

第5章 ライフサイクルコストリング

5.1 ライフサイクルコストリングの検討の目的

製品の環境影響評価手法であるライフサイクルアセスメント（LCA）は、環境報告書への記載、タイプ環境ラベルの試行等、企業に実務として定着しつつある。しかし、現状でのLCAの問題点の一つに、経済的視点が欠如していることがある。LCAを更に企業に定着させるためには、製品の環境側面の評価手法であるLCAに経済的視点を付加することが必要である。

一方、LCA手法を用いて企業全体の環境影響を評価し、環境対策費や利益と比較することが先進的企業で行われるようになってきている。製品の評価のみならず、企業の環境活動の評価に、経済的視点を加える具体的な方法のあり方について、早急に議論を深める必要がある。

本検討では、LCAの概念に経済的視点を加えた既存の研究事例を調査しその方法を整理するとともに、製品のライフサイクルでの環境側面の評価（LCA）に経済的視点を加えたライフサイクルコストリング（LCC）のあるべき姿を検討し、LCCが実務として実施されるようになるための今後の課題を整理する。

5.2 既存の研究事例の調査

本節では、ライフサイクル思考（Life Cycle Thinking）を基礎として、企業の環境活動に経済的視点を加えた既存の研究事例を整理する。

5.2.1 環境コスト/外部コストの考え方

EPA（アメリカ環境保護庁）の環境コストのケーススタディ及び計算ソフトP2/FINANCEに沿って実例を紹介する。

（1）ケーススタディ事例

1）環境コスト

EPAの言う環境コストは、我々がLCCで定義している環境対策費も含んだ企業コストである。ケーススタディとして、環境会計を行う際に、コストを何で分配するか、コスト情報の源を何にするか、財政指標は何が適切か等をおよそ800社からのアンケートによりbench markサーベイを行った事例、環境対策の中に利益を見出すことをテーマに、Dow, Monsanto, Dupontが行った環境設備への投資を行う際意思決定プロセスのケー

スタディ事例、 Commonwealth Edison, Andersen, Ashland Chem.Corp. によるケーススタディで、環境改善の財務的インパクトを明らかにすることによってサプライチェーンマネジメントが改善された事例、など 9 件の具体的なケーススタディ（これらについては EPA : <http://www.epa.gov/opptintr/acctg/earesources.htm>から入手可能）があり、環境コストを理解するのに役立つ。

2) 外部コスト

顧客に安全かつ高信頼性のエネルギーを提供することを標榜して外部コストまでを考慮した環境会計へのアプローチを行った Ontario Hydro[4]の事例。

外部性に金銭的評価を設定するのに 2 つのアプローチ

・コントロールコストアプローチ…実際のダメージの dollar value の代用として用いるが、このアプローチは環境インパクト、環境コストとの関係が十分でない。サイト固有のデータ、環境ファクター、インパクトを表さないの、類似の 2 つの発電所の外部コスト見積りが、1 つが都市域に近く位置し、他が田舎に位置していても同一になる。

・ダメージファンクションアプローチ…サイト固有データと、経済学を組み合わせたモデリングにより、dollar value を人の健康、環境への実際のインパクトに置く。Ontario Hydro では、例えば野菜の損失であればそれが市場で売られる価格により、市場で取引されていないインパクト例えば人の健康とか死亡については、環境の変化に対しての willingness to pay or accept の見積りから数値化した。表 5-1 にその値を示す。

表 5-1 発電における外部コスト

Monetized External Impacts of Fossil Generation in Ontario*

Receptor	Pollutants of Concern	Unit Values	Monetized Impacts	
			\$M 1992	¢/kW
Mortality: (Statistical Deaths)	SO ₂ , SO ₄ , O ₃ , NO ₃	\$4,725,600	21.40	0.088
Morbidity: (Admissions)	SO ₂ , SO ₄ , O ₃ , NO ₃ , TSP	\$44,700	50.83	0.210
Cancer Cases	Trace Metals	\$408,397	9.53	0.039
Crops	O ₃	N/A	8.32	0.034
Building Materials	SO ₂	N/A	5.7	0.024
TOTAL			95.79	0.395

出典：EPA : <http://www.epa.gov/opptintr/acctg/earesources.htm>

(2) ソフトウェア (P2/FINANCE)

EPA では多数のソフトが開発されているが、ここではテラス研究所 (Tellus Institute) が EPA の資金を得て開発した Excel version ソフトに沿って環境コストの概要を見る。

P2/FINANCE (<http://www.epa.gov/opptintr/acctg/download/p2finan.htm>より入手可能) は、環境負荷を低減するために設備の新規導入あるいは改修等を行おうとする場合、

それが財政的にどのようなインパクトを及ぼすかを投資の便益性の面より予測するのに有効であると述べている。

1) シナリオ

a) 設備投資

従来多額のコストを掛けて廃棄していた有機廃棄物を、回収して再原料化するために回分型蒸留器を新設する。表 5-2 に機器の価格、付随工事費を示す。

表 5-2 設備の費用

	Year 0	Year 1	償却		
			方法	年	
蒸留器の建屋(75%) 建屋のエンジニアリング費	\$1,057,500 \$399,000		SL "	31.5 "	SL : ライフタイムの間を直線的に償却
蒸留器の建屋(25%) エンジニアリング費		\$352,500 \$157,500	SL "	31.5 "	
蒸留器及び周辺機器購入費		\$853,500	DDB	5	DDB : 加速償却 (200% を直線的に償却)
同上 建設費		\$770,250	"	"	
同上 試運転・試験費		\$247,500	"	"	
		\$232,500	"	"	
運転員訓練費		\$5,250	EXP		EXP : 投資の最初の年終に差し引く
合計	\$1,456,500	\$2,619,000			

b) 運転コスト及び環境対策による便益

設備投資により、廃棄物投棄処理費用などの廃棄物関連費用の削減と、回収廃棄物の蒸留による再原料化によって原材料費の削減が可能となる。表 5-3 に廃棄の場合 (BAU) と回収蒸留の場合 (Alternative) の廃棄費用、原材料費の比較を示す。

表 5-3 運転コストの比較及び節約額

	BAU	Alternative		Saving	
		1年目	2—15年目	1年目	2—15年目
Year 1...Product A,B	1—15年目	1年目	2—15年目	1年目	2—15年目
原材料費 A	\$234,000	\$391,000	0	0	\$391,000
B	157,000				
廃棄物投棄処理費	\$387,000	\$387,000	0	0	\$387,000
廃棄物マニフェスト労務費	\$3,168	\$3,168	0	0	\$3,168
廃棄物投棄に係る保全費	\$6,400	\$6,400	0	0	\$6,400
Year 2...Product X 追加	2—15年目	2年目	3—15年目	2年目	3—15年目
原材料費 A		\$35,100	0		
B		\$23,500	0	-\$58,600	\$391,000
X	\$414,000	\$414,000	0		
廃棄物投棄処理費	\$862,000	\$187,350	\$187,350	\$674,650	\$674,650
廃棄物マニフェスト労務費	\$3,500	\$1,135	\$1,135	\$2,365	\$2,365
廃棄物投棄に係る保全費	\$4,000				
Year 3...			3—15年目		3—15年目
原材料費 A			\$35,100		
B			\$23,500		-\$120,700
X			\$62,100		

インフレ率 3% 労賃上昇率 2% 割引率 18% (インフレ率 3% を含む)

2) 計算結果の出力

a) キャッシュフロー

各年のキャッシュフローが表 5-4 のように計算される。ここで、マイナスの値はコストが掛かったこと、プラスの値は費用削減によって節約額が出たことを示す。

投資開始年から 15 年間の各年のキャッシュフローが計算される。

- ・投資によって、2 年目より毎年運転に伴う節約額が計上される。BAU に比べて廃棄物の処理費用の節約、及び原料回収による原料費の節約が大きい。
- ・割引キャッシュフローを見ると 18% で割引いても 15 年後も節約による利益が計上されていることが示されている。

割引キャッシュフロー = (n 年目の実際のキャッシュフロー) / (1 + r)ⁿ r: 割引率

割引率の目安: 資本コストにとることが多い

資本コスト = 投資対象が上げなければならない最小限の利益率目標