

## 課題名 ハニカム構造を応用した新型仮設住宅の提案及び耐震性の検証

指導教員 増田泰良

### 1. はじめに

**問題提起：**東北地方太平洋沖地震のような強力な地震が今後も発生する可能性は大いにある。さらに、その際には大きな余震も頻繁に発生することが予想される。すなわち、余震に備えてより耐震性の高い仮設住宅を考えるのが重要である。また、被災地では、地震によって隆起した土壌や破損した建物などの瓦礫により仮設住宅を建設するスペースが制限された。よって、効果的にスペースを利用できる配置計画が必要となる。この2つの問題点を解消する新たな仮設住宅が求められる。

**研究目的：**私たちの提案する仮設住宅が実用性のあることを実証するために、正方形平面と正六角形平面の比較による耐震性の検証及び配置計画を行う。

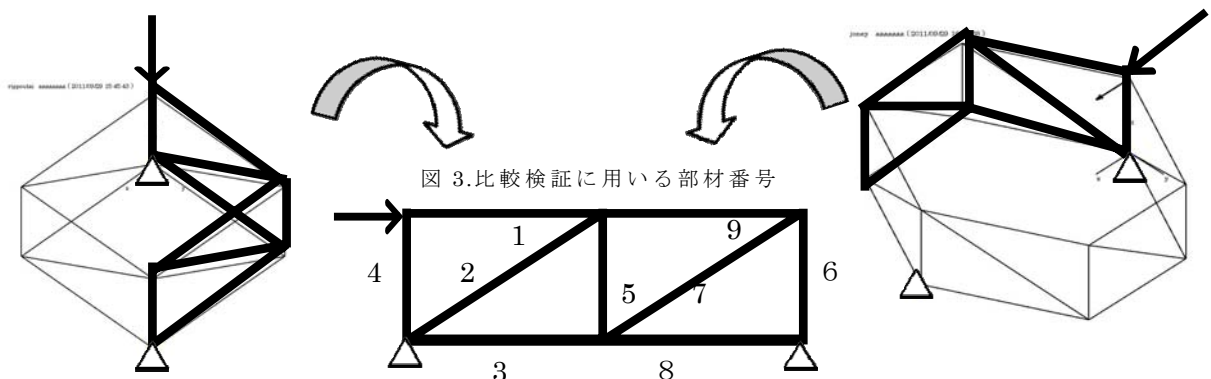
### 2. 研究方法

**2.1.** 構造体を立体トラスと考え、構造計算より部材の引張力と圧縮力を数値化し、耐震性を検証する。ここでは、一般的な仮設住宅を正方形平面の構造体、本研究の仮設住宅を六角形平面の構造体とみなす。耐震性の評価の方法は、双方の上下面の面積を等しくし、外力である地震力  $P$  が節点にかかったときの各部材に及ぼす影響を比較する。複雑な計算を単純化するため比較検証において構造体に影響を及ぼさない部材を省略する。

**比較条件：**対角線上の2点に支点を置き、単純梁式の支持方法をとる。下図に示されるように、地震力  $P$  を1.0と仮定し、一つの節点に集中荷重として加わったとして解析を行う。ただし、構造体を構成する部材の自重や変形は無視できるものとする。

図 1. 一般の仮設住宅（四角形）

図 2. 新型仮設住宅（六角形）



**2.2.** 本研究の仮設住宅のモデル図（図 5. 図 6.）を視覚的に捉え特徴と性質を深く理解した上で、それらを最大限に活用できる条件を考える。その方法として、歪な曲線で囲まれた土地に連続する一般的な仮設住宅と本研究の仮設住宅を平面で表現したときの最大戸数と有効スペースの面積を比較する。

### 3・4. 結果・考察

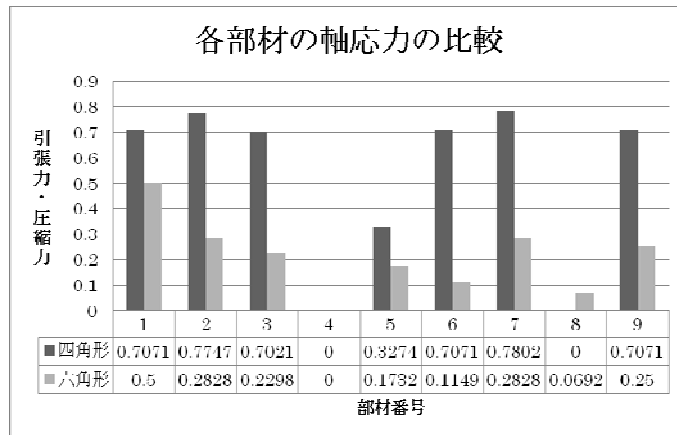
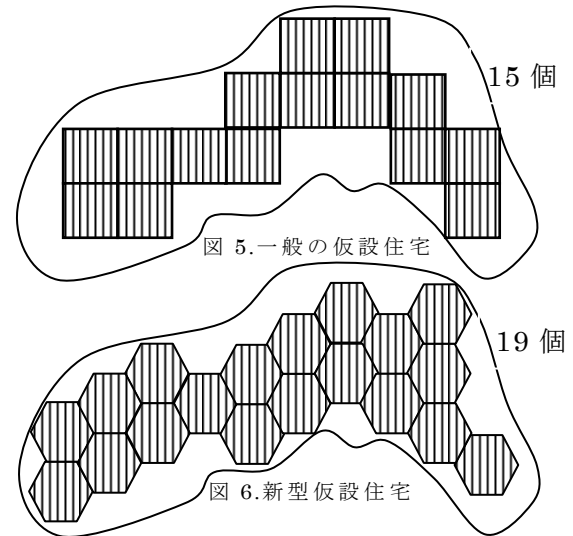


図 4.



4. 1. 結果より 8 番を除くすべての部材に対して、六角形平面の構造の方が正方形平面の構造と比べて地震力に対する引張力・圧縮力の数値が大幅に低かった。正方形平面の構造のグラフに着目すると、7 番部材の軸応力が 0.78 で最大であり、4 番部材・8 番部材の 0.0 で最小であった。数値を比較すると、7 番の最大値に近い軸応力が生じる部材が数多く見受けられ、逆に 4 番・8 番の最小値に近い軸応力が生じた部材は存在しなかった。つまり、正方形平面の構造の場合、地震力が各部材間に及ぼす影響には極端な差があり、構造体として不安定と言える。一方で六角形平面の構造のグラフに着目すると、1 番部材の軸応力が 0.50 で最大であり、3 番部材の 0.28 が最小であった。数値を比較すると、最大値と最小値の差は比較的小さいのが分かる。このことから、六角形平面の構造の場合、地震力が各部材に及ぼす影響は安定的であると言える。

4. 2. 図 5. 図 6. から分かるように、同じ面積の不整形の土地に対して、正方形平面の一般の仮設住宅が 15 個入ったのに対して、六角形平面の新型仮設住宅は 19 個入った。これは簡易的な実験の一例だが、多角形の性質である頂点の多さにより多様な組み合わせが可能となり歪な土地でも面積の損失を抑えて対応できることが考えられる。

### 5. まとめ

今回私たちが提案する新型仮設住宅は、耐震性及び土地の活用性の主に二つの点において地震時における一般の仮設住宅と比較した場合では有利であることが確認された。しかし、住人が比較的重点を置く「居心地の良さ」の要素を必ずしも満足していない。例えば、通風や採光の問題、内部空間のデザインなど構造的観点ではメリットがある反面、特徴的な構造によって生じるデメリットが数多く存在するように思われる。仮設住宅は様々な用途・状況に応じて工法を使い分けることが効果的な手段であると考えられる。

### 6. 引用文献

<http://www.geocities.jp/rrcqc056/index.htm>