

建設副産物リサイクルにおけるCO₂削減量の計算モデル

オンサイト処理による現場内リサイクル ～ 運搬時に発生するCO₂を主体に試算

平成24年02月

建設副産物リサイクル委員会

建設副産物リサイクルにおけるCO₂削減量計算モデルの考え方

1. 建設副産物(コンクリート塊、アスファルト・コンクリート塊、建設発生木材、建設発生土など)を再利用することによる環境負荷軽減効果(CO₂削減量)を数値で表す。
2. ヒヤリングの結果を踏まえ、建設副産物をオンサイト処理によってリサイクルすることで運搬量・運搬距離を削減できるので、この時のCO₂発生量を主体に試算する。
3. 運搬量の削減、運搬距離の短縮は建設副産物の発生元現場を基点とした搬出入で検討する。
4. CO₂発生量は次の2通りで比較してオンサイト処理による削減量を試算する。
 - (1) 現場内で再利用可能な品質に処理(オンサイト処理)して再利用する場合
 - (2) 現場から中間処理施設(再資源化施設)まで運搬して再利用可能な品質に処理されたものを現場に戻して現場内で利用する場合
5. 再利用のための処理は、中間処理施設(再資源化施設)で行う場合・現場内で行う場合のいずれでも同等のエネルギーが消費され、CO₂排出量も同等と見做す。
6. 現場内でオンサイト処理を行う場合は、材料ストックパイルを整理する機械や処理機械への投入用の機械、さらに処理ライン途中での横持ち機械などが追加で必要となる場合が有り得る。本資料では、これらの重機が中間処理施設(再資源化施設)よりも追加となることを想定して、使用台数を増減させてCO₂の削減量を確認できるようにしておく。
この試算のために処理機械の稼動時間が必要となるので、処理機械の時間当たり処理能力を仮設定した。
7. 計算モデルは極力、リサイクル事例として報告・公開されているものを参考として検討する。
(参考)・建設施工における地球温暖化対策事例集2005.3 (社)日本建設業団体連合会
・建設副産物リサイクル広報推進会議 リサイクル事例

(注記) 建設副産物を運搬する際のダンプ1台当たり運搬量は、参考とした日本建設業団体連合会の地球温暖化対策事例集に倣って下記の値とした。

建設発生土	:6 m ³
建設発生木材	:8 m ³
コンクリートガラ	:6 m ³

本計算モデルの利用は、各位の自己責任において行うものとする。
利用による結果に対して当委員会責任を負わない。

施工部会建設副産物リサイクル委員会

CO₂削減量計算モデル一覧

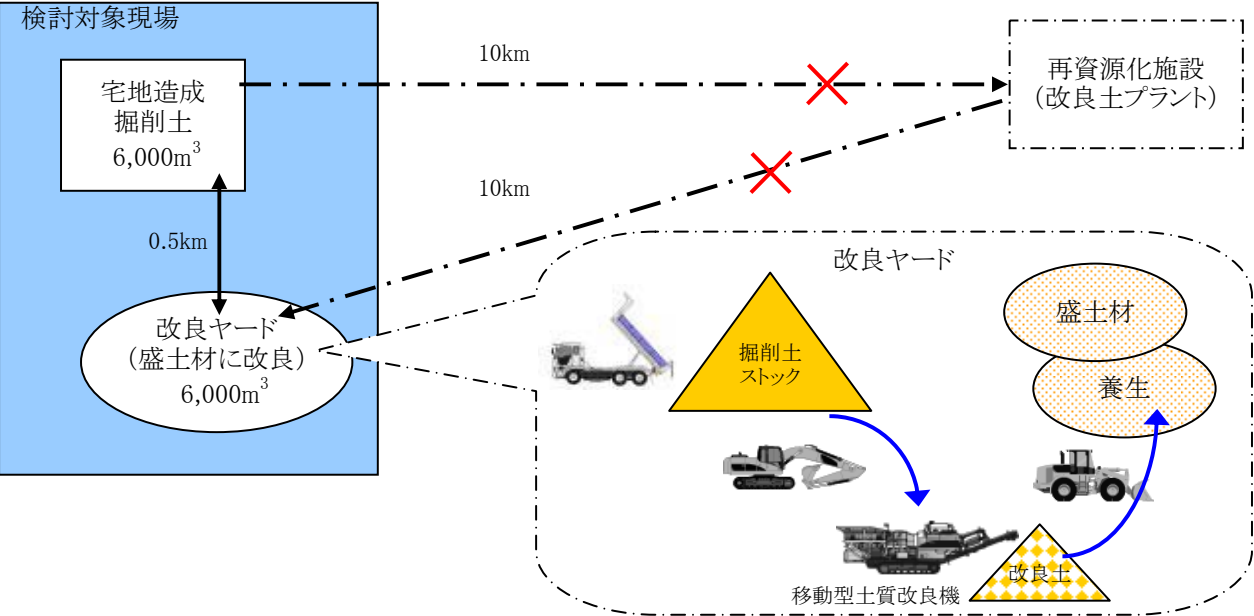
モデル No.	建設副産物の種類	利用方法	利用量	利用先	CO ₂ 削減率	備考
1	建設発生土 (造成現場掘削土)	改良して 現場内利用	6,000 m ³	盛土材	50%	
2	建設発生土 (河川掘削土)	改良して 現場内利用	81,000 m ³	築堤材	67%	隣接する複数現場で共 用の土砂改良ヤードを 設置。
3-1	建設発生木材 (ダム工事伐採材)	チップ化して 現場内利用	2,200 m ³	緑化材	31%	
3-2	建設発生木材 (ダム工事伐採材)	チップ化して 現場内利用 (横持ち重機追加)	2,200 m ³	緑化材	-24%	モデル3-1に対して、現 場レイアウトや工期の都 合等で横持ち重機を1台 追加した場合。 CO ₂ は増加してしまう。
4-1	建設発生木材 (空港造成工事の 抜開作業で発生 する除根材)	チップ化して 現場内利用	4,000 m ³	マルチング材	21%	
4-2	建設発生木材 (空港造成工事の 抜開作業で発生 する除根材)	チップ化して 現場内利用 (トラック追加)	4,000 m ³	マルチング材	-10%	モデル4-1に対して、現 場レイアウトの都合で横 持ちトラックを1台追加し た場合。 CO ₂ は増加してしまう。
5	コンクリートガラ (河川堰改修工事)	破碎および粒度を 調整して現場内で 保管・利用 (横持ち機使用 期間延長要)	5,000 m ³	道路材料	46%	

注記. 利用量とCO₂削減率は各モデルの値にリンクしている。

各計算モデルによる試算について

- (1) 「概要」および図には、各計算モデルにおける初期計算条件の値が記載されている。
処理量や運搬距離を変更する場合は「計算条件」欄の黄色セルの数値変更により可能。
- (2) 「計算条件」欄の水色セルでは予め登録済みの下記について選択できる。
 - ・処理機械および処理機械運搬車両の種類
 - ・投入機および投入機運搬車両の種類
 - ・横持ち機および横持ち機運搬車両の種類
 運搬車両の選択は「計算条件」欄の右側に表示した参考質量を元に行う。
- (3) 処理機械、投入機、横持ち機の台数は適宜入力が必要。(使用しない場合は入力不要)
- (4) 初期状態では、処理機械を選択すると時間当たり処理能力が仮の値として自動入力される。
任意の数値を入力する場合は、このファイルに設定されている「保護」を解除して行う。
(保護解除中は、演算式など全てのセル入力内容を修正・削除可能となるので要注意)

建設発生土の現場内利用		オンサイト処理によるリサイクル
モデル No.1	「宅地造成現場の掘削土」 → 「盛土材」	
概要	宅地造成現場の掘削土（6,000m ³ ）を現場内で改良して盛土材として利用。 再資源化施設（改良土プラント）までの距離は 10km、現場内改良ヤード距離は平均 0.5kmで、 輸送距離を短縮した。	



計算条件

宅地造成掘削土を現場内で改良し、盛土材として利用。

入力可能セル
選択可能セル

発生土量		m ³
盛土材としての利用土量	6,000	m ³
改良土プラントまでの距離	10	km
現場内改良ヤードまでの距離	0.5	km
現場持込機械の運搬距離	15	km

ダンプトラック1台当たりの運搬土量	6 m ³
ダンプトラックの燃料消費量	2.5 km/ℓ
時間当たり処理能力	40 m ³ /h・台

< 処理機械および材料投入・横持ち機関係 >

	クラス	燃料消費量	台数
処理機械A※	20t級 土質改良機		1
処理機械B※			
投入機 ※2	0.8m3 油圧ショベル	18.0 ℓ/h	1
横持ち機 ※2	1.3～1.4m3 ホイールローダ	9.6 ℓ/h	1

⇒

< 左記機械の搬入・搬出関係 >

トレーラ仕様	トラック仕様	台数	燃料消費量
20t積	-	1	1.67 km/ℓ
20t積	-	1	1.67 km/ℓ
15t積	-	1	1.67 km/ℓ

☆燃料消費量は「建設機械等損料算定表」より

※1 処理機械は再資源化施設でもオンサイト処理でも同等のエネルギーが必要になると見做す。
従って、処理機械については搬入・搬出に係る燃料消費量のみを考慮する。
※2 現場内で処理するために、再資源化施設での処理に対して追加となる投入機、横持ち機を考慮する。

CO₂排出量の計算

CO₂排出係数 環境省:温室効果ガス排出量の算定・報告マニュアルVer3.2 より

排出係数(軽油)	発熱量	37.7 GJ/kℓ
	炭素排出量	0.0187 t-C/GJ
	排出係数	2.58 t-CO ₂ /kℓ

エネルギー起源二酸化炭素の算定方法(燃料使用)

二酸化炭素量=(燃料種ごとに)燃料使用量×排出係数

排出係数=単位使用量当たりの発熱量×単位発熱量当たりの炭素排出量×44/12

① 再資源化施設(改良土プラント)まで搬出し、プラントから改良土を持込む場合

土砂運搬に必要な軽油使用量	8.00	kℓ
運搬土量	6,000	m ³
必要トラック台数	1000	台
運搬距離(往復)	20.0	km

CO ₂ 発生量 (燃料使用量×排出係数)	20.64 t-CO ₂
----------------------------------	-------------------------

② 現場内に改良ヤードを設置して改良土を製造する場合

投入機・横持ち機の稼動時間	153.2 h
(処理対象土全量処理時間および設置撤去相当時間とする)	

土砂運搬に必要な軽油使用量	0.40	kℓ
運搬土量	6,000	m ³
必要トラック台数	1000	台
運搬距離(往復)	1.0	km
処理機械A 搬出入に必要な軽油使用量	0.018	kℓ
処理機械B 搬出入に必要な軽油使用量		kℓ
投入機搬出入に必要な軽油使用量	0.018	kℓ
横持ち機搬出入に必要な軽油使用量	0.018	kℓ
投入機稼動に必要な軽油使用量	153.2 h	2.3 kℓ
横持ち機稼動に必要な軽油使用量	153.2 h	1.23 kℓ
軽油 合計	3.98	kℓ

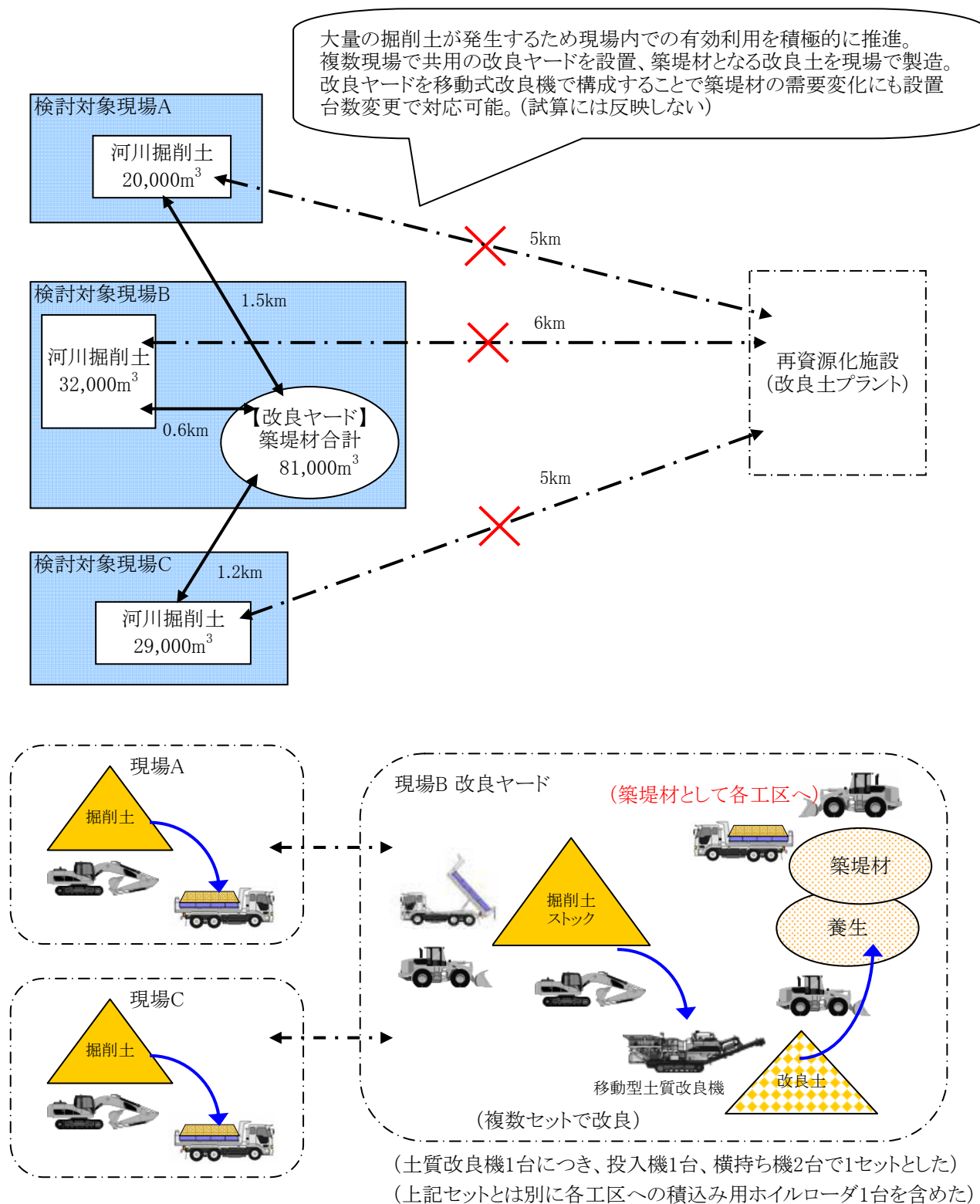
「建設機械等損料算定表」の燃料消費量を用いる場合、日常保守点検に必要な油脂及び消耗品の燃料換算経費を2割含んでいるので、軽油使用量の計算では1.2で除した値を用いている。

CO ₂ 発生量 (燃料使用量×排出係数)	10.28 t-CO ₂
----------------------------------	-------------------------

CO ₂ 削減量	10.36 t-CO ₂
削減効果	50% 削減

建設発生土の現場内利用		オンサイト処理によるリサイクル
モデル No.2	「河川の掘削土」 → 「築堤材」	
概要	河川災害復旧工事において近接する複数の工区で共用の中規模土砂改良ヤードを設置。移動式の土質改良機を採用し、工区ごとの発生土量と必要改良土量の需給バランスを調整。改良土プラントまでの距離は約5km、共用改良ヤードまでの距離は0.6～1.5km。3工区合計で試算する。	

参考資料:「建設リサイクル Vol.46 猿橋川災害復旧助成事業における建設発生土の有効利用について」



計算条件

河川敷掘削土を現場内で改良し、築堤材として利用。

入力可能セル
選択可能セル

発生土量	3工区計	81,000 m ³
工区A_運搬土量		20,000 m ³
工区A_改良土プラントまでの距離		5.0 km
工区A_現場内改良ヤードまでの距離		1.5 km
工区B_運搬土量		32,000 m ³
工区B_改良土プラントまでの距離		6.0 km
工区B_現場内改良ヤードまでの距離		0.6 km
工区C_運搬土量		29,000 m ³
工区C_改良土プラントまでの距離		5.0 km
工区C_現場内改良ヤードまでの距離		1.2 km
現場持込機械の運搬距離		15 km

ダンプトラック1台当たりの運搬土量	6 m ³
ダンプトラックの燃料消費量	2.5 km/ℓ
時間当たり処理能力	40 m ³ /h・台

< 処理機械および材料投入・横持ち機関係 >

	クラス	燃料消費量	台数
処理機械A※	20t級 土質改良機		3
処理機械B※	3×8 スクリーン		
投入機 ※2	0.8m ³ 油圧ショベル	18.0 ℓ/h	3
横持ち機 ※2	1.3～1.4m ³ ホイロローダ	9.6 ℓ/h	7

< 左記機械の搬入・搬出関係 >

トレーラ仕様	トラック仕様	台数	燃料消費量
20t積	－	3	1.67 km/ℓ
20t積	－	3	1.67 km/ℓ
15t積	－	7	1.67 km/ℓ

☆燃料消費量は「建設機械等損料算定表」より

※1 処理機械は再資源化施設でもオンサイト処理でも同等のエネルギーが必要になると見做す。

従って、処理機械については搬入・搬出に係る燃料消費量のみを考慮する。

※2 現場内で処理するために、再資源化施設での処理に対して追加となる投入機、横持ち機を考慮する。

CO₂排出量の計算

CO₂排出係数 環境省：温室効果ガス排出量の算定・報告マニュアルVer3.2 より

排出係数(軽油)	発熱量	37.7 GJ/kℓ
	炭素排出量	0.0187 t-C/GJ
	排出係数	2.58 t-CO ₂ /kℓ

エネルギー起源二酸化炭素の算定方法(燃料使用)

二酸化炭素量＝(燃料種ごとに)燃料使用量×排出係数

排出係数＝単位使用量当たりの発熱量×単位発熱量当たりの炭素排出量×44/12

① 再資源化施設(改良土プラント)まで搬出し、プラントから改良土を持込む場合

工区A_土砂運搬に必要な軽油使用量	13.34	kℓ
運搬土量	20,000	m ³
必要トラック台数	3,334	台
運搬距離(往復)	10.0	km
工区B_土砂運搬に必要な軽油使用量	25.60	kℓ
運搬土量	32,000	m ³
必要トラック台数	5,334	台
運搬距離(往復)	12.0	km
工区C_土砂運搬に必要な軽油使用量	19.34	kℓ
運搬土量	29,000	m ³
必要トラック台数	4,834	台
運搬距離(往復)	10.0	km
CO ₂ 発生量 (燃料使用量計×排出係数)	633.92	t-CO ₂

② 現場内に改良ヤードを設置して改良土を製造する場合

投入機・横持ち機の稼動時間(1台当たり)	678.2	h/台
(処理対象土全量処理時間および設置撤去相当時間)		
工区A_掘削土運搬に必要な軽油使用量	4.00	kℓ
運搬土量	20,000	m ³
必要トラック台数	3,334	台
運搬距離(往復)	3.0	km
工区B_掘削土運搬に必要な軽油使用量	2.56	kℓ
運搬土量	32,000	m ³
必要トラック台数	5,334	台
運搬距離(往復)	1.2	km
工区C_掘削土運搬に必要な軽油使用量	4.64	kℓ
運搬土量	29,000	m ³
必要トラック台数	4,834	台
運搬距離(往復)	2.4	km
処理機械A 搬出入に必要な軽油使用量	0.054	kℓ
処理機械B 搬出入に必要な軽油使用量		kℓ
投入機搬出入に必要な軽油使用量	0.054	kℓ
横持ち機搬出入に必要な軽油使用量	0.126	kℓ
投入機稼動に必要な軽油使用量	678.2	h
横持ち機稼動に必要な軽油使用量	678.2	h
軽油 合計	79.93	kℓ

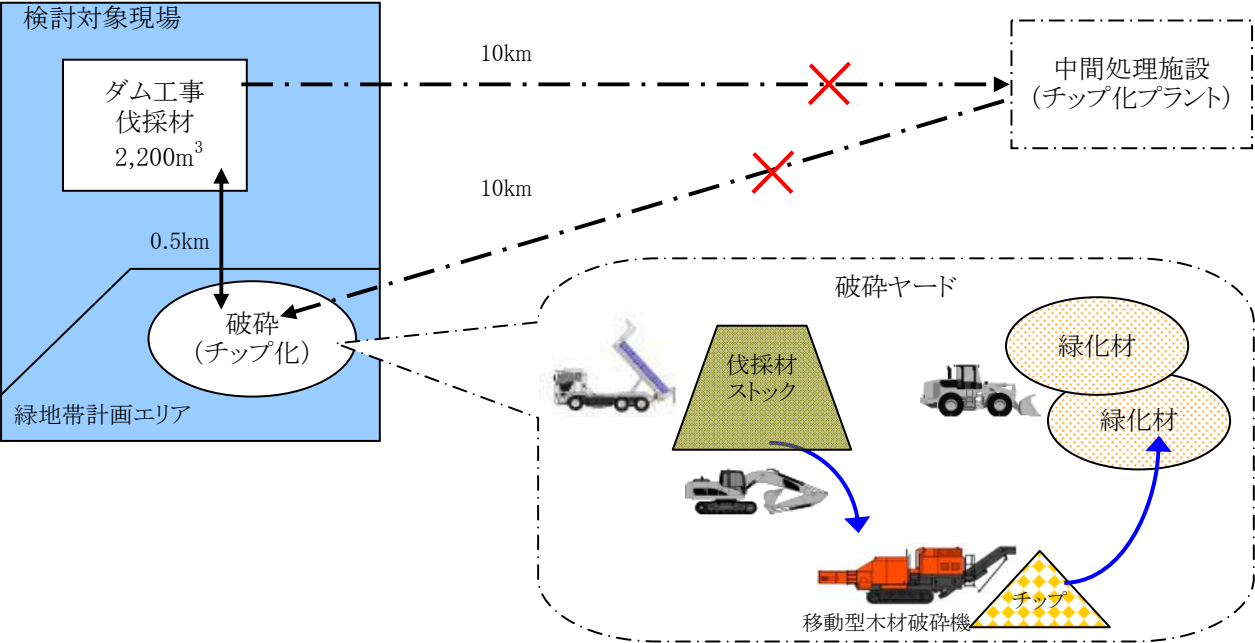
「建設機械等損料算定表」の燃料消費量を用いる場合、日常保守点検に必要な油脂及び消耗品の燃料換算経費を2割含んでいるので、軽油使用量の計算では1.2で除した値を用いている。

CO ₂ 発生量 (燃料使用量×排出係数)	206.23	t-CO ₂
----------------------------------	--------	-------------------

CO ₂ 削減量	427.69	t-CO ₂
削減効果	67%	削減

建設発生木材の現場内利用		オンサイト処理によるリサイクル
モデル No.3-1	「ダム工事の伐採材」 → 「緑化材」	
概要	ダム工事で発生した伐採材を現場内でチップ化し、法面緑化材として利用。 中間処理施設(チップ化プラント)までの距離は10km、現場内緑地帯までの距離は0.5kmで、 輸送距離を短縮した。 (現場処理のために特にホイールローダを追加する必要がない場合)	

参考資料：「建設施工における地球温暖化対策事例集 2005.3」



計算条件

伐採材を現場内でチップ化し、法面緑化材として利用。

入力可能セル
選択可能セル

発生伐採材の量		m ³
緑化材としての利用土量	2,200	m ³
チップ化プラントまでの距離	10	km
現場内木材破砕ヤードまでの距離	0.5	km
現場持込機械の運搬距離	15	km

ダンプトラック1台当たりの運搬量	8 m ³
ダンプトラックの燃料消費量	2.5 km/ℓ
時間当たり処理能力	15 m ³ /h・台

＜処理機械および材料投入・横持ち機関係＞

	クラス	燃料消費量	台数
処理機械A※	黄入130-160kV 木材破砕機		1
処理機械B※			
投入機 ※2	0.5m3 油圧ショベル	11.0 ℓ/h	1
横持ち機 ※2	ホイールローダ		

＜左記機械の搬入・搬出関係＞

トレーラ仕様	トラック仕様	台数	燃料消費量
25t積	-	1	1.67 km/ℓ
15t積	-	1	1.67 km/ℓ
	-		

☆燃料消費量は「建設機械等損料算定表」より

※1 処理機械は中間処理施設でもオンサイト処理でも同等のエネルギーが必要になると見做す。
 従って、処理機械については搬入・搬出に係る燃料消費量のみを考慮する。
 ※2 現場内で処理するために、中間処理施設での処理に対して追加となる投入機、横持ち機を考慮する。

CO₂排出量の計算

CO₂排出係数 環境省:温室効果ガス排出量の算定・報告マニュアルVer3.2 より

排出係数(軽油)	発熱量	37.7 GJ/kℓ
	炭素排出量	0.0187 t-C/GJ
	排出係数	2.58 t-CO ₂ /kℓ

エネルギー起源二酸化炭素の算定方法(燃料使用)

二酸化炭素量=(燃料種ごとに)燃料使用量×排出係数

排出係数=単位使用量当たりの発熱量×単位発熱量当たりの炭素排出量×44/12

- ① 中間処理施設(チップ化プラント)まで搬出し、プラントからチップを現場に持込む場合
(搬出・搬入とも同量とする)

伐採木運搬に必要な軽油使用量	2.20	kℓ
運搬量	2,200	m ³
必要トラック台数	275	台
運搬距離(往復)	20.0	km

CO ₂ 発生量 (燃料使用量×排出係数)	5.68 t-CO ₂
----------------------------------	------------------------

- ② 現場内に木材破砕ヤードを設置して改良土を製造する場合

投入機・横持ち機の稼動時間	149.9 h
(処理対象木材全量処理時間および設置撤去相当時間)	

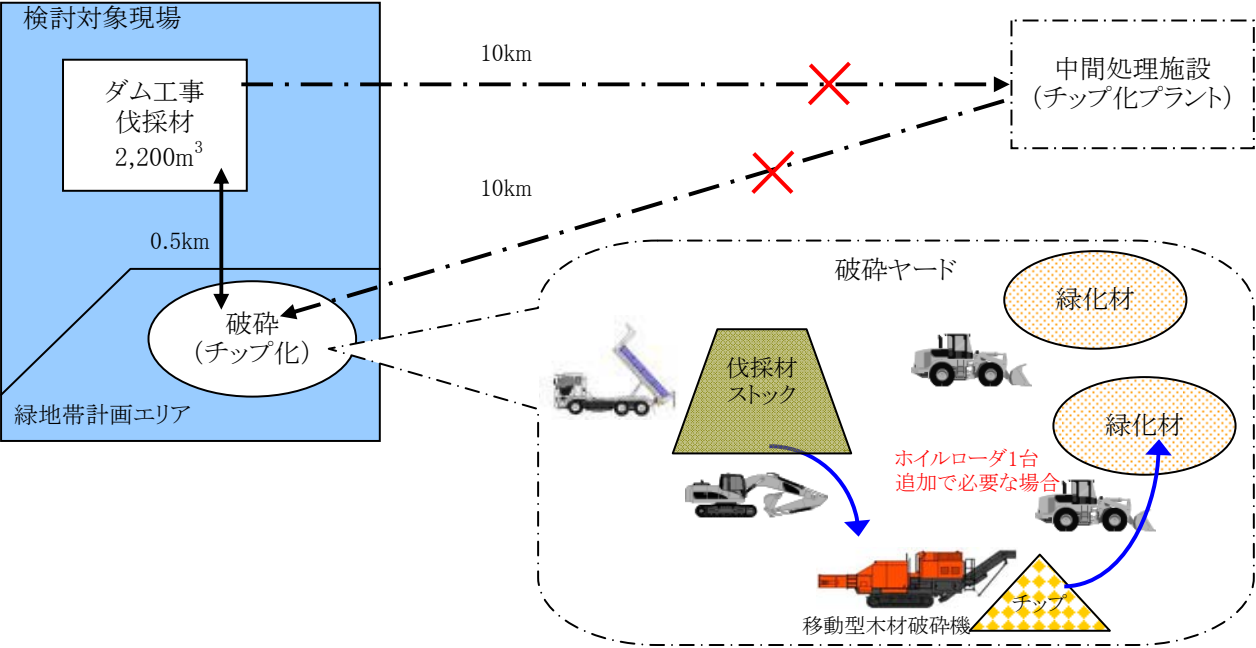
伐採木運搬に必要な軽油使用量	0.11	kℓ
運搬量	2,200	m ³
必要トラック台数	275	台
運搬距離(往復)	1.0	km
処理機械A 搬出入に必要な軽油使用量	0.018	kℓ
処理機械B 搬出入に必要な軽油使用量(必要な場合のみ計算)		kℓ
投入機搬出入に必要な軽油使用量	0.018	kℓ
横持ち機搬出入に必要な軽油使用量		kℓ
投入機稼動に必要な軽油使用量	149.9 h	1.37 kℓ
横持ち機稼動に必要な軽油使用量	149.9 h	kℓ
軽油 合計	1.52	kℓ

「建設機械等損料算定表」の燃料消費量を用いる場合、日常保守点検に必要な油脂及び消耗品の燃料換算経費を2割含んでいるので、軽油使用量の計算では1.2で除した値を用いている。

CO ₂ 発生量 (燃料使用量×排出係数)	3.91 t-CO ₂
----------------------------------	------------------------

CO ₂ 削減量	1.77 t-CO ₂
削減効果	31% 削減

建設発生木材の現場内利用		オンサイト処理によるリサイクル
モデル No.3-2	「ダム工事の伐採材」 → 「緑化材」	重機の追加が必要になると仮定 (環境負荷が増加してしまう事例)
概要	ダム工事で発生した伐採材を現場内でチップ化し、法面緑化材として利用。 中間処理施設(チップ化プラント)までの距離は10km、現場内緑地帯までの距離は0.5kmで、 大幅に輸送距離を短縮した。 (現場レイアウト、工期等の理由でにホイールローダが1台追加となる場合の試算)	



計算条件		伐採材を現場内でチップ化し、法面緑化材として利用。 工期・レイアウトの都合で横持ち機を追加する場合。	入力可能セル 選択可能セル
発生伐採材の量		m ³	
緑化材としての利用土量	2,200	m ³	
チップ化プラントまでの距離	10	km	
現場内木材破碎ヤードまでの距離	0.5	km	
現場持ち込機械の運搬距離	15	km	
ダンプトラック1台当たりの運搬量	8	m ³	
ダンプトラックの燃料消費量	2.5	km/ℓ	
時間当たり処理能力	15	m ³ /h・台	
＜処理機械および材料投入・横持ち機関係＞			
処理機械A※	黄入130-160kW 木材破碎機	1	
処理機械B※			
投入機 ※2	0.5m ³ 油圧ショベル	11.0 ℓ/h	1
横持ち機 ※2	1.3~1.4m ³ ホイールローダ	9.6 ℓ/h	1
☆燃料消費量は「建設機械等損料算定表」より			
＜左記機械の搬入・搬出関係＞			
トレーラ仕様	トラック仕様	台数	燃料消費量
20t積	-	1	1.67 km/ℓ
15t積	-	1	1.67 km/ℓ
15t積	-	1	1.67 km/ℓ

※1 処理機械は中間処理施設でもオンサイト処理でも同等のエネルギーが必要になると見做す。
 従って、処理機械については搬入・搬出に係る燃料消費量のみを考慮する。
 ※2 現場内で処理するために、中間処理施設での処理に対して追加となる投入機、横持ち機を考慮する。

CO₂排出量の計算

CO₂排出係数 環境省:温室効果ガス排出量の算定・報告マニュアルVer3.2 より

排出係数(軽油)	発熱量	37.7 GJ/kℓ
	炭素排出量	0.0187 t-C/GJ
	排出係数	2.58 t-CO ₂ /kℓ

エネルギー起源二酸化炭素の算定方法(燃料使用)

二酸化炭素量=(燃料種ごとに)燃料使用量×排出係数

排出係数=単位使用量当たりの発熱量×単位発熱量当たりの炭素排出量×44/12

- ① 中間処理施設(チップ化プラント)まで搬出し、プラントからチップを現場に持込む場合
(搬出・搬入とも同量とする)

伐採木運搬に必要な軽油使用量	2.20	kℓ
運搬量	2,200	m ³
必要トラック台数	275	台
運搬距離(往復)	20.0	km

CO ₂ 発生量 (燃料使用量×排出係数)	5.68 t-CO ₂
----------------------------------	------------------------

- ② 現場内に木材破砕ヤードを設置して改良土を製造する場合

投入機・横持ち機の稼働時間	149.9 h
(処理対象木材全量処理時間および設置撤去相当時間)	

伐採木運搬に必要な軽油使用量	0.11	kℓ
運搬量	2,200	m ³
必要トラック台数	275	台
運搬距離(往復)	1.0	km
処理機械A 搬出入に必要な軽油使用量	0.018	kℓ
処理機械B 搬出入に必要な軽油使用量(必要な場合のみ計算)		kℓ
投入機搬出入に必要な軽油使用量	0.018	kℓ
横持ち機搬出入に必要な軽油使用量	0.018	kℓ
投入機稼動に必要な軽油使用量	149.9 h	1.37 kℓ
横持ち機稼動に必要な軽油使用量	149.9 h	1.2 kℓ
軽油 合計	2.73	kℓ

「建設機械等損料算定表」の燃料消費量を用いる場合、日常保守点検に必要な油脂及び消耗品の燃料換算経費を2割含んでいるので、軽油使用量の計算では1.2で除した値を用いている。

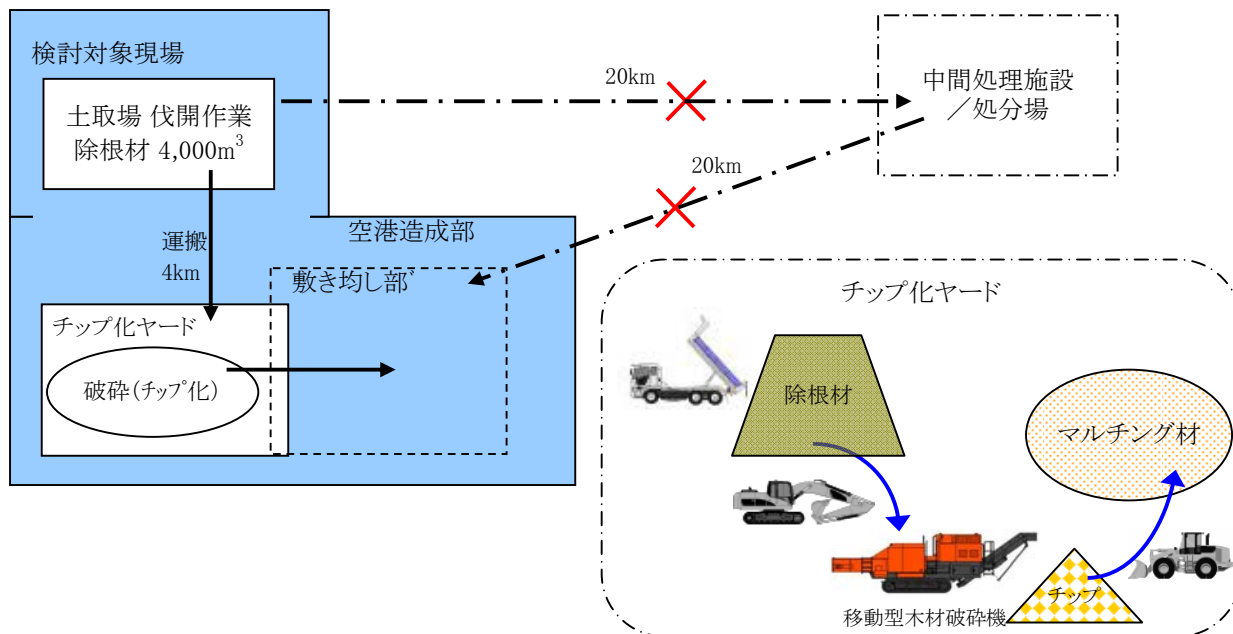
CO ₂ 発生量 (燃料使用量×排出係数)	7.05 t-CO ₂
----------------------------------	------------------------

マイナスは環境負荷増大を示す →

CO ₂ 削減量	-1.37 t-CO ₂
削減効果	-24% 削減

建設発生木材の現場内利用		オンサイト処理によるリサイクル
モデル No.4-1	「空港造成工事の伐開作業で発生する除根材」 → 「マルチング材」	
概要	空港造成用盛土材採取の土取場で発生する除根材を破碎機で65mmに破碎、マルチング材として客土表面に 8cm厚で敷き均し全量を現場内利用した。 中間処理施設までの距離は20km、チップ化ヤードまでの距離は4km。 他にも土取場から出た風化花崗岩の転石を80mmに破碎して暗渠排水のフィルタ材などとして現場内で利用。（試算は除根材の現場利用分のみで行う）	

参考資料：建設副産物リサイクル広報推進会議 リサイクル事例



計算条件

除根材を敷き均し場所近くでチップ化し、マルチング材として利用。

チップ化による容積変化は無いものとして計算する。

入力可能セル

選択可能セル

発生伐採材の量		m ³
マルチング材としての利用量	4,000	m ³
中間処理施設までの距離	20	km
現場内チップ化ヤード場所までの距離	4	km
現場持込機械の運搬距離	15	km
ダンプトラック1台当たりの運搬量		
		8 m ³
ダンプトラックの燃料消費量		
		2.5 km/ℓ
時間当たり処理能力		
		20 m ³ /h・台

< 処理機械および材料投入・横持ち機関係 >

	クラス	燃料消費量	台数
処理機械A※	黄入230-270kW 木材破碎機	18.0 ℓ/h	1
処理機械B※			
投入機 ※2	0.8m ³ 油圧ショベル	9.6 ℓ/h	1
横持ち機 ※2	1.3~1.4m ³ ホイールローダ		1

< 左記機械の搬入・搬出関係 >

トレーラ仕様	トラック仕様	台数	燃料消費量
20t積	-	1	1.67 km/ℓ
15t積	-	1	1.67 km/ℓ
15t積	-	1	1.67 km/ℓ

☆燃料消費量は「建設機械等損料算定表」より

※1 処理機械は中間処理施設でもオンサイト処理でも同等のエネルギーが必要になると見做す。

従って、処理機械については搬入・搬出に係る燃料消費量のみを考慮する。

※2 現場内で処理するために、中間処理施設での処理に対して追加となる投入機、横持ち機を考慮する。

CO₂排出量の計算

CO₂排出係数 環境省：温室効果ガス排出量の算定・報告マニュアルVer3.2 より

排出係数(軽油)	発熱量	37.7 GJ/kℓ
	炭素排出量	0.0187 t-C/GJ
	排出係数	2.58 t-CO ₂ /kℓ

エネルギー起源二酸化炭素の算定方法(燃料使用)

二酸化炭素量=(燃料種ごとに)燃料使用量×排出係数

排出係数=単位使用量当たりの発熱量×単位発熱量当たりの炭素排出量×44/12

① 中間処理施設(チップ化プラント)まで搬出し、プラントからチップを現場に持込む場合 (搬出・搬入とも同量とする)

伐採木運搬に必要な軽油使用量	8.00	kℓ
運搬量	4,000	m ³
必要トラック台数	500	台
運搬距離(往復)	40.0	km

CO ₂ 発生量 (燃料使用量×排出係数)	20.64 t-CO ₂
----------------------------------	-------------------------

② 敷き均し場所にチップ化ヤードを設置してチップを製造する場合

投入機・横持ち機の稼動時間	203.2 h
(処理対象木材全量処理時間および設置撤去相当時間)	

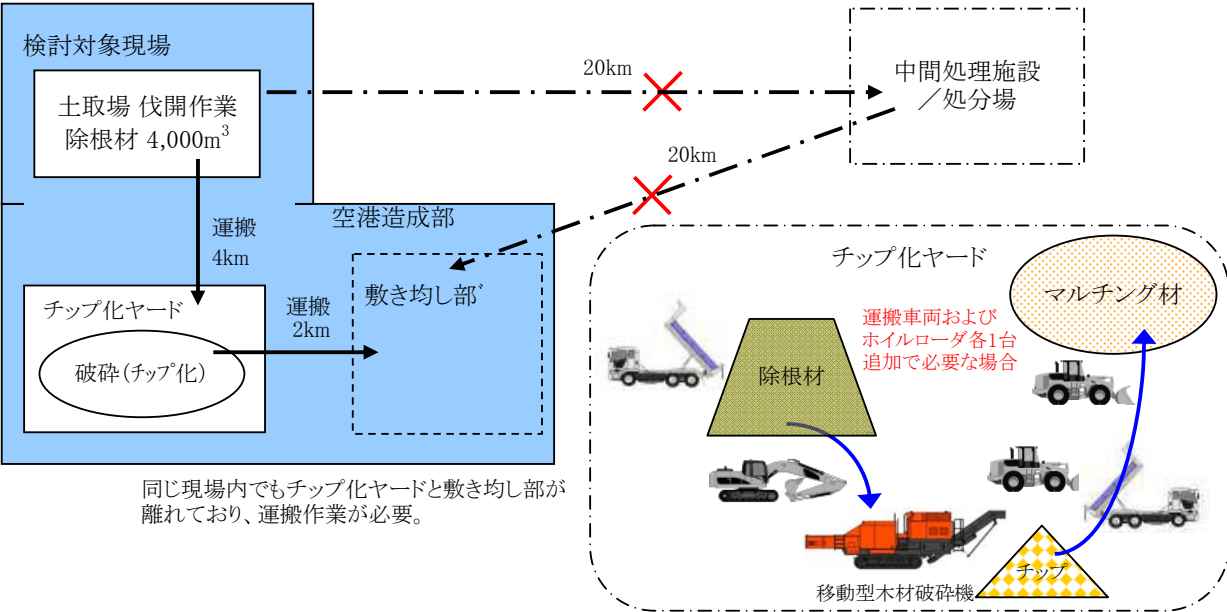
伐採木運搬に必要な軽油使用量	1.60	kℓ
運搬量	4,000	m ³
必要トラック台数	500	台
運搬距離(往復)	8.0	km
処理機械A 搬出入に必要な軽油使用量	0.018	kℓ
処理機械B 搬出入に必要な軽油使用量(必要な場合のみ計算)		kℓ
投入機搬出入に必要な軽油使用量	0.018	kℓ
横持ち機搬出入に必要な軽油使用量	0.018	kℓ
投入機稼動に必要な軽油使用量	203.2 h	3.05 kℓ
横持ち機稼動に必要な軽油使用量	203.2 h	1.63 kℓ
軽油 合計	6.33	kℓ

「建設機械等損料算定表」の燃料消費量を用いる場合、日常保守点検に必要な油脂及び消耗品の燃料換算経費を2割含んでいるので、軽油使用量の計算では1.2で除した値を用いている。

CO ₂ 発生量 (燃料使用量×排出係数)	16.34 t-CO ₂
----------------------------------	-------------------------

CO ₂ 削減量	4.30 t-CO ₂
削減効果	21% 削減

建設発生木材の現場内利用		オンサイト処理によるリサイクル
モデル No.4-2	「空港造成工事の伐開作業で発生する除根材」 → 「マルチング材」	
概要	空港造成用盛土材採取の土取場で発生する除根材を破砕機で65mmに破砕、マルチング材として客土表面に 8cm厚で敷き均し全量を現場内利用した。 中間処理施設までの距離は20km、チップ化ヤードまでの距離は4km。 現場レイアウトの都合で運搬車両が追加になると仮定。(環境負荷が増加してしまう事例)	



計算条件 除根材を現場内でチップ化、運搬してマルチング材として利用。 チップ化による容積変化は無いものとして計算する。		入力可能セル 選択可能セル																																																				
発生伐採材の量		m ³																																																				
緑化材としての利用土量	4,000	m ³																																																				
中間処理施設までの距離	20	km																																																				
現場内チップ化ヤードまでの距離	4	km																																																				
チップ化ヤードから敷き均し場所までの距離	2	km																																																				
現場持込機械の運搬距離	15	km																																																				
ダンプトラック1台当たりの運搬量		8 m ³																																																				
ダンプトラックの燃料消費量		2.5 km/ℓ																																																				
時間当たり処理能力		20 m ³ /h・台																																																				
＜処理機械および材料投入・横持ち機関係＞ <table> <tr> <th></th><th>クラス</th><th>燃料消費量</th><th>台数</th></tr> <tr> <td rowspan="2">処理機械A※</td><td>黄入230-270kW</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">1</td></tr> <tr> <td>木材破砕機</td></tr> <tr> <td>処理機械B※1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td rowspan="2">投入機 ※2</td><td>0.8m³</td><td rowspan="2">18.0 ℓ/h</td><td rowspan="2">1</td></tr> <tr> <td>油圧ショベル</td></tr> <tr> <td rowspan="2">横持ち機 ※2</td><td>1.3～1.4m³</td><td rowspan="2">9.6 ℓ/h</td><td rowspan="2">2</td></tr> <tr> <td>ホイールローダ</td></tr> </table> ＜左記機械の搬入・搬出関係＞ <table> <tr> <th>トレーラ仕様</th><th>トラック仕様</th><th>台数</th><th>燃料消費量</th></tr> <tr> <td>20t積</td><td>-</td><td>1</td><td>1.67 km/ℓ</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>15t積</td><td>-</td><td>1</td><td>1.67 km/ℓ</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>15t積</td><td>-</td><td>2</td><td>1.67 km/ℓ</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>					クラス	燃料消費量	台数	処理機械A※	黄入230-270kW		1	木材破砕機	処理機械B※1				投入機 ※2	0.8m ³	18.0 ℓ/h	1	油圧ショベル	横持ち機 ※2	1.3～1.4m ³	9.6 ℓ/h	2	ホイールローダ	トレーラ仕様	トラック仕様	台数	燃料消費量	20t積	-	1	1.67 km/ℓ					15t積	-	1	1.67 km/ℓ					15t積	-	2	1.67 km/ℓ				
	クラス	燃料消費量	台数																																																			
処理機械A※	黄入230-270kW		1																																																			
	木材破砕機																																																					
処理機械B※1																																																						
投入機 ※2	0.8m ³	18.0 ℓ/h	1																																																			
	油圧ショベル																																																					
横持ち機 ※2	1.3～1.4m ³	9.6 ℓ/h	2																																																			
	ホイールローダ																																																					
トレーラ仕様	トラック仕様	台数	燃料消費量																																																			
20t積	-	1	1.67 km/ℓ																																																			
15t積	-	1	1.67 km/ℓ																																																			
15t積	-	2	1.67 km/ℓ																																																			
☆燃料消費量は「建設機械等損料算定表」より																																																						

※1 処理機械は中間処理施設でもオンサイト処理でも同等のエネルギーが必要になると見做す。
従って、処理機械については搬入・搬出に係る燃料消費量のみを考慮する。

※2 現場内で処理するために、中間処理施設での処理に対して追加となる投入機、横持ち機を考慮する。

CO₂排出量の計算

CO₂排出係数 環境省：温室効果ガス排出量の算定・報告マニュアルVer3.2 より

排出係数（軽油）	発熱量	37.7 GJ/kℓ
	炭素排出量	0.0187 t-C/GJ
	排出係数	2.58 t-CO ₂ /kℓ

エネルギー起源二酸化炭素の算定方法（燃料使用）

二酸化炭素量＝（燃料種ごとに）燃料使用量×排出係数

排出係数＝単位使用量当たりの発熱量×単位発熱量当たりの炭素排出量×44/12

- ① 中間処理施設（チップ化プラント）まで搬出し、プラントからチップを現場に持込む場合
（搬出・搬入とも同量とする）

伐採木運搬に必要な軽油使用量	8.00	kℓ
運搬量	4,000	m ³
必要トラック台数	500	台
運搬距離（往復）	40.0	km
CO ₂ 発生量（燃料使用量×排出係数）		20.64 t-CO ₂

- ② 現場内にチップ化ヤードを設置して、チップを敷き均し場所まで運搬してから敷き均す場合

投入機・横持ち機の稼動時間	203.2	h
（処理対象木材全量処理時間および設置撤去相当時間）		
伐採木運搬に必要な軽油使用量	1.60	kℓ
運搬量	4,000	m ³
必要トラック台数	500	台
運搬距離（往復）	8.0	km
チップ運搬に必要な軽油使用量	0.80	kℓ
運搬量	4,000	m ³
必要トラック台数	500	台
運搬距離（往復）	4.0	km
処理機械A 搬出入に必要な軽油使用量	0.018	kℓ
処理機械B 搬出入に必要な軽油使用量（必要な場合のみ計算）		kℓ
投入機搬出入に必要な軽油使用量	0.018	kℓ
横持ち機搬出入に必要な軽油使用量	0.036	kℓ
投入機稼動に必要な軽油使用量	203.2	h
横持ち機稼動に必要な軽油使用量	203.2	h
軽油 合計	8.77	kℓ

「建設機械等損耗算定表」の燃料消費量を用いる場合、日常保守点検に必要な油脂及び消耗品の燃料換算経費を2割含んでいるので、軽油使用量の計算では1.2で除した値を用いている。

CO ₂ 発生量（燃料使用量×排出係数）	22.63 t-CO ₂
---------------------------------	-------------------------

マイナスは環境負荷増大を示す →

CO ₂ 削減量	-1.99 t-CO ₂
削減効果	-10% 削減

コンクリートガラの現場内利用

オンサイト処理によるリサイクル

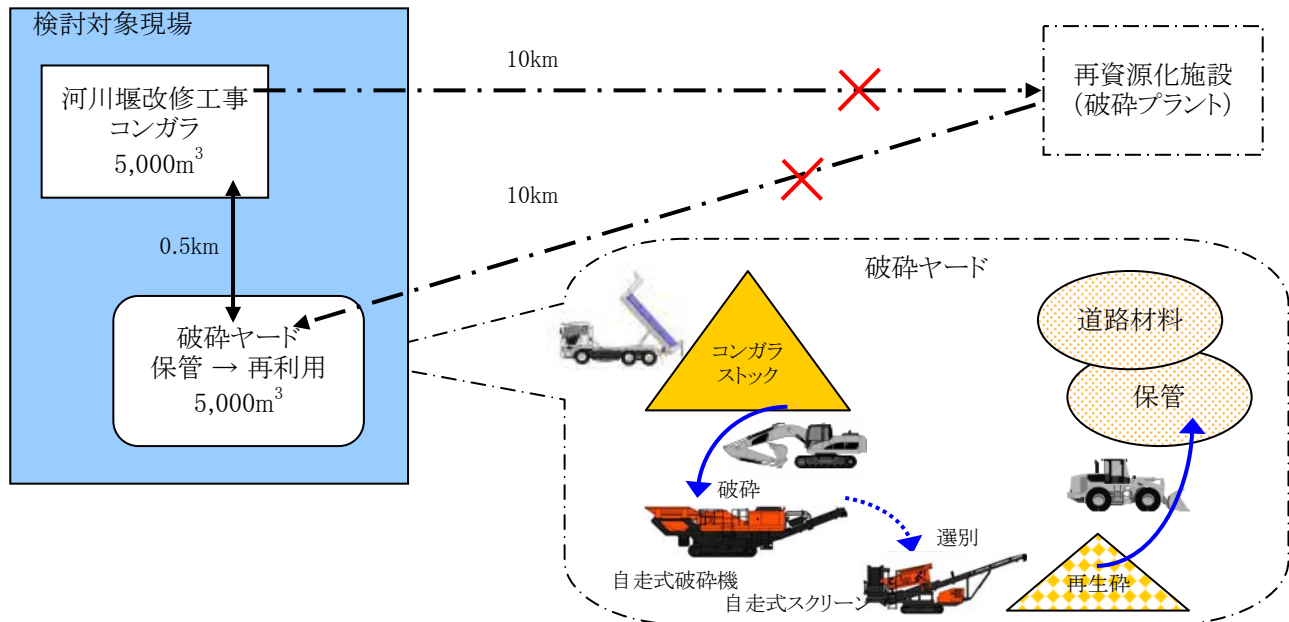
モデル
No.5

「河川堰改修工事で発生するコンクリートガラ」 → 「管理用道路材料、工事用道路材料」

概要

固定堰撤去時に発生するコンクリートガラ(5,000m³)を現場内で破碎、粒度調整して再利用。再資源化施設(破碎プラント)までの距離は 10km、現場内破碎ヤード距離は平均 0.5km。破碎期間に対して保管・利用期間が長期間となったため、横持ち用重機の使用期間が破碎期間の 2.0倍程度 必要となった。

参考資料:国土交通省東北地方整備局 技術研究発表会資料



計算条件

発生コンクリートガラを破碎・粒度調整して道路材料に利用 入力可能セル
選択可能セル

コンクリートガラ発生量		m ³
再生砕石としての利用土量	5,000	m ³
再資源化施設(破碎プラント)までの距離	10	km
現場内破碎ヤードまでの距離	0.5	km
現場持ち込機械の運搬距離	20	km

ダンプトラック1台当たりの運搬量	6	m ³
ダンプトラックの燃料消費量	2.5	km/ℓ
時間当たり処理能力	50	m ³ /h・台

< 処理機械および材料投入・横持ち機関係 >

	クラス	燃料消費量	台数
処理機械A※1	30t級 クラッシャ	18.0 ℓ/h	1
処理機械B※1	3×8 スクリーン		1
投入機※2	0.8m ³ 油圧ショベル	9.6 ℓ/h	1
横持ち機※2	1.3~1.4m ³ ホイールローダ		1

< 左記機械の搬入・搬出関係 >

トレーラ仕様	トラック仕様	台数	燃料消費量
32t積	-	1	1.67 km/ℓ
15t積	-	1	1.67 km/ℓ
20t積	-	1	1.67 km/ℓ
15t積	-	1	1.67 km/ℓ

☆燃料消費量は「建設機械等損料算定表」より

※1 処理機械は再資源化施設でもオンサイト処理でも同等のエネルギーが必要になると見做す。

従って、処理機械については搬入・搬出に係る燃料消費量のみを考慮する。

※2 現場内で処理するために、再資源化施設での処理に対して追加となる投入機、横持ち機を考慮する。

CO₂排出量の計算

CO₂排出係数 環境省：温室効果ガス排出量の算定・報告マニュアルVer3.2 より

排出係数(軽油)	発熱量	37.7 GJ/kℓ
	炭素排出量	0.0187 t-C/GJ
	排出係数	2.58 t-CO ₂ /kℓ

エネルギー起源二酸化炭素の算定方法(燃料使用)

二酸化炭素量 = (燃料種ごとに) 燃料使用量 × 排出係数

排出係数 = 単位使用量当たりの発熱量 × 単位発熱量当たりの炭素排出量 × 44/12

① 再資源化施設(破砕プラント)まで搬出し、プラントから再生砕石を持込む場合

運搬に必要な軽油使用量	6.67 kℓ
運搬量	5,000 m ³
必要トラック台数	834 台
運搬距離(往復)	20.0 km

CO₂発生量 (燃料使用量 × 排出係数) 17.21 t-CO₂

② 現場内に破砕ヤードを設置して再生砕石を製造する場合

投入機の稼動時間	103.2 h
(全量処理時間および設置撤去相当時間とする)	
横持ち機の稼動時間 上記時間 × 2	206.4 h

コンガラ運搬に必要な軽油使用量	0.33 kℓ
運搬量	5,000 m ³
必要トラック台数	834 台
運搬距離(往復)	1.0 km
処理機械A 搬出入に必要な軽油使用量	0.024 kℓ
処理機械B 搬出入に必要な軽油使用量	0.024 kℓ
投入機搬出入に必要な軽油使用量	0.024 kℓ
横持ち機搬出入に必要な軽油使用量	0.024 kℓ
投入機稼動に必要な軽油使用量 103.2 h	1.55 kℓ
横持ち機稼動に必要な軽油使用量 206.4 h	1.65 kℓ
軽油 合計	3.60 kℓ

「建設機械等損料算定表」の燃料消費量を用いる場合、日常保守点検に必要な油脂及び消耗品の燃料換算経費を 2割含んでいるので、軽油使用量の計算では 1.2で除した値を用いている。

CO₂発生量 (燃料使用量 × 排出係数) 9.29 t-CO₂

CO ₂ 削減量	7.92 t-CO ₂
削減効果	46% 削減