

2018年大阪府北部地震で被害を受けた塀を 対象とした調査

構造研究グループ 主任研究員 渡邊 秀和

I はじめに

2018年6月18日に発生した大阪府北部の地震では、補強コンクリートブロック塀（以下、補強ブロック塀）および組積塀の倒壊により、二人の尊い命が失われた。本研究所では、国交省の調査要請により、本地震における補強ブロック塀の被害状況について現地調査を行った。今回の調査では、補強ブロック塀の被害特徴を把握することを目的としている。

II 被害調査

(1) 調査日程

調査は、2018年7月18日、19日で行った。初日の午前は大阪府並びに茨木市を訪問してヒアリングを行った後に、茨木市内の外観調査を実施した。2日目は、茨木市内並びに高槻市内の被害を受けたとされる補強ブロック塀の調査と、被害がない補強ブロック塀の簡易調査を実施した。

(2) 調査計画

関係自治体より提供された、2018年6月18日に発生した大阪府北部地震の被害に対する応急危険度判定結果の分析を基に、補強ブロック塀の転倒被害報告があった場所を中心としての補強ブロック塀の非破壊による詳細調査（以下、詳細調査）

を行った。調査場所は高槻市および茨木市の範囲である。補強ブロック塀の調査方法は、日本建築学会の既存コンクリートブロック塀の耐震診断指針（案）同解説による1次調査¹⁾を参考に実施した。詳細調査に対して、補強ブロック塀の種別と段数のみを調査・記録する簡易調査を実施した。簡易調査は応急危険度判定によって倒壊したとされる補強ブロック塀の周辺にて実施したが、紙面の都合により本報告では掲載しない。

(3) 調査結果概要

被害が確認され、詳細調査を行った補強ブロック塀の一覧を表1に示す。表中のID欄において、一文字目の「I」は茨木市を、「T」は高槻市を表している。塀タイプは補強ブロック塀をタイプAとし、金属フェンス付き補強ブロック塀をタイプBとした。方向は補強ブロック塀が設置されている長さ方向の方角を示している。被害状況として「転倒」、「傾斜」の二つに分けて記載した。ただし、一部撤去済みの補強ブロック塀もあった。表1には、調査した13箇所の塀について、現行基準の仕様規定との違いをまとめた結果を示しており、赤色の箇所が異なる項目を示している。傾斜が見られた7箇所の塀のうち、十分に調査出来なかったT1の塀を除く6箇所の塀については、6項

表1 調査結果のまとめ

ID	市	塀種類	段数	方向	被害状況	令第62条の8						
						一 高さ	二 壁厚	三 鉄筋	四 鉄筋間隔	五 控壁	六 定着	七 基礎
I4	茨木市	A	9	東西	転倒	未調査	100mm	縦筋なし	縦筋なし	間隔4.0m	未定着	未調査
T2	高槻市	A	7	南北	転倒	未調査	100mm	未調査	未調査	控壁なし	未定着	基礎なし
I7	茨木市	A	9	東西	転倒	2680mm	100mm	未調査	未調査	控壁なし	未調査	RC基礎
I11	茨木市	B	11	南北	転倒	未調査	100mm	未調査	未調査	未調査	未調査	基礎なし
I5	茨木市	A	6	東西	傾斜(10.3°)	未調査	100mm	未調査	縦筋@120cm 横筋無し	未調査	未調査	未調査
I1	茨木市	A	8	南北	傾斜(4.9°)	1640mm	100mm	壁頂横筋なし	縦筋@120cm	控壁なし	未調査	未調査
I3	茨木市	A	7	東西	傾斜(1.1°)	1560mm	100mm	壁頂横筋なし	縦筋@120cm	控壁なし	未調査	未調査
T1	高槻市	A	7	南北	傾斜(不明)	未調査	未調査	未調査	未調査	未調査	未調査	未調査
I8	茨木市	A	7	南北	傾斜(1.7°)	1460mm	100mm	未調査	未調査	控壁なし	未調査	未調査
I9	茨木市	A	7	南北	傾斜(不明)	1500mm	100mm	未調査	未調査	控壁なし	未調査	未調査
I10	茨木市	A	8	南北	傾斜(1.1°)	1660mm	100mm	未調査	未調査	控壁なし	未調査	未調査
I2	茨木市	A	8	東西	撤去済	未調査	未調査	未調査	未調査	未調査	未調査	未調査
I6	茨木市	A	8	南北	撤去済	未調査	100mm	未調査	未調査	控壁なし	未調査	未調査

目において違いが認められた。特に大きな傾斜のあった「I1」の塀や「I5」の塀は、基礎がなく、鉄筋の間隔も大きい状況であった。また、転倒が見られた4箇所の塀は何らかの不適合となる項目が認められ、①基礎なし、②控壁なし、③定着なし、などが転倒の主要因と考えられる。

(4) 特徴的な被害例

今回の調査で見られた特徴的な被害例を以下に紹介する。

写真1は、南北方向に高さ7段、厚さ10cmの化粧ブロックを用いたタイプAの補強ブロック塀である。応急危険度判定によると転倒が確認された事例である。石積み（擁壁）の上に定着なしで設置されていた。写真1に示すように、東西方向に設置された金属フェンス付きブロック塀の裏で、高さ7段の南北方向の塀が転倒している。南北方向の塀は、その下部の石積み（擁壁）部分が崩壊したために、当該塀が転倒に至ったと考えられる。補強ブロック塀の脚部は石積み（擁壁）部分に定着されることなく、モルタル敷の上に置いている状況であった。

写真2は、東西方向に9段のタイプAの補強ブロック塀である。応急危険度判定では補強ブロック塀に亀裂・ぐらつきがありと判定されたものである。調査時には9段のうち、上4段分のブロックが全長に渡り脱落していた。上4段は鉄筋が見られたが、下5段分は配筋されていなかったことから、上段部で増積みされた可能性がある。また控壁（CB5段、間隔4.0m）と塀はボルトで緊結されていた。塀の厚さ10cm、芋目地、基礎はRC造、直交壁片側あり、門柱なし、擁壁なし、金属フェンスなし、側溝ありであった。鉄筋のない下5段と鉄筋のある上4段の切り替え部分で被害が起こっており、この切り替え部分で塀における壁体の一体性が損なわれていたことが被害要因と考えられる。

写真3は、南北方向に8段のタイプAの補強ブロック塀である。応急危険度判定では、傾斜があり、倒壊の危険があると判定されたものである。調査では、下から2段目のブロックより上部で傾斜（計測角度4.9°）が見られた。塀の高さ164cm、塀の厚さ10cm、芋目地、基礎はなし、かさ木ブロックあり（RCではない）、縦筋の間隔120cm、壁頂横筋なし、控壁なし、直交壁なし、門柱なし、擁壁なし、金属フェンスなし、側溝なしであった。控壁がなく、鉄筋の間隔も大きいため、地震による転倒モーメントに対する耐力が小さかったことから、傾斜したものと考えられる。転倒まで至らなかったのは、傾斜していない下から2段目と、傾斜が始まっている下から3段目のブロックの間の縦筋の効果が考えられる。また3段目から傾斜が見ら

れる原因としては、鉄筋継手の性能が不足している可能性が考えられる。



写真1 転倒したT2の補強ブロック塀



写真2 転倒したI4の補強ブロック塀



写真3 傾斜被害のあったI1の補強ブロック塀

Ⅲ まとめ

大阪府北部地震を経験した補強ブロック塀を対象に、塀の調査を行った結果、3箇所の塀が転倒し、7箇所の補強ブロック塀が傾斜していた。また、転倒が見られた3箇所の補強ブロック塀は全ての事例において現行の建築基準法施行令における仕様規定の項目との違いを確認したところ、なんらかの不適合の項目が認められ、特に①基礎なし、②控壁なし、③定着なし、などが転倒の主要因と考えられる。