

# 巻頭言

## ライフサイクルエンジニアリングへの期待



平尾 雅彦

2015年に17の「持続可能な開発目標」(Sustainable Development Goals: SDGs)を掲げた「持続可能な開発のための2030アジェンダ」が国際合意として採択された後に、多くの組織がこのアジェンダへの貢献を進めている。本会においても、第18回アジア太平洋化学工学会連合会議(APCChE2019)において、「SDGsのための化学工学」をテーマとし、国連工業開発機関(UNIDO)と共同で「国連持続可能な開発目標に関する宣言—人々のWell-beingのための化学工学—」と題する札幌宣言を発表した。

宣言は、SDGsを共有ビジョンとし、気候危機、小島嶼開発途上国の危機などの認識のもと、18の宣言文からなっている。特徴は、EfficiencyからSufficiencyへ、すなわち効率性を追い求める社会から充足性を感じられる社会への変革を謳っていることである。言い換えると、課題解決の対象を装置や製品から人々や社会に移していくことによって「人々のWell-being」の実現を目指している。AIやIoTなどの新技術を取り込み、女性の研究者・技術者を増やし、ジェンダー不平等の是正と多様性の取り入れによってすべての働く人々の就労環境の改善を図り、社会的弱者、難民への能力開発機会に寄与することを教育・研究・産業の役割として宣言している。化学工学が、異なる学術分野間の学際、さらに多様なステークホルダーとの「超学際」について中心的な役割を果たしていきたいという決意も含めた。

この宣言の起草に先だって「日本の化学産業のあるべき未来工場について語る会」と題した会合を企画し、異なる企業の管理職、女性を含む現場勤務者、大学教員と女性・留学生を含む学生が集まり、1日間自由に議論する場を設けた。この会合では、自らが開発・製造に関わる製品が社会で人々の役に立っていることが働きがいにつながる、チームで問題解決ができると達成感がある、本質的に事故リスクのある人的作業を無くす技術が望まれる、長時間労働を良しとする国民性を変えていきたい、経営層の意識の変革が必要だなどの多彩な意見が出された。まさに「化学産業で働く人々のSufficiency」が議論の中心になった。

宣言の実現に向けた活動はこれからであるが、製品とプラントのライフサイクルを統合した視点が重要と考えている。資源から製造・使用・廃棄リサイクルまでの製品ライフサイクルを考えると、ライフサイクルを通じた環境影響に加え、資源採掘から製造における労働者のWell-being、製品の社会での功罪までもが議論の対象となる。例えば、代表的な化学製品であるプラスチックについて、化石資源の使用、機能素材としての役割とリスク、社会制度を含むリサイクル手法、廃棄後の海洋流出による影響までの統合

Expectations for Lifecycle Engineering

Masahiko HIRAO (正会員)

1981年3月 東京大学工学部化学工学科卒業

1987年3月 東京大学大学院工学系研究科化学工学専攻博士課程満期退学

1987年4月 (株)日立製作所入社 基礎研究所に勤務

1989年3月 工学博士

1996年1月 東京大学大学院工学系研究科化学システム工学専攻講師

1999年1月 同 助教授

2006年4月 同 教授 現在に至る

連絡先: 〒113-8656 東京都文京区本郷7-3-1

E-mail [hirao@chemsys.t.u-tokyo.ac.jp](mailto:hirao@chemsys.t.u-tokyo.ac.jp)

的に議論しなければならない。

化学プラントの設計、調達、建設、運転、保守、廃棄までのライフサイクルでも効率化だけではない多様な視点が求められる。国内では1950年代から60年代ころまでは石油化学コンビナート建設が全国で進んだが、現在ではプラント建設も少なくなっている。一方で、60年代に建設され、現在も現役で稼働しているプラントも少なくなく、まさにプラントのライフは当初の予想を超える長寿命となっている。さらに、この長寿命に加え、連続運転期間も長期化している。このような長いライフサイクルのプラントの安全運転を支える経験豊富な技術者の不足も課題となっている。このため技術継承などの人材育成の取り組みや、新たなセンサーやそれによるIoTやAI技術が注目されている。

しかし、数10年前の設計意図や、増産・省エネなどの時代の要請にしたがっておこなわれた変更の意図がその後の長いライフの間にも継承し続けられるのか、人材育成や新技術の導入だけで対処できるのかは大いに疑わしい。また、すでにグローバルにビジネスを展開する製造産業において、従来の日本のやり方を展開する発想で、化学プラントが「働きがいのある人間らしい仕事」の場になるかも疑わしい。ライフサイクル視点の欠けた装置効率化の帰結として起きた事故の責任が、「運転員の判断ミス」に転嫁されているのではないだろうか。

ここにライフサイクルにわたる統合エンジニアリングの重要性がある。ハードウェアとしてのプラントの設計・調達・建設・運転・保守・廃棄を個別のエンジニアリング業務と捉えるのではなく、そのプラントのライフサイクルとその周囲の人・技術・情報を統合的に捉えること、プラントで製造される製品のライフサイクルまでも視野に入れることがライフサイクルエンジニアリングの目指すところであろう。その目標は、すべての人々と社会のWell-beingであることは言うまでもない。