



安全の定義

- なぜ絶対に安全にすることはできないのか。
- 安全の定義は何か：
 - 人に危害を加えないこと(?) ← 保証できるか？
 - 正しくは、人に危害を及ぼすリスクを十分低くすること。
- リスクとは何か：
 - 人に危害を及ぼす際の「酷さ」と「どれくらい起こりそうかの確率」を総合評価したもの。
- 確率が含まれる限り、リスクをゼロにはできない。
 - = 事故は必ず起きる、と考えるべき。

2013/06/25

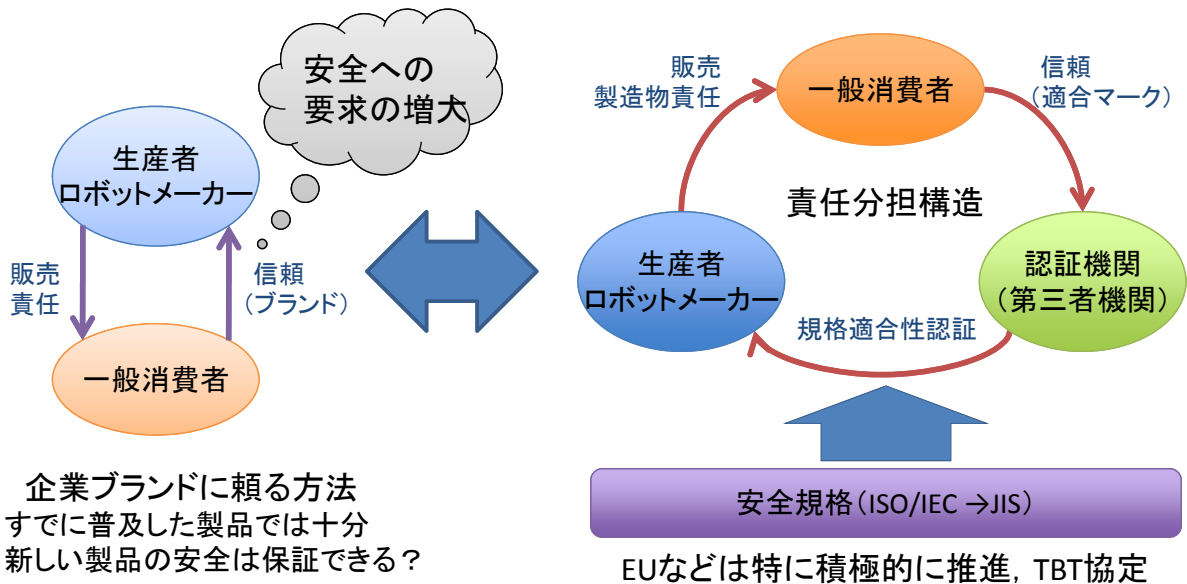
独立行政法人 産業技術総合研究所

3



規格は強制ではない

規格・標準 = 広く一般に正しいことを共通に了解
 認証 = 規格に基づいて正しくやっていることを確認



- 企業ブランドに頼る方法
- すでに普及した製品では十分
 - 新しい製品の安全は保証できる？

2013/06/25

独立行政法人 産業技術総合研究所

4



なぜ規格を使うか

- 事業者が、安全の全責任を負えない。
→ NEDO生活支援ロボット実用化PJでは、事業者側が希望して、基準、試験機関をつくった。
- 国の事業であるかぎり、安全に責任
→ ロボット介護機器開発・導入促進事業では、ステージゲートを設けて、基準コンソが審査基準を作成。
- 規格づくりにはだれでも参加できる。
→ 日本ロボット工業会、ロボットビジネス推進協議会

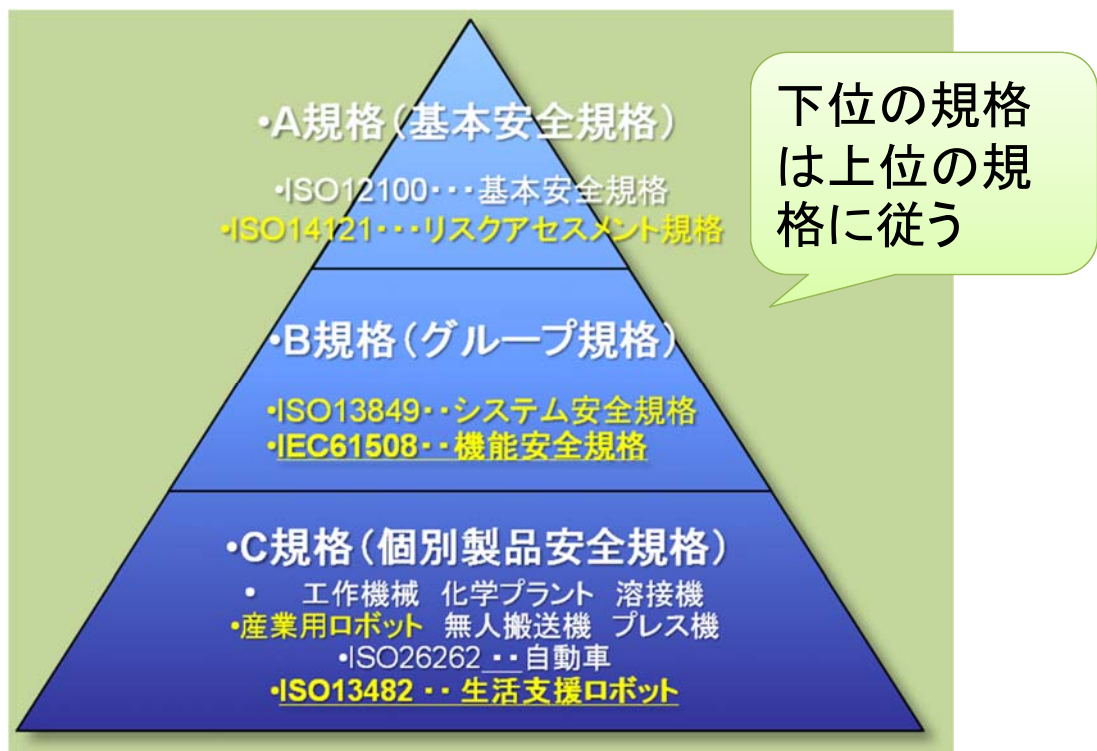
2013/06/25

独立行政法人 産業技術総合研究所

5



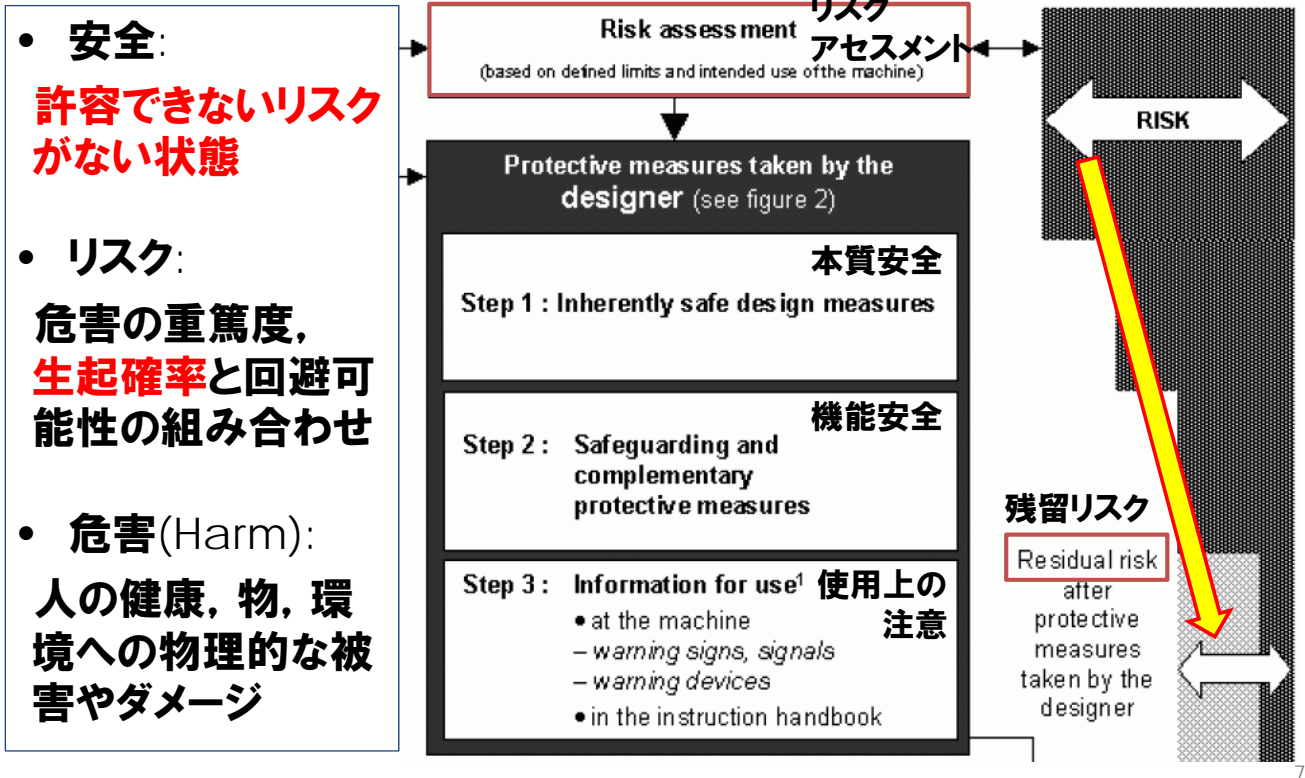
機械安全の国際規格



独立行政法人 産業技術総合研究所

6

ISO12100 機械安全規格における「安全」の定義



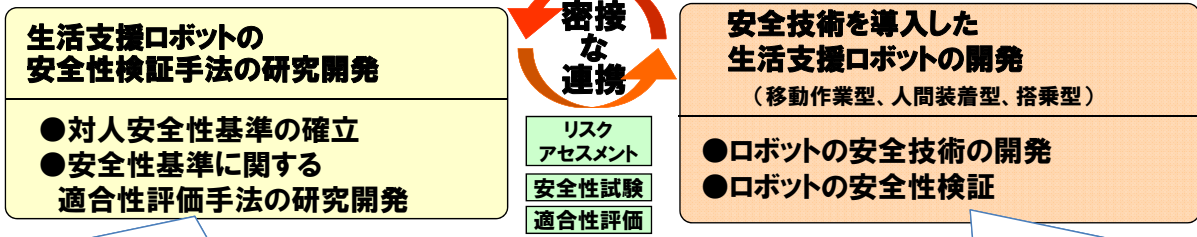
NEDO生活支援ロボット実用化プロジェクト

<目的>

- (1)生活支援ロボットの対人安全性基準、試験方法及び認証手法の確立
- (2)安全技術を搭載した生活支援ロボットの開発
- (3)安全性基準の国際標準化提案、試験機関、認証機関の整備

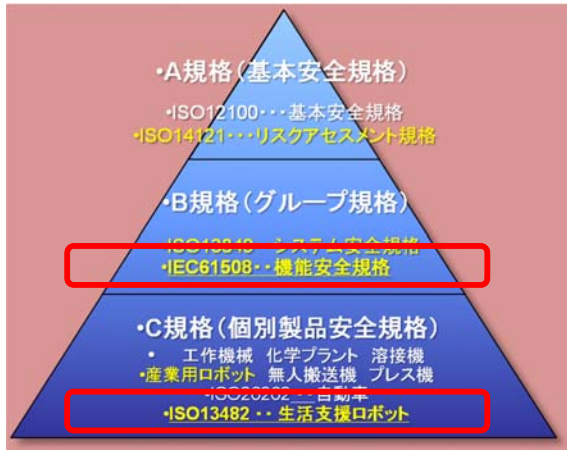
実施期間
平成21年度～平成25年度

<プロジェクト体制>



生活支援ロボットの安全性検証手法の研究開発

ISO TC184/SC2/WG7で規格策定中



生活支援ロボット安全検証センター



2013/06/25

独立行政法人 産業技術総合研究所

9

ロボット介護機器でよくある失敗

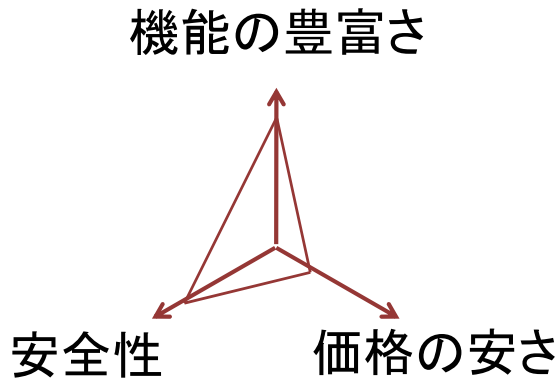
- 機能をつぎつぎ盛り込み、仕様がなかなか決まらない。
→ 安全の分析ができない。
- 製品ができあがってから、安全を考える。
→ 安全にするために、仕様から練り直すはめに。

2013/06/25

独立行政法人 産業技術総合研究所

10

サービスと安全とコストの関係



トレードオフとなる問題

- 機能/サービス: 十分(OK)
 - 価格: 高い(NG)
 - 安全性: 安全(OK)
- … 売れない

- 機能/サービス: 不十分(NG)
 - 価格: 安い(OK)
 - 安全性: 安全(OK)
- … 売れない

- 機能/サービス: 十分(OK)
 - 価格: 安い(OK)
 - 安全性: 危険(NG)
- … 売れない

2013/06/25

11

機能安全の必要生

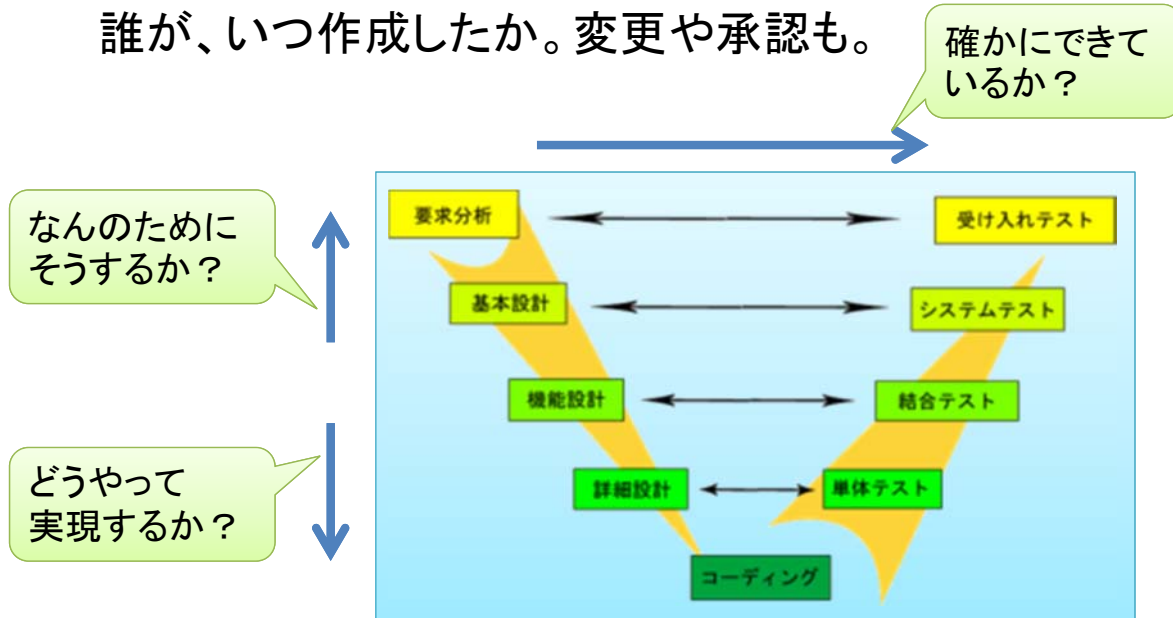
- 機能が増えると、安全性は下がる。
→ 一番安全な機械は、何もしない機械。
- 盛り込んだ機能すべてについて、故障した場合に安全かを確認する必要がある。
→ 安全機能は、故障したら、即、危険であるはず。
→ 故障診断機能も故障するかもしれない。
- どこまで故障がないようにすべきかは、リスクの大きさによる。
→ 機能安全IEC61508のアプローチ

2013/06/25

12

安全開発のV字モデル

- IEC61508機能安全で要求するプロセス
- すべての段階でドキュメントが必要
誰が、いつ作成したか。変更や承認も。



独立行政法人 産業技術総合研究所

まとめ

- 安全とは、十分にリスクを下げること。
- リスクはゼロにはできない。事故は起こる。
- 認証機関は、規格に基づいて安全にしたということをチェックする。
- 機能(サービス)と安全とコストはトレードオフ。
 - 産総研などでは、機能安全のプロセス支援や、認証済みRTミドルウェアなど、高度な機能を、なるべく簡単に、信頼性高く実現する方法を研究している。

