

東大 ニッポンイチ

日本を代表する大学には、
日本で一番のもの、こと、ひとがいっぱい。
せっかく学ぶなら、恵まれた環境で、
思う存分学びたい！
夢がふくらむ「ニッポンイチ」を
実際に見学、レポートします。

1.

ニッポンイチの

風洞施設

東京大学 大学院工学系研究科
社会基盤学専攻 風工学実験室

今回の案内人



東京大学
大学院工学系研究科
社会基盤学専攻
石原 孟 教授



東京大学
大学院工学系研究科
社会基盤学専攻
山口 敦 特任助教

吊り橋への風の影響を調べるため 造られた横幅の広い大風洞

風洞とは、人工的に風を起し、自然界での風の流れを再現する装置。風の流れの中に模型などを置き、風速や風による力のかかり方を計測することで、ものの形や強度を決めるのに必要なデータを得ることが出来る。このような実験を必要とするのは、一つは飛行機やレーシングカーなど風を切って高速で動く乗り物。もう一つは橋や高層ビルなど風の影響を受けやすい建造物。今回訪ねた日本一の風

洞があるのは、東京大学本郷キャンパス。もとも大きな吊り橋の強度を決める実験を行うために造られたという。
「吊り橋にとっては、地震の揺れなどよりも、風に対してどう作るかのほうが重要な課題なんです」と教えてくれたのは山口特任助教。
「単に橋が風で揺れるだけでなく、風で揺れた橋の振動がさらに空気の流れに影響を与えて、揺れが増幅したりするんです。1940年代、アメリカのタコマナローズ橋が、予想よりはるかに弱い風で落橋してしまう事件がありました。それが、これもこの現象のせいでした。」

このような現象について、実際に風を起して検証する施設が風洞というわけだが、橋は非常に横に長い建造物。模型を造って実験するにも、高さに対してかなりの幅が必要になる。幅16mというサイズはこのために必要だったのだ。
「この風洞が造られたのは1964年。当初の目的は、本州と四国を結ぶ本四架橋の建設に向けた実験を行うことでした。今ある本四架橋の吊り橋と斜張橋については、ここで実験をして作ったものなんです。」

その他、「雪の積もった送電線に風が当たると何が起るか」といったことを調べるにも風洞のサイズは重要。「橋や電線の実験は、このくらいの幅がないとできないのです」。

「国が発行している標高データや、地形、土地利用データなどをコンピュータのシミュレーションソフトに入力して計算すれば、ある程度の風の動きは分かります。でも、そのモデルが実際の現象を正しく表しているとは言いがたい。必ず検証をしなければなりません」。

橋を造るための研究から 風力発電研究のメッカへ

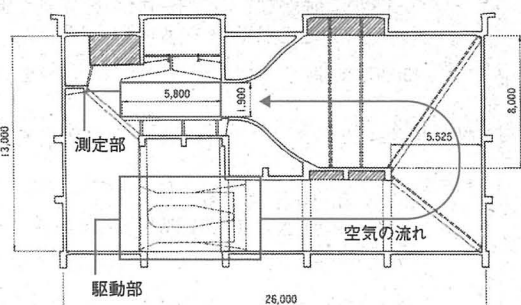
しかし近年、新しく大きな橋を造る国内のプロジェクトは減少傾向にある。過去の橋造りで蓄積されたデータのおかげで、コンピュータによるシミュレーション精度も高くなった。そこで今この風洞が果たしている大きな役割の一つが、近年急速に発展している風力発電に向けた風洞実験。石原孟教授はこの分野での第一人者だ。

「私自身は航空機から高層建築、橋や送電線までさまざまな工学研究に携わってきました。土木(社会基盤学専攻)は旧土木工学専攻から改称したもので、扱う橋や送電線は横に長く、建築で扱う建物は縦に長いですが、両方経験している人は実は少ないんですよ」。

現在、日本にある風車は約1700基。世界の風車の1%にも届かない。「日本の風力産業を何とかしたい」という思いがある。



上/風車の立地を検討するため、風洞内に置かれた巨大な積丹半島付近の地形模型。上部のセンサーでは、1秒間に1000回の風の変化を測ることができる。
左/日本一の風洞の断面図。オープンキャンパスなどでは見学も可能だ。



DATA

●名称:全径風洞 ●方式:回流型風洞(※1) ●測定部:幅16m×高さ1.9m×奥行5.8m ●駆動部:縮流比 1/4.2(※2)/モーター DC55kW×4/ファン 軸流式ファン 直径3m×4/圧力差 38.5mmAq(※3) ●最大風速:17m/s

※1 全体が閉じて空気が内部を回る方式の風洞。空気が通りぬけるものは開放型。
※2 風の流れを縮める比率。比率が大きいほど安定したよい風が作り出せる。
※3 mmAqは圧力を現す単位。この場合、高さ38.5mm分の水による圧力を表す。

石原教授は、土木、建築、電気、航空、機械

この大学の
コレも凄い!

空気の状態を再現 「成層風洞」で 大気の状態を再現 九州大学応用力学研究所

「成層とは、冷たく密度の高い空気が下、温かく密度の低い空気が上という層が形成されている状態。たとえば大気汚染の拡散の仕方は成層の状況によって違うのですが、そのような場合の実験もできるというわけです。また大学ではないのですが、船の研究を行っている海上安全技術研究所には、下半分が水で波を起しながら風の動きを見られる風水洞、山形県にある防災科学技術研究所雪氷防災研究センターには雪を降らせることのできる風洞など、個性的な風洞があるんですよ」(山口特任助教)。