

論文審査の要旨および学識確認結果

報告番号	甲 第 号	氏 名	フン ティ ミン チュ HUYNH THI MINH THU
論文審査担当者：	主査	慶應義塾大学教授	工学博士 佐藤 春樹
	副査	慶應義塾大学教授	工学博士 植田 利久
		慶應義塾大学教授	工学博士 田中 茂
		慶應義塾大学教授	博士(工学) 伊香賀 俊治
<p>(論文審査の要旨)</p> <p>学士(工学)、修士(工学)、フン ティ ミン チュ君提出の学位請求論文は「A Study on an Eco-friendly and High-performance Cooling System using Evapo-transpiration (蒸散を用いた環境に優しい高効率冷房システムに関する研究)」と題し、6章からなっている。</p> <p>現在の建築物はその建設時よりも寧ろ運用で使われるエネルギー消費が大きい。国際エネルギー機関が世界のエネルギー消費の40%近くが民生用であると報告している。また、世界の二酸化炭素排出量の25%以上は民生用エネルギー消費であり、2010年に欧米ではエネルギー消費の約41%が建築物のエネルギー消費であったという報告もある。また、ベトナムなどの発展途上国においても、民生用エネルギー消費が急激に増大している。一方で、都市人口の増大も著しく都市のヒートアイランド化の問題も大きくなってきている。このような背景から、本論文は冷房システムの室外機において蒸散排熱することで大気への廃熱を最小化し、都市において植物等からの蒸散が減少している現状を少しでも解消し、さらに低温排熱を可能とすることで効率を改善することによって、消費電力を大幅に削減し、二酸化炭素排出量削減に貢献できる新たな冷房システムの開発可能性を明らかにすることを目的としたものである。</p> <p>第1章で、上記の背景と研究目的を示し、</p> <p>第2章で、冷房システムの凝縮器に蒸散機能を加えるシステムの原理を解説し、また、その改善によりどれ程の省エネルギー効果が期待できるかを計算するために必要な基礎事項を説明している。同時に、過去に行われた関連研究に関する紹介とレビューを記している。</p> <p>第3章では、研究に用いた3通りの装置について紹介している。ひとつは、蒸散を用いる熱交換器の伝熱性能を実験的に確認するための装置である。熱交換器の銅配管の周囲を細孔径が20および90μmの多孔質セラミックスで覆い、水の浸透性が高く、風を当てることで最も多く蒸散が行われ低温となり、総合熱伝達係数が大きくなるセラミックスの選択とその配置を明らかにする装置である。次に、2重管をもつ凝縮器の片方の銅管に冷水を流し、もう一方に冷媒を流すことで凝縮温度と冷房システムの性能との関係を調べる装置である。最後に、提案システムの性能実証を行う目的から実際に多孔質セラミックスを室外機に装着した空調システム装置について紹介している。</p> <p>第4章では、上記の装置から得られたデータに基づき、新たな蒸散を用いた冷房システムの性能予測を冷媒の熱物性値を用いて計算するための方法を記している。</p> <p>第5章において、3種の装置から得られたデータに基づき、蒸散を用いた熱交換器の総合熱伝達係数を推定し、2重管をもつ装置による実験結果から、凝縮器温度と冷房システムの成績係数(COP)の関係から外気温度35$^{\circ}$Cまでの範囲で約30%の消費電力を減少できる可能性を明らかにし、最終的に、本論文で提案する冷房システムのCOPが約30%の消費電力を減少できることを実証した。</p> <p>そして、第6章において本論文の成果を結論としてまとめている。</p> <p>以上要するに、本論文は蒸散を用いた室外機の実用的な設計を可能とし、実機によって、外気温度とほぼ同じ温度で排熱することが可能であり、廃熱のない冷房システムの開発可能性を実証し、その省エネルギー性を定量的に明らかにしている。地球温暖化および都市のヒートアイランド対策として、本論文の成果に大いに期待することができ、工学的に寄与するところが大きい。</p> <p>よって、本論文の著者は博士(工学)の学位を受ける資格があるものと認める。</p>			
学識確認結果	学位請求論文を中心にして関連学術について上記審査会委員で試問を行い、当該学術に関し広く深い学識を有することを確認した。 また、語学(英語)についても十分な学力を有することを確認した。		