

原価計算研究学会発表論文 東京大学大学院総合文化研究科博士課程 矢澤信雄
ライフサイクル・コスト概念の拡張 発電技術への適用

1. 導入

ライフサイクル・コストの研究は、アメリカ国防総省において1960年代に始まり、英米では長い歴史を持つ。我が国では、牧戸孝郎(1986)によるデザイン・ツー・コストとの関連での研究や、近年では岡野憲治(2000)によるライフサイクル・コストの歴史的展開の研究等があげられる。

会計学において原価(cost)という用語が使用されるとき、通常は企業原価(私的原価)のことを意味する。しかし、原価は本質的には、原価を負担する主体として、企業のみならず、広く社会全体を可能性に入れて捉えることができる。私企業が負担する原価が、企業原価(私的原価)であり、社会が負担する原価が社会原価であるとする事ができる(櫻井,1981)。

本研究では、ライフサイクル・コストを発電技術に適用し、更にライフサイクル・コスト概念を拡張する試みをし、コストの概算を行い、各技術の評価を行った。

通常のライフサイクル・コストにより発電技術のkWhあたりのコストを算出する場合、建設コスト、操業・燃料コスト、廃棄コストについて推計を行う事になる。本研究では、これに、社会原価である環境コストと公共政策コストを付加した。ここで、環境コストとは、全ライフサイクルにおいて発生する二酸化炭素や環境汚染物質を十分無害にするために処理するのに必要なコストのうち企業原価に算入されていないコストと定義する。また、公共政策コストとは各種発電技術のために費やされている公的支出と定義する。この公的支出のうち主なものは原子力発電、太陽光発電、風力発電に対し支出される、国・地方公共団体支出の研究開発費であり、これを算入した。

本研究で対象とした発電技術は水力、石油火力、LNG火力、石炭火力、原子力(ワンスルー方式)、原子力(燃料サイクル方式)、太陽光発電、風力発電の8つであり、1998年時点でのコストの推計をおこなった。

2. ライフサイクル・コストの各コストの計算

(1) 建設コスト

建設コストは、発電施設設備に関するコストのうち、当事者が負担している開発・製造・建設段階の費用である。この推計には、通産省、OECD および新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)のデータ等を用いた。

(2) 操業・燃料コスト

操業・燃料コストは、当事者が負担している発電施設の運用・使用段階の費用である。この推計には、建設コストの場合と同様の資料を用いた。

(3) 廃棄コスト

廃棄コストは、当事者が負担している、発電施設及び燃料廃棄物等の廃棄段階の費用である。ただし、水力発電所において、ダム施設は耐用年数経過後、放置されることはあ

ても解体されることはないので、廃棄コストは無視できるものとした。また、原子力発電については、低レベル放射性廃棄物および高レベル放射性廃棄物の処理コストをここに含めた。

(4) 環境コスト

ここで算入する環境コストは、当事者が負担していない環境コストであり、全ライフサイクルにおいて発生する二酸化炭素や大気汚染物質を処理するのに必要なコストのうち、前項(1)～(3)のコストに算入されていない費用からなる。

(5) 公共政策コスト

当事者以外が負担している公的支出のうち主なものは国・地方公共団体支出の研究開発費であり、これを算入した。各種エネルギー技術のなかで、公共政策コストの対象としては、研究開発投資の特に大きい原子力発電、太陽光発電、風力発電を選び、IEA (International Energy Agency) の研究開発費データを用い算定をおこなった。累積総発電量あたりの公的支出による研究開発費が政策コストに相当する。

3. 結論

ライフサイクル・コストの推計結果を表1にまとめた。

表1 各種発電技術のLC全コスト(円/kWh)

	建設	操業・燃料	廃棄	環境	公共政策	LC全コスト
一般水力	6.1	1.5	0	0.1-0.2	-	7.7-7.8
石油火力	0.9	9.2	0.001	5.7-10.5	-	15.8-20.6
LNG火力	0.7	5.5	0.001	5.6-10.3	-	11.8-16.5
石炭火力	0.9-1.1	4.7	0.001	7.8-15.6	-	13.4-21.4
原子力ワンズスルー	0.8-1.6	3.6-3.9	0.8-1.4	0.1-0.3	1.6	6.9-8.8
原子力燃料サイクル	0.9-1.7	3.9-4.5	0.8-1.4	0.1-0.3	1.6	7.4-9.5
太陽光発電	33-40	0	0.2	0.6-1.2	224-274	258-315
風力発電	7.8-11.2	2.4-3.6	0.1-0.2	0.9-1.6	47-57	58-74

環境コストの算入により、火力発電の隠れていた大きなコストが、また、公共政策コストの算入により、太陽光発電及び風力発電の隠れていた大きなコストを捉えることができ、各種発電技術の総合的コストの大小に関するより正確な認識を得た。

ライフサイクル・コストの合計値をLC全コストと呼ぶ。太陽光発電と風力発電のLC全コストは他の発電技術のLC全コストよりきわめて大きい。また、太陽光発電および風力発電のLC全コストはその約8割以上が公共政策コストによって占められている。発電設備の普及ないし、公的支出による研究開発投資の削減をめぐる政策のあり方の検討が重要である。また、火力のレベルにまでこれらを下げるには、さらに建設費の低減ないし発電効率の一層の向上も必要である。原子力と水力は最も低コストの発電技術であり火力の約半分程度以下である。原子力発電のLC全コストにおいては、廃棄コストが約1割と、他の発電技術に比べて廃棄コストが大きな割合を占めている。これを、安全性を低下させずに削減することが、これからの研究開発政策課題として重要である。火力発電のLC全コストにおいては、環境コスト、特に二酸化炭素処理コストが占める部分が5割以上を占めている。これを低減させることが、今後の研究開発課題として重要である。