

CMI 報告

建設機械の安全・環境に関する 海外の諸基準

西ヶ谷忠明

1. はじめに

建設機械等の工業製品に対する規格・基準等は、消費者の安全、健康の保護及び環境影響の抑制等のために設けられ、国や地域の事情が反映される。しかし、国際的に流通する商品については、この規格・基準等が他国にとっての貿易障害とならないよう配慮する必要がある。

WTO加盟国間では、国際規格を基礎とした工業製品の国内規格制定の原則や規格作成の透明性等を規定し、貿易の技術的障害に関する協定（TBT協定）などにより、商品の自由な流通が妨げられないようにしている。

したがって、特に規格関係の国際標準化の動向は直接日本に影響することになり、企業においては、これまでのようにデファクト標準でシェアの拡大を図ることは難しく、ISO等で策定される標準を重視する必要がある。

ここでは、機械安全に関する規格と排ガス規制に関する動向を概観する。

2. 機械安全に関する規制・基準

機械の安全に関する規制は、我が国では主に労働安全衛生法の枠組みの中で、特に危険が予見される機械について構造規格が個別に定められている。一般の機械についての安全はJIS規格あるいはJCMASなどの業界規格に定められているが、これらは任意規格であって強制力はない。

機械安全に関する海外の動向をみると、EUにおけるEC機械指令（1989年制定）がよく知られている。EUは人、物、資本の自由な流通を保証する市場統合を確立するため、貿易の障壁となっていた各国毎に異なる安全基準を整合する必要があった。当初は、各国固有の法律や政令自

体には手をつけずに、規格を整合化して、法律の中で整合規格を参照する方法とした。これをオールドアプローチと称する。しかし、この方法では、膨大な数の機械について個別の安全規格を準備するために長期間を要するなど、うまく行かなかった。

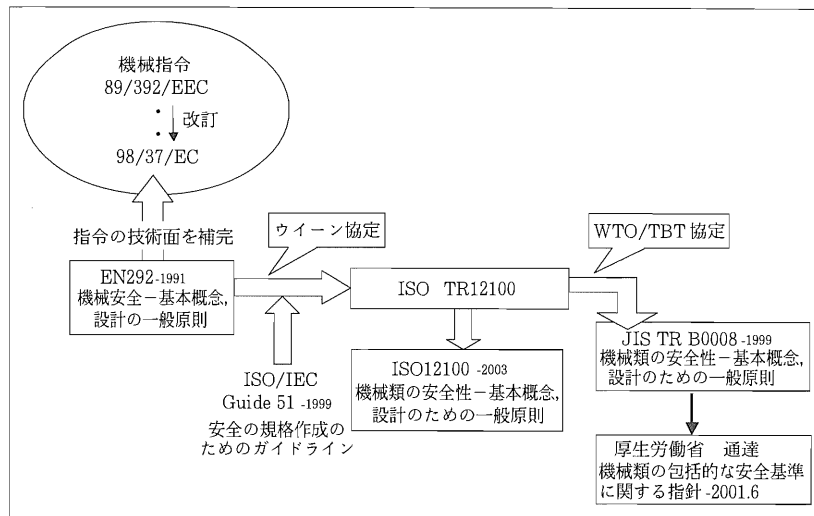
1985年、EUは規格を整合させる方法に替えて、健康と安全の必須要求事項を規定したEC指令を発行し、加盟各国はそれを国内法に採択して法規制を整合化し、指令に適合する手段として整合規格を任意に適用する「ニューアプローチ」を採用した。ニューアプローチに基づく機械指令98/37/EC（89/392/EECとして発足）では、健康と安全に関して製品が満たすべき必須要求事項のみを定め、これを満たした機械にEC適合宣言（製造業者が行う）とCEマーキングを行い、CEマークのある製品のみが域内の流通を認められる。

特定の機械及び安全部品については、出荷前に当局の指名を受けた認証機関（ノーティファイド・ボディ）による検査が必要である。整合規格は、EC委員会の付託に基づき欧州標準化委員会（CEN）および欧州電気技術標準化委員会（CENLEC）が作成している。

機械指令の必須要求事項は次のとおりである。

- ① 機械はその機能に適合するように製造しなければならない。また、製造業者の予測する条件下で調整・保守作業を行う際は、人を危険にさらすことなくこれを行えるものとする。事故の危険がたとえ予測可能な異常事態にある場合であっても、組立てや分解を含む予測可能な機械の寿命期間にわたり、事故の危険を取除くこととする。
- ② 最善の方法を選択する際に、製造業者は次の原則を、次の優先順位で適用しなければならない。
 - ・危険を可能な限り除去または減少する。
 - ・除去できない危険には、防護策を講じる。
 - ・採用した防護策の不備により生じる残りの危険については、これを使用者に通知し、特別の訓練が必要かどうかを指示し、安全保護具の着用が必要な場合はこれを明示する。
- ③ 機械の設計・製造、指示書を作成する際は、製造業者は機械の通常の使用法だけでなく、予測できるほかの使用法も考慮に入れる。

図一は、機械指令に取入れられた考え方が、JIS TR B 0008及び厚生労働省の通達「機械の包括的な安全基準に関する指針」に導入された経緯を示している。EN 292規格は、機械指令の技術面を補完する目的でCENにより作成されたものであり、本質的な安全規格であることから、ウィーン協定に基づき国際標準としてISO 12100が作成されている。



図一 機械の安全に関する規格の相互関係

この過程で、ISO と IEC は安全に関する規格作成のためのガイドライン ISO/IEC Guide 51 を作成している。Guide 51 では、「安全」を許容可能でないリスクが無いことと定義し、安全性の評価はリスクアセスメントによることを規定している。すなわち、機械のライフサイクルにわたって考えられる危険要因を抽出し、要因ごとに生じるリスクの大きさを見積り、そのリスクが安全上から許容できない場合、安全方策を施して、傷害を起し難くするか、または起こってもできる限り軽い傷害にするような判断を行うものである。

3. 建設機械の排出ガスに関する規制・基準

我が国における建設機械の排出ガスに関する法規制は、道路運送車両法の枠組みの中で、公道を走行するものについて特殊自動車として 2003 年 10 月に始まった。特殊自動車以外については、法規制の導入について検討が開始されたところである^{*)}。

米国におけるノンロード用ディーゼルエンジンの排出ガス規制は 1996 年に始まり、2001 年から段階的に発効している。米国 EPA（環境保護庁）は 2004 年 5 月 11 日、ほとんどすべての建設機械、農業機械、産業用機械に搭載さ

れるディーゼルエンジンが対象となるノンロード用ディーゼルエンジンの新たな排出ガス規制（Tier 4）の最終規則の導入に署名した。

Tier 4 のうち、機関出力 560 kW までのものについて、基準値を表一に示す。この規制は、2008 年から段階的に発効し、2015 年までに全エンジンに適用される。この新規制によりディーゼルエンジンから排出される粒子状物質（PM）と窒素酸化物（NO_x）は、現行エンジン比で 90% 以上削減の見込みである。

この基準を達成するためには、より先進的な排出ガス後処理装置が必要とされるとともに、ディーゼル燃料に含まれる硫黄分を削減する必要がある。米国では現在の 3,400 ppm を 2010 年には 15 ppm とすることになっている（我が国では、さらに低硫黄化が進んでいる）。また、排出ガス測定の運転モードは、過渡運転状態を模擬した NRTC（Non Road Transient Cycle）も採用される。

EU においても、ノンロード用エンジンについて、EPA の Tier 4 に相当する Stage III B 及び Stage IV 基準値が公表されている（表二）。これらは EPA の Tier 4 基準値と整合を図るべく努力が払われたことになっているが、両者は微妙に異なっている。なお、我が国の特殊自動車に対して 2006 年から適用の次期基準値は、中環審第 6 次答申に

表一 米国における 560 kW までのオフロード用エンジンの Tier 4 排ガス基準値 (NO_x/PM ただし、() は HC+NO_x/PM; 単位は g/kWh)

西暦年	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	
米国の排ガス基準 Pは機関出力(kW)	P<19	Tier 4 [(7.5)/0.4]									
	19≤P<56							Tier 4 [(4.7)/0.03]			
	56≤P<130						2012~2014の間に Tier 4 [0.4/0.02]				
	130≤P<560					2011~2015の間に Tier 4 [0.4/0.02]					

^{*)} 国土交通省の排出ガス対策型建設機械は、直轄工事における使用の原則であって、法規制ではない。

表-2 EUにおけるオフロード機械の排ガス規制基準値と燃料中の硫黄分
(HC, NO_x/PM ただし, StageⅢAはHC+NO_x/PM;単位はg/kWh)

西暦年	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
EUの排ガス基準 Pは機関出力(kW)	19≤P<37	StageⅡ (1.5, 8.0/0.8)			StageⅢA (7.5/0.6)								
	37≤P<56	StageⅡ (1.3, 7.0/0.4)			StageⅢA (4.7/0.4)				StageⅢB (4.7/0.025)				
	56≤P<75	StageⅡ (1.0, 6.0/0.3)			StageⅢA (4.0/0.3)				StageⅢB (0.19, 3.3/0.025)		StageⅣ (0.19, 0.4/0.025)		
	75≤P<130	StageⅡ (1.0, 6.0/0.2)			StageⅢA (4.0/0.2)				StageⅢB (0.19, 2.0/0.025)		StageⅣ (0.19, 0.4/0.025)		
	130≤P<560	StageⅡ (1.0, 6.0/0.2)			StageⅢA (4.0/0.2)				StageⅢB (0.19, 2.0/0.025)		StageⅣ (0.19, 0.4/0.025)		
燃料中の硫黄分(ppm)	米国	3,400 ppm			500 ppm			15 ppm					
	EU	500 ppm					10 ppm						
	日本	50 ppm			10 ppm								

示されているが(環境省ホームページ等を参照されたい), EUのStageⅢAより厳しく, この時点では世界一厳しい値として設定されている。

ますます増加していることを認識する必要がある。

JCMA

4. おわりに

今日では, 安全・環境に係る優れた装備を持つ建設機械は高品質な機械と見なされ, 単なる高出力だけでは評価されない時代となりつつある。我が国の建設機械が海外で高い評価を得るためには, 安全・環境への取組みの重要性が

《参考文献》

- 1) 機械のCEマーキング—EC委員会の公式見解—, 1994年10月, 日経BP

[筆者紹介]
西ヶ谷忠明(にしがやただあき)
社団法人日本建設機械化協会
施工技術総合研究所
研究第四部
部長

絵で見る安全マニュアル 〈建築工事編〉

本書は実際に発生した事故例を専門のマンガ家により, わかりやすく表現しています。新入社員の安全教育テキストとしてご活用下さい。

■要因と正しい作業例

- ・物動式クレーン
- ・電動工具
- ・油圧ショベル
- ・基礎工事用機械
- ・高所作業車
- ・貨物自動車

A5判 70頁 定価650円(消費税込) 送料270円

社団法人日本建設機械化協会

〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-8(機械振興会館) Tel.03(3433)1501 Fax.03(3432)0289