

富郷ダムのコンソリデーショングラウチングについて

水資源開発公団富郷ダム建設所ダム出張所長 蔵本 茂
水資源開発公団富郷ダム建設所ダム出張所 ○向居 忠昭

1. はじめに

富郷ダムは、吉野川水系銅山川に建設される堤高 111m、堤体積約60万 m³の重力式コンクリートダムで、RCDならびにELCM等の合理化施工法に基づき、平成9年12月末の打設完了を目標に鋭意施工中である。



写真-1 ダム下流面全景

ダムサイトの地質は、結晶片岩（高位標高部に僅かに分布）とこの片理に沿って貫入したかんらん岩とその中に内蔵されている変塩基性岩との複合岩体である「かんらん岩体」という非常に硬質な岩によって構成されている。このため、岩級区分においては、概ねC_H級が主体となっている。

また、透水性に関しては、高角度割れ目の風化や除荷による開口割れ目（弛みゾーン）が存在するため、表層部（10mないし30m）において

高透水ゾーンが形成されているが、それ以深にあっては2ルジオン以下の難透水性を呈している。なお、弛みゾーンについては、基礎掘削時において除去することとしている。

さて、当ダムのコンソリデーショングラウチングは、このような地質背景をもとに、河床部はノンカバー方式、斜面部においてはカバーコン方式（削孔機械はロータリーボーリングマシン）で計画されていたが、河床部での施工において、ノンカバー方式ではリークの発生頻度が高く効率的なグラウチングが行えないとして、全てカバーコン方式に変更することとなった。

カバーコン方式における削孔機械は、若材令コンクリートに与える影響を考慮して、ロータリーボーリングマシン（ロータリー方式）が一般的とされている。しかし、ロータリー方式は削孔にかなりの時間を要するため、堤体打設と並行して行う場合においては、打設工程への影響が懸念される。そこで、当ダムでは、削孔速度に優れたパーカッションボーリングマシン（パーカッション方式）の採用について検討することとなった。

2. コンソリデーショングラウチング

2.1 パーカッション方式の検討

カバーコン方式においてパーカッション方式が採用された例としては、越冬あるいは休止期間を利用して行う場合がほとんどで、堤体打設と並行して行う場合においては、若材令コンクリートに対する保護対策を講じて施工したとか、孔壁崩壊を生じたためロータリー方式に変更したといったことで、パーカッション方式による施工例は極めて少ない。

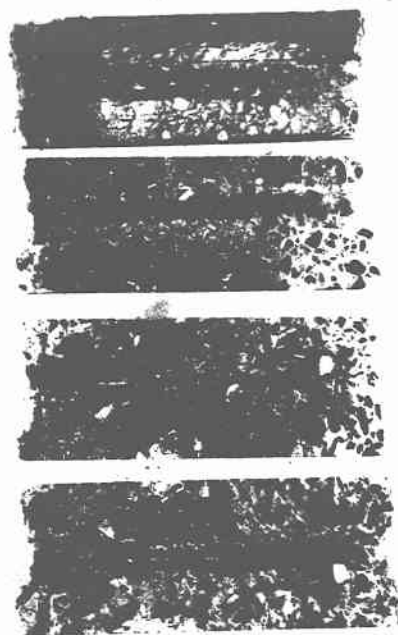
ところで、こうした現状の背景には以下に述べるようなパーカッション方式に対する問題意識が一般的に持たれているためと推察する。

- ① あらゆる地質に対しての適用性が悪い。
- ② 岩盤削孔において、孔壁を乱したり、岩粉が割れ目や間隙に詰まり易く、注入量を低下させる恐れがある。
- ③ 若材令コンクリートへの影響が大きい。

さて、カバーコン方式においてパーカッション方式を採用しようとした場合、上記に示した問題点をクリアする必要がある。当ダムでは、各問題点に対し以下のような点に着目しパーカッション方式の検討を行った。

①については、当ダムの地質は一部に結晶片岩が存在するものの、大部分がかんらん岩体であり岩級的にもC_H級が主体であり全く問題ない。②についても、他ダムにおけるノンカバー方式での施工実績や当ダムより地質的に劣るダムでのカバーコン方式による施工報告等から判断して、基本的には問題ない。そこで、問題となるのが③についてである。この点に関しては先行のダムにおいても色々と検討がなされているところであるが、「影響評価が定量的に示せない。」という結論により本方式の採用が見送られている。そこで、当ダムでは「影響評価の定量化」といったことは非常に難しいテーマであると考え、若材令コンクリートに対して一般的に優位とされているロータリー方式と比べて孔壁状態にいったいどのような差が見られるのか、目視で確認することとした。

確認の方法は、コンクリート打設後24h、36h、48hを経過した時点で、各方式により削孔した後300mmのコアリングを行い中央部を切断し孔壁内部を観察するといったものである。ちなみに当ダムでの実際の削孔開始時間は、打設後概ね36h程度以降となる。写真-2に打設後36hにおける孔壁状況を示す。削孔仕様は、パーカッション方式の場合、クローラドリル150kg級、φ65mm、ボタンビット使用、ロータリー方式の場合、5.5Kw、φ46mm、メタルクラウン使用による有水掘りである。観察により、



(パーカッション方式)

①骨材のゆるみといったものは見られない ②クラックの発生は見られない ③パーカッション方式においては、ビットによって骨材が切断されている等を確認し、両者における明瞭な差は見られないとの結論に至り本方式の採用を決定した。

2. 2 施工仕様

(ロータリー方式)

当ダムのコンソリデーショングラウチングは、最終規定孔次数を2次孔とする5.0m格子配置で、削孔深度5.0m、注入圧力3.0kgf/cm²で実施している。

写真-2

2. 3 施工結果

2次孔の施工により概ね均一な改良ができています。また、河床の一部で施工したロータリー方式(カバーコン方式)とパーカッション方式のものとを比較しても注入効果において明瞭な差は見られない。といったところで、現在のところは順調に改良ができていますと判断している。

3. おわりに

コンクリートの性状は各ダムいろいろである。従って、当ダムの結果が他のダムに即適用できるとは思わない。しかし、今回の報告が基礎処理の合理化に向けて少しでも役立てば幸いである。