

日本学術振興会
プロセスシステム工学第143委員会
平成13年度第5回研究会議事録

1. 日 時： 平成14年2月8日（金） 13：20～17：00

2. 場 所： 東京 弘済会館 （東京都千代田区麴町5-1）

3. 出席者： 44名（順不同）

委員長：小野木克明（名古屋大）

委 員：高松武一郎（京都大学）、橋本伊織（京都大学）、西谷紘一（奈良先端大）、大杉 健（ジャパンエナジー）、小西信彰（横河電機）、重政 隆（東芝）、鈴木 剛（東洋エンジニアリング）、黒田千秋（東京工業大学）、長谷部伸治（京都大学）、柘植義文（九州大学）、平尾雅彦（東京大学）、山下善之（東北大学）、橋爪 進（名古屋大学）、梅田富雄（千葉工業大学）、仁井田和雄（千葉工業大学）、塩谷捨明（大阪大学）、鈴木和彦（岡山大学）、栗本英和（名古屋大学）、瀧野哲郎（東京工業大学）、青山 敦（東京工業大学）、武田和宏（九州大学）、矢野智之（名古屋大学）、黒岡武俊（奈良先端大）、加納 学（京都大学）、北島禎二（豊橋技術科学大学）、松本秀行（東京工業大学）、今福 啓（奈良先端大）、立野繁之（九州大学）、樋口文孝（出光石油化学）、山崎克彦（鐘淵化学工業）、岩崎純尊（クラレエンジニアリング）、大田原健太郎（呉羽テクノエンジ）、柳本 薫（システムプラザ）、響 義則（住友化学工業）、味村健一（千代田化工建設）、中本政志（代理：飯野 穰、東芝）、春成 孝（代理：八木沢和広、日産化学工業）、西野由高（日立製作所）、林田 豊（三井化学）、糸島 章（三井造船）、平出政隆（代理：山本浩伸、三井造船）

委員以外の出席者：

佐渡友秀夫、篠田拓也（横河電機）

4. 研究会

1) ワークショップ No. 22 「離散事象システムとしてのバッチ制御システムの設計」 報告（資料#1）

名古屋大学 小野木 克明 委員

ワークショップ No. 22 の活動報告があった。ディスクリート制御およびシーケンス制御を主体とするバッチ制御システムの設計を、プラントや処方モジュール化という視点から検討した結果の説明があった。

2) ワークショップ No. 23 「化学プラントの安全性・信頼性の定量的評価を目指して」 報告（資料#2）

九州大学 柘植 義文 委員

ワークショップ No. 23 の活動報告があった。実プラント規模のサンプルプラントを対象にして、安全性・信頼性の定量的評価の試行を行った結果の説明があった。

<質疑応答>

橋本（伊）：危険解析（FTA）の試行を4回して、途中でやめた理由は何か。

柘植：提案されている構造では因果関係をすべて表すことができなかつたためである。

3) ワークショップ No. 24 「21世紀の生物プロセスシステム工学についての調査研究」 報告

大阪大学 塩谷 捨明 委員

ワークショップ No. 24 の活動報告があった。バイオインフォマティクスと生物プロセスシステム工学の現状と展望について説明があった。

<質疑応答>

長谷部：一番下がゲノム層となっている三層のモデルにおいて、下位の情報を上の階層にもっていく方法と

して、データとして上の層と下の層を結合しているのか、モデルの段階での結合を考えているのか。
塩谷：最初考えているのはデータとしての結合を考えている。

4) 常設分科会「ジャパンバッチフォーラム」報告

横河電機(株) 篠田 拓也 氏

JBFの一年間の活動状況について報告があった。3つのワーキンググループ(ERP、標準化、統合環境)を設置し、活動を行っていることの説明があった。

<質疑応答>

西谷：S88の啓蒙書はどのような形で配布するのか。

篠田：ホームページからダウンロードする形を考えている。

5) 「最近のPSEの動向」(資料#3)

京都大学 長谷部 伸治 委員

化学工学の多くの研究がPSE的思考により行われるようになってきた状況で、PSE研究者は何を目指すのかを考える材料として、プロセス設計、オペレーション・管理、プロセス制御に関する最近のPSE研究の流れについて紹介があった。

<質疑応答>

塩谷：モデリングを行うにはどの辺りをカバーしていなくてはならないのか。PSE技術者はすべて知らなくてはならないのか。

長谷部：その分野の専門家がモデリングできればよいが、それができないときは、PSEの人間がその分野に入り込んでモデリングをするか、あるいは設計に必要なモデルはどういうものなのかをその分野の人にPSEから言う必要がある。汎用的なモデリングについては、CFDは今の化学工学のモデルとうまく融合できると思われるが、MD, MOはわからない。MD, MOで得られた成果を如何にプロセス設計に組み込んでいくかを我々は考えていかなければならないと考える。

梅田：技術者が持っている経験な知識はcontextに依存していると思われる。したがって、モデリングは詳細モデルだけが答えではなく、モデルを目的に応じてcontextを定めて使えばよいと考える。社会科学ではthick descriptionといわれるものあり、非常に詳細なケースを記述しておき、それをベースにしていろいろな学問を成り立たせているところがあり、工学にもそのような考え方を持ち込んだらいかがだろうか。

長谷部：反応速度定数は物性でなくて系に依存した定数、混合の割合によって変わってしまう定数である。一方、高機能性の物質の場合には分子をどういう順番でくっつけていくかということまで必要になってきている。それを実際の装置の中でコントロールするためには、完全混合モデルでは不可能である。よって、高機能物質をつくるためのモデルが必要で、それをつくるための装置を設計するためのモデルもそのレベルに合わせたものしておかないとできないと考える。

梅田：前回の研究会で増淵先生から話しがあったように、「一つでも実際のデータがあればしめたものである」というのは正解だと思う。PSEの関係者あるいは設計側で、一つの生のデータからこのモデルはどうかといった問いかけをするようなcooperationが大事である。

6) 総合討論

東洋エンジニアリング(株) 鈴木 剛 委員、 東北大学 山下 善之 委員

「最近のPSEの動向」の報告を受けて、PSE研究者は何を目指すべきなのかについて議論があった。

山下：システム工学の立場でいうと、IPDAEはwell-defined problemに対する解法で、もう一つのill-defined problemに対する解法としてはエンジニアズ・アプローチとかAIなどがある。これら2つの問題を合わせたインテグレーションもあるのではないか。

長谷部：今は定性モデルを使わなくてもいいところに使っているのではないか、定性モデルを使った方が全体を把握するためにはいい対象というものがあると思う。

高松：PSE研究者や各分野の専門家が個人で研究を進めるのではなく、グループを組んで行うことが大事で

ある。これからの PSE では、特にマイクロプラントにおいては、設計と制御を分ける必要はないと考える。つまり、PSE というのは意志決定をしていくトータルとしての動的最適化のどの部分を自分はやろうとしているのかであって、21 世紀の新しいシステムは違った構造のシステムを内部に包含できるものがよいシステムといえると思われる。よって、設計と制御を分ける段階ではない。

長谷部：マイクロプラントではフィードバック制御という観点でなく、自己制御性のようなことを考えなければならないと思われ、制御性を考慮しながら設計を進めていかななくてはならない。そう意味で、設計と制御を一緒に扱う第一歩としてマイクロプラントがあると考え。

高松：product oriented なデザインに廃棄物が入っているのか。廃棄物 oriented な生産プロセスのシンセシスという概念はあるのか。

長谷部：製品と廃棄物がどれだけ出るかを考えて、廃棄物が出ないようにプロセスを組み立てていこうという考え方はある。

高松：これからの PSE では、こういう目的のためにはどんな要素を集めてきてどう統合すればよいかを考えるとよいのでは。例えば、蒸留塔はこういうモデルでどう運転すればよいかではなく、どのような機能を考え、機能を割り付け、機能を集めてくればこういう分離ができるといった方向に考えていけばよいのでは。

長谷部：その通りであり、機能モデルと言われるものである。エレメントとして達成できる機能があって、それらの結合体としてトータルとして必要な機能を実現できればよい。機能をもとにしてプロセス候補を出してくれるような方法論があるとよい。

山下：今までの化学工学が PSE になってきた、あるいは PSE が化学工学になってきたという見方がある。

長谷部：アメリカのある PSE 研究者から、もっと化学工学者は化学に強くなくてはいけない、という発言があった。化学工学が PSE 化している現在、PSE 研究者も対象に対する知識を増やさなくてはならないし、または情報に関する知識も必要かもしれない。今の PSE の知識からどちらへ伸ばしていくかは一つのキーとなると考えられる。

西谷：我々からは化学工学のなかで PSE は大きな位置を占めていると感じているが、逆に化学工学全体から見ると PSE は非常に縮小した団体と見られているのではないか。PSE に関する国内からの論文の数は少ない。大学の先生は論文を書くことに疲弊しているのではないか。世界に対して我々が何をしなければならぬかを提案していくべきであるが、日々の研究の中に閉じこもりがちである。若い人たちが研究に貢献できる雰囲気を作りたい。

鈴木（剛）：化学工学が PSE 化している現状では、PSE の人は定められた目的を達成するというプロジェクト指向の研究のやり方がよいのではないか。

西谷：その通りである。PSE2003 で書かれていることは正にそれである。プロジェクトというのはそのまま抱えるのは難しいが、それを細かく砕いて、それぞれ企業側から教えてもらいながら、そのなかから大学側が新しいことに貢献できるといったアプローチしかないと考え。

梅田：三菱化学の George Stephanopoulos 先生が自社の研究者に対して、「ビジネスモデルを最初に考えてそれに従って研究を行え」と言っている。これと同様に考えると、PSE がこれからあるべき姿を描いて、それに合わせて研究テーマを決めるという方向にならざるを得ない。したがって、現実を知っている企業側からもっと貢献してもらわないと成り立たない。

橋本（伊）：5 月の研究会では大学側の若い人に 21 世紀の PSE を自分がどう考えているかについて話して欲しい。

配布資料：

#1：「離散事象システムとしてのバッチ制御システムの設計」報告書の概要

#2：「化学プラントの安全性・信頼性の定量的評価を目指して（試行）」最終報告

#3：「最近の P S E の動向」