

# 総研式打音検査装置による堤防の張りブロックおよび函渠を対象とした打音測定

(公財) 鉄道総合技術研究所 正会員 西金佑一郎 正会員 川越健 正会員 石原朋和  
日本物理探査株式会社 非会員 鈴木文大

## 1. はじめに

国土交通省 近畿地方整備局 近畿技術事務所敷地内に設置された研修用堤防<sup>1)</sup>の張りブロック(図1)、函渠(図2)を対象に総研式打音検査装置(以降、打音検査装置と称する)を用いて打音測定を実施した。本装置では、対象物を一定の力で打撃し、対象物から放射される音圧波形に対して時間-周波数分析を行い、得られた信号の強さの最大値(以降、最大強度と称する)とその周波数(以降、卓越周波数と称する)を求めている<sup>2)</sup>。打音検査装置にはトンネル覆工コンクリートの健全性を評価するためのプログラムが組み込まれており、空洞や亀裂の有無、コンクリートの巻厚を評価することができる<sup>2)、3)</sup>。本報告ではこの打音検査装置を、空洞、剥離等の欠陥部を模擬した堤防の張りブロックおよび函渠に適用した結果を報告する。

## 2. 張りブロックにおける打音測定結果

測定状況を図3に示す。目地開き+吸出し部の周辺で実施した測定結果を図4に示す。目地開きに2辺で接するブロック11-3、12-3は最大強度が104~117Pa・s、卓越周波数が341Hzを示し、次いで目地開きに1辺で接するブロック11-2は最大強度が96~102Pa・s、卓越周波数が312~341Hzを示した。ブロックの角のみが目地開きに接するブロック12-2は最大強度が79~83Pa・s、卓越周波数が811~884Hz、健全部のブロック12-5は最大強度が78~93Pa・s、卓越周波数が682~743Hzを示した。以上のことから、目地開きに接する部分が多いほど最大強度が大きく、卓越周波数が低い傾向が得られた。

陥没+空洞部とその周辺の健全部で実施した測定結果を図5に示す。ここでは陥没+空洞部と健全部の卓越周波数が同様の値を示したので、最大強度の大きさを両者を比較することとした。榎本(2007)<sup>2)</sup>では、1kHz以下の卓越周波数は、厚さ10~30cmのコンクリートが薄い板として振動するたわみ振動を示していると考えられている。そこで、卓越周波数が1kHz以下を示した測定結果を対象に、各ブロックで得られた最も大きい最大強度を抽出した(図5)。陥没+空洞部の最大強度の平均値は98.5 Pa・s、健全部の最大強度の平均値は90.0 Pa・sを示し、健全部に比べて陥没+空洞部の方が最大強度が大きい傾向が得られた。

## 3. 函渠における打音測定結果

浮き部、クラック部(クラックからの離れ数cm)、健全部で実施した測定結果を図6に示す。それぞれの最大強度は、浮き部で79~289Pa・s、クラック部で33~36Pa・s、健全部で14~16Pa・sを示した。浮き部は健全部よりも明らかに最大強度が大きく、クラック部の最大強度も健全部の2倍以上大きい値となった(図6)。

## 4. おわりに

本報告では研修用堤防の張りブロックと函渠で打音測定を実施し、健全部と欠陥部において両者の測定結果に違いが認められた箇所について示したが、明瞭な違いが認められない箇所も一部にあった。今後はその他の欠陥部(はらみ出し、沈下等)についてもデータ解析を進め、健全部との違いについて検討したい。最後に、調査場所を提供して頂いた国土交通省 近畿地方整備局 近畿技術事務所の方々に感謝を申し上げる。

## 参考文献

- 1) 塩谷晋三・足立哲也(2015): 堤防等点検技術の向上について(研修用堤防の整備)、平成27年度近畿地方整備局研究発表会 論文集 防災・保全部門 No. 03、pp. 1-5.
- 2) 榎本秀明・稲川敏晴・横山秀史(2005): トンネル覆工コンクリートを対象とした打音検査装置の最適仕様の検討、土木学会論文集 No. 784/VI-66、pp. 87-97.
- 3) 鈴木文大・榎本秀明・稲川敏晴・松林弘智・千鳥雅由(2001): トンネル覆工コンクリートを対象とした打音評価手法、物理探査、Vol. 54、No. 6、pp. 374-387.



図1 研修用堤防の張りブロック



図2 研修用堤防の函渠

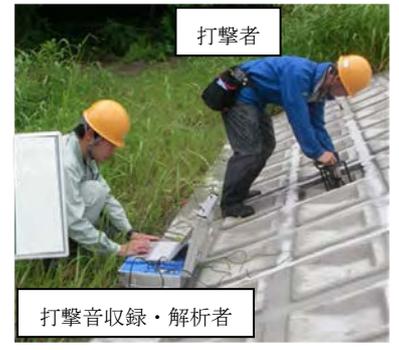


図3 測定状況

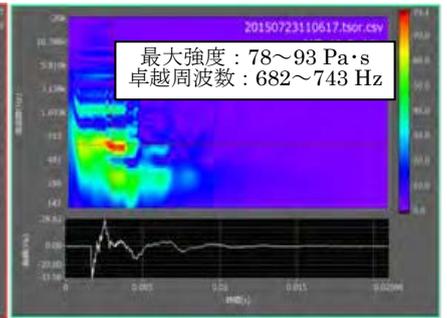
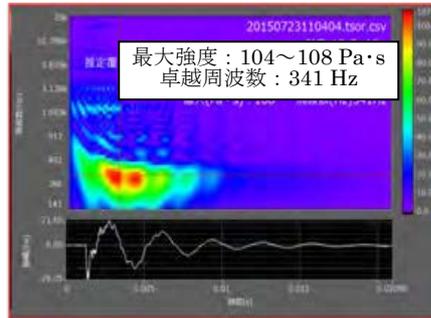
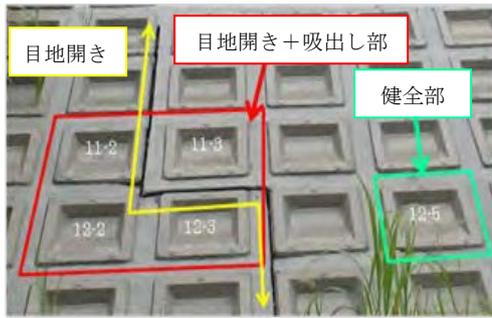
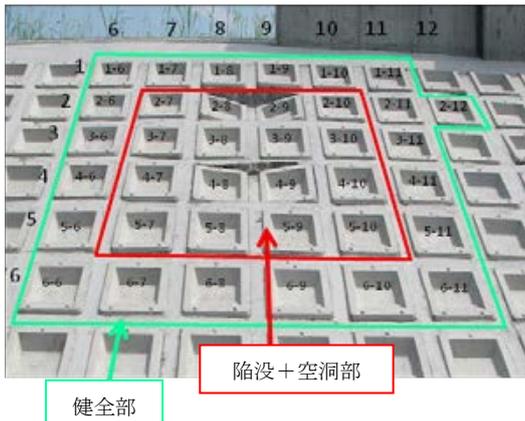


図4 張りブロックの測定結果 (目地開き+吸出し部、健全部)



	6	7	8	9	10	11	12
1	113	98	80	130	127	86	
2	68	63	90	101	<100	70	64
3	83	69	67	109	102	88	
4	111	98	<91	182	108	74	
5	79	75	74	<138	142	92	
6	91	78	102	99	84	74	

全体の平均値	93.3
枠内(陥没+空洞部)の平均値	98.5
枠外(健全部)の平均値	90.0

赤: 最大強度が全体の平均値より大  
 青: 最大強度が全体の平均値より小  
 白: 卓越周波数が1kHzより大

図5 ≤1kHzに卓越周波数を示すデータの最大強度 (陥没+空洞部、健全部)

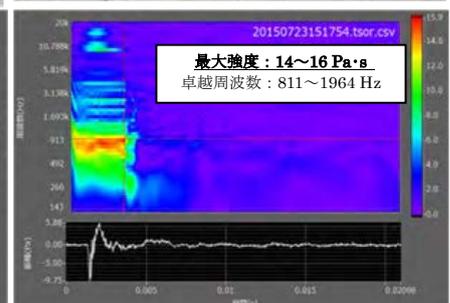
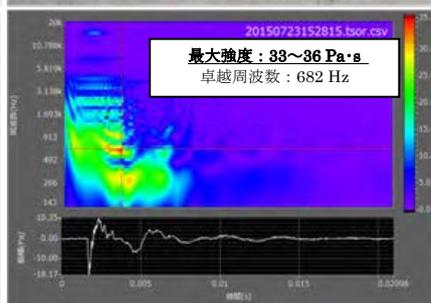
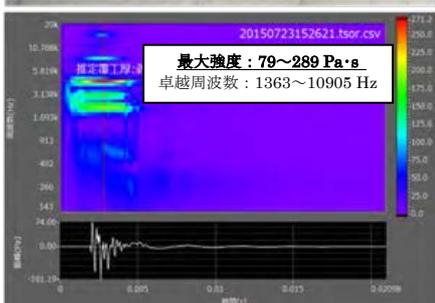


図6 函渠の測定結果