



第7回アドバンス・シミュレーション・セミナー2024 開催報告

千葉工業大学 創造工学部 建築学科

元教授 森川 泰成 様

「建築・都市の新たな風環境デザイン」

アドバンス・シミュレーション・ニュースは、アドバンスソフト株式会社が2021年度から、我が国における計算科学技術の振興を目的として、幅広い分野の最先端研究を対象として開催している「アドバンス・シミュレーション・セミナー」の開催報告と今後の開催予定をご案内するサービスです。

本セミナーで紹介される多種多様な最先端研究をきっかけに、企業の研究開発を担う技術者の方が新たな視点を持つこと、最先端研究を産業に応用する起点となること、長期的には計算科学シミュレーション分野の裾野が広がること等を期待しています。

開催概要

- 日時：2024年10月11日（金）14:00～15:30
- 開催方法：オンラインセミナー（Zoomにて開催）
- 主催：アドバンスソフト株式会社 出版事業部
- 講演概要

風は建物建設に伴うビル風（強風化）が問題視されることが多く、その予測や対策・評価手法が、従来さまざま検討されてきた。一方、気候変動の影響による都市内の高温化や都市内の風通し不足の影響等により、熱中症の危険性が近年大きく注目され始めている。すなわち都市においては、「強風障害」（ビル風）と「弱風障害」（風通し障害）が混在する状態となっている。そこで今後の建築・都市における適切な風環境形成を行うために、評価尺度の観点から「適風環境の概念」を示し、予測手



法の観点から CFD による（多視点に基づく）解析・可視化・評価について述べる。

本稿は、2024年10月11日に開催した「アドバンス・シミュレーション・セミナー2024」において、森川 泰成様にご講演いただいた内容をアドバンスソフトがまとめたものです。

ご講演内容

1. 講演内容

1.1. はじめに

アドバンス・シミュレーション・セミナー2024 第7回として、千葉工業大学創造工学部 建築学科元教授の森川 泰成様に「建築・都市の新たな風環境デザイン」というタイトルでご講演いただいた。森川様は長年、建築分野の中で気流及び風環境をご専門とされている。風は建物建設に伴うビル風（強風化）が問題視されることが多く、その予測や対策、評価手法が

従来から検討されてきた。一方気候変動の影響による都市内の高温化や都市内の風通し不足の影響等により、熱中症の危険性が近年大きく注目され始めている。すなわち都市においては、「強風障害」(ビル風)と「弱風障害」(風通し障害)が混在する状態となっている。そこで今後の建築・都市における適切な風環境形成を行うために、評価尺度の観点から「適風環境の概念」を示し、予測手法の観点から CFD による(多視点に基づく)解析・可視化・評価についてお話しいただいた。

1.2. 都市・建築と風

風について言及する場合、気象的な観点と都市・建築的な観点から述べる事が出来る。本講演では都市・建築的な観点からの風環境を対象としている。風に関する切り口としては都市気候学、風工学、さらに建築環境工学、大気汚染、ヒートアイランドなどがある。都市気候学では大気境界層が対象エリアとなり、建築物については都市ラフネス群が全体の気候に及ぼす影響が主な検討対象になる。それに対して風工学では接地境界層内部の風の影響を見ることとなり、建物も場所や個々のデザインが検討の対象となる。風のコントロールという点では、風工学の範囲ならば都市や建築の計画によって制御でき、本講演では風のエンジニアリングの観点からお話しされた。

1.3. 強風

強風障害としてビル風問題の歴史は 50 年前から検討され、今日では評価手法と対策はほぼフィックスされている。ビル風などの風の特徴については把握されていたが、風環境として評価するにあたり、評価指標をどのように考えるべきか、という点が重要である。風が強い&弱い「強風の吹く頻度の大小」であると捉えることができ、このような考え方に基づく我が国の代表的風環境評価尺度に「村上らの尺度」(村上、岩佐、森川による)がある。住民のアンケート調査から風による不快感や風によって起きた被害情報などを整理することにより、日最大瞬間風速 10, 15, 20m/s の 3 段階を基準風速と捉えることができた。この基準は東京都環境影響評価指針&総合設計制度でも採用された。さらに日最大瞬間風速の基準を用いて強風出現頻度を算出することができ、

強風ランク評価として示すことができることになる。この考え方で街区の風評価が可能となった。しかし、ランクを評価するだけで完結してはならず、なぜそうなったか分析することが重要である。近年では、地球温暖化の影響で台風が大型化し、台風の襲来時に多くの構造的な被害が発生している。これらの中には高層建物による風速増加が影響しているものも含まれていると考えられる。

1.4. 弱風

これまでの評価だと弱風や無風はよい評価に繋がっていることになる。強風の評価指標は風速が良いが、弱風障害を暑熱感&健康性から捉えると、評価には日射・気温等の考慮も必要になる。評価の捉え方としては強風と同様に、その地域の風向風速特性を考慮して年間(或いは夏期)の弱風出現頻度に基づき地表付近の弱風域を、気温も考慮しながら評価する必要がある。また一方で、弱風問題をヒートアイランド問題における暑熱感(熱中症)の一部と捉え、年間(夏期)ではなく、酷暑時(ピーク時)を想定した検討を行う必要がある。ヒートアイランド問題は地球温暖化問題とは違い、都市部におけるコンクリー等の多用、緑地不足、人工的な排熱により、都市の温度が高くなる現象で、建物の構成、風の通り道など都市デザインが影響する。ヒートアイランド現象は広域で物理機構が複雑なため、解析することは非常に難しい。そこで 2001 年に国土交通省が主導し、建築環境・省エネルギー機構(IBEK)によって開発された建築物の環境性能評価システム CASBEE-HI が導入された。

1.5. 適風

結論としては、風は強すぎても弱すぎても弊害があり、「適風の概念」が建築・都市の風環境検討には必要である。強風と同様に弱風についても住民アンケートを分析し、指標を整理して、強風ランク評価に重ねると非適風エリアを確認することができた。この適風評価では建築物を建てた後の方が弱風領域を改善できる例も確認でき、建築計画への新しい知見を提供することができた。これを都市計画に適用することを考えると、都市のプランニングにおいて地上付近の風通しが考慮され、エンジニアリングに

より適風評価 MAP の年間評価も示されるので、プランニングとエンジニアリングの接近により、説得力ある建築・都市計画の実現可能性が現れた。

1.6. 解析手法

以上記した強風～適風～弱風環境解析には CFD 解析が最も有効である。CFD を用いるメリットとしては、気流の非定常 3 次元的挙動が把握でき、任意の領域における風速等の解析評価が可能である。さらに独自の評価指標に換算して可視化・分析ができる。また、CFD を利用することにより Breathability を高く、かつ地表付近での強風を抑制する市街地設計を検討することができ、さらには住宅街、生活道路における換気能力の向上も検討が可能である。最近では AI 技術の利用により、市街地における建物周辺の風速・風圧分布を簡易かつ短時間に予測ができる。

2. 聴講における感想（アドバンスソフト）

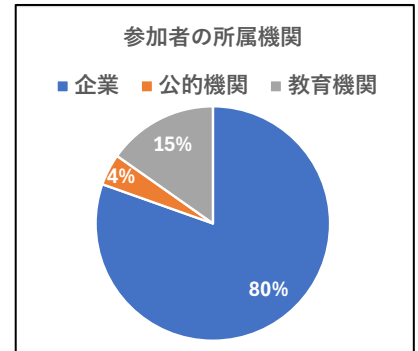
都市の風環境評価では強風障害だけでなく、弱風障害も考慮する必要があり、適風の概念を取り入れる点は大変興味深かった。住民アンケート調査の分析により評価尺度を整理して、評価指標にするところはまさに社会科学的な発想であり、その指標を用いた適風評価 MAP により風環境の善し悪しが明示され、都市計画の指針につながるころは高層建築計画の自由度を拡大させ、都市デザインに新たな知見を生み出す可能性が感じられた。風環境解析において CFD が重要な役割を担っているがその精度確保に十分注意する必要があり、乱流モデルの問題と計算負荷についてはまだ課題が残るようだ。

【ご経歴】

1984 年 東京大学博士課程修了 工学博士。
 1984 年 大成建設（株）技術研究所
 2009 年 副技術センター長（建築技術研究所長兼任）
 この間 東大生研研究顧問 慶応、上智、東京都市大、横浜国大非常勤講師歴任
 2017 年千葉工業大学創造工学部建築学科教授を経て現非常勤講師
 2021 年（株）フォレスト環境リサーチ設立
 専門 CFD 解析と環境評価技術を中心としたサステナブルな建築・都市環境に関する研究

参加者

申込者は 67 名、当日の参加者（視聴者）（社外）は 46 名でした。参加者（視聴者）の内訳は、企業が 37 名、公的機関が 2 名、教育機関が 7 名でした。主な業種は、「建築/土木」、「エネルギー（電力・ガス・石油・原子力）」、「大学/教育機関」でした。主な職種は、「研究/開発」、「技術/設計」でした。



参加者のご意見

感想では、「馴染みがある強い風の話から、弱い風の説明で、なぜ課題になるかも丁寧にご説明いただき、分かりやすかったです。」「風が強くなければ OK=弱すぎても OK という評価になってしまうが、これは現実にはそぐわないなど身近な話を聞くことができ、勉強になった。」「都市の風環境に関する CFD 解析は専門の一つですが、最終的に環境の良し悪し、適否を評価する評価尺度がどのように導かれたのかについて詳しく説明して頂き、大変参考になりました。」などのご回答をいただきました。

公開資料

ご講演の YouTube 動画は、右の QR コードからご覧いただくことができます。



ご講演の資料は、右の QR コードの「資料をダウンロードする」からログイン後、ダウンロードすることができます。ログインアカウントをお持ちでない方は、「資料をダウンロードする」から新規メンバー登録後、ログインしてダウンロードすることができます。



右の QR コードから過去のアドバンス・シミュレーション・セミナーの YouTube 動画をご覧いただくことができます。



今後の開催予定

アドバンス・シミュレーション・セミナー

2024 の開催要領

<https://www.advancesoft.jp/seminar/20299/>

No.	日程 受付状況	内容	テーマ
第1回	4月19日(金) 終了	「 ロケットと宇宙機に関するいろいろな自由表面流 」 東京大学大学院 工学系研究科 航空宇宙工学専攻 教授 姫野 武洋 様	自由表面流の予測 と管理
第2回	5月17日(金) 終了	「 ペプチド創薬を加速する分子動力学シミュレーションと深層学習 」 東京工業大学 情報理工学院 情報工学系 教授 秋山 泰 様	バイオ・計算科学
第3回	6月28日(金) 終了	「 デトネーションエンジン開発状況とシミュレーション事例の紹介 」 慶應義塾大学 理工学部 機械工学科 教授 松尾 亜紀子 様	航空宇宙エンジン
第4回	7月12日(金) 終了	「 シミュレーションのための情報可視化 」 お茶の水女子大学大学院 人間文化創成科学研究科(兼) 文理融合 AI・データサイエンスセンター長 教授 伊藤 貴之 様	可視化・AI
第5回	8月23日(金) 終了	「 シミュレーション技術のリスク評価への適用 」 東京大学大学院 工学系研究科 原子力国際専攻 教授 高田 孝 様	原子力・リスク評価
第6回	9月20日(金) 終了	「 ポスト・エクサ、ポストムーア時代の HPC と AI 」 神戸大学大学院 理学研究科 惑星学専攻 特命教授 牧野 淳一郎 様	HPC・AI
第7回	10月11日(金) 終了	「 建築・都市の新たな風環境デザイン 」 千葉工業大学 創造工学部 建築学科 元教授 森川 泰成 様	建築・都市の新たな 風環境デザイン
第8回	11月22日(金) 終了	「 極低温超伝導コンピュータアーキテクチャ技術とその新展開 」 九州大学大学院 システム情報科学研究院 情報知能工学部門 主幹教授 井上 弘士 様	計算機アーキテク チャ
第9回	12月17日(火) 終了	「 スマートエネルギーマネジメントシステムのデザイン 」 東京科学大学 総合研究院 ゼロカーボンエネルギー研究所 特任教授 浅野 浩志 様	エネルギーシステ ム、GX
第10回	2025年 1月17日(金) 受付中 お申込みはこちら 	「 AI や電気自動車用半導体単結晶育成のための数値解析と実験 」 東北大学 未来科学技術共同研究センター 特任教授 柿本 浩一 様	材料科学・AI

【お問い合わせ先】

アドバンスソフト株式会社 出版事業部
〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台四丁目3番地 新お茶の水ビルディング 17階西
TEL: 03-6826-3971 FAX: 03-5283-6580 E-mail: office@advancesoft.jp
<https://www.advancesoft.jp/>



当社では随時人材の募集も行っております。

<https://www.advancesoft.jp/recruit/>

Copyright © 2024 AdvanceSoft Corporation. All right reserved.