

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8回）委員会議事録

1. 日時 令和元年6月17日（金）9：30～12：00
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、柴山悦哉、須田義大、田村兼吉、  
野口和彦、松岡 猛、向殿政男、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。（資料1）

##### （2）今期の取りまとめ方針

野口副委員長より、今期の取りまとめ方針について、資料2に基づいて報告があり、討議された。

<主な討議内容>

- ① 今期は、前2期の活動を受けて、「提言」を目指してまとめていく。  
内容は、「安全目標の制定に関するステップの標準化」を目指す。  
目標は、全体を総括する内容とし、各分野の安全目標はその分野に委ねる。
- ② 安全目標を活用して安全目標の基本構造
  - ・安全検討の対象の共有化：  
事故やリスク、またはその集合体として総合的なものにする。  
安全検討の対象は、行政や対象システムの専門家に加えてステークホルダーの視点も含めて検討する仕組みを考える。
  - ・目標の位置づけの明確化  
安全目標の達成状況を検討することによって、社会の安全状況を検証していくためのものと、技術開発等の目安や実現すべき社会の状況を設定して活動していくためのものとする。
  - ・安全目標基準の設定  
前2期において、安全目標として「基準A」「基準B」を提言した。  
今期は、「基準A」「基準B」が達成されているか否かを判断する受容基準や、リスク基準を明確にする。

・基準と比較するための評価

安全に関する視点が多様化するにつれて、評価は、行政や事業者に加えて、学会等の第3者機関の活用も考える。

③安全目標と規制との関係

- ・工学システムが遵守すべき重要な事項は、規制によって定められているが、安全目標との関係を明確にする必要がある。
- ・その際、安全目標の基準として、規制を満足することは必要条件ではあるが、十分であるかどうかは、工学システムによって異なる。
- ・その開発・運用者は、規制を遵守することに満足するのではなく、活用するシステムの特徴に応じて、自ら安全目標を設定し、その達成を目指していくことが望ましい。
- ・工学システムに採用される技術の進展や機能の高度化・複雑化を、常に規制に反映することは難しい。  
規制が、技術の進展を先取りすることは難しい。
- ・行政は、社会に大きな影響を及ぼす工学システムの受容について、多様な視点からそのリスクを明らかにし、稼働・不稼働の根拠を明示することが必要である。

③ 工学システムの安全目標の体系化

新安全目標体系の標準的な考え方を示すとともに、各システムが具体的な安全目標を制定する際の参考となる事例の整理も行っていく。

### (3) 安全工学シンポジウム

安全工学シンポジウムのパネルディスカッション「安全目標の新たなる体系化」の各パネリストより、発表概要が紹介された。

松岡委員の司会のもとに、パネルディスカッションが行われる。

<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

<各パネラーの発表概要>

①「安全目標新体系化の概要（参考資料2）」

上記（2）今期取りまとめ方針に基づき、フロアーからの意見も参考に

今期の提言取りまとめに反映していく。

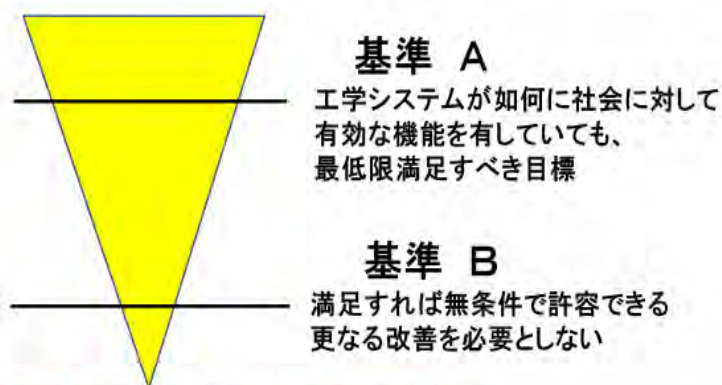
## ②「プラント分野における安全目標の考え方」

中村委員より、プラント分野における「基準A」「基準B」の考え方が紹介された。（資料3）

基準Aは、安全目標において最低限クリアすべき基準で、「死亡事故のないこと」並びに「事業所外に影響を及ぼさないこと」が求められる。

基準Bは、事業所の関係者間の合意によって決まり、どこまでのリスクを許容するかに係わってくる。

事故ゼロではなく、「合理的に実現可能な程度に低い」（ALARP）レベルにまで適切にリスクを低減する考え方が必要である。



1. 基準A : 社会との合意によって決まる。
2. 基準B : 関係者間の合意
3. 基準Aと基準Bとの領域は、ALARPの原則に則って判断

## ③「情報の安全の考え方」

柴山委員より、情報分野の安全の考え方が紹介された。（資料4）

<情報システムの分類>

分類		何を指すか
Cyber		情報サービスの安全性
Cyber+Physical	人体のダメージ 物理系の暴走、物理系の停止	各種工学システムの安全性
Cyber+Social	精神のダメージ 通信・金融の停止、情報漏洩・改竄	社会的な安全性

### ・Cyber+Physical

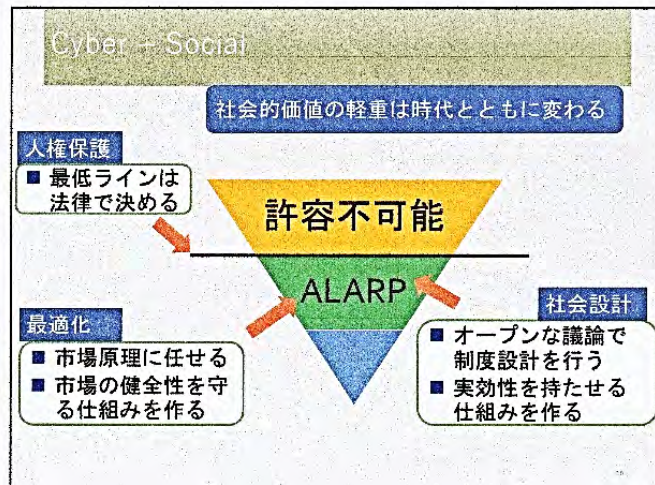
制御系の情報システムに関しては、その誤作動の影響を受けるシステムの安全目標に照らして、情報システム自体の安全目標を設定する。

この場合の安全目標は、「事業者責任が原則」となる。

製品やサービスを提供する事業者は、原則的に、部品を含む全体に責任がある。

• Cyber+Social

社会価値の軽重は、時代と共に変わる。



人権保護:最低ラインは法律で決める。

最適化:市場原理に任せる。市場の健全性を守る仕組みを作る。

社会設計:オープンな議論で制度設計を行う。実効性を持たせる仕組みを作る。

④ 「自動運転における安全目標」

須田委員より、自動運転における安全目標が紹介された。(資料5)

自動車の自動運転は、ドライバーによる「認知」・「判断」・「操作」を自動化することによって達成される。現在、自動運転システムは未だ開発段階の技術であるため、あらゆる道路環境や気象条件等で、自動運転が安全に走行できる技術水準には至っていない。そのため、どの機能を自動化するかという観点と、実現できる条件を定めて自動運転化レベルを定義している。

<自動運転レベルの定義の概要>

レベル	概要	操縦 <sup>*</sup> の主体
運転者が一部又は全ての動的運転タスクを実行		
レベル0 運転自動化なし	<ul style="list-style-type: none"> <li>運転者が全ての動的運転タスクを実行</li> </ul>	運転者
レベル1 運転支援	<ul style="list-style-type: none"> <li>システムが縦方向又は横方向のいずれかの車両運動制御のサブタスクを限定領域において実行</li> </ul>	運転者
レベル2 部分運転自動化	<ul style="list-style-type: none"> <li>システムが縦方向及び横方向両方の車両運動制御のサブタスクを限定領域において実行</li> </ul>	運転者
自動運転システムが <sup>†</sup> (作動時は)全ての動的運転タスクを実行		
レベル3 条件付運転自動化	<ul style="list-style-type: none"> <li>システムが全ての動的運転タスクを限定領域において実行</li> <li>作動継続が困難な場合は、システムの介入要求等に適切に応答</li> </ul>	システム (作動継続が困難な場合は運転者)
レベル4 高度運転自動化	<ul style="list-style-type: none"> <li>システムが全ての動的運転タスク及び作動継続が困難な場合への応答を限定領域において実行</li> </ul>	システム
レベル5 完全運転自動化	<ul style="list-style-type: none"> <li>システムが全ての動的運転タスク及び作動継続が困難な場合への応答を無制限に(すなわち、限定領域内ではない)実行</li> </ul>	システム

自動運転における安全確保は、今後、具体的に制定するべき課題として、ヒューマン・マシン・インターフェース（HMI）、データ記録装置の搭載、サイバーセキュリティ、保守管理（点検整備）およびサイバーセキュリティを確保するためのソフトウェアのアップデート等、車検制度、安全性評価手法などがある。

#### ⑤「製品分野における安全目標」

向殿委員より、製品分野における安全目標が紹介された。（資料4）

##### ・安全目標の決め方

安全目標の中には、安全基準や安全規格、及び安全要求基準等が含まれる。これらの安全目標の決め方としては、下記のように整理できる。

- (1) ステークホルダーが参加して決めること
- (2) 決定プロセスを公開すること
- (3) 結果を明文化して公表すること
- (4) 時代の変化、例えば、技術の進歩、価値観の変化、新しい事故情報等に応じて、定期的に必ず見直すこと

##### ・安全目標の考え方

法定等で決められている安全基準は最低基準である。

また、国際規格や国内規格による安全目標は標準的なものであり、決して高い目標にはなっていないのが普通である。

企業や組織体としては、存在している安全目標よりは、さらに高い安全目標を立てることが望ましい。製品やシステムの安全性をより高めて事故の可能性を小さくするためだけでなく、通常よりは、高い安全目標を公表することで、その企業や組織体の社会からの信頼を高め、社会の安全文化向上に貢献できる。

##### ・安全目標の二つの基準（基準A、基準B）について

二つの幅を持った安全目標はあいまいであり、混乱を招くとの意見もあるが、二つの基準は、ALARPの原則に則っており、実用面からも極めて自然な考え方である。

##### ・リスクレベルⅣに対する考え方

リスクレベルⅣは、安全衛生上重大な問題があり、低減措置を講じるまでは作業を停止する。

設計におけるリスクアセスメントは、リスクレベルⅣがなくなるまで、設計をやり直すべきであり、製品として作っても使ってもならない。

作業におけるリスクアセスメントは、既に、設置されている機械設備にレベルⅣの残留リスクが存在する場合、仕事を止めるわけにはいかないの

が現実である。

- ④これ以上の工学的対策（ハード対策）が技術的に困難でリスクレベルが下がらない作業（例：クレーン荷役作業等）について、「特別管理作業」等として指定し、継続的な管理的対策を実施しつつ作業を実施することを許す。
- ⑤予算的理由により、直ちに改善措置を行うことが困難なため、本格的なリスク低減措置に時間を要する作業は、事業者の判断により、実施可能な暫定措置を直ちに実施した上で継続的な管理的対策を実施しつつ作業を実施することを可能とする」という現実的な対応をしている。

これらの内容を、安全工学シンポジウムのパネルディスカッションで発表し、今期の「提言」に反映していく。

## 5. 配付資料

- 資料1 第7回議事録
- 資料2 安全目標の新体系
- 資料3 プラントの安全目標
- 資料4 情報の安全の考え方
- 資料5 製品安全における安全目標
- 資料6 自動運転における安全目標

## 次回委員会

8月7日（水）13：00～15：00 学術会議

以上