

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3回）議事録

1. 日時 平成30年7月25日（水）14:00～17:00
2. 場所 東京工業大学キャンパスイノベーションセンター812号室
3. 出席者 （敬称略）
【委員】 成合英樹、柴山悦哉、田村兼吉、山田常圭
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、委員による修正案の確認をメールで行うことを条件に、成合委員長に一任することとした。
 - (2) 安全工学シンポジウム2018開催結果
松岡委員から、先日の安全工学シンポジウムの開催結果が報告された。
 - ・2018年の参加登録者数は、678名であった。
(2017年696名、2016年657名、2015年616名)
 - ・セッション別入場者数は、OS-10「工学システムの社会安全目標の実用化に向けて」は83名で、特別講演の121名に次ぐ人数であった。
会場が狭かったため入場できなかった人もいたので、参加者にとって、関心の高いテーマであったといえる。
 - (3) 個別分野の安全目標
プラント分野の安全目標について、中村委員より、化学プラントの事例について配付資料2に基づいて説明し、討議された。
 - ① 化学プラントの安全目標に関する経緯
 - ② 安全目標を考えるポイント
 - ・社会に対する影響を含めて総合的に評価
 - ・基準Aについて
重大事故の発生確率を 10^{-6} /年とする。
ただし、発生確率が「ゼロ」でない以上、重大事故は起こりえるので、事故になった際の影響の極小化を図るために、危険物保有量の極小化などの設備の本質安全化を考えている。
 - ・基準Bについて
人災は、医務室災害（不休業災害）がその基準になる。
漏洩事故・設備トラブルは、その影響が防御施設内で収まる。
ただし、日本社会は「ゼロリスク」志向の考え方が強いので、企業は

建前として、「災害発生件数ゼロ」を安全目標としているところが多い。最近では、「休業災害ゼロ」、あるいは「4日以上休業災害ゼロ」を安全目標とする企業が増えてきた。

- ③ 実現可能な目標
- ④ CCPS（米国化学プロセスセンター）の考え方
- ⑤ 日本の取り組み

石油化学工業協会はCCPSに準じた事故評価方法を定めて評価している。この基準は、2014年に制定されたが、2006年に遡って事故の大きさを評価している。

強度 レベル (ポイント)	人の健康	火災・爆発	漏洩の潜在的影響	環境への影響 (環境対応費用)	社会への影響 (参考データ)
1(27)	複数死亡	直接被害額 10億円超	複数死亡の可能性 のある放出	2.5億円超	(参考;レベル2)
2(9)	1名死亡	1億～10億円	構外で死亡の可能 性のある放出	1億～2.5億円	
3(3)	休業災害	1千万～1億 円	敷地内放出	1億円未満	(参考;レベル3)
4(1)	応急手当	250万～1千 万円	放出が二次防護施 設内でしきい値以 上	短期的な改善対 応	(参考;レベル4)
5(0.3)	レベル4未満	250万円未満	レベル4未満	レベル4未満	—

⑥本質安全化

化学反応速度は、反応定数と混合程度によって決まる。すなわち接触効率や攪拌効率の良い装置にすれば、反応装置を小さくしても、従来と同等の生産性を確保できる。

また、装置に意図的に弱い箇所(安全弁)を作り、異常な圧力が発生すれば、安全弁が作動するようにし、その放出先に有害物質処理装置を設置している。

⑦緊急事態への対応

緊急事態のように、人間側の対応が間に合わない時には、システムで安全に停止させる(安全計装)ことが必要になる。

<主な討議>

①本質安全化の考え方

危険物保有量を少なくするという考え方は、危険源を分散させることにならないか？ 分野によっては、本質安全化が難しいのではないか？

②HSE（英国安全衛生庁）のALARPの原則

リスク低減によるメリットの算出に、発生確率を掛けているのはそれで良いのか？ 1回の事故のもたらす危害額の大きさを対象に、投資額を考えるのではないか？

③HSEは実績データを基に「R2P2」ポイントを決め、その2オーダー下を、アクセプタブルとしているが、それで良いか？

④基準の決め方

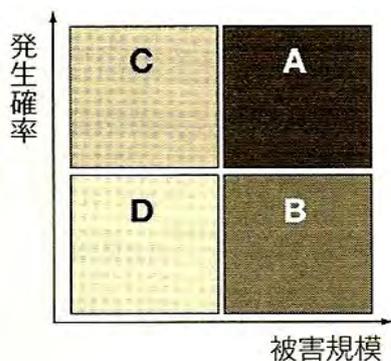
現状の災害発生状況を基に、どこまでを許容できるかを考える必要がある。

⑤セベソ指令について

EUが大枠の基本方針を示し、それに基づき各国が自国の指針を定めている。

⑥ リスクマネジメントの考え方

リスクは、危害の大きさと発生確率との組み合わせによって決まるが、下図における領域Bは、領域Cに優先してリスク対策を講じる。



⑦化学分野のセーフティアセスメント

危険源を定性的評価によってランク付けし、ランクに基づいて、HAZOP、FMEA、などのリスクの定量的評価方法を選定している。

⑧事故に対する社会の批判は、事故が起きたこともあるが、それよりも、事故後の対応が良くないと大きく批判される。化学プラントでは、事故が起きたら、どのような影響を及ぼすかについて、事前に、周辺自治体等に説明しているか？

⑨規制について、どの様に考えているか？

・法令等の規制は最低限遵守すべきことで、必要条件と考えている。

⑩規制より更に良いことをするインセンティブは何か？

・化学産業の存続できるかという問題がある。

(4) 安全工学シンポジウムのディスカッションを受けて

野口副委員長より、配布資料3に基づき、今期、検討すべき課題が説明された。

今期まとめの基本的考え方は、安全目標の検討小委員会は、「安全目標の基本的考えた」を示し、それに基づいて、各分野は、それぞれの分野に適合した安全目標を検討する。

検討すべき課題として、下記の6項目が提示され、ポイントが紹介され、次回

の委員会でも引き続き討議することになった。

<検討すべき課題>

- ① 輸送システムの事故の発生確率の単位
- ② 工学システムの労働災害の位置付け
- ③ 情報システムにおける改善しながら安全を向上していくという仕組みを安全目標としてどう考えるか
- ④ 自動運転に向けての安全目標
- ⑤ 本質安全の考え方の取り込みの問題
- ⑥ 安全の概念が、分野によって異なる状況を踏まえた安全議論の進め方

<安全目標について>

向殿委員より、安全の考え方について、下記の説明があった。

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. 何の名のもとに守るか!2. 安全は、何を守るか!3. 何によって、守るか!4. 何から守るか!5. 誰が守るか! |
|---|

(5) 次回 安全目標の検討小委員会の開催

日時 8月30日(木) 10:00~12:00

場所 東京工業大学キャンパスイノベーションセンター 812号室

議題

1. 前回議事録の確認
2. 「工学システムの社会安全目標」活動について
 - (1) 輸送システムの事故の発生確率の考え方
 - (2) 工学システムにおける労働災害の考え方
 - (3) 情報システムにおける安全目標の考え方
 - (4) 自動運転における安全目標
 - (5) 本質安全の考え方
 - (6) 全体目標と個別分野目標
3. その他

5. 配付資料

資料1 前回議事録

資料2 化学プラントの安全目標

資料3 工学システムの社会安全目標の検討課題案

資料4 安全工学シンポジウム2018 開催結果報告

以上