

2005年豪雪時における木造2階建て建物の倒壊挙動

著者	池本 敏和, 北浦 勝, 宮島 昌克, 村田 晶, 金子 愛
著者別表示	Ikemoto Toshikazu, Kitaura Masaru, Miyajima Masakatsu, Murata Akira, Kaneko Ai
雑誌名	雪氷研究大会講演要旨集
巻	2008
ページ	227
発行年	2008
URL	http://doi.org/10.24517/00065511

doi: 10.14851/jcsir.2008.0.227.0



2005年豪雪時における木造2階建て建物の倒壊挙動 Collapse behavior of a two-story wooden house during the 2005 heavy snowfall

池本敏和^{*1}、北浦 勝^{*2}、宮島昌克^{*2}

Toshikazu Ikemoto, Masaru Kitaura, Masakatsu Miyajima

村田 晶^{*1}、金子 愛^{*3}

Akira Murata, Ai Kaneko

1. はじめに

2005年12月から2006年2月にかけて、日本海側を中心として、全国で近年には見られない記録的な大雪となった。気象庁が積雪を観測している339地点のうち、23地点で年間の最深積雪の記録を更新し、多くの観測地点で各月の最大記録を更新した。気象庁は2006年3月1日に、この大雪を「平成18年豪雪」と命名した。

本研究では石川県内で2名の死者を出した伝統木造家屋の倒壊挙動について3次元DEM解析を行い、今後高齢化が進むなかでの村落における積雪被害の軽減の一助とする。

2. 平成18年豪雪による被害状況

消防庁によると、平成18年豪雪による全国の人的被害は、死者152名、負傷者2,145名であり、住家被害は、全壊18棟、半壊28棟、一部損壊4,667棟、床上浸水12棟、床下浸水101棟などが報告されている¹⁾。死者の要因についてまとめによると、屋根雪下ろしなどの除雪作業中の転落・事故による死者が最も多く、倒壊した家屋の下敷きによる死者が全国で6名にも至る。急速な高齢化や地方市町村の過疎化などが進むことにより、やむを得ない重労働により高齢者に被害が集中した。

3. 石川県内の被害および積雪状況

石川県の人的被害は、死者6名、負傷者24名、住家被害は、全壊1棟、一部損壊3棟、床上・床下浸水7棟であった²⁾。



図1 白山市左礪町の倒壊家屋図面

4. 3次元DEM解析プログラム

解析には、古川・清野が作成した3次元DEM解析プログラム(3次元個別要素法)³⁾を使用する。3次元DEM解析プログラムは、

直方体の辺を頂点($i-j$)として、面を頂点($i-j-k-l$)として、それぞれマトリックスで表現する。さらに、頂点に丸みを持たせることにより、要素間の突っかかりなどの問題を解決、接触判定を簡便化した。木造家屋のデータ入力には、要素の総数および各要素の座標情報・密度・ヤング係数・ポアソン比などを入力し解析を行う。また、各要素のジョイントには、伝統構法の小舞壁の面内裁荷試験のばね定数と減衰定数を用いている⁴⁾。

5. 解析結果

解析対象の伝統木造家屋は昭和19年に築造、その後、居間を広く2階に室内バルコニーを増設した。家屋を出来るだけ簡単なモデルで表現し、解析を行った。倒壊後、著者が調査した現地の雪密度を参考に、柱、梁、桁に屋根の密度550kg/m³の荷重を分担載荷した。改築により1本の柱に関しては、実験結果を参考に接合部強度を3割程度弱くした。このことで、家屋が右側に傾きながらの倒壊を再現できた。このことは利便性に伴う家屋の改築が伝統構法の強度低下を招いている可能性を示唆しており、特に建築年の経過しているものは、雪下ろしの時期とその規模を検討しなければならない。

6. まとめ

本研究では、石川県内での2名の死者を出した2005年豪雪時の伝統木造家屋の倒壊挙動について解析を行い、その挙動をシミュレートするとともに高齢化の村落における積雪被害の軽減の一助を検討した。最後に、貴重なデータを提供していただいた小松市鳥越支社の関係者および古川氏(山口大学)、清野氏(京都大学)に感謝の意を表します。

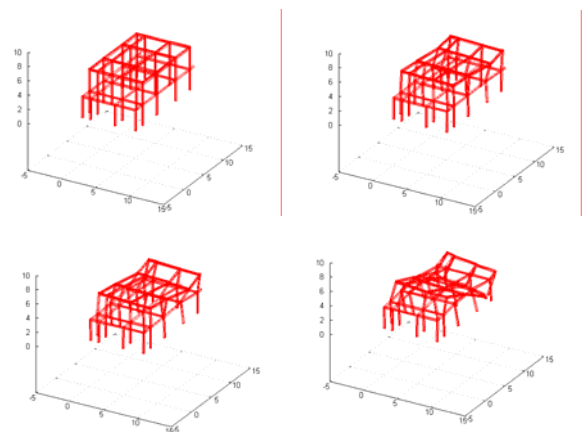


図2 豪雪時の伝統木造家屋の崩壊過程

参考文献

- 1) 内閣府：平成18年豪雪による被害状況について(第9報) pp.1-6, 2006.9.26
- 2) 石川県消防防災課：http://www.bousai.pref.ishikawa.jp/press/20060228_01_press.htm
- 3) 清野純史、原口裕子、古川愛子：個別要素法による地震時の建物倒壊と内部空間被災度について、JCOSAR 2003 論文集, pp.39-46, 2003.
- 4) 奈良国立文化財研究所：伝統的木造建造物に関する構造実験報告書、その2、伝統木造・実大土壁載荷実験、1999.

*1 金沢大学理工学研究域 助授・博(工) Assistant Professor, Graduate School of Natural Science and Technology, Kanazawa University, Dr.Eng.
*2 金沢大学理工学研究域 教授・工博 Professor, Graduate School of Natural Science and Technology, Kanazawa University, Dr.Eng.
*3 京都大学大学院 大学院生 Graduate Student, Graduate School of Engineering, Kyoto University