

千歳川河川事務所における カーボンニュートラルに向けた取り組み事例

札幌開発建設部 千歳川河川事務所 第1工務課 ○小塚 涼
青木 康治
佐藤 尚樹

令和5年度、千歳川河川事務所の主な工事内容は築堤盛土であり、今後もその傾向は継続する。気候変動が進む中、発注者・受注者一体で、CO2排出対策の実施・共有を進めてきた。

本稿は、2050年カーボンニュートラルに向けて、千歳川河川事務所で行った築堤の事例を中心に報告する。

キーワード：カーボンニュートラル、インフラゼロカーボン、脱炭素、受発注者連携

1. はじめに

千歳川河川事務所は、石狩川の支川である千歳川とその支川を管理している。千歳川は水源である支笏湖より北上して石狩川本川と合流する。下流側は石狩川本川と標高差がほとんどない低平地であり、高含水比粘性土や泥炭からなる軟弱地盤である。そのため洪水時には石狩川本川の背水を受けやすく、長時間に及んで水位が高い状態が継続することから、治水的観点では非常に危険な流域である。対策として管内では、6つの遊水地整備と堤防拡幅を進めており、令和2年度には全ての遊水地の供用が開始された¹⁾。令和5年時点での堤防整備の進捗は5割程度であり、現在は残りの堤防整備を進めている状況である。令和2～5年度でも多くの河川整備を実施しており、過半数が堤防拡幅のための築堤盛土工事であり、今後もこの傾向は継続する。

一方で世界的に人為的な温室効果ガス排出に伴う気候変動の進行が問題視されている。気候変動は気温の上昇だけでなく、極端降雨の強度・頻度増加をもたらすといわれる³⁾。日本でもその影響は同様で、なかでも北海道は影響がより大きいとされ、河川整備基本方針の変更が進められている⁴⁾。その他にも気候変動は水資源や自然生態系、産業や経済活動へも大きな影響を及ぼすと考えられている。この緩和策として、世界的に温室効果ガスの排出量と吸収量を同量とするカーボンニュートラルが推進されている。

日本政府は2020年10月に2050年カーボンニュートラル達成を目指すことを宣言し⁵⁾、北海道でも2021年3月に北海道地球温暖化対策推進計画（第3次）を策定し⁶⁾、国内でも動きは高まってきている。2020年温室効果ガス排出量（確報値）によると国内のCO2総排出量のうち、3分の1以上を産業部門が占めている⁷⁾。あらゆる産業で対策が求められており、建設業も例外ではない。また、建設業

の工事段階においては資源の製造・運搬、建設重機の稼働、現場管理の各過程で温室効果ガスを排出していると予測される。

当事務所の築堤盛土工事は盛土工に加え、盛土材料の改良・運搬、堤防拡幅に伴う堤内排水路移設、工事用道路造成等を1工事で一環して実施している。そのため、大量の土砂を扱う過程で、建設重機や資材運搬車両を大量に稼働しており、燃料として化石燃料である軽油を燃焼することで多くの温室効果ガスを排出していると考えられる。加えて、軟弱地盤上では緩速盛土施工を行うため、工期が長く、重機や関係施設が長期に渡って燃料や電力を消費する。同様の工事を年度内では多数同時並行で実施しており、数年度にわたりこの傾向が継続する予定である。

前述の状況下で河川整備とカーボンニュートラルを両立していくためには、①取組事例集の共有②工事施工段階での温室効果ガス総排出量算出が有効である。①が有効な理由は、類似工事が多いことから好事例の横展開が行いやすく、次年度以降も活用できることから対策効果が波及しやすいからである。②が有効な理由は、事務所特有の築堤盛土工事での温室効果ガス排出量の算出は現況の排出状況や当事務所の排出特性・要因を把握し、効果的な対策検討に役立つからである。

一般的に河川工事での温室効果ガス排出量を算出した事例は少なく、その算出プロセスも様々であり、定まったものではない。北海道開発局が実施した環境家計簿の取組でも排出削減量のみに着目したものであり、工事内の総排出量を明らかにするものではなかった。本稿では令和4年度・5年度にて工事受注者の取組んだ上記の取組みの成果と、千歳川河川事務所が河川の維持管理やダム管理の中で実施した取り組みを報告する。

2. R4・R5取組み事例【工事受注者】

(1) 手順

千歳川河川事務所では、多数の工事を同時並行で、安全・円滑に進めていくため、毎年度、発注者・受注者間で「工事安全連絡協議会」を組織している。協議会を通じ、これまで月1回の安全点検や緊急時・交通事故発生時・大雨予測時の連絡を行っている。令和3年度より、「河川工事でのCIM・ICT技術活用事例集」を連携して作成し共有した。

この組織関係を活用し、各現場代理人へのアンケートによる取組事例収集、事例集作成、WEB連絡システムを介した配布を行った。事例集作成時には、施工、現場管理、その他の項目に分類した。

(2) R4・R5年度事例集

R4・R5年度に配布した事例集の一覧について報告する。インフラゼロカーボン対象工事は32工事であり、その内、燃費基準達成型機械【バックホウ・ブルドーザー】使用工事が29工事、ソーラーシステム【現場事務所・快適トイレ・工事現場用カメラ】使用工事が28工事、ICT施工型機械【バックホウ・ブルドーザー】が12工事等、様々な事例がある中で、今回は新規性のある土砂運搬時のダンプ積載の効率化について報告する。

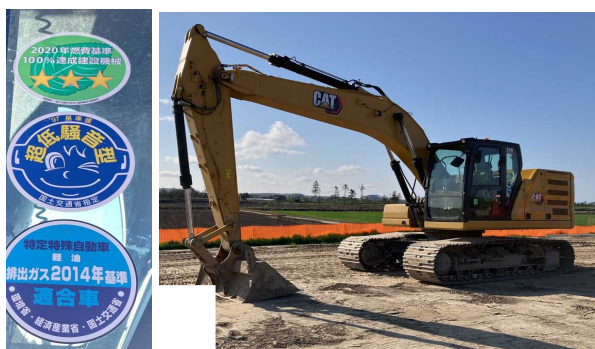


図-1 燃費基準達成型バックホウ



図-2 ソーラーシステムハウス



図-3 ICT施工型機械

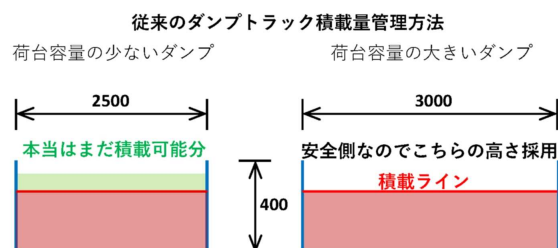
(3) 土砂運搬時のダンプ積載率

当事務所の主な作業である、築堤盛土工事の施工では、現地で採取した土の直接盛土が困難なため、土取場からの土砂運搬が必要であり、土砂運搬に伴い多量のダンプトラックが必要である。最盛期には150台の10tダンプトラックを使用し、往復等を考えると、1200台/日の交通量が発生している。

そのため、ダンプトラック運搬に伴う温室効果ガス総排出量算出が有効であるが、今までのダンプトラック運搬時の積載量管理は、過積載が発生しないように、工事に使用する全ダンプトラック台数の内、最も積載高の低いダンプトラックを基準として積載高さを決定してきた。

そのため、過積載が起きない代わりに、1回当たりの運搬土量が減ることから、生産性が低下している。

下記は千歳川河川事務所が発注している、A工事で従来のダンプトラック積載量管理方法の場合の積載率を示す。



表－1. 従来積込実績による積載率検証

	積載重量(t)	積込重量(t)	積載率	残積載重量(t)
1	8.60	8.15	0.948	0.45
2	8.60	8.21	0.955	0.39
3	9.40	8.22	0.874	1.18
4	8.50	8.13	0.956	0.37
5	9.30	8.32	0.895	0.98
6	9.20	8.16	0.887	1.04
7	8.80	8.24	0.936	0.56
平均	8.91	8.20	0.920	0.71

表-1より、従来の積込方法だと、平均積載率は92.0%であり、1台当たり、0.71tの空積が発生している。

(4) ダンプ積載の効率化【ペイロードチェッカー】

1台当たり、0.71tの空積の対応として、A工事ではペイロードチェッカーを使用したダンプ積載の効率化を行った。

ペイロードチェッカーとは、積み込み作業を行うバックホウに設置する計測機器であり、オペレーターは積み込み作業を行いながら、積み込んだ荷重を確認することができ、過積載・過小積載の予防に使用する。



図-4 ペイロードチェッカー使用積み

図-4より、バックホウのオペレーターは最大積載量迄ダンプトラックの土砂を積載でき、100%迄積載が可能になる。

(5) CO2排出量の削減

A工事を対象に工事中のCO2総排出量の算出を実施した。

本工事は築堤盛土を行うため、粘性土と砂質土の混合攪拌により盛土材の造成を行い、築堤盛土箇所迄30,000m3の土砂を運搬する工事であり、従来型のダンプトラック運搬とペイロードチェッカーを使用したダンプトラック運搬でCO2の排出量を算出した。

表-2 総運搬台数の比較

	運搬土量 (m3)	運搬重量 (t)	1台当り 重量(t)	運搬台数 (台)
従来方法	30,000	42,000	8.20	5,122
ペイロードチェッカー	30,000	42,000	8.91	4,714

※土砂比重は1.4t/m3と仮定して計算

表-2より従来方法とペイロードチェッカーを使用した場合では総運搬台数に5,122台-4,714台=408台もの差が出ることになる。

表-3 CO2排出量の算定

10tダンプトラックの燃費	4.0	km/L
1回当たりの運行距離(往復)	30.0	km
軽油のCO2排出量	2.58	kgCO2/L

$408 \text{台} \times (30.0 \text{km} \div 4.0 \text{km/L}) \times 2.58 \text{kgCO}_2/\text{L}$
=7894.8L=7.9tのCO2を削減した。

(6) 交通量抑制

ダンプトラック積載の効率化によるCO2排出量抑制に加え、総運搬台数を408台【8%】抑制することが可能になり、全工事がダンプ積載の効率化を行った場合、最盛期のダンプトラック運搬台数は
 $1,200 \text{台/日} \times 0.92 = 1,104 \text{台} = 1,100 \text{台}$
になり、100台程度の交通量抑制になる。

3. R5取組事例集【千歳川河川】

(1) 公募型樹木等採取

河川内の樹木を資源として有効に利用する観点から、HP等で千歳川河川事務所の河川敷地の内、指定した箇所の樹木について、応募者【企業・個人】が伐採・積み込み・運搬を行い、採取した樹木をバイオマス燃料や製品の原料などとして活用【自家消費の制約無し、採取者の判断で使用や加工或いは販売可能】している。

表4 R4・R5企業向け伐採の実績

	令和4年(第1回)	令和5年(第2回)
伐採面積 (m2)	36,000	12,000
数量 (m3)	900	300
数量 (t)	468	156

※m2からm3への換算は0.025m3/m2

※tからm3への換算は0.52t/m3

主な樹種はヤナギ類、直径8～15cm程度の丸太材が100㎡当り20本程度、R4年度は468t、R5年度は156t【予定】の樹木がバイオマス発電用として活用されている。

(2) 漁川ダム管理用発電によるCO2削減

千歳川河川-漁川ダムにおいて管理用の発電を行っており、R4.4.1～R5.3.31迄の発電により、3,319,686kwhの電力を北海道電力に売電しており、売電した電力を通常調達する場合

$$3,319,686\text{kwh} \times 0.000549\text{t-CO}_2/\text{kwh} = 1,822.5\text{t} = 1,800\text{t}$$

水力発電の運転中はCO2が発生しないため、1,800tのCO2を削減した。

4. まとめ

本稿では、気候変動問題を踏まえ、適応策である河川整備と緩和策であるカーボンニュートラルを両立していくための千歳川河川事務所と工事受注者の取り組みについて取りまとめた。

(1) 取組み事例

工事受注者と協力することでカーボンニュートラルへの取組事例集を作成・配布を行った。

インフラゼロカーボンの施工について、燃費基準達成型機械、ソーラーシステム、ICT施工型機械が多数の工事で行われており、新規事例としてダンプ積載の効率化【ペイロードチェッカー】によるCO2削減と交通量抑制について紹介した。

次年度以降も類似の築堤盛土工事が多く行われることが予測されるため、事例の共有や収集を継続して行うことで排出削減が促進されと考えられる。

また、次年度以降も千歳川河川事務所では公募型伐採と漁川ダム管理用発電によるCO2削減を行っていく。

(2) 今後の応用

R4・R5年度の取組を踏まえ、R6年以降も、当事務所でカーボンニュートラルを推進するにあたり事務所発注工事全体での「工事安全連絡協議会」を通じ、インフラゼロカーボンの事例の共有を行い、事務所単位でのカーボンニュートラル実現を目指す。

謝辞：本稿の作成、事例集の作成、CO2排出量の算出にあたり、工事請負業者各社が有する貴重な技術や情報の共有やご意見・ご指摘・ご協力いただいた全ての方に深く感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 国土交通省北海道開発局：石狩川水系千歳川河川整備計画（変更）
- 2) 国土交通省北海道開発局：報道発表資料「令和2年度から千歳川遊水地群が供用開始」
- 3) 文部科学省：日本の気候変動

- 4) 国土交通省：十勝川水系河川整備基本方針（R4.9.9変更）
- 5) 環境省：令和4年版 環境・循環型社会・生物多様性白書
- 6) 北海道：北海道地球温暖化対策推進計画（第3次）改定版 本編
- 7) 環境省：2020年度（令和2年度）の温室効果ガス排出量（確報値）について
- 8) 電気事業者別排出係数（特定排出者の温室効果ガス排出量算定用）－R4年度実績－ R5.12.22 環境省・経済産業省公表