

VI-14

センサー等を活用した施設管理等のための技術

国土交通省東北技術事務所 特別会員 ○佐藤 優

新田 哲雄

榎本 良司

1. 開発目的

土木構造物の施設管理にあたっては、効率的で適切な施設管理・監視の強化がより一層求められている。一方、各現場における日々パトロールは目視点検が主であるが、施設の老朽化の増大とともに限られた時間の中で全てを把握することは困難となっており、施設変状の定性的な把握方法や緊急時の判断を容易に行える管理・監視の高度化の必要性が求められている。

そこで、目視点検の補完として土木構造物の維持管理の合理化を図るため、欠陥部の発見や欠陥の進行状態等を構造物毎の欠陥形態別に非破壊で簡易的に計測できる技術の検討をするものである。

2. 計測技術の総合評価

各構造物毎の欠陥に対して、どの計測機器をどのように使うかをまとめたものが表一「現地適用マップ」である。目視以外は今回調査した計測機器によりとりまとめている。

また、使用にあたっての特記事項を計測機器名の下に示してある。

対象物	欠陥	通常点検(欠陥の有無)	追跡調査(欠陥の大きさ)
トンネル	剥離	サウンドアナライザー 打診で欠陥の有無をその場で判断。 騒音が影響する場合がある。 天端付近の測定は高所作業車が必要。	サウンドアナライザー 格子状に打診し、欠陥の大きさを格子状のコンタマップ(区分図)で判断。 騒音が影響する場合がある。
	ひび割れ	目視	超音波探傷機 測定値(ひび割れ深さ)で欠陥の大きさをその場で判断。深さ100mm以下のひび割れ。
橋梁床版及び橋台	剥離	サウンドアナライザー 打診で欠陥の有無をその場で判断。 騒音が影響する場合がある。	サウンドアナライザー 格子状に打診し、欠陥の大きさを格子状のコンタマップ(区分図)で判断。 騒音が影響する場合がある。
	ひび割れ	目視	*今回、超音波探傷機で試験を実施したが鉄筋の影響で測定できず適用機種なしとした
	たわみ	*今回、レーザードップラ振動計及び二軸水平センサーで試験を実施したが、機動性・効率性・簡易性を満足しない為、適用機種なしとした	レーザードップラ振動計 非接触で欠陥の大きさをリアルタイムで判断。設置に時間がかかる。 反射テープを床版に貼附する必要がある。 二軸水平センサー 欠陥の大きさをリアルタイムで判断。設置に時間がかかる。
吹付法面	背面空洞	赤外線温度計 ハンディビデオカメラのような操作性で得られる熱画像から欠陥の有無及び大きさを判断。 白熱があること。コンクリート厚さ100mm以下。 欠陥の検出には高温時、低温時(温度差5℃)の最低2回の測定が必要。	
護岸	背面空洞	ミニ探査レーザ 探査後表示される反射映像から欠陥の有無及び大きさを判断。 測定及び判定に専任のオペレータが必要。 コンクリートの厚さが分かること。 狭い場所では測定困難となる。	
		サウンドアナライザー 打診で欠陥の有無をその場で判断。 騒音が影響する場合がある。 狭い場所でも測定可能。	サウンドアナライザー 格子状に打診し、欠陥の大きさを格子状のコンタマップ(区分図)で判断。 騒音が影響する場合がある。 狭い場所でも測定可能。
照明ポール	厚さ	超音波厚さ計 測定後画面に表示される測定値(厚さ)で欠陥の有無及び大きさをその場で判断。 浮いている塗装は剥がす。	
	傷	超音波探傷機 測定中リアルタイムで表示される反射エコーで欠陥の有無及び大きさをその場で判断。 測定及び判定に専任のオペレータが必要。 浮いている塗装は剥がす。 欠陥の大きさの測定には厚さの入力が必要。	

表一 現地適用マップ

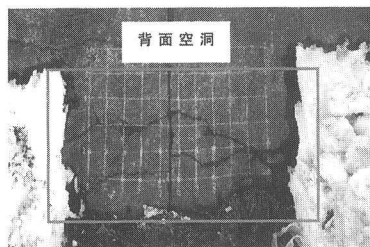
3. 現場検証の一例

現地適用マップから選定された計測機種に基づき現場検証を実施した。以下はその概要である。

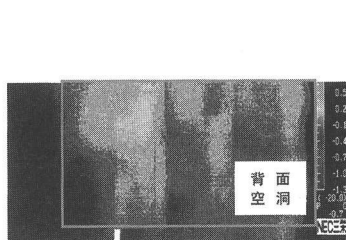
(1) 検証内容：吹付法面の背面空洞

計測機器：赤外線温度計

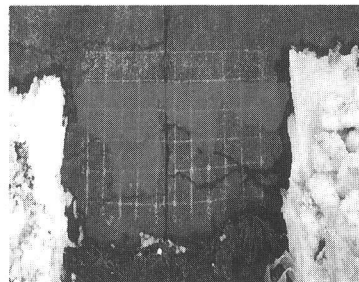
検証結果：吹付法面の表面温度の上昇が見られた際に、背面空洞の検出が可能であった。



写真一 可視画像



写真二 赤外線温度計の熱画像

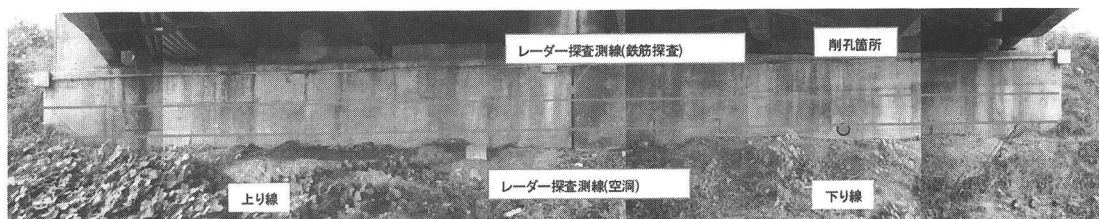


写真三 可視画像と熱画像の合成

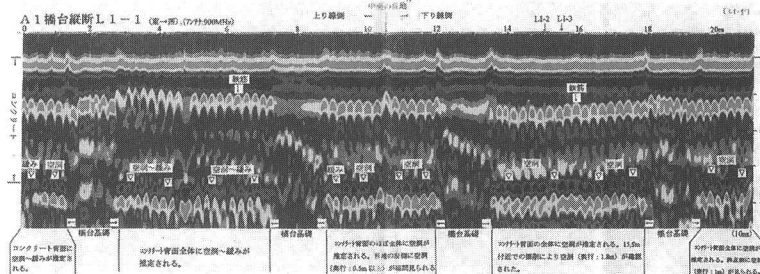
(2) 検証内容：橋台の背面空洞の有無

計測機器：ミニ探査レーダー

検証結果：900MHzのアンテナを使用した際に、背面空洞の検出が可能であった。



写真四 橋台



図一 ミニ探査レーダ測定結果

4. まとめ

今年度から開始した現場検証を継続し、データの蓄積を図りながら現地適用マップの精度向上をはかっている。そして、現場のニーズに応えるべく簡易的に計測できる技術の検討を進めていくものである。