

課題情報シート

テーマ名 :	ハニーロッジの開発				
担当指導員名 :	谷畑伸一郎	実施年度 :	23 年度		
施設名 :	近畿職業能力開発大学校				
課程名 :	応用課程	訓練科名 :	建築施工システム技術科		
課題の区分 :	開発課題実習	学生数 :	7	時間 :	26 単位 (468h)

課題制作・開発のポイント

【開発（制作）のポイント】

(1) 施工に際して

躯体施工を通した施工要領書を作成します。

- ・ 図面通りに墨付けを各担当により行い、墨付け終了後第三者の確認を行います。
- ・ 墨を残すか、落とすかなど第三者の確認。
- ・ 組立：互いに安全を確認しながら組み立てます。

(2) ハニーロッジを複合させたプラン提案

勾配の多い建物であるため、図面だけでは分かりにくいいため、模型の提示がセットとなります。

【訓練（指導）のポイント】

(1) 強度実験

「施工実験」の授業で学んだ手法を基に実施します。

実験に先立ち、破壊形状を予測しておきます。

予測と異なる破壊・経験のない破壊が生じた際には、特殊な原因があります。原因を見つけ、対応策を話し合います。（今回は、金物形状の変更により再実験を行ったところ、通常の破壊形状となりました。）

その結果、

- ・ 問題発見力（原因追究）
- ・ 問題解決能力

が育成されます。

(2) 解析

解析については、市販のソフトは使用せず、表計算レベルで実施します。計算量は膨大となるため計算ミスの頻度も増えます。複数名で解析し、結果は突合することでミスを見つけます。

(3) 加工に際して

部材断面が大きく高価なため、ミスは許されません。近道は考えず、第三者チェックなど

複数人による相互確認の必要性を理解してもらいます。

微小のレベル差に対するいい加減な扱いが、後々大きな手戻りに発展する可能性を持つことを理解してもらいます。

加工は、勾配の多い材のため困難です。事前に、廃材などを使用して練習が必要です。

材が重たいため、安全な服装はもとより、KYKが必要です。

(4) ハニーロッジを複合させたプラン提案

プランの良さよりも、ハニーロッジとサニーロッジの組み合わせの可能性を示すことを優先することを学生に理解してもらいます。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 近畿職業能力開発大学校
住所 : 〒596-0103 大阪府岸和田市稲葉町 1778
電話番号 : 072-489-2112 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/osaka/college.html>

課題制作・開発の「予稿」および「テーマ設定シート」

次のページ以降に、本課題の「予稿」および「テーマ設定シート」を掲載しています。

ハニーロッジの開発

近畿職業能力開発大学校 建築施工システム技術科

1. はじめに

2010年度、共同研究として、開発課題実習を通して(有)溝口工業所とともにサニーロッジの開発に取り組んだ。サニーロッジとは写真1の通り、壁に勾配が付いている点が特徴で一般的な木造建物と異なる造りとなっている。構造的には、木材及び接合金物によって形成したフレームにより水平力に抵抗しており、この強度を測定し検証するのが研究の狙いであった。



写真1 サニーロッジ

2011年度は、2010年度の共同研究を継承し、新たな金物による強度の測定及び平面形状が六角形の新たなサニーロッジ（ハニーロッジと命名）の開発について取り組むこととした。

2. 目的

以下の様に年度を跨いだ計画とし、今回は企画段階の設計・施工の完成を目標に定めた。

- ・2011年度：本作製に向けた各種資料作成（構想、基礎実験、金物設計、施工要領書）
- ・2012年度：本作製

具体的な目的は以下のとおりである。

- ① サニーロッジ金物改良型の強度の測定。
- ② ハニーロッジの開発として、強度実験、1/2モデル(*1)の作製を通じた問題点の洗い出し・金物設計・施工要領書の作製。
- ③ ハニーロッジを複合させたプラン提案。

*1 1/2モデル：断面寸法1/1、材長1/2サイズとした。

*2 充足率＝設計壁量/必要壁量

3. 壁実験

3.1. サニーロッジ（金物改良型）

サニーロッジの施工性を上げるため、金物を改良した。改良後実験を行った結果、表1のように2010年度よりも数値が下回る結果となった。しかし、大きな充足率（*2）が得られているため、金物改良型の強度は十分にあると考える。

表1 2010, 2011年度比較（張間方向）

	壁倍率	充足率
2010年度	1.3（端部）	13.13
2011年度	1.1	10.32



写真2 サニーロッジ強度実験

3.2. ハニーロッジ

梁の中心に金物を入れたフレームの実験を行った結果、表2のようになった。壁倍率は1.0倍を下回っているが、壁倍率を基に壁量計算をし、壁量充足率を満たすという結果になったため、倒壊の危険性はない。よって、ハニーロッジのフレームは使用することができる。

表2 解析結果

最大荷重 (KN)	壁倍率	梁間方向充足率
50.7	0.7	1.66 (OK)



写真3 ハニーロッジ強度実験

4. ハニーロッジ1/2モデル製作

ハニーロッジの施工に向け、以下の項目に絞り込んだ。また、木材及び主要な金物は全て（有）溝口工業所からの提供の基行い、その他の金物は現物合わせとして設計することとした。

4.1. 図面作成

計画図・施工図・加工図・金物詳細図を作図。特に金物詳細図に関しては、我々が考案した金物が実際に製作出来るか不明であったため、（有）溝口工業所との綿密な話し合いの基、作図した。

4.2. 模型作製

1/10モデルのハニーロッジの模型を製作する。この際、梁中央部の強度が十分であるかを考察し、中央に柱を入れるべきか検討した。検討した結果、梁の強度は十分だと判断した。また、柱を入れることで空間に圧迫感が生じる事から中央部には柱を入れないこととした。

4.3. 1/2モデル施工

(1) 墨付け

図面通りに墨付けを各担当により行い、墨付け終了後第三者の確認を行った。



写真4 墨付け

(2) 加工

鉋及びプレーナーで加工を行ったが、ハニーロッジの各部材は傾斜になる箇所が多く困難であった。上り梁の頂点部分は、6本の部材が集まり形状が複雑になるため、特に注意して加工しなければならない。その他にも上り梁・柱の山形部分や土台・廻り梁の傾斜部分などの加工工程の難易度が挙げられる。



写真5 部材加工

(3) 組立

1) 地作業

トランシットを使用して6カ所の柱位置を決める。レベル測量機を使用して、6カ所の柱位置のレベルを同一にする。レベルの調整は薄板を使用し、レベルが均一になったところでコンクリート釘を使用して固定する。



写真6 地作業

2) 柱・梁

かけやを使用して6本の柱を土台金物に叩き入れ、すべての柱を叩き入れた後に高さを確認する。柱を土台金物で固定し、柱と梁を万力で固定する。梁のレベルを確認、調整した後、外角部の金物で固定する。水準器を使用して梁の水平を調整し、水平を保ちながら内角部の金物で固定する。



写真7 柱・梁

3) 中央部

梁を中央部金物で固定する。対角の柱・梁を中央部金物に固定し、残り4本の柱・梁を中央部金物に取付ける。かけやで柱脚を叩き、火打ち金物に合わせて柱・梁の角度を変える。角度が揃えば火打ち金物で固定する。インパクトのビットの関係上、手前2列のみボルトを取り付けた。中央部下側金物を万力と手で支えながらボルトで固定する。



写真8 中央部

4) 土台

土台金物のコーチボルトの頭分、ノコで土台端部を切断し短くする。コーチボルトの飛び出し方不均一であるため、実寸よりも3mm程度余裕を持たせて切断する。柱間を広げ、金物の間に土台を入れる。土台は地面に接さず安定しない為、地面との隙間に適当な廃材を挟み込み、水平機を使用して水平を取りコーチボルトで固定する。



写真9 土台

5) 上り梁

頂点金物をコーチボルトで固定する。頂点をボルトで固定するとずれが生じるため、梁と上り梁を万力で固定し、上り梁下部をコーチボルトで固定する。



写真10 上り梁

6) 廻り梁

水平器を使用しながら位置を決め、L型金物を使用して固定する。L型金物は廻り梁の角度に合わせ、その都度曲げて使用する。下側の金物をすべて付け終えた後上側の金物を取り付ける。



写真11 廻り梁

7) 壁・屋根

現段階では外壁に合板を使用するか定かではないが、今後の検討と確認のために2スパンのみ合板を貼ることとした。合板を外壁側に当て、寸法は実寸で合わせ、寸法線に合わせてノコで加工した。



写真12 壁・屋根

4.4.まとめ

一連の施工を経て、以下を成果物としてまとめた。

- ・1/2モデルの作業手順書
- ・1/1モデルの施工要領書
- ・金物の設計・考察書

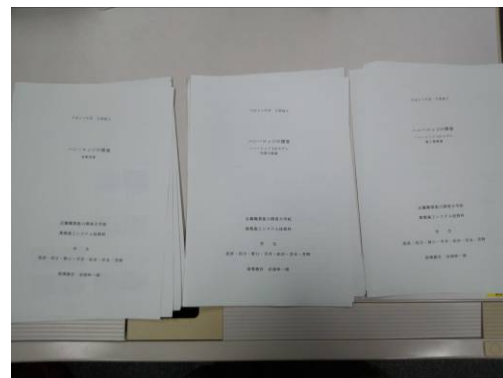


写真13 成果物

5. ハニーロッジ発展型

ハニーロッジの床面積が16.92㎡(約5坪)と小規模のため、間仕切りや水回り、収納スペースは確保されておらず、住宅として使用するには不向きである。そこで、ハニーロッジの形状を応用し、複合化させれば住宅として使用することが出来るのではないかと考えた。ハニーロッジの発展型として研究を進め、ハニーロッジとサニーロッジを複合させた3つのプランを考えた。

(1) 複合パターン1

・床面積：約98㎡ ハニーロッジをサニーロッジではさんだもの(写真14、15)

◆コンセプト

「シンプルで使い勝手の良い住まい」とし、ハニーロッジ1棟とサニーロッジ2棟で成り立つ住宅は、シンプルな間取りであるが使い勝手の良い住宅となるように設計した。住宅の中心に設けたハニーロッジは、2棟のサニーロッジを繋ぎ、かつ団欒の場となる。サニ

ーロッジ東棟とハニーロッジはパブリック空間とし、南面にLDK、北面に玄関と水回りを設けている。サニーロッジ西棟はプライベート空間である。また、開口部は大きく設け、掃き出し窓を多く設けた。家族の成長に合わせ、将来間仕切りを取り付け、間取りを変更させることも可能である。

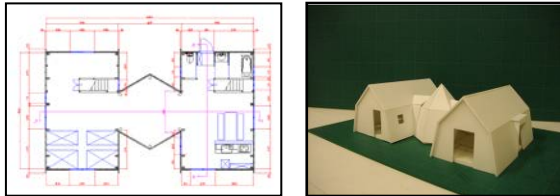


写真 1 4 平面図・1/50模型

(2) 複合パターン2

・床面積：約105㎡ サニーロッジに複数のハニーロッジを組み合わせたもの

◆コンセプト

「北欧風三角屋根住宅」とし、外観は北欧を思わせる三角屋根が特徴のデザインとした。北側はサニーロッジにハニーロッジを半分にした形状、南側はハニーロッジを連ねた。

北側の棟の東側にダイニング・キッチン、西側にサンタリーなどの水回りを配置した。また、採光が多く取れる南側にリビングを設け、六角形の形状を利用し、各個室には視線が直接届かないよう考慮した。各個室は分割する事も可能であり、将来2部屋に分け独立した子供部屋にすることも出来る。

ハニーロッジの棟を連ねることで出来た中央の空間にシンボルツリーを植えることで、家族の絆を象徴しコミュニケーションの場としても活用できる。

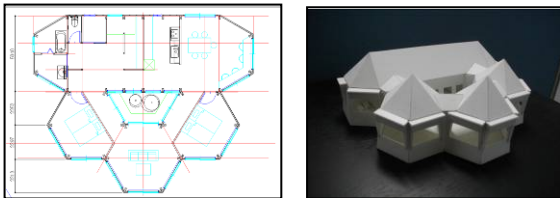


写真 1 5 平面図・1/50模型

(3) 複合パターン3

・床面積：約70㎡ ハニーロッジを4つ組み合わせたもの

◆コンセプト

「南国のコテージのような住宅」とし、沖縄の古民家をイメージして、玄関を作らずに

縁側から直接入れるようにした。玄関の代わりに大きな窓を設けることで、開放感を得られるようにしている。

建物は、4つのハニーロッジでコの字型に形成されており、北側の2棟に浴室やLDK、南側の2棟に寝室を設けている。必ずリビングを通過して自室へ行く構造となっているので、家族がコミュニケーションを取りやすくしている。

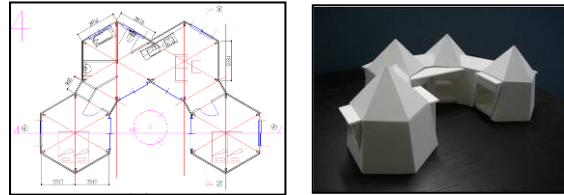


写真 1 6 平面図・1/50模型

6. まとめ

今回取り組んだ六角形のハニーロッジは、サニーロッジのフレームを応用した特殊な形状の建築物である。ほぼ全ての材に傾斜がついており、知識や技術だけでなく様々な工夫が必要であった。計画では、作図・提案・検証のために1/10スケールの模型を製作し、より立体的に考えられるようにした。加工では、我々が考えた方法で正しいか加工練習を行い技術や加工の効率を学び本製作に臨んだ。組立では、我々が考えていたやり方ではうまく施工できないところがあり、その都度最良の組立を試行錯誤した。

実スケールのハニーロッジ施工に向けた施工要領書および関連図書は成果物としてまとめた。後輩には本研究を継続し、強度の確認及び実スケールのハニーロッジの完成を目指して欲しい。

また、ハニーロッジの今後の展開として、サニーロッジおよびハニーロッジの複合化の提案も行ったが、施主の要求に応じた組み合わせは、多くの可能性を秘めていると考える。

7. おわりに

サニーロッジの開発では、1年を通じ(有)溝口工業所の皆様方のご指導と数々の配慮を受け賜りました。厚く御礼申し上げます。

本研究がハニーロッジの商品化に向けた一助となれば幸いです。

課題実習「テーマ設定シート」

作成日：8月 4日

科名：建築施工システム技術科

教科の科目		実習テーマ名	
施工・施工管理実習施工管理総合実習 (開発課題実習)		ハニーロッジの開発	
担当教員		担当学生	
○建築施工システム技術科 谷畑伸一郎			
課題実習の技能・技術習得目標			
<p>サニーロッジ（溝口工業所の登録商標）の開発を通して、新たな建築物の強度を測定するとともに、新たなモデルの開発を行うことにより、複合した技能・技術及びその活用能力（応用力、創造的能力、問題解決能力、管理的能力等）を習得することを目的とする。新モデルについては、サニーロッジの壁フレームを組み合わせ、平面形が矩形ではなく多角形（六角形）の建築物を目指し、これまで学んだ施工・施工管理に関する技能・技術、安全活動の集大成とする。具体的には、施工計画・施工図作成・実施工・施工管理・報告書作成・プレゼンテーション能力の習得を目標とする。</p>			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
<p>昨年度（平成22年度）共同研究により、サニーロッジの開発を行った。経緯については、次の通り。</p> <ul style="list-style-type: none">本課題で取り組む木造建築物は、既存の建築基準法に乘らない耐力壁を有するため、建築する地域が都市計画地域外と特定される。安全の検証がなされていないこととなるため、強度の検証が求められる。作成した壁を強度実験により壁倍率を得た。 <p>その後、さらなる省力化を図った結果、施工性の向上により、接合金物の変更がなされた。そこで本年度は、新たな壁フレームとしての強度実験を行うこととする。併せて、サニーロッジの別モデルとして新たな壁フレームの組み合わせによる建物の施工にも取り組むこととした。なお、本テーマは、本年度も共同研究として取り組む。</p>			
実習テーマの特徴・概要			
<p>サニーロッジ（溝口工業所の登録商標）は、壁フレームと小屋フレーム（三角形）を独自の金物で接合した五角形のフレームである。このフレームにより耐震性を持たせているため、筋かい・面材を必要としない（ただし、このフレームの直交方向は面材に頼る）。今回、この五角形フレームに着目し、このフレームのみの組み合わせにより、六角形の平面形状による建物の開発を行う。もともと、サニーロッジの施工性の向上を図ったのは接合金物であり、直交壁との接合を容易にしたものである。この原則、直角で交わるものが多角形の平面形状になるため複雑な接合となることが特徴である。検討に際しては、図面作成に並行して模型製作を行う。必要に応じて強度実験を行うことも想定される。開発した成果物は、共同研究としてサニーロッジの新モデルの商品化につなげたい。</p>			
No	取組目標		
①	強度実験を安全に留意しながら実施します。		
②	強度実験の結果をまとめるとともに、問題点と改善案を見つけます。		
③	サニーロッジの別モデルに関して独自性を持って創意工夫をします。計画に当たっては、品質、コスト（材料費、手間費）及び納期をバランス良く調和させます。		
④	施工にあたっては、技能・技術の複合に対応します。		
⑤	5S（整理、整頓、清掃、清潔、躰）を身につけ職業人としての行動ができる。		
⑥	課題を解決するために必要な情報を収集し、分析・評価して合理的な手順や方法を提案します。（課題発見、分析能力）		
⑦	工程・日程・人材・他部門との関係・予算・リスク等の観点から計画を立て、進捗を調整します。（計画推進力）		
⑧	グループメンバーの意見を取りまとめて課題解決に向けた目的や目標及び手順や方法について共通の認識を成立させます。（コミュニケーション力）		
⑨	各自が与えられた役割を果たし、グループメンバーをフォローしあって、グループのモチベーションを維持します。（チームワーク力）		
⑩	図や表を効率的に利用した分かり易い報告書や発表会予稿原稿を作成し、発表会では制限時間内に伝えたい内容を説明します。		