CO_2排出量削減に向けた活動

戸田建設㈱　正会員　○青木　京平
戸田建設㈱　正会員　安田　好伸
戸田建設㈱　正会員　中井　均

１．はじめに

戸田建設㈱土木部門では、1999 年度から建設工事における二酸化炭素（CO_2）排出量削減活動に取り組んでいる。2004 年からはその活動をさらに強化するため、モデル作業所（各支店 1 作業所で計 12 作業所選定）を設定しCO_2排出量削減対策を積極的に進めている。また、各作業所では、建設工事におけるCO_2排出量削減活動を定量的に把握するために排出量調査を実施している。現在、このデータを活用しCO_2排出量を高い精度で予測するCO_2排出量算出システム（本システムと記述）を構築中である。本システムは作業所の工事内容を把握した上でCO_2排出量を算出するもので、個々の作業所の現実的な目標値の設定や日常の予測排出量を確定できることで、現在行っている削減活動の取り組み強化及び向上が期待できる。以下にモデル作業所の設定および本システムの概要を述べる。

２．モデル作業所の活動

2.1　活動目的

モデル作業所の活動目的は、次の２点である。

①現在行っているCO_2排出量削減の活動メニューの内容をさらに充実させ、削減活動の効果向上を図る。

②効果が大きく汎用性がある新しい削減メニューを発掘し、全店に水平展開しスパイラルアップを図る。

モデル作業所は、特定の工種に偏らないようにトンネル工事、造成工事等の種類毎に選定した。

2.2　削減効果が大きい新しい活動メニュー

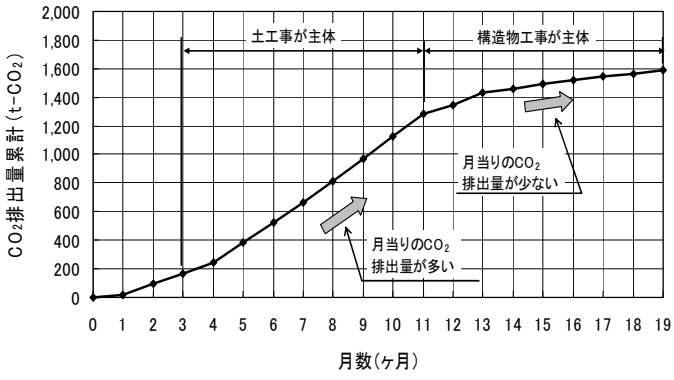
設計や施工方法を見直し新たな工夫をすることで、作業効率の向上や省力化等により、燃料や電力などの低減を図りCO_2排出量を削減した。その一例を以下に示す。

・水道管敷設工事において、管埋設深さを規定内の最小土被りに変更することで、掘削発生土量と工期を圧縮し掘削重機および運搬車の燃料を 16%削減。

・地下室やトンネル坑内照明にタイマー付自動消灯装置を設置し、作業しない時間の消灯で使用電力を 20%削減。

2.3　データの分析

モデル作業所では、運搬車両、重機械、設備等で使用する石油類（ガソリン、軽油、灯油、重油）、電気、ガス類（LNG、LPG）、上下水等を毎月把握し、CO_2排出量を算定している。この毎月のデータを分析すると、CO_2排出量の増減は、工事期間を通して一定ではなく、工事の進捗に伴って変化することが分かる。この増減は、重機やダンプなどを使用するために燃料を多量に使用する土工事や、あまり燃料を使用しない構造物の構築など、一つの工事の中で様々な工程があることが要因である。



図－1　CO_2排出量累計の推移

CO_2排出量の実測値の一例を図－１に示す。

キーワード　CO_2排出量削減活動，モデル作業所，CO_2排出量算定システム
連絡先　〒104-8388　東京都中央区京橋 1-7-1　戸田建設㈱土木環境・品質管理部　ＴＥＬ03-3535-1610

このように、一つの工事で進捗状況によってCO_2排出量は大きく変化することが分かる。

３．CO_2排出量算定システムの構築

3.1　本システム構築の目的

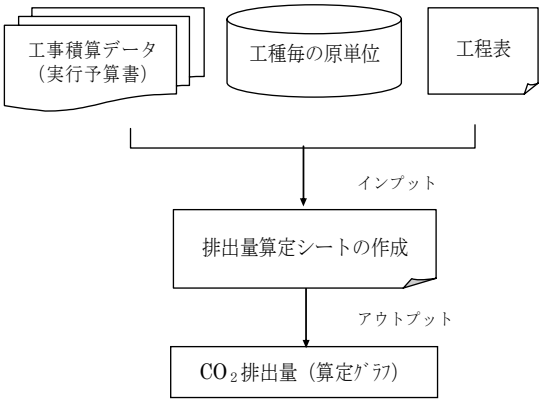
CO_2排出量削減活動として従来行っていた目標設定は、以下のような問題点があった。

各作業所の目標値は、過去の実績値を６工種（シールド、河川、トンネル、構造物、プラント、造成）に大別し原単位を求め、類似の工種の値をそのまま採用していた。このため、実測値との間に差がみられる場合があり、目標が曖昧となり、削減活動の意欲も薄れてしまうなどが生じた。そこで精度の高い排出量が予測でき、工程にあった排出量管理が可能なシステムの構築を目指すこととした。

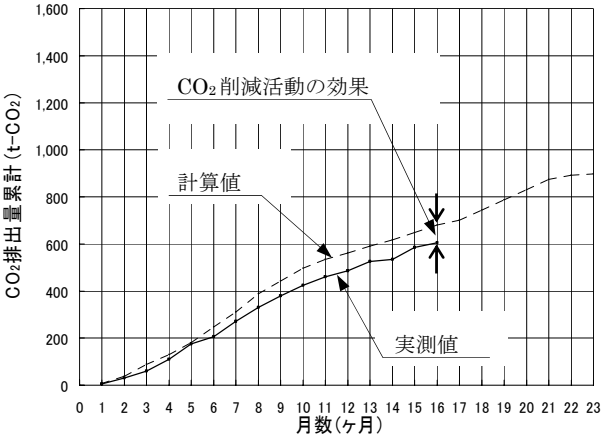
3.2　本システムの概要

本システムは、工事積算データから工程に応じたCO_2排出量を計算し、工事全体の排出量を予測するシステムである。

工種毎に月別に各工程の排出量を求め、実際の工事の状況に当てはめることで工事全体の排出量を精度よく予測することが可能となる。本システムのフローを図－２に示す。基本となる工種毎の原単位のデータは、この数年の排出量調査により蓄積してきた実績値を使用する。表－１に対象となる工種を示す。



図－2　本システムのフロー図



図－3　排出量算定グラフ（A 作業所）

3.3　使用事例

本システムを使用して、A作業所でのCO_2排出量を算定した。入力データは、工程表と工事積算書を基にした工種、工種に対する原単位、工種毎の予算額とし、月当たりの排出量や総排出量を算出した。図－３は、本システムで算出したCO_2排出量の算定グラフである。図－３より、実測値と計算値において、月毎のCO_2排出量の変動に同じ傾向がみられ、計算値が現実性の高いものであること、またその差が削減活動の効果であることが分かる。

3.4　工種の分類

工種は、作業内容と使用する建設機械、重機を考慮して分類する。例えば、土工は土を動かす作業（バックホウ、ダンプトラックが主体となる作業）、躯体工は鉄筋、型枠、生コン打設をする作業というように、作業内容や稼動する建設機械を考慮し分類した。表－１に工種分類の一例を示す。原単位は、過去に集積したデータを使用している。

表－１　工種分類（案）

	大分類	中分類		
1	準備	伐採		
	（着工時の準備作業）			
2	土留	親杭横矢板	矢板	
	（地盤に山留、鋼矢板、連壁を打設、構築する作業）	地中連続壁	柱列式地中連続壁	
3	地盤改良	薬液注入		
	（地盤に薬液を注入する作業）			
4	土工	掘削・積込	道路土工(法面整形含)	補強土壁
		直接基礎	置換	安定処理
	（土を動かす作業）	斜面安定	運搬	工事用道路
5	舗装	路盤	舗装	
	（路盤、舗装作業）			
6	基礎	場所打杭	既製杭	
	（地盤に杭等を打設する作業）	コンパクションパイル	ドレーン	
7	躯体工	鉄筋・型枠・生コン・養生	二次製品据付	土留支保工
	（主にクレーンによる作業）	石・ブロック積	機械器具設置等	建築建物
8	構造物撤去	コンクリート構造物		
	（RC構造物の解体作業）			
9	トンネル	掘削(NATM, TBM)	二次覆工	
	（掘削からズリ搬出を含む作業と覆工作業）			
10	シールドトンネル	掘削(シールド、推進)	二次覆工	
	（掘削に関連する作業と覆工作業）			
11	その他トンネル	沈埋		
	（トンネル、シールドトンネル以外のトンネルで掘削に関する作業）			
12	ダム	ダム躯体		
	（ダム本体に関する鉄筋型枠コンクリート作業）			
13	海洋土木	波渠	打ち込み杭	
	（主に海上作業）	立て込み杭	基礎・港湾ケーソン	
14	その他	けた架設	防水	造園
	（上記以外の特殊な作業）	ケーソン	土壌汚染対策	

４．今後の活動予定

モデル作業所を通じて、CO_2排出量削減効果が大きい活動を抽出し、その水平展開を図るとともに、本システムの精度の向上を図っていくため、分類した工種についてのデータをさらに蓄積していく予定である。