

リスクアセスメントの概要

Seiichi HISAMOTO, Ph.D.

京都工芸繊維大学大学院
ISO/TC159/SC3 前国際幹事

2014/08/01_SCEA

1

● コンテンツ

1. はじめに (リスクとは, , ,)
2. ISO/IEC Guide 51のエッセンス
3. リスク評価の実際 (R-Map手法)
4. 製品事故の実態 (NITE事故情報から)
5. 誤使用・不注意事故とヒューマンエラー
6. どうやって安全にするのか?
7. どこまで安全にするのか?
8. おわりに

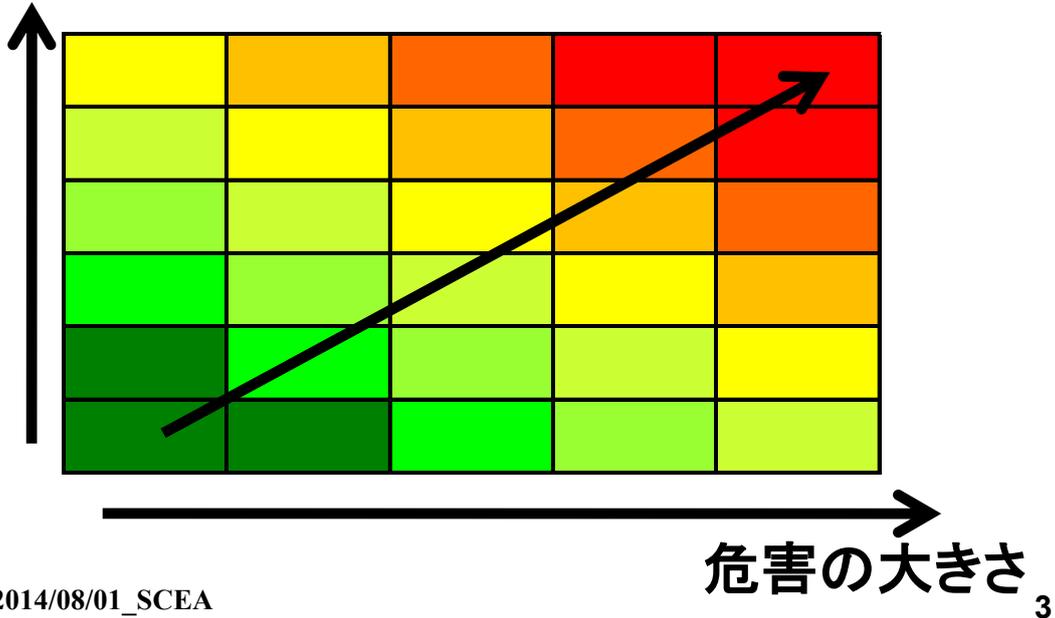
2014/08/01_SCEA

2

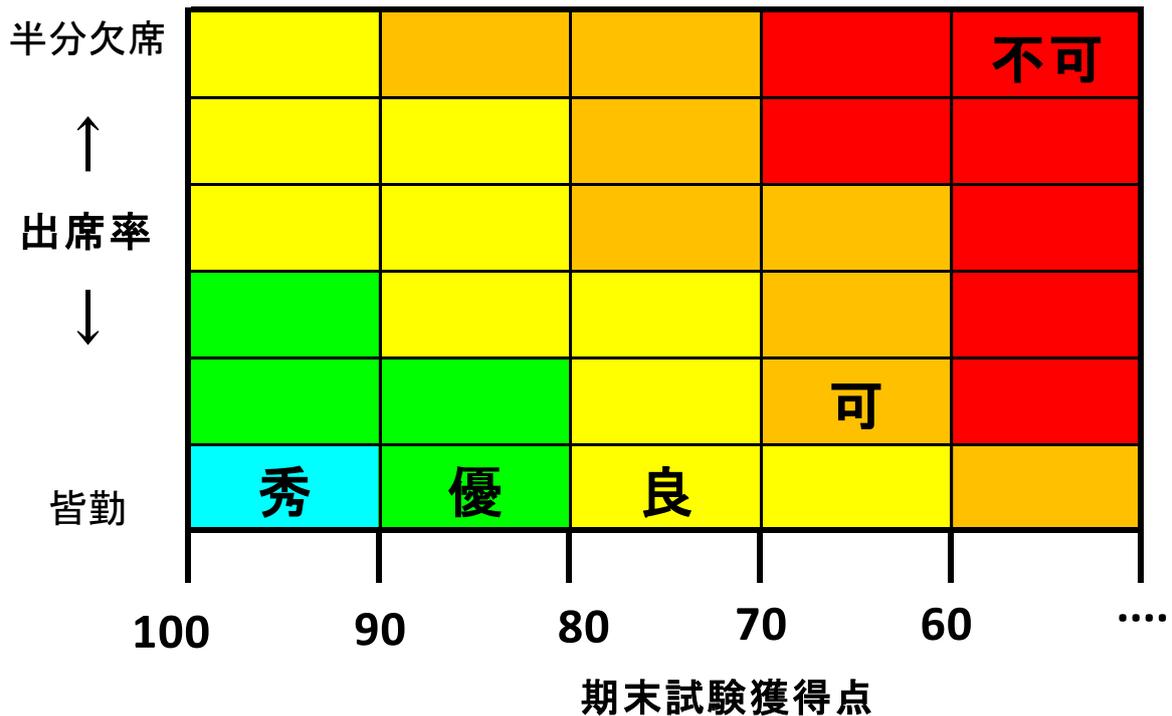
1. はじめに (リスクとは)

★ ヒトは無意識のうちに, リスクアセスメントを行っている？

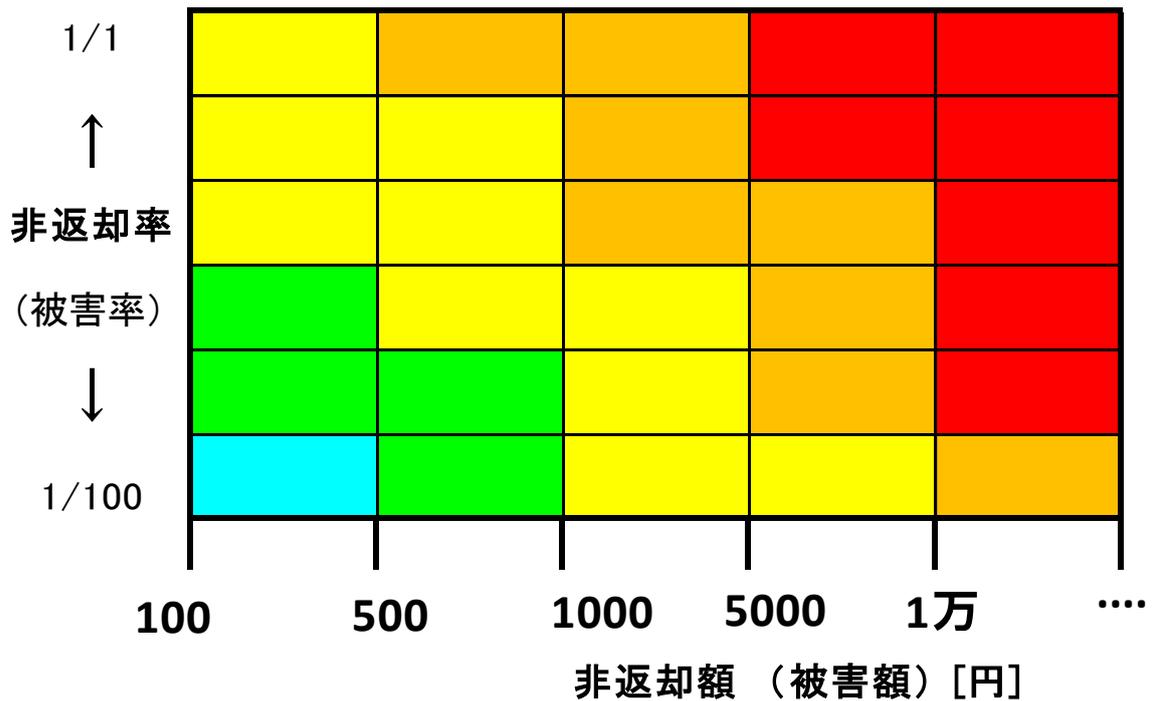
発生確率



学生諸君が行うリスクアセスメント(1)



学生諸君が行うリスクアセスメント(2)



2014/08/01_SCEA

5

2. ISO/IEC Guide 51のエッセンス

★ 製品安全分野のリスクアセスメントの考え方については, ISO/IEC Guide 51に整理

ISO/IEC Guide 51 : 2014

“ Safety aspects –

Guidelines for their inclusion in standards”

JIS Z 8051 : 2004

「安全側面 – 規格への導入指針」

2014/08/01_SCEA

6

★ ISO/IEC Guide 51の
エッセンス(1)

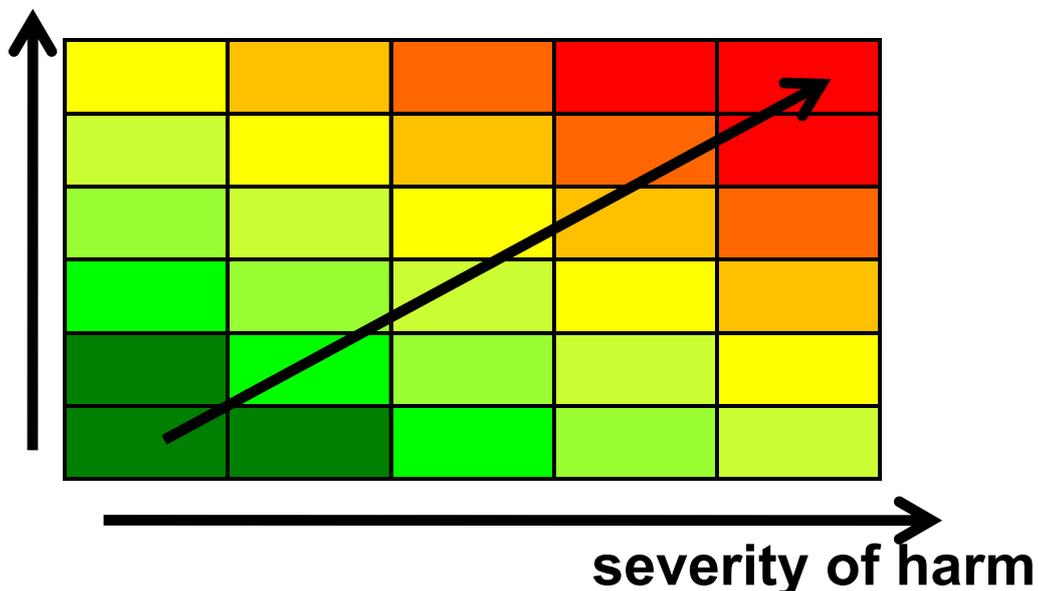
・ リスクとは, , ,
事故発生の確率と, 事故によって生じる危害
の大きさの組み合わせ.

▪ risk :
combination of the probability of occurrence of
harm and the severity of that harm

2014/08/01_SCEA

7

probability of occurrence
of harm



2014/08/01_SCEA

8

Definition of “Risk”

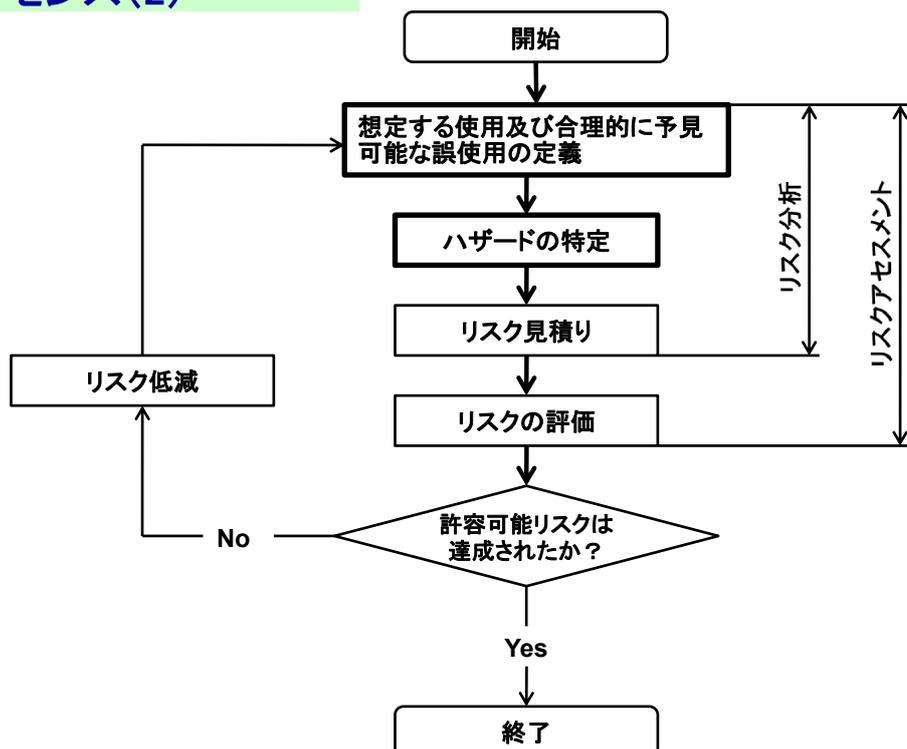
- ISO/IEC Guide 51: 2014 “Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards”
- ISO 12100: 2010 “Safety of machinery -- General principles for design -- Risk assessment and risk reduction”
 - risk: “combination of the probability of occurrence of harm and the severity of that harm”
- ISO/IEC Guide 73: 2009 “Risk management – Vocabulary”
- ISO 31000: 2009 “Risk management – Principles and guidelines”
 - risk: “effect of uncertainty on objectives”

* リスクには, PositiveリスクとNegativeリスクが存在. 製品安全分野は後者.

2014/08/01_SCEA

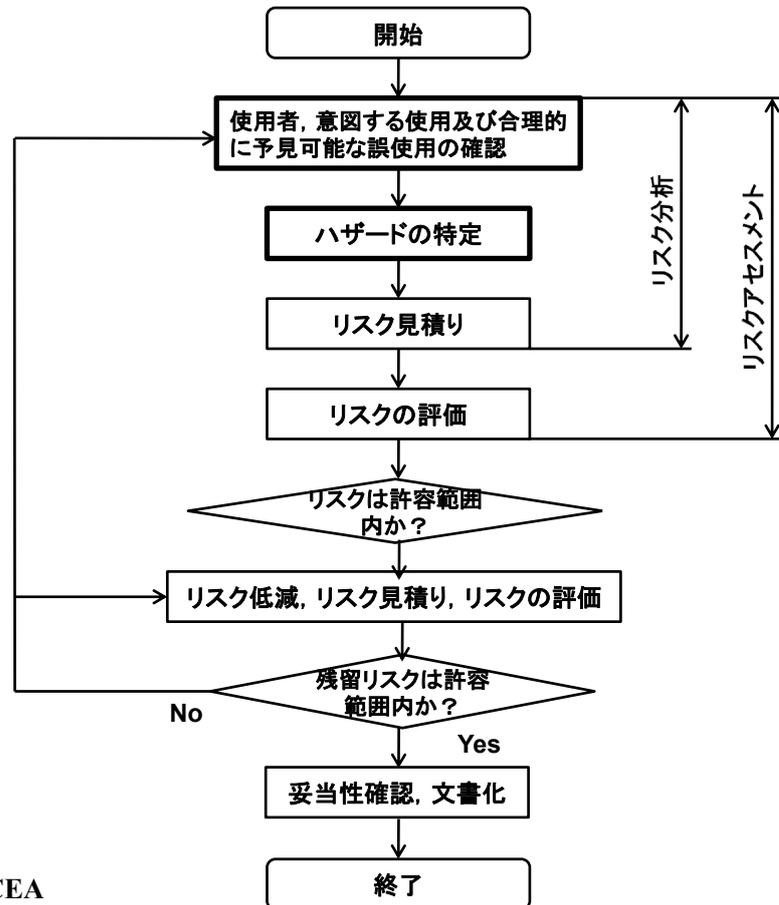
9

★ ISO/IEC Guide 51の エッセンス(2)



2014/08/01_SCEA

10



2014/08/01_SCEA

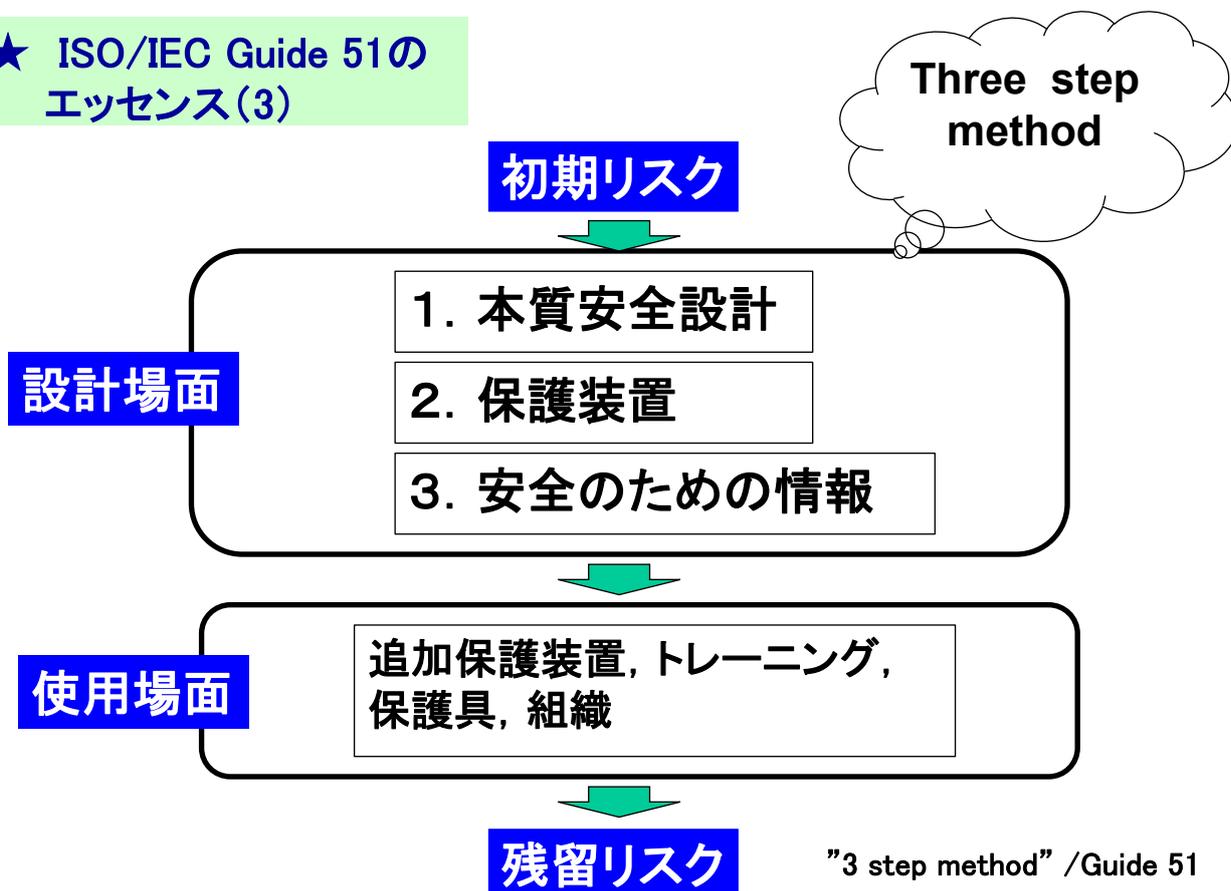
11

◎ ISO/IEC Guide 51では、設計者等が想定した使用法(intended use)のみならず、“合理的に予見可能な誤使用”(reasonably foreseeable misuse)も含んだ範囲でリスクを評価し、受け入れ可能なレベルに達するまで、リスク低減を行う反復プロセスを図示している。
(その際、使用者の属性を特定する: Guide 51 2014)

→ 「合理的に予見可能な誤使用」をリスクアセスメントの範囲とすることを明記したことが極めて重要

2014/08/01_SCEA

12



2014/08/01_SCEA

13

“本質安全設計方策”

Step 1

◎ リスク低減プロセスの第一番目. 最重要ステップ.
→ ハザードの除去, 製品自体や製品とヒトの相互作用に関する設計の適正化によるリスク低減で達成.

- ◎ 視点
- 幾何学的要因, 物理的側面(最小隙間, 鋭角, 作動力, 騒音等)
 - 安定性(転倒モーメント, 外力への配慮等)
 - 保全性(人体寸法, ヒトの能力, 取り扱いの容易さ等)
 - 人間工学原則(ヒトの身体・感覚・認知・生理特性への配慮等)
 - 電氣的ハザード(電圧, 周波数等々)
 - 空気圧・水圧(減圧と隔離等)
 - 制御システム(インターロック, 再起動時の安全性等々)
 - 安全機能の故障(非対称故障, 冗長系等)
 - , , , , ,

2014/08/01_SCEA

参考:ISO 12100:2010

14

Step 2

“安全防護・付加保護方策”

◎ 本質安全設計方策による危険源の除去, または, リスクを十分に低減することが実際的には可能でない場合は, リスクを低減するために, 意図する使用及び合理的に予見可能な誤使用を考慮して, 適切に選定された安全防護及び付加保護装置(ヒトを保護するガード及び保護装置)を使用しなければならない。

◎ 視点

- ガード及び保護装置(危険源からヒトを隔離する等)
- 検知保護(ヒトの存在を検知する等)
- ガード及び保護装置への要求事項(頑丈, 新たな危険源を生まない, 迂回が容易ではない, 除去・無効化せずに基本作業が実施可能等)
- , , , ,

参考:ISO 12100:2010

2014/08/01_SCEA

15

Step 3

“使用上の情報”

◎ 本質安全設計方策, 安全防護及び付加保護方策の採用にもかかわらずリスクが残留する場合, 残留リスクは使用上の情報において特定しなければならない。

◎ 視点

- 製品の意図する使用についての情報
- 合理的に予見可能な誤使用を考慮して, 意図する使用法以外の方法で使用したことに起因するリスク(警告)
- 使用上の情報の配置(本体表示, 取説表示, 梱包表示等)
- 信号及び警報装置(視覚・聴覚信号, 危険事象の発生前に発せられる, あいまいでない, 明確に知覚・識別可能等)
- 表示・標識・警告文(限界値, 保護具着用の必要性, 調整データ, 点検頻度等)
- 取扱説明書
- , , , ,

2014/08/01_SCEA

参考:ISO 12100:2010 16

3. リスク評価の実際(R-Map法)

- リスク評価法には、加算法、積算法、マトリクス法、ノモグラフ法等がある
- 例えばNITEでは、マトリクス法の一種の「R-Map法」(日本科学技術連盟)を用いて、年間3000～4000件以上のリスク評価を実施している。
- R-Map法は、簡便かつ直感的にリスクを把握できる有効な方法である。

2014/08/01_SCEA

17

発生頻度	5	(件/台・年) 10 ⁻⁴ 超	頻発する	C	B3	A1	A2	A3
	4	10 ⁻⁴ 以下 ～10 ⁻⁵	しばしば発生する	C	B2	B3	A1	A2
	3	10 ⁻⁵ 以下 ～10 ⁻⁶	時々発生する	C	B1	B2	B3	A1
	2	10 ⁻⁶ 以下 ～10 ⁻⁷	起りそうにない	C	C	B1	B2	B3
	1	10 ⁻⁷ 以下 ～10 ⁻⁸	まず起りえない	C	C	C	B1	B2
	0	10 ⁻⁸ 以下	考えられない	C	C	C	C	C
				無傷	軽微	中程度	重大	致命的
				なし	軽傷	通院加療	重傷 入院治療	死亡
				なし	製品発煙	製品発火 製品焼損	火災	火災 (建物焼損)
				0	I	II	III	IV

★ 松本浩二著「製品安全・リスク管理に役立つR-Map手法の活用」に基づいて作成

2014/08/01_SCEA

18

● 危害の程度

	定性的な表現		人に対する危害	火災
	IV	致命的	Catastrophic	死亡
III	重大	Critical	重傷、入院治療を要す	火災
II	中程度	Marginal	通院加療	製品発火、製品焼損
I	軽微	Negligible	軽傷	製品発煙
0	無傷	None	なし	なし

2014/08/01_SCEA

19

● 発生頻度

レベル	定性的な表現		定量的表現（件/台・年）		
	5	頻発する	Frequent	10 ⁻² 超	10 ⁻³ 超
4	しばしば発生する	Probable	10 ⁻² 以下 ～10 ⁻³ 超	10 ⁻³ 以下 ～10 ⁻⁴ 超	10 ⁻⁴ 以下 ～10 ⁻⁵ 超
3	時々発生する	Occasional	10 ⁻³ 以下 ～10 ⁻⁴ 超	10 ⁻⁴ 以下 ～10 ⁻⁵ 超	10 ⁻⁵ 以下 ～10 ⁻⁶ 超
2	起りそうに無い	Remote	10 ⁻⁴ 以下 ～10 ⁻⁵ 超	10 ⁻⁵ 以下 ～10 ⁻⁶ 超	10 ⁻⁶ 以下 ～10 ⁻⁷ 超
1	まず起り得ない	Improbable	10 ⁻⁵ 以下 ～10 ⁻⁶ 超	10 ⁻⁶ 以下 ～10 ⁻⁷ 超	10 ⁻⁷ 以下 ～10 ⁻⁸ 超
0	考えられない	Incredible	10 ⁻⁶ 以下	10 ⁻⁷ 以下	10 ⁻⁸ 以下

2014/08/01_SCEA

20

● 発生頻度のゼロレベル

10^{-6} (1ppm)以下→ エレベータ, エスカレータ, 大型自動回転ドア, 画像診断用医療機器等

10^{-7} (0.1ppm)以下→ 自動車, 電動車いす, 電動アシスト自転車等

10^{-8} (0.01ppm)以下→ 家電製品, ガス・石油機器, 事務用機器, その他一般的な消費生活用製品等

2014/08/01_SCEA

21

● 発生頻度の確率的表現

(10万台/年あたり: 市場で10万台の製品が1年間稼働している場合)

		(件/台・年)							
発生頻度	5	10 ⁻⁴ 超	C	B3	A1	A2	A3	週2~1月に1度	
	4	10 ⁻⁴ ~	C	B2	B3	A1	A2	月1~1年に1度	
	3	10 ⁻⁵ ~	C	B1	B2	B3	A1	年1~10年に1度	
	2	10 ⁻⁶ ~	C	C	B1	B2	B3	10~100年に1度	
	1	10 ⁻⁷ ~	C	C	C	B1	B2	100年に1度以下	
	0	10 ⁻⁸ 以下	C	C	C	C	C	1000年に1度以下	
				0	I	II	III	IV	
			危害の程度						

* (注) 確率は低くとも, 明日発生する可能性がある(確率論の宿命)

2014/08/01_SCEA

22

● 許容可能なリスク（「安全」の定義）

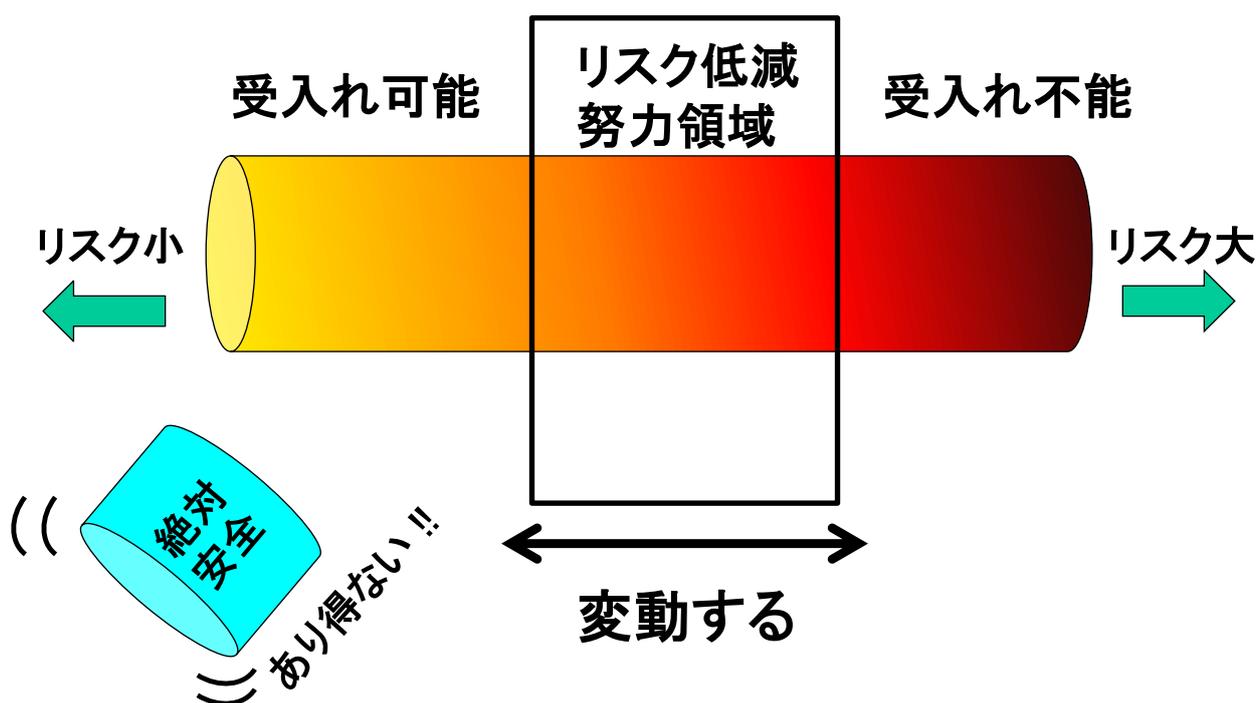
→ 「安全」の定義 (Guide 51 :2014)
freedom from risk which is not tolerable

→ R-Map法では、現状で社会が許容しているリスクを算定しそれを基に、発生頻度のゼロレベルを見積もっている。

2014/08/01_SCEA

23

● リスクはゼロにならない



2014/08/01_SCEA

24

● 電気コンロ のリスク評価例

発生 頻 度	5	(件/台・年) 10-4 超	C	B3	A1	A2	A3
	4	10-4 以下 ~10-5	C	B2	B3		A2
	3	10-5 以下 ~10-6	C	B1			
	2	10-6以下 ~10-7			B1		B3
	1	10-7以下 ~10-8	C	C	C	B1	B2
	0	10-8 以下	C	C	C	C	C
				0	I	II	III
危害の程度							

2014/08/01_SCEA

25

● 携帯型電池使用機器のリスク評価例

発生 頻 度	5	(件/台・年) 10-4 超	C	B3	A1	A2	A3
	4	10-4 以下 ~10-5	危害の程度0が 13件の場合のリス ク	B2	危害の程度Ⅱが 12件の場合のリス ク	A1	A2
	3	10-5 以下 ~10-6			B2		A1
	2	10-6以下 ~10-7	C	危害の程度Ⅰが 23件の場合のリス ク	B1	危害の程度Ⅲが 31件の場合のリス ク	B3
	1	10-7以下 ~10-8	C	C	C	B1	B2
	0	10-8 以下	C	C	C	C	C
				0	I	II	III
危害の程度							

2014/08/01_SCEA

26

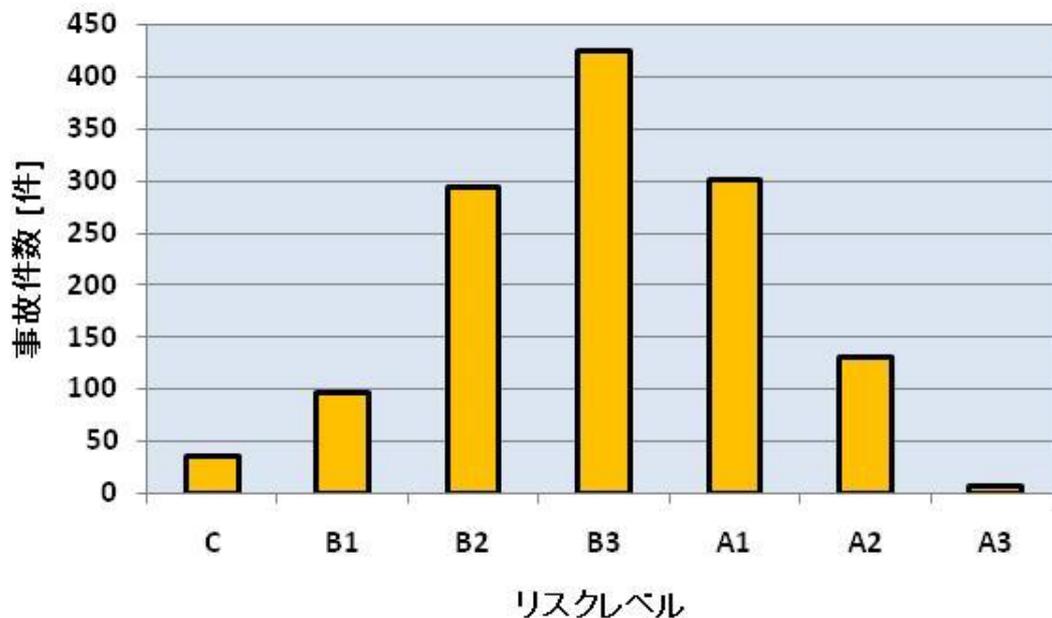
● ハンドル型電動車いすのリスク評価例

発生頻度	5	(件/台・年) 10 ⁻³ 超	C	B3	A1	A2	A3
	4	10 ⁻³ 以下 ~10 ⁻⁴	C	B2	B3	●	●●●
	3	10 ⁻⁴ 以下 ~10 ⁻⁵	C	B1	B2	B3	●●●
	2	10 ⁻⁵ 以下 ~10 ⁻⁶	C	C	B1	●	B3
	1	10 ⁻⁶ 以下 ~10 ⁻⁷	C	C	C	B1	B2
	0	10 ⁻⁷ 以下	C	C	C	C	C
				0	I	II	III
			危害の程度				

2014/08/01_SCEA

27

● 重大製品事故のリスク評価結果 (20FYNITE集約分)

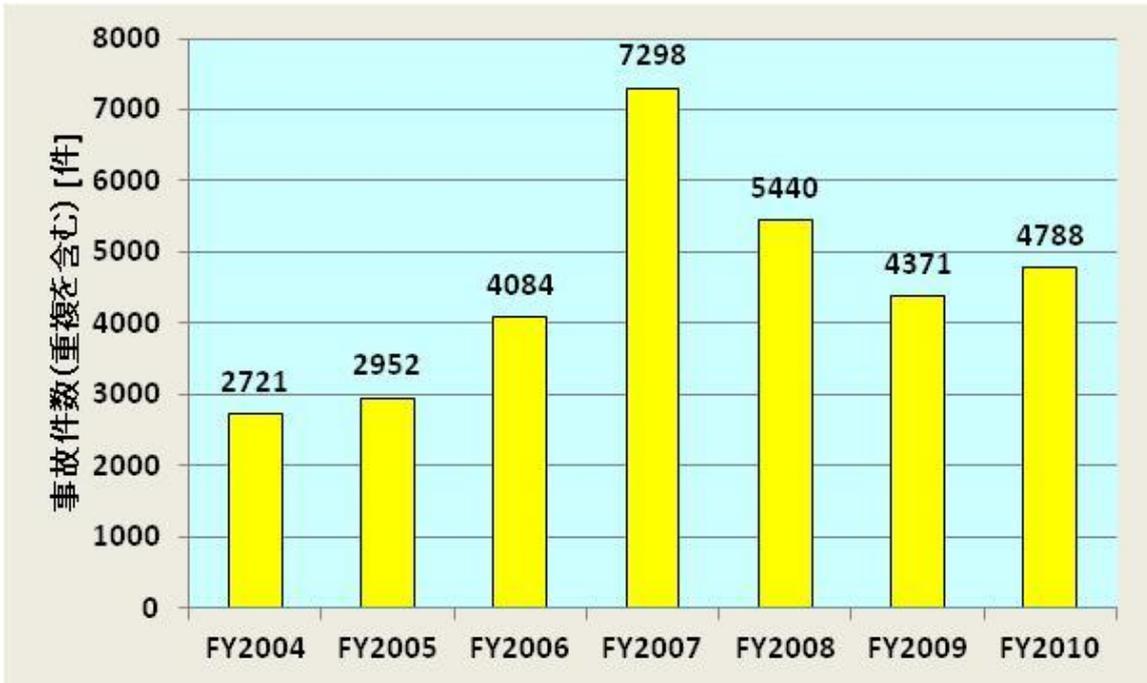


2014/08/01_SCEA

28

4. 製品事故の実態

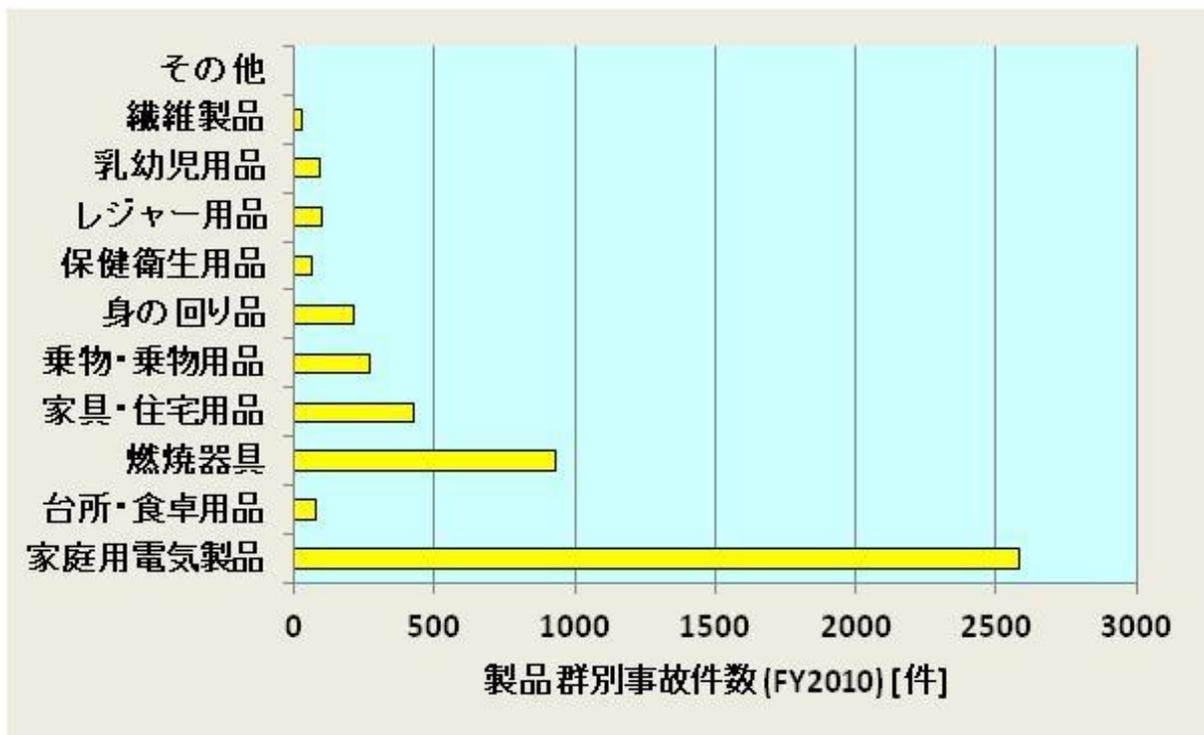
● 事故情報件数の推移（重複報告を含む全製品事故情報）



2014/08/01_SCEA

29

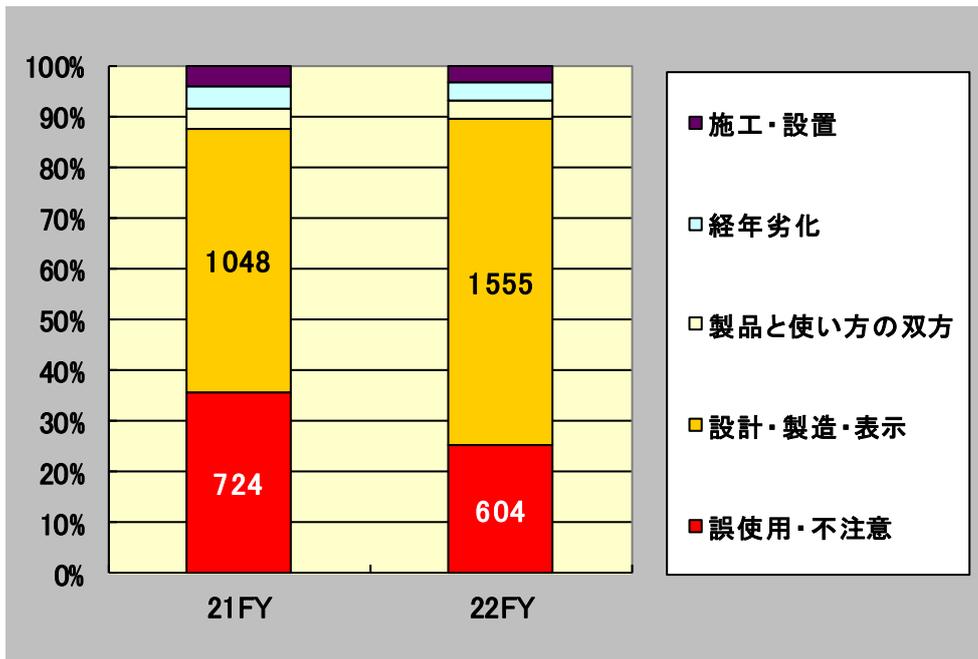
● 製品事故件数の製品群別割合 (FY2010)



2014/08/01_SCEA

30

◎ 「誤使用・不注意」に分類された事故の比率



(平成25年3月22日時点での集計結果)

2014/08/01_SCEA

31

● 誤使用・不注意に分類された事故例(1)

● キッチン・ダイニング

- ・ガスこんろ(消し忘れで天ぷら油火災, グリル火災, 衣類に着火)
- ・IHこんろ(少ない油量で天ぷら油火災)
- ・ガス瞬間湯沸器(換気扇を回さず一酸化炭素中毒)
- ・カセットこんろ(ボンベの過熱で爆発, ガス抜き中に引火・爆発)
- ・電子レンジ(突沸による火傷, 合成樹脂製湯たんぽが破裂)
- ・金属製湯たんぽ(栓をしたまま加熱して破裂)
- ・電気こんろ(意図せずスイッチが入り火災)
- ・圧力なべ(圧力調整弁に調理物が詰まって破裂)

2014/08/01_SCEA

32

● 誤使用・不注意に分類された事故例(2)

● リビング・寝室

- ・石油ストーブ(給油時にカートリッジタンクのキャップが外れて火災, ガソリン誤給油, 洗濯物が落下して火災)
- ・電気ストーブ(付近の可燃物が発火)
- ・電気スタンド(就寝中に転倒して火災)
- ・ゆたんぽ(低温やけど)
- ・電池(逆装てんで破裂, ボタン電池の誤飲)
- ・簡易ガスライター(火遊び, 車に置き忘れ直射日光で破損)
- ・電気毛布(家具の下敷きで過熱)
- ・テーブルタップ(たこ足配線で発火, ずぼら抜きで断線・発火)

● 「誤使用・不注意」に分類された事故の比率

1. ガスこんろ

→ 85%～88% (2006年～2010年)

2. 石油ストーブ

→ 91.5% (2009年9月1日～2010年8月31日)

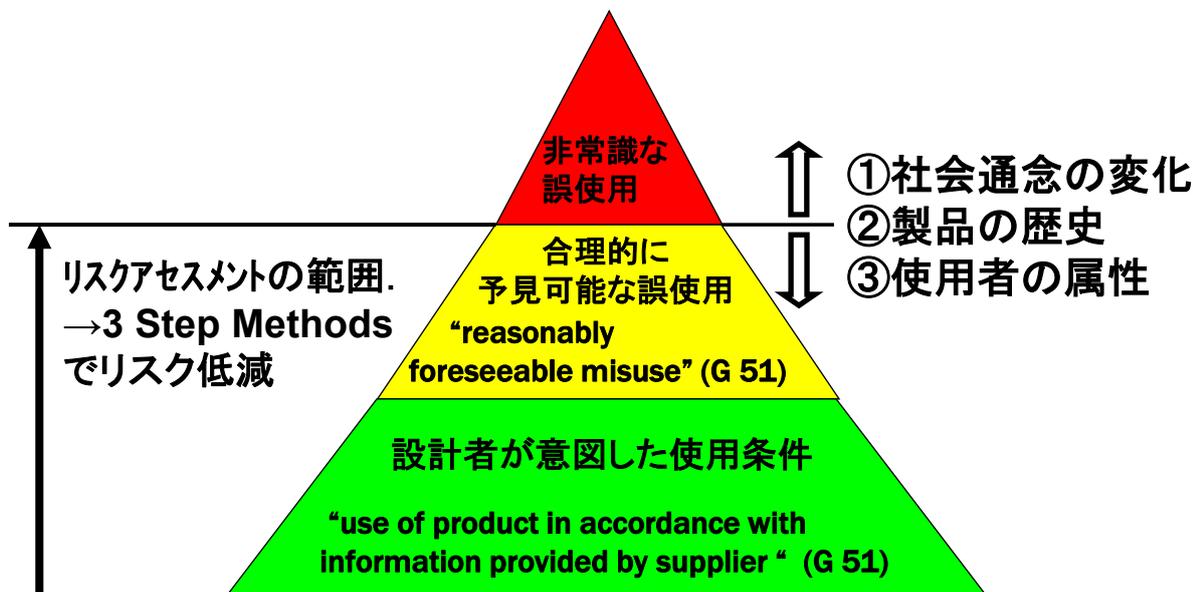
5. 誤使用・不注意事故とヒューマンエラー

- ◎ 許容可能なリスクは, ダイナミックに変化する
 - 社会通念の変化 (社会環境の変化)
 - 製品の歴史
 - 使用者の属性
- ◎ 「誤使用・不注意」事故の防止は喫緊の課題
 - 「誤使用・不注意」の背景にはヒューマンエラー
 - ヒューマンエラーは一定の確率で必ず発生する

2014/08/01_SCEA

35

● 製品の使用条件とリスクアセスメントの範囲



2014/08/01_SCEA

36

◎ ヒューマンエラーの分類

- ① 錯誤 (Slip):
目標設定は正しいが行為の遂行過程で誤り, うっかり, 思い込み, 取り違え
- ② 失念 (Lapse):
作業のし忘れ, 記憶の忘却(過去記憶, 未来記憶)
- ③ ミステイク(Mistake):
目標設定自体の誤り, 知識不足による判断ミス
- ④ 違反 (Violation):
故意, 初心者やベテランのルール違反

参考 Norman. D. A.; The Design of Everyday Things

2014/08/01_SCEA

37

● ヒューマンエラーの一般例

- 航空機事故:
JL 123便(修理ミス), テネリフェの地上衝突(思い込み), エアバスの着陸失敗(自動化の問題), アロハ航空(点検ミス), , ,
- 医療事故:
異型輸血, 患者取り違え, 薬品取り違え, 左右側誤り
- システム事故:
インド. ボパールの殺虫剤工場事故(超多重安全装置不作動)
- 個人のエラー:
株式大量誤発注 (610,000株@1円 と 1株@610,000円, million = 100万 と billion = 10億)
→ 他社の損失回避コンピュータシステムが暴落に拍車

2014/08/01_SCEA

38

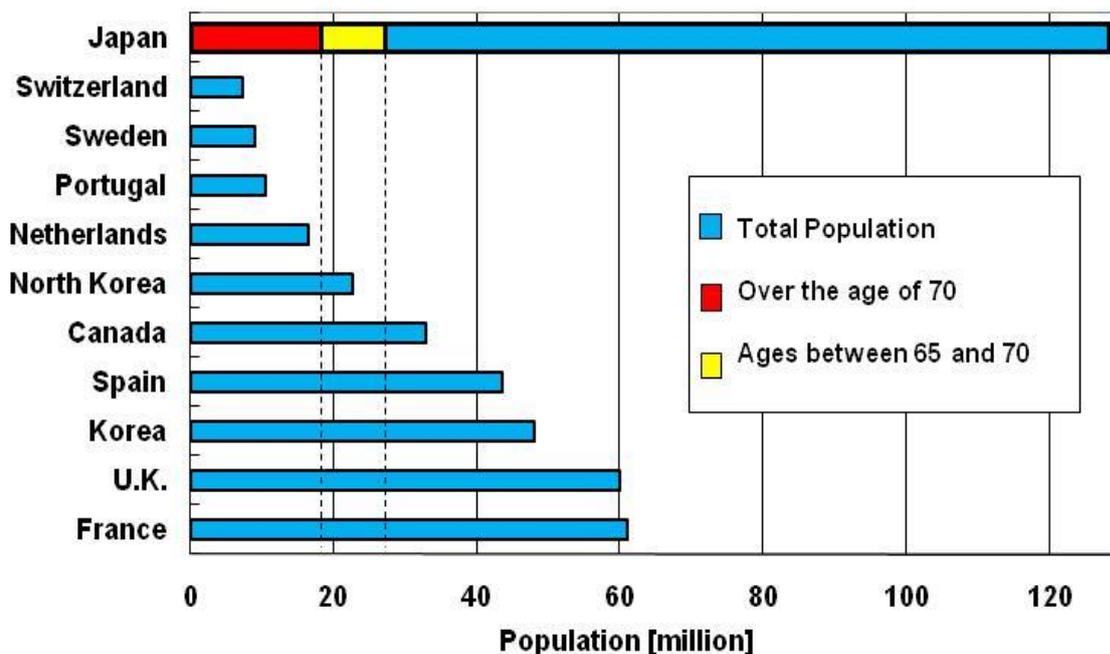
● ヒトの諸特性(個体差/加齢変化/時代推移)

- ① 寸法・運動機能→ 身長, 体重, 体型
筋力, 柔軟性, 平衡機能,
反応時間, 巧緻性
- ② 知覚→ 視覚, 聴覚, 皮膚感覚, 嗅覚, 味覚
- ③ 認知→ 理解, 記憶(短・中・長期), 判断
- ④ 生理→ 体温, 代謝, 血流, 筋電位, 脳波
- ⑤ 情動→ 喜怒哀楽, パニック
- ⑥ 第六感→ 直感, 危険予知能力

2014/08/01_SCEA

39

超高齢社会「日本」



*Source: UNFPA "State of World Population" 2007

"Current Population Estimates as of October 1, 2007" by Statistics Bureau, Japan

2014/08/01_SCEA

40

● なぜヒトは誤るのか？

- ◎ 膨大な情報から必要な情報を抽出する能力
→ 細かい点を見落とす
- ◎ 不完全な情報から推論する能力
→ 早とちり
- ◎ 経験により学習する能力
→ 思い込み

★ 能力(機能)の高さ故に発生する「間違い」

2014/08/01_SCEA

41

★ 以下のひらがな文を「小声で速読」
してください。(旅客機の機長アナウンスです)

みなさん おはようございます。
そうゆうじつから ごあさいつ もしうあげます。
ほじんつは SCEA こうくう 101びんに
ごとうじょう いたたまきして、
まとこに ありがうとございます。
このひこきうは、のこり おそよ5ふんで
ちゃくいりく いたします。

* ヒトは最初と最後の文字を読んで、間の文字を補完する。

2014/08/01_SCEA

42

● 紛らわしい薬名, , , (クスリのリスク)

- ★ アレグラ → ステロイド
- ★ アレロック → ステロイド
- ★ アテレック → 降圧剤
- ★ アロテック → 気管支拡張剤
- ★ アレリックス → 利尿剤



2014/08/01_SCEA



* 何れも内服薬

43

【注射剤】		
1	アクチット(酢酸リンゲル液)・アクトシン(サイクリックAMP誘導体)	
2	オムニカイン(局所麻酔剤)・オムニスキャン(造影剤)	
3	サイレース(睡眠薬)・サイトサル(抗癌剤)	危険薬
4	サクシン(抹消性筋弛緩薬)・サクシゾン(副腎皮質ステロイド)	危険薬、死亡事故の報告有り
5	セファメジン(セフェム系抗生物質)・セファゾリン(セフェム系抗生物質)	
6	セレネース注(高精神病薬)・セルシン注(高不安薬)	
7	ゾフラン(制吐剤)・ワソラン(カルシウム拮抗剤)	
8	ゾラデックス(LH-RH製剤)・ゾビラックス(抗ウイルス剤)	
9	ソルダクトン(利尿剤)・ソルラクト(乳酸リンゲル液)	
10	ソルデム3A(電解質輸液)・ソルデム3AG(電解質輸液)	末尾文字(G)の有無。間違いやすい
11	タキソテール(抗癌剤)・タキソール(抗癌剤)	危険薬、死亡事故の報告有り
12	ノバスタン(抗トリポンビン剤)・ノバントロン(抗癌剤)	危険薬
13	ノバミン(抗精神病薬)・ノバクトM(第IX因子製剤)	
14	ビクリン(アミノグリコチド系抗生物質)・ビクシリン(ペニシリン系抗生物質)	読み間違いしやすい
15	ヒルナミン(抗精神病薬)・ヒルトニン(視床下部ホルモン剤)	
16	プリプラチン(抗癌剤)・パラプラチン(抗癌剤)	危険薬
17	プロスタンディン(血流改善剤)・プロスタルモン(陣痛促進剤)	
18	ボスミン(抗コリン剤)・ボスミン(抗生物質)	危険薬
19	ホンバン(前立腺癌治療剤)・ホリゾン(抗不安剤)	危険薬
20	メチロン(解熱鎮痛薬)・メイロン(アシドーシス改善剤)・メナミン(消炎鎮痛薬)・メロペン(カルバペネム系抗生物質)	類似名称の薬剤が多く相互に間違いやすい
21	ユニカリックL(高カロリー輸液)・ユニカリックN(高カロリー輸液)	末尾文字の相違(L, N)
22	ラクテックG(ブドウ糖加乳酸リンゲル液)・ラクテックD(ブドウ糖加乳酸リンゲル液)	末尾文字の相違(G, D)

平成13年度NDP (National Demonstration Project on TQM for Health) 報告書より作成

★ ヒューマンエラーの特徴と課題

- ◎ 航空機事故も原発も天ぷら火災も同様に、
 - 一定の確率で必ず発生する
(損失の大きさとは独立である)
 - エラーを起こした本人を責めても解決しない
 - 注意喚起(精神論)では撲滅不能
 - ①ヒト側(注意喚起等)と
②モノ側(人間工学設計, エラープルーフ)の
双方の対策が必用
- ◎ ただし, 幼児や認知症を起こした高齢者等に
注意喚起しても効果なし(→モノ側の対策に依存)

2014/08/01_SCEA

45

6. どうやって安全にするのか？

モノは壊れる
(故障する)

- Fail Safe Design
- Fault Tolerance Design

ヒトは誤る
ヒトは忘れる

- Human Oriented Design
- Error Proof Design

事故は設計者と
ユーザのギャップ
で発生する

- 使用条件の予見
- 残留リスクの周知

2014/08/01_SCEA

46

● Fail Safe Design

→ 安全な故障モード(非対称故障)

- 故障したら「赤」を表示する交通信号機
- 停電すると下りる, 踏切の遮断機

● Fault Tolerance Design

→ 冗長設計(多重安全)

- スペースシャトル飛行制御系の5台のコンピュータ
- 航空機の油圧配管の複数化

◎ Fault Avoidance Design

→ そもそも故障しにくくする(高信頼設計)

- 信頼性の高い部品を使う(確率論的アプローチ)

● Human Oriented Design(人間工学設計)

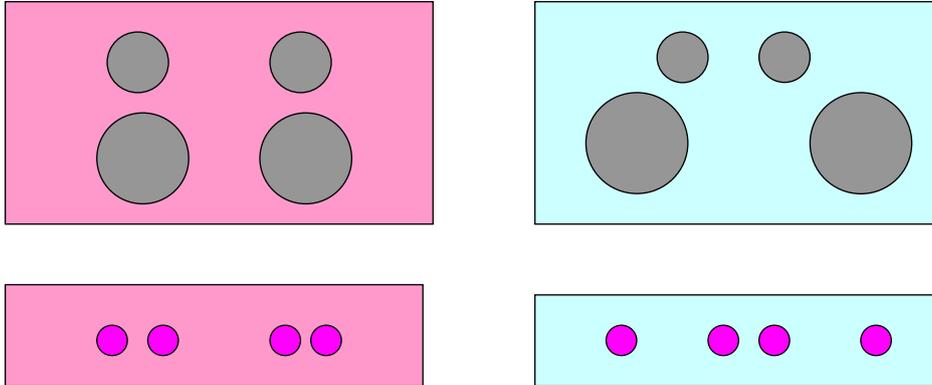
◎ ヒトの身体特性を考慮した設計

- 寸法, 重量, 筋力, 平衡機能, 柔軟性, 俊敏性
- 感覚

◎ ヒトの心理特性を応用した設計

- Affordance, Signifier
- Stereotype
- 記憶(マジカルナンバー等)

- ヒューマンエラーを起こしやすい典型例
(ガスコンロのバーナとつまみの関係)



2014/08/01_SCEA

49

★ Affordance と Signifier

◎ Affordance

→ 人工物がヒトにaffordする「価値」

→ ヒト(ユーザ)が、「無意識に」

正しい使い方をするような設計

= 無言のうちに, 正しい使い方を伝える設計

(従って, 明示的なものではない)

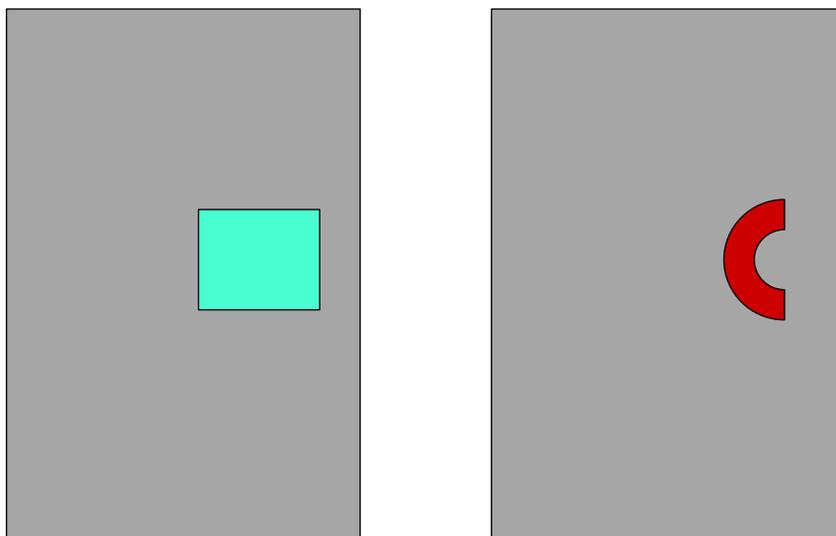
◎ Signifier

→ 意図的かどうかに関わらず, ユーザを適切な行動へ導く知覚可能なサイン.

2014/08/01_SCEA

50

● Do you Push? or Pull? or ,,,



2014/08/01_SCEA

51

● (Human) Error Proof Design

- そもそも, ヒトが誤りをおかしのくい設計
- ヒトが誤りをおかしても, 事故につながらない設計

→ 誤りにくい設計

- 重要なスイッチにはフタを付ける
- 重要な表示は大きくする
- 切り欠きの無い実印

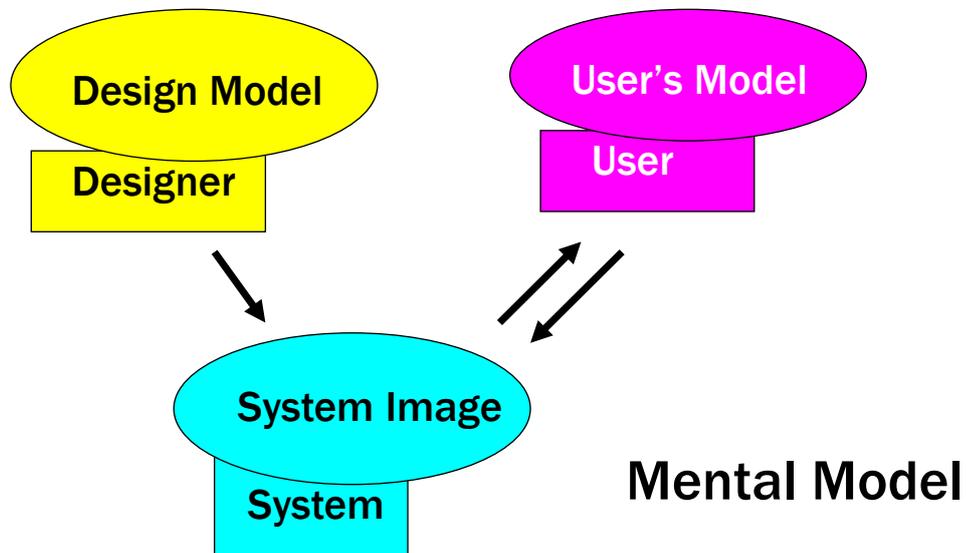
→ 誤っても安全な設計

- 乳児の玩具は飲み込めない大きさ, かつ, 安全な素材で作る
- 空だきするとガスが止まるコンロ
- 誤って捨てても, 再度回収できるパソコン上のゴミ箱

2014/08/01_SCEA

52

● 設計者とユーザのメンタルモデルのギャップで発生する事故に注意！！

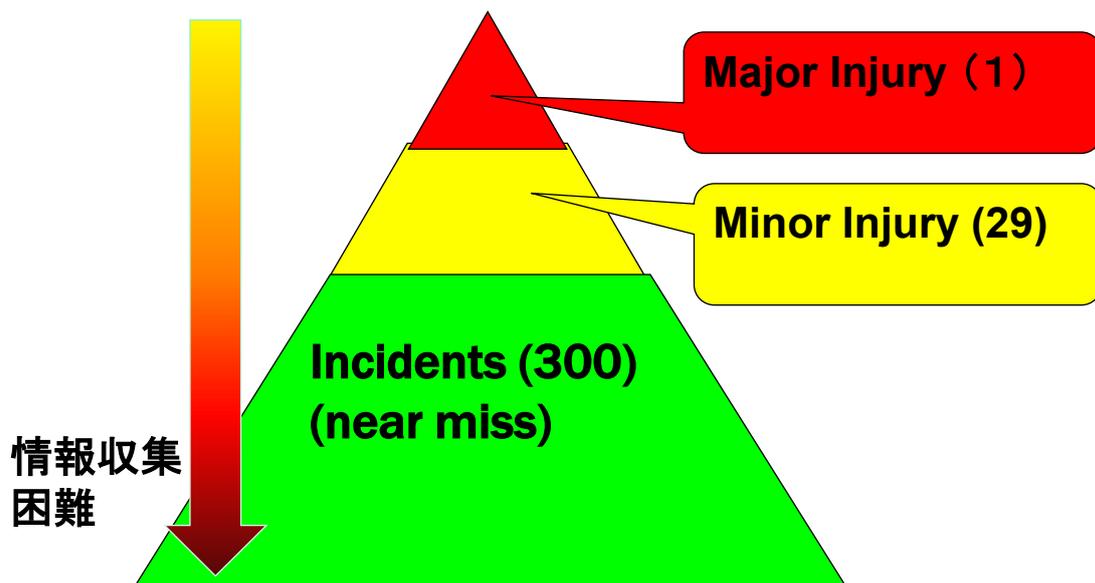


Cognitive Engineering : Norman D. A.

2014/08/01_SCEA

53

■ Safety Pyramid developed by H. W. Heinrich (1931)



- 潜在的に発生するインシデントを分析・防止することで、重大事故を未然防止

2014/08/01_SCEA

54

★ 事故データベースの活用

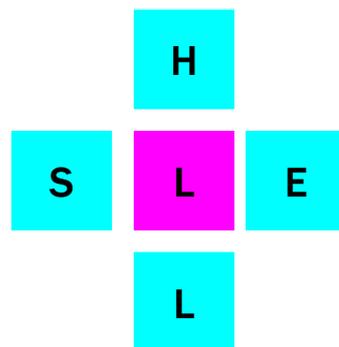
- ◎ 経済産業省
- ◎ 消費者庁(国民生活センター)
- ◎ 製品評価技術基盤機構 (NITE)
- ◎ アメリカ合衆国消費者製品安全委員会
(CPSC: the U.S. Consumer Product
Safety Commission)
<http://www.saferproducts.gov/Default.aspx>
- ◎ , , , , , , ,

2014/08/01_SCEA

55

Hawkinsの SHELモデル

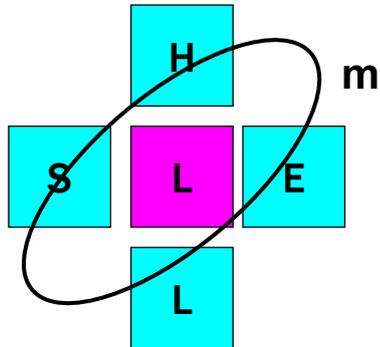
H : hardware
S : software
E : environment
L : liveware



2014/08/01_SCEA

56

m-SHELモデル



m : management

H : hardware

S : software

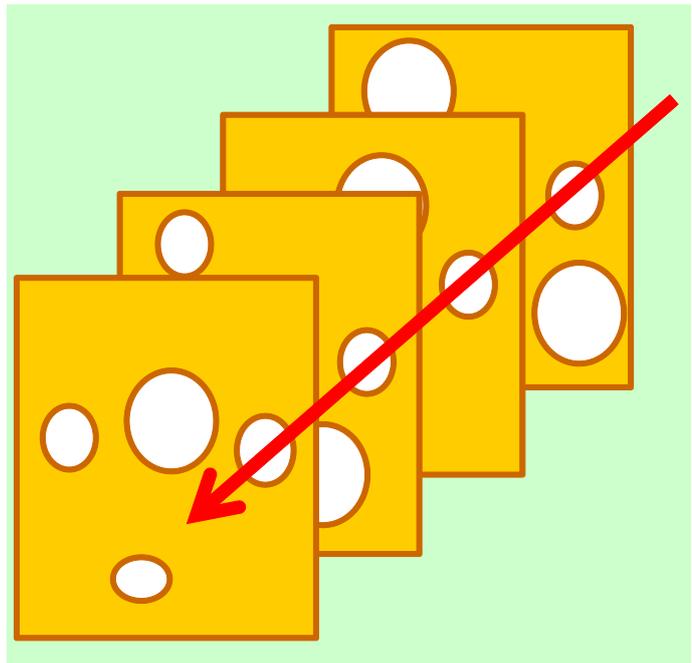
E : environment

L : liveware (ヒト)

2014/08/01_SCEA

57

The Swiss Cheese Model of Accident Causation



2014/08/01_SCEA

58

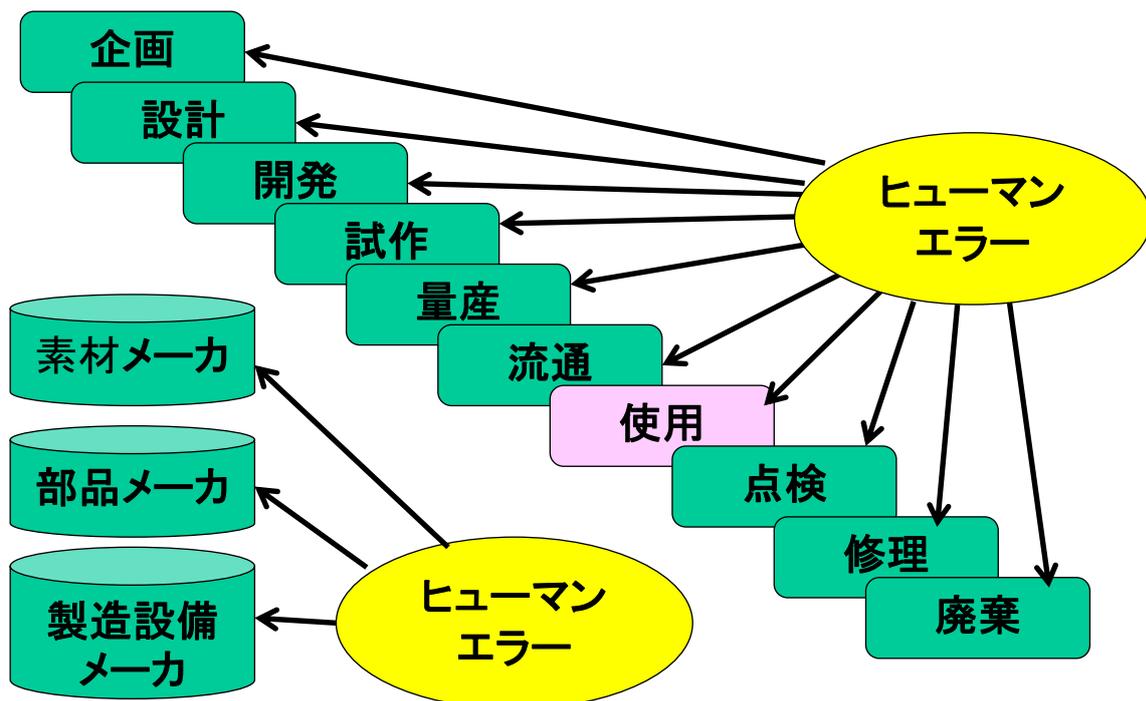
● リスクコミュニケーション

- * 「絶対安全」は実現不可能である.
- * 従って, どのようなモノにも残留リスクがある.
- この事を, 企業等はユーザに周知する必要あり

2014/08/01_SCEA

59

■ 消費生活用製品事故とヒューマンエラー ～ 製品のライフサイクル全体での安全確保が重要 ～



2014/08/01_SCEA

60

7. どこまで安全にするのか？

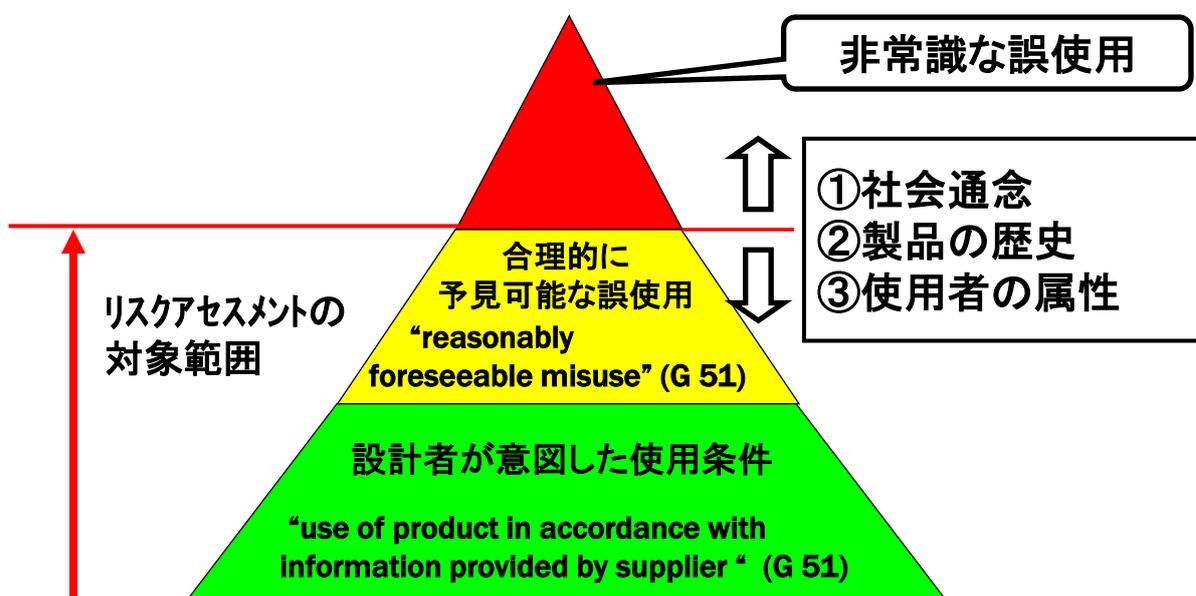
～ ハードウェアで対策を打つ範囲 ～

- 常識と非常識(合理的か否か)のボーダラインは発生確率で見極める.
→ 例えば, シャンプーした猫を電子レンジで乾かして死亡させる事故の発生確率は, 極めて低い.
→ 逆に, これまで非常識と考えられていた領域(使用方法)でも, 発生確率が高くなれば, 検討範囲に入れざるを得ない.
- ハードウェアで対策を打つか否かは, リスクアセスメントで見極める.
→ 上記は, 結局は, リスク評価で判断することになる.

2014/08/01_SCEA

61

◎ 「常識と非常識」の境界面 (再掲)



2014/08/01_SCEA

62

● 「常識」と「非常識」 (昨日の非常識は今日の常識)

- ◎ 冷凍食品には防腐剤が入っているので常温で1週間くらいは大丈夫だと思った。
- ◎ 飲みかけの100%果汁ジュースを、夏場に職場のロッカーで10日間保管。
- ◎ ロングライフ牛乳を、開封後でも賞味期限まで大丈夫だと思って飲んでみた。
- ◎ 缶入り飲料を、缶のまま電子レンジで温めた。
- ◎ 一般家庭用液晶テレビを浴室で使用した。
- ◎ 米ぬかの入浴剤を、ぬか漬けに使った。

(社)消費者関連専門家会議(ACAP); 誤使用・不注意な使い方防止のために、2009

* キャップを閉めた金属製湯たんぽを電磁調理器で過熱したら破裂した

2014/08/01_SCEA

63

独立行政法人
National Institute of Technology and Evaluation
製品評価技術基盤機構

生活・福祉技術センター

人間特性データベース

Human Characteristics Database

HOME > 人間特性データベース

Life and Welfare Technology Center

Life and Welfare Field
NITE not only collects, evaluates, and promotes data of human characteristics, and product accidents and safety, but also develops and publishes evaluation and analysis methods. The purpose here is to promote the improvement of products that suit human characteristics and living conditions, and to attain the safety, assurance and comfort in daily lives.

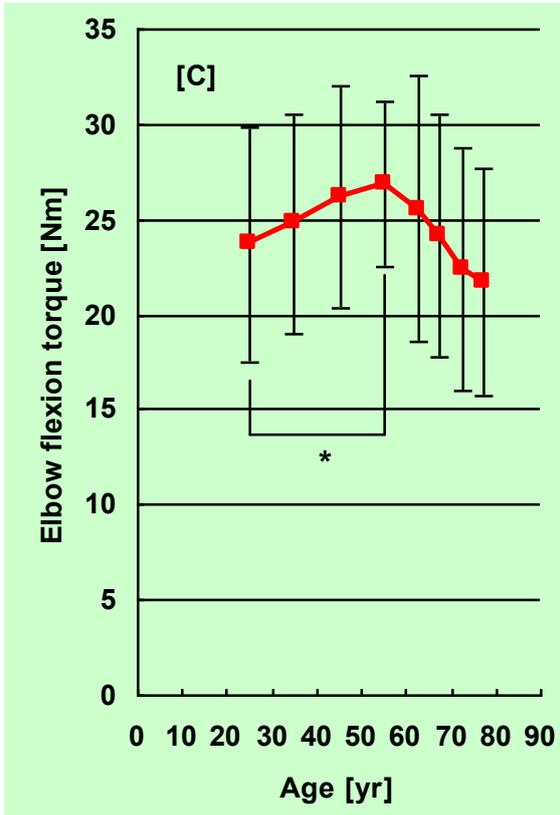
このページは、生活・福祉技術センターが人間特性計測関係業務の一環として実施している「高齢者の基本動態特性データ収集」、「基本動態計測手法の開発」から得られた人間の関節可動域、発力、操作力に係る情報を体系的に整備・蓄積したものを公開しています。

- [お知らせ](#) 人間特性データベースに関する最新情報です。
- [サイトマップ](#) 人間特性データベースのサイトマップ
- [リンク集](#) 人間特性に関するリンク集【現在調整中】
- [お問合せ](#) 人間特性計測データベースに関するお問合わせ

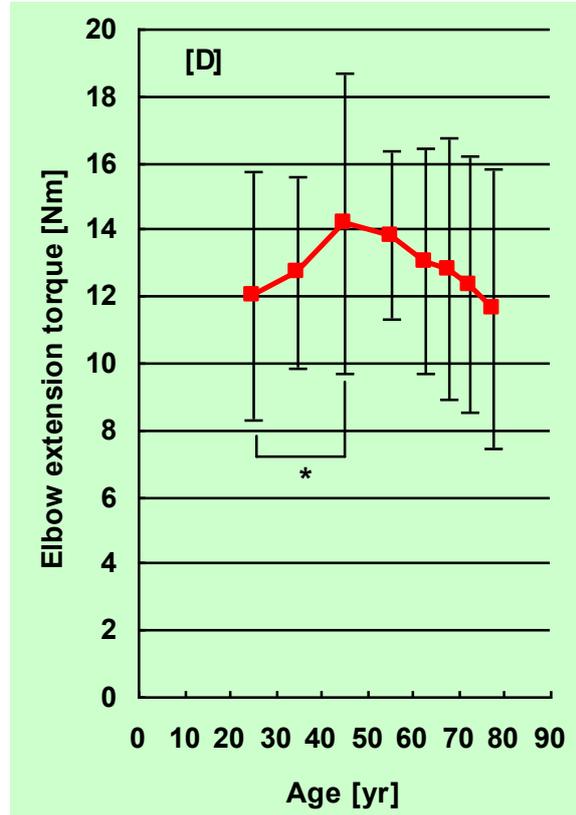
人間特性データベース
人間特性計測データベースの検索することができます。データは、被験者数約500名
——(2002年3月末現在)で、20～80歳代の身体寸法、体力値、関節自動可動域、関節受

2014/08/01_SCEA

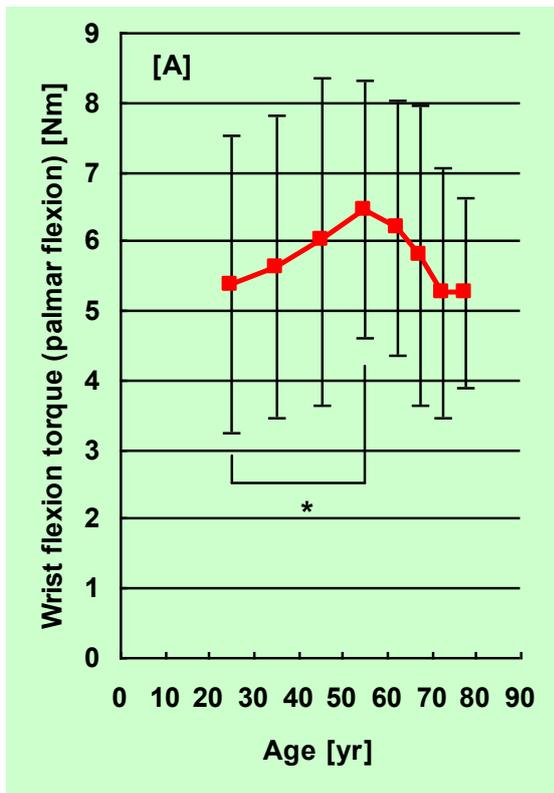
64



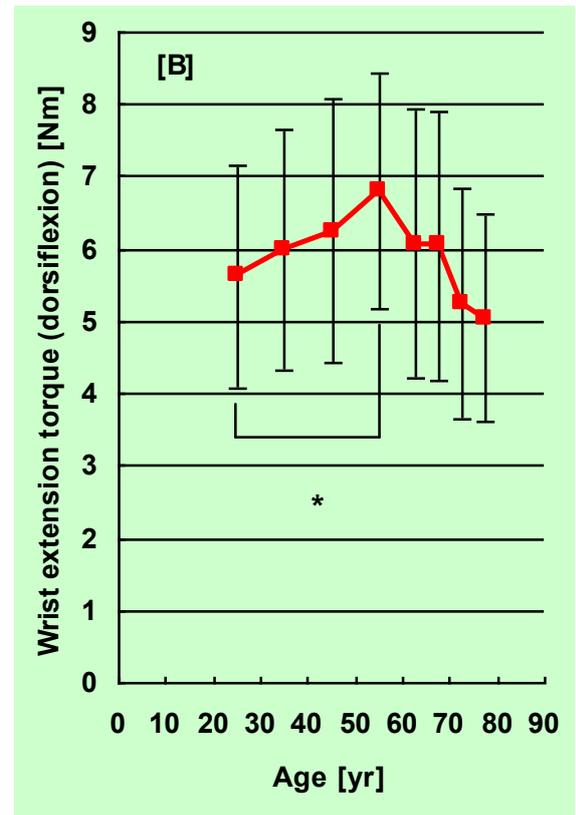
Elbow Flexion Torque
2014/08/01_SCEA



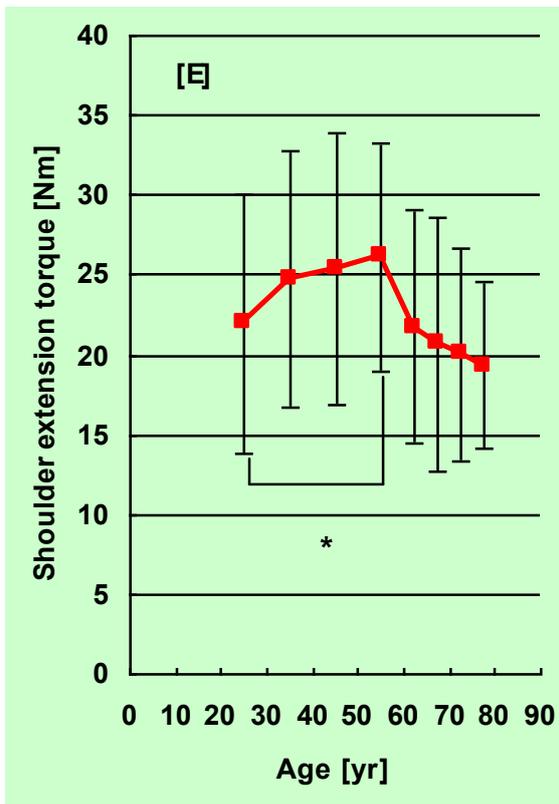
Elbow Extension Torque
65



Wrist Palmer Torque
2014/08/01_SCEA

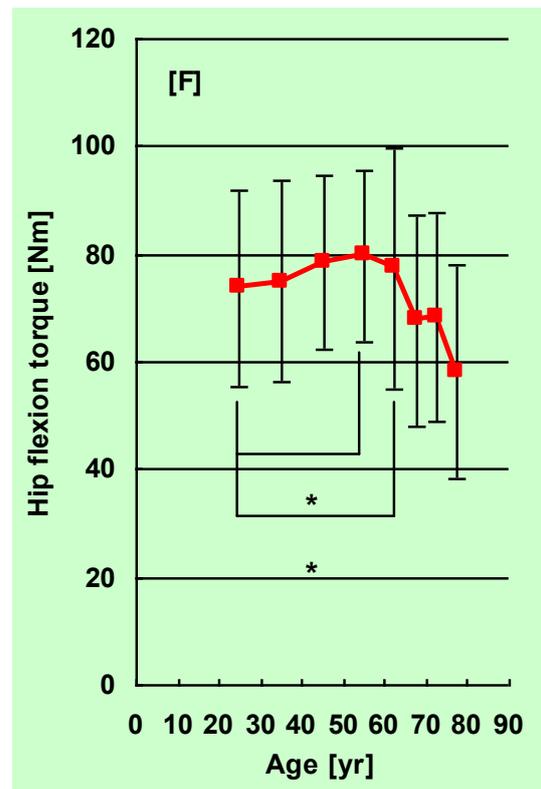


Wrist Dorsiflexion Torque
66



Shoulder Extension Torque

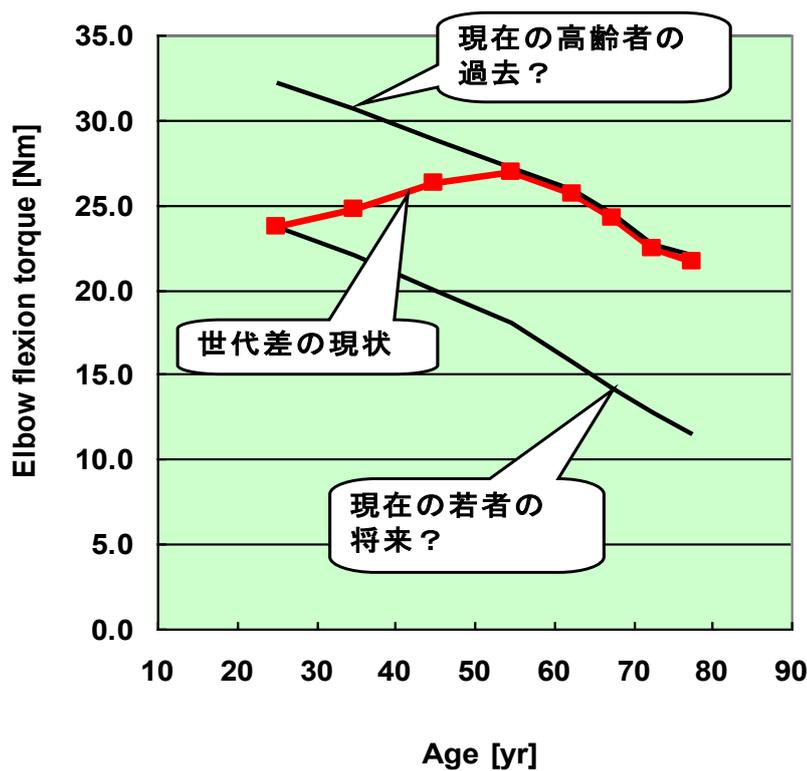
2014/08/01_SCEA



Hip Flexion Torque

67

■ 筋力の将来予測 (この傾向は身体特性のみか?)



2014/08/01_SCEA

68

■ Post Ergonomics

■ 従来からの考え方:

「人工物(道具, 機械, 建物等)を, ヒトに適したようにデザイン(設計)する概念」 (モノをヒトに合わせる思想)

■ Post Ergonomics:

ヒトを(好ましい方向に)変化させるモノ作り(ヒトを変える人間工学)

 「ヒトにやさしい」が, ヒトをダメにする?

2014/08/01_SCEA

69

8. おわりに

*「あり得ることは起こる」

*「ありそうにないことも, 起こり得る」

(improbable est possible)

委員長所感, 畑村洋太郎, 福島原発事故調 最終報告(2012)

*「危険であることを忘れないうちは安全である」

競技用紙火薬のパッケージ等

*「水と安全はタダ」ではない

2014/08/01_SCEA

70

■ 参考文献 (1)

- 小松原明哲著：ヒューマンエラー，丸善，2008
- Norman, D. A. : 誰のためのデザイン？，新曜社認知科学選書
- 中田 亨:ヒューマンエラーの防止，品質月間委員会，2009
- Hisamoto, S., Higuchi, M., et al.: Age-related differences of extremity joint torque of healthy Japanese, Journal of Gerontechnology, 4(1), pp. 27-45, (2005).
- Hisamoto, S., Higuchi, M.: Age-related changes in muscle strength of healthy Japanese, International Association of Societies of Design Research (IASDR) 2007, 2007
- 久本誠一:日本人の筋力の変遷と将来予測，シミュレーション，27(4), pp. 239-242, 2008
- 久本誠一:50年後の我が国における高齢者の自立のために ～ヒトを変えるデザイン～，デザイン学研究，15(3), p. 54, 2008
- 向殿政夫:よくわかるリスクアセスメント，中災防新書，2008
- 日科技連R-Map研究会編著；R-Map実践ガイダンス，日科技連出版社，2005
- 松本浩二;製品安全・リスク管理に役立つR-Map手法の活用，2008品質月刊テキスト No. 366, 品質月刊委員会，2008
- 平成13年度NDP (National Demonstration Project on TQM for Health =「医療のTQM 実証プロジェクト」) 報告書

2014/08/01_SCEA

71

■ 参考文献 (2)

- ISO/IEC Guide 51 : 1999 / 2014 “ Safety aspects – Guidelines for their inclusion in Standards”
- ISO/IEC Guide 73: 2009 “Risk management – Vocabulary”
- ISO 31000: 2009 “Risk management – Principles and guidelines”
- ISO 12100: 2010 “Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction”

『製品安全、リスクアセスメントのためのR-Map入門(第1版)』(R-Map実践研究会編著)
→ (財)日本科学技術連盟殿のホームページより無料ダウンロード可能

以上です.

2014/08/01_SCEA

72