日本風工学会ベストペーパー賞を受賞して

富永 禎秀^{*1}

持田 灯^{*2}

大風 翼^{*2}

Yoshihide TOMINAGA, Akashi MOCHIDA, Tsubasa OKAZE

堤 拓哉^{*3}

吉野 博^{*2}

Takuya TSUTSUMI, Hiroshi YOSHINO

この度は、日本風工学会ベストペーパー賞を頂き大変光栄に存じます。推薦して下さいの方々と選考して下さいった表彰委員会の諸先生方に深く感謝いたします。

今回対象となりました論文は、積雪地域における都市・建築空間の各種雪氷災害の予測や対策に資することを目的として、広域スケールの気象条件の時間的な変化を考慮しながら、都市・建築スケールの積雪分布を予測できる降積雪シミュレーションシステムのプロトタイプを示すとともに、その精度を検証した結果を示したものです。

雪氷災害は突発的な自然災害としてのみならず、小規模ながら高頻度で起きることが特徴です。「平成 18 年豪雪」においては、雪害による死者が戦後 2 番目となる 152 名に達し、最近の平成 22, 23 年度も大雪で、雪害死者は 2 年連続で 130 名を超えました。

都市・建築空間における雪氷災害対策が困難な理由の一つとして、複雑な市街地空間で形成される積雪分布を正確に予測することの難しさが挙げられます。建物周辺の雪の吹き溜まりに見られるような建築物と風と雪の相互作用を予測する方法としては、従来より模型雪を用いた吹雪風洞実験が数多く行われてきました。この方法は、吹き溜まりに関する諸問題を検討する際の有効な手法として、実在の建築物の検討にも利用されてきましたが、吹雪風洞実験における相似則については不明な点も多く、種々の検討はなされているものの、多様な気象条件を再現するには実験期間やコストが膨大になり、その適用には限界があるといえます。

一方、最近では、風洞実験に替わる建物周辺の吹き溜まりの予測手法として、CFD(Computational Fluid Dynamics)を用いた解析が行われるようになってきました。しかしながら積雪分布は、降雪だけでなく日射や気温等による融雪の影響も強く受けるため、正確な予測のためには、それらも考慮する必要があります、それらの影響

を考慮した解析は殆ど行われておりません。また都市・建築空間における積雪分布は、気象条件の時間的な変化や周辺地形等の影響を強く受けるため、これらの影響を適切に取り入れる必要があります。

本論文では、上記の課題を克服する都市・建築空間の積雪分布の予測手法として、広域の降雪状況を予測するメソ気象モデルと建物スケールの積雪分布を予測する CFD モデルの連結を行い、空間的及び時間的な境界条件の変化を考慮できるシミュレーションシステムを提案しました。本手法は、風工学の分野で先行して進められてきた手法を雪工学に応用したものと言えます。今後は、気象条件の異なる降雪イベントにおける検証を積み重ね、各モデルの予測精度の向上を図るとともに、それらとシステム全体の予測精度の関係について定量的に評価するべく、検討を進めていく予定です。引き続き、風と雪の境界領域の研究に邁進していく所存ですので、風工学の側からのご支援・ご指導をお願いできれば幸いです。

なお本論文の研究成果は、国土交通省の平成 20～21 年度建設技術研究開発助成「都市空間における雪氷災害に伴う費用軽減を目指したリスクマネジメントシステムの構築」(代表：吉野博)の一環として行われました。本プロジェクトでは、雪氷災害の多面的な様相を反映して、建築構造学や都市環境工学のメンバーに加えて建築計画、室内環境、土木工学や機械工学、気象学等の幅広い分野の専門家からなる学際的なメンバーにより精力的に研究開発が行われました。本論文の研究成果は、このような分野横断的な協力体制なくしては決して実現できなかったものであります。研究の推進にあたっては、関係各位からは貴重な情報の提供やご助言を頂きました。特に実測調査に際しては、防災科学技術研究所・雪氷防災研究センター新庄支所の皆様のご協力を頂きました。記して謝意を表します。

*1 新潟工科大学 建築学科

Department of Architecture and Building Engineering, Niigata Institute of Technology

*2 東北大学大学院工学研究科 都市・建築学専攻

Department of Architecture and Building Science, Graduate School of Engineering, Tohoku University

*3 北海道立総合研究機構 北方建築総合研究所

Northern Regional Building Research Institute, Hokkaido Research Organization