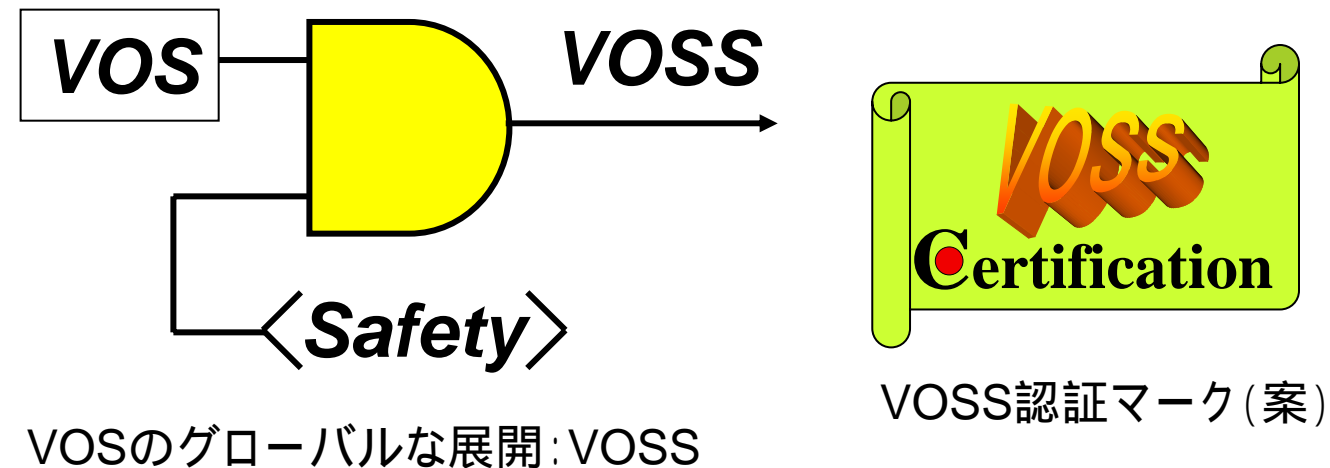


国立大学法人 長岡技術科学大学
専門職大学院

技術経営研究科「システム安全専攻」



グローバルスタンダード

ISO / IEC ガイド 51

ISO : 機械系

IEC : 電気系

基本概念 - 一般設計原則

(ISO 12100)

A

基本安全規格:

全ての規格類で共通に利用できる
基本概念, 設計原則を扱う規格

リスクアセスメント規格 (ISO 14121)

設計者倫理

B

グループ安全規格:

広範囲の機械類で利用できる
ような安全, 又は安全装置を扱
う規格

インタロック規格 (ISO 14119)
ガードシステム規格 (ISO 14120)
システム安全規格 (ISO 13849-1)
安全関連部品規格 (ISO 13849-2)
安全距離規格 (ISO 13852)
突然の起動防止規格 (ISO 14118)
両手操作制御装置規格 (ISO 13851)
マットセンサ規格 (ISO 13856)
階段類の規格 (ISO 14122)

電気設備安全規格 (IEC 60204)
非常停止規格 (IEC 13850)
センサ一般安全規格 (IEC 61496)
センサ応用規格 (IEC 62046)
電気的安全機能規格 (IEC 61508)
スイッチ類規格 (IEC 60947)
EMC規格 (IEC 61000-4)
トランス規格 (IEC 60076)
防爆安全規格 (IEC 60079)

個別機械安全規格:

特定の機械に対する詳細な安全要件を規定する規格

製品例: 工作機械, 産業用ロボット, 鍛圧機械, 無人搬送車, 化学プラント, 輸送機械など

日本

責任(責めに任ず) 事後的責任

安全配慮義務(事前の義務)とは言え、現実には事後の賠償責任

誰の責任か？

事故が起こったときに、生々しいところから原因追求が始る
被災者本人のミス
管理者
マネジメント

設計者責任が追及されにくい。
(日本には事前責任の制度がない)

日本の安全文化: 安全は管理による

国際規格

国際規格の安全 (ISO12100)

事前責任 → 事前の確認 → 認証

責任 (Responsibility): 応ずること、応えること

機械安全の設計原則

機械類の**全ライフサイクル**において起りうるリスクを回避するために、機械自体に存在するハザード(**危険源**及び**危険事象**)を可能な限り除去し、それでも除去・軽減できないハザードについては防護対策を施し、なお残るハザードについては、リスク評価に基づくリスク情報を機械の作業者に指示及び警告によって伝える。

安全は**設計者**による事前責任

Respondの対象: 国際規格
方法: リスクアセスメント

設計者による安全シナリオ
(方法論)

1. 危険源 ガード(設計構造)

2. 危険源 安全確認システム(止まる安全)
止まる安全 止まらないようにする

3. 限界を管理者、使用者に委ねる
PL対応(リコールなし、刑事・行政上責任なし)
労災対応(労災保険)

シナリオにおける管理依存の妥当性
日本の労災保険は無過失責任保険

エレベーターで高層圧死

ドアに挟まれたまま上昇

東京のマンション

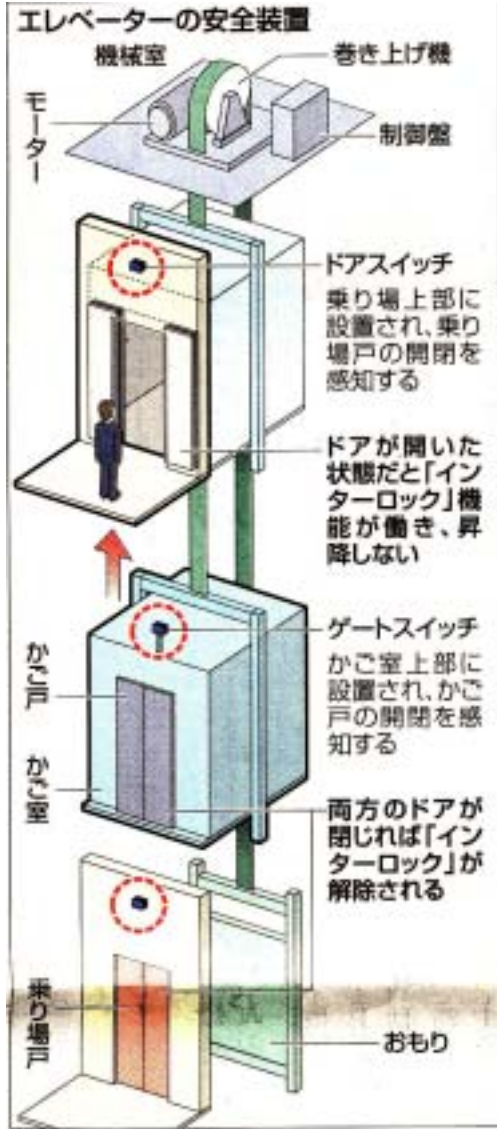
【三井住友信託銀行】上野、南千代は入り口の扉が閉じられ、エレベーターが上昇した。乗客は扉に挟まれたまま上昇し、高層で死亡した。この事故は、エレベーターの安全装置が正常に動作しなかったためと見られる。三菱電機のマンションで発生したこの事故は、エレベーターのドアが開いた状態で上昇したことが原因と見られる。乗客は扉に挟まれたまま上昇し、高層で死亡した。この事故は、エレベーターの安全装置が正常に動作しなかったためと見られる。

「エレベーターが閉じられ、扉が閉じられたまま上昇し、高層で死亡した。この事故は、エレベーターの安全装置が正常に動作しなかったためと見られる。三菱電機のマンションで発生したこの事故は、エレベーターのドアが開いた状態で上昇したことが原因と見られる。乗客は扉に挟まれたまま上昇し、高層で死亡した。この事故は、エレベーターの安全装置が正常に動作しなかったためと見られる。」

安全装置機能せず？

東京都江東区のシンドラーエレベーター本社は、7日朝から、報道陣が取材を繰り返す中、エレベーターの安全装置が正常に動作しなかったためと見られる。三菱電機のマンションで発生したこの事故は、エレベーターのドアが開いた状態で上昇したことが原因と見られる。乗客は扉に挟まれたまま上昇し、高層で死亡した。この事故は、エレベーターの安全装置が正常に動作しなかったためと見られる。

「エレベーターが閉じられ、扉が閉じられたまま上昇し、高層で死亡した。この事故は、エレベーターの安全装置が正常に動作しなかったためと見られる。三菱電機のマンションで発生したこの事故は、エレベーターのドアが開いた状態で上昇したことが原因と見られる。乗客は扉に挟まれたまま上昇し、高層で死亡した。この事故は、エレベーターの安全装置が正常に動作しなかったためと見られる。」



エレベーター事故

と 話題

パロマ湯沸かし器中毒死

東京都府中市の40代主婦が、パロマ製の湯沸かし器で湯を沸かしている間に、湯気が発生した際に発生したと見られる一酸化炭素中毒で死亡した。...

息子はなぜ 死んだのか

57歳父 無念の10年 怒りの訴え捜査動かす



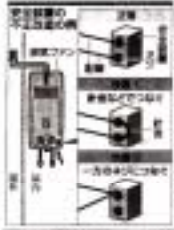
父は「息子は、このように笑っていた。死んだのは、なぜか」と訴えている。

東京都府中市の40代主婦が、パロマ製の湯沸かし器で湯を沸かしている間に、湯気が発生した際に発生したと見られる一酸化炭素中毒で死亡した。...

パロマ器改造

配線、安全装置通さず

頻繁な作動回避?



東京都府中市の40代主婦が、パロマ製の湯沸かし器で湯を沸かしている間に、湯気が発生した際に発生したと見られる一酸化炭素中毒で死亡した。...



責任逃れ「許さぬ」 両親の執念、警察動かす

東京都府中市の40代主婦が、パロマ製の湯沸かし器で湯を沸かしている間に、湯気が発生した際に発生したと見られる一酸化炭素中毒で死亡した。...

パロマ湯沸かし器中毒事故

東京都府中市の40代主婦が、パロマ製の湯沸かし器で湯を沸かしている間に、湯気が発生した際に発生したと見られる一酸化炭素中毒で死亡した。

安全センサの性能不足

- センサの感知領域が意識的に狭められていた（センサが作動して約25センチ動く）。
- 使用されたセンサが反射型センサであった
- 2.7tのドアが秒速80cmで回転
回転速度が標準より速く設定されていた

六本木ヒルズ 回転ドア事故



安全装置ATS-P設置せず

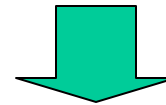
- 107人死亡、500人以上けが
- 現場はR300のカーブ
 - ・計算上、133キロ以上で脱線の可能性
- 207系車両: ステンレス製の通勤型電車。
- 国鉄時代の車両に比べ2割程度軽量化。
- 設計上の最高速度が120km/h、
リミッターはなし。
- 安全装置ATS-P未設置



JR西日本列車脱線事故

April 25, 2005

まず設計者は自分の設計する機械に責任を持って



Responsibility

設計者は安全シナリオ作成の要求に応える。

国際規格ISO12100
機械の包括安全基準(労働省)

事故の情報

合理的に予見可能な事故

基本A規格(設計原則)
関連規格・基準

総合

安全シナリオ

リスク低減計画



新設

長岡技術科学大学大学院
技術経営研究科 システム安全専攻

をご紹介します。

「システム安全」の定義と本専攻設立の目的

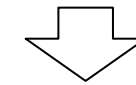
・ システムは「組織、人間、手法、材料、要素、装置、施設、ソフトウェアなどの複合体」です。システムの安全確保のためには、設計、製造、使用のすべての段階での災害・リスク要因の検出、評価、制御(除去)を行う必要があります。その災害、リスク及び安全の解析プロセスに対し、安全規格・法規を基盤とし、安全技術とマネジメントを統合的に応用することを「システム安全 (System Safety)」と呼びます。これまで日本で生じている事故・災害の約80%は、「システム安全」のアプローチが取り入れられていれば防げたという報告もあります。

・ 本専攻設置の目的は、国内外の安全規格・法規の上に立ち安全技術とマネジメントスキルを統合して応用する「システム安全」に関する実務教育及び専門職養成です。

システム安全の概念と専門能力

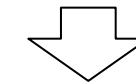
安全確保の基本思想

残存リスク、誤操作、誤作動があっても、災害・事故に至らないシステムの構築



システム安全

リスク解析、安全解析に安全技術とマネジメントを統合的に適用(人的・経済的損失の最小化を図る)



システム安全専門職に要求される専門能力

国内外の安全規格・法規を基盤とした、安全管理、安全設計、安全認証、安全規格開発



安全認証学の講義風景(社会人学生16名)
(ゴールデンウィーク、土日、夏休みを利用して講義しています)



講義・実習風景

学生16人で教員が14名 すごい



杉本教授



武藤教授



三上教授



山本教授



永田教授



門脇教授



福田助教授



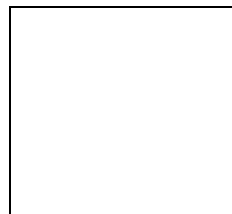
安部助教授



木村助教授



渡辺助教授



平尾客員教授



ノイドルファ非常勤教授



田代非常勤講師



蓬原非常勤講師

本専攻の設立目的と特徴

**< 安全認証 / 安全規格の適用・安全設計 / 安全管理ができる
「システム安全専門職」を養成 >**

工学的知見 / 安全規格・法規の知識と実務能力 / 安全技術
のマネジメントスキル 体系的教育

技術者に実務に即した教育を効果的に実施 社会人対象

専門性を示す学位の発行 システム安全修士(専門職)

安全のシナリオを作れる技術者の養成

機械の包括的な安全基準に関する指針
ISO12100設計の一般原則

社会人のための履修上の特徴

< 会社を休まずに履修 >

(1) 基礎科目及び応用科目：主として土曜日及び日曜日開講

(2) 基礎演習：土曜日及び日曜日と勤務先における勤務終業後2時間の指導

(3) 実務演習(インターンシップ)：

(a) 予備教育(終業後2時間、15日間(3週))

(b) インターンシップ(全日、10日間(2週))

(4) 実務演習(プロジェクト研究)：

主として勤務先にて勤務終業後の2時間、60日間で実施

(5) ITを活用した学生・教員間のコミュニケーション

一期生(平成18年度入学)のプロフィール

年齢分布	20歳代	30歳代	40歳代	50歳代	60歳代	合計
	0人	6人	5人	5人	0人	16人
所属組織の 業界分布	機械・ 金属工業	電気電子 工業	化学・ 食品工業	その他 産業	公務・ 公的機関	無職
	4人	3人	3人	4人	1人	1人
居住地分布	新潟県	6名	千葉県	1名	群馬県	1名
	東京都	1名	茨城県	2名	大阪府	1名
	神奈川県	2名	長野県	1名	京都府	1名

事後責任から事前責任へ
PLからPLP(製造物責任予防)へ

事故と安全の責任

事後責任(結果責任): 責めに応ずる責任(後始末)
補償責任、労災保険責任、刑法、民法、行政法

事前責任(設計者責任、事前説明責任)
国際規格の基本: 達成感 認証
応えて“おめでとう”(プラスの責任)

授業科目

	授業科目		単位
基礎科目 (6科目) 12単 必修	システム安全基礎演習 第		1
	システム安全基礎演習 第		1
	システム安全基礎演習 第		1
	システム安全基礎演習 第		1
	システム安全実務演習 第		4
	システム安全実務演習 第		4
	必修計		12
10科目(基礎科目) 16分野から各1科目以上 必修	技術経営論	経営・政策	2
	産業技術政策論		2
	リスク評価	リスクベース	2
	リスクマネジメント		2
	安全マネジメント	マネジメント技術	2
	組織安全管理		2
	国際標準と安全性評価	安全規格	2
	国際規格と安全技術		2
	安全論理学	安全設計	2
	産業機器安全設計		2
	技術者論理	認証システム	2
	安全認証		2
	選択必修計		24
選択科目 (7科目) 14単位以上	経営学論	社会科学	2
	情報セキュリティ管理論		2
	国際経済法		2
	産業安全行政	安全社会学	2
	技術と知的財産		2
	技術と法		2
	人間工学	危険源別の安全技術	2
	火災と爆発		2
	電磁波とノイズ		2
	騒音と振動		2
	事故解析・寿命評価	診断 / 評価に関する技術	2
	非破壊診断		2
	産業システム	分野別の安全技術	2
	情報システム		2
	通信システム		2
	医療安全		2
	ロボット		2
昇降機・電力エネルギー機器	2		
選択計			36

二期生の募集要項

(一次募集は、すでに募集を終了しております)

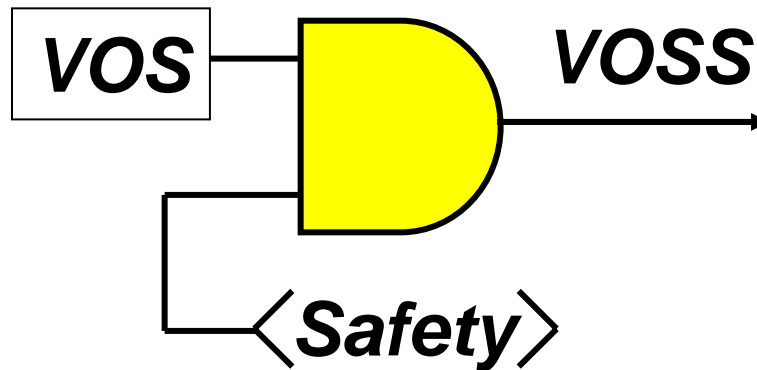
	二次募集(5名)
願書配布	平成18年7月中旬 ~
出願期間	19年1月22日 ~ 1月25日
試 験	19年2月5日
合格発表	19年2月22日

* 詳しくはパンフレットをご参照下さい。

お問合せ先

長岡技術科学大学 技術経営研究科
システム安全専攻システム安全系・系
長(教授) 武藤睦治

〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町1603 - 1
TEL. 0258-47-9735 FAX. 0258-47-9770
e-mail: mutoh@mech.nagaokaut.ac.jp



VOSS認証マーク(案)

VOSのグローバルな展開:VOSS

杉本 旭 (すぎもと のぼる)

国立大学法人 長岡技術科学大学大学院技術経営研究科

システム安全専攻

〒940-2188 長岡市上富岡町1603-1

電話:0258-47-9571 FAX : 0258-47-9573

Mail-to:nobosugi@vos.nagaokaut.ac.jp

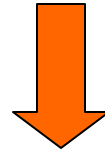
自宅 〒940-2135 長岡市深沢町1769-1-2-306

Mail-to:nobomaco@est.hi-ho.ne.jp



一般的

安全配慮義務：
民法415条、709条、PL法



結果予見可能性



結果回避可能性

結果予見可能性、結果回避可能性が認められれば、
被害者は債務者に損害賠償を要求できる。

誰の責任か？

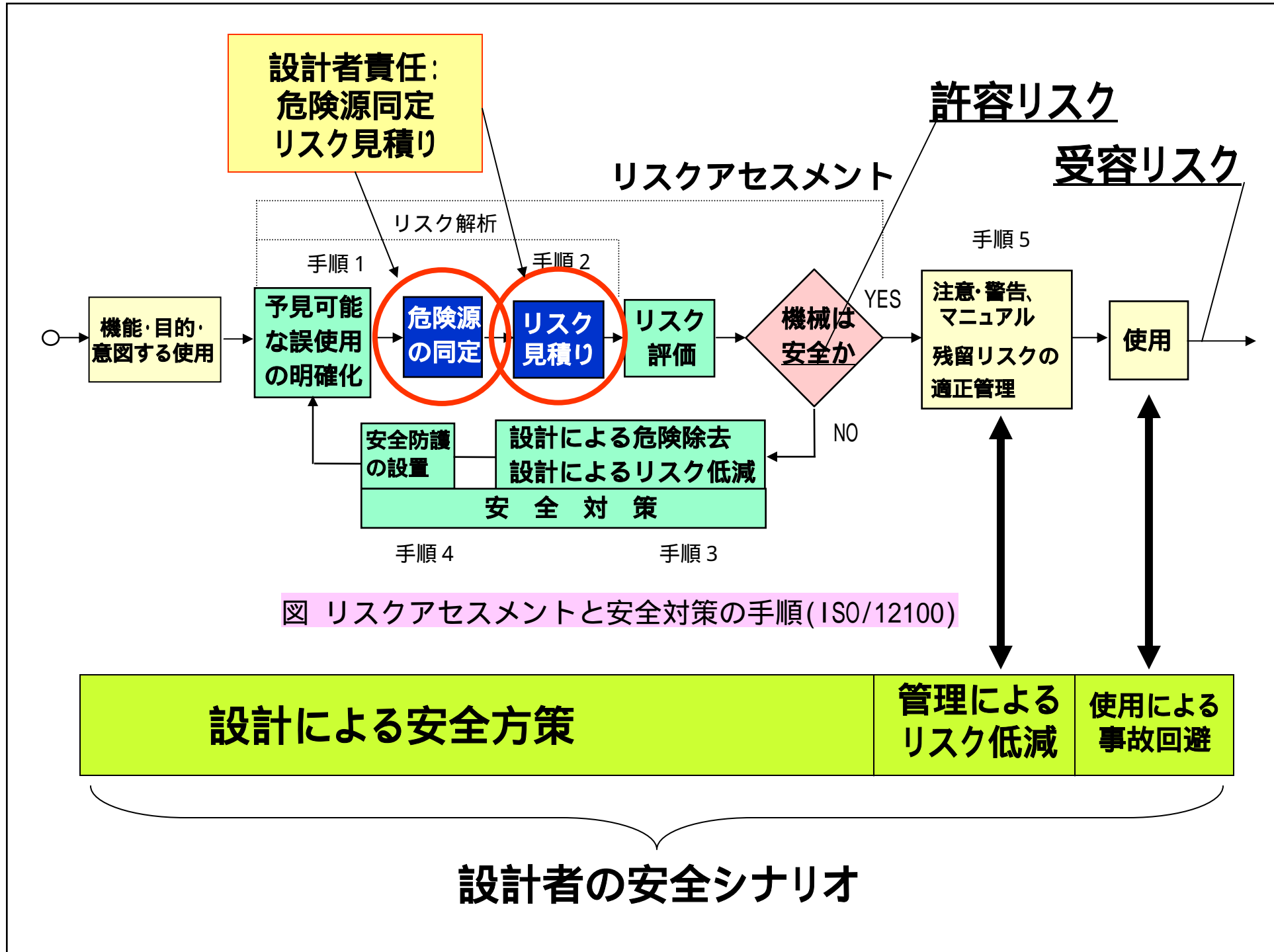
メモ：一般的事後処理 回避できる人が予見しなさい

ISO / IEC-Guide 51 安全の考え方の原則

絶対安全はない。でも安全は、事故の責任を扱う。
安全の勝手な解釈、勝手な方法はダメ。
グローバルな申し合わせ (ISO 12100)

イメージで「安全」と言うな。
安全マツチ、安全カミソリ、安全帽、安全靴はダメ
安全シナリオ (リスクアセスメント) で判断せよ。
リスク低減は、安全の原則 (ISO 12100) に従え。
それ以外の「安全」は控える。

リスク低減計画 (全ライフサイクル) : 設計原則



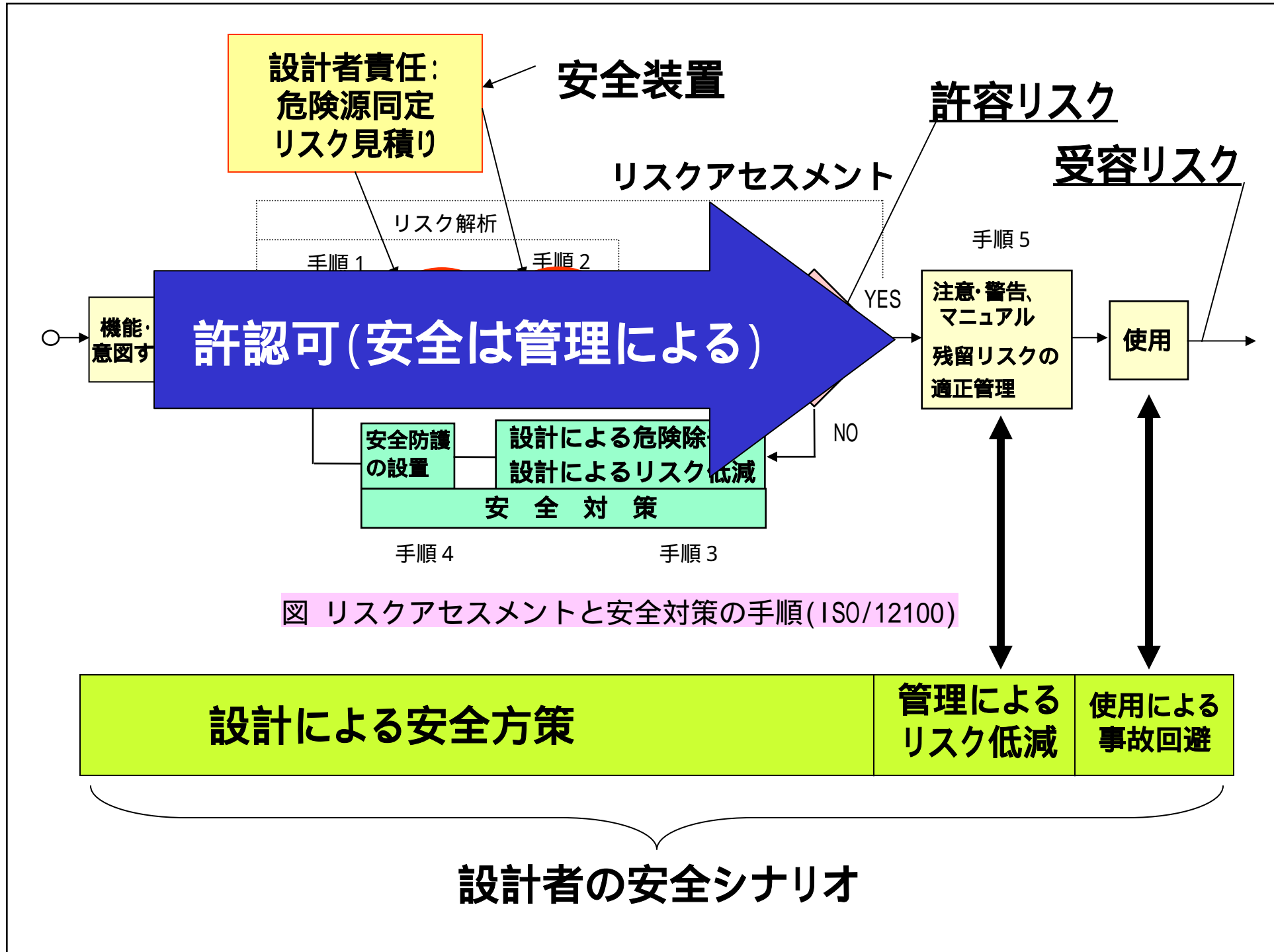
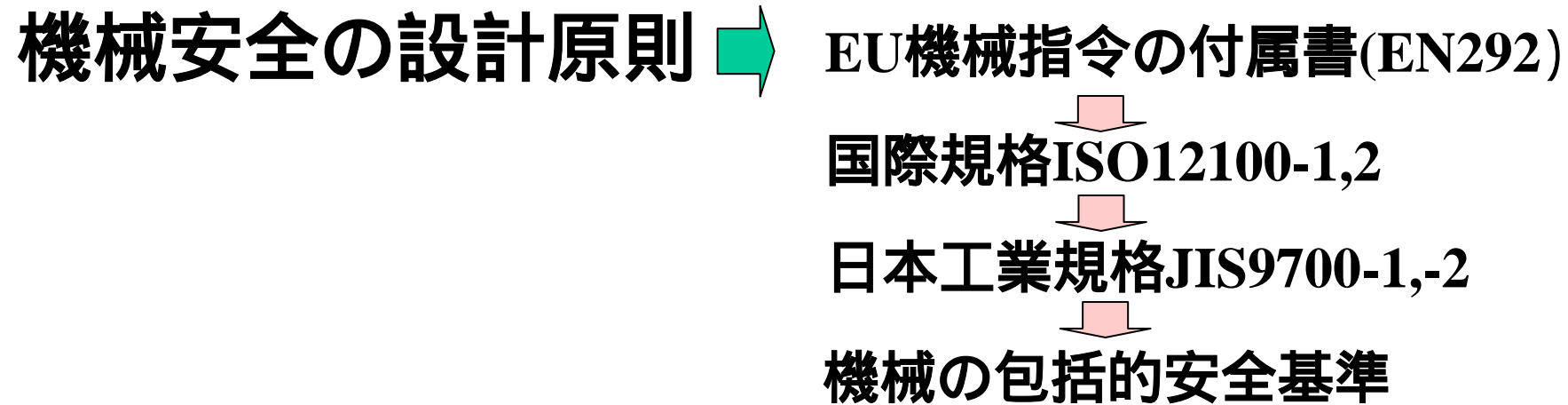


図 リスクアセスメントと安全対策の手順 (ISO/12100)



設計者

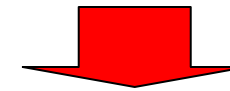
事前に応ずるべき最初の責任として、
事故防止計画(安全シナリオ)を作成する。
(安全シナリオが国際規格で規定される)

設計者の事前責任は、
設計による**限界**を安全シナリオとして示すこと(認証)で果たす。

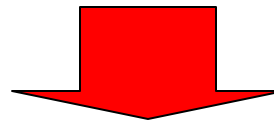
安全は、設計者の「安全シナリオ」で始まる

日本の安全文化

「安全は管理による」



グローバル規格



「安全は危険源の管理による」

- ・リスクとは、危険源の管理に対する評価
- ・危険源を離れた曖昧なリスクに要注意
- ・事故の経験は、管理強化でも、教育強化でもなく、設計仕様の標準化による再発防止の技術強化
- ・安全を設計者に委ねて、限界を認める

日本では、設計者の安全シナリオの作成されないために
設計者の論理だった事故の責任が難しい