

図9 リスクグラフによる安全機能のPLrの決定

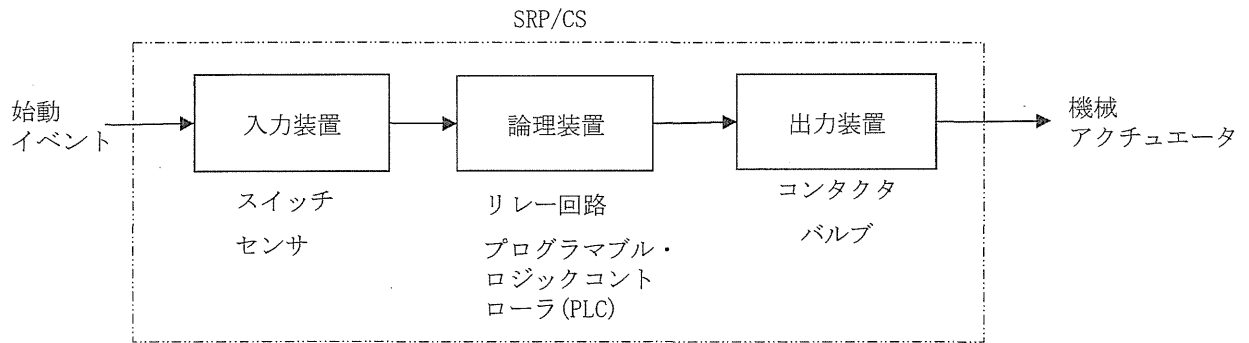


図10 SRP/CSのサブシステム構成

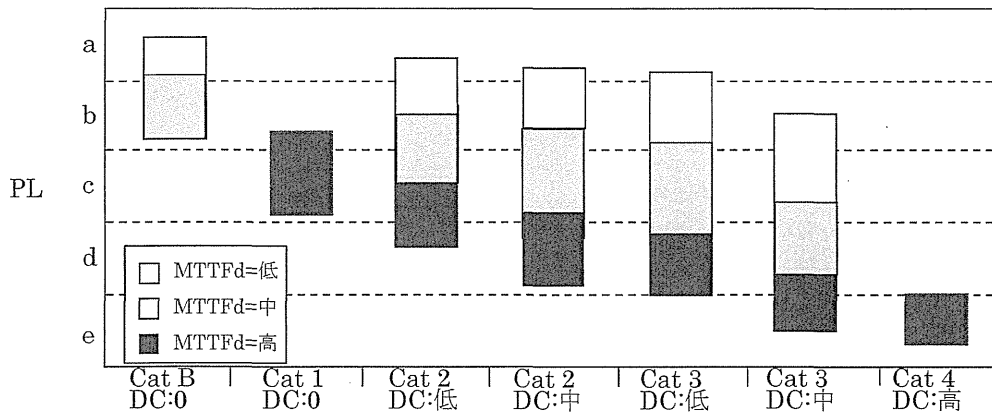
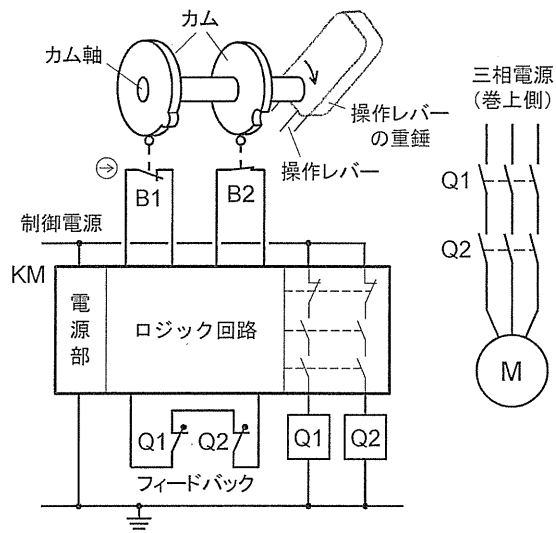


図11 サブシステムの各パラメータの関係とPLの決定



B1,B2:リミットスイッチ KM:安全リレーユニット
Q1,Q2:電磁接触器

図12 直働式(重錘式)過巻防止装置の回路

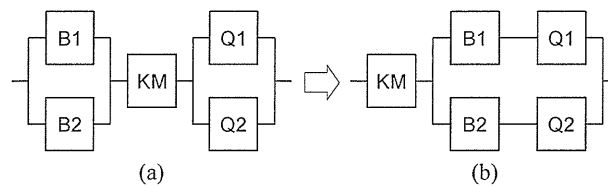


図13 安全関連ブロックダイアグラム

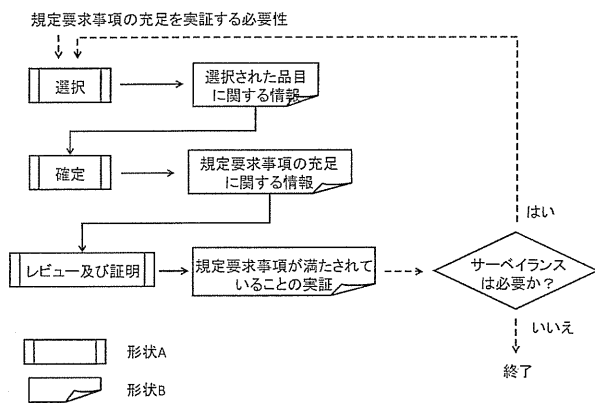
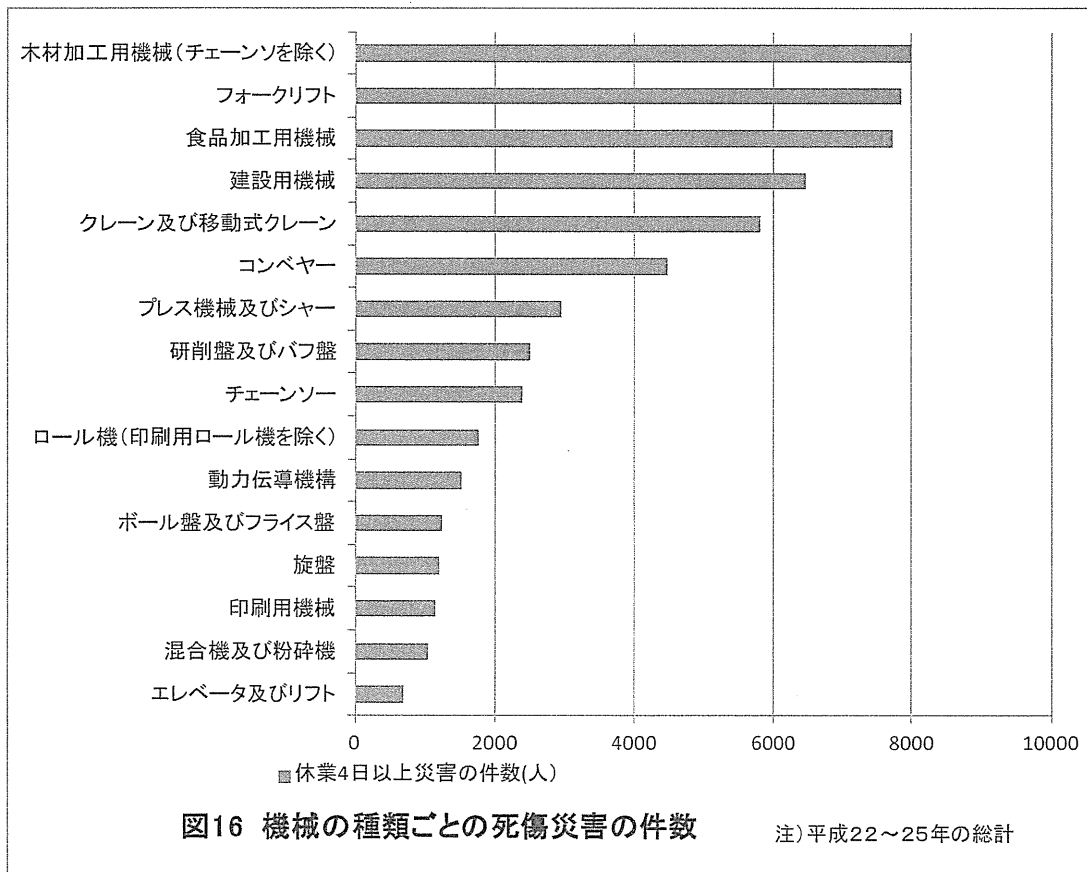


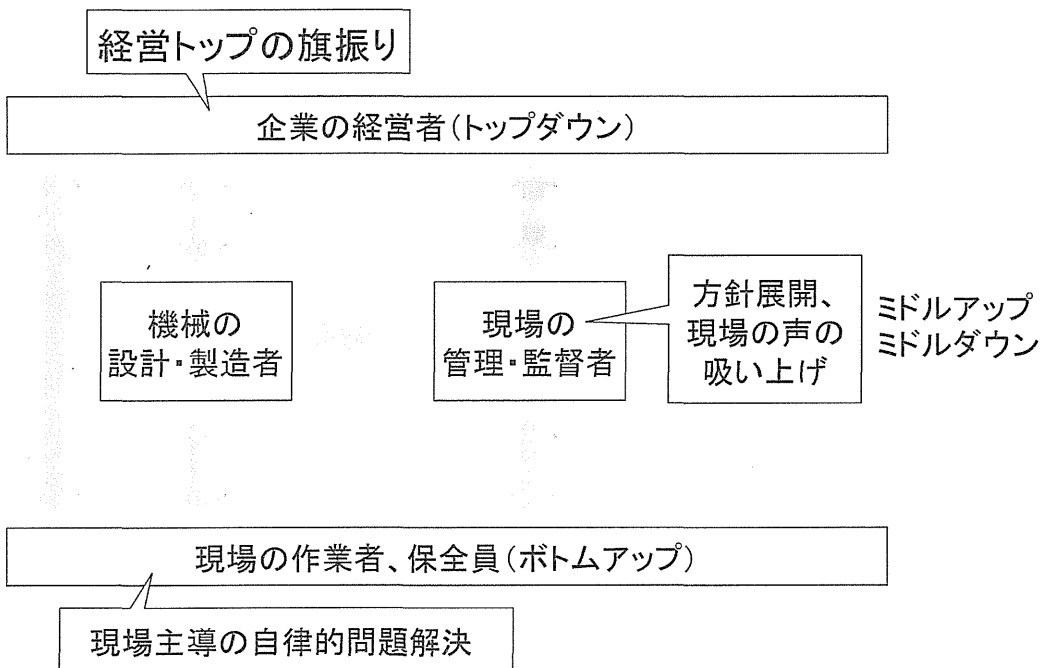
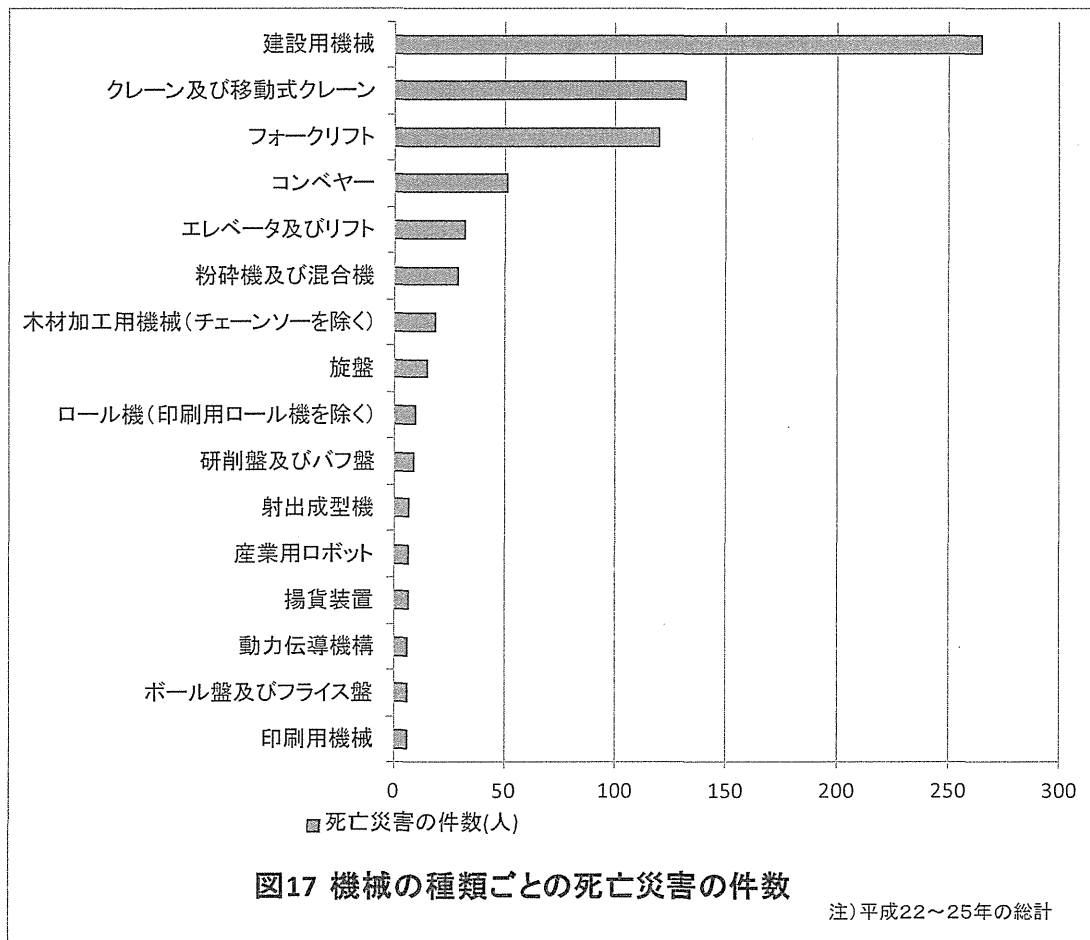
図14 適合性評価への機能的アプローチ

設計		B 型式試験				G ユニット検証	H 全体品質保証
A 内部製造管理		製造者は下記を通知機関(notified body)に提出する -技術資料 -型式 通知機関(notified body) -必須要求事項への適合性を確認する -必要な場合は、試験を実施する -型式試験証明書を発行する				製造者 -技術資料を提出する	EN 29001 製造者 -設計に関する、承認された品質システム(QS)を運用する通知機関(notified body) -QSの監査を実施 -設計の適合性を検証する1) -EC設計審査証明書を発行する1)
Aa 通知機関(notified body)の関与							
製造		C 型式への適合	D 製造品質保証	E 製品品質保証	F 製品検証		
A 製造者 -必須要求事項への適合を宣言する -CEマーキングする		製造者 -承認された型式への適合を宣言する -CEマーキングする	製造者 -製造および試験に関する、承認された品質システム(QS)を運用する -承認された型式への適合を宣言する -CEマーキングする	製造者 -検査および試験に関する、承認された品質システム(QS)を運用する -承認された型式または必須要求事項への適合を宣言する -CEマーキングする	製造者 -承認された型式または必須要求事項への適合を宣言する -CEマーキングする		
Aa 通知機関(notified body) -製品の特定制の試験1) -ランダムな間隔での製品チェック1)		通知機関(notified body) -製品の特定制の試験1) -ランダムな間隔での製品チェック1)	通知機関(notified body) -QSを承認する -QSの監査を実施する	通知機関(notified body) -QSを承認する -QSの監査を実施する	通知機関(notified body) -適合を検証する -適合証明書を発行する	通知機関(notified body) -必須要求事項への適合を検証する -適合証明書を発行する	通知機関(notified body) -QSの監査を実施する

1) 指令中に追加要求事項のある場合

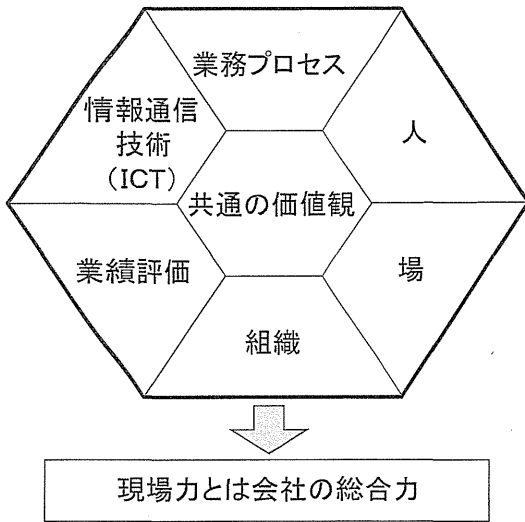
図 15 適合性評価モジュール



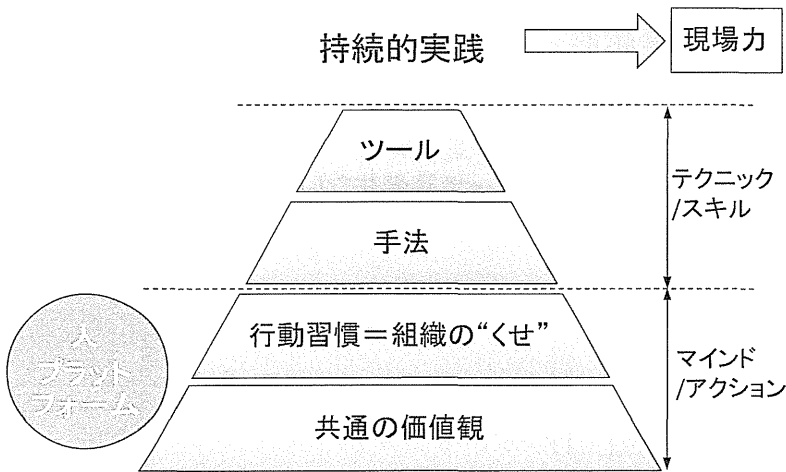


(出典) 遠藤功、現場力の教科書、光文社新書 (2012) p. 112の図を基に一部を追記して作成

図18 現場力強化のための各担当者の役割



(出典) 遠藤功、現場力の教科書、光文社新書 (2012) p. 206
 図19 強い現場力を支える共通の価値観



(出典) 遠藤功、現場力の教科書、光文社新書 (2012) p. 126

図20 強い現場力を支える階層構造

No	区分	危害の ひどさ	危害の 発生確率	分類
1	タイプ A 1	大	大	災害 多発機械
2	タイプ A 2	小	大	
3	タイプ B	甚大	小	重篤災害

タイプAの災害

過去に繰り返し発生している災害をいう。

タイプBの災害

発生確率は低いが重篤度が著しく高いため社会的影響の大きい災害をいう。

図21 タイプA災害とタイプB災害

(%)左側から、死亡、障害、休業の割合を示す。

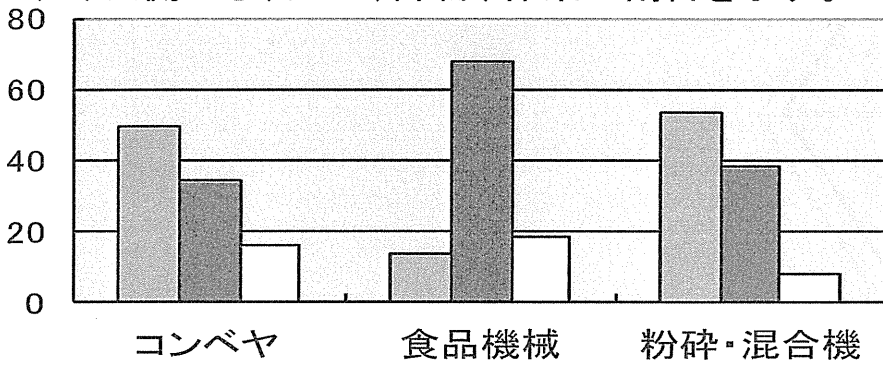


図22 災害多発機械の労働損失日数の比較

機械安全分野の予防原則としての“安全の原理”
(安全か危険か分からないものはすべて危険とみなす)

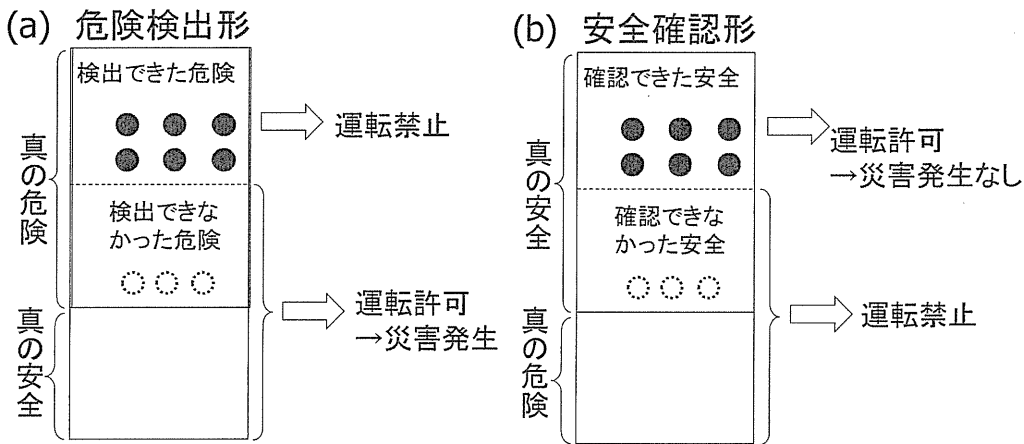


図23 危険検出形と安全確認形

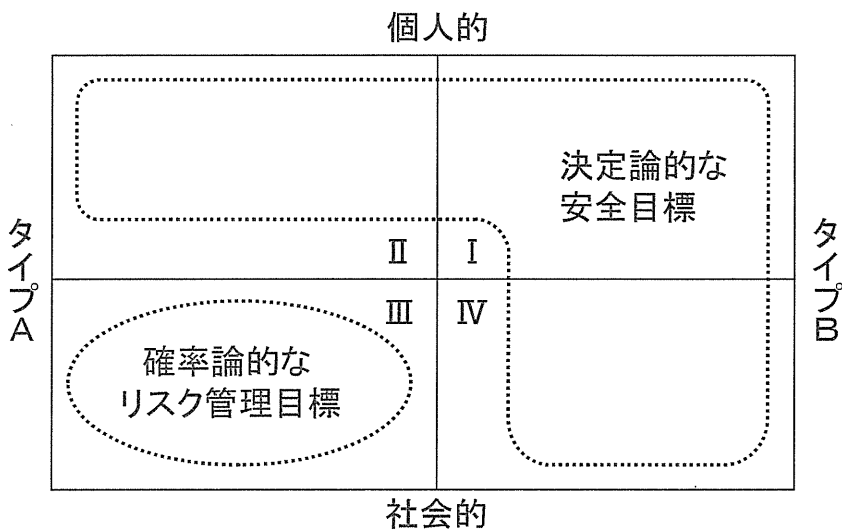


図24 社会的な安全目標と個人的な安全目標

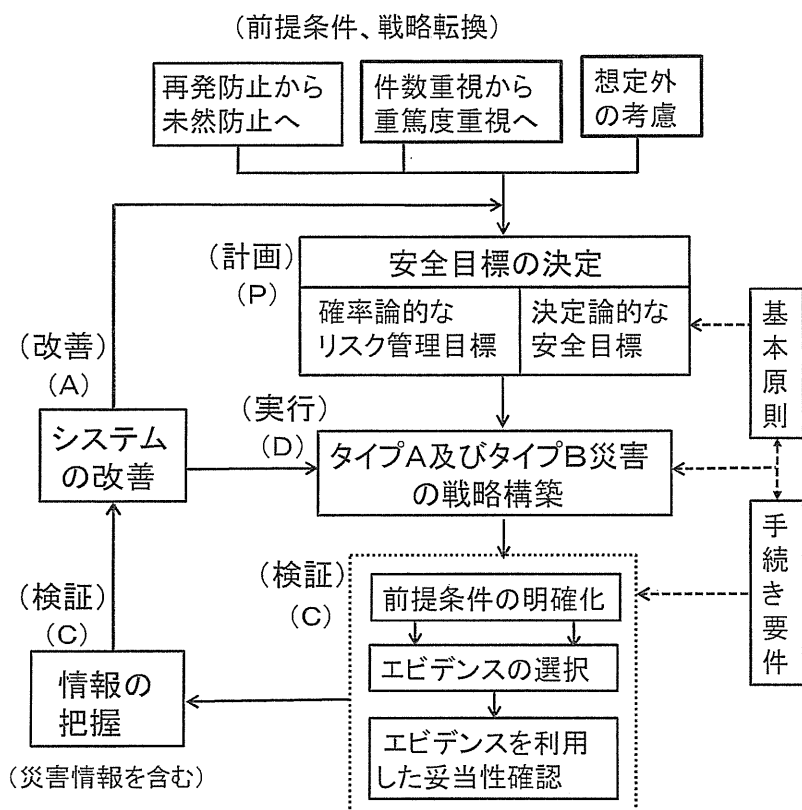


図25 根拠に基づく安全理論(EBS)の体系図

欧州起源のISO12100のリスク低減戦略が参考

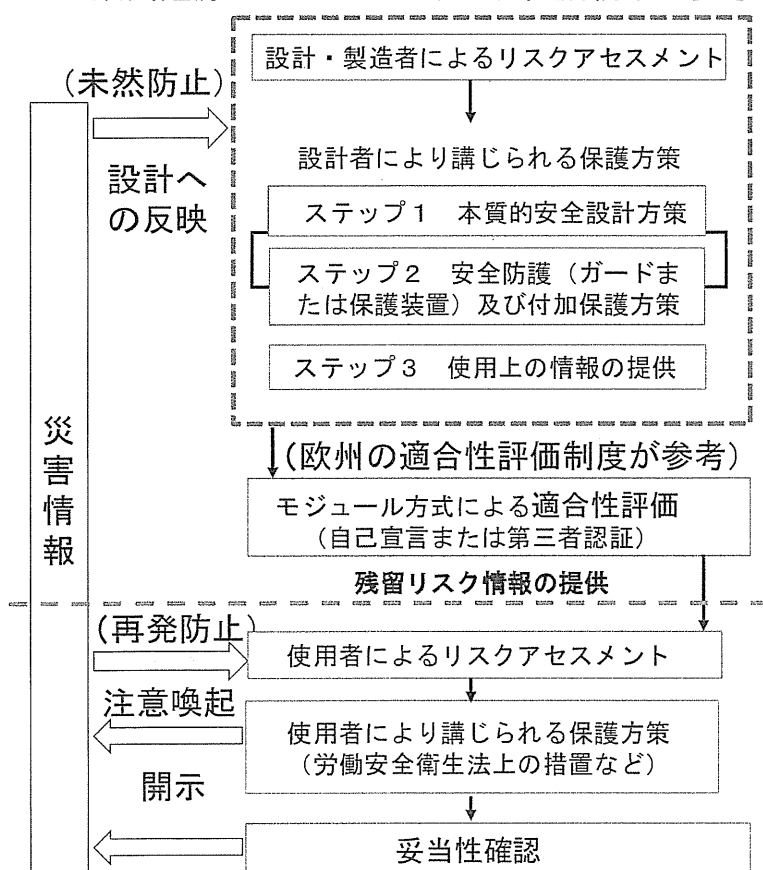


図26 機械安全に関する社会制度の例

(機械の使用段階：現場力の活用) (両者の連携) (機械の設計・製造段階)

(適合性評価と
妥当性確認)

機械の利用者による基本要項事項の明確化

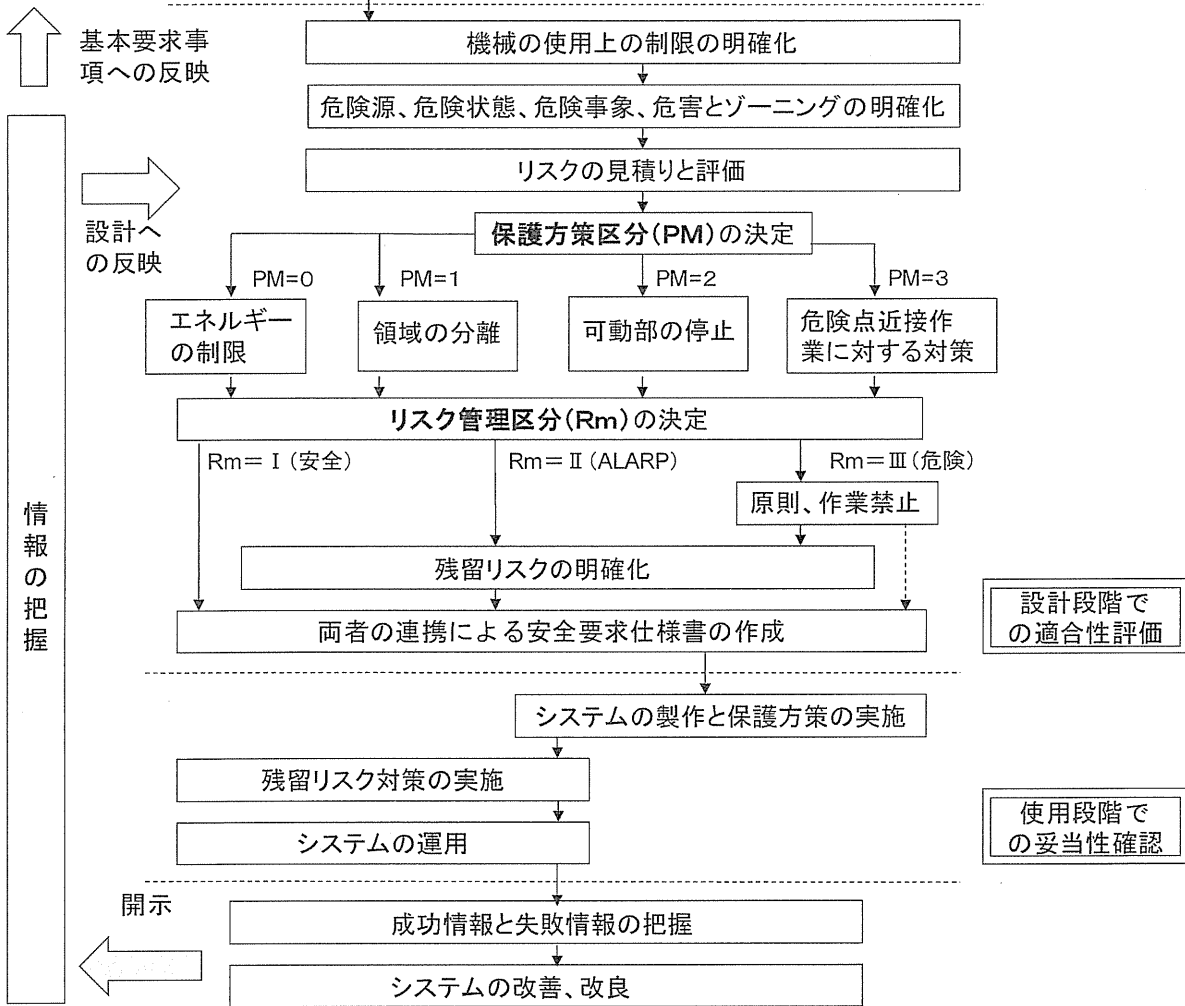


図27 管理区分方式の演繹的方策

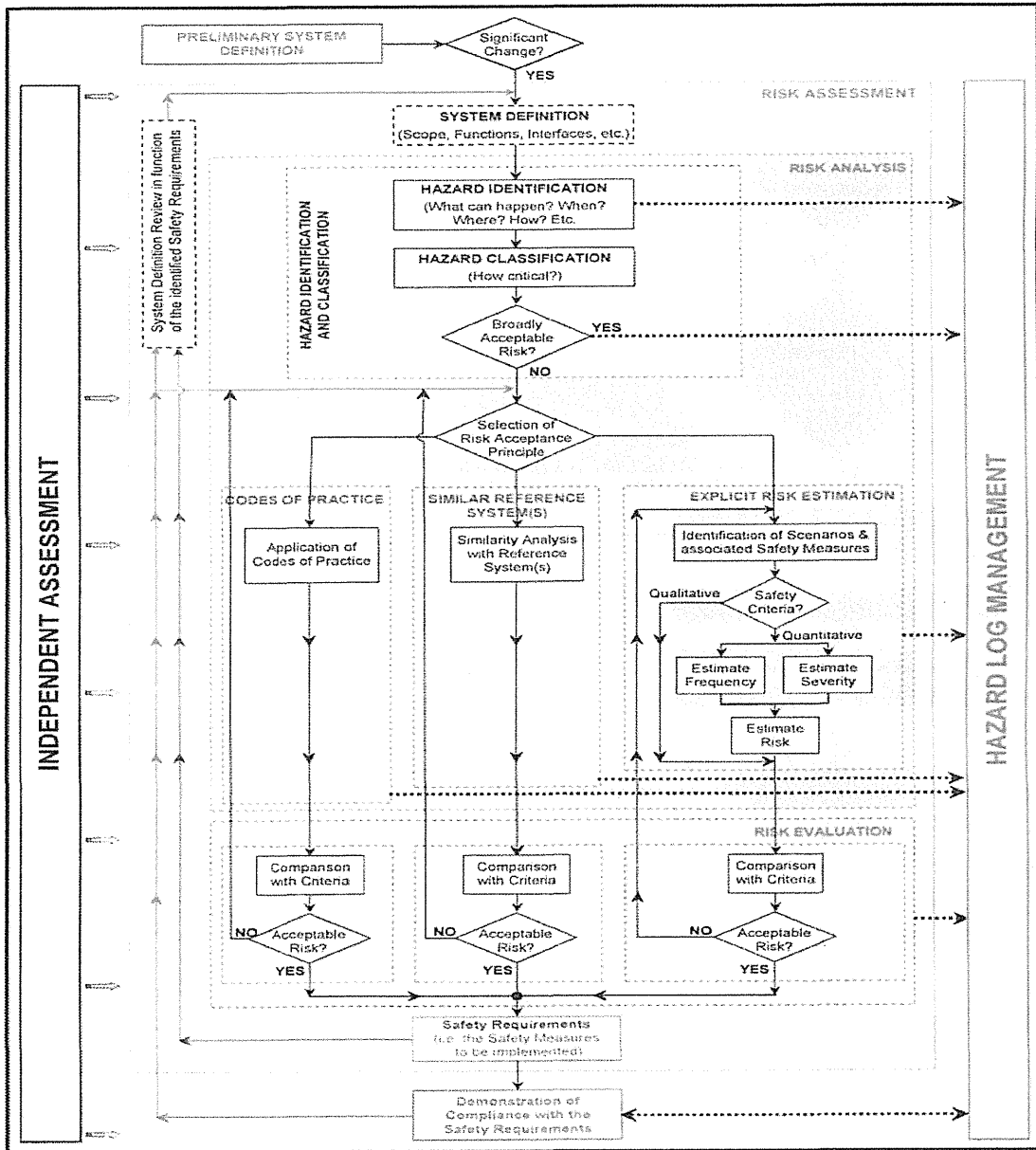


図28 リスクアセスメントプロセス⁴¹⁾

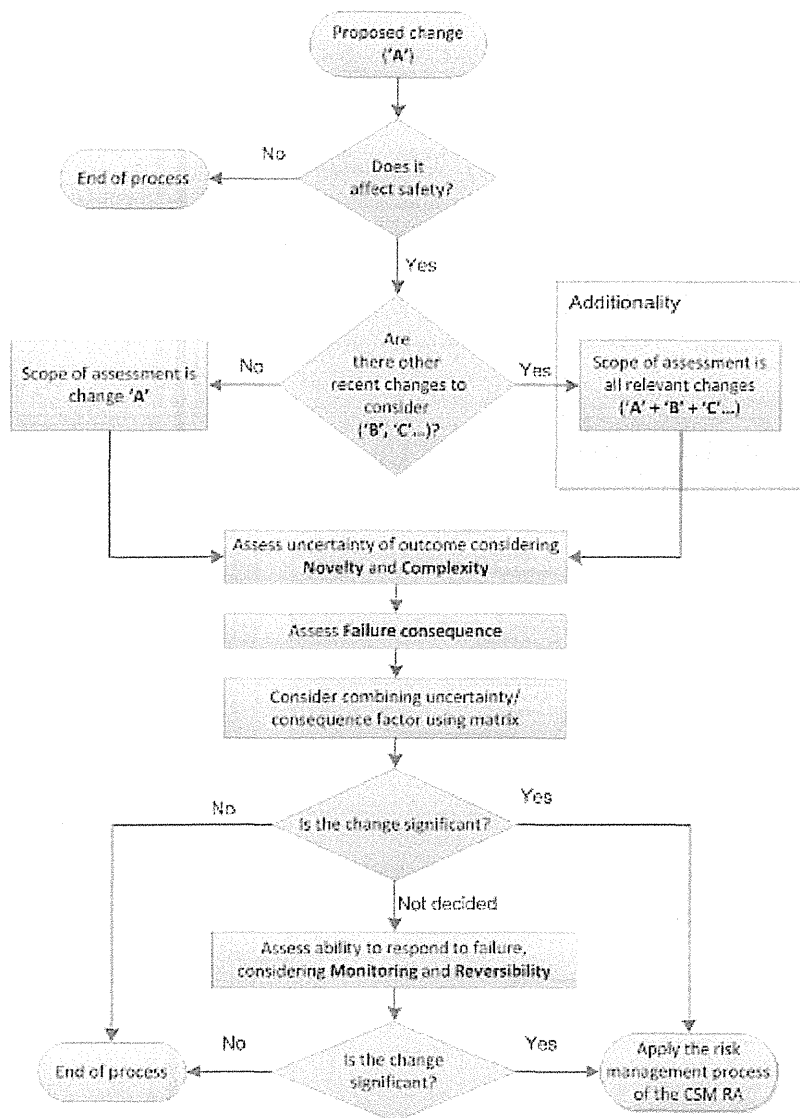


図29 変更による安全への影響の大きさを判断するための評価項目の適用⁴²⁾

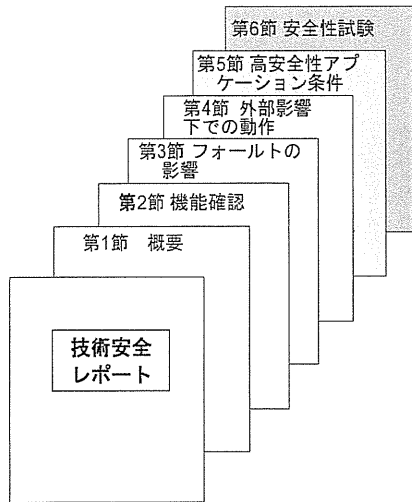


図30 列車制御システムのセーフティケース
(技術部分の抜粋)⁴³⁾

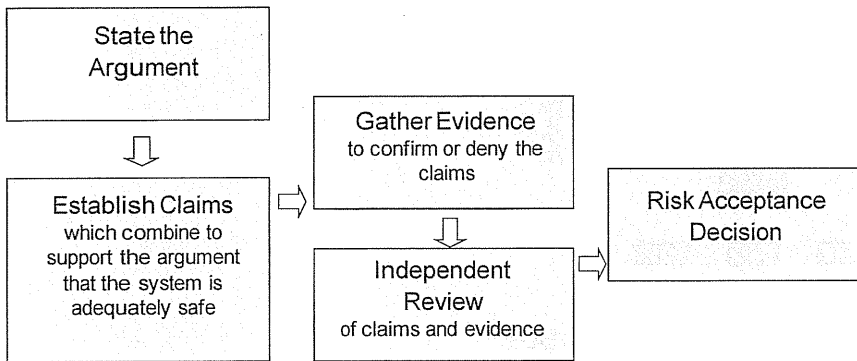


図31 セーフティケースプロセス⁴⁴⁾

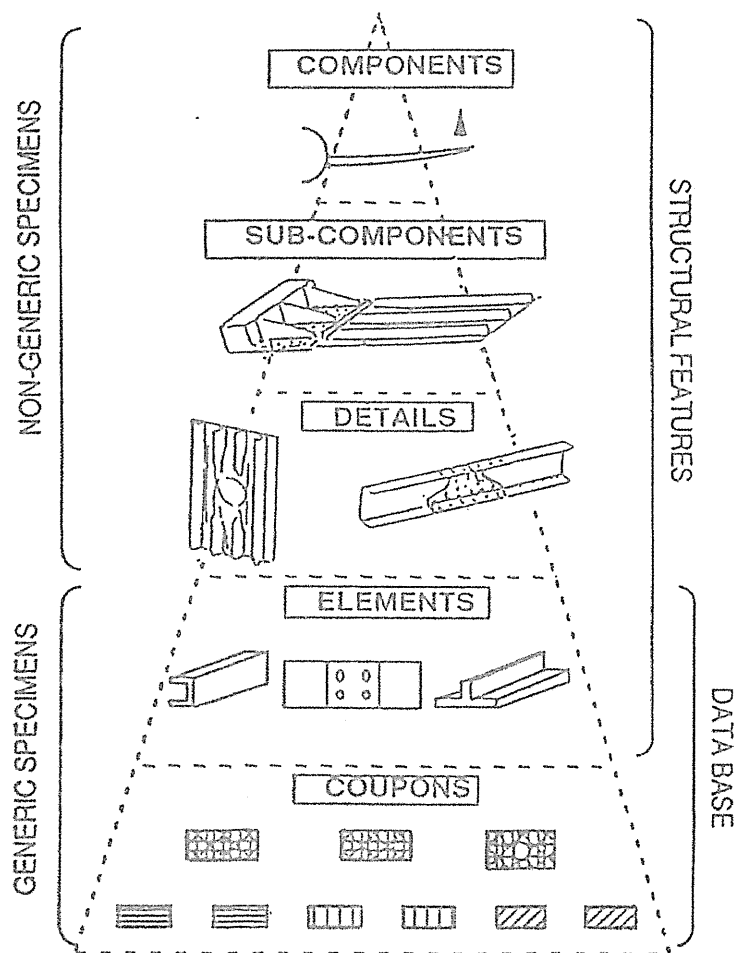


図32 ビルディング・ブロック・アプローチ⁵⁰⁾

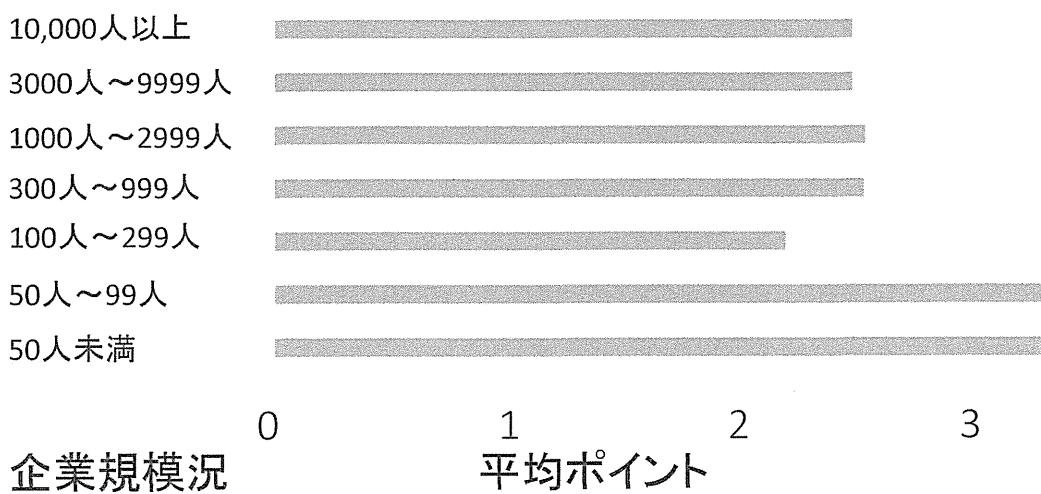


図33 事業規模によるコストの制約

問11 多くの企業で「安全はコストでなく新たな価値を創造するための未来への投資である」という考え方の経営者がトップになれば、労働災害は減少していく。

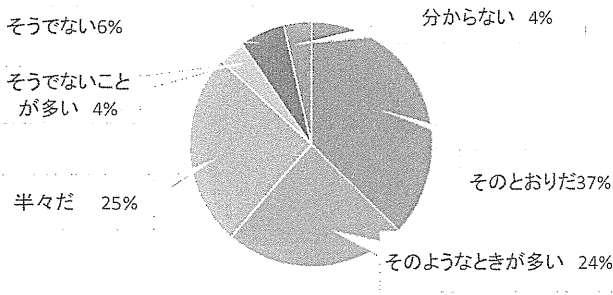


図34 トップの姿勢の影響-1

問12 労働災害が多発する企業では、現場の問題よりも経営トップの考え方に問題がある。

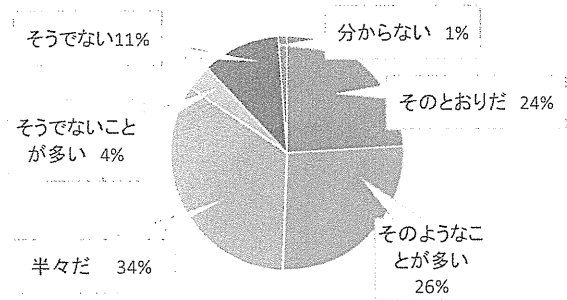


図35 トップの姿勢の影響-2

問7 職場の安全管理力に依存せず、設備対策の徹底によって安全な職場を実現すべきである

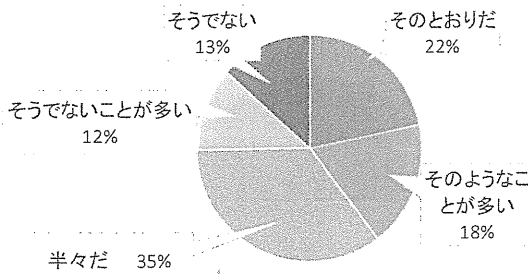


図36 設備対策への意識

問6 安全な職場は、作業者の協力と連携によって初めて実現できる

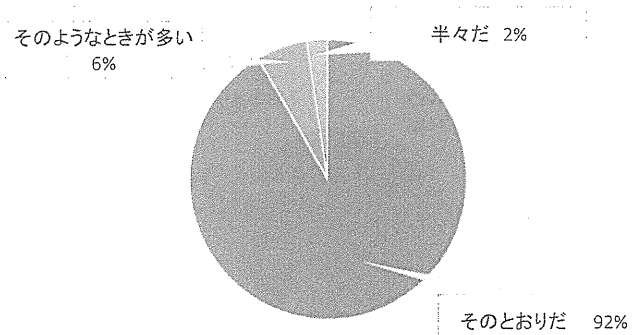


図37 作業者参加の重要性への認識

問16 最近、メーカーが残留リスクに関する情報を提供してくれるようになったと感じている。

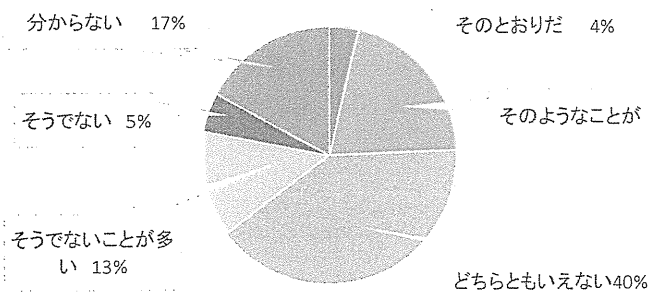


図38 残留リスク情報の提供の充実性

問17 安全な機械を実現するには、個人の勤や経験に頼るのではなく、文書化された明確な考え方や安全基準が必要である。

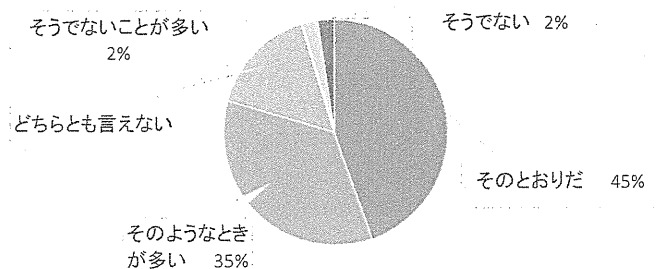


図39 明文化された安全基準の必要性

問18 機械が安全であることを示す表示制度があれば、ユーザが安全な機械を購入する際の拠りどころとなる。

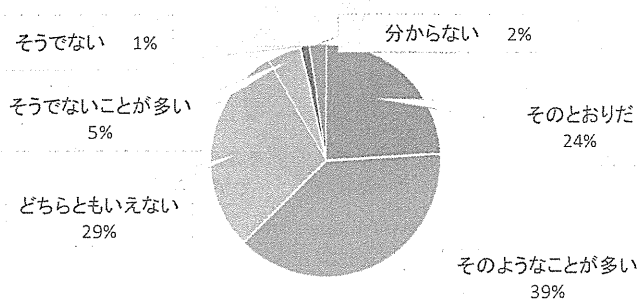


図40 安全表示制度の有効性

問19 安全基準の作成や、安全表示の許可は、民間で実施するのが良い。

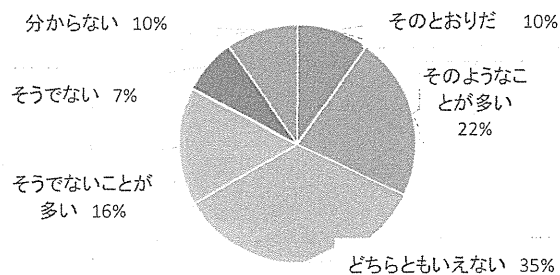


図41 民間で安全基準を作成することへの考え意識

問14 職場で実施しているリスクアセスメントは形骸化していると思う。

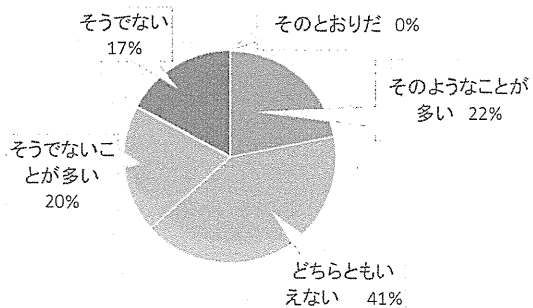


図42 リスクアセスメントの有効性に関する意識-1

問15 リスクアセスメントが本当に労働災害防止に効果があるか、疑問を感じている。

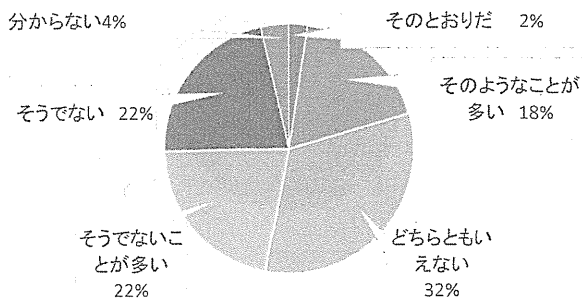


図43 リスクアセスメントの有効性に関する意識-2

欧州起源のISO12100のリスク低減戦略が参考

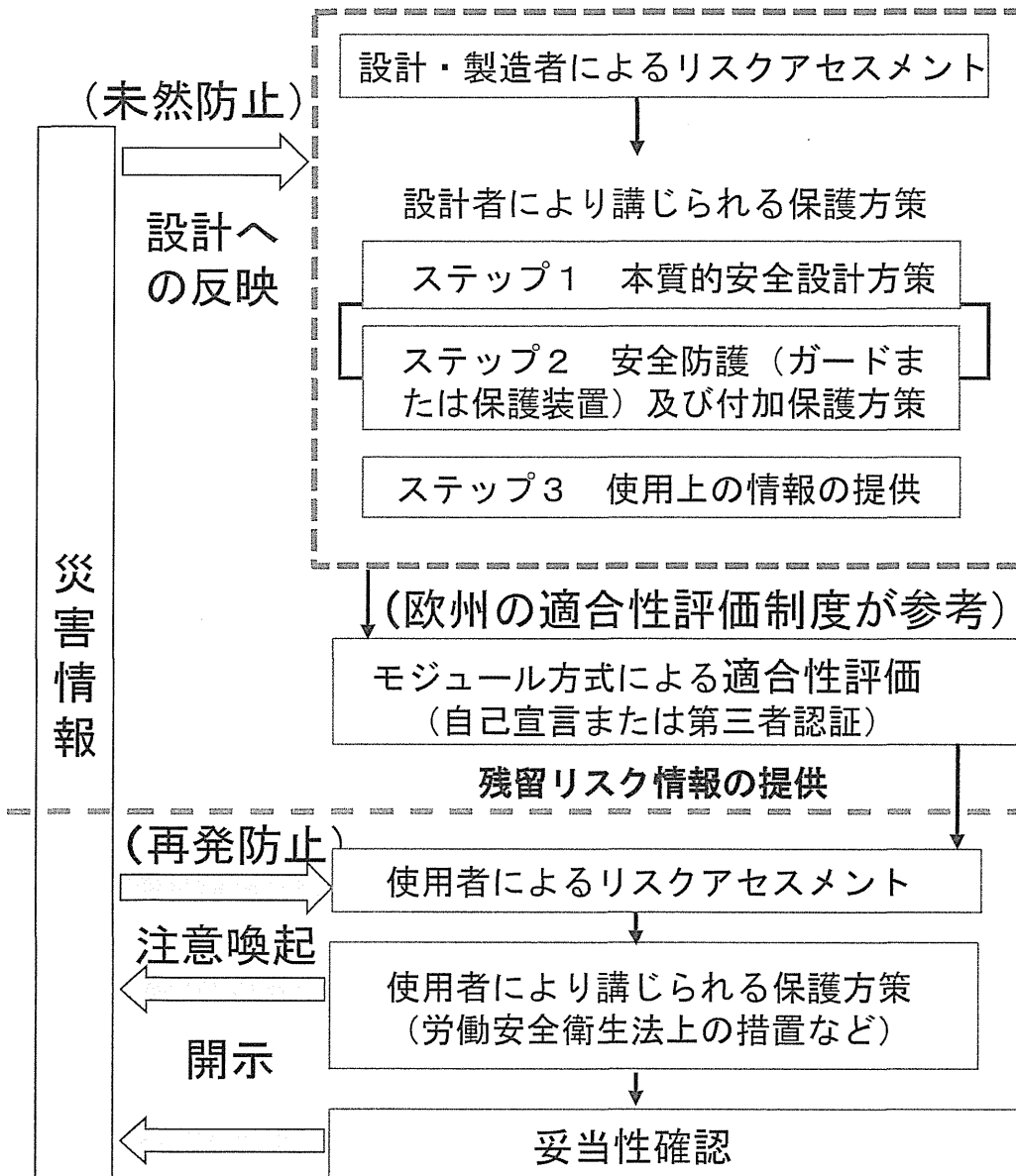


図44 機械安全に関する社会制度の例

適合性評価に関する要求事項

1. 適合性評価にあたって明確にすべき事項

適合性評価にあたっては、次の事項を明確にしなければならない。

- 1) 製造者およびその正当な代理人の名称および完全な住所
- 2) 下記2に記載する技術ファイルを編纂する者の氏名および住所
- 3) 一般的な名称・機能・モデル・型式・製造番号・商品名を含む、機械類の説明書および証明書
- 4) 機械類が、当該安全規格のすべての関連規定を満たしていることを明白に宣言する文書（該当する場合、当該機械類が対応すべき、ほかの安全規格または関連規定への整合性を宣言する同様な文書）
- 5) その他に使用された技術的な規格および仕様書の引用
- 6) 適合性評価を実施した場所および日付
- 7) 製造者またはその正当な代理人に代わって適合性評価を実施した者の身分証明と署名

2. 機械類に関する技術ファイルの内容

技術ファイルには、次のものを含む。

- 1) 機械類の全般的な記述
- 2) 機械類の運転を理解するために必要な適切な記述や説明、機械類全体の図面及び制御回路図面。
- 3) 機械類の必須健康安全要求事項への適合性を検査するために求められる、計算書・試験結果・証明書等を伴った完全な詳細図面。
- 4) 所定の手順に沿って実施したリスクアセスメントに関する文書
 - ① 当該機械類に適用する必須健康安全要求事項のリスト
 - ② 同定された危険源の除去を実施した、または、リスクを低減した保護方策の記述、および該当する場合は、当該機械類に伴う残留リスクの明示
- 5) 使用した規格類およびその他の技術仕様書（それらの規格等でカバーされる必須健康安全要求事項を明示する）
- 6) 製造者によって、または製造者かその正当な代理者に選定された機関によって、実施された試験結果を提供する技術報告書
- 7) 当該機械類の取扱説明書のコピー
- 8) 該当する場合は、半完成機械類含む統合説明書およびそのような機械類に関する組立て用取扱説明書
- 9) 海外向けの輸出製品で適合性評価を実施した場合は、適合性評価に係る宣言書。

図45 適合性評価における要求事項

主に国際競争の下で活躍している産業

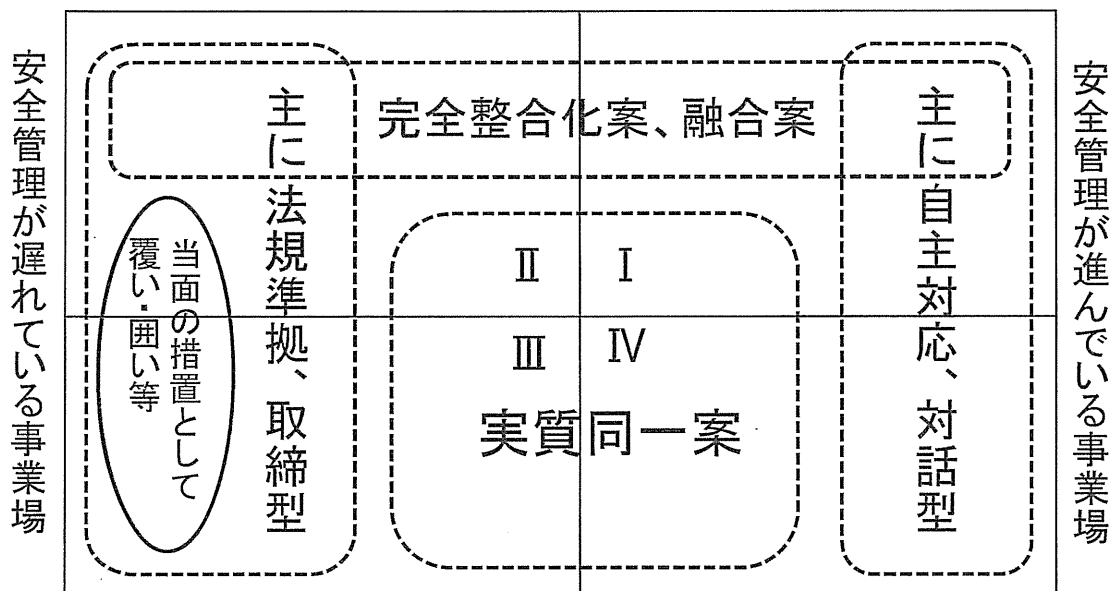


図46 機械安全に関する法規制と社会制度のマップ

構造(分野体系)

①理論	災害防止のありかた	根拠
②技術	安全管理・技術・システム構築論	
③情報	災害・事故情報, 実績	
③知財	知財戦略(国際標準対応)	社会制度
④法規制	国内状況に適した法規制と 評価・認証制度	
⑤適合性評価		
⑦教育	人材育成, キャリア支援	実践
⑧支援	組織、団体、Webサービス等	

図47 機械安全及び労働安全分野における社会基盤の機能と構造

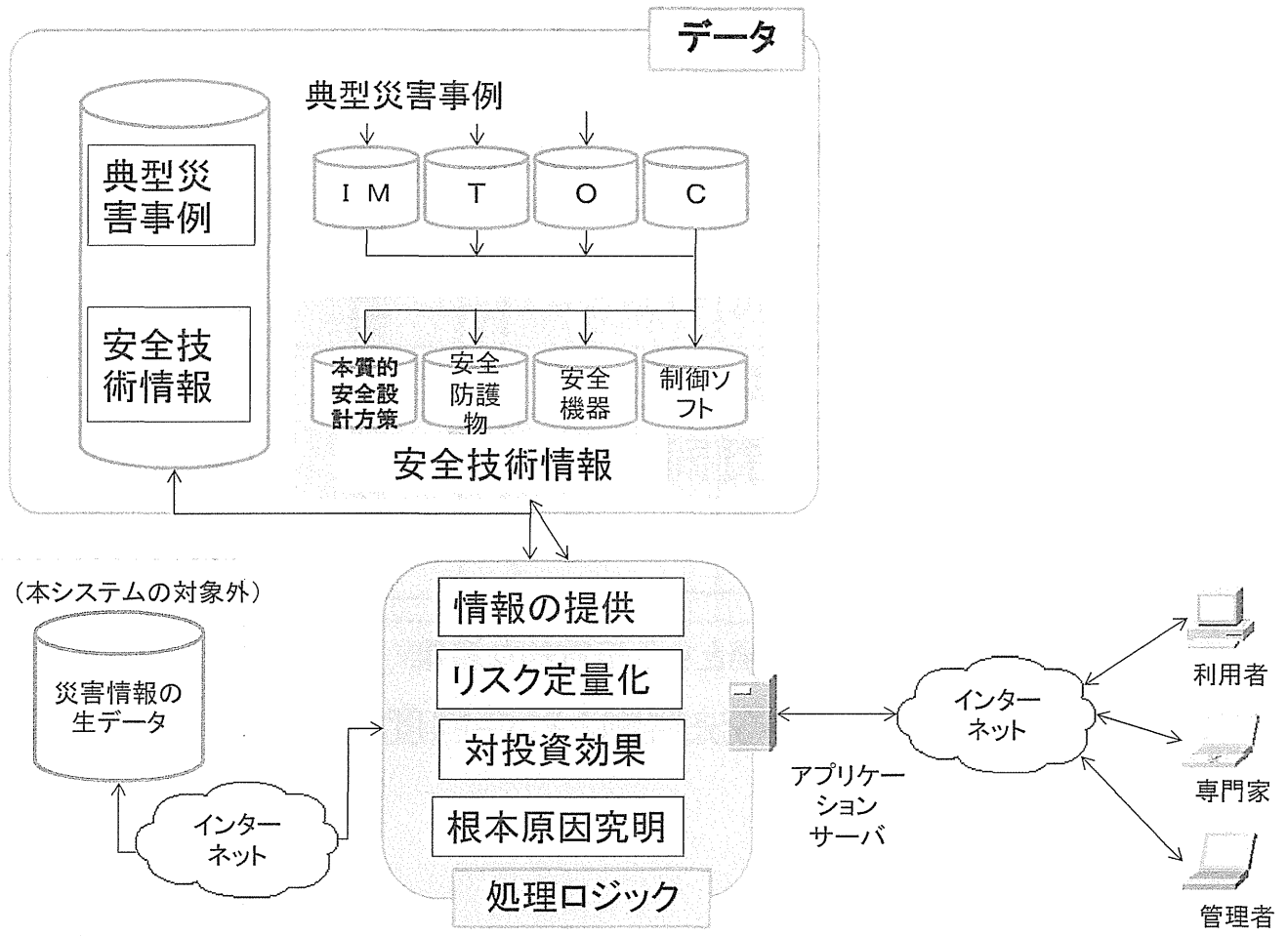


図48 安全設計支援システムの基本構成

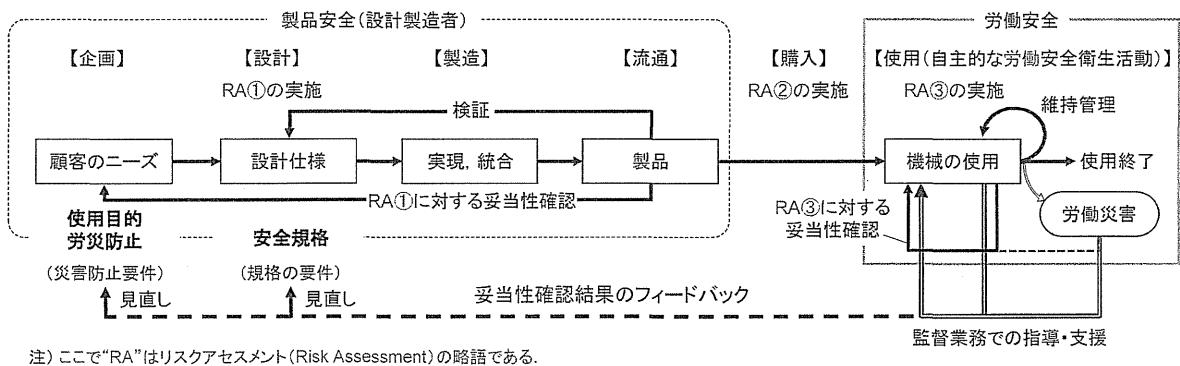
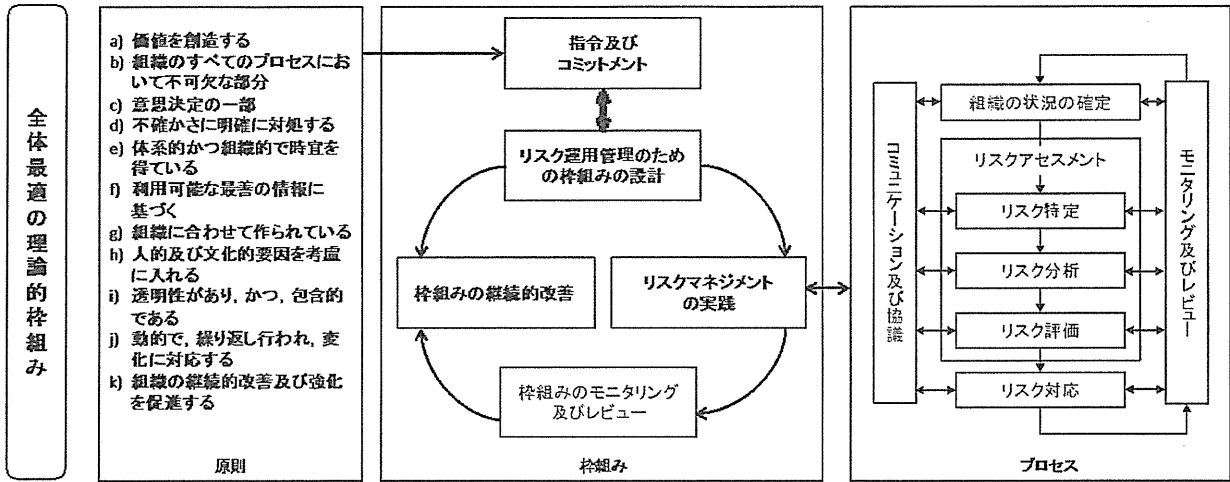


図 49 国内労働安全衛生活動において確立が望まれる「妥当性確認結果のフィードバック」⁶¹⁾

リスク:目的に対する不確かさの影響(JIS Q 31000:2010 (ISO 31000:2009))
 不確かさ:事象、その結果又はその起こりやすさに関する、情報、理解又は知識が、たとえ部分的にでも欠落している状態。



上図出典:JIS Q 31000:2010, 日本規格協会, 序文, p3図1-リスクマネジメントの原則, 枠組み及びプロセスの関係

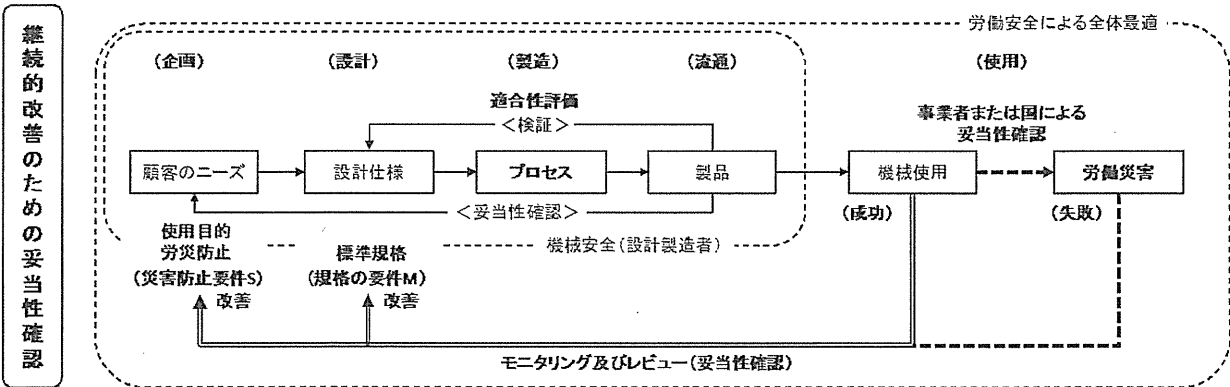
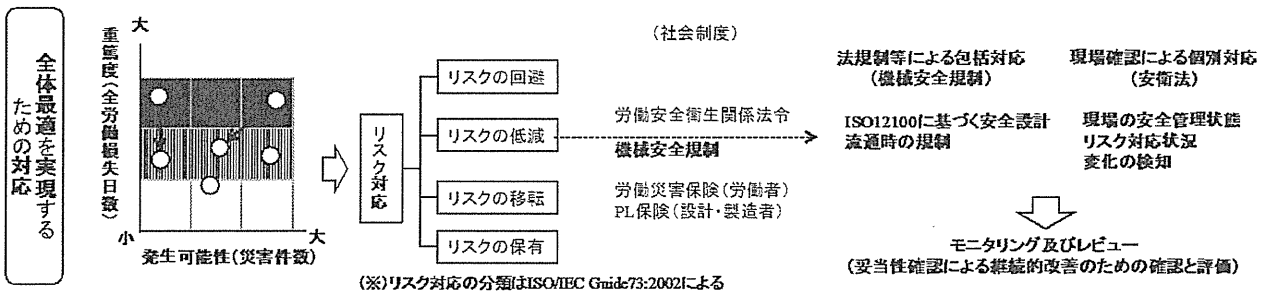


図 50 ISO 31000:2009 (JISQ31000:2010) を基盤とした労働安全分野における全体最適対応の概念⁶²⁾

区分	目的	対象リスク	リスクへの対応と戦略
マクロ	(事業者による自主的な)労働災害防止活動を可能とするための社会環境の整備	社会基盤の脆弱さ ・制度や施策の不確かさ ・社会的資源の不足など	ISO 31000:2009に基づく全体最適リスクマネジメント
ミクロ	事業場単位での労働災害防止	労働災害防止の ・対策の不確かさ ・管理の不確かさ	対策: 決定論的対策による未然防止管理: 労働安全衛生関係法令および労働安全衛生マネジメントシステム(OHSAS18001等)など

図 51 マクロ労働安全とミクロ労働安全⁶²⁾

表1 本報告書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	<p>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。参加国はベルギー、フランス、イタリア、ルクセンブルグ、オランダ、ドイツ、デンマーク、アイルランド、イギリス、ギリシャ、ポルトガル、スペイン、オーストリア、スウェーデン、フィンランドなど、28 か国 (2013 年現在)。</p> <p>欧州規格に關与する機関は、次のとおり。</p> <p>1) 欧州委員会：EU の政策や指令を提案し、実行する権限を持つ。</p> <p>2) 欧州閣僚理事会：各種の法案を審議し、提案、規則、指令を決定する。</p> <p>3) 欧州議会：国会に相当する権限を持つ。EU に関する提案書を閣僚理事会に提出する前や閣僚理事会で提案書が採択された後に討議する。</p> <p>4) 欧州裁判所：EU の法律に基づき裁判を行なう。判決は各国の国内法規を超えて執行される。</p>
2	EC	欧州共同体	<p>European Communities の略称。</p> <p>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。</p>
3	EEC	欧州経済共同体	<p>European Economic Community の略称。</p> <p>EC の母体となった経済共同体であり、1957 年に設立された。</p>
4	CE	CE マーキング	<p>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。</p>
5	ISO	交際標準化機構	<p>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。</p>
6	ISO/TC	ISO の専門委員会	<p>ISO に設けられた専門委員会。Technical Commission の略称。</p>
7	ISO/SC	ISO の分科委員会	<p>ISO の専門委員会を細分化した分科会。Special Commission の略称。</p>
8	ISO/・・・WG	ISO の作業部会	<p>ISO の専門委員会や分科委員会の討議をさらに専門的に行なう作業部会。Working Group の略称。</p>
9	ISO/TR	ISO の技術報告書	<p>Technical Report の略称。投票で過半数の賛成が得られない場合や、課題が技術的に発展途上にある場合などに作成する。</p>
10	ISO/WD、DP、DIS、IS	ISO 規格作成過程の各段階	<p>ISO 規格の作成過程では、WD (Working Draft) → DP (Draft proposal) → DIS (Draft International Standard) → IS (International Standard) という段階を経る。</p>
11	ISO/NP	ISO 新プロジェクトの作成規格 (案)	<p>NP は New Project の略称。ISO と CEN の整合化を目的とした新プロジェクトで作成された規格 (案)。</p>
12	IEC	国際電気標準化機構	<p>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。</p>
13	CEN	欧州標準化委員会	<p>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。</p>
14	CENELEC	欧州電気標準化委員会	<p>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。</p>
15	EN	欧州規格	<p>European Norms の略称。最終的に確定した欧州規格である。</p>
16	pr EN	欧州規格案	<p>原案段階にある欧州規格。)「pr」は Proposal の略称。</p>
17	NB	技術的能力を有する機関。ノーティファイド・ボディ	<p>Notified Body の略称。EU 認証機関の一つで、EU 指令や欧州規格に基づいて EU 型式試験を行ない、証明書を発行する。</p>
18	EMC 指令	電磁気 コンパチビリティ	<p>電磁環境両立性に関する指令。不要な電磁波を出さないこと、及び電磁ノイズ等によって誤作動しないことに関する必須要求事項を記載した指令である。</p>
19	WTO	世界貿易機構	<p>World Trade Organization の略称。主に貿易の自由化を目的として 1995 年に設立した機関である。</p>
20	TBT 協定	貿易の技術的障害に関する協定	<p>Agreement on technical barriers to trade の略。規格とその適合性評価が国際貿易の障害とならないように定めた協定である。</p>