日本建築学会大会学術講演梗概集
（近畿） 2023 年 9 月

2022 年福島県沖地震で被災した擁壁の現地調査
その 3：健全度調査

正会員 ○菅谷憲一 1* 同 關俊力 1* 会員外 佐藤真吾 2*
正会員 柏尚稔 3* 同 井上波彦 4* 同 竹谷修一 5*

擁壁 既存擁壁 被災擁壁
健全度調査 健全度評価 擁壁調査

1．はじめに

東北地方太平洋沖地震で被災した擁壁を補修（2013 年 8 月）し、2021 年 2 月（震度 6 弱）、2022 年 3 月（震度 6 強）の福島県沖を震源とする地震により、損傷を受けた擁壁が福島県相馬市で確認された。この擁壁は、コーナー部の損傷が大きく、隣接する直線部は損傷が小さい。

本調査では、損傷の大小がそれぞれ隣接する擁壁について、既存（損傷）擁壁の健全度調査を行い、擁壁の被害想定のための事前調査法の検討に必要な基礎的情報を収集することを目的とする。

調査対象の擁壁は、練積み擁壁（間知ブロックの谷積み）であり、擁壁の高さは約 3m（11 段）である。調査対象擁壁の全景を**写真 1** に示す。赤実線は、伸縮目地を、黄色破線の範囲は補修範囲の目安を示す。

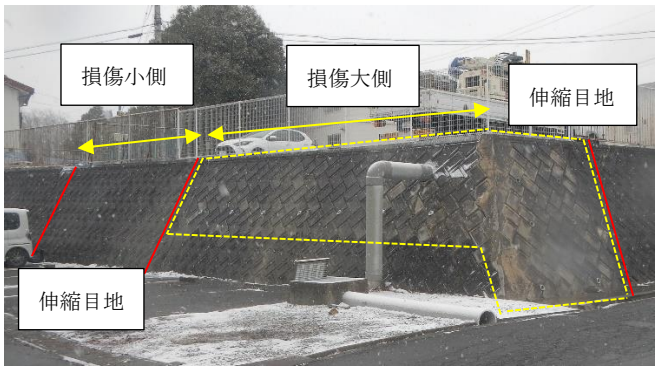

写真 1　調査対象擁壁の全景

2．健全度調査方法

擁壁の実態調査は、擁壁の健全度評価に必要な情報を収集するための目視調査を行った。擁壁壁体の目視調査は、横クラック、縦クラック、コーナー部クラック、水平移動、不同沈下（間知ブロックの上下方向のずれ）、ふくらみ、傾斜・折損を対象にした。なお、間知ブロックの目地間のずれは、目視確認をしたうえで実測を行い、5mm 以上のずれが生じていることを確認した個所を記録（5mm 刻み）した。擁壁の傾斜は、デジタル式の傾斜計を用いて実測し、測定結果を間知ブロックにチョークで表記し、写真撮影を行うともに調査シートに記録した。傾斜測定は、高さ方向及び横方向ともに、間知ブロック 1 枚（段及び列とも）おきに行った（**写真 2** 参照）。さらに、補足的調査として打音調査を行った。打音調査は、調査員の手の届く範囲で、異音の有無を確認した。

写真 2　目視調査実施状況

周辺環境などの目視調査は、湧水の有無、排水施設等仕様、擁壁高さ、排水施設の障害、劣化障害、白色生成物障害を対象にした。

3．実態調査結果に基づく健全度評価

目視調査の結果、損傷大側には、ひび割れ、目地のずれ、欠損、打音異常などが確認できた（**写真 2** 及び**図 1** 参照）。損傷大側の水抜き穴は、補修後の範囲のものは直径約 75 ㎜（**写真 2** 及び**図 1** 中の赤色丸：7 段目）、補修をしていない範囲のものは直径約 50 ㎜（**写真 2** 及び**図 1** 中の黄色丸：4 段目）であった。なお、損傷小側の目視調査結果は、ひび割れや目地のずれなどがほとんど無かった。損傷小側のひび割れについては、目視調査では確認できなかったが、コンクリートコア採取時に掘削水の浸水があり、損傷大側 9 段目の水平ひび割れが連続するようなひび割れがあることが推定できた。

損傷大側の目視調査結果を**図 1** に、傾斜測定結果を**表 1** に示す。

損傷小側及び損傷大側ともに、平均の擁壁傾斜角は 62.0 度であった。擁壁脚部側（3 段目）と中央付近（5 段目）

On-site Survey of a Retaining Wall Damaged by the 2022 Off Fukushima Earthquake. Part 3: Research on old retaining wall by health evaluation approaches.

SUGAYA Kenichi, SEKI Toshikatsu, SATOH Shingo, KASHIWA Hisatoshi, INOUE Namihiko, TAKEYA Shuichi,

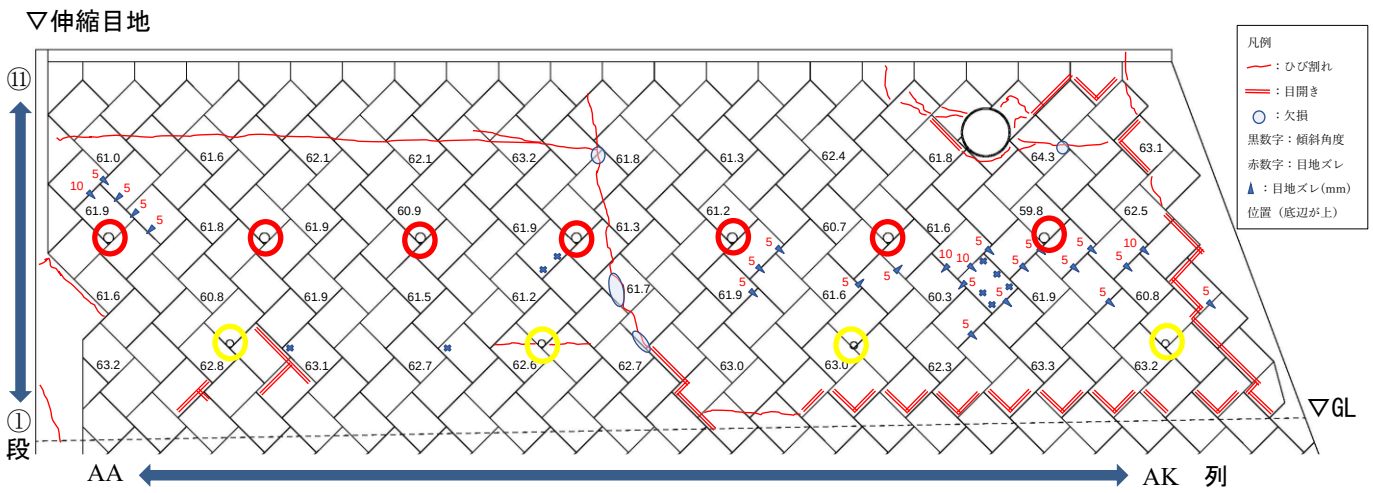

図１　目視調査結果図（損傷大側：コーナー側）

赤色○：補修側直径約 75mm の水抜き穴
黄色○：既存側直径約 50mm の水抜き穴

表１　擁壁の傾斜測定結果

No.	段（下から）	損傷小側											損傷大側											
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Avg.1	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	Avg.2
1	9	62.2	61.5	61.9	61.4	62.6	62.2	62.2	62.2	62.0	61.5	62.0	61.0	61.6	62.1	62.1	63.2	61.8	61.3	62.4	61.8	64.3	63.1	62.2
2	7	61.1	61.2	61.6	61.3	62.5	61.5	62.5	62.2	62.0	62.6	61.9	61.9	61.8	61.9	60.9	61.9	61.3	61.2	60.7	61.6	59.8	62.5	61.4
3	5	61.7	61.5	61.7	61.7	61.6	61.6	61.3	61.3	61.7	62.1	61.6	61.6	60.8	61.9	61.5	61.2	61.7	61.9	61.6	60.3	61.9	60.8	61.4
4	3	62.0	62.3	62.4	62.0	62.4	62.8	62.5	62.2	63.1	62.5	62.4	63.0	62.8	63.1	62.7	62.6	62.7	63.0	63.0	62.3	63.3	63.2	62.9
Avg.		61.8	61.6	61.9	61.6	62.3	62.0	62.1	62.0	62.2	62.2	62.0	61.9	61.8	62.3	61.8	62.2	61.9	61.9	61.9	61.5	62.3	62.4	62.0

の平均傾斜角の差は、損傷小側が 0.8 度（62.4-61.6）、損傷大側が 1.5 度（62.9-61.4）であった。擁壁傾斜角の測定は、擁壁の変状などを経過観察する場合には有効な調査方法の一つであると思われる。

擁壁の健全度評価は、損傷大側と損傷小側に分けて実施した。この健全度評価は、「我が家の擁壁チェックシート（案）」（以下、方法 A）及び「宅地擁壁の健全度判定・予防保全対策マニュアル」[1)]（以下、方法 B）を用いて実施した。擁壁の健全度評価結果を**表２**に示す。

表２　擁壁の健全度評価結果（判定の目安）

方法	損傷小側	損傷大側
A	○:Ⅲ現状でほぼ安定	×:Ⅰ危険性が高い
B	4.5 点 危険度区分「小」	9.5 点 危険度区分「大」

損傷大側の方法Bにおける健全度評価の点数判定の一例を以下に示す。この点数には、基礎点及び変状点がある。基礎点は、排水施設等「水抜き穴が設置されていない。または、水抜き穴が 3m^2 に 1 ヶ所以上、内径 75mm 以上を満たしていない。」2.0 点、劣化障害「表面が風化により磨耗し、ざらざらになっている。に加え、合わせ目の破損が目立ち、目地モルタルが剥落している。」1.0 点、小計 3.0 点とした。一方、変状点は傾斜・折損「擁壁全体が明らかに前傾（後傾）している。」6.5 点とした。以上のことから、基礎点と変状点の合計は 9.5 点になった。

４．まとめ

本調査における擁壁の健全度評価は、現地で確認した情報から、概ね適切に実施できたと考えられる。擁壁の被害想定のための事前調査法として、擁壁の継続的な傾斜測定による情報の蓄積、地盤調査及び旧地形関係の情報収集（地形図の確認）は、有効な資料となると考えられる。また、各種の非破壊調査の適用や様々な調査方法の試行を行うことも検討することが望まれる。

参考文献

１）https://www.mlit.go.jp/toshi/toshi_tobou_tk_000069.html

謝辞

本調査は、総合技術開発プロジェクト「建築物と地盤に係る構造規定の合理化による都市の再生と強靭化に資する技術開発」のもとで実施されたものである。今回の調査は相馬市のご協力のもと実施することができました。ここに、感謝の意を表します。

*1 ベターリビング、*2 復建技術コンサルタント、
*3 大阪大学、*4 国土技術政策総合研究所、
*5 建築研究所（前国土技術政策総合研究所）

*1 Center for Better Living,
*2 Fukken Gijutsu Consultants.,Co.,Ltd.,　*3 Osaka University
*4 National Institute for Land and Infrastructure Management,
*5 Building Research Institute