

建設機械用ディーゼルエンジンの動向

1. はじめに

建設機械の動力源は主としてディーゼルエンジンが用いられているが、平成15年10月からディーゼル特殊自動車の排気ガス規準が施行され、さらに中央環境審議会から「今後の自動車排出ガス低減対策のあり方について（第6次答申）」が公表され、近い将来にディーゼル特殊自動車の規制が一段と強化される見込みであり、建設業全般に影響を与えると考えられる。

一方、地球温暖化防止としてのCO₂削減も大きな課題である。

建設機械の排出ガス対策は国土交通省（旧建設省）が平成3年10月に排出ガス対策型建設機械指定要領を定め、その開発と対策型建設機械の普及促進を図ってきたが、ディーゼル特殊自動車（オンロード車）には規制がかけられていなかった。

しかし地球環境保護の大きな流れは建設機械の生命線ともいえるディーゼルエンジンに厳しい条件を求めており、その行方は建設産業の経済性に大きな影響を与えるものなので近況を報告するものとした。

2. 地球温暖化防止の動き

「環境と開発に関する国連会議（地球サミット）」に始まる、地球温暖化対策として日本は温湿効果ガス総排出量を、「2008年から2012年の第1約束期間に1990年レベルから6%削減する」ことになっている。

建設分野の二酸化炭素の排出量は全産業を100とすると土木10%、建築14%の計24%と資材を大量に使うことから高い割合となっている（図-1、図-2）。

建設業3団体（社団法人日本建設業団体連合会、社団法人日本土

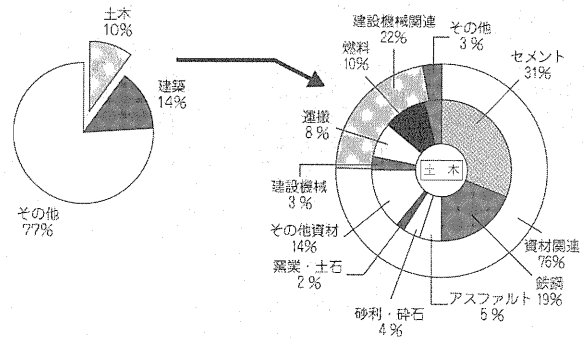


図-2 全産業における建設分野の二酸化炭素排出量の比率と土木分野での構成

木工業協会、社団法人建設業協会）は平成15年2月に「環境保全自主行動計画第3版」で2010年度までに削減目標を12%とし、建設施工計画時の排出削減と施工時の省エネルギー運転による削減等により実現化を進めている。他には国土交通省関東地方整備局での二酸化炭素排出量削減を評価項目とした総合評価落札方式による「亀甲橋撤去工事」の計画や社団法人日本建設機械化協会における「建設機械の省エネルギーモード機構を活用した省エネルギー運転の効果実験」及び「省エネルギー運転マニュアル」「建設施工における地球温暖化対策の手引き」の刊行、建設業3団体による「省エネルギー運転研修会」など環境への取組みが行われている。

3. 自動車排出ガス規制と建設機械

中央環境審議会（平成15年4月）の「今後の自動車排出ガス低減対策のあり方について（第6次答申）」では建設機械と関りのあ

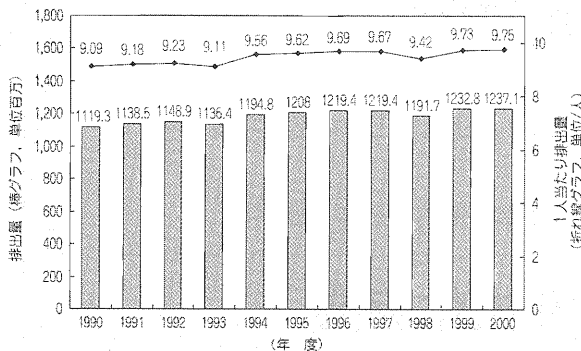


図-1 わが国における二酸化炭素排出量の推移

表-1 ディーゼル特殊自動車の排出ガス低減目標値

自動車の種別	窒素酸化物	炭化水素	一酸化炭素	粒子状物質	ディーゼル黒煙	目標達成年
定格出力 (OP) 37 kW > OP ≥ 19 kW	6.0 g/kWh ▲25%	1.0 g/kWh ▲33%	5.0 g/kWh 0%	0.4 g/kWh ▲50%	40%	平成19年
75 kW > OP ≥ 37 kW	56 kW > OP ≥ 37 kW	4.0 g/kWh ▲43%	0.7 g/kWh ▲46%	5.0 g/kWh 0%	0.3 g/kWh ▲25%	35%
	75 kW > OP ≥ 56 kW	4.0 g/kWh ▲43%	0.7 g/kWh ▲46%	5.0 g/kWh 0%	0.25 g/kWh ▲38%	30%
130 kW > OP ≥ 75 kW	3.6 g/kWh ▲40%	0.4 g/kWh ▲60%	5.0 g/kWh 0%	0.2 g/kWh ▲33%	25%	平成19年
560 kW > OP ≥ 130 kW	3.6 g/kWh ▲40%	0.4 g/kWh ▲60%	3.5 g/kWh 0%	0.17 g/kWh ▲15%	25%	平成18年

※ 表中の▲の数字は我が国の平成15年規制値からの削減率を示す。

る特殊自動車（オンロード車）の規制値は自動車全体に占める排出寄与率（平成12年度基準）は粒子状物質（PM）で約15%、NO_xで32%と高いため、平成18年から20年にかけてPM、NO_xについては定格出力範囲ごとに現行規制（平成15年10月施行）に比べて約2～5割低減することとしている。これは現在では世界最高の水準にある（表-1）。

なお、公道を走行しない特殊自動車（オフロード車）に対する排出ガス規制の導入については今後検討するとしているのでその動向は建設機械にも影響するものと考えられる。

4. 技術開発の現状と今後

平成15年10月からディーゼル特殊自動車の排出ガス規制が実施されるが、規制基準値は、基本的にオフロード建設機械の2次基準（平成13年4月1日、国土交通省）と同じである。排出ガス規制基準値をクリアするために採られた排出ガス低減技術は、

- ① 吸入空気量の増大、
- ② 燃料噴射圧の高圧化、
- ③ 燃焼室形状の最適化、

など、燃焼効率の改善を図るものが主である。この結果、吸入空気量の増大を図る技術として、過給後の空気温度を効率的に下げる空冷式アフタークーラの採用、燃料噴射圧の高圧化や噴射量の制御を木目細かく行う技術として、コモンレール方式やユニットインジェクタ方式の採用、及びその制御の電子化など、高度・高価な技術の採用が進んだ。

ディーゼル特殊自動車の次期規制強化は、中央環境審議会の第6次答申で、3年後の平成18年から20年にかけて（エンジン出力により実施時期が異なる）実施する事が提言されている。次期規制においては、NO_xが平成15年度の規制基準値に対し25～43%、PM

が15～35%と大幅に削減された基準値が提言されているが、特にPMについては、その時点で欧米と比べ最も厳しい値となっており、対策型エンジンの開発は容易ではない。

この厳しい規制基準をクリアするためには、先に述べた燃焼改善技術の向上と採用の拡大を図ることが重要な課題である事は勿論だが、新たな技術として、

- ① 排出ガス再循環（Exhaust Gas Recirculation）、
- ② 排出ガス後処理装置（DPF、触媒）の採用、

も考慮する必要が生じるであろう。排出ガス再循環技術や後処理装置は、バス・トラックにおいて先行して開発が進んでいるが、自動車と異なりエンジンを常に高負荷・高回転で使われる事の多い建設機械に対し、これらの技術がそのまま転用できるかどうかは未知数であり、開発には相当の時間と労力がかかるものと予想される。

なお、排出ガスをよりクリーンにするための抜本的対策として、国は平成16年末までに、軽油に含まれる硫黄分の許容限度設定目標値を50ppm以下に低減する計画であり、触媒技術の進捗等波及効果が期待されている。

5. まとめ

ディーゼル特殊自動車の排出ガス規制は今後、中央環境審議会の第6次答申のもとに行政による法制定の段階に移り、一般建設機械の排出ガス規制もその動きに沿ったものになると予想される。

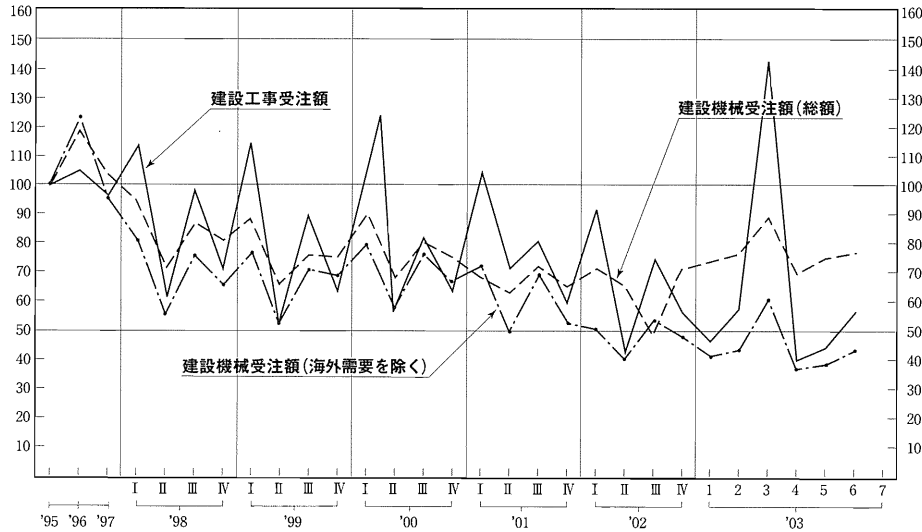
排出ガス規制の規制値、規制方法、規制時期等は事業主には建設コストへの影響、建設業及び建設機械製造業には建設機械の更新による投資、開発及び製造ラインの変更による先行投資が国内外の競争力に与える影響など、建設経済に相当のインパクトがあるので、行政の今後の施策には最大の注意と対応が必要である。

（建設経済調査委員会）

統計

建設工事受注額・建設機械受注額の推移

建設工事受注額：建設工事受注動態統計調査（大手50社）（指数基準 1995年平均=100）
 建設機械受注額：機械受注統計調査（建設機械企業数26前後）（指数基準 1995年平均=100）



建設工事受注動態統計調査（大手50社）

（単位：億円）

年 月	総 計	受 注 者 別						工 事 種 類 別		未 消 化 工 事 高	施 工 高
		民 間			官 公 庁	そ の 他	海 外	建 築	土 木		
		計	製 造 業	非 製 造 業							
1995年	194,524	110,954	17,326	93,627	66,793	5,679	11,098	117,867	76,657	219,214	200,862
1998年	167,747	103,361	16,700	86,662	51,132	4,719	8,535	106,206	61,541	193,823	183,759
1999年	155,242	96,192	12,637	83,555	50,169	4,631	4,250	97,073	58,169	186,191	164,564
2000年	159,439	101,397	17,588	83,808	45,494	6,188	6,360	104,913	54,526	180,331	160,536
2001年	143,383	90,656	15,363	75,293	39,133	6,441	7,153	93,605	49,778	162,832	160,904
2002年	129,862	80,979	11,010	69,970	36,773	5,468	6,641	86,797	43,064	146,863	145,881
2002年 6月	8,135	5,240	647	4,593	1,778	495	622	5,954	2,181	155,050	10,534
7月	10,297	6,279	992	5,287	2,949	402	672	6,873	3,424	154,240	10,572
8月	9,287	5,649	711	4,938	2,849	390	398	6,352	2,935	153,023	11,125
9月	16,369	10,898	1,656	9,242	4,139	459	872	11,404	4,964	154,141	15,013
10月	8,928	5,458	767	4,691	4,610	350	509	5,920	3,007	152,516	10,264
11月	8,759	5,544	825	4,719	2,460	415	339	6,066	2,693	149,752	11,470
12月	9,960	6,067	864	5,203	3,244	468	181	6,796	3,164	146,863	12,586
2003年 1月	7,602	4,941	917	4,024	2,019	339	303	5,249	2,353	143,731	9,895
2月	9,385	6,033	946	5,087	2,661	449	241	6,208	3,177	141,894	11,428
3月	23,200	14,789	1,957	12,831	6,624	658	1,128	15,130	8,070	141,426	19,139
4月	6,720	4,604	730	3,874	1,206	382	527	4,405	2,315	140,202	8,583
5月	7,330	5,352	1,144	4,209	1,212	377	389	5,138	2,192	138,597	8,973
6月	9,250	6,208	655	5,553	2,251	422	369	6,387	2,863	—	—

建設機械受注実績

（単位：億円）

年 月	'95年	'98年	'99年	'00年	'01年	'02年	'02年 6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	'03年 1月	2月	3月	4月	5月	6月
総 額	12,464	10,327	9,471	9,748	8,983	8,667	674	581	702	820	696	741	770	765	789	922	729	780	797
海 外 需 要	3,602	4,171	3,486	3,586	3,574	4,301	361	237	336	346	327	381	443	453	466	475	448	495	472
海外需要を除く	8,862	6,156	5,985	6,162	5,409	4,365	313	344	366	474	369	360	327	312	323	447	281	285	325

（注）1995年～1997年は年平均で、1998年～2002年は四半期ごとの平均値で図示した。

出典：国土交通省建設工事受注動態統計調査
 内閣府経済社会総合研究所機械受注統計調査