

((((技術・行政情報))))

電気加熱の持つ意義

産業用電気加熱需要については、全エネルギー消費中でシェアがさほど大きくないこと、またエネルギー論議自体がわが国の海外依存体質のため一次エネルギーベースであることが多いため、中心的な話題になることは少なかったと言える。しかしエネルギー投入増加が著しい生産性向上をもたらすといった最近のエネルギー需要構造の変質の中で依然、省エネルギーと生産性向上を両立させうる資本集約的な技術体系としての性格が見直され始めている。

1987年以来、日本や米国などの主要工業先進国において、再びエネルギー需要が急増し始めた。これは急落した原油価格によって引き起こされた一次的な現象なのか、それとも産業構造や企業経営戦略の変質を意味しているのかについては、石油危機克服後の世界経済の今後の動向を考察する上で避けて通れない重要な問題となってきた。

各国とも0.5前後までに落ちていたGNPに対する一次エネルギー消費弾性値は再び1.0を上回るようになったこと、即ち石油需要の伸びが経済成長を凌駕し始めたことは「弾性値異変」としてエネルギーアナリストに緊張を呼び起こした。

昨年までに進められたいくつかの実証分析においては、結局日米同時成長回復といった現象の裏に、主要産業においては増産のためエネルギー投入量を増やせば増やすほど生産性を向上させることが可能になっているという状況が示されている。これは石油危機直後、いわばエネルギー節約が主要な経済活動目標になっていた時期の省エネルギーを目的とした資本集約型の産業技術体系の積極投資が一巡し償却が進行していたところに原油価格が急落し、また不均衡をはらみながらも日米同時成長局面に出会うことができたことによる。そしてエネルギー多消費転換が国際的な経済成長の加速、循環を促すことになった。

これは石油危機以来の資本集約型の省エネ技術体系の放棄であり、また省エネルギー・省資源意識の風化に他ならない。企業の経営戦略、技術戦略自体が変質したことにより、再びエネルギー価格高騰の条件が揃

い始めたという指摘には耳を傾けざるをえない。さらに炭酸ガス発生増加に結び付けば、近年の地球温暖化問題とのからみも無視できなくなるであろう。

しかし以前の石油危機時点と大きく異なる点は、経済活動における製造業のウエイト、そして製造業における素材系のウエイトがそれぞれ減少してきたことがある。わが国の基幹産業は、素材系から加工組立系に移行しつつあるが、これらの製造業においては依然圧倒的な国際競争力維持のために、製品の高機能・高性能化、および生産性の向上努力を続行しなければならない運命にある。こういった産業分野においては省エネルギー時代とは異なった理由において資本集約的な投資の必要性が消滅することはない。また高度で複雑な加工法と、高い生産性の両立のためには絶対量では多消費型になりつつあっても、精緻に制御されるエネルギー投入が要求される。従って結果的には粗放なエネルギー投入の場合と比較して、相対的に省エネルギーが実現されることになる。

こうして先進技術を用いた高度な製品を主力とする限り、経営・技術戦略は、資本集約的な技術体系への投資行動を大きく変質させることに対して歯止めとなるとともに制御性のよい二次エネルギーの利用拡大は一次エネルギー選択のオプションを持つことになる。いってみれば内需の拡大よりも輸出ドライブの方が健全な技術戦略の選択を促進している側面がある。

こういったエネルギー利用技術の代表的なものが最近の電気加熱技術ということができる。産業用電気加熱需要は、わが国のエネルギー消費の2%程度に過ぎないが、電力需要の一割強を占め、シェアは緩やかながらも増加してきた。ただし燃焼系も含めた加熱用エネルギー需要は輸送部門を除けば約45%、産業部門においては55%前後と推定されるが、このうち電気加熱需要はまだ3%弱と見られている。依然、重厚長大産業である素材系の電気加熱需要中に占める割合は7割弱ほどあり、従来の「加熱炉」から「加熱・加工装置」といった新しい概念として期待される分野の成長はこれからという状態である。

((((技術・行政情報))))

電気加熱技術の特徴は、高い加熱効率や、局部加熱、急速加熱が可能、起動・停止・制御が容易、炉の熱容量が小さいといったエネルギー損失抑制にきわめて有利な特性の他、不活性ガス・真空といった雰囲気加熱や、高温加熱が可能といった燃焼系では不可能な特性、さらにクリーンな作業環境といった長所に代表される。しかし産業分野では前記のように消費量で見れば一次燃焼のシェアは圧倒的である。これは発電効率が示すように経済性に問題があり、また技術を選択する経営戦略側からみればその理由のみで十分であるからである。

しかし、電気加熱の独占する超高温域や、ヒートポンプが確実に優位に立ちつつある生活環境領域ではすでに棲み分けが成立している。またビーム加工等に代表される先端領域では電気加熱は、エネルギー投入によって生産性向上をはかるといっても、まさに資本集約的な技術体系の投入行動として理解すべき様相になっている。そしてこの動きは、抵抗加熱、誘導加熱といった従来型の原理による加熱装置をも高度利用の形で組み合わせつつある。こうして技術開発の結果、「炉」から「統合生産システムの複合要素」に電気加熱需要が変身していくとき、他の電力利用装置と併せて、「エネルギー投入自体が価値に変ずることによる浪費への無感覚」と「効率・生産性向上による結果としての省エネルギー」のどちらが電力消費量に反映してくるのかといったことが今後のエネルギー需要予測の中で興味深い問題として生じてくることになるだろう。

上記の領域に対して古典的なジュール熱加熱帯域や、その周辺温域は問題のある領域であった。しかしこういった領域においても、遠赤外線やマイクロ波利用技術の進展により電気加熱方式の実用化が始まっており、乾燥、熟成、焼成、殺菌といった分野が注目されている。特に食品分野での実用化例の報告が多い。

ただこういった例をつぶさに検討すると、若干いかがわしいプロセスも無いわけではない。このいかがわしさは加熱技術としてのいかがわしさではなく製造物におけるいかがわしさと言うべきであろう。先の加工組立産業での電気加熱利用が生産性の高い高度加工による付加価値創造としたら、ここでは自然素材、ある

いは伝統製法といった本来高価なものの「創造」、すなわち偽物による付加価値製造のための技術利用ということになるのか。鮮度が命であるはずの素材をいったん冷凍ストックし、必要な時に解凍利用する技術などといっても、見る人が見れば粗悪素材を冷凍変性によって高級素材風のテクスチャーを持たせ、効率よく解凍製品化するための技術とわかってしまう。このようなことが電気加熱技術のイメージを悪化させてしまわないように祈るものである。どうもわが国は内需向けよりも外需向けの技術戦略や企業家精神の方がりっぱなようであるのは残念である。

むしろ、たとえばマイクロ波の利用技術はこのような卑小な物を対象にした物にとどまるはずはない。たとえば廃棄物の溶融固化や岩石・コンクリート構造物の破砕、剥離等の非接触で加工処理が可能な特性が注目されている。これは将来の原子力発電関係廃棄物処理や、原子力施設の解体・処分といった作業に切札となる可能性を示している。また製造業分野においても、遠赤外線や、マイクロ波の照射はそれまでの数日から数週間のオーダーでの必要時間・エネルギー消費を、数秒から数分に短縮し、なお品質も向上させる効果等がある。

以上述べたように電気加熱技術導入は、ある意味で強力な経営構造の育成の助けにもなる。それは短期的な利益追求を避け、長期視野に立った技術戦略を経営戦略の中に組み込まざるを得なくなるためである。また圧倒的なシェアを占め続けることは確実な一次燃焼系の加熱技術の大海の中で、先端技術企業から零細企業までが等しく自己の技術戦略を問いなおすことができる最も身近な練習問題といえるからである。

いま必要とされていることは、難しいことではあるが、これらについてのユーザー側に立った公正かつ、親切的な判断材料提供のシステムである。

（株）三菱総合研究所産業技術部第四産業技術研究室
研究員 藤田 渉