

V-53

モンモリロナイトを含有する骨材 を使用したコンクリートダムにお ける施工及び品質管理

大成建設株式会社東北支店 正会員 植田 英孝
大成建設株式会社東北支店 正会員 楠見 正之
大成建設株式会社東北支店 正会員 ○ 中川 裕之

1. はじめに

田沢川ダム（山形県発注）は、最上川水系相沢川（支川田沢川）の山形県飽海郡に多目的ダムとして建設するもので、田沢川総合開発の一環をなすものである。ダムは重力式コンクリートダムで堤高81m、堤頂長185m、堤体積215000m³の規模であり、有スランプコンクリートの拡張レーア工法を採用している。

原石山から採取する原石（粗粒玄武岩）に粘土鉱物であるモンモリロナイトを含有している。原石材質判定の際、各種試験による判断を取り入れ、コンクリート打設作業に支障ないよう、超遅延剤（ポゾリス NO.89）を使用し管理している。

2. 使用骨材の特性と影響

モンモリロナイトを含有する原石をコンクリート用骨材に使用した場合、施工上過早凝結によるワーカビリティの低下が問題となる。凝結始発時間は最短2時間程度になる場合があり、スランプ経時変化も2時間後には0cmとなる。（図1、図2）

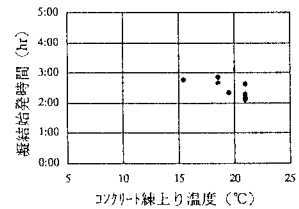


図1. 凝結始発時間（NO.89なし）

3. 簡易品質判定試験

モンモリロナイト含有量測定に対し、まだ確立された定量方法はなく、高価な分析装置を使用せざるを得ないため、日常の品質管理を含有量で行うのは困難である。

そこでモンモリロナイトによるコンクリートへの過早凝結の影響度を現場で直接かつ簡便に把握できる試験法を開発した。

本試験概要（図3）と試験方法（図4）を示す。試験結果としてはモルタル供試体の水和発熱による温度変化速度を求め、モンモリロナイト含有骨材の場合に1～2時間前後に発生する特徴的なピーク値を読み取り（図5）その値をモンモリロナイト含有量の相対的度合値とする。

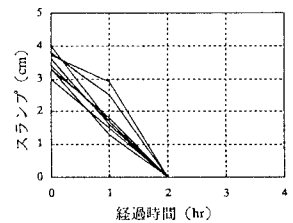


図2. スランプ経時変化（NO.89なし）

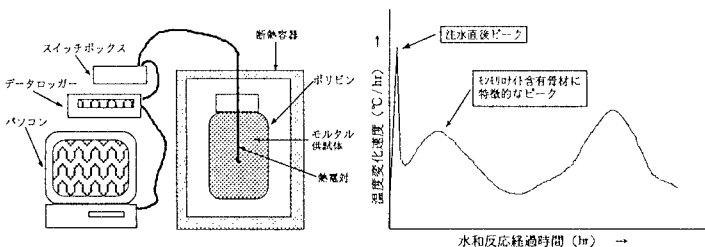


図3. 測定容器と使用機器の概要

図5. 試験結果概念図

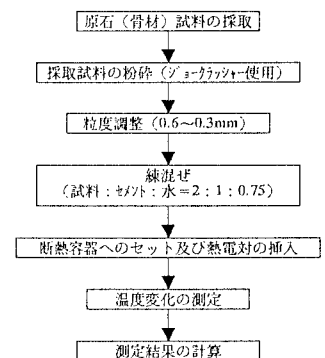


図4. 簡易試験方法フロー

4. 施工及び品質管理

4-1. 原石材質判定

原石の選別は（表1）を基準とし、目視にて判断している。しかし採取・廃棄のボーダーライン付近の原石判定が微妙で困難な場合は、当該原石において比重、吸水率、安定性、粉末X線回折、簡易品質判定試験（以下、簡易試験）等を行い判断している。

今後、施工に支障を与えないよう検討時間を短縮するために、簡易試験のみから原石性状を判断することを検討中である。（図6、図7）に簡易試験値と他試験値との関係を示す。

	材質区分	風化度	硬軟	モリロイト脈	割れ目間隔
使用ゾーン	I	新鮮	硬質	ほとんど含まない（脈度数 ≤ 3 ）	——
	II			やや発達～発達（ $3 < \text{脈度数} \leq 10$ ）	——
	IIIa	割れ目沿いに酸化	硬質、割れ目沿いは一部軟質	割れ目は風化しているためモンモリロナイトの存否は不明	10cm以上（概ね30cm）
廃棄ゾーン	IIIb				10cm未満
	IV	——	やや軟質	細目状に発達（脈度数 < 10 ）	——
	V	風化	軟質	——	土砂状、角礫状、玉葱状

表1. 原石材質区分表

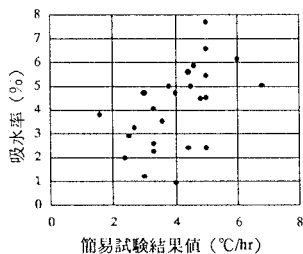


図6. 簡易試験結果と吸水率の比較

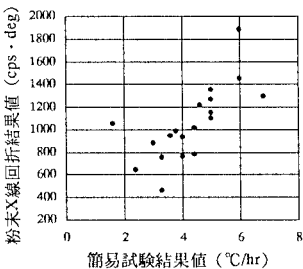


図7. 簡易試験結果とX線回折結果との比較

4-2. コンクリート打設及びグリーンカット

練混ぜたコンクリートは短時間に締固め不能になってしまうため、超遅延剤（ポゾリスNO.89）を添加する。添加量は凝結試験等の各種試験を行った結果、現在はコンクリート練上がり温度より（表2）のように管理している。なお打設当日のコンクリート練上がり温度は実績データをもとに日平均気温より推定している。

配合区分 コンクリート温度	A配合 (外部)	B配合 (内部)	C配合 (構造)	モルクル
10～20℃	0.30%	0.40%	0.30%	0.30%
20～25℃	0.45%	0.55%	0.45%	0.45%

添加量 (kg) = セメント × (表値) %

表2. 超遅延剤NO.89管理表

またグリーンカット作業は打設後のコンクリート状況、天候、気温、湿度等から判断し、約6～7時間後を目安に作業を開始している。

5. まとめ

原石選別の際、各種試験による数値的判断を行い、コンクリートには超遅延剤を添加することにより、モンモリロナイト等を含有するいわゆる低品質骨材の使用が可能となった。現在のところ、コンクリート施工は特に支障なく、品質も問題ない。

しかし、モンモリロナイトなど粘土鉱物の性状、影響等に関しては、依然不明な点が多い。また超遅延剤の使用実績もまだ少ないのが現状である。

今後とも各種試験データ解析と実施工を平行して行い、より一層の品質をめざし努力していきたい。