

(VII-12) モデルダムによるダムコンクリート運搬設備別の CO₂ 排出量比較

清水建設（株） 正会員 松本 純二
清水建設（株） 正会員 嶋田 洋
清水建設（株） 非会員 林 亮
清水建設（株） 正会員 福元 洋一

1. はじめに

二酸化炭素の排出等に伴う地球温暖化問題はいまや国際的な共通認識であり、CO₂ の抑制に関する様々な施策が打ち出されているのは周知のとおりである。建設分野でも、それに呼応する動きとして CO₂ 抑制対策のベースとなる CO₂ 排出量計算システムの考案などが進められている。

本稿では土木分野のコンクリートダム建設に注目し、このシステムを使ってモデルダムによるダム規模別、運搬設備別の CO₂ 排出量算出のケーススタディを試みた。この結果は、コンクリートダムを建設する際の CO₂ 抑制策を立案する一助となるデータを提供するものである。

2. 比較対象のコンクリート運搬設備

比較対象のコンクリート運搬設備は以下のとおりである。

① ケーブルクレーン ② タワークレーン ③ インクライン ④ ベルトコンベヤ

3. モデルダム

次の 3 種類のモデルについて CO₂ 排出量の計算を行う。

モデル	堤敷幅 m	堤頂長 m	体積 m ³
ダム高 60m	48	180	150,900
ダム高 90m	72	240	398,100
ダム高 120m	96	300	818,100

4. CO₂ 排出量の算出方法

CO₂ 排出の構造は次のような過程である、コンクリート運搬設備一式の資機材の製造時と、それを現場まで運搬する際に CO₂ が排出される。この時排出される CO₂ を C1 とする。また現場へ運び込まれた資機材を組み立てるために基礎コンクリートが必要となる。当然ながらコンクリート材料の製造・運搬及び練り混ぜ段階と、コンクリートプラントから現場へ運搬する段階で CO₂ が排出される。この時排出される CO₂ を C2 とする。組み立てられたコンクリート運搬設備を動かすには電力が必要であり、電力を生み出す段階で CO₂ が排出される。この時排出される CO₂ を C3 とする。ただし、電力は運搬を含まない。

コンクリート運搬設備はダムの規模によって運転時間が異なる。一般にダム高 60m のモデルダムはダム高 90m のモデルダムより運転時間が少なく、ケーブルクレーンの償却率は 60m のモデルダムの方が小さくなる。償却率はコンクリート運搬設備の耐用日数の内、現場で使用する運搬設備の共用日数の比と考えられ、以下の式で求める。

償却率＝（現場での打設備の共用日数）／（打設備の耐用日数）

ここで求まる償却率は、運搬設備一式の資機材が現場でどの程度償却されるかを表している。つまり、運搬設備一式の資機材の製造時および運搬時に排出される CO₂ は、償却率の分だけモデル現場で排出していると考ええる。

キーワード： ダム、CO₂ 排出量、コンクリート打設備、原単位値

連絡先： 清水建設（株）土木本部 技術第 3 部 TEL03-5441-0565 FAX03-5441-0515

今回のCO₂排出量を計上する範囲は、コンクリートを運搬する設備にのみ着目した。排出量を計上する範囲は図-1 のようになり、網掛けした範囲がCO₂排出量に計上したコンクリート運搬に用いる設備である。

以上より、モデルダムを建設する際のコンクリート運搬作業から発生するCO₂排出量は下記の式で表される。

$$\text{CO}_2\text{排出量} = (\text{償却率}) \times C1 + C2 + C3$$

上記の式で、C1, C2, C3 の計算は建設省土木研究所の原単位値を適用する。各打設設備のC1の値はそれぞれの打設設備の主要資機材の重量(t)と原単位値から求める。またC2の値は基礎コンクリートの数量(m³)と原単位値から、C3は各打設設備に必要な消費電力量(kWh)と原単位値から求める。また、算出条件として各材料の運搬距離は全て50kmと仮定した原単位値を用いる。

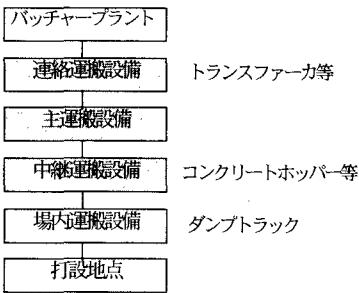


図-1

5. CO₂排出量計算結果と考察

4章で記述した算出過程を、3つのモデルダムでそれぞれ4種類の運搬設備別にCO₂排出量の計算を行った結果を図示したものが図-2である。また、ダム高120mのモデルダムの計算結果をグラフ化したものが図-3である。図-2から分かるように、CO₂排出量が少ないコンクリートダムの運搬設備はケーブルクレーンおよびインクラインであることが分かる。またダムの規模が大きくなると運搬設備が大型化するため、さらにダム高を130、140、150mと大きくすると、運搬設備別のCO₂排出量の差もさらに拡大するとが予想される。また図-3からタワークレーン、ベルトコンベヤは資機材に関わるCO₂排出量の割合が大きい。すなわちこの2つの運搬設備に関しては、資機材を軽量化することにより、さらにCO₂排出量を減らすことが可能であると言える。

今回のケーススタディはダムサイトの地形のモデル化は行っていないので、設備の設置に伴う地形の改変（切土、盛土）からのCO₂排出量は含んでいない。しかし、施工段階でケーブルクレーンを設置するために切土を行った時に、地山状況が悪いため切土範囲を広げ、法面保護工を行わなければならない状況がしばしばある。その結果、地形の改変に伴うCO₂の排出量も増えるので、今回のケーススタディのように、ケーブルクレーンが常にCO₂排出量が少ないというわけではないことを認識しておく必要がある。

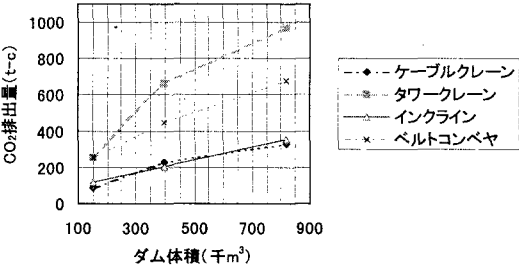


図-2 運搬設備別 CO₂ 排出量の比

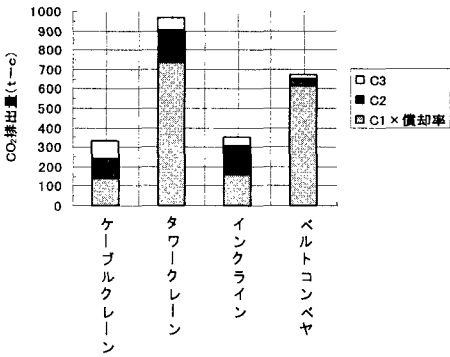


図-3 運搬設備別 CO₂ 排出量の内訳