

E205

プロセス安全性評価に基づくエンジニアリング支援環境

(東農工大) (正) 北島 禎二*・(安衛総研) (正) 島田 行恭・(テクマス) 凌 元錦

1. はじめに

安全部会 PSM-WG では、プラントライフサイクル全般にわたる様々なエンジニアリング(Plant-LCE)業務と統合的に協調することのできるプロセス安全管理(PSM)業務の在り方(エンジニアリング・アクティビティ・モデル; EAM)に関する議論を進めている [1]。一方で、そうした PSM のための様々な支援ツールが開発されつつあるが、PSM の個々の項目に対する支援を謳いながらも、具体的なエンジニアリング業務の中でどのように利用するのかを統合的に提示したものはほとんどない。本講演では、支援ツールの機能が EAM 上のどのような業務をサポートするのかの対応を明示すべく実施した、PSM 業務のユースケース分析の結果を紹介し、EAM をベースとした要求分析・設計の重要性について議論する。

2. PSM 支援システム開発

(株)テクノマネジメントソリューションズ社の TechmasNavi (PlantNavi, OpeNavi, HazopNavi) をベースに、プラントライフサイクルにわたる PSM 業務支援を目的とした、「化学プラントのリスクマネジメント支援システム開発」を対象とした。要求仕様をまとめるにあたって、プロセスハザード解析 (PHA) を PSM 業務の中で如何に実施すべきかが最重要課題となり、TechmasNavi の既存の機能に対して PHA を中心として PSM 支援に関する 8 つの新機能を追加することとした。

各機能要件を具体化するにつれ、統合的な支援環境実現のためにはシステムが支援する業務範囲をユーザ視点からより明確にする必要性が生じた。そこで、別途議論が進められている Plant-LCE モデルと関連付け、どのような業務がシステムのサポート可能であることを特定するため、EAM を念頭に置いた PSM 業務のユースケースを描き出してみた。

3. Plant-LCE PSM 業務のユースケース

本来、ユーザ要求の分析・設計は、機能要件定義に先立って実施すべきものであるが、今回は TechmasNavi の既存の機能 (+ 実装されつつある機能) の意味付けを EAM の観点から再整理する形をとった。分析結果のうち、上位レベルのユースケースのみを描いたユースケース図を図 1 に示す (追加機能に対応するユースケースは下位となるため、図中には直接表れていない)。なお、Plant-LCE の各フェーズ名を持った左側の 4 つのアクタ (「設計」～「保全」) は具体的な担当部署ではなく、あくまでも機能上のロールを表している。

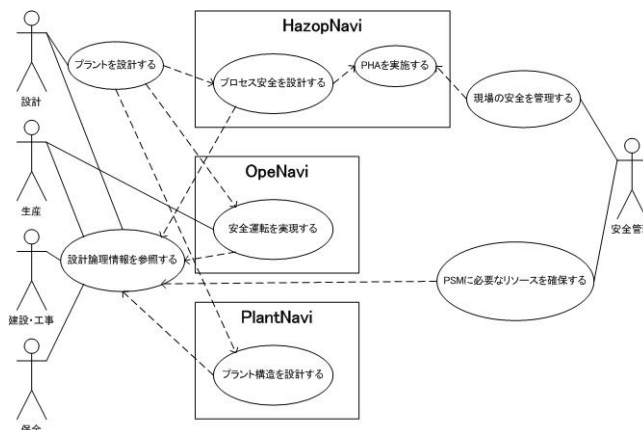


図 1 PSM 業務のユースケース (トップ Lv. 概略)

どのアクタも、「設計論理情報を参照する」との関連があり、To-be の PSM 業務にとって設計論理情報が如何に重要であるかが表現されている。また、最初の設計の段階において「PHA を実施する」ことによって、プロセス安全をプラントおよびオペレーションに対して作り込む必要があること、そうした局面で支援ツールが役立つことが今回の分析結果から明らかとなった。さらに今回の機能追加では、PHA 支援ツールとして HAZOP による定性的評価結果を FTA による定量的評価につなげることにより、代替設計案の決定を安全性評価に基づいて行うため機能を開発中である。このときの代替案を設計情報として保持することにより、プロセス安全に関する設計意図を Plant-LCE において利用することが可能となる。実装の詳細については講演時に紹介する。

4. おわりに

PHA を主軸とした Plant-LCE にわたる PSM 支援環境の在り方に関する要求設計の一環として、ユースケースによる分析を行った。EAM を意識して抽出したユースケースはほぼそのまま Plant-LCE 上の業務アクティビティに対応させることが可能であり、それらを実現するための個々の機能が具体的にどのようなエンジニアリング業務をサポートするのが、EAM 上で明らかとなる。このように、ユースケースはシステム開発のためならず、EAM で示された業務モデルを説明するための補助的なモデルとして有用であることが分かった。

謝辞：本研究は日本学術振興会科学研究費補助金 (基盤研究 (B) 課題番号; 21310112) による研究支援を受けている。

参考文献

- [1] 島田ら：プロセス安全管理のフレームワークに基づいた業務整理と情報フローとの対応付け, 化学工学会第 75 年会, 鹿児島, 2010.

* E-mail: teiji@cc.tuat.ac.jp