

**日本学術振興会**  
**プロセスシステム工学第143委員会**  
**平成18年度 第3回研究会議事録**

1. 日 時： 平成18年10月13日（金）13：10～17：00

2. 場 所： 東京 弘済会館 （東京都千代田区麴町5-1）

3. 出席者：38名（順不同、敬称略）

委員長：長谷部伸治（京都大学）

委員：小野木克明（名古屋大学）、大杉 健（ジャパンエナジー）、轡 義則（住友化学）、小西信彰（代理：小田信二、横河電機）、鈴木 剛（代理：小原 進、東洋エンジニアリング）、高田晴夫（三菱化学エンジニアリング）、山田 明（三井化学）、柘植義文（九州大学）、野田 賢（奈良先端科学技術大学院大学）、橋本芳宏（名古屋工業大学）、平尾雅彦（東京大学）、瀧野哲郎（東京工業大学）、山下善之（東北大学）、加納 学（京都大学）、梅田富雄（青山学院大学）、北島禎二（東京農工大学）、栗本英和（名古屋大学）、小木曾公尚（奈良先端科学技術大学院大学）、島田行恭（労働安全衛生総合研究所）、殿村 修（京都大学）、矢野智之（名古屋大学）、吉田雅俊（東北大学）、坂本英幸（横河電機）、重政 隆（東芝三菱電機産業システム）、西野由高（日立製作所）、一津屋茂（三井化学）、山崎克彦（カネカ）、関 宏也（東京工業大学）、杉山弘和（スイス連邦工科大）、樋口文孝（出光興産）、栗原久光（出光興産）、大田原健太郎（クレハエンジニアリング）、森 正美（オムロン）、川村継夫（オメガシミュレーション）、澤野 研（クオリカプス）、南波良行（ジャパンエナジー）、仲 勇治（東京工業大学）

#### 4. 研究会

テーマ：「統合学のすすめ - 複雑な問題の解決に向けて -」

（司会：平尾雅彦 委員，瀧野哲郎 委員，山田 明 委員）

平尾雅彦 委員からテーマについて趣旨説明があった。

##### 1) 「統合化技術の必要性」

《講演者》 東京工業大学 仲 勇治 委員 （資料#1）

【概要】複雑な問題（コンプライアンス問題，地球環境問題，マネジメント問題など）を解くためのアプローチを計画し，実行し，さらに，改善していく一連の流れをシステムティックに組み立てて実行するための学問である”統合学”について解説された。

＜質疑応答＞

長谷部：PET ボトル循環系の例について，通常のプロセスシミュレーション（ex. 季節変動などの入力を考慮したプロセス全体）で検討するのと違うところは何か？

仲：端的に言えば，違うところはない。ただ，例えば Resin プロセスを考えたとき，幾つかのメーカーがあり，サイズや効率が異なるということ，どうユニットとして定義（モデル化）するかが問題になる。一方，マーケットを考えたとき，その構造は明確でなく機能（ex. どれくらいのデマンドがあるか）でしか見ることができないので更に取り扱いが難しい。

長谷部：スライド上の”物流管理”の部分に，どういう意図をもってどういう操作をするかということが記述されていて，その点が通常のプロセスシミュレーションと大きく違うのか？

仲：本当はそういうビジネスの仕組みを取り込みたかったが，そのレベルまで達していない。今後，バイオマスプロセスで検討していきたい。

小 原：配付資料最後の「様々な『知』のことば」について説明して欲しい。

仲 田：知識の表現はかなりスタンダードになりつつある（ex. CAD の P&ID は世界標準で決まってきた）。論理関係（どういうデータと何処でどう使ったか）がポイントである。オン  
トロジーで全部表現しようとする動きはあるが、それは永遠の編纂になるだろう（国語辞  
典がそうであるように）。ゆえに、今ある情報のスタンダードな仕組みの上で作るべきだ。  
エンジニアリングの動きを明示することが大事である。

## 2) 「プロセス産業における統合化の必要性」

《講演者》 東京工業大学 瀧野哲郎 委員 （資料#2, 3）

【概要】プロセス産業において統合環境が整っていないが故に、安全や環境上の問題が生じている点を指摘され、各管理業務課で行われる計画・実行を、管理業務間で評価し見直すための明示的な仕組み（統合環境）の必要性を訴えられ、また、その構築に向けた課題について述べられた。

＜質疑応答＞

北 島：プラントをデザインする際の、安全性を考慮した計画不足が事故に繋がっているのでは？

瀧 野：今回話した事例では、見直す構造（仕組み）がなかったということが問題である。ただ、  
仕組みをもてば事故を完全に防げるという訳ではない（ディジションするのは人間なのだから）。そして、計画変更時、変更前の設計情報を利用できるように、情報の共有化について考える必要がある。仕組みをどうデザインするかが、統合化の目的意識である。

梅 田：統合環境がコンピュータの GUI を介して実現されるとき、人間の方がコンピュータに働きかけて答えをもらう、コンピュータの方が危険サインを出して人間が判断する、のどちらかになると思う。問題は、綺麗に出来上がった統合環境システムが存在しても、同様の事故が起こるということである。技術的な知識の伝承こそが重要であり、それがうまくなされていないから事故が起こるのだろう。オペレーションの状況が正確に把握されているという前提で、PDCA がしっかりしていれば事故は起こらない。統合は必要だが、状況に応じて人間に答えを示すシステムの運用のガイドが必要ではないか？また、今回の事例では、この範囲でないと動かしていけないよ、という知識を明示的に伝えることが重要だと言わんとしているのか？

瀧 野：統合環境がコンピュータ上で実現される環境とは思っていない（コンピュータから外れている部分もある）。また、モデルは人間が作ったものなのだから、モデルを一度作り上げたから完了なんてことはあり得ない（不明瞭な部分は沢山含まれている）。PDCA サイクルの中でモデルを変更・修正していく環境が必要である。そして、何をベースに設計が行われているのかを伝える環境が必要である。危険性を伝える”仕組み”をもっていないことこそが危険である。

## 3) 「製薬企業における SCM とアウトソーシング」

《講演者》 クオリカプス（株） 澤野 研 氏 （資料#4）

【概要】製薬企業では SCM が導入されており、競争力を維持するため、新薬開発に経営資源を集中するために、それ以外の部分をアウトソーシングする可能性を探っている。しかし、単純なアウトソーシングは、様々な不都合を生じる。そこで、垂直統合によらない、バーチャルなビジネスモデルでの最適化を図るには、SCM の経験を統合化技術により、バリューチェーン全体に展開し、「見える化」を推進し、円滑なコミュニケーションを可能にすることで最適化を目指している。本講演では、事例に基づき統合学の取り組みを論じられた。

＜質疑応答＞

長谷部：サプライチェーンの話（スライド 10 番）で、部分的にしか情報を得られない場合が想定

されるが、その場合でも実際にうまく機能したのか（しているのか）？ 系列でない複数の会社とのサプライチェーンについては、情報共有は難しいのではないか？

澤野：薬の場合、病院と卸しについては、コンピュータによるネットワーク化が進んでおり、かつ、卸しは M&A で巨大化しているため、その巨大化した卸しと情報共有できれば十分な情報共有ができていけると言える。一方、仕入先については、情報共有がうまくいっていないのが実情である。欧米に比較して、日本の場合は情報共有することが難しい。

栗本：開発方法論スパイラル型（スライド 22 番）において、As-Is モデリングと To-Be モデリングの実際を知りたい。また、開発方法論の中で、実際の運用に当たってボトルネックになっているのは何処か？

澤野：As-Is モデルは現状を分析するだけで、Narrative sheet（文書化するシート）、Data flow diagram（モノを買うときにどうするか）となっている。To-Be モデルでは、色々な As-Is モデルを集めて、それらをたたき台として本来どうあるべきかについて議論していく。また、ボトルネックになっているのは、プロトタイプと主要プロセス検証の部分である。

#### 4) 総合討論

長谷部：業務を明確化して全体を見るというのが統合化の 1 つの流れと考える。情報の統合化（ex. デザイン時の情報を実際のオペレーションに活用していく）も必要ではないだろうか。ところが、実際両者に取り組むとなると大変で難しい作業である。情報の統合化においては、誰がどのタイミングでデータをつくるのか、将来使わないかも知れないデータの扱い方、等が問題になる。業務の統合化においては、業務毎にモデルが異なってしまう恐れがある。PSE として、こうした様々な事柄をうまく扱えるアプローチの開発にもっと取り組めるのではないだろうか。

小原：P&ID 等のように、情報は伝わるようになっていっていると思う。膨大なデータの中で何をどう伝えるか、が問題である。“見える設計”がキーではないだろうか（但し、見える構造とはどういうものかは明らかではないが）。

仲：ハードコピーでデータが見えても意味がない（記録メディアにしても同じ）。データをもっているだけでは駄目であり、データというのは使われてはじめて情報になる。データを使う仕組み（データの使い方）を考えていくことは統合化のポイントであろう。

長谷部：目的に応じてアクティビティを作成しそれらの関係を考えることになると、非常に複雑な問題になってしまう恐れはないか。

仲：アーヘン工科大学で取り組まれている”作業モデル”の場合、それを幾つ集めても全体のモデルにはならないし、目的に応じて変更を迫られる結果となる。しかし、アクティビティモデルだと差ほど変更する必要はなく、安定したモデルを作ることができる。

栗本：ビジネスモデルには、“サプライチェーンや ERP などのように、バラバラなものを連携し効率を高めるためのもの”と”経営企画などに見られるように、あるべき姿を描くためのもの”がある。両者を同じフェーズで議論すると混乱を招く恐れがあるので、注意が必要であろう。それから、“モノ作り”と”コト作り（情報の連携）”をうまく統合する概念を PSE でつくってけると良いのではないか。

#### 配布資料：

- #1: 統合化技術の必要性
- #2: プロセス産業における統合化の必要性
- #3: 新刊案内 統合学入門（仲 勇治 編著、工業調査会）
- #4: 製薬企業における SCM とアウトソーシング

以上