

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	田邊 陽一 (たなべ よういち)
○学位の種類	博士 (工学)
○授与番号	甲 第 1136 号
○授与年月日	2016 年 9 月 25 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	E S C O 事業の長期性能検証
○審査委員	(主査) 近本 智行 (立命館大学理工学部教授) 中島 淳 (立命館大学理工学部教授) 持田 泰秀 (立命館大学理工学部教授) 相良 和伸 (大阪大学大学院工学研究科教授)

<論文の内容の要旨>

本研究では、全国自治体で最も早く ESCO (Energy Saving Company) 事業を実施した大阪府での実施データをベースに、長期 (10 年) 契約期間を満了した事務庁舎 ESCO 事業を取り上げ、これまで行われてこなかった ESCO 事業による長期省エネ性能を明らかにしているものである。解析の結果、ESCO 事業を実施しながら熱源機器の適正な維持管理を行うことで、計測検証期間を初期 3 年間に限定しても、長期 (10 年) の省エネ性能が初期 3 年間の最悪値を上回ることが確認できた。このことでこれまで慣例とされていた 3 年データによる評価の妥当性が明らかになると共に、計測検証期間を短縮する可能性が示され、今後の ESCO 事業の普及拡大につながるものである。

本論文は、第 1 章で ESCO 事業の概要と研究の背景を説明することで ESCO 事業の実態と研究の意義を述べている。一方、省エネ化の切り札として期待される ESCO 事業が、長期省エネ保証の不安定さを課題としていることを指摘している。第 2 章では研究対象とした実 ESCO 事業の概要を取り上げ、第 3 章で当該実 ESCO 事業の省エネ実績データを基にした解析結果で ESCO 事業の実態を明らかにしている。

第 4 章では、省エネ実績算出の前提となるベースライン (BL) 補正式の精度を検証し、第 5 章では、国土交通省より公開されている空調エネルギーシミュレーションツール (LCEM) の BL 補正式への適用可能性を検証し、第 6 章で LCEM ツールを用いた省エネ量推定を行っている。

以上の議論を踏まえ、第 7 章で省エネ性能検証期間の短縮可能性を明らかにすることで、

第 8 章における ESCO 事業の普及拡大の可能性につなげている。

< 論文審査の結果の要旨 >

本研究は、我が国で最も早く ESCO 事業を実施し、長期（10 年）の契約期間を満了した大阪府の事務庁舎 4 箇所に係る実 ESCO 事業を対象として、10 年という長期にわたって省エネ性能を検証したものであり、当該分野では初めての先駆的な取組みである。

ESCO 事業では、各月毎の電気、ガス、水道使用量のデータのみが蓄積され、各省エネ手法ごとに計測装置を設置するわけではないが、空調期間と非空調期間の差を基に、可能な限り省エネ手法の効果が分析されている。

ESCO 事業による省エネ効果を判別する BL 補正式の設定状況やその精度についても検証できており、通例 3 年間とされている BL データの収集期間の妥当性についても精度面から確認できている。

さらに、国土交通省から公開されている、表計算ソフト・エクセルを用いたオブジェクト化セルズ法という解法を用いて、空調システムの運転状況を明らかにする LCEM ツールが BL 補正式としても有効であること、及び、長期の省エネ性能の算定にも効果を発揮することを、実データとの比較で明らかにしており、ポンプやファン、熱源機器の挙動もシミュレーションにより示している。

これらの結果を踏まえて、所期の目標である、計測検証期間の短縮可能性についても明示できており、今後の ESCO 事業の普及拡大に大いに貢献する成果と判断できる。

本論文の審査に関して、2016 年 7 月 20 日（水）9 時 30 分～11 時 30 分トリシア I 1 階環境都市系第 1 会議室において公聴会を開催し、学位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論文の内容について質問がなされたが、いずれの質問に対しても学位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、学位申請者と本学大学院理工学研究科環境都市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。

学位申請者は、本学学位規程第 18 条第 1 項該当者であり、主査および副査は論文内容および公聴会での質疑応答を通して、学位申請者が十分な学識を有し、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、学位申請者に対し、本学学位規程第 18 条第 1 項に基づいて、「博士（工学 立命館大学）」の学位を授与することが適当であると判断する。