

ENGINEER'S VOICE

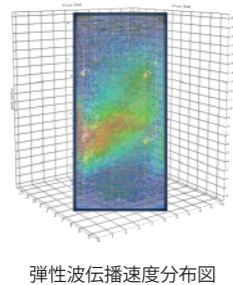
設計計画本部 社会基盤部 部長 **岡田 成昇**
 技術士(建設部門/道路)
 技術士(建設部門/鋼構造及びコンクリート)
 RCCM(道路)

新 技術への挑戦

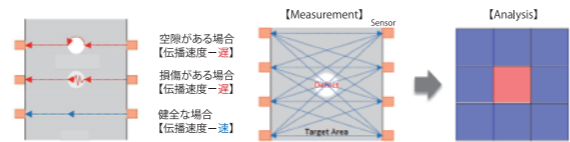
Q どのような内容の研究ですか。

三次元弾性波トモグラフィとは既存のAE(アコースティック・エミッション)技術にトモグラフィ技術をコンバインした京都大学開発の新技术です。コンクリートの健全部と損傷箇所での弾性波の伝播速度の差に着目して、目視では解らないコンクリート内部の劣化状況を可視化するものです。

現在、京都大学と共同で研究をしています。



弾性波伝播速度分布図



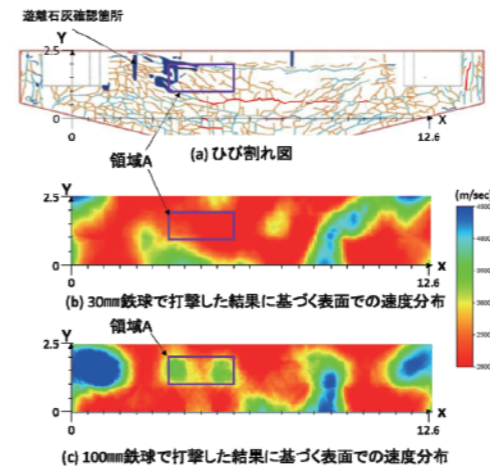
弾性波トモグラフィのメカニズム

Q 研究内容について具体的に説明してください。

ひびわれ劣化した実橋のコンクリート橋脚で実際に AE センサーを配置して弾性波測定を行いました。弾性波トモグラフィ解析によって伝播速度分布と損傷との関連を評価することで、内部損傷状況を把握する他に、橋脚の耐荷力評価や余寿命予測が可能であるか、実構造物による有効性を検討しています。下図では赤色の分布が損傷の多い箇所を示す

のですが、橋脚の内部損傷状況の可視化についてはその有効性が確認できました。

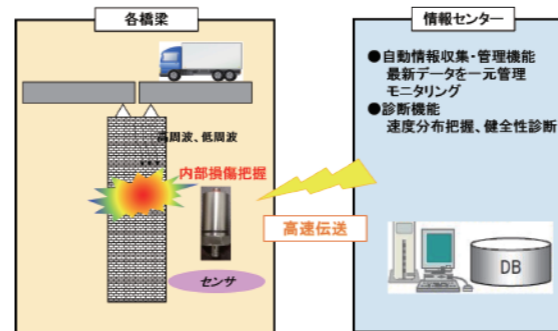
また入力波の周波数を変えた場合の速度分布構造の違いによりひびわれ等の損傷度合いが判定できることも判明しています。今後は弾性波と耐荷力との相関性について検討を進めてまいります。



弾性波トモグラフィ解析結果

Q その技術でどのような事が可能になりますか。

三次元弾性波トモグラフィによるコンクリート内部損傷や劣化状況の可視化の有効性が確認できましたので、実装化されれば構造物を「壊さず」、「簡単に」、「色々なものを」、「精度よく」、「安価に」、品質や内部損傷位置、ひびわれ深さ等が特定できるようになります。AEセンサーを構造物に存置し、車の振動を利用して解析データのモニタリングの併用が可能になれば、構造物の損傷状況を遠隔管理するような監視システムの構築が実現できるかもしれません。



次世代の橋梁の維持管理システムの将来像

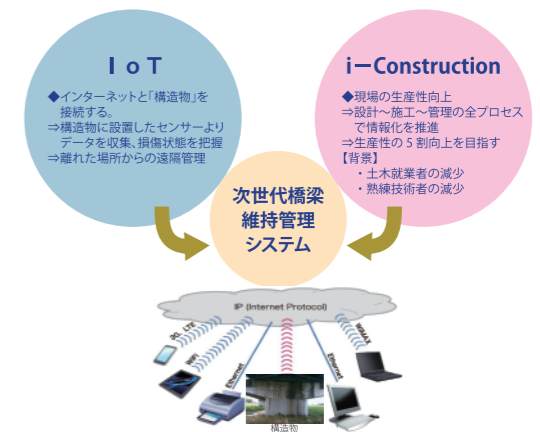
Q 橋梁点検の方法は今後どのように変わっていきますか。

従来の点検方法は目視に委ねられていたため、劣化が表面に顕在化しないと損傷状況を把握できませんでした。そのため損傷状況を察知した段階では既に損傷は加速期に進展している訳です。三次元弾性波トモグラフィを用いれば内部損傷の把握が可能となるわけですから、建設当初からのモニタリングにより損傷状況の監視を行うことができます。

Q 最後に将来展望についてお聞かせください。

IoTとは「Internet of Things」の略称でインターネットとあらゆるものを接続することを意味します。橋梁点検においては、既存の橋梁に設置したセンサーよりリアルタイムにデータを収集し、インターネットを介して損傷状況を遠隔管理により把握する「次世代型橋梁維持管理システム」の構築が望まれます。

更に収集データの解析をAI(人工知能)にディープラーニングさせることで解析の自動化が図れば、橋梁の維持管理にかかるコストと労力は飛躍的に削減されます。



IoTを活用した次世代橋梁維持管理システム

聞き手: NiX情報誌編集委員会

岡田 成昇 おかだまさのり
 昭和39年生まれ、富山市在住。建設コンサルタントに従事して32年。これまで主に道路設計・道路管理・構造物設計業務に従事。近年は橋梁に関する補強・補修や点検等の業務管理に携わり、業務分野の拡大を目指す。