

JASO発 暮らしつづける街へ<第8回>

段階的耐震改修の実例

特定非営利活動法人耐震総合安全機構 (JASO)
高橋達夫



はじめに

今回は JASO 耐震段階補強委員会において JASO が関わった段階的補強の実例の紹介を取り上げてみる。委員会で取り上げた実例は 6 物件である。それらの紹介を行う。

段階的補強を採用した要因には大きく分けて 3 つある。合意形成ができないケース、資金不足で工事ができないケース、敷地等の関係で補強箇所が確保できないケースである。実例では、前記の 3 つの理由のいずれかが大きく影響していて、1 物件を除いては I_s 値 ≥ 0.6 に至っていないものが上げられている。

補強をすることで建物の耐震性を現状より上げることが出来る方法は建物の状況によって異なる。耐震性を上げる為にどの様な補強方法が良いか、技術者が現状を把握して適切なアドバイスをすることがとても重要と考える。

耐震改修は I_s 値 ≥ 0.6 を確保することが最終の目標となるが、当面それが困難なために耐震補強を断念することは避けたい。大規模地震はいつ起こるかかわからないが、その発生する確率が数十年というスパンであれば補強工事を数年かけて行うことに妥当性が無いわけではない。

今後、段階的補強を広めるためには国や自治体の一層の支援が不可欠であり、段階的補強に対する支援制度の確立に向け、その有効性などを明らかにしていきたいと考えている。

実例物件の概要 (6 物件)

実例—1

構造規模：RC造5階
 評定取得：有り / 補強後の最小 I_s 値：0.60
 補強工法：鉄骨ブレース・耐震スリット
 増設壁・柱補強 (炭素繊維)
 概算工事費：約 5,000 万 (助成金 1,000 万)

実例—2

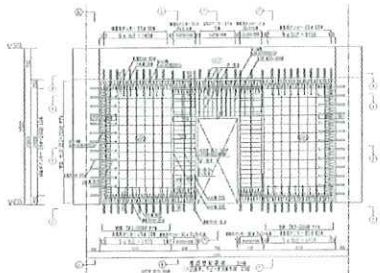
構造規模：RC造7階
 評定取得：有り / 補強後の最小 I_s 値：0.46
 補強工法：鉄骨ブレース・RC壁開口閉塞
 増設壁・柱補強 (鋼板巻き)
 概算工事費：約 1,600 万 (助成金 800 万)

実例—3

構造規模：SRC造9階
 評定取得：有り / 補強後の最小 I_s 値：0.43
 補強工法：耐震スリット
 制振ブレース
 概算工事費：約 1 億 4,500 万 (助成金 1,000 万)

実例—4

構造規模：RC造7階
 評定取得：有り / 補強後の最小 I_s 値：0.33
 補強工法：耐震スリット
 RC壁開口閉塞
 概算工事費：約 800 万 (助成金 400 万)



補強図



第2・3期補強工事：増設壁補強

実例-2 NMマンション：RC造 地上7階

■補強までの足取り

2006年8月：アドバイザー派遣

2006年10月：簡易診断実施

2007年6月：耐震診断実施（評定取得）

2007年10月：部分補強計画（1階ピロティ）

2009年5月：全体補強計画（評定取得）

2009年10月：第1期補強工事着工

2009年11月：第1期補強工事完了

（区の助成金取得）

■段階的補強を採用した経緯

補強計画は建物全体を補強し、各階各方向共 $I_s = 0.6$ 以上を目標にし、補強計画および評定取得をしたが外付けバットレスを取り付ける位置が1階店舗の玄関に位置し、その為、杭の施工を含め工事の影響で店舗の営業補償及などいくつかの障害があった。

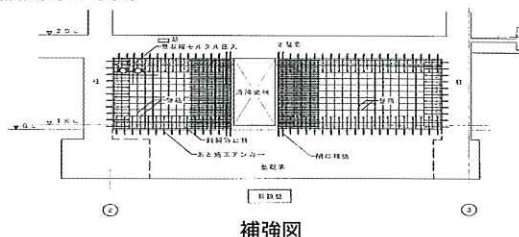
そこで1期工事として、この建物の弱点であるピロティの解消を行い、2階以上は開口閉塞耐震壁による耐力の向上を図った。

外付け鉄骨バットレスの施工は、1階店舗の影響を十分考慮した計画で時間をかけて行い、資金的にも工事が出来る時に行う事とした。

■補強前後の I_s 値比較

階	X方向		Y方向	
	補強前	補強後	補強前	補強後
7	0.62	0.69	0.76	0.83
6	1.04	1.19	0.42	0.61
5	0.83	0.98	0.50	0.60
4	0.73	0.81	0.43	0.52
3	0.63	0.72	0.39	0.46
2	0.65	0.73	0.37	0.46
1	0.31	0.63	0.52	0.59

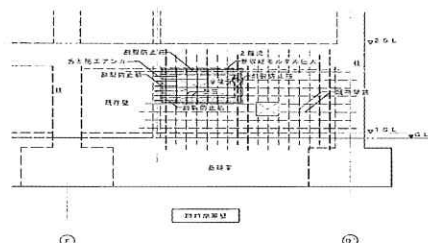
■補強図と写真



補強図



耐震壁増設補強



補強図



開口閉塞補強

実例一 5

構造規模：SRC造 10階
 評定取得：無し / 補強後の最小 I s 値：0.52
 (補強していない階で I s 値 = 0.22 がある)
 補強工法：増設壁
 柱補強 (鋼板巻き)
 概算工事費：約 1,100 万 (助成金なし)

実例一 6

構造規模：RC造 7階
 評定取得：無し / 補強後の最小 I s 値：0.52
 補強工法：耐震スリット
 そで壁増設・増設壁
 概算工事費：約 910 万 (助成金なし)

実例物件の説明 (3 物件)

6 実例の中で 3 物件について「補強までの足取り」・「段階的補強を採用した経緯」・「補強前後の I s 値の比較」を紹介する。

実例一 1 ハイソ S : RC造 地上 5 階

■補強までの足取り

2006 年 8 月：アドバイザー派遣
 2006 年 10 月：簡易診断実施
 2007 年 6 月：耐震診断実施
 補強計画 I 評定取得
 2008 年 11 月：第 1 期補強工事完了
 (区の助成金取得)
 2011 年 2 月：第 2 期補強工事完了
 2012 年 9 月：第 3 期補強工事完了
 2016 年 4 月：補強計画 II 評定取得
 2017 年 4 月：第 4 期補強工事完了
 (区の助成金取得)

■段階的補強を採用した経緯

この建物の耐震診断は、2007 年に行われている。診断結果は I s 値比較表のとおりで、1 階から 4 階まで補強が必要であることが明らかになった。

当初全体補強を提案し、I s 値 ≥ 0.6 をクリアする補

強を目指したが、賃貸マンションであり入居者等の制約から第 1 期工事を建物所有者が使用している 1 階及び 2 階の一部のみとし、最低限必要な補強を行うこととした。1 期工事に際しては、全体及び第 1 期分の補強計画について評定を取得し、区の補助金を受けている。

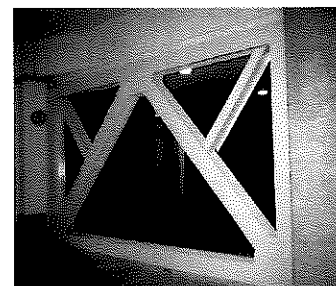
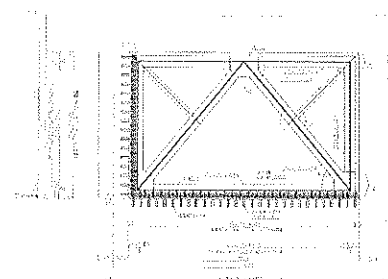
以降、第 2 期、第 3 期と入居者の入退去に合わせて補強工事が行われ、2017 年 4 月、最終の第 4 期補強工事が完了、I s 値 ≥ 0.6 をクリアし、区から 2 度目の助成 (通常助成限度額の残分) を受けた。

なお、この改修工事は、1 期目から第 4 期目の工事が完了するまで概ね 9 年かかっているが、改修工事については、最初から最後まで同一の施工者が係わった。

■補強前後の I s 値比較

階	X 方向		Y 方向	
	補強前	補強後	補強前	補強後
5	1.03	1.21	0.88	0.91
4	0.56	0.66	0.56	0.61
3	0.34	0.70	0.27	0.60
2	0.27	0.63	0.33	0.69
1	0.17	0.70	0.45	0.65

■補強図と写真



実例—4 Kマンション：RC造 地上7階

■補強までの足取り

2013年2月：耐震診断評定取得

(診断結果の報告)

2014年10月：耐震補強計画の検討

(I_s 値 = 0.30 以上の補強で合意)

2015年1月：耐震補強設計業務契約

(工事予算と工期の確認)

2015年8月：補強計画評定取得

(助成金について区に事前相談を行った)

2015年12月：耐震補強工事開始

(2社による入札にて施工会社決定)

2016年3月：耐震補強工事完了

(区の助成金取得)

■段階的補強を採用した経緯

該当建物は数名の理事による自主管理体制をとっている。理事長をはじめ理事間の結束はしっかりしていた。

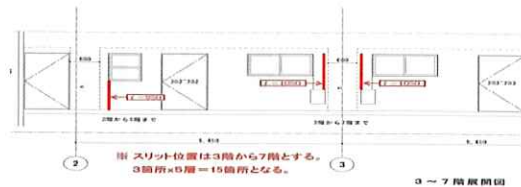
診断結果を基に補強の進め方について数回話し合いを行った。診断者側から、建物と敷地境界までの空きが無く外部補強が難しく住戸内での補強になること、また、現状より少しでも耐震性を向上させることはとても重要であることを説明した。その結果、工事費等の調整もつき補強設計(部分補強)に進むことになった。

■補強前後の I_s 値比較

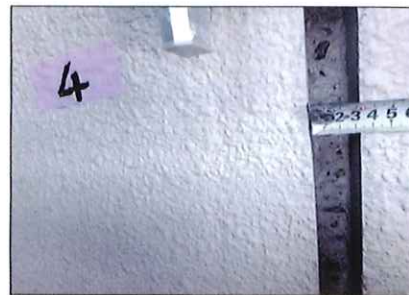
階	X方向	
	補強前	補強後
7	0.37	0.67
6	0.26	0.48
5	0.25	0.42
4	0.24	0.40
3	0.24	0.41
2	0.19	0.33
1	0.29	0.43

※補強対象はX方向のみ

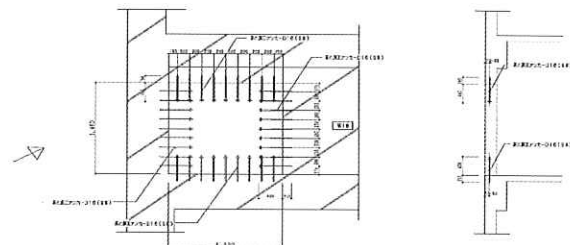
■補強図と写真



補強図



耐震スリット補強



補強図



開口閉塞補強

おわりに

耐震診断を行った後に補強設計に進む比率はかなり低くなっている。耐震診断を行うことで建物の弱点を確認することはできるが建物実態の耐震性の向上ではない。「建物の実態を変える」には少しでも耐震補強をすることである。その為にも段階的補強に取り組むことはとても大事な事であると考えている。

今回は「段階的補強助成制度の考察」をテーマとして紹介をする。