

博士学位論文 審査結果の要旨

芝浦工業大学大学院 理工学研究科 博士（後期）課程
博士学位論文審査委員会

主 査 村上 公哉

審査委員 秋元 孝之

審査委員 西村 直也

審査委員 増田 幸宏

審査委員 原 英嗣

*審査委員

氏 名	山川 智
論文題目	既成市街地における河川水の再生可能エネルギー熱を面的に利用する熱源水ネットワークに関する研究
〔論文審査の要旨〕 建物（例えばオフィスビル）の年間一次エネルギー消費量の約 3 割強は冷暖房に必要な冷水や温水を製造する空調用熱源システムが占めている。したがって、建物の省エネルギー化や省 CO ₂ 化を進めるには、熱源システムの高効率化が重要になる。その方策の一つに、高効率熱源装置の一つであるヒートポンプを活用するエネルギーの面的利用がある。これは、地区内に立地する複数の建物のヒートポンプを熱源プラントに集約する地域熱供給システムが一般的であるが、本論文は、ヒートポンプを建物個々に設置したままで、それらに採熱用や放熱用の熱源水を供給するネットワークシステムに着目した研究論文である。論文は全 8 章構成であり、特に評価される研究成果として以下を得ている。 一つ目は、日本におけるヒートポンプによる再生可能エネルギー熱の供給量とその貢献程度を推計したことである。欧州 EU では再生可能エネルギー熱を供給する装置としてヒートポンプの普及が進められ、その供給量を推計する方法が提示されている。本論文では、膨大な統計データを駆使し、日本におけるヒートポンプによる再生可能エネルギー熱の供給量が水力や太陽光発電等の再生可能エネルギー量の約 36%に相当することを示している。二つ目は、日本で唯一の熱源水ネットワークを用いた地域熱供給システムの実績稼働データを分析し、そのシステムモデルを構築した上で、シミュレーション分析により、熱源水ネットワークによる熱源システム効率が約 20%向上することを定量的に明らかにしたことである。三つ目は、日本における熱源水として有望な河川水を想定し、河川水利用における技術課題の改善対策とその検証や、既存市街地のモデル地区における河川水利用の熱源水ネットワークシステムを想定し、シミュレーション分析により熱源システム効率が約 8%向上することを示したことである。 以上、本論文は、日本における河川水を熱源水利用する熱源水ネットワークの可能性を精緻な稼働実績データ分析やシミュレーション分析により明らかにしたものであり、得られた研究成果も高く評価された。 最終審査は 2020 年 8 月 5 日（水）13:30～15:00 に実施し、最初に申請者から 45 分程度、予備審査やその後の論文指導で指摘された事項とその修正内容を中心に論文内容について発表し、その後質疑応答を行った。十分に質疑応答を行った後に、審査委員のみで非公開の審査を行った。予備審査の指摘事項も修正され、質疑応答も的確であり、論文の内容についても十分なことから審査委員全員一致で合格とした。	