

# 耐震性の不足する住宅に対する 要求性能に応じた安全性の確保 —生活基盤ユニット補強の提案—

正会員 ○池田圭助\*  
正会員 永野康行\*\*

\* 兵庫県立大学大学院シミュレーション学研究科 博士前期課程院生  
\*\* 兵庫県立大学大学院シミュレーション学研究科 教授・博士（工学）

Secure safety according to required performance for houses with insufficient earthquake resistance- Proposal for Reinforcement of Living Infrastructure Unit -

○IKEDA Keisuke\*  
NAGANO Yasuyuki\*\*

\* Grad. Student, Grad. Sch. Sim. Studies. Univ. Hyogo  
\*\* Prof., Grad. Sch. Sim. Studies. Univ. Hyogo, Dr. Eng.

## 1. はじめに

本研究の目的は、建物全体を耐震改修するのではなく、建物の一部を補強することにより室内の人の安全と安心を確保するための新たな提案をすることである。本研究ではリビング、ダイニング、または寝室の空間を対象に耐震補強を行う手法を生活基盤ユニット補強と呼ぶ。

生活基盤ユニット補強は建物全体を耐震改修するのではなく、建物の一部を補強するため、立て替えや耐震改修工事に比べ費用が少ない点が利点として挙げられる。耐震性能向上手法の性能・コストによる比較を図1に示す。

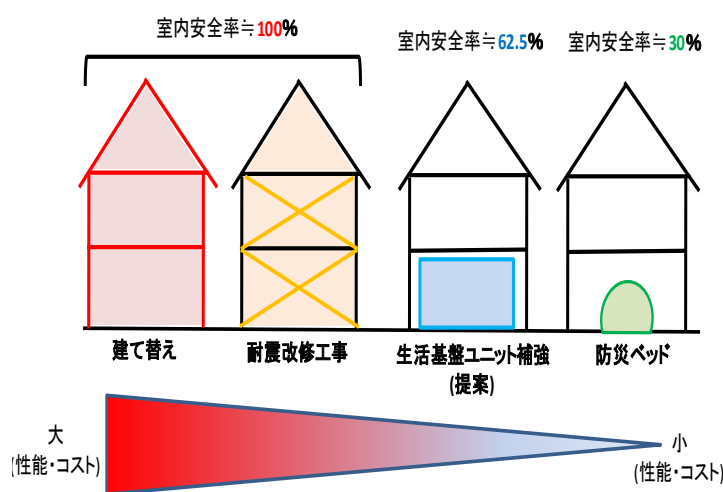


図1 耐震性能向上手法の性能・コストによる比較

防災ベッドにおける耐荷重と価格の関係

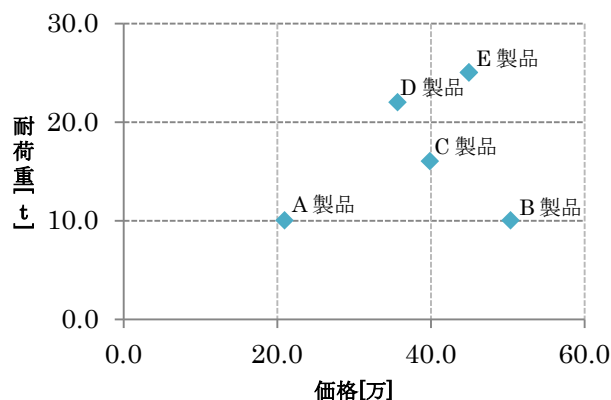


図2 防災ベッドにおける価格と耐荷重との関係

室内安全率を耐震化された空間で過ごしている時間[時間]/24[時間]×100[%]として定義し、室内安全率を性能とする。建て替えと耐震改修工事は室内のすべての空間を補強しているものと考え、室内安全率を100%(=24/24×100)とした。防災ベッドは1日のうち睡眠時間のみを守るものと考え、室内安全率を30%(=7.2/24×100)とした。防災ベッドの既製商品としてメーカー4社5製品<sup>②</sup>において、防災ベッドにおける価格と耐荷重との関係を図2に示す。日本人は1日のうち約15時間をリビング・ダイニング・寝室で過ごす<sup>①</sup>ことから、この場合の室内安全率を62.5%(=15/24×100)とした。よって、防災ベッドよりも室内安全率が高くなることから、防災ベッドに比べ性能が高い点も利点として挙げられる。

## 2. 生活基盤ユニット補強

本研究では、生活基盤ユニット補強を施す1例として木造二階建てを対象にすることとする。図3は対象建築物1階平面であり、対象建築物1階平面に生活基盤ユニット補強を施す平面を赤枠で示した図である。今回の対象平面では、住民が室内で生活する大部分をリビング、ダイニングで過ごすと考え、生活基盤ユニット補強を施すこととする。生活基盤ユニット補強の概要として、表1生活基盤ユニット補強構成材料、図4生活基盤ユニット補強X方向立面図、図5生活基盤ユニット補強Y方向立面図、図6生活基盤ユニット補強上部伏図を示す。

所在地：—

主な用途：生活基盤ユニット補強

敷地面積：—

建築面積：23.2m<sup>2</sup>（生活基盤ユニット補強部）

延床面積：23.2m<sup>2</sup>（生活基盤ユニット補強部）

キーワード：部分補強・耐震・鋼構造

Location：—

Main Use：Reinforcement of Living Infrastructure Unit

Site Area：—

Building Floor Area：23.2 m<sup>2</sup>（Reinforcement of Living Infrastructure Unit part）

Total Floor Area：23.2 m<sup>2</sup>（Reinforcement of Living Infrastructure Unit part）

Keywords：Partial reinforcement, Earthquake resistance, Steel structure

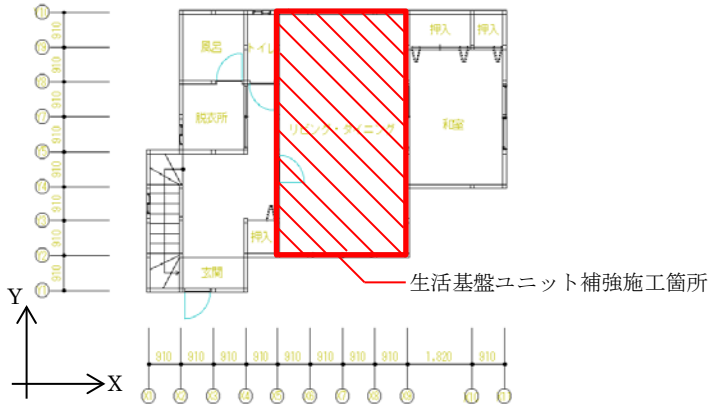


図3 1階平面図

表1 生活基盤ユニット補強構成材料

	形状	材料
C1	H-100×100×6×8×8	SN400B
C2	H-125×125×6.5×9×8	SN400B
B1	H-100×100×6×8×8	SN400B
B2	H-125×125×6.5×9×8	SN400B
ブレース材	[-100x50x5x7.5	SN400B

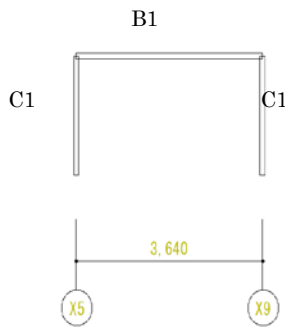


図4 生活基盤ユニット補強 X方向立面図

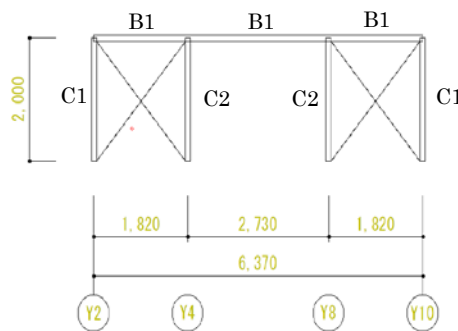


図5 生活基盤ユニット補強 Y方向立面図

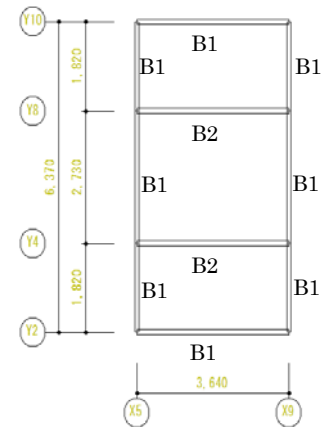


図6 生活基盤ユニット補強上部伏図

生活基盤ユニット補強の耐力計算を行うにあたって、ユニオンシステム株式会社のSS7を使って計算を行った。次に計算条件を示す。地震時に1階に施工した生活基盤ユニット補強の上部にあたる2階部分が生活基盤ユニット補強に対し垂直に荷重がかかると考える。対象建築物を設計するにあたっての積載荷重を1300N/m<sup>2</sup>とし、対象建築物の2階+屋根部分の自重を1150 N/m<sup>2</sup>として計算した。本研究では2階+屋根部分が生活基盤ユニット補強に衝突する際の衝撃は考慮しないものとする。生活基盤ユニット補強の安全性は、各部材の応力度が短期許容応力度以下である事により確認した。

### 3. おわりに

本研究ではリビング、ダイニング、または寝室の空間を対象に耐震補強を行う手法を提案した。費用面で考えると、生活基盤ユニット補強は建て替えや耐震改修工事に比べ、施工面積を小さくすることで費用を抑えることが出来る。鋼構造による生活基盤ユニット補強を例示した。

#### 謝辞

本研究は神戸市水上防火安全協会「平成30年度安全安心まちづくり研究助成制度」の助成を受けた。また、生活基盤ユニット補強構成材料の構造計算においてユニオンシステム株式会社の「SS7」を使用した。ここに記し謝意を表す。

#### 参考文献

- (1) NHK 放送文化研究所：2015年国民生活時間調査報告書、<[https://www.nhk.or.jp/bunken/research/yoron/pdf/20160217\\_1.pdf](https://www.nhk.or.jp/bunken/research/yoron/pdf/20160217_1.pdf)>(参照2019年1月16日)
- (2) ニッケン鋼業：防災ベッドBB-002,<<http://ns-kougyo.co.jp/items/item1/>>(参照2019年1月16日)  
 新光産業株式会社：WL-1耐震ベッド、WL-S介護ベッドシェルター,<[http://www.town.minamichita.lg.jp/main/kensetu/PDF/earthquake\\_proof\\_bed.pdf](http://www.town.minamichita.lg.jp/main/kensetu/PDF/earthquake_proof_bed.pdf)>  
 (参照2019年1月16日)  
 フジワラ産業(株)：安心防災ベッド枠A,<[http://www.fj-i.co.jp/sinhp/bousai/m\\_bed.htm](http://www.fj-i.co.jp/sinhp/bousai/m_bed.htm)>(参照2019年1月16日)  
 (株)エヌ・アイ・ピー：耐圧ベッドルーム型シェルター,<<http://www.city.yokohama.lg.jp/kenchiku/kenbou/bousai/bousai/bedtirashi2017.pdf>>  
 (参照2019年1月16日)