

# IABMAS2012 (6<sup>th</sup> International Conference on Bridge Maintenance, Safety and Management) に参加して

生産科学研究科 システム科学専攻 博士後期課程 3年 牧野 高平  
(派遣期間：平成 24 年 7 月 6 日～平成 24 年 7 月 13 日)

IABMAS2012 (6<sup>th</sup> International Conference on Bridge Maintenance, Safety and Management) に参加し、「Existing Bridge Structural Identification by Vibration Measurements using Laser Doppler Velocimeter」と題する口頭発表を英語で行った。

## 1. 国際会議の概要

IABMAS encompasses all aspects of bridge maintenance, safety, and management. The objective of the Association is to promote international cooperation in the fields of bridge maintenance, safety, and management for the purpose of enhancing the welfare of society.

## 2. 発表内容と成果

多くの橋梁点検手法がある中、振動計測は構造系全体の構造特性を比較的簡易な計測で評価できる計測技術の一つである。経年劣化や地震による損傷等で部材の剛性が低下すると、固有振動数をはじめとする各種振動特性に変化が生じる。その計測結果は、構造物の全体剛性の把握および健全度評価を行うための有益な情報であり、補修・補強計画等の立案においても非常に重要なデータとなる。

本研究は、橋梁を対象として、実振動計測と 3次元有限要素解析（以下、3D-FEM）による構造特性同定法を用いた維持管理手法を提示するとともに、その有効性について検討したものである。振動計測においては、非接触・長距離計測が可能なレーザドップラ速度計（Laser Doppler Velocimeter, 以下、LDV）を使用することにより、通常、配線作業を伴う振動計測における効率面での改善を図った。また、設計図書から対象橋梁の 3D-FEM モデルを構築し、実振動計測結果をもとに解析的に振動特性の同定を行った。LDV による実振動計測と 3D-FEM 解析を組み合わせた構造特性同定法により、簡易に対象構造物の構造特性を把握できることを示すとともに、種々の変状等が構造系に与える影響について検証を行い、構造物の健全度評価手法への適用性について示した。

本研究では、光学的計測法である LDV の使用による実構造物の振動特性の把握に向けた検討を行った。木製試験体および RC 梁試験体を用いた剛性の推定に関する実験では、損傷、補修による剛性の低下を LDV 計測により算出した固有振動数から的確に検知できた。

RC 梁試験体実験において、ひび割れ発生前の初期剛性の低下を固有振動数計測により検知できたことから固有振動数計測による健全度推定手法の実構造物への適用の可能性を示すことができたと考えられる。実橋梁を対象とした計測においても、橋脚、上部工それぞれ

れにおいて計測値と解析値はほぼ一致した値を示しており，作成した3次元有限要素モデルの妥当性とLDVの実構造物への適用性を確認することができた．また，LDV2台を使用し推定した各次数における振動モードは，3次元有限要素解析からもとめられた振動モードと類似した結果を得られており，本手法は実橋梁に対して有効であると考えられる．

In view of variety problems related to conventional measurement, a long distance, non-contact, and easily-assembled LDV (Laser Doppler Velocimeter) has been developed in recent years.

Without requiring on structure sensor installation and having huge flexibility under variety of measurement environments made LDV measurement technique attractive and to be considered as better than other non-destructive investigation methods. This study targeted in service bridges by measuring their natural frequencies and displacements using two LDV devices. Measuring numerous spots with two LDV devises enables to achieve high accuracy and reliability to verify the most-scrutinized structural vibration mode shape. Furthermore, the field-measured-based analyzed results were compared with three-dimensional FEM model analyses to evaluate the validity of the analytical model and to grasp the structural vibration characteristics of measured bridges.



IABMAS2012 会場



発表状況

### 3. 今後の展望と感想

#### 今後の展望

本計測技術の橋梁維持管理への適用にあたっては，計測技術の向上だけではなく，診断技術，すなわち振動特性と対象構造物の損傷程度との定量的評価が必要不可欠である．今後は本計測技術のさらなる高精度化，高効率化について検討するとともに，実構造物における各種損傷と構造振動特性との関係性を明らかにしていく必要がある．

#### 国際学会に参加した感想

様々な国の方の発表や各国の最新技術の展示などを見ることができ，多くを学べる機会となった．しかし，自身の発表を含めて他国の方とコミュニケーションを図るための必要最低限の英語力がまだ身につけていないことを痛感した．今後は，学会のみならず英語でコミュニケーションを図ることのできる場に積極的に参加したいと思う．