日本風工学会賞（論文賞）を受賞して

神田 亮*

Makoto KANDA

この度、日本風工学会賞（論文賞）を頂き、大変光栄に存じます。ご推薦いただきました方々、風工学会会長、表彰委員会委員長をはじめとして関係各位に、厚く御礼申し上げます。

今回、受賞の対象となりました“ハイブリッド空力振動実験法”は、私が、大学院の修士および博士課程を通じて行っておりました構造物の地震時挙動をシミュレーションするオンライン応答実験法を空力振動実験に応用したものであります。もともとこの種の実験法の基本的な考え方は、現象の支配方程式に対して、一部の項を実験で他の項を数値的にシミュレーションすることを前提に、数値化した実験部分をコンピュータ内に取り込み解析部分と一緒にコンピュータで数値シミュレーションしようというものであります。オンライン応答実験の実験部分は、構造物の復元力特性であるのに対し、ハイブリッド空力振動実験法は、空気流体力とどちらの現象においても強い非線形性を示す項であります。同じ振動方程式上では復元力と外力で異なります。また、オンライン応答実験では、実験部分の時間依存性はないものとし、構造物に地震力を載荷する速度は、実際よりはかなりゆっくりしたものであるのに対し、ハイブリッド空力振動実験法では、システムの制御はリアルタイムとなります。こんなことを、生産工学部の助手になったころにはっと思いつき、“行ける”のではないかと思ったのはよかったのですが、こんなに苦労するとは思いませんでした。結局、この研究を始めてから一区切りがつく（今回の受賞）まで、16年もかかってしまいました。正直なところ費やした年月や実際行ってきたことで大変苦労も多かった分、今回の受賞は正直非常に嬉しかったというのが本音です。

この研究に関してはいろいろ思い出されます。システム開発当初は、風荷重測定装置として、ロードセルを用いておりましたが、モデルを加振すると、ロードセルが風力のみならずモデル質量に対する慣性力を感知してしまい、また、その値が風力に比べてかなり大きく、慣性力を何とか除去するのに苦労いたしました。慣性力が除去できなければ、シミュレーションの信頼性は失われ、手法そのものの妥当性にかかわります。その他、リアル

タイム制御であるため、制御の時間遅れを補正することにも労力を費やしました。最終的には、逐次積分計算に陽的な方法を用いることで時間遅れをなくし、解決いたしました。

2001年、アメリカでの1年半の留学から帰国し、勤務先の日本大学から大型設備の研究費をいただき、その研究費で新しいシステムを開発することにいたしました。新しいシステムのいちばんの特長は、風荷重測定装置として、ロードセルの代わりに、多点同時風圧計を用いることにした点です。ロードセルを用いたシステムでは、いろいろ工夫をして慣性力を除去いたしましたが、精度の向上には、限界を感じていました。風圧計は、強振下においてもあまり慣性力を感知せず、システムの精度を、飛躍的に向上させることができました。多点同時計測を実現させながらリアルタイム制御を実施しなければならなかったため、制御をつかさどるソフトの開発だけに4年ほどを費やしましたが、その後はようやく本システムを用いた今までにはなかったいくつかの研究を遂行することができました。それらは、質量と減衰定数は異なるが質量減衰パラメータが同値な場合の空力振動シミュレーションにおいて付加質量効果を検証する研究、空力振動状態にある構造物表面に作用する風圧力のPOD解析などです。

ハイブリッド空力振動実験法は、なかなか他の方々に理解されない点があるようですが、いろいろユニークなシミュレーションが可能です。今後は、さらにこの手法を用いて研究を進めるとともにそれらを他の方々にも理解していただくことに尽力していきたいと考えております。最後に、私の研究活動を支えてくださった多くの方々にこの場を借りてお礼申し上げます。

* 日本大学 生産工学部 教授
Professor, College of Industrial Technology, Nihon University