

第9章 本研究の結論と今後の展望

第9章では、本研究の成果をまとめるとともに、フィルダム建設工事における施工・品質管理技術の今後の課題と展望を論ずる。

9.1 研究成果のまとめ

ダムは土木工学の粋を集めて建設される構造物のひとつであり、我が国国民の生活を支える重要な基盤施設である。ダムにはいくつかの形式があるが、このうち岩石・砂礫・土質材料などを盛り立てて築造するダムの総称をフィルダムと呼び、我が国では古くから農業用水と生活水の供給、水力発電、洪水調節などに使われてきた¹⁻¹⁾。

本研究では、フィルダム建設工事における施工・品質管理技術の新たなニーズである①リニューアル工事への対応(耐震性向上などのフィルダムリニューアル工事における施工管理技術)および②今後の品質管理の方向性(施工品質の変動を考慮した合理的な品質管理技術)を対象に、研究、開発、実施工現場への導入と検証を行い、今後の施工・品質管理の高度化に資することを目的とした。

本研究の成果を以下にまとめる。

(1) 我が国フィルダムの現状と建設工事の変遷(第3章)

第3章では、2013年度の統計に基づいて我が国フィルダムを現状を整理し、我が国の全既設ダム 2,642 基のうち第二次世界大戦以前に建設されたフィルダムが約 30% (734 基) を占めることなどを明らかにした。また、我が国最古の社会基盤施設のひとつであるフィルダムの建設工事の変遷を概観し、最近のロックフィルダムである胆沢ダム(2012年、岩手県)や殿ダム(2011年、鳥取県)などでは、ICT (*Information and Communication Technology*) の活用による施工管理技術の高度化が図られていることを示した。

- ・ 2013年の統計によると、我が国の既設ダムの総数は2,642基(建設中を除く)であり、そのうちフィルダムは1,542基で全既設ダムの約60%を占めている。また、我が国のダムの約50%はアースダム(1,244基)であり、アースダムのうち約60%(734基)が第二次世界大戦以前に建設されている。
- ・ 我が国最古のフィルダムである狭山池(616年頃、大阪府)の堤体には地震による墳砂やすべりの痕跡も確認されており、1,400年の間に6回の大改修をしている。明治期以降になると欧米の技術を取り入れたアースダムが上水道(村山、山口など)、発電(女子畑、大野など)を目的に建設されている。
- ・ 第二次世界大戦後、我が国におけるダム建設は本格化し、フィルダムでは山王海ダム(1953年、岩手県、2001年に嵩上げ工事が竣工)や石淵ダム(1953年、岩手

県)が建設された。

- ・ 我が国の土質コア型ロックフィルダムは、御母衣ダム(1961年、岐阜県)、牧尾ダム(1961年、長野県)で現在の技術の礎を築いた。1970年代になると、堤高が150m、堤体積が1,000万 m^3 を超える高瀬ダム(1979年、長野県)、手取川ダム(1979年、石川県)などの大型ロックフィルダムが建設されている。ロックフィルダムの堤体積は、奈良俣ダム(1990年、群馬県)の1,310万 m^3 でほぼ頂点に達している。
- ・ 最近の胆沢ダム(2012年、岩手県)や殿ダム(2011年、鳥取県)では、GPSを使った測量システムやICTを活用し、施工管理の高度化と省力化が図られている。

(2) 我が国フィルダムの地震被害事例とリニューアルの必要性(第4章)

第4章では、フィルダム耐震設計法の変遷を整理し、建設年代と比較することでフィルダム耐震性について考察した。その結果、①第二次世界大戦以前に建設されたダム895基(フィルダム734基、コンクリートダム161基)は耐震設計が実施されていない可能性があること、②既設ダムの耐震性照査とこの結果に基づいたリニューアル(耐震補強)の推進が必要であることを示した。また、著者の施工経験を踏まえて、リニューアルに関する調査～設計～施工における技術的課題を抽出し、事例に基づいて「既設堤体の安定性に着目した施工管理技術」がリニューアル工事の施工管理技術として必要であることを示した。

- ・ 現在のダムの耐震設計法は、河川管理施設等構造令に定められている「震度法」が用いられている。
- ・ 我が国のフィルダムの耐震設計法は、1956年(昭和31年)の土地改良基準の改訂、ならびに1957年(昭和32年)のダム設計基準の刊行で基準化されている。このことから、第二次世界大戦以前に建設されたダム895基(全既設ダム数の約34%、アースダムが多い)は、基準が未整備だったため地震時の安定計算が実施されていない可能性が高いといえる。
- ・ 我が国の近代的な設計・施工によるフィルダムは1995年の兵庫県南部地震やそれ以前の著名な地震では、大規模な被害は生じなかった。
- ・ 新潟中越地震(2004年)では浅河原調整池などが、宮城・岩手内陸地震(2008年)では石淵ダムや荒砥沢ダム、建設中であった胆沢ダムなどが被災したが、人的ならびに物的な被害には至らなかった。
- ・ 東北地方太平洋沖地震(2011年)では供用中であった藤沼ダム(福島県、1949年、E、堤高18.5m)堤体が決壊し、甚大な被害をもたらした。第二次世界大戦以降、供用中だった堤高15m以上のダムが大規模に決壊した初の事例である。なお、藤沼ダムは1949年完成であり、我が国のフィルダム耐震設計法の基準化以前に設計、施工されたアースダムに該当する。
- ・ 世界有数の地震国であり、かつその他の自然災害も頻発する我が国において、供

用中のダム決壊による人的、物的被害は甚大であるため、「大規模地震に対するダム耐震性能照査指針(案)」(2005年、国土交通省河川局)に準拠した既設ダムの耐震性照査は急務であり、これに基づいた耐震補強を推進する必要がある。

- ・ フィルダムの安全性と機能の維持、向上のためには、耐震補強や嵩上げなどのリニューアル(再開発)が必要である。
- ・ フィルダムリニューアルは既設堤体が存在する場合がほとんどであり、かつこれを有効利用することが求められる。つまり、フィルダムリニューアルでは新設部分だけでなく、既設堤体を考慮することが必要である。特に、既設堤体の強度、変形に関する物性値の効率的な調査技術や、施工中の既設堤体安定性確保技術などはリニューアル特有の技術的課題である。
- ・ フィルダムリニューアル工事における施工管理技術として、「既設堤体の安定性に着目した施工管理技術」が必要である。
- ・ フィルダムリニューアルは既設堤体が存在する場合がほとんどであり、かつこれを有効利用することが求められる。つまり、フィルダムリニューアルでは新設部分だけでなく、既設堤体を考慮することが必要である。特に、既設堤体の強度、変形に関する物性値の効率的な調査技術や、施工中の既設堤体安定性確保技術などはリニューアル特有の新しい技術的課題である。
- ・ フィルダムリニューアル工事における施工管理技術として、「既設堤体の安定性に着目した施工管理技術」が必要である。

(3) フィルダムリニューアル工事における既設堤体安定性管理手法(第5章)

第5章では、既設アースダムの耐震補強工事である山口貯水池堤体強化工事(東京都/埼玉県, 1934年)において実施した既設堤体の安定性に着目した情報化施工管理手法とこの効果について論じた。当工事では、耐震補強を目的に既設堤体上下流側に補強盛土を施工するが、これによって既設堤体内に過剰間隙水圧が発生し、安定性が一時的に低下する恐れがあった。このため、施工中の動態観測データとこれを反映させたFEM解析に基づいて、既設堤体の安定性を定量的に評価しながら施工を進める情報化施工管理を提案し、約3年間に亘って実適用した。その結果、既設堤体の安定性を損なうことなく補強盛土盛立を完了することができ、著者が提案した手法が既設堤体の安定性確保というリニューアル工事特有の技術的課題に対して有効であることを示した。

- ・ 山口貯水池堤体強化工事では、補強盛土盛立によって長期的な堤体の安定性は向上するものの、既設堤体内に過剰間隙水圧が発生すると、施工中の堤体安定性が一時的に低下する恐れがあった。
- ・ 既設堤体の安定性に関する施工管理として「**情報化施工管理**」を提案した。情報化施工管理とは、施工中の既設堤体ならびに補強盛土の動態観測結果に基づい

て、安定性を定量的に評価、予測しながら施工を行うものである。

- ・ 事前検討として①RI コーンによる既設堤体の追加調査，②円弧すべり検討による間隙水圧の管理基準値の設定，③FEM 解析による既設堤体ならびに補強盛土の挙動予測を行った。その結果，当初の施工計画に沿った施工を実施しても既設堤体と補強盛土の安定性は確保できるとの結果を得たため，補強盛土盛立を開始した。
- ・ 補強盛土盛立中に動態観測結果を反映させた堤体安定性の再評価を3回実施したが，既設堤体および補強盛土の安定性が極端に低下するような結果は得られず，補強盛土盛立を中断することなく完了することができた。
- ・ 間隙水圧観測結果から求めた間隙水圧発生率 K は FEM 解析で事前に予測した値を下回る結果が得られた。これは FEM 解析において安全側を考慮して既設堤体内水位を既設堤体表面に設定したためである。一方，過剰に安全側の判断をした可能性もあり，今後の同種工事においては既設堤体内水位を詳細に調査することが重要であり，FEM 解析の予測精度向上に繋がるものとする。
- ・ 施工中の既設堤体の安定性確保というフィルダムリニューアル工事の技術的課題に対する施工管理上の対策として，施工中に得られる動態観測結果に基づいて，既設堤体および補強盛土の安定性を定量的に評価，確認しながら施工を進める情報化施工管理は，有効な施工管理手法である。
- ・ 耐震補強などのフィルダムリニューアルの目的や方法は多岐に亘るものと考えられ，施工中の出水対策も含めて個別ダムの特성에応じた設計，施工技術が必要であるとする。一方，リニューアルの目的や方法に関わらず，可能な限り既設堤体を活用することが求められることから，設計や施工において既設堤体への配慮が必要であるとの考え方は共通した技術的認識であるべきである。

(4) フィルダム建設工事における施工・品質管理の現状と今後の方向性(第6章)

第6章では，フィルダム建設工事を行う品質管理の現状を分析し，ICT 施工管理が工法管理として大きな効果を挙げている現状を踏まえて，今後の品質管理の方向性について考察した。その結果，ICT 施工管理などのリアルタイム管理技術を導入し，①品質が安定している場合は管理頻度を粗くする，②品質に変動が見られる場合は管理頻度を細かくするという「施工品質の変動を考慮した合理的な品質管理」が今後の方向性であることを示した。しかし，現状の材料管理は従前の抜取検査方式に依っており，上記品質管理への転換を図るためにはリアルタイムな材料管理技術が必要であることを示した。

- ・ フィルダム建設工事の試験による品質管理は第二次世界大戦以前のフィルダム建設工事で実践されていた。近代的フィルダムにおいては，盛立前の材料の確認，盛立後の性質の確認を基本としている。

- ・ フィルダム建設工事で実施する品質管理試験は、試験結果が即時的に得られるものはほとんどなく、実質的には“品質確認”に位置付けられる。
- ・ 近年ではICTを用いた施工管理が、胆沢ダム(2章(5)参照)や殿ダム(2章(6)参照)などに導入されており、施工プロセスを管理する工法管理において大きな効果を発揮している。しかし、材料管理ではリアルタイムかつ全数の管理を行う技術は確立されておらず、従来と同様な抜取検査方式で確認している。
- ・ (一社)ダム工学会施工研究部会は今後の品質管理の在り方として、①品質管理の目的の明確化、②品質管理方法の継続的見直し、③新技術の活用を提言している。
- ・ 品質管理試験頻度などが他のダムの事例を流用している事例が多いとすると、現状の試験頻度は統計的に設定されていないこととなる。ダムを工業製品と捉えれば確率論に基づいて品質管理項目および頻度を設定するべきと考えるが、このような取り組みは現状なされていない。
- ・ CSGの品質管理において、品質管理項目や試験頻度を画一的に設定せずに「施工初期に行う確認作業」を通じて実際に得られたデータに基づいて合理的に品質管理システムを構築すること、および品質管理における「変動傾向監視」という考え方を導入していることなどを踏まえれば、現在のフィルダムの品質管理試験頻度に時間的な規定がないことは合理的とはいえない。
- ・ ICTによって施工上のミスを防止あるいは発見できる現状において、リアルタイムな材料管理技術が実現できれば、材料の品質変動傾向を監視して、品質変動に応じて試験項目や頻度を切り替える品質管理が可能になる。
- ・ フィルダム施工・品質管理の今後の方向性は、材料管理ならびに工法管理にリアルタイムな管理技術を導入し、施工品質の変動を考慮した合理的な品質管理への転換であると考えられる。

(5) 台形CSGダムの概要と品質管理方法(第7章)

第7章では、我が国発の新しいダム形式として実績を挙げつつある台形CSGダムで実践されている品質管理方法について整理した。その結果、CSGの品質管理は、①「通常の品質管理」と実際に得られたデータに基づいて品質管理項目や試験頻度を合理的に設定することを目的とした「施工初期に行う確認作業」から成っている、②「品質変動傾向監視」という考え方を導入しているなど、先駆的な取り組みが実践されていることを示した。

- ・ 台形CSG(*Cemented Sand and Gravel*)ダムは、我が国発の新しいダム形式として、コスト削減と環境保全に配慮して、従来のダムよりも材料の合理化を図ったものであり、あわせて設計の合理化、施工の合理化にも資するものとされている。
- ・ CSGとは、ダム建設現場周辺で得られる材料にオーバーサイズの除去や破砕など

のみを行い、これにセメント、水を添加し、簡易な設備を用いて混合して製造するものである。CSG 工法とは、CSG をブルドーザで敷き均し、振動ローラで転圧することによって構造物を造成する工法である。

- CSG 工法は高速大量連続施工を前提としており、連続的に材料を供給して CSG を製造することを基本としている。
- CSG 材の粒度、CSG の単位水量ならびに強度の変動を許容し、“ひし形理論”に基づいて管理することが CSG 工法の特長である。
- CSG の品質管理は、「通常の品質管理」と「施工初期に行う確認作業」から成っている。
- 「通常の品質管理」とは、施工初期から完了まで一貫して行う品質管理であり、①母材の品質管理、②CSG 材の品質管理、③CSG の品質管理の3項目の管理と、④品質管理システムの確認から成る。
- CSG の品質管理では、品質管理項目や試験頻度を画一的に設定せずに、「施工初期に行う確認作業」を通じて実際に得られたデータに基づいて合理的に品質管理システムを構築している。さらに、「変動傾向監視」という考え方を導入している。これらはフィルダムの品質管理にはない新しい考え方である。
- CSG の品質管理では、ICT などの最新の技術を品質管理手法に採用に努めることを推奨している。これは、「高速大量連続施工」を基本とする CSG 工法には従来よりも迅速かつ連続的な品質管理方法が必要であることを示唆している。

(6) 施工品質の変動を考慮した合理的な品質管理手法の提案(第8章)

第8章では、フィルダムなどの土構造物の材料特性のうち最も基本的な粒度に着目して開発した「デジタルカメラ画像を用いた土質材料の粒度変動監視システム」(画像粒度モニタリング)と、これを用いた「施工品質の変動を考慮した合理的な品質管理手法」を提案した。本システムを当別ダム(台形CSGダム)や殿ダム(ロックフィルダム)に導入した結果、①従前の抜取検査方式による粒度試験に比べて迅速かつ簡便に粒径加積曲線が推定可能、②粒度の変動傾向が把握可能であり、材料管理手法として十分に適用できることが分かった。その結果、本システムをフィルダムや台形CSGダムの材料品質変動監視技術として導入することによって、上記品質管理手法が実現できることを示した。

- 著者は、近年飛躍的な発展を遂げている画像解析技術に着目し、デジタルカメラで撮影した土質材料の画像を解析して、粒度分布の変動傾向を迅速に監視するシステム(画像粒度モニタリング®)を開発し、実用化した。本システムはフィルダム施工・品質管理の高度化に資することができる。
- 本システムをCSG材の粒度変動傾向監視手法として当別ダムCSG施工当日の品質管理に本格的に導入し、RI法含水率モニタリングシステムと併せてCSG材の

品質変動監視を行った。そして、品質変動監視を併用した新しい CSG 材品質管理フローを構築し、これに基づいて品質管理を行った結果、品質管理試験の回数を変動監視技術導入前に比べて約 40% 低減することができた。

- 本システムをロックフィルダム堤体で最大の体積を占め、近年ダム堤体の地震時安全性の観点から粒度分布と締固めが重要とされているロック材の粒度変動傾向監視手法として、殿ダム品質管理に試行的に導入した。その結果、本システムが品質管理手法として十分に適用できることを確認した。
- 本システムは本論文での事例(当別ダム CSG 材, 殿ダムロック材)以降も, CSG 材の製造管理, セメント改良土母材の粒度管理, フィルタ材の粒度管理など, 実績を重ねつつある。本システムの導入によって対象材料の粒度変動を監視できるため, 粒度変動の有無に応じて粒度試験を実施できる。
- 本システムをフィルダムや台形 CSG ダムの材料管理にリアルタイム品質変動監視技術として導入することによって, フィルダム施工・品質管理方法のさらなる高度化技術である「施工品質の変動を考慮した合理的な品質管理手法」が実現できる。
- ICT 技術による工法管理や本システムなどを導入して, 施工品質の変動を考慮した合理的な品質管理を実現するためには, 新技術の導入とその効果が仕様書などで規定される品質管理基準に反映されることが必要である。

9.2 今後の課題と展望

本節では、本研究の対象とした「フィルダムリニューアル工事における施工管理技術」と「施工品質の変動を考慮した合理的な品質管理技術」について、今後の課題と展望を以下に記す。

(1) フィルダムリニューアルの設計、施工技術

耐震設計が実施されていない既設ダムが、我が国ダムの約 34%を占める可能性があるため、「大規模地震に対するダム耐震性能照査指針(案)・同解説」(2005 年, 国土交通省河川局)に準拠した既設ダムの耐震性能照査は急務であり, この結果に基づいて耐震補強を推進する必要があると考える。

一方, 耐震補強などのフィルダムリニューアルの目的や方法は多岐に亘るものと考えられ, 施工中の出水対策も含めて個別ダムの特性に応じた設計, 施工技術が必要であると考える。経済性や事業期間などを考えると, フィルダムリニューアルでは可能な限り既設堤体を活用する事例が大部分を占めると考えられる。このことから, 既設堤体に配慮した設計や施工が必要であるとの考え方は, リニューアルの目的や方法に関わらない共通した技術的認識であるべきである。

なお, 今後増加が予想される耐震補強などのフィルダムリニューアルの技術的課題としては, 以下のような事項が挙げられる。

a) 巨大な既設ダムの調査技術の開発

- ・ 建設当時の記録が散逸している場合がある。また, 運用中のダムでは貯水のため調査に制限を受ける場合がある。
- ・ 既設ダムの工学的に有用な情報(せん断強さや透水性とばらつきなど)が堤体全体で詳細に把握できる技術が必要である。

b) 既設ダムの性能評価技術

- ・ 地震については, 「大規模地震に対するダム耐震性能照査指針(案)・同解説」(2005 年, 国土交通省河川局)に準拠した既設ダムの耐震性能の設定(地震時のすべり安全率, 許容する変形量など)が可能である。

c) ダムリニューアル後の性能評価技術

- ・ 想定外力(地震, 洪水位など)とこれに応じた合理的な性能設定と, リニューアル後の性能(力学的安定性, 水理学的安定性など)の定量的評価技術が必要である。

d) 効率的なリニューアル技術の開発

- ・ 既設ダムの運用休止期間を最小限にする工法, 既設ダムに影響が少ない工法の開発が必要である。また, 設計時においても既設ダムへの配慮が必要である。

e) 周辺環境に配慮した施工技術の開発

- ・ 周辺の自然環境, 社会環境などに影響が少ない工法の開発が必要である。

(2) フィルダム洪水吐の放流能力増強技術

本研究では対象としなかったが、フィルダムの安全性において、洪水時の堤体越流は致命的であり、洪水を安全に流下させる洪水吐も必須である。現在でも毎年のように豪雨災害が発生していることを鑑みれば、設計洪水量の見直しとこれに基づくフィルダムの洪水吐の放流能力増強も社会的ニーズが高まることが予想される。

コンクリートダムの洪水放流能力増強については、国土交通省九州地方整備局が行っている鶴田ダム(鹿児島県, G, 1959年, 2014年増強工事実施中)などのような実績があるが、フィルダムの事例は少ない。

今後、地球規模の気候変動が予測されることから、フィルダム洪水吐の放流能力増強に関する設計ならびに既設堤体や既設洪水吐への影響、さらには緊急放流時の下流河川への影響が少ない効率的な設計、施工、管理技術が必要と考える。

(3) 画像粒度モニタリングシステムの今後の課題と展望

著者が開発、実用化した**画像粒度モニタリング[®]**の今後の課題と展望としては、以下のような事項が挙げられる。

a) 細粒分を含む材料に対する拡大

- ・ 現状のデジタルカメラ画像解析の分解能は最大粒径の3%程度、粒子識別を考慮した粒径は最大粒径の10%程度である。
- ・ デジタルカメラ画像解析の分解能を高くできれば、フィルダムのコア材料のような細粒分を多く含む材料に対しても本システムが適用できるようになり、品質管理試験のさらなる合理化が可能となる。

b) 全数管理に向けたシステム化

- ・ 本システムは、試験時間を従来の粒度試験に比べて大幅に縮減できるが、現状では、材料の全数管理は実現できていない。
- ・ 全数管理のためには、合理的な確認場所(例えば、材料積込み時、盛立面へのまき出し時など)や確認方法(ダンプトラックのベッセル上、または盛立面での敷均し完了時など)など、本システムを導入した場合の品質管理方法を考慮して、フィルダム建設現場における新しい施工・品質管理システムを構築する必要がある。

c) 更なる画像解析技術の高度化による新たな可能性の模索

- ・ カラー画像の解析技術を導入することによって、材料の含水比に関する情報も定量化できる可能性がある。

(4) 施工品質の変動に考慮した合理的な品質管理手法の今後の課題と展望

ICTによる工法管理と画像粒度モニタリング[®]システムなどの材料品質変動監視システムを導入して、「施工品質の変動を考慮した合理的な品質管理」を実現するための課題と展望としては、以下のような事項が挙げられる。

a) 品質管理における適正な管理ロットの設定

- ・ フィルダム建設工事の材料管理では、最適な管理ロットが明確になっていない。
- ・ 本システムで材料の品質変動監視が可能になるが、その一方でフィルダムの各ゾーンの機能、そして施工数量や施工能力などに応じて適切な管理ロットを設定しなければ、管理試験項目と管理頻度だけがいたずらに増加するだけになる可能性がある。

b) 確率論に基づいた品質管理項目、頻度の設定

- ・ 現在のフィルダム品質管理では、一切の不良率を見込んでいない。しかし、ばらつきが大きな自然材料を使用するため、不良率を見込まないとすると、過度に大きな安全率が必要となる。
- ・ より合理的な品質管理への転換と実現のためには、その基礎的な検討として工業製品と同様に確率論に基づいた品質管理項目ならびに管理頻度の設定に関する研究が待たれる。

c) 新技術を積極的に導入した品質管理基準の実現

- ・ 現状の品質管理基準は、堤体積などのダム規模によらず、類似のダムや近傍のダムの品質管理項目および管理頻度を流用している事例が多いとされている。
- ・ ICT技術による工法管理や本システムのような新技術が実績を挙げつつあるが、新技術の効果を踏まえた品質管理基準の見直しはほとんどなされていない。つまり、新技術が導入されても品質管理項目と管理頻度は旧態依然としている。
- ・ ICT技術による工法管理や本システムなどを導入して、施工品質の変動を考慮した合理的な品質管理を実現するためには、新技術の導入とその効果が仕様書などで規定される品質管理基準に反映されることが必要である。

学術論文目録

学術誌発表論文

(本研究に関連する論文のみ、地盤工学研究発表会および土木学会年次講演会を除く)

藤崎勝利, 田原功, 加藤正樹, 岡本道孝, 村上武志

既設アースフィルダムの安定性に着目した情報化施工管理事例

土木学会論文集, No.784, VI-66, pp.45-64, 2005.

田口靖, 高田武, 田原功, 濱建樹, 藤崎勝利, 村上武志, 森川誠司, 岡本道孝, 笹倉剛

弾粘塑性 FEM を用いたフィルダム耐震補強工事における堤体挙動評価

第 46 回地盤工学シンポジウム論文集, pp.53-58, 2001.

藤崎勝利, 長岡敏和, 高田武, 田原功, 濱建樹, 菅原俊幸

山口貯水池堤体強化工事における堤体挙動に着目した情報化施工

第 12 回ダム工学研究発表会講演集, pp.13-15, 2001.

長岡敏和, 高田武, 田原功, 濱建樹, 菅原俊幸, 藤崎勝利, 神戸隆幸

アースフィルダム耐震補強工事の施工計画と実績－山口貯水池堤体強化工事(その1)－

土木建設技術シンポジウム 2002 論文集, pp.267-274, 2002.

長岡敏和, 高田武, 田原功, 濱建樹, 菅原俊幸, 藤崎勝利, 神戸隆幸

アースフィルダム耐震補強工事における技術的課題と環境保全への取り組み－山口貯水池堤体強化工事(その2)－

土木建設技術シンポジウム 2002 論文集, pp.275-272, 2002.

藤崎勝利, 黒沼出, 川野健一, 武井昭

デジタルカメラ画像を用いたCSG材の粒度変動監視システム

ダム工学, Vol.23, No.1, pp.19-26, 2013.

土井俊明, 赤間修二, 武井昭, 藤崎勝利

デジタルカメラ画像を用いたCSG材の粒度変動監視システム－当別ダム本体工事での適用事例－

平成 23 年度ダム工学会研究発表会・講習会講演集, pp.5-8, 2011.

国際会議発表分(本研究に関連する論文)

K. FUJISAKI, K. KAWANO, I. KURONUMA & A. TAKEI.

Fluctuation Monitoring System for Grain Size Distribution of Cemented Sand and Gravel Materials using Digital Image Analysis.

International symposium on DAMs in a global environmental challenges, Bali, Indonesia, proceedings, pp. VI-41_ VI-50, 2014.

研究業績

専門雑誌など

松本徳久, 藤崎勝利

フィルダムの設計と締固め

基礎工, Vol.37, No.7, pp.78-82, 2009.

藤崎勝利, 黒沼出, 武井昭

デジタルカメラ画像を用いた粒状材料の粒度変動監視システム

電力土木, No.358, pp.78-80, 2012.

藤崎勝利, 黒沼出, 川野健一, 岡本道孝, 上本勝広

デジタルカメラ画像を用いた土質材料の粒度変動監視システムー画像粒度モニタリングシステムー

鹿島技術研究所年報, 第 60 号, pp.1-8, 2012.

受賞, その他

平成 8 年度地盤工学会東北支部 支部表彰(1997 年 4 月)

建設発生土の有効利用に関する基礎的研究

松川正彦, 大菅貴広 (建設省東北地方建設局)

山本博之, 藤崎勝利 (鹿島建設(株)技術研究所)

加藤道義 (鹿島建設(株)東北支店)

平成 23 年度ダム工学会賞技術開発賞(2012 年 5 月)

デジタルカメラ画像を用いた粒状材料の粒度変動監視システム(画像粒度モニタリングシステム)

<u>藤崎勝利</u>	(鹿島建設(株))
黒沼 出	(鹿島建設(株))
岡本道孝	(鹿島建設(株))
川野健一	(鹿島建設(株))
武井 昭	(鹿島建設(株))

平成 25 年度ダム工学会賞論文賞(2014 年 5 月)

デジタルカメラ画像を用いたCSG材の粒度変動監視システム

<u>藤崎勝利</u>	(鹿島建設(株))
黒沼 出	(鹿島建設(株))
川野健一	(鹿島建設(株))
武井 昭	(鹿島建設(株))

平成 25 年度ダム工学会賞技術開発賞(2014 年 5 月)

打球探査法による骨材品質判定及び岩級判別手法

白鷺 卓	(鹿島建設(株))
川野健一	(鹿島建設(株))
大井 篤	(鹿島建設(株))
<u>藤崎勝利</u>	(鹿島建設(株))
吉田 輝	(鹿島建設(株))

平成 25 年度地盤工学会賞技術開発賞(2014 年 5 月)

鋼殻補強コンクリートと地盤改良工法による杭基礎の耐震補強技術

石堂正之	(モノレールエンジニアリング(株))
芝田正則	(鹿島建設(株))
山中宏之	(鹿島建設(株))
<u>藤崎勝利</u>	(鹿島建設(株))
田中耕一	(鹿島建設(株))
松木 聡	(鹿島建設(株))
新井崇裕	(鹿島建設(株))

