

学位論文及び審査結果の要旨

横浜国立大学

氏名	橋 雅哉			
学位の種類	博士（工学）			
学位記番号	都市博乙第482号			
学位授与年月日	2023年3月23日			
学位授与の根拠	学位規則（昭和28年4月1日文部省令第9号）第4条第1項及び横浜国立大学学位規則第5条第2項			
学府・専攻名	都市イノベーション学府 都市イノベーション専攻			
学位論文題目	小規模温水2管式地域熱供給配管網の経済的最適化に関する研究			
論文審査委員	主査	横浜国立大学 芝浦工業大学 横浜国立大学 横浜国立大学 横浜国立大学 横浜国立大学	教授 教授 教授 教授 准教授 准教授	佐土原 聡 村上 公哉 高見沢 実 田中 稲子 吉田 聡 稲垣 景子

論文及び審査結果の要旨

本研究では、木質バイオマス熱利用に見られるような小規模地域熱供給システムを構成する地域配管について、その経済的建設に焦点を当て、建設・維持管理運営を含めた経済的最適化を示す配管口径を求めるプログラム開発を行い、そのプログラム活用の効果を明らかにしている。

第1章では、研究の対象となる地域配管網に着目する理由を明確にし、熱供給インフラの社会的意義、脱炭素に向けての有用性を示した。次に、熱供給インフラに配管網が欠かせない施設である点と、我が国においては諸外国に比べ整備が立ち遅れている点について言及し、本論文全体の構成と市場流通管の呼び径による土木工事費まで含めた経済的最適口径算定手法の意義を示した。

第2章では、配管網の種類とその構成要素を示し、経済的最適化を図るうえで決定的な要素となる配管径について言及した。そして、配管径の経済的最適化について、直管の線長当たりでの最適化から、配管網での経済的最適化に至る道筋を明確にした。

第3章では、収集した基礎データについて解析した結果を示し、固定費に占める直接工事費と間接工事費の割合、サービス管外径と配管材料費と配管接続費の関係を明らかにした。さらに、土木工事数量の構成を表し、各埋設場所に応じた工事別の土木数量とサービス管外径の関係式を示し、標準工事断面別の工事線長当たりの配管建設費を、配管種別、口径別に算出した。

第4章では、単位配管線長あたりでの配管口径の経済的最適化計算についてモデル検討を行い、年間の累積暖房負荷の大きい地域ほど口径が大きく算出される傾向を明らかにした。また、設計流量から経済的最適化口径を配管種別におおよそ予測できるグラフを示した。

第5章では、口径経済的最適化を熱供給配管網に発展・適用したモデル検討結果を示し、本計算理論の活用が従来の口径算出方法に比べ経済的な配管径を算出できることを明らかにした。

本研究は今までの配管網計画における管径決定で顧みられていなかった点を考慮しており、従来の管径算出理論から算出される口径で構成された熱供給配管網より、本研究によるものの経済性が高いことを示した。今後、経済的に最適な熱供給配管網を構築する上で、本研究の手法の活用が有効であると考えられる。

以上のように本研究の成果は、今後我が国において設置の増加が見込まれる再生可能エネルギー利用の小規模熱供給システム建設の経済性向上に資する計画ツールとして有用であり、また、実務的な観点から設計・見積に必要な基礎データを提供しているため、博士（工学）の学位請求論文として十分な価値を有すると認められる。なお、iThenticateによるチェックを行ったが論文剽窃等の問題は認められなかった。

(試験の結果の要旨)

令和5年2月9日午後5時より、建築学棟1階大会議室において、審査委員全員出席の下に、橘雅哉氏の学位論文公聴会を開催した。公聴会は60分余りにわたり、学位論文についての口頭発表および質疑応答が行われた。同日午後6時10分より同会議室において審査委員会を開催し、慎重審議の結果、本論文の内容は、博士(工学)の学位論文として十分な内容を有していることを審査委員全員一致で確認し、合格と判定した。

また、学位論文を中心とした質疑応答の内容から、これに関連する分野の科目についての専門的知見や能力などを確認し、博士(工学)の学位を得るにふさわしい学力を有すると判定した。

外国語の能力に関しては、英文論文

Hiroshi Okamoto, Yoshiro Yashiro, Masaya Tachibana ほか : FIRE SAFETY DESIGN FOR SUPER HIGH-RISE BUILDING, PROCEEDINGS of '98 SHANGHAI INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FIRE PROTECTION OF HIGH-RISE BUILDING, pp.150-157, 1998

を執筆・発表しており、また、博士論文の梗概(6p.)を英訳したものを、審査委員会において確認し、英語能力に関する学力が十分であることを認めた。

学位取得に必要な对外発表査読論文は2編以上となっているが、本論文の内容の一部を、査読付き論文

- 1) 橘雅哉, 佐土原聡, 吉田聡 : 地域熱供給配管網の経済的建設に関する研究(第1報) 直接埋設2管式既断熱温水配管における線長あたりの配管径経済的最適化, 空気調和・衛生工学会論文集, Vol.46, No.297, pp.11-20, 2021
 - 2) 橘雅哉, 佐土原聡, 吉田聡 : 地域熱供給配管網の経済的建設に関する研究(第2報) 直接埋設2管式既断熱温水配管における配管網の経済的最適化, 空気調和・衛生工学会論文集, Vol.47, No.305, pp.33-43, 2022
- として発表しており、その条件を満たしている。

以上により、橘雅哉氏の最終試験は合格であると判定した。

注 論文及び審査結果の要旨欄に不足が生じる場合には、同欄の様式に準じ裏面又は別紙によること。