HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	低環境負荷建物のエネルギー消費実態と設計手法 [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	品川, 浩一
Citation	北海道大学. 博士(工学) 甲第15375号
Issue Date	2023-03-23
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/89585
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	theses (doctoral - abstract and summary of review)
Additional Information	There are other files related to this item in HUSCAP. Check the above URL.
File Information	Kouichi_Shinagawa_abstract.pdf (論文内容の要旨)

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学　位　論　文　内　容　の　要　旨

博士の専攻分野の名称　　博士（工学）　　氏名　品川　浩一

学　位　論　文　題　名

低環境負荷建物のエネルギー消費実態と設計手法

(Actual Energy Consumption and Design Methods for Low-Environmental Impact Buildings)

国や地方自治体では、2025 年に新築の半分以上を ZEB(ZEB Oriented 相当以上) にするような動きが加速しており、国も 2030 年以降に新築される住宅・建築物について ZEH・ZEB 基準の水準の省エネ性能の確保をめざし、建築物省エネ法による省エネ基準適合義務化と基準引き上げ、建材・機器トップランナーの引き上げなどに取り組むとしている。ただし、外皮仕様の高性能化、高効率機器や省エネ制御など、ZEB 化技術の導入を中心とした設計だけでは、ZEB 達成は困難である。これは、2014 年に閣議決定された「エネルギー基本計画」において、「2020 年までに新築公共建築物等で、2030 年までに新築建築物の平均で ZEB(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル) を実現することを目指す」としていたが、国土交通省が、「2022 年 4 月より、官庁施設の新築は規模に関わらず ZEB を必須とする」と、規定を強化していることからも明らかである。

本論文では、建築手法 (高性能外皮・自然換気) や設備手法 (高効率設備・制御) を高度に組み合わせた ZEB を目指した建物の空調設備を対象とし, 様々な ZEB 化手法の感度解析を利用した設計法を提案することを目的とする。

本論文は以下の 7 章によって構成されている。

第 1 章「序論」では、ZEB に関する研究の背景をまとめ、本論文の目的と概要を示した。

第 2 章「既存建物のエネルギー消費実態について」では、実在事務所ビルの運用データを基にしたモデル化を前提条件とした BEST によるシミュレーションをおこない、冷暖房能力の推計に対する有効性の確認をした。また、空調機冷暖房能力と消費電力の実測結果から機器特性の分析結果とその課題を示した。

第 3 章「ZEB を目指した建物の空調負荷の特性について」では、最大・年間負荷計算では、自然換気、外気導入制御、昼光利用・調光制御などを考慮した検討が必要であり、予冷熱時間の最適化、年間装置負荷の可視化を活用したパッシブデザインとアクティブデザインの最適化するための設計方法を示した。カーボンニュートラルを実現するためには設計初期段階からこうした検討が重要であることを示した。

第 4 章「空調機器特性のデータベース化について」では、熱源機器特性では、中央および個別分散熱源機器について、統計モデルと物理モデルを利用し、定格性能・中間性能・動特性データセットを組み合わせた柔軟性・拡張性の高いデータベースの開発、および、中央熱源方式における搬送機器 (ポンプ・送風機) について、搬送部分、電動機、インバータに関する柔軟性・拡張性の高いデータベースの開発を示した。

第 5 章「ZEB を目指した建物のシミュレーションと実測の比較」では、庁舎をモデルとし、ZEB 化メニューの複合導入効果による ZEB の可能性と、平成 25 年省エネルギー法基準相当の基準建物および ZEB を対象とした ZEB 化メニューの単独導入効果について検討した。ZEB 化メニューに対する省エネルギー・ピーク電力削減の影響が、従来の基準仕様をベースとした評価と、ZEB を基

準とした評価では傾向が異なっており、ZEB 計画時に配慮することが重要であることを示した。
第 6 章「ZEB の設計手法について」では、本研究で提案した標準オフィスビルのエネルギー・環境シミュレーションを感度解析及びその分析から,ZEB を計画する上で重要な以下の知見として、1) 標準的な省エネルギー性能となる中規模・大規模標準オフィスビルの基準階平面・建築仕様・設備仕様標準仕様を提案、2) 中規模標準オフィスビルに一般的に使用されている省エネルギー手法を導入した 3 仕様 (標準・省エネ・ZEB) の省エネルギー性能, 室内環境についての評価結果、3) 省エネ設計手法の一次エネルギー削減効果, 空調負荷削減効果の交互作用についての評価, 中規模オフィスにおける省エネ手法の優先度をバックキャスティングにより検討可能な手法の提案、を示した。
第 7 章「総括」では、本研究で得られた成果の総括と今後の展望について示した。