

# 橋梁応答モニタリングによる既設ゲルバー橋ヒンジ部の変状評価に関する研究

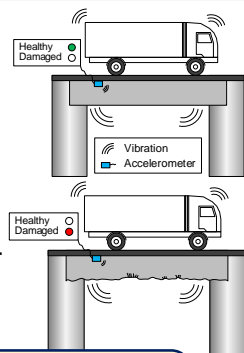
Study on soundness of existing cantilever bridges' supports by using bridge response monitoring

大阪市立大学大学院 都市系専攻  
橋梁工学研究室 平岡 葵

## ゲルバー橋ヒンジ部の損傷のメカニズムとその影響について明らかにする

### BACKGROUND

現在、橋梁の老朽化の進展に対する維持管理が課題となっています。たわみ、たわみ角、加速度等の橋梁応答をセンサーで測定し、その応答値により損傷を検知するという橋梁応答モニタリングを活用した効率的な維持管理があります。この実用化のためには、損傷と橋梁応答との関係を明らかにする必要があります。本研究では橋梁応答を再現する全橋FEMモデルを作成し、損傷により変化する応答を再現します。本研究ではゲルバー橋を対象としヒンジ部の腐食に着目します。



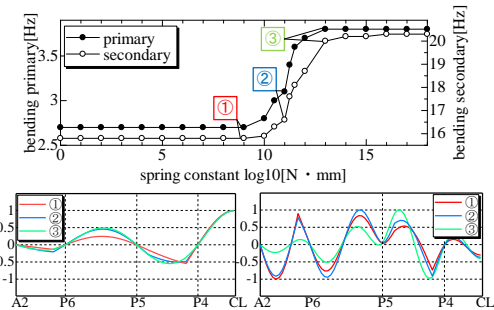
**研究目的** ゲルバーヒンジ部の損傷メカニズムとその影響の解明  
ゲルバーヒンジ部に発生する損傷の橋梁応答による定量評価手法を確立

cantilever bridge's supports FEM bridge response monitoring

### RESULTS

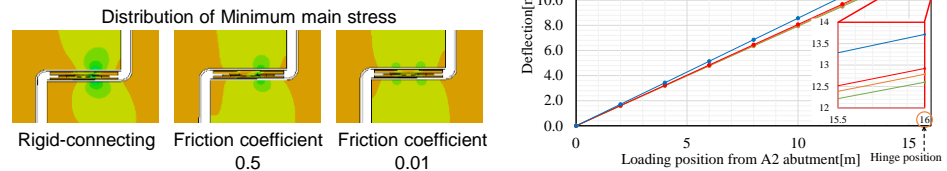
#### 全橋FEM解析

ゲルバーヒンジ部の腐食による回転抵抗の増加を表現するため、回転ばねを導入し、振動特性に与える影響について検討しました。これより、固有振動数と、曲げ2次モードの形状(山の形状, 振幅)は曲げ1次よりも大きく変動することから、損傷の影響をより受けることが分かりました。これより、上記2項目が損傷検知の指標となり得ると考えられます。



#### ゲルバーヒンジ部詳細モデルFEM解析

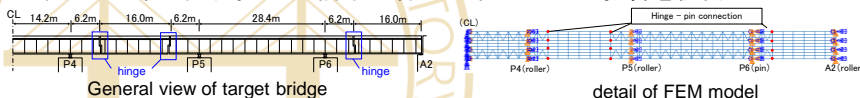
腐食による回転抵抗の変化は、鉛直変位のような橋梁全体の応答に及ぼす影響は小さいことが分かりました。しかし、局所的な応答であるヒンジ部の回転角や、ヒンジ部周辺の最小主応力分布については変化が見られ、ヒンジ部近傍の溶接ビード部におけるき裂の発生に影響を及ぼすと考えられます。



### METHODS

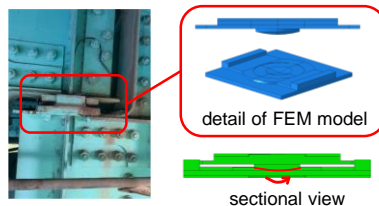
#### 全橋FEM解析

対象橋梁をFEモデル化し、固有値解析、静的解析を実施します。そして、モデル化手法と、ヒンジ部の性状変化が橋梁全体の応答に与える影響を検討しました。



#### ゲルバーヒンジ部詳細モデルFEM解析

ゲルバーヒンジ部の損傷メカニズムとその影響を明らかにするため、ヒンジ部の詳細なモデルを作成し、検討を行いました。上沓と下沓の接触面における摩擦係数を変えることで、腐食を表現しました。



### SUMMARY

- ・全橋FEM解析での検討より、ゲルバーヒンジ部の性状変化の検知のためには、振動特性における、**曲げ二次モードに着目**すると、ヒンジ部の異常検知が出来る可能性があることが分かりました。
- ・ゲルバーヒンジ部詳細モデルでの検討より、腐食により回転抵抗が大きくなると、**最小主応力分布が変化**し高い応力の発生箇所が増加することで、ヒンジ部近傍の溶接ビード部におけるき裂の発生に影響を与えることが分かりました。