

**日本学術振興会**  
**プロセスシステム工学第143委員会**  
**平成21年度 第3回研究会議事録**

1. 日 時： 平成21年12月11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：48名（順不同，敬称略）

委員長：長谷部伸治（京都大学）

委員：響 義則（住友化学），小西信彰（代理：石橋昌宏，横河電機），篠原和太郎（東芝），鈴木 剛（東洋エンジニアリング），高田晴夫（代理：長谷川博，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），山下善之（東京農工大学），加納 学（京都大学），伊藤利昭，梅田富雄（青山学院大学），菊池康紀（東京大学），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），島田行恭（労働安全衛生総合研究所），関 宏也（東京工業大学），武田和宏（静岡大学），殿村 修（京都大学），中岩 勝（産業技術総合研究所），濱口孝司（名古屋工業大学），船津公人（東京大学），矢野智之（名古屋大学），大田原健太郎（代理：濱村隆史，クレハ），川村継夫（オメガシミュレーション），小崎恭寿男（日揮），坂本英幸（横河電機），重政 隆（東芝三菱電機産業システム），大宮司理晴（ジャパンエナジー），中川明浩（代理：豊原秀史，日産化学工業），竹田浩伸（代理：森下敏治，三菱化学），西澤 淳（三菱化学），馬場一嘉（ダイセル化学工業），濱村光利（代理：若林敏祐，東洋エンジニアリング），丸山 亨（新日本石油精製），山岸学史（ジャパンエナジー）

委員以外の出席者：内山正生（東洋エンジニアリング），十河信二（三井化学），杉原晃司（代理：伊原大輔，宇部興産），小松規秀（カネカ），須藤 真（日産化学工業），松田一夫（千代田化工建設），中垣隆雄（早稲田大学），中根 堯（三菱化学），十倉美里（千代田化工建設）

4. 研究会 テーマ：省エネルギー技術（低レベル熱源利用を主にして）

0) 研究会趣旨説明 by 橋本芳宏 委員

（司会：橋本芳宏 委員）

1) 「省エネルギー技術戦略と化学産業関連の技術課題」

《講演者》 産業技術総合研究所 中岩 勝 委員（資料#1）

【概要】本年9月に民主党政権が発足し，温暖化ガスを「2020年までに1990年比25%削減」する中期目標を国際公約として世界に表明した。可能な省エネ技術の多くが導入済みといわれる化学関連産業でもさらなる省エネ化が求められることになる。我が国の省エネルギー技術戦略と，検討されている今後の技術課題の概要を紹介された。

＜質疑応答＞

長谷部：プロジェクト紹介の中で，触媒を利用して発熱反応の反応温度を下げようという話があった。装置性能の限界まで高い反応温度を実現し，熱をカスケード利用した方が望ましいのではないか？

中 岩：そう思う。新規触媒の開発が主である。

伊 藤：化学産業はCO<sub>2</sub>削減や環境負荷低減に貢献する産業だと思う。技術開発をする際にそれらがしっかりと評価されていないように思う。いつも後付けであるように思う。ライフサイクルでみるシステムを構築し，環境負荷をしっかりと算定することは難しいことだと思う。国全体もしくは世界全体での動きはあるのか？

中 岩：その動きはある。（時間ファクターをもった）共通の物差しを持ち，トータルで考えていくことが必要である。例えば，森林の蓄積はCO<sub>2</sub>にどう効いているのか，といった議論ができるようになっていくことが必要だろう。環境省庁などで議論されていると思う。

橋 本：25%CO<sub>2</sub>削減の話と関連して，日本の技術が中国やインドのCO<sub>2</sub>削減に貢献できると思

う。その際、日本の技術をそのままっていくと思われるか？

中 岩： これまでは、新しい技術はまず日本の技術に貢献しようという価値観である。今後は、初めから海外で展開していくことも見られるようになるだろう。

## 2) 「コンビナートの省エネ解析から低位熱利用案件の具体化」

《講演者》 千代田化工建設 松田一夫 氏 (資料#2)

[概要] 我が国の主要なコンビナートの省エネ解析を実施した結果、コンビナート全体でエネルギーを融通することで大きな省エネ余地があることが判ったこと、更に、複数工場間の低位熱領域での省エネ事業の導出へ進め、実現に結びつけた成果を報告された。

<質疑応答>

梅 田： インテグレーションの際、運転上の気がかり（相手側でトラブルが起こると影響を受ける）がある。コントローラビリティを考えた対策はとられているのか。

松 田： よく質問される内容である。皆さん気になる内容である。今回紹介した事例は非常に小さな2社間連携である。何かトラブルがあれば直ぐ切り離し、元の運転に戻れる仕組みがある。設計時にトラブル対策は十分に講じられている。

橋 本： 低位熱発電システムのアプローチが日本全体に普及すると、どのくらいのポテンシャルがあるのか。

松 田： まだ計算していない。かなりポテンシャルはあると思う。

## 3) 「化学再生発電：化学反応による廃熱のエクセルギー増進」

《講演者》 早稲田大学 中垣隆雄 氏 (資料#3)

[概要] 熱交換器の不可逆性やピンチを考慮すると、単なるエンタルピー移動だけでは廃熱利用に自ずと限界があるが、水蒸気改質や部分酸化などの化学反応に取り込むことで、廃熱の「質」の向上、すなわちエクセルギーを再生でき、エントロピーを増大させることなく保存も可能である。この「化学再生」による発電システムについて研究成果を紹介された。

<質疑応答>

野 田： 水素が得られるなら燃料電池に投入する方が良いように思うが、今回のシステムのメリットは何処にあるのか。また、DMEの平衡転化率の最大値は如何ほどか。

中 垣： 燃料電池と組み合わせるなら内部改質のシステムの方が有利である。今回の話では、既存のコジェネシステムに於いて、なるべくガスタービン・コジェネを使ってもらおう観点から、単品だけで済むように、しかも、燃焼器のノズルだけを交換すればすぐ使えるようなコストを考慮に入れた開発を目指してきた。それから、DMEに関しては、450度の排気温度があればほぼ100%転化可能である。

中 岩： 改質器の触媒は市販のモノか。今後の開発方向は触媒の寿命延長か。

中 垣： 触媒の長時間耐久試験はしていない。触媒（貴金属製）は市販の触媒である。

## 4) 「ゼオライト膜等による燃料用バイオエタノール製造の省エネルギー化」

《講演者》 三菱化学 中根 堯 氏 (資料#4)

[概要] 燃料用バイオエタノールは、高々10wt%程度の発酵エタノールを無水エタノールまで濃縮脱水して使用するため、その製造工程の省エネルギー化が大きな技術課題となっている。そこで、その製造プロセスにおける技術課題を先ず明らかにし、ゼオライト膜による濃縮脱水工程の省エネルギー化について実証例を含め具体的な説明を行うと共に、化学プロセス省エネルギー化への応用の可能性等、その将来展望を述べられた。

<質疑応答>

松 田： 膜による脱水に関して、真空ポンプの必要性について聞きたい。負圧が必要なのか、差圧をとるために必要なのか。

- 中 根：差圧をとるためである。化学ポテンシャルが駆動力になる。
- 長谷部：濃縮脱水濃度とフィード量の関係図に於いて、フィード量増やすと段数が多く要するという話であったが、3kg/hr のときと 9kg/hr のときでは差が小さいと思うが。
- 中 根：層流域で濃度分極が起こっている。この場合、水の濃度が下がっている。装置大きさ・装置形状に影響される。基本的には膜面積が要するという話である。
- 山 田：省エネが可能と考えられるプロセスに関するスライドで、メタノールはどうか。
- 中 根：メタノールも可能である。
- 橋 本：各種ゼオライト膜に於いて、一番右側の膜について説明して欲しい。
- 中 根：水よりエタノールが選択的に通るものである。産総研が最初に開発したものである。6%位の発酵エタノールを 80%位まで実現できている（90%くらいを実現したい）が、吸着現象が起こって透過性能が急激に下がるという課題がある。

## 5) 総合討論

### 配布資料：

- #1: 省エネルギー技術戦略と化学産業関連の技術課題
- #2: コンビナートの省エネ解析から低位熱利用案件の具体化
- #3: 化学再生発電～化学反応による廃熱のエクセルギー増進
- #4: ゼオライト膜による燃料用バイオエタノール製造等の省エネルギー化

以上