

(V-42) 重力式コンクリートダム施工について

伊田テクノス株式会社 正会員 西田 仁

1.はじめに

今回の私の発表テーマのコンクリートダムは、実際には基礎地盤から堤頂までの高さが15m未満である砂防堰堤についてであり、過去5年間で10本の堰堤工事を施工した実績を基に着工から竣工までの施工管理について述べるものである。

2.仮設計画

砂防ダムの施工において、一番の問題点は、現況河川の排水処理であると考えられる。渇水期の流量がほとんどない状態であっても、豊水期の梅雨、台風などによる一時的な出水についても対処する計画が必要である。

仮排水の処理方法には下記に示すようなものが考えられる。

仮排水方法	対象とする地形や河川状況、その他
① 水中ポンプによる方法	掘削開始から、コンクリートが打ち上がるまでの期間が短く、現況の水量及び集水面積が少ない場合
② トンネルによる方法	わが国のダムの仮排水方法として一般的に採用されており、安全性も高いが、トンネルの施工や湛水前の閉塞工事に多大の工費、工期が必要となる。小規模な堰堤では採用が難しい。
③ 半川締切による方法	河川の幅が大きく流量も多いため、トンネル方式では規模が大きくなる場合に採用される。土砂またはコンクリート壁で河川を半分に仕切り、片側づつダムを築造する方法である。
④ 仮排水路開渠による方法	対象流量が少なく、平坦で河川幅も広い場合に採用される。オープン水路により河川を切回し、半川締切りと同様に片側づつダムを築造する。

このような方法の中から、経済性、工程、施工性を比較・検討し、適正な方法を決定する。

3.岩盤清掃工

バックホーにより岩盤まで掘削を行った後、機械・人力で基礎掘削を行う。床付面の清掃は岩質や浸透水の有無によって施工方法を検討する。極めて新鮮な岩石で風化変質を受けてなく、節理はほとんどなく、あっても密着している岩の場合は、水中ポンプ等を用い水洗いして、岩屑・泥・ちり等を完全に除去する。また、岩塊自体は硬い場合であっても、風化・節理があり、水を含むと一部粘土状になってしまうような岩の場合は、まず、水の処理をしなければならない。床付面の上下流へ深さ10～30cm程度の水路を切り、そこへ浸透水を集めて水中ポンプで排水する。次にコンプレッサーのエアで岩屑等を吹き飛ばしながら清掃を行う。さらに、底盤部分で勾配がないため排水が困難な場合は、バキュームを用いて岩屑と水を吸い取ってしまう方法もある。

4.コンクリート打設

コンクリート打設は、原則としてコンクリート圧送車を用いる。コンクリートの打込み厚さは、締固機種性能によって定めなければならないが、通常40～50cmとされており、上層のコンクリートは下層のコンクリートがまだ固まらないうちに打ち込み、バイブレーターは下層のコンクリートに30cm程度食い込ませて締固める。締固めはバイブレーターをまっすぐに用い、大きな気泡がなくなり、コンクリート表面が光沢を帯びるまで行い、その後ゆっくりと振動筒の後が残らないように引き上げる。

このようにコンクリートの打設は1リフトを3～4層として層状で打ち込む。リフトとは、ダムコンクリートの一度の打ち込み高さのことである。1リフトの高さは1.0～1.5mで着岩部とか材令の大きなコンクリートへの打設はハーフリフトとする。各リフトのコンクリート打ち上げ面は水平方向の滑動に対する抵抗を大きくするためと、グリーンカットの排水処理に便利のように下流面より上流面に少し下り勾配を付けて平坦に仕上げる。

コンクリートの打継目の処理・清掃は、堤体の一体化を図るために非常に重要である。打継目の処理は、コンクリートが固まる前にハイウオッシャー等によってレイタンスを除去し、粗骨材の表面を露出させる。

しかし、打設温度・打設時間・養生状態、また処理面積などによってレイタンスを除去する時間、方法を決めなければならない。たとえば、夜間作業を避けた場合の施工で考えると、夏期の場合、打設完了からレイタンス除去に最適の硬化時間までおおよそ3時間程度のため、午前中に打ち切ったときは、その日のうちに処理するのが望ましい。打設が夕方までかった場合では、次の日では硬化しすぎてしまう為、表面凝結遅延剤を散布して次の日の処理を容易にする方法がある。冬期では、次の日の処理になるが、気温が上昇してくると硬化の進行も早いのでタイミングを誤らぬよう注意する。

処理方法だが、面積が狭い場合はワイヤーブラシでこすって、ホーキで、はき掃除する方法でよいが、面積が広くなると労力を多大に要することになる。そこで、高圧のハイウオッシャーを使用して水洗いする方法が望ましい。この方法だと大きな労力は要さないし、確実に処理できる。しかし、処理したカスが型枠材に付着してしまう問題点もある。また、洗い流した水の排水方法も検討する。

5.型枠工

型枠はコンクリート構造物の位置、寸法、美観を決定し、尚かなりの重量を支持するので材料の選定及び施工は入念に行い型枠及びその付属品は打ち込み硬化までの側圧を仮定して設計する。

通常の砂防ダムでは、型枠に簡易ダムフォームを使用する。その特徴を下記に示す。

- ①フォームタイ、セパレーター等の支持材を一切使用しない片持式の鋼製型枠で、組立解体が、簡単、迅速かつ経済的である。
- ②足場材がセットされているため、別に足場材を組む必要がない。
- ③構造物の法勾配が変化しても、転用が可能である。
- ④軽量でかつ剛性に優れている。

このダムフォームを使用するに当たっての注意点は、支持がアンカーボルト1点の為、アンカーとコンクリートとの付着強度が十分得られた後にスライドを行うこと、打設中のコンクリートの側圧によって型枠天端がたわむ為、短時間で打ち上げすぎないことなどがある。また、スライドにはクレーン、チェーンブロックなどを使用する。

6.おわりに

今回は、実績をもとにしたとはいっても、ごく一般的な施工方法である。しかし、同様の工事であっても諸条件の違いによりその施工方法も変えなくてはならない。今後は、近年当社で積極的に取り組んでいる管理技法であるVE (Value Engineering) 手法により、そのものの構造にこだわらず、必要な機能を確実に達成するという考え方にたって情報収集を行い、施工方法の改善に努めていきたい。