

重力式擁壁のフルプレキャスト化とその施工

池崎 大智*

Daichi Ikezaki

高橋 寛行***

Tomoyuki Takahashi

森方 浩順**

Hiroyuki Morikata

田添 慎吾***

Shingo Tazoe

1. はじめに

九州電力(株)の村所発電所上米良取水堰ゴム引布製起伏ゲートは2000年に設置されて以来約24年が経過し、ゴム袋体の摩耗・劣化が進行していることから、鋼製起伏ゲートへ設備更新が計画された。1期工事では既設構造物の部分除却および新設構造物として重力式擁壁の構築を行った。本工事は河川内工事であり、近年の非出水期間末期の降雨状況から工程短縮が必要であったため、重力式擁壁をプレキャスト（以下、PCa）化して施工することで工程短縮を図った。

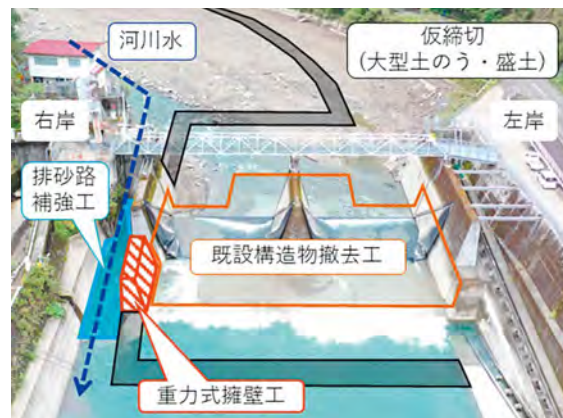
本稿では過去に事例の少ない重力式擁壁のフルPCa化に関して行った設計、施工検討について述べる。

2. 背景

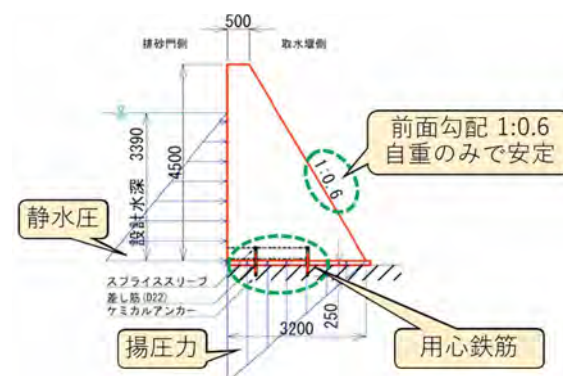
本工事は河川内工事であるため、非出水期（11月～5月末）に大型土のうと盛土による仮締切を設置して作業を行う。排砂路下流側では、仮締切が既設構造物撤去工や排砂路補強工に干渉しないようにする必要があり、仮締切兼新設構造物として重力式擁壁（L=10m）が計画された（図一1）。また、現場では近年、非出水期間末期にまとまった降雨が発生しており、可能な限り早期に河川内作業を完了させる必要があった。

3. 課題と工夫

1期工事は、はじめに右岸側において重力式擁壁工と排砂路補強工を同時に施工し、その後、排砂路に河川水を転流し、既設構造物撤去工に移るという施工ステップであった。既設構造物撤去工は工程短縮の見込みが低かったため、重力式擁壁工を対象に工程短縮を検討した。重力式擁壁は現場打ち施工の場合、型枠や足場が隣接する排砂路補強工の施工ヤードに干渉して工程が長期化するおそれがあったが、PCa化することで工程短縮が見込ま



図一1 重力式擁壁設置箇所と1期工事の主な工程



図一2 重力式擁壁の断面形状

れた。PCa化の方法には、ハーフPCaとフルPCaがあり、前者の場合、重力式擁壁に適用できる既存の製品があるが、後者の場合、現時点では既存の製品は存在しない。

(1) PCa化の方針

重力式擁壁の施工方法について、在来工法（現場打ち）とハーフPCa、フルPCaを比較すると、フルPCaは経済性では在来工法・ハーフPCaに劣るが、PCa部材の据付が主な作業となり、施工の合理化ができるため、工程面では最も優位である。また、施工性では、クレーンや搬入車両が大型化するという欠点はあるが、隣接する排砂路補強工の施工ヤードへの、足場や型枠の干渉を排除できるという利点もある。これらから、工程が最優先される本工事においては、重力式擁壁をフルPCa化することが最も有用性が高いと考えられた。

(2) フルPCa重力式擁壁の設計

はじめに、検討方針を発注者と協議しながら断面形状の検討を行った。設計条件として擁壁底面幅 $W2=3\text{m}$ 程度、擁壁高さ $H=4.5\text{m}$ 、設計水深 $h=3.39\text{m}$ が提示された。外力は常時静水圧・揚圧力を対象として、転倒および滑動に対する安定性を照査した。その結果、天端幅 $W1=0.5\text{m}$ 、擁壁底面幅 $W2=3.2\text{m}$ 、前面勾配 1:0.6（図一2）とした。

次に、搬入や施工上の制約から、PCa化する際の分割方法を検討した。本現場における制約として、以下の2点が考えられた。1点目は部材立て起こし時の制約であ

* 九州支社村所土木(出)(現：本社土木設計部設計2課)

** 九州支社村所土木(出)(現：九州支社宇久島(出))

*** 九州支社土木統括部技術課

る。搬入後、PCa 部材を横倒し状態から立て起こす際、自重により部材が折損するおそれがあった。そのため、上下に分割しない場合は部材厚 $t \approx 1.8\text{m}$ 以上、上下に分割（上部材 $H=3.0\text{m}$ 、下部材 $H=1.5\text{m}$ ）する場合は部材厚 $t \approx 0.8\text{m}$ 以上とする必要があった。

2 点目は施工場所・施工機械による制約である。図一3 に作業前の現地状況を示す。PCa 部材の据付は既設堰の水叩き上に設置した仮栈橋（幅 6m）からクローラークレーン（以下、CC）で行う計画であった。作業半径は約 14m となることから、PCa 部材重量は 70tCC の場合約 11tf 以下、100tCC の場合約 17tf 以下とする必要があった。

これらの制約より、施工可能な部材厚および重量は図一4、図一5 のハッチングされた範囲に制限された。その結果、重力式擁壁を上下 2 分割とし、部材厚 $t \approx 1.0\text{m}$ （延長方向 10 分割）とした（部材据付には 70tCC の使用を前提）。

最後に、分割に伴う細部の検討を行った。分割された部材は、上下方向はモルタル充填式鉄筋継手による接合、延長方向は PC 鋼棒による緊張を行い、一体化することとした。また、部材の出来形誤差が累積して延長出来形に影響しないように、部材厚は 10mm 薄く製作し（部材厚 $t=990\text{mm}$ ）、スペーサー（部材間隙間へ無収縮モルタルを充填して構築）による調整を行ったうえで、延長方向の PC 緊張を行った。

(3) フル PCa 重力式擁壁の施工方法

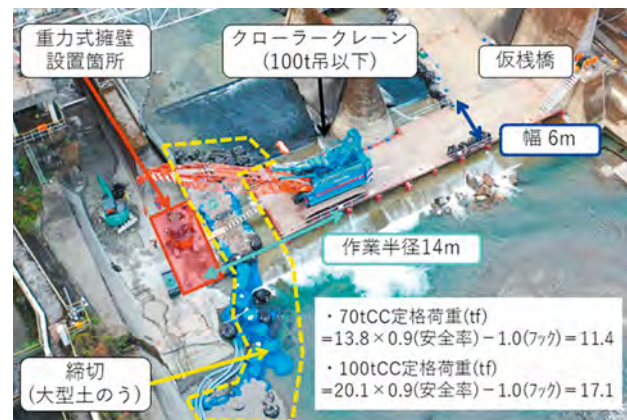
フル PCa 重力式擁壁の施工フローは図一6 の通りである。① 基礎面へのアンカー設置、② PCa 部材の搬入、③ 仮栈橋上の 70tCC で据付（据付前に PCa 部材にブラケット足場取付け、下部材 2 点吊り、上部材 3 点吊り）、④ スペーサーの無収縮モルタル充填、⑤ 延長方向の PC 緊張、⑥ 底版部・上下接合部の無収縮モルタル充填、⑦ 部材間目地の防水処理（防水工）。

4. 成果

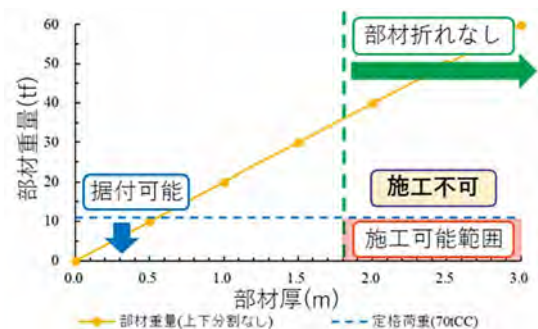
重力式擁壁をフル PCa 化したことにより、現場での型枠作業、コンクリート打設が不要となり、PCa 部材の据付が主な作業となって、施工が合理化された。また、周囲に型枠や足場のスペースが不要となり、隣接する工種との同時施工が可能となった。これにより、在来工法と比較し、重力式擁壁工の工程を 4 日短縮でき、転流までの日数は合計で 16 日短縮できた。

5. まとめ

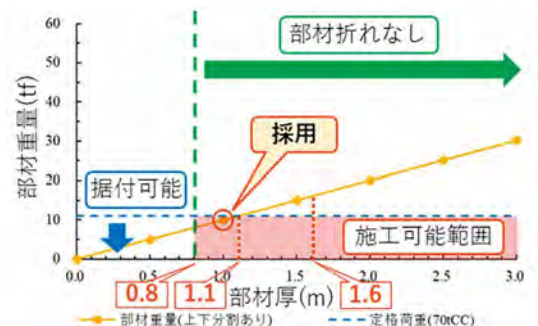
工程短縮を目的として、重力式擁壁のフル PCa 化を行った。本工事は河川内工事であり、近年の非出水期間末期の降雨状況から工程短縮が必要であったため、直接工事費は大幅に増加となったが、フル PCa 化は非常に有用な手段であった。



図一3 作業前の現場状況



図一4 部材厚と重量の関係（上下分割なし）



図一5 部材厚と重量の関係（上下分割あり）



図一6 フル PCa 重力式擁壁の施工フロー