

大河津分水路新第二床固改築工事におけるケーソン据付地盤の岩盤検査

鹿島建設(株) 正会員 ○北崎伸二 白鷺 卓
国土交通省北陸地方整備局信濃川河川事務所 南 健二

1. はじめに

大河津分水路新第二床固改築工事(図-1)では河床掘削後,9基の鋼殻ケーソンを河床に設置しコンクリートを打設するが,水中では,通常の岩盤検査や原位置試験が実施できない.そのため,簡易に岩盤の変形特性を測定でき,かつ水中でも実施が可能である打球探査法を適用した¹⁾²⁾.北崎ら³⁾は,1基目(PM1)のケーソン施工時において,水中打球探査結果と圧気されたニューマチックケーソン作業室内における気中打球探査結果を比較し,水中打球探査の適用が可能であることを確認している.当報文では,2,3基目のケーソンにおいても打球探査による岩盤検査が適切に実施された結果について報告する.

2. 打球探査法について

打球探査法(図-2)は,加速度計を付けた直径50mmの金属球ハンマーで対象物を打撃した時の応答加速度波形から Hertz (ヘルツ)の理論式を利用して弾性係数

(以下,打球弾性係数)を算出する非破壊検査手法である.当手法は,打撃の強弱によらず信頼性の高い結果を得ることができ,水中でも実施可能である¹⁾.

3. PM2(2基目)及びPM3(3基目)ケーソン据付位置における水中での岩盤検査方法

図-3に岩盤検査を行った位置図を示す.PM2およびPM3ともに,縦横約5mのグリッドを設定し,各交点を測点として,水中にて潜水土が対象岩盤をハンマーで打撃した.その応答データを陸上のPCにリアルタイムに通信・解析し,打球弾性係数を取得した.

各測点においては7回打撃し,最大値および最小値を除いた5点の平均値を当該測点の測定値とした.据付地盤として求められるCL級以上の岩盤の判定は,白鷺ら²⁾より,打球弾性係数0.6GPa以上をしきい値として行った.それ以外には,潜水土撮影によるライブ映像で対象岩盤を目視確認の上,画像を記録した(図-4).

4. 水中での打球探査結果

PM2据付位置における打球探査結果を図-5に,PM3据付位置における打球探査結果を図-6に示す.これらより,いずれの箇所においても打球弾性係数が0.6GPaを上回っており,PM2およびPM3据付位置の岩盤は,求められているCL級以上を満たすことを確認できた.なお,各測点における5データについて値のばらつきを表す変動係数を求めたところ,最大でも46%となっている.岩種は異なるが,既往研究⁴⁾では平均56%となっていることから,全測点におけるばらつきは比較的小さく,信頼性は確保されていると考えられる.

キーワード 床固め, ケーソン, 打球探査, 水中, 岩盤検査, 弾性係数

連絡先 〒950-8550 新潟県新潟市中央区万代1-3-4 鹿島建設(株)北陸支店土木部 TEL.025-243-3761

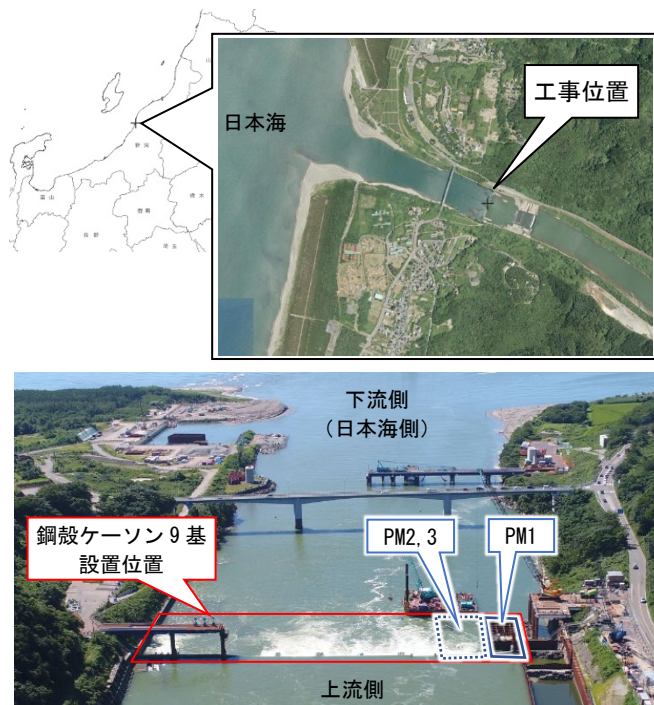


図-1 大河津分水路新第二床固改築工事位置図



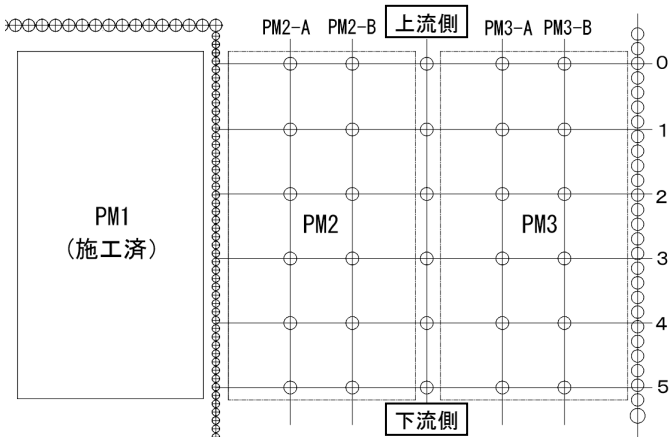
図-2 水中打球探査装置一式

5. おわりに

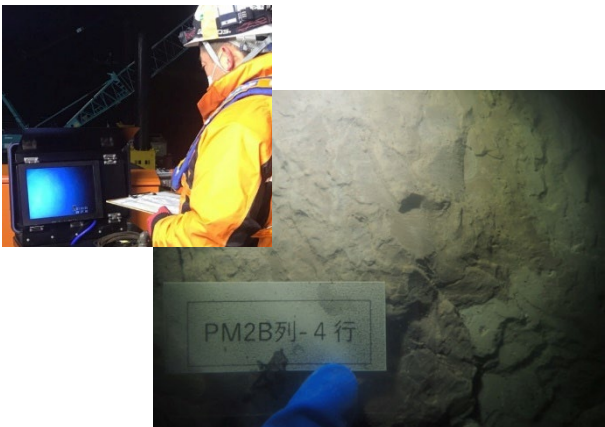
水中でも簡易に岩盤の変形特性を測定できる打球探査は、水中において岩盤検査を要する当現場のような工事において施工管理の生産性を向上させることができるツールであり、同種工事に採用されれば幸甚である。

参考文献

1) 藤崎ら：水中の岩石・岩盤判定への打球探査法の適用，土木学会第 76 回年次学術講演会，VI-661，2021.
2) 白鷺ら：大河津分水路新第二床固改築工事における水中での岩盤評価（その 1）―事前キャリブレーション，土木学会第 76 回年次学術講演会，VI-662，2021.
3) 北崎ら：大河津分水路新第二床固改築工事における水中での岩盤評価（その 2）―設置ケーソン工水中岩盤検査への適用，土木学会第 76 回年次学術講演会，VI-663，2021.
4) 白鷺ら：打球探査法による岩の変形特性評価と岩級および原石品質の判定への適用，ダム工学，Vol.25，No.2，2015.

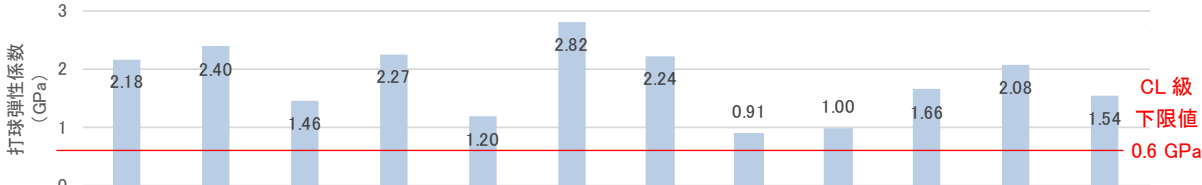


図ー3 PM2, PM3 ケーソン岩盤検査位置図



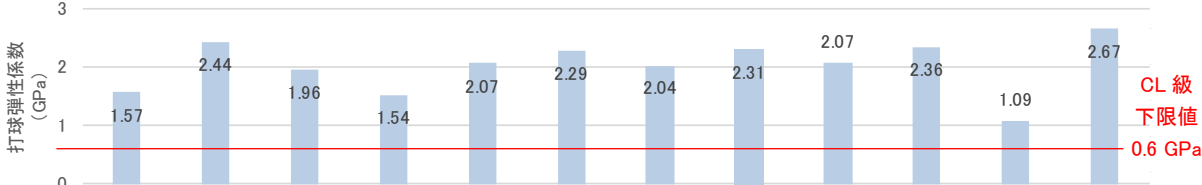
図ー4 撮影ライブ映像確認状況と画像例

	PM2A-0	PM2A-1	PM2A-2	PM2A-3	PM2A-4	PM2A-5	PM2B-0	PM2B-1	PM2B-2	PM2B-3	PM2B-4	PM2B-5
1	2.21	2.16	1.09	2.15	1.32	2.91	2.35	0.85	0.74	1.35	2.26	1.67
2	2.08	2.31	1.08	2.19	1.19	2.68	2.31	0.82	0.99	2.63	2.22	1.60
3	2.05	2.53	1.95	2.30	1.32	3.02	2.99	0.92	0.99	2.32	2.30	1.34
4	2.33	2.52	1.49	2.44	1.14	3.09	1.60	0.95	0.84	1.12	1.86	1.59
5	2.24	2.47	1.70	2.25	1.02	2.41	1.96	1.01	1.41	0.89	1.75	1.53
平均	2.18	2.40	1.46	2.27	1.20	2.82	2.24	0.91	1.00	1.66	2.08	1.54
標準偏差	0.12	0.16	0.38	0.11	0.13	0.28	0.52	0.07	0.26	0.77	0.25	0.13
変動係数	5%	7%	26%	5%	11%	10%	23%	8%	26%	46%	12%	8%



図ー5 PM2 における打球探査結果

	PM3A-0	PM3A-1	PM3A-2	PM3A-3	PM3A-4	PM3A-5	PM3B-0	PM3B-1	PM3B-2	PM3B-3	PM3B-4	PM3B-5
1	1.90	2.94	2.17	1.61	2.45	2.34	1.98	1.69	2.18	2.46	0.97	2.82
2	1.38	2.78	1.71	1.41	1.93	2.26	2.20	2.35	2.07	2.41	1.04	2.75
3	1.55	3.02	2.30	1.58	2.11	2.28	2.20	1.71	2.13	2.31	1.09	2.65
4	1.38	1.41	2.17	1.37	1.96	2.32	1.89	2.84	2.06	2.36	1.23	2.60
5	1.65	2.08	1.43	1.72	1.89	2.23	1.92	2.95	1.90	2.26	1.10	2.51
平均	1.57	2.44	1.96	1.54	2.07	2.29	2.04	2.31	2.07	2.36	1.09	2.67
標準偏差	0.22	0.69	0.37	0.14	0.23	0.04	0.15	0.60	0.11	0.08	0.10	0.12
変動係数	14%	28%	19%	9%	11%	2%	7%	26%	5%	3%	9%	5%



図ー6 PM3 における打球探査結果