

CO₂排出量・削減量の見える化 「環境家計簿」の試行について —北海道エコ・コンストラクション・イニシアティブ—

札幌開発建設部 技術企画課 ○蒔田 浩二
窪田 政浩
村上 雄樹

北海道開発局では社会資本整備実施段階において、北海道の優れた資源、特性を活かしつつ、自然共生社会の形成、循環型社会の形成、低炭素社会の形成に向けて様々な先駆的・実験的な環境対策に取り組む「北海道エコ・コンストラクション・イニシアティブ」を推進している。

この取組の一環として、土木建設現場での“CO₂排出量・削減量の見える化による削減活動の促進”と“CO₂削減に対する意識の向上”を目的とした「環境家計簿」の取組が試行されている。

本文では、札幌開発建設部における平成22年度の試行の取組と、CO₂削減につながる先進的取組事例等について報告する。

キーワード：低炭素社会、CO₂削減、先進的取組

1. はじめに

現在、世界におけるCO₂、メタンなどの温室効果ガスの排出量は自然界の吸収量の2倍を超え、地球温暖化による異常気象の頻発、農林水産業への打撃、災害の激化など人類の経済社会活動に対する様々な悪影響が危惧されている。今後、東アジア地域等の急速な経済成長に伴い温室効果ガス排出量の増加が見込まれており、それによる気候変動は地球規模で自然の生態系や人間社会に大きな影響を及ぼすことが懸念される。世界各国で温室効果ガス排出量削減などに向けた対策を実施しているが、十分とは言えないのが現状であり、更なる排出量削減に向けた取組が必要である。

北海道開発局では、「地球環境時代を先導する新たな北海道総合開発計画」（平成20年7月4日閣議決定）において、地球環境時代を先導し自然と共生する持続可能な地域社会の形成（自然共生社会の形成、循環型社会の形成、低炭素社会の形成）を主要施策の1つに掲げており、本計画に基づき、社会資本整備実施段階において、北海道の優れた資源・特性を活かしつつ、発注者と受注者が連携しながら環境対策について先駆的・実験的な環境対策に取り組む「北海道エコ・コンストラクション・イニシアティブ」を推進している。

「環境家計簿」は、この取組の一環（低炭素社会の形成）として、平成21年度から試行を行っている。本報告は札幌開発建設部における、平成22年の試行結果と、CO₂削減に繋がる先進的取組事例等に関するものである。



図-1 北海道エコ・コンストラクション・イニシアティブ
取組のポイント

2. 環境家計簿の取組

(1) 建設工事とCO₂

(社)日本建設機械化協会資料によると、日本の産業部門から排出される二酸化炭素（4.6億トン）の約24%（1.1億トン）が建設産業からの排出となっており、社会資本整備の実施段階である土木建設現場においても二酸化炭素排出量の削減に向けての取組が求められている。

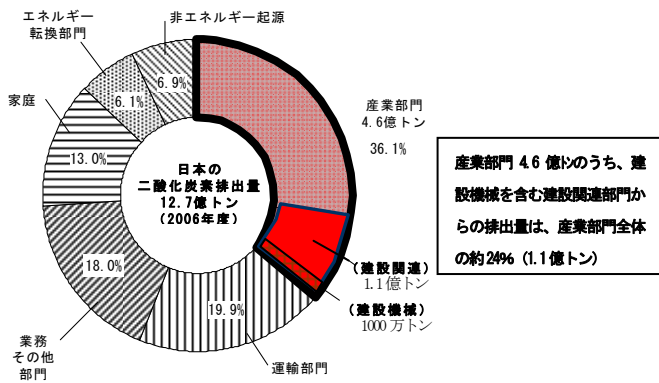


図-2 日本の二酸化炭素排出量

建設現場においては主に、重機などの燃料として使用する軽油、照明や事務所の空調などに使用する電力、暖房などに使用する灯油などのエネルギーを用いるが、この中で使用量として最も多いものが軽油で、全体の69%を占めている。

このことから、建設工事におけるCO₂排出量の削減のためには、重機やトラック等による燃料使用量の削減に取り組むことが、効果が大きいと考えられる。

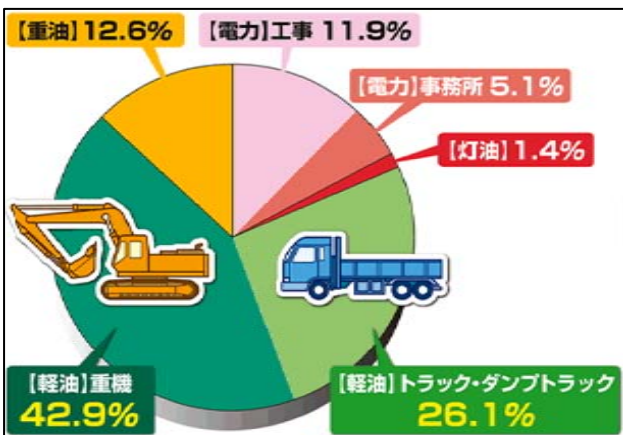


図-3 現場におけるCO₂の発生要因

こうした現状を踏まえ、北海道開発局では、地球時代を先導する新たな北海道総合開発計画に基づき推進する、北海道エコ・コンストラクション・イニシアティブ（低炭素社会の形成）の一環として、環境家計簿の試行を行っている。

(2) 取組の概要

環境家計簿の試行については、「CO₂排出量・削減量の見える化による削減活動の促進」と「CO₂削減に対する意識の向上」を目的に平成21年度から試行を行っている。各年次の概要は次の通りである。

a) 平成21年度の取組概要

当初の施工計画書に記載されている重機、トラック等燃料を対象とし、工事着手前に使用予定燃料量、工事完

了後に実績使用燃料量を受注者が算出し、燃料・CO₂削減量を算定するもので、全道の10工事にて試行を行った。

b) 平成22年度の取組概要

平成21年度試行後にヒアリングを行った結果、使用燃料量の予測の客観性の確保や、実際の使用量の把握が困難かつ多大な労力が必要との意見が多かった。

試行を拡大するために、取組に客観性を持たせるとともに、作業労力の低減を行うことが必要と判断し、平成22年度は「環境家計簿調査票」（社団法人日本建設業連合会）により、建設現場における重機・車両の延べ使用台数と、アイドリングストップ、適正整備や省燃費運転教育などの削減活動実施状況から削減量を推定するとともに、北海道開発局独自として新技術導入や施工方法の工夫などによる先進的な取組による削減量を別途加算し削減量とした。

当年度は、対象工事本数を拡大し札幌開発建設部では109工事（帯広開発建設部13工事を合わせ全道で122工事）で試行を行った。また、取組結果については札幌開発建設部ホームページで公表した。

c) 平成23年度の取組概要

平成22年度試行後にアンケート調査を行った結果、9割以上の受注者の意識に変化があったことや、今後も継続したいとの意見が多かったことから、同様の手法で全道の開発建設部の主要工事約350工事（札幌開発建設部は約180工事）で試行を実施している。

d) 環境家計簿の広報

札幌開発建設部ホームページにおいて、工事毎に試行結果を掲載した。（工事名、受注者名、CO₂排出量、CO₂削減量、CO₂削減率、概要等）

また、各建設現場の意識向上、地域住民へ広くアピールするため、環境家計簿シンボルマークを作成し、試行対象建設現場にて掲示し、広報に努めた。掲示場所としては、地域住民・受注者（下請作業員含む）の目に留まりやすい箇所として、主要工事看板等の仮設物や建設機械等に掲示した。



図-4 環境家計簿シンボルマーク



写真-1 一般国道12号江別大橋での掲示
「一般国道12号 江別市 江別大橋耐震補強工事」



写真-2 ダンプトラックへの掲示
「道央圏連絡道路 千歳市 祝梅舗装外一連工事」

3. 札幌開発建設部における平成22年度の取組結果

対象工事は、一般土木85件、舗装23件、建築1件の合計109件である。各建設現場では建設機械のアイドリングストップの徹底や省燃費運転の徹底を行うとともに、情報化施工技術（ICT）を用いた施工の効率化や、冬期間のコンクリート養生において被覆材料を工夫し損失熱量の低減を図るなど様々な工夫が行われた。

(1) CO₂削減量・削減率

対象工事におけるCO₂平均削減率が3.9%、削減されたCO₂は合計で約582t-CO₂となった。これは、80年生のスギ43,000本が1年間に吸収する量に相当する。

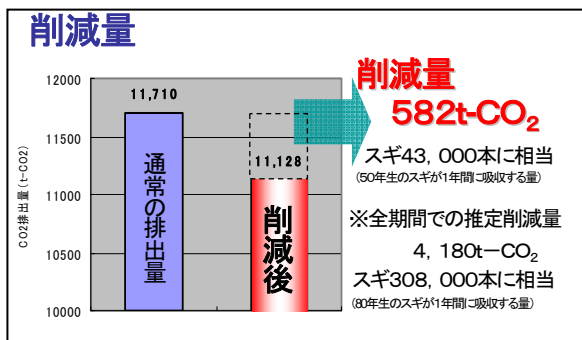


図-5 平成22年度 CO₂削減量（札幌開発建設部）

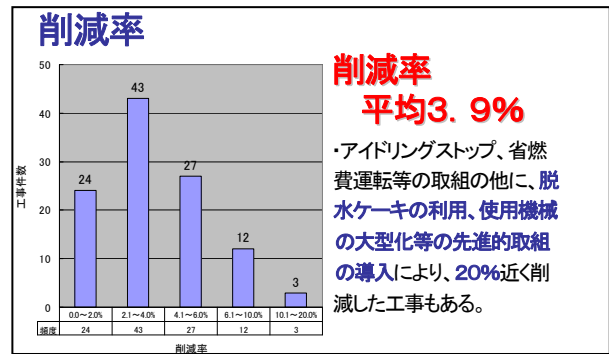


図-6 平成22年度 CO₂削減率（札幌開発建設部）

(2) アンケート調査結果

試行後にアンケート調査を実施した結果、受注者の98%が「CO₂削減に対する意識の変化あり」、91%が「今後も継続」又は「改善の上継続したい」、82%が「コスト削減に対する効果あり」と回答した。

また、受注者から寄せられた改善意見・感想の主な内容としては、「他工事の効果的な取組内容を公開して欲しい」、「簡単な取組でCO₂削減できることは意外と知られていないので、各種説明会や省燃費運転講習会等を多く実施し周知すべき」、「建設業界でCO₂削減の取組を実施していることを広く世間にアピールすることにより建設業界のイメージアップに繋がる」などの意見があった。

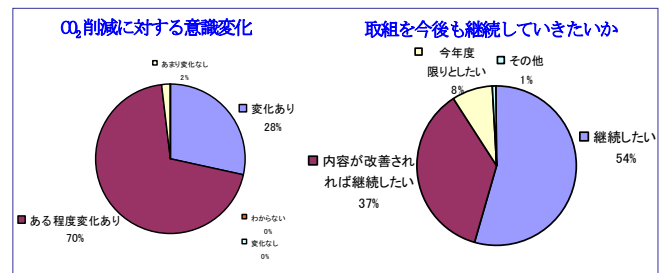


図-7 平成22年度アンケート調査結果（札幌開発建設部）

4. CO₂削減に繋がる先進的取組事例

札幌開発建設部の環境家計簿試行対象工事で実施したCO₂削減に繋がる先進的取組の代表事例を紹介する。

(1) 情報化施工技術（ICT施工）

情報化施工とは建設施工においてICT（情報通信技術）を活用し、施工の効率化、品質向上、環境保全などを図る生産システムである。

情報化施工技術の適用効果の1つにCO₂排出量の抑制効果があげられている。情報化施工技術を導入することにより建設機械の作業効率が向上し、施工量あたりの建設機械の稼働時間が短縮され、燃料消費量（CO₂排出量）が低減される。また、作業精度の向上により必要最低限の資材で施工が可能になるため、建設資材の使用量

が低減され、資材の製造、調達、廃棄の全プロセスで発生するCO₂排出量の削減が期待できる。

情報化施工技術の具体的事例を以下に示す。

a) マシンコントロール（モータグレーダ）技術

本技術は施工機械に対して、あらかじめ入力しておいた設計データを自動追尾式トータルステーションによりレーザ光で送受信し、機械操作（ブレード高さ、勾配）を自動制御するシステムである。従来、路盤工での整形作業は丁張りでの設計高さ設定とモータグレーダのオペレータによる機械操作で行われており、精度についてはオペレータの技量に依存する部分が大きかった。

本技術は全ての施工エリアにおいて、連続した高さ勾配のデータによりモータグレーダを自動制御するもので、オペレータの技量や丁張り高さの精度にかかわらず、高精度の仕上面が得られる。また、自動制御のためオペレータは前後進操作のみに集中できるため、施工効率が向上、工期短縮に繋がる。試験施工の結果では、施工効率が約1.4倍となり、結果として燃料消費量（CO₂排出量）を約38%削減できた。



写真-3 マシンコントロール技術イメージ

「新千歳空港 ナイトステイエプロン新設外一連工事」

b) GPS・自動追尾転圧締固め管理システム

本技術は締固めが必要な施工現場において転圧回数を管理し、締固めの過不足をなくし、層毎に面的管理を行うことで品質の向上を図る技術である。従来技術では、決められた転圧回数を転圧するには、オペレータの技量に任せられ、転圧終了後、Rf法密度管理試験、砂置換法密度管理試験等のサンプル検査を行っている。

本技術は締固め機械の位置情報を基にオペレータが、運転席付近に設置されたモニターを見ながら転圧回数を確認し、転圧作業を行うことができるため、熟練オペレータでなくても、規定の転圧回数を過不足なく施工できる。また、過度の転圧を防ぐことにより、転圧作業の施工効率が向上する。試験施工では、施工効率が約1.1倍となり、結果として燃料消費量（CO₂排出量）を約9%削減

できた。

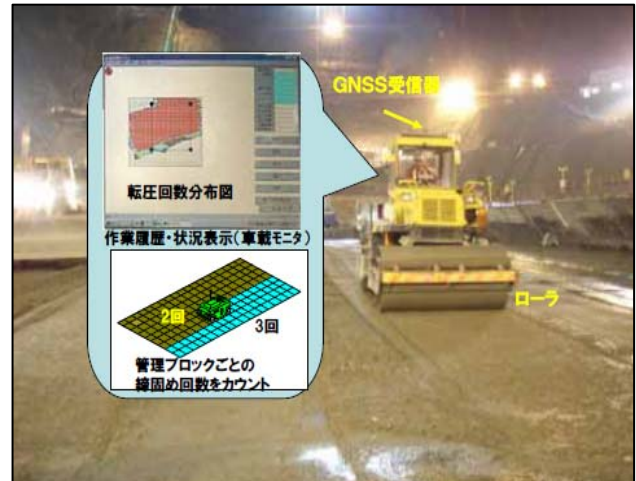


写真-4 締固め管理システムイメージ

(2) 吹付一体型レールジャンボによる施工(トンネル工事)

本技術は、小断面トンネル（NATM）工事の全断面掘削工法（レール方式）において、ドリルジャンボ掘削機とコンクリート吹付機を一体型とすることにより、運行回数が低減されてCO₂排出量の削減が図られる。

従来工法では、掘削機とコンクリート吹付機が分かれて施工していたが、機械を一体化したことで、運行回数が半分に減り安全性が向上するとともに、CO₂排出量も50%削減となった。



写真-5 吹付一体型ドリルジャンボ

「道央注水工馬追トンネル建設工事」

(3) ハイブリッド建設機械の使用（油圧ショベル）

通常の油圧ショベルの旋回動作は、ディーゼルエンジンのみで稼動している。本機種は旋回動作が減速する時に発生するエネルギーを回収して蓄電を行い、エンジンを加速する時に放電しアシストすることで、省エネルギー化が図られる。

ハイブリッド油圧ショベルは通常の機種に比べ、約25%燃料消費量の低減を実現し、CO₂排出量の低減が図られる。



写真-6 ハイブリッド油圧ショベル使用状況
「北海幹線水路 宮尾橋上流工区工事」

(4) ソーラー式電光掲示板の使用

従来、電光掲示板はガソリンを燃料とする発動発電機を動力源として表示していた。

本技術は太陽光発電から得られた電力によって電光掲示板を表示させるものであり、燃料を使用しないことからCO₂排出量の削減が図られる。

なお、現在ソーラー式電光掲示板は一般的に普及が進んでおり、数多くの建設現場で使用されてきている。



写真-7 ソーラー式電光掲示板使用状況
「一般国道230号 札幌市 豊平峡法面補修外一連工事」

5. おわりに

環境家計簿の試行については3年目を迎え、今年度からは札幌開発建設部を含めた全道10開発建設部において試行を行っているところである。

現在、平成22年度までの試行結果に加え、今年度実施した約350工事のCO₂削減活動や受注者及び発注者からのアンケート調査結果、先進的に取り組まれた削減活動内容を整理・分析し、課題の抽出を行なっている。

これらについては、環境家計簿の手引き（案）等に反映し、他の建設現場において、『この活動であれば自分の現場でもできる』と思ってもらえるような内容にすることで、多くの工事関係者に周知したいと考えている。

また、本取組の広報手法についても検討中であり、CO₂削減活動の拡大につながるような効果的な広報を行うことで、工事関係者の更なる意識の向上が図られ、建設現場からのCO₂排出量の削減が推進されるよう努めていきたいと考えている。

参考文献

- 1)北海道開発局：地球時代を先導する新たな北海道総合開発計画
- 2)北海道開発局事業振興部技術管理課：環境家計簿の手引き（案）～CO₂削減量の見える化～
- 3)情報化施工推進会議：情報化施工推進戦略
- 4)(社)日本建設業連合会：絵で見る省燃費運転マニュアル
- 5)(社)日本建設機械化協会：地球温暖化対策資料
- 6)国土交通省：新技術情報提供システム