

日本学術振興会
プロセスシステム工学第143委員会
平成16年度第3回研究会議事録

1. 日 時： 平成16年10月8日（金）13：10～17：00

2. 場 所： 京都大学百周年時計台記念館（京都市左京区吉田本町）

3. 出席者：51名（順不同）

委員長：小野木克明（名古屋大学）

委 員：西谷紘一（奈良先端科学技術大学院大学）、大杉 健（ジャパンエナジー）、川村継夫（三井化学；オメガシミュレーション）、重政 隆（東芝）、鈴木 剛（東洋エンジニアリング）、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）、平尾雅彦（東京大学）、山下善之（東北大学）、橋爪 進（名古屋大学）、山本重彦（工学院大学）、丹羽忠夫（千葉工業大学）、伊藤利昭（代理：江口 元、名古屋工業大学）、桂樹 徹（奈良先端科学技術大学院大学）、清水良明（豊橋技術科学大学）、富田重幸（宮崎大学）、栗本英和（名古屋大学）、橋本芳宏（名古屋工業大学）、淵野哲郎（東京工業大学）、藤原健史（京都大学）、武田和宏（九州大学）、矢嶋智之（名古屋大学）、島田行恭（産業安全研究所）、外輪健一郎（徳島大学）、バトレス ラファエル（東京工業大学）、加納 学（京都大学）、野田 賢（奈良先端科学技術大学院大学）、濱口孝司（名古屋工業大学）、栗原久光（出光興産）、森岡 肇（大阪ガス）、森 正美（オムロン）、田中孝幸（協和発酵工業）、大田原健太郎（呉羽テクノエンジ）、薄 豊文（ジャパンエナジー）、滝波明敏（昭和電工）、轡 義則（住友化学工業）、馬場一嘉（ダイセル化学工業）、小崎恭寿男（日揮）、春成 孝（日産化学工業）、中川明浩（代理：若瀬一夫、日産化学工業）、西野由高（日立製作所）、松岡 豊（三井化学）、一津屋茂（三井化学）、小尾秀志（森永乳業）、坂本英幸（横河電機）

委員以外の出席者：

川村春久（横河電機）、糸山和年（三菱化学）、樋口文孝（出光興産）、松崎 孝（日産化学工業）

4. 研究会

1) WS25「制御性能監視」最終報告（資料#1,#2）

京都大学 加納 学 委員

プロセス産業における実用的な制御性能評価・監視手法を目指して、2年間に渡って活動してきたワークショップ No.25 の活動内容について概説があり、その成果の中から最小分散制御に基づく PID 制御性能評価の問題点と、調節弁着現象のモデル化とその検出について報告があった。また、ワークショップにおいて開発したソフトウェアの概要についても紹介があった。

<質疑応答>

柘植：バルブスティック検出の3つの方法の不得手な場合とその原因は何か。

加納：方法 A は考え方も平凡で理解し易く結果も突出したものでないが、どのような場合に良くてどのような場合に悪いのかわからない。方法 B は MV-PV 平面上の動きの形状が平行四辺形から崩れると検出性能が悪くなる。

山下：方法 C も方法 B と同様に形状が平行四辺形から崩れると性能は落ちる。また、定性化した際の情報落ちがある。どの方法がよいかは一概には言えず、3つの方法を併用して判断することがよいと考える。

小尾：PV はどのような値を用いているのか。

加納：モデルとしては PV はバルブの開度をとっているが、実際にはバルブの開度の信号を直接検出できないため流量を使っている。流量が測れない場合は、例えば液レベル制御で液レベルしか測っていない場合は、平行四辺形の形状が崩れ楕円になっていくため、3つの方法では対応が難しくなる。今日の報告では省いたが、これに対応した方法も開発している。

小尾：データのサンプリング周期は短ければ短い方がよいのか、それとも適切な周期があるのか。

加納：形状が現れないほど長いサンプリング周期は論外である。短い場合については検討していないが、短いと細かいノイズが出てくると思われそれへの対応が必要であるものの十分適用できる。

橋本：PID 制御の性能は設定値がステップ状に変化したときの動特性で評価するのではなく、外乱しかもステップ状でない外乱に対する評価を考えると、Harris Index は使えないのではないかと。

加納：Harris Index の解釈は確かに難しい。どんな性質の外乱が入ってくるかによって、判定可能な Harris Index の値は変わってくる。例えば Harris Index が 0.4 でいいとか悪いとか判断できない。

橋本：Harris Index はどのくらい悪くなるのか。

加納：0.1 の場合もある。スクリーニングという観点からいうと、どんな外乱に対しても 0.7 以上を示す制御ループは確実に性能はよいので、それ以外をどうするかである。

テーマ：「PSE から見た技術伝承」

2) 「プロセス工学によるオントロジーの位置づけ」(資料#3)

東京工業大学 バトレス・ラファエル 委員

オントロジーについて説明の後、オントロジーを記述するための言語の紹介、その応用例の紹介、オントロジーの開発過程の説明、エンジニアリングで使えるオントロジーの紹介があった。

<質疑応答>

山下：どんなオントロジーを用意したらいいかを考えることが難しいと思うが、何かよい方法はあるのか。

バトレス：要求を identify して、それに応じて物理モデルのクラス、アクティビティのクラスなどを定めていく。また、既に一般的な概念が定義されているならば、それで十分かどうかを検討すればよい。

山下：オントロジーは技術伝承にどう使えるか。

バトレス：主にオントロジーが使えることは情報共有するところである。

富田：オントロジーの閉じた世界をすべて XML などで記述できるか。また、オントロジーはものの概念を中心に定義されているようであるが、プロセス工学ではものではなく現象等に注目して記述しなければならないと考えるがどうか。

バトレス：オントロジーの表現形式は XML, Prolog などある。ものの見方はいろいろあり、実際のものだけでなく、プロセス、現象、アイデア等を表す概念もある。

長谷部：知識をオントロジーで整理して、いざ使うときすべての要素や関係が入っていないと間違った推論をしてしまう可能性があるが、抜けているかどうかをチェックする方法はあるのか。

バトレス：推論結果を見ながらチェックしていくことになる。

3) 「暗黙知を形式知に変える運転支援システム」(資料#4)

横河電機(株) 川村 春久 氏

運転支援システム開発の背景の説明の後、運転員自らが運転ノウハウ(暗黙知)をフォローチャート形式(形式知)で表現でき、それをそのまま運転に使える運転支援システムの概要の説明があった。また、非定常運転での適用事例を紹介するとともに、定常運転時における機器故障やプロセス状態の監視機能についても説明があった。

<質疑応答>

バトレス：単なる操作手順だけでなく、どうしてそのような操作手順になったかという設計者の意図が表現されていれば、少し違ったことが起きたときに、それで正しいかどうかを判断できるようになると考えるが、設計者の意図は記述できるか。

川村(春)：それはできない。

重政：このようなシステムは便利だと思うが、トラブルに対する対応方法はどのように考えているのか。

川村(春)：トラブルの対応手順書に使われているケースもあるが、トラブルが一度起きるとその対策を立てるために次に同じトラブルはほとんど起こらなくなることから、その手順をわざわざ書いて使うユーザは少ない。

松岡：know-why を伝承したい場合はどのように工夫すればよいか。

川村(春)：know-why はある部分で原理原則みたいところがあり、それを運転システムで対応すべきなのか、あるいは教育でカバーすべきなのかであるが、教育でカバーすべきと考える。ただし、原理原則がわ

かった上で、事例紹介の形でこのシステムを利用できる可能性はある。

橋本：システム等が変わったときのメンテナンスが大変だと思うが、それをサポートする機能はあるのか。

川村(春)：モジュール化機能があり、一連の操作をブロック化しておくことにより、再利用し易くなる。

4) 「技術伝承データベースの構築」(資料#5, #6)

三菱化学(株) 糸山 和年 氏

技術伝承データベースの構築の背景の説明の後、そのデータベースの概要および活用例・活用効果について説明があった。また、運転支援システム (Exapilot) の適用事例の紹介もあった。

<質疑応答>

小尾：技術伝承データベースと使い方として、トラブルが発生したとき、そのトラブルを解決する know-how をすぐ調べるといえることは可能か。

糸山：すぐにデータベースから自動的に得ることはできない。オペレータがある程度データベースの知識を知った上で使う。

瀧野：ここでの技術伝承では何を伝承しているのか。スキルを伝承させると考えているのか。

糸山：そうです。

川村(継)：プラントトラブルが多いが、技能の低下によるものか。プラントの状況によるものか。

糸山：プラントの合理化を進めた際、自動化まで手がまわらなかったためヒューマンエラーを起すことが原因と考える。

5) 総合討論

3件の講演に対する質疑応答と技術伝承に関する問題について議論があった。

<質疑応答>

長谷部：スキルを伝承するとのことであったが、まずはスキルをきっちり教え、次の段階で know-why がわかればよいという方針であるのか。

糸山：know-why は SOP の中に入れていき、対応はスキルをあげていくという2つの方向で進めている。

高田：know-why をシステムにのせるのは難しい。軽視しているわけではない。

鈴木：三菱化学のなかでは、know-how, know-why 等の知識を記述した文書は課が違っても言葉は通じるのか。

糸山：プラント固有の言葉があるが、それを除けば理解できていると考える。

富田：三菱化学の技術伝承データベースでは、ユーザにキーワードで検索するスタイルに徹しておられるようだが。

糸山：そうです。基本的にはキーワード検索です。

富田：キーワードを使って検索するシステムを使いこなせることのがかなりスキルであり、自分で考えながら抽出し、知識を習得し、スキルアップを図ることができるという点で、うまく活用していると思う。

山下：キーワード検索ということで知識データベースは文字がベースだと思われるが、それ以外に図、写真、ビデオが入れられると教育効果があがると考えるが。

糸山：適宜ファイルに入れる工夫をしている。

重政：海外の状況はどうなっているのか。

高田：同じプラントの場合は英訳して利用しているが、違う場合はやっていない。

配布資料：

#1: ワークショップ(No. 25)最終報告 制御性能監視 –プロセス産業での実用化を目指して–

#2: Workshop No. 25 最終報告 制御性能監視 –プロセス産業での実用化を目指して– (ppt 版)

#3: プロセス工学によるオントロジーの位置づけ

#4: 暗黙知を形式知に変える運転支援システム

#5: 技術伝承データベースシステム

#6: 安全・運転情報データベースシステム