

安全対策の経済的評価 に関する調査研究

最終報告書

2023 年 3 月

中央労働災害防止協会

国立研究開発法人 産業技術総合研究所

はじめに

平成 12 年（2000 年）に中央労働災害防止協会が行った調査研究「安全対策の費用対効果－企業の安全対策費の現状とその効果の分析－」では、安全対策の費用対効果比は（1 事業場あたり）平均 1 : 2.7 と試算し、事業場が実施する安全対策は支出以上の効果があることを示した。

本調査研究は、本調査研究の結果を基に、事業場で自ら安全対策の経済的評価を簡便に実施することを支援する方法論・ツール等の整備及びその普及を行うことを目的として、令和 2 年度（2020 年度）から令和 4 年度（2022 年度）までの 3 年計画で行った。3 年目となる令和 4 年度（2022 年度）は、2 年目に作成した評価ツールの試行版で課題となっていた業種別、事業場規模別、事故の型別、起因物別の災害の頻度の評価の方法及び参照値の表示等を改良し評価ツールを作成した。

本調査研究は、中央労働災害防止協会が国立研究開発法人産業技術総合研究所に委託して実施した。

2023 年 3 月

中央労働災害防止協会

目次

1	目的	2
2	これまでの成果概要	5
2.1	2020 年度	5
2.2	2021 年度	6
3	2022 年度の実施内容	7
4	経済的評価の考え方	7
4.1	対象とする労働災害	8
4.2	業種	9
4.3	事故の型	9
4.4	起因物	9
4.5	安全対策	9
4.6	安全対策の費用	10
4.7	安全対策による効果	10
4.8	費用と効果の比較	11
5	労働災害の発生頻度の評価	12
5.1	年千人率とその按分	12
5.2	年千人率の分布	15
5.3	対策前後における頻度の設定	21
6	労働災害による損害の評価	24
7	安全対策の効果の数値例	29
8	今後の課題	32
9	有識者委員会	34
10	まとめ	35

1 目的

2000 年に中央労働災害防止協会（以下「中災防」という。）が行った調査研究「安全対策の費用対効果－企業の安全対策費の現状とその効果の分析－」（中災防，2000）は、安全対策費の投資効果を見極めるための評価方法について関心が深まっていること、および企業が安全対策費の持続的投入を進めていくためには安全対策費投入の重要性の根拠とその効果を示していく必要があることを指摘したうえで、安全対策の費用対効果比を（1 事業場あたり）平均 1:2.7 と試算し、企業が実施する安全対策は支出以上の効果があることを示した¹⁾。田村(2019)は安全対策の経済的評価の意味として、経営トップの産業安全対策への適正な投資に関する経営判断に資すること、および経営トップの安全の重要性認識、安全関係者の社会貢献の評価に資することをあげている²⁾。

企業が経済的評価を実施することによっていくつかの望ましい効果が期待できる。企業内部での対話という観点では、経済的評価により合理的な安全対策の事前設計、安全対策の効果の事後検証が可能となり、過小でも過大でもない適度で持続可能な安全対策費の算出に貢献すると考えられる。また、経営者や従業員への動機付けの手段として機能することが期待される。安全対策の成果は「平常通りの操業が継続されること」である。何か特別なイベントが発生する訳ではないため対策結果のフィードバックが得られにくい。経済的評価によって成果の「見える化」ができれば、経営者や従業員の安全対策に対するモチベーション向上につながることを期待される。企業外部との対話という観点では、上記のように安全対策の成果を「見える化」することによって安全担当者の経営貢献・社会貢献の評価に資すると考えられる。また企業全体として、自社の安全活動について具体的な評価結果を発信することで正当な社会的評価を得ることができると期待される。

このような背景のもと、製造業安全対策官民協議会が 2018 年に実施した事業場への安全対策に関する経済的評価に関するヒアリング調査では、事業場でこれから行う安全対策について費用対効果があるか事前評価できる仕組みを望む声が多かった。

今回の調査研究では、企業が自ら安全対策の経済的評価を事前にかつ簡便に実施できるよう支援する方法論・ツール等の整備及びその普及を行うことを目的とする。中災防(2000)¹⁾と同様、本報告書における経済的評価とは費用対効果を評価するものであり、基本的には費用便益分析（Cost Benefit Analysis: CBA）を意味する。

当調査研究は 2020 年度から 2022 年度までの 3 年計画で行う。3 年間で全体目標は、事業場で自ら安全対策の経済的評価を簡便に実施できるよう支援する方法論・ツール等の整備及びその普及を行うことである。1 年目の 2020 年度は安全対策の経済的評価ツール（以下「評価ツール」という）の概念設計を行なった。2 年目の 2021 年度は概念設計に基づいて評価ツールの試行

版を作成し、複数の事業場から意見を聴取した。3 年目となる 2022 年度は意見聴取結果に基づいて評価ツールを修正し完成させた。以下に各年度の実績を記す。

2020 年度(1 年目)

ア 委員会の設置

経済学、経営学、労働災害及び保安事故等に関して幅広く専門的な知識を有する 6 名程度の専門家等で構成する委員会を設置し、主に以下について検討した。

- 評価ツールの概念設計(評価ツールへの要望を、官民協議会で実施したアンケート調査及びヒアリング調査から把握し、概念設計を行なった)。

イ 良好事例の収集

企業で行われている安全対策の経済効果について、5 社以上の良好事例を取りまとめた。

ウ 中間報告書の作成

これまでの成果を報告書にまとめた³⁾。

2021 年度(2 年目)

ア 委員会の継続

主に以下について検討した。

- 1 年目で作成した概念設計の検討
- 評価ツール及びデータベース(労働災害事例、補償金等のデータ)の検討

イ 評価ツールの試行

評価ツールを試行し事例集を作成した。

ウ 全国産業安全衛生大会での報告

全国産業安全衛生大会で、これまでの成果を発表した。

エ 中間報告書の作成

これまでの成果を報告書にまとめた⁴⁾。

2022 年度(3 年目)

ア 委員会の継続

主に以下について検討した。

- 評価ツール及びデータベースの作成、公表

イ 全国産業安全衛生大会での報告

全国産業安全衛生大会で、これまでの成果を発表した。

ウ 最終報告書の作成

これまでの成果を報告書にまとめた。

本報告書の構成は以下の通りである。2 節でこれまでの成果概要として 2020 年度および 2021 年度調査研究の成果をまとめ、3 節で今年度(2022 年度)の実施内容の概略を述べる。4 節で経済的評価の考え方を整理する。5 節と 6 節では、今年度(2022 年度)特に進捗を見た項目として、それぞれ労働災害の発生頻度の評価、労働災害による損害の評価について説明する。7 節では評価ツールを用いた安全対策の効果の数値例を示す。8、9 節は今後の課題と有識者委員会について述べる。最終 10 節では 3 年間を総括して本調査研究をまとめる。

2 これまでの成果概要

2.1 2020 年度¹

企業が自ら安全対策の経済的評価を事前にかつ簡便に実施できるよう支援する方法論・評価ツール等の整備及びその普及を行うことを目的として、企業ヒアリング、関連文献や既存評価ツールの調査、および有識者委員会での議論を通じて評価ツールの概念設計を行った。6 つの観点から概念設計を行なった結果の概略を(1)本調査研究における経済的評価、(2)対象とする業種、(3)対象とする災害、(4)評価ツールの想定ユーザー、(5)評価ツールの特徴、および(6)リスクアセスメントとの連携の順に以下に整理する。

(1)本調査研究における経済的評価

個別企業の安全対策の費用対効果を事前評価することによって経済的な面で対策の優先順位付けを行うことと定義する。具体的な評価手法は費用便益分析(Cost Benefit Analysis: CBA)である。安全対策の実施によって期待できる直接便益および間接便益の定量化を目指す。ただし間接便益の中には推定困難なものが含まれているため、評価対象を取捨選択する。

(2)対象とする業種

本調査研究は製造業安全対策官民協議会と連携し製造業を対象とする。製造業の中にも様々な業態があり各業態で労働災害の特性も異なっていると考えられるため、対象とする業態の範囲は限られた期間の中で可能な範囲で定める。方法論の整備、ツールの開発にあたっては可能な限り他の業種にも適用可能なものとなるよう配慮し、調査研究終了後には製造業以外の業種への展開も視野に入れる。

(3)対象とする災害

本調査研究では負傷を生じる業務災害を対象とし、主に死亡および重傷を防止するための対策に係る経済的評価について検討する。事故の型については従来分類されているように墜落・転落、転倒、激突、飛来・落下、崩壊・倒壊、激突され、はさまれ・巻き込まれ、切れ・こすれ、踏み抜き、おぼれ、高温・低温物との接触、有害物等との接触、感電、爆発、破裂、火災、交通事故(道路)、交通事故(その他)、動作の反動・無理な動作、その他、分類不能の 21 種類を念頭に置く。本調査研究では疾病を防止するための対策については評価対象外とする。業務災害を対象とすることから明らかなように、通勤災害は対象外とする。

¹ 詳しくは中央労働災害防止協会 HP に掲載されている「安全対策の経済的評価に関する調査研究 中間報告書」を参照(https://www.jisha.or.jp/research/pdf/202103_02.pdf)。

(4) 評価ツールの想定ユーザー

わが国の労働災害の多くは中小企業で発生している。そこでまずはファーストステップとして、本調査研究で開発する評価ツールの主たる想定ユーザーを中小企業とする。本調査研究は安全対策の経済的評価が企業の規模に関わらず重要な課題であると位置付けており、大企業による評価ツールの活用を想定しないという意味ではない。中小企業を想定ユーザーとする点に関連して、労働基準監督署や商工会議所が中小企業とコミュニケーションをとる際に評価ツールを活用するという場面も想定しうる。

(5) 評価ツールの特徴

ユーザーにとって可能な限り負担が少なく、簡便に評価することができるツールの開発を目指す。他業務とのバランスに配慮し、可能な限り負担が少ない操作でツールを利用できることが望ましい。ユーザーにとって操作の負担が少ない評価ツールを目指すことは、一般に、評価ツールの側から充実した情報や機能の提供を目指すことを意味する。ツール開発の方向性として、事故シナリオの整理や、各種情報を搭載したデータベースの構築を検討する。

(6) リスクアセスメントとの連携

経済的評価はリスクアセスメントの結果として考えられた安全対策候補に対して実施するものである。このことから明らかなように、リスクアセスメントと経済的評価は密接な関連をもっている。企業現場の実務面から考えて、リスクアセスメントと経済的評価をそれぞれ独立した仕組みやツールで実施するのは効率的ではない。そこで本調査研究では、評価ツールの詳細設計を行うにあたってリスクアセスメントとの連続性に配慮するものとする。

2.2 2021 年度²

2020 年度に実施した評価ツールの概念設計に関する成果に基づいて、評価ツールの試行版を作成した。過去に実際に発生した災害コストの金額を適用することによって評価ツールを試行するとともに、企業等から評価ツールに関する意見をいただいた。試行結果から、評価ツールには災害によって発生する損害項目が網羅的にカバーされており、ツールとして機能することが確認された。また、さらなる事例の蓄積の重要性が改めて認識された。

企業からの意見聴取においては、労働災害による損失や対策を金額に換算して効果を評価する点が有効であること、本ツールを用いて効果金額の「見える化」ができれば安全に対する設備投資および優先度の順位付けができること、安全投資の最適化に繋がること等の、概ね好意的

² 詳しくは中央労働災害防止協会 HP に掲載されている「安全対策の経済的評価に関する調査研究(2 年目)中間報告書」を参照(https://www.jisha.or.jp/research/pdf/202203_01.pdf)。

な評価をいただいた。一方で損害項目の評価方法に関する考え方や、参照値を準備すべきであること、頻度の評価が困難であること、災害規模別にツールを分けるべきであること、評価範囲（企業ごとか、事業場ごとか等）の整理が必要であること、リスクアセスメントとの連携が必要であること、安全を経済的評価の対象とすることに対する懸念など、ユーザーの視点から様々な意見をいただいた。有識者委員会では労働安全、保険、会計学等専門的立場からツール試行版の開発方針について助言をいただいた。

2021 年度の調査研究において評価ツールの全体構造の検討については一定の成果を得た。

3 2022 年度の実施内容

2022 年度は前年度までに残された課題について検討と改善を継続し、評価ツールとして取りまとめた。特に労働災害の発生頻度の評価方法について検討したので 5 節で説明する。事故が発生した場合の損害についても損害項目の追加や参考値の表示等の改善を施したので 6 節で説明する。

評価ツールは <https://www.jisha.or.jp/research/report/index.html> からダウンロードすることができる。ツールの使い方に関する説明書も作成したので参考にしていきたい。

4 経済的評価の考え方

本調査研究における経済的評価とは、企業が取り組む個別の安全対策に関する費用対効果を当該安全対策の実施前に（事前に）評価するものである。死亡災害リスクの低減を意図した安全対策を評価対象とする。ただし、死亡災害リスクを低減することによって死亡に至らない労働災害（具体的には休業 4 日以上労働災害）のリスクも同時に低減できると想定する。

評価には費用便益分析（Cost Benefit Analysis: CBA）という手法を適用する³。費用便益分析はプロジェクトについてそれに要する「費用」とそこから得られる「便益」を金銭的に数値化し、便益から費用を引いた「純便益」の大きさを示すことによって、実施すべきプロジェクトに関する意思決定を支援するものである。詳しくはボードマンら⁵⁾（岸本光永監訳、2004 年）などの成書を参照されたい。

本調査研究では安全対策の実施に伴って企業が負担する費用、労働災害の発生時に企業が負担する損害に着目する。労働災害が発生すると被災者本人はもちろん遺族にも多大な負担が生じるが、本調査研究ではあえてそれを評価の対象外とした。本調査研究は企業意思決定に資することを目的としている。そこで、評価の範囲を明確かつ分かりやすいものにするため、あくまで企業が負担する費用と企業が享受する効果⁴に限定して考え方を整理し、評価ツールを作成し

³ 以前の中災防報告書（中災防、2000）は、事故が起きた後という意味で事後に評価する分析であった。またデータを個社から取っているとは言え最終的な結果（1:2.7）は「平均」として示された。本調査研究は個社による個別の安全対策の評価を事前に行うという意味で中災防（2000）と異なっている。

⁴ 「費用便益分析」という名称と整合性を取るなら安全対策による「便益」と表現すべきである。しかし「費用対効果」等の一般的な言葉があることからイメージしやすいと考え、本調査研究では「効果」という表現を採用した。

た。同様の考え方から、労災保険から給付される金額は企業が負担するものではないとして評価の対象外とした。

以下ではまず経済的評価を行うための基本事項として、本調査研究で対象とする労働災害、業種、事故の型、起因物、および安全対策について述べる。次に経済的評価の方法概要として安全対策の費用、安全対策による効果、および費用と効果の比較について説明する。

4.1 対象とする労働災害

本調査研究では負傷を生じる業務災害を対象とし、死亡災害や永久全労働不能、永久一部労働不能といった極めて重篤な労働災害のリスクを低減するための対策に係る経済的評価を行う。ここで、死亡災害等のリスクを低減するための対策を実施することにより非死亡災害のリスクも同時に低減されると想定する。非死亡災害は休業 181 日以上 180 日以下の災害、休業 8 日以上 30 日以下の災害、および休業 4 日以上 7 日以下の災害の 4 段階に分けて考える。したがって、死亡を含めると重篤度を 5 段階に分けることになる。

前述のように、本調査研究では死亡災害リスクを低減することによって非死亡災害のリスクも同時に低減できると想定しそれらの効果も併せて評価する。非死亡災害のなかでも重篤度によって発生頻度や災害時の損害が異なることから、上記のように分けて分析することが適当と判断した。

なお、重篤度を上記の 5 段階に設定した理由は以下のとおりである。厚生労働省による死傷病報告(平成 29 年～令和 3 年)に基づいて製造業における休業見込み日数ごとの災害数とその全体に対する割合を調べた(表 4-1)。非死亡災害のうち休業見込み日数が 181 日以上であるものの件数は死亡災害の件数と同程度であることがわかる。このことから、休業日数が 181 日以上であるものを非死亡災害の中でも(死亡災害と同程度の件数であるという意味において)特に重篤なものと設定した。180 日以下については労働災害の分析で頻繁に用いられる 8 日、さらには 1 ヶ月ということで直感的にも理解しやすい 30 日を区切りの日数とするのが適当と判断した。これらに基づいて当該 5 段階を採用した。

表 4-1 休業 4 日以上 7 日以下の死傷災害における休業日数・死亡ごとの被災者数と割合(製造業)

	総数	休業 4-7 日	休業 8-30 日	休業 31-180 日	休業 181 日-	死亡
H29	26,674	3,753 (14.2%)	14,194 (53.5%)	8,415 (31.7.5%)	153 (0.6%)	159 (0.6%)
H30	27,842	4,148 (15.0%)	14,767 (53.4%)	8,585 (31.0%)	160 (0.6%)	182 (0.7%)
R1	26,873	4,208 (15.7%)	14,059 (52.6%)	8,313 (31.1%)	150 (0.6%)	143 (0.5%)
R2	25,707	4,019 (15.7%)	13,756 (53.8%)	7,672 (30.0%)	127 (0.5%)	133 (0.5%)
R3	28,605	4,314 (15.2%)	16,172 (56.8%)	7,844 (27.6%)	135 (0.5%)	140 (0.5%)

各年の死傷病報告から筆者作成

4.2 業種

本調査研究は製造業安全対策官民協議会と連携し、製造業を対象として安全対策の経済的評価の方法論の整備、評価ツールの開発を行うものとする。具体的には、食料品、繊維・繊維製品、木材・木製品、家具・装備品、パルプ・紙等、印刷・製本業、化学工業、窯業・土石製品、鉄鋼業、非鉄金属、金属製品、一般機械器具、電気機械器具、輸送用機械、および電気・ガス・水道の15業種それぞれについて安全対策の経済的評価が可能となるようデータを整理した。上記15業種は、職場のあんぜんサイト 労働災害統計⁶⁾において年千人率が公表されている業種である。

4.3 事故の型

事故の型については従来分類されているように墜落・転落、転倒、激突、飛来・落下、崩壊・倒壊、激突され、はさまれ・巻き込まれ、切れ・こすれ、踏み抜き、おぼれ、高温・低温物との接触、有害物等との接触、感電、爆発、破裂、火災、交通事故(道路)、交通事故(その他)、動作の反動・無理な動作、その他、分類不能の21種類とする。

疾病については、一般に業務以外のものを含めて多数の原因が複合して生じることが考えられる。当該疾病に対して業務が無関係であることが立証されるケースは稀だと考えられるが、一方で当該疾病と業務との間に因果関係があることを直ちに認めることも容易ではない。このような状況において、疾病防止対策の効果を定量化することは(負傷防止対策の効果の定量化も容易ではないが、それ以上に)困難である。以上に鑑みて、本調査研究では疾病を防止するための対策については評価対象外とする。

業務災害を対象とすることから明らかなように、通勤災害は対象外とする。

4.4 起因物

労働災害の起因物は以下の25種類に設定する。すなわち原動機、動力伝導機構、木材加工用機械、建設用等機械、金属加工用機械、一般動力機械、動力クレーン等、動力運搬機、乗物、圧力容器、化学設備、溶接装置、炉窯等、電気設備、人力機械工具等、用具、その他の装置・設備、仮設物・建築物・建築物等、危険物・有害物等、材料、荷、環境等、その他の起因物、起因物なし、および分類不能である。

4.5 安全対策

労働災害のリスクを実際に低減する個別の安全対策を対象とする。典型的には何らかの安全装置の導入や危険源に近付かないための柵の設置など、リスクの低減措置の優先順位における「工学的対策」に相当するものである⁷⁾。対象外とする例として損害保険への加入がある。保険加入は(災害時に保険金は入るが)直接に災害リスクを低減するものではないからである。また安全

管理部署等の「一般的な」活動も評価対象外とする(例えばそれらの部署が設置されていること自体の効果)。

4.6 安全対策の費用

安全対策の費用は、初期費用、ランニングコスト、および廃棄費用からなる。

初期費用は典型的には労働災害防止のための設備・装置の導入に係る費用で、設備・装置そのものの価格、設置費用等からなる。設備・装置の使い方に係る教育訓練費など導入時にかかる費用はすべて初期費用に含まれる。一般に設備・装置は摩耗等によって使用年数に限りがあると考えられ、これを「評価期間」とする。評価期間に生じる安全対策の費用と効果が評価対象となる。

評価期間に生じるランニングコストとして、設備・装置の運転に必要な電力等のユーティリティコスト、定期的なメンテナンスコスト、教育訓練費等がある。ランニングコストの扱いはやや難しい。なぜなら、将来時点に発生する費用を現在の価値に換算しなければならないためである(現在時点で発生している初期費用と合算するには、将来のランニングコストを現在の価値に換算する必要がある)。この換算として将来のランニングコストを「割引現在価値」で評価する。割引現在価値についての詳細は本調査研究の 2021 年度報告書⁴⁾の 2 節「安全対策の経済的評価の方法」を参照されたい。

廃棄費用は評価期間の終了時点で生じる費用であり、典型的には評価対象設備・装置の廃棄費用である(評価対象設備・装置の譲渡収入が生じる場合も考えられる)。廃棄費用も将来時点で生じるものなので割引現在価値で評価する。

4.7 安全対策による効果

労働災害が発生した企業には損害が生じる。例えば医療費、物的損害、生産減少に伴う損失等である。安全対策を実施することによって労働災害の発生頻度を低下させることができ、それに応じて損害も減少させることができると見込まれる。例えば、いったん発生すると 1,000 万円の損害を生じる労働災害が今後 10 年間で 10 回発生すると予想されているとする。その損害は 1 億円と見込まれる。ここで、安全対策によって労働災害発生回数を今後 10 年間で 1 回に減少させることができれば見込まれる損害は 1,000 万円となる。見込まれる損害の減少分である 9,000 万円がこの例における安全対策の効果である。学術的にはこの見込まれる損害の減少分が安全対策の効果であると定義されている(図 4-1)。

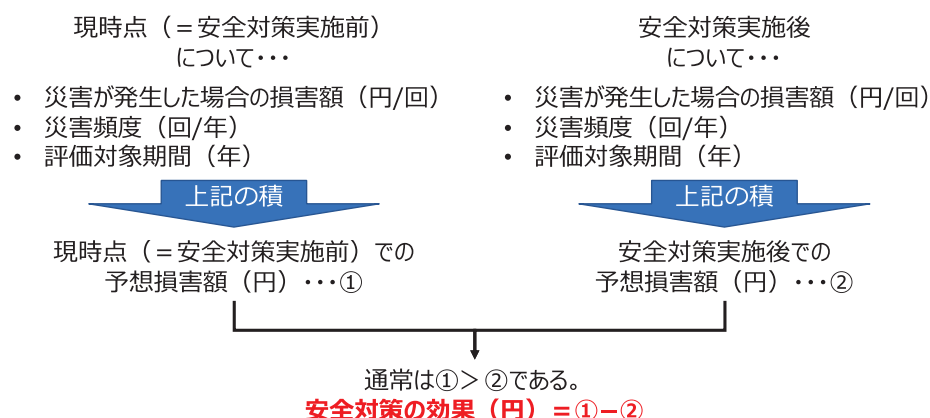


図 4-1 安全対策の効果の評価方法

上の例のように安全対策の効果を測るためには安全対策実施前と実施後の労働災害の発生頻度を見積もる必要がある。本調査研究で評価ツールを構築する際に工夫したことの一つはこの労働災害の発生頻度の設定であった。詳しくは 5 節で説明する。

労働災害の発生頻度は安全対策の前後で変化する一方、事故が発生した際の損害は対策前後で同一であると想定した。例えば被災者が亡くなった場合には葬儀等を行う。また遺族補償金等の支払いも想定される。これら金額は事前に対策を実施していても実施していなくても変わるものではないと考えられる。このようなことから本調査研究では、いったん労働災害が発生した際に生じる損害額は事前の安全対策の有無に関わらず同じである（あるいは大きくは変わらない）と想定した。安全対策の前後で労働災害による損害額の見込み額が変化するが、それは頻度の変化を反映したものである。

4.8 費用と効果の比較

上記の方法で評価した効果が安全対策にかかった費用よりも大きい場合（前者から後者を差し引いた「純効果」がプラスの値である場合）、その安全対策は実施すべきであると判断するのが基本である。ただし 8 節で述べるように、労働災害の頻度の評価や災害発生時の損害の評価において課題が残されていることも確かである。評価ツールを使用する際にはそれらの課題の存在を念頭に置く必要がある。

安全対策の費用と効果の比較について付記しておく。事前には労働災害の発生は確率的にしか捉えられない。したがって上記の方法で計算した効果が評価対象期間のうちに必ず生じると言うことはできない（安全対策を実施したからといって労働災害を必ず防止できるわけではなく、見込みより多数の災害が発生することはありうる）。4.7 節の方法で計算した効果は評価対象期間において回避できる損害金額の「平均的な」値であり、効果から費用を引いたものは同様に純効

果の「平均的な」金額である。事前の評価では純効果がプラスであっても、事後的にはマイナスの純効果が生じることはありうる。

しかしながら、長期的視野で考えるなら、評価期間における純効果の平均的な金額がプラスかマイナスかによって安全対策実施の適否を判断することには一定の合理性があると考えられる。あるひとつの安全対策に着目すれば事前に期待した効果は得られないかもしれない(対策にも関わらず見込みを超える回数の労働災害が発生するかもしれない)が、企業が純効果の平均的な金額がプラスとなるような対策を多数、長期間にわたって実施するなら、一時的に発生する事故による損害を相殺して余りある効果が生じると考えられるからである。本調査研究では純効果の平均的な金額に基づく評価が妥当であるとして議論を進めることにする。

5 労働災害の発生頻度の評価

安全対策の実施により労働災害の発生頻度の低下が期待される。4.7 節で述べたように、安全対策の効果を評価するには安全対策実施前と実施後における頻度に関する情報が必要となる。本節ではツールにおいて頻度がどのように設定されているかを説明する。

評価ツールを使用する際、ツールのユーザーである企業は評価対象とする労働災害について現状(すなわち安全対策実施前)の発生頻度を定め、さらには安全対策実施後の発生頻度を定めなければならない。しかしながら、発生頻度の具体的な「数値」を定めることはユーザーにとって簡単なことではない。これは 2021 年度の調査研究における企業からの意見聴取でも指摘されていた点である。そこで数値の直接入力に代わる何らかの簡便な代替手法が必要であると考えた。以下ではその手法について順を追って説明する。

5.1 年千人率とその按分

労働災害の頻度を「回/年」といった時間あたりの発生回数で事業場ごとに評価できれば便利である。災害 1 回あたりの損害額(円/回)との積をとることによって単位時間(ここでは 1 年)あたりの損害額を見積もることができ、さらに評価期間(年)との積をとることによって評価期間における損害額(円)を見積もることができるからである。

このような評価に適用可能なデータとして厚生労働省が公表している年千人率がある。年千人率は 1 年間の労働者 1,000 人あたりに発生した死傷者数の割合を示すものであり、職場のあんぜんサイトから業種レベルの年千人率(死傷者数は労働者死傷病報告による休業 4 日以上死傷者数)のデータを取得することができる。年千人率の定義は以下である。表 5-1、表 5-2 は本調査研究の対象である製造業の年千人率を職場のあんぜんサイトから引用したものである⁶⁾。

$$\text{年千人率} = \frac{\text{1 年間の死傷者数}}{\text{1 年間の平均労働者数}} \times 1,000$$

表 5-1 製造業の年千人率(H29～R3)

	食料品	繊維・ 繊維製品	木材・ 木製品	家具・ 装備品	パルプ・ 紙等	印刷・ 製本業	化学工業	窯業・ 土石製品
H29	5.8	1.7	9.9	3.5	3.4	1.3	1.6	4.0
H30	5.8	1.7	10.9	4.4	3.5	1.4	1.7	3.9
R1	5.7	1.8	10.6	3.7	3.2	1.3	1.5	4.2
R2	5.7	1.8	10.5	3.8	3.0	1.5	1.5	4.5
R3	6.5	1.9	12.5	3.6	3.6	1.5	1.7	4.7

表 5-2 製造業の年千人率(H29～R3) つづき

	鉄鋼業	非鉄金属	金属製品	一般機械 器具	電気機械 器具	輸送用 機械	電気・ガ ス・水道
H29	2.7	2.0	5.3	1.3	0.7	1.5	0.5
H30	2.9	2.2	5.2	1.3	0.7	1.7	0.6
R1	2.6	2.0	5.0	1.3	0.7	1.6	0.5
R2	2.3	1.8	4.7	1.2	0.7	1.4	0.6
R3	3.1	2.2	5.2	1.4	0.9	1.6	0.8

しかし、公表されている業種レベルの年千人率を今回の評価ツールにそのまま適用することはできない。評価ツールは企業レベルで活用することを想定しているため、従業員数 100 名の事業場であれば年千人率の値を 10 分の 1 にする等、従業員数による調整が必要である。また、安全対策は特定の事故の型、特定の起因物を対象に実施されるのが一般的であると思われる。例えば、金属製品製造業においては金属加工用機械によるはさまれ・巻き込まれによる死亡災害を防止するための対策といったように対象が絞られている。その対策の効果を測るためには対策前後における労働災害発生頻度をそれぞれ評価する必要があるが、対策前の頻度として業種レベルの年千人率を用いると明らかに過大評価となる。なぜならば、その年千人率には「金属加工用機械によるはさまれ・巻き込まれによる死亡災害」以外のすべての死傷災害の発生頻度が反映されているからである。そこで、「金属加工用機械によるはさまれ・巻き込まれによる死亡災害」といったように、評価対象となっている安全対策に対応する労働災害の年千人率を評価しなければなら

らない。

4.1 節で、死亡災害リスクを低減することによって非死亡災害のリスクも低減されと考えられることから、本調査研究ではそれらの効果も合わせて評価すると述べた。そこで、死亡災害だけでなく非死亡災害についても4つのカテゴリ(休業181日以上の災害、休業31日以上180日以下の災害、休業8日以上30日以下の災害、および休業4日以上7日以下の災害)それぞれについて年千人率を評価する必要がある。

そこで評価対象となっている労働災害の年千人率を求めるために、業種レベルの年千人率を按分することを考える。そのためにまず、ある業種で発生した労働災害を「事故の型×起因物×重篤度」でグループ分けする。事故の型が21種類、起因物が25種類、重篤度が5種類あるので、各業種について以下のように $21 \times 25 \times 5 = 2,625$ のパターンがある。休業4日以上の死傷災害は必ずいずれかのパターンにグループ分けされる。

	事故の型	起因物	重篤度
1	墜落・転落	原動機	休業4-7日
2	墜落・転落	原動機	休業8-30日
3	墜落・転落	原動機	休業31-180日
4	墜落・転落	原動機	休業181日-
5	墜落・転落	原動機	死亡
6	墜落・転落	動力伝達機構	休業4-7日
	...	...	...
2625	分類不能	分類不能	死亡

もし、ある業種のすべての4日以上死傷災害がある特定のパターン(例えば、事故の型=墜落・転落、起因物=原動機、重篤度=休業4-7日)で発生しているなら、そのパターンの年千人率は業種レベルの年千人率と同じ値になるはずである。逆にあるパターンでは労働災害が1件も発生していないなら、そのパターンの年千人率はゼロとなる。このように労働災害の発生数に応じて各パターンにおける年千人率は異なっている(それらの合計は元の業種レベルの年千人率と同じになる)。

いま業種レベルの年千人率は分かっている。年千人率を何らかの(合計すれば1になる)指標によって按分することができれば、業種レベルの年千人率を2,625パターンに按分するという目標を達成することができる。そのような按分を行うためには2,625の各パターンに対応する労働災害の被災者数に関する情報が必要である。本調査研究ではその情報を「死傷病報告」から得た。死傷病報告には個別の労働災害について死亡/休業の別、休業見込み日数、業種、事故の

型、起因物、傷病性質、傷病部位の情報が記載されている。

死傷病報告のデータを用いて業種レベルの年千人率(Y で表す)を 2,625 個の年千人率に按分する具体的な方法は以下の通りである。まず死傷病報告から製造業のある業種(例えば食料品製造)で発生した労働災害の情報を抜き出す。その災害の数が x であるとする。それらの労働災害を「事故の型＝墜落・転落、起因物＝原動機、重篤度＝休業 4-7 日」に当てはまるもの、「事故の型＝墜落・転落、起因物＝原動機、重篤度＝休業 8-30 日」に当てはまるもの・・・といったように各パターンに振り分ける。各パターンに振り分けられた労働災害の数を $x_1, x_2, \dots, x_{2625}$ と記録する(これらの総数は x になる)。これらを使って $x_1/x, x_2/x, \dots, x_{2625}/x$ という指数を作る(これらの指数の和は 1 になる)。最後に業種レベルの年千人率 Y にそれらの指数を乗じて、 $(x_1/x)Y, (x_2/x)Y, \dots, (x_{2625}/x)Y$ を計算する(これらの和は Y になる)。これが業種レベルの年千人率を 2,625 個に按分した結果である。この作業を 15 業種全てに対して行う。結果として $2,625 \times 15 = 39,375$ 個の按分された年千人率が得られる。

年千人率や死傷病報告は年ごとに作成されているので上記の計算は年ごとに行うことができる。しかし、ある特定の年のデータを用いるとその年の特殊事情を反映してしまう懸念が生じる。そこで年千人率には平成 29 年から令和 3 年の 5 年間の平均値を使うことにした。具体的には上記のように各年で業種あたり 2,625 パターンの年千人率を計算した上で、パターンごとに 5 年平均値を算出して用いることにした。

5.2 年千人率の分布

5.1 節ではある業種の年千人率を「事故の型＝墜落・転落、起因物＝原動機、重篤度＝休業 4-7 日」、「事故の型＝墜落・転落、起因物＝原動機、重篤度＝休業 8-30 日」などに按分した。しかし、これだけではまだ安全対策の経済的評価を行うことはできない。残された課題は安全対策を実施する前の年千人率と実施した後の年千人率を何らかの方法で推定することである。

さて、厚生労働省による年千人率データは業種レベルで公表されている。これは全国での平均的な値と解釈できる。同様に 5.1 節で按分した 2,625 パターンの年千人率もそれぞれ全国での平均的な値と解釈することができる。ある業種に属するすべての企業の年千人率はその値であるわけではない。労働災害が少ない企業、多い企業というようにばらつきがあるはずである。したがって評価ツールのすべてのユーザーに同じ値の千人率を当てはめるのは適切ではない。安全レベルが高い企業には低い年千人率を適用するべきであり、安全レベルが低い会社には高い年千人率を適用するべきである。

安全対策の有無やその内容が企業の安全レベルと関連しているとすれば、安全レベルが高い企業は「安全対策が十分である(から安全レベルが高い)企業」、安全レベルが低い企業は「安全対策が不足している(から安全レベルが低い)企業」といった対応関係を想定することができる。

年千人率のばらつきの具体的な状況を知ることができれば、上記の対応関係を利用して「年千人率の低い企業＝安全レベルが高い企業＝安全対策が十分である企業」、「年千人率の高い企業＝安全レベルが低い企業＝安全対策が不足している企業」といった対応関係を想定することができる(図 5-1)。この関係を用いて「想定している安全対策」、「安全対策によって達成される安全レベル」、および「その安全レベルでの年千人率」の関係を導く。これが本節で検討する内容である。

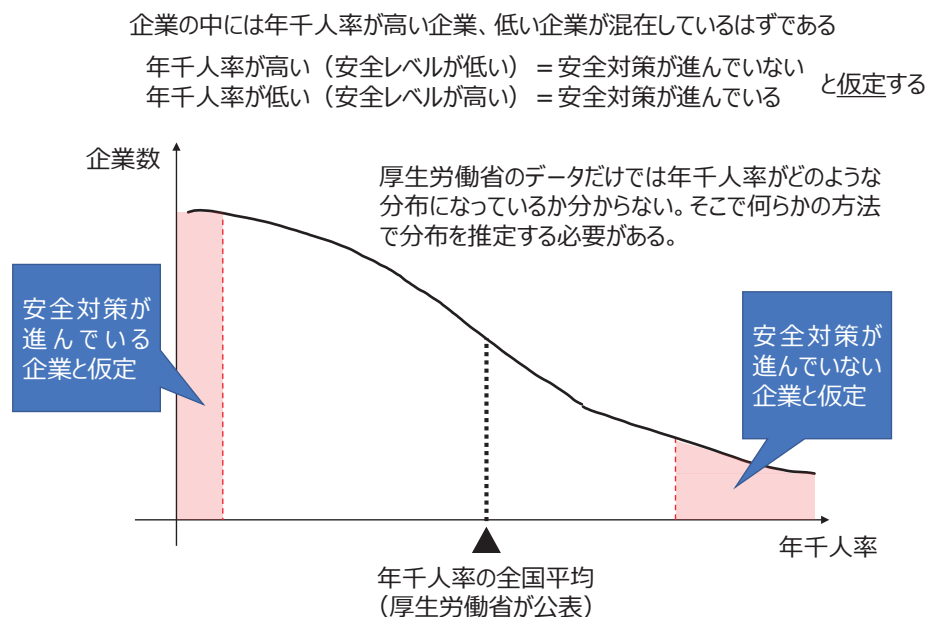


図 5-1 年千人率の分布と安全対策との関係に関する仮定

年千人率の企業間のばらつきに関する情報を得るため、企業を対象としたアンケート調査を2021 年度に実施した。アンケートの送付先を金属製品製造業に属する企業に限定し、起因物を金属加工用機械とし、事故の型をはさまれ・巻き込まれとする災害に絞って質問した。回答者の役職、従業員数、使用している機械、機械の稼働時間等の基本事項について質問した上で、下記の質問への回答を求めた。

=====

質問 1-1

御社において過去に軽度の労働災害が実際に起きたことがありますか。「軽度の労働災害」とは被災者の休業が3 日以下の休業災害を意味します。

質問 1-2

「はい」と回答した方に質問します。軽度の労働災害はおおよそ何年に 1 件程度発生しています

か。例えばこの10年で2件発生しているなら「5年に1件程度発生している」とご回答ください(次の質問1-3以降でも同様にお考えください)。

質問1-3

「いいえ」と回答した方に質問します。今後軽度の労働災害が発生すると想定して、何年に1件程度発生すると予想しますか。

質問2-1

御社において中度の労働災害が実際に起きたことがありますか。「中度の労働災害」とは被災者の休業が4日以上の上業災害で、治癒する傷害(例:骨折しても治癒する)であるものを意味します。

質問2-2

「はい」と回答した方に質問します。中度の労働災害はおおよそ何年に1件程度発生していますか。

質問2-3

「いいえ」と回答した方に質問します。今後中度の労働災害が発生すると想定して、何年に1件程度発生すると予想しますか。

質問3-1

御社において重度の労働災害が実際に起きたことがありますか。「重度の労働災害」とは被災者の休業が4日以上の上業災害で、治癒に至らない傷害(例:指が切断され永久に欠損する)であるものを意味します。

質問3-2

「はい」と回答した方に質問します。重度の労働災害はおおよそ何年に1件程度発生していますか。

質問3-3

「いいえ」と回答した方に質問します。今後重度の労働災害が発生すると想定して、何年に1件程度発生すると予想しますか。

質問 4-1

御社において死亡災害が実際に起きたことがありますか。

質問 4-2

「はい」と回答した方に質問します。死亡災害はおおよそ何年に 1 件程度発生していますか。

質問 4-3

「いいえ」と回答した方に質問します。今後死亡災害が発生すると想定して、何年に 1 件程度発生すると予想しますか。

=====

アンケートを 4,600 社に送付し 439 社から回答を得た(回答率 9.5%)。必要な項目への回答がない、金属加工用機械を持っていないといった回答をした企業を除いた結果、有効回答数は 276 社であった(有効回答率 6%)。今回はアンケート等の実施を業務とする企業が保有している住所録に登録されている企業を対象にしたため、ランダムサンプリングとは言えないことに注意が必要である。

上述のとおり、アンケートでは軽度から死亡までのそれぞれの重篤度の労働災害について「何年に 1 件」発生しているか(あるいは将来発生すると予想するか)を質問した。この値の逆数を取ることで、各企業について 1 年あたりの発生件数を算出することができる(災害経験のある企業については実績値、ない企業については予想値を用いた)。さらに、従業員数についての回答を利用して「1000/従業員数」を計算し、それを先の値に乘じることによって企業ごと・重篤度ごとに年千人率に相当する数値を算出することができる。各重篤度についての年千人率の企業間でのばらつきに関する情報を表 5-3 に示す。

表 5-3 企業間の年千人率の分布状況(276 社のアンケート結果に基づく)

重篤度	25%ile	中央値	75%ile
軽度の労働災害	3.8	8.7	18.2
中度の労働災害	1.8	4.2	10.0
重度の労働災害	0.9	2.2	5.6
死亡災害	0.3	0.8	2.3
中度+重度+死亡災害	3.5	7.9	18.9

本アンケートでは「中度の労働災害」とは被災者の休業が 4 日以上、休業災害で治癒する傷害とした。厚生労働省が公表している年千人率も休業 4 日以上、死傷災害に基づいて計算されている。そこで、各アンケート回答企業の中度以上の労働災害の合計（中度＋重度＋死亡災害）から算出される年千人率を対象として検討する（表 5-3 の最下段）。その中央値は 7.9 であった。厚生労働省による令和 3 年の金属製品製造業の年千人率は 5.3 である。やや差異はあるもののアンケート結果は厚生労働省の値を十分再現していると判断し、中度＋重度＋死亡災害から算出される年千人率に基づいてばらつきに関する情報を得ることとする（アンケートは限られたサンプルであること、金属製品製造業で災害数の多い金属加工機械ではさまれ・巻き込まれ事故に限定していること、災害経験のない企業は予想値で回答していることなどのことからある程度の差異が生じることは避けられない）。

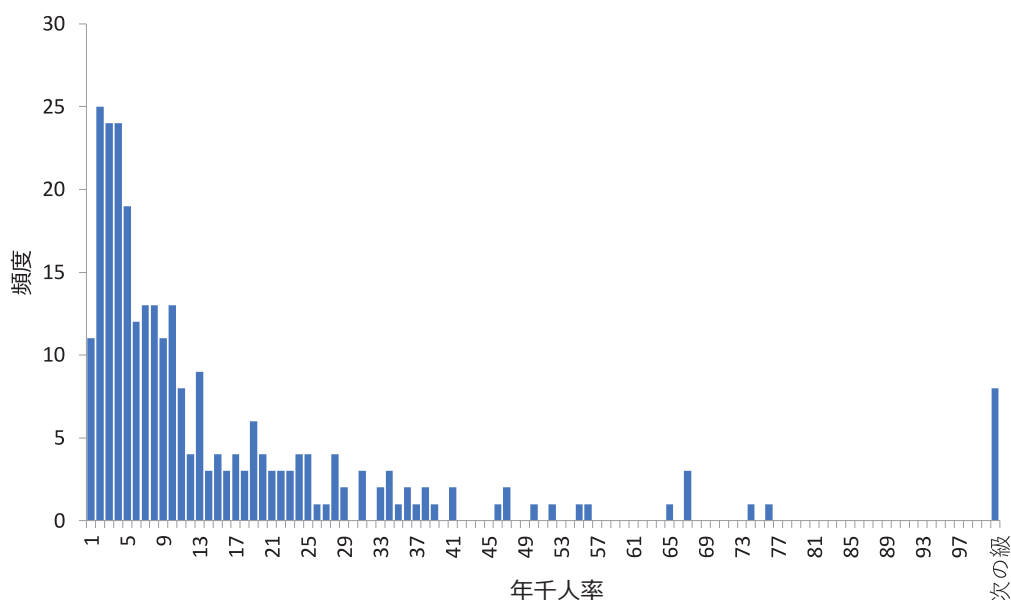


図 5-2 アンケート結果に基づく年千人率のばらつき(中度＋重度＋死亡災害)

図 5-2 はアンケート結果に基づく中度＋重度＋死亡災害の年千人率のヒストグラムである。年千人率の最頻値は 3 程度であるが、分布が右に長く裾を引いているため中央値は 7.9 となっている。分布の形状からこれが対数正規分布に従うと仮定して議論を進める。この分布の幾何平均は 7.8、幾何標準偏差は 3.5 と計算された。対数正規分布の特性から幾何平均と幾何標準偏差の関係を用いると、0.64～95.55 にこのデータの約 95%が入り、2.23～27.3 にこのデータの約 70%が入ることがわかる（表 5-4、図 5-3）。

表 5-4 アンケート結果に基づく年千人率のパーセンタイル値(中度+重度+死亡災害)

位置	年千人率	計算式
下から 2.5%	0.64	幾何平均/幾何標準偏差 ²
下から 15%	2.23	幾何平均/幾何標準偏差
ちょうど 50%	7.8	幾何平均
上から 15%	27.3	幾何平均 × 幾何標準偏差
上から 2.5%	95.55	幾何平均 × 幾何標準偏差 ²

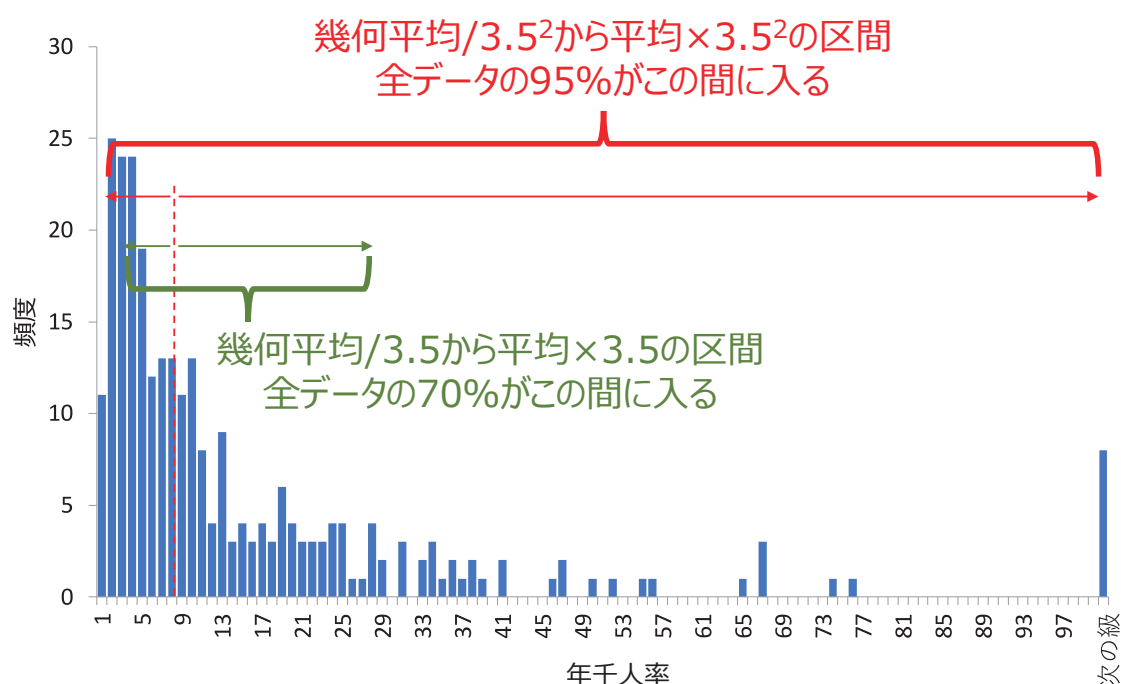


図 5-3 アンケート結果に基づく年千人率のパーセンタイル値(中度+重度+死亡災害)

アンケートデータから算出した 276 社の中度+重度+死亡災害の年千人率の分布は図 5-2 のような右に裾を引く形状をしていた。このことに基づいて分布は対数正規分布であると仮定することにより、幾何平均と幾何標準偏差を用いてパーセンタイル値を導出することができた。本調査研究では「事故の型=墜落・転落、起因物=原動機、重篤度=休業 4-7 日」等のすべてのパターンについて、5.1 節で得られた値を幾何平均値(中央値)であるとみなす。さらに、アンケートデータから得られた幾何平均=3.5 をすべてのパターンで共通の数値として適用する。すなわち、年千人率が y であるとき、企業間で年千人率にはばらつきがあると考え、下から 2.5%(1,000 社あれば 25 番目に年千人率が低い=安全である方から数えて 25 番目の企業の年千人率、以下同じ

考え方)を $y/3.5^2$ 、下から 15%を $y/3.5$ 、上から 15%を $y*3.5$ 、上から 2.5%を $y*3.5^2$ で推定する。推定結果イメージを表 5-5 に示す。5.1 節と 5.2 節で行ったことは、下表の最右列に示されている $5 \times 39,375 = 196,875$ 個の数値を定めたことである。

表 5-5 年千人率のばらつきの推定結果のイメージ

	業種	事故の型	起因物	重篤度	年千人率のばらつき*
1	食料品	転落・墜落	原動機	4～7 日	$y_1/3.5^2, y_1/3.5, y_1, y_1*3.5, y_1*3.5^2$
2	食料品	転落・墜落	原動機	8～30 日	$y_2/3.5^2, y_2/3.5, y_2, y_2*3.5, y_2*3.5^2$
...	...	...	...	...	...
39,375	電気・ガス	分類不能	分類不能	死亡	$Y_{39375}/3.5^2, Y_{39375}/3.5, Y_{39375}, Y_{39375}*3.5, Y_{39375}*3.5^2$

* 左から順に下から 2.5%、下から 15%、ちょうど 50%、上から 15%、上から 2.5%にあたる年千人率

この情報を評価ツールで用いることを念頭に置き、年千人率のある水準に対してその安全レベルを示す言葉を対応づけた(表 5-6)。例えば、小さな方から数えて 2.5%の位置にある年千人率をもつ企業や事業場の安全レベルは「全国平均よりもかなり安全」とした。以下、下から 15%、50%、上から 15%、上から 2.5%にそれぞれ「全国平均よりもやや安全」、「全国平均並み」、「全国平均よりもやや危険」、「全国平均よりもかなり危険」という言葉を対応づけた。

表 5-6 年千人率の水準と安全レベルを示す言葉の対応づけ

位置	安全レベルを示す言葉
下から 2.5%	全国平均よりもかなり安全
下から 15%	全国平均よりもやや安全
50%	全国平均並み
上から 15%	全国平均よりもやや危険
上から 2.5%	全国平均よりもかなり危険

5.3 対策前後における頻度の設定

5.1 節、5.2 節で述べたデータ分析の結果を安全対策前後における頻度の設定に活用することを考える。これまでに述べたことを整理すると以下ようになる。

自分の企業や事業場の「業種」と「従業員数」、安全対策によって防止しようとしている労働災害の「事故の型」と「起因物」を決めると、

- 5.1 節の分析に基づいて、上の条件における全国平均並みの年千人率⁵が決まる
- 5.2 節の分析に基づいて、上の条件における各安全レベルでの年千人率が決まる

この情報を用いて自分の企業や事業場における労働災害発生頻度を設定する方法は以下である。まず、安全対策実施前、すなわち現状の作業の様子等を観察し、最近の労働災害やヒヤリハットの発生状況を振り返り、あるいは厚生労働省等が公表している安全対策に関する資料を参考にするなどして、現状の安全レベルを「全国平均よりもかなり安全」、「全国平均よりもやや安全」、「全国平均並み」、「全国平均よりもやや危険」、「全国平均よりもかなり危険」から選択する。

次に、安全対策実施後に達成が見込まれる安全レベルを、これから実施する対策内容に基づいて、同様に 5 つの安全レベルから選択する（対策によって安全レベルは向上することが前提である）。

表 5-6 に示したように、安全レベルを示す言葉は年千人率と対応させている（例えば「全国平均よりもやや危険」であれば、年千人率としては高い方から数えて 15% の位置にある全国平均よりも高い値を対応させている。100 社あるとすれば、「やや危険」というのは安全レベルが低い方から数えて 15 番目に位置する企業の安全レベルに相当する）。したがって、安全対策の実施前後で想定される安全レベルを選択することによって、それに対応する年千人率も同時に選択されることになる。図 5-4 は以上のことを評価ツールのユーザーの視点に立って表現したものである。

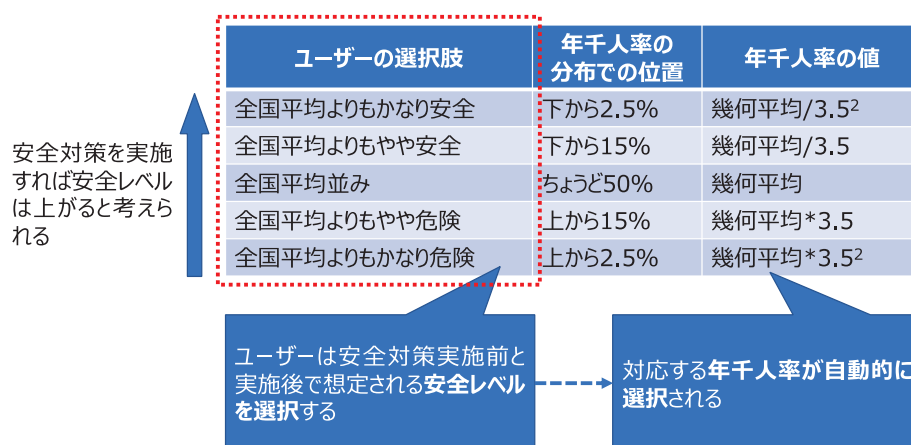


図 5-4 評価ツールでの頻度設定方法イメージ

⁵ 本文中では千人率と表現しているが、評価ツールでは従業員数に応じて数値が調整される。例えば従業員数が 100 名であれば「百人率」に変換される。

以上が、本調査研究が開発した安全対策実施前後の労働災害の発生頻度を評価する方法である。この方法の利点は、頻度に関する「数値」を評価者（評価ツールのユーザー）自身で設定する必要がないことである。また 5.2 節で説明したように年千人率の分布はデータに基づいて導出されたものであり一定の客観性を持つことも利点のひとつである。

これまで「安全レベル」という言葉を特に断りなく使ってきたのでここで説明しておきたい。4.5 節でも述べたように本調査研究では安全対策として主に「工学的対策」を念頭に置いている。したがって安全レベルという言葉は主として評価対象となる「設備・装置・システムの安全レベル」と考えることもできる。その場合は、現状あるいは対策実施後の「設備・装置・システムの安全レベル」を検討して「かなり危険」から「かなり安全」のいずれかを選択することになる。どれを選択すべきか考えるために、関連業種において広く一般的に導入されている設備・装置・システムやさらに先進的なものについて調査する必要がある場合もあるだろう。このような調査自体が労働災害リスクを低減するための活動の一環となる。

しかし一方で、必ずしも設備・装置・システムだけで労働災害リスクの程度が決まるのではなく、それらの使い方や人の問題もリスクの程度に影響する。そこで本調査研究では、工学的対策を念頭に置くものの、「安全レベル」という言葉の範囲を限定し過ぎないことが望ましいと考えた。「このような工学的対策が取られている場合の安全レベルは〇〇〇とする」というように入力ルールを強く定めてしまうと、かえって評価ツールの使い勝手が悪くなることを懸念したものである。評価ツールのユーザーに総合的に検討いただき判断を委ねることになるが、あえて入力ルールを強くし過ぎないことで、安全対策の経済的評価にトライしやすいツールにすることを意図した。評価ツールの中で「設備・装置・システムの安全レベル」でなく「評価対象事業場等の安全レベル」と表記しているのは上記のような検討の結果である。ただし何らかの手掛かりがあれば入力の助けになることも事実である。今後、評価対象企業や事業場の現状、実施しようとしている安全対策等と選択すべき安全レベルとの対応関係を示す参考資料の作成が望まれる（この点については 8 節でも課題として言及した）。

加えて「やや（かなり）危険」という言葉についても説明する。この言葉については代替的な表現として「やや（かなり）リスクがある」、「やや（かなり）安全対策が進んでいない」といった表現も検討されたが、ユーザーが判断しやすいよう、包括的に事業場の安全レベルを判断する時に用いる用語として「危険」を用いた。

4.7 節で述べたように、安全対策による効果は「対策前の災害頻度 × 災害時の損害－対策後の災害頻度 × 災害時の損害」である。これまでの議論で、安全対策実施前と実施後における労働災害の頻度を得ることができた。次の 6 節では災害時の損害について述べる。

6 労働災害による損害の評価

5 節の末尾で述べたように、安全対策の効果を見積もるためには頻度の他に災害発生時の損害に関する情報が必要である。本節では評価ツールで適用する損害項目について説明する。評価ツールは災害 1 回(被災者 1 人と仮定)あたりの損害額(円/回)をユーザーが入力する仕様となっている。それに 5 節で説明した年千人率(に評価期間を乗じたもの、回/評価期間)を乗じることによって、災害による損害額(円/評価期間)を算出するという方法である。「労働損失による付加価値減少」以外の損害項目は『災害コストの実際』(中央労働防止協会, 2004)⁸⁾のものを採用した。4 節冒頭で述べたように本調査研究では企業が負担する費用、企業に帰属する効果を評価するため、損害としてはあくまで会社負担分を評価対象とする。また『災害コストの実際』では安全対策費が事故発生に伴う損害として扱われているが、本調査研究では安全対策は事前に行うものと位置付けているため、損害項目から除外した。以下では『災害コストの実際』から引用する形で各損害項目を説明する。『災害コストの実際』は事故発生後に行われた調査に基づいて記述されているため、「給付した何々」といった形式で損害が定義されている。一方で本調査研究はもし今後事故が発生したら生じる損害を扱うため、「給付する何々」といった形式に表現を変更した。

人的損害(被災者本人)

- 医療費

療養に要する治療費、入院経費等の会社負担分

- 疾病見舞金

会社の規定、または事業主の決定により被災労働者に支給する見舞金

- 移送料

被災労働者またはその家族等の移送のため会社(事業主)より支出された金額

- 入院中の雑費

被災労働者の入院中の雑費で会社(事業主)が支出した金額

- 休業補償

療養中の被災労働者に対して給付する金額(治療のため定時間内に通院することによる無作業時間等に対する給付を含む)。休業 3 日目までの補償を会社で行う場合はその額を含む

- 障害手当金

被災労働者に障害が残った場合に給付する会社の上積み等の実額(法定の障害補償費は含めない)

- 弔慰金

会社の規定、または事業主の決定による被災労働者の死亡に際し弔慰金として遺族に支給する金額

- 葬祭料

被災労働者が死亡した場合に行う葬祭にかかる金額の会社負担分(法定の葬祭料を除く)

- 遺族補償費

被災労働者が死亡した場合に給付する会社上積み等の実額(法定の遺族補償費は含めない)

- 退職金割増額

会社の規定により業務上の死亡、または傷病に基づく退職に対し退職金を割増する場合、その増加額

人的損害(被災者以外の者)

- 救援、連絡、介添等の時間に対する賃金

被災労働者の救援、すなわち病院または診療所への収容、人工呼吸、応急処置等の救援、被災労働者の家族の呼び寄せ、または被災労働者の介添え等に要する時間に対する賃金

- 調査、対策、記録等の時間に対する賃金

災害の原因、状況等の調査、被災労働者と同一現場で仕事をしていた関係上災害原因、発生状況等調査のための参考人となったり、または災害に関する各種の記録の作成等に要する時間に対する賃金

- 関係官庁との折衝等の時間に対する賃金

監督署、消防署、警察等の関係官庁との折衝、臨検、立会等に要する時間に対する賃金

- 整理、復旧等の時間に対する賃金

災害発生現場において一時的に自分本来の仕事を離れて整理、整頓等の事後処理、その現

場の復旧作業等に要する時間に対する賃金

- 見舞、付添い等の時間に対する賃金

会社の上司、同僚等の見舞い、労災補償に含まれない付添人による勤務時間内における付添い等に要する時間に対する賃金

- 葬儀執行、会葬等の時間に対する賃金

死亡の場合における会葬、その他応援、手伝い等葬儀に関係する時間に対する賃金

- 被災者以外その他

上記の各項目以外のもので計上を必要とするものがあれば計上する

物的損害及び復旧費

- 建物・付属設備等の損費

災害の発生により汚損、破損、または消失する建物、附属設備等の損害額及び復旧に要する支出

- 機械器具類・付属品の損費

災害の発生により汚損、破損、または消失する機械、器具、工具、附属品等の損害額及び復旧に要する支出

- 材料・仕掛品・製品等の損費

災害の発生により汚損、破損または消失する材料、仕掛品、製品等の損害額及び復旧に要する支出

- 保護具類の損費

災害の発生により使用不能となる、あるいは修理を要するようになる保護具類の損害額及び復旧に要する支出

- 動力・燃料等の損費

災害の発生により設備、器具等の破損のために生じる動力、燃料等の損害額及び復旧に要する支出

- 消耗品等の損費

災害が発生したために復旧に必要な消耗品等の購入のための支出

- 現金・証券の損失

災害の発生により消失する現金、証券の損失

生産損失

- 災害による生産減少に伴う損失額

災害の発生による機械設備の破損、停止、復旧等に伴い生産がストップすることによる生産高の減少額

- 作業手待ちの時間に対する賃金

災害の発生による機械、器具の破損等のため作業不能となった場合や、災害発生のために生じた人心動揺(同情、好奇心等による場合を含む)による手待ち、あるいは新規補充、配置転換、作業工程の変更等災害のために生じる無作業時間に対する賃金

- 災害による生産減を回復するために余分に負担した経費

災害の発生に伴い生じた労働損失時間を埋め合わせるために、他の労働者が作業する場合の余分な支出

- 生産に関する項目その他

上記の各項目以外のもので計上を必要とするものがあれば計上する

その他のコスト

- 旅費通信費

被災労働者及びその家族、それ以外の者等が各方面の連絡のために要する交通費、及び通信費の会社負担分

- 官庁等関係費

災害の発生により諸官庁等の折衝等に要する費用の会社負担分

- 訴訟関係費

民事損害賠償額、弁護士費用等

- 第三者への損害賠償額

災害の発生により第三者に損害を及ぼす場合の賠償額

- その他

上記の各項目以外のもので計上を必要とするものがあれば計上する

労働損失による付加価値減少

中災防(2000)¹⁾で採用されており、高木(2012)⁹⁾でも導入されている損失項目として「労働損失による付加価値減少」がある。これは被災者の稼得能力喪失(被災者が働けなること)等に伴う所属会社の損失であり、被災者本人の損失額ではなく、被災者の休業等により、その貢献によって得られたであろう付加価値額を失うことによる所属会社の損失であると説明される。概念的には労働災害発生当日に係る損失額、および復帰した後の通院による労働時間減少分に係る損失額も想定することができるものの、それらは相対的に少額となることが想定されるため、本調査研究では「休業中の損失額」および「死亡または障害が残った場合の損失額」を採用することにした。中災防(2000)、高木(2012)による説明を以下に記す。

休業中の損失額

$$\text{本人平均賃金(日額)} \times \text{休業(見込み)日数} \times 1/\text{労働分配率}$$

死亡または障害が残った場合の損失額

$$\text{本人平均賃金(日額)} \times \text{被災者に係る稼得能力等喪失日数} \times 1/\text{労働分配率}$$

上記のうち被災者に係る稼得能力等喪失日数は、死亡の場合は「遺族補償年金年間給付日数×新ホフマン係数」、永久全部(または永久一部)労働不能災害(障害 1～7 級)の場合は「障害補償年金年間給付日数×新ホフマン係数」、永久一部労働不能災害(障害 8～14 級)の場合は「障害補償一時金給付日数」で評価する。労働分配率は、経済産業省「企業活動基本調査」から得た(評価ツールには労働分配率のデータがあらかじめ搭載されているのでユーザーがデータを探す必要はない)。

4.7 節でも述べたが、評価ツールにおいては「もし災害が起きた場合に想定される損害額」は安全対策の実施前後で同一であると想定した。事前の安全対策の有無に関わらず、災害が発生した場合には被災者本人や遺族への補償、休業日数等に応じた付加価値等の損害が生じると考え

られるからである。本調査研究および評価ツールにおいて、安全対策の効果は災害頻度の減少によって生じると想定している。

7 安全対策の効果の数値例

『災害コストの実際』⁸⁾に記載されている損害額を用いて、安全対策の効果がどの程度の金額となるかケーススタディとして評価を試みた。『災害コストの実際』から輸送用機械器具製造業に属する従業員数 300-999 人の事業場で発生した事例を重篤度ごとに 1 例ずつ抽出した。表 7-1 に労働損失による付加価値減少分を含む損害額、付加価値減少分を除く額、さらに生産減少分を除いた額を示した。以下ではまず付加価値減少分および生産減少を除いた額を用いてケーススタディを行う。労働損失による付加価値減少は元々『災害コストの実際』に含まれていないこと、生産減少は事業場規模等によって大きくばらつくと考えられることを考慮した。残った部分(表 7-1 の最も右の列)は葬祭料や遺族補償費など、主として被災者や遺族に関係する金額を反映したものになる。この部分については業種間で大きな差異はないと想定し、ケーススタディで用いる額として適当と判断した。

表 7-1 ケーススタディに用いる損害額(単位:円)

重篤度	事例 No.	労働損失による 付加価値減少を含む	労働損失による 付加価値減少を除く	さらに 生産減少を除く
死亡	1	131,590,000	74,500,000	45,100,000
181 日以上	3	12,540,000	11,000,000	10,930,000
31 日以上 180 日以下	4	3,900,000	3,430,000	3,430,000
8 日以上 30 日以下	28	580,000	350,000	350,000
4 日以上 7 日以下	34	320,000	230,000	230,000

ケーススタディの対象とする労働災害として災害発生数の多い下記を採用した。また従業員数は 50 名、100 名、および 500 名の各ケースで評価した。評価期間を 20 年とし、安全対策後は「全国平均よりもかなり安全」になるとして計算した。

業種	事故の型	起因物
食料品	転倒	仮設物
食料品	はさまれ・巻き込まれ	一般動力機械
木材・木製品	切れ・こすれ	木材加工用機械
金属製品	はさまれ・巻き込まれ	金属加工用機械

安全対策による事故頻度の低下から得られる「効果」を表 7-2 から表 7-4 にまとめた。それぞれ安全対策によって全国平均よりも「かなり危険→かなり安全」、「やや危険→かなり安全」、「全国平均並み→かなり安全」に変化した場合の結果である。これらの数値は安全対策の実施前後に見込まれる損害額の差で定義される「効果」である。「効果マイナス費用」で定義される「純効果」ではないので注意されたい。

安全レベルが「全国平均よりもかなり危険」から「全国平均よりもかなり安全」に向上するケース（表 7-2）を見ると、安全対策の効果は意外に大きいと思われるのではないだろうか。昨年度の調査研究報告書⁴⁾で行ったケーススタディでは、一定の仮定の下で安全対策の効果は800万円（従業員数300-999名）、120万円（300-999名）、850万円（1000人以上）、15万円（300-999名）、70万円（1000名以上）、400万円（1000名以上）と試算された。昨年度の調査研究では死亡災害を防止する対策では死亡災害のみが防止され非死亡災害は削減されないと想定していた。昨年度の調査研究とは試算における前提が必ずしも同一ではないので単純な比較はできないものの、今年度の試算においては従業員50名といった小規模事業場（のべ労働時間の観点から言えば災害発生回数は必ずしも多くないと想定される事業場）であっても安全対策によって1,000万円から3,000万円超の効果を得られる試算結果となっている。これは死亡災害リスクを低減することによって非死亡災害リスクも同時に低減されると想定し、その効果も併せて評価するという今年度の調査研究で採用した評価方法がもたらした結果であると考えられる。

表 7-2 事故頻度低減の効果：かなり危険→かなり安全

業種	事故の型	起因物	従業員数 50名	従業員数 100名	従業員数 500名
食料品	転倒	仮設物	1,700万円	3,400万円	1億6,800万円
食料品	はさまれ	一般動力機械	950万円	1,900万円	9,500万円
木材	切れ・こすれ	木材加工用機械	3,230万円	6,460万円	3億2,300万円
金属製品	はさまれ	金属加工用機械	1,450万円	2,900万円	1億4,500万円

表 7-3 事故頻度低減の効果：やや危険→かなり安全

業種	事故の型	起因物	従業員数 50名	従業員数 100名	従業員数 500名
食料品	転倒	仮設物	430万円	860万円	4,300万円
食料品	はさまれ	一般動力機械	240万円	480万円	2,400万円
木材	切れ・こすれ	木材加工用機械	820万円	1,640万円	8,200万円
金属製品	はさまれ	金属加工用機械	370万円	740万円	3,700万円

表 7-4 事故頻度低減の効果：平均並み→かなり安全

業種	事故の型	起因物	従業員数 50 名	従業員数 100 名	従業員数 500 名
食料品	転倒	仮設物	110 万円	220 万円	1,100 万円
食料品	はさまれ	一般動力機械	60 万円	120 万円	600 万円
木材	切れ・こすれ	木材加工用機械	200 万円	400 万円	2,000 万円
金属製品	はさまれ	金属加工用機械	90 万円	180 万円	900 万円

以下の表 7-5 から表 7-7 は労働損失による付加価値減少を考慮した(算入した)場合の結果である。付加価値減少は損害項目の基礎とした『災害コストの実際』には含まれていないものである。そこで、この項目が安全対策の効果の推算値にどの程度影響するかを確認する意図で試算した(損害項目を追加するためその回避額として定義される効果は大きくなるが、どの程度大きくなるのか調べた)。あるひとつの損害項目で効果のほとんどを説明できる場合、他の項目を考慮することが(誤差の範囲となって)無意味になってしまう懸念があるためこの検証を行うものである。

表 7-5 事故頻度低減の効果(付加価値減少を考慮する)：かなり危険→かなり安全

業種	事故の型	起因物	従業員数 50 名	従業員数 100 名	従業員数 500 名
食料品	転倒	仮設物	2,200 万円	4,400 万円	2 億 2,000 万円
食料品	はさまれ	一般動力機械	1,400 万円	2,800 万円	1 億 4,000 万円
木材	切れ・こすれ	木材加工用機械	4,500 万円	9,000 万円	4 億 5,000 万円
金属製品	はさまれ	金属加工用機械	1,900 万円	3,800 万円	1 億 9,000 万円

表 7-6 事故頻度低減の効果(付加価値減少を考慮する)：やや危険→かなり安全

業種	事故の型	起因物	従業員数 50 名	従業員数 100 名	従業員数 500 名
食料品	転倒	仮設物	550 万円	1,100 万円	5,500 万円
食料品	はさまれ	一般動力機械	340 万円	680 万円	3,400 万円
木材	切れ・こすれ	木材加工用機械	1,140 万円	2,280 万円	1 億 4,000 万円
金属製品	はさまれ	金属加工用機械	490 万円	980 万円	4,900 万円

表 7-7 事故頻度低減の効果(付加価値減少を考慮する): 平均並み→かなり安全

業種	事故の型	起因物	従業員数 50 名	従業員数 100 名	従業員数 500 名
食料品	転倒	仮設物	140 万円	280 万円	1,400 万円
食料品	はさまれ	一般動力機械	90 万円	180 万円	900 万円
木材	切れ・こすれ	木材加工用機械	280 万円	560 万円	2,800 万円
金属製品	はさまれ	金属加工用機械	120 万円	240 万円	1,200 万円

上記表に記載された値は表 7-2 から表 7-4 のものと大きく変わらなかった。このことから、追加的に項目として採用した労働損失による付加価値減少額は、数値の大きさとして他の損害項目の額と大きく変わるものではないことが確認された。

最後に、金属製品製造、従業員数 100 名、金属加工用機械によるはさまれ・巻き込まれ災害を対象として、対策によって安全レベルが「全国平均よりもかなり危険」から「かなり安全」になる場合の効果の内訳を表 7-8 に記した。表から休業 31 日以上 180 日以下の非死亡災害の頻度を下げることの費用対効果が大きいことが分かる。この重篤度カテゴリの災害は頻度と損害回避額(見舞金・障害手当金等)の双方が共に一定程度の大きさであるため、費用対効果が相対的に大きくなったものと考えられる。表 7-8 の試算条件に限らず一般的に、休業 31 日以上 180 日以下の非死亡災害の頻度を下げることの費用対効果が相対的に大きくなる傾向が高いであろうと推測される。

表 7-8 金属製品製造、従業員数 100 名、金属加工用機械によるはさまれ・巻き込まれ災害(全国平均よりかなり危険→かなり安全)の場合の効果の内訳

効果	金額(円)
死亡災害の回避による効果	5,680,000
休業日数 181 日以上の災害の回避による効果	1,970,000
休業日数 31 日～180 日の災害の回避による効果	24,740,000
休業日数 8 日～30 日の災害の回避による効果	5,550,000
休業日数 4 日～7 日の災害の回避による効果	410,000
合計	38,350,000

8 今後の課題

3 年間の調査研究で安全対策の経済的評価についての考え方を整理し、評価ツールを作成した。一定の成果は得たと思うが、残された課題があることも事実である。以下、5 項目に分けて

今後の課題を整理する。

頻度評価(1)年千人率の分布

5.2 節で年千人率の分布を推定したが、当該推定は金属製品製造業における金属加工用機械で発生した休業 4 日以上のはさまれ・巻き込まれ災害に関するアンケートデータに基づいて導出された分布である。今後、災害ごとに適切な分布を適用できるよう、他の業種、事故の型、起因物、重篤度での災害についても同様のデータ収集と分析を実施するべきである。その際、災害頻度の高い業種や事故の型を優先するのが望ましい。

頻度評価(2)安全レベルの選択

評価者(評価ツールのユーザー)は、労働災害の頻度を設定するために、安全対策前後の安全レベルを「全国平均よりもかなり安全」、「やや安全」、「全国平均並み」、「やや危険」、「かなり危険」から選択しなければならない。5.3 節では、現状の作業の様子等を観察し、最近の労働災害やヒヤリハットの発生状況を振り返り、あるいは厚生労働省等が公表している安全対策に関する資料を参考にするなどして選択すると述べたが、選択の参考となるガイドラインがあると便利である。例えば「最新のインターロック機構を備えた装置を導入しており、直近 1 年間で休業 4 以上の労働災害が発生していない場合はかなり安全を選択する」など、日々の安全活動、労働災害やヒヤリハット実績、実施している安全対策、導入している安全のための設備・装置等と、選択すべき安全レベルとの対応関係が整理されたガイドラインを作成することが望まれる。

損害評価:間接損害

労働災害が発生した場合の損害について、間接損害と呼ばれるものの評価が課題として残っている。「労働損失による付加価値減少」は導入したが、企業価値への影響、社会的な評判、従業員のモチベーションや離職率への影響など多くは評価できていない。この点については引き続き調査が必要である。方向性はふたつある。第一は間接損害の各項目を精緻に定量化する方法を開発することである。第二はケーススタディなどから直接損害(人的損害や物的損害など定量化しやすい部分)と間接損害の比について経験的な情報を収集することである。第二の方法で比率(係数)が得られたら、推定しやすい直接損害にその係数を乗じることによって間接損害を推定することができる。間接損害と同様に、安全になることによる生産性の向上といった副次的効果も本調査研究では評価できなかった。

費用と効果の比較:Disproportion Factor

評価(特に安全対策により得られる効果の評価)結果は不確実性を含む(上で述べた間接損害

に関する不確実性もその一つである)。そのような状況において、費用と便益の差があまり大きくない場合は特に、費用＞便益であるから対策を実施しないと直ちに判断するのは實際上困難であると考えられる。上記のような考え方を反映したものとして 2020 年度報告書で英国 HSE (Health and Safety Executive) が用いている disproportion factor を紹介した。Disproportion factor については、仮に適用するとしても、具体的な値を求める方法が未解決の課題として残っている。ここでは参考文献として Goose (2006)¹⁰⁾、HSE^{11, 12)}、Jones-Lee and Aven (2011)¹³⁾ を紹介するに留めておく。

評価事例集の充実

本調査研究では安全対策の経済的評価の方法、評価ツールの開発において一定の成果を得たと考える。今後は実際に評価を行い、事例を収集するフェーズに移るべきである。具体的に評価することを通じて方法論や評価ツールの具体的機能について改めて課題が浮かび上がってくるであろう。それがより良い評価ツールに成長させるための最善の情報源になる。また具体的な評価例は、これから初めて評価を試みる企業が参考とすべき極めて有用な資料となることが期待される。

9 有識者委員会

本調査研究を実施するにあたり、経済学、経営学、労働災害及び保安事故等に関して幅広く専門的な知識を有する 5 名の専門家からなる有識者委員会を設置した。以下、委員会の構成および委員会の議事要旨を記す。

委員会の構成

委員長

田村 昌三 東京大学名誉教授

委員

四十物 清	株式会社ダイセル 社長室 顧問
小川 哲彦	西南学院大学商学部 教授
高尾 義行	マーシュ ブローカー ジャパン株式会社 社外アドバイザー
高木 元也	労働安全衛生総合研究所 安全研究領域特任研究員

第 1 回委員会(2022 年 10 月 7 日)

安全対策実施前後それぞれにおける労働災害発生頻度の企業間でのばらつきの推定方法を

中心に、事務局から評価ツールの修正案を示した。評価ツールで適用されている重篤度の分類について課題があることを事務局と委員で確認した。中央労働災害防止協会から事務局に労働災害による休業（見込み）日数に関する詳細なデータを提供し、そのデータを活用して事務局が修正した評価ツールを第 2 回委員会で提示することとした。

第 2 回委員会(2023 年 2 月 3 日)

事務局から重篤度の分類を見直した評価ツールの修正案を提示し、評価ツールの機能や使用方法を説明した。評価の流れは適切であると確認された一方で、評価ツールの中で用いられている用語について報告書等の中で適切に説明すべきであるとの意見が出された。事務局から残された課題や今後の展望について報告した。課題の解決や評価ツールの維持管理が必要であるため、2023 年度以降も安全対策の経済的評価の方法論・評価ツールの調査研究を継続すべきであるとの見解が委員から示された。

10 まとめ

本調査研究では、企業が自ら安全対策の経済的評価を事前にかつ簡便に実施できるよう支援する方法論・ツール等の整備及びその普及を行うことを目的として 2020 年度から 2022 年度までの 3 年間で検討を重ねてきた。1 年目の 2020 年度は安全対策の経済的評価ツールの概念設計を行なった。2 年目の 2021 年度は概念設計に基づいて評価ツールの試行版を作成し、複数の事業場から意見を聴取した。3 年目の 2022 年度は意見聴取結果に基づいて評価ツールを修正し完成させた。評価ツールは中央労働防止協会の web サイトからダウンロードできる。評価ツールの使用説明書も作成した (<https://www.jisha.or.jp/research/report/index.html>)。これらをもって当初設定した目標を一定程度達成したものとする。

しかしながら 8 節で述べたように課題も残されている。今後これらの課題に取り組みより良い評価ツールに進化させていくことを望むが、そこで何より重要となるのは実際の評価事例の収集である。企業の方々による具体的な評価を通じて見出された問題点は評価ツールを改善するための最善の情報源となる。引き続きご協力いただければ幸いである。

今後は評価対象を製造業以外にも展開すべきである。本調査研究は製造業安全対策官民協議会と連携し製造業を対象とした。製造業での評価事例の充実など課題解決を進める一方で、製造業以外への展開も望まれる。例えば労働災害全体の 5 割を超える災害が発生している第三次産業では、就労者の増加に伴って機械設備等に起因する労働災害に代り、重篤な労働災害が少ない労働者の作業行動に起因する労働災害が増加してきていること、またその背景には、厳しい経営環境等の様々な事情で安全（衛生）対策の取り組みが遅れていると言われている。「第 14 次労働災害防止計画」概要¹⁴⁾では計画の重点対策として「自発的に安全衛生対策に取り組むため

の意識啓発」があり、具体的な項目として「安全衛生対策に取り組む事業者が社会的に評価される環境整備（安全衛生に取り組むことによる経営や人材確保・育成の観点からの実利的なメリット等について周知）」があげられている。安全対策の経済的評価は企業にとって安全対策を実施する動機づけになることが期待される。

本調査研究で安全対策の経済的評価ツールを作成する過程においては中央労働災害防止協会がこれまでに公表した経済的評価についての知見、情報が大いに活用されている。2000 年の『安全対策の費用対効果』、2004 年の『災害コストの実際』から今日までおよそ 20 年が経過しており、その間の 2012 年には高木元也氏（本調査研究の有識者委員会委員）による『安全は利益を生む』の出版があった。今回の調査研究はそういった蓄積の上に成り立っている。一過性の研究として終わらせるのではなく継続して調査研究を進め、企業の方々の協力も仰ぎながら、労働現場の安全向上に本当に役立つものに成長することを願ってやまない。

最後に、中央労働災害防止協会、委員各位、製造業安全対策官民協議会、ヒアリング・意見聴取・アンケート等にご協力いただいた企業の方々、ほか本調査研究の推進にご尽力いただいたすべての方々に感謝の意を表する。

参考文献(再掲)

- 1) 中央労働災害防止協会, 安全対策の費用対効果－企業の安全対策費の現状とその効果の分析－ (2000)
- 2) 田村昌三, 製造業安全対策官民協議会サブ WG 田村チームの検討状況 (2019), https://www.jisha.or.jp/seizogyo-kyogikai/pdf/meetingNo37_03.pdf
- 3) 中央労働災害防止協会, 産業技術総合研究所, 安全対策の経済的評価に関する調査研究中間報告書 (2021), https://www.jisha.or.jp/research/pdf/202103_02.pdf
- 4) 中央労働災害防止協会, 産業技術総合研究所, 安全対策の経済的評価に関する調査研究中間報告書 (2022), https://www.jisha.or.jp/research/pdf/202203_01.pdf
- 5) ボードマンら (岸本光永監訳), 費用・便益分析－公共プロジェクトの評価手法の理論と実践－ (2004), 株式会社ピアソン桐原, 東京
- 6) 職場のあんぜんサイト, https://anzeninfo.mhlw.go.jp/user/anzen/tok/toukei_index.html
- 7) 中央労働災害防止協会 リスクアセスメント, <https://www.jisha.or.jp/oshms/ra/about04.html>
- 8) 中央労働災害防止協会, 災害コストの実態－安全対策の費用対効果に関する調査研究委員会報告書－ (2004)
- 9) 高木元也, 安全は利益を生む－労働災害損失コストの算定法－, 労働調査会 (2012)
- 10) Goose, M. H., Gross disproportion, step by step - A possible approach to evaluating additional measures at COMAH sites, Health and Safety Executive, United Kingdom (2006)
- 11) HSE, Cost Benefit Analysis (CBA) checklist, <https://www.hse.gov.uk/managing/theory/alarpcheck.htm>
- 12) HSE, HSE principles for cost benefit analysis (CBA) in support of ALARP decisions, <https://www.hse.gov.uk/managing/theory/alarpcba.htm>
- 13) Jones-Lee, M., Aven, T., ALARP – What does it really mean?, Reliability Engineering and System Safety, 96-8, pp.877-882 (2011)
- 14) 厚生労働省, 「第14次労働災害防止計画」概要, <https://www.mhlw.go.jp/content/11303000/001057236.pdf>

安全対策の経済的評価に関する調査研究
最終報告書

2023 年 3 月

中央労働災害防止協会 教育ゼロ災推進部
〒108-0014 東京都港区芝 5-35-2
TEL 03-3452-6389