

2009年1月7日、(財)レーザー技術総合研究所などの産学研究グループは、レーザーを用いたコンクリート内部欠陥探傷装置を開発したと発表した。コンクリートの健全部分と内部欠陥を有する箇所では、振動周波数が異なる。この装置では、コンクリートに高出力のパルスレーザーを照射し、急激な熱膨張やアブレーションなどにより発生した超音波で振動させ、健全部分と内部欠陥を有する箇所の振動周波数の違いを検出用レーザーで計測し画像化する。現行の打音検査と比べると、遠方からでも迅速で正確かつ客観的な内部欠陥検査ができる。

## トピックス 4 レーザーを用いたコンクリート内部欠陥探傷装置

コンクリート構造物の維持管理は重要であるが、特に1999年に山陽新幹線の小倉一博多間にある福岡トンネルの内壁から約200kgのコンクリート塊が剥落し、走行中の列車の屋根を直撃する事故が発生して以来、適切な検査の必要性が高まっている。この事故は、建設時の段階施工によって生じたコールドジョイントと呼ばれるコンクリートの不連続面において、長期間にわたる漏水・温度変化・列車振動などにより、ひび割れが進展したことが原因とされている。

現在、コンクリートの内部欠陥検査方法としては打音検査が主流であるが、コンクリート表面をハンマーで打撃したときの音の高低によって検査員が状態を判断する打音検査は、検査員の経験や主観に左右されるため、必ずしも客観的な評価とは言えない。

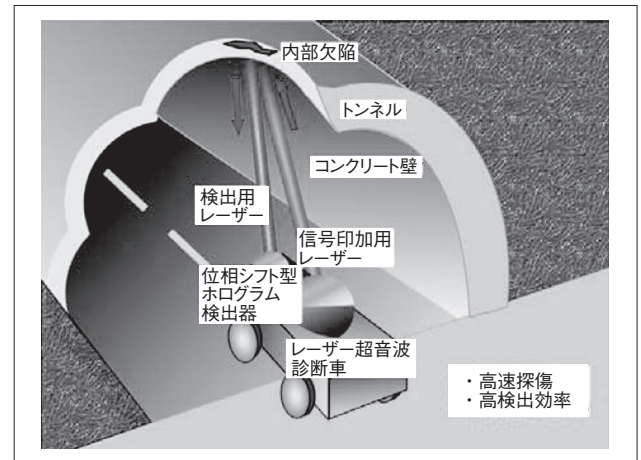
2009年1月7日、(財)レーザー技術総合研究所、東京工業大学、(財)鉄道総合技術研究所、西日本旅客鉄道(株)の産学研究グループと(独)鉄道建設・運輸施設整備支援機構は、レーザーを用いたコンクリート内部欠陥探傷装置を開発したと発表した<sup>1)</sup>。健全部分と内部欠陥を有する箇所ではコンクリートの振動周波数が異なる。高出力のパルスレーザーをコンクリートに照射することで、コンクリート表面の急激な熱膨張やアブレーションにより超音波を発生させ振動させ、振動周波数の違いを狭帯域の連続発振レーザーを用いた検出器で計測することで、内部欠陥を検出できる。

本装置の研究開発は、(独)鉄道建設・運輸施設整備支援機構の「運輸分野における基礎的研究推進制度」により2006～2008年度に実施され、レーザー超音波システムの検出感度向上・欠陥検出手法の確立・試作機開発・実構造物等での実証実験等の研究が行われた。この結果、レーザーを縦横に走査させ、コンクリート面を約1秒/点で計測することにより、内部欠陥を2次元で画像化できた。レーザーを用いた探傷検査については、金属などではすでに行われていたが、コンクリート構造物への遠方

からの適用は、今回が初めてである。実証実験では、5m離れたコンクリートにおいて、深度10cmまでの内部欠陥を探知することができた。遠方のコンクリートに斜めに照射しても内部欠陥を探傷可能である。

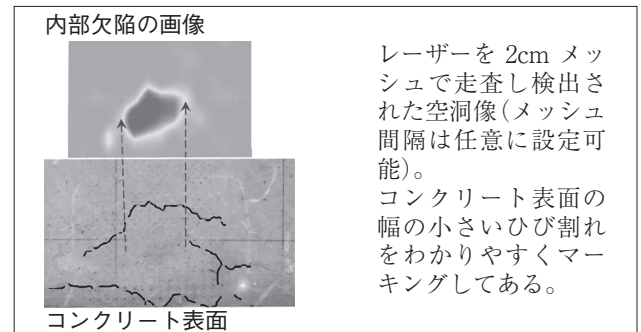
コンクリート構造物の非破壊検査としては、打音検査の他に赤外線や電磁波を用いた検査などがあるが、どれも検査員がコンクリート面に近づく必要があり、高所作業車等を必要とし、作業効率も悪かった。本装置の導入により、遠方からでも迅速・正確かつ客観的な内部欠陥検査ができるようになる。

図表1 レーザーリモートセンシング装置概念図



出典：参考文献<sup>1)</sup>

図表2 探傷結果画像



出典：参考文献<sup>1)</sup>

### 参考

- 1) (独)鉄道建設・運輸施設整備支援機構プレスリリース「レーザーリモートセンシングによるコンクリート内部欠陥探傷装置を開発」：[http://www.jrnt.go.jp/news/news\\_pressrelease.htm](http://www.jrnt.go.jp/news/news_pressrelease.htm)