがあげられた。

表 3-6

	人数	割合
1. とても役立った	54	17.8%
2. ある程度役立った	137	45.1%
3. どちらともいえない	108	35.5%
4. あまり役立たない	5	1.6%
5. 全く役立たない	0	0.0%
有効回答	304	100.0%
無効回答	5	
総計	309	

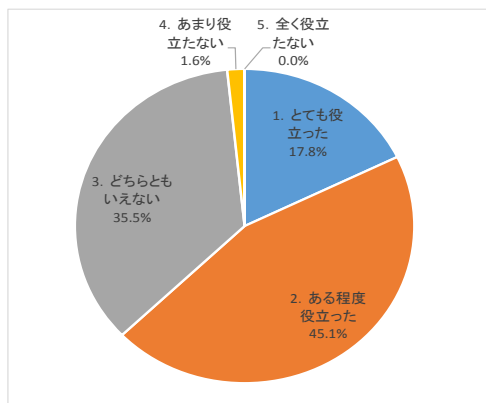


図 3-4

問 5. 本パンフレットは、平成 29 年の労働災害防止に貢献しましたか（特定の事業者等の労働災害減少を含む）。〔〇はひとつ〕

平成 29 年の労働災害防止に貢献したかについては、「どちらともいえない」が 66.7%を占めたものの、「大いに貢献した」「ある程度貢献した」の合計は 29.4%を占めた。

実際に当署管内の労働災害が減少したところからは、その具体的な数値等が寄せられた。例えば、「商業の災害が約 7%（約 60 件）減少」「小売業の災害は前年比 25%減少した」「飲食店の休業 4 日以上死傷災害が前年と比較して半減した。（平成 28 年 63 件→平成 29 年 31 件）」「小売業の労働災害が現時点で平成 28 年の半数以下」「飲食業の災害が 33→23 件と 10 件減少、なかでも転倒災害が 11→3 件と 8 件減少」「集団指導でパンフレットを 2150 部配布した飲食業の災害発生件数が平成 28 年の 19 件から平成 29 年は 8 件まで減少（12 月末時点）」「小売業は減少しなかったが、飲食業は速報値ながら約 3 割減少」があげられた。

表 3-7

	人数	割合
1. 大いに貢献した	15	4.9%
2. ある程度貢献した	75	24.5%
3. どちらともいえない	204	66.7%
4. あまり貢献していない	12	3.9%
5. 全く貢献していない	0	0.0%
有効回答	306	100.0%
無効回答	3	
総計	309	

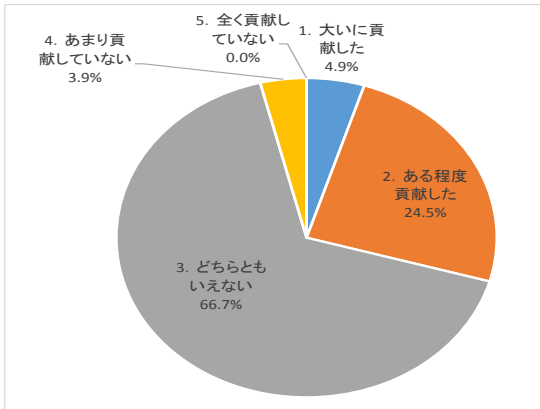


図 3-5

問 6. 本パンフレットは、中長期的にみて労働災害防止に貢献すると思いますか。[○はひとつ]

中長期的にみて労働災害防止に貢献するかについては、「大きく貢献する」「ある程度貢献する」の合計が 83.8%を占めた。

表 3-8

	人数	割合 (%)
1. 大きく貢献する	50	16.2%
2. ある程度貢献する	209	67.6%
3. どちらともいえない	45	14.6%
4. あまり貢献しない	5	1.6%
5. 全く貢献しない	0	0.0%
有効回答	309	100.0%
無効回答	0	
総計	309	

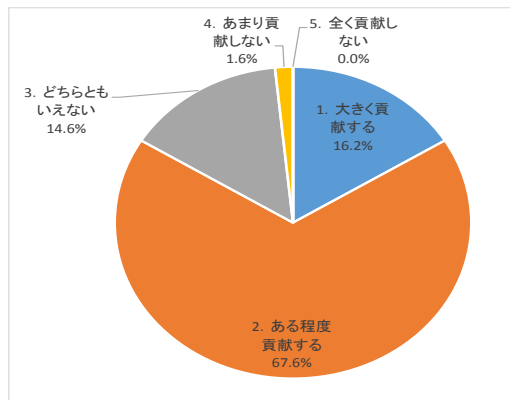


図 3-6

問 7. 今後、小売業、飲食店の労働災害防止を進めるために、どのような行政支援方策が必要と思われますか。具体的にご記入ください。

小売業、飲食店の労働災害防止のための新たな行政支援方策にはいろいろな記入があった。以下に例示する。

- ・安全衛生のイロハ的なパンフレット作成。集団指導での一層の活用
- ・パンフレットに「安全推進者」説明追加
- ・安全管理者の選任基準（選任要の具体的な業種）の記載
- ・飲食店向けにはリーフレットよりも 1 枚もののチェックリスト
- ・同業他社の具体的取組事例
- ・未熟練労働者教育用パンフレット
- ・改善方法がわかる資料
- ・本パンフレットを 4 頁ほど（A3 に製本して 1 枚）にまとめた簡易なリーフレット
- ・労働災害防止対策の具体例
- ・事故の型別に絵入りの具体的対策。労働者教育にそのまま使用
- ・災害事例と対策の詳細解説パンフレット
- ・安全マニュアル、ヒヤリ・ハット報告書、危険の見える化の標識など
- ・本社、エリアオフィス等向けの本パンフレット第 2 弾作成
- ・中小規模の店舗向け、雇われ店長向けに、安全衛生の基本をまとめパンフレット。手に取って読んでもらいやすい漫画、アニメ構成されたものが効果的
- ・改善事例（写真付）をまとめたパンフレットの作成・配布（個別指導・集団指導

に活用)

- ・パート、アルバイトへの安全衛生教育用の教育担当者向けわかりやすいパンフレット。
- ・集団指導時に使用するパンフレット、リーフレット、パワーポイント作成
- ・安全活動の事例を、文章ではなく写真にしたパンフレットの作成
- ・小規模事業場向け業態別リーフレット (A4×1枚程度、簡単なチェックリスト付き)
- ・第三次産業の事業者へ労働災害を身近に感じさせるようなパンフレット、災害防止用ポスター、動画等
- ・店舗等の責任者向け教育資料作成、教育実施方法の解説等
- ・安全衛生教育で使用するテキストの充足と教育用DVDの作成が必要
- ・店長など安全担当者による効率的な安全活動の支援ツール。例えばチェックシートや安全活動動画など
- ・各業態の安全衛生教育用テキスト・ツールの開発
- ・中小規模事業者が簡便に取り組めるアクションプラン的な様式による支援ツール
- ・インターネット配信だけでなく携帯アプリを利用できるように
- ・具体的な対策や労働者に説明しやすい資料などのツール。視覚に訴える災害事例集や活動事例集などの充実が必要
- ・事業者の関心を一層高め、災害防止に取り組ませるために、監督署が集団指導や個別指導を一層行う必要あり
- ・小規模店舗の安全衛生教育に活用できるパソコンなど労働者自身が容易にできる危険体感ツール
- ・災害事例などをわかりやすくまとめた資

料を作成・配布し、活動の取り組み方法等について周知する必要あり

- ・事業場雇入れ時等の安全衛生教育等で使用できるパワーポイント資料 (HPからダウンロード可能) やDVD等映像で容易に安全衛生教育を行うことができる支援ソフト
- ・学生アルバイトも多く働いているため、学校を対象とした積極的な集団指導
- ・食品衛生責任者に係る講習 (保健所関係) のように安全に係る講習の定期開催”
- ・安全意識が低下しがちな小規模事業場を集めた集団指導の実施
- ・「働く人のための安全」が「お客さまのための安全」に繋がるような事例集作成

4. 考察

アンケート結果に基づき以下のとおり考察を行った。

小売業、飲食店の労働災害防止は、他の課題と比べ優先順位が「とても高い」「ある程度高い」が合計で74%を占めるなど、優先的に解決すべき課題に位置づけられている。これまで様々な行政施策を講じても、小売業、飲食店の労働災害は未だ減少傾向が見受けられないこともあり、新たな行政支援策が強く求められているととらえることができる。

そのような状況の下で本パンフレットを配布したこともあり、本パンフレットは集団指導、個別指導等で活発に活用されている。

本パンフレットの評価は、「高く評価する」「ある程度評価する」の合計が約9割を占めるなど非常に高く評価された。今回、行政支援策として提案したものは、小売

業・飲食店を業態別に分け、それぞれの業態について労働災害の特徴、安全活動好事例等を示すなど、これまでにない新しい視点での提案であったが、評価理由の記述をみると、この点を高く評価した記述が多数見受けられた。

本パンフレットが平成 29 年の労働災害防止に貢献したかについては、「大いに貢献した」「ある程度貢献した」の合計は 29.4%に留まる一方、「どちらともいえない」が 66.7%と 3分の2を占めた。平成 29 年の小売業、飲食店の死傷災害発生状況（死亡災害及び休業 4 日以上死傷災害、平成 30 年 3 月 7 日現在）は、平成 28 年と比べ、小売業が 3.4%増(+441 人)、飲食店が 1.5%減(-72 人)とほぼ横ばいと、減少傾向が見受けられないため、本パンフレットの労働災害防止への貢献度も低い評価を受けざるを得ない状況であったといえる。

ただ、そのような状況においても、「大いに貢献した」「ある程度貢献した」の合計が 30%近くもあり、実際に管内の労働災害が減少した労働基準監督署等からその具体的な数値等が寄せられたことは、一定の貢献が見受けられたといえる。

さらに、中長期的にみた本パンフレットの労働災害防止への貢献では、「大きく貢献する」「ある程度貢献する」の合計が 83.8%と非常に高く、業態別分析という新たな視点を加えた行政支援策は、小売業、飲食店には様々な業態があるため、その業態特性に応じた労働災害防止が効果的なことから、労働災害防止への貢献が高いととらえられていると推察される。

このように、現場の実態に基づきその特性に応じた行政支援策を打ち出すことによ

り、行政支援効果は高くなることが明らかとなった。

さらに、今後必要な行政支援策については、ページ数のより少ないパンフレット、写真や漫画、DVD 等、視覚に訴え理解を図りやすいものなど、集団指導、個別指導等、行政指導の実態に適したものを望む意見が数多く見受けられたが、このような行政支援ニーズを踏まえた行政支援策の創出が重要であることも明らかとなった。

D. 研究発表

1. 論文発表

- ①高木元也, 高橋明子(2015)中小企業に対する労働安全行政の指導に係る実態調査, 土木学会論文集F4(建設マネジメント), Vol.71, No.4, pp.I_139-I_147.
- ②高木元也, 大西明宏, 高橋明子(2015)小売業における労働災害の実態と防止活動の推進方策, 安全工学, Vol.54, No.2, pp.101-108.
- ③高木元也他(2017)小売業の労働災害を防止しよう, 労働安全衛生総合研究所, 東京, pp.1-12.
- ④高木元也他(2017)飲食店の労働災害を防止しよう, 労働安全衛生総合研究所, 東京, pp.1-12.
- ⑤高木元也他(2016)多店舗展開を行っている小売業, 飲食店における業態別労働災害データ分析, 労働安全衛生総合研究所, 技術資料(JNIOOSH-TD-NO.6), 労働安全衛生総合研究所, 東京, pp.1-31.
- ⑥高木元也(2017)小売業・飲食店の労働災害を減らそう ~業態別にみた労働災害の特徴と安全教育のポイント(上)(小売業編), 安全と健康, Vol.68, No.3, pp.32-37.

- ⑦高木元也(2017)小売業・飲食店の労働災害を減らそう ～業態別にみた労働災害の特徴と安全教育のポイント（下）（飲食店編）, 安全と健康, Vol.68, No.4, pp.36-41.

(参考) アンケート調査票

小売業、飲食店における労働安全衛生行政支援方策に関する調査

本調査は、昨年2月にお送りしましたパンフレット（「小売業の労働災害を防止しよう」及び「飲食店の労働災害を防止しよう」、以下参照）のご活用の実態、効果などについてお伺いするものです。

ご多用中とは存じますが、平成30年1月29日（月）までにご協力の程よろしくお願いたします。



問1. 貴局・署は、地域特性上、小売業、飲食店の労働災害防止は、他の課題と比べ優先順位が高いですか。【〇はひとつ】

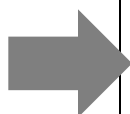
1. とても高い
2. ある程度高い
3. どちらともいえない
4. あまり高くない
5. 全く高くない

問2. 本パンフレットをどのように活用しましたか。【〇はいくつでも】

1. 研修会などの集団指導（指導回数 回）
2. 個別指導（指導回数 回）
3. 事業者等への郵送等配布
4. 局・署訪問者への任意配布（自由な持ち帰り）
5. その他（具体的に： _____）

問3. 本パンフレットをどのように評価しますか。【〇はひとつ】

1. 高く評価する
2. ある程度評価する
3. どちらともいえない
4. あまり評価しない
5. 全く評価しない



【その理由をご記入ください】

問 4. 本パンフレットは、事業者等に役立ちましたか。【○はひとつ】

<ol style="list-style-type: none">1. とても役立った2. ある程度役立った3. どちらともいえない4. あまり役立たない5. 全く役立たない	→	【その理由をご記入ください】
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	----------------

問 5. 本パンフレットは、平成 29 年の労働災害防止に貢献しましたか（特定の事業者等の労働災害減少を含む）。【○はひとつ】

<ol style="list-style-type: none">1. 大いに貢献した2. ある程度貢献した3. どちらともいえない4. あまり貢献していない5. 全く貢献していない	→	【どのように貢献しましたか。ご記入ください】
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	------------------------

問 6. 本パンフレットは、中長期的にみて労働災害防止に貢献すると思いますか。【○はひとつ】

<ol style="list-style-type: none">1. 大きく貢献する2. ある程度貢献する3. どちらともいえない4. あまり貢献しない5. 全く貢献しない

問 7. 今後、小売業、飲食店の労働災害防止を進めるために、どのような行政支援方策が必要と思われますか。具体的にご記入ください。

ご協力ありがとうございました

第9章 労働災害損失計測に関する研究

A. 調査の目的

本調査では労働災害の損失の計測手法に関して、新たな指標開発や新しい知見・技術を集積するために主にここ 10 年間に出版・発表された国内外の既往文献について調査し、概要をまとめた。文献収集の際に特に念頭に置いたのは以下の点である。

- ①「経済的損失」と「社会的損失」の両方を計測している文献
- ②貨幣的評価がしづらい「社会的損失」についての考え方や取扱い方を述べている文献
- ③「社会的損失」を実際に計算している文献
- ④「怪我」だけでなく「疾病」による損失を扱った文献

また、「社会的損失」及び「経済的損失」の計測手法について述べている文献であれば、内容は労働災害に限らず、環境問題や交通事故、精神疾患のもたらす損失についても扱った。今回なぜ「社会的損失」に特に注目したかと言えば、医療費や保険料といった数字で計算可能な直接費よりも、そこから生み出される間接的な損失額のほうがはるかに大きく、これを計算する方法を確立しない限りは労働災害による損失は過小評価されてしまう可能性があるからである。

また、労働災害の場合、損失計測をする対象として怪我のみを扱い、疾病を除外するという方法を取っているものも少なくない。これは疾病が原因との接触から発症までが長期間かかるため、その間にかかった費用等を算出することが困難であるためである。損失計測を難しくするもう一つの要素は「時間軸」であることが分かった。時間軸とは、外部性の最初の要因（原因の発生）が発生した後、外部性の最初の実現（被害の発生）までどの程度の時間が経過したかということを示すものである。例えば特定の有害物質に曝露した場合の健康被害の出現には、10年以上かかる場合もある。このように潜伏期間が長いストック災害を計

算に組み込むことは難しい。そのため、本調査では精神疾患の社会的損失を試算した文献やアスベスト災害による社会的損失を試算したものを扱った。また、時間軸の長さでは環境汚染も同様の問題を含んでいる。環境問題などはときに地球史の時間でとらえなければならないほど時間軸も長く、さらに不可逆的・絶対的な損失を伴うものである。そこで、公害や環境問題から発生する社会的損失についての文献も取り上げた。

B. 研究の手法

主にインターネット検索を利用して、政府機関や大学が公開している論文や調査報告書を収集した。現在（2016年）から10年間遡り、発行年が2006年以降のものを中心に収集したが、概念や理論の整理をした文献については古いものも扱った。

文献の内容は計算方法や計算式が書かれたものだけに限らず、概念整理や理論構築を試みたものも集めている。労働災害による怪我や疾病だけではなく、環境問題、公害、精神疾患、交通事故等による損失計測も対象とした。

海外文献については国ごとに分けて文献を収集し、それぞれの国の手法の違いを分析した。EUについては「EU加盟国」でまとめているが、加盟国各国の違いは欧州労働安全衛生機関が出している調査書にまとめている。

C. 調査の内容

1. 文献調査結果の概要

国内既往文献の調査では、計測のしづらい「社会的損失」まで視野に入れた文献を中心に整理した。計算方法そのものが提示されていなくとも、「社会的損失」の概念について整理したものや、新たな視点を提示するものも調査対象として組み入れた。今回対象とした文献は、以下の資料1にまとめている。

南慎二郎の『アスベスト災害と政治経済学—カップの社会的費用論を手がかりとして—』（2009）ではアスベスト災害を取り上げ、カップの社会的費用論を手掛かりにした理論的な整理を行っている。ここでなぜアスベスト災害を取り上げているかと言えば、アスベスト災害は労働災害と公害問

題の両方の側面を持つからである。南はアスベスト災害のように曝露から健康被害の発覚まで長い期間がかかるいわゆる「ストック災害」に対応する研究体制の必要性を説いている。今後、労働災害の損失計測をするうえで、この「時間軸」をどう扱うかということが非常に重要になってくるであろう。

寺西俊一の『“社会的損失”問題と社会的費用論<続>: 公害・環境問題研究への一視角』では、硫黄酸化物による大気汚染問題を事例に「社会的損失」「社会的費用」について検討している。この研究では「損失」と「費用」というカテゴリーを区別している。「費用」とは各種の「損失」に起因して発生する諸費用としている。また、「社会的費用」の分類として、① 損失予防対策費（発生源対策）、② 損失緩和対策費（損失発生を前提とした対策）、③ 損失復元策費（可逆的な損失に対する代替・補償）、④ 損失代償対策費（不可逆的な損失に対する修復・復元）が直接的な費用として挙げられ、間接的な費用として⑤損失対策行政費（諸対策の実施に関する政策的推進）を挙げている。また、寺西は「社会的損失」を検討する上で、公害や環境問題を事例として取り上げており、そのいずれにおいても「社会的潜伏期間」という問題が発生するまでの時間軸を考慮した長期的な視野が必要であるとしている。

森杉寿芳・岡本憲之の『環境悪化の社会的費用に関する測定方法』は今回取り上げた文献としてはかなり古いものになるが、都市環境の変化を貨幣価値で計測し評価する方法を取り上げた文献である。ある環境が悪化／改善した場合、その環境の悪化／改善を経済学的視点から評価する場合、何を計測したら良いかを示している。満足感の低下や心理的被害を金銭的費用として計算することが困難であるが、これまでの事例ではそれをいかに求めてきたかを提示している。これは、労働災害による痛みや苦痛といった計測の難しい損失を計測することのできる計測モデル開発の一助となるであろう。

今回の調査では、労働災害の他に交通事故による損失の計測について扱った文献も取り上げた。田邊勝巳の『交通事故の社会

的費用は幾ら?』では、実際の自動車購入行動をモデル化する海外論文を紹介している。アメリカで人気のある SUV 車に代表される大型自動車は、交通事故の衝突時の安全性が評価されているが、他の自動車に与える損害が大きい。この論文では、交通事故のデータから大型自動車の安全性と他の自動車に与える危険性の両面を分析し、その結果から得られる安全指標が実際の自動車購入行動にどのような影響を与えているか、さらにその影響はどの程度の金銭評価に値するかを求めている。安全性の検証には tobit モデルを使い、被説明変数は、事故における衝突の深刻さを示す「搭乗者あたりの死者率」を使った。

同様に交通事故による損失計測で、WTP ベースの計算に期待余命の影響を考慮しようという試みを行ったのが今長久・谷下雅義・鹿島茂による『死亡リスク削減に対する WTP への期待余命の影響』という研究である。WTP ベースで実施する費用計測は死者 1 人あたりの価値 (VSL) を推計することで求められる。被験者がリスクにより受ける損失である VSL は、被験者により違いがないと仮定されているが、年齢の違いにより受ける被害の大きさが異なること、年齢 (期待余命) の違いを被験者がどの程度認識しているのかを把握することは推計方法の妥当性を検討するうえで非常に重要であるとして、期待余命を考慮した計算方法を提示している。その結果、負傷回避への WTP は VSL よりも年齢とともに増加する傾向を見せ、若年層で損失を大きく評価することが分かった。この点より、損失計測においては年齢別の損失の大きさを評価する必要があると主張している。

同じく今長久・谷下雅義・鹿島茂による『道路交通による大気汚染死亡リスクの貨幣評価法に関する研究』では、交通事故による損失ではなく、道路交通が引き起こす大気汚染による損失を WTP によって求めている。これは交通事故による損失というよりは、環境問題による損失というカテゴリーに入る。同じ道路交通から派生する死亡リスクとはいえ、そこには時間軸の長さや死亡する年齢の傾向に大きな違いがある。よって、大気汚染の死亡リスクの貨幣評価については、交通事故の損失評価値から間

接的に求めるのではなく、大気汚染による死亡リスクから損失評価値を直接推計する必要性を論じている。調査は面接方式で行われ、そこから求めた WTP を基に感度分析を用いて損失評価値を求めている。

最後に、今回は医学分野から慶應義塾の発行した『精神疾患の社会的コストの推計』も取り上げた。これは職業性喘息から生じる損失金額の計測にうつ病による損失で使われている計算方法がヨーロッパで使われており、労働災害の疾病の損失計測を調査するうえで必要であると感じたからである。この研究では 2008 年の日本における精神疾患（統合失調症、うつ病、不安障害）の社会的コスト（疾病費用）の推計を行っており、直接費と間接費の内訳を提示している。ただし、罹病費用に含まれる欠勤（absenteeism）や疾病就業（presenteeism）のデータは不確実なデータしかなく、結果に相当な不確実性をもたらすこととなった。また、どの障害にもインフォーマルケア費用が含まれていないため、疾病費用が過小評価されている可能性がある。今後はインフォーマルケアに要する家族の負担などのデータの収集が求められる。

このように、国内文献調査では「労働災害」「環境問題」「交通事故」「精神疾患」の 4 パターンにおける損失計測についての研究をまとめた。いずれの分野においても課題となっているのは、① 時間軸をいかに考慮するか、② 数値化しづらい要素（例えば精神的苦痛、心理的被害、痛みなど）をいかに貨幣評価化するか、③ 死亡や事故時の年齢が損失計測に与える影響、等である。特に①の時間軸をいかに考慮するかについては明確な答えを出すことが難しく、それだけに潜伏期間が長い労働災害から引き起こされる疾病や環境汚染による健康被害などについては研究の対象から除外されているケースも珍しくない。これらについては具体的な計算方法の開発よりも先に時間軸をいかに捉えていくかという概念的・理論的整理が進められている。②の数値化しづらい要素の貨幣評価化については、インタビュー調査による丁寧な質的調査を行い、また他の要素（例えばレクリエーション費の増減等）の計測によって推計していく方

法を取っていることが分かった。③の年齢（期待余命）が損失計測に与える影響については今長らの研究が具体的な計算式を提示し、検討を行っている。今後は事故時の年齢について損失計測の一要素として組み入れていくうえで、非常に有用な研究であると思われる。

一方、海外既往文献調査から導き出された課題は以下 4 点である。

- ①「社会的損失」「痛みや苦しみにによる損失」等、貨幣価値化が難しいデータの計測
- ②質的調査の重要性
- ③他分野の損失計測モデルの応用可能性
- ④計測が困難な「疾病」の損失計測

このうち、①と②は、国内と同様に海外においても「社会的損失」「痛みや苦しみにによる損失」の計測は難しく、特に正確性の高いデータの少ない発展途上国では至難の業である。しかし、アメリカの「Analysis of Accident Cost and Comparison with Available Research」、ニュージーランドの「Evaluating the Social and Economic Consequences of Workplace Injury and Illness」、アイルランドの「The costs and effects of workplace accidents - Twenty case studies from Ireland -」等の文献では、このような数値化が困難なデータをフィールドワーク調査やインタビュー調査といった質的調査を行い、そこから得られた質的データを科学的に分析することにより、社会的損失の計測を行っている。これらの文献で紹介されているインタビューシートや調査対象者の選定等は、属人的でマニュアル化が難しく知見の共有が難しいとされる質的調査を実施するうえで、非常に参考となる先行研究となり得る。

③については、EU の「Society's costs of occupational injuries within Swedish agriculture」では農業分野の社会的損失を計測するために交通事故の計測モデルをベースにしており、「The economic burden of occupational asthma in Europe」では職業性喘息の経済的負担を計算するために鬱病による損失計測モデルを活用している。このことから、労働災害による傷病の損失を計測には別分野の損失計測モデルを応用しているケースが多々あり、今後は他分野の損失計測方法や計測事例等をモデル化して

整理し、労働災害への応用可能性を探っていく必要がある。

また④については、海外文献でも疾病の損失計測は怪我に較べると難しいものであることが分かった。イギリスのモデル「Costs to Britain of workplace fatalities and self-reported injuries and ill health, 2013/14」でも、「過去の労働災害による疾病は対象に入れない」となっており、これは長期的なスパンで健康被害をもたらす労働災害等は対象には入れないということになる。しかし労働災害による疾病の殆どは、過去から現在にかけての長い時間軸の中で原因に晒され、発症に至っている。「現在の労働災害による疾病のみ」というのは、疾病自体を対象に入れていないことと同様である。アメリカの国勢調査をベースにした調査書、「The Economic Burden of Occupational Fatal Injuries to Civilian Workers in the United States Based on the Census of Fatal Occupational Injuries, 1992-2002」においても、疾病は対象外となっている。いわんや発展途上国の研究では疾病のデータは除外されている。こういった国々では怪我ですらデータの取得が難しいのに、疾病のデータ取得となればほぼ推測不可能である。疾病の計算を難しくしているのは、時間軸の長さである。これを克服するために、「The economic burden of occupational asthma in Europe」ではボトムアップ方式の算出方法を採用し、個人の事例を集め、そこから求めた損失金額に発症者数を乗じて、国全体の損失金額としている。疾病の経済的・社会的損失は健康被害の発覚までの時間軸の長さという点で環境問題や公害に近い性質を持っており、環境問題や公害による損失評価モデルを有効に活用できるのではないかと考える。また、ボトムアップ方式の算出方法による推測を行うために、事例収集や質的調査の技法をさらに洗練させていく必要があるだろう。

2. 文献調査結果

2.1.労働災害と社会的費用

(1) 文献その1

書名	「アスベスト災害と政治経済学 —カップの社会的費用論を手が
----	----------------------------------

	かりとして—」
作者	南 慎二郎
雑誌名	政策科学 17-1
発行年	2009

【概要】

この論文はアスベスト災害の具体的な事例の検討を行うのに際しての方法論を定めることを目的としており、アスベスト及びアスベスト災害の社会的経済的特徴の着目し、経済的現象としてのアスベスト災害の理論的分析を行っている。アスベスト災害は労働災害と公害問題の両方の側面を持ち、検討にはカップの社会的費用論を手掛かりとしている。

a. アスベスト災害の特徴

アスベスト災害の特徴として、本論文では以下が挙げられている。

- ・粉塵曝露してから発症までの潜伏期間が長いこと、アスベストと被害の間の因果関係が不明確になりやすい
- ・アスベストそのものが広範囲用途に用いられ、世間一般の生活環境に多く存在している
- ・「複合型の社会的災害」かつ「ストック（蓄積性）公害」
- ・「複合型の社会的災害」とは一労働災害、産業活動に伴う公害、商品消費にともなう公害、廃棄物公害が複合した社会的災害であり、かつ生産・流通・消費・廃棄の全過程において健康被害を引き起こす可能性
- ・「ストック公害」とは一過去に人体・商品・環境に蓄積した有害物が長期間を経て被害を生む現象
- ・潜伏期間の長さゆえにアスベストを使用する有用性のみが突出して目立ってしまい、アスベストの使用が定着してしまっている

アスベストを従来の災害や公害と対比してみると、以下のような多様な側面がある。

①労働災害としての側面

生産工程から粉塵曝露。掘削作業によるじん肺。建設業や造船業における生産段階

としても用いられるため労働中に曝露。廃棄段階で、解体業や廃棄物処理業でも粉塵に曝露する。

②産業災害としての側面

通常は劇薬や強い毒性を持った物質は用途が限定的であり、厳重に管理されるものであるが、アスベストの場合は用途が多様かつ広範にわたっており、管理や危険性の勧告も不十分なまま大量に使用されている。

③都市災害としての側面

用途として一番多いのは建材→都市部にアスベストがストックされやすい

④権力災害としての側面

行政によるアスベストの積極的な使用。公共施設にアスベストが使用されていたり、耐火建材のような形でアスベスト製品が法的に使用を義務付けられた指定製品の一つに組み入れられ、それに基づく行政指導がなされる。

以上のようにアスベスト災害は複合的・全過程的な面で異なった特徴を持っている。図1は本論文で掲載されている、そのことを示したマトリックス図である。

b. アスベストの社会的費用

アスベストの社会的費用を分析するのに際して、どのような条件設定をするかによってその内容は大きく変わる。特にアスベ

スト災害の場合はストック災害であり、部分的・短期的な条件設定ではうまく分析ができない。カップの社会的費用に関する議論においても職業病及び公害病の「潜伏期間」について述べられており、曝露から被害発生までが長いストック災害に対応する研究体制の必要性が説かれている。よって、アスベスト災害を考えるうえで重要なのはどのような時間単位を設定するかということである。

アスベストの曝露については生産から廃棄に至るまでの全過程が一つの時間単位となる。またその過程でわずかでも粉塵曝露が起きた場合は、その被曝者のその後の生命活動の終焉までが時間単位となる。この論文では第一にプライマリな社会的費用であるアスベストによる健康被害、第二にそれを回避するためのセカンダリな社会的費用である災害対策に分類して整理している。

①健康被害（プライマリな社会的費用）

- ・アスベストによる労働災害
- 鉱山での原料アスベストの採掘・選別・梱包の作業
- アスベスト製品工場での生産工程
- ・原料アスベストやアスベスト製品運搬作業
- アスベスト製品を生産財として用いる生産・修理工程（特に建設、造船、自動車）

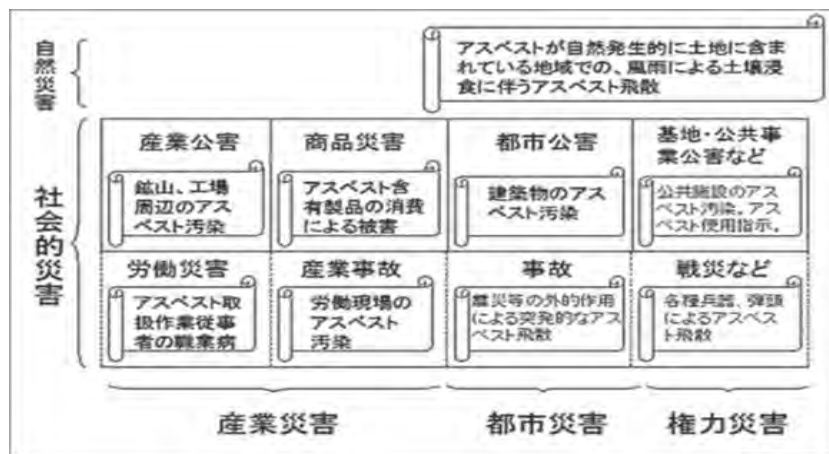


図1 公害と災害の関係図におけるアスベスト災害の分布

宮本憲一『環境経済学 新版』岩波書店、2007年、p. 128 図3-3を元に作成されたもの

→アスベストの存在している環境での労働
従事

- ・アスベストによる公害被害

→上に挙げた労災が起こり得る作業現場の
周辺住民における環境曝露

→アスベスト取扱作業の労働者の家族にお
ける家庭内曝露

→アスベスト含有製品を使用することによ
る商品公害

カップの理論では労働災害も公害被害も
根本的な原因は同じであり、基本的に両者
は一体のものとして扱われる。さらに、被
害者の社会的立場や社会的環境、経済状態、
生活水準、情報認識状況などの諸要素を扱
う必要があるとしている。低所得者層や被
差別層の人々は危険な仕事を避けることや
快適な生活環境を求めることが困難で社会
的費用が集中しやすい傾向があり、アスベ
スト産業のような危険性の高い労働に従事
しやすい。

②災害対策（セカンダリな社会的費用）

アスベスト災害対策として基本的に求め
られる内容は、アスベストの使用に際して
粉塵曝露を回避することと、根本的原因の
除去としてアスベストの使用自体を止める
ことである。いずれの災害対策の内容にしま
ても、その時の経済状況、政治的關係、産
業構造、技術水準、行政の組織および制度
の整備状況、情報認識状況、モラルや文化
的水準などによって規定される。カップの
議論においては直接的な損失や費用につ
いては論じられているが、災害対策に関わ
るセカンダリな費用については重点を置か
れていない。被害に対する対策を考慮する
というよりは、その根本原因を議論するこ
とに重きを置いている。カップの議論は病
気の潜伏期間について触れてはいるものの、
ストック災害を想定したものとなっていな
い。災害対策を社会的費用として2つの観
点から論じられている。

c. 粉塵曝露の対策

- ・作業現場における集塵装置の設置
- ・養生シート等による空間密閉化
- ・散水や薬品塗布による粉塵抑制処理
- ・保護衣やマスクの適切な使用といった防
塵対策作業

- ・廃アスベストの適正処理や処分場の確保
にかかる直接的経費並びに技術開発
- ・アスベストの危険性や対処方法に関する
情報の教育や周知にかかる費用
- ・アスベスト使用状況についての記録・管
理にかかる費用
- ・法規制や基準を遵守徹底するための費用

d. アスベストの使用制限・代替化

- ・アスベストの使用自体の規制の制定およ
び遵守の徹底
- ・製品や施設の耐用年数に関わらずに既存
のアスベスト製本の除去
- ・アスベストの使用が一般化している製品
や部品について非アスベスト製品への代
替化のための技術開発や代替化推進
- ・諸々の対策や代替化による技術転換によ
り市場経済で成立しなくなったアスベ
スト産業から発生する失業者の保障・支援

これらの災害対策はアスベストの使用が
定着化し、大量かつ長期間にわたって続く
ほど必要性が高まる。アスベストの使用が
増えればプライマリな社会的費用である健
康被害も増えるであろうが、それと密接に
関係しているセカンダリな社会的費用が増
大する。これがストック災害であるアスベ
ストの社会的費用の特徴であるといえる。

③ストックされるアスベストの社会的費用

ここではカップの社会的費用の定義にお
ける二つ目の側面である「第三者だけでは
なく他の企業家、ひいてはその社会的費用
の発生に責任を負うべき企業自身の有害な
影響が及ぶ」という点に注目する。この特
徴はストック災害の場合により顕著に表れ
る。アスベストの社会的費用の大部分は将
来的に発生・顕在化するものであるため、
間近に迫った経済活動においてそれを計算
に組み込むことは難しい。またそれに関す
る知識・情報の認識状況にも大きく依存し
てしまう。アスベストの使用は将来社会、
将来世代ないし自分自身に費用を転嫁す
ることとなる。社会的費用を計算する時間軸
の設定において、生産段階では生産からそ
れを売却・消費した時点で時間単位が区切
られるため、災害発生や対策に至る総合
的な時間単位とのギャップが激しく、自身

将来被るかもしれない費用を基本的に無視してしまっている。プライマリな社会的費用である健康被害が、概して10年以上先の将来に発生することから、その間にアスベスト使用が定着してしまう。

e. 総括

この論文ではカップの社会的費用論を手掛かりとして、アスベスト災害を経済学的視点で分析するための方法論を提示している。アスベスト災害は図1にあるように生産－流通－消費－廃棄の経済的全過程において、労働災害と公害に大別される様々な局面に発生する。よって、既存の労働災害や公害に関する個々の枠組みのみではとらえきれない災害である。

アスベストが大量使用されてしまうと、効率性といった市場の完全性では解決が困難であり、一方で環境経済学のように専門特化した経済学体系では対象範囲が狭すぎて対応できない。このような問題を克服しうる方法論として再評価されているのがカップの社会的費用論である。カップの社会的費用論にはアスベスト災害のような一般的な経済学では対象化が困難な方法論的枠組みを持っている。この論文ではカップに依拠しつつ、労働災害と公害の側面を貫いてアスベストの社会的費用の形態・類型化を行っている。

(2) 文献その2

書名	「“社会的損失”問題と社会的費用論：(続) 公害・環境問題研究への一視角」
作者	寺西 俊一
雑誌名	一橋論叢, 91(5)
発行年	1984

【概要】

カップの社会的費用の定義についてもう一度確認すると、以下ようになる。

1. 私的生産活動あるいは市場経済システム下にある企業活動という現代社会に内在している制度的要素が主原因であること
2. それが第三者における費用負担や健

康・生命の損失として発生すること

3. 場合によってはその原因企業を含む社会全体における深刻な悪影響や費用負担にまで発展すること

この論文ではこれらの社会的費用というものが経済活動における計算されざる費用として把握されている。その社会的費用の具体的項目としてカップが挙げているのが「大気汚染」「水質汚濁」「再生可能資源」「枯渇性資源」「資源活用」「生産における人的要素の損失(主に労働災害)」「技術変化・失業」「重複的で過剰な設備」「過当競争」などである。

本論文ではさらにカップの論に批判的検討を加え、LossとExpenseというカテゴリーを提唱している。Expense(費用)とは各種損失(Loss)に起因して発生する諸費用のことをいう。各種の「社会的損失」は放置し無視し続けることのできない問題として認知されるものである限り、その問題に起因する様々な現実的形態での諸費用(Expense)を発生させしめるものであり、「社会的損失」とは別個に「社会的費用(Social Expense)」という新たな概念を提唱している。

さらに「社会的費用」の分類として、①損失予防対策費(発生源対策)、②損失緩和対策費(損失発生を前提とした対策)、③損失復元策費(可逆的な損失に対する代替・補償)、④損失代償対策費(不可逆的な損失に対する修復・復元)が直接的な費用として挙げられ、間接的な費用として⑤損失対策行政費(諸対策の実施に関する政策的推進)がある。

この論文では具体的な問題事例に即して考察するために、日本の公害・環境問題史の中でも比較的早くから社会問題化してきた公害現象の一つである「硫黄酸化物(SOx)」による大気汚染問題を取り上げている。Soxの例でいえば、そこでの「社会的損失」の問題は、以下のような形で人間社会に否定的影響を与える。

- ①人間自然の損傷・破壊
- ②生物自然の損傷・破壊
- ③労働生産物の損傷・破壊
- ④土地自然の損傷・破壊

さらに「社会的損失」問題の検討を行ううえで重要になってくるであろうことは、各種の損傷・破壊が実際に社会問題化してくるまでに要する期間（社会的潜伏期間）である。「社会的損失」の潜伏期間は ①比較的短期的な視野（2～3年のターム）、② 中期的な視野（4,5年から10年ぐらいのターム）、③ 長期的な視野（1世代[30年]から1世紀[100年]）、④ 超長期的な視野（数世紀以上にまたがるターム）に分けられる。以上を踏まえて、この論文では下記の表1のように社会的損失を分類している。

(3) 文献その3

書名	「環境悪化の社会的費用に関する測定方法」
作者	森杉寿芳・岡本憲之
雑誌名	オペレーションズ・リサーチ
発行年	1977

【概要】

本論文は今回の既往文献調査の中では例外的に古いものとなるが、「社会的費用」の計算方法についての重要な記載があるので取り上げた。本論文では都市環境の変化を

貨幣価値で計測し評価する方法を試案している。

まず、ある個人にとっての環境質の価値すなわち効用水準を仮定する。環境改善の場合、個人は環境の変化によって便益を受け、効用水準は向上する。→ 個人は向上した分に対して積極的に支払っても良いと考える。環境悪化の場合、個人は環境の変化によって被害を被り、効用水準は低下する。→ 当初の効用水準より低下した分に対して補償してもらいたいと考える。以下の図2で見ると分かりやすい。横軸は環境軸、縦軸が所得である。曲線 U_A はある一定の効用水準に等しい環境質と所得の組み合わせを示す無差別曲線である。ある個人にとっての当初の状態が、効用水準 U_A に等しい無差別曲線上の点 A にあるとすると、このときの環境質は Y_A 、所得は I_A である。環境が改善されて環境質が Y_B になると、当初の効用水準 U_A を保つために mB の所得でよく、 CV_B が支払っても良い額となる。一方環境が悪化して環境質が Y_C になると当初の効用水準を保つためには mC の所得が必要となり、個人は CVC の額を補償してもらいたいと考える。

表1 「社会的損失」の分類

〈公害・環境破壊に係る「社会的損失」内容と一定の理論的分類〉		
(1) 損傷・破壊の対象別による分類	(2) 損傷・破壊の程度・質による分類	(3) 合算
<ul style="list-style-type: none"> ① 〈人間自然の損傷・破壊〉 ② 〈生物自然の損傷・破壊〉 ③ 〈土地自然の損傷・破壊〉 ④ 〈労働生産物の損傷・破壊〉 	<ul style="list-style-type: none"> ① 〈可逆的性格をもつ損傷・破壊〉 ② 〈不可逆的性格をもつ損傷・破壊〉 	<ul style="list-style-type: none"> ① ② ③
(注) ①～④の相互間における一定の素材的相互連関に留意しなければならない。	(注) ①, ②の区分が実際上困難なものもある。それらは、一応②に分類するのが適切である。	(注) ③の

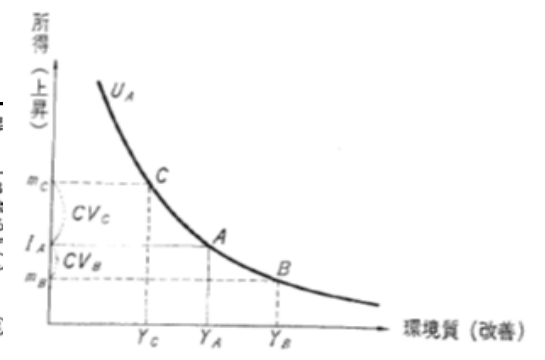


図2 環境質と所得の無差別曲線

④ このようにある個人が、基準となる効用水準を保持するために、補償してもらいたい（あるいは進んで支払ってもよい）と考える額 CV を補償的偏差 (Compensating Variation) という。 CV の値が負のとき（補償の場合）これを費用、正のとき（支払ってもよい場合）便益と呼ぶ。社会的費用あるいは社会的便益とは、それぞれ個人の費用あるいは便益を単純に合計したものをい

う。

【環境悪化の費用】

環境の悪化を経済学的視点から評価する方法は上で定義した CV を計測することに尽きる。しかし実際には CV の計測は困難な場合が多い。支出の増加や収入の減少といった金銭的被害を費用として計測することは比較的容易であるが、満足感の低下など心理的被害を費用として計測するのは非常に困難である。環境の悪化による収入の減少や支出の増加を直接計測することによって求められるのが金銭的費用、それ以外の費用の部分を心理的費用と呼んでいる。心理的費用の算出は困難であるが、大阪市の調査例にあるように、レクリエーション関連支出の変化などを参考にある程度の類推が可能であると考えられる。また、裁判の際の賠償額、慰謝料の例も役にたつ。費用の計測方法を分類すると以下の表 2 のようになる。

まず計測指標に着目して、①個別支出計測法、②不動産価値による計測法および、③支払い対価の計測方法に分類される。①の個別支出計測法とは、個人的調整過程において個人がとる行動に必要な追加的費用を、行動別に積み上げた支出額をもって社会的費用とする計測方法である。②の不動産価格による計測方法は、つぎのような考え方に従った計測方法である。環境悪化による費用（便益）が増加（減少）すれば、人々のこれらの変化に対する評価を反映して、その不動産価格は下落する。この不動産価値の変化分をもって環境悪化の社会的費用とする方法である。③の支払い対価の計測は、①と②では考慮に入られていない消費者余剰の分も測定しようとする方法である。これら三つの計測方法は、①地域比較法、②質問紙・面接法、③統計的分析の 3 つに分かれる。①の地域比較法とは、環境悪化の対象地域とよく似た環境の良い地域を選定し両地域における評価値の差をもって社会的費用とするもの。②の質問紙・面接法とは、主として環境悪化の被害者と思われる人々の主観による評価値を直接尋ねる方法である。③の統計的分析とは、多くの環境悪化の異なる地域における適当な指標データとして、これと環境悪化レベ

ルとを統計的に結合する方式である。

【大気汚染を例に】

上記の計測方法を検討するために、大気汚染を例に取る。大気汚染の影響を大きく分類すると、①健康への影響、②人的物質への影響、③植物への影響、④動物への影響、⑤自然環境への影響、に分かれる。①の健康への影響では、治療・予防等の医療支出の増加、病気・死亡等による生産力の低下、その他移転費用等の形をとって社会的費用が発生していると考えられる。②の人的物質への影響は、大気汚染物質あるいはよごれによる物質の腐食、悪化、色質の低下等の影響があるが、物質の寿命短縮、生産性の低下、代替のための費用、防止・保守の費用その他物質価値の低下等の形をとって、社会的費用が発生していると考えられる。

③の植物への影響では、生産量の減少、防止・保守の費用、代替の費用、移植・再植林の費用、その他価値の低下等の形をとって社会的費用が発生していると考えられる。④の動物への影響では、生産量の低下、価値の低下等の形をとって社会的費用が発生していると考えられる。⑤の自然環境への影響では、自然資源（レクリエーション資源等）の損失、生態系への影響が考えられる。

【騒音を例に】

騒音の影響を大きく分類すると、①聴覚への影響、②身体への影響、③心理的影響、④生活妨害、⑤人間以外の動物への影響、⑥建造物への影響が考えられる。①②③は人間の健康への影響である。聴覚や身体への影響は騒音レベルと相当高くないとあらわれないので、実際には心理的影響がほとんどである。④の生活妨害は、睡眠・休息の障害、会話・電話・テレビ・ラジオ・授業等の聴取妨害、思考・記憶・その他の行動の障害が考えられる。⑥の建造物への影響では、考古学的・歴史的建造物への影響等が問題となる。以上のような影響を受けて、実際の社会的費用の発生形態としては、①医療支出の増加、②健康被害による生産力の低下、③学校その他の社会活動の障害、④移転等の費用、⑤防音費用、⑥動物の生

産性の低下、⑦物的被害、⑧その他心理的被害が考えられる。騒音の影響は心理的なものが非常に大きいため、防音費用や医療支出等の直接支出額の増加を計測するだけでは実際の社会的費用よりかなり低く見積もられることとなる。したがって、土地価格や家賃と騒音レベルとの関連を分析して社会的費用を計測しようと試みている研究例が多い。

2.2.交通事故による損失の計測

(1) 文献その4

書名	「交通事故の社会的費用は幾ら？」
作者	田邊勝巳
雑誌名	運輸政策研究 Vol. 15 No. 4 2013 Winter
発行年	2013

【概要】

この論文では海外論文 Shanjun Li[2012]の「Traffic Safety and Vehicle Choice: Quantifying the Effects of the 'Arms Race' on American Roads」を紹介している。このLiの著作は、アメリカにおける生命の価値を仮想市場法ではなく、実際の自動車購入行動をモデル化することで推定した研究である。交通事故を起こしたとき、相手車両に与える損害が比較的大きいSUV車に代表されるlight truck(大型自動車)がアメリカにおける過度な販売競争の結果、大きな経済損失を与えていることを主張している。

この研究の背景として、アメリカではSUVやピックアップトラック、乗用バンを含む大型自動車の市場シェアが、1991年～2006年の間に17%から50%に増加し、特にSUV車は1.3%から30%に増加した。SUV車の人気は交通事故の衝突時の安全性にある。この論文では、交通事故のデータから大型自動車の安全性と他の自動車に与える危険性を分析、その結果から得られる安全指標が、実際の消費者の自動車購入行動に影響を与えているか、与えている場合はどの程度の金銭評価に値するかを求め、相対的に危険な大型自動車に対して課税す

べきという政策提言を行っている。

【分析手法】

1998年～2006年に警察に報告された大量の交通事故データに基づき、3種類の事故(1.車二台による事故で乗用車を含む、2.車二台による事故で大型自動車を含む、3.車一台の事故)に関して、事故を起こした車両と起こされた車両の安全性を検証するために、tobitモデル¹で推定を行う。被説明変数は、事故における衝突の深刻さを示す、「搭乗者あたり死者率」であり、0(死者・重傷者無し)～1(全員死亡)の範囲を取る。説明変数は気候条件や地理的条件、運転者の年齢などの属性などである。分析の結果、郊外地域での事故、シートベルトの未使用、飲酒運転やスピードの出し過ぎの場合、より危険な事故となっている。統計的な命の価値は経済主体の死亡リスクの限界的な変分に対する支払意思額に基づく。

表3より、事故1,000件あたりの死者数は、相手が乗用車あるいは大型自動車の場合、大型自動車は乗用車に較べて0.72人、0.915人、それぞれ死者数が少ないため、大型自動車は安全である。逆に言えば、相手が大型自動車の場合、乗用車は死亡リスクが高い。一方、単独事故の場合、大型車の方が乗用車よりも2.225人死者数が多い。こうした車両別の死亡確率に、事故の頻度を考慮することによって、車種別の安全性指標が与えられる。1998-2006年の平均で、事故の頻度は単独事故よりも複数車両の事故の方が約5倍多い。次に20の大都市統計地域の車両販売データを利用して、BLPタイプの需要関数を推定する。説明変数に車両価格、燃費、ガソリン価格などに加え、前述の車両の安全性指標を含む。需要分析の結果から、交差弾力性が同じ商品カテゴリー間で大きいこと、より価格の安い自己価格弾力性が大きいこと、価格と限界費用の差が価格に占める割合が販売の加重平均で16.7%になることが明らかになった。

¹ tobit モデルとは回帰分析の一種で、説明変数がある一定値までは被説明変数が常に0の値を取るが、説明変数がある「しきい値」を超えると、説明変数に比例して被説明変数が増加するような関係を分析するときに使われる手法。自然界では気温と積雪量の関係などに使われている。

表 2 社会的費用の計測方法の分類

評価指標	個別支出額		不動産価値	支払い対価
	市場価格による方法	計算価格による方法		
影響分析				
地域比較法	大気一家計支出 騒音-防音装置費用 水質-浄化費用		大気-住宅価値 騒音- 同上 水質- 同上	
質問紙・面接法	大気一家計支出・企業・公共体の費用増 騒音- 同上 水質- 同上	大気-り患率 騒音-一家計支出	同 上	騒音-住民の WTP
統計分析 (需要行動分析)	大気-企業・家計・公共体の費用増 騒音- 同上 水質- 同上	大気-死亡率	同 上	水質-レクリエーションの価値

(注) 表は既往の調査において対象としている環境悪化と、その影響を示している。

表 3 事故 1,000 件あたり搭乗者の死者数

第一車両	複数車両事故		単独事故
	第二車両		
	乗用車	大型自動車	
乗用車	1.622	2.130	7.364
大型自動車	0.902	1.216	9.589
差	0.720	0.915	-2.225

統計的な命の価値は、経済主体の死亡リスクの限界的な変分に対する支払意思額に基づく。有力な手法は、賃金の差が様々な職業に含まれるリスク水準の差で説明されるヘドニックモデル²である。

ここで紹介している Shanjun のモデルは、車両価格と安全性が相関している観察不可能な財の特性をコントロールし、同じく観察されない家計の特性を考慮している。分析の結果、消費者は大型自動車の安全性に対するプレミアムに価値を有し、死亡事故減少の支払意思額は、10 年間利用し、1.4 人が搭乗すると仮定した場合、2006 年価格で 1,014 万ドルであった。

この Shanjun の研究は、死亡リスクの金銭評価を仮定したアンケートではなく、実際の販売データを用いて消費者の安全性に対するニーズを分析している点が興味深い。

² ヘドニックモデルとは、差別化された製品の市場を扱うために開発されたアプローチ方法である。製品価格を製品特性の数量によって説明する。また、差別化された製品の特性の一つに環境属性を含むものを用いる。これは住宅市場で良く使われる。住宅を購入したり借りる場合、消費者は住宅の面積や浴室の数に加え、大気の水質や騒音などの環境属性も考慮する。

わが国でも運転に自信のない購買層がより安全な自動車を購入したり、エアバッグなど安全性を高める装備に対して一定の支払意思を示すことから、同様な分析が出来るだろう。

(2) 文献その 5

書名	「死亡リスク削減に対する WTP への期待余命の影響」
作者	今長久・谷下雅義・鹿島茂
雑誌名	
発行年	2004

【概要】

交通事故の安全対策は費用便益的に実施される必要があり、そのために現状で発生している費用が計測されるが、この計測において人が受ける損失(人的費用)の評価を WTP ベースで実施する研究が近年わが国でもなされている。これらの研究においては、欧米の多くの研究同様、統計的生命の価値の考え方による CVM を用いた推計が多い。

統計的生命の価値の考え方では、現状の交通事故リスクを一定程度削減できる対策に対する WTP をリスクを受けている人々を対象に調査し、その WTP を集計(平均値あるいは中央値として集計される)して、統計的な死者 1 人あたりの価値(VSL)を推計する。

この計測では、被験者がリスクにより受ける損失である VSL は、被験者により違いないと仮定している。しかし、死亡した年齢により失う期待余命が異なるため、確

率的に同じ大きさの事故リスクを提示したとしても、年齢の違いにより受ける被害の大きさが異なることも考えられる。その場合、回答される WTP も異なる。年齢（期待余命）の違いをどの程度被験者が認識しているのかを把握することは、推計方法の妥当性を検討する上で非常に重要である。この論文は、同じリスク削減対策を提示したときに年齢の違いにより評価が異なるのかを調査することを目的としている。

【リスク削減に対する WTP に期待余命が与える影響】

1. 統計的生命の価値の考え方

統計的生命の価値の計測では、調査票の中で対策による効果として 1 人の人が事故に遭い死亡するリスク（交通事故死亡リスク）を Δp 削減できる対策を被験者に示す。そして、その対策の効果に対する WTP を回答してもらおう。VSL はリスク削減率 Δp およびそれに対する支払意志額 WTP (Δp) を用いて式(1)のように推計される。

$$VSL = WTP(\Delta p) / \Delta p \cdots (1)$$

この VSL をリスクを受ける人について集計することで最終的な評価値が得られる。従って、VSL は期待余命を考慮していないため、死亡すること 1 回により損失が発生すると考えていることになる。しかし質問では、対策の効果「設定した期間の間に死亡するリスクが Δp 削減される」と説明し、これに対する WTP を回答してもらったため、被験者は「自分が死亡することによる損失」が確率的に減少することの選好を WTP として表現する。しかし、このとき「自分が死亡することによる損失」が余命の長さ（期待余命）により異なるとも考えられる。この場合、回答された WTP は年齢の違いにより余命の長さに応じて変化する。

2. リスク削減に対する WTP への期待余命の影響

図 3 は、この論文の著者が 2000 年に実施した VSL を推計するための調査で得た値を、年齢別に集計したものである。この図を見ると、年代により結果が違うことが分かる。ただしこの WTP は期待余命だけではなく、年齢の違いに伴う平均所得の違いにも影響

を受けており、その結果として図のように期待余命の大きいはずの若年層の WTP が小さくなっている。

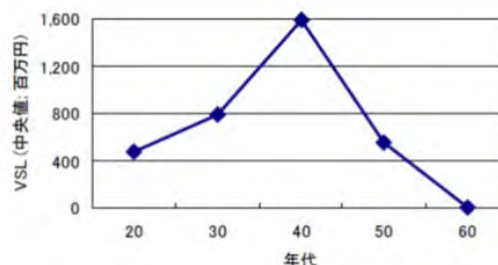


図 3 年齢別に集計した VSL

【期待余命の違いが死亡リスク削減の WTP に与えている影響の分析方法】

ここでは、リスクを Δp 削減する対策への WTP が年齢の違いおよび所得の違いにより影響を受けていると仮定する。そして期待余命が与える影響を検討するために、以下に示す二つのリスク削減に関する WTP を調査する。

- ① 死亡リスク Δp 削減することへの WTP
- ② 交通事故に遭遇し、本来はその後負傷 i の症状になるはずを、回避することへの WTP

②の対策に対する WTP は、事故に遭ったと仮定し、本来一定期間負傷による後遺症が残るはずのところを、すぐ元の状態に回復できる治療への WTP である。この治療への WTP は、所得には影響を受けるが、症状が軽度なため期待余命の長さには影響を受けないと考える。一方で、①で得られる WTP と年齢の関係を見る指標として公式(2)に示す $W(t)$ を導入する。

$$W(t) = VSL(t) / V(i, t) \cdots (2)$$

t = 年齢

$$VSL(t) = WTP(\Delta p, t) / \Delta p$$

$$V(i, t) = WTP(i, t)$$

ここで VSL(t) は、式(1)に示した統計的生命の価値である。一方、 $V(i, t)$ は負傷 i を受けた場合の損失を表す。これは提示する負傷 i を受けた場合の損失を表す。これは提示する負傷 X および W が比較的軽度な症状であるためそれを回避することへの WTP を直接損失と考える。

この指標は、VSL(t) を $V(i, t)$ で除すこと

で所得の効果を取り除き、余命の長さのみが反映されることを意図している。この指標を年代別に $VSL(t)$, $V(i,t)$ を集計して作成して、これを用いて影響を検討する。

【分析】

1. 交通事故死亡リスクの評価値 VSL

図 4 は年代別に集計した VSL を示している。

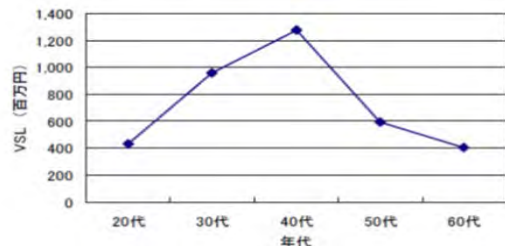


図 4 年齢別に集計した VSL

図 3 と同様の形状で、40 代がピークとなっている。

2. 交通事故負傷リスクの評価値 $V(i,t)$

負傷状況を回避することへの WTP をそのまま損失の評価値 $V(i,t)$ と考え、年齢別に集計した結果が以下の図 5 である。

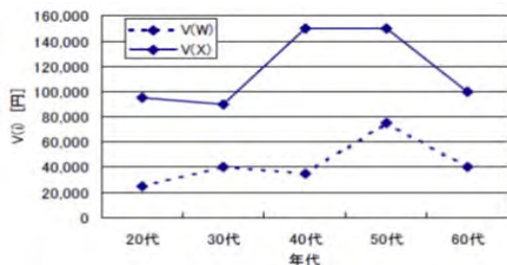


図 5 負傷の損失評価値 V

VSL に比べ、若年層の $V(i)$ が相対的に低い。このことは余命の長さが影響していないため死亡の評価値より相対的に小さな $V(i)$ となっている (所得の効果のみが現れている) と解釈できる。

3. 指標 $W(t)$

1 及び 2 での結果をもとに式(2)に示した指標を図 6 に示す。負傷 X を元にした指標では、若年層 (20 代、30 代) のほうが高年層 (50 代、60 代) よりも死亡を高く評価していると言える。負傷 W の方では、40 代で $V(W, 40)$ が小さめなためにグラフの形状が X とは異なるが、若年層は、高年層よりも指標の値が大きく、死亡を大きく評価していると言える。

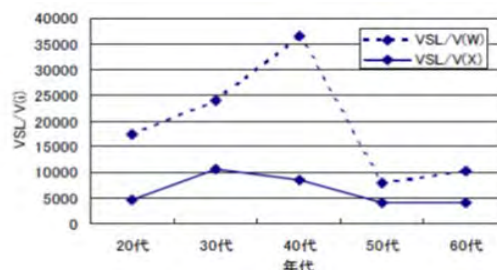


図 6 年齢別に見た指標 $W(t)$

4. その他の調査

図 7 では、負傷 X, W および死亡 K に 0 ~100 のスコアをつけてもらうスケールリングによる負傷 X, W および死亡のスコアを基にその比 $SK(X)/SK(K)$ と $SK(W)/SK(K)$ を年齢別に示したものである。スコアは最も良い状態を 0、最も悪い状態を 100 とする。結果より、負傷と死亡の損失としての大きさの差は、若年層の方が相対的に大きいことが読み取れる。ただし、死亡が大きいのか、負傷が小さいのかこの指標は分からない。標準ギャンブル法から得られる負傷 X と死亡 K の限界代替率を図 8 に示す。ここではスケールリングの結果ほど年齢による顕著な違いは見られなかった。

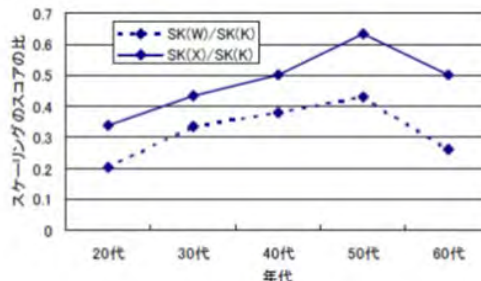


図 7 スケールリングの結果からの年齢の違いによる死亡と負傷の関係

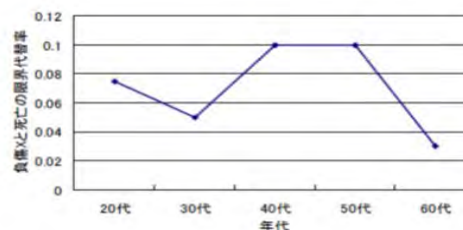


図 8 標準ギャンブルの結果からの年齢の違いによる死亡と負傷の関係の傾向

【結論】

この研究では、統計的生命の価値を計測する際の年齢の違いによる WTP への影響に注目し、その影響を検討した。リスク削減率 Δp に対する WTP は、40 代までは増

加する傾向にあり、その後減少する傾向にある。その傾向の要因は、期待余命の長さの違いおよび、所得の違いが考えられる。よって、期待余命の影響のみを見るため、期待余命には影響を受けない負傷回避へのWTPを調査し分析した。負傷回避へのWTPはVSLよりも年齢とともに増加する傾向を見せ、作成した指標では若年層で損失を大きく評価する傾向が見られた。結果として、リスク削減に対するWTPを回答する際に、被験者は自分の期待余命の長さを考慮している可能性があることが分かった。この点を考慮して、年齢別に損失の大きさを評価する必要性を主張している。またWTPが所得の影響を受けて年齢とともに変化するが、将来の損失を現状の所得を基にしたWTPのみで評価することの妥当性についても検討が必要である。死亡による損失を、WTPが年齢により所得や期待余命の影響を受けて変化することを考慮して計測する方法を検討する必要がある。

(3) 文献その6

書名	「道路交通による大気汚染死亡リスクの貨幣評価法に関する研究」
作者	今長久・谷下雅義・鹿島茂
雑誌名	土木計画学研究・論文集 Vol. 20, no. 2
発行年	2003

【概要】

自動車交通の社会的費用の主要な項目に交通事故や大気汚染に起因する死亡リスクがある。これを貨幣評価するうえで「人々のリスク回避への選好から評価する方法 (Willingness to pay approach / WTP) があり、この方法を用いた交通事故リスクの評価が数多く行われてきている。

一方、大気汚染による死亡リスクについては、交通事故と大気汚染の死亡リスクの特徴の違いを考慮して間接的に推計されることが多い。両者のリスクの大きな違いとして、①大気汚染では汚染物質への長期曝露が肺がんなどの慢性疾患を引き起こすため、高齢になればなるほど死亡する確率は

高くなると考えられる一方、交通事故については、高齢者の被害が増加傾向にあるが、大気汚染と比較して相対的に年齢とリスクの大きさの因果関係は低いこと、②事故による死亡は事故発生と死亡との間隔は短い、慢性疾患による死亡の場合には、疾患の発生から死亡に至るまでに健康状態が徐々に悪化していき、その間の負効用も大きな評価要素であることが挙げられる。

これらの特徴から、交通事故の損失評価値から間接的に求めるのではなく、大気汚染による死亡リスクから損失評価値を直接推計することも必要であると考えられる。

この論文では、年齢の増加とともに増加する大気汚染リスクによる損失評価値 v を、直接 CVM を用いて計測する方法を提案する。まず、本研究で用いる損失評価値 v を定義し、次に調査から得られる大気汚染リスク削減への WTP と大気汚染による死亡リスク及び、それ以外の要因による死亡リスクから損失評価値 v を導出する過程を整理する。

【大気汚染死亡リスクの損失評価値】

本研究で推計する損失評価値 v は、ある個人が大気汚染死亡リスクにより死亡した場合に失う死亡時点での期待余命の 1 年あたりの価値と定義する。つまり、年齢 t で死亡した人が失う損失 L_t は、損失評価値 v および、年齢 t での期待余命 T_t を用いて、以下の式であらわされる。なお、損失評価値 v は、年齢により変化しないものと仮定する。

$$L_t = v \cdot T_t \dots (1)$$

【損失評価値の導出】

(1) 期待余命の計測

ある個人は、①大気汚染死亡リスク rt 、および②一般死亡リスク qt 、の 2 種類のリスクによって死亡する可能性がある。大気汚染死亡リスク rt は、全ての人が一定の大気汚染濃度に生涯さらされたという前提のもと、年齢 t の人が $t+1$ になるまでに大気汚染が原因で死亡するリスクである。同様に、一般死亡リスク qt は、年齢 t での大気汚染以外の死亡要因による年間あたり死亡リスクである。よって、年齢 t の人が $t+1$ 歳になるときに生きている割合 (これを生存率 S_t とする) は式(2)のようになる。

$$S_{t+1} = (1-r_t) \cdot (1-q_t) \cdot S_t = RQ_t \cdot S_t \quad \dots(2)$$

ここで、年齢 $t = \text{age}$ の期待余命について考える。この人は現在生存しているので、生存率

$S_{\text{age}} = 1$ であり、期待余命 T_{age} は式(3)のように表される。

$$T_{\text{age}} = \sum_{t=\text{age}}^{\infty} (t-\text{age}) \cdot (1-RQ_t) \prod_{n=\text{age}-1}^{t-1} RQ_n \quad \dots(3)$$

(2) 対策による便益としての余命の変化

期待余命 T_{age} を失うことによる損失を L_{age} とする。 L_{age} は、式(1)のように期待余命 T_{age} および損失評価値 v の積の形で表される。対策により大気汚染死亡リスク rt から $r't$ に削減される (RQ_t は $R'Q_t$ となる) とする。リスクが $r't$ に削減されたときの期待余命及びその損失は、それぞれ T'_{age} 、 L'_{age} に変化する。よって、この対策による便益は、式(4)のようになる。

$$L'_{\text{age}} - L_{\text{age}} = v \cdot (T'_{\text{age}} - T_{\text{age}}) \quad \dots(4)$$

(3) リスク削減に対する WTP

この研究では、大気汚染死亡リスク rt を $r't$ に削減する対策に対して、毎年の WTP を W とする。この W は毎年一回生存期間中、同額を支払うものと仮定する。よって、死亡した場合には WTP は支払わないので、支払う WTP の期待値は式(5)のようになる。

$$WTP_{\text{age}} = W \cdot T'_{\text{age}} \quad \dots(5)$$

式(4)および(5)より、式(6)に示すように対策の便益に対する WTP の支払いが等しくなるように損失評価値 v は決定される。式中の係数 α_{age} は、死亡リスクにより決定される係数であり、各年齢ごとに 1 つの値をとる。この研究では、式(6)を用いて損失評価値 v を計測する。

$$\begin{aligned} L'_{\text{age}} - L_{\text{age}} &= WTP_{\text{age}} \\ \Leftrightarrow v(T'_{\text{age}} - T_{\text{age}}) &= W \cdot T'_{\text{age}} \\ \Leftrightarrow v &= \frac{T'_{\text{age}}}{T'_{\text{age}} - T_{\text{age}}} \cdot W = \alpha_{\text{age}} \cdot W \end{aligned} \quad \dots(6)$$

【リスクの設定】

(1) 大気汚染死亡リスク

大気汚染死亡リスクは一般に、ある濃度に生涯さらされたときに死亡する確率である生涯リスク Rlt により定量化される。この生涯リスクは、大気汚染以外の原因により死亡しなかったときに、大気汚染が原因で死亡する確率を示すものである。生涯リスクは、生涯での死亡確率であるため、これを年齢の増加に伴いリスクも線形的に増加すると仮定し、式(7)に示すように各年齢にリスクを分配する。

$$r_t = \beta \cdot (t - T_0) \quad \dots(7)$$

T_0 はリスクの開始年齢、 β はリスクの増加率を示す。この rt が式(8)を満たすように、生涯リスク Rlt 及び一般死亡リスク qt を所与として、係数 β を決定する。

$$\sum_{t=0}^{\infty} r_t \prod_{n=0}^t (1-q_n) \cdot (1-r_n) = Rlt \quad \dots(8)$$

ただし、CV 質問を作成する際に、リスクの変化量は認識しやすい大きさに設定する必要があったため、大気汚染物質と死亡リスクとの用量作用関係を疫学研究等の結果を考慮して、 $T_0 = 25$ 歳、 $\beta = 2/100,000$ と設定した。ただし、現在より 5 年間は、大気汚染死亡リスクの疾患から死亡に至るまでのタイムラグとして、死亡リスクを 0 とする。以上を整理すると、大気汚染リスクは、式(9)となる。

$$r_t = \begin{cases} 0 & (\text{age} \leq t < \text{age} + 5) \\ 2 \cdot (t - 25) / 100,000 & (t \geq \text{age} + 5) \end{cases} \quad \dots(9)$$

2) 一般死亡リスク

一般的に、一般死亡リスク qt は、厚生労働省の発表している生命表のように、毎年徐々に生存率が減少していくものである。しかしこの論文では、アンケート時に回答者にリスク rt および qt を定量的に認識してもらう必要があり、このような詳細な生存率の減少を回答者が定量的に認識することは困難であると考え、式(10)のような設定にしている。

$$q_t = \begin{cases} 0 & (0 \leq t < T_c) \\ 1 & (t = T_c) \end{cases} \quad \dots(10)$$

この設定では、平均寿命 T_c を設定し、その寿命以前に大気汚染リスク rt 以外で死亡

することはないが、 T_c で必ず死亡し、それ以上生存する可能性はないものとする。なお、今回は $T_c = 75$ と設定した。

(3) 対策により削減される大気汚染死亡リスク

このような 2 種類のリスクにさらされている状況の回答者に対して、大気汚染対策を実施することで、死亡リスクを現状の水準に抑えることができるという死亡リスク対策を提示する。対策により削減されたリスク r'_t は式(11)のようになる。

$$r'_t = \begin{cases} 0 & (age \leq t < age+5) \\ 2(age-25)/100,000 & (t \geq age+5) \end{cases} \dots (11)$$

【調査のやり方】

対象地域は神奈川県川崎市に設定。公害による健康被害が問題となったことがあり、住人の大気汚染への関心度が高いためである。調査は面接方式で行った。質問内容は以下の図 9 に示すように、その他のリスクで死亡する可能性はないが 75 歳で必ず死亡するリスク q_t と大気汚染リスク r_t がある仮定のもと、大気汚染リスク r_t を r'_t にする対策への年一回毎年支払う WTP を質問した。WTP は①金額のオーダーを選択肢から選ぶ、② オーダー内での自由回答方式、と 2 段階で質問した。

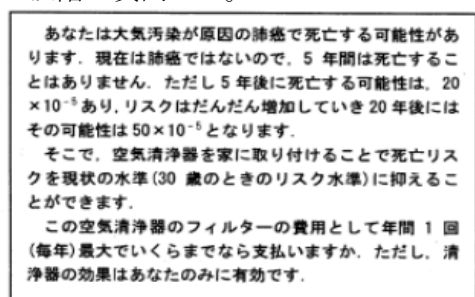


図 9 死亡リスク回避への WTP の質問

【感度分析】

この研究では、 $T_c=78,80$ の場合と平成 13 年の生命表から一般リスク q_t を設定したときに、その違いが損失評価値の計測に用いる係数 a_{age} に与える影響を検討している。設定は表 4 のとおりである。

まず、設定 1、2、3 の比較から、平均寿命 T_c の設定により係数 a_{age} は変化すること

がわかる。今回は $T_c=75$ と仮定して WTP を回答してもらっているが、この設定は回答者自身の寿命についての考えなどの影響があった場合、損失評価値を過大あるいは過小に評価することになる。例えば平成 13 年の生命表での男性の平均余命は 78.01 歳なので、回答者が $T_c=78$ と考えた場合、今回の設定 1 と設定 3 とを比較すると 60 歳では、 $1343/932 \approx 1.4$ 倍の評価結果となる。 T_c の設定については回答者が自分の考える主観的な期待寿命の方が認識しやすいことも考えられ、今後どちらがよいのかを検討する必要がある。

また q_t の設定も結果に影響を与えることがわかる。設定 0 と設定 2 はほぼ平均寿命が同じであるが、設定 2 の方が高年齢層の係数を大きく推計する。

それぞれの設定の場合に今回調査から得た WTP を用いて、損失評価値を求めたものが表 5 である。実際に調査を行い小サンプルではあるが試算した結果、損失評価値は 3,800 万円/年となった。そして、平均寿命の設定が評価に大きな影響を与えるということが分かった。

表 4 感度分析用のリスクの設定

設定	q_t の形状	T_c (歳)
設定 0	平成 13 年生命表(男性)における死亡率	78.07
設定 1	$q_t = \begin{cases} 0 & (0 \leq t < T_c) \\ 1 & (t \geq T_c) \end{cases} \dots (10)$	75
設定 2		78
設定 3		80

表 5 設定別の損失評価値の試算

設定	平均値 (100 万円/年)	中央値 (100 万円/年)
設定 0	78	23
設定 1	132	38
設定 2	111	37
設定 3	98	31

2.3. 精神疾患の社会的費用

(1) 文献その 7

書名	「精神疾患の社会的コストの推計」事業実績報告書
作者	学校法人 慶應義塾
雑誌名	N/A
発行年	2011

(単位：十億円)

表 6 精神疾患の疾病費用

	統合失調症		うつ病性障害		不安障害	
	平均値	SE	平均値	SE	平均値	SE
直接費用	770,022	-	209,036	-	49,686	-
医療費	766,545	-	208,563	-	49,442	-
保険医療費用	750,818	-	208,000	-	49,396	-
措置入院費用	6,184	-	236	-	19	-
医療観察法費用	9,543	-	323	-	27	-
社会サービス費用	3,477	-	473	-	244	-
間接費用	2,004,359	1,067	2,881,013	9,765	2,343,484	7,008
罹病費用	1,849,851	706	2,012,372	9,684	2,099,089	6,950
absenteeismとpresenteeism	-	-	1,528,748	9,439	1,381,347	6,465
非就業費用	1,849,851	706	480,624	1,629	717,743	2,070
死亡費用	154,708	783	866,642	1,359	244,395	944
合計	2,774,381	1,067	3,090,050	9,765	2,393,170	7,008

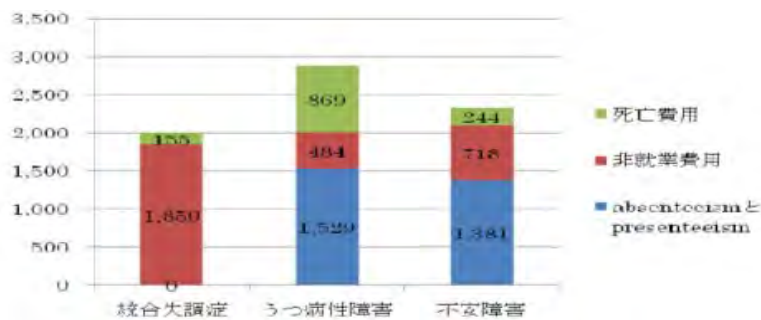


図 10 間接費用の構成

【概要】

2008年の日本における精神疾患（統合失調症、うつ病、不安障害）の社会的コスト（疾病費用）の推計を行った。疾病費用には直接費用として医療費、社会サービス費用を含めた。医療費には、保険医療費、措置入院費用、医療観察法費用が含まれ、社会サービス費用には、自立支援法関連サービス費用を含めた。間接費用には、罹病費用と、死亡費用が含まれる。罹病費用には欠勤（absenteeism）と疾病就業（presenteeism）と非就業費用が含まれる。インフォーマルケア費用については、データが存在しなかったため推計から除外した。各障害の疾病費用の推計にあたっては、不確実性を伴うパラメータが使用されている。よって、これらの不確実性を結果に反映するため、確率感度分析を実施し、各障害の疾病費用の平均値とそれらの標準誤差とを求めた。以下の表 6 がそれぞれの精神疾患の社会的コストである。図 10 はそれぞれの精神疾患の間接費用の構成を表している。

【精神障害の社会的影響】

- ・当事者本人はもちろん、家族や友人といった個人、職場やコミュニティにまで影響が広範に及ぶ
- ・世界全体で見た場合、障害を抱えて生活する人の 26%が精神障害を抱えており、障害調整生存年（Disability Adjusted Years: DALYs）の 9%が精神障害によって占められている
- ・先進国だけに限ってみれば、これらの数字は全死亡者の 2%、障害を抱えている人の 46%、全ての DALYs の 22%にまで跳ね上がる
- ・疾病負担がこれほどまでに大きくなる原因の一つに「負担の評価が間違っている」ことが挙げられている→推計に必要なデータが存在しないので、正確な評価が困難

【疾病費用研究とは？】

疾病費用研究とは、その疾病の経済的負担を計測し、もしその疾病がなければ回避できたであろう経済的負担の最大の値を推計する研究である。ただし疾病の社会的負担を計測するのに、わざわざ疾病費用研究を実施しなくても、既に明らかになっている

表 7 疾病費用に含まれる費用の項目

	統合失調症	うつ病性障害	不安障害
直接費用			
医療費			
保険医療費	○	○	○
措置入院費用	○	○	○
医療観察法費用	○	○	○
社会サービス費用	○	○	○
間接費用			
罹病費用			
absenteeismとpresenteeism	×	○	○
非就業費用	○	○	○
死亡費用	○	○	○
インフォーマルケア費用	×	×	×

さまざまな指標でそれを行うことは可能なのではないかという批判もある。しかし、しかし、精神障害のようにその存在の把握が必ずしも容易ではないうえに、少なくとも患者が医療の提供を受けていないような疾患では、死亡者数や受診者数といった表面上把握できる数値のみでそのインパクトを計測した場合には、その疾病の負荷を過小評価してしまうことになりかねない。精神障害では、罹病費用、インフォーマルケア費用など「隠された費用」が大きいため、そのインパクトが過小評価されてしまう傾向にあるのだ。

【計測方法】

(対象疾患)

- まず平成 20 年患者調査の International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision (ICD-10)による診断に基づき、推計患者数の多い以下の 3 つの傷病中分類を選択した。
 - ・ F2 圏 統合失調症、統合失調症型障害及び妄想性障害
 - ・ F3 圏 気分（感情）障害
 - ・ F4 圏 神経症性障害、ストレス関連障害及び身体表現性障害
- 次に上記の傷病中分類の中から、それぞれの障害で中核となる費用項目（F2 圏－非就業費用、F3・F4－欠勤 absenteeism と疾病就業 presenteeism）の推計のために必要なデータが入手できる障害を抽出

3.その結果、統合失調症、うつ病、不安障害の 3 つの疾病費用を推計することとなった

a. 疾病費用推計の原則

疾病費用は 2008 年 1 年間の費用を推計するものとし、2008 年のデータを使用して費用の推計を行うこととした。2008 年のデータが存在しない場合には、できるだけ該当年に近い年のデータで代用した。また疾病費用推計の対象は成人（20 歳以上）とした。ただし、保険医療費については、20 歳以上と 20 歳未満の医療費を分けて推計することが困難であったため、20 歳未満の費用も含めた。

疾病費用推計にあたっては、日本に、日本における最も確度の高いデータを使用することとした。日本における確度の高いデータが存在しない場合にのみ、諸外国の文献から引用できるデータがないか検討を行った。費用の推計にあたっては、過大評価を避けることを基本的な方針とした。

b. 疾病費用の費用項目

各障害の疾病費用推計に含まれた費用の項目は次の表 7 に示すとおりである。統合失調症では欠勤 absenteeism と疾病就業 presenteeism の推計のために必要なデータが存在せず、推計から除外した。インフォーマルケア費用についても推計するためのデータが存在しないため、費用の推計から除外した。

c. 推計の方法

①直接費用

医療費と社会サービス費用に分けて推計。医療費は、保険医療費、措置入院費および医療観察法費用。社会サービス費用は自立支援法関連サービスの費用を含めた。

- ・医療費（保険医療費・外来患者費用）
- ・入院患者費用
- ・薬剤費用
- ・院外処方による薬剤費用
- ・措置入院費用
- ・医療観察法費用
- ・社会サービス費用

②間接費用

・罹病費用→欠勤 **absenteeism** と疾病就業 **presenteeism** と非就業費用

・欠勤 **absenteeism** と疾病就業 **presenteeism** に関しては推測に必要なデータがないため除外

・非就業費用→一般人口の就業率と統合失調症の就業率の差は疾病に起因すると考え、それによってもたらされる損失を非就業費用と定義した。休職中の患者は、就業者として扱われる。非就業費用は、統合失調症の性別年齢別患者数に性別年齢別就業率の差および性別年齢別期待年収をかけ合わせ、これらの費用を全て積算することで求めた。

性年齢別非就業費用 = 性年齢別患者数 × 性年齢別就業率の差 × 性年齢別期待年収

- ・死亡費用→統合失調症による自殺者数に期待生涯賃金を乗じて算出
- ・インフォーマルケア費用→推計から除外

【計測方法の課題】

この研究における計測方法には、どの障害にもインフォーマルケア費用が含まれていないこと、統合失調症において **absenteeism** と **presenteeism** が含まれていないことが限界の一つとしてある。その結果疾病費用が過小評価されている可能性がある。今後これらの費用を推計するためには、インフォーマルケアに要する家族などの負担、統合失調症患者の労働生産性低下などについてのデータを収集することが必要になる。

もう一つの限界ポイントとして、間接費用、特に罹病費用の推計で不確実性を伴うパラメータを多数使用したために、間接費用の不確実性が高くなったことも挙げられる。特に疾病就業 **presenteeism** の値の不確実性の大きさの影響が大きかったと推測される。日本における疾病就業 **presenteeism** に関するデータを見つけることはできず、疾病就業 **presenteeism** による生産性損失を推計するために、海外のデータから疾病就業 **presenteeism** と欠勤 **absenteeism** の相対比率を推計し、それに日本の欠勤 **absenteeism** のデータを掛けあわせることで推計を行った。このプロセスは技術的には適切であるが、不確実性の存在する欠勤 **absenteeism** の値に、さらに不確実性のある疾病就業 **presenteeism** と欠勤 **absenteeism** の相対比率を掛けあわせることで、結果として相当な不確実性をもたらすことになった。就業時の生産性の低下に関して日本国内でより正確なデータを得ることができれば、本研究で推計した費用の精度をさらに上げることができると思われる。

2.4 アメリカ型損失評価モデル

(1) 文献その8

書名	Deriving Fatal Injury Costs: A State Pilot Study
書名(邦訳)	「事故で死者が出た場合の損失を求める：国による予備調査」
作者	Elyce Bibble, Dan Hartley, Serena Starkey, Victor Fabrega, and Scott Richardson
組織	U.S. Bureau of Labor Statistics
発行年	2005

これは米国統計局が発行したアメリカで採用されている損失計測の手法についてのまとめである。これによると、アメリカで主に採用されている損失計測の手法は、以下のとおりである。

- ・ **Willingness-to pay (WTP) 法**...労働災害の死亡確率を削減することができるとして、それに対して人々が支払っても良いと考える最大金額のこと

- ・WTPに基づくVSL (Value of Statistical Life) 法...死亡リスク削減の評価に使う指標。統計的生命の価値
- ・Cost-of-Illness (COI) 法...疾病コスト法。疾病のために実際に消費されている医療資源の費用のみならず、社会全体に生じている損失まで費用として計上し、その疾病が社会全体に及ぼす費用を明らかにしようとする

直接費と間接費の算出であり、さらにNIOSHでは労働災害による死亡事故による損失を自動計算する「損失計算機 (Cost Calculator)」を開発したという。この計算機は死亡事故が国内総生産に与える経済的損失を計算するもので、NIOSHの合衆国外傷性業務上死亡災害 (NTOF: National Traumatic Occupational Fatalities) 監視システムに報告された死亡事故のデータに基づいて計算が行われる。経済的損失については国全体と州ごとのもの、死亡者の属するグループ (年齢・職種・人種等) に基づいて、個人の死亡の損失を金銭的に換算する。この計算機では直接費には医療費しか含まれていない。労働死亡事故に必要な間接費 (PVfatality) については以下のような式を使って求めている。

$$PV_{\text{fatality}} = \sum P_{y,q,s} (y+1) [Y_{s,j}(n) + I_{s,j}(n)] (1+g)^{n-y} / (1+r)^{n-y}$$

- P_{y,q,s}(y+1) = 死亡者の年齢 (y), 人種 (q), 性別 (s) は年齢 (y+1) まで生きる
- y = 死亡時の年齢
- q = 人種
- s = 性別
- j = 死亡時の職業
- n = もし死亡しなかった場合の年齢
- Y_{s,j}(n) = 性別 s, 職業 j, 年齢 n の従業員の平均年収 (手当やライフサイクル賃金成長も考慮)
- Y_{hs}(n) = 性別 s, 年齢 n の人間の国内生産の帰属価値の年平均
- g = 全体の生産性による賃金上昇率
- r = 実質割引率 (3%)

この計算方法は州ごとの損失金額を計測することができるものであるが、現段階では人口動態調査 (BLS Current Population Survey (CPS)) の国内賃金データを計算に

使っている。州に特化したデータを使うと計算の精度と信頼性は高まるが、予備調査ではこのような計算をして計測をすることができるかどうかの実現可能性の調査をしている。

(2) 文献その9

書名	Analysis of Accident Cost and Comparison with Available Research
書名 (邦訳)	「労働災害の損失の分析と適用可能な研究の比較」
作者	Michael OSTERHAUDT,
組織	Rochester Institute of Technology
発行年	2002

この研究では労働災害の事例を一つ取り上げ、それを先行研究で適用可能な計測方法に当てはめて比較分析している。この研究の目的は、「労働災害で実際に生じる損失について企業がいかに無知であるか」を指摘するためである。例えば仕事上の自動車事故についてある研究では 23,000 ドルと見積もっていたが、米国安全性評議会 (National Safety Council) では 35,000 ドルという計算結果であった。しかし、本研究では (非致命的な) 仕事上の自動車事故について 400,000 ドルの損失を見積もった。その計算の違いが生まれてくる要因は以下のとおりである。

- ・怪我の重症度
 - ・怪我によりかかる多くの直接・間接費を先行研究が考慮していない
 - ・研究者は損失の見積りについて控えめにしか計算しない
- 先行研究の中では Leigh による研究が最も現代の状況に沿っている。Leigh の損失計測モデルは初めて国が出しているデータを使ったものとして知られる。Leigh 以前の研究では、以下の理由により正確な計測が出来ていなかった。
- ・軽度の怪我、死亡、職場での暴力行為を数に入れていない
 - ・疾病をきちんと把握していない
 - ・一つか二つのデータしか計算に入れていない
- 労働災害の怪我による損失は、Leigh 等は直接費を 29% (518 億ドル)、間接費を 71% (1037 億ドル) と見積もっている。直

接費とは医療費と保険の費用が主な構成要素である。この論文の著者は、医療費については労働災害の怪我の発生数に平均費用を乗じて求めている。

この論文は事例を一つ取り上げ、損失金額を計算している。損失計測方法としては先行研究を参考に以下の金額を算出している。

- a. 直接費、雇用主が認識している費用
 - ・労働者の補償費
 - ・故障した機器や道具の交換費用
 - ・給料支払継続保険
 - ・故障した車両の交換費
- b. 間接費、雇用主が認識していない費用
 - ・怪我をした当事者以外の従業員たちの損失時間
 - ・生産低下
 - ・事故について保険会社と連絡を取るのに要した時間
 - ・怪我をした従業員の穴埋めのための残業
 - ・警察、消防署、救急等公共サービスに対する費用、高速道路利用者の損失時間、事故について報道するニュースメディアに割かれる時間

この論文で事例として扱ったのはボブという建設機器修理業の専門家として働く労働者に起こった労働災害である。ボブの仕事の大部分は修理工が機器の問題特定をする手助けをすることである。修理工が問題を解決できないときが彼の出番である。それだけボブは優秀な専門家であった。ボブは1970年から同じ会社に勤めており、この会社の生産物に関する知識は膨大なものである。ボブが怪我をしたのはこのような「ヘルプ」のために呼び出されていた帰りのことであった。(2000年9月12日)州間高速道路でのトラックとトレーラーの事故に巻き込まれたのである。事故の最中、左足でモーター制御がうまくできず頭を負傷した。事故時は意識不明。すぐにローチェスター総合病院に飛行機で運ばれ、9月12日から25日までの間入院。9月25日にセント・カミラス健康リハビリテーションセンターに移り、11月30日までそこに入院した。ローチェスター総合病院退院後も2001年の7月まで外来患者として治療を続けた。外来治療を続ける間、ボブはリハビリテーションセンターからローチェスター病院ま

で医療送迎サービスを使って移動した。リハビリテーションセンター退院後は、ボブは自宅から会社までと自宅からリハビリテーションセンターまで、送迎サービスを使って移動した。ボブがフルタイムで復帰できたのは2001年7月12日である。ただしニューヨーク州によって運転の許可が下りる2001年10月18日までは送迎サービスを利用して出勤していた。

事例研究のために連絡を取ったのは以下である。

- ・怪我をした当事者
- ・会社の人事部の人間
- ・エイブル・メディカル・トランスポート社
- ・ブルークロス・ブルーシールド損害保険
- ・ローチェスター総合病院
- ・セント・カミラス健康リハビリテーションセンター
- ・マルチメッド請求サービスセンター
- ・シラキューズ消防署
- ・ボールドウィンビル消防署
- ・メッドエバックヘリコプター輸送
- ・救急サービス
- ・ボールドウィンビル消防署
- ・メッドエバックヘリコプター輸送
- ・救急サービス

これらの人物/機関に対して行った質問は以下である。

1-1. 怪我をした当事者に対して

怪我をして体が不自由な状態で、歩いたり通常業務をこなしたりするのにどれだけ余分な時間が必要ですか？

今回の事故について説明するのにどのぐらいの時間がかかりますか？

身体の不自由さを補うために家の中を調整するのにどのぐらいの時間がかかりますか？

家の中を調整することについて他の従業員に説明する時間はどれぐらいかかりますか？

故障した物品の修理、交換、再注文等について話し合うのにどのぐらいの時間がかかりますか？

誰かに職場まで車で送ってもらうのにどれぐらいかかりますか？また、車で家に送

ってもらうのにどれぐらいかかりますか？

事故で故障してしまったトラックを買い換えるのにどのぐらいの時間がかかりますか？

この事故が生産性を落としたことについて仕事中に腹をたてる時間はどれぐらいかかりますか？

病院にいるときに同僚のお見舞いは何度ぐらいありましたか？

医師と一緒に過ごした時間はどのぐらいですか？

在宅医療は利用しましたか？

モラルの低下により生産性はどのように低下しますか？

家の改築や修理のスケジュールはどのような感じでしたか？

身体が不自由になったことで家の改築や修理等に与えた影響は何ですか？（もしあれば）

生産性について経済的な影響はありましたか？

身体が不自由なことで生活の質がどのように変わりましたか？

怪我をしてから何が変わりましたか？

趣味を以前と同じように楽しむことができますか？

事故後にこれまでとは違うことを家でやらなければならないようになりましたか？

会社に対して行った質問は以下である。

- ・全従業員に事故について周知するまでどのぐらいの時間がかかりましたか？
- ・ウォータークーラー周辺の事故について話し合いをするのにどのぐらいの時間がかかりましたか？
- ・事故について従業員に正式に通知するのにどのぐらいの時間がかかりましたか？
- ・事故に関して保険会社とやり取りをするのにどのぐらいの時間がかかりましたか？
- ・故障した物品の値段を見積り、新品を手配するのにどのぐらいの時間がかかりましたか？
- ・怪我をした従業員がいた状況について他の従業員が会社を非難するのに要した時間はどのぐらいでしたか？
- ・怪我をした従業員の仕事仲間が仕事を覚えて代理ができるようになるまでにどの

ぐらいの残業時間が必要でしたか？

【損失金額の計算】

a. 直接費

1. 医療送迎サービス

- 外来に行くための送迎 (60,425 ドル)
- 建物から建物への移動のための送迎 (49,536 ドル)
- 緊急応答の費用 (1,080 ドル)
- 従業員による保険会社との折衝の時間 (86 時間)
- 従業員の生産時間のロス (120 時間)
- ボブがいない間の技術チームの残業時間 (最低でも 200 時間)
- 不自由な身体で歩く時間 (100 フィート / 約 30m 歩くのに 3~5 分余分にかかる)
- 事故について話し合う時間 (230 時間)
- 故障した物品の見積、交換、再注文にかかる時間 (少なくとも 4 時間)
- 入院・通院に伴う損失 (ローチェスター入院費 18,665 ドル+リハビリテーションセンター 52,008 ドル)
- 在宅医療 (なし)
- 送迎サービスの待ち時間 (少なくとも 225 時間)
- 故障車の交換に要した時間 (一日 8 時間 ×1 週間)
- 事故について業務中に腹をたてる時間 (計測不可能であるが膨大な時間であることは確か)
- 家の改築費用 (5,000 ドル)

表 1 ボブの雇用主に課される直接費合計

労働者補償費 (2002 年 2 月 22 日現在 積立金含む)	139,532 ドル
給料支払継続保険	13,920 ドル
壊れた自動車代	21,800 ドル
仕事道具の損失	4,000 ドル
雇用主に課される直接費の合計	157,882 ドル

b. 社会全体が被る損失

- ・送迎車の遅刻 (計測不可能)
- ・ニュースメディア (少なくとも 1~2 時間)
- ・OSHA (政府による調査 83.2 時間+シラキュース市での調査 93.7 時間)
- ・その他の損失
- 救急車の費用 (300 ドル~450 ドル さ

- らに1マイルにつき5ドルの追加金)
- 飛行機による緊急搬送 (3,000 ドル+1マイルにつき37.50ドルの追加金)
- 集中治療室での治療費(1時間200ドル)
- 麻酔専門家医 (1時間600ドル)

- 計算に際して以下のような仮説を立てる。
- ・ボブのプライベートな時間は一時間10ドルと換算する
 - ・ボブと他の従業員の業務時間は一時間30ドルと換算する
 - ・支払い請求可能な従業員の時間は一時間86ドルと換算する(従業員への支払い20ドル+顧客に支払い請求66ドル)

表2 今回の事故の損失額の合計

エイブル医療送迎サービス	60,425 ドル
飛行機による医療搬送	4,000 ドル
救急医療/集中治療室	18,665 ドル
治療費、医療行為、理学療法	計測不可能
病院でのリハビリ	52,008 ドル
給料支払継続保険	13,920 ドル
仕事道具の損失額	4,000 ドル
車両の損失額	21,800 ドル
労働者補償額	139,532 ドル

(ここまで↑直接費 以下↓間接費)

家の改築について話し合う	45 時間	1,350 ドル
緊急応答		1,080 ドル
従業員の保険会社との折衝の時間	46 時間	460 ドル
雇用主の保険会社との折衝の時間	40 時間	1,200 ドル
仕事道具の見積と注文	4 時間	120 ドル
新しい車両を探す	8 時間	80 ドル
自宅のコンクリート工事		4000 ドル
将来的な自宅の改築		計測不可能
送迎サービスの待ち時間	225 時間	2,250 ドル
事故についての話し合いの時間	230 時間	6900 ドル
高速道路の利用者の時間に与えた影響		計測不可能
ボランティアの対応者に与えた影響		計測不可能
2002年5月1日現在、業務の準備にかかった時間	319 時間	3,190 ドル
ボブの穴埋めのための残業時間	200 時間	6,000 ドル
警察		計測不可能
事故について従業員に周	120 時	3,600 ドル

知するためになくなった業務時間	間	
建物間の移動に使った送迎サービス	576 時間	49,536 ドル
間接費の合計		394,116 ドル

先行研究で算出されている労働災害の自動車事故の平均的な損失額は、衝突が23,000ドル、衝突からくる怪我の損失が117,585ドルとなっている。この額は今回の事例の計測額のうち直接費程度にしか該当していない。実際は、今回計算した損失額は先行研究で算出されている額をかなり上回っており、また雇用主が認識している費用をも相当上回っている。この見積もり金額の違いについては、雇用主が計上する損失額は労働者補償保険が大きく扱われており、その他の損失については雇用主には明確に可視化されていないというのが大きい。しかし、労働者補償保険は医療費や送迎サービス等に区分けされているわけではなく、二重計上している可能性が高い。従って、ボブの雇用主が認識している費用という意味では最終的な情報が得られずにいる。米国安全性評議会が算出した非致命的な身体に不自由が及ぶレベルの事故の損失金額の平均は35,300ドル(2000年の段階)であり、この調査ではこの算出金額の10倍の金額となっている。さらに表を見て分かるように、「計測不可能」の項目も多数あり、これらを全て貨幣価値換算すると、損失金額はもっと多くなるはずである。この調査から分かるように、労働事故の損失は、これまでの研究で想定されているよりもずっと大きいということである。

(3) 文献その10

書名	The Economic Burden of Occupational Fatal Injuries to Civilian Workers in the United States Based on the Census of Fatal Occupational Injuries, 1992-2002
書名(邦訳)	「1992~2002年の致命的な労働災害に関する国際調査をもとにしたアメリカの民間労働者の労働災害死亡事故の経済的負担」
作者	Elyce Anne Bibble, Ph.D., Paul R. Keane, MA, MBA

組織	Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health
発行年	2011

アメリカの国勢調査をベースにした致命的な労働災害の損失の調査データをまとめた論文である。国政調査のデータベースも経済的損失のデータも、人間学的な損失(痛みや苦しみなど)については捉えきれていないのが現状である。ただし、人間学的な損失については計測して数値化するのが非常に難しい。この論文では、全米から30のデータを収集し、コード分けし、表にしている。収集データには労働者について、致命的な事故について、機械や備品についての情報も含まれている。調査対象となった労働者たちはボランティアや無給の家族労働者や不法移民等も含まれる。この調査では怪我による死者のみをカウントしている。病気は含めていない。データは様々な国家/州/地方行政の出しているデータ(死亡診断書、労働者補償報告書、規制機構への報告書、検死官による報告書、警察による報告書、ニュース、その他行政機関によるものではない報告書も含む)を集めた。ソースは少なくとも25種類は集めている。疾病コスト計測法(cost-of-illness method)は割とよく使われてきた経済学的な手法である。この手法では、健康に及ぼす影響について直接費と間接費を算出し、労働災害での致命的な怪我による社会的損失を求めするのに使われる。

2.5. イギリス型損失評価モデル

(1) 文献その11

書名	Costs to Britain of workplace fatalities and self-reported injuries and ill health, 2013/14
書名邦訳)	「職場での死亡事故と傷病(自己申告によるもの)がイギリスに与える損失」
作者	N/A
組織	Health and Safety Executive (HSE)
発行年	2015

労働災害による怪我のもたらす損失には、経済的損失(生産性の低下や医療費等)に加え、人的損失(個人のQOLの低下や生命の損失等)がある。これら二つを考慮に入れて損失の算出をすることにより、①異なる集団(個人・従業員・政府/納税者)への影響について安全衛生の失敗を数値化することができる、②安全衛生システムの動向の総合的な指針となる、③労働災害による疾病についてHSEの評価やその他の経済評価で使用する単位となる。本書では、現在の労働環境から派生する職場での疾病のもたらす損失を反映させた計算を行うことを目的としている。歴史的な労働環境が原因で発生する疾病については計算の対象としていない。特に、致命的な労働災害の疾病(癌など)は対象外としている。これはなぜかと言えば、過去の労働環境が原因で生じたものであるからである。

通常は損失を求める場合は以下のような公式に当てはめる。

$$\text{損失} = \text{分量} \times \text{ユニット価格}$$

「分量」はRIDDOR報告書(負傷・疾病・事故報告規則/Report an accident or disease under the Reporting of Injuries Diseases and Dangerous Occurrence Regulations)の法廷調書と非致命的な事故の自己申告から作成された労働力調査の二つから出している。

「イギリス社会全体の損失(Cost to Britain)」は以下の二つを表す。

- ・財政的(直接)費用-実際の支払い金額または収入/生産性の低下
- ・QOLと生命の損失への影響を貨幣価値に換算したもの

- ・生産性の損失(直接費)
- ・医療費とリハビリ費用(直接費)
- ・法的費用(直接費)
- ・補償費(直接費)
- ・非財務的な人的費用

非財務的な人的費用の算出は、Willing-to-Pay(WTP)法といって労働災害の死亡

確率を削減するために人々が支払っても良いと考える最大金額をもとに算出している。この手法は多くの行政機関で採用されている優れた方法である。しかし、この手法によって算出される金額はリスク削減のために人々が支払おうとする金額を反映することはできても、苦しみの代償として何を受け入れるかを反映させたものではない。この手法では労働災害の犠牲者とその家族の損失を完全に捉えられているわけではない。

損失を被る対象というのは3グループに分けることができ、これら3グループの損失を合わせたものが「イギリス社会全体の損失 (Cost to Britain)」として捉えられる。

場合によっては、あるグループにおける損失が他のグループにとっては利益になってしまうこともある。例えば、傷病休暇は雇用主の損失となるが、取得する従業員にとっては利益となる。従って、社会的レベルでは傷病休暇という扱いにはせず、雇用主から個人の利益として「移転支出」したものであるという捉え方をする。イギリス社会全体の損失は3グループの中であるグループから別のグループへ移転した純益の合計を適用する。上記手法により計測された2013年のイギリス社会全体の労働災害からの傷病による損失は、140億ポンド(約2兆2千億円)となった。

2.6. シンガポール型損失評価モデル

(1) 文献その12

書名	Economic Cost of Work-related Injuries and Ill-health in Singapore
作者	N/A
組織	WSH Institute (Workplace Safety and Health Institute, Singapore)
発行年	2013

論文タイトルを日本語訳すると「シンガポールにおける業務上の疾病による経済的損失」となる。本論文では、2007年にLeighが算出したアメリカの労働災害による損失金額には、客観的要素や実体のない要素(例

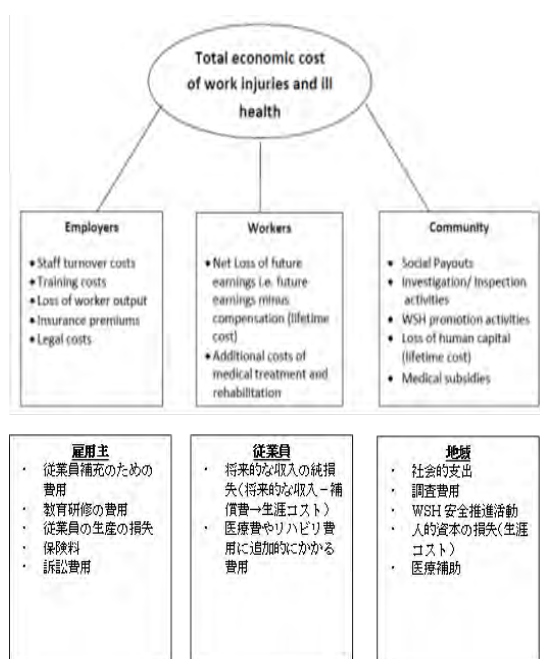
損失のカテゴリー	損失を被る対象		
	個人	雇用主	政府／納税者
生産性	○	○	○
医療費とリハビリ費用	○	○	○
法的費用	○	○	○
補償費	○	○	
非財務的な人的費用	○		

えば痛みや精神的苦痛など)が考慮されていないことが指摘されている。同じオーストラリアで算出されている損失金額には人的費用の中に客観的要素が含まれていないという。オーストラリアで採用されている計測手法は「事後アプローチ (ex-post approach)」であり、事故が生じた後にその損失を計測するというものである。職場の怪我のもたらす損失は少なく見積もられてしまっている場合が多い。というのも、怪我による損失のほとんどは間接費であるからだ。間接費の多くは即時的に身に迫るものではなく、貨幣価値に換算しづらいのである。

シンガポール型損失評価モデルの開発にあたり、WSH Institute (Workplace Safety and Health Institute, Singapore)はオーストラリアの安全衛生機関であるSafe Work Australiaに相談を持ちかけた。オーストラリア型のモデルには考慮されていない客観的要素を組み込むため、WSHでは国際アドバイザーグループと国内向けアドバイザーグループの2つのワーキンググループを設定した。国際アドバイザーグループのメンバーにはオーストラリア人とフィンランド人のアドバイザーを配置した。国内向けアドバイザーグループにはWSHの統計や特質に知識のある専門家を配置した。

WSHでは各国の損失計測モデルを検討しながらシンガポールに一番合ったモデルを開発した。その結果、オーストラリアモデルと同じように人的費用のみを計測し、物的損失や労働事故に伴う痛みや精神的苦

痛は計測の対象としなかった。この分析手法は事故が起きた後に発生した費用をもとに割り出すやり方である。基準年における新たな事例の予測費用については前年の事例で継続して発生している費用を代わりに使用している。シンガポールモデルでは、労働災害による傷病により「雇用主」「労働者」「地域」のそれぞれが被る損失に分けて計上している。



2.7. 発展途上国型損失評価モデル

(1) 文献その13

書名	Costs of Work-Related Musculoskeletal Disorders (MSDs) in Developing Countries: Colombia Case
書名 (邦訳)	「発展途上国における業務上の筋骨格障害 (MSDs) の損失: コロンビアの場合」
作者	Hugo Piedrahita
雑誌名	International Journal of Occupational Safety and Ergonomics, Vol1. 12, No. 4, pp. 379-386
発行年	2006 (オンラインでは 2015)

この論文では MSDs (筋骨格障害) のもたらす損失について、先進国の損失評価モデルを検討しながらそれを同じように発展途上国の損失評価にも当てはめている。この論文で特に扱われたのは南米のコロンビ

アである。選定の理由として、コロンビアは発展途上国の一つであり、業務上の疾病 (特に MSDs) についての情報が限られている国であるということが挙げられる。

MSDs とは業務上の疾病の中でもかなりありふれたものであり、1994 年の調査では全世界の業務上の全疾病の中で約 31% が MSDs であることが分かった。このようなありふれた疾病であるが、MSDs のもたらす損失の程度はその国の医療制度のあり方と質と患者の特徴 (年齢や通常時の健康状態) による。これに加えて医療制度以外の要因 (例えば心理的要因、職場の特性、身体障害補償の有無等) も損失の決定因子として重要なものとなる。また、国が違って住民たちの社会経済的要因が異なってくれば MSDs の程度についても異なる結果が出てくる。

従来型のモデルでは、業務上の疾病の損失を計測する際、直接費 (医療費や補償費) をベースに計算し、間接費は通常、直接費の一部として計算されていた。系統だった情報が入手可能な先進国ではこのようなやり方でも機能するが、発展途上国ではこのやり方の適用は困難である。先進国で適用されてきた Leigh や Miller は、MSDs の計測について以下の三つのカテゴリーの算出を提唱している。

【Leigh と Miller が提唱する MSDs の計測に必要な三つのカテゴリー】

- 直接費 (医療費、医療サービス費、リハビリ費用、在宅医療費、警察、消防、輸送費、物的損失等)
- 間接費 (被害者の生産性の損失、雇用主の生産性の損失、管理費用)
- QOL 費 (被害者とその家族の味わう苦痛や痛み) → 通例、間接費は直接費の一部として計上され、QOL 費 (社会的損失) は計算の対象から外される

先進国では系統だった情報は入手可能であるが、MSDs の社会的損失についてはかなり限られた情報しか得られない。アメリカ合衆国コネチカット州で行われた電話調査では、労働者の MSDs による苦痛に悪影響を与える社会的要因をいくつか特定した。その要因とは、家を失うこと、車を失うこ

と、経済的な理由で引越しをすること、健康保険が失効すること、離婚することであった。このアメリカの調査ではMSDsで苦しむ労働者が現金払いで支払った金額を調べ、その結果医療費や交通費の他に託児費用や家事代行の費用などが大きな割合を占めていたことが分かった。中でも家事代行費用は全ての費用の中で一番割合が大きく(33.1%)、医療費の29.3%を上回るものであった。しかし、社会的費用はMSDsの損失を計算するうえで省かれてしまっている。

本論文ではコロンビアのMSDsの損失計測を行っており、その計測手法として以下のアプローチを採用している。一つはMSDsの発生数の計測、もう一つはMSDsによる生産性の損失の計測である。MSDsの発生数については公私の労災管理会社にいる労働安全衛生の専門家に聞き取り調査を行った。しかしこれらの会社からの聞き取り調査だけでは部分的な情報しか得ることができず、正確な数量が把握できなかった。よって、他の情報を使って推定した数値を出す必要があった。まず、発生数の推定については、2002年のフィンランドのRSI(反復的負荷障害)率の中で年齢と性別かで分けた記録を二倍した数から求めた。

フィンランドの業務上の疾病に関する統計は、全世界的に推定数を出すのに使われている。フィンランドの統計は非常によく精査されており、その分布が他のスカンジナビア半島の国々のものと似通っているのが特徴である。疾病の発生数を二倍するという計算はこの統計を発展途上国に適用する際に行われる。MSDsの直接費については、1997年にコロンビアの労災管理会社が出している調査結果のみが使われた。間接費の基準値については、間接費×2.7の計算とした。発生数の絶対数は年齢/性別別の比率をコロンビアの労働力人口における年齢/性別別の比率に当てはめて計算した。最終的な発生数の推定はフィンランドの統計を二倍にしている。これはラテンアメリカ含む発展途上国で採用されている推定方法である。この計算の結果、コロンビアにおける2005年のMSDsの発生数は23,477件となった。この中で男性は64.4%、女性は35.6%と見積もられる。MSDsの発生率は労働者10,000人中11.6件となった。

1997年に行われた調査では、コロンビアにおける業務上の疾病による直接費は1,135USドルとなった。この費用の中には医療費(17%)、補償費(83%)が含まれる。これはコロンビアの中で唯一信頼のできるデータである。間接費についてはこれの2.7倍ほどであるとして計算している。計算の結果、MSDsの損失金額はコロンビアの2005年のGDPの0.2%にあたることが分かった。また、コロンビアでは業務上の疾病による離職日数は平均13.8日となり、2005年にMSDsによって失われた労働日数の合計は324,000日となった。

発展途上国では信頼性のあるデータを得ることは難しい。業務上の疾病に関する国全体の統計というものがなく、さらに職場に労働安全衛生の専門家というのがないことが多い。MSDsについてはさらに事態は複雑になる。というのも、MSDsは原因が多数あり、業務上の要因が除外されている場合もある。これにより、正確な損失額を知ることが難しくなる。コロンビアのデータを推測するためにフィンランドのデータを使うことに対しても批判はある。フィンランドのような先進国は非常にレベルの高い労働災害防止の活動を行っており、それに対して発展途上国ではこのような労働災害防止の活動というのはいないためである。しかしながら、フィンランドの統計データというのはインドや中国、サハラ以南のアフリカ、ラテンアメリカなどの発展途上国の損失計測でよく利用されてきた。これらの地域の国々はどこも適切な労働災害防止の活動が行われていない。よって、フィンランドのデータを使ったことはある程度の正当性が認められる。生産性と労働者の健康に悪影響を与えるという意味で、MSDsのもたらす損失は発展途上国では重大な問題である。MSDsは低予算の実用的な人間工学的対策を職場に取り入れることで十分にその発生数を減少させることができるにも関わらず、発展途上国の多くはMSDsのもたらす影響について考えようとしていない。本論文ではMSDsの発生数と損失額について系統的に見直す必要性を論じている。そのように見直されたデータは異なるレベルごとの政策策定に活用することができる。系統的な見直しに

は以下のようなプロセスが必要となってくる。① 最もよく発生する MSDs が何か定義すること、② 直接費の主なカテゴリーを定義すること（医療費や補償費など）、③ MSDs が実際に生産性に与える影響を決定する生産性の指標について定義すること、④ 簡単な指標や変数を使って MSDs の社会的損失を計算すること。

(2) 文献その 14

書名	Estimating the Economic Costs of Occupational Injuries and Illnesses in Developing Countries: Essential Information for Decision-Makers
書名 (邦訳)	「発展途上国における業務上の疾病の経済的損失の計算：意思決定者にとって必須な情報」
作者	N/A
組織名	International Labour Office, Geneva
発行年	2012

ILO が出しているこの論文でも、発展途上国における業務上の疾病による損失金額を算出するためには、先進国が使用している算出方法を研究し活用する必要があるとしている。中～低収入層が人口の多くを占める発展途上国の労働災害による損失評価を行ううえで、本論文では二つの分析を取り上げている。一つはインド洋にあるモーリシャス共和国についての事例である。国民年金基金 (National Pension Fund) と労働安全衛生視察団 (Occupational Safety and Health Inspectorate) の二つの政府機関から 2002-2003 年の事故の発生数についての情報を得た。その結果、全部で 3,634 件の事故が発生しており、そのうちの 14 件は致命的な事故であった。2003 年の国の労働者総数は 537,000 人であり、ここから計算すると事故率は 0.7% となる。これはアメリカの事故率 (1993 年に Leigh が算出したもの -9.9%) の 10 分の 1 にも満たない数字である。非致命的な事故は離職日数によって 5 つのカテゴリーに分ける。そしてそれぞれのカテゴリーの中間点をカテゴリー内の全てのケースに割り当てて合計を出す。事故が原因の早期退職や時期尚早の死による損失を計算する際は、同一の賃金を使った。最後に、業務上の怪我の医療費については、交通事故の治療の平均的費用を使い、

さらにそこに労働安全衛生機関が調査の固定単価を加えた。(調査担当者の 5 日分の給料 + 100 ルピー程度と推測される) これら全てを合計したところ、2003 年の労働災害による損失金額は 8,400 万ルピー (約 300 万ドル) という結果が出た。これはこの国の GDP の 0.05% にあたる。

二つ目に取り上げる分析はメキシコである。この損失評価はカルロス・リベラによって 2009 年に行われたものであり、データは 2005 年のものを使用している。ただしこれはメキシコ社会保障研究所 (Mexican Institute of Social Security) が経営する医療センターで治療が行われた業務上の怪我のみが対象という限定的な調査であり、研究対象となった損失は医療費のみである。かなり限定的な調査とはいえ、発展途上国での医療費算出を一般公式化するうえで有効であると考えられる。この場合、まずやるべきことは、対象を業務上の怪我だけに絞るために疾病を除外するという作業である。調査対象となったクリニックでは労働災害による疾病はほとんど取扱いがなかった。それが終わったら、今度は怪我の種類と重症度で区分を行う。それぞれの怪我のカテゴリーは研究所の委員会で検討を行い、診断や重症度によって事故の平均的な費用を出した。この方法で計算した結果、負傷率はおおよそ 2.9% となり (これもアメリカの負傷率に較べるとはるかに低い)、怪我ごとの平均損失はおおよそ 2,000 ドルとなった。これにより経済全体における合計損失が推定することができるが、これは社会保障システムに加入していないと言われるメキシコ人労働者の 70% が加入者と同じだけのケアを受けていると仮定した場合の数字である。

モーリシャス共和国の研究もメキシコの研究も、これまで目を留められてこなかった分野に注目したという点で賞賛に値するものである。そのうえで敢えて書くと、発展途上国の文脈でこの研究をすることにはいくつかの困難が伴う。

- どちらの研究も業務上の怪我に限定したデータしかなく、疾病にデータはほとんど除外されてしまっている
- どちらの研究もフォーマルセクターから持ってきたデータに基づいており、事故

のリスクはインフォーマルセクターでも同じだと考えると、「国全体の損失」を計算するうえでデータをさらに予測しなおす必要が出てくる

- どちらの研究もフォーマルセクターから持ってきたデータに基づいており、事故のリスクはインフォーマルセクターでも同じだと考えると、「国全体の損失」を計算するうえでデータをさらに予測しなおす必要が出てくる
- どちらの研究もフォーマルセクターにおける怪我は全て適切に報告がなされているという前提で行われており、この前提は非常に危うい。どちらの研究も負傷率はアメリカ合衆国と比べてかなり低いということを指摘しているが、これは未報告でカウントされていない事故が多数あることを意味している
- 実際にかかった費用についてのデータはないため、損失が労働者の欠勤と治療費のどちらから発生しているのか、当てはめてみなければならない。
- どちらの研究も間接費を計算するという困難な課題から逃げている

では将来的に発展途上国の損失評価をするうえでこれから目指していきたいことは何か。本論文では以下のようなデータを集められるようになることを目標として設定している。

- 産業や職種カテゴリーに基づいた業務上の傷害（可能であれば疾病も）の発生数について信用できるデータ
- 業務上の傷害や疾病によって雇用者にかかる費用の予測（長期欠勤や病気出勤等も考慮にいたしたもの）
- 家計にかかる直接費（医療費や所得の減少も含む）の計上
- 家計にかかる間接費（家庭生活の生産性の低下、介護による失業、教育への悪影響等）の計上
- 業務上の不測の疾病（可能であれば死亡）が貧困の拡大においてどのような影響力を持つかについてのデータ
- 傷病や疾病に関わるもので、政府からの資金提供がされていない政府プログラムの費用

上記データは先進国での損失評価でも収集されるものであるが、発展途上国では貧困撲滅の重要性が特に強調されるべきポイントであり、貧困と労働安全衛生の関わりについてはクリアにしていく必要がある。上記リストのデータは損失評価の上で必要不可欠なものではあるが、収集可能なデータばかりではない。特に死亡事故に関するデータの収集は発展途上国では制限が多く、正確な情報把握は難しい。発展途上国では公的機関、雇用主、保険、病院、労働安全衛生機関に断片的なデータがあるのみで、そこから総括的なデータを構築することはできないため、本論文では下記の調査を提案している。

a. 世帯対象の調査

この調査は産業等の地理的分布に基づいて行われた。家庭の中で生産活動に携わる各成員にインタビュー調査を行うやり方と、生産活動を行う成員一名のみを（ランダムに）選択してインタビューを行うやり方の二つがあるが、後者の場合は誰を選べば有効なデータが得られるかというやり方がまだ確立されていない。インタビュー調査で尋ねる最小限の質問事項は以下である。

- (インタビューイの) 職業と職種
- 年齢と性別
- 会社の類別（会社規模、フォーマル/インフォーマル、自営）
- 勤続年数
- 職歴
- 学歴
- 人口統計学上のグループ（人種、カースト、移民等）
- 前年の健康状態の変化（業務と関わるもの）
- 業務上の疾病による世帯収入の減少
- 業務上の疾病について以前かかった医療費
- 上記医療費について受給した保険や公的補助
- 業務上の疾病によって家庭内で行われた介護（時間数、労働時間の減少、教育への影響等）
- 収入の減少や上記費用の増加による家計資産のマイナス

b. 企業対象の調査

この調査は雇用主の損失を割り出すために行われたが、大変な困難を伴うものである。この調査を行うにあたって、発展途上国特有の問題点が二つ浮上する。一つは会社レベルでの損失研究というものが発展途上国というコンテキストではほとんど行われてきていない。二つ目は、このような「存在しない結果」というものを個人の安全と結びつけて考察するには、以下のような新たな手順を開発する必要が出てきてしまう。まず研究者はデータ提供に協力的な会社を探すところから始めなくてはならない。さらにできるだけ異業種の雇用主を探し、データを取る。もちろん事前に安全衛生の専門家にどのような職種にどのような業務が課され、それに伴う安全の問題などについてきちんとコンサルテーションをお願いする必要がある。その会社についての事前調査も重要である。これについては先進国では労働安全衛生コンサルが行うが、発展途上国ではコンサルに仕事を回す資金がない場合がほとんどである。さらに長期欠勤や病気出勤等を評価したことがあるマネージャーやスタッフにインタビューを行う。最終的に、「主観データ」と「客観データ」を合わせて最終的なデータにする。

2.8. ニュージーランド損失評価モデル

(1) 文献その 15

書名	Evaluating the Social and Economic Consequences of Workplace Injury and Illness
書名(邦訳)	「職場の傷病の社会的経済的影響の計算」
作者	Rashmi Rajan
組織名	Workplace Safety and Health, Department of Labour, New Zealand
発行年	2002

労働災害による経済的損失についての研究は数多くなされてきたが、社会的損失についての研究はそれに比べると少ない。この論文は労働者・家族・地域の三者が被る社会的・経済的両面の損失について 2001 年に行われた労働省と ACC³による調査を

³ ACC とは Accident Compensation Corporation の略であり、居住者/非居住者に関わらず、ニュージーランド国内で起きた事

基に作成されている。社会的・経済的損失の両方を計上するために以下のアプローチを行った。

a. 事例研究アプローチ

事例研究アプローチとは質的データと量的データを合わせて使って損失を計測するものである。事例研究アプローチは様々な調査方法を使って、広範囲のソースから得たデータを三角形のデータにしたものも含む。この調査は労働安全衛生庁と ACC が出しているデータや先行研究の他に半構造的面接 (semi-structured interview) も活用している。怪我をした本人だけではなく、その家族、同僚、その組織の労働安全衛生の専門家も面接の対象とした。事例は 15 件を扱った。

b. 調査で解明したい点

- ①業務上の傷病の与える社会的影響とは何か。また、どうすればそれを特定して避けることができるのか。
- ②業務上の傷病の社会的影響や経済的損失を形作る主な特徴 (例えば性別、人種、年齢、家族関係、怪我/病気の種類、場所) は何か。
- ③経済的損失 (収入の減少や医療費等) の性質と程度。またこれをどのように経済的・社会的観点から貨幣価値化するか。
- ④社会的影響と経済的損失の関係。

c. 調査手順

- ①調査手順の先行研究調査
- ②半構造的面接の質問事項の作成
- ③分析のフレームワークを作るワークショップを開催。データ分析を開始する
- ④報告書作成

d. 事例選択の基準

- ・年齢 - 40 歳が人の職業人生の中間地点であると仮定し、20~60 歳の間の労働者を選んだ。
- ・婚姻関係 - 家族の中に経済的に支えなけ

故に伴う治療費の一部や補償金を負担する政府機関。対象は事故のみで病気には対応していない。

ればならないメンバーがいる労働者とそうではない労働者の両方を選んだ。

- ・社会・経済的ステータス—職業、収入、教育レベルが高い労働者と低い労働者の両方を選んだ。
- ・職種—リスクの高い産業で働く労働者を選んだ。
- ・性別—男女両方
- ・職場の事故の性質または職場環境—業務で傷病を被った労働者を対象とした。
- ・事故後の労働ステータス—事故後に事故前と同じ職業／職場に戻れなかった者、あるいは仕事自体に就けなくなった者を対象とした。
- ・時期—1993年から2001年までの間に起きた事故を対象とした。

e. 明らかになったこと

①人格的なものに対する影響

業務上の傷病に対する反応は人によって幅が大きかった。事故について自責の念に駆られている人もいれば、痛みや苦しみがあるにも関わらず友人や家族や同僚から遠ざかろうとしている人もいる。人格的な影響によって事故との向き合い方が変わってき、回復のスピードも変わってくる。

②医療や治療の状況についての理解

怪我／病気となってしまった労働者にとってどこが悪いのか、どのように治療していくのか、いつ頃回復するかなどを知っておくことは基本的な問題であろう。実際は人によってその理解度は大きく異なり、それが回復の速さに影響を与えてしまっている。しかし、段階的な経過で緩やかに症状が進行していく場合は状況の理解が難しく、また診断自体も難しくなるという現状がある。

③支援がないことの悪影響

労働者たちは適切な支援が受けられていないと感じていた。労働者たちは支援によって現実に対処しようとする姿勢を持つことができ、早期の回復が見込まれる。

④職場の態度

雇用主、同僚、監督、マネジャーの態度や支援は回復のプロセスに大きな心理的影響を及ぼす。職場の人間の支援が、労働者（労働災害で死亡）の家族が現実と向き合

う力に影響を与えたケースもあった。

⑤キャリア

8つの事例において長期的キャリアに直接的な影響が見受けられた。具体的には他の職種に異動させられたり、キャリア変更のために再教育を受けなければならなかったり、以前の職種に復帰することは絶望的となり実質的に何もしていない状態になったりというものであった。

⑥経済的損失

7つの事例において重大な経済的損失が見られた。具体的には、継続的に必要となる医療費、直接的な収入の減少、交通費、ライフスタイル変更のための費用などである。

⑦労働安全衛生

2つの事例において労働安全衛生の専門家の怪我／病気をした労働者に対する言動にマイナスの影響を見られた。そのうちの1つの事例では、専門家のマイナスの言動が労働者の回復やリハビリに影響を与えてしまっていた。ただし、それ以外のほとんどの事例では専門家は労働者に対して前向きな情報提供や支援に取り組んでくれていた。

⑧ACC

ACCの果たす役割は労働災害に遭遇した労働者にとって非常に重要なものである。特に立証責任が重い業務上の疾病の事例ではACCの役割は重要である。4つの事例において、ACCからの補償によって診断確定が促された。

a. 法的手続き

4つの事例において、この「法的手続き」が業務上の傷病によって最も大きな直接的な損失を与えていた。

b. 友人／家族

一番近くにいる家族は情緒的にも経済的にも最も苦痛を被っている。全ての事例において家族は苦痛を受け、被害を受けた労働者との関係に悪影響があったとしている。全ての事例から言えることだが、労働事故の影響は個人に特定されない。特にどのような面で影響があったかについても調査している。

c. 最初の対応

家族の最初の反応はショックと信じられない思い（特に怪我の場合）である。しか

しこの時点での家族の情緒的トラウマはいくつかの要因（疾病の程度、情報量、支援、事故後のケア）によって多少は和らぐ。

d. 家族関係に及ぼす影響

ほとんどの事例において情緒的ストレス、経済的なプレッシャー、孤立など、業務上の傷病が家族関係に及ぼす影響、特にパートナーとの関係に及ぼす影響は甚大なものであった。事例によっては離婚に繋がる場合や関係性そのものを立て直す必要がある場合も多かった。主に家族、子ども、両親、夫や妻に対して影響があり、小さな子どもは傷病を被った家族との接し方について物理的な変化を余儀なくされ、身体的／情緒的孤独に陥っている事例もあった。影響を受けるのは小さな子どもに限らず、大人になった子どもたちにも深い部分で影響があった。

e. 社会的交流がなくなる

傷病に苦しむ労働者とその家族はキャリア、ライフスタイル、家計の責任等をこれまでと大きく変えていかなければならず、その状況の変化に対応しきれず、自らを社会的に孤立させていく。人と親しい関係を築くことが難しくなる。介護者の場合は、労働者の介護に時間を割かなければならないため、社会的交流から遠ざかっていく。

f. 労働環境／キャリア／責任への影響

疾病を被った労働者のみならずその家族も、労働環境／キャリア／責任／ライフスタイル／家計に大きな影響を受けている。労働者の介護をするためのキャリア変更といった直接的な影響から何かの責任が果たせないといった影響まで、広範囲で影響を受けている。事例によっては一時的なものもあるが、数週間から数か月に及ぶ長期的な影響、或いは永続的に続く影響がある事例もあった。パートナーの中には介護のために退職した者もいた。

g. ライフスタイル

ほとんどの事例で、被害を受けた労働者及びその家族はライフスタイルの大幅な変更を余儀なくされていた。一時的な変化に留まる者もいれば、長期的あるいは永続的な変更を強いられた者もいた。ライフスタイルの変更の程度を左右する要因として、事故前の状況、怪我の状態、経済的な状態が大きく関わってくるのが分かった。被

害を受けた多くの労働者にとって収入の減少は大きな変化であり、ACCの補助を受けていたとしても、経済的負担は大きい。一週間ごとの補償金額は事故前の収入の80%と設定されている。つまり、労働者とその家族は20%の収入減となり、これが経済的困窮へと繋がる。

h. 支援

傷病でリハビリ中の労働者の回復に大きく関わってくるのは周囲からの支援の有無であった。家族からのサポートは精神的にも肉体的にも大きな支えとなっていた。リハビリで家族が積極的に協力している事例もあった。医療的知識の有無によって家族の支援の仕方も変わってくる。支援を行うのは家族に限らない。友人がリハビリ中の労働者を支える事例も多くあった。しかし、多くの家族は支援を行ううえで限界を感じていたことも事実である。これは支援体制や情報量の不足、政府機関とのやり取りが困難である等のことが原因である。また、事例によってはパートナーからの支援がなかったという人もいた。

i. 家族／友人と職場

多くの事例で、家族が職場に対しての強い憎しみを表明していた。憎しみの強さは職場でどれだけ安全に関する対策が実践されていたか、傷病に対する職場の対応による。

j. 医療

業務上の疾病の場合、多くは診断が遅れている。また、怪我を誤診されたという事例もあった。診断が遅れたり誤診されたりすることにより、痛みが増し、回復が遅れ、精神的にダメージを受け、治療が難しくなった事例もあった。

k. 職場

業務上の傷病が職場に与える影響は計り知れなかった。経済的な影響だけではなく様々な予想外な悪影響があった。被害にあった労働者本人のみならず、雇用者や雇用主の上司や同僚等にも影響があった。事故の効果としては職場の強みと弱点に目がいくようになるということであった。多くの事例において、事故によって職場の数々の特徴が明確になったという。事例調査から分かったのは以下である。

・雇用関係：職場の社会／経済的影響力を

- 測るうえで雇用関係は重要な指標となる
- ・労働組合：職場と個人の間の不均衡を調整し、政府システムや支援の知識を提供する→安全衛生に繋がる。
 - ・同僚：同僚の怪我や病気に対して敵意や罪悪感を持つ者から同情して理解しようとする者まで様々。怪我と病気では同僚の注意の向け方に明らかな違いがあり。病気の診断については、同僚は疑いの目を向けていた。
 - ・監督者や雇用者の役割：事故発生時及び発生後の監督者／雇用者の役割は非常に重要である。事故発生時にしっかりと役割を果たし、事故後も被害にあった労働者と連絡を取り続け、リハビリや職場復帰を支え続けた監督者／雇用者もいた。逆に事故について労働者を責め立てた監督者／雇用者もいた。
 - ・安全衛生システム：事例で扱った事故が起きた職場では安全衛生システムが不完全であることが分かった。労働者も職場も安全衛生の知識が欠落していたり、手順や道具が不十分であったり、監督がしっかりしていなかったり、安全衛生システムが機能していなかったりという問題が見られた。
 - ・安全衛生庁（OSH）と職場：OSHの役割は安全衛生に関する情報や教育の提供と法の執行である。事故が発生しOSHによる調査が開始されると、OSHと職場の間に敵対意識が生まれたという報告が2例であった。ただし永久的に続くものではなく、すぐに協力的な関係になったということであった。
 - ・ACCとの関わりについては職場によって様々であった。中立的だったという事例もあれば、協力的だったという事例もあった。一番多く見られた不満としては、ACCとのやり取りが大変だったというものである。被害にあった労働者についての情報を探すのも一苦勞で、さらにその労働者の傷病が職場に与えた影響を説明するのも大変な作業であったという。
 - ・経済的損失としては、法的費用、生産性の減少、職場のモラルの停滞、労働安全衛生のコンプライアンス徹底、工場や機器の損害、世間からの非難、代わりの従業員への給料等があげられる。

- ・法的に不十分な点があると、業務上の傷病に繋がり得る。法律が被害にあった労働者の経済的／社会的ニーズに合っていない場合がある。OSHやACCに対しては肯定的な見方から否定的な見方まで様々であった。ACCの支援体制については被害にあった労働者及びその家族も雇用主も不満を持っていた。OSHについては家族や労働者からは協力的であったという意見が出されたが、雇用主からは過剰反応気味であるという意見もあった。全体的にはOSHやACCの専門的なサポートによって助けられたという人が多かった。

(2) 文献その16

書名	New Zealand Estimates of the Total Social and Economic Cost of Injuries: For All Injuries, and the Six Injury Priority Areas, 2010
書名（邦訳）	「ニュージーランドにおける傷害の社会的経済的損失の計算:2010年のニュージーランド国内の全ての怪我を対象・6分野の分析」
作者	Des O'DEA
組織名	ACC Research
発行年	2010

この報告書はニュージーランドの治療費を賄うACCという政府機関の統計から算出された、ニュージーランド国内で発生した怪我による社会的／経済的損失について考察したものである。怪我については労働事故によるものに限定しておらず、あらゆる怪我を対象としている。ニュージーランドでは2008年に1,876件の怪我が死亡事故に発展しており、2009年には10,314件の死亡に繋がらない怪我と70,000件の「軽い怪我」が発生している（いずれも病院に受診したもの）。2010年、ACCは治療費、リハビリテーション費、傷病手当金としておよそ250億ドルの補償金を支払っている。しかし損失金額はACCの負担が一番大きいわけではない。一番大きい費用は「人的費用（=YLLs／損失生存年数）」である。この報告書では人的費用を計算するうえでYLLsの他にDALYs（障害調整生命年）も使用する。この報告書では6つの分野について分析している。6つうち4つは事故（落下、溺死、交通事故、労働災害）による怪

我である。残り 2 つは暴力や自殺といった「計画的」な怪我である。参考にしたデータは 2007～2010 年のものである。

人間の生命というものに貨幣価値を当てはめるといことは論議を呼ぶものである。怪我の損失に関する（ニュージーランド国内及び国際的な）研究において、「人的費用」は怪我の引き起こす社会的・経済的損失の 50～70%にあたるとしている。人間の生命に貨幣価値を当てはめる方法として、YLLs、DALYs、そして QALYs（質調整生存年）を採用している。これらの方法はもとは世銀と世界保健機関が開発したものである。このやり方は安全衛生部門のどこに投資するか決める際には有効であるが、マクロレベルの決定には不向きである。経済学者たちは人間の生命を貨幣価値化するうえで WtP（Willingness-to-Pay）と人的資本の二つのアプローチを開発し、現在は国際的にはそちらが好んで使われている。WtP は人的資本のアプローチよりも生命を救うことによりかなりの価値を置いている。ニュージーランドでは WtP は人間の生命を貨幣価値化するために運輸省が 1990 年に初めて使用し、ニュージーランド国民が道路の安全にどれだけの金額を支払えるかということ調べた。現在の政府は将来的な運輸部門の費用便益の算定にこの方法を採用している。また、これまで政府機関の政策決定者が広く採用してきた。労働災害による傷害を防止することの究極的な目標は生命を救うことであり、これは言い換えれば生存年数を伸ばすということである。さらにここに「生活の質」という指標を組み入れると、「障害調整生命年（DALYs）」の年数を減らしていくことが目標となっていく。生命を救うことと生存年数を増やす（＝「質調整生存年（QALYs）を増やすこと」と「障害調整生命年（DALYs）が生じるのを防ぐ」）のどちらが目標としてふさわしいのかが議論の分かれるところである。「怪我による負担」についての計算は、怪我の防止措置のために資金調達をすべきか、それとも公衆衛生の増進に資金を使うべきかについての意思決定するうえで参考になる。公衆衛生部門では主に「QALY の増加／DALYs の防止」が公衆衛生の増進をはかる指標として使われている。ニュージーランドでは

製薬管理局（Pharmaceutical Management Agency / PHARMAC）で新薬の補助金について検討する際に「QALYs の増加」が指標として用いられる。

DALYs の計算の際、現在の損失と対照して将来的な収益がどのくらいであるか経済学的価値に換算し、現在の正味価値から割り引く（discount）する必要がある。この計算を行ううえで、「割引率」を決めておく必要がある。これは非常に議論を呼ぶところであり、特に公衆衛生部門ではいろいろと難しい部分である。ニュージーランドでは以下の各機関・各研究者が以下のような設定をしてきた。

- a. New Zealand Treasury (2005): 10%の割引率
- b. Gold 他(1996): アメリカの衛生部門に
ならい 3%の割引率を使用
- c. オーストラリアとニュージーランドに
おける疾病の負担金額の計算（2000）：
3%の割引率→2010 年の傷害の損失の
計算でも 3%が使われた（O’Dea と
Wren）
- d. 製薬管理局（PHARMAC）：3.5%の割
引率

この報告書では怪我の負担額を計測する際に DALYs を指標として使った。DALYs の数値には早期に死亡したことによる人生の損失や、障害等による生活の質の低下が考慮されている。傷病の人的費用に注目しているのであれば必ずしも DALYs や生存年数に貨幣価値を当てはめる必要はないが、DALYs を経済的損失（医療費やリハビリテーション費用）と結びつけて計算する場合は貨幣価値化する必要が出てくる。では DALYs を貨幣価値化するにはどうしたら良いのか。近年の研究の中では Abelson(2003)と Mason ら(2009)が提唱している方法が 20 年近く使用されてきた。その方法とはまず、「防ぐことができた死（VPF）」の貨幣価値を計算することである。VPF の貨幣価値が求められたら、今度は割り引かれた将来の生存年数は現在の VPF の合計であると仮定し、その年間の値を出す。割引率が大きくなればなるほど、生存年数または DALYs の値も大きくなる。この報告書で提唱する VPF を求める計算

式は以下である。

$$V \times \{ 1/(1+d) + 1/(1+d)^2 + \dots + 1/(1+d)^{40} \}$$

$$= VPF$$

・Vは防ぐことができた生命の損失の貨幣価値化したものであり、dは割引率である。ニュージーランドで行われてきたVPFの計算には以下のようなものがある。

- ・運輸省：200万ドル
- ・BERL (2007)：火災で亡くなった生命の損失金額は運輸省の計算した値の0.66倍であるとした
- ・ニュージーランド陸上交通安全局：1998年の改訂版で400万ドルと発表。1991年の計算結果よりも70%も高い金額。

これら3つのVPF値はニュージーランド国内の賃金のインフレを受け、2010年にそれぞれ350万ドル、230万ドル、600万ドルに改訂された。

(3) 文献その17

書名	Occupational Disease and Injury in New Zealand
書名(邦訳)	「ニュージーランドにおける業務上の傷病」
作者	N/A
組織名	National Occupational Health and Safety Advisory Committee
発行年	2006

この報告書によると、ニュージーランドでは業務上の傷病は全体の83%が補償される。オーストラリアで補償カバー率は69%であることと比較すると、ニュージーランドの補償率は比較的優れたものであることが分かる。ただ、重大性のあまりない傷病を計算から除くと、補償率は81%に落ちる。これは深刻な傷病(特に病気)の場合には補償が十分されていない可能性を示すものである。この報告書では National Occupational Health and Safety Advisory Committee (NOHSC) の開発した手法を使って傷病の種類/傷病の深刻度/補償の有無ごとに損失を計算している。報告書ではNOHSCの開発した計算方法を紹介している。計算式の括弧の中の1から7までの

数字は次のカテゴリーを表している。

- 1: 欠勤が7日以内
- 2: 完全復帰
- 3: 復帰準備中
- 4: 短時間復帰
- 5: 復帰不可能/永久的な障害
- 6: 死亡
- 7: その他

【生産性の損失 (Production Disturbance Costs / PDC)】

a. 生産性の金額 (Value of Production / VOP)

AWE (Average Weekly Earning)

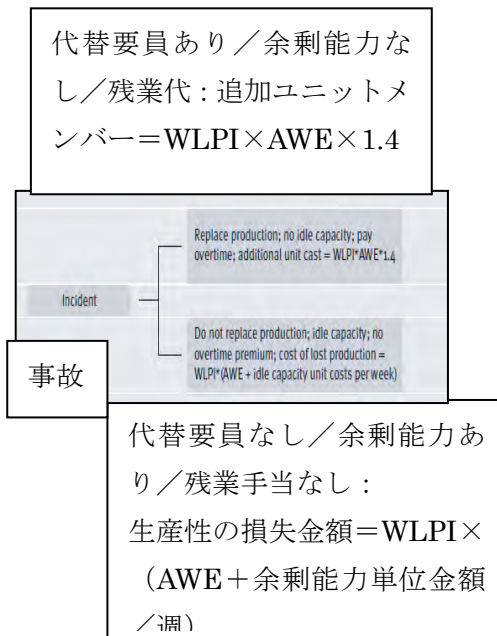
= 週割にした平均収入

残業手当のことを OTP (Overtime Premium Payment) といい、OTP の計算は以下である。

$$OTP = WLPI \times AWE \times 0.4$$

よって、生産性の金額 (VOP) は以下のようにして計算する。

$$VOP = WLPI \times AWE \times 1.4$$



b. 人材補充費 (Staff Turnover Costs / STC)

ニュージーランドで採用している人材補

充費の算出方法は以下である。

$$STC_{(3-7)} = 26 \times AWOTE - (26 \times AWOTE) \div (1+r)^3$$

AWOTE とは週割にした通常時の平均収入である。

よって生産性の損失 (PDC) は、

$$PDC = VOP_{(1-7)} + STC_{(3-7)}$$

で求められる。括弧の中の数字はカテゴリー番号である。

c. 雇用主が被る生産性の損失 (PDC by the Employer / PDCE)

雇用主は従業員の補充や残業手当に相当の金額を支払わなければならない。生産性の費用は雇用主と地域と個人のそれぞれに発生する。雇用主は余剰の支払い (Excess Payment / EEP) と病気休暇 (Sick Leave / SL) の負担を求められる。よって、雇用主が支払う生産性の費用は以下である。

$$PDCE = OTP + STC + EEP + SL$$

雇用主の余剰の支払いは以下で求める。

$$EEP_{(1-7, c)} = .965 \times AWOTE \times [1.0 \div 5_{(1, c)}, 3.3 \div 5_{(2-7, c)}]$$

病気休暇は以下のように求める。

$$SL_{(2-7, u \& 4, c)} = 2 \times AWOTE$$

d. 社会が被る生産性の損失 (PDC by Society / PDCs)

$$PDCs = CPWS + WPS + TAXS$$

CPWSとはLost Wages in the Short Termの略。つまり、短期間での収入の損失額のことである。WPSとは短期間の福祉の出費のことをいう。TAXSとは労働者の傷病によって失われた税収である。

人的資本の損失 (Human Capital Cost / HKC)

NOHSCは人的資本の損失 (HKC) を生

涯賃金の流れとして捉えている。それは傷病によって以前と同じ労働環境に復帰することが出来なくなることによる損失を意味する。現在の収入 (Present Value of Earnings after the Incident / PV(EBA)) と事故前の収入 (Earnings before the Incident / PV(EBI)) との差から求める。計算式で表すと以下になる。

$$HKC_{(3-7)} = PV(EBI) - PV(EBA)$$

$$PV(EBI) =$$

$$\text{SUM}(i=1 \dots \text{RETA} - \text{RTWA}) \text{EBI} \div (1+r)^i$$

RETA は定年退職までの年数であり、ニュージーランドでは定年退職は 62 歳時である。RTWA は事故後に労働者が職場復帰する年齢の平均である。ニュージーランドでは 40 歳となっている。全ての労働者において EBI は以下の式で求める。EAI の計算方法はカテゴリーごとに異なる。

$$EBI = AWE \times 52$$

e. 社会が被る人的資本の損失 (HKC by Society / HKCS)

$$HKCS = CPWL + WPL + TAXL$$

CPWL とは Lost Wages in the Long Term の略。長期的な収入の損失額のことである。WPL は長期的な福祉の出費のことをいう。TAXL とは長期的に失われた労働者の税収である。

f. 医療費 (Medical Costs / MEDC)

$$\text{MEDC} = \text{MEDE} + \text{GAPw} + \text{REHABw} + \text{CPMEDs} + \text{CPREHABs} + \text{PUBHOSPs} + \text{PHIETCs}$$

MEDE: 雇用者が支払う上限金額

GAPw: 上限金額を超えた場合に労働者が負担する医療費

REHABw: リハビリテーション費用

CPMEDs: 医療費補償金

CPREHABs: リハビリテーション費用の補償金

PUBHOSPs: 公共医療支出

PHIETCs: その他医療費 (社会の負担)

g. 雇用主が被る医療費

雇用主が被る医療費は雇用主負担の上限額として設定する。

$$MEDE = \$ 153 (1, c) + \$ 306 (2-7, c)$$

h. 労働者が被る医療費

$$MEDw = GAPw (2-7) + REHABw (1-7, u)$$

リハビリテーション費用は補償が受けられていない労働者もいるため、リハビリテーション費用を足している。

i. 社会が被る医療費

$$MEDs = CPMEDs + CPREHABs + PUBHOSPs + PHIETCs$$

事務経費は、次の4つがある。

- ・ 法的費用
- ・ 事務経費
- ・ 調査費
- ・ 葬儀費用

これらの金額についてはACCの出しているデータと先行研究などから割り出している。葬儀費用については相対的に少額であり、以下のような数式で算出する。ニュージーランドの平均的な葬儀費用は3,822ドルである。

$$FUNC(w, 6) = \$ 3,822 - \$ 3,822 \div (1+r)^i = \$ 2,542 \\ i = 29 \quad r = 3.8\%$$

その他の損失には、介護サービス、苦痛の損失などがある。

a. 介護サービス

業務上の傷病に苦しむ人々は公的な介護サービスと家族からの介護の両方を必要とする。カテゴリー3, 4, 5, 7の労働者は怪我をしたときの年齢 (RTWA = 40年) から死ぬまで (ALE = 40歳の場合は80年)、損失は発生し続けると仮定する。介護者の損失 (CARERC) と介護者の援助・介護用品・その他の生活の改良 (AEMC) は以下に計

算する。r = 3.8%とする。

$$CARERC_{(3,4,5,7)} = \\ \text{SUM}(i=1 \dots ALE \cdot RTWA) \$1,783 \div (1+r)^i \\ = \$37,745$$

$$AMEC = \\ \text{SUM}(i=1 \dots ALE \cdot RTWA) \$560 \div (1+r)^i \\ = \$11,865$$

b. 苦痛を損失にすると

NOHSC では怪我の深刻度ごとに苦痛のウェイトを数値化している。

【怪我】

- ・ 開放創 (0.108): 0.1 (深刻度のカテゴリー 1)
- ・ 短期的な目の怪我 (0.108): 0.1 (深刻度のカテゴリー 1)
- ・ ろっ骨骨折 (0.199): 0.2 (深刻度のカテゴリー 2)
- ・ 内臓損傷 (0.208): 0.2 (深刻度のカテゴリー 2)
- ・ 大腿骨骨折 (0.372): 0.4 (深刻度のカテゴリー 3, 4, 7)
- ・ 火傷 20-60% (0.441): 0.4 (深刻度のカテゴリー 3, 4, 7)
- ・ 脊髄損傷 (0.725): 0.6 (深刻度のカテゴリー 5)
- ・ 中毒 (0.608): 0.6 (深刻度のカテゴリー 5)
- ・ 交通事故: 1.0 (深刻度のカテゴリー 6)
- ・ 感電: 1.0 (深刻度のカテゴリー 6)

【病気】

- ・ 軽い難聴 (0.120): 0.1 (深刻度のカテゴリー 1)
- ・ 椎間板ヘルニア・慢性的な痛み (0.125): 0.1 (深刻度のカテゴリー 1)
- ・ 皮膚がん・初期治療 (0.190): 0.2 (深刻度のカテゴリー 2)
- ・ 深刻な喘息 (0.230): 0.2 (深刻度のカテゴリー 2)
- ・ 直腸がん／肝臓がん・初期治療 (0.430): 0.4 (深刻度のカテゴリー 3, 4, 7)
- ・ 高血圧性心疾患 (0.352): 0.4 (深刻度のカテゴリー 3, 4, 7)
- ・ 職業性使い過ぎ症候群・重症 (0.516): 0.6 (深刻度のカテゴリー 5)
- ・ エイズ (0.560): 0.6 (深刻度のカテゴリー 5)

5)

- ・心臓発作／心臓麻痺: 1.0 (深刻度のカテゴリー 6)
- ・肺がん／中皮腫: 1.0 (深刻度のカテゴリー 6)

深刻度のカテゴリー1と2については痛みや苦痛は一時的なものであると考えられるため、欠勤は限定的な期間となる。よって、苦痛による損失を以下のようにして算出する。

$$\text{Gross SUFFC}_{(1-2)} = \text{WLPI}_{(1-2)} \div 52 \times \text{VLY} \times \text{Weight}_{(1-2)}$$

カテゴリー3～7は苦痛が大きく時期尚早の死もあり得るため、40歳の段階で80歳のALEまで影響を与えるものと考えられる。よって、割引率は3.8%とし、以下のような計算となる。

$$\text{Gross SUFFC}_{(3-5)} = \text{SUM}(i=1 \dots \text{ALE}-\text{RTWA}) \text{VLY} \times \text{Weight}_{(3-5)} \div (1+r)^i$$

2.9. EU加盟国モデル

(1) 文献その18

書名	Cost Estimation Methodology for Occupational Accidents in Construction Projects
書名(邦訳)	「建設プロジェクトにおける労働災害の損失計算方法」
作者	Eugenio PELLICER and Carmen M RUBIO
組織名	Universidad Politecnica de Valencia / Spain
発行年	2008

スペイン教育・科学省 (Spanish Ministry of Education and Science) からの受託研究として2005年から2008年まで行われた調査プロジェクトをまとめたものである。労働災害による損失の新しい計算方法を開発することを目的としたもので、特に建設現場での労働災害に特化した計算方法を提案している。この論文で提案されている計算方法では労働災害で発生する損失を4つのカテゴリー(保険費用、事故防止の費用、事故の費用、回収費用)に分類している。

それぞれのカテゴリーについては以下のよう
に定義されている。

- ・保険費用: 労働災害の際に雇用者が法的に支払うことが義務付けられている費用。費用は労働者の職種によって異なる。
- ・事故防止の費用: 職場の安全基準／規制の遵守を強化するために雇用者が支払った費用
- ・事故の費用: 事故の重大度に従って支払った費用や物品(処罰・罰金・課徴金は含まない)
- ・回収費用: 雇用者が回収することのできる費用。療養生活二日目以降から支払われる福祉支給額も含む

詳細な内訳を以下に示す。

保険費用	・保険負担金
事故防止の費用	・個人の事故防止措置 ・集団の事故防止措置 ・機器の安全制御システムの徹底 ・企業の医療サービスや応急処置の拡充 ・企業全体の事故防止措置
事故の費用	・怪我をした労働者の失った時間 ・その他の労働者たちが事故のために失った時間 ・道具類の費用 ・病院への輸送費(救急車他) ・事故管理費 ・事故調査費 ・代替要員 ・失った業務 ・企業のイメージダウン ・労働上の対立
回収費用	・保険金負担の回収分

この論文で提案されている実際の計算方法は以下である。

a. 保険費用 (Insurance Cost / IC)

保険費用(以下IC)は二つの変数によって値が変わってくる。一つは基本給(Base Salary / BS)であり、もう一つは非常事態時支払金(professional contingencies / CN)である。これは労働災害や業務上の疾病が発生したときに雇用者が支払うものである。支払金額は基本給によって異なるが、

一時的な休職の場合には基本給の 3.95%、永久的に就業ができない場合や死亡の場合には基本給の 3.50%となっている。

$$IC = (1 + CN_i \div 100) \times BS$$

b. 事故防止の費用 (Prevention Costs / PC)

事故防止の費用 (以下 PC) は建設プロジェクトの予算 (Budget of the Construction Project / BC) と事故防止に費やす予算の割合 (β) によって変わってくる。β の値は入手することが困難であったため、ランダムに選んだ 173 のサンプル現場の安全衛生プランを分析した。サンプルの平均は 1.54% であった。結果、PC は以下のように求める。

$$PC = \beta \times BC$$

c. 事故の費用 (Accident Costs)

事故の費用については項目が多いため、それぞれを求めていく必要がある。まず発生頻度指標 (Frequency Index / FI) を求めることが肝要である。FI は 100 万時間あたりの事故発生数 (一年間) である。事故の程度を「軽微」「重大」「かなり重大」に分ける。死亡者数を割り出すことも重要な作業である。FI は一定期間あたりの事故数 (Number of Accidents / NA) と 100 万時間あたりの人時の合計 (Number of Man-Hours / NH) の割合をもとに計算する。NA と NH はスペイン建設産業全体についての資料から抜粋した。

$$FI_{jk} = NA_{jk} \times NH \times 10^{-6}$$

j = 事故の種類 k = 事故の重大度

FI を求めたら、今度はこれに労働者が建設現場にいる時間 (Exposure Time / EX) を乗じる。どの業務もその業務を担当している労働者と業務完了までの期間 (the number of hours schedule to complete / HS) から定義される。よって以下のように計算する。

$$EX = \sum_i \sum_m H_{im}$$

i = 労働者 m = 建設業務

EX と FI を乗じると、建設プロジェクト期間中に予測される事故数 (Expected Number of Accidents / NW) が出てくる。

$$NW_{jk} = EX \times FI_{jk}$$

事故の種別ごとの損失 (Cost of Accident per Type / CT) には、生産工程に直接関係のない事故の影響が生じるものまで含めている。失った時間の損失 (Cost of the Time Lost / TL) には事故に遭遇した本人だけではなく、事故の影響で労働時間を奪われた他の労働者たちのことも計算に入れる。TL の値は労働者の時給 (Worker's Cost per Hour / CH) に事故に奪われた時間を乗じて求める。事故に奪われた時間は、怪我をした労働者の失った時間 (Time Lost by the Injured Worker / HA) とその他の労働者が事故によって失った時間 (Time Lost by Other Workers because of the Accident / HO) の二つで構成されている。

$$TL_k = CH \times (HA_k + HO_k)$$

k = 事故の深刻度

また、生産工程には関係のない人が事故に関わった時間 (Time Spend by Others on Accident-Related Activities / TR) についても考慮に入れなければならない。TR については以下のように分けられる。

- 事故について経営層が関わった時間 (Time spent on accident-related activities by senior management / HM)
- 事故について管理部門が関わった時間 (Time spent on accident-related activities by administrative personnel / HD)
- 事故の調査にかけた時間 (Time spent in investigation the accident / HI)
- 道具にかけた費用 (Costs of materials) 道具にかけた費用は使用していた期間 (the Number of Hours Used / HH) と労働者の時給 (CH) によって変わってくる。修理を依頼する場合は修理を委託する機関 (External Suppliers / ES) の請求によって変わってくる。

$$TR_{jk} = CH \times (HM_k + HD_k + HI_k + HH_{jk}) + ES_{jk}$$

j = 事故の種類 k = 事故の重大度

輸送費と代替要員の費用 (Transfer and Substitution Costs / SC) は療養期間 (Days of Medical Leave / DL) と日給 (Daily Gross Salary / GS) と怪我をした労働者の病院への輸送費 (Hospital Transfer Expenses of the Injured Worker / TE) から求める。

$$SC_{jk} = (GS \times DL_{jk}) + TE_k$$

j = 事故の種類 k = 事故の重大度

生産性と業務の損失 (Loss of Production or Business / LP) は事故や生産性システムの一時的または全体的な停止 (Temporal Partial or Total Stoppage of its Production System / SP) と生産を事故前の状態に戻すための手段に投じた費用の増加の結果、得られなかった利益のことをいう。生産を事故前の状態に戻すための手段とは、残業 (Overtime Hours / OH) と代替要員の補充のことである。どちらも療養期間 (Medical Leave / DL) と日給 (Daily Gross Salary / GS) によって値が変わってくる。

$$LP_{jk} = SP_{jk} + (CH \times OH_{jk}) + (GS \times DL_{jk})$$

j = 事故の種類 k = 事故の重大度

ここから、事故の種別ごとの損失 (Cost of Accident per Type / CT) が以下のようにして求められる。

$$CT_{jk} = TL_{jk} + TR_{jk} + SC_{jk} + LP_{jk}$$

j = 事故の種類 k = 事故の重大度

d. 回収費用 (Recovery Costs / RC)

スペインの社会保障制度で労働者に支払われる補償費の一部は部分的に回収することが可能である。回収できる比率は 75% である。これは療養期間二日目から計算している。計算方法としては建設現場の平均的な労働者の日給 (GS) と DL から計算する。GS と DL に建設プロジェクト期間中に予測

される事故数 (Expected Number of Accidents / NW) を乗じて求める。

$$RC_{jk} = 0.75 \times GS \times DL_{jk} \times NW_{jk} = 0.75 \times GS \times EX \times NH \times 10^{-6} \times (DL_{jk} \times NA_{jk})$$

j = 事故の種類 k = 事故の重大度

以上の 4 つのカテゴリに分けた数式モデルを統合した損失計測モデルは以下である。それぞれのカテゴリを [] で括弧している。最初の 3 カテゴリについては足している。最後のカテゴリについては合計から減算している。

$$CC = [0.0745 \times BS] + [b \times BC] + [EX \times NH \times 10^{-6} \times \sum_{j,k} (NA_{jk} \times CT_{jk})] - [0.75 \times GS \times EX \times NH \times 10^{-6} \times \sum_{j,k} (DL_{jk} \times NA_{jk})]$$

(2) 文献その 19

書名	Economic Impact of Occupational Safety and Health in the Member State of the European Union
書名 (邦訳)	「EU 加盟国における労働安全衛生の経済的影響」
作者	N/A
組織名	European Agency for Safety and Health at Work
発行年	1996

欧州労働安全衛生機関が 1996 年から行った EU 加盟国に対する調査をまとめたものである。報告書タイトルは日本語で「EU 加盟国の労働安全衛生の経済的影響」である。調査の目的は経済的要因が労働安全衛生に関する政策決定にどのように影響を与えているかということをはっきりとすることであった。調査の結果、各国ともに労働安全衛生施策の費用と便益 (Cost and Benefit) の計算が非常に重要視されているということであった。今回は特にこの報告書の中で紹介されていた、費用の計算方法についての EU 加盟国への調査を抜粋する。

a. 各国安全衛生機関では費用と便益 (Cost and Benefit) を算定するうえで何か特別な手法を用いているか?

オーストリア	・特になし
ベルギー	・特に定まった方法はなし ・雇用主と産業全体にかかる直接費に注目→関わりのある労働者数と労働者ごとの給与から計算 ・便益については計算に入れていない
デンマーク	・分析は行う ・費用（損失）→用具、使い捨て用具、外部委託サービス、代わりの物品、メンテナンス費、エネルギー、追加の労働時間 ・便益→医療費とリハビリ費用、病気療養、早期退職、死亡からくる損失を減らす ・一次的な影響のみ考慮に入れる
フィンランド	・生じた問題によって方法は異なる。指針についてはガイドブックを参照のこと ・全側面を計算に入れるが、何を計算に入れるかはケースバイケース ・人命については必ずしも貨幣換算しない
フランス	・特に定まった方法はなし ・フランスのシステムは複雑であり、関連要因を抜き出すことが難しいため ・他の国からシステムを取り入れることは困難
ドイツ	・特になし
ギリシャ	・マクロ経済学的アプローチ（社会的損失、一般的な経済指標） ・国内と EU 全体の経験をもとに体系的な方法を確立していきたいと考えている
アイルランド	・特になし
イタリア	・特になし
ルクセンブルグ	・特に定まった方法はなし ・便益については疾病を防止する費用とする ・費用が最終的に便益になることを目指す
オランダ	・関連する規制のタイプによって変わってくる→基本的な計測は一次的な影響のみに着目 ・疾病と医療費については計算に入れない ・欠勤と体の障害について計算に入れる ・生産性の向上についてはケーススタディでのみ使用する

ポルトガル	・特に定まった方法はないものの、多くの側面を計算に入れるようにしている。 ・例えば平均余命の改善、QOL、病気の減少、乏しい公共支出、企業への少ない投資額、生産性と生産物の質の向上など
スペイン	・特に定まった方法はなし ・新しい規制について議論する場合、社会的損失について考慮に入れる ・便益としては労働災害によって発生する損失を減らすことを考慮に入れる
スウェーデン	・社会的損失を考慮に入れる ・データがある場合は、生産性の向上と競争力については考慮に入れる ・人命を貨幣価値化するようにする
イギリス	・広い視点から分析し、有用なデータによって分析範囲を狭めていく ・医療費は考慮に入れる。補償費用は考慮に入れるが、人の悲しみや苦しみは損失として計算しない ・企業への直接費は産業の原価基準や競争力に与える短期的な影響の指標となると考える ・二次的影響（雇用など）については計算に入れない

b. 業務上の疾病の損失を計算するうえでどこまでを計算の範囲に入れているか？

オーストリア	・医療費、リハビリ費用、年金、欠勤日数（事故保険の企業がデータ提供） ・労働災害の経済全体への影響についての研究もなされている
ベルギー	・労働災害による疾病から発生する損失のみが計算される ・直接費は苦痛を伴う損傷に対する社会的影響という観点から計算する ・支出金額は NACE（経済活動の分類 Nomenclature of Economic Activities）が定める産業、疾病の種類、職種ごとに分配する。
デンマーク	・DWES（デンマーク環境サービス）が 1994 年に業務上の疾病と労働災害の損失について計算をしている ・この計算には業務上の疾病による社会経済的損失と公的支出が含まれている
フィンランド	・1994 年に労働安全衛生庁が 1992 年の業務上の疾病と労働災害による国内経済の損失について計算している。 ・安全衛生の企業レベルでの経済的

	影響について多くの研究や計算が行われてきている。
フランス	<ul style="list-style-type: none"> ・CNAM が計算を行っている ・近年の報告書によると 2 億エキュ（ユーロより前の単位）の損失 ・報告／申請がされていない疾病については損失の計算は不可能
ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> ・BAUA が欠勤日数をもとに定期的に計算を行っている。病気の種類ごとに計算を行う。詳しい計算方法については Berufsgenossenschaften (DGUV のページ) を参照。
ギリシャ	<ul style="list-style-type: none"> ・保険会社が計算するのが通例である ・事故や疾病の社会的損失は毎年の国家予算に計上される
アイルランド	<ul style="list-style-type: none"> ・雇用主からの申請をもとに保険組合連合会が計算して発表している ・保険組合連合会は当該期間における支出費用と積立金の動きをまとめる ・損失の計算は事故や健康リスクによって分類しない
イタリア	<ul style="list-style-type: none"> ・INAIL が業務上の疾病と労働災害の損失を計算する ・保険の費用や企業の間接的な支払、事故防止費用、被害者の被害の程度、公共からの支出を計算に入れる ・(生活体系や職場環境など) 多様な要因の病気の直接費と間接費に注目する
ルクセンブルグ	<ul style="list-style-type: none"> ・事故保険連盟 (Accident Insurance Association / AAA) が計算をしている ・被害者の被害、企業や国家経済への被害は AAA が計算した値の 4 倍となる。
オランダ	<ul style="list-style-type: none"> ・5つの要因 (傷病休暇と傷病手当、医療費、第三者と企業による事故防止費用、その他費用) から計算を行う。 ・事故防止費用は全体の損失の 20% を超えないようにする 傷病休暇と傷病手当については診断名ごとに分類する
ポルトガル	<ul style="list-style-type: none"> ・労働災害や社会保障から発生する直接費を計算する ・計算の対象になる数量は実際のものより少ないと思われる (報告されていないケースが多いため) ・欠勤による損失を計算に入れることも重要である
スペイン	<ul style="list-style-type: none"> ・社会保障 (障害による損失、医療

ン	<ul style="list-style-type: none"> 費／薬代、生存者の年金) を分析して計算を行う ・間接費はデータから計算する (病気や事故の結果働けなかった日数など)
スウェーデン	<ul style="list-style-type: none"> ・特定の労働安全リスクについては国／産業／企業レベルで計算が行われている場合もある
イギリス	<ul style="list-style-type: none"> ・HSE が雇用主と経済と社会の損失について計算している ・イギリスの研究では影響を受ける全ての当事者 (雇用主、医療サービス、社会保障、保険、被害者) に発生する損失を数値化している ・痛みや苦痛や悲しみについてもある程度は考慮に入れている

D. 研究発表

1. 論文発表

- ①高木元也(2017) 欧米諸国における中小企業を対象とした労働安全衛生行政施策のわが国への適用について. 安全工学, Vol. 56, No.3, pp. 187-193.

2. 口頭発表

- ①高木元也 (2016) 欧米諸国における中小企業に対する労働安全衛生行政施策について, 第49回安全工学研究発表会, 講演予稿集, pp.103-106.

第10章 労働災害の発生率の低下等の波及効果の分析

労働災害の発生率は、様々な経済要因に影響を受けると考えられる。例えば、生産活動が低下すれば労働災害が減少するが、生産活動が活発になり作業員の労働負荷が増加すれば労働災害が増加すると考えられる。

そこで、本研究では、各種経済指標と労働災害統計の関係を統計的に調べ、労働災害発生件数に影響を与える経済要因について分析した。労働災害の発生率から経済の要因を排除すれば、行政推進施策等による真の効果を明らかにすることができる。同時に、経済情勢が異なる諸外国との労働災害発生率の比較にも有効となる。

本研究では、まず、様々な経済指標と主要産業の労働災害統計の関係を調べ、続いて建設業における災害の種類別発生件数と経済要因の関係を調べた。

10.1 各種経済指標と労働災害統計の関係

A. 研究目的

労働安全衛生行政は、平成25年度を初年度とする5ヵ年計画である「第12次労働災害防止計画」において、労働災害による死亡者数の15%以上の減少などを目標として掲げている。これらの目標を達成するために各種施策に取り組んでいるが、その具体的検討・実施にあたっては科学的知見の更なる集積が不可欠であり、当研究所も墜落災害の防止や食品機械の安全等について協力を行っている。

このような取り組みを実施するため、法令による対策に加え、行政が労働災害防止関係等の団体や個別の企業に働きかけ、その協力を得て、これら関係者の自主的な取組を促進することにより、政策の推進が図られている。これらの行政推進施策の効果により、近年は労働災害の発生件数は減少傾向にある。しかし、最近の経済状況は停滞しており、生産活動の低下も労働災害発生件数減少の一つの要因と考えられる。

そこで、本研究では、経済の要因を排除し、行政推進施策等による真の効果を明ら

かにすることを目的として、各種経済指標（各種活動指数、鉱工業生産指数等）と労働災害統計（死亡災害、死傷災害、重大災害等）の変動を比較し、行政推進施策等による労働災害の発生率の低下等の波及効果を分析することとした。

その結果を基に、経済要因を排除した労働災害発生件数と行政推進施策の関係を明らかにし、効果的な施策の評価手法を提案する。

これにより、今後の施策等に関し効果的と考えられる取組みについて検討することができ、第12次労働災害防止計画において目標に掲げられた労働災害の減少に寄与することができる。

そこで本研究では、各種経済指標と死亡者数、死傷者数の関係を統計的に調べ、まずは労働災害発生件数に影響を与える経済要因について分析することとした。

B. 研究方法

労働災害の発生件数の推移を考える場合、年単位の長い期間における長期的な変動、月単位の短い期間における短期的な変動等を考慮する必要がある。

そこで、本研究では、年次データで見る過去の労働災害件数の推移、および月次データで見る直近2年間の労働災害の推移と、各種経済指標の関係を調べることにした。

労働災害のデータや経済指標のデータは、厚生労働省や関係省庁等のHP等で公表されているデータを用いた。

本研究で用いた労働災害データは、以下のとおりである。

- ① 死亡者数
- ② 休業4日以上死傷者数
- ③ 重大災害発生件数

また、経済指標は以下のとおりであり、全産業に加え、製造業、建設業、陸上貨物運送事業の業種別の検討を行った。

- ① 就業者数（全産業で使用）
- ② 有効求人倍率（全産業で使用）
- ③ 全産業活動指数（全産業の分析に使用）
- ④ 鉱工業生産指数（製造業の分析に使用）
- ⑤ 新設住宅戸数（建設業の分析に使用）
- ⑥ 床面積合計（建設業の分析に使用）
- ⑦ 建設工事完成高（建設業の分析に使用）

- ⑧ 建設業活動指数（建設業の分析に使用）
- ⑨ 輸送トン数（陸上貨物運送事業の分析に使用）
- ⑩ 輸送トンキロ数（陸上貨物運送事業の分析に使用）
- ⑪ 第3次産業活動指数（陸上貨物運送事業の分析に使用）

C. 研究結果

1. 年次データで見る過去の労働災害件数の推移

（1）全産業の死亡者数・死傷者数・重大災害発生件数の年次推移

厚生労働省ホームページで公表している、

図1に示すとおりとなる。

図1より、過去約40年間には、「休業4日以上死傷者数」は減少傾向にあり、また「死亡者数」はゆるやかな減少傾向にあるが、「重大災害発生件数」は増加傾向にあることがわかる。

（2）全産業の就業者10万人あたりの死亡者数の年次推移

次に、就業者10万人あたりの死亡者数について考察する。

平成19年から平成26年までの全産業の就業者数、死亡者数は表1に示すとおりである。なお、平成23年は、東日本大震災発生のため就業者数の正確なデータが得られていない。

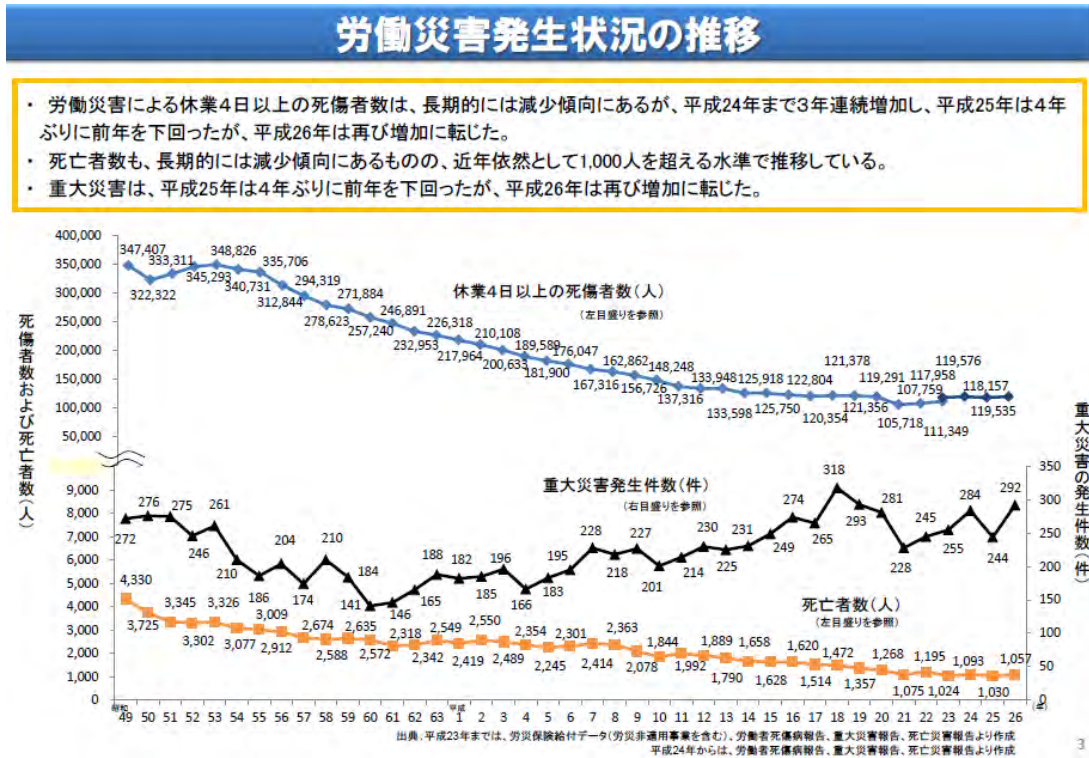


図1 全産業における労働災害発生状況の推移（昭和49年から平成26年）

厚生労働省「平成26年の労働災害発生状況を公表」より、<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000083803.html>

昭和49年から平成26年にかけての労働災害発生状況より、全産業における「休業4日以上死傷者数」「死亡者数」「重大災害発生件数」の過去約40年間の推移を示すと、

上記データを用いて、各年の死亡者数を当該年の就業者数で除算することによって、就業者10万人あたりの死亡者数を算出した。その結果を、表1に示す。

表 1 全産業の就業者数と就業者 10 万人当たりの死亡者数の推移

	就業者数 (万人)	死亡者数 (人)	就業者 10 万 人当たりの 死亡者数(人)
H19 年	6412	1,357	2.12
H20 年	6385	1,268	1.99
H21 年	6282	1,075	1.71
H22 年	6257	1,195	1.91
H23 年	-	1,024	-
H24 年	6270	1,093	1.74
H25 年	6311	1,030	1.63
H26 年	6351	1,057	1.66

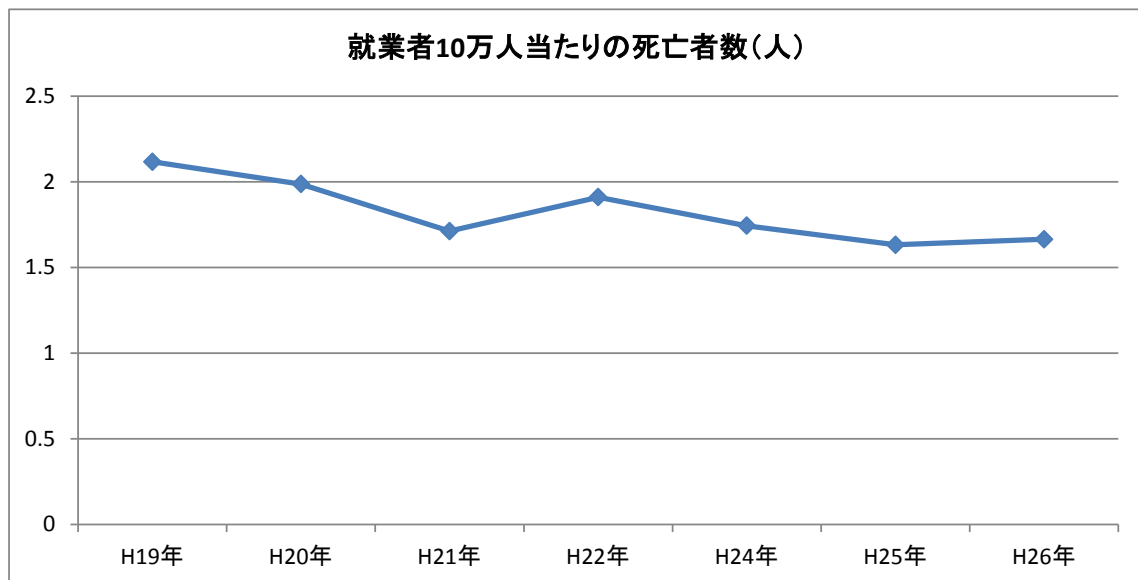


図 2 全産業の就業者 10 万人当たりの死亡者数の推移（平成 19 年から平成 26 年）

就業者 10 万人あたりの死亡者数を折れ線グラフで示すと図 2 のとおりとなる。東日本大震災の影響のある平成 23 年のデータはグラフに含めていない。就業者 10 万人あたりの死亡者数は、ゆるやかな減少傾向にあることがわかる。

(3) 業種別に見た死亡者数の年次推移

製造業、建設業、陸上貨物運送事業の死亡者数の推移を、図 3 に示す。

業種別死亡者数は、特に平成 19 年から平成 21 年にかけて、減少が見られ、その後はほぼ横ばいであるが、建設業と陸上貨物運送事業は、平成 25 年から平成 26 年にかけて若干上昇傾向にある。

(4) 業種別に見た就業者 10 万人あたりの死亡者数の年次推移

業種別に見た就業者数の推移を、図 4 に示す。前述したとおり、平成 23 年は東日本大震災のためデータが得られなかった。

製造業の就業者数は、平成 19 年から平成 26 年の間に 100 万人近く減少している。その他の業種の就業者数は、減少または横ばい傾向である。

業種別に見た就業者 10 万人あたりの死亡者数の推移は、図 5 に示すとおりである。各業種の就業者数で各業種の死亡者数を除算して算出した。

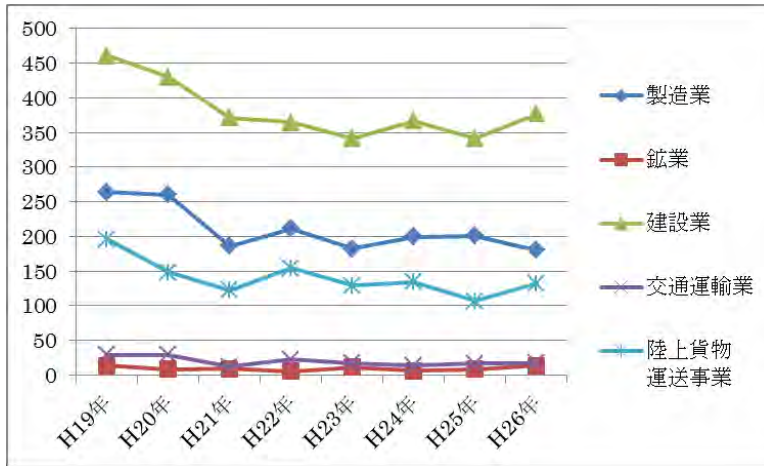


図3 業種別死亡者数の推移（平成19年から平成26年、人）

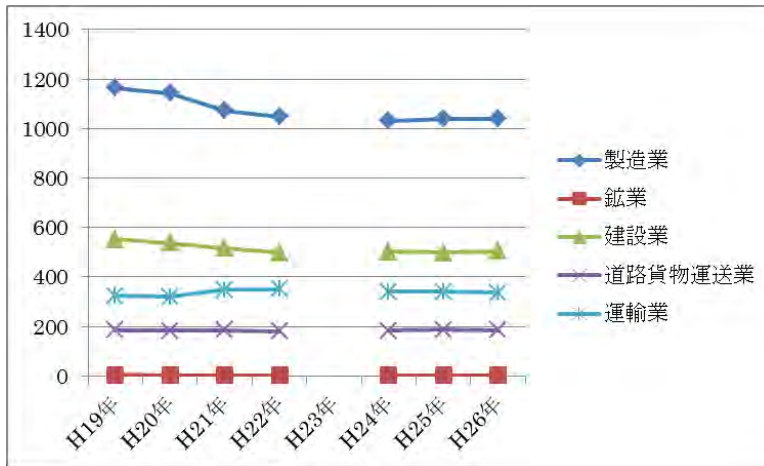


図4 業種別就業者数の推移（平成19年から平成26年、万人）

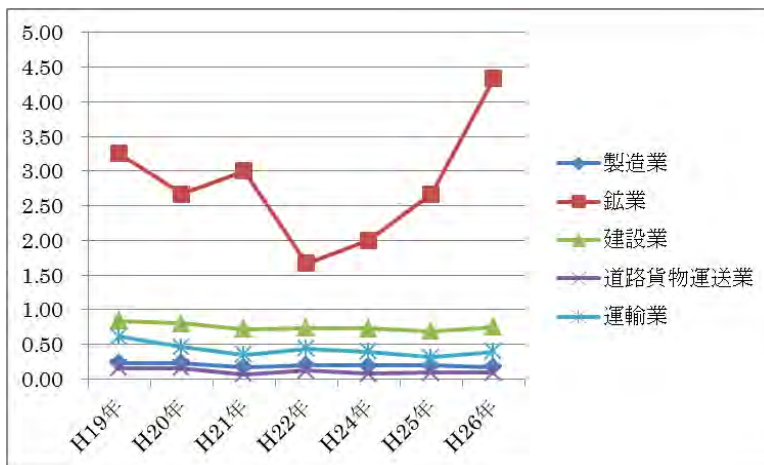


図5 業種別就業者10万人あたりの死亡者数の推移（平成19年から平成26年、人）

(5) 各種経済指標と死亡者数・死傷者数・重大災害発生件数との関係

ア 全産業

全産業の業務負荷増減を測る指標として、全産業活動指数を採用した。全産業活動指数と全産業の死亡者数、死傷者数、重大災害発生件数との関係を図6に示す。

全産業活動指数の基準年である平成17年に合わせて、死亡者数、死傷者数、重大災害発生件数についても、それぞれの平成17年のデータを100として、死亡者数指数、死傷者数指数、重大災害発生件数指数をそれぞれ算出した。

全産業活動指数が緩やかな上昇傾向を見せているのに対して、死亡者数指数と死傷者数指数は大きく減少し、また、重大災害発生件数指数は上昇傾向にある。

イ 製造業

製造業の業務負荷増減を測る指標として、鉱工業生産指数を採用した。

鉱工業生産指数と製造業の死亡者数との関係を図7に示す。鉱工業生産指数と製造業死亡者数の関係では、製造業死亡者数が若干増加傾向にある。

鉱工業生産指数と製造業の死傷者数との関係を図8に示す。鉱工業生産指数と製造業死傷者数の関係では、製造業死傷者数が若干減少傾向にある。

ウ 建設業

建設業の業務負荷増減を測る指標として、新設住宅戸数、床面積合計、建設工事完成高を採用した。

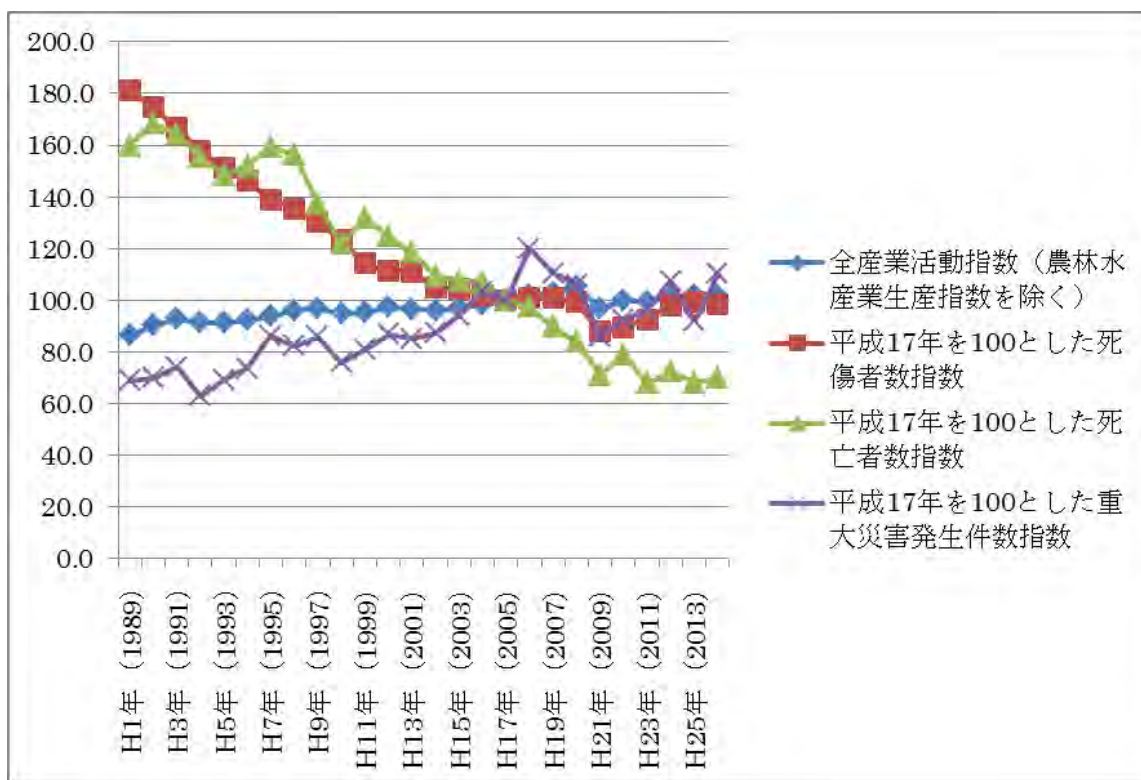


図6 全産業活動指数と全産業の死亡者数、死傷者数、重大災害発生件数との関係

単位を20～130万の範囲内に揃えるため、元データの桁数調整を行っている。建設業の各種指標と死亡者数、死傷者数との関係を図9に示す。

死亡者数、死傷者数は減少傾向にある。

また、新設住宅戸数、床面積合計、建設工事完成高はいずれも増加傾向にあり、業務負荷増大に対して死亡者数、死傷者数とも相対的に減少傾向にあると言える。

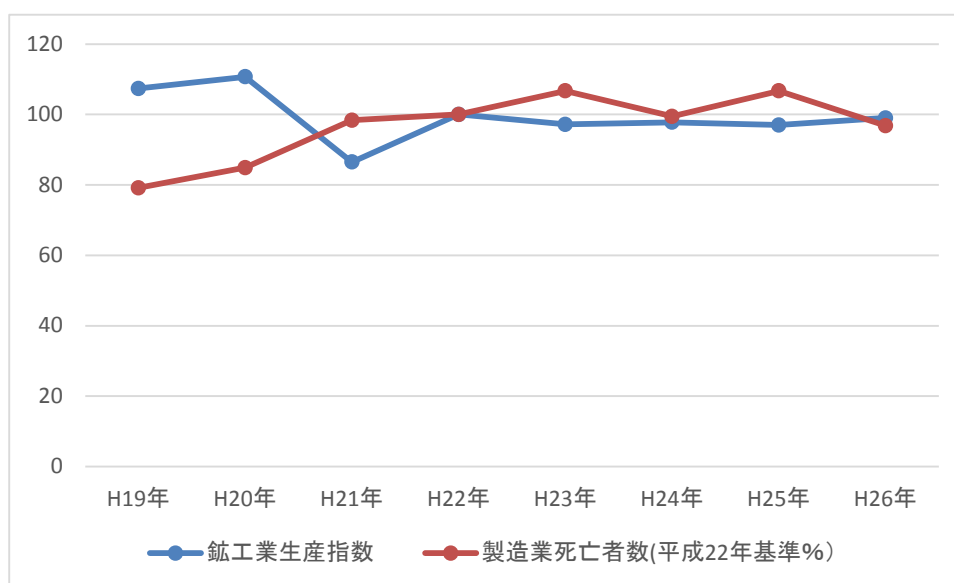


図7 鉄工業生産指数と製造業の死亡者数との関係

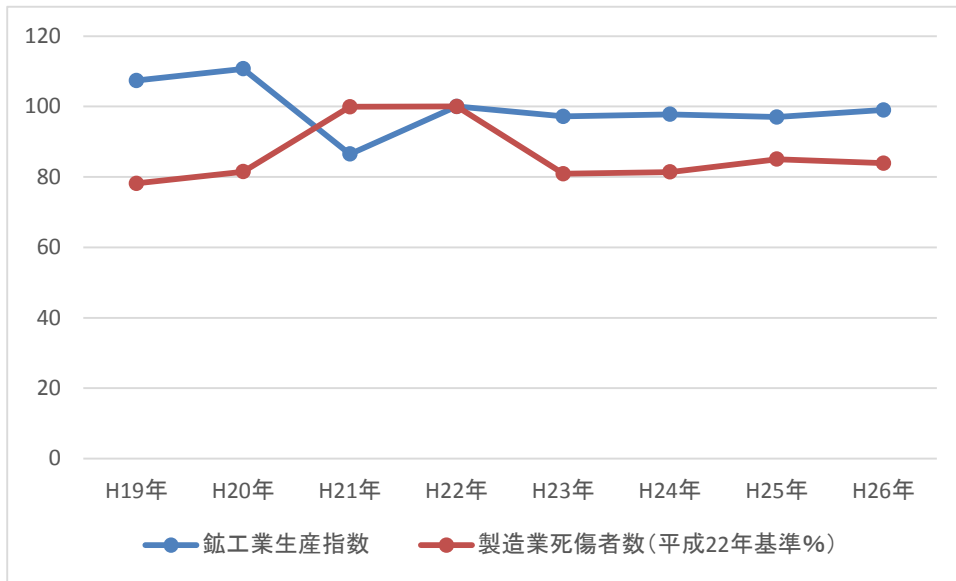


図 8 鉱工業生産指数と製造業の死傷者数との関係

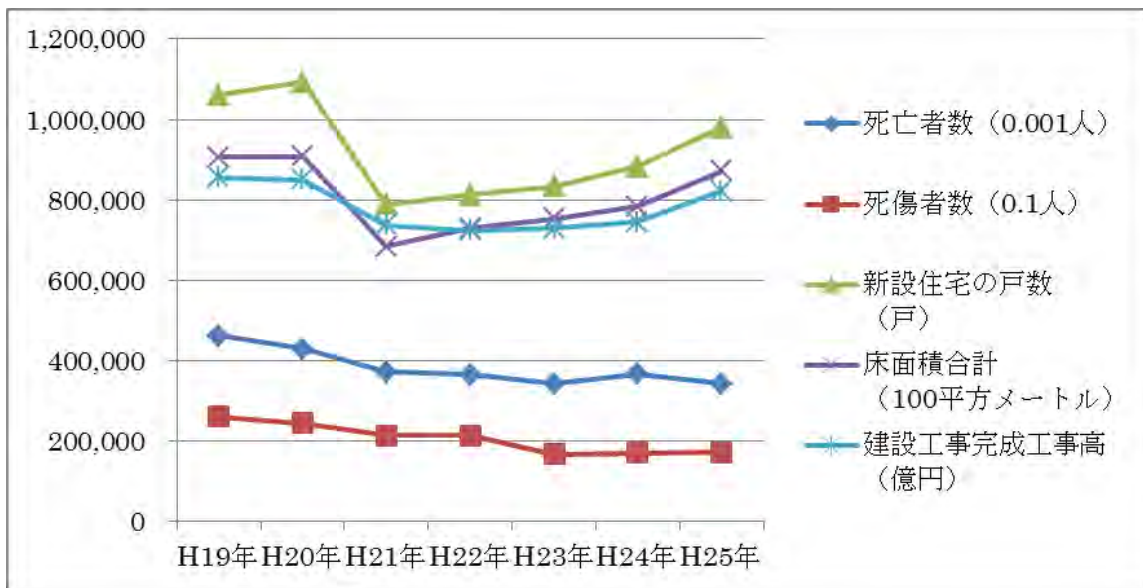


図 9 建設業の各種指標と死亡者数、死傷者数との関係

また、建設業の就業者数と新設住宅戸数、床面積合計、建設工事完成高の関係を図 10 に示す。建設業就業者数は緩やかに減少しているが、それに対して、業種の業務負荷を示す新設住宅戸数、床面積合計、建設工事完成工事高は上昇傾向にある。このことから、建設業者就業者一人あたりの業務負荷が増えつつあることを示している、と言える。

エ 陸上貨物輸送事業

陸上貨物輸送事業の業務負荷増減を測る指標として、輸送トン数及び輸送トンキロ数を採用した。

陸上貨物輸送事業の各種指標と死亡者数、死傷者数の関係を図 11 に示す。単位を 10 万台に合わせるため、元データの桁数調整を行った。

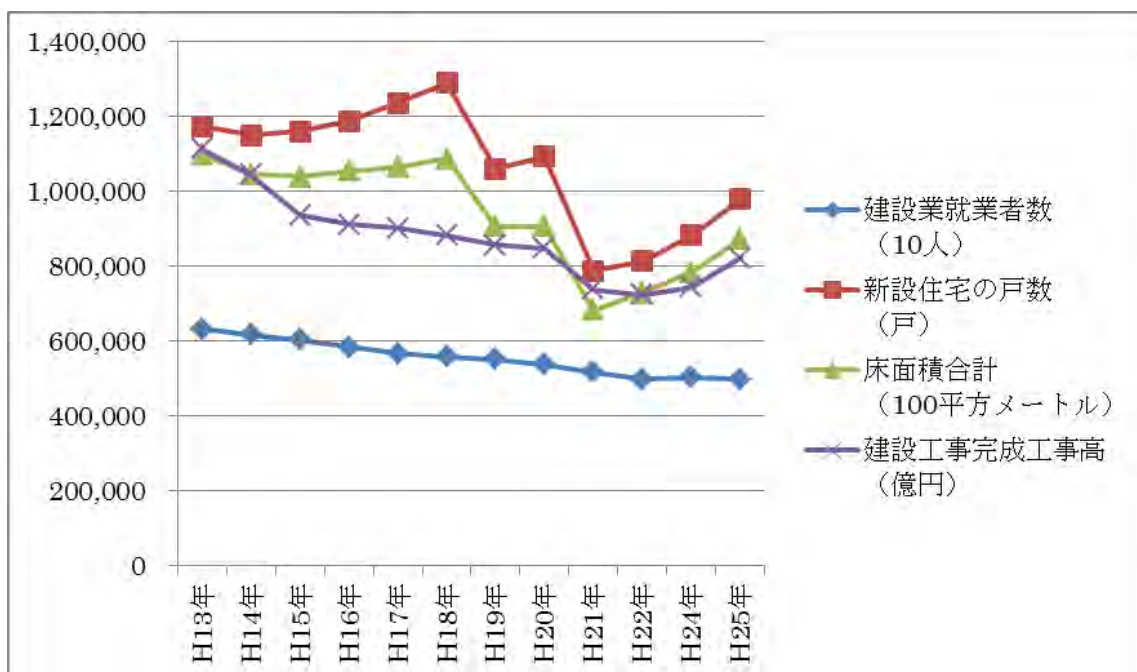


図 10 建設業の各種指標と就業者数との関係

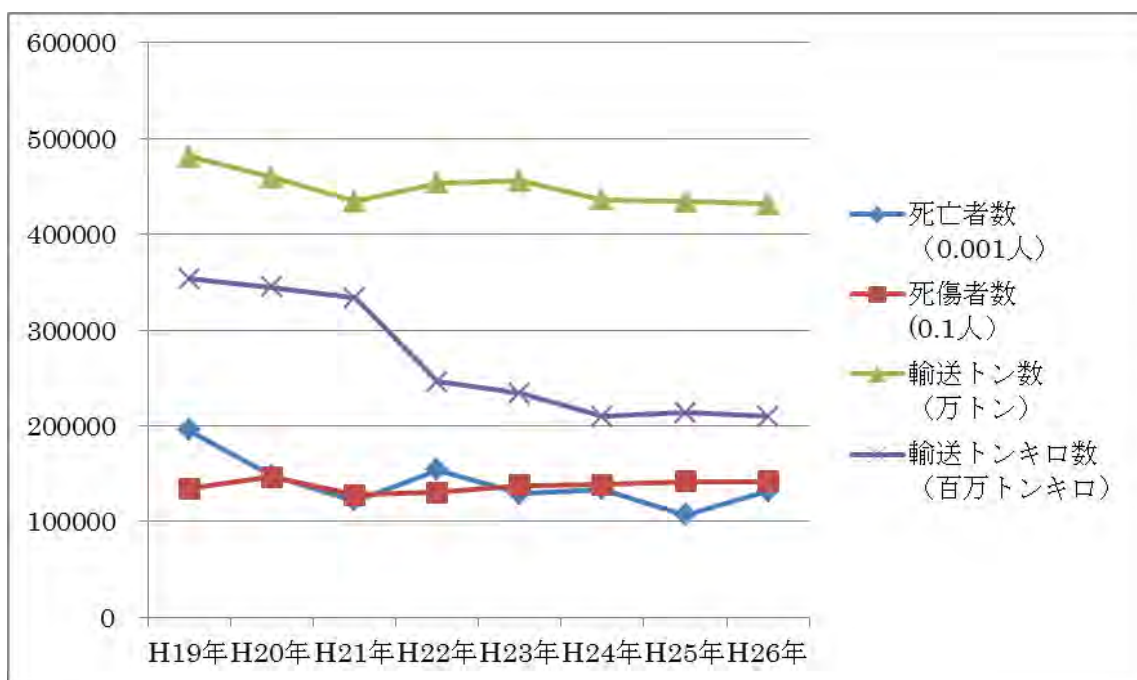


図 11 陸上貨物輸送事業の各種指標と死亡者数、死傷者数との関係

輸送トン数、輸送トンキロ数とも減少傾向にあり、特に輸送トンキロ数は、平成 21 年から平成 22 年にかけて大きく減少した。一方、死亡者数・死傷者数はほぼ横ばい

であり、輸送トン数、輸送トンキロ数が減少傾向にあるにも関わらず横ばいということは、業務負荷に対して増加傾向にあると言える。

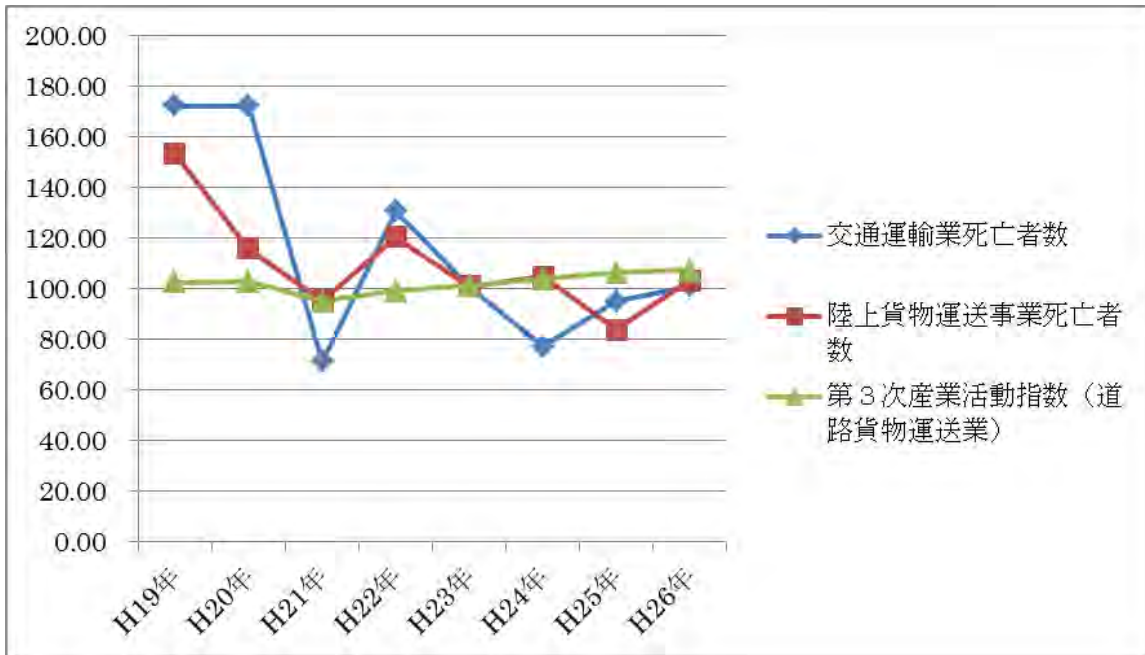


図 12 交通運輸業死亡者数、陸上貨物運送事業死亡者数と第3次産業活動指数との関係
(平成 23 年基準)

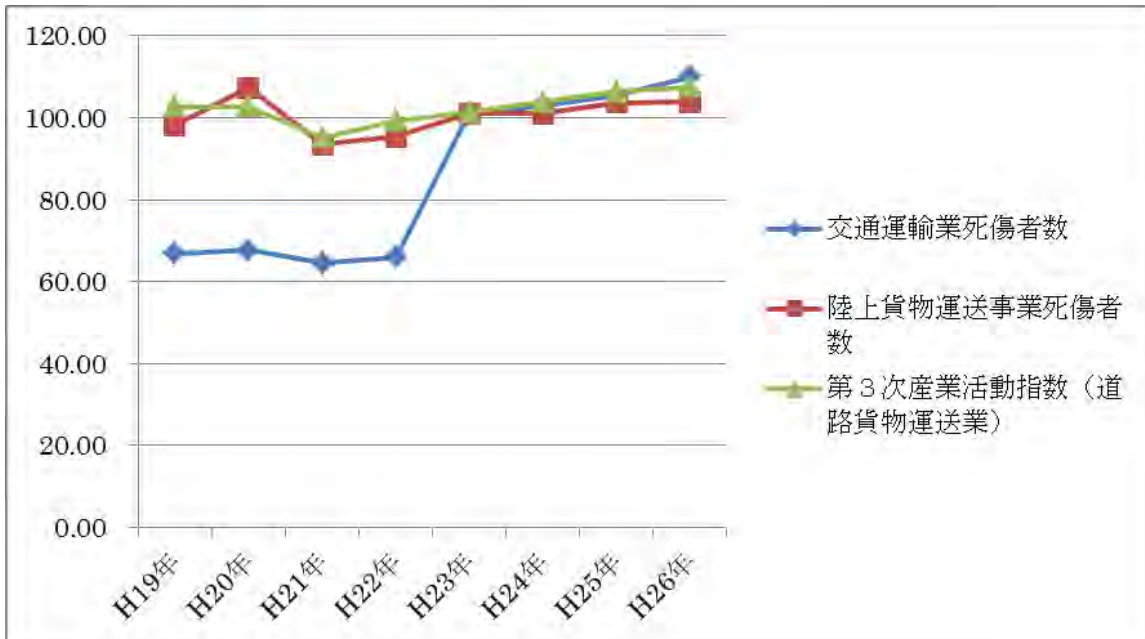


図 13 交通運輸業死傷者数、陸上貨物運送事業死傷者数と第3次産業活動指数との関係
(平成 23 年基準)

平成 19 年から平成 26 年にかけての交通運輸業死亡者数、陸上貨物運送事業死亡者数、第3次産業活動指数(道路貨物運送業)の関係を図 12 に示す。

第3次産業活動指数(道路貨物運送業)

が横ばいであるのに対して、交通運輸業死亡者数、陸上貨物運送事業死亡者数とも減少傾向にあり、第3次産業活動指数(道路貨物運送業)に対する交通運輸業・陸上貨物運送事業の死亡者数は減少傾向にあると

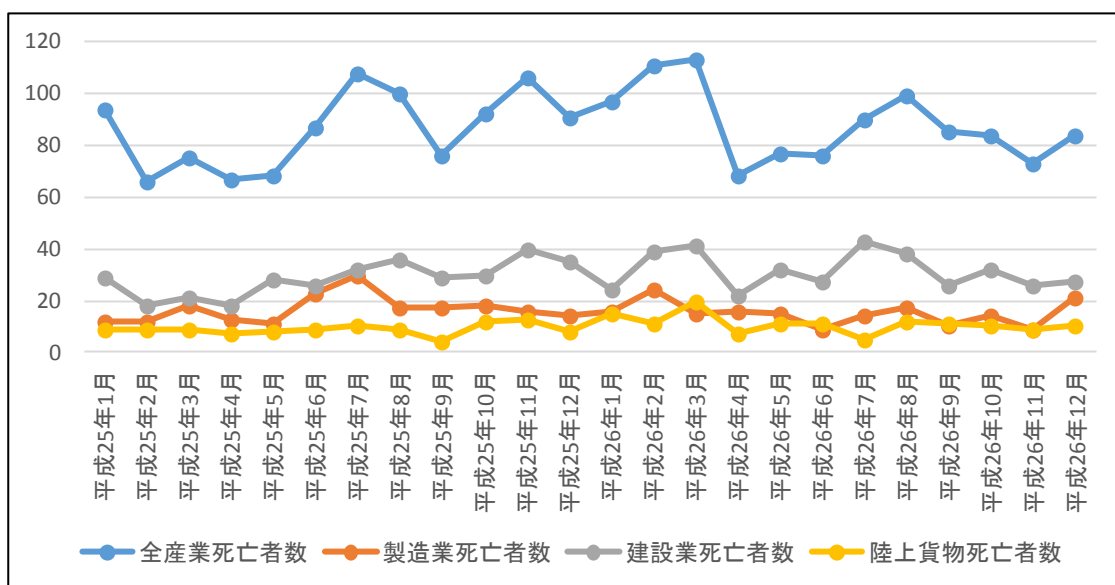


図14 平成25年1月～平成26年12月2年間の全産業、製造業、建設業、陸上貨物運送事業の月次死亡者数の推移 (人)

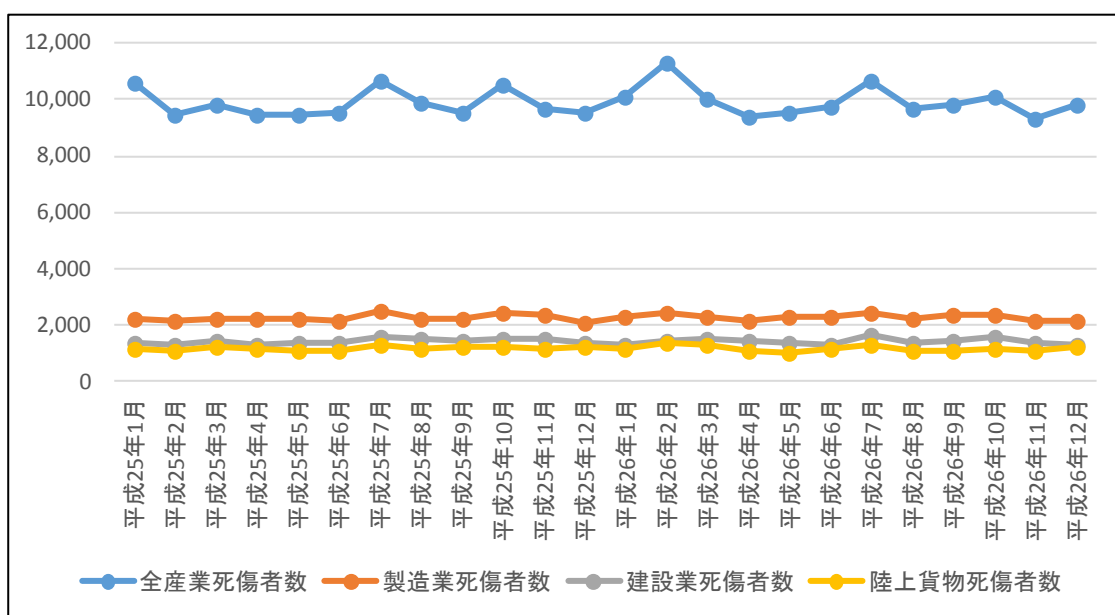


図15 平成25年1月～平成26年12月2年間の全産業、製造業、建設業、陸上貨物運送事業の月次死傷者数の推移 (人)

言える。

また、平成19年から平成26年にかけての交通運輸業死傷者数、陸上貨物運送事業死傷者数、第3次産業活動指数（道路貨物運送業）の関係を図13に示す。

陸上貨物運送事業死傷者数及び第3次産

業活動指数（道路貨物運送業）は、緩やかな上昇もしくは横ばい傾向であるのに対して、交通運輸業死亡者数は、特に平成22年から平成23年にかけて顕著な上昇が見られ、その後も上昇したままの水準を維持している。

2. 月次データで見る直近2年間の労働災害

平成25年1月～平成26年12月2年間の全産業、製造業、建設業、陸上貨物運送事業の月次死亡者数の推移を図14、死傷者数の推移を図15に示す。

死亡者数、死傷者数とも平成26年2～3月がピークである。死亡者数は建設業が高く、また、死傷者数は製造業が高い。これらの相関行列を、表2のとおり算出した。

相関係数が高かった組合せ上位5位は、表3に示すとおりである。

全産業死傷者数と最も相関が強いのは製造業死傷者数(0.79)、全産業死亡者数と最も相関が強いのは建設業死亡者数(0.76)で、上述のグラフでも確認したとおり、全産業の死傷者数、全産業の死亡者数、に最も影響を与える産業がそれぞれ製造業と建設業であることを再確認する結果となった。また、陸上貨物死傷者数も全産業の死傷者数との相関が高かった(0.74)。他に死傷者数間で強い相関を示したのは、建設業と製造業であった(0.71)。

表2 過去2年間の死亡者数・死傷者数データの相関行列

	全産業死亡者数	全産業死傷者数	製造業死亡者数	製造業死傷者数	建設業死亡者数	建設業死傷者数	陸上貨物死亡者数	陸上貨物死傷者数
全産業死亡者数	1.00							
全産業死傷者数	0.66	1.00						
製造業死亡者数	0.51	0.46	1.00					
製造業死傷者数	0.47	0.79	0.34	1.00				
建設業死亡者数	0.76	0.48	0.21	0.39	1.00			
建設業死傷者数	0.47	0.50	0.34	0.71	0.59	1.00		
陸上貨物死亡者数	0.58	0.19	0.06	0.18	0.28	0.04	1.00	
陸上貨物死傷者数	0.57	0.74	0.51	0.53	0.45	0.51	0.14	1.00

表3 過去2年間の死亡者数・死傷者数データの相関係数が高かった組合せ上位5位

	相関係数	組合せ
1位	0.79	製造業死傷者数と全産業死傷者数
2位	0.76	建設業死亡者数と全産業死亡者数
3位	0.74	陸上貨物死傷者数と全産業死傷者数
4位	0.71	建設業死傷者数と製造業死傷者数
5位	0.66	全産業死傷者数と全産業死亡者数

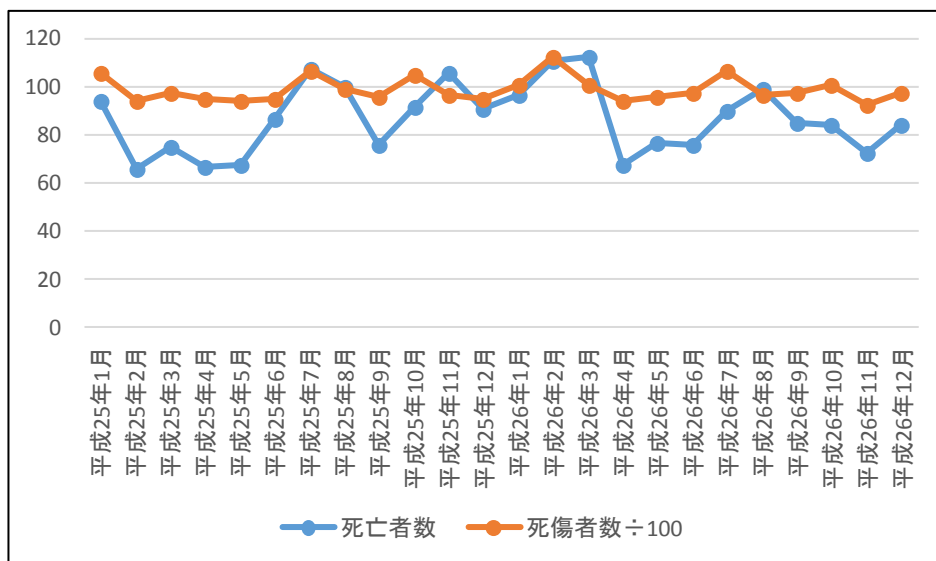


図16 平成25年1月～平成26年12月2年間の全産業の月次死亡者数、死傷者数の推移(人)

表4 全産業の死亡者数・死傷者数と経済指標（全産業活動指数）の相関行列

	死亡者数	死傷者数÷100	平成17年基準原指数	平成17年基準季節調整済み指数	平成24年基準原指数	平成24年基準季節調整済み指数
死亡者数	1.00					
死傷者数÷100	0.67	1.00				
平成17年基準原指数	0.29	0.02	1.00			
平成17年基準季節調整済み指数	0.53	0.21	0.48	1.00		
平成24年基準原指数	0.30	0.03	1.00	0.48	1.00	
平成24年基準季節調整済み指数	0.57	0.19	0.52	0.96	0.52	1.00

(1) 全産業

平成25年1月～平成26年12月の全産業の死亡者数・死傷者数の推移を図16に示す。単位をそろえるため、死傷者数は100で除算した。

また、全産業の死亡者数・死傷者数と経済指標（全産業活動指数）の相関関係を示す行列を、表4のとおり算出した。

最も相関が高いのは、「平成17年基準季節調整済み指数」と「平成24年基準季節調整済み指数」で0.96だった。2番目に相関が高いのは「死亡者数」と「死傷者数÷100」で0.67だった。

3番目に相関が高いのは「死亡者数」と「平成24年基準季節調整済み指数」で0.57だった。労働災害データと経済指標の相関という意味ではこの両者の組み合わせが最も参考になる。

死傷者数と有意に相関している経済指標はなかった。

図17に平成25年1月～平成26年12月の全産業の正規・非正規就業者数の推移を、図18に平成25年1月～平成26年12月の全産業の年代別就業者数の推移を示す。いずれも横ばい傾向である。

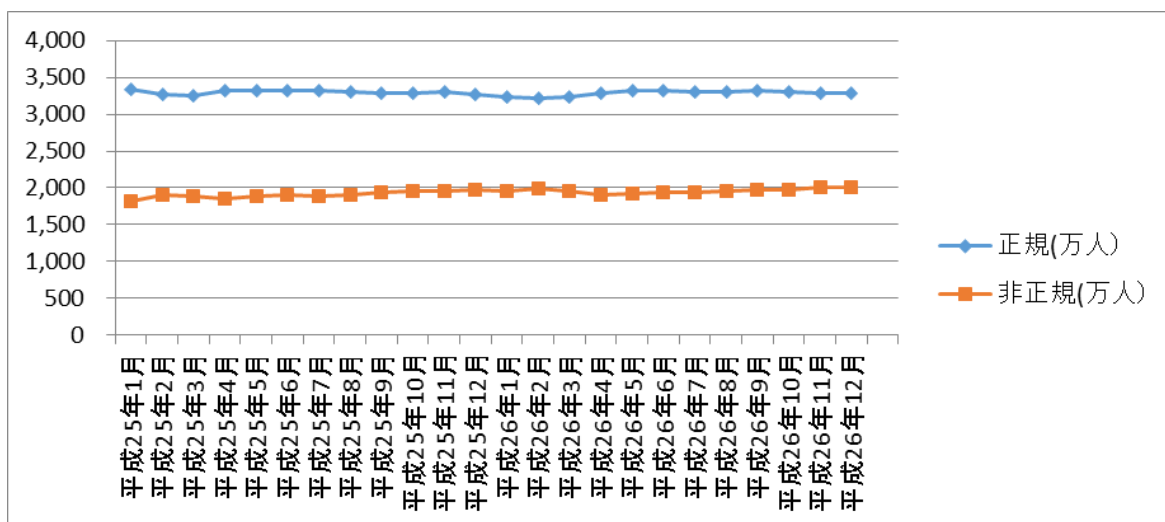


図17 平成25年1月～平成26年12月の全産業の正規・非正規就業者数の推移

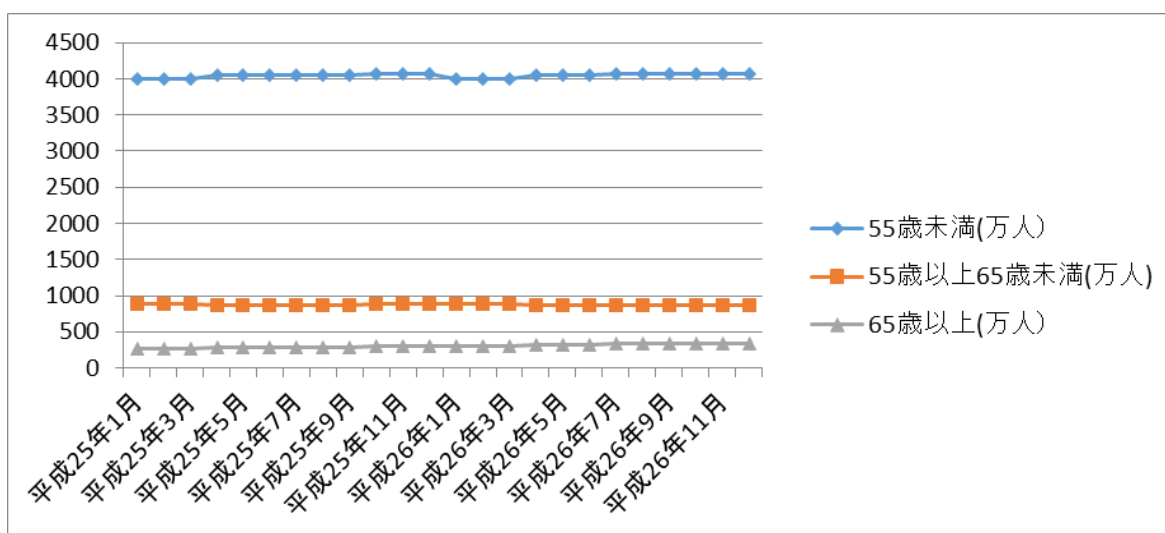


図18 平成25年1月～平成26年12月の全産業の年代別就業者数の推移

(2) 製造業

平成25年1月～平成26年12月の製造業の死亡者数・死傷者数の推移を図19に示す。単位をそろえるため、死傷者数は100で除算した。

死亡者数は平成25年7月と平成26年2月に大きな増加が見られた。

また、製造業の死亡者数・死傷者数と経済指標（鉱工業生産指数）の相関関係を示す行列を、表5のとおり算出した。

最も相関が高いのは、「平成22年基準原指数」と「死傷者数÷100人」及び「平成

17年基準原指数」と「死傷者数÷100人」で同値だったが、相関係数は0.47と高くなかった。

図20に平成25年1月～平成26年12月の製造業の正規・非正規就業者数の推移を、図21に平成25年1月～平成26年12月の全産業の年代別就業者数の推移を示す。いずれも横ばい傾向であるが、死亡者数が増加した平成26年2月以後に特に55歳以下の正規雇用を中心に微増が見られる。同じく死亡者数が増加した平成25年7月以降には、人員増加は見られなかった。

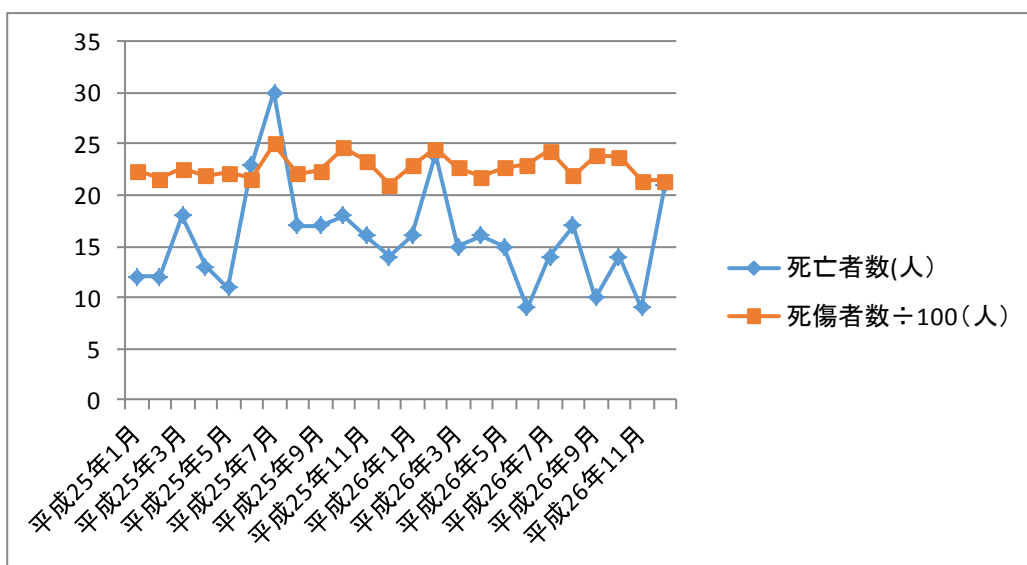


図 19 平成 25 年 1 月～平成 26 年 12 月 2 年間の製造業の月次死亡者数、死傷者数の推移

表 5 製造業の死亡者数・死傷者数と経済指標（鉱工業生産指数）の相関行列

	死亡者数 (人)	死傷者数 ÷100 (人)	原指数(平成 17年基準)	季節調整済 指数(平成 17年基準)	原指数(平成 22年基準)	季節調整済指 数(平成22年 基準)
死亡者数(人)	1.00					
死傷者数÷100 (人)	0.34	1.00				
原指数(平成 17 年基準)	0.23	0.47	1.00			
季節調整済指数(平成 17 年基準)	0.10	0.27	0.44	1.00		
原指数(平成 22 年基準)	0.23	0.47	1.00	0.44	1.00	
季節調整済指数(平成 22 年基準)	0.10	0.28	0.44	1.00	0.44	1.00

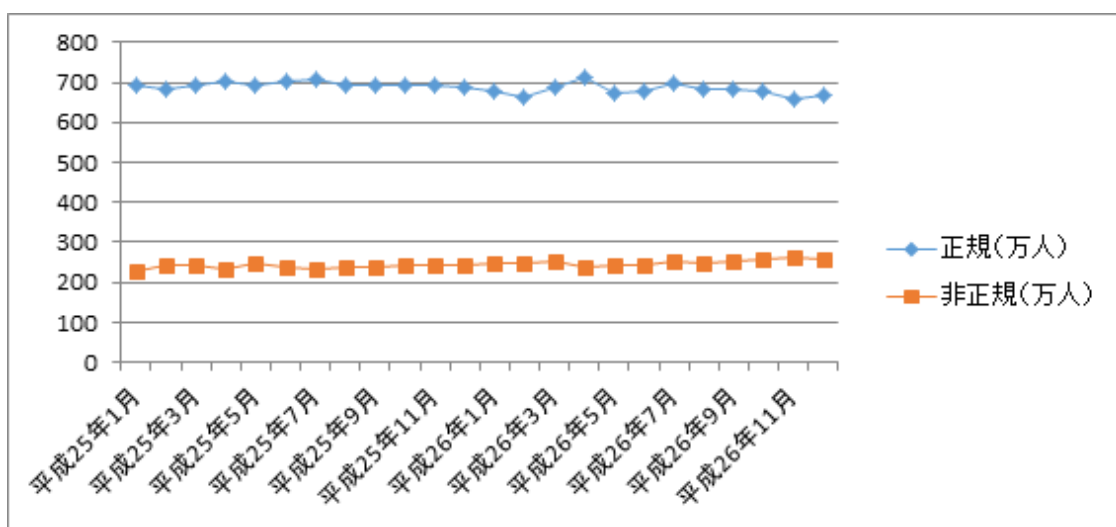


図 20 平成 25 年 1 月～平成 26 年 12 月の製造業の正規・非正規就業者数の推移

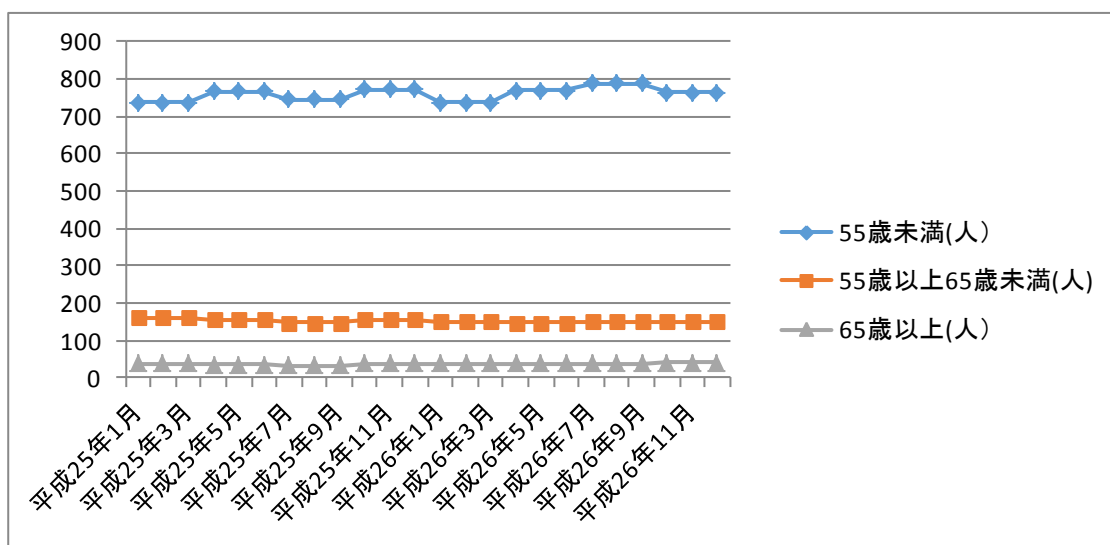


図 21 平成 25 年 1 月～平成 26 年 12 月の製造業の年代別就業者数の推移

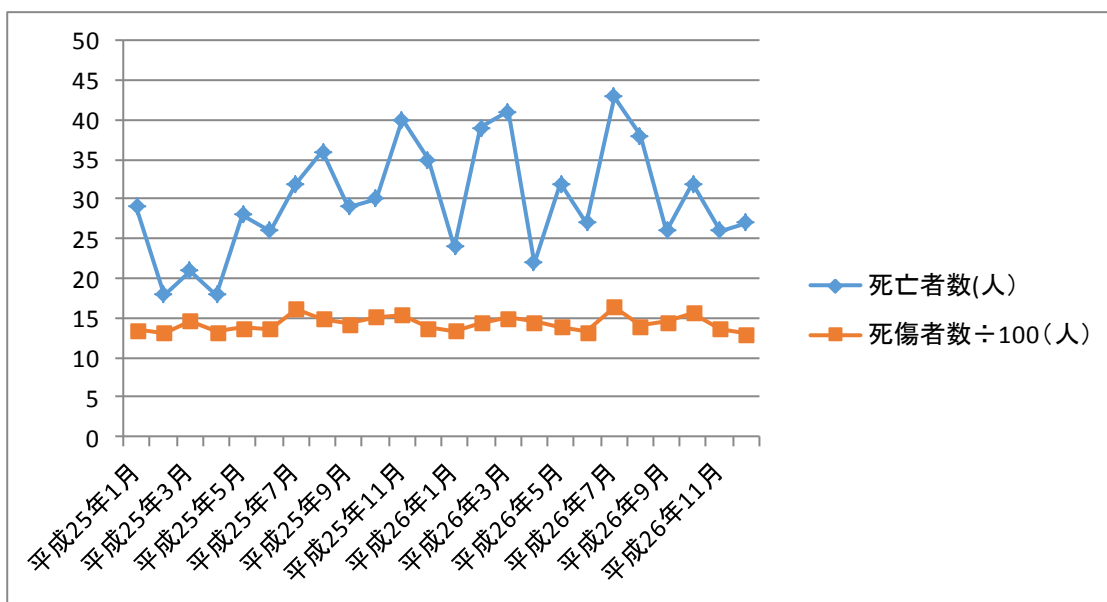


図 22 平成 25 年 1 月～平成 26 年 12 月 2 年間の建設業の月次死亡者数、死傷者数の推移

(3) 建設業

平成 25 年 1 月～平成 26 年 12 月の建設業の死亡者数・死傷者数の推移を図 22 に示す。単位をそろえるため、死傷者数は 100 で除算した。

平成 26 年 3 月及び平成 26 年 7 月に死亡者数が大きく増加している。

また、建設業の死亡者数・死傷者数と経済指標（建設業活動指数）の相関関係を示す行列を、表 6 のとおり算出した。

最も相関が高いのは、「季節調整済指数（平成 17 年基準）」と「季節調整済指数（平成 22 年基準）」で 0.96 だった。2 番目に相関が高いのは「原指数（平成 17 年基準）」

と「原指数（平成 22 年基準）」で 0.92 だった。「死亡者数(人)」と「死傷者数÷100(人)」の相関は 0.59 と 3 番目に高かった。労働災害データと経済指標の相関としては、「死亡者数(人)」と「季節調整済指数（平成 17 年基準）」が 0.52 と最も高かった。

図 23 に平成 25 年 1 月～平成 26 年 12 月の建設業の正規・非正規就業者数の推移を、図 24 に平成 25 年 1 月～平成 26 年 12 月の建設業の年代別就業者数の推移を示す。いずれもほぼ横ばい傾向である。

死亡者数が増加した平成 26 年 7 月以降に 55 歳以下の就業者数はむしろ減少した。

表 6 建設業の死亡者数・死傷者数と経済指標（建設業活動指数）の相関行列

	死亡者数(人)	死傷者数÷100 (人)	原指数（平成 17年基準）	季節調整済指 数（平成17年 基準）	原指数（平成 22年基準）	季節調整済指 数（平成22年 基準）
死亡者数(人)	1.00					
死傷者数÷100 (人)	0.59	1.00				
原指数（平成 17年基準）	0.31	0.18	1.00			
季節調整済指 数（平成17年 基準）	0.52	0.34	0.57	1.00		
原指数（平成 22年基準）	0.23	0.03	0.92	0.48	1.00	
季節調整済指 数（平成22年 基準）	0.48	0.38	0.38	0.96	0.27	1.00

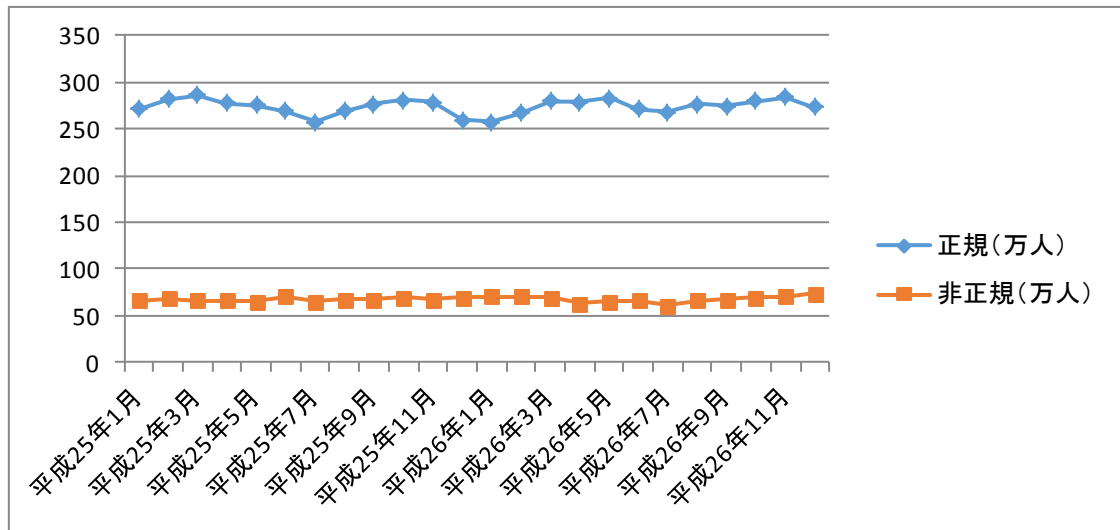


図 23 平成 25 年 1 月～平成 26 年 12 月の建設業の正規・非正規就業者数の推移

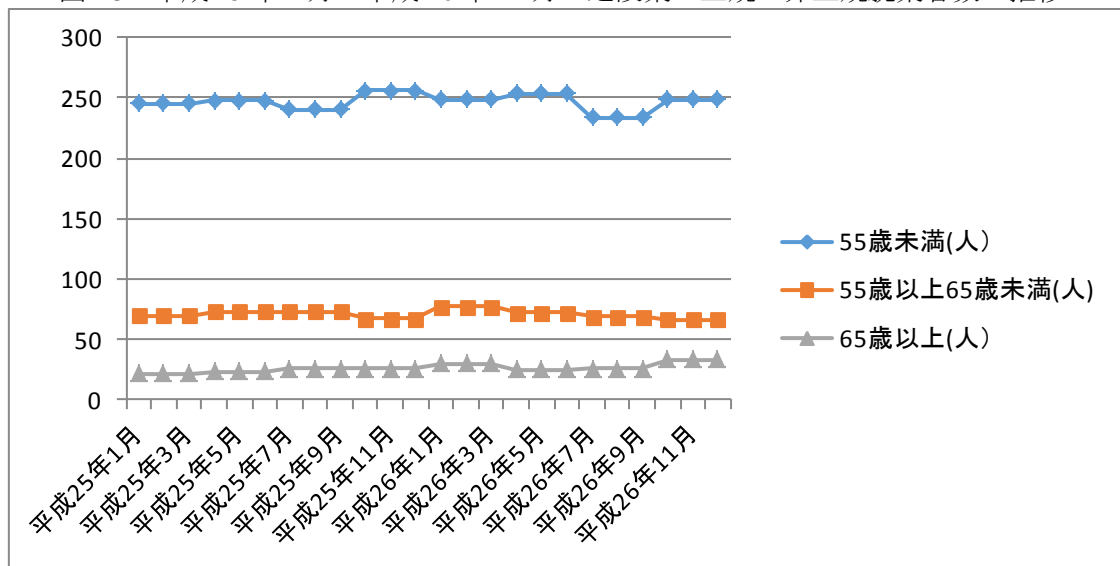


図 24 平成 25 年 1 月～平成 26 年 12 月の建設業の年代別就業者数の推移

(4) 陸上貨物運送事業

平成25年1月～平成26年12月の陸上貨物運送事業の死亡者数・死傷者数の推移を図25に示す。

単位をそろえるため、死傷者数は100で除算した。

死亡者数は平成26年3月に最大限まで増加した。

また、陸上貨物運送事業の死亡者数・死傷者数と経済指標（第3次産業活動指数）の相関関係を示す行列を、表7のとおり算出した。

最も相関が高いのは、「平成17年基準季節調整済み指数」と「平成22年基準季節調整済み指数」で0.70だった。また、2番目

に相関が高いのは「原指数(平成17年基準)」と「原指数(平成22年基準)」及び「原指数(平成22年基準)」と「死傷者数÷100(人)」で同値で、0.54だった。

この「原指数(平成22年基準)」と「死傷者数÷100(人)」の相関係数0.54が死傷者数と最も強く相関している経済指標だった。

図26に平成25年1月～平成26年12月の陸上貨物運送事業の正規・非正規就業者数の推移を、図27に平成25年1月～平成26年12月の陸上貨物運送事業の年代別就業者数の推移を示す。

平成26年3月には死亡者数が大幅に増加したが、その4か月後の平成26年7月に55歳以下の就業者数は減少している。

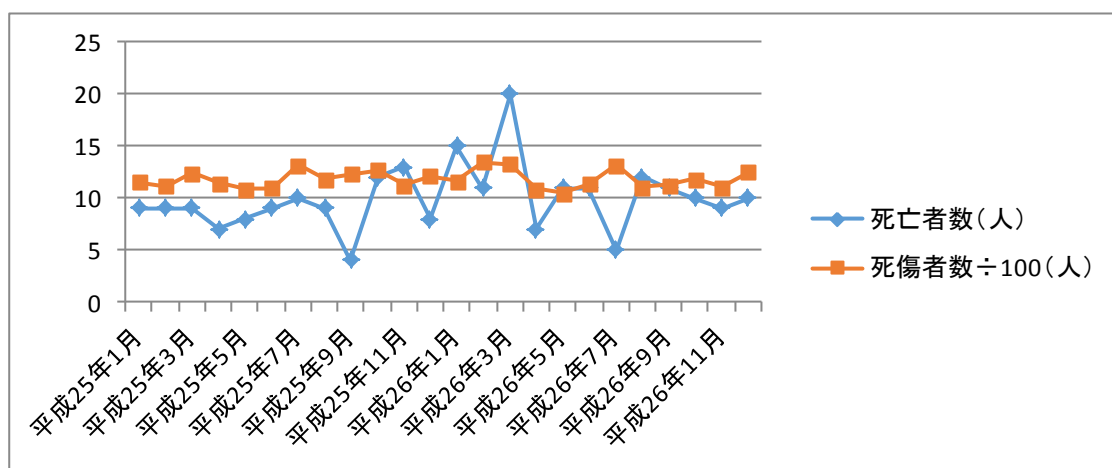


図25 平成25年1月～平成26年12月2年間の陸上貨物運送事業の月次死亡者数、死傷者数の推移

表7 陸上貨物運送事業の死亡者数・死傷者数と経済指標（第3次産業活動指数）の相関行列

	死亡者数 (人)	死傷者数÷ 100(人)	原指数(平成 17年基準)	季節調整済 指数(平成17 年基準)	原指数(平 成22年基 準)	季節調整済 指数(平成22 年基準)
死亡者数(人)	1.00					
死傷者数÷100(人)	0.14	1.00				
原指数(平成17年基準)	0.38	0.53	1.00			
季節調整済指数(平成17年基準)	0.46	0.13	0.04	1.00		
原指数(平成22年基準)	0.38	0.54	1.00	0.02	1.00	
季節調整済指数(平成22年基準)	0.48	0.37	0.54	0.70	0.52	1.00

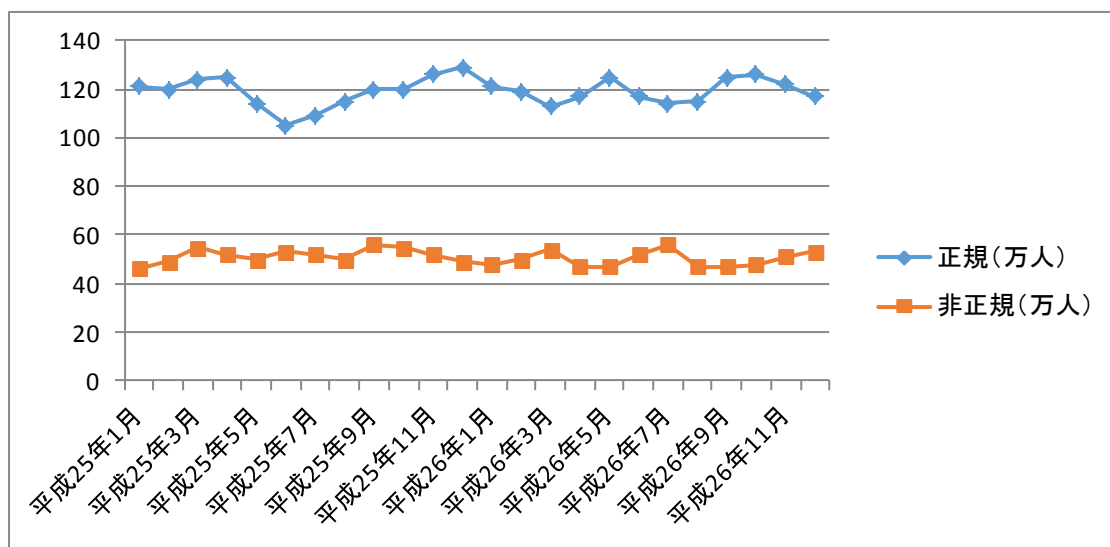


図 26 平成 25 年 1 月～平成 26 年 12 月の陸上貨物運送事業の正規・非正規就業者数の推移

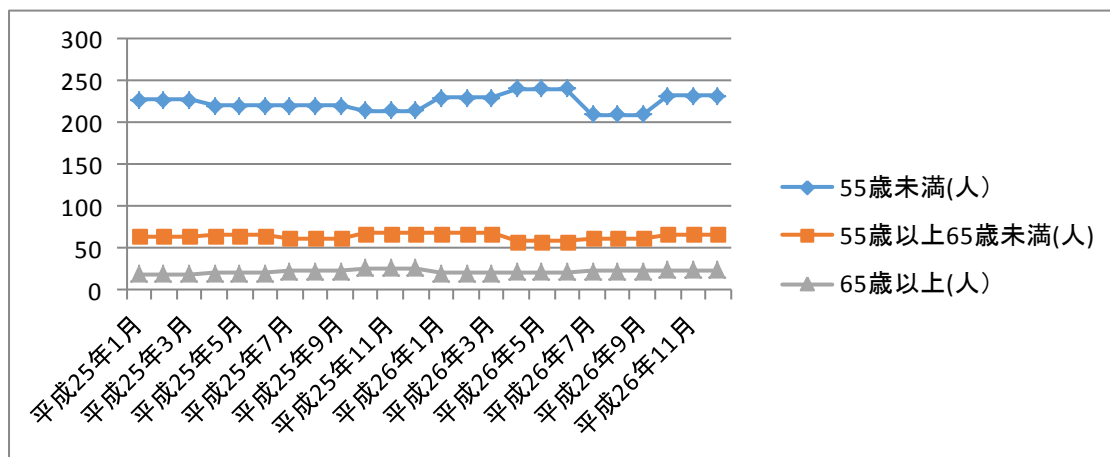


図 27 平成 25 年 1 月～平成 26 年 12 月の陸上貨物運送事業の年代別就業者数の推移

D. 考察

上述のとおり、平成 26 年 3 月ごろ、全産業死亡者数をはじめ、建設業死亡者数、陸上貨物運送事業死亡者数、同死傷者数、など、各業種において、労働災害が最大限まで増加した。

本項では、労働災害急増時期に先立ち、各種経済指標はどのような傾向を見せていたのか、業務負荷増大があったとして、求人に関する指標にはどのような変化が見られたのかという点について考察するため、平成 26 年 1 月から 6 月までの各種データを確認する。

(1) 全産業

全産業の死亡者数、有効求人倍率（非パ

ート）×100、有効求人倍率（パート）、平成 17 年基準原指数、平成 17 年基準季節調整済み指数、平成 24 年基準原指数、平成 24 年基準季節調整済み指数の平成 26 年 1 月から 6 月の推移を図 28 に、これらの相関分析結果を表 8 に示す。

「平成 17 年基準季節調整済み指数」と「全産業有効求人倍率（パート）×100」の相関係数は 0.92 と高く、業務負荷に対応した求人活動が行われていると考えられる。また、「全産業死亡者数」と「全産業有効求人倍率（非パート）×100」の相関係数は 0.91、また、「全産業死亡者数」と「全産業有効求人倍率（パート）×100」の相関係数は 0.93 と、求人増加と死亡者数の相関も高い。

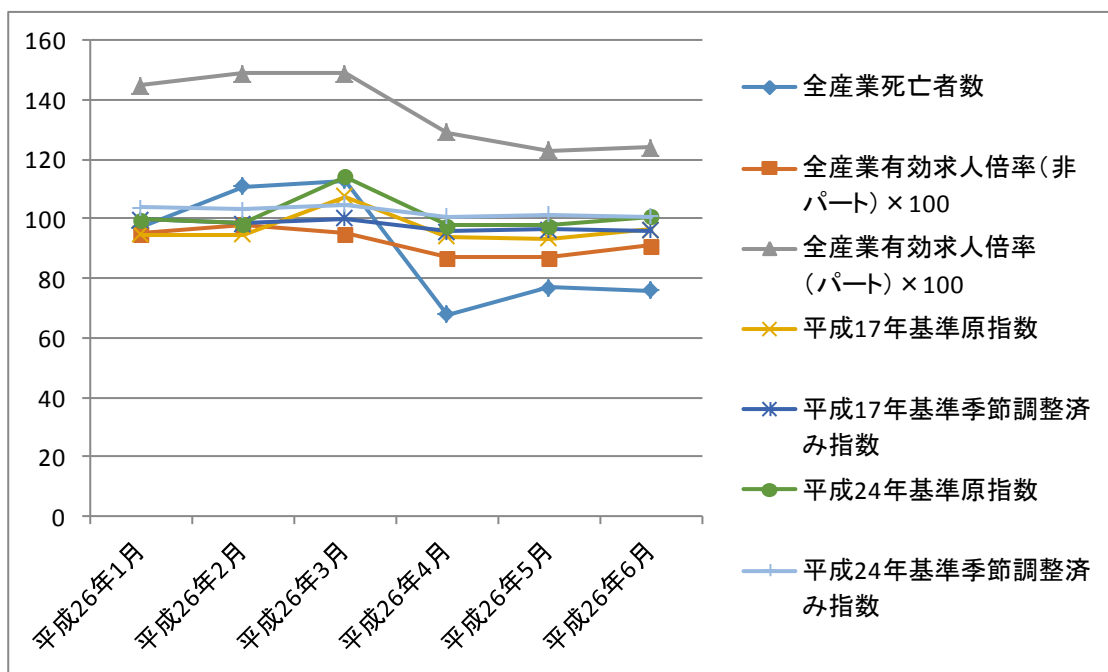


図 28 平成 26 年 1 月～6 月の全産業の死亡者数 (人)・有効求人倍率・各種指数の推移

表 8 平成 26 年 3 月前後の全産業労働災害関連分析結果

	全産業死亡者数	全産業有効求人倍率(非パート)×100	全産業有効求人倍率(パート)×100	平成17年基準原指数	平成17年基準季節調整済み指数	平成24年基準原指数	平成24年基準季節調整済み指数
全産業死亡者数	1.00						
全産業有効求人倍率(非パート)×100	0.91	1.00					
全産業有効求人倍率(パート)×100	0.93	0.89	1.00				
平成17年基準原指数	0.58	0.36	0.48	1.00			
平成17年基準季節調整済み指数	0.91	0.81	0.92	0.62	1.00		
平成24年基準原指数	0.59	0.36	0.49	1.00	0.64	1.00	
平成24年基準季節調整済み指数	0.92	0.78	0.91	0.66	0.99	0.68	1.00

(2) 製造業

製造業の死亡者数、死傷者数÷100、有効求人倍率(非パート)×100、鉱工業生産指数の原指数(平成17年基準)、鉱工業生産

指数の季節調整済み指数(平成17年基準)、鉱工業生産指数の原指数(平成22年基準)、鉱工業生産指数の季節調整済み指数(平成22年基準)、新規求人数(非パート)、新規

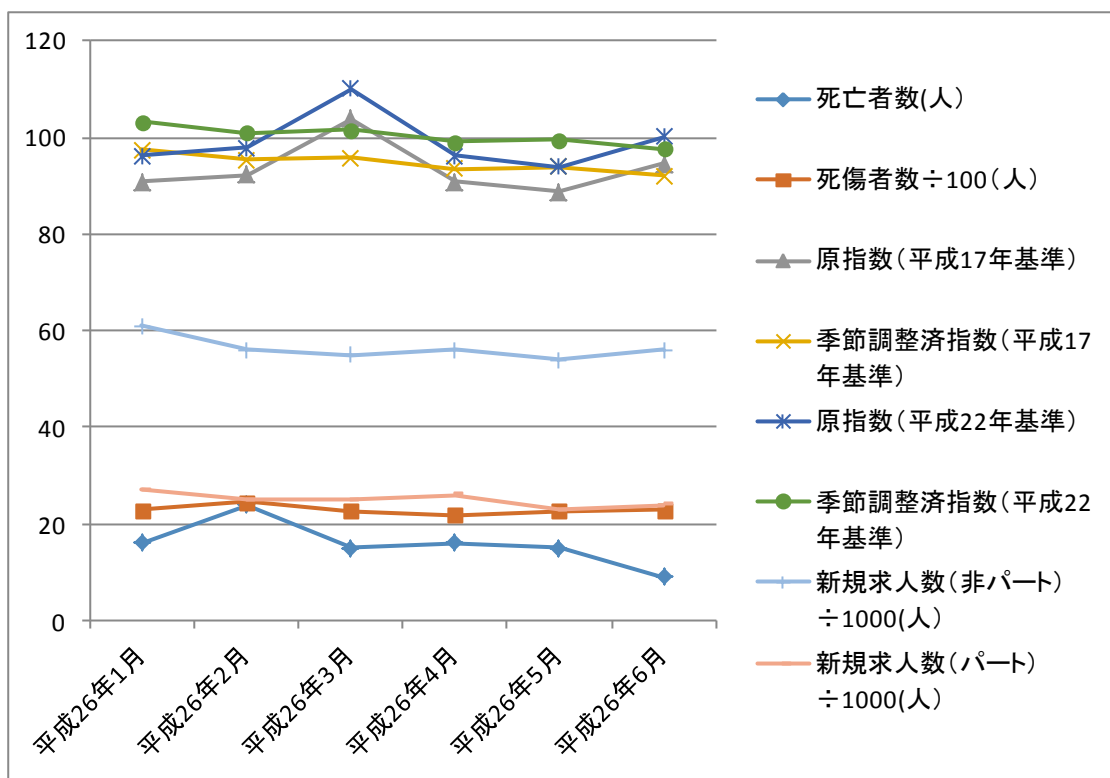


図 29 平成 26 年 1 月～6 月の製造業の死亡者数・有効求人倍率・各種指数の推移

求人数（パート）の平成 26 年 1 月から 6 月の推移を、図 29 に示す。

平成 26 年 2 月が製造業の死亡者数、死傷者数のピークであり、両者とも 1 月から増加している。また、いずれの鉱工業生産指数も増加している。一方、新規求人数は、1 月から 2 月にかけて減少している。このことは、業務負荷が増えている一方で、求人は積極的に行われず、相対的に多忙になっていることを示していると言える。

(3) 建設業

建設業の死亡者数、死傷者数÷100、有効求人倍率（非パート）×100、建設業活動指数の原指数（平成 17 年基準）、建設業活動指数の季節調整済み指数（平成 17 年基準）、建設業活動指数の原指数（平成 22 年基準）、建設業活動指数の季節調整済み指数（平成 22 年基準）、新規求人数（非パート）、新規求人数（パート）の平成 26 年 1 月から 6 月の推移を、図 30 に示す。

1 月から 2 月にかけて、死亡者数は急増したが、パート・非パートの新規求人数は減少している。活動指数を見ると、平成 17 年基準の原指数は 1 月～2 月～3 月につ

て上昇しているが、平成 22 年基準の原指数は減少している。季節調整済み指数は横ばいである。そのため、業務負荷を測りにくくなり、2 月に求人をそれほど積極的に行わず、3 月は死亡者数がさらに増加するという結果になってしまったと推定される。

(4) 陸上貨物運送事業

陸上貨物運送事業の死亡者数、死傷者数÷100、有効求人倍率（非パート）×100、業種分類別活動指数（道路貨物運送業）の原指数（平成 17 年基準）、業種分類別活動指数（道路貨物運送業）の季節調整済み指数（平成 17 年基準）、業種分類別活動指数（道路貨物運送業）の原指数（平成 22 年基準）、業種分類別活動指数（道路貨物運送業）の季節調整済み指数（平成 22 年基準）、新規求人数（非パート）、新規求人数（パート）の平成 26 年 1 月から 6 月の推移を、図 31 に示す。

死亡者数、原指数（平成 17 年基準）、原指数（平成 22 年基準）とも 1 月から 3 月にかけて増加しているにもかかわらず、新規求人数（非パート）は減少、新規求人数（パート）は微減だった。

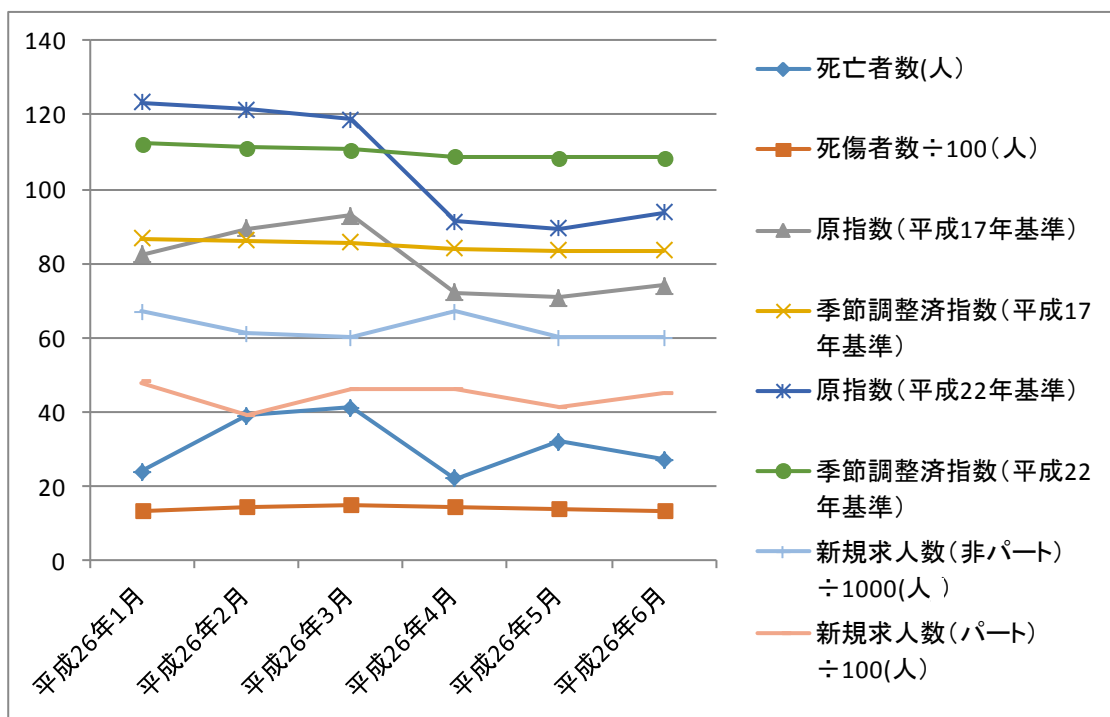


図 30 平成 26 年 1 月～6 月の建設業の死亡者数・有効求人倍率・各種指数の推移

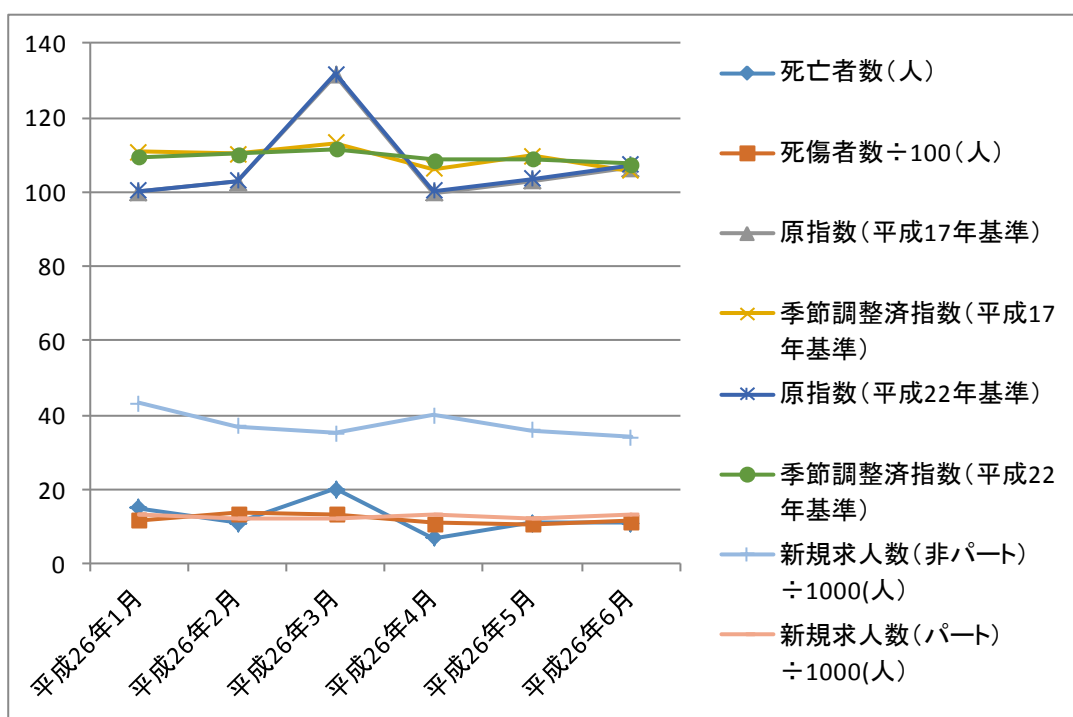


図 31 平成 26 年 1 月～6 月の陸上貨物運送事業の死亡者数・有効求人倍率・各種指数の推移

E. 結論

本研究では、各種経済指標と死亡者数、死傷者数の関係を統計的に調べ、まずは労働災害発生件数に影響を与える経済要因について分析した。

その結果、業種にもよるが、各経済指標の原指数の方が季節調整済み指数よりも、死亡者数・死傷者数との相関が強い傾向が見られた。また、労働災害急増期において、死亡者数と有効求人倍率にも高い相関があることがわかった。このため、労働負荷が高くなると労働災害発生件数が増加すると考えられる。

そこで次節では、労働災害発生件数と労働負荷に影響を与える経済指標の関係を、建設業を例に明らかにすることとした。

10.2 建設業における災害の種類別発生件数と経済要因の関係

A. 研究目的

労働安全衛生法が施行されて以降、日本における労働災害は大幅に減少するに至っている（図1参照）。しかし海外に目を向けると、日本よりも労働災害の発生率が低く抑えられている国が存在するとされている。最も労働災害の発生率が低いといわれているのが英国であり、統計上、建設業における10万人あたりの死亡者数は、日本の1/3程度となっている。このような観点で見ると、そのような諸外国の安全対策を見習い、日本に導入できるものについては、積極的に参考にすべきものと考えられる。

そのため、当研究所では英国をはじめとする諸外国を視察し、またそこで導入されている安全法制や現場での具体的な安全対策の状況について調査を行ってきた。

この点、これらの調査結果から分かったことは、確かに日本とは異なる優れた安全対策が講じられている事例がみられるけれども、日本の建設現場の方が優れた面があると考えられる事例も少なからず見られたことである。そしてこの安全対策の差異が、災害発生率に3倍もの差を生じさせる原因となっているかという点については疑問の余地が残る。

そこで本研究では原点に立ち返り、諸外国との比較を行なう際に考慮すべき点について、検討を行うこととした。

B. 研究方法

労働災害は、その発生率が同じ場合、仕事の機会（以下：総作業量）が多いほど、発生件数が多くなる。そのため、諸外国との相対的な比較を行なう場合には、この総作業量を建設投資額で代表できるものと仮定し、これを用いて基準化を行なうことが多い。そこで本研究でも建設投資額を一つの指標として用いることとする。ただし建設投資額は、為替変動の他、各国の物価の差異の影響によって相対的に大きく変動することが想定されるため、これらの影響を考慮した適切な基準化が更に必要と考えられる。

また本研究では、一つの試みとして、労

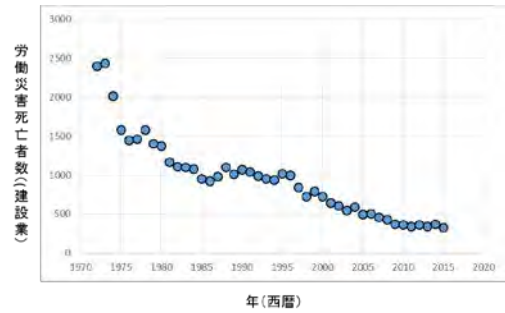


図1 建設業における労働災害発生状況

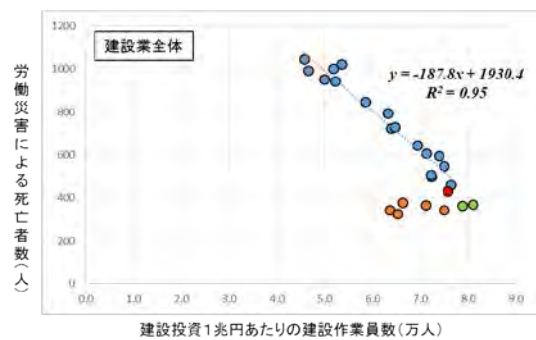


図2 建設業における死亡災害

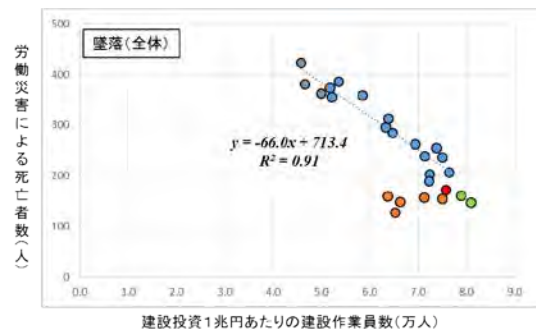


図3 墜落に起因する死亡災害

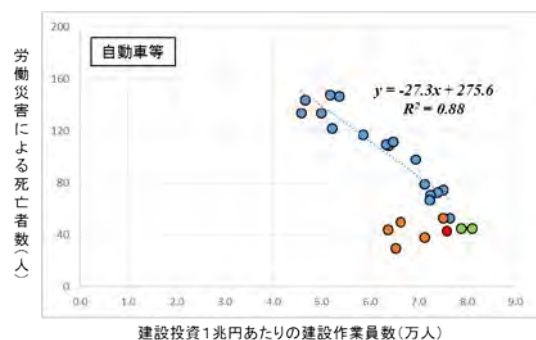


図4 自動車等に起因する死亡災害

働災害の発生率に大きな影響を及ぼすものとして、建設作業員数を取り上げた。建設工事に必要となる総作業量に対して、建設作業員の数が不足すれば、作業員一人あたりの負担が大きくなり、それによって労働災害が発生しやすくなると考えたからである。

そこで本研究では、建設投資額（物価変動を考慮した実質値、以下：実質値）と各年の建設作業員数との比（建設投資1兆円あたりの建設作業員数）を求め、過去に発生した死亡災害発生件数との関係について分析を行った。

なお、建設投資額（実質値）については、国土交通省発表資料¹⁾から得られる各年の建設投資額（名目値）に消費者物価指数²⁾を掛け合わせるにより算出した。建設作業員数については、労働力調査³⁾のI-B-第8表（職業、産業別就業者数）に記載された建設業就業者の中の生産工程従事者、輸送・機械運転従事者、建設・採掘従事者の総和により算出することとした。労働災害死亡者数は、建設業安全衛生年鑑⁴⁾の記載データ（平成3年～平成27年の計25年間）を対象とした。

C. 研究結果

(1) 建設業全体の傾向

図2は、建設投資1兆円あたりの建設作業員数（横軸）と平成3年(1991年)から平成27年(2015年)までの各年で建設業において発生した労働死亡災害発生件数（縦軸）の関係を示したものである。図中の青丸印（●）で示したのは、平成3年から平成19年までの値で、図中に示す直線は、この期間における近似直線である。その相関係数は0.95であり、極めて強い相関があることを示している。また赤丸印（●）で示したのは、リーマンショックが発生した平成20年の値、緑丸印（●）で示したのは、その後の平成21年と22年の値、橙丸印（●）で示したのは、東日本大震災が発生した平成23年以降の4年間の値である。

横軸で示す値が大きいほど、総作業数に対して建設作業員が多く働いている事を示すものであるため、この図は、横軸の値が大きいほど労働災害が小さくなる傾向を示すものと考えられる。図を見てみると、こ

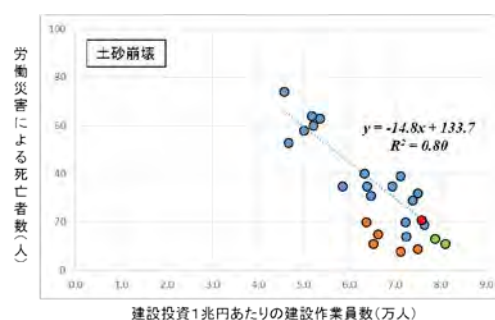


図5 土砂崩壊に起因する死亡災害

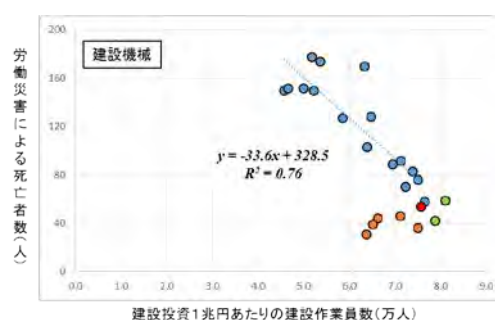


図6 建設機械に起因する死亡災害

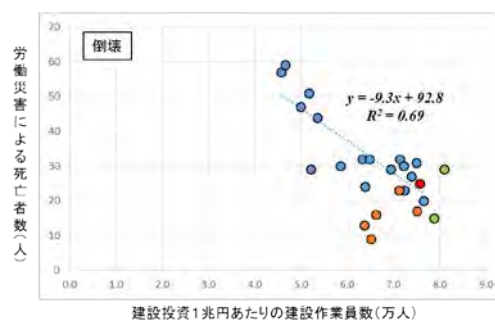


図7 倒壊災害に起因する死亡災害

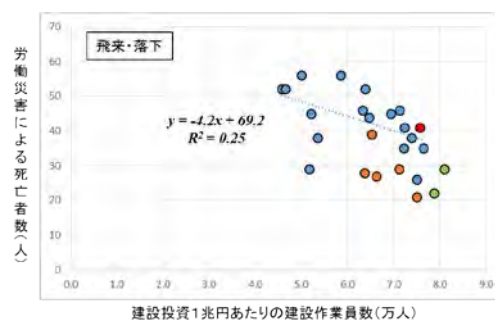


図8 飛来・落下に起因する死亡災害

の傾向がまさに表れていることがわかる。

また建設業での死亡災害では、東日本大震災以前の21年間において、近似直線と強い相関関係が見られることがわかる。このことから、建設投資額と建設作業員数の比の大きさは、労働災害の発生可能性を理解する上で重要な指標の一つになりうるものと思われる。

一方、平成23年以降（橙丸印：●）においては、近似直線とは異なる傾向が現われていることがわかる。これらは、建設投資額（総作業数）に対する建設作業員数が少ない状況にあるにも係わらず、労働災害の発生件数が抑制されたことを示している。このことから、東日本大震災が発生した平成23年を境にして、建設現場における安全対策に係わる何等かの極めて重要な変化（技術的改善等）が生じている可能性も考えられる。

(2) 事故の型別の傾向

図3から図8は、事故の型別に6種類（墜落、自動車等、建設機械、土砂崩壊、倒壊、飛来・落下）について分類を行い、建設投資1兆円あたりの建設作業員数との関係を見たものである。

近似直線との関係で見ると、墜落到起因する災害（図3参照）が最も相関が高く、相関係数は0.91を示している。また平成23年以降での近似直線との関係については、建設業での死亡災害と同様にばらつきが少なく、この傾向は自動車等に起因する死亡災害（図4参照。相関係数：0.88）でも共通していることがわかる。これに対し土砂崩壊（図5参照。相関係数：0.80）や建設機械（図6参照。相関係数：0.76）に起因する災害では、相関係数に注目すれば、その相関性はやはり高いと判断できるが、近似直線に対する各値との関係をみると、ばらつき

がみられるようになってきている。この傾向は倒壊（図7参照：相関係数：0.69）に起因する災害でさらに大きくなり、飛来・落下（図8参照。相関係数：0.25）に起因する災害に至っては、相関性がみられなくなる。

これは、墜落災害や自動車等に起因する災害については、全ての施工現場において共通に配慮すべき災害であるのに対し、その他の災害では、特定の施工現場で生じる災害であるなど、横軸の値が当該現場の状況を適切に評価しきれていないことがその要因の一つと推測される。

(3) 墜落災害の傾向

図9から図16は、墜落災害の発生場所別に8種類（足場、屋根、梁・母屋、開口部、はしご、脚立、スレート、崖・斜面）について分類を行い、建設投資1兆円あたりの建設作業員数との関係を見たものである。

足場からの墜落死亡災害（図9参照。相関係数：0.83）、屋根からの墜落死亡災害（図10参照。相関係数：0.80）、梁・母屋からの墜落死亡災害（図11参照。相関係数：0.85）では、近似直線と相関性が高い傾向を示している。これに対し、開口部からの墜落死亡災害（図12参照。相関係数：0.53）やはしごからの墜落死亡災害（図13参照。相関係数：0.51）ではばらつきが目立つようになり、脚立からの墜落死亡災害（図14参照。相関係数：0.29）やスレートからの墜落死亡災害（図15参照。相関係数：0.20）になると、相関性がみられなくなる。更に崖・斜面からの墜落死亡災害（図16参照。相関係数：0.31）では、建設投資1兆円あたりの建設作業員数（横軸）が多くなるに従い、労働災害が多く発生するというこれまでにみられなかった傾向がみられている。

これらのことから、足場、屋根、梁・母屋からの墜落死亡災害については、建設投資1兆円あたりの建設作業員数の大きさが、災害発生可能性を考える上で重要な指標（物差し）の一つとして利用できる可能性がある。

一方、それ以外の墜落災害（開口部、はしご、脚立、スレート、崖・斜面からの墜落死亡災害）については、その物差しとして、そのまま利用することは難しいと思われる。

D. 考察

表1に、これまでの分析結果の一覧を示す。表中には、近似直線を用いて、労働死亡災害がゼロになるために必要な建設作業員数を推定した結果を示す。

事故の型別に見てみると、土砂崩壊や建設機械に起因する災害において、10万人を下回っており、当該災害の防止において、建設作業員を増員することの効果は、より期待できる可能性がある。また墜落災害では、足場や梁・母屋からの墜落において、建設作業員を増員が、死亡災害を防止する効果が、より期待できる可能性がある。

一方、直近の平成25年から平成27年における建設投資額1兆円あたりの建設作業員数は、おおよそ6.5万人であることから、これまでの長年の傾向からすると、約3.5万人が不足していることが分かる。しかしながら、直近3年間における死亡事故数は、近似直線から推定される死亡事故数と比較して、建設業全体として約半数に減少させることができている。このことは、建設現場における安全対策に係わる何らかの極めて重要な変化（安全・技術的な改善）が生じている可能性が考えられる。とりわけ事故の型別として、自動車等、土砂崩壊、建設機械、倒壊災害において、相対的に大きな改善の変化がみられている。また墜落災害では、梁・母屋からの墜落災害において、改善の変化がみられている。

この直近3年ないし4年の劇的な改善の傾向の要因については、更なる検討が必要と考える。

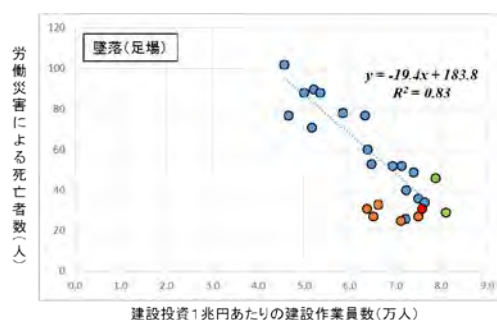


図9 足場からの墜落死亡災害

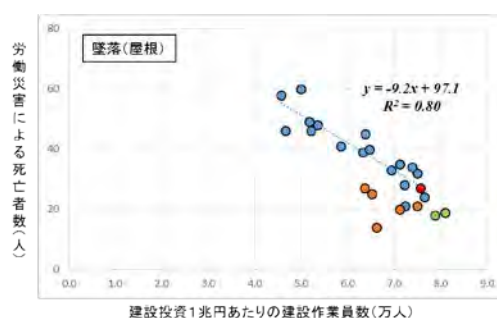


図10 屋根からの墜落死亡災害

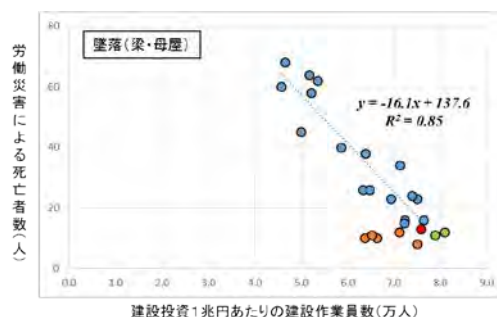


図11 梁・母屋からの墜落死亡災害

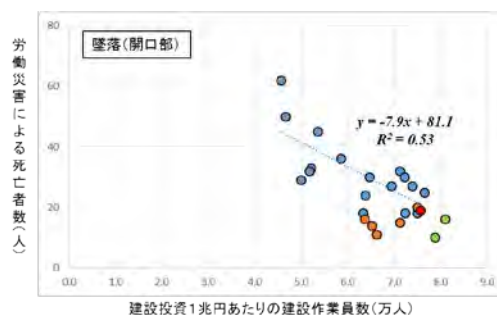


図12 開口部からの墜落死亡災害

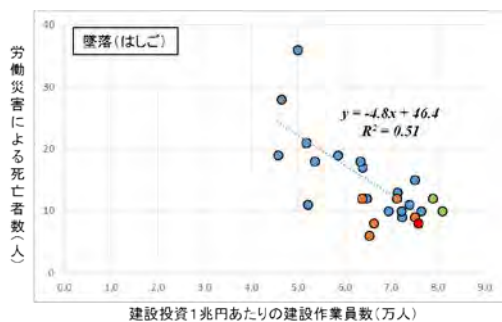


図13 はしごからの墜落死亡災害

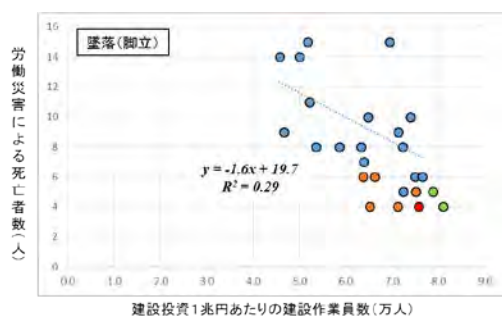


図14 脚立からの墜落死亡災害

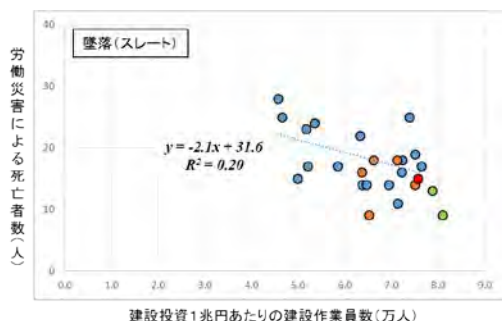


図15 スレートからの墜落死亡災害

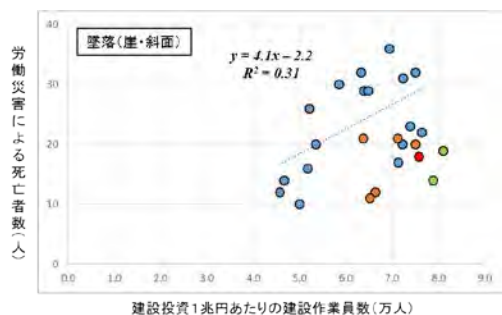


図16 崖・斜面からの墜落死亡災害

表1 分析結果の一覧

	近似直線から推定される建設作業員数※1 (万人)	相関係数※2	3年間の平均※3			
			推定値	実値	減少率 (%)	
建設業全体	10.3	0.95	◎	710	349	49%
墜落	10.8	0.91	◎	284	146	51%
自動車等	10.1	0.88	◎	98	41	42%
土砂崩壊	9.0	0.80	◎	37	15	41%
建設機械	9.8	0.76	○	110	38	35%
倒壊	10.0	0.69	○	32	13	39%
飛来・落下	16.5	0.25	×	42	31	75%
墜落全体	10.8	0.91	◎	284	146	51%
足場	9.5	0.83	◎	58	30	53%
屋根	10.6	0.80	◎	37	22	59%
梁・母屋	8.5	0.85	◎	33	10	31%
開口部	10.3	0.53	△	30	14	46%
はしご	9.7	0.51	△	15	9	57%
脚立	12.3	0.29	×	9	5	57%
スレート	15.0	0.20	×	18	14	80%
崖・斜面	0.5	0.31	×	24	15	60%

※1 近似直線により労働死亡災害がゼロとなる建設作業員数を推定した結果(建設投資1兆円あたりの建設作業員数:万人)

※2 近似直線の相関係数。◎は相関係数が0.8以上、○は0.7以上、△は0.7未満～0.5以上、×は0.3程度未満を示す。

※3 直近の平成25年～平成27年の3年間の死者数の平均値推定値は近似直線を用いて死者数を算定したもの。減少率は、実値を推定値で除したものの。

E. 結論

以上の検討結果から、次のことが言える。

- (1) 建設投資1兆円あたりの建設作業員数の大きさは、建設業全体の労働災害の発生可能性を理解する上で重要な指標の一つになりうるものと思われるが、東日本大震災が発生した平成23年を境にしてその傾向が変化しており、建設現場における安全対策に係わる何等かの極めて重要な変化(技術的改善等)が生じている可能性も考えられる。
- (2) 事故の型別に見た場合、飛来・落下災害を除く、墜落、自動車等、建設機械、土砂崩壊、倒壊に起因する災害において、建設投資1兆円あたりの建設作業員数の大きさが、災害発生可能性を考える上で重要な指標(物差し)の一つとして利用できる可能性がある。
- (3) 墜落に起因する死亡災害を詳細に見ると、足場、屋根、梁・母屋からの墜落災害において、建設投資1兆円あたりの建設作業員数の大きさが、災害発生可能性を考える上で重要な指標(物差し)の一つとして利用できる可能性がある。
- (4) 建設作業員の増員による死亡災害の防止効果は、土砂崩壊や建設機械に起因する死亡災害、あるいは足場や

- 梁・母屋からの墜落災害において、より期待できる可能性がある。
- (5) 直近3年ないし4年において、事故の型別で見ると、自動車等、土砂崩壊、建設機械、倒壊災害で、墜落災害においては梁・母屋からの墜落災害で、死亡災害の発生が相対的に大きく低減する変化がみられている。
 - (6) 直近3年ないし4年における建設現場の死亡災害の劇的な改善傾向の要因については、更なる検討が必要と考える。

参考文献

- 1) 平成29年度建設投資見通し（参考資料付表1）、平成29年6月30日、国土交通省報道発表資料（国土交通省ホームページ）
- 2) 2015年基準消費者物価指数（長期時系列データ、全国、中分類指数）2018年1月、政府統計の総合窓口（e-Stat）
- 3) 労働力調査、平成4年～平成28年、厚生労働省
- 4) 建設業安全衛生年鑑（平成4年度～平成28年度）、建設業労働災害防止協会

II. 研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書籍名	出版社名	出版地	出版年	ページ
大幢勝利, 豊澤康男, 吉川直孝	土木工事の技術的安全性確保・向上に関する検討報告書	土木学会	土木工事の技術的安全性確保・向上に関する検討報告書	土木学会	東京	2016年	pp.1-27
高木元也 他	小売業の労働災害を防止しよう	労働安全衛生総合研究所	小売業の労働災害を防止しよう	労働安全衛生総合研究所	東京	2017年	pp.1-12
高木元也 他	飲食店の労働災害を防止しよう	労働安全衛生総合研究所	飲食店の労働災害を防止しよう	労働安全衛生総合研究所	東京	2017年	pp.1-12
高木元也 他	多店舗展開を行っている小売業、飲食店における業態別労働災害データ分析	労働安全衛生総合研究所	技術資料 (JNI OSH-TD-NO. 6)	労働安全衛生総合研究所	東京	2016年	pp.1-31

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
豊澤康男、大幢勝利、吉川直孝	日英比較に基づく建設工事の労働安全衛生マネジメント等の検討	土木学会論文集F6 (安全問題)	Vol. 71 No. 2	pp.I_1-I_12	2015
吉川直孝、豊澤康男、高橋弘樹、大幢勝利	英国・米国における建設工事安全に関する実態調査	安全工学シンポジウム2015講演予稿集		pp.86-89	2015
吉川直孝、高橋弘樹、豊澤康男、大幢勝利	英国・米国における建設安全衛生施策の調査	平成27年度版建設業安全衛生年鑑		p.90	2015
富田一	最近の感電死亡災害の分析	安全工学	Vol.54 No.3	pp.207-210	2015
富田一、濱島京子、三浦崇	最近の感電死亡災害の分析と大規模事業場の安全衛生管理	第48回安全工学研究発表会講演予稿集		pp.149-152	2015
高木元也、高橋明子	中小企業に対する労働安全行政の指導に係る実態調査	土木学会論文集F4 (建設マネジメント)	Vol.71 No.4	pp.I_139-I_147	2015
高木元也、大西明宏、高橋明子	小売業における労働災害の実態と防止活動の推進方策	安全工学	Vol.54 No.2	pp.101-108	2015

吉川直孝, 日野泰道, 高橋弘樹, 大幢勝利, 豊澤康男	英国の建設業における安全衛生の考え方に関する調査	建設業安全衛生年鑑	平成28年度版	p.103	2016
富田一	静電誘導等が原因で発生する感電災害	安全と健康	Vol.67, No.7	pp.28-29	2016
三浦崇	統計でみる感電災害の現状	北海道のでんき	Vol.724	pp.4-13	2016
三浦崇	夏の感電死亡リスクと年齢別感電災害発生率	クレーン	Vol.54, No.628	pp.37-41	2016
三浦崇	年齢ごとの災害発生件数(1)	建設の安全	No.526	pp.8-11	2016
三浦崇	年齢ごとの労働災害発生率(2)	建設の安全	No.527	pp.3-7	2016
三浦崇, 高橋明子	労働災害発生率と年齢との関係	労働安全衛生研究	Vol.10, No.1	pp.33-43	2017
高木元也	小売業・飲食店の労働災害を減らそう～業態別にみた労働災害の特徴と安全教育のポイント(上)(小売業編)	安全と健康	Vol.68, No.3	pp.32-37	2017
高木元也	小売業・飲食店の労働災害を減らそう～業態別にみた労働災害の特徴と安全教育のポイント(下)(飲食店編)	安全と健康	Vol.68, No.4	pp.36-41	2017
大幢勝利	土木工事の技術的安全性確保・向上について-計画・設計段階からの安全性検討-	土木施工	Vol.58 No.8	pp. 128-131	2017
大幢勝利	土木工事の技術的安全性確保・向上に関する検討について	土木学会誌	Vol.102 No.7	pp. 68-69	2017
大幢勝利, 高橋弘樹, 吉川直孝, 豊澤康男	計画・設計段階から考える工事安全の海外事例調査	平成29年度版建設業安全衛生年鑑		p.47	2017
高木元也	欧米諸国における中小企業を対象とした労働安全衛生行政施策のわが国への適用について	安全工学	Vol.56 No.3	pp.187-193	2017

三浦崇	統計でみる感電災害の 現状	北海道のでん き	Vol.730	pp.4-12	2017
-----	------------------	-------------	---------	---------	------

