



大学院理工学研究科
土木工学専攻 社会基盤工学講座
教授 三木 千壽

専門分野: 鋼構造, 破壊制御, 都市再生工学
キーワード: 高架橋システム, 鋼製橋脚, 疲労, 補修・補強, モニタリング, 超音波探傷
homepage: <http://cv.titech.ac.jp/~mikilab>

1 研究内容を目指すもの

都市基盤構造物, 特に, 都市内高架橋梁システムの大規模地震に対する安全性の確保と震災軽減を実現することを目的として, 疲労損傷を受けた経年鋼製橋脚のレトロフィット技術の開発, 鋼製橋脚における地震時脆性破壊の原因究明と防止対策, 都市内高架橋の異常検知モニタリングシステムの構築, 高精度超音波探傷による損傷度診断技術の確立といった幾つかのアプローチから検討を行っています。

2 研究推進体に関連する最近の研究のテーマ

高架橋などの都市基盤施設は, 市民生活を支える重要な構造物です。都市基盤施設が経年損傷で機能が低下すると, それが原因となって地震による被害が拡大し, 社会的な損失がより重大となる可能性があります。本研究室では, 経年損傷を受けた都市基盤施設の健全性を診断する技術, 効果的な補修・補強を行って機能を再生する技術, 地震時に発生した異常を迅速に検知し2次被害など震災を軽減する技術の開発を目指し, 以下のような研究を実施しています。

疲労損傷を受けた経年鋼製橋脚のレトロフィット技術の開発

都市内高架橋を支える鋼製橋脚に多くの疲労損傷が生じていることが, 最近の定期検査で明らかとなり, その補修・補強対策が火急の課題となっています。疲労き裂は, 地震時には脆性破壊の起点となり, 鋼製橋脚を倒壊に導く恐れのある危険な損傷と言えます。耐震面からもその対策が不可欠とされています。疲労損傷を受けた鋼製橋脚に対する効果的な補修・補強対策を開発するためには, まず原因究明をし, その原因に応じた対策を提案していくことが不可欠となります。この研究は, 対象橋梁の挙動特性や応力状態などの構造的な特徴, 溶接品質, 材料特性, 破壊力学など多面的な知識を活用した総合的な判断が求められる最先端の研究として, 世界的にも注目されています。



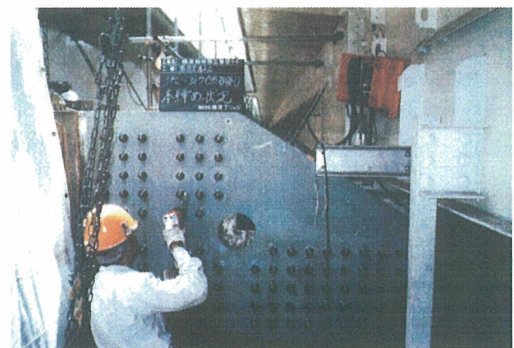
鋼製橋脚の大型疲労試験

都市内高架橋の異常検知モニタリングシステムの構築

本研究室では, 都市内高架橋に通信用として配備されている光通信網と光ファイバセンサとを組み合わせた異常検知モニタリングシステムの開発に向けた検討を行っています。この研究では, 都市内高架橋に発生し得る損傷とそれを把握することができるセンサ特性と配置の検討, 異常検知アルゴリズムの検討, システムの冗長性を確保するための光通信網と光ファイバセンサとの接続方法の開発などを行っています。

高精度超音波探傷による鋼製橋脚の損傷度診断技術の確立

鋼製橋脚には, その複雑な構造に起因した溶接部残留欠陥が存在し, それを起点として疲労き裂が発生する可能性があることが明らかとなってきた。しかしながら, 溶接欠陥は溶接部内部に存在しているため, 対象とする鋼製橋脚にどのような欠陥が存在し, そこから疲労き裂が発生しているのかどうかについては, 非破壊的に診断する必要がある。本研究室では, 新しい探触子やシステムを提案し高精度な超音波探傷法を確立することにより, 3次元的に存在する欠陥, それを起点とした疲労き裂の発生の有無などを検知するための技術の開発を行っています。



実際の鋼製橋脚における当て板補強

3 研究推進体に関連する業績、プロジェクトなど

論文: 三木千壽, 市川篤司, 坂本拓也, 田辺 篤史ら, 鋼製箱形断面橋脚隅角部の疲労特性, 土木学会論文集, 361-371, 2002. など250件
特許: 貫通固定サドル, 構造物孔明け装置, 鋼極厚板溶接部を対象としたマルチレイ超音波高精度非破壊探傷システム
受賞: 土木学会論文賞(1993), 溶接学会FS賞(1999), 溶接学会業績賞(2002), 土木学会田中賞(1980, 2003)