

2011年東北地方太平洋沖地震におけるRC系壁式構建造物の地震被害
(その4) 仙台市内のリブ付き薄肉中型コンクリートパネル造の調査

正会員 ○佐々木隆浩¹⁾ 正会員 井上芳生²⁾
 同 稲井栄一³⁾ 同 飯塚正義⁴⁾
 同 時田伸二⁵⁾ 同 勅使川原正臣⁶⁾

地震被害 RC系壁式構造 公共賃貸住宅
 仙台市 2011年東北地方太平洋沖地震 被災度区分判定

1. はじめに

リブ付薄肉中型コンクリートパネル造(以下、リブ付きパネル造と略記)は1962年に開発された2階建て以下を対象とした工法で、簡易耐火構造として量産公営住宅を中心として普及した建物である。本報(その4)では、本報(その1)のリブ付きパネル造の調査結果について報告する。

2. 調査結果の概要について

調査したリブ付パネル造91棟の団地ごとの竣工年度及び被災度の集計結果を表1に示す。震度は6強である。

A, B 団地については、建物形状がプレハブ建築協会の量産公営住宅の長屋タイプ(図1)で4~8戸が連続している。団地全体が緩い傾斜地に面しており、盛土の擁壁に接した建物の多くが小破以上の被災度となっている。

C 団地については、2住戸1棟のテラスハウスで地盤が安定していたことから被災度が軽微な建物がほとんどである。

D 団地については、2住戸1棟のテラスハウスで新耐震基準の建物である。団地は傾斜地となっているが基礎梁せいが大きく無被害の建物も多い。崖に面した建物が小破と判定されている。

表1 リブ付パネル造の被災度

団地名	竣工年度	無被害	軽微	小破	中破	大破	倒壊	合計
A団地	S45~46	12	10	9	5	0	0	36
B団地	S46~47	5	1	2	5	1	0	14
C団地	S50	9	11	0	1	0	0	21
D団地	S60	17	1	2	0	0	0	20

3. 被害の特徴について

リブ付きパネル造はプレキャスト製のコンクリートパネルをボルトで相互に接合する工法である。構造計画上は、キャンティレバーとして耐力壁の水平接合ボルトにより抵抗するように計画されているが、実際には垂れ壁が壁梁として寄与している。

本構造の特徴として、コンクリートパネルの周囲が厚さ120mmでその他の壁厚さが40mmとなっている(図2参照)そのため、ひび割れについても主にコンクリートパネルの厚さが変わる境界部に生じている。

今回調査を行ったリブ付パネル造の損傷は以下のいずれかとなっている。

①耐力壁-垂れ壁鉛直接合部周辺のひび割れ(写真1)

- ②耐力壁-腰壁鉛直接合部周辺のひび割れ(写真2)
- ③耐力壁脚部の厚みの境界部での曲げひび割れ(写真3)
- ④耐力壁のせん断ひび割れ(写真4)
- ⑤耐力壁の水平ひび割れ(写真5)
- ⑥耐力壁-耐力壁の鉛直接合部、又は戸境部の耐力壁-柱型鉛直接合部周辺の縦ひび割れ(写真6)
- ⑦基礎の縦ひび割れ、地盤沈下や地割れによる基礎梁の破壊

特に垂れ壁については、構造部材として計画されていなかったことから①の耐力壁-垂れ壁の鉛直接合部周辺のひび割れが顕著である。

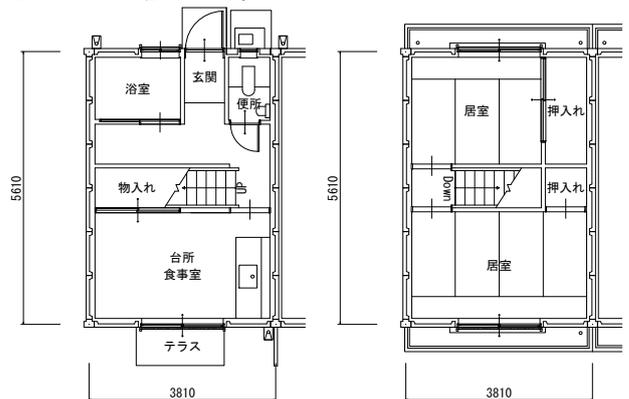


図1 量産公営住宅標準設計例⁽¹⁾ (MTC-B型 昭39)



写真1 耐力壁-垂れ壁
接合部周辺ひび割れ



写真2 耐力壁-腰壁
接合部周辺ひび割れ



写真3 耐力壁脚部の
曲げひび割れ



写真4 耐力壁のせん断
ひび割れ



写真5 耐力壁の水平ひび割れ



写真6 耐力壁-柱型鉛直接合部ひび割れ

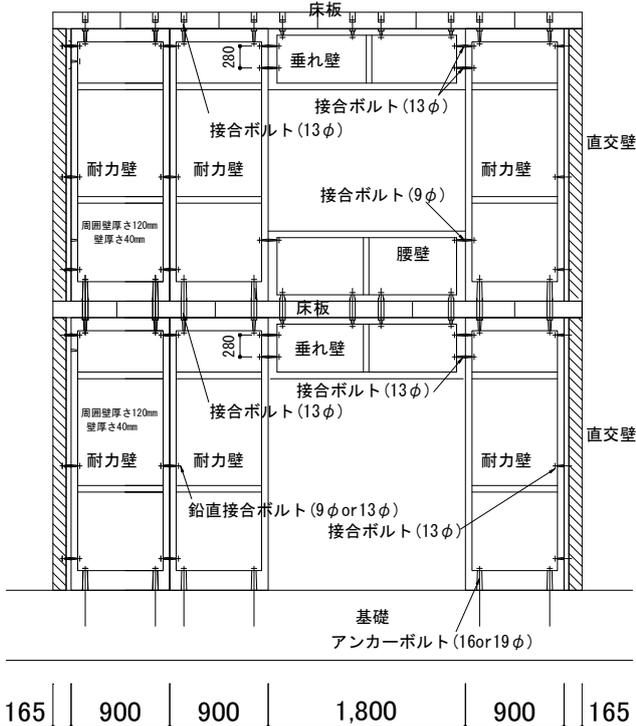


図2 リブ付パネル造の構造概要

4. リブ付パネル造の代表被害例について

被災度判定において大破と判定された建物の被害事例について示す。

建物は図1の間取りが6戸連続した長屋タイプでS47年に竣工している。

建物の側面部の擁壁が地震により崩壊しており、建物が中央からへんの字に変形している。デジタル水平機での測定では建物の中央が沈下する形で約1/150rad.の傾きが認められた。

基礎における主な損傷としては数ヶ所にわたって割裂破壊が生じており、鉄筋の破断も確認された。当時の(社)プレハブ建築協会の標準設計図面では写真7(c)の割裂破壊部の基礎断面は図3の基礎断面(標準部)となっており、

調査時の内容とも合致している。

耐力壁-耐力壁の鉛直接合部に縦ひび割れが多数生じているが、鉛直接合部の縦ひび割れは崩壊した擁壁に隣接した建物についてのみ生じていること、また過去の被害事例でも報告例がないことから地盤崩壊の影響により生じたものと推定される。

5. まとめ

リブ付パネル造の被害については過去の被害事例と比較して新たに盛土の崩壊による被害が特徴としてみられた。また、当時の基礎は比較的断面が小さく擁壁の崩壊について対策を行っていなかったことから地盤の影響により被災度が大きくなったと推定される。

新耐震以降の建物については、耐力壁-垂れ壁接合部のディテールの改善等により無被害なものが多くなっている。



(a)建物外観

(b)擁壁崩壊・地割れ



(c)基礎の破壊

(d)接合部の損傷

写真7 建物の被害事例

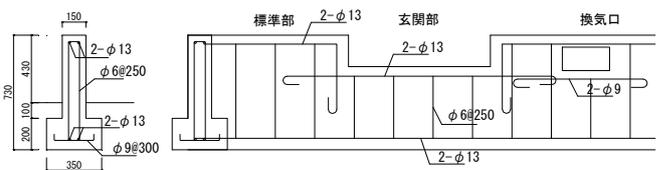


図3 量産公営住宅標準設計図面(2)(基礎)

謝意：リブ付きパネル造の調査についてはプレハブ建築協会リブコン・量産公営WGの協力で行なわれました。ご協力頂いた関係者に感謝の意を表します。

<参考文献>

(1) (社)プレハブ建築協会 二十年史

(2) (社)プレハブ建築協会 量産公営標準設計図(1969年度)

- 1) レスコハウス(株)
- 2) ㈱URリンケージ
- 3) 山口大学大学院・博士(工学)
- 4) (社)プレハブ建築協会
- 5) (独)都市再生機構
- 6) 名古屋大学大学院・工学博士

- 1) RESCOHOUSE Corporation
- 2) Urban Renaissance Linkage Co. Ltd.
- 3) Graduate School of Science and Engineering, Yamaguchi University, Dr. Eng.
- 4) Japan Prefabricated Construction Suppliers & Manufacturers Association
- 5) Urban Renaissance Agency
- 6) Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University, Dr. Eng.