

## 新丸山ダム転流工事における INSEM 盛土の施工実績について

前田建設工業（株） 中部支店 新丸山ダム転流工(2)作業所 正会員 ○鈴木 慧  
前田建設工業（株） 中部支店 新丸山ダム転流工(2)作業所 正会員 高橋 圭

### 1. はじめに

「新丸山ダム転流工事」は、国土交通省中部地方整備局発注の工事で、新丸山ダム本体を施工する前段となる工事として、川を迂回させる仮排水路トンネルとその付帯構造物を構築するものである。

その工事箇所は①呑口部、②吐口部及び③トンネル部の3つの箇所に分類され、内②吐口部の減勢工は河川へ接続する構造物であるが、構築に際しては現丸山ダムからの洪水調節放流による施工箇所水没を防止するため、仮締切を INSEM ダブルウォール工法にて設置し減勢工の施工を進める計画となっていた。

仮締切の設置は、1 渇水期内に施工する必要があること、ダブルウォールの中詰材が INSEM 材であることから、品質管理が重要となる。本稿ではこれらの管理の実施について報告する。

### 2. INSEM 盛土の仕様決定と品質管理

INSEM (IN-situ Stabilized Excavation Materials) 材は、現地発生材を母材として、セメントを攪拌・混合した材料である。INSEM 材の強度は、母材とセメント及び水の配合により大きく変化することから、現地発生土の物性を把握し、配合設計を行い、施工仕様を決定する必要がある。

母材については、ふるい分け試験、締固め試験、含水比試験、密度及び吸水率試験、使用水の水質試験を行い、物性を把握した上で本工事への適用可否を確認した。締固め試験から最大乾燥密度  $1.982\text{g}/\text{cm}^3$ 、最適含水比 8.5%の結果を得た。次に設計基準強度  $1.0\text{N}/\text{mm}^2$  を満足する示方配合を決めるため室内配合試験を行った。セメント添加量を  $50\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $100\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $150\text{kg}/\text{m}^3$ 、含水比を 10%、11%、12%と変化させた9ケースについて試験を行い、結果より、示方配合をセメント添加量  $100\text{kg}/\text{m}^3$ 、含水比 11%とした(図-1)。

決定した現場示方配合で現場にて試験施工を行い、締固め度 90%以上を満足する転圧仕様として 3t コンバインドローラーによる転圧回数 8回を定めた(写真-1)。

施工時の品質管理として、以下の事項を行うこととした。

含水比管理については、作業開始前に母材の含水比測定を行い、加水量を決めるとともに施工中にも含水比測定を行う。締固め度管理は、盛土1層毎に RI 測定器にて締固め度、含水比の測定を行い管理範囲にあることの確認を行う。圧縮強度については、施工日毎供試体を作成し、 $\sigma_7$ 及び $\sigma_{28}$ について圧縮強度試験を行う。

### 3. INSEM 盛土施工上の課題と対策

ダブルウォール工法は、セグメント化した鋼矢板を壁面材とし多段のタイ材で連結した中に、土砂等を中詰した構造物であり、今回の施工では、ダブルウォールの高さ 12.0mの内、下面から 4.5m範囲は INSEM 材を使用して中詰めを行った。

キーワード ダブルウォール工法 INSEM 品質管理 現地発生材 攪拌・混合

連絡先 〒460-0008 愛知県名古屋市中区栄 5-25-25 前田建設工業(株)中部支店 土木部

新丸山ダム転流工(2)作業所 TEL 052-262-1267 FAX 052-262-1275

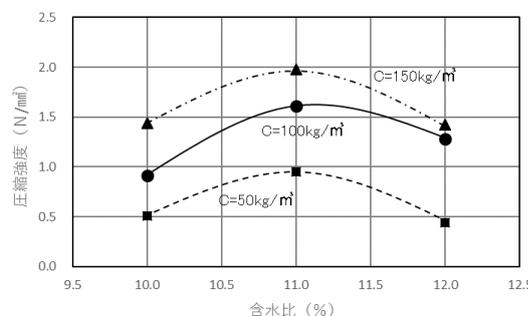


図-1 圧縮強度～含水比の関係



写真-1 試験施工状況

### 3.1 INSEM 盛土施工上の課題と対策

INSEM 材の製造は、スケルトンバケットを装着したバックホウで粒径 150mm 以下に調整を行い、混合槽において母材に所定のセメント量を添加、加水した後、スケルトンバケットを装着したバックホウで攪拌・混合するのが一般的である。

今回は、施工ヤードが狭く、粒径調整ヤード及び母材仮置きヤード確保、混合槽設置ができないこと、均質な材料混合が必要であることから加水装置を装備した移動式土質改良機（コマツ製 BZ210-3）を使用して INSEM 材の製造を行った（写真-2）。移動式土質改良機の使用により、限られたヤード内で固化材及び水の定量添加、改良機特有の連続混合により均質な INSEM 材の製造に努めた。尚、固化材にはセメント系固化材（ユースタビラースーパー5）を使用した。

また母材の全体数量が不足したことから、基礎掘削で発生した河床堆積物及び構造物掘削で発生した岩塊を有効活用するため、オーバーサイズ分についても移動式破砕機（コマツ製 BR380JG-3）を使用して全量破砕し、母材として現地発生材を 100%利用した（写真-3）。

INSEM 材製造ヤードから盛場までの運搬は、高低差が約 14mありヤード間距離が短く 20%勾配の工事用道路となるため、冬期の路面凍結等のリスクを考慮し、不整地運搬車を使用した。

### 3.2 INSEM 盛土における課題と対策

基礎コンクリート構築後、壁面材を建て鉛直方向 60 cm 間隔にタイ材で壁面材同士を連結し、3 t コンバインドローラーによる転圧で締固め度を満足するよう 1 層の仕上がり高を 30 cm として 2 層分中詰盛土を行うサイクルとし、壁面材組立～タイ材連結～中詰盛土の工程を繰り返しながら構築を進めた。

中詰盛土の転圧は、壁面材の鉛直度への影響を考慮し、壁際の 50 cm を残し先行して中央部を 3 t コンバインドローラーで転圧し、50 cm 分についてはプレートコンパクターで転圧を行った。

また、ダブルウォールの基礎部分には、河川増水時の洗堀防止対策としてボトルユニット 2 t タイプを群体として設置した。

以上の対策により、品質管理においては、締固め度は全て最大乾燥密度の 90% 以上を満足し、圧縮強度についても  $\sigma_{28}$  は全て 1.5N/mm<sup>2</sup> 以上で所定の強度を満足しており、良質な盛土の構築ができたと言える。

## 4. おわりに

本来渇水期は 10 月～5 月であるが、着手時期の 10 月は台風等の降雨時ダム放流による河川増水が懸念されたため、施工箇所の水没による工程への影響を考慮し 10 月末から施工を開始した。施工においては、ヤードの確保、中詰材（母材）の確保、中詰材の盛場への供給方法等課題が山積したが、対策を講じて施工を進めることができた。また冬期の施工であったが、INSEM 材の品質不良が発生することもなく良好な管理・施工ができたと考える。INSEM 材の品質管理（含水比測定、RI による締固め度測定）に要する時間を削減することで日施工量の増加が期待できるので、今後の課題として取り組みたい。

### 参考文献

- ・砂防ソイルセメント施工便覧：（一財）砂防・地すべり技術センター（2016.9）
- ・INSEM-ダブルウォール（DW）工法配合試験マニュアル：共生機構（株）（2012.12）



写真-2 INSEM 材製造（移動式土質改良機）



写真-3 母材粒径調整（移動式破砕機）



写真-4 ダブルウォール施工状況