

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

Vol.12 September 2006

Wind Engineering Research Center
Graduate School of Engineering
Tokyo Polytechnic University

INDEX

The 4th International Symposium on Computational Wind Engineering (CWE2006) 開催報告	1
COE International Advanced School on "Computational Wind Engineering" 開催報告	3
強風被害調査報告.....	3
Aerodynamic Database of Low-Rise Buildings Quan Yong	6
都市部での汚染質拡散予測に関する研究 義江龍一郎.....	7
4th World Conference on Structural Control and Monitoring (4WCSCM) 参加報告 吉田昭仁.....	8
風洞紹介 清水建設(株)技術研究所の新大型境界層風洞の紹介 日比一喜.....	9
COE オープンセミナー	10
お知らせ.....	10

The 4th International Symposium on Computational Wind Engineering (CWE2006) 開催報告

開催期間 : 2006 年 7 月 16 日 ~ 19 日

会場 : 神奈川県 パシフィコ横浜 国際会議センター

The 4th International Symposium on Computational Wind Engineering (CWE2006) が去る 7 月 16 日から 19 日にかけて、パシフィコ横浜 国際会議センターで行われた。本シンポジウムは、日本風工学会と東京工芸大学 21 世紀 COE プログラム、国際風工学会の共催で開催された。後援団体は日本建築学会、日本自然災害学会、日本雪工学会、土木学会、日本流体力学会、日本建築構造技術者協会、日本風力エネルギー協会、日本気象学会、空気調和・衛生工学会、可視化情報学会である。また、前田記念工学振興財団、鹿島学術振興財団、横浜市観光コンベンションビューロー、鋼橋技術研究会から賛助を頂いた。

本シンポジウムの第 1 回は 1992 年 東京大学山上会館、第 2 回は 1996 年 コロラド州立大学 (米国)、第 3 回は 2000 年 パーミンガム大学 (英国) で開催されている。第 4 回目となる CWE2006 の運営組織は Advisory Committee(村上周三 委員長)、Scientific Committee(松本勝 委員長)、Organizing Committee(田村幸雄 委員長) の 3 組織から構成されている。

シンポジウム会場のパシフィコ横浜は横浜港のみならず、みなとみらい地区に建設された 3 つの展示ホール、国際会議場、ホテルで構成される国際文化交流発展を目的とした複合施設で、今回のシンポジウムは国際会議センターの 3 階フロア全体を使用して行われた。

シンポジウムは 6 件の基調講演 9 つのオーガナイズドセッション、27 の一般セッションから構成され、基調講演を含め 214 件の発表登録があった。参加者(登録者)は、日本を含め 24 カ国から合計 259 名 (accompany person 10 名を除く) を数えた。

16 日に開催された Icebreaking Party では、同日、山下公演前で開催されていた横浜国際花火大会で打ち上げられる花火を窓外に眺めつつ、参加者一同、大いに打ち解けた。

17 日は開会式でシンポジウムの幕を開けた。村上周三 Advisory Committee 委員長、G. Solari 国際風工学会 (IAWE) 会長より開催経緯等について説明があり、開会が宣言された。

シンポジウムの講演は、招待講演、オーガナイズドセッション、一般セッションで構成された。招待講演、オーガナイズドセッションは次の通りである。

招待講演

T. Tamura (Tokyo Institute of Technology, Japan)

Towards practical use of LES in wind engineering

A. Kareem (University of Notre Dame, USA)

Numerical simulation of wind effects: a probabilistic perspective

A. Mochida (Tohoku University, Japan)

Prediction of wind environment and thermal comfort at pedestrian level within urbanized area

K. D. Squires (Arizona State University, USA)

Prediction of Turbulent Flows at High Reynolds Numbers using Detached Eddy Simulation

K. Hanjalić (Delft University of Technology, The Netherlands)

Some Developments in Turbulence Modeling of Environmental Flows

K. Ayotte (Windlab Systems Canberra, Australia)

Computational Methods for the Wind Energy Industry

オーガナイズドセッション

Y. Ge (China): Computational aerodynamics for bridge flutter



T. Tamura



A. Kareem



A. Mochida



K. D. Squires



K. Hanjalić



K. W. Ayotte

招待講演者 (講演順)

- M. Gu (China): Computation of wind loads and responses of buildings
- A. Kareem (USA): Simulation of Transient Wind Effects
- H. Kobayashi (Japan): Computer- controlled wind tunnel
- A. Larsen (Denmark): Computational assessment of flutter wind speeds for bridges
- A. Mochida (Japan): Assessment and design of pedestrian thermal and wind environment
- T. Stathopoulos (Canada): Commercial CFD software and CWE applications
- T. Tamura (Japan): Current feasibility and future sophisticated technique of CFD on wind-resistant structural problems
- R. Yoshie (Japan): Assessment of urban wind environment

会場受付ロビーでは、風工学に関連した4企業による Desktop Exhibition が開催された。風速計測システムや、数値流体計算コードの実演、展示がシンポジウム参加者の興味を誘っていた。

18日のバンケットは、田村幸雄会長の挨拶とコロラド州立大学 R. Meroney 教授の乾杯で始まり、日本文化の紹介

として、琴、尺八の演奏、日本舞踊が披露され、和やかな雰囲気のうちにお開きとなった。

19日午後に閉会式を迎え、田村幸雄組織委員会委員長からシンポジウムが無事終了したこと、参加者への感謝が伝えられた。Meroney 教授、Solari IAWE 会長からシンポジウムを運営した田村幸雄 組織委員会委員長に謝意が贈られた。

20日に開催されたテクニカルツアーでは、独立行政法人 海洋開発機構の横浜研究所と横須賀本部を訪問した。横浜研究所では、LINPACK ベンチマークで実効性能 35.86TFLOPS を記録し 2002 年から 2004 年 11 月に IBM が開発した Blue Gene に首位を明け渡すまで世界で最も速い高性能のスーパーコンピュータであった地球シミュレータを見学した。海洋気象分野の研究者による全地球規模の大気および海洋のシミュレーションに関するプレゼンテーションがなされ、風工学分野の研究者との間で有意義なディスカッションが交わされた。また、横須賀本部では、深海の興味深い調査結果や調査設備を見学した。

以上、CWE2006 は当初見込みよりも遥かに多くの参加者のご協力を得て、盛会のうちに幕を閉じた。皆様に感謝申し上げます。

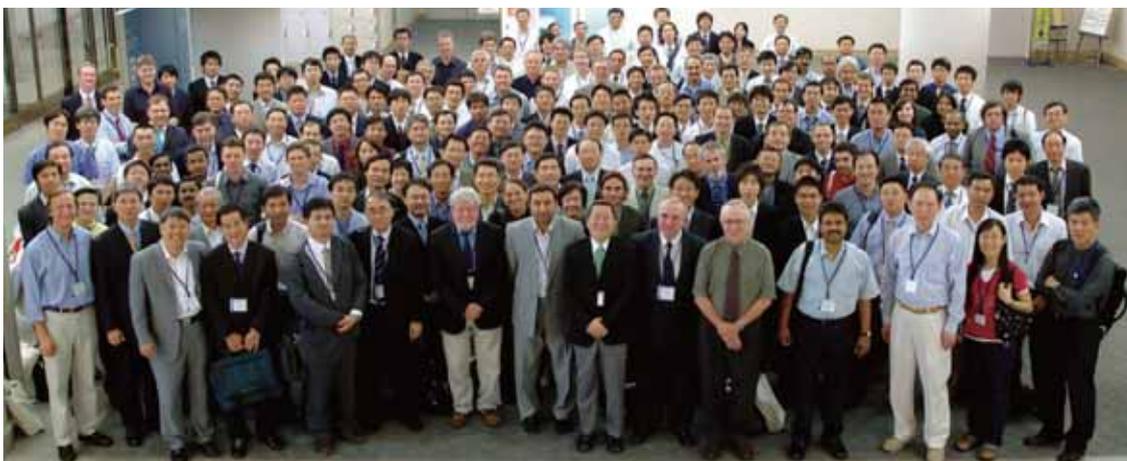
(助教授 松井正宏)



パシフィコ横浜 国際会議センター



会場の様子



Group Photo Session

COE International Advanced School on “ Computational Wind Engineering ” 開催報告

開催期間 : 2006 年 7 月 14 日 , 15 日

会 場 : 神奈川県厚木市 ロイヤルパークホテル

2006 年 7 月 14 日 , 15 日の二日間で , 東京工芸大学 21 世紀 COE プログラム主催の International Advanced School on “ Computational Wind Engineering ” が厚木市 ロイヤルパークホテルにて開催された。

Prof. Robert N. Meroney (Colorado State University) と Prof. Siva Parameswaran (Texas Tech University) より , CFD の基礎知識から風工学分野での応用まで幅広い内容で講義が行われた。その講義タイトルは以下のとおりであった。

講師 : Prof. Robert N. Meroney

Lecture 1: CFD and Wind Engineering: Special concerns for modeling atmospheric flows: Boundary conditions, inlet conditions, spatial resolution, etc. validation and verification issues.

Lecture 2: CFD modeling of Cladding Loads and Wind Forces

Lecture 3: CFD modeling of Atmospheric Dispersion: Isolated plumes, Line sources, and Drift

Lecture 4: CFD modeling of Pedestrian Comfort Winds

Lecture 5: CFD modeling of Smoke and Fire within Buildings

Lecture 6: CFD modeling of Smoke and Fire in Forests and Urban Canopies

講師 : Prof. Siva Parameswaran

Lecture 1: Fluid Dynamics: Fundamentals

Lecture 2: Conservation Laws of Fluid Motion

Lecture 3: Computational Techniques

Lecture 4: Numerical Solution of 1D, Unsteady Diffusion Equation

Lecture 5: Numerical Solution of 2D, Convection-Diffusion Equation

Lecture 6: Solution of Discretised Equations

Lecture 7: Staggered grid Formulation for steady, one-dimensional inviscid flow

会場には実務者 , 研究者 , 学生と幅広い層から 40 名の聴講者が集まり , 講演者との活発な議論が交わされた。

(COE 助教授 曹曙陽)



Prof. Robert N. Meroney
(Colorado State University)



Prof. Siva Parameswaran
(Texas Tech University)



会場の様子

強風被害調査報告

**2006 年 4 月 20 日 , 神奈川県藤沢市
における突風被害**

小林文明 , 菅原祐也 , 今井真希 (防衛大学校)
田村幸雄 , 松井正宏 , 吉田昭仁 (東京工芸大学)

2006 年 4 月 20 日 12 時頃 神奈川県藤沢市で突風による被害が発生した。

4 月 20 日は 11 時頃より東京から三宅島南 50km まで伸びる積乱雲を伴った長い低気圧前線が神奈川県を西から東へと通過しつつあった (図 1) 。 この積乱雲が藤沢を 12 時頃通過したのに伴い , 突風が発生し , 40 件以上の住家や農業施設等に被害が発生した。図 2 に被害発生地点を示す。被害は直線状に約 2km の長さにおよび , その幅は 50 m 程度であった。

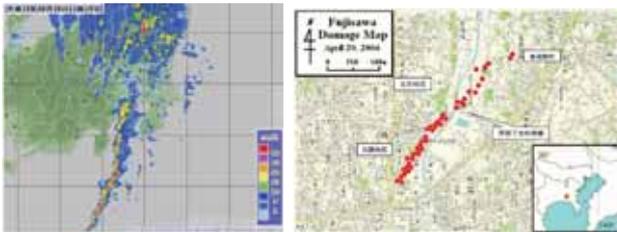


図1 低気圧前線

図2 被害発生地点

被害発生地域では風速観測記録は得られなかった。被害地点から南東に約2km離れた藤沢市消防本部では、最大瞬間風速24m/s、平均風速7.5m/sの記録が得られているが、これらは今回の突風を直接捉えたものではないと考えられる。

現地の聞き取り調査では、集中的な降雨の直後に強い風が吹いたとのことである。また、被害地域内にある古紙集積工場から紙が上空へ舞い上がったとの証言もある。

被害地域は、住宅が密に建設されている。被害は、住宅の屋根瓦の飛散、屋根全体の損傷、ベランダ庇の飛散、外壁の損傷等が主であった。また、畑には園芸作物の温室等の農業施設が設けられており、温室ガラスの破損、温室の柱が基礎ごと持ちあげられたものもあった。運動場倉庫の金属屋根葺材の一部が剥がれ、約100m程度北北東に飛散しているものもある(写真1,2)

被害状況から主要な風向は南南西からと判断されるが、瓦の飛散状況、物置小屋の転倒方向等は、必ずしもこれに従わず、多方向からの風による被害が見られた。



写真1 運動場倉庫の庇の損傷



写真2 北北東へ100m程度飛散した葺材

2006年5月20日 埼玉県坂戸市、所沢市の突風被害調査報告

松井正宏, 田村幸雄 (東京工芸大学)
小林文明 (防衛大学校)

2006年5月20日 埼玉県坂戸市でゴルフ練習場のトラス鉄塔12本が倒壊する被害が発生した。また、同日 所沢市では、竜巻と見られる突風により住家40棟以上が被害を受けた。当日は寒気を伴った気圧の谷が関東地方を通過中で大気の状態は不安定であった。このため、関東地方の広い範囲で突風や局地的な降雨が見られた。

坂戸市の被害

5月20日15時55分頃、埼玉県坂戸市中小坂のゴルフ練習場では、激しい雷雨の直後に突風が吹き、ネットを支える鉄塔が倒壊した。鉄塔は高さ約60mで12本全てが被



写真3 ゴルフ場ネットを支える鉄塔の被害



写真4 鉄塔の折損箇所



写真5 倒壊した鉄塔による自動車の被害

害を受けた(写真3,4)。倒壊した鉄塔の下敷きになり、乗用車や隣接する工場に被害が発生した(写真5~8)また、鉄塔の部材の一部が飛来することにより隣接する住宅の屋根に被害が発生した。

所沢市の被害

5月20日 15時40分頃、所沢市新町から中新井にかけて突風が吹き、住宅の屋根等に被害が生じた。図3に被害発生地点を示す。図中の太い矢印は被害状況から見た風の作用方向である。被害は住宅の屋根葺材の飛散、飛散物による外壁や雨どいの損傷、ビニルハウスの飛散などである(写真9~11)。



図3 所沢市の被害と風の作用状況



写真6 工場屋根の被害



写真9 飛来物による屋根葺材の被害



写真7 倒壊した鉄塔により電柱が倒壊した



写真10 屋根棟瓦の被害



写真8 さらに同電柱により自動車被害を受けた



写真11 屋根葺材の被害

Aerodynamic Database of Low-Rise Buildings

COE 研究員 Quan Yong



In order to provide aerodynamic data of low-rise buildings to engineers for structure design, an aerodynamic database was constructed based on a series of wind tunnel tests. 116 model cases of gable-, hip- and flat- roofed low-rise buildings were tested. 4176

contours of local wind pressure coefficients, 580 graphs of surface wind force coefficients and time series of wind pressure coefficients on measured taps on 812 test cases were shown in this database. Based on these data, local wind pressures, surface wind forces and even dynamic responses of a low-rise building can be calculated. The aerodynamic database and corresponding information of wind tunnel tests can be inquired from the web page of http://www.wind.arch.t-kougei.ac.jp/w_it.html. The following paragraph will introduce the database briefly.

The pressure measurement wind tunnel tests for the database were taken in a simulated suburban terrain corresponding to terrain categories III in AIJ (2004)^[1], whose exponent of mean wind profile was 0.20 and turbulence density at height of 10 m was about 0.25. The testing wind velocity at height of 10 cm was about 7.4m/s, corresponding to 22.2m/s at height of 10m in full scale. The length scale, velocity scale and time scale of this test are 1/100, 1/3 and 3/100, respectively.

116 model cases with geometrical parameters in Table 1 were taken.

Wind pressures on taps arranged uniformly at the surfaces of the tested models were sampled synchronously with sampling frequency of 500Hz and sampling period of 18 seconds, respectively,

corresponding to 15 Hz and 10 minutes in full scale. Each test case was sampled 10 times.

Three types of data, contours of local wind pressure coefficients, graphs of surface wind force coefficients and time series of wind pressure coefficients on each measured taps, were shown for each model case in the data-base.

The local wind pressure coefficients can be used to design small non-structural component. Their mean, RMS, positive extreme and negative extreme values for different wind directions were shown in the database. The extreme values with exceedence risk of 22 % were calculated with the Cook-Mayne method^[2]. The duration time of the extreme values is 1 second.

The surface wind force coefficients can be used to design static structural component. Their mean, RMS, positive extreme and negative extreme values for different wind directions were shown in the database also. The calculating method of their statistical values is same as that for the local wind pressure coefficients.

The time series of wind pressure coefficients on each measured taps can be used to analyze the dynamic responses of low-rise buildings. They were saved as Matlab data format. They can be downloaded free from the website.

A file notes the detail of the wind tunnel tests and how to use the data can be found in the website.

Reference

- [1] AIJ: AIJ Recommendations for Loads on Buildings. 1994
- [2] N.J. Cook and J.R. Mayne, a novel working approach to the assessment of wind loads for equivalent static design, Journal of Industrial Aerodynamics, 4(1979) 149-164

Table 1, test model cases

Case number	Roof Type	B(mm)	D(mm)	H(mm)	β (°)
1-12	Flat	160	160,240,400	40,80,120,160	0
13-44	Gable	160	160	40,80,120,160	4.8, 9.4, 14, 18.4,21.8, 26.7, 30, 4.5
45-76	Gable	160	240	40,80,120,160	4.8, 9.4, 14, 18.4,21.8, 26.7, 30, 4.5
77-108	Gable	160	400	40,80,120,160	4.8, 9.4, 14, 18.4,21.8, 26.7, 30, 4.5
109-116	Hip	160	240	40,80,120,160	26.7, 45

都市部での汚染質拡散予測に関する研究

教授 義江龍一郎



本研究では、都市域での汚染質拡散予測数値モデルの開発と検証用風洞実験を実施している。

都市域での汚染質拡散現象では、地表面や建物表面の温度の影響を受けるため、風洞実験においても非等温流れ場を考慮した精密な濃度拡散風洞実験を実施する必要がある。

そこで熱線流速計の非等温校正装置(図1)と、風速、濃度、温度の同時測定システムを開発し、その校正方法を提案した。この実験によりCFD(Computer Fluid Dynamics)の検証に必要な流速、温度、濃度の各種平均値と変動強度、レイノルズストレス、ヒートフラックス、濃度フラックス等のデータを収集している。また、実施した風洞実験では、「測定値は真値ではなく、最良推定値である」という前提のもと、測定値のばらつきを合理的指標として表現する不確かさ解析¹⁾を取り入れ、測定の精度管理を行うとともにCFD検証用データとしての信頼性を高めている。

実験結果との比較により、RANS(Reynolds Averaged Navier-Stokes)モデルによる定常解析では、建物後流弱風域での濃度を過大評価してしまうが、RANSでも非定常解析で周期的な渦を再現することができれば、予測精度が大幅に向上することが明らかとなった(図2)。しかし、非定常RANSモデルでは建物や気流の条件によっては周期的な渦を再現できない場合があるため、LES(Large-Eddy Simulation)やDES(Detached-Eddy Simulation)によるCFD解析に研究の比重を移している。図3には、CFD解析結果と実験結果を比較した例を示す。建物後方において、定常RANSによる予測結果は不確かさの範囲外である

ものがほとんどであるが、LESによる解析値は実験値の不確かさ範囲内にほとんど収まっており、LESによる流れ場の予測値は実験結果と良い一致を示している。

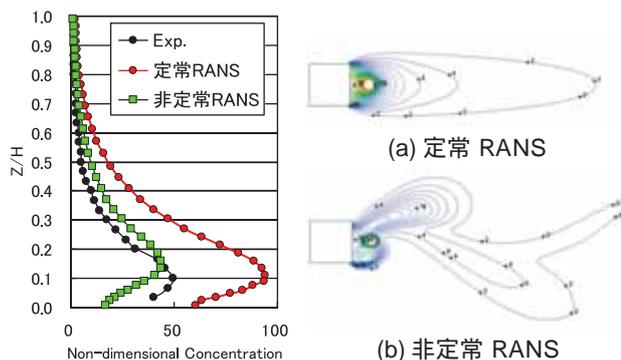


図2 建物背面平均濃度と瞬間濃度分布

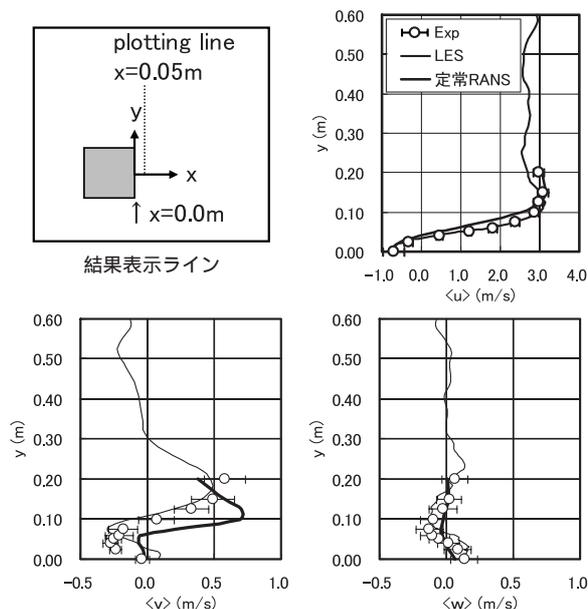


図3 建物後方の風速分布の比較

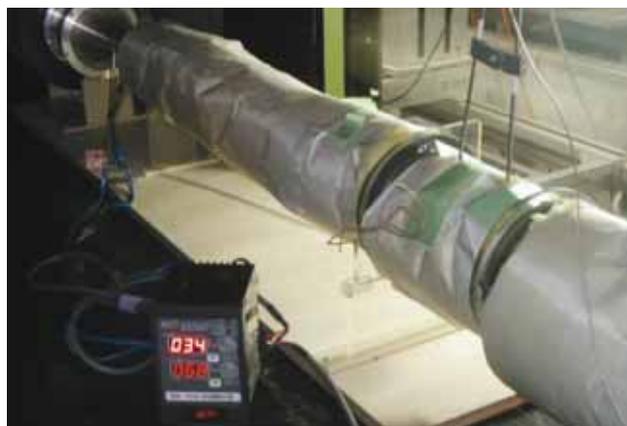


図1 非等温校正装置

また、香港都市通風換気アセスメントシステム構築のための風洞実験やCFD解析を新たな研究項目として昨年度から行っている。亜熱帯に位置し、狭い土地に高層ビルが密集して建ち並ぶ香港では、住宅でのエアコンの急速な普及も相まって、冷房エネルギーの増大、ヒートアイランド化、汚染質の滞留等が深刻な問題となっている。香港でSARSが蔓延したのは過密化した都市の風通しの悪さが要因のひとつとも言われている。こうした都市の風通しの悪さを改善す

るため、その第1段階として、高層建物群が高度に密集した旺角 (Mong Kok) の街並みをモデル化し (図4)、街路上の風通しと汚染質拡散に関する風洞実験を実施した。わが国と比べはるかに建物密集度が高い香港では、街区内の風通しが悪く、その平均風速比は、既往の研究²⁾と同様にグロス建蔽率で整理できることが明らかとなった (図5)。



図4 香港、旺角市街地モデル化範囲

参考文献

- 1) 計測における不確かさの表現のガイド, 日本規格協会, 1996
- 2) 久保田, 三浦, 富永, 持田: 実在する270m平方の住宅地における地域的な風通しに関する風洞実験, 日本建築学会計画系論文集, 第529号, 109-116, 2000

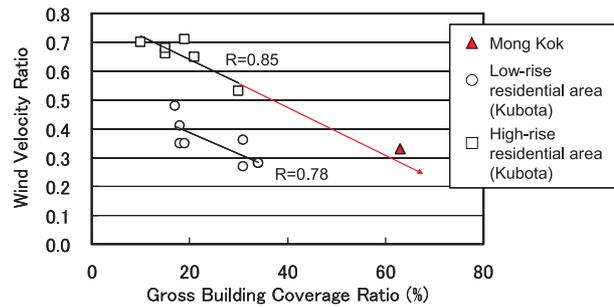


図5 建蔽率と風速比の関係

4th World Conference on Structural Control and Monitoring (4WCSCM) 参加報告

講師 吉田昭仁

2006年7月11～13日に、4th World Conference on Structural and Monitoring (4WCSCM) がカリフォルニア、サンディエゴの University of California, San Diego (UCSD, 写真1, 写真2参照) で開催された。3日間で9名の招待講演があり、その中には風工学会運営学術委員会委員長でもある藤野陽三教授の講演もあった。一般セッションは8部屋の平行セッションで、参加者が300名程度だったこともあり、それぞれの部屋には30～40名程

度の参加者しかおらず若干寂しい感じもした。(写真3参照)
4WCSCMのトピックは多岐にわたっていたが、大別すると Structural Health Monitoring, Smart Sensors, Vibration Control に関する講演が多く感じられた。自分の専門分野とは少し離れていたが、個人的にはとても有意義な会議であった。ただし、4WCSCMの直後にCWEが開催される予定であったため、最終日は参加することが出来ず、非常に残念であった。



写真1 UCSD キャンパス



写真2 UCSD キャンパスの熊の石像



写真3 会場の様子

風洞紹介

清水建設(株) 技術研究所の新大型境界層風洞の紹介

清水建設技術研究所 日比一喜

清水建設(株) 技術研究所は2005年8月に新大型境界層風洞を建設し稼動状態に入りました。当社における従来の風洞に比べて直径3m大きなターンテーブルを設置することにより広い範囲の市街地を再現した実験を行うことができるようになりました。

また、PIV(Particle Image Velocimetry) 計測システムを導入することにより、極めて情報量の多い3次元流速測定を行うことが可能となり、基礎的な研究から流れを可視化することを含めて風洞実験の新たな可能性を広げることができるようになりました。

風洞の諸元

風速: 0 ~ 35m/s

測定部: 幅 3.5m, 高さ 2.5m, 長さ 20.31m

気流温度制御: 風速 10m/s 以内で風路温度 ± 2

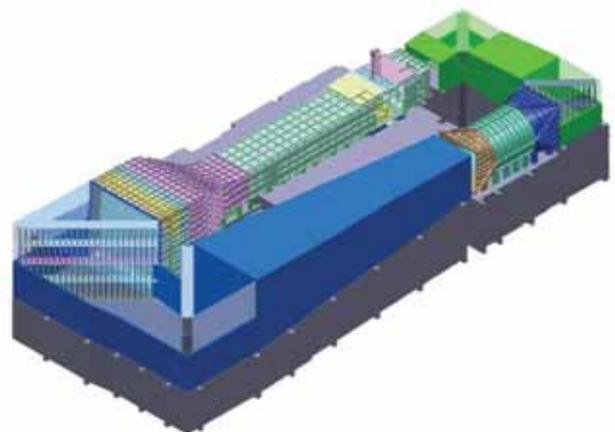
送風機: 直径4m, 回転数 320rpm,
電動機 DC200KW
テーブル直径: 3000mm

風洞のパース図に示すように回流型の境界層風洞となっています。青色の部分と緑色の部分がRC造の風路でその他の部分は鉄骨造となっています。

また、この風洞実験棟は水の浮力を助けとした積層ゴム型の免震装置を採用したパーシャルフロート式のシステムとなっています。このような方式を採用することにより建屋の周期を長周期化することが可能となり、また周囲に水があることによる防災面のメリットも含めてユニークな建物を実現することが可能となりました。



風洞測定部の概要



風洞のパース図



新風洞の全景



新風洞周辺のピオトープ

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。

2006年6月3日(土) 14:00-16:00
第45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

山中 俊夫 (大阪大学
 大学院工学研究科 地球
 総合工学専攻 建築
 工学部門, 助教授)
 講演タイトル
 自然風が建物の換気・
 通風に及ぼす影響



2006年6月17日(土) 10:00-11:00
第46回 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

Yue Wu
 (Associate Professor, Harbin
 Institute of Technology)
 講演タイトル
 Wind loading and wind effects
 on large-span roof structures



2006年7月21日(金) 14:00 - 15:00
第47回 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

Alan Huber
 (Environmental
 Protection Agency,
 USA)
 講演タイトル
 CFD simulations of
 Micrometeorology and
 Pollution Transport in
 Support of Air Quality
 Modeling



お知らせ

COE International Advanced School on Wind Effects on Buildings and Urban Environment

日時：2007年3月5日(月)～9日(金)

会場：東京国際フォーラム

東京工芸大学では今回、風工学の分野に関心のある学生、技術者および研究者を対象として専門的な講義を行う Advanced School を企画、開催いたします。この Advanced School は、都市や建築物の強風災害、耐風設計、通風換気、室内環境、都市環境などを取り扱い、各分野の概要から最新のトピックにいたるまで幅広い情報を提供するものであり、皆様の参加をお待ちしています。参加を希望される方は下記事務局までお申し込み下さい。

なお、詳細は下記アドレスの Web ページでもご覧いただけます。

<http://www.wind.arch.t-kougei.ac.jp/AS>

講師：

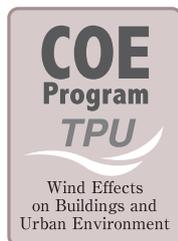
A コース(構造分野)

John D. Holmes (JDH Consulting, Australia)
 Ahsan Kareem (University of Notre Dame, USA)
 Michael Kasperski (Ruhr University, Germany)
 Kenny C.S. Kwok (Hong Kong University of
 Science and Technology, Hong
 Kong)
 Masaru Matsumoto (Kyoto University, Japan)
 Giovanni Solari (University of Genova, Italy)
 Yukio Tamura (Tokyo Polytechnic University,
 Japan)

B コース(環境分野)

David Etheridge (University of Nottingham, UK)
 Shinsuke Kato (Institute of Industrial
 Science, University of Tokyo,
 Japan)
 Akashi Mochida (Tohoku University, Japan)
 William Nazaroff (University of California,
 Berkeley, USA)
 Masaaki Ohba (Tokyo polytechnic University,
 Japan)
 Michael Schatzmann (University of Hamburg,
 Germany)
 Charles J. Weschler (UMDNJ/Robert Wood
 Johnson Medical School &
 Rutgers University, USA)
 Ryuichiro Yoshie (Tokyo Polytechnic University,
 Japan)

参加申し込み・問い合わせ先
 東京工芸大学 21 世紀 COE 事務局
 〒243-0297 神奈川県厚木市飯山 1583
 Email: coe_office@arch.t-kougei.ac.jp
 Tel/Fax:046-242-9540
<http://www.wind.arch.t-kougei.ac.jp/>



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	助教授	強風予測手法の開発	matsui@arch.t-kougei.ac.jp
伊藤 一秀	助教授	室内空気汚染制御	ito@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.arch.t-kougei.ac.jp/COE>

ISBN 4-902713-19-5