

日本学術振興会  
プロセスシステム工学第143委員会  
平成15年度第3回研究会議事録

1. 日 時： 平成15年10月10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： 42名（順不同）

委員長：小野木克明（名古屋大学）

委 員：高松武一郎（京都大学）、西谷紘一（奈良先端大学院大学）、大杉 健（ジャパンエナジー）、川村継夫（三井化学）、重政 隆（東芝）、高田晴夫（三菱化学）、長谷部伸治（京都大学）、柘植義文（九州大学）、大嶋正裕（京都大学）、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）、伊藤利昭（名古屋工業大学）、栗本英和（名古屋大学）、武田和宏（九州大学）、矢野智之（名古屋大学）、黒岡武俊（富山大学）、加納 学（京都大学）、北島禎二（東京農工大学）、濱口孝司（名古屋工業大学）、松本秀行（東京工業大学）、森岡 肇（大阪ガス）、滝波明敏（昭和電工）、垣花克彦（代理：向山弘人、住友化学工業）、轡 義則（住友化学工業）、馬場一嘉（代理：小園英俊、ダイセル化学工業）、小崎恭寿男（代理：昆潤一郎、日揮）、佃 正樹（日産化学工業）、西野由高（日立製作所）、松岡 豊（代理：山田 明、三井化学）、一津屋茂（三井化学）、杉浦彰俊（森永乳業）、坂井 幹（山武）、捧 基（代理：小澤興一郎、横河情報システムズ）、坂本英幸（横河電機）

委員以外の出席者：

脇山 昇（横河電機）、河野浩司（三菱化学）、小尾秀志（森永乳業）、谷口敬樹（横河情報システムズ）、池田 実（日産化学工業）、渡辺隆浩（日産化学工業）

4. 研究会 テーマ：「バッチプロセスの運転・管理・制御」

1) 常設分科会「ジャパンバッチフォーラム」活動報告

a) JBF の概要とバッチの国際動向（資料#1）

森永乳業（株） 杉浦 彰俊 委員

b) JBF ワーキンググループ活動報告

(1) 「WG1：標準化」(S88 入門書作成)（資料#2）

横河電機（株）脇山 昇 氏

(2) 「WG2：経営管理との連携」(資料#3)

森永乳業（株）杉浦 彰俊 委員

(3) 「WG3：統合開発環境」(資料#4)

三菱化学（株）河野 浩司 氏

本委員会常設分科会のジャパンバッチフォーラム（JBF）の活動報告があった。まず、WBFを始めとしたバッチに関する国際動向を踏まえた上で、これまでとこれからのJBF活動の概要について説明があった。また、JBF内に設立された3つのワーキンググループに関して、それぞれのこれまでの取り組みと成果について報告があった。

<質疑応答>

川村：Purdue model で表現したとき、連続とバッチの差がでてくるのか。

杉浦：MES の情報のなかでは、連続、バッチ、ディスクリートは基本的に同じハンドリングができるという考え方である。あらゆる産業で使えるようにしようと考えている。

川村：Purdue model により情報を線で結んだとき、情報頻度は将来どのように表現をしようとしているのか。

杉浦：情報頻度による密度の差については、どちらかというデータ構造を決めることに偏っているので、その密度についてはあまり考えていない。ただ、データの受け渡しをするためにはこのような構造をとらなくては行けないという形での規定をしていると思われる。

杉浦：なお、MfgX の西岡先生はディスクリートからみると多少違和感があるとおっしゃっている。

小野木：S95 が米国であり普及していないのはなぜか。

杉浦：データの説明が非常に構造体に偏って説明され、しかも入れ子構造を採っているため、具体的なものとスタンダードの間のリンクが、スタンダードを読んだだけではわかり難いという認識はあるようであり、SP95 の委員会ではチュートリアルブックを作らなければならないと考えている。

- 西谷：経営管理、生産管理、運転管理などを総合してどうみるのかという話をもう少し明確にされるなかで、MES の役割や経営管理と生産管理の間をどう繋ぐかなどといった定義をしているが、我々はマネジメントについて疎いため、その辺りについて説明して欲しい。
- 杉浦：現在のメンバーではマネジメントの層が非常に薄い。S95 が始まった当初は SAP や IBM といったマネジメントの強い会社が多く参加していたが、Part3 ではプロセスコントロールをやっているメンバーに偏っているのが現状である。これは、Part1, 2 では上位との連携という話であったが、Part3 では製造システムのなかでのデータ交換に話が移っているので、それが影響していると思われる。JBF では、守備範囲を広げるという意味で、SAP などに参加をお願いしているが、なかなか色よい返事がもらえない。適当な方があれば紹介して欲しい。
- 伊藤(利)：S88 では安全や環境を省いており、S95 の Purdue model でも入っていない。これからも企業ではより一層安全や環境には配慮しなければならないことから、安全や環境を入れ込んだ形での標準化を日本から発信することができないかを議論して欲しい。

2) 「バッチプロセスにおけるモデル予測制御技術の活用」(資料#5) 日揮(株) 昆 潤一郎 氏  
バッチプロセスに対してモデル予測制御技術を適用したときの特徴について説明がなされ、シミュレーション結果の解説があった。また、モデル予測制御をバッチプロセスへ活用する上での様々な工夫および利点、また今後の技術課題について紹介があった。

#### <質疑応答>

- 大嶋：Self Compensation 機能のところ、時定数が操作量のところと同じならばゲインが 1 で大概対処できると考えるが、それがバッチの場合はどう違ってくるのか。
- 昆：PV にノイズがのっている場合や、反応外乱の状況に応じて、ゲインを強くかけたり弱くかけたりできるように ADERSA 社がこういう形にしている。
- 大嶋：線形のモデル予測制御でも同じ問題があって 1995 年ぐらいからゲインをどのように決めなければならないかがきちんと議論されているので参考にして欲しい。
- 大嶋：スプリットレンジがバッチ反応器の特徴であるとの話があったが、品質制御では温度制御だけでは立ち行かない重合器もあると考えられるがその辺りのコメントが欲しい。また、モデル予測制御のなかにどうやってスプリットレンジの特性を入れたのか。
- 昆：温水だけしか話がしてないが、冷水のモデルも入れ込み、その 2 つを取り扱うスプリットレンジのモジュールが ADERSA 社から提供されている。
- 長谷部：普通の連続系のモデル予測制御では設定値がステップ状に変わったときにそれに合わせて参照軌道を引くだけでよいが、バッチの制御の場合は設定値をランプ状に変えたり、ステップでも多段に変えたりする。それに対して自動的に参照軌道を合わせてくれるのが、バッチ反応器におけるモデル予測制御の特徴だと考えればよいのか。
- 昆：そうである。ただ、ランプアップやランプダウンを実機でやったことがないので、反応熱を考慮に入れたシミュレーションをしようと考えている。
- 長谷部：ここでのバッチプロセスの同定というのはどういう定義でしているのか。
- 昆：反応の部分はモデルに入っておらず、単に冷却するとか加熱するとかの伝熱の部分のモデルを作るという意味での同定である。

3) 「非連続系の制御の問題」(資料#6) 名古屋大学 橋爪 進 委員  
連続系と非連続系(離散事象システム、ハイブリッドシステム)の違いについてふれ、非連続系の制御問題の難しさについて説明があった。また、離散事象システムとハイブリッドシステムのモデルの現状について説明があり、実際のシステムの設計に繋がるような非連続系の理論体系化にはハイブリッドシステムがキーになるかもしれないとの話があった。

#### <質疑応答>

- 北島：連続状態と離散状態をどのように考えているのか。連続系だから連続状態なのか、連続状態だから連続系なのか。
- 橋爪：状態が連続か離散かはシステムのとらえ方で決まると考える。システムを解析したり設計したりする上で、連続的にとらえた方がよければ連続状態であり、離散的にとらえた方がよければ離散状態である。

る。

北島：連続系と非連続系の比較で、局所的かどうかというのは連続系と非連続系との違いからではなく、集中系か分散系かの違いと考える。

配布資料：

- #1: JBF の概要とバッチの国際動向
- #2: 「WG1: 標準化」 S88 啓蒙活動としての S88 入門書作成
- #3: 「WG2: 経営管理との連携」
- #4: 「WG3: 統合開発環境」
- #5: バッチプロセスにおけるモデル予測制御技術の活用
- #6: 非連続系の制御の問題