



地震発生時の屋根上の積雪による住宅への影響

3年 D組 8番 岡崎 鈴

1. はじめに

2018年9月6日3時頃に起きた『北海道胆振東部地震』で私の住んでいる滝川市で震度4を観測した。この大規模地震を経験して、「もし積雪期に大規模地震が発生したらどのような被害が起こるのか」という疑問が浮かび、この研究を選んだ。

2. 現状と課題

日本は世界有数の地震大国である。世界の0.25%という少ない国土面積と比較して、地震の発生回数の割合が全世界の18.5%と極めて高い。また、近い将来の南海トラフ巨大地震や首都直下地震などの大規模地震の発生の切迫性が指摘されている。(図1参照)

冬季の大規模地震による被害は、夏季と比べて死者や避難者、焼失建物などが増加すると想定されている。また、豪雪地帯では積雪や吹雪などの影響により円滑な避難活動が難しく、震災の復興により時間がかかることが予想できる。

これらのことから、一つの課題として住宅への被害を防ぐことが考えられる。

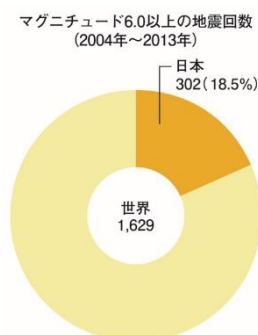


図1. 世界の地震に占める日本の地震の割合

3. 先行研究

「寒天をモデルに用いた免震の研究」より

振動実験の模型として寒天を採用。弾力性があり、揺れがわかりやすい。また、形や大きさ、硬さを自由に変えることができる。

地震発生時、屋根が重いほど揺れは大きくなる。なぜなら、建物の重心が高くなり、全体のバランスを欠きやすくなるから。

4. 仮説

地震発生時、屋根上の積雪が重いと、住宅の揺れが大きくなり、倒壊する可能性が高くなるのではないかと考えた。

5. 研究方法

住宅を寒天として、重りを屋根上の積雪に見立てて、寒天に1段ずつ最大6段のおもりを載せ、揺れを観察。また、寒天に爪楊枝で支柱を立てて、同様に揺れを観察。

- ・模型 (図2、3参照)
型: 500mlの紙パック
実験時の重さ: 約420g
- ・横揺れ装置 (図4参照)
実験の横揺れを再現するために電動ドリルドライバーを使用。土台の板が滑るようにB.B弾を敷く。



図2. 支柱ありの寒天

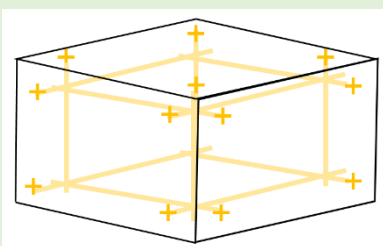


図3. 寒天内の支柱の位置



図4. 横揺れ装置

6. 研究結果

〈実験結果の比較表〉

おもり	4段	6段
支柱	なし	あり

おもりを4段と6段載せた支柱なしの寒天を比べると、おもりの量が重いほど寒天が揺れやすい。また、おもりを6段載せた支柱なしと支柱ありの寒天を比べると、支柱ありの寒天のほうが揺れにくい。

7. 考察

寒天におもりを載せていくと、徐々に揺れが大きくなることから、屋根上の積雪が重くなるにつれて揺れが大きくなると考えられる。その要因として、積雪で建物が重くなると重心の位置が高くなり、中心点と重心の距離が広がったことでモーメントが大きくなり、建物が安定する角度の幅が狭くなったことで、建物が揺れやすく倒壊する可能性が上がると考えられる。(図6)

また、おもりが重いほど揺れが大きくなったことから、屋根上の積雪が重すぎるとより倒壊する可能性が上がると考えられる。

寒天に支柱を立てたことで、寒天の揺れを抑えることができたことから、爪楊枝が寒天の耐震性を向上させたと考えられる。よって、屋根上の積雪が重くても、耐震性を向上させる補強を建物に施すことで、倒壊する可能性が下がると考えられる。

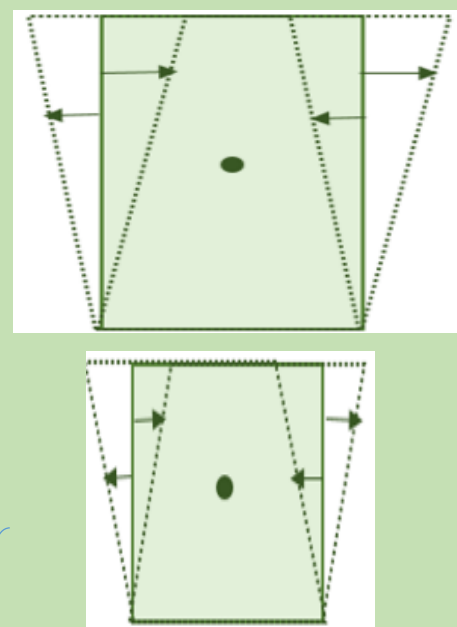


図5. 要因についてのイメージ

8. まとめ

この研究を通して、たくさんの人の考えを吸収することができ、さらにこの研究テーマに関する探究心が強まった。そして、今回の研究は、この研究テーマに対する初期段階であり、たくさんの課題を含んでいるテーマであるので、今後もこの研究テーマに対する研究を続けたいと思う。

9. 参考文献

- [1] ほっかいどうの防災教育ポータルサイト、「自然災害と教訓(災害年表)」(参照 2022.5.12)
- [2] Panasonic Builders Group|パナソニックビルダーズグループ、「防災講座第4回 地震の揺れは屋根の重さで変わるってホント?」(参照 2022.5.22)
- [3] YKKAP 株式会社、「雪を侮ってはダメ!!マイカーにせまる危機に注意!」(参照 2022.5.23)
- [4] クイック屋根工事「屋根の葺き替え、屋根素材の種類と特徴 軽い屋根と重い屋根、どちらを選んだらいい?」(参照 2022.7.24)
- [5] 高橋大樹 大久保歩、「寒天をモデルに用いた免振の研究」
- [6] cotta『「アガー・ゼラチン・寒天・ペクチン」の違いとは?」(参照 2022.7.27)

