

建設工事におけるCO₂排出量の削減

戸田建設(株) 正会員 ○菅家 和明 樋口 忠
戸田建設(株) 非会員 添田 弘基 山口登志郎

1. はじめに

京都議定書の運用ルールが COP7 で合意され、議定書発効が目前に迫っている。議定書発効により我が国は 2008 年から 2012 年の間に 90 年比で 6%の温室効果ガスの削減が義務付けられる。しかし、99 年度の温室効果ガス排出量は 90 年比で 6.8 %も増加しており、目標を達成するためには今まで以上の積極的な取り組みを行うとともに活動成果を定量的に把握し活動のスパイラルアップを図る必要がある。

建設工事では CO₂ 排出量削減に向けた取り組みの一つとして、アイドリング・ストップ活動が行われている。しかし、アイドリング・ストップは個人の意識や努力に負うところが大きく、活動の成果を定量的に把握する方法や活動状況を厳密に管理する手段が十分には確立されていない。そこで、アイドリング時間や稼働時間などの運転状態を正確に把握し、アイドリング・ストップを厳密に管理する「CO₂ 排出管理装置 (ECEEMS: Exhaust control equipment EMS)」を開発し、アイドリング・ストップによる CO₂ 削減効果を調査したので以下に報告する。

2. 調査方法

エンジンの回転数からアイドリング状況を判断して、そのデータを時系列的に記録する CO₂ 排出管理装置 (ECEEMS) を 7 モデル作業所の約 40 台の建設機械・車輛に 1 週間づつ搭載し、アイドリング時間、運転時間に占めるアイドリング時間の割合 (アイドリング時間率) を調査した。同時にアイドリング時の燃費、運転時の燃費を調査し、アイドリング・ストップによる燃料削減効果を求めた。燃料使用量と CO₂ 排出量は比例することからこの値が CO₂ 削減効果となる。

3. CO₂ 排出管理装置 (ECEEMS)

CO₂ 排出管理装置 (ECEEMS) とは、エンジンの回転数を空冷ファンシャフトに貼った反射シールにレーザー光をあてることにより検出し、そのデータを基にアイドリング・ストップの状況や運転状況を時系列に把握するとともに、予め設定したアイドリング時間を超えた場合は画面表示及び音声でオペレーターに警報を出す装置である。アイドリングの識別は、予めアイドリング状態で回転数を測定し、回転数がその±100rpmの幅にある場合をアイドリング状態と認識することにより行う。装置の構成図を図-1に示す。

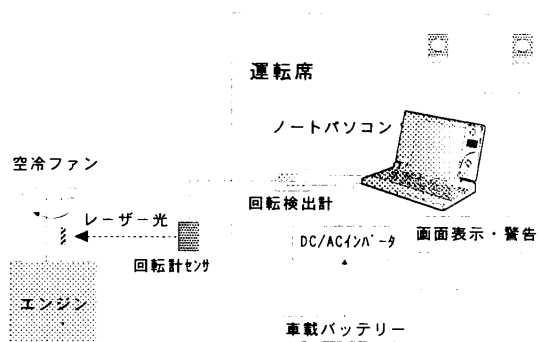


図-1 CO₂ 排出管理装置 (ECEEMS) 構成図

なお、今回の調査では現状を把握するため、アイドリング時の警報機能を作動させず、オペレータにもアイドリング・ストップを意識させずに調査を行った。

キーワード：地球温暖化、CO₂、アイドリング・ストップ、

連絡先：東京都中央区京橋 1-7-1 戸田建設(株) TEL 03(3535)1610 FAX 03(3535)1524

4. 調查結果

ダンプ・トラックや建設機械の運転状況は図-2に示すエンジン回転数経時変化図（トレンドグラフ）として CO₂ 排出管理装置（ECEEMS）に記録される。このトレンドグラフから、1日の作業時間やアイドリング・ストップ時間、アイドリング時間、運転時間等を把握することができる。

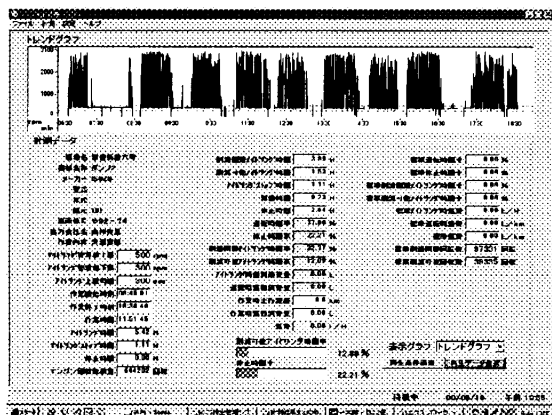


図-2 ダンプ・トラックのトレンドグラフ

(1)アイドリング(I D)時間率

車輛、建設機械の種別ごとのアイドリング(I D)時間率の調査結果を表-1に示すここに、I D時間率とは以下のように定義した。

- ・ ID時間率＝アイドリング時間／運転時間×100（％）
- ・ 運転時間：建設機械等のエンジンが ON 状態にある時間

表－１に示すようにコンクリート・ミキサー車、クローラ・クレーンが高いＩＤ時間率を示している。これは、コンクリート・ミキサー車については待機中のコンクリートのミキシング、クローラ・クレーンについては玉掛け作業等がアイドリング時間に含まれているためである。そこで、これらを除くＩＤ時間率の平均値を求めたところ、車輛では５４．８％、建設機械では２９．７％を占めていることが判明した。

(2) アイドリングストップによる CO₂ 削減効果

CO₂削減効果を求めるには全作業所での車輛と建設機械の比率を求める必要があるが、ここでは、今回調査を行った比率を用いて車輛、建設機械をあわせた、ID時間率とCO₂削減を求めた。ここに、CO₂削減率とは以下のように定義した。

- $$\text{CO}_2 \text{ 削減率} = \frac{\text{アイドリング時燃料使用量}}{\text{運転時燃料使用量}} \times 100 (\%)$$

また、表－１のＩＤ時間率を算出するにあたってのアイドリング時間は１秒、２秒といった極めて短いアイドリング時間も全てカウントしている。そこで、アイドリング上限時間（この時間未満のアイドリング時間はＩＤ時間率やＣＯ₂削減率の算出には含めない）という考え方を導入した。その結果、アイドリング・ストップによるＣＯ₂削減効果は図－３

に示す通り、アイドリング上限時間を 300 秒とした場合 1.7%、アイドリング上限時間を 0 とした場合は 4.7% に上がることが判明した。

5. おわりに

CO₂ 排出管理装置（ECEEMS）は装置取り付けに手間を要すること、センサーがずれる場合があること、パソコンを必要とするため費用がかかる等の課題がある。今後、これらの課題を解決し装置のコストダウンを図ることにより同装置を幅広く展開して行きたい。

表-1 車輛、建設機械のID時間率

分類	機械名	ID時間率(%)	調査台数
車輛	タンク・トラック	55.9	10
	ポンプ車	49.4	2
	コンクリート・ミキサー車	88.7	1
建設機械	バックホウ	15.5	12
	ブルドーザー	31.5	5
	その他(重タンク)	53.7	2
	クローラ・クレーン	71.6	4

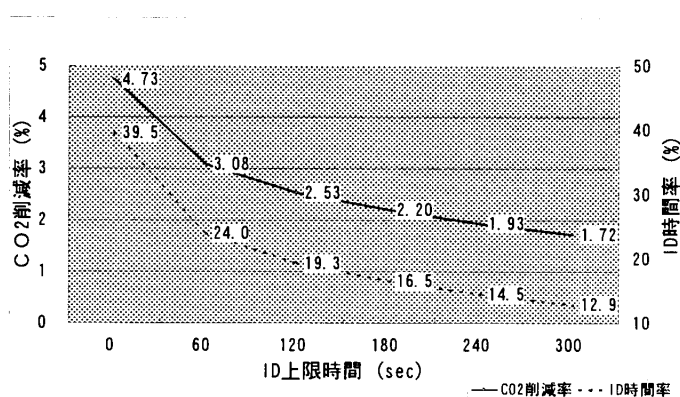


図-3 CO₂削減率及びID時間率