

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  
(社)日本土木工業協会  
(社)建築業協会

**地球温暖化防止対策ワーキンググループ**

## はじめに

地球温暖防止に向けて先進国の削減約束を取り決めた京都議定書が2005年2月に発効し、日本も2008年～2012年の第1約束期間までに1990年度比6%減という国際公約の履行に向け取組みを強化していくことになります。建設3団体は施工活動を対象に1998年に「2010年度までに1990年度比施工高あたりのCO<sub>2</sub>排出量を12%削減する」という目標を掲げ、地球温暖化防止対策ワーキンググループを中心にその実現に向けた取組みを進めています。

これまで、本ワーキンググループでは目標実現のための方策として電力、灯油、軽油を対象に、どの作業所でも取り組める活動を提示しその実施を促進してきました。一方、各社の作業所ではそのような汎用的な対策とともに、施工条件に応じた様々なCO<sub>2</sub>排出抑制への取組みが行われています。この事例集は建設施工において実施されている温暖化防止対策の中から、代表的な事例や特色のあるものを取りまとめたものです。

建設各社においても温暖化防止への対応は環境保全活動における重要課題と位置付けられており、新たな取組みの展開も含め本事例集をその活動促進に活用いただければと考えます。また、温暖化防止への社会的な要請の高まりを受け、今後は施工時のCO<sub>2</sub>発生抑制に関する対策を要請される機会が増えることも予想されますが、本事例集は個々のCO<sub>2</sub>削減効果についてもできるだけ定量的に表現するよう努めており、温暖化対策の提案検討に際しても有効に活用いただけるものと考えております。なお、CO<sub>2</sub>削減効果算出に当たっては、日本経済団体連合会の2003年度の値を使用しました。

昨今、環境への取組みを含め企業の社会的責任が厳しく問われています。建設各社の施工活動において温暖化防止への取組みを広汎に展開していくことも、建設業界が社会からの信頼を得る重要な要素となります。今後とも各社が様々な観点で温暖化防止への取組みを促進されることをお願い致します。

最後になりますが、この事例集の編集に際し多種多様な取組みをご紹介いただいた会社の皆様に心からお礼申し上げます。



# CONTENTS

## 1 副産物、建設発生土、資材の輸送方法に関する対策

01 輸送手段の改善	●ガット船による建設発生土運搬 ●ベルトコンベアによるトンネル建設発生土運搬	4
02 輸送量の抑制	●足場仕様の変更 ●型枠の現地加工	6
03 輸送距離の短縮（建設発生土運搬）	●処分地の変更 ●工事間利用	8
04 輸送距離の短縮（建設副産物の場内利用）	●建設発生木材をチップ化し緑化に利用 ●建設汚泥を固化処理し場内の埋め戻しに利用	10

## 2 輸送車両、建設機械・重機に関する対策

01 省燃費運転支援機器の採用	●省燃費運転支援機器の使用	12
02 排ガス分析計による車両・重機の適正整備	●アイドリング時の排ガス分析	13
03 輸送車両、建設機械・重機の機種・能力変更等	●据付方法の変更 ●作業員連絡車の変更	14
	●クレーン車能力変更 ●資材納入車両の変更	14

## 3 施工方法、手段

01 電気使用量の低減	●インバータ制御可能な送風機の使用	16
02 灯油使用量の低減	●コンクリート養生方法の改善	17

## 4 施設に対する対策

01 電力使用量の低減	●仮設照明器具の変更 ●センサー、タイマーによるオン・オフ制御	18
-------------	------------------------------------	----

## 5 新技術採用

01 風力発電等の利用	●風力、太陽光発電によるライトアップ ●風力発電による景観対策照明	20
02 バイオガス化発電	●作業所宿舎からの生ごみ活用	22

## 6 教育の実施

01 省燃費運転教育	●研修の実施 ●省燃費運転コンテスト	24
02 教育評価、管理	●省燃費運転評価シート ●CO2管理シート	26

## 7 その他

01 緑化活動	●植樹推進	28
02 グリーン調達	●建設資機材等のグリーン調達によるCO2削減	29

# 1 副産物、建設発生土、資材の輸送方法に関する対策

## 01 輸送手段の改善

建設工事で発生する建設発生土の運搬に、ダンプトラックとは別の輸送手段を採用することで軽油の消費量を低減した。

### 事例 ① ガット船による建設発生土運搬

ショッピングセンター建築工事(延床面積：73,641m<sup>2</sup>)で発生した建設発生土を港に隣接している立地条件を利用し、トラックでなくガット船で約20km離れた埋め立て処分地に運搬した。輸送コストの低減、短工期の実現といった施工上のメリットだけでなく、一般公道の渋滞緩和という環境メリットも達成した。



ガット船に積載された建設発生土

### 活動の効果 (CO<sub>2</sub>削減効果)

項目	単位	①換算係数	活動前		活動後	
			②使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×② (kg)	③使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×③ (kg)
軽油	ℓ	2.62	126,853	④ 332,355	—	—
舟運原単位から算出(下記参照)			—	—	—	⑤ 123,929
活動の効果			(④-⑤) / ④ × 100:			<b>63%削減</b>

### 数値データ

○建設発生土量：47,570m<sup>3</sup> 搬出距離：20km  
ダンプ1台当り運搬土量6m<sup>3</sup> 燃費2.5ℓ / km とする。

#### ●ダンプトラック燃料

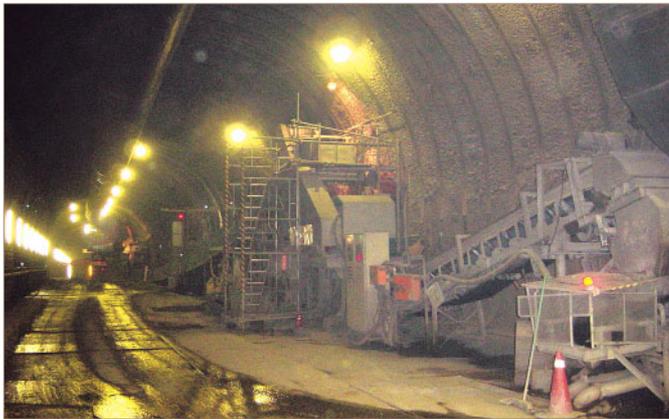
・  $47,570\text{m}^3 / 6\text{m}^3 \times 20\text{km} \times 2 \div 2.5\ell / \text{km} = 126,853\ell$

#### ●舟運CO<sub>2</sub>排出量

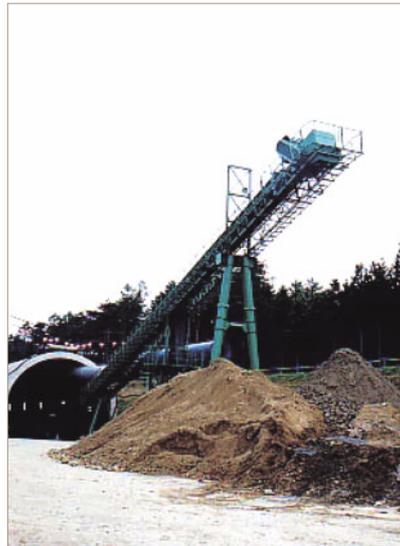
・  $47,570\text{m}^3 \times 1.67\text{t} / \text{m}^3 \times 20\text{km} \times 2 \times 0.039\text{ kg-CO}_2 / \text{t} \cdot \text{km} = 123,929\text{ kg-CO}_2$   
・ 舟運原単位0.039 kg-CO<sub>2</sub> / t · km

## 事例 ② ベルトコンベアによるトンネル建設発生土運搬

山岳トンネル工事で発生する建設発生土の搬出に、ベルトコンベアシステムを採用した。長大トンネルでは換気の電力消費が運搬エネルギーを上回っており、建設発生土運搬に大型ダンプを使わず、電気を使うベルトコンベアを利用することで換気量を大幅に低減した。ダンプが坑内を走行しないため安全性も向上し、排気ガスも少ないため坑内の作業環境が格段に向上した。



クラッシャーで岩塊を破碎してベルトコンベアで搬送



坑口のベルトコンベアと建設発生土



坑内のベルトコンベア(右側)

### ■活動の効果 (CO<sub>2</sub>削減効果)

項目	単位	①換算係数	活動前		活動後	
			②使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×② (kg)	③使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×③ (kg)
電力	kWh	0.39	4,989,312	1,945,832	3,975,406	1,550,408
軽油	ℓ	2.62	339,137	888,539	212,012	555,471
CO <sub>2</sub> 発生量の合計			④ 2,834,371		⑤ 2,105,879	
活動の効果			(④-⑤) / ④ × 100:		<b>26%削減</b>	

### ■数値データ

- ダンプトラック運搬
  - ・ダンプトラック 軽油 339,137ℓ
  - ・換気設備 電気 4,989,312 kWh
- ベルトコンベアシステム
  - ・ベッセル運搬車他 軽油 212,012ℓ
  - ・ベルトコンベア 電気 1,403,386 kWh
  - ・換気設備 電気 2,572,020 kWh

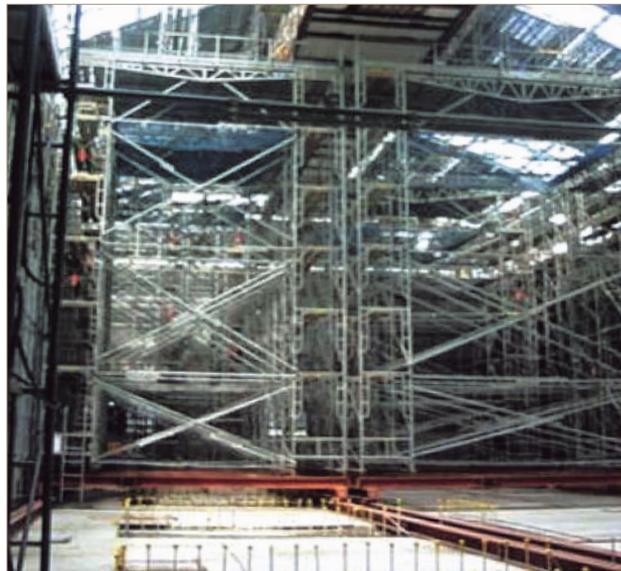
# 1 副産物、建設発生土、資材の輸送方法に関する対策

## 02 輸送量の抑制

資材の搬入量を抑制することにより運搬台数を低減し、燃料消費量を低減した。

### 事例 ① 足場仕様の変更

排水機场上屋工事の屋根鉄骨建方・耐火被覆・鉄骨塗装用の足場工で、鉄骨吊足場1,437m<sup>2</sup>と全面棚足場1,112m<sup>2</sup>をVEにより4基の移動式足場とし、資材の搬出入に使用する車両台数を削減した。



吊足場と全面棚足場を移動式足場に変更

### 活動の効果 (CO<sub>2</sub>削減効果)

項目	単位	①換算係数	活動前		活動後	
			②使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×② (kg)	③使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×③ (kg)
軽油	ℓ	2.62	520	④ 1,362	160	⑤ 419
活動の効果			(④-⑤) / ④ × 100:		<b>69%削減</b>	

### 数値データ

○4tユニック車1台当りの燃費を4km/ℓ、片道20kmとする。

#### ●吊足場、棚足場

- ・吊足場 822m<sup>2</sup>/台、1,437m<sup>2</sup>/822m<sup>2</sup>=2台
- ・棚足場 46m<sup>2</sup>/台、1,112m<sup>2</sup>/46m<sup>2</sup>=24台 計26台 往復52台
- ・設置・撤去の燃料使用量 52台×20km×2÷4km/ℓ =520ℓ

#### ●移動式足場

- ・移動式足場 0.5基/台、4基/0.5基=8台 往復16台
- ・設置・撤去の燃料使用量 16台×20km×2÷4km/ℓ =160ℓ

### 事例 ② 型枠の現地加工

WR・PC造の共同住宅建設工事において、型枠材約100m<sup>2</sup>を外部で加工してから搬入する予定であったが、作業所内で加工することにより、材料の運搬だけで済み、輸送回数を減らすことができた。



外部で加工予定の型枠を現地で加工

## 活動の効果 (CO2削減効果)

項目	単位	①換算係数	活動前		活動後	
			②使用量	CO2発生量 ①×② (kg)	③使用量	CO2発生量 ①×③ (kg)
軽油	ℓ	2.62	200	④ 524	40	⑤ 105
活動の効果			(④-⑤) / ④ × 100:			<b>80%削減</b>

## 数値データ

○10tトラック車1台当りの燃費を2.5km/ℓ、片道50kmとする。

### ●計画時

・輸送回数5回×50km×2÷2.5km/ℓ = 200ℓ

### ●実績

・輸送回数1回×50km×2÷2.5km/ℓ = 40ℓ

## 事例 ③ ダクト材料の変更

空隙率の大きい金属製ダクトを、芯材としてダンボールを使用したダクトに替え、運搬時はたたんで搬入して現地で組み立てることにより、運搬車両台数を低減した。



折りたたんで運搬するダンボールを芯材に使用したダクト

## 活動の効果 (CO2削減効果)

項目	単位	①換算係数	活動前		活動後	
			②使用量	CO2発生量 ①×② (kg)	③使用量	CO2発生量 ①×③ (kg)
軽油	ℓ	2.62	150	④ 393	40	⑤ 105
活動の効果			(④-⑤) / ④ × 100:			<b>73%削減</b>

## 数値データ

○4tトラック車1台当りの燃費を4km/ℓ、片道20kmとする。

### ●計画時

・輸送回数15回×20km×2÷4km/ℓ = 150ℓ

### ●実績

・輸送回数 4回×20km×2÷4km/ℓ = 40ℓ

# 1 副産物、建設発生土、資材の輸送方法に関する対策

## 03 輸送距離の短縮(建設発生土運搬)

建設発生土の輸送距離を短縮することにより、燃料消費量を低減した。

### 事例 ① 処分地の変更

当初の設計では建設発生土(35,000m<sup>3</sup>)はA地点(輸送距離25.5km)へ運搬する予定であったが、設計変更によりB地点(輸送距離22.5 km)に変更となり、輸送距離が片道約3km短縮された。



### 活動の効果 (CO<sub>2</sub>削減効果)

項目	単位	①換算係数	活動前		活動後	
			②使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×② (kg)	③使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×③ (kg)
軽油	ℓ	2.62	119,000	④ 311,780	105,000	⑤ 275,100
活動の効果			(④-⑤) / ④ × 100:		<b>12%削減</b>	

### 数値データ

○ダンプ1台当り運搬土量6m<sup>3</sup> 燃費2.5km/ℓ とする。

#### ●A地点まで運搬した場合

$$\cdot 35,000 \text{ m}^3 / 6 \text{ m}^3 \times 25.5 \text{ km} \times 2 \div 2.5 \text{ km} / \ell = 119,000 \ell$$

#### ●B地点まで運搬した場合

$$\cdot 35,000 \text{ m}^3 / 6 \text{ m}^3 \times 22.5 \text{ km} \times 2 \div 2.5 \text{ km} / \ell = 105,000 \ell$$

### 事例 ② 工事間利用

建設発生土(2,000m<sup>3</sup>)を近隣工事の盛土材料として利用した。処分場までの距離は25km、近隣工区までの距離は3kmで、大幅に輸送距離を短縮した。



建設発生土の搬出



近隣工区の盛土に建設発生土を利用

## 活動の効果 (CO2削減効果)

項目	単位	①換算係数	活動前		活動後	
			②使用量	CO2発生量 ①×② (kg)	③使用量	CO2発生量 ①×③ (kg)
軽油	ℓ	2.62	6,667	④ 17,468	800	⑤ 2,096
活動の効果			(④-⑤) / ④ × 100:		<b>88%削減</b>	

## 数値データ

○ダンプ1台当り運搬土量6m<sup>3</sup> 燃費2.5km/ℓ とする。

●処分場まで運搬した場合

$$\cdot 2,000\text{m}^3 / 6\text{m}^3 \times 25\text{km} \times 2 \div 2.5\text{km} / \ell = 6,667\ell$$

●近隣工区まで運搬した場合

$$\cdot 2,000\text{m}^3 / 6\text{m}^3 \times 3\text{km} \times 2 \div 2.5\text{km} / \ell = 800\ell$$

## 事例 ③ 運搬ルート変更

他工区へ盛土材(80,000m<sup>3</sup>)を運搬する際、一般道通行では距離が0.9kmであったが、工区内に仮設道路を設け、0.5 kmに距離を短縮した。



盛土材運搬経路比較図

## 活動の効果 (CO2削減効果)

項目	単位	①換算係数	活動前		活動後	
			②使用量	CO2発生量 ①×② (kg)	③使用量	CO2発生量 ①×③ (kg)
軽油	ℓ	2.62	9,600	④ 25,152	5,333	⑤ 13,972
活動の効果			(④-⑤) / ④ × 100:		<b>44%削減</b>	

## 数値データ

○ダンプ1台当り運搬土量6m<sup>3</sup> 燃費2.5km/ℓ とする。

●一般道路通行

$$\cdot 80,000\text{m}^3 / 6\text{m}^3 \times 0.9\text{km} \times 2 \div 2.5\text{km} / \ell = 9,600\ell$$

●仮設道路通行

$$\cdot 80,000\text{m}^3 / 6\text{m}^3 \times 0.5\text{km} \times 2 \div 2.5\text{km} / \ell = 5,333\ell$$

# 1 副産物、建設発生土、資材の輸送方法に関する対策

## 04 輸送距離の短縮(建設副産物の場内利用)

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、建設汚泥等)を現地利用することにより処理のための輸送距離を短縮し、燃料消費量を低減した。

### 事例 1 建設発生木材をチップ化し緑化に利用

建設副産物のリサイクルの一環としてダム工事で発生した伐採材の有効活用をはかった。伐採木は緑地帯に集積・粉砕し、法面の基盤材として利用し、伐採材処理の運搬距離を大幅に短縮した。(運搬距離は中間処分場まで片道30km、緑地帯まで1km)



伐採木のチップ化



チップ材の散布



緑化された法面

### 活動の効果 (CO<sub>2</sub>削減効果)

項目	単位	①換算係数	活動前		活動後	
			②使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×② (kg)	③使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×③ (kg)
軽油	ℓ	2.62	6,600	④ 17,292	220	⑤ 576
活動の効果			(④-⑤) / ④ × 100:		<b>97%削減</b>	

## 数値データ

○ダンプ1台当り運搬量 $8\text{m}^3$  燃費 $2.5\text{km}/\ell$  とする。  
伐採材量  $2,200\text{m}^3$  (法面緑化  $13,500\text{m}^2$ )

●中間処分場まで運搬した場合

$$\cdot 2,200\text{m}^3 / 8\text{m}^3 \times 30\text{km} \times 2 \div 2.5\text{km}/\ell = 6,600\ell$$

●緑地帯まで運搬した場合

$$\cdot 2,200\text{m}^3 / 8\text{m}^3 \times 1\text{km} \times 2 \div 2.5\text{km}/\ell = 220\ell$$

## 事例 建設汚泥を固化処理し場内の埋め戻しに利用

ダム工事の濁水処理設備で発生する脱水ケーキ( $10,000\text{m}^3$ )を固化処理し、場内の埋め戻しに再利用した。処分場までの距離は片道 $100\text{km}$ もあり、場内での運搬距離は固化処理場への運搬、埋め戻し場への運搬を含め $4\text{km}$ であり、大幅に輸送距離を短縮した。



脱水ケーキの固化処理

## 活動の効果 (CO<sub>2</sub>削減効果)

項目	単位	①換算係数	活動前		活動後	
			②使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×② (kg)	③使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×③ (kg)
軽油	ℓ	2.62	133,333	④ 349,332	5,333	⑤ 13,972
活動の効果			(④-⑤) / ④ × 100:		<b>96%削減</b>	

## 数値データ

○ダンプ1台当り運搬土量 $6\text{m}^3$  燃費 $2.5\text{km}/\ell$  とする。

●管理型処分場へ運搬した場合

$$\cdot 10,000\text{m}^3 / 6\text{m}^3 \times 100\text{km} \times 2 \div 2.5\text{km}/\ell = 133,333\ell$$

●場内利用した場合

$$\cdot 10,000\text{m}^3 / 6\text{m}^3 \times 4\text{km} \times 2 \div 2.5\text{km}/\ell = 5,333\ell$$

# 2

## 輸送車両、建設機械・重機に関する対策

### 01

#### 省燃費運転支援機器の採用

事務所ビル建設工事において、作業所に入出入りする生コン車(4t)に省燃費運転支援機器を取り付け、排出されるCO<sub>2</sub>量を削減した。

#### 事例 ①

#### 省燃費運転支援機器の使用

省燃費運転支援機器とは、エンジン回転数、アクセル開度、車速、積載量、路面状況などの条件をリアルタイムに解析し、省燃費運転に必要な指示を運転手に伝達するものである。効果は、4km程度のテストコースについて、省燃費運転支援機器を付けて2回走行し確認した。省燃費運転支援機器を使用した場合には、使用しない場合と比較して平均14%の燃料の削減を達成し、効果を確認後も、継続して使用している。



ダッシュボード上に設置された省燃費運転支援機器（エコドライブ・ナビゲーション・システム）

#### 活動の効果（CO<sub>2</sub>削減効果）

項目	単位	①換算係数	活動前		活動後	
			②使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×② (kg)	③使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×③ (kg)
軽油	ℓ	2.62	1,468	④ 3,846	1,261	⑤ 3,304
活動の効果			④-⑤ / ④ × 100:			<b>14%削減</b>

## 02 排ガス分析計による車両・重機の適正整備

### 事例 ① アイドリング時の排ガス分析

建設機械、ダンプトラックのアイドリング時における排ガス中のCO<sub>2</sub>+CO、CO、NO<sub>x</sub>、PMについて、自主管理基準値を設定し、排ガス分析計の測定結果がこの値を超えた場合は再整備点検を実施させることにより建設機械、ダンプトラックの適正整備を推進し温室効果ガスの排出量を抑制している。



排ガス分析計による測定

### 活動の効果 (CO<sub>2</sub>削減効果)

項目	単位	①換算係数	活動前		活動後	
			②使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×② (kg)	③使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×③ (kg)
軽油	ℓ	2.62	77.7	④ 203.6	75.8	⑤ 198.5
活動の効果			(④-⑤) / ④ × 100:		<b>2.5%削減</b>	

### 数値データ

CO<sub>2</sub>削減量実態調査報告書(建設3団体,H13.9)では適正整備を徹底することにより、建設機械の場合、最大2.5%のCO<sub>2</sub>削減効果が期待されるとしている。排ガス分析計で測定した結果、管理基準値を超えた整備状況が悪い建設機械を適正に整備点検することにより、上記と同等の削減効果が得られるとする。

整備前のバックホー(0.6m<sup>3</sup>)1台当りの1日燃料使用量を77.7ℓ(稼働時間6hrs)として、1日、1台当りの削減効果を算定。

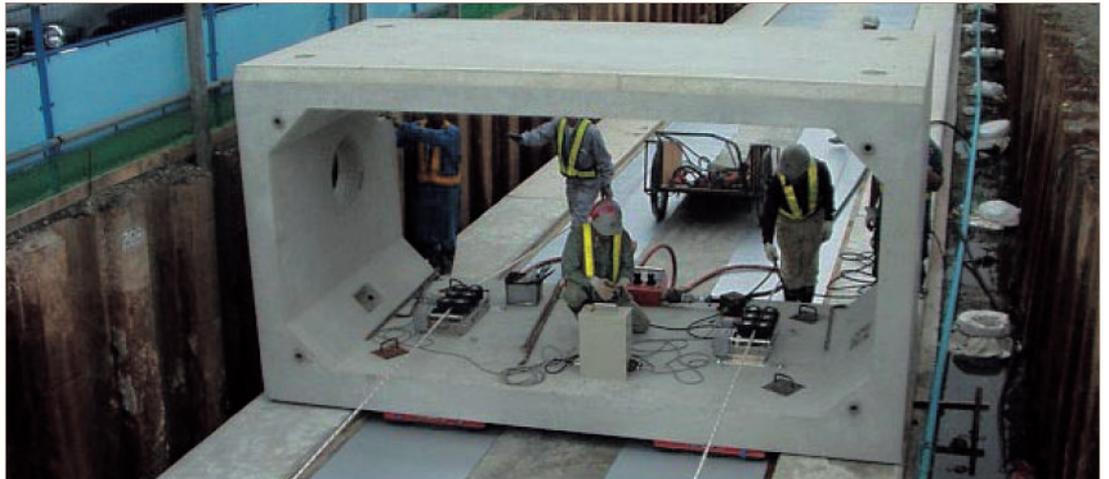
## 2 輸送車両、建設機械・重機に関する対策

### 03 輸送車両、建設機械・重機の機種・能力変更等

建設工事で発生する建設発生土や搬入した資機材等について、その機種・能力や輸送方法を変更することで軽油やガソリンの消費量を低減した。

#### 事例 1 据付方法の変更

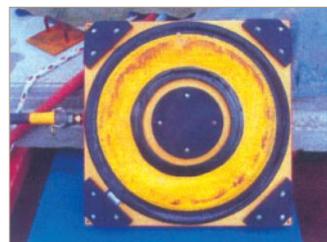
ボックスカルバートの据付方法を従来のクレーンによる据付ではなく、荷下ろしする基地を3カ所作り、その場所でクレーンにより荷下ろしし、基地から据付場所までエアークャスターで横引きし据付ける工法を採用した。これにより据付が効率化され、クレーンの稼働時間が減少した。



エアークャスターによるボックスカルバートの横引き



エアークャスター上面



エアークャスター下面

〈エアークャスター〉  
空気圧を利用した搬送装置で、プレキャスト部材などの重量物の下に空気膜を形成し、わずかな力で横移動を可能にする工法

#### 活動の効果 (CO<sub>2</sub>削減効果)

項目	単位	①換算係数	活動前		活動後	
			②使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×② (kg)	③使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×③ (kg)
軽油	ℓ	2.62	2,846	④ 7,457	2,165	⑤ 5,672
活動の効果			(④-⑤) / ④ × 100:		<b>24%削減</b>	

#### 数値データ

○クローラクレーン55tの燃費を49.5ℓ / 日とする。

##### ●クレーンによる直接据付の場合

・クローラクレーン (55t) 460m / 8m / 日 × 49.5ℓ / 日 = 2,846ℓ

##### ●エアークャスターによる据付の場合

・クローラクレーン (55t) 460m / 16m / 日 × 49.5ℓ / 日 = 1,423ℓ

・エンジンコンプレッサー (100HP) 時間当り使用量 14ℓ / 時

エアークャスターによる移動速度 2,000m / 時

移動1回当り敷設延長 2m 1日の移動回数 8回

1日の消費量 8回 × 460m / 2,000m / 時 × 14ℓ / 時 = 25.8ℓ

25.8ℓ / 日 × 460m / 16m / 日 = 742ℓ

・軽油使用量計 1,423ℓ + 742ℓ = 2,165ℓ

## 事例 2 作業員連絡車の変更

トンネル工事における連絡車を普通乗用車から軽自動車に変更した。

### 活動の効果 (CO<sub>2</sub>削減効果)

項目	単位	①換算係数	活動前		活動後	
			②使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×② (kg)	③使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×③ (kg)
ガソリン	ℓ	2.36	194.9	④ 460	139.4	⑤ 329
活動の効果			(④-⑤) / ④ × 100:		<b>28%削減</b>	

### 数値データ

○全走行距離 1,910km

- 普通乗用車 9.8 [燃費(km/ℓ)] 1,910 / 9.8 = 194.9 [燃料消費量(ℓ)]
- 軽自動車 1,910 / 139.4 = 13.7 [燃費(km/ℓ)] 139.4 [燃料消費量(ℓ)]

## 事例 3 クレーン車能力変更

建築工事において、最大吊り荷重となる鉄骨材を設計変更により軽量化し、荷上揚重機を100tから80tクローラクレーンに変更した。

### 活動の効果 (CO<sub>2</sub>削減効果)

項目	単位	①換算係数	活動前		活動後	
			②使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×② (kg)	③使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×③ (kg)
軽油	ℓ	2.62	18,740	④ 49,099	15,600	⑤ 40,872
活動の効果			(④-⑤) / ④ × 100:		<b>17%削減</b>	

### 数値データ

- 100tクレーンを用いた場合の燃費 93.7ℓ / 日
  - ・燃料使用量は、93.7ℓ / 日 × 25日 / 月 × 8ヵ月 = 18,740ℓ
- 80tクレーンを用いた場合の燃費 78.0ℓ / 日
  - ・燃料使用量は、78.0ℓ / 日 × 25日 / 月 × 8ヵ月 = 15,600ℓ

## 事例 4 資材納入車両の変更

堤防護岸工事における地盤改良工事で使用するセメント系固化材6,400tの納入を10tから15t車に変更した。(片道60km)

### 活動の効果 (CO<sub>2</sub>削減効果)

項目	単位	①換算係数	活動前		活動後	
			②使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×② (kg)	③使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×③ (kg)
軽油	ℓ	2.62	30,720	④ 80,486	25,600	⑤ 67,072
活動の効果			(④-⑤) / ④ × 100:		<b>17%削減</b>	

### 数値データ

○往復距離 120km

- 10t車の場合：燃費2.5km/ℓ
  - ・6,400t / 10t × 120km / 2.5km / ℓ = 30,720ℓ
- 15t車の場合：燃費2.0km/ℓ
  - ・6,400t / 15t × 120km / 2.0km / ℓ = 25,600ℓ

# 3

## 施工方法、手段

### 01

### 電気使用量の低減

#### 事例 ①

#### インバータ制御可能な送風機の使用

トンネル工事の抗内換気設備としてインバータ制御可能な送風機を使用した。抗内に粉塵量センサーを設置し、最適換気量となるようインバータベンチレーションシステムによる自動制御を行い、使用電力量の低減を図った。



抗口送風管

#### 活動の効果 (CO<sub>2</sub>削減効果)

項目	単位	①換算係数	活動前		活動後	
			②使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×② (kg)	③使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×③ (kg)
電力	kWh	0.39	320,000	④ 124,800	270,000	⑤ 105,300
活動の効果			(④-⑤) / ④ × 100:			<b>16%削減</b>

#### 数値データ

##### ●活動前

- ・ 施工計画立案時のシミュレーションにおける送風機単体の連続運転による電力使用予定量

##### ●活動後

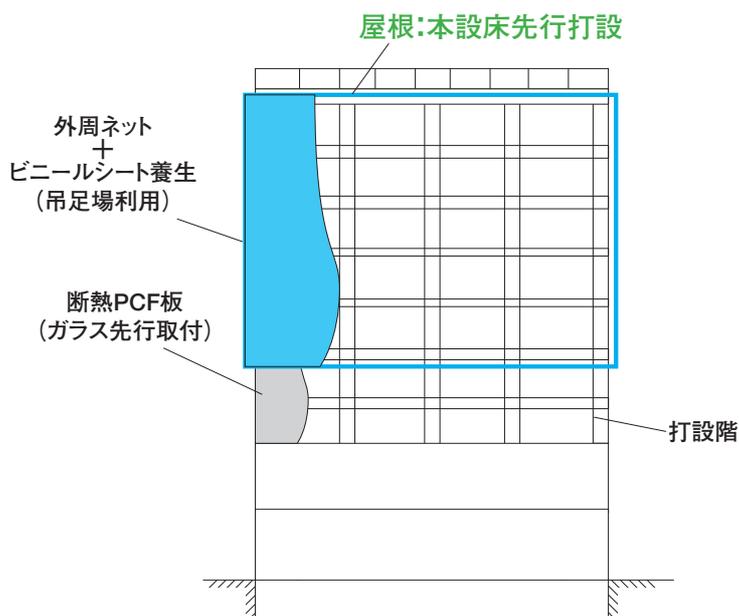
- ・ 送風機及び関連機器の総電力使用量

## 02 灯油使用量の低減

### 事例 ① コンクリート養生方法の改善

北海道での病院建設工事で、冬季にコンクリート養生する時は、周囲をビニールシート等で覆い、採暖するが、上部本設床を先行打設し、囲の一部として活用することにより、密閉度が増し採暖に要する燃料を49.5%低減した。

#### 本設部材利用型の例



#### ●冬季養生上屋に本設部材を利用

- ・ 密閉度が向上し、加熱用の燃料を低減
  - ・ 作業環境が向上
  - ・ 除雪時の安全性を確保
  - ・ 仮設資材を低減
- 等 環境面、労働安全面で効果がある。

#### ■活動の効果 (CO<sub>2</sub>削減効果)

項目	単位	①換算係数	活動前		活動後	
			②使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×② (kg)	③使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×③ (kg)
灯油	ℓ	2.49	116,319	④ 289,634	58,750	⑤ 146,288
活動の効果			(④-⑤) / ④ × 100:		<b>49.5%削減</b>	

#### ■数値データ

- 灯油計画数量 116,319ℓ
- 実績数量 58,750ℓ

# 4

## 施設に対する対策

### 01

### 電力使用量の低減

#### 事例 仮設照明器具の変更

共同住宅新築工事で、躯体内の仮設照明を1フロア当たり30ヵ所10フロア一分を100W白熱球で計画していたが、100W形電球形蛍光ランプに変更し、消費電力を削減した。



100W形電球形蛍光ランプ

#### 活動の効果 (CO<sub>2</sub>削減効果)

項目	単位	①換算係数	活動前		活動後	
			②使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×② (kg)	③使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×③ (kg)
電力	kWh	0.39	216	④ 84.2	52.8	⑤ 20.6
活動の効果			(④-⑤) / ④ × 100:		1日当り	<b>76%削減</b>

#### 数値データ

- 100W白熱球を使用した場合 (100W白熱球は100V 90W)
  - ・ 300ヵ所×90W=27,000W=27kW
  - ・ 1日8時間として 27kW×8=216kWh
- 100W形電球形蛍光ランプを使用した場合 (100W形電球形蛍光ランプは100V 22W)
  - ・ 300ヵ所×22W=6,600W=6.6kW
  - ・ 1日8時間として 6.6kW×8=52.8kWh

## 事例 2 センサー、タイマーによるオン・オフ制御

多目的ホール建設工事で、仮設事務所の照明と空調機のオン・オフを機械的集中制御とした。

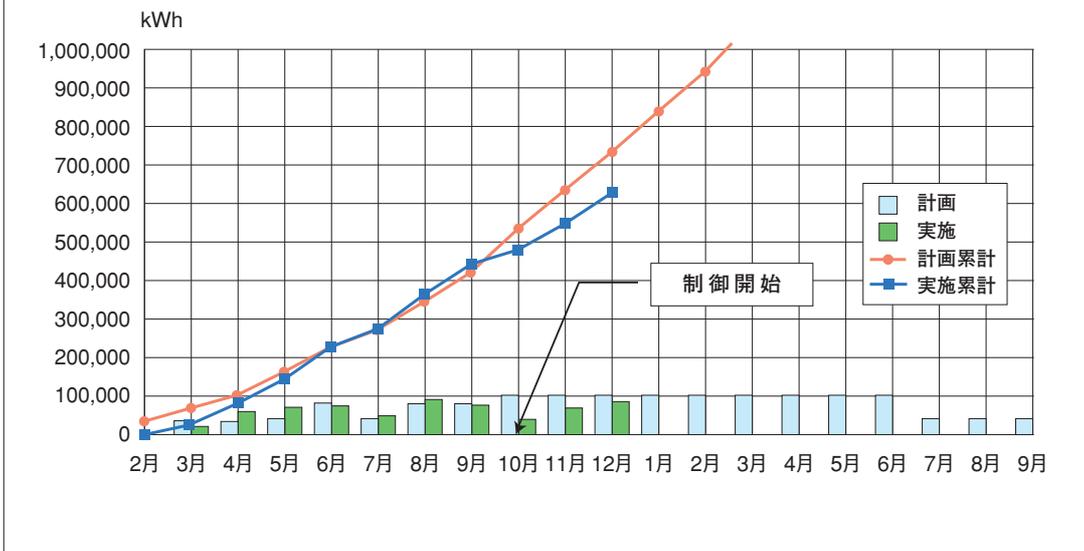
### 事務所

- ・ 南側座席は昼光センサーにて制御
- ・ 通路入口はEEセンサーにて制御
- ・ 北側座席は熱線センサーにて制御
- ・ 食堂はタイマーにて制御

### 作業員詰所

- ・ 休憩時と昼休みのみのタイマー制御

作業所使用電力量



## 活動の効果 (CO<sub>2</sub>削減効果)

項目	単位	①換算係数	活動前		活動後	
			②使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×② (kg)	③使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×③ (kg)
電力	kWh	0.39	730,000	④ 284,700	632,000	⑤ 246,480
活動の効果			(④-⑤) / ④ × 100:		<b>13%削減</b>	

## 数値データ

○2月よりデータ収集 10月より制御を開始した。

- 予定使用量 730,000kWh (2月～12月)
- 実績使用量 632,000kWh (2月～12月)

# 5

## 新技術採用

### 01

### 風力発電等の利用

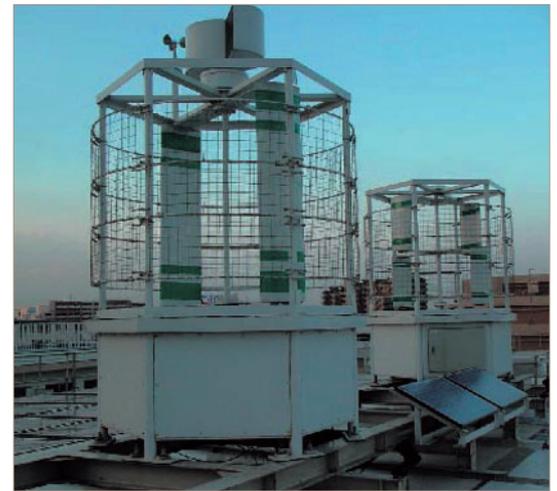
#### 事例

#### 風力、太陽光発電によるライトアップ

① シールド工事で、風力発電400Wを2基を防音ハウス上に設置すると共に、太陽光式発電パネル200Wを1基設置し、防音ハウス外壁面の風景画のライトアップを行った。また防音ハウス内部の照明を水銀灯からナトリウム灯に変更した。



防音ハウス



風力発電機

#### 活動の効果 (CO2削減効果)

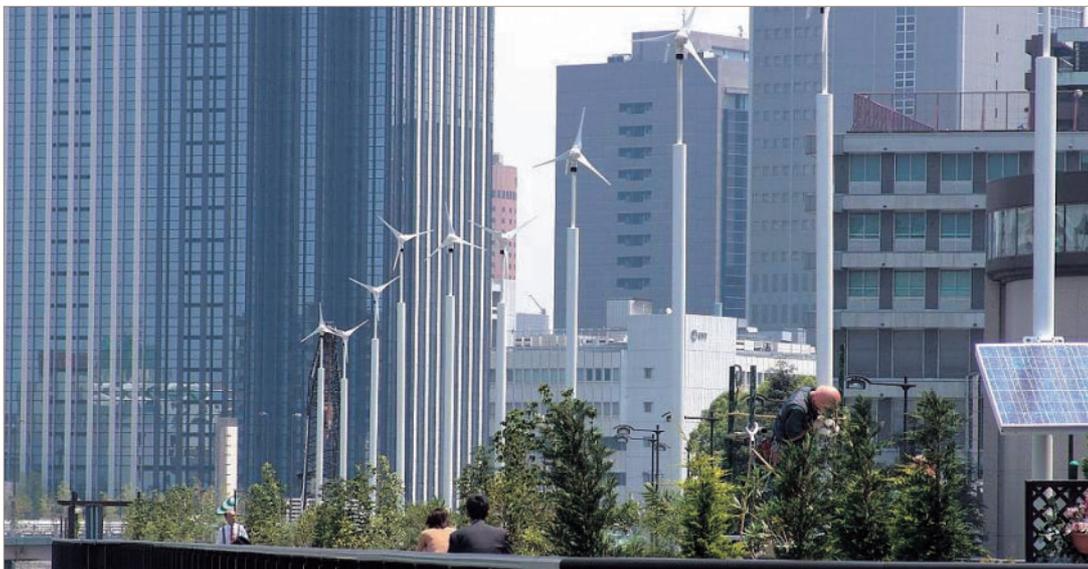
項目	単位	①換算係数	活動前		活動後	
			②使用量	CO2発生量 ①×② (kg)	③使用量	CO2発生量 ①×③ (kg)
電力	kWh	0.39	6.6	2.6	0	0
			246.7	96.2	0	0
			82,224.0	32,067.4	37,001	14,430.4
CO2発生量の合計				④ 32,166.2		⑤ 14,430.4
活動の効果			(④-⑤) / ④ × 100:		<b>55%削減</b>	

#### 数値データ

- ①風力発電 550W (2基1月の発電量) × 12月 = 6.6kWh
- ②太陽光発電 200W × 0.6 (効率) × 8h/日 × 257日 = 246.72kWh
- ③水銀灯 82,224kWh
- ④ナトリウム灯 37,001kWh (ナトリウム灯の水銀灯に対する使用電力削減率55%)
- 活動前 ①+②+③
- 活動後 ④

## 事例 2 風力発電による景観対策照明

地下鉄工事で、風力発電機を10基設置し、発電した電力を景観対策用の照明に利用している。



風力発電機

### 活動の効果 (CO<sub>2</sub>削減効果)

項目	単位	①換算係数	活動前		活動後	
			②使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×② (kg)	③使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×③ (kg)
電力	kWh	0.39	337.6	131.7	0	0

### 数値データ

○1日の使用電力は、LED照明(1日5時間点灯)  $185W \times 5h \times 365日 = 337.6kWh$

〈参考〉風車1台当りの発電量(平均風速4m/s 8時間風が吹いた場合) = 120Wh

年間の発電量  $10台 \times 120Wh \times 365日 = 438kWh$

## 事例 3 事務所用小型風力発電機の利用

土木工事で、事務所用に小型風力発電機4.5kWを設置した。



小型風力発電機

## 5 新技術採用

### 02 バイオガス化発電

#### 事例 ① 作業所宿舎からの生ごみ活用

発電所新設工事(工期5年8ヵ月)で、職員、作業員の宿舎、食堂などから発生する調理残さ、生ゴミをリサイクルする施設としてバイオガス化発電施設(処理能力:生ゴミ200kg/日)を導入し、発電した電気(定格出力30kWh)は、駐車場の夜間照明などに使っている。

(事務棟、供用棟、宿舎棟の延べ床面積:4,000m<sup>2</sup> 収容人員:350名)



生ゴミバイオガス化発電施設に設置されたガスホルダー

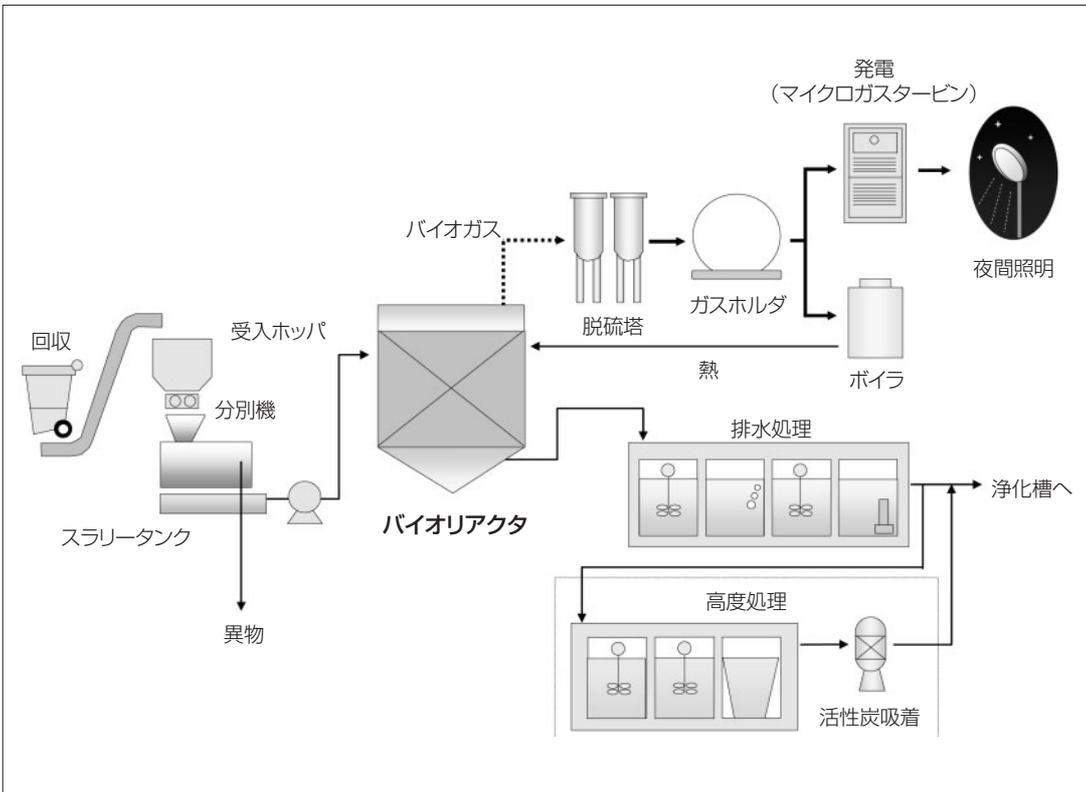


生ゴミバイオガス化施設全景



生ゴミバイオガス化施設内状況

### ■ バイオガス化発電概略フロー図(例)



# 6

## 教育の実施

### 01

#### 省燃費運転教育

重機を含んだ建設車両運転者を対象として、省燃費運転研修会を開催し教育するとともに、教育修了証の添付、コンテストの実施等で啓蒙をはかった。

#### 事例 ① 研修の実施

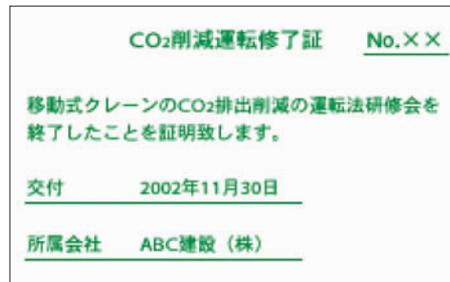
協力会社の油圧クレーン運転者を対象に、CO<sub>2</sub>排出削減のための「油圧クレーン省エネ研修会」を開催し、研修で学んだ運転方法でその効果を確認した。



研修状況



ステッカー



CO<sub>2</sub>削減運転修了証(見本)

#### 活動の効果 (CO<sub>2</sub>削減効果)

項目	単位	①換算係数	活動前		活動後	
			②使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×② (kg)	③使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×③ (kg)
軽油	ℓ	2.62	21,630	④ 56,670	15,926	⑤ 41,726
活動の効果			(④-⑤) / ④ × 100:			<b>26.4%削減</b>

#### 数値データ

- クレーン走行時実施結果 (受講者8人の平均)
  - 通常運転: 2,263cc (燃費0.95km/ℓ) 省燃費運転: 1,698cc (燃費1.27km/ℓ)
  - 燃料節約量: 565cc ⇒ 燃料節約率: 25.0%
- クレーン作業時実施結果 (受講者5人の平均)
  - 通常運転: 1,772cc 省燃費運転: 1,270cc
  - 燃料節約量: 502cc ⇒ 燃料節約率: 28.3%
- 1台当りの試算
  - 年間走行距離12,000km、クレーン作業時の年間軽油使用量を9,000ℓ とすると
    - ・ 走行に關しての節約量は  $12,000 / 0.95 \times 25.0\% = 3,157\ell$
    - ・ クレーン作業に關しての節約量は  $9,000 \times 28.3\% = 2,547\ell$
  - よって、1台当り年間、5,704ℓ の節約。
  - ・ 活動前使用量は  $12,000 / 0.95 + 9,000 = 21,630\ell$

## 事例② アイドリングストップステッカー

自社作成の「地球温暖化防止対策教育資料」を使用して職員、作業員を対象に省エネ教育を行い、教育終了後にはアイドリングストップのステッカーを各作業車両に張り付け、啓蒙を図った。



アイドリングストップのステッカー

## 事例③ 省燃費運転コンテスト

「省燃費運転マニュアル」(建設3団体作成)を活用した省燃費運転教育活動を作業所で以下の要領で行った。

- (1) 資材運搬協力会社での省燃費運転教育
  - ① 燃費データの継続的採取
  - ② 燃費の詳細データの採取
  - ③ 省燃費運転コンテストの開催
- (2) ダンプ・重機の協力会社における省燃費運転送り出し教育の実施
- (3) 協力会社社会・安全環境部会での省燃費運転教育の実施



コンテスト状況

### 活動の効果 (CO<sub>2</sub>削減効果)

項目	単位	①換算係数	活動前		活動後	
			②使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×② (kg)	③使用量	CO <sub>2</sub> 発生量 ①×③ (kg)
軽油	ℓ	2.62	57,468	④ 150,566	55,810	⑤ 146,222
活動の効果			(④-⑤) / ④ × 100:		<b>2.9%削減</b>	

### 数値データ

○活動前3カ月の月平均燃費データと活動後2カ月の月平均燃費データを比較

●(A、B二社の合計)

- ・ A社 (2t~10t車22台所有) 月平均延べ走行距離: 68,629km
- ・ B社 (15t車12台所有) 月平均延べ走行距離: 100,419km

## 6 教育の実施

### 02 教育評価、管理

教育のフォローとして、定期的な評価、CO<sub>2</sub>排出量の算出を行い確認している。

#### 事例 ① 省燃費運転評価シート

省燃費運転を、2カ月に一度、「省燃費運転評価シート」を用いてアンケートを行い、実施率を出して評価している。

工事事務所名: \_\_\_\_\_

### 省燃費運転評価シート

業者名: ○○建設 \_\_\_\_\_ 実施日: \_\_\_\_\_ 年 月 日

車両 (該当のものに○印を記入)

- 1.トラック イ.10 t 以上 ロ.4 t ~ 10 t 未満 ハ.4 t 未満
- 2.ダンプトラック イ.10 t 以上 ロ.4 t ~ 10 t 未満 ハ.4 t 未満
- 3.乗用車

評 価 項 目	実 施 項 目 (実施されている場合は○印を記入)
①必要最低限のアイドリング	
②信号、踏切待ち30秒以上はエンジンプストップ	
③シフトアップ時のエンジン回転数の低減(発進、加速時の早めのシフトアップ、1200~1500回転のグリーンゾーン内でのシフトアップ)	
④一定速度の運転(加速と減速を繰り返す波状運転は燃費悪化のもとです)	
⑤惰力走行の多用(エンジンプレーキ、排気ブレーキ使用中は燃費を消費しない、停止前、早めのアクセルペダル解除による燃料無噴射状態や惰性走行“早めのエンジンプレーキ=燃料カット”の利用)	
⑥下り坂でのエンジンプレーキと排気ブレーキの併用(排気ブレーキやリターダの入れ放しは燃費悪化、現場内の急な下り坂の工事用道路走行時には、エンジンプレーキと排気ブレーキをこまめに選択走行)	
⑦経済速度での走行(高速走行時の巡航速度の設定“100km/hより80km/h程度に” “一般道では50km/hに” “空気抵抗は車速の2乗に比例”)	
⑧空気抵抗の削減(ウィンドディフレクター、エアダクスカートの取付)	
⑨タイヤの空気圧の適正化	
⑩タイヤの選択(バイアスタイヤよりラジアルタイヤやチューブレスタイヤに)	
⑪エアエレメントの目詰まり防止(電球等で目詰まり破損の確認、圧縮空気による清掃)	
⑫エンジンオイルの適正管理	
合計(○印の数)	個
省燃費運転実施率(○印の数/12)	%

実施率

○の数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
実施率	8%	17%	25%	33%	42%	50%	58%	67%	75%	83%	92%	100%



# 7 その他

## 01 緑化活動

### 事例 ① 植樹推進

土木事業部門の全作業所において、発注者による植樹を以下の方法で推進している。

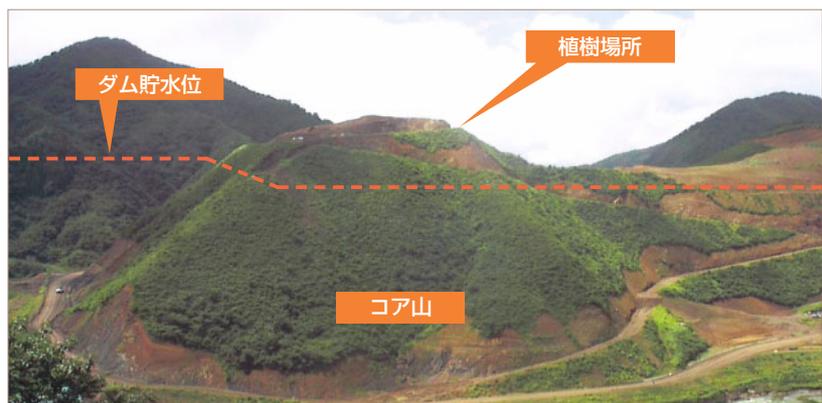
- ・受注工事単位で実施計画を立案
- ・発注者に環境活動の取組みを説明、理解を得る
- ・竣工記念として施工場所、発注者敷地内、近隣の公園・学校・公民館への植樹実施



地元市民センター敷地内に植樹（白梅3本）



地元公園内に植樹（ソメイヨシノ4本）



オオムラサキの食餌植物であるエゾエノキをダム水没地域より採掘し、貯水位より上の安全な場所に移植した。（エゾエノキ15本：移植）

## 02 グリーン調達

### 事例 1 建設資機材等のグリーン調達によるCO<sub>2</sub>削減

建築工事において、グリーン調達、設計変更、工法の工夫等によりCO<sub>2</sub>の排出量を当初予測の14%に当たる11,400t削減した。これは1,700ha（皇居の約15倍）の森林が1年間に吸収するCO<sub>2</sub>の量に相当する。

削減策は以下の通り。

- ・ 普通ポルトランドセメントの高炉セメントへの変更
- ・ 粗骨材の高炉スラグの採用
- ・ 建設発生土の場内利用
- ・ 制震装置の採用による鉄骨量の削減

#### ●採用した削減策事例



製鉄所の高炉スラグ徐冷ヤード



高炉スラグ

#### ■数値データ

- ・ 普通ポルトランドセメント⇒高炉セメントへ（15,000t）：約6,000t-CO<sub>2</sub>削減  
排出原単位：普通ポルトランドセメント0.912kg-CO<sub>2</sub>/kg  
高炉セメントB種0.501 kg-CO<sub>2</sub>/kg
- ・ 粗骨材⇒高炉スラグ粗骨材へ（35,000t）：約3,000t-CO<sub>2</sub>削減
- ・ 建設発生土場内利用量25,000m<sup>3</sup>、搬送距離89.2km：約700t-CO<sub>2</sub>削減
- ・ 制震装置の採用による鉄骨数量減（500t）：約650t-CO<sub>2</sub>削減

---

---

# 温暖化対策事例情報提供会社一覧

---

---

〈50音順〉



アイサワ工業(株)

(株)大林組

(株)大本組

鹿島建設(株)

(株)熊谷組

(株)鴻池組

佐藤工業(株)

清水建設(株)

大日本土木(株)

(株)竹中工務店

東亜建設工業(株)

東急建設(株)

戸田建設(株)

(株)間組

(株)フジタ

不動建設(株)

(株)本間組

前田建設工業(株)

三井住友建設(株)

(株)森本組

# 地球温暖化防止対策ワーキンググループ

座長	小池 勝則	鹿島建設(株)	安全環境部地球環境室室長
副座長	平手 顕	(株)フジタ	安全・調達・環境本部品質・環境マネジメント部担当課長
WG委員	岩田 和重	前田建設工業(株)	土木・建築本部環境部副部長
〃	岡崎慎一郎	(株)熊谷組	土木事業本部土木部機材グループ副長
〃	添田 弘基	戸田建設(株)	土木本部土木環境・品質管理部部長
〃	空井 英雄	(株)鴻池組	東京本店安全環境部課長
〃	高橋 正敏	大成建設(株)	安全・環境本部環境マネジメント部地球環境室長
〃	辻 芳伸	東急建設(株)	営業推進本部安全環境品質部
〃	東嶋 武	清水建設(株)	地球環境部主査
〃	弘末 文紀	(株)間組	技術・環境本部環境事業開発部事業企画課長
〃	藤井 信二	佐藤工業(株)	環境安全部門品質環境グループ課長
〃	古野秀二郎	(株)竹中工務店	地球環境室課長
〃	水野 良治	(株)大林組	地球環境室環境保全推進グループ主査
〃	浴田 康弘	飛鳥建設(株)	安全環境部環境管理課課長
〃	宮下 正章	大日本土木(株)	システム管理部課長

## 建設施工における 地球温暖化対策事例集

### (社)日本建設業団体連合会

〒104-0032 東京都中央区八丁堀2-5-1 東京建設会館  
TEL 03-3553-0701(代) FAX 03-3552-2360  
<http://www.nikkenren.com>



**建設施工における  
地球温暖化対策事例集  
2005.3**