

京都大学	博士 (工学)	氏名	倉橋 実
------	---------	----	------

論文題目	ダム貯水池群を対象とする効率的なアセットマネジメント手法に関する検討
------	------------------------------------

(論文内容の要旨)

本論文は、ダムの適切な維持管理をしていく上で重要な課題である「堆砂対策」、「ダム再開発による機能向上」および「ダム貯水池に流入する流木対策」について着目し、これらを効果的かつ効率的にマネジメントする手法の構築を目的としたものである。特に、効率的なマネジメントシステムを構築するため、個別のダムではなく、同一水系内の複数ダム群を対象としたマネジメント手法に着目した点に新規性がある。

第1章では、社会資本全体のアセットマネジメントの現状および社会資本におけるダムの位置付けについて述べるとともに、ダムの維持管理の現状について記述し、アセットマネジメントの課題を明らかにしている。

第2章では、ダムの維持管理上の3つの課題（貯水池の堆砂対策、ダム再開発による機能向上、ダム貯水池に流入する流木対策）に関する現状や、効果的に進めていく上で有益と考えられる既往研究や検討事例について整理している。また、「想定最大規模降雨」のような、計画規模を上回る規模の洪水に対し、全国の既設ダムがどの程度の耐力を有しているかを検証し、ダムの再開発による機能向上の重要性について論じている。

第3章では、第2章で論じた3つの課題のうち、堆砂対策を考慮した既設ダムの現行機能を効率的に維持していくためのマネジメント手法について検討している。ここでは、堆砂による容量損失が顕在化しつつある大淀川水系ダム群を対象とし、流出予測計算により水系内ダム群の治水貢献度を評価するとともに、将来的な堆砂による容量損失を流出予測に反映させた場合の影響について論じている。その結果、一定の予算制約の下で水系全体の治水安全度を効率的に維持してゆくためには、重要度の高いダムに対策予算を集中的に活用することで効率的に高い効果を得ることが可能であることを示し、同一水系内ダム群を対象とした効率的な土砂マネジメント手法として提案している。

第4章では、2つ目の課題であるダム再開発による機能向上のうち、超過洪水をも考慮した場合に不足するダムの治水機能を効率的に向上させるためのマネジメント手法について検討している。ここでは、第3章で検討した堆砂対策による現有の貯水容量の維持に加えて、第3章と同様に大淀川水系ダム群を対象とし、再開発効果を反映させた流出予測計算の結果から、再開発規模と得られる効果について検証している。検討結果から、再開発対象ダムの選定や再開発規模を決定する上では、流域内降水量と相当貯水容量の比較定数が重要であり、同一水系内において優先度の高いダム再開発の目標規模の設定に有効であることを示している。

第5章では、3つ目の課題である貯水池に流入する流木の課題について論じている。近年、ダム貯水池に大量の流木が流入し、維持管理に対して近年重要な課題となり、

京都大学	博士 (工学)	氏名	倉橋 実
<p>また、洪水時のダムの治水機能に影響を及ぼすリスクが増加している。しかしながら、流木については発生からダム貯水池に流入するまでのプロセスが十分に明らかになっておらず、流入する流木量の推定方法が明らかとされていない。ここではまず、流入する流木量がダム流入量の年最大値をパラメータとする推定式により推定することが可能であることを示した。次に、大規模出水に伴い発生する流木発生量と平均的な流木発生量は大きく異なる傾向にあることから、特に、ダム貯水池に流入する流木量について、大規模洪水に対応した「リスクマネジメントに活用する流木量」と平均年に対応した「通常の維持管理に活用する流木量」に区分し、それぞれ推定式を提案し、これらの予測手法をダムの維持管理に活用する手法について提案している。また、近年の大量流木発生事例として、平成 29 年九州北部豪雨発生時の寺内ダムを例とし、提案した推定式の妥当性を検証している。</p> <p>第 6 章では、第 3-5 章で得られた成果をもとに、主課題である同一水系内のダム群を対象とした総合的なアセットマネジメントをいかに進めるかについて討議を行い、数十年規模の長期的なサイクルで運用していく手法を提案した上で、本研究の主要な結論をとりまとめている。</p>			

氏名	倉橋 実
----	------

(論文審査の結果の要旨)

本論文は、維持管理費用の節減・平準化や、施設の延命化を目的とした現行のダムにおけるアセットマネジメントを、本来のアセットマネジメントの目的である「最適な事業方法により価値とコストの差の極大化を図る」マネジメントシステムへ発展させていくことを目的とし、ダム維持管理の重要な課題である「堆砂対策」、「ダム再開発による機能向上」、「ダム貯水池に流入する流木対策」に対応するための効果的かつ効率的なマネジメント手法について論じたものであり、得られた主な成果は次のとおりである。

1. 計画規模を上回る外力の指標となる「想定最大規模降雨」に対し、既設のダムがどの程度の治水耐力を有しているかについて、全国のダムを対象に分析し、超過洪水に対して留意すべきダムの特徴を明らかとするとともに、再開発による機能向上の重要性を示した。
2. 「堆砂対策」をテーマとしたマネジメント手法について、ダム毎ではなく、同一水系の複数ダムをダム群ととらえ、一定の予算制約のもとで水系全体の治水安全度を効率的に図ることができる手法を提案した。
3. 「ダム再開発による機能向上」について、上記と同様に、同一水系ダム群を対象とし、水系全体の治水機能向上をさせるための再開発対象ダムの選定や、再開発規模を決定するための手法を提案した。
4. 「ダム貯水池に流入する流木対策」について、大規模出水時における流木発生特性を明らかとするとともに、ダム貯水池に流入する流木量を、大規模洪水に対応した「リスクマネジメントに活用する流木量」と平均年に対応した「通常の維持管理に活用する流木量」に区分し、それぞれを簡易に推定する方法を提案した。
5. 同一水系ダム群を対象としたダムの堆砂対策と再開発について、それぞれで提案したマネジメント手法を統合し、数十年規模の長期的なサイクルで運用していく手法を提案した。

本論文は、同一水系内のダム群のアセットマネジメント手法について、堆砂対策による治水機能維持や容量増のためのダム再開発、さらには貯水池における流木問題をも踏まえて総合的に検討を行ったもので、全国的に進められているダム再生に大きく寄与するものである。特に、同一水系複数ダムをダム群として着目する点や、流木発生特性や流木量推定方法を提案した点において新規性があるといえる。得られた結果は、今後、効率的なダムのアセットマネジメントに学術上、實際上寄与するところが少なくない。よって、本論文は博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成31年2月27日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行って、申請者が博士後期課程学位取得基準を満たしていることを確認し、合格と認めた。

なお、本論文は、京都大学学位規程第14条第2項に該当するものと判断し、公表に際しては、(平成32年3月31日までの間)当該論文の全文に代えてその内容を要約したものとすることを認める。