

氏 名	山 下 嘉 治 やま した よし はる
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	論 工 博 第 1209 号
学位授与の日付	昭 和 54 年 7 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	ダムコンクリート用骨材の最適設計と整砂に関する基礎的研究

論文調査委員 (主査) 教授 岡田 清 教授 島 昭治郎 教授 中川博次

論 文 内 容 の 要 旨

本論文はコンクリートダム施工にあたり極めて大量に使用され、コンクリートの品質管理上重要な因子である骨材成分、とくに一定品質・含水量をもつ細骨材の製造および粒度調整方式とその管理について考究した結果をまとめたもので、緒論、6章、結論よりなっている。

緒論では本研究の目的と概要をのべている。

第1章では耐久性の点からきれつの無発生を至上条件とするダムコンクリートの特徴と、これに即応すべき骨材として天然骨材、碎石骨材および両者混合骨材の特色を比較検討し、また不連続粒度の得失とこれが採用上の問題点を明らかにしている。

第2章では粗骨材最大寸法の適正值について考察している。すなわち、骨材寸法を大きくすることの有利性を M. Mary の理論により明らかにするとともに、ショベルディッパーの容量と各種クラッシュへの供給寸法との整合性、またミキサ容量とバッチの許容計量誤差、などを考慮するとき、その最適な最大寸法は 180~190 mm であることを示した。また取扱中に生じる粗骨材の分離と破碎の傾向に対して検討し、その防止対策についてのべている。

第3章ではコンクリートのワーカビリティに及ぼす細骨材の各粒子群、とくに 0.15 mm 以下の微細粒子の機能について詳細な検討を加え、さらにコンクリート練混ぜ中でのミキサによる破碎作用について考察している。つぎに細骨材の含水量管理の重要性を強調し、粒度、粒形、表面組織、貯蔵状態による含水量の変動についての基礎的知見を整理するとともに、バッチプラントにおける含水量管理の具体的手法を例示し、実際ダムにおける設計上の参考としている。

第4章では天然砂の分級とコンクリート用細骨材としての粒度調整についての基本原則について考察を加え、また粒度調整機械の機能、とくに公称 3 mm ふるい、および各種水理分級装置の分級性能について大規模な実用試験により詳細な検討を加えている。すなわち大量の砂粒子の分粒を安価かつ高能率で行なうには、分級点を 2 mm としてふるい分けと分級に区別して行なうことの妥当性を確かめるとともに、水理分級機として Rheax 分級装置の分級性能が極めて良好なことを明らかにした。またサイズを分級専用

よりはむしろ粒度調整の手段として利用し、適切な運用により良好な粒度調整が行ないうることを示した。つぎにサイザを使用せず、レーキ分級機、ボール分級機、などを利用する方法、貯蔵パイル方式についてもその得失を論じている。

第5章では細骨材の粒度調整効果の判定尺度として重要な粒度表示法とその管理方式について考察している。まず粒度曲線、粗粒率、トロンプ曲線、三角座標表示方法、などの各方法を比較検討し、長期にわたり生産される細骨材の粒度管理には粗粒率の \bar{x} -R管理が最も一般的であることを示し、つぎに大(1.2 mm 以上)、中小(1.2~0.3 mm)、細(0.3 mm 以下)の三要素による三角座標において、各要素の平均値を中心としてその標準偏差の幅で囲まれる六角形面積(粒度分散係数と名付けている)により粒度管理を行なう野網・山下らの方法は、実際ダム建設において貯蔵パイルの粒度調整効果を明示する上で極めてすぐれていることを実証した。つづいてこの手法を発展させ、三角座標をさらに細分割した一辺長5%の小三角形内に含まれる粒度表示点の集合体によって粒度調整効果を迅速かつ簡単に具象化しうる方法(Y・Y網表示と名付けている)を開発し、わが国および米国の既存大ダムの標準細骨材粒度に適用し、その有用性を確かめるとともに、これにより最適粒度の決定が極めて容易にできることを示した。

第6章では著者が建設に参加した実際の大ダムの細骨材製造プラントの設計に、前記研究成果を利用した結果をまとめている。すなわち、レーキ分級機、ボール分級機による分級法を採用し、細骨材粒度調整を実施した丸山ダムにおける経験を参考に、黒部第四ダムではドルコジェットサイザを分級専用採用し、各分級砂の分離計量・混合方式をとったが、その際骨材の製造、貯蔵、仕上げ設備などの規模、配置、運転条件、等をふくめた骨材粒度調整工程とその実験成績についてのべ、大容量の製砂プラントの設計上極めて有用な資料を提供している。

結論では以上の研究成果をとりまとめている。

論文審査の結果の要旨

本論文はダム用コンクリートに極めて大量に使用され、コンクリートの品質管理上重要な因子である骨材成分、とくに細骨材の製造および粒度調整とその管理方式についての研究結果をまとめたもので、得られた成果は次の通りである。

(1) 粗骨材最大寸法を大きくすることの有利性を明らかにするとともに、骨材製造プラントにおける採取および運搬機械の容量と各種クラッシャへの供給寸法とその均衡性、コンクリートミキサ容量とバッチの許容計量誤差、など施工機械、設備能力を考慮し、骨材の最大寸法は180~190 mm が最適値であることを提示した。

(2) 粗骨材の粒度調整のために大量の粒体の分粒を高エネルギーで行なう方策について実験的検討を行ない、分級点を2 mm としてふるい分けと水理分級に区別して実施することの有効性を明らかにした。さらに各種 Rheax 分級装置とその組合せによる分級性能について追究し、その運用上有用な多くの資料を示した。

(3) ドルコサイザ、ドルコジェットサイザ等の分級性能について検討するとともに、これらを分級専用を導入し、分級した大、中小、細各砂を計量混合することにより細骨材の粒度を広範囲に、かつ合理的に調整する方法を示し、実際ダムに適用してこの方法の有用性を立証した。

(4) 細骨材粒度表示として、大、中小、細各砂の三要素の三角座標表示を用い、これら各要素の標準偏差を考慮した粒度分散係数による管理方式を考案し、その利点を明らかにするとともに、さらに細分割した一辺長5%の小三角形内に含まれる粒度表示点の集合体として粒度変動を具象化する方法を開発し、既存大ダムにおける標準骨材粒度に適用し、その有用性を確かめた。これらは最適粒度決定上有効な方式を与えるものである。

(5) 前記研究結果を著者が建設に参加した大ダムの細骨材製造プラントの設計に適用し、骨材採取、破碎、運搬、分級、貯蔵、仕上げの各工程における各種設備とその運転条件、等に関し今後大容量の製砂プラントの設計上にきわめて有用な多くの資料を提供した。

以上要するに本論文はダムコンクリート用骨材の最適粒径、粒度、とくに細骨材の粒度調整方式と管理について検討し、各種水理分級機の分級性能の把握を行なうとともに新しい粒度管理法を開発し、実際大ダムに適用してその有効性を立証し、大容量の製砂プラントの設計上有用な資料を与えたもので、学術上、実際上寄与するところが少なくない。

よって、本論文は工学博士の学位論文として価値あるものと認める。