

小特集：低炭素社会実現のための社会資本整備

# グリーン調達における定量的LCAによる品目評価の試み

梅原 剛\* 市村靖光\*\* 塚原隆夫\*\*\*

## 1. はじめに

持続可能な社会の構築を推進することを目指し、平成12年5月に「国等による環境物品等の推進等に関する法律」（以下、「グリーン購入法」という）が制定され、公共工事においても、国土交通省を中心に特定調達品目（国等が優先して調達を推進すべき環境物品）の選定及び調達を実施している<sup>1)</sup>。しかしながら、特定調達品目の選定における環境評価については、多岐にわたる環境負荷をライフサイクル全体にわたって定量的かつ客観的に分析するために必要な環境負荷原単位や環境負荷量の算出手法が十分に整備されていないこともあり、定性的LCAにて評価するに留まっていた。

今般、国土技術政策総合研究所において、社会資本LCAの環境負荷量算出に用いる環境負荷原単位や環境負荷量の算出手法<sup>2),3)</sup>が整備されたことから、本手法を用いて、既に特定調達品目に指定された品目について、定量的LCAによる品目評価を試みた。本報文では、その概要について報告する。

## 2. 特定調達品目の検討

### 2.1 特定調達品目の検討手順

特定調達品目の選定における検討手順を図-1に示す。検討においては、「特定調達品目」及びその「判断基準」の追加、見直し等に係る検討の参考とするため、民間等に提案募集を行い、提案者が作成した環境評価等に関する資料により、「グリーン購入法の公共工事の技術評価基準（案）」<sup>4)</sup>に基づき評価を行っている。また評価後、特定調達品目及びその判断基準等の追加、見直し案をとりまとめ、パブリックコメント（一般からの意見の募集）を実施し、閣議決定を経て、提案者に対して技術評価結果を通知している。なお、提案

内容を評価した結果、特定調達品目の指定には至らなかったものの、次年度以降も継続して検討を行うことが必要と判断した場合には、次年度以降も継続して検討を行うこととしている。

### 2.2 技術評価

特定調達品目の選定にあたっての技術評価は、提案者からの提案資料に加えて、環境問題、技術基準類、技術開発の動向、市場状況などの広範かつ最新の知見に基づき行っており、評価項目は、環境負荷低減に関する特性（環境評価）とそれ以外の特性（環境以外の評価）に大別される。

#### (1) 環境評価

環境評価は、提案品目を通常品と比較することにより、環境負荷低減効果を評価するものである。通常品とは、共通仕様書に定められる等、最も一般的に使用されている品目であり、特定調達品目として優先的に調達を行った際に、置き換えられる品目を比較対象として設定する。評価は、地球温暖化、廃棄物・資源、有害化学物質、生物多様性、その他の環境分野において、資源採取、製品加工（製造）、運搬、現場施工（建設）、使用、廃棄のライフステージ毎に行い、環境負荷低減効果に関して総合的に評価する。なお、環境評価につ

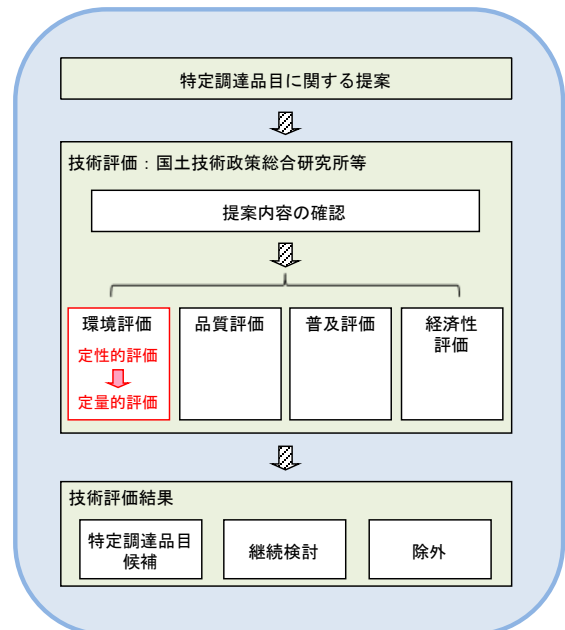


図-1 特定調達品目の検討手順

Study on the environment evaluation by Life Cycle Assessment in green procurement

定性的評価の例（中温化アスファルト混合物）

	ライフステージ						環境分野毎の評価	
	採取	製造	運搬	建設	使用	廃棄	定量評価	定性評価
地球温暖化(CO <sub>2</sub> 排出量)	△	◎	△	△	△	△	—	◎
廃棄物・資源	△	△	△	△	△	△	—	△
有害化学物質	△	△	△	△	△	△	—	△
生物多様性	△	△	△	△	△	△	—	△
その他	△	△	△	△	△	△	—	△

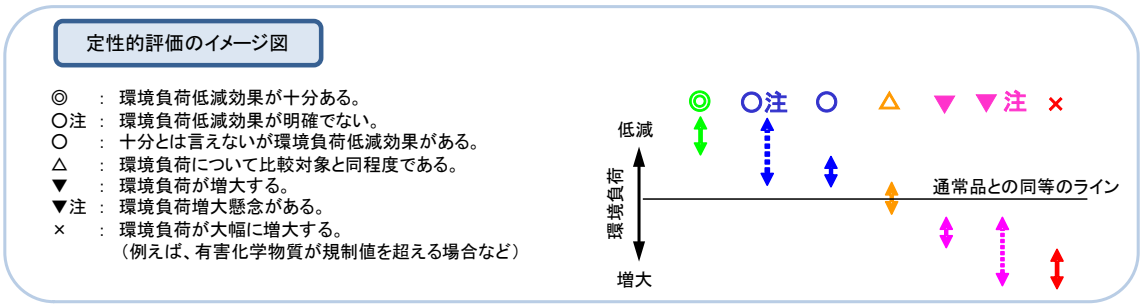


図-2 環境評価（定性的LCA評価）の例

いては、図-2に示すような定性的LCAによる評価手法を用いているのが現状であるが、今回、定量的LCAによる評価を試行した。

(2) 環境以外の評価

特定調達品目の選定においては、環境評価以外に、品質評価、普及評価、経済性評価の3項目の評価を行っている。品質評価では、公共工事に用いられる資材等が、必要とされる強度や耐久性、機能等を備えているかについて評価を行い、普及評価では、提案品目が普及途上であるか、特定調達品目として指定することにより環境物品の普及が促進されるかについて評価を行い、経済性評価では、提案品目のコストが通常品と比べ著しく高くないか、申請者が提示した価格と実態価格が異なっていないか等の評価を行っている。

3. LCAによる品目評価の検討

これまでの特定調達品目の評価にあたっては、同材料であっても、提案者によって異なる環境負荷原単位を使用していたり、システム境界（評価範囲）の設定に差異があったりする等、定量的評価にばらつきが生じ、定性的な評価手法を用いざるを得なかった。しかしながら、定性的評価は客観性に欠け、評価結果の説明性が乏しい等の問題がある。今回、社会資本LCAの環境負荷原単位が整備され、システム境界の考え方も示されたことから、より客観的な評価を行うことを目指して、既に特定調達品目になっている品目に関し、地球

温暖化（CO<sub>2</sub>排出量）及び廃棄物・資源に関する分野における試算を行い、定量的LCAによる品目評価を試みた。本報文では、その一例として、中温化アスファルト混合物についての検討結果を紹介する。中温化アスファルト混合物は、アスファルトの粘度を一時的に低下させる特殊添加剤の効果によって、通常のアスファルト混合物の製造温度を30℃程度低減させることのできる加熱アスファルト混合物である。なお、本特定調達品目の比較対象品目は、加熱アスファルト混合物とした。

3.1 定量的LCA評価の検討手順

定量的LCA評価の検討においては、①採取段階～廃棄段階までの一連のフロー図の作成、②システム境界の決定、③品目1tonを製造するために必要な財・サービス投入量の算出、④環境負荷原単位等を用いたCO<sub>2</sub>排出量及び廃棄物・資源に関する環境負荷量の算出、⑤特定調達品目と比較対象品目の環境負荷量の比較、⑥特定調達品目の定量的LCA評価による試算結果と定性的LCA評価結果との比較の手順で行った。

3.2 システム境界

LCAは基本的にすべてのライフステージの環境負荷を扱う必要があるが、すべてを網羅しようとすると、限りなく広範囲に及び評価が困難になる場合もある。そこで、評価するプロセスとその範囲を決定する必要があり、これをシステム境界という。LCAの結果はシステム境界をどのよう

に設定するかで変わってくるため、目的に応じて慎重に決定しなければならない。今回の目的は、対象品目の環境負荷量の比較であることから、施工方法が等しいと考え、運搬、建設、使用、廃棄のライフステージについては省略し、図-3に示す採取段階～製造段階をシステム境界とした。

### 3.3 環境負荷量の算出

CO<sub>2</sub>排出量の試算において、各品目の財・サービス投入量については、「舗装性能評価法別冊－必要に応じ定める性能指標の評価法編－」<sup>5)</sup>の数値を用い、原単位については、国土技術政策総合研究所において算定された環境負荷原単位を用いた。なお、中温化剤の原単位は存在しなかったため、ヒアリング等により一般的な中温化剤の原単位を算定した。また試算は、積み上げ法と産業連関表を組み合わせた「産業連関表補完型積み上げ法」により行った。これは、資材全体のCO<sub>2</sub>排出量に大きく影響する活動や変動の大きな活動（以下、「主要な活動」という）については、公的統計や業界統計等の統計データを用いて積み上げ法で計算し、その他の活動に起因するCO<sub>2</sub>排出量については、各活動に関連づけた産業連関表の活動のCO<sub>2</sub>排出量と同程度であると仮定し、この数値（以下、「未集計分見込み値」という）を主要な活動に起因するCO<sub>2</sub>排出量に付加する方法である。

CO<sub>2</sub>排出量の試算結果を表-1に、品目1tonの製造にあたる定量的LCAの評価結果を表-2に示す。表-1、2より、加熱アスファルト混合物に変え、中温化アスファルト混合物を使用すると、採取段階でのCO<sub>2</sub>排出量は同程度であるが、製造段階においては、品目1tonあたり15%程度のCO<sub>2</sub>排出量の削減が見込まれる。中温化アスファルト混合物に関しては、平成22年度特定調達品目の実績集計表（公共工事）<sup>1)</sup>より、国土交通省全体で約23,000ton使用されており、約80tonのCO<sub>2</sub>削減が見込まれる。また、廃棄物・資源分野の評価について、中温化アスファルト混合物は、現状として新規合材を用いることが多いため、再生材の利用はしないこととして、±0と評価した。

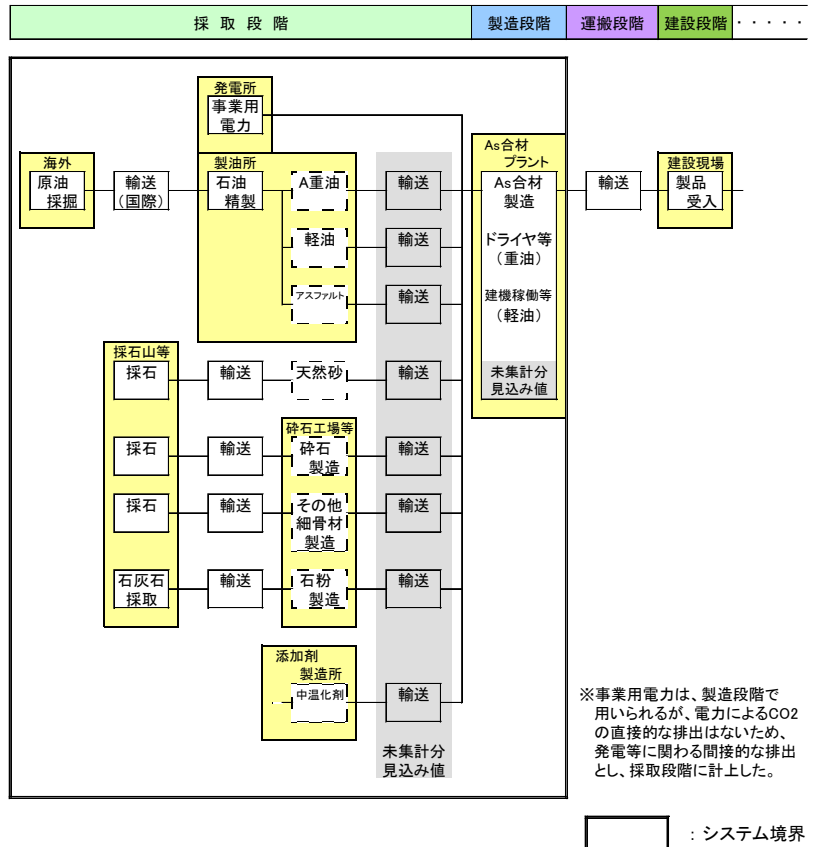


図-3 資材製造フロー及びシステム境界

表-1 CO<sub>2</sub>排出量内訳表

	原料燃料等項目	単位	原単位	特定調達品目1tあたり		比較対象品目1tあたり		
				財・サービス投入量	CO <sub>2</sub> 排出量	財・サービス投入量	CO <sub>2</sub> 排出量	
		※	kg-CO <sub>2</sub> /※	※/t	kg-CO <sub>2</sub> /t	※/t	kg-CO <sub>2</sub> /t	
採取段階	事業用電力	kWh	0.46	4.10	1.90	4.10	1.90	
	A重油	l	0.17	7.62	1.32	8.90	1.54	
	軽油	l	0.33	0.10	0.03	0.10	0.03	
	アスファルト	t	107.50	0.06	5.91	0.06	5.91	
	粗砂	t	11.50	0.15	1.74	0.15	1.74	
	細砂	t	11.50	0.08	0.87	0.08	0.87	
	6号砕石	t	7.96	0.36	2.86	0.36	2.86	
	7号砕石	t	7.96	0.15	1.20	0.15	1.20	
	スクリーニングス	t	7.96	0.15	1.20	0.15	1.20	
	石粉(フィラー)	t	5.40	0.06	0.31	0.06	0.31	
	中温化剤	t	390	0.00016	0.06	-	-	
	未集計分見込み値計					8.99		8.99
採取段階環境負荷量計					26.40		26.56	
製造段階	積み上げ計上項目	A重油	l	2.71	7.62	20.65	8.90	24.12
		軽油	l	2.59	0.10	0.26	0.10	0.26
	未集計分見込み値計					0.10		0.10
製造段階環境負荷量計					21.01		24.48	
合計					47.41		51.03	

表-2 定量的LCAの評価結果 (例. 中温化アスファルト混合物)

	単位	ライフステージ						環境分野毎の評価
		採取	製造	運搬	建設	使用	廃棄	定量評価
地球温暖化(CO2排出量)	kg-CO2/t	-0.16	-3.47	-	-	-	-	-3.63
廃棄物・資源	t	±0	±0	-	-	-	-	±0
有害化学物質	-	-	-	-	-	-	-	-
生物多様性	-	-	-	-	-	-	-	-
その他	-	-	-	-	-	-	-	-

で、①同種類の品目における製造方法の違い(例:建設汚泥から再生した処理土の製造時における脱水設備の使用の有

### 3.4 LCAによる品目評価の検討

以上の試算結果より、製造過程に関するフロー図を漏れなく描き、そのフロー図を用いて目的にあったシステム境界を設定して、品目1tonを製造するための各原料・燃料の財・サービス投入量が算出できれば、グリーン調達品目評価において定量的LCA評価を行い得ることが確認できた。

参考までに、中温化アスファルト混合物1ton製造時の定性的評価結果(図-2)と定量的評価結果(表-2)を比較してみると、CO<sub>2</sub>排出量については、採取段階で-0.16kg-CO<sub>2</sub>/tとなり、「環境負荷については比較対象と同程度となる」との定性的評価とほぼ一致している。製造段階でも-3.47kg-CO<sub>2</sub>/tとなり、「環境負荷低減効果が十分ある」との定性的評価と傾向的に一致していると言える。また、この他にも既に指定されている特定調達品目(例:エコセメント)に関して、同様の検討を行ったが、定性的評価と定量的評価が傾向的に概ね一致する結果となった。

### 4. おわりに

今般整備された社会資本LCAの環境負荷原単位や環境負荷量の算出手法を用いて、既にグリーン調達の特定調達品目に指定された品目に関する定量的LCAによる評価を試みた結果、適用することが可能であることが確認された。しかし一方

(無)による影響に関しての評価方法、②CO<sub>2</sub>排出量、廃棄物量等の異なる環境分野間のトレードオフに関する評価方法、③工法の評価における施工場所や施工条件、施工規模等の違いに関する評価方法、④生物多様性に関する定量的評価方法、⑤定量的評価を行った場合の定量的な評価基準の設定等の課題も残っている。今後、これらの課題について検討を行い、定量的LCA評価に関する評価事例を蓄積し、グリーン調達における特定調達品目の選定時に、なお一層実用可能なものとしていきたい。

### 参考文献

- 1) 国土交通省グリーン調達に関するHP  
<http://www.mlit.go.jp/tec/kankyou/green.html>
- 2) 国土交通省国土技術政策総合研究所、公益社団法人土木学会：社会資本のライフサイクルをととした環境評価技術の開発に関する報告—社会資本LCAの実践方策—、平成24年2月  
<http://www.nilim.go.jp/lab/dcg/lca/reports.htm>
- 3) 国土交通省国土技術政策総合研究所：社会資本のライフサイクルをととした環境評価技術の開発～温室効果ガス削減や廃棄物削減効果を適切に評価する尺度をつくる～、国総研プロジェクト研究報告、第36号、平成24年2月
- 4) グリーン購入法の公共工事の技術評価基準(案)  
<http://www.mlit.go.jp/common/000042023.pdf>
- 5) 社団法人日本道路協会：舗装性能評価法 別冊—必要に応じ定める性能指標の評価法編—、平成20年3月

梅原 剛\*



国土交通省国土技術政策総合研究所総合技術政策研究センター建設システム課 研究官  
Takeshi UMEBARA

市村靖光\*\*



国土交通省国土技術政策総合研究所総合技術政策研究センター建設システム課 課長補佐  
Yasumitsu ICHIMURA

塚原隆夫\*\*\*



国土交通省国土技術政策総合研究所総合技術政策研究センター建設システム課長  
Takao TSUKAHARA