

修士論文 2012 年度(平成 24 年度)

気流解析のフィードバックによる空間計画手法の研究

論文要旨

一昨年の東日本大震災以降、自然通風や日射を利用するパッシブ建築設計への関心が改めて高まっている。一方近年では、物理的な自然現象と建築の形態の関係が、BIM やシミュレーション技術の発展によって、スピーディーに低コストで可視化できるようになってきた。それは同時に、そうしたシミュレーションを、デザイナーが設計プロセスにおいて直接扱えるようになってきたことといえる。

本論文では、その中で、風に特化して注目した。まず、気流解析を建築計画に活用する際の問題点を、気流解析の実践によって抽出しようと試みた。1 つ目は、BuildLiveChiba 設計コンペによる、気流解析を用いた設計実践、2 つ目はコルビュジェの設計したユニテ・ダビタシオンという集合住宅を対象とした、建具の操作のみによる室内通風環境操作の実験を行なった。結果実験からは 4 つの問題が明らかとなった。1「広域モデルを用いた気流解析の非効率性」2、「他の設計条件との両立性の問題」3「組合せ爆発問題」4「要因発見の困難性」である。ユニテの実験では、室内に通風環境のベースが確保できていれば、建具の操作で風量や風速は微調整ができるということ、同時に、風を活かすためには、あらかじめ風の通り道を確保しておくことが重要であるということが明らかとなった。ここから、気流解析手法を現象確認型と問題発見型の 2 つに分類した。限定した範囲での解析を行い、風の現象と形態の関係のみを知ることを目的とした問題発見型気流解析手法を用いれば、前の 4 つの問題が解決されるとした。また本論文では、空間的に多様で快適なオフィス空間をつくるという命題を改めて設定し、優れた通風環境と空間的な多様性を得ることにとも対応可能な手法であることを明らかにすることとした。以上を元に本論文では 5 つの実験を順番に行った。5 つの実験では、ボトムアップ式の設計を用いて、部分的な解析から得たルールをモデルへ反映させ、つないで大きくしていくルールも実験を通して見つけモデルへ反映させ、という繰り返しを行ない、最終的に良好な通風環境を持った全体モデルを完成させることとした。結果、問題発見型を用いて、前の 4 つの問題に対応できたことが明らかとなった。また、良好な通風環境を持つ部分ユニットの Best を 1 つ選択するのではなく、Better なものを複数得るよう評価基準をゆるめたことで、設計上の選択肢を増やすことのできる手法であるといえる。同時に、形状が異なる部分ユニット同士を、良好な通風性を確保したまま、連結していけるルールを導けたことによって、空間的な多様性にも対応可能な手法であることが明らかとなった。また本手法は、デザイナーへの学習効果の促進が挙げられる。気流現象と空間の関係を try & error を繰り返しながら、理解していく過程で、デザイナーの発見的な発想を広げる事にも貢献できると考えられる。デザイナーが気流現象を学習しながらデザインする事が出来れば、快適な気流空間を、解析によって事前に狙いすまして設計できるようになり、その快適性が実証されていけば、新たな建築の価値観が生まれ、人間にとってより快適な建築が増えることにも寄与する手法であると考ええる。

キーワード

1. 気流解析 2. 通風 3. フィードバック 4. 空間計画 5. 許容

慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科

清水将矢