

# 88 デザイン性のある被災地用段ボールハウスを設計する

～少しでも心が明るくなるように～

Design a cardboard house for the affected area with originality.

～To lighten your heart.～

被災地の子供たちを喜ばせるために、前例のない見た目にこだわった段ボールハウスを設計する。いくつかの案をもとにとったアンケートに基づき正二十面体を利用したカメの模型を作成した。強度や組み立てにかかる時間を比較するために、段ボールハウスのパーツをすべて切り離して作るものと、パーツを繋げて計二枚の展開図からなるものを用意した。比較の結果、後者がより優れているという結論に達した。

To delight children in the affected areas, we designed a cardboard house with an unprecedented appearance. A model of a turtle was made using icosahedrons based on a questionnaire taken from several proposals. In order to compare the strength and time required to assemble the model, we prepared two different types of cardboard houses: one made by cutting off all the parts of the house, and the other made by connecting the parts and consisting of two development plans in total. After comparison, it was concluded that the latter was superior.

## 1 研究背景・目的

### 1.1 能登半島地震の被災地に送られた段ボールハウス

2024年1月1日に発生した能登半島地震で被災した石川県輪島市の避難所で、名古屋工業大学の北山教授が開発した簡易住宅が組み立てられた。断熱性に優れた段ボール製で、設置場所や避難者の要望に応じて形状を変えたりつなげたり、窓を開けたりできる。また大人2人で、約15分で建設可能だ。現地では家を失った子供たちと一緒にハウスを建設し、「おうちができた」と喜ぶ姿もあったそうだ。(中日新聞)現在ハウスの機能性は申し分ない。しかし見た目に気を使ったハウスは数少ない。そこで被災後の落ち込んだ気持ちを少しでも紛らわすことのできる、デザイン性を重視した遊び心あるハウスを設計したいと考えた。

### 1.2 被災地の物資の遅れ

能登半島地震の際、県は段ボールベッドを提供してもらう協定を名古屋市の上野工業団地と結んでいた。しかし協定通りに進まず、被災地の避難所では長期間雑魚寝を強いられた。(読売新聞)東日本大震災の後、雑魚寝や性暴力の問題が表面化した。段ボールベッドやパーティションなどで空間を区切ることは、感染症の流行を抑えるほかストレスを軽減する効果が期待できる。よって我々は、避難所に指定されている半田高校が予め段ボールハウスを準備しておく必要があると考えた。

### 1.3 リサーチクエスト

強度を保ちながら被災地の子供たちが楽しめるように今までにない特徴的な外観を持つ段ボールハウスを設計する

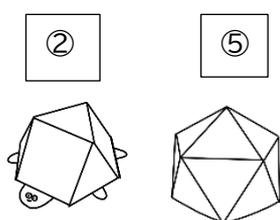
現時点ではジオテック構造という、正多面体を基にして球体を近似的に表現したドーム状の構造が頑丈であると知られている。またハニカム構造という正六角形をつなげた構造も軽量でありながら強い強度を持つ。しかし被災地の段ボールハウスの見た目に着目した研究は前例がなかった。

## 2 研究方法

### 2. 1 段ボールハウスの模型をつくりアンケートをとる

どのような形が好まれるかの傾向をつかむために、1/20 スケールで複数の模型を厚紙で作成し、半田高校生を対象にアンケートをとる。以下の表1に示した6つの模型を実際に見せて、3つの質問に対する回答を得た。質問はそれぞれQ1.好きなのはどれか？Q2.子供が好きそうなのはどれか？Q3.実用的なのはどれか？である。結果は表1の通りで、カメの総合得点が一番高く、ついで正二十面体だった。この2つはそれぞれ点を伸ばした質問が異なっていたため、互いの長所を活かした新たな模型を製作することにした。

この探求方法の反省点として、カメの模型だけスケールが小さく公平性にかけていたこと、調査対象が狭く得点の信憑性が低いこと、実際に喜ばせたい子どもの年齢層ではなかったことが挙げられる。

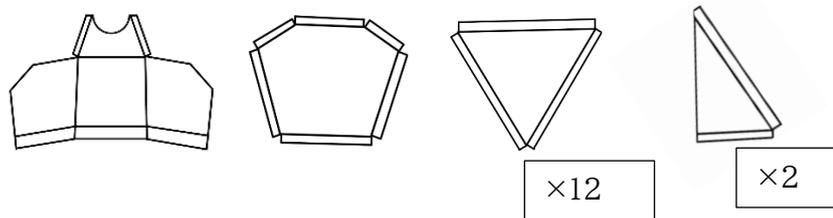


	六角形 ①	カメ ②	おにぎり ③	うさぎ ④	正二十面 体⑤	えんぴつ 型⑥
Q1	4	5	2	2	6	5
Q2	3	11	0	7	1	2
Q3	5	1	1	0	9	8
合計	12	17	3	9	16	15

表 1

### 2. 2 カメ型と正二十面体型を融合させた模型を作成する

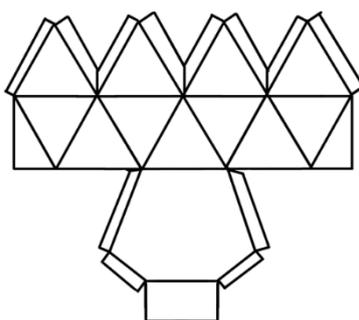
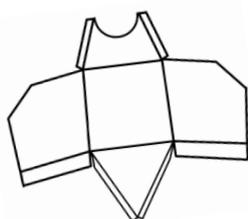
研究方法1のアンケート結果から改良した段ボールハウスの模型を 1/8 スケールで作成する。模型の高さは25cm ほどで、実寸大にして2mだ。正二十面体を甲羅に見立て、カメの頭部を取り付ける。以下の5種類のパーツを切り取り、合計17個のパーツからなる。すべてのパーツを切り離したのは、のりしろ部分が外側に飛び出した外見が亀の甲羅のように見えることと、のりしろ部分で段ボールが重なり強度が増すと考えたからだ。ただしこの判断は我々の客観的意見であり、確かな裏付けがなかったため、次の研究を行う。今回の模型作りの改善点は、パーツが多くて組み立てに時間がかかる。



完成写真

## 2. 3対照実験

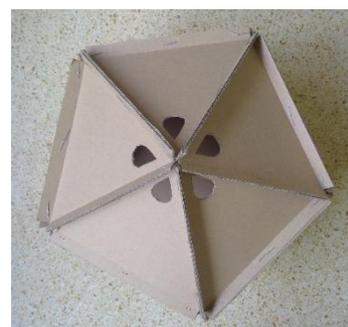
段ボールハウスのパーツを切り取る際、全て切り離して組み立てると強度が上がる、という仮説が正しいかどうかを検証する。2.2で設計した模型と同じ形の模型を、パーツを切り離さずに作成する。組み立てにかかる時間や強さを比較しやすいように、縮尺は1/8に統一する。新たに設計した展開図は以下の三つである。パーツの数が格段に減ったことで、切り取りの際に出る段ボールの余りに無駄が少なく、組み立てにかかる時間も大幅に減らせた。強度は確かに前者に劣ったが、折り曲げる部分をガムテープなどで固定すれば衝撃に耐えられる程度であった。



完成写真

## 2.4採光窓の取り付け

段ボールハウスの上部に採光用の穴をあけた。カメの甲羅にあたる五つの三角形に一つずつしずく型の穴をあけることで室内から見上げると花形になるように工夫した。



## 3 結論・展望

強度を保ちながら被災地の子供たちが楽しめるように今までにない特徴的な外観を持つ段ボールハウスを設計する、というリサーチクエストのもと研究を進めた。外観については斬新さと遊び心を持ったカメ型に決定した。耐震性はジオテック構造を参考にした上で、対照実験の結果、強度が少々劣るものの総合的に見て利点の多い、パーツをつなげたタイプが理想的であるという結論に達した。

## 4 引用文献・参考文献

[【能登半島地震】避難所に「おうちできた」 段ボール製住宅に喜び子ども:北陸中日新聞 Web](#)  
[提供されるはずの段ボールベッド、協定通りには届かず雑魚寝…自治体任せの避難所運営見直しを：読売新聞](#)

[北川啓介教授が能登半島地震の被災地へ屋内用インスタントハウスを届けました | 国立大学法人名古屋工業大学](#)

[強度抜群の「ハニカム」構造とは？航空機にも使用される7つのメリット | 佳秀工業株式会社](#)  
[ジオデシックドームの構造について | ナナヒト](#)