

環境対応技術開発の視点

Fundamental Viewpoints for Development of Technology to Protect Environment

木 内 学*

Manabu KIUCHI

1. はじめに

環境問題への対応は、21世紀における技術開発に際して、最大の課題である。我国社会の基盤であるモノ作りの分野においても、その重要性は変らない。環境に負荷をかけない、いわゆる“エミッションフリー”な製造基盤の構築は、我国が国を挙げて取り組まなくてはならない最重要課題であるが、その推進に当っては、以下の視点に立って、その目指すべき方向を明確にする必要がある。

2. 環境生産性 (Eco-Productivity) の高度化

高度な生産性の追求が環境負荷の大幅な低減につながることを明確に認識する必要がある。高度な生産性の追求とは、あらゆるムダを削減することであり、このことは環境への最高の適合化と一致する。故に、エネルギーや資源の超効率的活用、それらの最大限の回収並びに再生、製品の長寿命化、製品の欠陥・不良率ゼロの実現、等々による極限的な無駄の防止あるいは排除が、環境保全を目指す技術にとって、あらゆる意味で重要である。

環境生産性の高度化が経済的合理性や生産性の高度化と一致するという事実は極めて重く、我国産業が目指すべき方向を明確に示している。環境生産性 (エコ・プロダクティビティ) の高度化を目指す技術開発こそ、最重要課題として取り組むべき価値と戦略性を有している。

3. 技術・製品の環境品質 (Eco-Quality) の高度化

製品の製造過程および使用・回収・廃棄段階で発生する環境負荷を低減するために有効な製品自体および製造技術の機能・特性を高めることは、これからのモノ作りの原点でなくてはならない。有害物質の排除、無害資源の活用、易分解・易分離構造の採用、等々によって、環境に負荷をかけないライフサイクルを実現する製品特性を高めることができる。使用時あるいは廃棄時に有害性を発現しない、

*東京大学生産技術研究所 情報・システム部門

自然環境の中で分解して無害な物質に転換する、あるいは無害物質のみで構成されている、等の対環境特性と、製品に対し本来求められる強度や耐久性をはじめとする特性や機能とを両立せしめているか否かが、これからの製品品質評価の重要尺度であり、それこそが環境品質の基本となる。

環境品質 (エコクオリティ) の考え方は、循環型社会のための新しい品質基準であり、製品のライフサイクルを強く意識したモノ作りの思想でもある。また、エミッションフリーな製造体系を維持するためのインバースマニュファクチュアリングと、使用済み製品や廃棄物の回収や再生を支える物流基盤であるインバースロジスティックスを円滑化する機能や特性を十二分に具備しているか否かを評価する視点も包含している。加えて、製品の再生や再利用を実現する構造や構成を評価する概念でもある。

モノ作りの先導性・優位性の確保のために、環境と調和する製品品質基準、即ち、環境品質基準の策定と運用は、我国産業にとって極めて戦略性の高い課題である。

4. 環境 (自然) 保全性 (Eco-Preservability) の確立

生産プロセスや製品に対し、廃棄物や排出物の極小化、無害化、インプラント処理化、更に最終廃棄物の自然環境からの隔離、自然環境再生のための有効物質への転換、などを通して環境保全に貢献する機能・特性を付与することも重要である。それらを実現する技術やシステムは、「エミッションフリー生産基盤」そのものである。

具体的には、高温高压 (1300°C 超) での燃焼・反応・分解等を任意に実行し制御する技術、極低温下での固化・破碎等の処理を実行し制御する技術など、従来とは大きく異なる状態下での物質の特性を制御し、それらが無害化するなど、新しい技術体系の構築を目指す必要がある。

5. 環境 (社会) 持続性 (Eco-Sustainability) の強化

有限な地球資源の下で、豊かな社会や安定した生活を持

続させるためには、物財の長寿命化、回収・再生・再利用の徹底など、限られた資源やエネルギーの高効率活用が不可欠である。環境持続性の強化とは、かかる社会的要請に対して、技術がなし得る役割を拡大し、その貢献度を高めるための枠組を構築しようとするものである。製品の長寿命化と再生を意図した部分置換型デザイン手法やモジュールインテグレーション等、製造物のライフサイクルの管理あるいは制御にかかわる基幹技術の構築を急ぐ必要がある。

6. 環境公示性 (Eco-Accountability) の拡張

環境保全を効果的に実行していくためには、製造および利用の場を移動する物財の構造・構成や履歴を管理できる情報システムが不可欠である。生産の場における情報管理のみならず、出荷後のユーザーの利用状況やその使用履歴にかかわる情報を掌握する技術、製品の状態変化に関する情報を効率的且つ簡便に取得できる技術、などの整備を進め、環境保全に要する情報の保持および開示機能の拡張を強力に進める必要がある。

特に製品の構成物質を明示し、併せて利用状況をトラッキングする技術が不可欠である。ラベリング、マーキング、読み取り、認識、データ分析、データ搬送、等にかかわる技術並びにシステム、更にエコチップ、エコタグシステム等々の技術開発が重要である。我国の産業は、環境対応技術に関する優位性を獲得するため、製造物に環境情報を付与し、取り出し、活用するための技術、システム、ルール

作りを急ぐ必要がある。

7. 急がれる「環境知的基盤」の整備

環境保全のための諸対応を生産活動や経済活動の中にしつかりと組み込むために、21世紀の製造業は、従来型のモノ作りに加えて、「製品又は物財の最適な利用法と利用条件を顧客に提示し、製造物の効果的且つ効率的な利用を支援する」、「そのような支援を通して物財の長寿命化を実現する」など、付加価値の高い物財とサービスとの組合せ、即ち、「知材融合製品」あるいは「知財融合システム」を提供する事業を展開していく必要がある。併せて環境問題への対応が、経済的目的にも十分に適合するように生産・販売の枠組を再構築していかななくてはならない。その際のキーテクノロジーとして、「知的基盤」の整備と効率的運用が不可欠であり、関連する様々な技術の高度化が必要である。

8. むすび

環境問題への積極的な取り組みと、先導的な技術やシステムの開発は、我国の製造業や産業が世界に対して更なる優位性を獲得し得る絶好の機会である。我国の技術は、これを実現するに十分なポテンシャルを有しており、この機会を逃すことのないよう最大限の取り組みが求められる。環境保全は、世界共通の普遍的価値基準であり、そのための技術開発は、経済的・技術的優位性をもたらすのみならず、人類社会へ大きく貢献する道へと続いている。