

建設施工の地球温暖化対策

山下 尚

地球温暖化対策に関し、京都議定書では1990年比6%のCO₂排出量削減を義務づけられるとともに、昨年(2009年)の国連総会での首相の演説を踏まえ、中長期目標として2020年までに25%のCO₂排出量削減等を定めた「地球温暖化対策基本法案」が閣議決定されている。建設施工におけるCO₂削減施策として、省エネ運転の啓発、ハイブリッド型など新たな技術を導入した低炭素型建設機械の認定制度等による普及支援の実施を進めるとともに、今後は燃費基準値等を定め、基準適合機種等の普及支援施策を進めることが必要である。

キーワード：地球温暖化、CO₂排出量削減、低燃費型建設機械、低炭素型建設機械、エネルギー消費量、燃費基準、低利融資

1. はじめに

地球温暖化問題は、人間の産業活動等に伴って排出された人為的な温室効果ガスが主因となって引き起こされているとする説が有力とされている。大気中の二酸化炭素(CO₂)やフロンなどの温室効果ガス濃度の増加により、地球全体の地表および大気(大気)の温度が上昇することで、集中豪雨などの異常気象が頻発し、生態系に深刻な影響を及ぼすのみならず、伝染病や洪水被害の増加を通じて人類の生存基盤をもおびやかす可能性が指摘されており、地球規模での対策が求められる喫緊の課題とされている。

これに対して1997年(平成9年)、京都において「気候変動に関する国際連合枠組条約第3回締結国会議(京都会議)」が開催され、各国毎に温室効果ガスの排出量削減について「京都議定書」が採択された。

わが国においては、京都議定書において温室効果ガスの総排出量を2008年(平成20年)から2012年(平成24年)の第一約束期間内に、1990年(平成2年)比で6%削減することを義務づけられたのを受け、1998年(平成10年)に「地球温暖化対策推進大綱」が決定されたのに続き、官民における温室効果ガス抑制策の策定、実施状況の公表を柱とする「温暖化対策推進法」が制定されたが、わが国における二酸化炭素排出量全体の推移は1990年度比で増加傾向であり、地球温暖化対策推進大綱に基づくこれまでの対策を引き続き実施しても、京都議定書で示された目標が達成

できない見通しとなった。そこで、従来実施している対策・施策に加え追加的排出削減の達成に向けて、「京都議定書目標達成計画」が2005年(平成17年)4月に閣議決定された(平成20年3月改訂)。

建設施工分野では、同計画の中で、「低燃費型建設機械の使用を奨励し、公共工事において積極的に活用することにより低燃費型建設機械の普及を推進する等、建設施工分野における省CO₂化を推進する。」ことを位置づけ、温暖化対策を推進している。

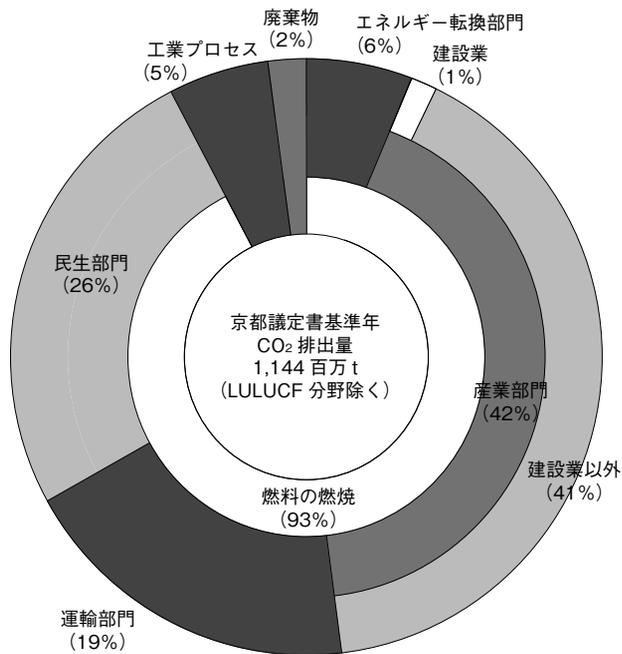
さらに、2009年(平成21年)9月の国連総会における鳩山首相(当時)の演説や、2009年11月の気候変動交渉に関する日米共同メッセージなどを経て、2010年3月12日に、温室効果ガス削減の中長期目標を2020年までに25%削減、2050年までに80%削減(いずれも1990年比)とすること等を定めた「地球温暖化対策基本法案」が閣議決定されているところである。

2. 建設施工分野からのCO₂排出量と排出削減対策

(1) 建設施工現場からのCO₂排出削減対策の現状

わが国における1990年(京都議定書の規定における基準年)のCO₂排出量は1,144百万tであり、このうち建設業におけるCO₂排出量(燃料の燃焼による排出)は全体の約1%をも占めている(図1)。

建設施工分野におけるCO₂排出量においては、建設機械によるものが多くを占めており、建設機械施工



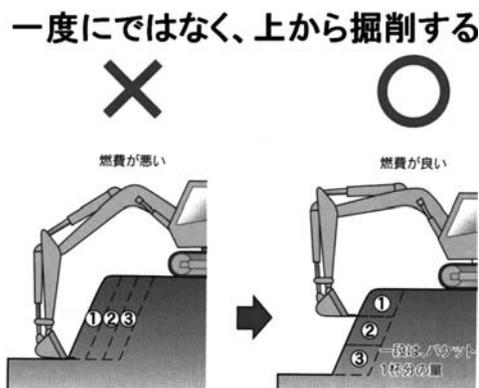
出典：国立環境研究所ウェブページ

図一 1 京都議定書基準年における分界別 CO₂ 排出量

における CO₂ 排出抑制に向けた取組みが必要である。

(2) CO₂ 削減に資する工法等選定

建設施工分野における CO₂ 削減対策として、施工効率の高い工法の採用によるエネルギー消費の低減、高炉セメントなどの CO₂ 排出量の少ない資材の使用、もしくは資材の使用量そのものを削減することが考えられる。国土交通省では、設計計画を行う発注者側技術者や施工時に施工計画を行う現場技術者を対象とし、CO₂ の排出削減に資する工法、資材、建設機械等の選定や CO₂ 排出量の測定方法等を示した「建設施工における地球温暖化対策の手引き」を平成 15 年に策定するとともに、建設機械に直接関与する現場管理者等に対して、燃料消費を抑えた運転方法などをまとめた「省エネ運転マニュアル」を作成し、省エネ運転の普及促進を図っている（図一 2）。



図一 2 省エネ運転マニュアルより

(3) 低燃費等建設機械の認定制度

CO₂ 排出量の少ない施工方法、資材の選定といった施策を進めると同時に、建設機械の低燃費化を推進することが重要であることから、国土交通省では、京都議定書目標達成計画に位置づけられた目標を達成するための一環として、2007 年 11 月より、CO₂ 排出低減建設機械の認定制度を開始した。動力伝達の効率化等による燃費改善が見込める省エネルギー機構を装備した建設機械を認定する制度であり、認定された建設機械を購入する際には、日本政策金融公庫の低利融資を受けることができる支援措置を用意しており、これまで 46 型式の建設機械が認定され、環境対策が不十分な古い建設機械の買換えの促進を図ってきたところである。

一方、近年新たな技術として車体旋回の減速時に発生するエネルギーを電気エネルギーに変換し、発電機モーター等を通じてエンジン加速時の補助エネルギーとして活用することで相当程度の燃費効率の改善が実現できるハイブリッド機構を備えた建設機械等の開発が進み、施工現場にも出まわり始めている。このため、国土交通省では、CO₂ 排出量低減が相当程度図られた建設機械の普及を目的として、本年 2010 年 4 月より、「低炭素型建設機械の認定制度」を開始した。この認定制度は、「特定特殊自動車排出ガスの規制等に関する法律（以下、「オフロード法」という）」の基準に適合するとともに、ハイブリッド機構を備えた建設機械を認定対象としており、排出ガス性状が良く、さらに大幅な燃費低減が期待できる低炭素型建設機械として認定される制度である。

2010 年 9 月末現在で 5 型式を認定しており、CO₂ 排出低減建設機械と同様、認定された建設機械を購入する際には日本政策金融公庫の低利融資を受けることができる支援措置を用意しているところである（表一 1）。

この「低炭素型建設機械の認定制度」については、ハイブリッド機構を有する建設機械に加え、エンジンを充電バッテリーと電動機に置き換えた動力システムにより稼働する電動建機についても来年度以降は認定対象に含められるよう検討を始めているところである。

電動建機はエンジンを搭載しないことから、ハイブリッド機構を備えた建設機械以上に CO₂ 排出量の低減効果が高くなると考えられる。

ところで、オフロード法においては、建設機械の排出ガス規制として 2011 年に PM（粒子状物質）を現行の基準値から 9 割程度削減、2014 年には NO_x（窒素酸化物）を現行の基準値から 9 割程度削減する基

表-1 政策金融公庫（国民生活事業）の例（その他に中小企業事業もある）

建設機械	超低騒音型建設	低振動建設機械	排出ガス対策型建設機械	低炭素型建設機械（ハイブリッド型建設機械）	オフロード法の基準適合表示の付された建設機械
貸付期間	15年以内				
貸付利率	特別利率①	基準金利	特別利率②	特別利率②	特別利率② 特別利率③（53kw～75kw）
貸付限度	7,200万円まで（中小企業事業の場合は、7億2千万まで）				

準へと強化することとされている。これらの排出ガス規制が強化される際には、高度なエンジン制御システムや排出ガス低減装置等、新たな技術要素の導入が不可欠であり、技術導入による燃費悪化が考えられる。従来型の建設機械の低燃費化に係る技術は、NOxやPMなどの排出ガス抑制とトレードオフの関係にあり、環境対策に向けた総合的な対策技術の開発が求められる。

(4) エネルギー消費量試験方法の規格化

(社)日本建設機械化協会規格であるエネルギー消費量試験方法(JCMAS)について、電気エネルギー駆動型やハイブリッド型といった最新のシステムへの対応、およびエネルギー消費量試験方法の最新の技術を反映させた改正が行われ、油圧ショベル、ブルドーザ、ホイールローダ各機種について2010年9月に規格が制定された。

建設機械の燃費試験については、一般的な自動車の燃費試験に比べ、その稼働形態が現場条件、施工方法によって多種多様となることから、燃費試験結果が示すデータの評価に苦慮するところであったが、上述の規格の制定を受け、いわゆる燃費(CO₂排出量削減量)が建設機械ユーザーにも可視化され、一般的な自動車と同様、燃費比較が容易となり、より低燃費な建設機械を選択する可能性が広がることにより、建設施工分野における環境対策がよりいっそう図られることが期待される。

さらに、「低炭素型建設機械の認定」において、エネルギー消費量試験方法に基づいて測定された燃料消費量についての基準値を設定し、その基準値よりも燃費の優れた建設機械であることを要件として、低炭素型建設機械に追加することを検討し始めているところである。

(5) CO₂ 排出量削減に資する建設機械への支援措置

本年3月に閣議決定された「地球温暖化対策基本法案」については、先の通常国会において参議院で審議

中であったが国会閉会に伴い廃案となったものの、臨時国会において再提出される予定とのことであり、温室効果ガス削減の中長期目標としての25%削減に関する様々な施策の展開が期待される場所である。

現在、建設施工時に排出されるCO₂の削減、特に建設機械から排出されるCO₂削減の支援措置として関係各省による支援メニューを整備、準備しているところである。前述の買換え促進のための融資制度として平成18年度より開始している日本政策金融公庫による低利融資をはじめ、平成23年度概算要求の内容として、例えばハイブリッド建設機械の導入に対する特別償却、税額控除等の減税措置を行う税制改正(グリーン投資減税の導入)や、特殊自動車類から排出されるCO₂削減対策として、市場投入初期段階にあるハイブリッド型油圧ショベル等の導入に対してその費用の一部を補助する制度など、各種支援施策を概算要求しているところである。

3. おわりに

建設施工分野において、経済発展を損なうことなく環境保全対策を推進していくためには、建設機械の低燃費化に関する技術の普及促進に努めるとともに、更なる技術開発を促進していく必要がある。現在、低燃費化された建設機械の技術開発、普及促進を図るため、前述のハイブリッド建設機械だけではなく、標準的な建設機械についても燃料消費量の基準値の設定と基準を達成した建設機械の普及促進施策を検討しているところであり、普及施策と相まって建設機械の低燃費化にかかる技術開発が促進され、それらの建設機械、技術が世界に普及していくことが、全世界におけるCO₂排出削減に寄与するといえるだろう。

JCM/A

【筆者紹介】

山下 尚(やました ひさし)

国土交通省 総合政策局

建設施工企画課 施工環境技術推進室