

審査の結果の要旨

氏名 グタイ マタシ

本論文は、サステナビリティの目的を、プランニングに創造的刺激を与える源泉に転じ、また、建築、構造、さらに環境のデザイン検討事項が一つのビルディングシステムに融合する、統合的デザインの新しい手法を研究することを目的としている。新しい手法として、エネルギーに着目した「分解的手法」と「ウォーターハウス」というモデルを提案し、実際の実験室での環境測定や4つのケーススタディを行った研究である。本論文は付録を含む全8章で構成されている。

第1章 歴史

章の前半では、建築や環境技術における水の使用に関して、それぞれ異なる手法を用いた様々な歴史的事例を示している。これらの事例により、統合的デザインと、水に基づいた環境技術が持つ可能性の、両方の発展について評価を行っている。

環境技術に加えて、章の後半ではさらに進んだ最近の試みについて調査し、水が環境制御や熱的快適性だけではなく構造的役割も果たすケースにおいて、水のボリュームを建築構造の要素として研究している。

第2章 分解的手法

第2章では、サステナビリティの主な懸案事項が、エネルギー消費、廃棄物管理や物的消費などの最小化であり、可能な限り環境への影響が小さく、かつ建築需要に見合う十分な解決策を探ることが必須課題であることを述べている。

さらに、この課題が抱えている2つの重大なジレンマについて言及している。

1つ目のジレンマは、サステナビリティは建築デザインに直接創造的刺激を与えることが出来ない、つまり最小化は空間的性格に選好性を持たないということである。2つ目のジレンマは、技術とデザイン決定の関係、つまりサステイナブルな目標に見合う技術の寄与が大きくなるにつれ、技術のデザインへの関与はより重要になるということである。

本章ではこれらジレンマを解消する概念として、「分解的手法」を提案してい

る。分解的手法では、デザインプロセスにおける様々な事項を、エネルギーに変換して計算することで一体化する。物的消費や年間エネルギー需要、さらに廃棄物管理のエネルギーを計算することで、客観的かつ能動的な評価方法が可能になり、デザインの各段階での意思決定に役立ち、環境への影響が最小となる最も良い案を選択することが可能となる、これらが分解的手法の利点であることを述べている。

第3章 ウォーターハウス モデル

第3章では分解的手法を用いた建築モデルとして「ウォーターハウスモデル」を提案している。このモデルは水とプラスチックと空気の層だけでできた構造であり、水が建築ボリューム、ファサード、剛性、構造的安定性、さらに暖房、冷房や換気の役割も担う。モデルの可能性と課題について、困難な部分と解決策を論じている。

エネルギー消費や構造デザインに加え、モデルのリサイクルや製造方法、ライフサイクルについても言及し、このモデルの長所を述べている。生物学的な循環である水や空気の循環と、工業的な循環であるプラスチックのリサイクルとの、二重の循環の意義を示している。

第4章 ケーススタディ1 子ども美術館

最初のケーススタディでは、穏やかな気候条件での、耐荷重フレームと組み合わせたシンプルなプレハブ建設システムを研究し、ウォーターハウスモデルが、建築、構造、環境の懸案事項に対する総合的なアプローチとなることを示している。

第5章 ケーススタディ2 サヴァリア文化複合施設

次のケーススタディでは、ウォーターハウスのペリメータースキンが耐荷重構造となるよう4つのパネルタイプを考案し、さらにこのパネルで経済的で正確でありながらランダムなファサードを形成するシステムを開発した。

第6章 ケーススタディ3 サテライト・タワー

メキシコでのケーススタディは暑く乾燥した気候条件での研究であり、新しい冷房方式とともに、より水が建築のデザインに寄与するシステムを検討した。

第7章 ケーススタディ4 画家の家

最後のケーススタディでは湿度の高い気候条件でのウォーターハウスの可能

性を探っている。このウォーターハウスの構造は4つのケーススタディ中最も理論的であり、ペリメータースキンの様々な性質（貫流、断熱、熱容量や抵抗など）から建築の形状、ジオメトリー、室内照明状況などが直接決定できる。すなわち、ウォーターハウスモデルが建築空間を定義する主要素となることを明示した。

第8章 付録

本論文の最終章は2つの部分からなり、前半ではウォーターハウスモデルの熱交換能力の実験計測結果を示し、後半ではウォーターハウスモデルと参考事例を比較する詳細なエネルギーモデルを示している。これら計算結果により、ウォーターモデルは、伝統的なシステムだけではなく近年のグリーンビルのような解法と比較しても優位性があることを明らかにしている。

以上、本論文は、分解的手法とウォーターハウスというモデルによって、建築、構造、環境の統合的デザインの新しい手法を実践的に検証した意義のある研究である。

よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。