

# 工事現場における CO<sub>2</sub> 削減量の見える化（環境家計簿）の取組

福原潤二・高橋丞二

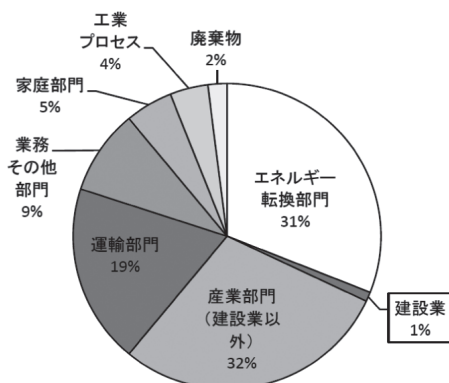
地球規模での温暖化対策、自然との共生、循環型社会の実現が求められているなか、北海道開発局では社会資本整備の実施段階において、先駆的に環境対策に取り組む「北海道エコ・コンストラクション・イニシアティブ」を推進している。このなかで、地球温暖化ガス削減に向け、工事現場における CO<sub>2</sub> 排出削減を推進するため、受注者と発注者が協働で CO<sub>2</sub> 削減量を見える化する取組（環境家計簿）を平成 21 年度から実施している。本編では環境家計簿の概要と、工事現場の CO<sub>2</sub> 削減活動の事例を紹介する。

キーワード：工事現場、CO<sub>2</sub> 削減、見える化、環境家計簿、建設機械、アイドリングストップ

## 1. はじめに

北海道開発局では、平成 20 年に閣議決定された「地球環境時代を先導する新たな北海道総合開発計画」に基づき、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に向けた主要施策を推進している。また、我が国の環境施策の先駆的取組としてモデルとなる施策を展開する「北海道環境イニシアティブ」を中期的な重点施策として推進している。当施策の一環として、社会資本整備の実施段階において、受注者と発注者が連携しながら、工事目的物や施工プロセスにおける環境対策等について先駆的・実験的な取組を行う「北海道エコ・コンストラクション・イニシアティブ」を進めており、環境家計簿は CO<sub>2</sub> 排出削減に向けた取組の一つとして、平成 21 年度から取り組んでいるところである。

建設業からの CO<sub>2</sub> 排出量は、日本の CO<sub>2</sub> 直接排出量の部門別内訳で全体の約 1% を占めている（図—1）。



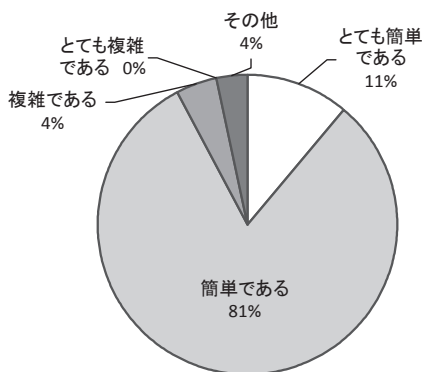
図—1 日本の CO<sub>2</sub> 直接排出部門別内訳<sup>2)</sup>

(社)日本建設業連合会では建設業による気候変動への対応、自然環境等の保全・再生・創造などの役割を社会基盤整備の中で担うことを目的とした「環境自主行動計画」(第 4 版)を 2007 年に策定(2010 年に改訂)し、地球温暖化対策として工事実施段階における CO<sub>2</sub> の排出抑制目標を掲げている。

社会資本整備の実施段階である工事現場においても CO<sub>2</sub> 排出量の削減に向けた取組が必要なことから、工事現場における CO<sub>2</sub> 排出量を見える化し、CO<sub>2</sub> 削減活動の促進と、受注者、発注者の CO<sub>2</sub> 削減に対する意識向上を目的として、環境家計簿に取り組んでいるところである。

## 2. 環境家計簿の改善の経緯

平成 21 年度は、10 工事を環境家計簿の試行工事に選定し、それぞれの工事における CO<sub>2</sub> 削減活動による削減率の集計結果は 2～3% となり、削減効果が見える化できることを確認した。ただし、CO<sub>2</sub> 削減量の集計方法として、そのベースとなる燃料消費の実績について、個々の伝票などから積み上げるものであったため、作業の繁雑さ、リース・下請け契約形態による追跡の困難性などの課題が挙げられた。また、環境家計簿の取組を拡大するためには集計方法の簡素化が必要である旨、業界団体からも指摘があったところである。このため、平成 22 年度からは、集計方法を大幅に改善し、現場の重機等の延べ導入台数、運搬距離、作業量、削減活動の取組実施率により算出が可能である(社)日本建設業連合会の算出手法を取り入れ、集計手



図一 2 H23 年度アンケート結果 (取組・集計方法の難しさ (受注者))

間を大幅に軽減した。また、この算出方法以外に、施工方法の工夫など先進的取組による削減活動について、別途集計し、現場状況に応じた削減活動も促進しているところである。平成 23 年度の試行工事受注者へのアンケート調査では、取組・集計方法について、「とても簡単」と「簡単」との回答の合計が 92% を占めており (図一 2)、改善効果が確認されている。この他、アンケートでの改善意見等を受け、集計表などの手法の一部を改良しつつ、平成 23 年度には 350 工事、平成 24 年度には約 400 工事で試行を行っている。

### 3. 環境家計簿の概要

#### (1) 環境家計簿の前提、対象工事

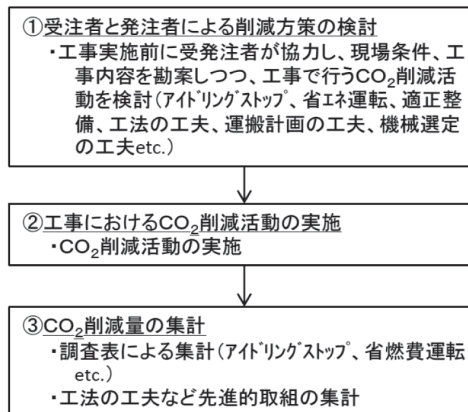
CO<sub>2</sub> 削減活動を検討・実施する際の前提として、目的物に求められる所定の品質や工事施工における安全性が損なわれないこと、及び、工事コストやライフサイクルコストの上昇とならないこと、の 2 点を基本的条件としている旨を受発注者打合せなどで確認している。CO<sub>2</sub> 削減活動を優先するあまり、工事目的物の品質や性能の確保がおろそかになったり、工事費や維持管理費が高んだりすれば、社会資本整備の本来の目的に反することになるからである。

環境家計簿の試行工事は、北海道開発局の全ての事業部門 (河川、道路、農業、港湾、空港、漁港、建築) を対象としている。また、工事区分は、一般土木、舗装、維持、鋼橋、しゅんせつ、建築など様々な工事区分で試行を行っている。各部門、各工事区分による適応性や特徴などを把握できるものと考えている。

#### (2) 環境家計簿の流れ (CO<sub>2</sub> 削減活動と削減量の集計)

試行工事における環境家計簿の流れについては図一 3 のようになっている。工事現場での CO<sub>2</sub> 直接排出の大部分を占める建設機械使用については、それらの削

○環境家計簿の流れ



図一 3 環境家計簿の流れ

減活動の基本的項目である「アイドリングストップ」、 「省燃費運転」、 「重機車両の適正整備」 を対象として専用の調査表 (環境家計簿調査表) により CO<sub>2</sub> の削減量を算出しており、各試行工事の必須項目としている。

なお、工事事務所などでの「こまめな消灯」、 「高効率仮設電気機器の使用の促進」、 「過剰冷暖房の抑止」、 「適正暖房の推進」、 「エアコンへの転換」 については、CO<sub>2</sub> 総排出量について、同調査表を用いて集計している。

具体的な集計としては、受注者が環境家計簿の試行期間中に工事現場内で使用した電力・灯油・A 重油について、使用量を調査表に記入するが、最も使用量の多い軽油については、工事で使用した建設機械について、機種・仕様毎に稼働台数を日々集計し、試行期間内の延べ台数や運搬回数等を調査表に記入する。CO<sub>2</sub> 削減活動項目の実施状況率については、発注者が現場の活動状況を目視等により確認し記入する。建設機械の使用状況と、CO<sub>2</sub> 削減活動項目の実施状況率により、CO<sub>2</sub> 削減活動を行わなかった場合と行った場合の CO<sub>2</sub> 排出量を算出し、差し引きされた個々の削減量を集計している。施工方法の工夫など先進的取組については、工法の選定や運搬計画の変更、機械の選定等による削減方策など、地形条件や現場周辺の環境、施工時期、工事量等を勘案し、それぞれの現場での適用性を踏まえながら行うものであり、算出方法も多様であるため、個々に算出、集計している。

#### (3) 「環境家計簿の手引き」について

環境家計簿の目的、手順、集計方法などを現場担当者が参照できるよう、「環境家計簿の手引き」としてまとめている。この手引きにはこれまでの取組で実施された CO<sub>2</sub> 削減活動のうち、他の現場でも検討対象になりそうな事例を選択し、好事例として掲載するなど、建設現場において一層の取組推進が図られるよう

「環境家計簿の手引き」の目次	
1.	建設工事とCO <sub>2</sub>
1.1	北海道エコ・コンストラクション・イニシアティブ
1.2	本手引きのねらい
1.3	建設工事におけるCO <sub>2</sub> の発生源
2.	環境家計簿の取組によるCO <sub>2</sub> 削減量の算出
2.1	算出の前提
2.2	算出の範囲
2.3	設計変更の扱い
2.4	CO <sub>2</sub> 削減活動と削減量の集計の流れ
2.5	環境家計簿の様式
3.	建設工事におけるCO <sub>2</sub> 削減方策(先進的取組事例集)
3.1	工法選定の工夫
3.2	運搬計画の工夫
3.3	機械選定の工夫
3.4	材料選定の工夫
3.5	その他の工夫
4.	その他

図一四 「環境家計簿の手引き」の目次

構成を工夫している(図一四)。

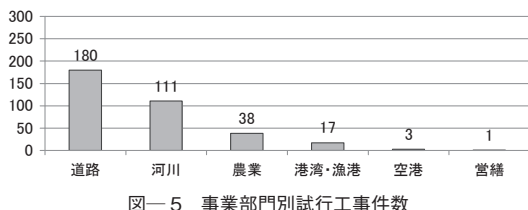
また、年度当初には担当者向けの説明会を開催し、その際に「環境家計簿の手引き」を配布するとともに、北海道開発局のホームページにも掲載している。

([http://www.hkd.mlit.go.jp/zigyoka/z\\_jigyoku/gijyutu/kankyokakeibo.html](http://www.hkd.mlit.go.jp/zigyoka/z_jigyoku/gijyutu/kankyokakeibo.html) 北海道開発局 トップページ >> 防災・技術・機械・電気通信 >> 環境家計簿)

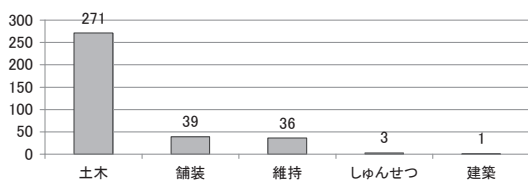
#### 4. 平成23年度の試行結果

平成23年度は350工事で試行を行った。事業部門別、工事区分別の件数は図一五、六の通りであり、道路部門、土木工事の件数が多い。

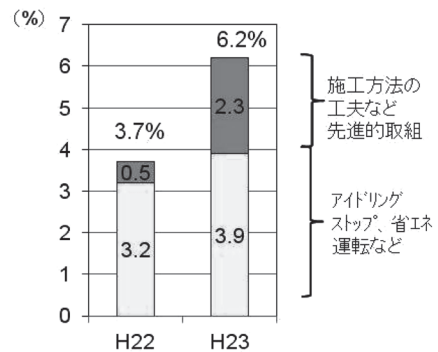
350工事のCO<sub>2</sub>排出削減量の合計は1,409 t-CO<sub>2</sub>(80年生のすぎが1年間に吸収する量の約104,000本に相当)となり、工事の平均削減率は、6.2%(平成22年度の平均削減率は3.7%)となった。うち、「環境家計簿調査表」が対象とする削減活動の基本的項目である「アイドリングストップ」、「省燃費運転」、「重機車両の適正整備」による削減率は3.9%(平成22年度は3.2%)、施工方法の工夫など先進的取組による削減率



図一五 事業部門別試行工事件数



図一六 工事区分別試行工事件数

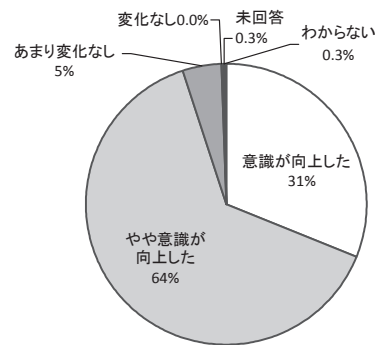


図一七 H22年度・H23年度 試行工事の平均削減率の比較

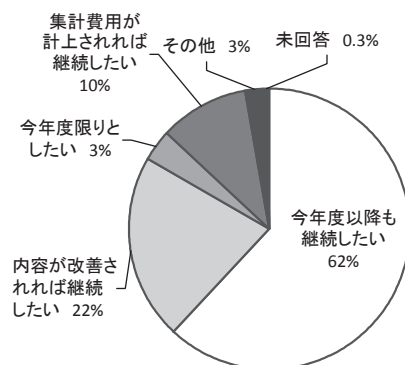
は2.3%(平成22年度は0.5%)であった(図一七)。

CO<sub>2</sub>削減率が平成22年度の結果と比較して2.5%伸びているが、特に施工方法の工夫など先進的取組による伸率が大きい。これは、環境家計簿によるCO<sub>2</sub>削減活動が平成22年度より浸透し、より多くの現場で独自の取組が実施された結果であると考えられる。

試行工事の受注者へのアンケートでは、工事現場での環境対策への意識変化の設問に対し、「向上した」と「やや向上した」の回答の合計が95%となり、CO<sub>2</sub>削減に対する意識の向上が図られていることが確認されている(図一八)。今後の継続意思については「継続したい」との回答が多いが、「内容が改善されれば継続したい」という意見が22%あった(図一九)。これらの意見を踏まえ、平成24年度は「環境家計簿の



図一八 H23年度アンケート結果(CO<sub>2</sub>削減に対する意識変化(受注者))



図一九 H23年度アンケート結果(取組を今後も継続したいか(受注者))

手引き」の充実や、調査表の改良などを含む環境家計簿全体の改善を図っているところである。

## 5. 「先進的取組」の事例紹介

工事現場においてCO<sub>2</sub>削減活動を検討するにあたって、工法の選定や建設機械の運用など様々な段階において、独自のアイデアの採用や現場条件に適した工夫をすることで効果的な取組とすることができるものと考えられる。このため、これまでの環境家計簿の取組のうち、他の現場の模範や参考になりそうな事例を選定し、「先進的取組」として収集・整理した上で、「環境家計簿の手引き」に収録している。内容の分類として、残土の再利用やICT（情報化）施工などの工法の工夫によるもの、場外搬出する残土や廃棄物等の搬出先の調整による運搬計画（運搬距離の短縮）の工夫によるもの、ハイブリッド型建設機械や電動式機械の使用など機械の選定によるもの、中温化舗装の施工など材料選定によるものなどと整理している。個別の取組については、その取組の内容、CO<sub>2</sub>削減量の算出方法等を掲載しており、紹介している。今後は今までに取り組みされた「先進的取組」の更なる普及・拡大と、独自のアイデアにより新たな「先進的取組」が実施されることを期待している。

「先進的取組」の内容によっては、資機材の流通拡大や技術革新により年々コストが下がっているものや施工性・安全性が向上しているものなどがあり、日々新たな技術が提案されている。各試行工事においては、これらの要素について、取組を選定する際に留意すべきであると考ええる。また、個々の取組はCO<sub>2</sub>削減が本来の目的ではなく、本来の目的（施工効率の向上、燃料コストの縮減など）は別途達成しつつ、CO<sub>2</sub>削減の効果も発揮する、というものが多い。環境家計簿をきっかけとして工事現場で実施された取組もあるが、別途実施している取組について、CO<sub>2</sub>削減の視点から見える化することにより、一層の取組促進につながるものと考えられる。以下、環境家計簿の中で取り組まれた、「先進的取組」の7事例を紹介する。

### ① ICT 施工（情報化施工）

ICT（情報通信技術）を利用し、モータグレーダやブルドーザ等を自動制御することにより施工効率の向上、品質の確保、検測作業の省力化を図ることを目的とした施工技術である。単位面積あたりの燃料消費量が減少することによりCO<sub>2</sub>削減に寄与する。平成23年度の環境家計簿試行工事における取組数は6件であり、CO<sub>2</sub>総削減量は約8t-CO<sub>2</sub>となっている。1工事



写真-1 ICT施工による車道路盤工敷均し状況

あたりのCO<sub>2</sub>削減量が多いことが特徴である。

### ② RFIDを利用した骨材運搬管理システム

骨材運搬用ダンプトラックに情報読書き可能距離1m程度である2.45GHz帯のRFID（非接触式電子的情報交換システム）のICタグを搭載し、情報伝達機能（骨材の種別、運搬時間等）で骨材運搬を管理するシステムである。骨材貯蔵施設など各設備付近での待機時間を短縮し、骨材運搬のサイクルタイム短縮を図るとともに、骨材誤投入の防止による品質管理の向上、無人化による安全性の向上が図られる。骨材運搬のサイクルタイム短縮によりCO<sub>2</sub>削減に寄与する。平成23年度の環境家計簿試行工事における取組数はダム建設現場の1件であり、CO<sub>2</sub>総削減量は約0.5t-CO<sub>2</sub>となっている。



写真-2 骨材運搬管理システムによる情報伝達の状況

### ③ 脱水ケーキの利用

濁水処理施設より排出された脱水ケーキを現場内で再利用することで、建設副産物の活用を図る取組である。購入した場合などと比較すると土砂の掘削や運搬に要する燃料を低減することでCO<sub>2</sub>削減に寄与する。平成23年度の環境家計簿試行工事における取組数は3件であり、CO<sub>2</sub>総削減量は約27t-CO<sub>2</sub>となっている。1工事あたりのCO<sub>2</sub>削減量が多いことが特徴である。



写真一三 脱水ケーキを利用した盛土の施工状況

#### ④防寒養生の工夫

寒中コンクリート施工時の防寒養生において、一般的に使用するシートより断熱性の高いパネルや、高保温性のシートを使用することにより熱損失量を抑え、熱損失量を抑えることで保温のための燃料使用量を削減する取組である。防寒養生中の燃料使用量削減により、CO<sub>2</sub>削減に寄与する。平成23年度の環境家計簿試行工事における取組数は8件であり、CO<sub>2</sub>総削減量は約6t-CO<sub>2</sub>となっている。寒冷地である北海道では他都府県と比べ気温差が大きく、CO<sub>2</sub>削減効果が大きいと考えられる。



写真一四 パネルを用いた防寒養生の状況

#### ⑤ハイブリッド型建設機械の使用

バックホウ等の建設機械にハイブリッド型を使用することで、燃料使用量を削減する取組であり、CO<sub>2</sub>削減に寄与する。平成23年度の環境家計簿試行工事にお



写真一五 ハイブリッド型バックホウの使用状況

減に寄与する。平成23年度の環境家計簿試行工事における取組数は22件であり、CO<sub>2</sub>総削減量は約29t-CO<sub>2</sub>となっている。取組により初期コストは増加するが、燃料使用量が削減されるため、燃料コスト削減が期待できる取組である。また、現場での作業量が多いほど、削減効果は高くなる。

#### ⑥ソーラーパネルの利用

工事現場で使用される電光標識や仮設機材、現場事務所の照明等の電力を、発動発電機や商用電力から、ソーラーパネルに変更することで、軽油、ガソリン等の燃料や電力の使用量を削減する取組であり、CO<sub>2</sub>削減に寄与する。平成23年度の環境家計簿試行工事における取組数は73件（試行工事の約2割）であり、CO<sub>2</sub>総削減量は約120t-CO<sub>2</sub>となっている。取組により初期コストは増加するが、取組期間中の燃料や電力使用量が削減されるため、CO<sub>2</sub>削減に加え、燃料等のコスト削減が期待できる取組である。多くの現場で取組が可能な汎用性のある技術であり、今後の技術革新により、将来的にさらに削減効果が向上する可能性がある。



写真一六 ソーラーパネルを利用した電光標識

#### ⑦LED照明の使用

現場事務所や休憩所等の照明をLED蛍光灯等に変更し、電力使用量を削減する取組であり、CO<sub>2</sub>削減に寄与する。平成23年度の環境家計簿試行工事にお



写真一七 現場事務所でのLED照明の使用状況

る取組数は66件（試行工事の約2割）であり、CO<sub>2</sub>総削減量は約7t-CO<sub>2</sub>となっている。今後さらに普及拡大が期待できる取組である。取組により初期コストは増加するが、取組期間中の電力コストの削減が可能な取組である。

## 6. 今後の取組

平成23年度の試行結果から、一定のCO<sub>2</sub>削減効果と現場の意識向上が図られているという結果が得られており、平成24年度についても一層取組の浸透と定着を図ることを目的に全道の約400工事で環境家計簿を実施しているところである。平成23年度のアンケートに多く寄せられた「環境家計簿の手引き」の内容拡充要望を受け、今後の環境家計簿の展開に必要なデータ（各取組の実施率や「先進的取組」に要する費用や施工性、安全性等に関するデータの取得）や、現場担当者の意見等を収集する予定である。取組を浸透させるポイントとしては、データ精度が確保される範囲で集計手間を簡略化することが挙げられるが、一方で個々の算出では、削減効果と同時に追加排出が考えられる場合にそれらを漏れなく積み上げるなど、妥当性

を確保した比較算出とする配慮が必要である。環境家計簿の試行は、今年度で4年目を迎えている。今年度試行している試行工事を含めたデータ・意見、集計上の課題など改善を加え、本取組が一層、浸透・定着するよう、内容の充実を図っていく考えである。

JCMA

### 《参考文献》

- 1) 北海道開発局：「北海道エコ・コンストラクション・イニシアティブの展開」第26回寒地技術シンポジウム
- 2) 国土技術政策総合研究所：「社会資本のライフサイクルをととした環境評価技術の開発に関する報告」

### 【筆者紹介】

福原 潤二（ふくはら じゅんじ）  
国土交通省  
北海道開発局 事業振興部技術管理課  
企画係長



高橋 丞二（たかはし じょうじ）  
国土交通省  
北海道開発局 事業振興部技術管理課  
技術管理企画官

