

日本学術振興会
プロセスシステム工学第143委員会
平成22年度 第1回研究会議事録

1. 日 時： 平成22年5月14日（金）13：15～5月15日（土）12：00

2. 場 所： 大阪 ホテルコスモスクエア国際交流センター
(大阪市住之江区南港北1-7-50)

3. 出席者：50名（順不同，敬称略）

委員長：長谷部伸治（京都大学）

委員：饗 義則（住友化学），篠原和太郎（東芝），末吉一雄（横河電機），鈴木 剛（東洋エンジニアリング），薄 豊文（代理：松田隆彦，ジャパンエナジー），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），瀧野哲郎（東京工業大学），山下善之（東京農工大学），加納 学（京都大学），伊藤利昭，木村直樹（九州大学），栗本英和（名古屋大学），黒岡武俊（富山大学），関 宏也（東京工業大学），武田和宏（静岡大学），殿村 修（京都大学），富田重幸（宮崎大学），橋爪 進（名古屋大学），濱口孝司（名古屋工業大学），増田士朗（首都大学東京），松本秀行（東京工業大学），石橋昌宏（横河電機），大田原健太郎（クレハ），川村継夫（オメガシミュレーション），小崎恭寿男（代理：古市和也，日揮），小松規秀（カネカ），坂井 幹（代理：高松 徹，山武），鈴木啓太（旭化成エンジニアリング），十河信二（代理：高宗直人，三井化学），大宮司理晴（ジャパンエナジー），竹田浩伸（三菱化学），苦田剛志（クレハ），馬場一嘉（ダイセル化学工業），布野俊彦（日立ハイテクトレーディング），山北幸重（旭化成EICソリューションズ），菊池康紀（東京大学）

委員以外の出席者：山本一三（出光興産），石川 矯（テクノマネジメントソリューションズ），河野浩司（三菱化学エンジニアリング），鶴飼浩之（住友化学），脇山 昇（横河電機），村田秀樹（横河電機），小針昌則（日揮），小塩正夫（住友化学），高塚佳代子（宮崎大学）

4. 研究会

テーマ：バッチプロセスおよび非定常プロセスの設計・運転支援技術

（司会：瀧野 哲郎 委員）

【1日目】 5月14日（金）13:15～

0) 研究会の趣旨説明

1) 「S88のこれまでの経過と現状の問題点について」および「S88実装に関する研究」

《講演者》 瀧野 哲郎委員，橋爪 進 委員（資料#1）

[概要] ビジネスに繋がることが見え隠れするスタンダードであるS88について，これまでの経過と共に説明された。今後の課題として，モジュールの考え方の評価，部品化の有効性の評価，協調制御の可視化，合成したレシピ（例外処理を含む）の検証，を挙げられた。

2) 「S88準拠バッチ設計支援システムの開発」

《講演者》 石川 矯委員（資料#2）

[概要] テクマス社の紹介，TechmasNavi2010の概要と導入効果，S88準拠バッチ操作設計支援システムであるOpenNavi（運転設計や運転手順の標準化・見える化を支援する内容）について述べられた。

<質疑応答>

- 梶野：S88 準拠に関して、何をベースにして、どこまでを評価しているのか。基本的には Recipe プロシージャと Equipment コントロールを分け、その渡りに論理を出してきているのか。
- 石川：S88 ではユニットの定義が曖昧である。我々は論理的な単位を導入し、ユニットとプロシージャの対応付けがしやすく、理解しやすくなっている。
- 富田：論理的な手順に対してハードウェア的なものに対応付けしてやればよいという話で、1 バッチなら可能だと思うが、多目的バッチでも可能か。あとでスケジューリング結果を反映させ、競合を解消できるのか。事前に考えずして対応可能か。
- 石川：多目的バッチは考えておらず、やることはだいたい決まっているというイメージの世界の話である。設備は限られていて、全パターンを作っておけば、状況に応じて組み合わせてやればいい。

3) 「非定常操作シーケンスの開発・運用と問題点」

《講演者》 山本一三 氏 (資料#3)

[概要] 運転支援システムをエチレン装置スタートアップへ適用した事例を紹介された。スタートアップ時の経過時間と調整ループ数推移の現状を示された後、システム構築の流れおよびデータソース、実装置で繰り返しテストができない場合の訓練シミュレータの活用、システム適用によって得られた効果 (操作回数、運転安定性、整定時間、技術伝承) について説明された。

<質疑応答>

長谷部：異常が起こればシステムを止めて経験的方法に切り替えるのか。

山本：想定される異常はシステムに作り込んでいる。想定外の異常なら経験的方法に切り替える。

伊藤：アイコンからアイコンの間にチェックするという動作・機能はシステムに入っているのか。

山本：条件判断ができるアイコンが用意されている。

柘植：訓練用シミュレータの作り込み具合によって非定常の予測精度が左右され、運転支援システムにも影響すると思うが。

山本：プロセスの値に対する精度、安定に達するまでの時間、について満足する精度が得られている。運転直長の視点から見て問題ない精度が得られている。

4) 「バッチ連続ハイブリッド系プラントの設計・運転最適化」

《講演者》 山田 明 委員 (資料#4)

[概要] 各ライフサイクル (プロセス開発・設計、プラント運転・管理、生産・品質管理、安全・環境管理、設備管理、エネルギー管理) において、バッチプラントと連続プラントのそれぞれの視点から対比しながら、グループで議論すべき内容を概説された。

<質疑応答>

長谷部：No.13 のスライドにおいて、温度を Buffering するのは難しいのではないかと。

山田：流量ならば液面を Buffer に、温度なら外部からのユーティリティでコントロールできるが、濃度の場合は各成分の濃度変動を伴う流体が入ってくるとその制御は難しいだろうという話である。

川村：バッチは製品品質が重要になり、シミュレーションにおいて (物性推算も含めて) 物性がキーになると思う。そのあたりのお考えは？

山田：物性推算は「連続」より必要となるケースが多い。「バッチ」はその機能上、新規あるいは高分子量の物質を多く扱い、新たに物性の推算や実測が必要になることが多い。また、非定常過程でのより広い操作領域に適用できる物性推算の精度が必要となる。

5) 「バッチプロセスにおける品質予測」

《講演者》 河野浩司 氏 (資料#5)

[概要] 不確定要素やレシピに纏わるバッチ製造業の現状と問題点を指摘され、データ解析による問

題解決のアプローチを説明された。樹脂製造プロセスの2例を取り上げて、モデリング手法、レシピ設計手順、変数選択手法、最終製品予測結果について紹介された。

<質疑応答>

苦 田：上流側が多岐に渡っていても適用できるアプローチか。

河 野：工程単位で順序立てておさえていく（適用していく）ことになるだろう。

高 宗：時間的要因は組み込まれているのか。サンプリングのタイミングがずれたらどうなるか。

河 野：時間に意味はある。サンプリングのタイミングがずれたら、何をもって正しいか判断できない。今回はそのようなサンプリングのデータは除外している。

【1日目】 5月14日（金）16:00～18:00, 20:00～22:00

Gr.1～Gr.5の5つに分かれて議論し、課題の抽出・整理を行った。

Gr.1 バッチプロセスの制御とS88

Gr.2 レシピ設計・合成

Gr.3 連続系の非定常操作

Gr.4 バッチ-連続ハイブリッド系プラントの設計・運転最適化

Gr.5 動的シミュレーションと状態推定

【2日目】 5月15日（土）9:00～12:00

前日に引き続いて、問題点の整理と研究課題の抽出に重点をおきながら、グループディスカッションを行った（90分間）。その後、各グループからのディスカッション内容について報告がなされ、その報告資料を事務局宛に提出することとなった。また、新ワークショップの立ち上げについて今後検討されることとなった。

配布資料：

- #1: JBF WG1: S88 実装に関する研究【橋爪委員】
- #2: S88 準拠バッチ設計支援システムの開発【石川氏】
- #3: 非定常操作シーケンスの開発・運用と問題点【山本氏】
- #4: バッチ-連続ハイブリッド系プラントの設計・運転最適化【山田委員】
- #5: バッチプロセスにおける品質予測【河野氏】
- #6: Introduction to S88 (JBF)
- #7: バッチプロセス工学（化学工学会編，槇書店）

以上