

本論文は「台湾における住宅の通風利用に関する研究 - 密集市街地における連棟式町屋を中心として - 」と題し、高温多湿気候に属し、人口密度が世界第 2 位であり、かつ都市への人口集中が止まない台湾における住宅の通風利用に関し、密集市街地に建つ伝統的な町屋、両側の住宅と壁を共有し、間口が狭く、かつ、2 階以上の部分が歩行者への日除け、雨除けの目的から歩道に張り出している透天住宅を主対象とし、通風促進効果のある建築的手法を提案したものである。

台湾では、近年「緑建築」(Green Building)に関する様々な動きがあり、日本の建築基準法施行令に相当する「建築技術規則」に、「緑建築専章」が 2004 年に定められ、2005 年元旦から施行されているが、その中でも、省エネルギーの観点から通風利用向上技術が期待されている。しかしながら、台湾においても住宅の通風に関する研究は行われているが、その多くが中高層住宅を対象としたものであり、密集市街地の低層住宅に関するものは皆無であること、また、気象データの解析、アンケート調査および実測に基づく通風利用実態に対する検討、さらには、風洞実験による系統的な風圧係数データに基づく検討というように、系統的な研究がなされていないということから、本研究のテーマを設定している。

論文提出者は、気象データの解析、アンケート調査および実測による通風利用状況の調査、それら結果を基にしたの研究対象の絞り込みを行い、台湾における伝統的な町屋、透天住宅に関する詳細な風洞実験、換気回路網計算による通風量の計算、さらには、通風利用による省エネルギー量の計算を行い、以下に概要を示す 7 章からなる論文を提出している。

第 1 章では、研究の背景・目的および既往文献調査の結果などを記している。

第 2 章では、まず、1992 年から 2001 年までの 10 年間の気象データに基づく外気の温度・湿度、風速・風向および風速累積頻度分布を示し、さらに、台湾における 14 箇所のクリモグラフなどのマップを作成している。また、風圧力計算用の風速累積頻度分布に関する検討から、3 パラメータの Weibull 分布が台湾の気象データによる風速観測値を最も精度よく表すこと、D I (不快指数) によるパッシブ手法導入の可能性および新有効温度 $E T^*$ による通風利用時数について検討し、その結果を基に通風利用が可能と思われる期間の風速を調べ、年間平均風速より高くなることなどを示している。

第3章では、アンケートによる台湾における住宅の開口部特性・通風利用状況および夏季におけるクーラーの使用実態などの現状を調査した結果および高雄の透天住宅での実測結果について述べている。アンケート調査結果としては、台湾の住宅では、開口部に防犯用面格子・網戸を設置する割合が高く、通風量を検討する際には、これらの存在を無視することができないこと、気象データ解析から通風可能時期と判断される期間ばかりでなく、夏季にも窓を開放する生活習慣が定着しているが、5階以下を居住スペースとする住戸では十分な室内風速が得られないという不満が多いことなどを示している。

第4章では、第3章までの結果を踏まえ、密集市街地に建つ透天住宅に研究対象を絞った上で行った詳細な風洞模型実験および得られた風圧係数を基にした、換気回路網計算による通風量計算の結果について述べている。まず、風洞実験結果から透天住宅に関する詳細な風圧係数のデータベースを作成するとともに、風洞実験による通風量測定値と換気回路網による通風量計算値との照合を行い計算精度の検証を行っている。その上で多くの計算を行い、現状のままでは通風量が不足しており、安定した風圧力の得られる屋根面において、何らかの建築的工夫をしなければ満足いく通風量が得られないことを示している。

第5章では、第4章の結果を踏まえ、屋根面の工夫による通風促進手法を検討した結果を示している。検討した方策は、**天窗**：階段直上の陸屋根部分に天窗を設置、**一層付加+天窗**：建物の上に切妻屋根を加え、天窗を設置、**通風塔**：階段直上部分を陸屋根の上まで延長し通風塔を設置の3ケースである。まず、**通風塔**のケースを検討するに必要な風洞実験を行い、風圧係数を求めた上で換気回路網計算を行い、現状を基準とすると、**天窗**では2.4倍、**一層付加+天窗**では3.9倍、**通風塔**では高さにより3.3~7.6倍の通風促進効果が得られることを示している。さらに、この通風塔での値は、上部開放時のものであり実用上問題があるため、雨除けがある場合の詳細な風洞実験を追加して検討し、高さ1/4層分の雨除けの場合、通風量の低下は1割以内に納まることを示している。

第6章では、まず、第3章に示されている高雄の透天住宅での実測結果と、熱・換気回路網数値シミュレーションソフトを用いた計算結果を照合し、その有効性を検証している。その上で、第5章で示された通風促進手法による省エネルギー効果などを試算している。

第7章では、研究成果総括するとともに、今後の課題を示している。

以上のように、本論文は、台湾の気象データを通風利用の観点から再整理し、アンケート調査・実測から研究対象を絞り、台湾の伝統的町屋、透天住宅における通風促進効果とそれによる省エネルギー効果までを、系統的かつ定量的に示したものであり、建築内環境改善に寄与するところが極めて大である。

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。