

論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨の公表

学位規則第 8 条に基づき、論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨を公表する。

○氏名	清水 聡行（しみず としゆき）
○学位の種類	博士（工学）
○授与番号	甲 第 735 号
○授与年月日	2011 年 3 月 31 日
○学位授与の要件	本学学位規程第 18 条第 1 項 学位規則第 4 条第 1 項
○学位論文の題名	水道計画のためのミクロ水需要予測法と水道事業広域化に おける水源選択基準設定に関する研究
○審査委員	（主査） 神子 直之（立命館大学理工学部教授） 山田 淳（立命館大学総合理工学研究機構特別任用教授） 天野 耕二（立命館大学理工学部教授） 市木 敦之（立命館大学理工学部教授）

<論文の内容の要旨>

水道は生活の重要な基盤となるライフラインの一つである。近年、人口減少および節水型社会による水需要の減少、更新費用の増大、広域化、民営化など、水道事業が対応すべき課題が提起されており、それらに対して説得力を持つ検討方法への要請が強まっている。そのような背景のもと、本論文は、①ミクロ（世帯）レベルの水需要予測による水道事業計画の基礎の再構築、②水道事業広域化を見据えた水源選択基準の設定方法の開発の 2 点に着目し、精緻な根拠に基づいて統計的手法を用い、定量的に試算結果を提示することを目指したものである。

第 2 章では、水道事業計画における水需要予測法と広域化に焦点を絞り、その歴史・課題を整理し、今後の水道事業計画のあり方について検討を行った。

第 3 章では、水道利用の大半を占める生活用水を対象に、アンケート調査により属性、水使用量、水利用機器・行動について、世帯・個人レベルで調査した結果を統計的に整理し、予測に必要な要因の抽出を行った。さらに、使用目的別水量実測調査から家庭内における水使用量の詳細な構造把握を行った。

第 4 章では、第 3 章の結果を踏まえて数量化理論第 I 類を用いてミクロ水需要予測を行い、その有効性と限界を明らかにした。さらに、使用目的別に使用水量算定モデルを作成して将来の原単位水量の予測を行った。その結果、2020 年には節水型機器の普及により原単位水量が 2005 年より約 5%減少し、あるいは最も節水機器や行動が普及した場合には原

単位水量が20%程度減少する可能性があることを明らかにした。

第5章では、近年その必要性が大きく論じられている水道事業広域化について、水源問題、用水供給事業、受水市町の関係が複雑な京都府南部地域を事例として検討した。重要な政策変数である水源選択に焦点を絞り、様々なオプションを用いたシナリオシミュレーションを行って、給水単価がどのように変化するのか定量的に示すことができた。

以上の知見は、水道事業計画における基礎データの整備、水道事業広域化の検討に大きく寄与できると考えられる。

<論文審査の結果の要旨>

本論文は、重要な社会基盤施設の一つである水道の計画に関し、マイクロ水需要予測の手法開発及びその適用、水道事業の広域化において水源選択が給水原価に及ぼす影響について、検討を行ったものである。

マイクロ水需要予測に関しては、戸別の給水量データ、アンケート、詳細な使用目的別水量の実測等新しい手法に基づき、水利用構造の把握を行った。その結果を踏まえて一人一日使用水量の将来予測を行い、具体的な減少率がどの程度に見積もられるのかを明らかにした。ここで行われた計算は、過去に例のない精緻な調査に基づいていることに加え、水需要の構造に踏み込んで解析を行っている点、使用目的別水量の実測データを要因別に細分化しこれからの社会動向を反映させて定量的に一人一日使用水量を予測している点が、前例のないものとして高く評価できる。

水道の事業経営の重要な転換点となっている広域化に関する議論についても、行政資料、事業体の決算書、その他ヒアリング等に基づき、整理が困難なデータを取り纏めて共通の基盤に載せて議論を行っている点、段階的实施に資する方法を給水原価から検討し定量的に示している点、実際の用水供給事業とその受水市町に適用している点が、いずれも前例のないものとして高く評価できる。

さらに特筆できることとして、従来単純集計あるいは要因に立ち戻らないマクロデータの分析が主であった水道分野において、本論文のような検討をなし得たということが挙げられる。本論文は、そのような社会事業に対して工学的かつ統計学的な肥沃な知見との橋渡しを果たしている価値ある論文であると判断した。今後は、適用する事業者がその基礎データを精査し、実施計画に反映されることが期待される。

本論文の審査に関して、2011年5月13日(金)11時00分～12時15分環境都市系第2演習室において公聴会を開催し、申請者による論文要旨の説明の後、審査委員は学位申請者清水聡行氏に対する口頭試問を行った。各審査委員および公聴会参加者より、計算の前提条件、本手法の適用性、データ精度などに関する質問がなされたが、いずれの質問に対しても申請者の回答は適切なものであった。よって、以上の論文審査と公聴会での口頭試問結果を踏まえ、本論文は博士の学位に値する論文であると判断した。

<試験または学力確認の結果の要旨>

本論文の主査は、本論文提出者と本学大学院理工学研究科総合理工学専攻博士課程後期課程在学期間中に、研究指導を通じ、日常的に研究討論を行ってきた。また、本論文提出後、主査および副査はそれぞれの立場から論文の内容について評価を行った。

本論文提出者は、本学学位規程第 18 条第 1 項該当者であり、論文内容および公聴会での質疑応答を通して、本論文提出者が十分な学識を有し、課程博士学位に相応しい学力を有していると確認した。

以上の諸点を総合し、本論文提出者に対し、「博士（工学 立命館大学）」の学位を授与することを適当と判断する。