

Wind Effects *Wind Effects on Buildings and Urban Environment* News

Vol.18 March 2008

Wind Engineering Research Center
Graduate School of Engineering
Tokyo Polytechnic University

INDEX

21世紀COEプログラム「都市・建物へのウインド・イフェクト」の総括 田村幸雄	1
各プロジェクトの総括と今後の展望	2
21世紀COEプログラム「都市・建物へのウインド・イフェクト」終了に当たって 小林信行	9
COE International Advanced School on Environmental Wind Engineering (COE-IAS4) 開催報告	10
The 3rd International Symposium on Wind Effects on Building and Urban Environment (ISWE3) "New Frontiers in Wind Engineering" 開催報告	11
COE オープンセミナー	12

21世紀COEプログラム「都市・建物へのウインド・イフェクト」の総括

拠点リーダー 田村幸雄



21世紀COEプログラム「都市・建築物へのウインド・イフェクト」(文部科学省)も最終年度を迎え、取り纏めの段階となりました。お陰様で、拠点形成事業は順調に進み、当初計画以上の成果を上げることができたと確信しております。大学の規模が小さいこともあり、当初、採択は難

しいのではないかとの声もありましたが、幸い、風工学研究センターの活動成果や高いポテンシャルが認められ、工学分野での採択23拠点に滑り込むことができました。平成17年度中間評価では、非常に高い評価を受け、平成15年度採択105拠点の中で、特に優れた拠点として挙げられた6拠点の中に名を連ねることもできました。皆様方の熱いご支援とご協力の賜と、厚く御礼申し上げる次第です。

強風防災は「人類生命に対する愛情」に、通風・換気は「地球資源に対する愛情」に、空気汚染・風環境は「大気環境に対する愛情」に基づくものであり、我々の教育研究の全てが「愛情」に根ざしています。したがって、若い方々が「風工学」の研究に進む動機には、人間、地球に対する強く深い「愛情」がなければなりません。「愛情」や「いたわり」の心があってこそ、高い到達目標が設定でき、良いアイデアが生まれ、研究の完遂までの努力ができるのです。このことをモットーとして、若手研究者や技術者の養成を行ってきました。APEC短期研修員制度では、主としてアジア地区から19名の若手技術者・研究者が、博士後期課程インターンシップ制度では10名が本学に滞在し、風工学に関する勉強と共同研究に励んできました。また、国内外の著名な研究者によるCOEオープンセミナーを、この5年間に70回開催し、国内外からの学生、研究者、技術者1,750名が受講しました。COE国際アドバンススクールも国内外で4回開催し、240名の大学院生や若手研究者が、世界をリードする風工学研究者との直接的な交流を通じて、最先端で高度な知識の吸収、情報交換の輪の形成、勉強・研究のモチベーションの向上を図ることができました。さらに、国際会議等も積極的に開催し、この5年間に風工学国際シンポジウム3回、APEC風工学ワークショップ4回、自然換気に

関する国際ワークショップ2回、日韓風工学ワークショップ3回、国際計算風工学会議など計17回の国際集会を開催し、合計約1,520人(海外約480人)の参加者を得て、国際的情報交換や若手教育に大きな成果を挙げてきました。オープンセミナー講師や国際会議の招待講演者として、実に168名の外国人研究者がご協力下さいました。また、風工学技術情報室を通して、空力実験データベース、風災害データベース、教育用コンテンツ等を全世界にWeb公開するとともに、英文Bulletinの年2回発行、和文Newsletterの年4回発行等、世界中に成果を常時配信してきました。これらは全て、参画された事業推進者および風工学研究センターのスタッフの方々の努力によるものです。

平成15年のCOE採択時にもニューズレター等にも書きましたが、COEへの応募では本多健一前学長に大変お世話になりました。本多前学長の強いお薦めと励ましが無ければ、我々のCOEは実現しなかったと言っても過言ではありません。もちろん、風工学研究センターの立ち上げに最も尽力された小林信行学長、大場正昭教授、活動を常にサポートして下さいてきた建築学専攻、大学事務局の方々のご努力とご協力によることは言うまでもありません。COE採択後も、学長を議長とし、COE管理運営委員会を3ヶ月毎に開催し、拠点推進事業を管理するとともに、円滑に運営するための支援体制作り、大学からの事務的、経済的サポートが図られてきました。また、村上周三・日本建築学会・前会長、松本勝・日本風工学会・前会長、Giovanni Solari国際風工学会・前会長、Ahsan Kareem米国風工学会・前会長、Janming Ko香港理工大学副学長等からなるアドバイザーボードを年1回開催し、研究・教育活動および拠点形成事業の進捗状況について評価と助言を頂戴し、拠点形成事業の参考とさせていただきます。

我々のCOE拠点形成が、世界中の強風防災、省資源化、あるいは風環境・空気汚染の改善に些かでも役立って来られたとすれば、これは偏に以上の関係各位のご指導とご協力の賜です。この場をお借りして厚く御礼申し上げますとともに、今後の我々の活動に対する引き続いてのご支援とご協力をお願い申し上げます。

各プロジェクトの総括と今後の展望

プロジェクト1: 強風分野

強風を取り扱う耐風構造分野における研究目的は、建築物の安全かつ合理的な耐風設計手法を確立し、都市や建築物の強風災害を低減することである。平成 15 年度から 19 年度までの 5 年間に実施された研究成果を以下に紹介する。

全ての部材の最大荷重効果をもたらすユニバーサルな等価静的風荷重分布の解明

従来の耐風設計用等価静的荷重は、平均風力やある特定の部材に着目した分布であったが、本研究により構造物の共振効果を考慮した全ての部材に適用可能な等価静的荷重分布の設定方法が明らかにされた。本手法は汎用的に適用可能な優れた手法であり 21 世紀 COE プログラムでは、その理論的枠組みの構築から始まり、具体的な構造物を仮定しての実用的な応用方法に至る広い範囲の研究を実施した。具体的には、大スパン片持ちトラス構造屋根を対象として共振成分を含む最大荷重効果を再現するユニバーサルな等価静的風荷重算定の試みと、正負の最大荷重効果の組み合わせ方法に固有直交関数展開 (POD) を用いる方法など、実用性を考慮した手法の検討が行われた。

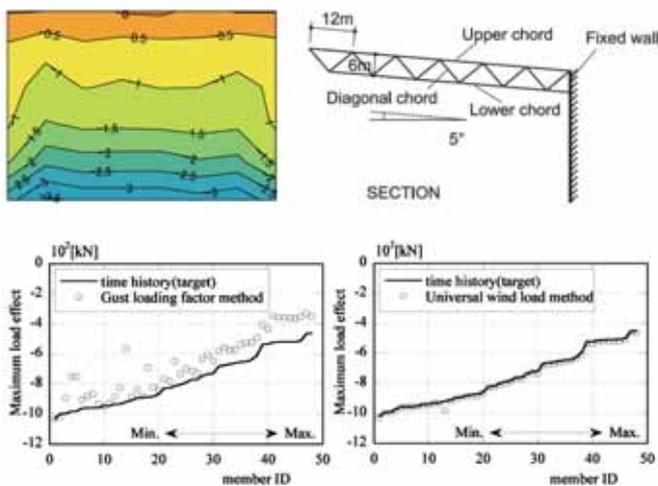


図 1 ユニバーサルな等価静的風荷重

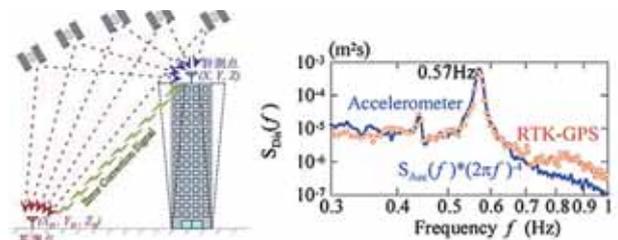
構造物の風応答モニタリングシステムの開発と実測に基づく構造健全性評価手法の構築

強風時の構造物に作用する風荷重の評価に際しては、

平均成分の評価が欠かせない。しかし、従来の構造物の応答計測には平均成分の評価が困難な加速度計が用いられていた。本研究課題では、全地球測位システム (Global Positioning System, GPS) を応用して高精度な構造物の応答変位計測を試みた。その結果、Real Time Kinematic (RTK) 手法やさらに高精度な Epoch by Epoch algorithm を用いた Real Time Dynamic (RTD) 手法が適用できることが明らかとなり、その精度についても詳細に調査が行われた。また、このシステムを複数の構造物に設置しインターネットを利用して風向・風速、加速度等も同時計測可能なリアルタイムモニタリングシステムを構築した。

一方、構造物の振動実測記録に基づく、高精度な構造動特性の同定手法を開発した。これらは、周波数領域で複数の近接したモードの存在を認識可能な Frequency Domain Decomposition (FDD) 法および複数のモードの減衰を評価可能なマルチモード Random Decrement (RD) 法であり、構造物の設計時の解析モデルを実状に合わせて修正するために用いられる。

この様に、強風時の都市に存在する複数の建築物の安全性を評価し防災に役立てるシステムの要素技術の根幹を成す、GPS を用いたリアルタイム風応答モニタリングシステムと高精度の構造諸元同定手法が明らかにされたことは、都市における強風防災に大きく貢献するものと考えられる。



Mode				
Frequency (Hz)	f_1	f_2	f_3	f_4
FEM	0.74	0.82	1.02	1.92
Tuned FEM	0.76	0.87	1.15	2.14
FDD	0.76	0.86	1.11	2.23

図 2 リアルタイムモニタリングシステム

設計風速

アジア、パシフィック地域における強風の統計的評価と、気象要因を考慮したシミュレーション評価手法の検討を実施した。

日本を中心とする西太平洋沿岸地域における各国、地域的设计風速を収集し、境界領域での連続性、整合性等について検討した。このほか、風向・風速の気象記録や台風経路に関するデータを整備した。これらの記録を用いて、Gomes and Vickery の手法に基づき季節風と台風の複数の要因が支配的な場合の設計風速の評価結果を調査した。

台風経路等のデータベースを利用して、シミュレーションベースの設計風速評価手法で用いられる台風モデルが検討された。また、ハリケーンの眼壁付近の平均風速の鉛直分布に関する非常に希少な実測記録を収集し、風速の分布形状や傾度風高さが、眼壁の内側でも極端に変化することはない事実を指摘し、シミュレーションで用いられる風速分布のモデルの適用性を検討した。

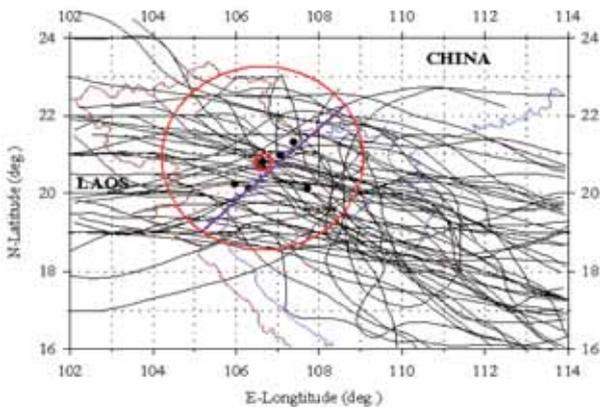


図3 ベトナムにおける台風モデル構築のため台風データベースから抽出された台風経路

強風災害調査とそれに基づく強風災害発生シナリオの検討

平成 15 年からの5年間に、8 個の台風に伴って発生した 12 地域での強風被害と、16 地域での竜巻やダウンバースト等の突風による被害の現地調査を実施し、強風被害要因の抽出や、対策の提案を実施してきた。この調査により、突風の性質解明や飛散物に対する研究の必要性が認識されたので、積極的にこれらの研究にも取り組んだ。

さらに、強風の主要因は季節風、台風、竜巻、ダウンバーストなどであるが、冬季に日本海側で発達した低気圧に伴って突風が発生することはこれまであまり認識されてこなかった。2005 年末に北日本で発生した秋田県大潟村、琴丘町

での突風被害、山形県酒田市付近での列車脱線転覆事故を伴う突風被害、秋田県峰浜村での突風被害が発生し、特に酒田市付近での列車事故を伴った突風は死者 5 名もの人的被害をもたらした。これらの突風被害の調査を積極的に実施した結果、この種の小規模気象擾乱による突風被害の実情が明らかにされ、ドップラレーダ等による観測体制の整備と、それら観測資料に基づくナウキャスト技術の確立の必要性が明らかにされた。(これらは、日本風工学会からの提言としてまとめられ、国土交通大臣など関係方面へ提出さ



図4 2005年12月25日酒田市周辺に発生した突風による主な被害地点

れた。)また、この翌年2006年11月に同様の冬季低気圧に伴う竜巻被害が北海道佐呂間町で発生し9名もの尊い人名が失われるに至り、竜巻等の突風に対する対応の必要性がさらに強く認識されることとなった。

東アジア諸国における低層建物構法および屋根部に作用する空気力の検討

低層建物屋根の耐風設計法および東アジア諸国の実情に応じた対風構工法の開発に関しては、APEC地域、主に東アジアにおける対風構法開発のための基礎資料を収集し、特に外装構法関連記述を整理し、各地域の建築生産施工条件を端的に示すと思われる在来構法の概要を明らかにした。さらに東アジア各地の気象条件について、降水量と風速の頻度ならびに同時生起確率を明らかにし、特徴的な構法との関連について調査した。

また、強風被害件数の比較的多い低層住宅等の屋根部について、作用する空気力を風洞実験や実測から求め、局部的に作用する風圧力の特徴について検討した。

強風時の超高層建築物の使用性

高層建物の風揺れに対する振動知覚の研究では、目視による振動知覚について検討した。まず、基礎的な調査として、住宅や事務室などでの目視対象物の目視時間、対象物と被験者との距離などに関する実態を明らかにした。次にこの調査結果を元に、執務空間が設置された建築物の固有振動数から、加速度レベル毎に物体の振動を視覚的に知覚する確率を評価し、現行の居住性能評価指針との比較等を行った。これにより、様々な要因で認知される建物振動のうち、室内に設置された物体の振動を視覚的に認識することによりはじめて認知されるケースの特定が可能になると考えられる。

突風の物理シミュレーションと風圧力特性

特異風に置かれている構造物基本断面の風圧・風力特性を調査した。最も単純な風速変動すなわちステップ状に急加速する気流(加速度: 30m/s^2)を風洞内で模擬することに成功した。また、ガストフロントにおける平均速度の鉛直分布の工学モデルを調査し、この平均速度の鉛直プロファイルで、風速が急に变化する気流の模擬等も試みられた。

風圧・風力データベースの構築、風工学技術情報の公開

低層建築物を中心に風洞実験データを整備し、データベ

スとしてインターネットを介してアクセスできるシステムを構築した。さまざまな目的で実施される風圧実験データを順次登録しシステムの充実を図った。現在800ケース以上の実験結果が登録される大規模なデータベースとなっている。

また、COEオープンセミナーや風工学講義資料、APEC諸国の強風や災害資料について整理し、インターネットを介してアクセス可能なものとした。

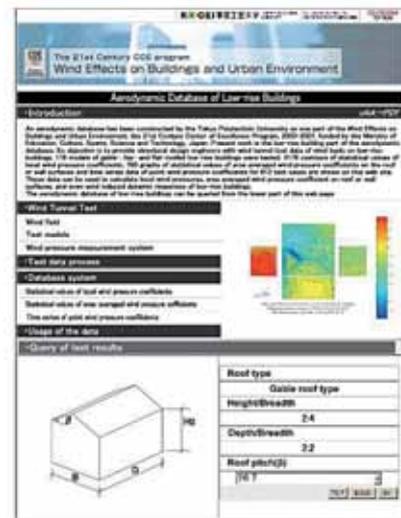


図5 風圧・風力データベース

今後の展望

COEプログラムで実施した研究は、強風災害の現地調査に基づく具体的な被害を考察した上で、さまざまな理論、技術を用いて、将来の強風災害低減に役立つ耐風設計手法や強風防災システムの構築を目指すものである。特に、強風災害の現地調査を積極的に行い、被害の実態を把握したことが、より具体的に実用的な分析結果や研究課題の設定に役立った。

今後は、各要素技術の一層の精度向上と、インターネット等の情報技術インフラを利用したシステムへの改良等を達成し、全地球的に共有、利用可能な、強風災害低減システムの構築に向けて研究を進める。

プロジェクト2: 通風換気分野

蒸暑環境の改善を目的とした通風の活用は、建物における省エネルギー推進のための重要な技術として近年大きな関心を呼んでおり、商業ビルを中心に自然換気を利用する試みがなされている。しかし、自然換気を有効に利用するためには、通風量予測など克服すべき課題が多く残ってい

る。プロジェクト2では未だ充分確立していない通風設計法を提案することを目的として、図6に示す研究フローに従い、研究計画を遂行した。本プロジェクトで得られた主な研究成果は以下のとおりである。

通風の複雑乱流現象の解析

通風は、開口部付近での流れの著しい変更に伴い、動圧と静圧の間でエネルギーの可逆的、非可逆的变化が生じる複雑乱流現象である。乱流エネルギー生産の空間分布や流管形状など実験的評価が困難な流れの様相把握が重要であるので、高精度CFDであるLESと風洞実験との対比により通風現象の精密な把握を実施した。通風特有の流入気流の下降要因について分析し、建物前面下部に形成される循環流による圧力勾配、および平均流の運動量輸送の影響によるものであることを明らかにした。図7に風速ベクトル分布を示す。開口部に到達する通風気流の全圧は、それ以前に流れの剥離などが生じない場合、風向角によらずアプローチフローの全圧が概ね保存されることが判った。

通風の局所相似モデルの提案

CFDと風洞実験の研究成果に基づき、流量係数が外部風向や開口位置によって変化する問題に対して、その変化の様相を合理的に説明する局所相似モデルを提案した。図8にモデルの概要を示す。モデルでは開口部周辺の圧力場は

開口部法線方向動圧 P_{n1} 、開口部接線方向動圧 P_{t1} 、換気駆動力となる $P_r (=P_r - P_w)$ の3圧力によって表せることを示し、これらは2つが決まれば残りの一つが必然的に決定される関係にあることを示した。流量係数、流入角は3圧力中の2圧力で構成されることを示し、残りの要素として無次元室内圧 P_{R^*} を提案した。流量係数、流入角は開口部位置、風向角に依らずに無次元室内圧 P_{R^*} により一意に決定されることを風洞実験により検証した。

局所相似モデルによる通風量予測精度の検証

局所相似モデルを換気回路網計算に適用し、単室及び2室の単純な建物モデルを対象として通風量及び流量係数の予測精度を検証した。その結果、流出開口における流量係数の予測精度にばらつきがみられたものの、従来の流量係数を一定とした場合に比べ、通風量の予測精度に明らかな改善が見られた。

開口部の通風性能データベースの作成

局所相似モデルを適用して、開口部のみを用いて開口部周辺の通風現象を再現する実験手法を提案した。開口部を風洞床面と平行に設置することで風洞の閉塞効果の影響を回避した。複雑なディテールを持つ実物開口部において本手法を適用し良好な結果を得た。その上で、本手法を用いて様々な流入開口部の通風性能評価を行い、流量係数を無

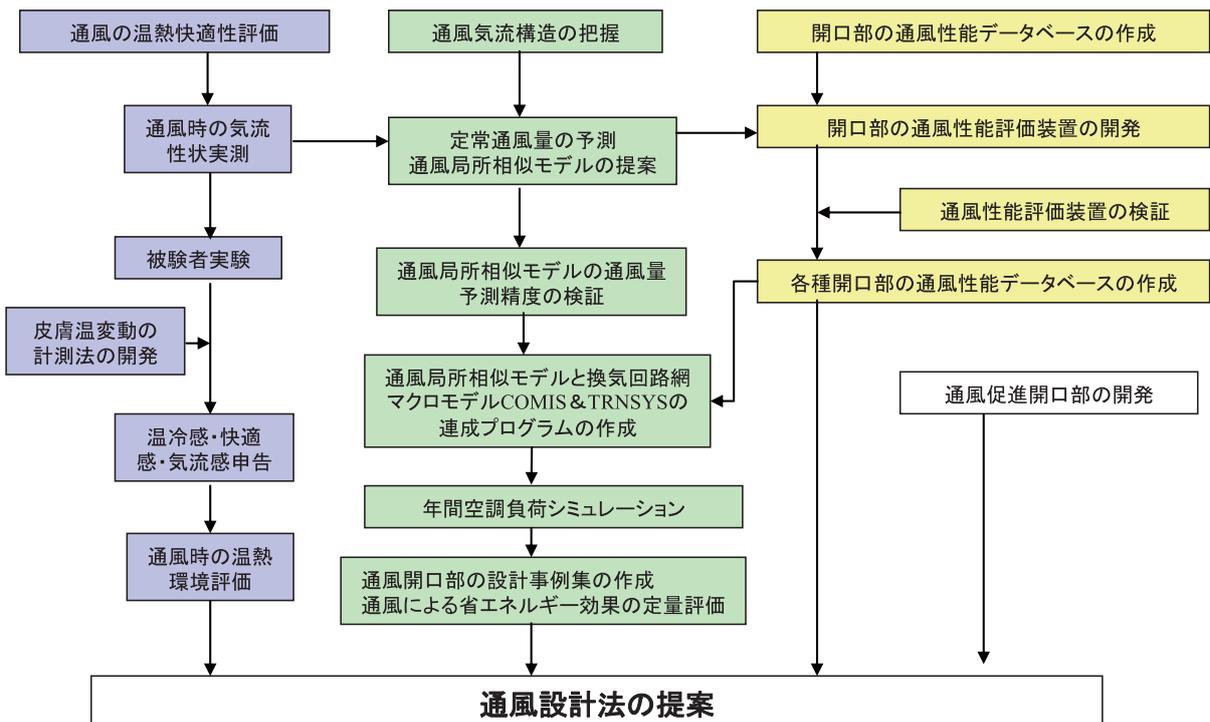


図6 プロジェクト2の研究課題

次元室内圧を用いた近似式で表現することで、開口部の通風性能データベースを作成した。

通風促進開口部の提案

密集市街地においては、通常の壁面開口部では十分な通風が確保されにくい。一方、屋根面は周辺建物の影響を受けにくいことから、天窓を通風経路とすることで通風を効果的に利用できる可能性がある。風洞実験とCFDで天窓の通風有効性について検討した。開口部面積を同一とした場合、天窓を利用することで壁面のみの場合よりも多くの通風量が得られることを確認した。

通風の気流性状と温熱環境評価の測定

被験者実験により、通風時の温熱環境評価にはエネルギースペクトルの低周波成分の影響が従来の指標である平均風速や乱れの強さより大きく影響していることを明らかにした。図9に被験者実験の状況を示す。通風気流のゆらぎが快適感の向上に寄与することを利用して、さらなる冷房エネルギー削減が可能との見通しを得た。

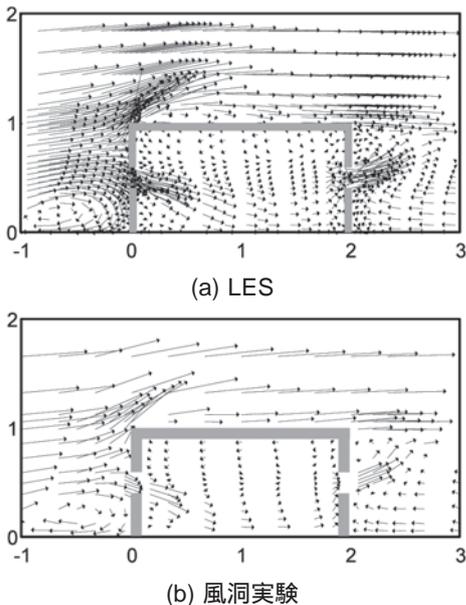


図7 通風模型の風速ベクトル



図9 通風環境での温熱快適性実験

皮膚温変動の新たな可視化システムの開発

通風気流のゆらぎは皮膚温に影響を及ぼす。人体表面の温熱情報を視覚的に把握する目的で、サーマルマネキンの皮膚表面熱流量を、赤外線放射カメラの30Hzの動画処理により可視化することの可能性を検討した。図10に被験者の熱画像を示す。係数（ガンマ）を導入することで、画素ごとの熱伝達率を補正した。室内環境の異なるケースごとに画像の分布が特徴付けられることが示され、渦による皮膚温変動への影響を可視化することに成功した。

通風設計の評価ツール

局所相似モデルを換気回路網モデルCOMISに組み込み、日本建築学会の標準住宅モデルを対象に開口部の通風効果を検討した。本モデルが開口部の位置、開口面積など通風開口部の設計に関する評価ツールになることを確認した。

今後の展望

本プロジェクトで開発した局所相似モデルを適用して、自

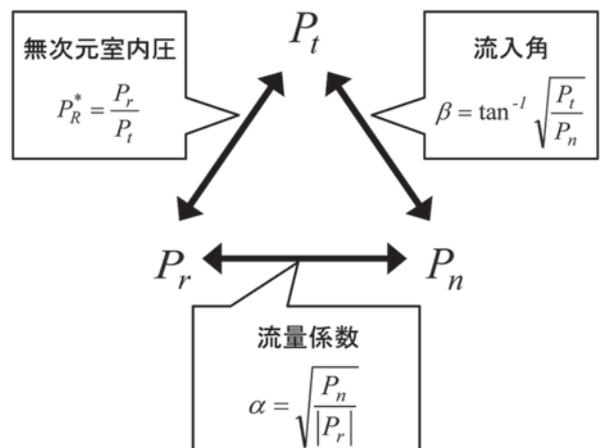


図8 局所相似モデルの概念

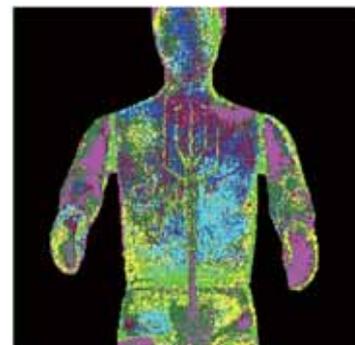


図10 サーモカメラによる皮膚温変動の計測

然通風利用建物について空調エネルギー量の削減効果を定量評価し、通風利用を促進する通風開口部のデータベースを作成する。さらに通風気流のゆらぎによる皮膚温変動・発汗・蒸散を考慮した非定常人体熱バランスモデルを開発し、省エネルギー性と温熱快適性を両立させることにより、新たな通風総合評価システムを提案していきたいと考える。

プロジェクト3：弱風分野

プロジェクト3では、室内空気環境から都市環境にわたる空気汚染・熱汚染問題を総合的に取り扱った。

1. 屋内空気環境分野

公衆衛生工学をキーワードとして、物理環境、化学環境、微生物環境の側面より室内空気環境の予測・制御に関する研究課題を推進することで以下の研究成果を得ると共に、研究成果をもとにした標準化や社会発信にも積極的に取り組んだ。その成果の一部は、(社)空気調和・衛生工学会 功績賞(2005年) (社)日本建築学会 奨励賞(2007年) (社)空気調和・衛生工学会 論文賞(2007年)、経済産業省 産業技術環境局長賞 国際標準化奨励者表彰(2007年)、等により高く評価されている。

室内物理環境の予測・制御

CFD解析による人体周辺微気象ならびに呼吸域空気質の高精度予測を行うためには、人体モデルの高精度化も要求される。CFD解析に容易に適用が可能な数値人体モデル(Virtual Manikin)を作成し、そのグリッドデータをライブラリ化すると共にWEB上で公開した。人体モデルは姿勢やスケールを変化させて全6種類作成している。更にこの人体モデルをCFD解析に適用し、人体各部位の対流熱伝達率を詳細に解析した。人体形状・人体スケールに加え、平均風速と乱れ強さを変数とし、700ケース以上のCFD解析

を実施し、対流熱伝達率をデータベース化することで、人体部位別の簡易予測式を提案した(図11)。この予測式はパーソナル空調システム等の局所領域環境制御技術を開発する際に有用となる基礎データである。

室内化学環境の予測・制御

室内空気中に存在する揮発性有機化合物VOC、オゾン、エアロゾルや帯電粒子を対象とした室内の不均一濃度分布予測法の開発を行った。詳細な基礎実験を基に、気中化学物質の拡散モデル、固体面に対する吸着・脱着モデル、気中での化学反応モデル、SOA(二次有機エアロゾル)生成モデル、凝集モデル等を提案し、汎用の流体解析コードへの組み込みを行った。更に開発したモデルを2次元居室モデルや通勤電車等の複雑な3次元空間内の流れ場・濃度場解析に適用することで、予測信頼性を確認した。

室内微生物環境の予測・制御

室内環境中に存在する真菌に着目し、真菌胞子の発芽から菌糸成長、コロニー形成に至る各段階の成長速度を測定するための基礎実験を実施し(図12、図13)、真菌胞子の発芽から菌糸成長を再現する一次成長モデルならびにコロニー形成を再現する二次成長モデルを提案した(図14)。更に真菌の一次成長ならびに二次成長の各代謝時における化学物質放散量すなわちMVOC放散量を測定する詳細実験を行うことで、成長段階別にカビ臭となるMVOC成分が異なること、放散速度も時間依存性を有することを確認した。

真菌胞子の空気中での移流拡散や壁面沈着を再現する数値モデルの提案とCFDへの組み込みは未達成の課題であり、今後も継続して取り組む予定である。

新たな研究分野の開拓

空気環境と居住者の健康影響の問題は、従来、公衆衛

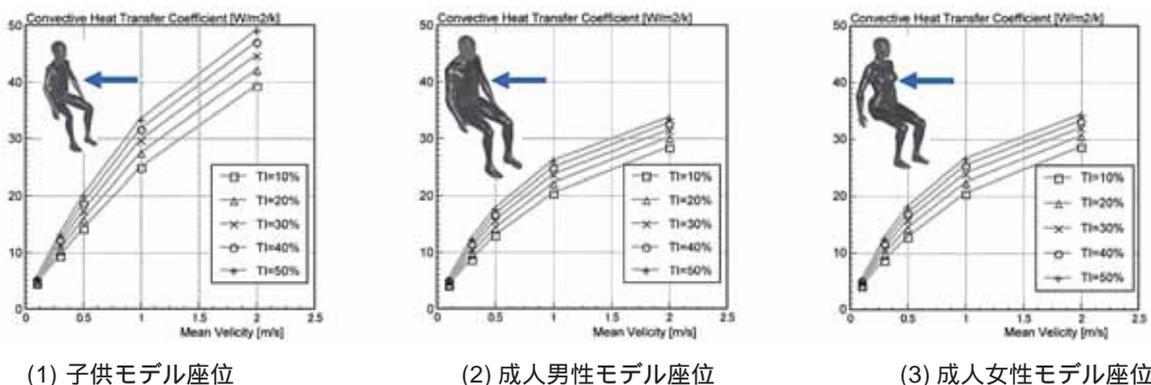


図11 対流熱伝達率データ



図 12 Case1 菌系成長の時系列変化



図 13 Case2 コロニー形成の時系列変化

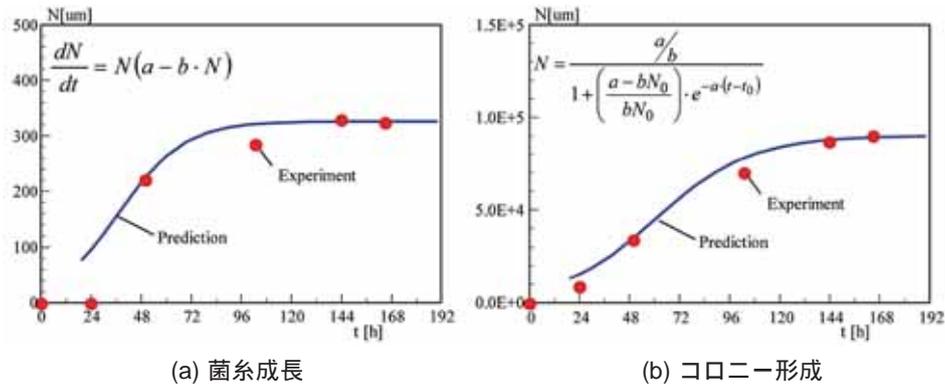


図 14 実験結果とロジスティック成長式を用いた成長曲線

生学の一分野として扱われ、その問題解決には疫学的手法が用いられることが多かったといえる。この室内空気環境の予測と健康影響評価の問題に対して工学的アプローチを採用し、コンピュータシミュレーションによる事前予測手法を開発する手法は室内の公衆衛生学研究に新しい視点から取り組むものであり、新たな研究分野「公衆衛生工学」を開拓するものであると自負している。

2. 屋外空気環境分野

屋外空気環境分野では、都市街区内や建物背後等の弱風域に焦点を当てて、CFDによる熱・汚染質拡散の予測手法の検証と、都市形態が街区内の風通しや気温に及ぼす影響についての調査研究を行った。

CFDによる熱・汚染質拡散の予測手法の検証

熱線流速計の非等温較正装置と、風速・濃度・温度の同時測定システムを開発し(図 15)、これを利用して、建物背後や都市街区内の非等温弱風流れ場における熱・汚染

物質拡散に関する風洞実験を実施した。この実験によりCFDの検証に必要な各種乱流統計量を収集しデータベース化した。この実験データと、さまざまなRANSモデルおよびLESによるCFD解析との比較検証の結果、単独建物背後の流れ場、都市街区内の流れ場ともに、それを精度よく予測するためには、建物からの渦放出に伴う周期的な風速変動や街路内から上空への間欠的な風速変動を再現することが極めて重要であることが明らかとなった。

都市形態が街区内の風通しや気温に及ぼす影響

香港都市通風換気アセスメントシステム構築に資するため、高層建物群が高度に密集した香港の街並みを参考として、建物群の形態を様々に変化させた風洞実験を行った。その結果、我が国の街区と比べ、はるかに風通しの悪い実情や、建物高さが一様な場合は街区内の平均的な風通しがグロス遮蔽率によって評価できること、容積率の影響は小さいこと、建物高さにバリエーションをつけることにより、風通しが大きく改善されることが明らかとなった。さらに、建物

高さにバリエーションがある場合には、「高さ方向平均建蔽率」を一つの指標とすれば、歩行者レベルの平均風速比を普遍的に評価することができることを見出した(図16)

今後の展望

ヒートアイランド現象や大気汚染の問題に対して今後CFDが有効かつ実用的な予測手段となることが期待されている。建築学会ではこれを目指したWG(主査:義江)が組織され、我々の風洞実験データベースとCFD解析との比較検証が行われている。将来的には「ヒートアイランド現象と大気汚

染予測のための流体数値解析ガイド」を作成したい。

また、引き続き香港都市通風換気アセスメントシステム構築に協力するとともに、これに関する研究で明らかになった「鉛直方向の風の道」、すなわち建物周辺に生じる鉛直方向の平均流れ(移流)や鉛直方向の乱流拡散によって、上空の新鮮な冷気流が地表付近まで輸送され、また地表付近で発生する汚染物質や熱が上空に排出される効果についてより詳細な調査を行い、都市形態の工夫によるヒートアイランド・大気汚染対策の提案を行っていきたい。



図15 風速・濃度・温度の同時測定システム

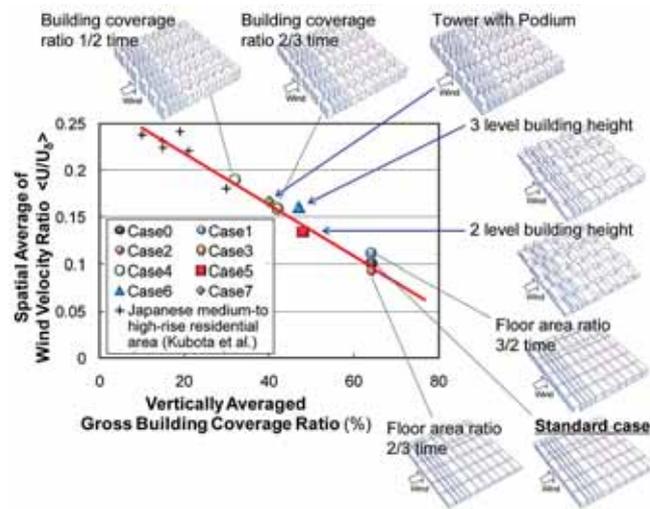


図16 高さ方向平均建蔽率による風速比の評価

21世紀COEプログラム「都市・建物へのウインド・イフェクト」終了に当たって

東京工芸大学 学長 小林信行



平成15年度から始まった東京工芸大学における21世紀COEプログラム「都市・建物へのウインド・イフェクト」は、本年3月を以って終了となります。約5年間、強風災害の低減、自然エネルギーを有効利用した通風換気、建築物内外の空気汚染防除に関連した研究に取り組み、多くの

学術的成果を挙げてきました。また、数多くの国際シンポジウムやワークショップを開催し、国内外の風工学研究者と活発な情報交換を行ってきました。APEC諸国強風防災セ

ンターや風工学技術情報室の活動を通して、情報発信・共有を行い、国際的な災害低減、環境保全に貢献してきました。人材育成に関しても海外からの大学院生、研究員を数多く受け入れ、また、国際Advanced Schoolを開設し、若手技術者や研究者の育成にも成果を挙げてきました。大学としても、教育研究支援課の全面的協力、大学院生の授業料免除、活動に必要な施設・スペースの提供など、COEプログラムの事業を支援してまいりました。

これら5年間の活動を通して本学風工学研究センターは、風工学の世界的教育研究拠点に育ちつつあります。これはまさに文部科学省が目指した21世紀COEプログラム

の目的に適った成果であります。文部科学省の中間評価やアドバイザーボードの評価においても高い評価が得られました。東京工芸大学にとっても高い水準の教育研究活動の実施は教員・大学院生にとって励みになり、本学の教育研究の活性化に大きく貢献していると考えます。また、プログラム終了後も、風工学の世界的教育研究拠点に育ちつつある本学風工学研究センターの活動が停滞することのないように、大学としても支援していきたいと考えます。

このような成果を挙げるためには、多大な労力、忍耐、そしてたゆまぬ努力と継続的で強い意志が必要です。事業推進者である田村幸雄教授をはじめ、事業担当者である大場正昭教授、義江龍一郎教授らプログラムメンバーの方々、アドバイザーボードの先生方、セミナー講師の先生方、COE 研究員の皆さん方、COE プログラムに携わった多くの方々に心より感謝申し上げます。

COE International Advanced School on Environmental Wind Engineering (COE-IAS4) 開催報告

開催日：2007年12月6日(木) - 8日(土)

会場：Soongsil University

2007年12月6日～8日の3日間にわたり、ソウルの Soongsil University で COE International Advanced School on Environmental Wind Engineering (COE-IAS4) が「東京工芸大学 21世紀 COE プログラム」と「韓国風工学会」の共催で開催された。

今回ソウルで開催された第4回のテーマは、ビル風、汚染物質の拡散、ヒートアイランド、換気効率、通風等の都市環境および室内環境に関するものであり、講師陣とその講義タイトルは以下のとおりである。

Young-Duk Kim Kwandong University, Korea
"Wind tunnel tests for natural ventilation"
Ryuichiro Yoshie Tokyo Polytechnic University, Japan
"Guideline for practical applications of CFD to prediction of wind environment and air quality around buildings",
"Technique for Simultaneously Measuring Fluctuating Velocity, Temperature and Concentration in Non-isothermal Flow"
Akashi Mochida Tohoku University, Japan
"Modeling of turbulent flow in urban area with various small scale flow obstacles",
"Management, control and design of urban climate based on the heat balance analysis of outdoor space"
Masaaki Ohba Tokyo polytechnic University, Japan
"Analysis of airflow of wind-driven cross-ventilated buildings based on CFD and wind tunnel experiments",
"Study on predicting wind-driven cross-ventilation flow rates and discharge coefficients based on Local Dynamic Similarity Model"

David Etheridge University of Nottingham, UK
"Design procedures for natural ventilation",
"Scale modeling of natural ventilation",
"Theoretical modeling of envelope flow steady and unsteady",
"External flow effects on flow through small openings and leakage measurement"
Shinsuke Kato Institute of Industrial Science, University of Tokyo, Japan
"Amazing world of CFD Applications concerning building environmental engineers",
"Ventilation efficiency analysis with CFD and its application to buildings"
Michael Schatzmann University of Hamburg, Germany
"Dispersion of air pollutants within the urban canopy layer"
Sang Joon Lee Pohang University of Science & Technology, Korea
"Advanced experimental techniques (particle image velocimetry, pressure sensitive paint, etc) for wind engineering experiments",
"Practical evaluation of wind environments inside factory buildings and outdoor open space in urban area"

今回の聴講者は、韓国の学生や企業の研究者・技術者など計 30 名である。聴講者からは講義中にも休み時間にも大変熱心な質問が寄せられた。COE-IAS4 を成功裏に開催することができたのは、Sang Joon Lee 教授、Jong-Rak

Kim 教授 (韓国風工学会長)、Young-Duk Kim 教授 (前韓国風工学会長) をはじめとする、韓国の方々のご協力のおかげである。この場を借りて感謝の意を表したい。

(義江龍一郎)



左より、Y.D. Kim, R.Yoshie, A.Mochida, M.Ohba, D.Etheridge, S.Kato, M. Schatzmann, S.J.Lee
COE-IAS4 講師陣 (敬称略)

The 3rd International Symposium on Wind Effects on Building and Urban Environment (ISWE3) “New Frontiers in Wind Engineering” 開催報告

開催日：2008年3月4日(火) - 5日(水)

会場：東京ステーションコンファレンス

The 3rd International Symposium on Wind Effects on Building and Urban Environment (ISWE3) が去る 3 月 4 日と 5 日の 2 日間にわたり、東京ステーションコンファレンスで行われた。本シンポジウムでは、テーマとして “New Frontiers in Wind Engineering” を掲げ、世界中で進め

られている風工学に関する大きな教育、研究プロジェクトや風工学分野をリードする教育、研究拠点の紹介に焦点を当て、基調講演 18 件と公募による一般講演 10 件が行われた。招待講演者 (機関) とそのタイトルは次の通りである。

招待講演者 (敬称略)

Ahsan Kareem University Notre Dame

"Next frontiers of innovation, discovery and learning in wind engineering: A cyberinfrastructure perspective"

Ted Stathopoulos Concordia University

"New frontiers in wind design standards and codes of practice"

Kishor Mehta Texas Tech University

"Wind damage using satellite images and education experiment"

Kenny C.S. Kwok Hong Kong University of Science and Technology

"Motion simulator study on effects of wind-excited tall building motion on occupants"

Michele Calvi The European School for Advanced

Studies in Reduction of Seismic Risk (ROSE School)

"Innovative approaches to advanced education and multi disciplinary research"

Bernd Leitl University of Hamburg - Meteorological Institute

"Quality assurance of urban flow and dispersion models - new challenges and data requirements"

Giovanni Solari University of Genova

"The wind engineering and structural dynamics research group at the University of Genoa: retrospective, current plans and some prospects"

You Lin Xu Hong Kong Polytechnic University

"New frontier in wind engineering: Wind and structural health monitoring"

- Chii-Ming Cheng Tamkang University
 "e-wind: An integrated engineering solution package for wind sensitive buildings and structures"
- Yaojun Ge Tongji University
 "Dynamic hazard evolution of major engineering structures"
- Giorgio Diana Politecnico di Milano
 "On the aerodynamic research at the Mechanical Department of the Politecnico di Milano"
- Kurt Gurley & Forrest Masters University of Florida
 "Full scale simulation of turbulent wind-driven rain effects on fenestration and wall systems"
- Bill Melbourne Monash University
 "Tall buildings and lightweight structures-

- Future requirements to predict response to wind action"
- Greg Kopp University of Western Ontario
 "The ' Three Little Pigs ' project: Integration of wind tunnel model scale tests and full-scale laboratory tests"
- Fred Haan Iowa State University
 "Simulation of non-stationary extreme wind events"
- Prem Krishna Indian Institute of Technology, Roorkee
 "Status of the links in the wind engineering chain: The moving frontier"
- Olivier Flamand Centre Scientifique et Technique du Batiment
 "Making wind engineering more popular"

基調講演の最後には、東京工芸大学 21 世紀 COE プログラムの拠点リーダーである田村幸雄教授が "Toward the global new frontiers in wind engineering Summary of COE program" のタイトルで講演を行い、東京工芸大学 21 世紀 COE プログラムによるこれまでの成果と今後の展望に

ついて紹介された。

今回来場した参加者は国内外を合わせて合計 106 名を数え、盛会のうちに幕を閉じた。ご協力いただいた多くの講演者、聴講者、そしてスタッフの方々に深く感謝申し上げます。

COE オープンセミナー

本 COE プログラムでは、どなたでも参加できる COE オープンセミナーを開催しています。これまでに開催された内容を以下にご紹介します。

日時：2007 年 12 月 22 日(土) 14:00 - 16:00
 第 67 回 場所：東京工芸大学厚木キャンパス APEC 強風防災センター 2 階 セミナー室

講演者：Dr. Marcus Oliver Letzel
 (Department of Intl. Development Engineering, Kanda-ken, Tokyo Institute of Technology)
 講演タイトル：
 High resolution urban Large-Eddy Simulation



日時：2008 年 1 月 12 日(土) 14:00-15:30
 第 68 回 場所：東京工芸大学厚木キャンパス APEC 強風防災センター 2 階 セミナー室

講演者：Dr. Lin Zhao (Tongji University, China)
 講演タイトル：
 Typhoon Numerical Simulation and Its Dynamic Action on Long-span Bridges



日時：2008 年 1 月 26 日(土) 14:00 - 16:00
 第 69 回 場所：東京工芸大学厚木キャンパス APEC 強風防災センター 2 階 セミナー室

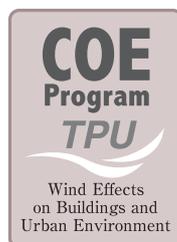
講演者：Dr. Shawn Zhang (Hong Kong City University)
 講演タイトル：
 Structural Healthy Monitoring System of Two International Finance Centre (2IFC)



日時：2008 年 2 月 6 日(水) 14:00 - 16:00
 第 70 回 場所：東京工芸大学厚木キャンパス APEC 強風防災センター 2 階 セミナー室

講演者：曹曙陽 (東京工芸大学 COE 准教授)
 講演タイトル：
 Finite difference method for some wind engineering problems





21世紀COEプログラム『都市・建築物へのウインド・イフェクト』メンバー
工学研究科 建築学専攻

田村 幸堆	教授(拠点リーダー)	強風災害低減システムの構築	yukio@arch.t-kougei.ac.jp
大場 正昭	教授	通風設計法の開発	ohba@arch.t-kougei.ac.jp
義江龍一郎	教授	市街地の大気汚染防除	yoshie@arch.t-kougei.ac.jp
大野 隆司	教授	対風構工法の開発	oono@arch.t-kougei.ac.jp
大熊 武司	客員教授	耐風設計法の構築	ohkuma@arch.kanagawa-u.ac.jp
松井 正宏	准教授	強風予測手法の開発	matsui@arch.t-kougei.ac.jp
吉田 昭仁	講師	風応答モニタリング手法の確立	yoshida@arch.t-kougei.ac.jp

東京工芸大学工学研究科 風工学研究センター

〒243-0297 神奈川県厚木市飯山1583

TEL & FAX 046-242-9540 URL: <http://www.wind.arch.t-kougei.ac.jp>

ISBN 4-902713-29-2