

【土木・建築基礎工事と機材の専門誌】

基礎工

2017
Vol.45, No.7

THE FOUNDATION ENGINEERING & EQUIPMENT, Monthly



特集 ▶ 斜面・土構造物の検査・点検

岩盤に直接打設できるリース可能な鋼管矢板が誕生!
マイクロジョイントパイル工法



NETIS 国土交通省 新技術提供システム **KK-110045-A**

※詳細についてはPilePro Japanをより7月号のもと横山基礎工事が使用しています。

開発会社



創意と工夫で新時代を拓く!!

株式会社横山基礎工事

報文

宅地擁壁の改修・診断事例

鹿糠 嘉津博* 宮崎 世納** 渡邊 和哉*** 佐藤 秀人****

1 はじめに

近年、日本では台風・大雨・地震などの自然災害が多発しており、2016年の熊本地震では住宅地の擁壁が倒壊する被害¹⁾が数多く発生した。また、台風やゲリラ豪雨などによって降水量が急激に増加した場合にも、擁壁が崩壊する危険性が増大する。これらは、健全な擁壁であっても、地震や降雨による土圧・水圧などの外力の増加が予想以上である場合に発生することがあるが、多くの場合は長期間にわたって使用され老朽化した擁壁や、十分な排水機能を伴わないもの、現行の法令や条例には適合しない、いわゆる既存不適格と呼ばれる擁壁に発生することが多い。これらの崩壊の危険性がある擁壁は、早急な補修・改修を行う必要があるが、種々の制約から十分な補修・改修を行うことが難しい場合も多い。本報告では、構造・耐震性能、周囲環境、経済性などを配慮し、これに基づいて施工した宅地擁壁の改修例を紹介するとともに、神奈川県横浜市のN地区に現存する宅地擁壁の簡易な健全性調査結果を報告し、既存擁壁の問題点

について考察する。

2 宅地擁壁の改修工事例

改修例は横浜市M区の共同住宅であり、敷地は東から西へ傾斜し（高低差4.5m）、西側はガンタ積み擁壁（古いコンクリートの塊などを再利用した擁壁）で支持されている（図-1）。本擁壁は耐用年数を超えており、20mm程度の大きな亀裂も目立ってきているため、擁壁の改修工事を実施することになった。

改修方法を決定する当たり、①間知ブロック練積み擁壁（図-2）、②L型擁壁（図-3）を用いた場合の検討を行った。

① 間知ブロック積み擁壁：本事例の敷地は、市町村の定める緑化地域に指定されている。そのため、一定割合以上の緑地が必要となるが、間知ブロック積み擁壁の場合には擁壁が傾斜を有するため、宅地面積が減少し緑化面積を確保できない。

② L型擁壁：L型擁壁の場合には擁壁が垂直となり、十分な緑化面積は確保できるが、底盤部分が既存建物と干渉するため施工が不可能である。

そこで本事例では、擁壁上部の土地の有効利用と経済性を考慮し、以下のような小口径鋼管杭を用いた2点支持型の擁壁を用いることにした（図-4、図-5参照）。

- 1) 擁壁前面と背面側1.8mの位置に小口径鋼管杭（φ267.4mm×t6.6mm）を2列にわたって打設する。
- 2) 擁壁前面部は、450mm（図-4 W45）のRC造を築造し、杭頭部は500mm×600mmのRC地中梁（つなぎ梁）（図-4 FG1）で連結した。

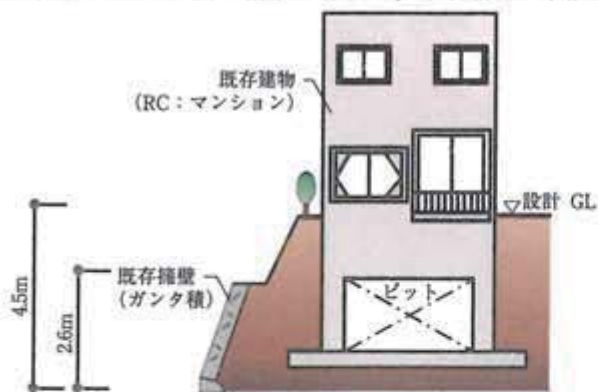


図-1 ガンタ積み擁壁

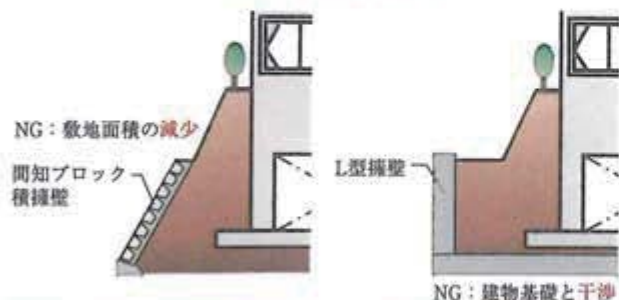


図-2 間知ブロック積み擁壁

図-3 L型擁壁

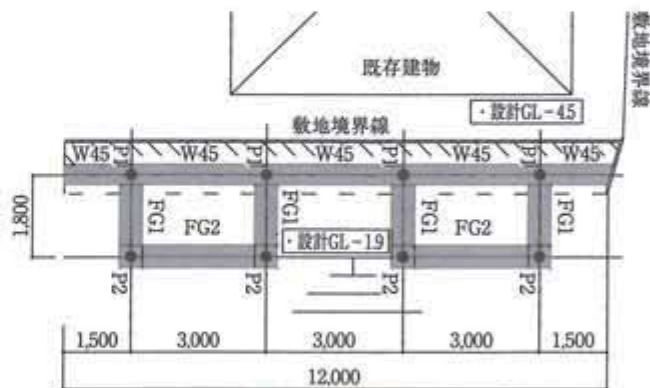


図-4 平面図

*KANUKA Katsuhiko 鹿糠カスカデザイン 代表取締役
 **MIYAZAKI Sena 同上 主任
 ***WATANABE Kazuo 同上
 ****SATO Hideto 日本大学 理工学部 教授、博士（工学）

横浜市西区戸部本町51-13 松村興産ビル 2階
 同 上
 同 上
 千葉県船橋市習志野台7-24-1

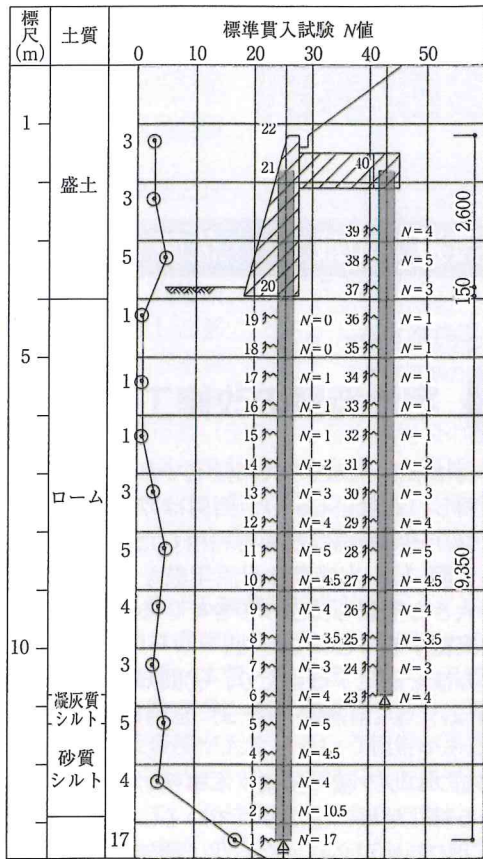


図-5 モデル図

擁壁に作用する土圧や地震力などの水平荷重は、前面と背面の杭に分散伝達されるため、構造・耐震性能が向上する。なお設計に当たって、建築基礎構造設計針²⁾により擁壁—地盤系の各部材を線材置換し、モデル化した平面骨組みの静的構造解析(図-6、図-7)を実地したところ、各応力は許容値以下であることを確認した。また、水平震度0.2として各部の変形量を検討したところ、杭頭部の変位は0.91cmとなり、1cm以内(地震力に対する建築物の基礎の設計指針)³⁾であることを確認した。

本工法を適用することにより、L型擁壁に比べて掘削土量は約1/3となり、施工期間および施工費用を大幅に削減することができた。また、本工法では擁壁面を比較的自由に設計できるため、十分な敷地面積と緑化面積を確保し、十分な構造性能を有する擁壁に改修することができた。施工状況を写真-1、写真-2、写真-3に示す。



写真-1 施工前



写真-2 鋼管杭打設後



写真-3 施工後

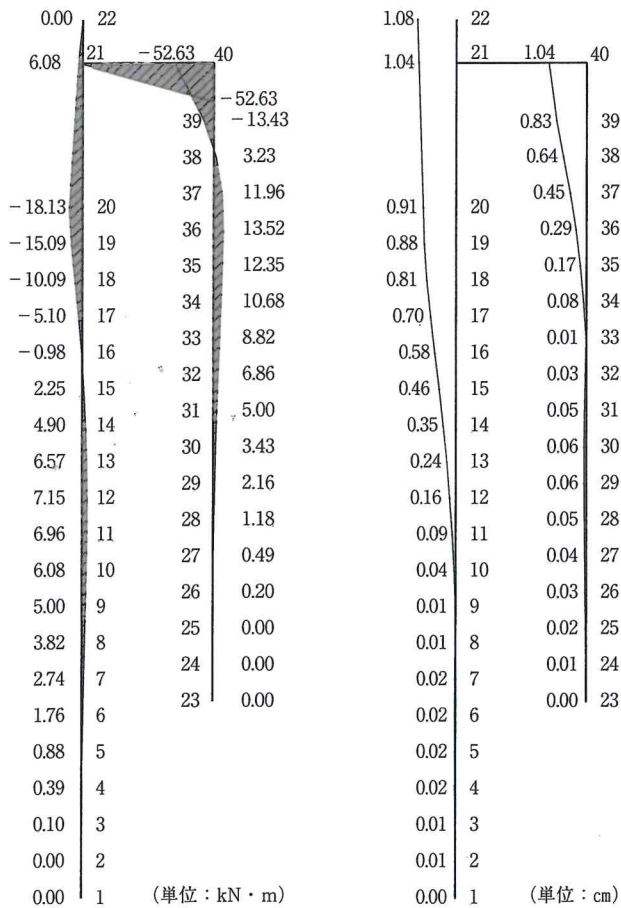


図-6 応力図(常時)

図-7 変位図(常時)

3 宅地擁壁の診断事例

3.1 調査地区

今回の調査では、比較的高低差のある横浜市N地区を調査対象として、地区内の擁壁の全数調査（計190件）を実施した。

3.2 調査方法

本調査は、横浜市がけ関係小規模建築物技術指針⁴⁾の「既存擁壁外観チェックシート」⁵⁾によって行った。本評価法は、表-1および表-2に示した項目に対して点数化するもので、非常に簡便に評価できるように工夫されている。

擁壁種類の評価（表-1）では、RC造（L型、逆T型など）や間知石積み擁壁など、宅地造成規制法⁶⁾や横浜市建築基準条例⁷⁾に仕様が規定されているものは小さな点数で評価し、それ以外の自然石積み、大谷石積み擁壁などは危険度に応じて大きな点数で評価する。

擁壁状態の評価（表-2）では、水抜き穴、ひび割れ、はらみ出しの3項目に関して、自然災害時に倒壊の可能性が高い変状がある場合に、大きな点数で評価する。

点数付けした擁壁の危険度評価は、表-3に示すように「ほぼ安定した擁壁」「やや不安定な擁壁」「危険性のある擁壁」の3段階で評価する。

3.3 調査結果と考察

今回の擁壁で最も多かったのはRC造擁壁であり（計56）、2m未満で34%、2m以上で25%を占めた。また、大谷石積み擁壁、自然石積み擁壁も多く、それぞれ17%（2m未満）、21%（2m以上）であった（図-8）。

危険性のある擁壁は190件中60件（約32%）存在し、2m未満で38%、2m以上で25%と、多くの擁壁が補修・補強などを必要とする状態であった（図-9）。

図-10は擁壁高ささと総合評価を表示したものである。総合評価が5点未満の「ほぼ安定した擁壁」は、宅地造成の手引き⁶⁾で構造仕様が定められているRC造と間知石積み擁壁が多い。また、総合評価が9点以上となった「危険性のある擁壁」擁壁は2m未満のものが多く、大谷石、自然石、ブロック積みなどの既存不適格とされる擁壁が多い。

4 まとめ

本報告では既存擁壁の改修事例を紹介したが、補修・改修に際しては立地条件や周囲環境条件、経済条件などに対応し、かつ十分安全な擁壁を築造する必要があるであろう。また既存擁壁の診断事例では、約32%の擁壁が「危険性のある擁壁」と評価されたが、これらの問題は2m未満の擁壁に生じていることが多く、2m未満の擁壁でも何らかの規制が必要であると思われる。なお本調査で用いた調査法は、専門知識や特別な調査機器を必要としないため利便性が高いと思われるが、今後は詳細な評価法と比較するなど、その有効性を検証していきたい。

表-1 擁壁種類の評価

擁壁の種類	点数
RC造	0
間知石積み	0
自然石積み	4
大谷石積み	4
コンクリートブロック	4
ガンタ積み	5
玉石積み	5
増積み	5

表-2 擁壁状態の評価

評価項目	点数	
	あり	なし
水抜き穴	0	1.5
ひび割れ	2	3.5
はらみ	0	4.5
	あり	なし
	4.5	0

表-3 擁壁危険度の総合評価

擁壁の状態	ほぼ安定した擁壁	やや不安定な擁壁	危険性のある擁壁
総合点数	5.0未満	5.0以上9.0未満	9.0以上
評価	○	△	×

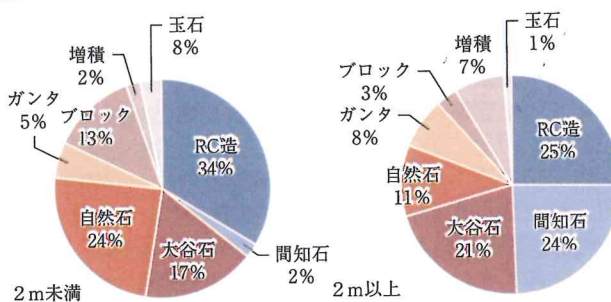


図-8 調査結果：擁壁種類

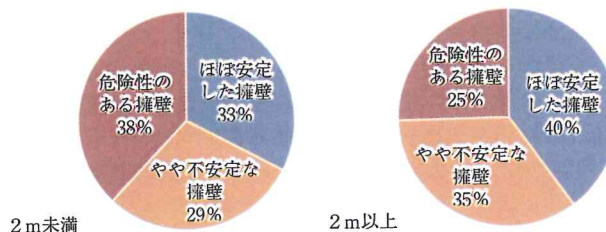


図-9 調査結果：擁壁危険度

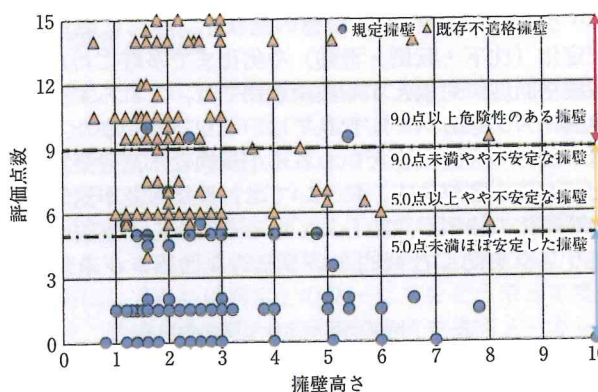


図-10 調査結果：擁壁高ささと危険度

参考文献

- 1) 国土交通省：平成28年熊本地震建築物被害調査報告書，2016.9.
- 2) 日本建築学会：建築基礎構造設計指針，2009.4.
- 3) 日本建築センター：地震力に対する建築物の基礎の設計指針，1995.6.
- 4) 横浜市：横浜市がけ関係小規模建築物技術指針，2005.11.
- 5) 国土交通省：我が家の擁壁チェックシート（案），2008.10.
- 6) 横浜市：宅地造成の手引き，1995.11
- 7) 横浜市建築事務所協会：横浜市建築基準条例関係集，1960.10.