

レスに示されている。

<http://www.jniosh.go.jp/icpro/jicosh-old/japanese/topics/disaster/statistics.html>

2) 以下の7ページ目に各国の比較がある。

<http://www.hse.gov.uk/statistics/pdf/fatalinjuries.pdf>

2. イギリスでの労働災害及び機械災害の発生状況

1) イギリスでの労働災害の発生状況に関する詳しい内容が、以下のアドレスに詳述されている。

<http://www.hse.gov.uk/statistics/index.htm>

2) イギリスでの1992年から2012年までの死亡災害の発生状況が、以下のアドレスに示されている。

<http://www.hse.gov.uk/statistics/fatals.htm>

3) 2011/12年のイギリスでの機械災害の発生状況が、以下のアドレスに示されている。

<http://www.hse.gov.uk/statistics/industry/manufacturing/manufacturing.pdf>

3. フランスでの労働災害及び機械災害の発生状況

フランスでの2009年における労働災害の発生状況が、以下のアドレスに示されている。

http://www.jisha.or.jp/international/statistics/201104_01.html

4. ドイツでの労働災害及び機械災害の発生状況

1) 2011年でのドイツの労働災害が、以下のアドレスに示されている。

http://www.jisha.or.jp/international/statistics/201301_01.html

2) 同業保健組合が公表した労働災害が、以下のアドレスに示されている。

http://www.nrw.co.jp/investment_guide/employees_and_social_security/the_german_social_security_system.html

3) 2002年までのドイツの労働災害の発生状況が、以下のアドレスに示されている。2003年以降は不明。

(全災害)

<http://www.jniosh.go.jp/icpro/jicosh-old/japanese/country/germany/statistics/BauA2002/TM1.html>

<http://www.jniosh.go.jp/icpro/jicosh-old/japanese/country/germany/statistics/1980-2001.html>

<http://www.jniosh.go.jp/icpro/jicosh-old/japanese/country/germany/statistics/BauA2002/Fig1.jpg>

(死亡災害)

<http://www.jniosh.go.jp/icpro/jicosh-old/japanese/country/germany/statistics/BauA2002/Fig2.jpg>

以上

別添 2 欧州での労働災害情報と労働災害統計に関するデータベース

(出典) Celeste Jacinto, Elaine Aspinwall, A survey on occupational accidents' reporting and registration systems in the European Union, Safety Science 42 (2004) pp.933-960

(a) 労働災害情報

EU member state	System title ^a	Accidents notified to authorities?	Official notification form?	All activities or economical sectors?	Notes
Austria ^b	Accident Insurance Statistics	> 3 day's absence includes "in itinere"	✓	✓ including self-employed and students	Other institutions producing statistics on accidents at work: Public Sector and Railways
Belgium ^c	Occupational Accidents statistics	≥ 1 day's absence includes "in itinere"	✓	✓	Practically all accidents are recorded
Denmark ^d	Register of Occupational Accidents	≥ 1 day's absence	✓	<i>Excluding:</i> extraction of petroleum and natural gas; sea and air transport	The system is also used for occupational diseases, but the register is different
Finland ^e	Database of Occupational injuries	> 3 day's absence	✓ Special form for fatal accidents	✓	Fatal accidents have a separate register and are investigated by a different
France	National statistics on occupational Accidents	≥ 1 day's absence	✓	Including self-employed <i>Excluding:</i> electricity, gas, extraction of minerals, railways, public administration	The system is also used for occupational diseases
Germany ^f	Occupational Accident and Diseases Statistics	> 3 day's absence, but statistics are based only on investigated accidents	✓	For all industries and extraction of minerals	Another DB for fatal accidents ; the system is also used for occupational diseases
Greece	Data on Occupational Accidents from the Ministry of Labor	> 3 day's absence, but statistics are based only on investigated accidents	✓	Selected activities	System under new developments

EU member state	System title ^a	Accidents notified to authorities?	Official notification form?	All activities or economical sectors?	Notes
Ireland	Accidents in Factories, Construction Sites, Docks, Wharves and Quays, Warehouses and Electrical Stations	> 3 day's absence	✓	Only for the activities listed in the title of the system	Different system for Mines and Quarries
Italy	Resister of occupational Injuries and Diseases by National Institute of Insurance	> 3 day's absence not for "in itinere"	✓	✓ Including self-employed	Same institution for surveillance on occupational diseases
Luxembourg	Statistics on Occupational Accidents and Diseases	All are notified Mining and Steel—all are registered Other sectors—only a representative number is used for statistics	✓	✓	
Netherlands ^g	Industrial Accident Statistics	All, but only lethal and serious accidents are registered on a database	✓	Excluding: self-employed and the public sector	There are other systems for statistics on occupational accidents
Portugal	Information on Accidents at Work	≥ 1 day's absence includes "in itinere"	✓	✓ Including self-employed and the public sector	The self-employed were included after 2000
Spain ^{h,j}	Statistics on Accidents at Work	≥ 1 day's absence (normal) (another basic procedure when no injury is involved)	✓ Two different forms	✓ Including self-employed and the public sector	There is another special DB for accidents due to machines

EU member state	System title ^a	Accidents notified to authorities?	Official notification form?	All activities or economical sectors?	Notes
Sweden ^{j,k,l}	The Swedish Occupational Injury Information System	All, but only ≥ 1 day's absence are registered. All notifications are microfilmed. Not for "in itinere"	✓ Same form for diseases	✓ Including self-employed and students	The system is also used for occupational diseases
United Kingdom ^m	Data on Occupational Accidents	>3day's absence not for "in itinere"	✓	Including self-employed Excluding: air transport, public administration	There are three different DBs on accidents at work

Main sources of information:

- a) HASTE Web Site and its *links* to all the systems, all countries.
- b) Zentral- Arbeitsinspektorat, Vienna, *letter* dated 5 April 2000.
- c) Administration de la Securite du Travail, Bruxelles, *letter* dated 1 December 2000.
- d) The Danish Labour Inspection Service, 1991, "The Functions of the Danish Registry of occupational Injuries", Denmark, ISBN 87-7534-377-0.
- e) Ministry of Social Affairs and Health, Finland, *letter* dated 8 May 2000.
- f) Germany Federal Government- Annual Statistical Report- 1997 (English version)
- g) Arbeidsinspectie, Den Haag, *letter* dated 8 May 2000.
- h) Ministerio de Trabajo, Direccion General de la Inspeccion de Trabajo Y Seguridad Social, Madrid, *letter* dated 23 March 2000.
- i) Spain- Legislation: Act NO 31/95 of 8 November 1995, on the prevention of risks at work, Spain.
- j) Swedish National Board of Occupational Safety and Health, 1996, "ISA-Sweden's Occupational Injury Register", Occupational Statistics Division, Solna, Sweden.
- k) National Board of occupational Safety, Statistics Division, Solna, *letter* dated 17 April 2000
- l) Sweden- Legislation: Ordinance AFS (1996:6), on Internal control of the working environment, Sweden.
- m) Regulations: RIDDOR-Reporting of Injuries, Disease and Dangerous occurrences Regulations 1995, United Kingdom.

(b) 労働災害統計(主要国のみ)

EU member state	Institution(BD & Statistics)	Availability info products	Main purposes	Main indicators besides common variables	Advantages	Limitations or disadvantages
France	National Illness Insurance Fund	Annual printed reports: Financial statistics + technological statistics	Financial (contribution rates); Prevention; Research	Amounts paid (compensation) + social security no. of victim + social security hazard no. of company + other variables related to the accident history on company	Good coverage-app. 78% of the whole work force; Prevention and Economic policy; Single body for prevention and compensation	Huge amount of data to record and process; only accidents $\geq 1d$ are recorded -a questionable criteria when aiming for prevention; Limitations due to classification/ nomenclature of some variables; Self - employed not in system
Germany	Central Federation of Industrial Professional Associations	Annual printed report; Specific analysis / studies	Financial; Prevention; Advisory	Type of machine + personal protective equipment + measures taken	Useful for preventive studies; Reliability of system is high	Limited insights into accidents causes
Italy	National Institute of Insurance; Statistics Office; Ministry of Labour and Social Security	Annual printed report; bi - annual report; Quarterly journal; monographic reports on special issues. Free of charge	Financial (to set up contribution rates); Prevention; Research	Job title + time of work shift + compensation + cause of injury	Essential knowledge for decisions / improvement of working conditions; Premium policy encourages employers to take preventive action; Good coverage	Only for $\geq 3d$ absence, Difficult to compare data at European level-specially for the "activity" code
Sweden	National Board of Occupational Safety and Health	Annual printed report: Special Publications; Special data extractions on request. Free of charge	Preventive Policy; Supervision; Research	Description of the accident sequence (codes + free text) + training for work + possible causes	Accident coverage is probably good; Good quality of coding	Not mentioned
U.K.	Health and Safety Executive	Annual printed report: Specific studies/ publications for fatal accidents	Preventive Policy; Enforcement initiatives	Length of service + other specific indicators for the investigated accidents and for the fatal	Good coverage of fatal accidents - full reporting and good quality of data; Useful lessons for accident prevention.	High under-reporting for non-fatal accidents; No financial inducement to declare accidents; because notification is not linked to a paying institution; Choice of accidents for investigation; has no inherent mathematical basis

(Main reference year: 1995)

a Data is primarily processed by the FAII-Federation of Accident Insurance Institutions, and then transferred to the governmental Body who produces the statistics on accidents at work (Ministry of Social Affairs and Health, Finland, letter dated 8 May 2000).

別添 3

労働基本権および労働安全衛生に関するILO条約の批准状況の視覚化

労働基本権および労働安全衛生に関するILOの諸条約がどの程度国際社会からコミットメントを得ているかを視覚化することを試みた。

1. 対象とした条約

強制労働の禁止、団結権、児童労働の禁止、差別禁止を定めたILO基本8条約の他、労働安全衛生関係の19条約を対象とした。その一覧表を表1に示す。

2. 視覚化の方法

各条約に対する世界のコミットメントの程度を表わす指標として、次のような二種類のグローバル・サポート指標（IGS：Index of Global Support）を作成した。

- 各条約に対する批准国の数を示す指標（country count）
- 各年別の人口データを批准国について合計して得られる「批准人口」を示す指標（supporting population count）

この二種類の指標によって、条約の目指すグローバルな価値への共感、支持がグローバルに見てどのように広がっているかをより明確に示すことが可能になった。国数カウントによるもの、批准人口によるものの二種類の指標をグラフとして視覚化したものを図1と図2に示す。

3. 対象期間

対象期間を1960年から最近時点である2010年までとした。この期間中における独立国家の変動があるため、この指標の計算は容易ではない。例えば、ユーゴスラビアはこの期間中に何度となく分裂を繰り返しており、人口の計算に当たってはこうした変動を加味して、なるべく時系列比較が可能となるような調整を行なった。

表1 本研究で対象としたILO条約一覧

略号	条約名称
C29	Forced Labour Convention, 1930
C105	Abolition of Forced Labour Convention, 1957
C87	Freedom of Association and Protection of the Right to Organize Convention, 1948
C98	Rights to Organize and Collective Bargaining Convention, 1949
C100	Equal Remuneration Convention, 1951
C111	Discrimination Convention, 1958
C138	Minimum Age Convention, 1973
C182	Worst Forms of Child Labour Convention, 1999
C13	White Lead (Painting) Convention, 1921
C45	Underground Work (Women) Convention, 1935
C62	Safety Provisions (Building) Convention, 1937
C120	Hygiene (Commerce and Offices) Convention, 1964
C115	Radiation Protection Convention, 1960
C119	Guarding of Machinery Convention, 1963
C127	Maximum Weight Convention, 1967
C136	Benzene Convention, 1971
C148	Working Environment (Air Pollution, Noise and Vibration) Convention, 1977
C161	Occupational Health Services Convention, 1985
C162	Asbestos Convention, 1986
C167	Safety and Health in Construction Convention, 1988
C170	Chemicals Convention, 1990
C174	Prevention of Major Industrial Accidents Convention, 1993
C176	Safety and Health in Mines Convention, 1995
C184	Safety and Health in Agriculture Convention, 2001
C187	Promotional Framework for Occupational Safety and Health Convention, 2006
C139	Occupational Cancer Convention, 1974
C155	C155 Occupational Safety and Health Convention, 1981

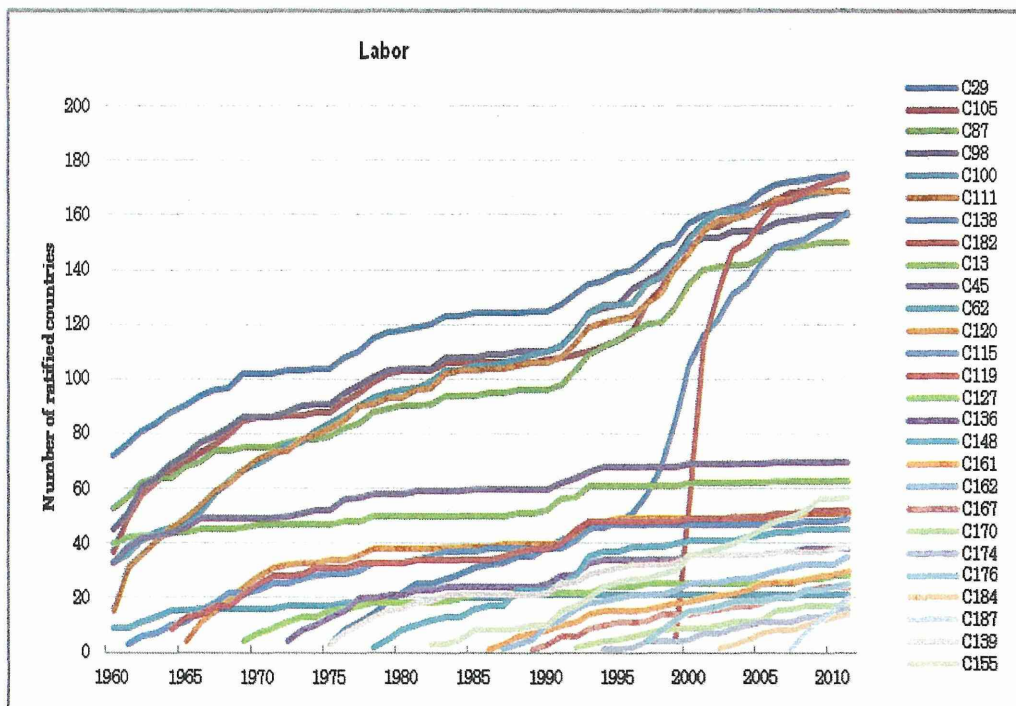


図1 重要ILO条約の批准国数（1960年～2010年）

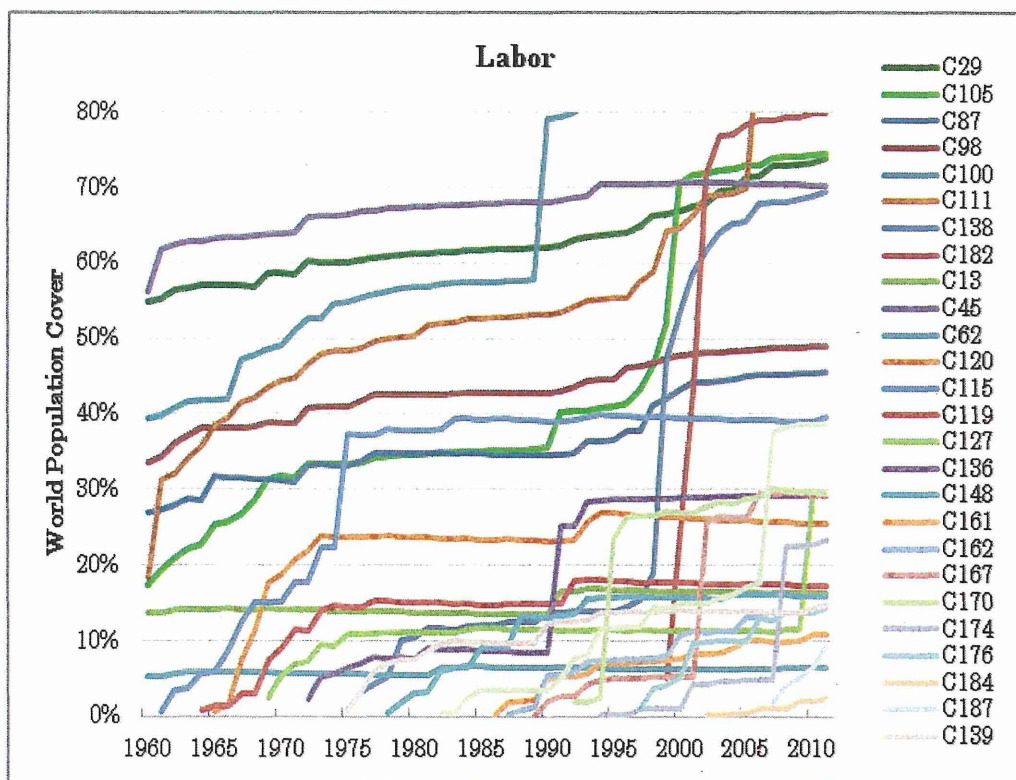


図2 重要ILO条約の批准人口の推移（1960年～2010年）

201521001B(2/2)

厚生労働科学研究費補助金
労働安全衛生総合研究事業

機械安全規制における世界戦略へ対応するための
法規制等基盤整備に関する調査研究

平成25～27年度 総合研究報告書

第二分冊

研究成果の刊行に関する一覧表

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
梅崎重夫・福田隆文・齋藤剛・清水尚憲・木村哲也・濱島京子・芳司俊郎・池田博康・岡部康平・山際謙太・富田一・三上喜貴・平尾裕司・岡本満喜子・門脇敏・阿部雅二郎・大塚雄市	日本で望まれる機械安全に関する法規制及び社会制度の考察	労働安全衛生研究	Vol. 8 No. 1	13-27	2015
齋藤剛・濱島京子・芳司俊郎・木村哲也・清水尚憲	機械のリスクアセスメント結果の妥当性確認に関する欧州実態調査の結果と日本国内での労働安全衛生活動に対する提言	労働安全衛生研究	Vol.9 No.2	掲載予定 (PDFにて 早期公開済 み)	2016
濱島京子	機械安全制度の導入に伴う機械の使用段階での妥当性確認の考察－労働安全分野におけるマクロ労働安全の提案－	労働安全衛生研究	Vol.9 No.2	掲載予定 (PDFにて 早期公開済 み)	2016
梅崎重夫・清水尚憲・濱島京子	機械安全及び労働安全分野で安全・安心な社会サイクルを実現するには	安全工学シンポジウム2015 講演予稿集		22-25	2015
濱島京子・梅崎重夫	労働安全分野における全体最適理論の必要性	安全工学シンポジウム2015 講演予稿集		302-305	2015
梅崎重夫・清水尚憲・濱島京子	機械安全規制を対象とした日本における社会制度の考察	安全工学シンポジウム2015 講演予稿集		306-309	2015
梅崎重夫・濱島京子	日本の現場力と欧州の機械安全技術の連携による新たな社会制度の構築	安全性研究会、電子情報通信学会技術研究報告	Vol.114 No.458	13-16	2015
濱島京子・梅崎重夫	労働安全及び機械安全分野における社会基盤の確立に関する考察－社会制度と妥当性確認の前提条件の検討－	安全性研究会、電子情報通信学会技術研究報告	Vol.114 No.458	17-20	2015
梅崎重夫・濱島京子・清水尚憲	労働安全分野における安全目標の考察	安全工学シンポジウム2014 講演予稿集		164-167	2014

濱島京子・梅崎重夫	労働安全及び機械安全分野における社会基盤の確立に関する考察－社会システムとしての安全制御構造－	安全性研究会、電子情報通信学会技術研究報告	Vol.114 No.106	1-4	2014
梅崎重夫・濱島京子・清水尚憲	根拠に基づく安全 (EBS) を考慮した安全目標と安全性評価手法の提案	安全工学シンポジウム2013 講演予稿集		334-337	2013
濱島京子・梅崎重夫	労働安全及び機械安全分野における社会基盤の確立に関する考察－社会基盤の機能と構造－	安全性研究会、電子情報通信学会技術研究報告	Vol.113 No.154	17-20	2013
福田隆文・芳司俊郎・梅崎重夫	機械安全における管理者の意識に関する調査	安全性研究会、電子情報通信学会技術研究報告	Vol.115 No.503	23-26	2016

日本で望まれる機械安全に関する法規制及び社会制度の考察[†]

梅崎重夫^{*1} 福田隆文^{*2} 齋藤剛^{*1} 清水尚憲^{*1} 木村哲也^{*2}
濱島京子^{*3} 芳司俊郎^{*4} 池田博康^{*1} 岡部康平^{*1} 山際謙太^{*1}
富田一^{*3} 三上喜貴^{*2} 平尾裕司^{*2} 岡本満喜子^{*2} 門脇敏^{*2}
阿部雅二郎^{*2} 大塚雄市^{*2}

日本の強みは、現場の優秀な作業員や管理・監督者及び生産技術者が質の高い安全管理と生産技術に基づく改善を実施していることにある。したがって、この“現場力”を基盤に置いた上で、技術に基づく安全の先進国と言われる欧州の機械安全技術や社会制度を適切に活用すれば、日本の現場力と欧州の機械安全技術を高次の次元で融合させた新しい枠組みの安全技術と社会制度を構築できる可能性がある。本稿では、以上の観点から日本で望まれる法規制及び社会制度のあり方を検討した。その結果、今後の日本の社会制度では、安全をコストでなく新たな価値創造のための投資として位置づけること、高い当事者意識と安全な職場を構築しようとする共通の価値観を関係者間で共有すること、及び再発防止から未然防止、件数重視から重篤度重視への戦略転換と想定外の考慮が重要と推察された。また、実際の機械の労働災害防止対策では、特に経営者及び設計者に対して欧州機械安全の基本理念と災害防止原則を普及促進するとともに、①ISO12100に定めるリスク低減戦略、②モジュール方式による適合性評価と適合宣言に関する情報伝達を目的としたマーケティング、③マーケティングの情報に基づく機械の使用段階での妥当性確認、④機械の設計・製造段階への災害情報のフィードバックが特に重要と考えられた。

キーワード：機械安全、法規制、社会制度、ISO12100、妥当性確認

1 はじめに

欧州の機械安全に関する法規制及び社会制度の基本的枠組みは、1985年のニュー・アプローチ政策によって確立したと考えられる。この政策では、①安全上の必須要求事項である欧州指令とこれを補完する体系的な技術仕様書であるEN規格、②モジュール方式による適合性評価と欧州域内での相互承認、③自己責任に基づき製品の必須要求事項への適合を自ら宣言するCEマーケティングなどが、日本の労働災害防止対策でも大変参考になると考えられる^{1)~3)}。このため、本稿では、上記①~③の法規制や社会制度を日本の労働安全分野でも活用することによって、機械に起因する労働災害の大幅な減少が図れるかの検証を進めている。

このような検証を実施する場合、日本と欧州の社会的・文化的背景を考慮して比較検討を行う必要がある。例えば、欧州で設備対策を中心とした保護方針が普及した背景には、人や物の自由な移動が不可欠な欧州域内で母国語や文化も異なる多様な労働者を雇用する場合、ガードや保護装置などの設備対策の充実が最も効果的な安全確保の方法であったためと考えられる。

これに対し、日本では、現場の優秀な作業員や管理・

監督者及び生産技術者の技能と注意力に依存して質の高い安全管理と生産技術に基づく改善を実施している場合も多いと考えられる。これは、最近の雇用の流動化や就業形態の多様化などに起因して後退が著しいが、鉄鋼、自動車、化学、電機などの分野では依然として健在な企業も認められる。

したがって、日本の強みである“現場力”に基づく質の高い安全管理と生産技術を基盤に置いた上で、安全の先進国と言われる欧州の機械安全技術や社会制度を適切に活用すれば、多発している機械による労働災害の激減を図ることも可能と考えられる。また、この成果を基に、日本の現場力と欧州の機械安全技術を高次の次元で融合させた新しい枠組みの安全技術を海外に向けて広く発信できる可能性がある。これは、働く人の安全(労働者保護)だけでなく、日本の国際競争力の強化という観点からも意義がある。

本稿では“現場力”を“経営者が定めた経営戦略を達成するために、作業員や管理・監督者及び生産技術者などが現場の実情に応じた適切な解決策を組織的に提案し実行する能力”と定義した。ここでいう解決策の中では、安全・品質・環境の確保、生産性の改善、原価の低減、納期の遵守などが特に重要と考えられる。この詳細は第3章の2)を参照されたい。

本稿は、以上の観点から、今後の日本で望まれる法規制及び社会制度のあり方について文献1)~4)の記載も考慮した上で考察を行う。なお、“現場力”に基づく安全管理では、事業者と労働者の間で“自分たちの職場からは重大な労働災害を発生させない”とする価値観の共有が不可欠である。

† 原稿受付 2014年08月22日

† 原稿受理 2014年10月06日

J-STAGE Advance published date: November 14, 2014

*1 (独)労働安全衛生総合研究所 機械システム安全研究グループ

*2 国立大学法人長岡技術科学大学大学院 技術経営研究科

*3 (独)労働安全衛生総合研究所 電気安全研究グループ

*4 厚生労働省労働基準局安全衛生部安全課

前 (独)労働安全衛生総合研究所 機械システム安全研究グループ

連絡先：〒204-0024 東京都清瀬市梅園1-4-6

(独)労働安全衛生総合研究所 機械システム安全研究グループ

梅崎重夫^{*1}

E-mail: umezaki@s.jniosh.go.jp

また、“現場力”を過信して設備対策が可能なものまで無理に人の注意力に依存する対策を実施する場合は、そのような対策自体が労働災害の直接原因となることもある。したがって、“現場力”の活用にあたっては、人の誤りや機械の故障が発生した場合でも事故や災害に至らないための設備対策をあらかじめ講じておくことが、安全な職場を実現する際に不可欠な条件となる。同様に、安全に関する企業の競争力強化に関しても、働く人の安全を優先した対応が不可欠である。

2 欧州の機械安全に関する法規制及び社会制度の概要

最初に本稿の前提条件を明確にするために、欧州の機械安全に関する法規制と社会制度の核心である① EU 指

令と EN 規格、②機械のリスク低減戦略の概要、③モジュール方式による適合性評価、④適合宣言と CE マーキングの概要を文献 2) 及び 3) での記載を基に述べる^{2, 3)}。

これらの情報は機械安全の専門家にとっては既知であるが、前提条件の明確化と多くの方々に関連情報を知ってもらうために記載した。なお、本稿で使用する略語及び用語の意味は表 1 及び表 2 を参照されたい。

1) EU 指令の発令と EN 規格の制定

1957 年に設立された EEC は、EEC 内での製品の自由な流通が安全規制という障壁によって阻害されるのを防ぐために、CEN/CENEC (欧州の規格制定機関) が中心となって加盟国相互の規格の整合化を推進してきた。この政策は“オールド・アプローチ”と呼ばれる。

表1 本稿で使用する略語の意味

略 語	日本語での名称	説 明
1 EU	欧州連合	European Union の略称。欧州統合化を目的として従来の EC を 1993 年に名称変更したもの。参加国はフランス、ドイツ、イギリスなどを始めとする 28 か国。
2 EC	欧州共同体	European Communities の略称。欧州での単一共同市場の構築を目的として 1967 年に設立された。
3 EEC	欧州経済共同体	European Economic Community の略称。EC の母体となった経済共同体であり、1957 年に設立された。
4 CE	CE マーキング	Comite Europeen の略称。製品が EC 指令の必須要求事項に適合していることを、製造者自らが適合宣言するとき貼付するマーキング。
5 ISO	国際標準化機構	International Standardization Organization の略称。1947 年に電気・電子分野以外の標準化のための国際機関として設立された。
6 IEC	国際電気標準化機構	International Electrotechnical Commission の略称。1908 年に電気・電子分野の標準化のための国際機関として設立された。
7 CEN	欧州標準化委員会	Comite Europeen de Normalisation の略称。欧州域内の電気・電子分野以外の標準化のための機関として設立された機構。
8 CENELEC	欧州電気標準化委員会	Comite Europeen de Normalisation Electro-technique の略称。欧州域内の電気・電子分野の標準化のための国際機関として設立された機構。
9 EN	欧州規格	European Norms の略称。最終的に確定した欧州規格である。

表2 ISO12100 (JISB9700) で使用する用語の意味

用 語	英語表記	定 義
1 機械類 機械	Machinery Machine	連結された部品又は構成品の組合せで、そのうちの少なくとも一つは適切な機械アクチュエータ、制御及び動力回路を備えて動くものであって、特に材料の加工、処理、移動、梱包といった特定の用途に合うように結合されたもの
2 危害	Harm	身体的傷害又は健康障害
3 危険源	Hazard	危害を引き起こす潜在的根源
4 危険状態	Hazardous situation	人が少なくとも一つの危険源に暴露される状況
5 危険事象	Harmful event	危険状態から結果として危害に至る出来事
6 危険区域	Hazard zone Danger zone	人が危険源に暴露されるような機械類の内部及び/又は機械類周辺の空間
7 リスク	Risk	危害の発生確率と危害のひどさの組合せをいう。
8 リスクアセスメント	Risk assessment	リスク分析及びリスクの評価を含むすべてのプロセス
9 適切なリスク低減	Adequate risk reduction	現在の技術レベルを考慮した上で、少なくとも法的要求事項にしたがったリスクの低減
10 保護方策	Protective measure	リスク低減を達成することを意図した方策。設計者による本質的安全設計方策、安全防護及び付加保護方策、使用上の情報の提供、及び使用者による安全管理組織の整備、安全作業手順の策定、監督、作業許可システムの構築、追加安全防護物の準備及び使用、保護具の使用、訓練などが該当する。
11 本質的安全設計方策	Inherently safe design measure	ガード又は保護装置を使用しないで、機械の設計又は運転特性を変更することにより危険源を除去するか又は危険源に関連するリスクを低減する保護方策
12 安全防護	Safeguarding	本質的安全設計方策によっては合理的に除去できない危険源、又は十分に低減できないリスクから人を保護するための安全防護物の使用による保護方策
13 使用上の情報	Information for use	使用者に情報を伝えるための伝達手段 (例えば、文章、語句、標識、信号、記号、図形) を個別に、又は組み合わせて使用する保護方策
14 機械の意図する使用	Intended use of a machine	使用上の指示事項の中に提供された情報に基づく機械の使用
15 合理的に予見可能な誤使用	Reasonably foreseeable misuse	設計者が意図していない使用法で、容易に予測し得る人間の挙動から生じる機械の使用
16 安全防護物	Safeguard	ガード又は安全装置
17 ガード	Guard	(人)を保護するために機械の一部として設計された物理的なバリア
18 保護装置	Protective device	ガード以外の安全防護物

表3 機械安全に関連した代表的なEU指令

名称	指令番号	内容
1 機械	2006/42/EC	表2に定義した”機械”及び本指令の付属書Vに規定された”安全部品”(人体検知用の安全装置, 安全機能を実現する論理ユニットなど)を対象とした指令. 機械指令 98/37/EC を改変した指令であり, 原則として2009年12月29日より発効.
2 電磁両立性 (EMC)	2014/30/EU	電磁妨害を引き起こす要因となる機器, 及び電磁妨害により影響を受ける機器を対象とした指令.
3 低電圧 (LV)	2014/35/EU	入出力の定格電圧がAC50-1000V, 又はDC75-1500Vの範囲で使用されるように設計をした電気製品を対象とした指令.

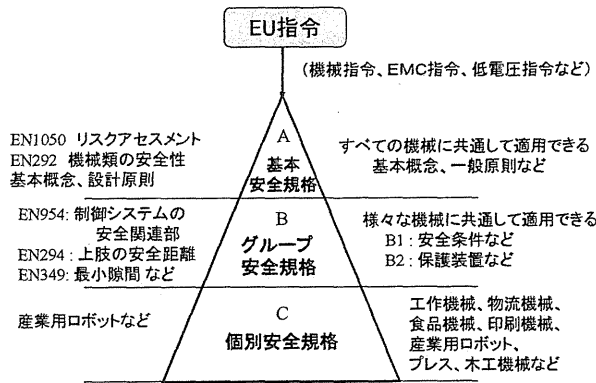


図1 EN規格の体系

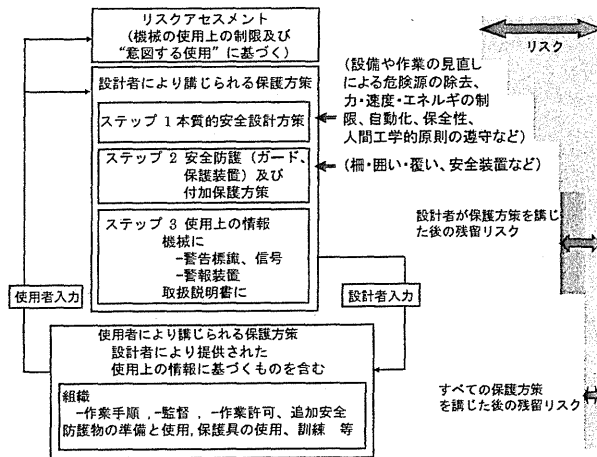


図2 ISO12100のリスク低減戦略

しかし、元々 EEC はイギリス、ドイツ、フランスのように膨大な工業規格を持つ国々の共同体であり、これらの規格の数は総計すると数万にも及ぶことから、この整合化は遅々として進まなかった。

1985年に、ECは上記のような状況を改善するために、従来の“オールド・アプローチ”に代わるものとして“ニュー・アプローチ”という新しい政策を発表した。この特徴は、従来の各国の国内規格に代わるものとして、欧州閣僚理事会がEU指令と称する安全に関する指令を発令し、この指令に定める必須要求事項を製品が満足している限り、欧州連合(EU)内での製品の自由な流通を認めるものである。このうち、機械安全に関する代表的なEU指令として機械指令、EMC指令、低電圧指令がある(表3参照)。

EU指令は製品が絶対に達成しなければならない必須

要求事項を示したものであり、詳細な技術上の要件を含んでいない。そこで、EUでは指令とは別に詳細な技術上の要件を示した仕様書を作成し、指令を補完することにした。これが欧州規格(EN規格)である。

図1に、機械指令に関連するEN規格の体系図を示す。この規格は、図1に示すようにタイプA(基本安全規格)、タイプB(グループ安全規格)、タイプC(個別安全規格)という体系的な構成となっている。なお、EN規格への適合は強制ではないが、EN規格に適合していればEU指令の必須要求事項に適合しているとみなされるため、実際にはEN規格に適合するように製品を作らざるを得ないのが現状である。

2) 機械のリスク低減戦略

次に、EN規格の中でも特に重要な規格として、機械のリスク低減戦略を定めたEN292の技術的内容を概説する。

現在、EN292は機械安全国際規格ISO12100(機械類の安全性—設計の一般原則—リスクアセスメント及びリスク低減):2010として標準化されている。本節では、この規格に定められたリスク低減の進め方の概略を述べる(図2参照)。

具体的には、次の手順にしたがってリスク低減策を実

- 1) 鋭利な端部、角、突起物などを除去する。
- 2) 挟まれるおそれのある部分は、人体が進入できないように狭くするか、または挟まれるおそれがない程度に広くする。
- 3) 機械の可動部が発生する力を小さくする。
- 4) 可動部の運転速度を小さくする。
- 5) 可動部の持つ運動エネルギーを小さくする。
- 6) 応力の制限、過負荷の防止、破損や腐食の防止などに配慮する。
- 7) 設備の見直しやレイアウトの変更によって、危険な設備を根絶する。
- 8) 作業方法の変更によって、危険な作業を根絶する。
- 9) 自動化によって、人と機械の接触危険性を減少させる。
- 10) 有害性のない材料を使う。
- 11) 転倒防止のために安定性を確保する。
- 12) ライン内の視認性を確保する。
- 13) 誤操作しにくい配置や色とする など

図3 本質的安全設計方針の具体例

設計段階の適合性評価	A (内部生産管理)	B (型式試験)				G (ユニットの検定)	H (全体の品質管理)
	Aa (EU公認機関が製造者を補佐する内部生産管理)						
製造段階の適合性評価		C (型式への適合性)	D (生産の品質保証)	E (製品の品質保証)	F (製品の検定)		

図4 モジュール方式による適合性評価

施する。

- (a) 機械の意図する使用及び各種制限を明確にする。
- (b) 機械を使用する作業等における種々の危険源（傷害または健康障害を引き起こす潜在的根源）、および関連する危険状態（人が少なくとも1つの危険源に暴露される状況）を同定する。
- (c) 同定されたそれぞれの危険源、および危険状態に対してリスクを見積もる。
- (d) リスクを評価し、リスク低減の必要性を判断する。
- (e) 本質的安全設計方策（図3参照）によって危険源を除去またはリスクを低減する。これは、図2のステップ1が該当する。
- (f) ステップ1ではリスク低減が十分に達成できない場合、安全防护および付加保護方策によってリスクを低減させる。この方策は、図2のステップ2が該当する。ここで、安全防护には固定式ガードやインタロック式ガードなどのガード、光線式安全装置や両手操作式制御装置などの保護装置（安全装置）の設置などが含まれる。また、付加保護方策には非常停止ボタンの設置などが含まれる。
- (g) ステップ1と2でリスクを十分に低減できない場合、警報装置や標識などによって危険を警告することや、取扱説明書で機械の正しい使用法や保護具の使用を指示することで、使用者側に機械の使用段階でのリスク低減を委ねる。これは図2のステップ3が該当する。
- (h) 機械の使用者は、ステップ3を受けて、安全管理体制の構築、作業標準の作成、保護具の使用、教育・訓練などを行う。

(g) 最終的に適切なリスク低減を達成できたと判断したときに、リスク低減プロセスを終了する。

以上のようにステップ1,2,3の各段階を経てリスク低減を図る手法を3ステップメソッドと呼んでいる（補足1参照）。

3) モジュール方式による適合性評価

実際の機械安全の実務では、製品がEU指令やEN規格に適合していることを評価する仕組みが必要である。この適合性評価のために、モジュール方式という手法を採用する。

モジュールは、図4に示すようにAからHまでの8種類が用意されている。このうち、モジュールAは危険性の低い製品を対象としたもので、欧州で流通している製品の8割程度を目安としている。

モジュールAでは、製造者は製品がEU指令に適合していることを自ら評価し、宣言する（適合宣言という）。ただし、実際には製造者自らが安全性を評価するのは困難なときがある。そこで、第三者認証機関などのEU公認機関の力を借りて安全性を評価する。これが図4のAaというモジュールである。ただし、モジュールAaでEU公認機関の力を借りても、製品に起因して災害が発生した場合、その責任は製造者にあるとされている。

これに対し、残り2割の危険性の高い製品は設計・試作の段階でEU公認機関による型式認定を取得する必要がある。これが図4に示すモジュールBで、その型式認定を基に製品を製造する際の適合性評価の方法としてモジュールCからFまでが用意されている。例えば、機械指令ではプレス機械、成形機、丸のこ、帯のこなどの機

械や人体検知用の安全装置などが該当する。これらのモジュールでは、設計上の適合性評価をEU公認機関が実施する。このとき、EU公認機関にも責任が生じる。

4) 自己責任に基づく適合宣言とCEマーキング

適合性が評価された製品に対しては、製造者が自己責任に基づいて適合宣言書を作成するとともに“CE”のマークを貼付する。これをCEマーキングという。

CEマーキングは製品がEU指令を満足していることを製造者自らが評価し適合宣言するもので、既存のマーク類のような検査機関の固有表示とは明確に異なる。この点にEU固有の自己責任原則が貫かれている。なお、EUでは「マーク」を検査機関などの固有表示、「マーキング」を自己責任原則に基づく適合宣言を意味するものとして、両者を区別している。

また、モジュールによっては安全性の評価にEU公認機関が関与することもある。しかし、このときの適合宣言も最終的には製造者の責任で行われる。したがって、自己責任の原則を排除するものではないと考えられている。

3 日本の現場力及び欧州の機械安全に関する調査分析結果

1) 調査対象

本稿では以上の知見を前提とした上で、日本の現場力及び欧州の機械安全に関する法規制及び社会制度の実態を調査した。このときの“欧州”には、欧州連合(EU)に加盟するイギリス、ドイツ、フランス、イタリアなど28か国と、EUに加盟していないスイス及びノルウェーを含めた。

ただし、機械安全に関する法規制、社会制度、及び具体的な機械安全技術などはイギリス、ドイツ、フランスが中心となって発展してきた経緯がある。そこで、これらの3か国を重点的に調査した。

一方で、本稿では、日本の“現場力”の活用や筆者らが提案している“根拠に基づく安全理論”(EBS:theory of Evidence-Based Safety)を活用するという観点からの検討も必要である。そこで、次のような項目を対象に調査分析を行った。

- (a) 日本の“現場力”の源泉である安全管理活動及び生産技術などの調査
- (b) 欧州機械安全の基本理念と災害防止原則の抽出
- (c) 労働安全衛生法等に反映できる可能性がある欧州の機械安全規格、法規制及び安全技術の調査と分析
- (d) 日本の制度に反映できる可能性がある欧州の適合性評価制度とマーキング制度の調査と分析
- (e) 欧州での労働災害発生状況に関するデータの調査と当該データに基づく機械指令等の有効性評価
- (f) 機械の使用段階における妥当性確認の有効性検証
- (g) 筆者らが提唱している“根拠に基づく安全理論”の活用方策
- (h) その他、日本の法規制や社会制度に反映できる機能安全・電気安全・材料安全・システム安全などに関する

技術や制度の調査

以上のうち、本稿では他の研究ではほとんど検討されていないa),b)及びf)を対象に重点的に考察を行う。なお、日本の現場力の調査と分析にあたっては文献5)～13)の記載を参考にした。また、“根拠に基づく安全理論”は別途、稿を改めて報告を行う予定でいる。

2) 日本の“現場力”に基づく安全管理と生産技術の調査及び分析結果

(1) 現場力の定義

“現場力”という用語は、実務の場で頻繁に使用される用語であるが、多くの場合、定義を不明確としたまま使用されているのが現状である。このため、本稿では最初に“現場力”という用語の定義の明確化を試みた。

この検討を学術的観点から実施した唯一ともいえる例に、経営学の専門家である遠藤功が“現場力の教科書”⁵⁾の中で試みた規定がある。この著書で、遠藤は現場力を“経営戦略を現場に落とし込み、実行する組織能力”⁶⁾と規定している。このため、本稿では、この遠藤の規定を考慮した上で“現場力”を次のように定義した。

“経営者が定めた経営戦略を達成するために、作業者や管理・監督者及び生産技術者などが現場の実情に応じた適切な解決策を組織的に提案し実行する能力”

なお、ここでいう解決策の中では、安全・品質・環境の確保、生産性の改善、原価の低減、納期の遵守などが特に重要と考えられる⁶⁾。

(2) 安全管理に対するパラダイム転換

前述した現場力を利用して働く人の安全を確保する活動が、現場力に基づく安全管理である。このような安全管理は多くの場合、コスト要因と理解されている。しかし、現場力の高い企業が安全管理に適切に取り組むことによって生産性や保全性なども改善し、コスト削減に繋がった例もある⁷⁻⁹⁾(これらの具体例は後述する(5)の事例を参照のこと)。

このように、安全性と生産性の両立など、通常では相反し両立が困難と考えられる課題を現場力の活用によって高次の次元で融合させ、解決に導けることがある。このとき、現場の安全管理を担う関係者にとって“安全はコストでなく、新たな価値を創造するための投資”と位置づけられる。なお、現場の安全管理を担う関係者とは図5に示す企業の経営者、機械の設計・製造者、現場の作業者や管理・監督者及び生産技術者などが考えられる。また、ここで言う価値には働く人の安全は当然として、品質・環境の改善や生産性・作業性・保全性の改善によって得られる企業の競争力強化など¹⁰⁾も含まれる。

本稿で述べる現場力に基づく安全管理は、安全をコストでなく新たな価値創造のための投資として位置づけるというパラダイム転換を目指すものである。このパラダイム転換では、前述した現場の安全管理を担う関係者の意識や価値観の転換が特に重要なポイントとなる。この転換の推進力となるのが、現場における高い当事者意識¹¹⁾と安全な職場を構築しようとする共通の価値観⁶⁾と考えられる。

現在、各企業では労働災害防止のために情報の共有が求められている。しかし、単にIT機器などを利用して膨大な情報の共有を図るだけでは不十分で、高い当事者意識と安全な職場を構築しようとする共通の価値観を関係者間で共有し実践する仕組みと戦略が、今後の安全管理では不可欠と考えられる。この点は今後の検討課題であるが、現段階で想定できる事項を(3)及び(4)に示した。

(3) 安全管理で望まれる経営戦略

現場力に基づく安全管理では、実際の現場を担う作業員や管理・監督者だけでなく、経営戦略を定める経営者、及び現場力改善のポイントとなる機械の設計・製造者や生産技術者の役割も大変重要である。これらの関係者が図5⁵⁾に示すように各々の役割を適切に果たすことによって、安全管理に関する現場力の強化が図られる。

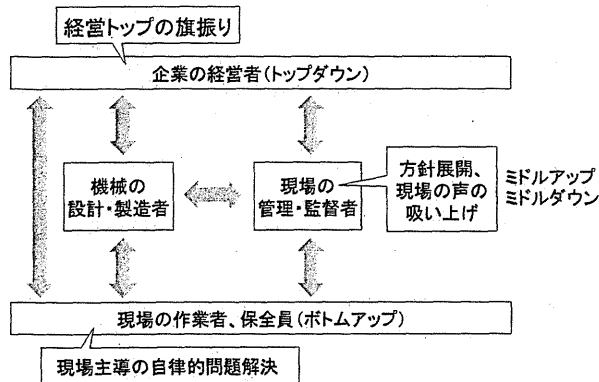
この点で、経営者が安全管理に関する適切な経営戦略を策定することは、実効性のある安全管理活動を展開する上で重要な意義がある。しかし、企業の中には、経営者が安全管理に関する明確な経営戦略を示すことなく、現場力強化のためと称して多くの手法やツールを漫然と試みる企業も散見される。

このように漫然と多くの手法やツールを試みる姿勢は現場にとって過大な負担となるだけでなく、時として混乱を招くこともある。むしろ、筆者らは、数多くの手法やツールに取り組むよりは、少数の安全管理に関する経営戦略を厳選し、その徹底を図った方が高い災害防止効果が得られると考える。

なお、安全管理に関する経営戦略は、各企業の実情に応じて当然に異なったものとなる。一方で、戦略の策定にあたっては当然に留意すべき事項が存在する。筆者らは、この留意事項として、①再発防止から未然防止への戦略転換、②件数重視から重篤度重視への戦略転換、③想定外の考慮などを提案している¹⁴⁾。

(4) 安全管理に必要な集合知を構築し実践する仕組み

実際の安全管理では、関係者間の協力と連携によって、現場で発生する可能性がある問題をあらかじめ予測して組織的に解決するための実践的な知識体系が不可欠である。このような体系の構築にあたっては個人の努力も重



(出典) 遠藤功, 現場力の教科書, 光文社新書 (2012) p.112 の図を基に一部を追記して作成

図5 現場力強化のための各担当者の役割⁵⁾

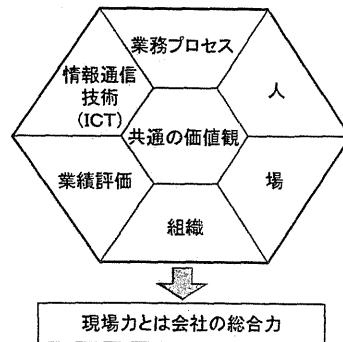
要であるが、チームで取り組むことによってお互いが刺激し合い、アイデアの連鎖が生まれるとされている⁵⁾。

このようなプロセスを経て獲得された知識の体系を本稿では“集合知”と呼ぶことにする。この体系的な集合知の構築が、日本の現場における質の高い安全管理を可能にしていると考えられる。ただし、集合知の構築にあたっては、一部の人だけでなく現場のすべての関係者が独立した個人として知識体系の構築に積極的に取り組む必要がある⁶⁾。この点が保証されないと、現場力を基に新たな価値創造を図るのは大変困難となる。

表4に、現場力に基づく安全管理の集合知の体系を示す。この表の基本理念の作成にあたっては、筆者らの研究成果と古澤登の文献⁸⁾を参考にした。この文献では、自動車製造業における安全管理活動の実践の中で、“人づくりが安全風土をつくり、企業を成長させる”、“あるべき姿の設定と見える化・共有化・具体化”、“的を絞った活動の大切さ”、“人がモノをつくるのだから、人をつくらねば仕事も始まらない”など、現場力に基づく安全管理の基本理念が述べられている。

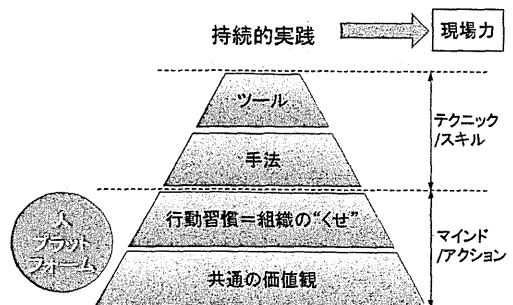
また、この表の具体的技術の作成にあたっては、遠藤功の文献^{5),11)}だけでなく、中村昌充の文献¹²⁾及び公益財団法人労働科学研究所が発行している「労働の科学」での“現場力を築く”という特集号¹³⁾なども参考にした。

ここで重要なのが、遠藤功が文献⁵⁾で現場力を生み出すために欠かせない要素として指摘している図6⁶⁾及び図7⁶⁾の関係図である。これらの図は、現場力の基盤となるのが共通の価値観=基本理念であることを示している。この点を理解しないで単に手法やツールに重点を置



(出典) 遠藤功, 現場力の教科書, 光文社新書 (2012) p.206

図6 強い現場力を支える共通の価値観⁶⁾



(出典) 遠藤功, 現場力の教科書, 光文社新書 (2012) p.126

図7 強い現場力を支える階層構造⁶⁾

いて安全管理を進めると、安全管理の形骸化が進行し、現場力の成果である集合知に基づいて安全管理を継続的に実践するのは大変難しくなる。

(5) 生産技術の活用による安全性と生産性の両立

次に、“現場力”のもう一つの基盤である生産技術の活用によって、安全性と生産性の両立を達成する方法を考察する。このときに活用できる生産技術が、第2章の2)で述べた本質的安全設計方策(図3参照)である。

具体的には、“生産システムの抜本的見直しによる危険な設備や作業の根絶”、“力やエネルギーの制限による低推力化”、“機械の信頼度の改善によって人が危険区域に進入する頻度の減少”、“危険区域の外からの点検や保全の実施”などの本質的安全設計方策によって労働災害の発生を防止する方策が該当する。

また、安全性と生産性の両立にあたって注目すべき事

例に、表4の項番6に示した設備改善活動がある⁷⁻⁹⁾。このうち、文献8)の古澤らの活動では、ガードや保護装置(安全装置)が取り付けられている設備を対象に、敢えてガードや安全装置を取り払った状態を作り出して対策を検討している。このようにすれば、現場は保護装置を取り付けるという対策に代えて、生産技術に基づく本質的安全設計方策という観点から抜本的な保護方策を採用せざるを得ない。

これにより、ガードや保護装置が取り付けられていたときには潜在していた問題が顕在化するために、安全技術の高度化(図2のステップ2からステップ1への改善)とともに、生産ラインのシンプル化とスリム化が図れる。

この具体例として、古澤らは、文献8)で部品加工用の自動ラインに適用された昇降リフターや搬送機の例を挙げている。当初、これらの設備に対してはガードや保護

表4 現場力に基づく安全管理の集合知の体系

大分類	中分類	小分類	説明または具体例
1	基本理念	高い当事者意識と関係者間の連携の下に安全な職場を構築しようとする共通の価値観	例えば、 “労働災害は本来あってはならない”とするゼロ災の理念。 再発防止から未然防止への戦略転換、件数重視から重篤度重視への戦略転換、想定外の考慮など。 “人づくりが安全風土をつくり、企業を成長させる”、“あるべき姿の設定と見える化・共有化・具体化”、“的を絞った活動の大切さ”、“人がモノをつくるのだから、人をつくらねば仕事も始まらない” ⁸⁾ など。
2	具体的技術	設備の安全化	本質的安全設計方策
3		安全防護(ガードまたは保護装置)	設備や作業の見直しによる危険源の除去、力・速度・エネルギーの制限、自動化、保水性改善、人間工学的原則の遵守など。現場力を適切に発揮させる際の前提となる技術である。
4		安全確認形インタロック	柵・囲い・覆いなどの固定式ガード、扉インタロックなどの可動式ガード、光線式安全装置、レーザー式安全装置、両手操作式安全装置など。現場力を適切に発揮させる際の前提となる技術である。
5		安全確認形インタロック	安全が確認できているときに限って機械の運転を許可するシステム。危険状態の発生時だけでなくシステムに故障が発生したときも機械を停止させて作業者の安全を確保する仕組みを有する。現場力を適切に発揮させる際の前提となる技術である ^{7),10)} 。
6		異種冗長化と自動監視(セルフチェック)	異種冗長化と自動監視技術の併用によって、制御システムの安全関連部の危険側故障の発生確率を可能な限り減少させる。
6		安全技術と生産技術の併用による安全性と生産性等の両立	例えば、 1)敢えてガードや保護装置を取り払うことによって、潜在していた安全問題を顕在化させ、当該安全問題の抜本的な解決を図る本質的安全設計方策の導入を促す。これによって、保護装置設置時に発生していた機械の頻繁な停止による稼働率低下という問題を回避し、安全性と生産性・保全性の両立を図る(杉本旭らによる取り組み ⁷⁾)。 2)安全確認形インタロックの導入によって、人のライン内への不用意な進入などに起因して機械が頻繁に停止するという問題を顕在化させる。その結果、機械の頻繁な停止という問題を生産技術の観点から抜本的に検討することが可能となり、安全性と生産性の両立が図れる(古澤登らによる取り組み ⁸⁾)。 3)人が現場で行う管理的対策の正当性を技術的手段(センサーなど)で監視することによって、人の危険側誤りの発生確率を可能な限り減少させるシステムを支援的保護システムという。このシステムでは人のライン内への不用意な進入をセンサーによって監視し回避できるために、安全性と生産性の両立が図れる(清水尚憲・梅崎重夫・福田隆文と日本機械工業連合会などによる取り組み ⁹⁾)。
7	作業の標準化	作業標準の策定	定常作業や想定される非定常作業に対して、想定されるリスク及びその対策を明記した安全作業マニュアルを作成する ¹³⁾ 。
8	技能・安全教育	技能教育 安全に関する教育・訓練	作業標準のない非定常作業や突発作業(夜間・休日作業を含む)に対して、管理・監督者が不在でも作業者が適切に判断して対応できるように技能教育や安全に関する教育・訓練を強化する。
9	管理	管理者のリーダーシップ	管理者は第一線の作業者に職場の目指す方向を明確に示し、自らの意思を伝え、同じ目標に向かって行動させるように努める。具体的には、次のような点がポイントとなる。①目標を具体的かつ明確に示し、自らも手を抜かず、率直で公正な判断を行う、②作業者と一緒に考え、一緒に行動する、③個人を尊重し、個人の行動をその都度評価し、厳しさと優しさの両面で接する ¹³⁾ 。
10		個人の育成と承認	様々な個人の個性と独自性を尊重し、それぞれの人の特性に見合った最適な役割を認め、その存在を承認する ¹³⁾ 。
11		正しい個人評価	安全に取り組む人が正当に評価され、かつ全員に対してその評価が広く周知される仕組みを構築する ¹³⁾ 。

表5 機械安全と安全管理の基本理念と災害防止原則の比較¹⁵⁾

区分	欧州の機械安全技術と社会制度	日本の伝統的な安全管理	(参考) 労働安全衛生マネジメントシステム
基本理念	<ul style="list-style-type: none"> ・欧州市民社会の倫理観 (技術者倫理の基礎) ・公平性, 公開性, 透明性, 中立性 → 第三者認証制度 ・ILO フィラデルフィア宣言 (1944): 労働は単なる商品ではない → 人権思想 	<ul style="list-style-type: none"> ・労働災害は本来あってはならない → ゼロ災の理念 	<ul style="list-style-type: none"> ・企業トップのリーダーシップに基づく安全文化の育成 ・関係者全員が“安全な企業を作りたい”とする価値観の共有 ・労働安全衛生マネジメントシステム構築によるシステムの継続的改善
原則	<ul style="list-style-type: none"> ・機械の設計・製造段階で設備的な保護方を重視 (現場の優秀な作業員や管理監督者の能力を過小評価することがある) ・人の誤りの背後に潜在する設備上の根本原因を重視 ・人は誤り, 機械は故障やトラブルを起こすことを前提に対策を実施 ・安全か危険か分からないものはすべて危険とみなす ・絶対安全が困難であることを考慮し, 早期にリスクの概念を導入 ・公平性, 公開性, 透明性, 中立性の原則の下に, 標準化された手続きと客観的な証拠に基づく第三者認証制度を構築 	<ul style="list-style-type: none"> ・機械の使用段階での管理的対策を重視 (現場の優秀な作業員や管理監督者の技能に期待) ・災害の原因を人の誤りと捉え, 教育・訓練で問題解決能力を強化 ・「労働災害は本来あってはならない」とするゼロ災の理念が強い ・能力が高い専門家の判断を優先するが, 属人的な要素が強い 	

(出典) 梅崎重夫・濱島京子・清水尚憲, 機械安全と安全管理における基本理念と災害防止原則の比較
—ベスト・プラクティスの観点から—, 労働科学, Vol.86, No.4 (2010) p.219 を基に作成

装置を取り付けていたが, 設備の故障やトラブルに伴う機械の停止も多く, その処置時に災害も発生していた。そこで, ガードや保護装置 (図2のステップ2) に代えて危険源の除去を目的とした本質的安全設計方策 (図2のステップ1) を採用した。具体的には, リフターをなくすとともに, 搬送機などの低推力化を進めた。結果として, ライン停止が少なくなり安全性が向上するとともに, けがをする機会も減少し, 生産性もアップしたとのことである。

以上のように, 本質的安全設計方策ではライン停止の影響を少なくできるために, 安全性とともに生産性や安全性の改善を図ることができる。したがって, 日本の強みである生産技術の活用によってステップ1の本質的安全設計方策を生産ラインに適切に活用していけば, 安全性だけでなく生産性や安全性の改善も図ることができ, 日本の国際競争力の強化に貢献できると考えられる。

3) 欧州の機械安全に関する基本理念と災害防止原則の抽出結果

以上の現場力を基盤に置いた上で, 安全の先進国と言われる欧州の機械安全技術や社会制度を適切に活用すれば, 日本の現場力と欧州の機械安全技術を高次の次元で融合させた新しい枠組みの安全技術と社会制度を構築できる可能性がある。ただし, このためには欧州の機械安全の根幹に暗黙知として存在する基本理念と災害防止原則を抽出し, 経営者や設計者を始めとする関係者がその本質を確実に習得する必要がある。

この点は筆者らが既に文献15)で考察しているが, 現段階の知見も踏まえて改めて抽出を試みた。

(1) 基本理念の比較

これまでの日本では, 現場の優秀な作業員や管理・監督者の技能と注意力に依存して労働災害を防止するという手法が一般的であった。しかし, 人の技能と注意力に依存した対策には明らかに限界がある。

これに対し, 欧州では“人は誤り, 機械は故障やトラブルを起こす”ことを前提に機械安全技術を作り上げてきた。また, これらの技術を体系的な欧州安全規格 (EN規格) としてまとめ上げ, 広く普及可能なものとした。

さらに, これらの技術の背後にある設計思想を西歐市民社会の倫理観 (技術者倫理の基礎となる社会常識) と融合させ, 社会制度化することに成功した。この具体例に, 前述した CE マーキング制度や第三者認証制度などがある。ちなみに, リスクの概念や製造物責任, 公平性, 公開性, 透明性, 公正・中立性などの考え方は, 西歐市民社会の根底にある倫理観 (技術者倫理の基礎となる社会常識) を習得しなければ, その本質が理解できないと考えられる。いずれにしても, これらの財産を総動員して安全を確固たる社会制度として構築したところに, 安全の先進国である欧州の特徴がある。

また, ILO を先導した欧米諸国では, そのフィラデルフィア宣言の付属書¹⁶⁾の記載からも分かるように, 安全を“人権”という観点から捉える傾向が強かったと考えられる。これに対し, かつての日本では, 小田川全之や蒲生俊文などの安全活動に熱心な啓蒙的な指導者が“労働災害は本来あってはならない”というゼロ災の理念に基づいて労働災害防止対策を指導するという形態が一般的であった。

この違いが何に起因するかについては, 安全文化との関係などから様々な説明が示されている (たとえば, 狩猟民族と農耕民族の違いや¹⁷⁾, 日本では西歐のような市民革命を経していない点に根拠を求める意見もある。また, 西歐では“人の誤り” (過失) や“人による保護装置の意図的な無効化” (故意) などは起こり得るといった性悪説の観点から保護方策を実施するのに対し, 日本では性善説の立場に立って人の善意に依存する管理的対策を進めるためという見解もある)。しかし, 国境を越えて人や物が頻繁に移動し, これに伴う問題に絶えず晒されていた欧