

## 次世代化学産業のあり方に関する提言

2011.12.27 産業界交流委員会

化学工学会 75 周年の節目を迎えるにあたり、学会からの要請を受けて産業界交流委員会を設置し、日本の化学産業の今後の方向性に関して議論を実施してきた。その結果を集約して、次世代における化学産業のあり方、さらに、それに資するための「今後の化学工学会の方向性」をまとめた。それを化学工学会からの提言としたい。

本提言は、日本を取り巻く社会情勢から判断して、ターニングポイントと想定される 2030 年を目標に、日本の次世代化学産業のあり方を示したのち、その中で化学工学が貢献すべき対象から、4 つの重要な項目を設定した。化学工学会では、ここで提言した展開項目を基軸に、関連産業界、大学が一体となって連携しながら、具体的なアクション策定、新世代の化学工学人材教育に取り組んでいく。

### 次世代化学産業のあり方

再生できない資源、エネルギーは必ず枯渇する。この資源・エネルギー制約の中で日本の化学産業の取るべき道は、これまでの石油ベースの化学産業から、多様な資源やエネルギーを利用できる産業へ脱却することである。再生可能資源、リサイクル資源などに対応する技術、希少資源へのリスクマネジメント、製品ライフサイクルを考慮した製品製造技術の開発などは必須である。一方、炭酸ガス排出を始めとする地球規模の環境問題に対しても、製造プロセスと提供製品の両面から適切な対応が求められている。このような資源、エネルギー、地球環境の多次元問題に対応できる化学産業へ進展させるために、化学工学の立場から以下の 4 つの展開を図っていく必要がある。

#### 【展開 1】エネルギー原単位の革新的低減技術

スケールアップや操作の最適化によるエネルギー原単位低減の限界を根本的に打破する手法の開発が必須である。そのためには、既存の単位操作を連結してプロセスを構築する考え方から、反応分離のような複数の単位操作の組み合わせや、反応の高温化による製品とエネルギーの同時生産等、新たな発想での操作、装置開発、およびそれをシステムティックに実現するための方法論が必要である。また、異業種間のシステムインテグレーションによるエネルギー原単位の低減を飛躍的に進めるためには、異業種システムを統合して運転する技術の開発等を行っていく必要がある。加えて、原材料、エネルギーの多様化に対応できる技術の開発も重要である。設備規模によらないエネルギー原単位削減が実現できれば、多様な原材料やエネルギーを利用した地域分散型の産業育成にも貢献できる。さらに、ナノ、バイオテクノロジーなどの E-factor の大きな分野に対しては、エネルギー原単位の削減と E-factor 低減を同時に実現できる技術を開発していく必要がある。

#### 【展開 2】プロダクトテクノロジーの深化

化学産業は、時代のニーズに対応した製品を供給することに最大の使命がある。その意味で、展開 1 で述べたプロセス技術革新と協調しながら、「プロダクトテクノロジー」の絶え間ない深化が重要である。そのための基盤技術として、分子設計/素材（一次物性）設計/部材（高次物性）設計/生産技術までを繋ぐマルチスケールでの解析、合成のための方法論を開発していくことが重要である。また、このような研究開発から生産までのシームレス化を達成するためには、各種化学、生物、電気、情報などの学問領域と化学工学の融合による総合学術の構築を図っていく必要がある。このようなプロダクト/プロセスが一体化した基盤技術は化学工学領域しか実現できない技術であり、産学連携でのオープンイノベーションを促進し、日本独自の化学工学技術と人材輩出で世界をリードすることを加速すべきである。

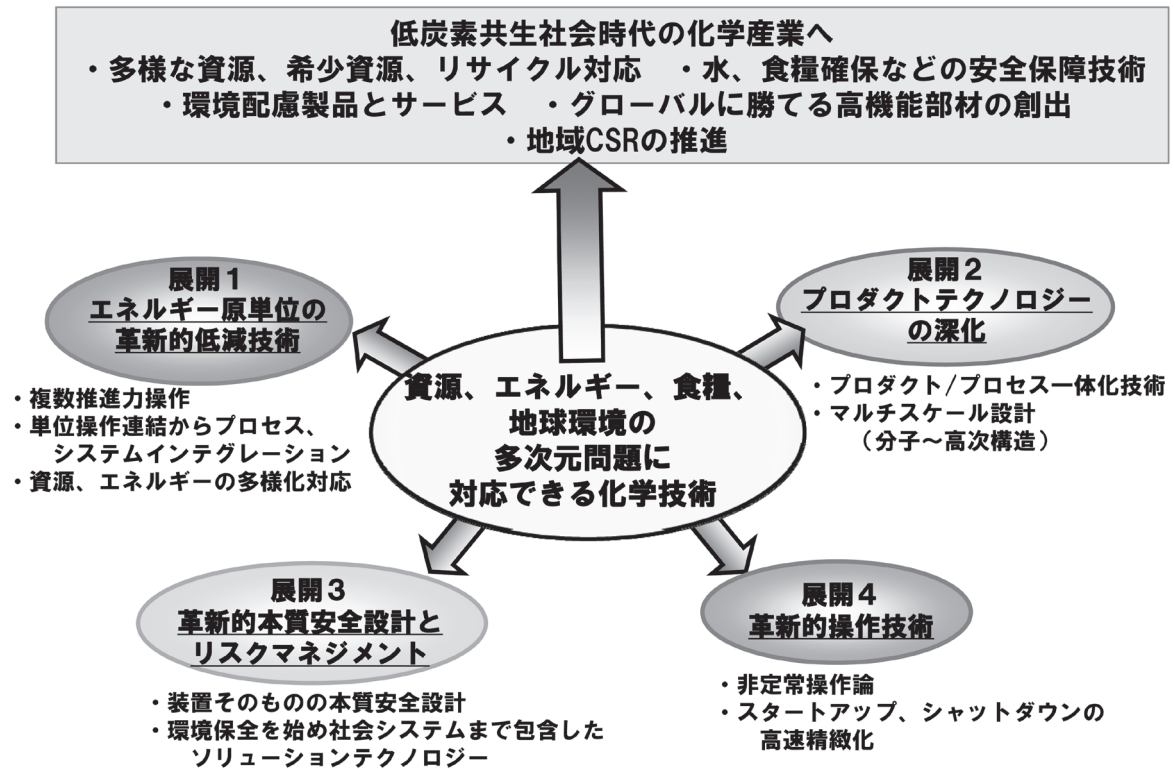
#### 【展開 3】革新的本質安全設計とリスクマネジメント

これまでも独立防衛層の考え方などを用いて何重にも安全に対して検討されてきた。今後の化学産業は、立地する地域に「安全」のみならず、「安心」して受け入れられることが不可欠であり、そのためには装置そのものが本質的に安全という発想でのプラント、装置設計が必須であり、そのための設計法、操作法を検討していく必要がある。加えて、「リス

クマネジメントの考え方」を取り入れて、環境保全を始め地域社会まで考慮したシステムを構築するためのソリューションテクノロジーを展開していくことが重要である。

**【展開4】革新的操作技術**

展開1～3と連動して操業技術の革新も取り組む必要がある。たとえば、需要変動やユーティリティ供給制約に対応した動的な最適操作技術、超短時間スタートアップ、シャットダウン操作技術等、非定常操作も含め精緻で柔軟性に富んだ操作技術へと進化させることが重要である。そのためには、ホールドアップの少ない応答性の良い構造の設備開発も不可欠である。



**産業界交流委員会**

委員長 前 一廣 (京都大学)

委員 阿尻雅文 (東北大学),

伊吹一郎 (旭化成ケミカルズ株式会社),

宇野研一 (三菱化学株式会社),

川瀬健雄 (千代田化工建設株式会社),

後藤雅宏 (九州大学),

中江清彦 (住友化学株式会社),

船越良幸 (三井化学株式会社),

伊藤真一郎 (住友パークライト株式会社),

井村晃三 (日揮株式会社),

大久保達也 (東京大学),

河瀬元明 (京都大学),

永原 肇 (旭化成ケミカルズ株式会社),

濱村光利 (東洋エンジニアリング株式会社),

細田 覚 (住友化学株式会社)