

東日本

擁壁

構造設計事務所考案 底盤不要、土地の有効利用可能な 鉄筋コンクリート造擁壁

擁壁の常識を破ったカスカデザインの「KD工法」とは

2004年10月に発生した新潟中越地震(震度7)では、阪神・淡路大震災と同様に宅地擁壁の転倒・倒壊、クラックが発生するなどの被害が多数生じた。日本都市部の地形は丘陵地が多く、斜面を利用したひな壇状の宅地が多く存在している。宅地擁壁(図1)は宅地造成のための土留めやけ面の保護などにより宅地の保全、土砂の流出などによる災害を防止し、その形状はコンクリートブロック積み(図2A、空積み)、石積み(図2B、野積み、積石など)、石積(図2C)、鉄筋コンクリート(L型、T型)などさまざま。

横浜市でカスカデザインを主宰する高橋嘉洋さんは、構造設計者として、建築物はもちろん、擁壁の構造計算も多く手がけてきた。近年、大地震の多発から、住宅の耐震診断・補強・改修が社会通念として進みつつあるが、宅地擁壁の安全性の改良が遅々として進まないことに危機感を持っていた。

昭和中期以前の宅地擁壁は、自然石を加工した間知石積み、大谷石を使用した石積み工法ですが、その多くが十分な排水機構が伴っていません。また、度重なる造成工事によって、二段積みの擁壁も多く存在し、長年の降雨時や地震時などに崩壊する危険性があります。横浜市の地形は丘陵地が7割以上を占め、斜面を利用したひな壇状の宅地が多く存在しています。個人資産である宅地の擁壁が、災害によってある日突然、崩壊す

ることは、宅地としての社会的基盤を失いかねません。だからといって、本格的な改修工事を行うには、個人負担が大きすぎる。施工性が良く、弱い地盤でも安全に設置可能、なおかつコスト削減につながる擁壁工法を検討した結果、2004年「KD工法」を考案しました。従来のL型擁壁のような定盤を必要とせず、小型のボーリングマシンで施工可能な小

口径鋼管杭(φ163.7mm)を用いた杭基礎と、耐震上も有利である2点支持式のコンクリート擁壁です。

KD工法は従来のL型工法に比べ、土工事、コンクリート、鉄筋使用量がいずれも約1/3に削減。これにより、中型重機施工が可能となり、工期短縮、コスト削減、さらには環境への負荷を最小に抑えた。時代のニーズを掴んだ工法は、横浜市を中心に関東圏でジワジワと広がり、現在は擁壁デザインが仕事の大半を占めるようになったという。

既存擁壁は壊さず、垂直擁壁で補強

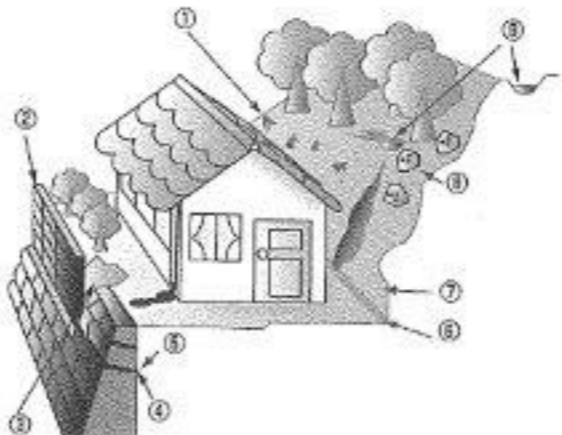
新築擁壁の手順は長さ6mの小口径鋼管杭(φ163.7mm)を1m間隔で圧入し、縦矢板を挿入した後にL型鋼(30×30)で繋結する。鋼管の外周(φ166)に鉄筋を縦・横に配筋し(D13@200ダブル)、コンクリートを打設して厚さt=35cmの自立型擁壁を構築する。鋼管内部にもコンクリートを打設するための剛性は高め、構造上の余裕度を確保する。

誌面で紹介する事例はいずれも既存擁壁をリニューアルしたものだ。[事例1]では、間知積みの擁壁(写真①)を残したまま、直接基礎による2点支持式の自立擁壁(写真②)を築造。擁壁上面の宅地面積が増加し、擁壁の一部に駐車場も確保した。また、道

図1 擁壁設置前のチェック項目

崩壊れが心配なところ

- ① 斜面の出っ張っているところはありませんか?
- ② コンクリートブロックの積み出し部の傾斜している所はありませんか?
- ③ 敷土が沈下してひび割れが生じていませんか?
- ④ 擁壁のはらみ出しと亀裂が入っている所はありませんか?
- ⑤ 水が湧き出ている所や浸透水、湧水などの「排水」が容易にできていますか?
- ⑥ 排水設備が整備されていますか?
- ⑦ 崩壊危ない土をえていますか?
- ⑧ 浮石や崩れそうな土砂のある斜面はありませんか?
- ⑨ けの両側に溝がありますか?



【事例1】



【事例2】



路がスクールゾーンに指定されており、擁壁は黄土色の落ち着いた印象(写真③)とした。

[事例2]は、下部が玉石積み、上部がコンクリートブロックによる高さ2mの増積擁壁上面(写真④)に、新築建築物を建設。確認申請の許可を得ているが、建築物完成後、建築基準法改正に基づき、基礎が増積みの擁壁に建物過重の負担がかかるかと判断され、検査済証の許可が下りなかった。擁壁に建物過重の負担がかからないよう、建物の基礎を補強することは、大変なコストを要する。



【図2】 擁壁と上物を一体化させるKD工法 高橋嘉洋・カスカデザイン

そこで、カスカデザインでは、増積み擁壁の前面に自立型擁壁を構築し、既存不適格擁壁の補強を行った。下部の玉石積みの一部を解体(写真⑤)し、そこに小口径鋼管杭を1,500mmピッチ、長さ6mの杭を打ち、鋼管の外側に鉄筋D13@200を縦・横筋ダブルで配筋した。打設した鋼管を抱き込んだ状態で型枠を設置して、コンクリート壁(写真⑥)を構築した。結果的に、新築建築物を触ることなく、工作物として構造確認を受け、許可を得た。コスト、工期は最小に抑えられ、さらに敷地の有効面積が広がった。

国土交通省の「宅地擁壁老朽化判定マニュアル」では、擁壁は「沈下しない・滑らない・転倒しない・壊れない」などの半永久的な工作物と規定しています。ところが、2m未満の擁壁のほとんどが地盤調査や構造計算を行わずに施工されています。KD工法は、擁壁調査、ボーリング調査に基づいて構造計算を行うため、半永久的な安全性を確保する一方、擁壁と上物を一体化させることで土地の有効利用(図2)を図り、資産価値UPも図れます」と高橋さんは胸を張る。

横浜市、横浜賀市では2mを超える借地の防災工事に対し助成金制度が設けられているので、利用しない手はない。KD工法は工事時の擁壁保険に加入しているが、保険の幅を広げるために、現在、ケンパイの対象となるよう損保会社と交渉中だ。