

平成30年度 修士論文

エネルギー吸収メカニズムの改善による  
木造家屋の耐震性向上に関する研究

高知工科大学大学院

工学研究科基盤工学専攻 社会システム工学コース

耐震研究室 1205101

西村 凌介

指導教員 甲斐 芳郎 教授

副指導教員 島 弘 教授

# 論文要旨

エネルギー吸収メカニズムの改善による木造家屋の耐震性向上に関する研究

社会システム工学コース

1205101 西村凌介

## 1) 序論

建築基準法は 1950 年に制定されて以来、大きな地震により被害を受けるたびに改正を繰り返し木造住宅の耐震性能は向上してきた。しかし、2016 年 4 月に発生した熊本地震では、短い期間で震度 7 を 2 度も観測された。この地震により新耐震基準を満たす木造住宅が 1042 棟倒壊し、内 7 棟は 2000 年以降の耐震基準を満たす建物であった。この 2000 年基準を満たす 7 棟の倒壊要因として、前震による建物の耐震性能の低下があげられている(小倉,2017)。また同時にその改善策として柱または梁の断面を大きくすることで耐震性能の低下を抑えることができるとあげられている。しかし木造住宅は耐震性において柱・梁の断面の大きさは考慮されない。本研究では、柱と梁の断面の違いが建物の耐震性能に与える影響について、エネルギーの観点に着目し検討を行う。

## 2) 研究方法

柱と梁の断面の違いが建物の耐震性能に与える影響について、エネルギーの観点に着目し検討を行うためには、建物に入力されるエネルギーを等しくする必要がある。入力エネルギーを等しくした上で、全バネにおける履歴吸収エネルギーを算出し、比較することで柱と梁の断面の大きさの違いが及ぼす影響について分析を行った。

## 3) 解析結果

熊本地震で倒壊した新耐震基準を満たす木造住宅の擬似モデルの柱または梁の断面を変え解析を行った。

## 4) 結論

熊本地震において柱・梁を大きくすることで耐震性能の低下を抑えることができたのは剛性の違いにより建物に入力されるエネルギーが減ったためであることがわかった。梁変更モデルは他のモデルに比べて少ない変形量でより多くのエネルギーを吸収できるため効率よくエネルギーを吸収できるとわかった。

# Abstract

## 1) Introduction

Since the enactment of the Building Standard Law in 1950, the seismic performance of wooden houses has been improved as the revision is repeated each time it is damaged by a major earthquake. However, in the Kumamoto earthquake that occurred in April 2016, seismic intensity 7 was observed twice in a short period of time. This earthquake led to the collapse of 1042 wooden houses meeting new earthquake resistance standards, and 7 of them were buildings meeting the earthquake resistance standards since 2000. As a collapse factor of seven buildings that meet this 2000 standard, a decrease in the earthquake resistance performance of the building due to the pre-quake has been raised (Ogura, 2017). At the same time, it is said that as a remedial measure, by increasing the cross section of the pillar or beam, it is possible to suppress the deterioration of the earthquake resistance performance. However, in the case of wooden houses, the size of the cross section of the column and beam is not taken into consideration in seismic resistance.

## 2) Methodology

Regarding the influence of difference in cross section between pillar and beam on seismic performance of building, in order to investigate from the viewpoint of energy, it is necessary to equalize the energy input to the building. Analyzed the influence of the difference of the size of the cross section of the column and the beam by calculating and comparing the hysteresis energy absorbed energy of all the springs with equal input energy.

## 3) Analysis result

We analyzed the cross section of the pillar or beam of the pseudo-model of the wooden house meeting the new earthquake resistance criteria collapsed in the Kumamoto earthquake and analyzed it.

## 4) Conclusion

It was found that the reduction of seismic performance could be suppressed by enlarging the column / beam in the Kumamoto earthquake because the energy input to the building decreased due to the difference in rigidity.

We found that beam change model can absorb energy more efficiently because it can absorb more energy with less amount of deformation than other models.