

報文 住宅に近接した既存擁壁の診断・補強例

鹿糠 嘉津博* / 佐藤 秀人**

1. はじめに

宅地擁壁は、防災安全上からしっかりと設計・施工されるべきであるが、住宅が近接した既存擁壁の補強および改修については特に注意が必要である。既存擁壁の状況と基礎や地盤の情報を十分に把握するとともに、既存建物の構造仕様や基礎形式、近隣の高低差、建物状況、建築計画、周辺の地盤情報などを精査し、近隣も含めた既存建物に障害が生じないように設計・施工計画を立案しなければならない。既存擁壁の健全性は、国土交通省：「宅地擁壁老朽化判定マニュアル（案）」の「擁壁がけ調査票」および「既存擁壁外観チェックシート」を用いてチェックするのがよい。その結果、総評点が5.0以上9.0点未満の場合（危険度評価区分＝中）と、9.0点以上の場合（同＝大）には、補強あるいは改修を検討することになる（表-1）。

既存擁壁の補強および改修工事を計画するに当たって、計画地が宅地造成工事規制区域外の場合と宅地造成工事規制区域内の場合では、法的な手続きが異なるので注意しなければいけない（図-1）。また、工事完了時には宅地擁壁の完了検査を受ける必要がある（擁壁高さ2m未満は除く）。

本稿では、2例の住宅に近接した擁壁の改修・補強例を紹介する。事例-1は開発申請によって既存擁壁を築

表-1 宅地擁壁の危険度評価区分

| 点数の最大値 | 危険度評価区分 | 評価内容 |
|-----------------------|---------|---|
| 5.0点未満 | 小 | 小さなクラックなどの障害について補修し、雨水の浸透を防止すれば、当面の危険性はないと考えられる宅地擁壁である。 |
| 5.0点以上 ～ 9.0点未満 | 中 | 変状程度の著しい宅地擁壁であるが、経過観察で対応し、変状が進行性のものとなった場合は継続的に点検を行なうものとする。また、必要がある場合は変状などの内容および規模により、必要に応じて勧告・改善命令の発令を検討し、防災工事の必要性についても検討を行なう必要がある。 |
| 9.0点以上 | 大 | 変状などの程度が特に顕著で危険な宅地擁壁である。早急に所有者らに対する勧告・改善命令の発令を検討する必要がある。防災工事を行なうとともに、周辺に被害を及ぼさないよう指導する。 |

造替え（山留めを兼ねた自立型擁壁）を行なったものであり、事例-2は工作物申請によって既存擁壁の築造替え（背面土に軽量盛土を使用した自立型擁壁）を行なったものである。なお、事前の既存擁壁調査による総評点は、事例-1が5.5点（危険度判定区分＝中）、事例-2が9.0点（同＝大）であった。

2. 宅地擁壁の改修・補強事例

2.1 事例-1：T市の改修工事例——山留めを兼ねた自立型擁壁（宅地造成工事規制区域外）

事例-1は、800m²の宅地造成を行なう際に、進入道路の幅員を確保するために既存擁壁の築造替えを行なったものである。対象敷地は宅地造成工事規制区域外であり、擁壁高さが3.0mであったため、建築基準法に基づく確認申請が必要となる。また、T市では500m²以上の造成は開発行為となるため、都市計画法に基づく開発許可申請も同時に必要となる。

進入道路は、写真-1に示すようにスロープ状になっ

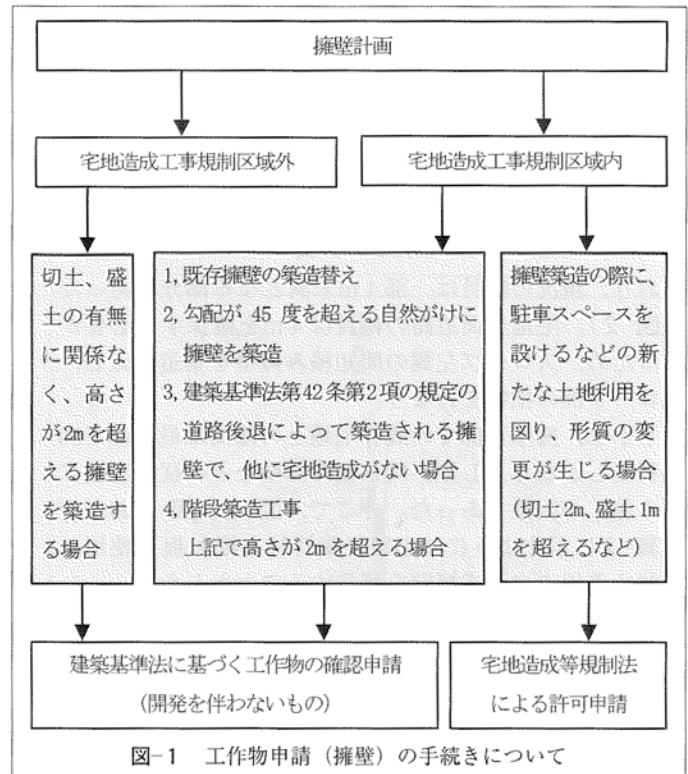


図-1 工作物申請（擁壁）の手続きについて

*KANUKA Katsuhiko (南カヌカデザイン 代表取締役)
**SATŌ Hideto (日本大学 理工学部 海洋建築工学科, 博士(工学))

横浜市中区吉田町65 ERVIC11階
千葉県船橋市習志野台7-24-1

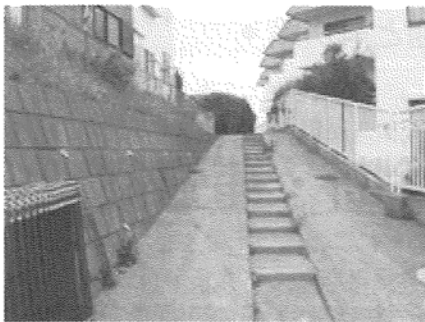


写真-1 現況

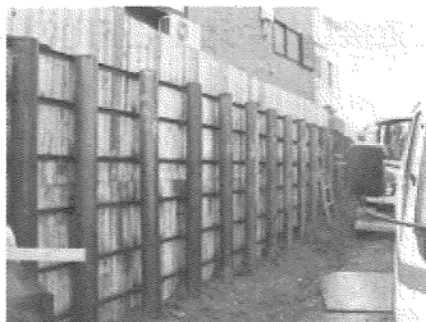


写真-2 山留め



写真-3 完成状況

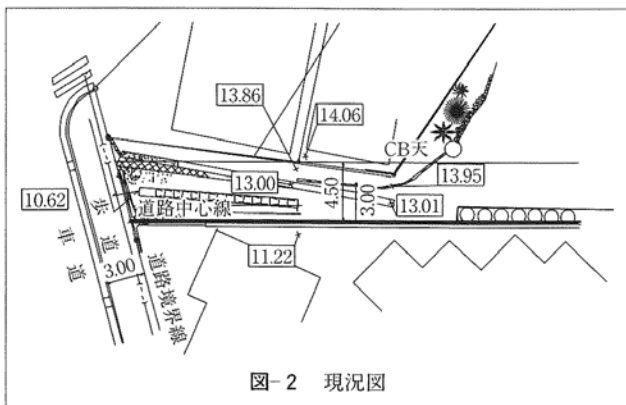


図-2 現況図

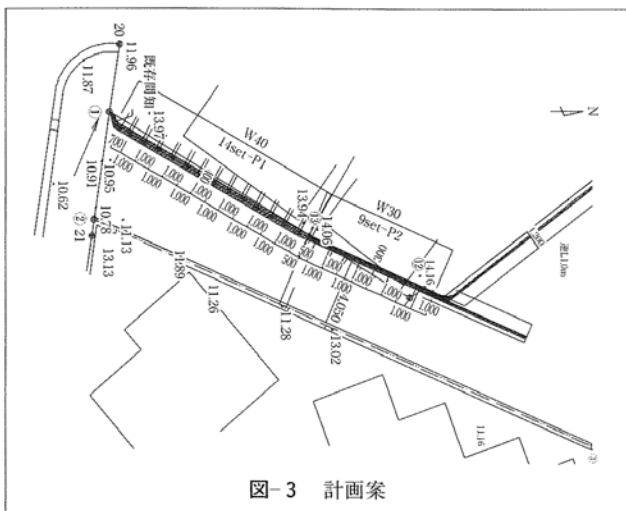


図-3 計画案

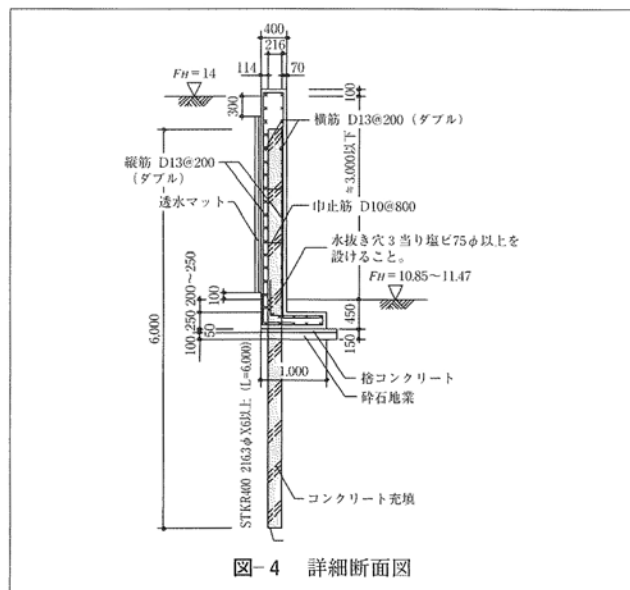


図-4 詳細断面図

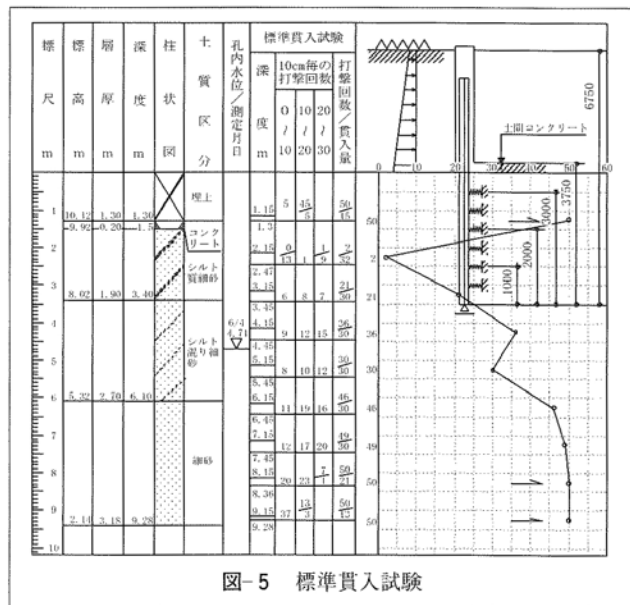


図-5 標準貫入試験

ており、現況の幅員は一部4m未満となる部分があった(図-2)。宅地全面道路の幅員は4mを確保する必要があるため、スロープ左側の間知積み擁壁を築造替えし、スロープ部の拡幅を行なう。

しかし、擁壁頂部での既存宅地との離間は最小部で30cm程度しかなく、L型、間知積み擁壁などの従来工法による施工が困難であった。そこで、図-3、図-4および写真-2に示すように、小口径鋼管杭と縦矢板を使用し、山留め兼用の自立式擁壁を築造することとした。

施工は以下の手順で実施した。

1. 鋼管杭工事
2. 山留め工事
3. 土工事
4. 基礎底盤・土圧壁の配筋
5. 型枠工事

6. コンクリート打設

7. 養生など

標準貫入試験の結果を図-5に示す。杭はφ216の鋼管杭を使用するが、近隣建物への施工時の影響を考慮し、プレボーリング工法によって施工する。施工本数は@1,000mmピッチで23本とした。杭周固定液および先端根固め液の設計強度は、それぞれ12.3N/m²、28.5N/m²とした。

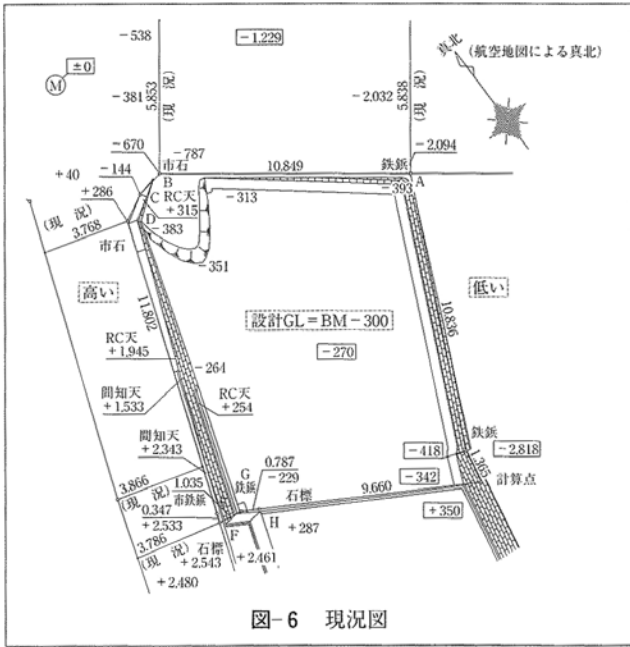


図-6 現況図

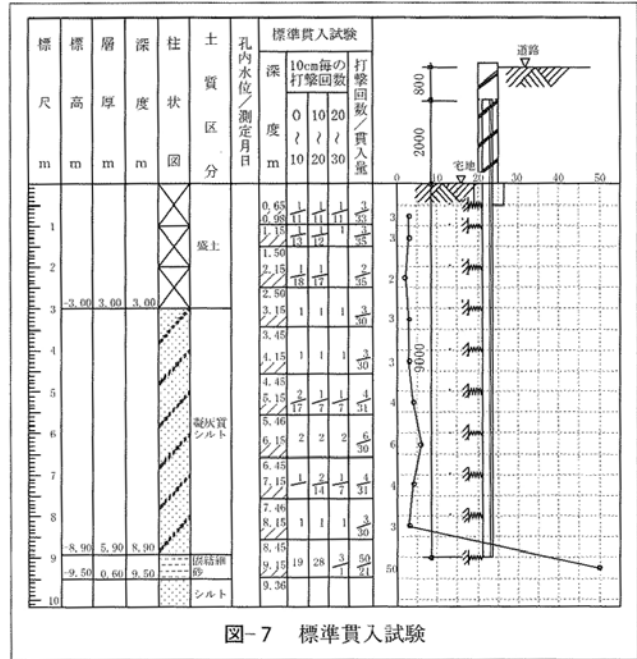


図-7 標準貫入試験

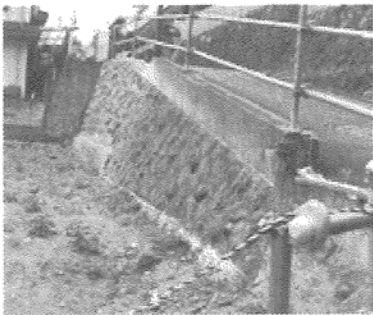


写真-4 現況

杭の打設後、根切りを行ないながら横方向にアングル(L-50×50×6@500)を設置し、溶接によって杭に固定した後、縦矢板(@30)を挿入した。矢板設置後の状況を写真-2に示す。

その後、透水マットを矢板部分に貼付け、両側に鉄筋を配筋し、コンクリート打設を行なった。なお、ここでは周辺環境を考え、擁壁表面には化粧を施した。完成状況を写真-3に示す。

2.2 事例-2：Y市の改修工事例——背面に軽量盛土材を使用した自立型擁壁（宅地造成工事規制区域内）

事例-2は、高低差のある（約6m）敷地に住宅を新築する際に、住宅の基礎部と既存擁壁が干渉するために擁壁の築造替えを行なったものである。対象敷地は宅地造成工事規制区域内であり、確認申請が必要である。

現況を図-6および写真-4に示す。設計に先立ち、標準貫入試験を行なったところ、3mまでは盛土地盤、以深は凝灰質シルトであり（図-7）、8m以浅でN<5であることから、L型擁壁または間知積み擁壁などの従来型擁壁にした場合には地耐力不足となることが予想された。詳細な地盤情報を得るために、敷地の南北2カ所でSWSを実施し、さらに西側道路下のGL-1.5m位置のサンプリング試料による土質試験（圧密試験および三軸圧縮試験）を行なった。

上記の結果を検討し、下記の方針で擁壁の築造替えを実施することとなった（図-8、図-9）。

① 敷地の西側および東側の既存擁壁を、φ165.2mmの鋼管杭を用いた自立型擁壁（鋼管杭本数：西側擁壁＝

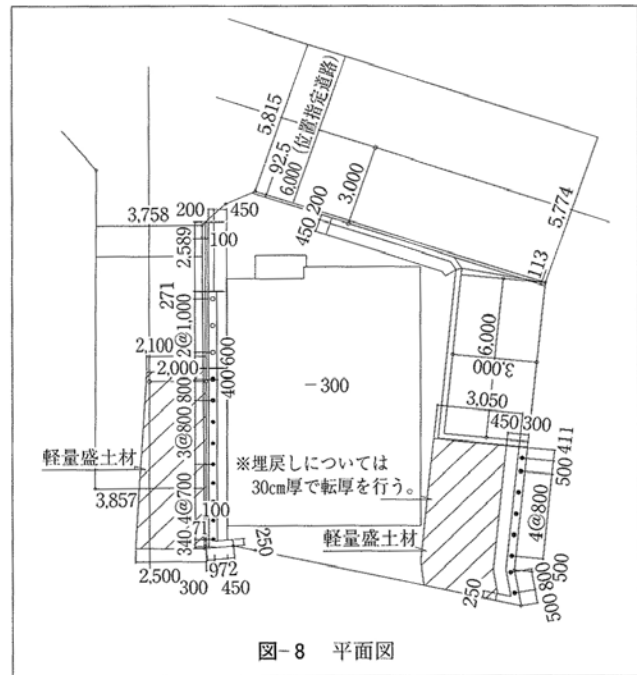


図-8 平面図

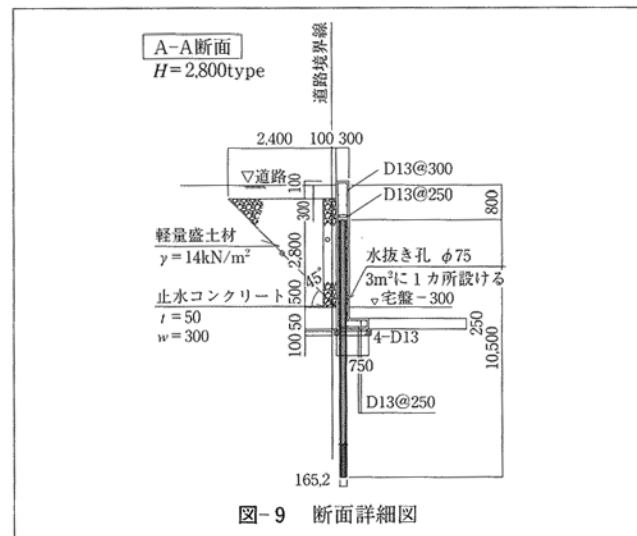


図-9 断面詳細図

12本、東側擁壁=8本)として築造替えを行なう。

- ② 背擁壁面地盤が軟弱で大きな擁壁変位を生じる可能性が懸念されたため、背面盛土材を軽量材 ($\gamma=14\text{kN/m}^3$, $\phi=40^\circ$) に置換することで土圧の低減と変位の抑制を図る。

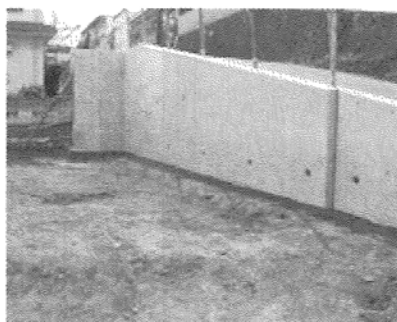


写真-5 完成状況

施工手順を以下に、完成時の状況を写真-5に示す。

1. 山留め工事
2. 土工事
3. 鋼管杭工事
4. 基礎工事
5. 土圧壁の配筋型枠工事
6. 枠工事コンクリート打設
7. コンクリート打設
8. 背面の掘削と軽量盛土の埋戻し工事 (転圧)

3. 自立型擁壁の特徴と設計方針

自立型擁壁は図-10に示すような形態をしており、以下の特徴を有する。

- ① 地耐力の小さな地盤でも用いることができる (液化化の可能性があるところでは不可)。
- ② L型擁壁に比べると掘削範囲が小さいので、土工事を軽減することができる。
- ③ 間知石ブロック練積み擁壁と比較しデットスペースを少なくすることができる。
- ④ 背面土を必要以上に乱すことがないので、近隣施工にも適応可能である。
- ⑤ 背面土を軽量盛土材を入れることにより、土圧を低減させ擁壁の変位を抑制することができる。
- ⑥ 擁壁下部にラフト状の底盤を設置することによって安定性を向上させ、擁壁変位の低減を図ることができる。

擁壁 (工作物) の設計は、日本建築学会の基礎構造設計指針に基づき下記によって行なう。

1. 擁壁の設計に当っては、地盤条件・荷重条件などの設計条件を適切に設定する。
2. 地盤の強度・変形は、いずれかによって評価する。
(a) 転倒・滑動・支持力に対する安定計算
(b) 擁壁-地盤系をモデル化した応力解析
3. 擁壁の構造体の応力・ひび割幅・部材変形角について建築学会の鉄筋コンクリート構造に関する基準類に準じて評価する。
4. 必要に応じて擁壁を含む斜面全体のすべりに対して安定計算を行なう。

以上のことを考慮しながら、事例-2においては擁壁-地盤系をモデル化した応力解析によって断面検討を行なった。ここでは、軽量盛土材 ($\gamma=14\text{kN/m}^3$, 内部摩

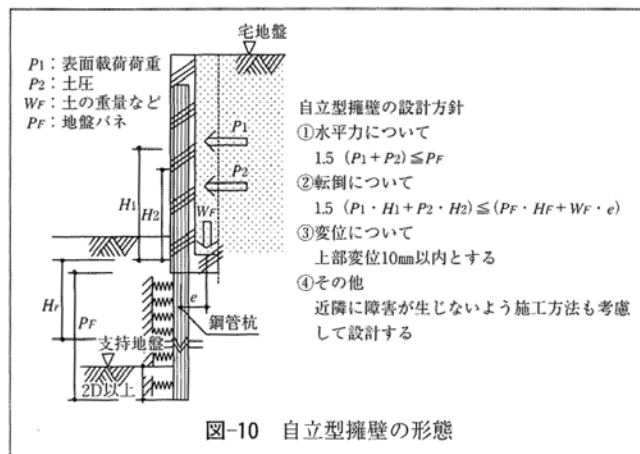


図-10 自立型擁壁の形態

擦角 $\phi=40^\circ$)を用いることで、地震時の擁壁頂部変位を10mm以下 (水平震度=0.25) に抑えることができた。

4. おわりに

本稿では、住宅に近接した既存擁壁の診断・補強・改修工事に関する一般事項を述べ、山留めを兼ねた自立型擁壁と背面土に軽量盛土材を使用した自立型擁壁に関する2つの事例を紹介した。両自立型擁壁は、

- ① L型擁壁とはほぼ同等の性能を期待することができる。
 - ② 掘削範囲が少なく近隣施工にも対応可能である。
 - ③ 使用材料が少なく経済的な施工を行なうことができる。
 - ④ 擁壁-地盤系モデル化した応力計算を行なうことにより擁壁の変位性能を検証することができる。
- などの長所を有する。ただし、既存擁壁の補強・改修の際には、前面掘削などによる近隣への影響を詳細かつ慎重に検討する必要がある。

今後は、施工事例の長期的な観測を行ない、有効性を検証するとともに、より安全で合理的な設計法の確立に向けて研究を進めていきたいと考えている。

参考文献

- 1) 地盤工学会：地盤調査法，平成15年度。
- 2) 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付・設計例題，昭和59年9月。
- 3) 旧建設省建設経済局民間宅地指導室：宅地擁壁復旧技術マニュアルの解説，平成7年8月。
- 4) 横浜市建築局建築審査：横浜市斜面地建築物技術指針，平成4年4月。
- 5) 日本建築学会：建築基礎構造設計指針，平成13年10月。
- 6) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説，平成14年3月。
- 7) 田村昌仁：建築物の基礎および敷地の耐震診断と耐震改修，基礎工，2006. 10。
- 8) 国土交通省：我が家の擁壁チェックシート (案)，2008. 10。
- 9) 宅地地盤の安全性と性能評価に関するシンポジウム，地盤工学会，平成17年7月。
- 10) 鹿糠嘉津博，佐藤秀人：横浜における擁壁の補修・補強工事例，建築技術，pp.174~175，2007. 4。
- 11) 鹿糠嘉津博，佐藤秀人：宅地擁壁の改修・補強事例，基礎工 pp.59~62，2007. 8。
- 12) 鹿糠嘉津博，岡野泰三：宅地擁壁の改修・補強事例の紹介，基礎工，pp.116~119，2008. 9。