

# マンション耐震補強実現のためのプロセスと課題

東洋大学名誉教授 秋山 哲一

## ① はじめに——問題意識

高経年マンションの機能・性能の維持向上の有り様について検討することを継続している。

マンションの耐震補強は、1981年以前に建設された旧耐震のマンションが対象となることから、2020年の時点では築40年を超えており、耐震診断により耐震補強が必要と判断された場合には、高経年マンションが抱える問題と合わせて、当初の長期修繕計画には含まれていなかった耐震補強工事を検討せざるを得ないという、複雑な事情を抱える事例となっている。

耐震改修の進捗状況については、国土交通省のマンション総合調査報告によると、1981年以前のマンションストックでは耐震診断を実施しているのは34.0%である。耐震診断を実施したものの中で耐震性がないと判断されたものが40.8%、そのうち耐震補強工事を実施したのが38.1%、実施する予定がないものが38.1%となり、なかなか耐震改修が進んでいない状況が見てとれる。その多くは耐震補強工事に取り組む必要性が理解できても、長期修繕計画に含まれていなかった工事予算の捻出が難しく、耐震改修に向けた合意形成が難しいという状況ではないかと思っていた。

一方で、私が東洋大学在籍中から親交のある、マンション耐震改修に積極的に取り組んでいる設計事務所では、管理組合に寄り添う形で、管理組合の耐震改修に向けた様々な段階で、多様な代替案を提供しており、補強工事实現に向けた努力を惜しまない専門家がいることもよく分かっていた。

そのような現状を身近に感じる中で、耐震改修の専門家と耐震補強の必要性に気づいた管理組合をどのようにうまく繋いでいくべきか、あるいは、繋いでいきにくい状況があるとするとその課題は何なのかを確認してみたいと思っていた。この度、縁があって、(公財)マンション管理センターの依頼を受けたNPO法人耐震総合安全機構(以下、「JASO」という)が委員会を立ち上げて、そのような課題に対する実態調査を手掛けることになり、私自身も参加する機会を得た。

これによって、耐震診断を受けた後、耐震補強工事実施に向けた管理組合や耐震化支援専門家の取組みについて、個人的に理解を深めることができた。(公財)マンション管理センター及びJASOの了解も得たので、その概要を紹介したい。

本調査は、JASO会員アドバイザーが2011年以降に耐震診断の確認・評定をJASOにおいて取得した394棟を対象に、一次アンケート調査<sup>1</sup>の形で実施している。また、一次調査に回答のあった物件に対して、耐震化を進めていくプロセスにおける課題について、より詳細な二次アンケート調査<sup>2</sup>を実施している。調査対象物件は首都圏、とりわけ東京都の物件であった。

- 1 一次アンケート調査概要：JASO会員アドバイザーに向け、2011年東日本大震災以降に耐震診断の確認・評定をJASOにて取得した分譲マンション394棟を対象に行ったアンケート調査。調査時期は、2022年2月8日～2月28日。回答数210件。
- 2 二次アンケート調査概要：一次アンケート調査に回答のあった物件を対象とした追加アンケート調査。アンケート調査票では、個別物件が抱える「技術面の課題」「資金計画面の課題」「ソフト・合意形成面の課題」という、三つの視点について重点的に問う内容とした。調査時期は、2022年10月20日～2023年12月28日。回答数は69件。

アンケート回収物件は、2011年の東日本大震災の経験や特定沿道建築物<sup>3</sup>の指定前後の2012年から14年にかけて耐震診断の着手時期が集中している。耐震診断の結果は、耐震補強必要が82.4%に対し、耐震補強不要が17.6%となり、ほとんどのマンションは耐震補強が必要となっている。以下では、この耐震補強が必要な物件に着目して分析している。

## ② 耐震診断から耐震補強工事のプロセス

### 1) 四つの耐震化のフェーズ

一般的に、マンションを含めた建物の耐震化は、JASOで取り扱う場合、耐震診断→補強計画→補強設計→補強工事（耐震化工事施工）というプロセスを踏んで進んでいく。特に、マンションの耐震化の場合、耐震診断の結果を受けて、具体的な補強設計に進んでいく前に、管理組合としての合意形成を図り、補強工事へのプロセスに進んでいく手順が重要になっている。

診断結果がIs値（構造耐震指標）0.6未満の場合、その結果を踏まえて多様な補強方法が考えられる中で、どのような補強方法が適切であるのかなど、管理組合において工事費負担ができる予算内で建物の安全性を向上させることができる案を複数挙げて、実現可能性の高い内容に集約していくプロセスが必要な場合が多い。これを「補強計画」と呼んでいる。

JASOでは、設立当初から耐震診断の結果報告に合わせて、その後の補強設計に進めていく上で重要な補強計画(案)を作成して、管理組合に報告するプロセスを重視してきている。ただし、現状では、管理組合や耐震化支援者（設計者、コンサルタント）の中でも、この「補強計画」の必要性について、十分に共通認識が定着しているとは言にくい状況である。

3 特定沿道建築物：東京都では、震災時における避難、救急消火活動等を支える緊急輸送道路の機能を確保するため、特定緊急輸送道路を指定し、特定緊急輸送道路に接する建築物で旧耐震基準、道路幅員の概ね2分の1以上の高さの建築物を特定緊急輸送道路沿道建築物としている。行政団体からは、緊急輸送道路沿道建築物の耐震化を促進するため、沿道建築物の所有者等に対してアドバイザー派遣や耐震化への補強設計、補強工事に対して助成するなどの比較的手厚い取組みを支援している。

耐震診断時に評価されたIs値0.6未満、即ち耐震性能が現行基準に満たさないと評価された158件について、その後の耐震化の取組みの進捗状況を以下の四つのフェーズに分けることとした。

耐震化の進捗状況については、表1のように工事フェーズが33.5%、即ち耐震補強工事に至るケースが約3分の1ある。一方、耐震診断後、診断フェーズに止まるケースが36.1%、計画フェーズまで進んで止まるケースが11.4%、設計フェーズまで進んで止まるケースが19.0%のように、耐震診断の後に耐震補強工事に至らないのが3分の2見られる状況が分かる。

表1 耐震化の取組みの進捗状況

|                        | 物件数 | %     |
|------------------------|-----|-------|
| 診断フェーズ（耐震診断後、補強計画未達物件） | 57  | 36.1  |
| 計画フェーズ（補強計画後、補強設計未達物件） | 18  | 11.4  |
| 設計フェーズ（補強設計後、補強工事未達物件） | 30  | 19.0  |
| 工事フェーズ（補強工事中、補強工事完了物件） | 53  | 33.5  |
| 合計                     | 158 | 100.0 |

このことから、次のフェーズに進む段階毎の進捗の程度を「フェーズの壁」と考えると、フェーズの壁で最も高いのが、診断フェーズから計画フェーズへの段階であり、耐震診断の結果を受けてから補強計画に進む段階で止まってしまう可能性が高いという結果となる。

また、耐震診断時の最小Is値については、0.3未満が26.7%、0.3以上0.45未満が35.7%、0.45以上0.6未満が18.6%となっており、最小Is値の観点から見ると、耐震補強の程度が大きいものから小さいものまで幅広い分布となっていることが分かる。

補強目標として、Is値0.6以上を確保する一般補強に対して、結果的に段階補強（最終的にはIs値0.6以上を目指す）、部分補強（可能な範囲での補強に限定）という選択肢を取るケースが、それぞれ、1.4%、5.2%と少数ではあるが存在する。このように、当面Is値0.6を満たさないが構造的に耐震性が弱い部分を補強する試みが選択されている事例がある。これらの取組みも耐震性強化策として評価しておくべきである。

## 2) 最小Is値と補強工事の進捗

最小Is値と耐震化進捗の関係(表2)では、当初の予想どおり、最小Is値が0.3未満のようにかなり耐震性能が低いと見られる場合は診断フェーズで止まってしまう案件が多いが、工事フェーズまで到達しているケースもある。この場合、何らかの耐震補強の工夫が行われたことが窺える。0.3以上～0.45未満では診断フェーズ～工事フェーズの進捗状況のばらつきが大きく、診断フェーズで止まっているものから、工事フェーズまで到達しているものも多い。比較的耐震性能が0.6に近かった0.45以上～0.6未満では工事フェーズまで到達している事例の割合が多いが、診断フェーズで止まるものも見られる。耐震化の進捗がマンションの最小Is値という物理的要因のみに規定されることなく、多様な進捗となっていることが分かる。つまり、耐震化支援者の立場でいうと、様々な合意形成支援の提案が求められているとも言える。

## 3) フェーズに要する期間

耐震化を進めていくためには、どの程度の期間を要しているのだろうか。一部の例外を除いて、耐震診断、補強計画、補強設計、補強工事というフェーズを踏んでいくことになる。この調査では、次のフェーズに進むまでにどの程度の期間がかかっているのかを調べている(表3)。最終的な補強工事のフェーズに至らず、途中のフェーズで中断しているものも含めて、各フェーズの終わ

表3 耐震化の次フェーズに入るまでの平均期間(年)<sup>4</sup>

|         | 耐震診断→<br>補強計画 | 補強計画→<br>補強設計 | 耐震診断→補<br>強設計(注1) | 補強設計→<br>補強工事 | 補強工事<br>期間(注2) |
|---------|---------------|---------------|-------------------|---------------|----------------|
| 平均期間(年) | 1.33          | 0.86          | 2.56              | 1.35          | 1              |
| 最小期間(年) | 0             | 0             | 0                 | 0             |                |
| 最大期間(年) | 8             | 5             | 10                | 5             |                |
| 該当データ数  | 87            | 63            | 16                | 54            |                |

注1 補強計画がないケース  
注2 工事期間を1年と仮定した。

4 調査票の制約から「次のフェーズまでの期間=次のフェーズの開始年-現在のフェーズの開始年」として計算した。両者の開始年が同じ場合は、「期間=0年」の扱いになっている。平均期間の値は補強工事完了まで至っていない事例を含んだ平均値である。

表2 最小Is値によるフェーズ毎の進捗状況

( )の数値は%

| Is値        | 診断フェーズ    | 計画フェーズ    | 設計フェーズ    | 工事フェーズ    | 合計         |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 0.3未満      | 27(58.7)  | 4(8.7)    | 7(15.2)   | 8(17.4)   | 46(100.0)  |
| 0.3～0.45未満 | 20(28.6)  | 11(15.7)  | 13(18.6)  | 26(37.1)  | 70(100.0)  |
| 0.45～0.6未満 | 10(25.6)  | 3(7.7)    | 9(23.1)   | 17(43.6)  | 39(100.0)  |
| その他※       | 0         | 0         | 1         | 2         | 3          |
| 合計         | 57 (36.1) | 18 (11.4) | 30 (19.0) | 53 (33.5) | 158(100.0) |

注 「その他」は、矛盾のあった回答が含まれる。

りまでに平均どの程度の期間がかかっているかを調べた。耐震診断に1.33年、補強計画に0.86年、補強設計に1.35年、補強工事は調査できていないため、経験値として1年を加算すると、平均で4.54年となっている。例外的な扱いになるが、補強計画のフェーズが省略されて耐震診断から直接補強設計に移行した場合でいうと、耐震診断に2.56年、補強設計に1.35年、補強工事の1年を加算すると、平均で4.91年となっている。耐震化の補強工事が完了したもののみを取り上げると、平均の所要期間は、補強計画を含む場合には平均で4.42年、補強計画を省略した場合には平均で3.44年となっている。今回の調査では確認できていない、耐震診断を実施するかどうかの検討期間を含めると、5年程度以上の更に長い期間を要するプロジェクト案件となっている。

管理組合の立場に立ってみると、耐震化の必要性の発意から補強工事完成までの期間はかなり長く、その期間内に理事会等の執行部体制の入れ替わりが十分予想される事業となっており、耐震化工事の遂行にあたっては管理組合としての安定的な運営力が必要とされている。また、それをサポートする立場である耐震化支援者は、地道で継続的な対応が望まれている。併せて、合意形成や助成金獲得のための行政対応など、管理組合支援のための丁寧なサポートが重要である。

## 3 管理組合の補強工事費負担

耐震補強に対する助成金事業の手厚さは、特定緊急輸送道路沿道建築物(以下、「特定沿道」という)とそうでない場合(以下、「非特定沿道」という)では大きく異なる。ここでは特定沿道かどうかの条件の違いに焦点を当ててみる。工事

フェーズに至った物件の割合は、特定沿道 (34.9%) となり、非特定沿道 (30.0%) と大きな差が見られなかった。特定沿道では診断フェーズで止まっている割合が、44.0%とかなり高く、先のフェーズに進む上で、助成金が交付される可能性があったとしても大きな課題があることが見込まれる。即ち、特定沿道、非特定沿道のどちらの場合でもフェーズを進めていく上での課題があること、一方、それらの課題を乗り越えて、工事の実現に到達している事例もあることが分かる。

特定沿道または非特定沿道と戸当たりの工事費 (万円/戸) の関係を図1に示す。

戸当たり工事費でいうと、中央値は特定沿道の方が220万円/戸で、非特定沿道の137万円/戸に比べるとほぼ2倍に近いかなり大規模な補強工事が行われている実態が分かる。また、特定沿道の方が戸当たり工事費のばらつきが大きいことから、工事内容に個別性が高いと推察できる。

一般的な大規模修繕工事の戸当たりの工事費が (一社) マンションリフォーム推進協議会 (REPCO調査)<sup>5</sup>でいうと、120万円/戸前後で行われている実態と比較すると、非特定沿道で同程度、特定沿道ではその2倍程度の工事規模になっていることが分かる。

耐震補強工事に対する助成金額分を除いた実質的な戸当たりの実負担額 (万円/戸) を特定沿道または非特定沿道を対比してみたのが図2である。戸当たりの実負担額は、特定沿道の中央値が36.7万円/戸であり、非特定沿道では中央値が75.8万円/戸となっており、中央値で見ると戸当たり工事費とは逆に、特定沿道における実負担額が小さくなり、非特定沿道の実負担額が大きくなっていることが分かる。特定沿道では、実負担額としては一般的な大規模修繕工事の3分の1程度に収まっているため、結果的にはあるが、既存の長期修繕計画や修繕積立金の大幅な見直しは必要ない程度である様子が分かる。一方、非特定沿道では、平均値が105万円/戸程度 (中央値75.8万円/戸) のため、一般的な大規模修繕工事と同

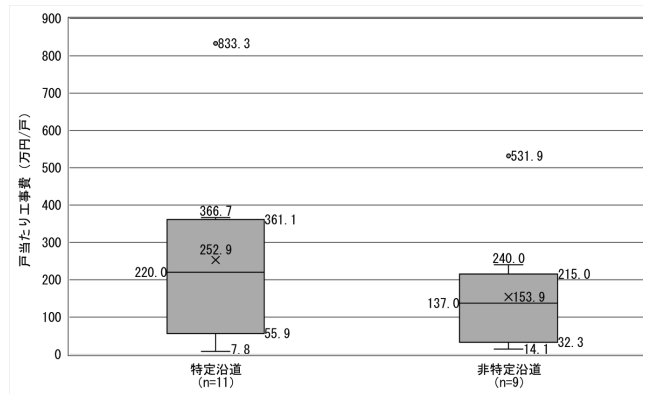


図1 特定沿道または非特定沿道と戸当たり工事費

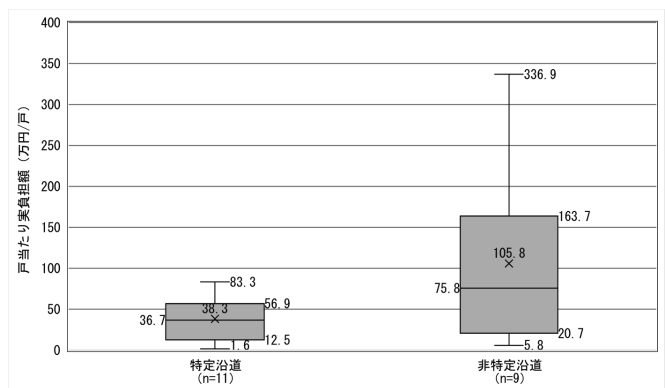


図2 特定沿道または非特定沿道の戸当たり実負担額

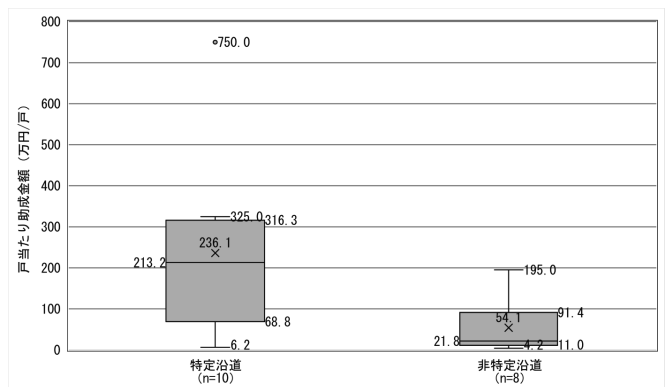


図3 特定沿道または非特定沿道と戸当たりの助成金額

等の工事費負担が生じることにより、長期修繕計画の見直しや修繕積立金の増額、工事費の部分的な借入金などの検討が必要になると思われる。よって、特定沿道か非特定沿道かにより対応の違いが生じてくると想定される。

特定沿道または非特定沿道と戸当たりの助成金額 (万円/戸) を図3に示す。なお、助成金を受けたマンションは20件のうち18件である。工事費に占める助成金の割合は、特定沿道では79.0%~90.0%であり、非特定沿道では12.4%~58.6%

5 (一社) マンションリフォーム推進協議会総務委員会「2020年度マンションリフォーム工事調査報告書」2021.6

となっている。

特定沿道の戸当たりの助成金は、中央値で213.2万円/戸、非特定沿道では、中央値で21.8万円/戸とかなり大きな差ができています。特定沿道に接していないマンションでは、工事費総額に占める助成金の割合が小さく、特定沿道と非特定沿道における助成金の格差がフェーズの壁となっています。これが、補強計画を進める上での資金計画面における耐震化促進を阻む一つの要因となっていると考えられ、今後、この格差是正策の検討が必要である。

最小Is値と工事費との関係では、最小Is値が低いほど補強工事の程度が大きくなる傾向が高いと想定していたが、Is値0.3未満の該当ケースが少ないため、はっきりした傾向がつかめていない。JASOの構造WGメンバーからは、耐震診断の結果から補強工事に進む初期段階で最小Is値に代わる補強工事のおよその規模などを把握できる、(仮称)構造補強難易度係数のような指標の重要性が指摘されている<sup>6</sup>。

#### 4) 耐震化促進の阻害要因と対応策

一次アンケート調査では十分に確認できていなかった耐震化推進プロセスの中での課題や阻害要因、その対応策について具体的に二次アンケート調査という形で追加調査を行った。課題については、技術面、資金計画面、ソフト・合意形成面、という三つの視点から整理を試みている。

##### 1) 技術面の阻害要因と対応策

技術面の耐震化促進の阻害要因としては、補強工事に伴う既存不適格の解消困難、建物と敷地境

界に補強できる間隔がない、用途複合による店舗の営業活動に支障、専有部分への補強が必要となる、補強工事が外観に大きな変更を伴うなどであり、個別性の高い既存建物特性や敷地条件由来の制約となっている。

対象のマンションによって最適と見られる補強設計・補強工法は一つに収束するわけではなく、多様な選択肢があり得る。管理組合の要望に応え得る補強工事費用を踏まえた複数の耐震工法(専有部分の工事回避など)の提示や、段階的補強の提案によって補強工事の実施に至っているケースもあり、耐震化支援者の計画・提案力がマンション耐震化の糸口となることが期待される。補強計画段階では、長期修繕計画との関係から大規模修繕工事等と組み合わせた工事計画の立案も併せて検討を進める場合も存在する。

##### 2) 資金計画面の阻害要因と対応策

資金計画面の耐震化促進の阻害要因としては、耐震化費用の原資となる修繕積立金の手持ち残高が少なく、更に直近に計画修繕工事などの実施を予定しているなど、耐震化費用の捻出が難しい。不足費用の借入れのために、修繕積立金の値上げが必要なケースもあるが、区分所有者の高齢化等により、修繕積立金の値上げが困難となることもあり、管理組合の資金調達力が乏しいケースがある。なお、耐震化工事に対する助成金の額が少ない場合は、資金不足で断念しているケースが多く見られる。

修繕積立金の値上げにより、乗り越えようとしているケースもあるが、合意形成に長期間を要している。この場合、耐震化支援者による事前の長期修繕計画の見直しが重要であり、助成金の活用などを踏まえつつ、管理組合が順序立てて合意形成できるようなマネジメント支援が必要であると考えられる。

資金面でいうと、助成金活用が大きな推進策になっているが、いくつか課題も見られる。自治体の補強工事に対する助成制度についていうと、助成金額や助成率、助成条件は自治体毎に異なっている。また、単年度毎の予算配分のため、当該年

6 最小Is値に代わる指標の検討

Is値は、地震に対する建物の強度や靱性(変形能力、粘り強さ)、建物の形状バランス、劣化状況などから算出する。Is値が大きいほど耐震性能が高いとされており、耐震補強の一つの目標値として最小Is値0.6をクリアすることが取り上げられてきた。ただし、この最小Is値は建物の耐震性を表す数値ではあるが、必ずしも構造補強のための工事内容との関連を示すものではないため、耐震化推進のフェーズを進めていくために重要な工事費用との関係などを示す指標として、マンション管理組合や区分所有者等の一般市民向けに活用しにくいところがあった。今回の調査研究を機に、JASO・構造WGでは、耐震化推進の比較的初期段階の耐震診断結果に基づいて算出が可能な係数によって、耐震補強工事の規模や施工難易の程度を把握できるのではないかと考えて、算出の手順を検討している。

度の予算が使い果たされると翌年度回しになることもあり、助成制度の継続の確約がないことが管理組合の意欲を低減させることになっている。補強工事完了が年度跨ぎの場合の対応も自治体毎に異なっている。このような資金面での支援策についても改善していくべき課題は数多くある。

### 3) ソフト・合意形成面の阻害要因と対応策

ソフト・合意形成面の耐震化促進の阻害要因としては、管理組合内の意見対立、管理組合執行部のマネジメント能力不足、区分所有者の無関心化、耐震化の推進者である理事長の交代による耐震化推進力の低下、専有部分の補強工事の不可避に伴う合意形成などが大きな課題となっている。

診断フェーズと計画フェーズでは、ソフト・合意形成面の課題が大きなハードルとなっている。耐震化支援者からの改修工事費用を踏まえた複数の耐震工法の提示などによって乗り越えようとしているケースもある。

なお、ソフト・合意形成面の課題は、耐震改修特有のものもあるが、理事長の担い手不足など、高経年マンションの抱える大規模修繕工事における課題と同様なものも多いことが分かった。管理組合のマネジメント能力向上については、耐震改修に特化したものではなく、長寿命化を見据えた計画修繕工事を円滑に進めていくためにも重要かつ必要なことである。

このような課題について、それぞれのマンションや管理組合の抱える条件を整理し、克服していく手立てが明確になれば、耐震改修プロジェクトは前に進むことになる。それをサポートしていくのが耐震化支援専門家の役割である。ただ、その耐震改修プロジェクト進行中に理事長が交代する等、一部の条件変更でプロジェクトが進捗しなくなるなど、不確定要因が大きいこともマンション耐震補強工事の特徴である。

## 5 今後の耐震補強推進に向けて

1) 管理組合についていうと、築40年程度の高経年マンションのために耐震補強に取り組む時点では、例えば、給排水管更新、電気設備更新、

サッシ更新、エレベータ更新などの工事实施のニーズが高いため、耐震補強工事の優先順位が高まりにくい。更に、既に借入金を元で大規模修繕工事等を行っているケースがあり、それに加えて耐震補強工事のための借入れもするのが難しい状況になっている。また、補強計画時の想定以上に工事範囲が増えたなどの工事費増額のリスクが指摘されている。

2) 個別性の高い制約条件の中で、管理組合の想定している条件に見合った補強計画案、補強設計案を提示し、合意形成に結び付けていくかが、管理組合を支援する立場にある耐震化支援者に期待されている役割である。耐震化実現のための補強計画段階で法適合性の確保などの設計と条件整理を踏まえたフィージビリティスタディに積極的に取り組む姿勢が重要であるとともに、概算工事費や工期の提示は、合意形成促進に役立つと思われる。

今回その重要性を指摘した補強計画については、先進的な自治体では補強計画策定助成制度が確立している。ただし、補強計画支援サービスは耐震化支援者にとっても補強設計業務への継続可能性が不透明なため、十分なマンパワーをかけにくいという課題も指摘されている。管理組合の意思決定促進に資するような補強計画提供を実現するような体制を検討する必要がある。

3) 最後に、このような個別性の高い条件の中で長期にわたる事業推進を図りつつ最終的に補強工事完了に至ったマンションについては、高いマネジメント力を保有したマンションということで、中古住宅市場で高い評価を受けるべき物件であると個人的には思っている。また、補強工事完成にまで管理組合に寄り添う姿勢が継続できているような耐震化支援者についても、高く評価されるべきであるという思いを改めて強くした。