

厚生労働科学研究費補助金  
労働安全衛生総合研究事業

製造業における高年齢労働者の労働災害予防  
に関する研究

総合研究報告書

研究代表者

佐伯 覚

産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 教授

## 研究班構成

### 研究代表者

佐伯 覚 (産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 教授)

### 研究分担者

松嶋康之 (産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 准教授)

越智光宏 (産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 講師)

加藤徳明 (産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 講師)

伊藤英明 (産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 講師)

### 研究協力者

白石純一郎 (清泉クリニック整形外科 医師)

徳永美月 (産業医科大学病院リハビリテーション科 専門修練医)

森山利幸 (小倉リハビリテーション病院 専門修練医)

久原聡志 (産業医科大学若松病院リハビリテーション部 理学療法士)

村上武史 (産業医科大学病院リハビリテーション部 理学療法士)

石倉龍太 (産業医科大学若松病院リハビリテーション部 理学療法士)

松垣竜太郎 (産業医科大学医学部公衆衛生学講座 助教)

矢野雄大 (産業医科大学病院リハビリテーション部 理学療法士)

上野仁豪 (産業医科大学若松病院リハビリテーション部 理学療法士)

樋口周人 (産業医科大学若松病院リハビリテーション部 理学療法士)

寒竹啓太 (産業医科大学病院リハビリテーション部 理学療法士)

立石聡史 (産業医科大学若松病院リハビリテーション部 理学療法士)

大石千尋 (産業医科大学若松病院リハビリテーション部 作業療法士)

花田菜摘 (産業医科大学若松病院リハビリテーション部 理学療法士)

## I. 総合研究報告

### 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

## 製造業における高年齢労働者の労働災害予防に関する研究

研究代表者 佐伯 覚（産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 教授）

### 研究要旨：

本研究では、製造業における高年齢労働者の身体的特有の労災のリスク要因を同定し、労災防止対策を作成することを目的に、1. 文献調査（平成30～令和元年度）、2. 労災防止対策立案（平成30～令和元年度）、3. 外部評価（令和元年度～2年度）にて対策案の実行性と適用を検討し、4. 対策の最終決定（令和2年度）、5. 情報公開（令和2年度）を行った。

本研究の特色・独創性については、文献調査～対策立案までのプロセスをGRADEシステムによるガイドライン作成手順に準拠して作業を進める。すなわち、労災防止対策案作成グループとシステマティックレビューチームに研究班を組織することで、作成プロセスの普遍化・透明化を図っている。また、労災防止対策案の適用と実行可能性について外部評価を得て作成することにより、実行性と妥当性を高めることにある。

3年間の研究として、以下の研究を行った。

1. 製造業における高年齢労働者の労働災害予防に関する文献調査
2. 製造業における高年齢労働者の労働災害予防対策立案
3. 製造業における高年齢労働者の労働災害予防対策指針に対する外部評価
4. 製造業における高年齢労働者の労働災害予防対策立案（最終案）
5. 製造業における高年齢労働者の労働災害予防に関する情報公開

文献調査では、キークエスチョン（KQ）4項目について、重要課題の確認、エビデンス評価、益と害のバランス評価、労働者の価値観・希望、コスト評価、職場での適応性、総合評価としてまとめた。本レビューより得られたエビデンスの評価・統合結果に基づき、労災防止対策立案の過程で最終的な推奨レベルを決定した。各KQにおいて、エビデンスの高い無作為化試験がほとんどなく、コホート研究などの観察研究にとどまることが多く、概してエビデンスレベルは弱いものであった。しかし、益と害のバランス、労働者の価値観・希望、コスト評価、職場での適応性などの点では極めて有用であり、総合評価では、いずれも強い推奨となった。

本推奨結果に関して、外部評価として現場の産業医・産業保健スタッフにwebアンケートを実施した。新型コロナウイルス感染症流行の影響を少なからず受け、回答率は10%を割り込む低いレベルにとどまった。本指針の推奨レベルは概ね90%前後と高い結果であり、産業医や産業保健職などの経験から照らしても産業現場で受け入れやすいとの評価であった。

本外部評価結果をもとに本指針の完成版ならびに労災予防対策案を公表した：「製

造業における高年齢労働者の労働災害予防対策指針」、「高年齢製造業従事者の転倒災害の予防対策（案）」。

これらの指針や対策案には、転倒災害のハイリスク集団である高年齢製造業従事者（55歳以上）に対して、転倒に関するリスク要因である内的要因（身体機能や体力などの個人要因）や外的要因（環境要因）に着目し、労働者各人についてリスク要因の評価や体力測定などを行うこと、それらを踏まえて運動指導を含む措置を講ずることを述べている。

本対策案を高年齢労働者の労災防止マニュアルやガイドラインに盛り込むことにより、有効で実行性の高い対策を講じることが可能となると考えられる。ホームページや冊子等を通じて広報を行うことで、高年齢労働者の転倒予防等の労災事故防止に注目が集まり、その指針や対策案の実行につながることを期待している。

## 研究分担者

- 松嶋康之（産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 准教授）  
越智光宏（産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 講師）  
加藤徳明（産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 講師）  
伊藤英明（産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座 講師）

## 研究協力者

### 研究協力者

- 白石純一郎（清泉クリニック整形外科 医師）  
徳永美月（産業医科大学病院リハビリテーション科 専門修練医）  
森山利幸（小倉リハビリテーション病院 専門修練医）  
久原聡志（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 理学療法士）  
村上武史（産業医科大学病院リハビリテーション部 理学療法士）  
石倉龍太（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 理学療法士）  
松垣竜太郎（産業医科大学医学部公衆衛生学講座 助教）  
矢野雄大（産業医科大学病院リハビリテーション部 理学療法士）  
上野仁豪（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 理学療法士）  
樋口周人（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 理学療法士）  
寒竹啓太（産業医科大学病院リハビリテーション部 理学療法士）  
立石聡史（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 理学療法士）  
大石千尋（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 作業療法士）  
花田菜摘（産業医科大学若松病院リハビリテーション部 理学療法士）

## A. 研究の背景と目的

わが国では労働人口の高齢化が急速に進んでおり、高年齢労働者の労働災害（労災）が若年労働者に比べて増加傾向にある。労災の大部分は労働者の「不安全行動」に起因するが、加齢に伴う心身機能の低下も重要な要因であり、視力低下・筋力低下・バランス能力低下などにより、危険回避行動の遅れや転倒・転落などを生じている。また、高年齢労働者は、若年労働者に比べて被災した場合にその程度が重くなる傾向があり、長期にわたる休業を余儀なくされている。そのため、高年齢労働者の労災を防止するための対策が喫緊の課題である。

研究代表者は、労災疾病臨床研究「中高年齢労働者の体力増進のための予防的リハビリテーションの産業保健への応用に関する研究（平成 27～29 年度）」において、加齢による中高年齢労働者の身体機能の低下に対して、産業現場で活用可能な運動療法の技法やシステムに関する文献調査と実態調査を行った。そして、職場で実施できる身体能力向上の技法やシステムの提案を行い、本研究と関連する文献の一部を既に収集しデータベース化している。また、日本リハ医学会理事として、「脳卒中治療ガイドライン（GL）」「がんのリハ診療 GL」「リハ医療における安全管理・推進のための GL」の策定・改訂作業に携わっており、GL 作成の国際標準である GRADE（Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation）システムに基づくエビデンスの構築を進めている。

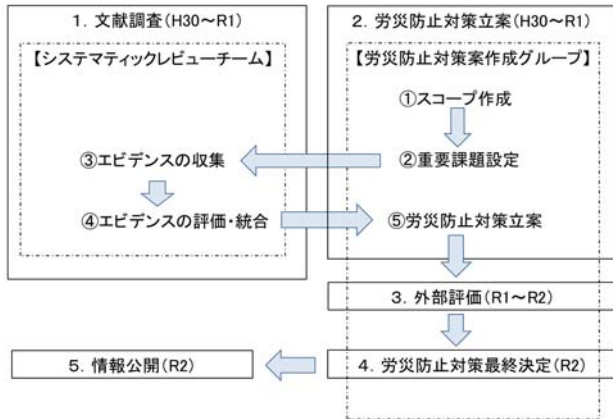
本研究では、製造業における高年齢労働者の

身体的特有の労災のリスク要因を同定し、労災防止対策を作成することを目的に、1. 文献調査、2. 労災防止対策立案、3. 外部評価にて対策案の実行性と適用を検討し、4. 対策の最終決定、5. 情報公開を行う。

本研究の特色・独創性については、文献調査～対策立案までのプロセスを上述の GRADE システムによる GL 作成手順に準拠して作業を進める。すなわち、労働災害防止対策案作成グループ（GL グループ）とシステムティックレビューチーム（SR チーム）に研究班を組織することで、作成プロセスの普遍化・透明化を図る。また、労災防止対策案の適用と実行可能性について外部評価を得て作成することにより、実行性と妥当性を高めることにある。

## B. 方法

1. 製造業における高年齢労働者の労働災害予防に関する文献調査
2. 製造業における高年齢労働者の労働災害予防対策立案
3. 製造業における高年齢労働者の労働災害予防対策指針に対する外部評価
4. 製造業における高年齢労働者の労働災害予防対策立案（最終案）
5. 製造業における高年齢労働者の労働災害予防に関する情報公開



## C. 結果

### 1. 製造業における高年齢労働者の労働災害予防に関する文献調査

製造業における高年齢労働者の身体的特有の労働災害のリスク要因を同定し、労働災害防止対策を作成することを目的に文献調査を行った。具体的には「分担研究 2. 労働災害防止対策立案 (GL チーム)」で作成したキークエストION (KQ) に基づいて、本分担研究 1 の SR チームでエビデンスの収集を行い、得られたエビデンスの評価・統合を行った。

GL チームで作成したキークエストION (KQ) に基づいて文献検索を行い、エビデンスの収集を行った。文献情報については一次スクリーニング及び二次スクリーニングを実施し、エビデンスの収集を行い、エビデンスの統合・評価を実施した。エビデンスの評価・統合に関しては、可能な限り、ガイドライン作成の国際標準である GRADE システムに従って実施した。

本分担研究 1 を担当する SR として、KQ1~4 の各項目において、重要課題の確認、エビデンス評価、益と害のバランス評価、労働者の価値観・希望、コスト評価、職場での適応性、総合評価としてまとめた。

## 2. 製造業における高年齢労働者の労働災害予防対策立案

### 1) わが国の労働災害の現状とその特徴

わが国の労働災害（業務災害と通勤災害）による死傷者数は、昭和 36 年をピークとして、長期的な減少傾向にある。平成 28 年（2016）の死亡者数は 928 人で、同年の休業 4 日以上の死傷者数は 117,910 人となった。

高年齢労働者（高年齢労働者＝55 歳以上、中高年齢労働者＝45 歳以上と定義）の労働災害は、労働災害全体の約半分（H28 年、50 歳以上では 47.7%）を占め、その割合は増加傾向になり、今後も高年齢労働者の労働災害防止対策がより一層重要である。

労働災害は、危険性または有害性と人（作業員）の両者の存在があって発生する（どちらか一方だけでは労働災害には至らない）。労働災害分類（事故の型）では、「転倒災害」は、「墜落・転落災害」「はさまれ・巻き込まれ災害」とともに発生件数の多い労働災害の一つで、労働災害死傷報告（休業 4 日以上）によれば、平成 27 年における転倒災害の被災者は 25,949 人で労働災害全体の 22% を占め、年々増加傾向にある。第三次産業においては転倒災害の占める割合が最も高く（小売業、社会福祉施設、飲食業では各々 30% 前後）、製造業・建設業・陸運業における転倒災害の占める割合は最多ではないが、業種でも転倒災害は年々増加傾向にある。

平成 25 年の労働災害死傷者（休業 4 日以上）報告では、製造業では死傷者数 27,813 人、内訳は「はさまれ・巻き込ま

れ災害」7,773人(27.9%)、「転倒災害」4,842人(17.4%)、「墜落・転落災害」2,895人(10.4%)、「動作の反動、無理な動作」2,229人(8%)であり、危険性または有害性のみならず、人(作業員)の身体的特有のリスク要因の影響が考えられる。特に、「転倒災害」などは高齢労働者の身体機能低下(視力、感覚、筋力など)の強い関与が疑われる。

## 2) 労働災害における職場の転倒災害の要因

職場における転倒災害の主な要因は、滑り、つまずき、踏み外しであり、厚労省は第12次労働災害防止計画(平成25年~30年)の中間年である平成27年に「STOP! 転倒災害プロジェクト」をスタートさせた一業界団体などに対する職場の総点検の要請、都道府県労働局・労働基準監督署による指導、STOP! 転倒災害特設サイトの開設。具体的な職場の転倒防止対策として、設備面の対策、転倒対策に役立つ安全活動、作業管理面の対策(保護具等の準備)などを進めており、安全活動の一環として、「加齢による平衡機能、筋力などの身体の機能低下も転倒災害の原因の一つであるため、身体機能の向上を図る体操を実施することも転倒予防対策として有効である」としている。

## 3) KQの設定

最終的に、下記のようにKQ1~4までの4項目を設定した。

- KQ1: リスク因子評価または体力測定などの評価・介入により、転倒に関連する労働災害事故が減少するか?
- KQ2: その労働者は転倒に関連する労働災害事故に関して、「高リスク」か?
- KQ3: 労働者が転倒に関連する労働災害事故の「高リスク」の場合、運動介入は有効か?
- KQ4: 労働者が転倒に関連する労働災害事故の「高リスク」の場合、介入に伴う害は利益を上回るか?

## 4) ガイドラインスコープ(図)

図に示すガイドラインスコープ(KQを含む概念構成図)を作成した。

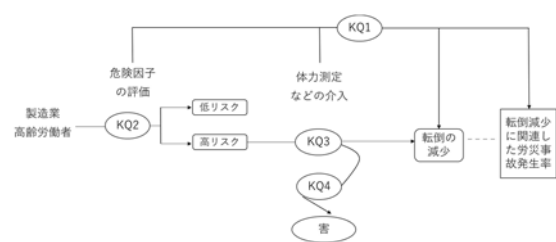


図. ガイドラインスコープ

## 5) 各 KQ の推奨

●KQ1：リスク因子評価または体力測定などの評価・介入により、転倒に関連する労働災害事故が減少するか？

【推奨】リスク因子評価または体力測定などの介入により、リスク因子評価や体力測定、運動介入を行うことは、労働者の転倒・躓き等の労災事故の予防に繋がることが予測される。

- \*推奨の強さ＝強い推奨
- \*エビデンスの確実性＝弱
- \*グレード 1C

●KQ2：その労働者は転倒に関連する労働災害事故に関して、「高リスク」か？

【推奨】年齢が増加すること、男性よりも女性であることが転倒に関連する労災事故に関して高リスクであるといえる。また、床摩擦係数などの環境因子も考慮にいれるべきである。

- \*推奨の強さ＝強い推奨
- \*エビデンスの確実性＝高
- \*グレード 1B

●KQ3：労働者が転倒に関連する労働災害事故の「高リスク」の場合、運動介入は有効か？

【推奨】労働者が転倒に関連する労災事故の「高リスク」の場合、運動介入を行うことを提案する。

- \*推奨の強さ＝弱い推奨
- \*エビデンスの確実性＝弱

\*グレード 2C

●KQ4：労働者が転倒に関連する労働災害事故の「高リスク」の場合、介入に伴う害は利益を上回るか？

【推奨】労働者が転倒に関連する労災事故の「高リスク」の場合、介入を行うことを提案する。

- \*推奨の強さ＝強い推奨
- \*エビデンスの確実性＝弱
- \*グレード 1C

## 3. 製造業における高年齢労働者の労働災害予防対策指針に対する外部評価

●KQ1：リスク因子評価または体力測定などの評価・介入により、転倒に関連する労働災害事故が減少するか？

●KQ2：その労働者は転倒に関連する労働災害事故に関して、「高リスク」か？

●KQ3：労働者が転倒に関連する労働災害事故の「高リスク」の場合、運動介入は有効か？

●KQ4：労働者が転倒に関連する労働災害事故の「高リスク」の場合、介入に伴う害は利益を上回るか？

アンケート送付事業所数は 705 社であり、そのうち 62 社より回答があった

(回答率 8.7%)。回答者の内訳は、産業医が 93%、安全衛生担当者が 2%、その他（保健師を含む）が 5%であった。質の評価において、5～7の「質が高い」



と判断した回答は、KQ1=73%、KQ2=72%、KQ3=65%、KQ4=60%と概ね良好であった。また、条件付きを含めた推奨においては、KQ1=91%、KQ2=89%、KQ3=89%、KQ4=86%と、高い肯定的回答であった。

#### 4. 製造業における高年齢労働者の労働災害予防対策立案

提案した対策の内容は、転倒災害のハイリスク集団である高年齢製造業従事者（55歳以上）に対して、転倒に関するリスク要因である内的要因（身体機能や体力などの個人要因）や外的要因（環境要因）に着目し、労働者各人についてリスク要因の評価や体力測定などを行うこと、それらを踏まえて運動指導を含む措置を講ずること、である。

#### 5. 製造業における高年齢労働者の労働災害予防に関する情報公開

産業医科大学医学部リハビリテーション医学講座ホームページで「製造業における高年齢労働者の労働災害予防対策指針」を公開するとともに、同指針の冊子体を作成し、関係機関に配布した。

#### D. 考察

本研究では、製造業における高年齢労働者の身体的特有の労働災害のリスク要因を同定し、労働災害予防対策を作成し、高年齢労働者が安全に継続して就労できる体制作りを目指すことを目的に、3年間の研究期間において上記5項目を実施した。

本研究では可能な限り、ガイドライン

GL作成の国際標準であるGRADEシステムに従って実施した。すなわち、労働災害防止対策案作成グループ（GLグループ）とシステマティックレビューチーム（SRチーム）に研究班を組織することで、作成プロセスの普遍化・透明化を図った。

文献調査では、KQ1～4の各項目について、重要課題の確認、エビデンス評価、益と害のバランス評価、労働者の価値観・希望、コスト評価、職場での適応性、総合評価としてまとめた。このような形で整理されたレビューは今までになく、一定の成果を上げたと考えている。レビューより得られたエビデンスの評価・統合結果に基づき、労働災害防止対策立案の過程で最終的な推奨レベルを決定した。各KQにおいて、エビデンスの高い無作為化試験がほとんどなく、コホート研究などの観察研究にとどまることが多く、概してエビデンスレベルは弱いものであった。しかし、益と害のバランス、労働者の価値観・希望、コスト評価、職場での適応性などの点では極めて有用であり、総合評価では、いずれも強い推奨となった。

本推奨結果に関して、外部評価として現場の産業医・産業保健スタッフにwebアンケートを実施した。回答率は残念ながら10%を割り込む低いレベルにとどまった。新型コロナ感染症流行下にあつてその影響を少なからず受けたことが考えられた。本推奨の質について、60～70%が高いという回答に留まったが、この理由として、本領域の文献を含めたエビデンスが少ないことが挙げられる。ガイドラインや指針のエビデンスの根拠となる無作為化臨床試験（RCT）がこの領域ではほとんど実施されていないことが反映される結果となっ

た。しかしながら、推奨レベルはエビデンスの強さをもとに、益と害を考慮し、その実施の可能性などを含めて決定している。本指針の推奨レベルは概ね 90%前後と高い結果であり、産業医や産業保健職などの経験から照らしても産業現場で受け入れやすいとの評価であった。

本外部評価結果をもとに、文言の修正を含めたブラッシュアップを経て本指針の完成版ならびに労災予防対策案を公表した：「製造業における高年齢労働者の労働災害予防対策指針」、「高年齢製造業従事者の転倒災害の予防対策（案）」。これらの指針や対策案には、転倒災害のハイリスク集団である高年齢製造業従事者（55歳以上）に対して、転倒に関するリスク要因である内的要因（身体機能や体力などの個人要因）や外的要因（環境要因）に着目し、労働者各人についてリスク要因の評価や体力測定などを行うこと、それらを踏まえて運動指導を含む措置を講ずることを述べている

本対策案を高年齢労働者の労災防止マニュアルやガイドラインに盛り込むことにより、有効で実行性の高い対策を講じることが可能となると考えられる。

## E. 研究発表

### 学会発表

- ・松垣 竜太郎, 松嶋 康之, 佐伯 覚 : 産業保健現場で実施されている運動指導等に関する実態調査. 第 91 回日本産業衛生学会, 2018 年 5 月, 熊本
- ・手嶋 美帆, 伊藤 英明, 松嶋 康之, 岡崎 哲也, 佐伯 覚 : リハビリテーション専門職の産業医学領域での活動状況. 第 55 回日本リハビリテーション医学会学術集会, 2018 年 6 月, 福岡
- ・二宮 正樹, 吉川 真理, 蜂須賀 明子, 越智 光宏, 松嶋 康之, 佐伯 覚 : 産業保健分野での活躍が期待できるリハビリテーション技法に関する文献調査. 第 55 回日本リハビリテーション医学会学術集会, 2018 年 6 月, 福岡
- ・Saeki S, Sugimoto K, Hachisuka A, Shiraishi J, Itoh H, Kato N, Ochi M, Matsushima Y : Return to work after stroke in Japan: the collaboration between the medical rehabilitation team and occupational health physician . 12th ISPRM WORLD CONGRESS, 2018 年 7 月, Paris
- ・松垣 竜太郎, 松嶋 康之, 佐伯 覚 : 健常勤労者に対する理学療法士による個別対応での運動指導の効果 -単盲検化無作為化比較対照試験-. 第 5 回日本予防理学療法学会, 2018 年 11 月, 北九州
- ・白石 純一郎 : 熱傷後の両大腿切断に対して義足作成し歩行可能となった 1 症例 (第 2 報). 第 34 回日本義肢装具学会学術集会, 2018 年 11 月, 名古屋
- ・越智 光宏, 加藤 徳明, 佐伯 覚 : 短下肢装具の可撓性測定装置の開発. 第 34 回日本義肢装具学会学術集会, 2018 年 11 月, 名古屋
- ・松垣 竜太郎, 伊藤 英明, 松嶋 康之, 佐伯 覚 : 中高年労働者の健康増進における職場での理学療法士による個別運動指導の効果. 第 92 回日本産業衛生学会, 2019 年 5 月, 名古屋
- ・松垣 竜太郎, 松嶋 康之, 佐伯 覚 : 産業保健現場で実施されている転倒予防を主目的とした運動指導の実施状況. 2019 年度日本産業衛生学会九州地方会学会, 2019 年 7 月, 福岡

- ・蜂須賀 明子, 酒井 昭典, 佐伯 覚: 手根管症候群における F 波: 第 1 報. 第 57 回日本リハビリテーション医学会学術集会, 2020 年 8 月, 京都

生研究 (in press), 2020

## 論文発表

- ・明日 徹, 松垣 竜太郎, 久原 聡志, 松嶋 康之, 佐伯 覚: 産業保健領域で応用できるリハビリテーション技法について 過去 5 年間(2011 年~2015 年)の文献調査研究. 日本職業・災害医学会会誌. 2018. 66(4). 264-269.
- ・久原聡志, 松垣竜太郎, 石倉龍太, 明日徹, 伊藤英明, 松嶋康之, 佐伯 覚: 中高年労働者の体力増進のための予防的リハビリテーションの産業保健への応用. 日本職業・災害医学会会誌. 2018. 66(5). 346-352.
- ・佐伯 覚, 松嶋 康之: 産業医学とリハビリテーション医学. 日本職業・災害医学会会誌. 2018. 66(5). 335-340.
- ・Matsugaki R, Sakata M, Itoh H, Matsushima Y, Saeki S: Effects of a Physical Therapist Led Workplace Personal-Fitness Management Program for Manufacturing Industry Workers: A Randomized Controlled Trial. Journal of Occupational and Environmental Medicine . 2019 . 61(11). e445-e451.
- ・佐伯 覚: 産業医実務に生かせる提言職域に生かすリハビリテーションの最新知識 産業医学とリハビリテーション医学の接点. 産業医学ジャーナル. 2020. 43(3). 90-95.
- ・松垣 竜太郎, 松田 晋哉, 佐伯 覚: 製造業における高年齢労働者の転倒災害予防に関する指針の作成. 労働安全衛