

総合工学委員会・機械工学委員会合同
工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会
安全目標の検討小委員会（第24期・第7回）議事録

1. 日時 平成31年3月22日（金）10:00～12:00
2. 場所 学術会議5階5-A（1）会議室
3. 出席者 （敬称略）
【委員】 成合英樹、浅間 一、須田義大、田村兼吉、永井正夫、
野口和彦、松岡 猛、向殿政男、山田常圭、中村昌允

4. 議事

（1） 前回議事録の確認

議事録（案）に対して、委員によるメール確認後、成合委員長の承認にて議事録とすることが承認された。

（2） 安全工学シンポジウム

松岡委員より、安全工学シンポジウム「安全目標の新たなる体系化」について、概要が紹介され、承認された。（資料5）

<パネリスト>

| | | |
|----------------------|------|-----|
| 「安全目標新体系化の概要」 | 野口和彦 | 15分 |
| 「プラント分野における安全目標の考え方」 | 中村昌允 | 10分 |
| 「情報の安全の考え方」 | 柴山悦哉 | 10分 |
| 「自動運転における安全目標」 | 須田義大 | 10分 |
| 「製品分野における安全目標」 | 向殿政男 | 10分 |

<フロアーを交えた討論・質疑応答> 60分

（3） ロボット分野における安全の考え方

浅間委員より、ロボット分野の安全の考え方について紹介された。

（資料4-1, 4-2, 4-3）

ロボットを開発することが、ロボット技術ではない。

ロボットは、人間共存型を前提とする。人間と共存させる状況を開発段階から有用性や安全性を含む実用性を評価していく必要がある。

3-1 産業用ロボットの安全

産業用ロボットのようにエンドユーザが近接して危険な作業を行う場合、ロボット製造者等で対応できるリスク低減方策には限界があり、ロボット運用時に使用者側で対応しなければならない残留リスクがある。

① 産業用ロボットの安全対策：

産業用ロボットの安全性は、ロボット自体の安全性だけでなく、ロボットの設置、他の機器との組み合わせ、運転などを含めた総合的な運用に大きく影響を受ける。

<ISO 10213 (J I S B 8433) >

| | |
|--------------|--|
| JIS B 8433-1 | ・ロボットの設計や製造において安全性を保証する手引き。 ・ロボットに関する基本的な危険源や危険源に関連するリスクを除去・低減するための要求事項 |
| JIS B 8433-2 | ・ロボットインテグレーション、設置、機能試験、プログラミング、運転、保守、修理に関する安全防護の指針 ・システム員手フレーターに対する協働ロボットの運転や保全及び修理に対する安全要求事項 |

② ロボット安全柵（柵による人とロボットとの分離）

<労働安全衛生規則第 150 条の 4>

産業用ロボットを運転する場合、労働者との接触の危険性をはらむ恐れがあるときは、柵や囲いを設ける必要がある。また、危険を防止するために必要な「措置」を講じなければならない。例えば、事業者は物理的な柵以外に、ロボットを安全に運転させるためのルールを策定する必要がある。

3-2 サービスロボットの安全

人間に対して直接サービスを提供することを目的としており、機械安全の中で、最も人間と直接接触することによるリスクが多様に見積もられるべき工学システム。

① 生活支援ロボット分野の安全研究

- ・医療用ロボットの安全規格
- ・介護/福祉ロボット

3-3 インフラ点検ロボット/災害対応ロボット

- ・革新的研究開発推進プログラム (ImPACT)
ロボットは、頻発する自然災害・人為災害の情報収集・対策の切り札
→「タフで、へこたれないロボット技術」
- ・ドローン安全
落下対策、接触・衝突対策、通信不良時対策
無人飛行機の新たな安全評価基準
- ・災害対応ロボットにおける防爆機能 (引火の恐れのある機器は導入できず)

3-4 ロボット安全に関する研究課題

ロボット技術を基盤として、人を知るための基礎研究から、人と接するための開発研究、人が使うための応用研究がある。

- ・ AI (機械学習・深層学習)
- ・ 運用時のデータ利活用：事故事例等
- ・ 心理学的検討： 精神的な安全性、認知心理・社会心理

(4) 工学システムの社会安全目標の新たな枠組みについて

野口副委員長より、工学システムの社会安全目標の枠組みが提案され、審議した。(資料2、資料3)

1. 社会安全における安全目標の位置付け

安全目標を構築する活動自体が安全における理解を深め、その活動の実効性を高めるのに有効であり必要な活動である。

2. 安全目標の新体系

2. 1 安全目標を安全に議論における重要概念として活用

1) 対象システム毎の安全目標の検討

安全目標の設定の仕方や具体的な内容を議論することにより、ステークホルダ間の安全に関するに共通の理解を高める基盤を構築し、安全社会構築を推進する。

- ① 設定した安全目標についてステークホルダが受け入れられる検討の仕組みを構築
- ② 安全目標の指標の選定
- ③ 検討の範囲の設定 (対象システム + 代替システム)
- ④ 検討条件の設定
- ⑤ 安全目標の設定
- ⑥ 分析した結果の評価に採用することの可否の判断
- ⑦ 評価結果の共有の仕組みの構築

2) 社会としての安全の検討

多様な工学システムが存在する社会の安全の検討を行う仕組みの構築において、システム毎の安全を総合評価する際の指標として安全目標を活用する。

2. 2 設定された安全目標を満足する活動によって安全の向上に寄与する

1) 社会として受け入れる事のできないリスクレベルを、各カテゴリー毎に決定する。このA基準と、対象に対する法規の関係を整理する。

多くの場合、A基準と法規の要求は重なる場合が、異なる場合もある。

- 2) A基準を満足した上で、各カテゴリーの安全目標を設定する
- (1) 安全目標とその工学システムの社会実装の可否を直結させる場合
- ① 対象とする安全の内容を幅広く捉え、指標を決定する。
安全の中には、対象とする工学システムが社会に貢献する機能価値も含めることが望ましい。
 - ② 安全基準とその評価に対しては、対象とする工学システムが、社会にもたらす機能を代替する他のシステムとの比較を含むものとする。
 - ③ 上記の検討を行う仕組みを構築する。
- (2) 事故等が散見され安全目標の設定によって現状を改善しようとする場合
- ① 対象とする事故を定めて低減目標を定める。
 - ② 低減目標を実現する対策とその効果を検証する評価を実施し、低減目標とセットで安全目標を活用した活動とする
- (3) 現状の安全レベルの向上を目指す場合
- ① これまでの小委員会の中間報告の内容による対応・・・中間報告参照
- (4) 新たなシステムの投入や変化の速いシステムに対する安全の仕組み
- ① 検討すべきリスク項目を特定し、目標とするリスク基準を設定。
 - ② リスク基準は、そのシステムの新たな機能価値と対応に必要な投資との関係で設定する。

5. 配付資料

資料1 第6回議事録

資料2 工学システムの社会安全目標の新たな枠組みについて

資料3 先端科学技術の社会総合リスクアセスメントガイドライン

資料4-1 ロボット分野における安全の考え方

資料4-2 H30年度ロボット介護機器開発・標準化事業に向けて

資料4-3 生活支援ロボット実用化プロジェクト

資料5 安全工学シンポジウム・パネルディスカッション

なお、委員用のメモは、参考資料として委員に配布する。

次回委員会

6月17日(月) 9:30~11:30 日本学術会議

以上