

免震構造の更なる普及を目指して



大林組／日本免震構造協会 副会長

佐野 剛志

1 はじめに

今から1年前の2024年1月1日に、令和6年能登半島地震が発生し、石川県羽咋郡志賀町香能と輪島市門前町走出で震度7、奥能登の全域や中能登の北部で震度6強の激しい地震動が観測¹⁾されました。

地震による人的被害は甚大で、消防庁によると2024年10月1日時点で死者401人（うち災害関連死174人）が確認²⁾されています。石川県が2024年1月22日までにご遺族の同意を得て公表³⁾した死者114人のうち、約9割の100人が建物の倒壊で亡くなったとのことです。この事実は建築構造に関わってきた者として痛恨の極みです。

その後、懸命に復旧に取り組んでいた能登を再び大きな災害が襲いました。2024年9月21日、台風から変わった温帯低気圧や秋雨前線、線状降水帯等の影響で、能登半島北部を記録的な豪雨が襲い、河川の氾濫や土砂災害により15人の方が亡くなりました。

災害で犠牲になられたすべての方々のご冥福をお祈りするとともに、被災された方々に心よりお見舞い申し上げます。

2 地震による建物倒壊の要因

能登半島地震で多くの建物が倒壊した原因として、以下の様な要因が指摘されています。

- ・この地区（珠洲市、輪島市、穴水町）の地震動に、建物の損壊や倒壊に大きな影響を与える周期1秒前後の成分（キラーパルス）が多く含まれていたこと
- ・地区全体に1981年以前に建築された旧耐震基準の建物が多く、耐震化率が50%を下回り、大地震に対する備えが十分でなかったこと

今一度、わが国すべての地域で耐震改修の進捗状況を再点検し、速やかに耐震化率を100%に近づける対策を講じることが求められています。

3 最新の耐震基準と免震構造の重要性

2000年以降に建築された建物の被害は、地盤の悪さに起因する被害が確認されたものの、倒壊に至ったケースはほとんどありませんでした（ただし、2000年以降に建築された建物が大破・倒壊し、隣接する家屋で犠牲者が出た事例があり、詳細な原因説明が必要である）。

最新の耐震基準に従った建物は倒壊を免れたわけですが、地震後の機能維持という観点では課題が残っています。例えば、災害拠点病院において、建物自体の損傷は軽微でも、医療機器や設備が地震の揺れで損傷・散乱し、被災地での医療の継続が困難となるケースが報告されています。

そのような中、七尾市の恵寿総合病院では、免震構造を採用した本館がほぼ無被害であり、医療の継続が可能であったと報告⁴⁾されています。同病院には耐震構造の病棟もありましたが、水漏れや設備損傷が生じたため、免震構造の本館に患者を移し、震災直後からほぼ普段通りの医療を継続できたとのこと。免震構造の有用性が改めて証明された事例と言えます。

4 免震構造普及への課題と展望

1995年の阪神・淡路大震災や2011年の東日本大震災など、免震構造の有効性は過去の大地震でも報告され、発災後に採用件数⁵⁾は増えますが、「喉元過ぎれば熱さを忘れる」ではないですが、時間の経過とともに採用件数が減少する傾向があるようです。また、建築計画当初は、免震構造が採用されていたのに、建築計画の過程で、収益性やコストダウンを理由に採用が見送られるケースも少なくないようです。

免震構造は初期コストが高いと言われてきまし

たが上手に設計する、あるいは建設、運用、解体までを含めたライフサイクルコストを考えれば、合理的な選択肢となり得ると思います。特に病院や市庁舎、消防署、警察署といった災害直後の機能停止が許されない重要施設で、免震構造の採用がさらに進むことを期待しています。

免震構造は約40年前に導入が始まった比較的新しい技術です。これまで60年程度の耐用年数を想定して開発がなされてきましたが、昨今のCO₂排出量削減に対する要求の高まりなどを考えると、免震構造の耐用年数も、100年、200年と伸ばしていく必要があり、経年変化や維持管理・更新技術に関する検討なども進めていく必要があるでしょう。

また、免震技術の品質確保や信頼性の向上も、ますます重要になると考えます。2024年7月から、実大の免震装置の動的性能を高い精度で調べることができる実大動的試験施設E-Isolation⁶⁾を活用した「免震動的性能認証制度⁷⁾」もスタートしました。

2025年は同制度に基づく免震装置を採用した建物計画も本格化する見込みです。

本年が免震構造普及のターニングポイントの年になることを期待するとともに、免震技術のさらなる普及・発展に微力ながら貢献できればと思っております。

参考文献

- 1) 日本地震工学会誌、公益社団法人日本地震工学会、No.52、Jun.2024
- 2) 令和6年能登半島地震による被害及び消防機関等の対応状況（第111報）
- 3) 朝日新聞東京本社版、2024年1月23日朝刊、1面
- 4) 恵寿総合病院医学雑誌 2024年
- 5) 日本免震構造協会創立30周年記念会史、免震・制振、挑戦者たちの軌跡
- 6) 一般社団法人免震研究推進機構HP
<https://jsil.or.jp>
- 7) 国土交通省報道発表資料
令和6年能登半島地震でも効果を発揮した免震構造！世界トップクラスの実大免震試験機による「免震動的性能認証制度」が7月よりスタート
https://www.mlit.go.jp/report/press/house05_hh_001010.html