

第3回世界構造制御会議(3WCSC)速報

西谷 章

(早稲田大学)

2002年4月7日～11日の日程で、第3回世界構造制御会議(The Third World Conference on Structural Control)が開催されました。その概要を取り急ぎ報告します。

この会議は、IASC(International Association for Structural Control)を主催母体とする構造制御に関する世界会議で、4年に1度開かれるものです。IASCの概要については既に地震工学ニューズレター Vol.1 No.3 おいて紹介しましたが、初代会長となる G.W. Housner・カリフォルニア工科大学名誉教授、2 代会長となる小堀鐸二・京都大学名誉教授のリードによって1994年に誕生した構造制御の国際学会です。

IASC 発足年の1994年に、第1回の世界会議を Housner 会長のもとで米国パサデナにおいて、1998年に第2回の世界会議を小堀会長のもとで京都において開催しています。第3回となる今回は、3代目の F.Casciati 会長(イタリア・パビア大学教授)のもとで、ヨーロッパ有数のリゾート地のひとつ、イタリア・コモ湖畔で開かれました。コモは、ミラノ市から自動車ですぐ隣のスイス国境となります。

正式な、最終的参加者数は発表になっていませんが、7日

午後にかかれた IASC 理事会の時点では、400人を超える参加登録のあることが Casciati 会長から報告されています。

会議運営は完全にイタリア流でした。朝は通常の国際会議と同様に8時過ぎあるいは9時丁度のスタートですが、午前のセッションが13時まで行われたあとに、昼休みはしっかりと2時間確保されランチに充てられます。そして、15時から午後のセッションは19時まで続き、このあと夕食となります。会議主催の夕食会は2度開かれましたが、どちらの夕食もスタートは20時過ぎで、終了するのは24時近くという具合でした。

以下、開催日別に、会議の様態を報告します。

■4月7, 8日

会議は4月7日からとなっていますが、他の世界会議と同様、7日は参加登録の確認と Icebreak Party のみで、実質的な会議は8日の朝の開会式から始まりました。

コモ湖畔がリゾート地であるため大人数を収容できる会場は限られています。400人収容可能な大会場である Social Theater が確保された8日に、開会式と10の基調講演がまと

めて行われました。

基調講演者とそのタイトルは以下の通りです。

T.Kobori:

Past, Present and Future in Seismic Response Control
of Civil Structures

T.T.Soong: Structural Control: Theory versus Practice

L.Esteva:

Optimum Damage-Control Policies for Structural
Systems under Seismic Risk Conditions

J.Rodellar: Complexity Issues of Structural Control

W.D.Iwan:

Structural Response Control Using Active Interaction
Between Internal Elements

H-M.Koh:

Cost-Effectiveness Analysis for Seismic Isolation of
Bridges

H.Iemura: From Ductility Demand to Damping Demand

C. Lexcellent:

Some Tools for Modelling Shape Memory Alloys,
Thermomechanical Behavior and Some Efficient Use.

C-H. Loh: Structural Control Research in Taiwan

Y. Fujino:

Structural Health Monitoring in Civil Infrastructures and
R & D of SHM of Bridges at the University of Tokyo

■4月9日

9日は、会場をコモ湖畔随一のリゾートホテル Villa d'Este に
移して、2つの部屋(Pino Meeting Room、Regina Meeting
Room)を使ったパラレルセッションが、朝の8時30分から夜
19時まで、途中2時間の昼食をはさんで、以下のようなスケ
ジュールで開かれました。

—Pino Meeting Rm.

8:30- 9:45: Benchmark Activity

9:45-11:00: Monitoring, Identification

11:30-13:00: Code & Recommendation

15:00-19:00: Reporting from Industry

—Regina Meeting Rm.

8:30- 9:45: From the Research to the Application

9:45-11:00: Panel on Funded Research

15:00-16:30: Panel on Funding Innovative Research

17:00-19:00: Kobori Panel: Future Perspectives of

Structural Control

上記のセッション中の、17 時からの Regina Room での Kobori Panel は、小堀鐸二教授の Honour Symposium (2000 年 11 月開催)のさいの Structural Control に関するパネルディスカッションを引き継ぐものです。J.N. Yang 教授(UC, Irvine)の司会により、Structural Control の将来展望について、8 人のパネラー:F.Casciati 教授;家村浩和教授;J-M.Ko 教授(HongKong Polytechnic Univ.);B.F.Spencer,Jr.教授(Univ. of Notre Dame);西谷章;藤野陽三教授;S.Nagarajaiah 準教授(Rice Univ.);池田芳樹博士(鹿島・小堀研究室)が順に意見を述べました。大地震への対応を意識した今後のアクティブ振動制御のあり方、具体的な制御機構の例から、将来地震センサがきめ細かく配置されたとして、数 10 秒先の、あるいは数分先の地震発生が予測可能になったとしたらそれを振動制御にどう生かすことができるだろうか、という問題まで、幅広い話題提供がなされました。会場からの質疑を受けて議論を行い、最後に小堀教授が、30 年間で想定した制震構造の設計・保守管理と、100 年間で想定した設計・保守管理は違うのが当然である、時間のファクタを考慮した構造制御の設計・管理の方法を考えるべきであろう、とまとめを行いました。

■4 月 10 日

10 日は Villa Oimo に会場を移しました。8 時 15 分から 9 時まで、次期会長となる現 IASC 副会長の R.Skelton 教授(UC, San Diego)による全体セッション講演:”After Structural Control-Then What?”が行われたのち、Monitoring、Passive Control、Active Control、Semiactive Control、Materials & Testing、Applications という大枠に分けられた 6 つの部屋で、平行に研究発表が行われました。各部屋での 10 日のセッション名を以下に挙げます(STS とあるのは、個人あるいはグループによって提案され、オーナイズされた Special Theme Session です)。

—Monitoring

- Structural Health Monitoring (STS)
- Structural Monitoring (STS)
- Monitoring I
- Environment Monitoring (STS)

—Passive Control

- Semiactive Devices for Earthquake Prevention (STS)
- New Application of Passive Vibration Control and Base Isolation Technologies I (STS)

- New Application of Passive Vibration Control and Base Isolation Technologies II (STS)
- Seismic Dissipation Devices
- Active Control
 - Active Control Methods Based on Uncertain Models (STS)
 - Active I
 - Cable structures
 - Active II
- Semiactive Control
 - Semi-active Seismic Isolation (STS)
 - Semiactive Devices (STS)
- Materials & Testing
 - SMA Applications I (STS)
 - SMA Applications II (STS)
 - Smart Materials for Structural Control (STS)
 - Piezoelectrics
- Applications
 - Bridges I
 - Integrating Structure and Control Design
 - Control of Space Robots & Manipulators (STS)
 - Bridges Monitoring

Semiactive Control の 2 つの STS (Semi-active Seismic Isolation および Semiactive Devices) は、ASCE の Structural Control Committee (Chairman: S. Nagarajaiah) の member である H. Gavin 助教授、Nagarajaiah 準教授、Spencer 教授、西谷によって提案されオーガナイズされたものです。2 つの STS において 10 数編の論文が発表されました。この STS 以外にも、セミアクティブ制御関連の研究発表は少なくありませんでした。私自身は、今回の Kobori Panel のパネラーとしても、ここ数年はセミアクティブ制御が構造制御における重要なキーワードのひとつであろうと述べましたが、いま米国では、セミアクティブ構造制御研究がさかんに行われています。

■4月11日

最終日にあたる 11 日も、会場に前日と同じ Villa Olmo が充てられました。朝 8 時 15 分から 1 時間の全体セッションでは、昨年 9 月のニューヨーク世界貿易センタービルの崩壊について、調査にあたった地元コロンビア大学の R. B. Testa 教授を中心とするグループから、“The World Trade Center Collapses: Structural Aspects” と題する発表がありました。崩壊原因と考えられるような新たな事実が伝えられたわけで

はありませんが、現地での長期にわたる実地調査結果をうけての熱気に溢れた講演でした。1 時間という時間はあまりにも短く、講演者からはもっと話すことができますという思いが、聴衆からはさらに話を聞きたいという思いが満ち満ちていました。

私の個人的なことになりますが、前日の朝、およそ 20 年ぶりに、イタリアで再会できた Testa 教授と朝食を一緒にとり、ニューヨークのこと、ニューヨーク訛りの英語のこと、私がいた当時のコロンビアの教授陣のことなど懐かしく話をすることができました。

この後、前日と同様の枠組みで6つの部屋に分かれて以下のような研究発表のセッションが開かれました。

— Monitoring

- Monitoring for Maintenance of infrastructure (STS)
- Monitoring II
- Damage Detection
- Health Monitoring (STS)

— Passive Control

- Dissipation Devices I
- Testing Passive Systems
- TMD/TLC

-Dissipation Devices II & Base Isolation

— Active Control

- Earthquake Mitigation via Control Algorithm (STS)
- Helping the Structural Heritage
- Retrofitting of Historical Building in the Mediterranean Area (STS)

-Active III

— Semiactive Control

- Seismic Applications of Semiactive Control
- Control algorithms toward Semiactive Control
- MR Dampers
- Magnetic-Rheological Fluid Dampers and 3D Isolation Devices (STS)

— Materials & Testing

- Buildings & Bridges Protections: Experimental & Testing Activities (STS)
- A Network for structural assessment, Monitoring and Control (STS)
- Experimental Facilities (STS)
- Experimental Approaches

— Applications

- Benchmark Problem on Cable-Stayed bridges (STS)

- Fiber Optic Sensors in Structural Monitoring (STS)
- Elevators/Cranes
- Timber Structures

パラレルセッション終了後、18時30分から閉会式が行われ、次回の世界会議が、2006年に、次期会長となる Skelton 副会長の地元、米国 UC San Diego で開催されることが発表になりました。