

緑化機能を有するコンクリート二次製品の環境影響評価ケーススタディ

ランデス株式会社 正会員 ○藤木 昭宏
 広島大学大学院 正会員 河合 研至

1. はじめに

山の斜面に道路を建設することを目的とした「もたれ式擁壁工」について、緑化機能を有する大型中空ブロックを用いたケース（Case1）と現場打ちコンクリートを用いたケース（Case2）を想定し、LIME（日本版被害算定型環境影響評価手法）による環境影響評価¹⁾を行った。また、その結果について考察を行った。

2. もたれ式擁壁工の概要

図1に示すように想定したもたれ式擁壁工は高さ8.0m、勾配1:0.5、延長120mである。Case1は内部が空洞になった大型ブロック用い、建設発生土を中詰め材として有効利用することで、その土も擁壁質量としてカウントできるだけでなく、コンクリート使用量の低減および図2に示すような緑化も可能な擁壁工である。Case2は生コンクリートの現場打ちによる一般的な擁壁工である。

3. 環境影響評価の概要

環境影響評価の対象としたのは、もたれ式擁壁工に用いる建設資材の製造・運搬、擁壁の施工、廃棄物の利用・処理および土地利用の改変・維持である。

環境影響評価には、日本で開発され、日本の気象や地理的条件に基づいた分析・評価が可能なLCAの環境影響評価手法であるLIMEを用いた。

本ケーススタディではCase1における緑化を評価する方法として、緑化したブロック上面（幅3m×延長120m）を森林と仮定し、この部分については道路建設による土地利用の改変（森林→道路）を行わなかったこととした。また、土地利用改変後の土地利用の維持期間は50年と仮定した。

4. インベントリ分析

もたれ式擁壁工の各数量を表1に示す。これらをもとにインベントリ分析²⁾を行った。その結果を表2に示す。天然資源使用量、廃棄物発生量、大気排出物質量のうち、鉄資源使用量以外のすべての項目においてCase1はCase2に比べて環境負荷が小さい結果となった。Case2に対するCase1の比率では、特に廃棄物発生量（37%）が小さい値となった。

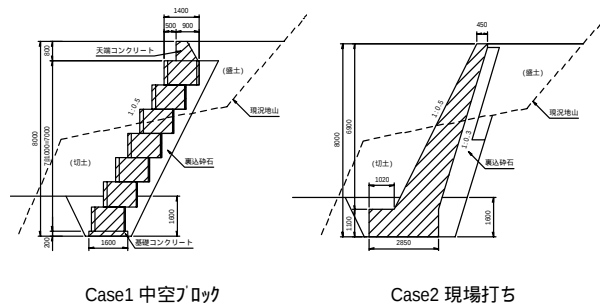


図1 もたれ式擁壁工概略図



図2 大型中空ブロックによる緑化

表1 各数量

項 目	単 位	Case1 中空ブロック	Case2 現場打ち
土砂掘削	m ³	1,704	1,799
床堀	m ³	538	904
床掘埋戻	m ³	241	420
大型中空ブロック中詰め土	m ³	690	-
背面盛土	m ³	698	974
裏込砕石(50km)	m ³ (t)	444(910)	542(1,111)
大型中空ブロック(50km)	個(t)	560(753)	-
胴込鉄筋(50km)	t	3.3	-
生コンクリート(20km)	m ³	264	1320
木製型枠(50km)	m ² (t)	278(1.7)	2,054(12.3)
足場工	掛m ²	-	1326
建設発生土	m ³ (t)	517(646)	1,385(1,731)
緑化面積	m ²	360	-
土地利用の改変面積	m ²	840	1,200
土地利用の維持期間	年	50	50

項目の()内は擁壁施工現場までの輸送片道距離

キーワード コンクリート二次製品、緑化機能、環境影響評価、ケーススタディ、LIME

連絡先 〒719-3192 岡山県真庭市開田 630-1 ランデス株式会社 研究所 TEL 0867-52-7648

表2 インベントリ分析結果

	エネルギー 投入量 (GJ)	天然資源使用量(kg)					廃棄物 発生量 (m ³)	大気排出物質量(kg)					
		石油 換算	石炭 換算	天然 ガス	非金属 鉱物	鉄		CO ₂	SOx	NOx 点源	NOx 線源	ばいじん 点源	ばいじん 線源
Case1大型中空ブロック	1,736	24,972	13,022	943	2,157,676	1,557	343	171,218	73	478	193	35	15
Case2現場打ち	2,428	34,144	21,294	1,594	3,912,009	0	932	256,429	105	878	303	44	19
Case1/Case2		71%	73%	61%	59%	55%	-	37%	67%	70%	54%	64%	79%

5. 被害量の算出および統合化

インベントリ分析により得られた各環境負荷量と土地改変面積を LIME に入力し、環境が受ける被害量の算出を行った。被害量を図3に示す。被害量は Case2 に比べて Case1 は人間健康で 30%，社会資産で 37%，生物多様性で 35%，一次生産で 32%小さい結果となった。人間健康には大気排出量，社会資産には原油使用量と CO₂ 排出量，生物多様性には土地利用の改変による道路建設と産業廃棄物量，一次生産には土地利用の改変とその後の土地利用の維持が大きく影響していることが分かる。これらを LIME ver.1～3 で統合化(重み付け→単一指標)した結果，Case2 に比べて Case1 はいずれも 35%小さい結果となった。LIME ver.1 による統合化結果(外部費用)を図4に示す。Case1 は 5,860 千円，Case2 は 9,039 千円でその差は 3,179 千円で，特に土地利用の改変・維持，産業廃棄物の排出がこの結果に影響していることが分かる。ちなみにもたれ式擁壁工の直工費は Case1 が 37,910 千円，Case2 は 39,290 千円で，直行費に LIME ver.1 の費用を加算するとその差は 1,380 千円から 4,559 千円に大きく広がる。

6. 考察

本ケーススタディの LIME による統合化結果から見ると森林を道路に改変するような工事では，Case1 のように建設発生土を有効利用し，コンクリート使用量を低減し，ブロック上面を緑化することは環境負荷低減策として有効な手段であると言える。なかでも緑化による効果は顕著に表れた。しかし，実際は緑化した部分が道路建設前の森林と同等の一次生産および生物多様性までに回復するにはある程度の時間がかかること，また完全には回復しない可能性があることが予想されることから，この点においては過大評価であると言える。また，ここでは土地利用の維持期間を 50 年と仮定したが，実施には道路建設時にこの年数を設定することは困難である。しかし、評価結果に与える影響は小さくないため維持期間の設定には注意が必要である。LIME ver.1 による統合化により算出された外部費用は Case1 では直工費の 15%，Case2 では 23%と決して小さくなく，仮にこれをこの工事に携わる施工業者，コンクリート二次製品メーカーなどで負担すると考えると深刻な問題である。

参考文献

- 1) ライフサイクル環境影響評価手法，社団法人 産業環境管理協会，2005
- 2) コンクリートの環境負荷評価（その2），コンクリート技術シリーズ 62，土木学会，2004

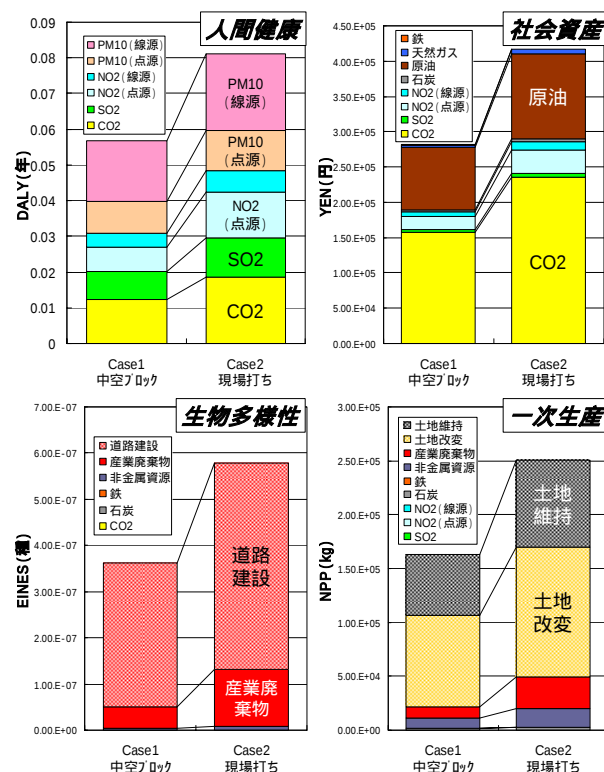


図3 被害量算出結果

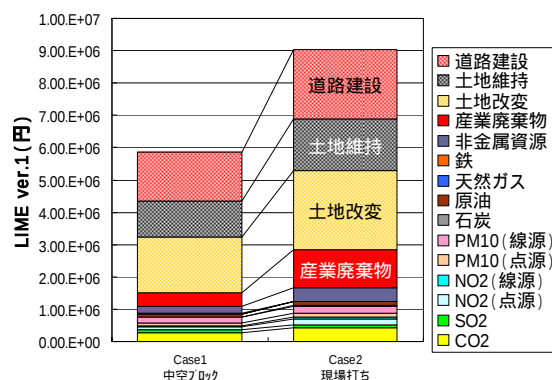


図4 統合化結果 (LIME ver.1)