

29. 建設現場におけるカーボンニュートラルに向けた取組について

国土交通省大臣官房参事官（イノベーション）グループ施工企画室
国土交通省大臣官房参事官（イノベーション）グループ施工企画室

○ 伊藤 彩也香
中根 亨

1. はじめに

環境問題への関心が高まる中、地球温暖化を抑制し、持続可能な社会を実現するための取組が世界中で進展している。特に「カーボンニュートラル」は、温室効果ガス排出の削減を目指す最も重要な目標として、国際的にも注目を集めている。2023年には日本においても、「脱炭素成長型経済構造への円滑な移行の推進に関する法律」（GX推進法）が成立し、脱炭素社会の実現に向けた政策が加速している。この法律は、経済成長と環境保護を両立させるための枠組みを提供し、特に公共部門での先進的な取組が強調されている。

こうした動向は建設分野にも大きな影響を与えている。日本のCO2排出量全体の概ね3分の2がインフラ分野に関連しており、その中でも建設業界が果たす役割は極めて大きい。特にインフラ分野の建設段階におけるCO2排出量が建設機械からの直接排出とサプライチェーンを通した間接排出を含めて、約13%となっている。しかしながら、インフラ分野の建設段階における脱炭素化は民間に委ねられており、計画的な取組はなされていなかった。そこで、国土交通省では、建設現場におけるカーボンニュートラルの実現を目指し、「国土交通省土木工事の脱炭素アクションプラン」¹⁾（以下アクションプラン）を2025年4月に策定・公表した。本プランは地球温暖化対策計画や品確法改正を踏まえ、建設分野におけるCO2排出削減のための具体的なロードマップを示すものである。本稿では、アクションプランの全体像と施策内容について述べるとともに、これまでの取組と現在行っている取組、今後の展望を述べる。

2. アクションプランについて

アクションプランは、国土交通省が発注する土木工事におけるCO2排出削減を推進するための包括的な施策を定めたものであり、本プランにおいては、CO2排出削減方針（図-1）、リーディング施策（図-2）、脱炭素化に向けたロードマップを示している。

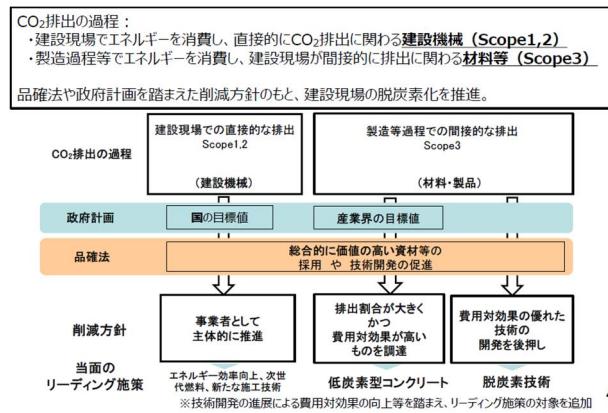


図-1 アクションプランにおけるCO2削減方針

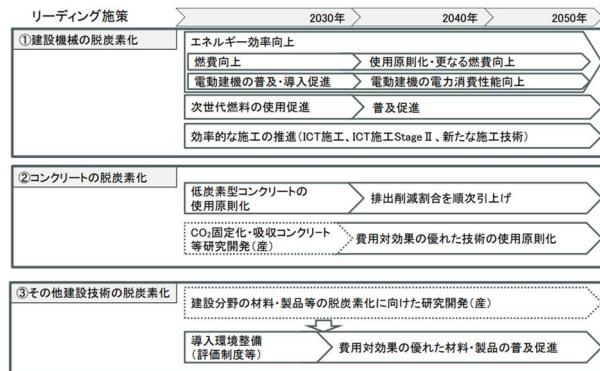


図-2 アクションプランのリーディング施策

CO2排出削減方針については、直接的にCO2排出に関わる建設機械のエネルギー消費（Scope1,2）を削減するために、エネルギー効率の高い建設機械や次世代燃料の導入を進め、また材料の製造過程や運搬などのエネルギー消費による間接的な排出（Scope3）を削減するために、低炭素コンクリートや環境負荷の低い材料を調達する方針が定められている。

この方針を踏まえ、リーディング施策として、「建設機械の脱炭素化」「コンクリートの脱炭素化」「その他の建設技術の脱炭素」の3つが位置付けられている。建設機械の脱炭素化を促進し、施工効率を高める新技術の導入、さらに脱炭素技術の普及を後押しするために、インセンティブ制度や技

技術開発支援を強化していくこととしている。最後に、ロードマップでは、短期から長期にかけて段階的な目標を設定し、地球温暖化対策計画に定められている2030年、2035年、2040年に向けた排出削減計画と連動させて、技術開発の進展や市場の変化に応じて柔軟に施策を見直し、実行していくこととしている。

以下では、1つめのリーディング施策である「建設機械の脱炭素化」について詳しく述べる。

3. 建設機械の脱炭素化

アクションプランでは、建設機械の脱炭素化に向けて、「燃費の向上や電動化によるエネルギー効率の向上」、「ICT施工や建設現場のデジタル化・見える化、チルトローテータ等の新たな施工技術の活用による施工の効率化」、「次世代燃料の活用促進」を図ることとしている。これらの取組について、以降順に紹介する。

4. 燃費向上・エネルギー効率向上に向けた取組 (各種建設機械認定制度)

国土交通省 大臣官房 参事官(イノベーション)グループ 施工企画室では、これまで脱炭素化に向けていくつかの建設機械認定制度を運用してきた(図-3)。具体的には、低炭素型建設機械認定制度、燃費基準達成建設機械認定制度、GX建設機械認定制度である。

4.1 低炭素型建設機械認定制度

燃費性能の優れた建設機械の普及を目的とし、軽油ディーゼルエンジンと蓄電池を搭載したハイブリッド機構等の建設機械を認定していた。本制度は、平成22年度に認定を開始し、令和6年5月には新規認定を停止している。令和4年3月までに計51型式を認定している。

4.2 燃費基準達成建設機械認定制度

燃費基準達成建設機械への関心と理解を深め、二酸化炭素排出低減に資する燃費基準達成建設機械の普及促進を図るとともに、地球環境保全に寄与することを目的に燃費基準達成建設機械認定制度を運用している。

燃費基準達成建設機械認定制度の燃費基準値を達成した建設機械を型式認定しており、認定された建設機械はラベル表示が可能となる。

現行燃費基準値(2020年基準値)は、各クラスにおけるエネルギー消費効率が最も優れている建設機械の値(トップランナーバー)を採用した。次期燃費基準値(2030年基準値)は、従前のトップランナーバー値を考慮しつつ、普及台数等を考慮して燃費性能が良くかつ普及しやすい、バランス(燃費性

能、導入コスト、施工性等)のとれた基準値を設定している。

本制度は平成25年4月より油圧ショベル、ブルドーザ、ホイールローダの認定制度を開始し、令和4年4月よりホイールクレーンの認定制度を開始した。以上4機種については、令和7年8月末時点で計201型式を認定している状況である。

認定の対象となる建設機械の普及率は、令和4年において、油圧ショベル29%、ホイールローダ6%、ブルドーザ16%であり、CO₂排出削減量は12.4万t-CO₂である²⁾。燃費基準達成建設機械の普及率は、平成29年から一貫して上昇している。

4.3 GX建設機械認定制度

カーボンニュートラルに資するGX建設機械の普及を促進し、以て建設施工において排出される二酸化炭素の低減を図るとともに、地球環境保全に寄与することを目的にGX建設機械認定制度を運用している。電動建機(有線式、バッテリ式)の型式認定を受けた建設機械は認定ラベル表示が可能となる。

本制度は令和5年10月より油圧ショベル、ホイールローダ、ホイールクレーンの認定制度を開始した。以上3機種については、令和7年8月末時点で計21型式を認定している。

本制度は、電動建機市場が十分に成熟した後の制度検討では、制度創設時期が著しく遅くなりかねないため、令和5年の認定制度創設時には電力消費量(電費)基準を設けない暫定規程という形で早期制度創設を図っており、2030年頃を目指として追って電費基準を設定する恒久規程に移行する予定である。

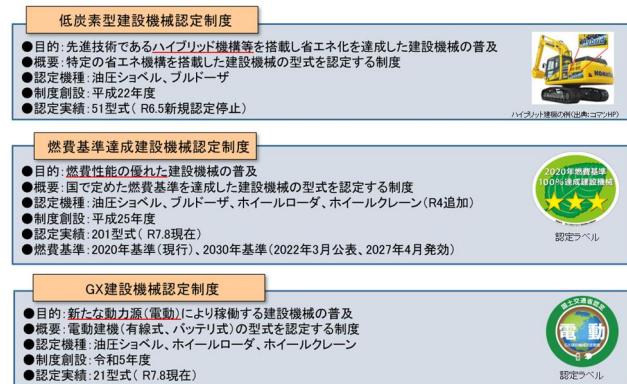


図-3 各種建設機械認定制度

4.4 今後の取組

燃費向上については、燃費基準を段階的に強化し、燃費性能向上に係る技術開発を促すための「燃費基準達成建設機械」の認定制度を継続的に進めしていく。現行の2020年基準から引き上げた、次期の2030年基準を2027年4月から発効し、更なる燃費向

上を目指した基準の検討を行う予定である。また、他の機種の認定型式についても普及状況等を鑑み、順次使用原則化の検討を行う。さらに、アクションプランでは、2030年度頃を目途に燃費基準達成建設機械の認定型式のうち油圧ショベルについて、直轄工事における使用原則化を行うことを掲げている。使用原則化にあたっては、現行の燃費基準達成建設機械認定制度においては、燃費試験を実施した日以降しか認定適用日を設定できなかつたが、令和7年4月に認定適用日を任意で設定できるように改正し、既出荷の未申請型式を改めて申請可能とする改正を行つた。また、2030年度を目指とした直轄工事の使用原則化では、燃費基準達成建設機械認定型式に代えて、低炭素型建設機械認定型式やGX建設機械認定型式も使用可能とする予定である。

電動建機については、普及促進を図るために2023年度にGX建設機械認定制度を創設し、2024年度から同制度の認定型式の購入への補助金制度を関係省庁と連携し創設した。同制度においてエネルギー効率の良い電動建機を認定・普及促進すべく、電力消費量基準値を、2030年度を目指して設定することとしている。また、直轄工事において、令和7年度より導入促進のためのモデル工事を実施している。電動建機の工事現場での使用にあたっては、エンジンの静音性により夜間工事を積極的に行えることや、周辺環境への負荷が軽減されることがメリットとして考えられる。一方で、従来機に比べ建設機械の連続稼働時間が短いことや、充電作業が必要になること、さらに建設機械のレンタルでの調達が難しいといった課題も明らかになっている。今後はこれらの課題を踏まえた上で、GX建設機械の活用工事の推進に向けた検討を進めてまいりたい。

5. 新たな施工技術の活用による施工の効率化

機械施工におけるCO2排出量の削減は、建設業が脱炭素社会の実現に貢献するうえで不可欠な課題となっており、その手段としては、単に動力源を従来の化石燃料から電動式やバイオ燃料、合成燃料などの環境負荷の少ない代替エネルギーに転換するだけでなく、施工プロセス全体を見直し、無駄を省いてエネルギーの使用効率を高める「施工の効率化」が重要である。

この「施工の効率化」とは、例えば、作業手順や稼働計画の最適化、ICT建機や自動化技術の活用による精度向上、アイドリングの削減、稼働時間の適正化、現場内の資機材や人員の配置の見直しなど、多岐にわたる改善策を含む（図-4）。これらの施策を通じて、無駄な稼働や燃料の浪費といった「ロス」を減らし、1つの工程あたりに必要なエネルギー

消費量を低減することで、結果としてCO2排出量の削減につながる。

さらに、これらの効率化は環境面のメリットだけでなく、施工期間の短縮やコスト削減、労働負担の軽減といった経済的・人的なメリットも併せ持つため、持続可能な建設現場の構築に資する多面的な効果をもたらすものである。今後は、施工データの活用による見える化やフィードバック体制の構築により、機械施工のPDCAサイクルを強化し、より高度な効率化と排出量削減を両立させていくことを目指していく。

5.1 ICT施工

ICT施工は、ICTを活用することで建設現場の生産性向上を目指す取組である。作業装置の施工を自動化するマシンコントロール等のICT建設機械は、施工の効率化に効果的であり、現場条件にもよるが従来機と比較して土工での機械稼働時間を約3割縮減することができるがわかっている。

アクションプランでは、令和7年度より、直轄工事において土工及び河川浚渫工よりICT施工の原則化を行うこととしている。その他の工種についても順次原則化を拡大する予定である。

今後は更に進んだ取組として、ICTにより建設現場における建設機械の位置情報や稼働状況、施工履歴など様々な情報（施工データ）をリアルタイムに集約し活用することで、建設現場のデジタル化・見える化を進めるとともに、必要な資機材配置や作業工程などを見直すことで作業の効率化を図る取組（ICT施工StageII）の普及を促進していく³⁾。

5.2 省人化施工（チルトローテータ）

さらに、チルトローテータ等による新たな施工技術の活用の促進も期待されている。チルトローテータとは、油圧ショベル（バックホウ）などの建設機械の先端に取り付けるアタッチメントで、「チルト（傾ける）」と「ローテート（回転する）」の機能を組み合わせた装置である。チルトローテータを活用することで、狭小な現場での掘削や小規模土工を中心として省人化効果が期待される。通常建機とチルトローテータによる管路設置の床掘施工（都市部の小規模工事）を想定した施工の比較実験を実施したところ、建設機械の切削面に対する正対のための移動減少や稼働時間削減により、燃料消費量にも効果があることがわかった。作業内容で見ると掘削・埋戻しの短縮効果が高かった。このような、新たな施工技術の活用を促進することで施工の効率化を推進し、CO2排出削減に寄与させていく。



図-4 新たな施工技術の活用による施工の効率化

6. 次世代燃料の活用

カーボンニュートラルの達成に向けては、CO₂排出量の大きい化石燃料の使用を可能な限り削減することが求められており、その中で軽油に代わるクリーンなエネルギー源として、バイオ燃料や合成燃料などの活用が強く期待されている。再生可能資源を原料とするこれらの代替燃料は、既存の内燃機関技術を活用しながらも、ライフサイクル全体での温室効果ガス排出量を大幅に低減できる可能性があるため、移行期における実効性の高い選択肢とされている。例えば、バイオ燃料の一種であるHVO (Hydrotreated Vegetable Oil) は、廃食油や植物油などを水素添加分解することで生成される次世代バイオディーゼル燃料であり、従来の軽油と物理的・化学的性質が非常に近いため、代替燃料として使用可能であるという利点を有する。この特性から、HVOは建設機械やトラックといった陸上輸送部門にとどまらず、航空分野では持続可能な航空燃料 (SAF : Sustainable Aviation Fuel) として、また船舶分野では代替船用燃料としての利用も進められており、エネルギー転換を支える重要な技術として注目が高まっている。アクションプランでは今後、このような次世代燃料を土木工事において導入促進するため、直轄工事でのモデル工事を実施することとしている。

7. ロードマップ

以上の「建設機械の脱炭素化」に向けた取組について、ロードマップを示す(図-5)。政府の計画である地球温暖化対策計画には、2030年目標、2035年目標、2040年目標が定められており、また、2027年度に排出権取引の開始が予定されている。これらの政府の計画と整合を図りながら、短期・中期・長期のロードマップに基づき各取組を進めていく。なお、これらの内容は、現時点での想定であり、今後の技術開発の状況等に応じて適宜見直すものとする。

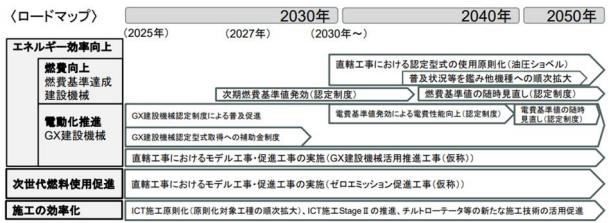


図-5 「建設機械の脱炭素化」に向けたロードマップ

8. おわりに

本稿では、「国土交通省土木工事の脱炭素アクションプラン」について、リーディング施策の1つである「建設機械の脱炭素化」における取組について紹介した。建設現場における脱炭素化は、気候変動への対応や環境負荷の低減といった地球規模の課題に対し、持続可能な社会資本の整備・維持管理を実現するために極めて重要な取組である。その実現には、建設機械の脱炭素化が不可欠であり、これらの取組は建設業界のカーボンニュートラルを効果的に推進するものとして期待されている。現在、先進的な取組を行う技術者により、「試行」段階から「実現場適用」への移行が進んでおり、建設現場での脱炭素化は大きな変革期を迎えており。今後は、社会実装と技術開発を一体的に推進し、脱炭素化と生産性向上の両立を目指すことが求められる。今後も、地球温暖化対策計画の目標達成を目指して、建設現場における脱炭素化に向けた取組を推進していく。

業務委託先の開示

本報文にて報告した検討を実施するにあたり、基礎的な情報収集及び資料整理の一部を日本建設機械施工協会及び先端建設技術センターに業務委託して行った。

参考文献

- 1) 国土交通省：国土交通省土木工事の脱炭素アクションプラン～建設現場のカーボンニュートラルに向けて～, 2025.4
- 2) 環境省：中央環境審議会地球環境部会地球温暖化対策計画フォローアップ専門委員会・産業構造審議会産業技術環境分科会地球環境小委員会 合同会合（第2回）, 2024.5
- 3) 国土交通省：ICT導入協議会（第21回）, 2025.7