分担研究報告書

大学等における安全教育の現状及び企業の期待する安全教育に関する調査

研究分担者　福田隆文

厚生労働科学研究費補助金（労働安全衛生総合研究事業）
分担研究報告書

大学等における安全教育の現状及び企業の期待する安全教育に関する調査

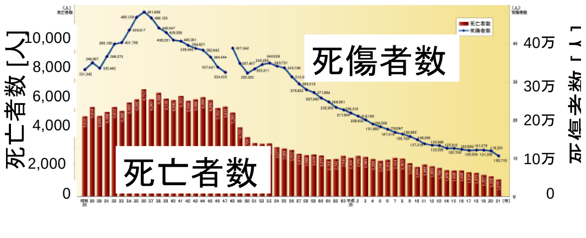
研究分担者　長岡技術科学大学　システム安全系教授　　福田隆文

研究要旨：　**本研究は、「大学等における効果的な安全教育プログラムに関する研究（２４２１０３０１）」の一部として、一昨年年度、昨年度の引き続き調査を実施し、最後に一つの授業構成案を提案した。(1)安全に積極的に取り組んでいる中堅部品製造企業を選び、大学等での教育に対する要望に関するヒアリング調査を継続した。指摘された事項は従前と同じで、安全衛生方の基礎知識などを教授することの期待があった。更に、「危険性への感受性を高めるのに体験型学習は一定の効果はある」ことから、(2)巻き込まれ災害の模擬体験装置を試作し、学生に巻き込まれ時の様子を、割り箸を使ったデモによって見せ、その際の感想を収集した。また、大学等の卒業者には、労働安全衛生法や労働安全衛生規則などの知識、危険性の知識を求めている声が大きいことを踏まえて、(3)大学との就業前の最終の職業人教育における安全基礎として教えるべき事項を抽出し、授業構成案を提示した。**

研究協力者
なし

A. 研究の背景と目的

最近は、安全に対する関心の高まり、保護装置（安全装置）や個人防護具の普及、ヒューマンファクタの研究成果の現場への応用などで着実に労働現場における災害は減少している（図１参照）。



↑　　↑　　↑
昭和 28 年---昭和 47------------------ ----　平成 21 年

図 **1**　労働災害の年次推移

しかし、例えば建設産業における墜落・転落は 5,000 件程度でほぼ一定で下げ止まっている

。機械が起因物である災害は全体の 1/4 であり、はさまれ・巻き込まれが、後を絶たない。

このような災害の現状を打破するためには、厚生労働省「機械の包括的な安全基準に関する指針（以下、包括指針）」が指摘するように、ハードウェアーの対策が最も重要であるが、生産現場の作業においては、最後は「人（作業者）が安全に気をつける」ということも、不可欠である。しかし、若者の危険への感受性が、近年低下している。

本研究は、以上の問題点をスタートとして、それでは就業前にどのようなリスクに関する教育ができるかを考察し、3年の研究の終了時には、具体的な成案を提示することを目的としている。

最終年度である平成26年度は、(1)安全に積極的に取り組んでいる中堅部品製造企業を選び、大学等での教育に対する要望に関するヒアリング調査を新たに2社で行った。指摘された事項は従前と同じで、安全衛生方の基礎知識などを教授することの期待があった。更に、最近低下してきていると指摘のある、若年者の危険性への感受性を高めるのに体験型学習は一定の効果はあることから、(2)巻き込まれ災害の模擬体験装置を試作し、学生に巻き込まれ時の様子を、割り箸を使ったデモを見せ、その際の感想を収集した。また、大学等の卒業者には、労働安全衛生法や労働安全衛生規則などの知識、危険性の知識を求められていることから、(3)大学との就業前の最終の職業人教育における安全基礎として教えるべき事項を座談会形式で抽出し、それらを整理する事で、授業構成案を提示した。

B. 昨年度までの研究の概要と今年度の研究の概要

B-1　昨年度までの研究の概要

昨年度までの二年間に、(1)安全教育のプログラムを有する大学等での実践の状況とそこでの問題点のヒアリング調査、(2)安全に積極的に取り組んでいる企業を選び、大学等での教育に対する要望に関するヒアリング調査を行った。その結果を一昨年度のアンケート調査と比して、ヒアリング対象の会社の認識が、アンケート結果と矛盾しないことを確認した。その結果、(1)若年者の危険性への感性の低下は認められる、(2)危険性への感受性を高めるのに体験型学習やPBLは一定の効果はある、(3)一方、大学等の卒業者には、労働安全衛生法や労働安全衛生規則などの知識、危険性の知識を求めている声が大きいことが分かった。

B-2　今年度の研究

B-1 に引き続き企業におけるヒアリングをおこなった（C.）。さらに、巻き込まれ時の状況を体感できる教材を試作した（D.）。アンケート調査、ヒアリングの成果を踏まえ、企業等で安全衛生に関わる業務に従事している方の協力を得て座談会という形式で、カリキュラム案を作成した（E.）。

C. 企業訪問

C-1　ヒアリング調査の計画

安全に関して積極的な企業から大学等における安全教育に関する意見、要望をヒアリングしてきた。今年度は設備機器製造メーカを訪ね、完成品機械を納入するメーカとしての意見を交換した。

従前通り、企業に訪問趣旨と質問項目を事前に伝え、当日は項目を中心に議論した。

C-3　中堅企業C社でのヒアリング

事前送付文書：次の文書（要点のみ掲載）を送付してヒアリングを申し込んだ。

ヒアリング日時：平成26年3月24日
10:00～11:30

ヒアリング場所：C社本社工場(大阪市)

面談者：取締役社長、取締役管理部長の2名

会社の概要　外国人が増えてきている。日本人はハローワークで募集してもなか

Ｃ株式会社
管理部長　様
　２４日１０：００に予定通りお伺いいたします。よろしくお願いいたします。
　お伺いしたいことのメモをお送りいたします。字にしますと固い感じですが、日頃お考えのことをざっくばらんに教えて頂ければ幸いです。
＊＊　労働災害防止に関する問題点・課題を教えてください。
＊＊　労働安全衛生法で規定の有害性・危険性の調査とそれで見出された危険への対策はどのようにされていますか。
　有害性・危険性の調査を担当される方は、そのための教育・訓練を受けておられるのでしょうか。
＊＊　最近の若者と年配者が社会に出た頃との（どこまで遡るか難しいですが）危険の感性の違いはあるか、あるとしたらどのような点でしょうか。
＊＊　高等教育における安全教育の必要性について、どのような学生を対象に、どのようなスキルや知見を身につけさせるとよい（就職後役に立つ）とお考えでしょうか。
　その場合、学生はどのような業務につくことを想定されていますか。
＊＊　次の方々に期待する安全/危険に関する常識は何でしょうか。
　また、それを備えさせる必要な、あるいは有効な教育はどのようなもの　でしょうか。
スタッフ　安全を専門とする方：
スタッフ　安全を専門としない方：
作業に従事される方：
＊＊　大学等に期待される、あるいは求める安全教育とは、どのようなものでしょうか。
＊＊　その他

なか集まらない。また、以前の中途採用者は、前職も鉄鋼関係であることが多かったが、最近はバラバラである。

社内での教育　上に記した事情から、雇い入れ時の教育の充実を図っている。また、リスクアセスメントを行う要員には、小松ミドリ会の講習を受けさせている。

　「何のために安全が大切なのか」を教える必要がある。安全は経営と結びついていることを理解してもらいたい。

　以前は、どこかで安全について教えられていたが、今は違う。また、しつけという側面も要る。

若年者の危険への感受性　労働安全の視点から言えば、個人差の法が問題。

安全と経営　事故が原因で社員から訴えられることも考えると、経営に結びつく。採番でのデフェンスとしても安全をきちんと行っていることは重要。

　積極的には、やりがいのある仕事を提供することは、安全や健康にもよいと思う。

C-３　中堅企業Ｄ社でのヒアリング

　事前送付文書：次の文書（要点のみ掲載）を送付してヒアリングを申し込んだ。

ヒアリング日時：平成 26 年 11 月 21 日 15:00～15:00
ヒアリング場所：Ｄ社本社工場(滋賀県草津市)
面談者：取締役社長、取締役工場長、監査役の三名

労働安全衛生に関する全般的な課題　事故０（ゼロ）とはならない。その上で事故を減らすには、勉強も必要。資格取得、リスクアセスメントのセミナー参加など。技術者としての倫理も必要。保護
眼鏡着用の徹底等の日常の活動も重要で

D株式会社
取締役・工場長　様
２１日１５：００に予定通りお伺いいたします。よろしくお願いいたします。
お伺いしたいことのメモをお送りいたします。字にしますと固い感じですが、日頃お考えのことを教えて頂ければ幸いです。
＊＊　労働災害防止に関する問題点・課題を教えてください。
＊＊　労働安全衛生法で規定の有害性・危険性の調査とそれで見出された危険への対策はどのようにされていますか。
有害性・危険性の調査を担当される方は、そのための教育・訓練を受けておられるのでしょうか。
＊＊　最近の若者と年配者が社会に出た頃との（どこまで遡るか難しいですが）危険の感性の違いはあるか、あるとしたらどのような点でしょうか。
＊＊　高等教育における安全教育の必要性について、どのような学生を対象に、どのようなスキルや知見を身につけさせるとよい（就職後役に立つ）とお考えでしょうか。
その場合、学生はどのような業務につくことを想定されていますか。
＊＊　次の方々に期待する安全/危険に関する常識は何でしょうか。
また、それを備えさせる必要な、あるいは有効な教育はどのようなもの　でしょうか。
スタッフ　安全を専門とする方：
スタッフ　安全を専門としない方：
作業に従事される方：
＊＊　大学等に期待される、あるいは求める安全教育とは、どのようなものでしょうか。
＊＊　その他
<枠内は従前のヒアリングを同じ>

ある。

従業員への教育・訓練　ISO 14100 取得時に担当者には有害性について教え、教育・訓練をするセミナーに参加させた。

機械的な危険源については、内部で勉強会を開催した。ローズ指令等もあるので、設計時点で当該規制物質は使わないことにしている。

加工機械オペレータには、その取扱説明書を用いた社内教育、ポリテクセンターでの講座受講、特別教育の実施を行っている。

総務課の安全管理者、衛生管理者にも教育を行っている。

最近の若者の安全に対する感受性　回りに危ないものが無くなり、危険が分かっていない。

大学での安全教育への要望　学校での実習として設計のリスクアセスメントをやっておいて欲しい。更に、・安全規格（ISO 12100、IEC 60204）の基礎知識、・意図しない動作も含めたリスクアセスメント、デイトしない、・設計における事前審査の重要性（事故の未然防止）、・技術者倫理を、教えておきたい。

C-4　中堅企業C社・D 社でのヒアリングのまとめ

感性の低下は間違いないが、業務としての安全には、それだけではなく知識が必要であるとの見解であった。

この見解は,昨年度のヒアリングと同じであった。

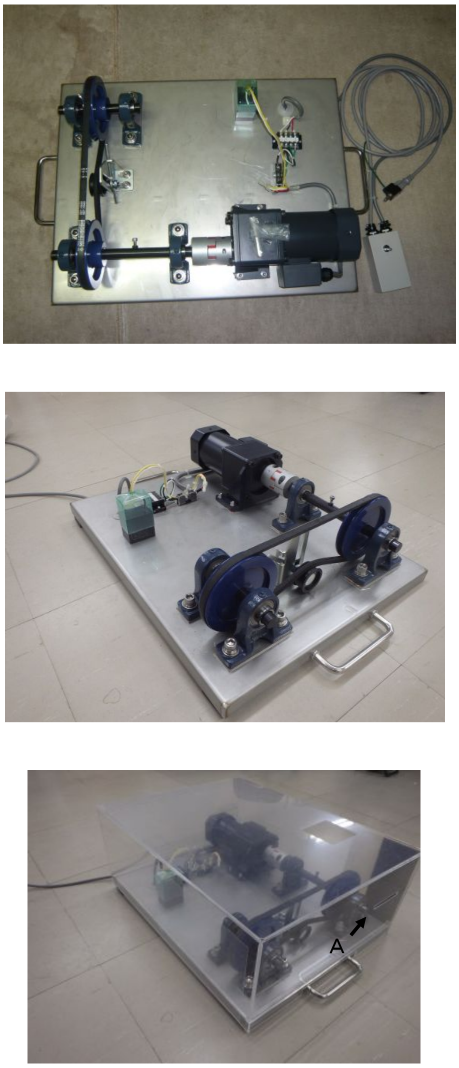
D.　巻き込まれ体験装置の試作とその効果

教育機関（大学、高専）、企業や労働安全衛生推進団体等のヒアリングから危険事象の模擬的な体験の有効性の指摘が

あった。そこで、機械災害で顕著な、挟まれ災害を実感できるデモ装置を試作した。

D-1　試作した装置

装置は、機械設備のＶベルト部分を抽出したものとした。概観を図 2 に示す。出力200Wのインダクションモータによる平行軸の駆動で負荷は設けていない。図



カバーを装着した状態

図 2　試作した危険事象体験教材

中 A 部に割り箸を挟み込み、破断する様子を見ることで手指を挟んだときの危害の大きさを実感させることを意図した。

D-2　巻き込まれ体感装置によるデモと受講者の感想

体感では、始めに装置を動かして見せ、その際に割り箸が何本まで折れるか予想させた後、実際にＡ部から挿入して見せた。

工学部系三年生から修士１年生までに 6 名を対象学生とした。表１に学生の感想等を示す。

表１　被験者の折損本数の予想及び感想

折損本数の予想

5 本，7 本，13 本，7 本，5 本，6 本

平均　5.4 本／実折損数は 5 本だった。

感想１　割りばしではなく、指が巻き込まれた場合、どうなってしまうと思いますか？

- 骨折
- 骨折もしくはやけど
- 骨折、切断
- つぶれて違う方向にまがる。
- 指が巻き込まれた場合、切断あるいは骨折はまぬがれないなと思いました。

感想２　自由記述

- 想像していたよりも簡単に飲み込まれる。本数だけでなく、長さも関係あると思われる。
- 思ったより強い力がかかってビックリした。本数はあまりだったけど手はいれたくないと思いました。
- この実験をやって指を想像すると非常に恐怖を感じました。また、割りばしについてはかなりあっさり折れてしまいおどろきました。

D-3　巻き込まれ体感デモの効果

被験者が少なく，断定的な結論付けは

できないが、5 本もの割り箸が折れるのを目の当たりにしたことで、事後の感想で具体的に「骨折」と危害の様子を記述している点から、リスクアセスメントにおける危害の予測が適切に行える様になるきっかけとなると共に、機械で使用するモータとしては小型のものであっても手指の骨折に至ることを理解させることができたと思われる。

より現実的なデモとしては、骨付き鶏肉を挟まらせるデモも効果的と思われる。

E. 教育カリキュラムの試案

E-１　座談会の目的と出席者

ヒアリング、アンケート結果を踏まえ、知識がある程度必要であると現場では認識されていることを踏まえ、その具体例を提示することとする。

そのためには企業等で安全に関わっている者の意見を反映するのが妥当と考え、座談会形式で意見を求めた。

参加者の構成は次表の通りである。

表 2　座談会出席者職種

労働安全衛生管理（総務部門）担当者	2 名
設備安全担当者	３名
設備安全の機器メーカ	１名
安全衛生コンサルタント従事者	３名
工業会における安全推進事業担当者	１名
大学における安全担当者	１名
労働安全衛生推進団体担当者	１名

E-２　座談会での議論

昨年度までの調査も反映するため、それ時点の調査結果を本報告書参考資料 2 を用いて説明した。その後、前半では必要と考えられる知識をブレーンストーミング形式で抽出し、後半ではそれを整理して職場における災害防止全般の基礎を学べる科目として編成した。

議事録は参考資料 1 参照。

E-３　カリキュラム試案

討論会で集約したカリキュラム案を次に示す。

1. 災害統計、判例、事故事例
2. リスクアセスメント、リスク低減
3. マネジメント能力
4. 企業、組織体制、資格
5. 労働安全衛生法、規格、日本と世界、法令
6. 技術者倫理、企業倫理
7. まとめ － 安全と経営は背反ではない

１．は導入で、事故の実態、事故時の責任と事故の事例を知らせ、安全に関する基礎知見の必要性を理解するきっかけを作る。

２．は安全に関する技術面の基礎としてリスクアセスメントとその結果に基づくリスク低減（３ステップメソッド）という世界的に共通化されている手法を学ぶ。

３．は技術を統合して会社における安全実現に必要なマネジメントの基礎を学ぶ。

４．は、２．，３．を推進するための企業で具備すべき体制や従事者に必要な資格を学ぶ。

５．では、法令面の安全に果たす役割とその具体的な内容を学ぶ。

６．では、技術者が持つべき倫理の側面を学ぶ。

７．では、一般に安全はコストがかかるものであるとい割れていることが必ずしも正しくなく、安全推進が企業にとってプラスとなる事を学び、あるいは技術者として安全を考えることは企業の利益に

も結びつくことを学び、就業後に安全にかかる際の自信を得る。

これらは、２単位（1.5 時間×15 時限、通常半年開講科目）、あるいは４単位（1.5 時間×30 時限、通常通年開講科目）で行うことを念頭に置いている。

以下に、それぞれの項目でのキーワード・教えるべき事項の説明を示す。

1．災害統計、判例、事故事例

- 死傷者・死者数の変遷　特に昭和 47 年労働安全衛生法が施行されたことで労働栽培による死傷者・死者が約 1/2 になったことの紹介。
- 労働際がにおいて事業者が責任を問われた事例の紹介と解説。
- 厚生労働省「職場の安全サイト-災害事例から各種災害の典型事例紹介。

2．リスクアセスメント、リスク低減

- リスクアセスメントとは、機械や機械システムによる危害を未然に防止することを目的として、リスクの見積もりとその評価を導くための系統的な手順のこと。
- 安全（safety）は「許容可能でないリスクがないこと（freedom from risk which is not tolerable）」と定義（ISO/IEC ガイド 51:2014）されており、絶対安全ではないこと
- 安全性確保のプロセスはリスクアセスメントに基づくべきこと。その際に、合理的に予見可能な誤使用を考えること。

3．マネジメント能力

- マネジメントの目的(ゴール)はリスクの低減であるから, それを組織で継続的に行う方策を組織に作る。例えば従業員への教育, 安全管理を組織系統で行う社内の仕組み, これらをＰＤＣＡで廻す仕掛け等。
- 企業における安全管理は人・物・金・情報等の経営資源の中で運用されるため, 経営活動が成り立たなくなるような(コストを度外視した)安全対策は無理がある。
- トップ(事業主)の判断や方針に左右される。
- お金の流れ　安全対策にかかる費用の獲得のため経理の基礎がある程度必要。
- 組織, 業界を俯瞰　目先の安全だけではなく, 広く物が見て考えることができる能力。

4．企業、組織体制、資格

- 大企業と中小企業の違いと現状　経営資源（人、物、金、情報）が豊富な大企業では、労働安全分野の活動においても、比較的充実したものになっている。一方、経営資源に乏しい中小企業は、一般的には社会的な要求に応え難い環境下にある。したがって、労働安全分野の活動においても大企業とは異なり大きく劣っている。
- 労働者を保護する法制度　法令で企業経営者（事業主）には、労働契約法第５条で「使用者は、労働契約に伴い、労働者がその生命、身体等の安全を確保しつつ労働することができるよう、必要な配慮をするものとする」とされ、安全配慮義務が課されている。
- 労働災害が発生した場合に備え、国の直営事業及び官公署の事業など、一部の事業を除いて企業には労働者災害補償保険法によって、政府が管掌する

労災保険に加入することが義務付けられている。

- 労働安全管理の実態と労働災害発生のリスク　安全配慮義務を履行するために、企業では労働安全管理を行っている。その方法は、大企業では労働安全管理の専任部署や専任者を設置するなど、高レベルでの管理を行っている企業が多い一方で、中小企業では兼任部署や兼任者の設置、特に部署を設置せずに管理を行っている企業が多い。
- ひとたび労働災害が発生した場合は、被災労働者本人および企業には損失が発生する。
- 組織体制　(安全管理体制は安衛法第10 条に示しているので、それを実際の企業においてどのように組織するかの例を示す。
- 安全衛生管理で必要な資格があること。

5．労働安全衛生法、規格、日本と世界、法令

- 労働安全　労働安全の国際標準はILO が作成し、各国は批准に努める。この体系により国際的にほぼ共通した取り組みが行われている。
- 消費者保護　機械の安全性は、「不法行為責任」「製造物責任」に関わる。安全設計に対するメーカ／設計者の責任について明確にする。
- 工業規格　国際安全規格は設備設計のための要求としてグローバルに使われている。

6．技術者倫理、企業倫理

- 技術者倫理とは、技術者が業務を通じて実務に即して育てた倫理のこと。
- 企業のコンプライアンス、法令に従うことから、法令に違反しなければ何をしてもよいという風潮がありリスクマネジメント不十分になりやすかったが、企業倫理が要求される時代になっている。
- 企業倫理がある一方、技術者倫理への認知と関心は低い。後者は実務に従事する技術者にあてはまる。
- 技術者の責務
  - ・科学技術がもたらす危害の抑止
  - ・公衆を災害が救う
  - ・公衆の福利の推進

7．まとめ　－　安全と経営は背反ではない

- 企業はなぜ安全に取り組まなければならないか。
  - ➢ 安全・品質・生産は三位一体で、一つがダメになれば全部がダメになる。
  - ➢ 災害が発生すると生産がストップするということ。
- 事故を起こすと大きな損失が発生する。
- 事故が発生したときの対応費用をほとんどの企業は見落としている。
- 製造した機械類が訴訟になると、PL保険がかかっていても膨大な費用が企業に発生する。
- これらを総合的に考えると、安全への投資は利益に結びつく。
- 法律は最低基準を定めている。また新しい技術には追いついていない。

F.　考察と結論

以上のことを要約する。

1. 若年者の危険性への感性の低下は認められるが、大学等に最終の職業人教育での就業前の安全教育では、一定の知識の教授が必要である。
2. 具体的には、労働安全衛生法や労働安全衛生規則などの知識、危険性の知識を求めている声が大きい。
3. 体験型教材として巻き込まれ体験機を作成し、学生へのデモを行った結果、実際に見ることにより、危険性が実感できたという意見を得た。
4. 以上の点を踏まえて、企業等で安全衛生に関連した業務に従事している者に座談会で、教えるべき項目の抽出と2あるいは4単位科目案作成を行った。

G. 研究発表

1. 長岡技術科学大学における安全教育：福田隆文(2014年9月号, 安全と健康, Vol. 65, No. 9, pp.854-857)
2. 大学における安全教育の提案：福田隆文(20140908, 日本機械学会2014年度年次大会講演論文集, S1730104, 2pages)