

# 洗掘防護ブロックの 流失検知システム

No.161

発明の名称：洗掘防護ブロック流失検知装置及び  
洗掘防護ブロック流失検知システム  
公開番号：特開2011-12516号  
出願日：2009年7月6日  
総発明者：佐溝昌彦、渡邊諭  
共有者：坂田電機株式会社

## 目的と効果

河川増水時には、橋脚基礎の周辺地盤が洗掘を受けて基礎が不安定化し、橋脚が傾斜・沈下する場合があります。そのため、鉄道では洗掘対策のひとつとして、重量物である洗掘防護ブロックを橋脚基礎の周囲に複数敷設する方法が実施されています。増水時においては、それらの防護ブロックが変状あるいは流失して防護効果が失われていないかを少しでも早く確認することが重要です。そこで、増水時の防護ブロックの変状や流失をモニタリングすることを目的として、流失検知システムを開発しました。

## 技術の概要

開発した流失検知システムは、増水によるそれぞれの防護ブロックの変状を、加速度センサーを用いた流出・傾斜検知センサーにより検知し、この情報を無線通信により橋梁上の受信機に送信するものです(図1)。防護ブロックの流失の情報を送信する方法として、有線による検知方式が挙げられますが、複数の防護ブロックに検知センサーを設置する場合、それら全てからケーブルを引き出す必要がある点でこの方法は現実的ではありませんでした。また、赤外線通信や省電力無線通信では水中や地中を通じた通信は困難です。このため、通信方式は低周波電磁界方式を適用しました。

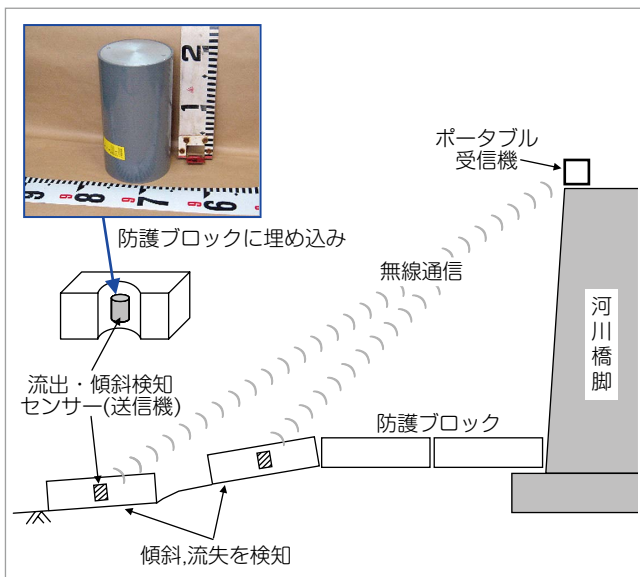


図1 防護工流失監視システムのイメージ

鉄道沿線における通信可能範囲を確認するため、電化区間(交流・直流)および非電化区間の実橋梁での通信試験を実施したところ(図2)、表1に示す結果が得られました。信号ケーブルの影響により一部では受信不可となる場合がありますが、この通信方式が橋脚周りの防護ブロックの敷設範囲(概ね10m以内)で適用できることが分かりました。

## 発明余話

河床の起伏は増水等の影響により長い期間で変化しており、防護ブロックもその起伏の変化に追従した動きを示します。しかし、単純に傾斜量を検知するシステムでは、上述のような河床変動による誤報も多くなる問題点がありました。そこで、本システムでは、①初期敷設状態からあるしきい値を超えて傾斜した場合、②傾斜センサーの加速度波形振幅が不安定化に伴う挙動におけるしきい値を超えた場合、を組み合わせることで、防護ブロックの検知精度を向上させています。今後は、メンテナンス性を考慮し、バッテリーの大容量化を図りたいと考えています。

(渡邊諭/防災技術研究部 地盤防災研究室)



図2 通信試験状況

表1 通信試験結果一覧

橋梁名	A橋梁	B橋梁	C橋梁	D橋梁	
電化の有無	直流電化区間	交流電化区間	非電化区間	非電化区間	
センサーと受信機との離隔距離(m)	1	○	○	○	
	2	○	○	○	
	3	○	○	○	
	5	○	○	○	
	10	○	○	×※	○
	20	×	×	×	×
	30	×	—	—	×

○：通信可能      ×：通信不可  
—：試験未実施    ※：通信ケーブルの磁界の影響