

課題情報シート

テーマ名：	屋外建築物の外装施工および施工管理～産学連携による各種外装工事講習会の実施～		
担当指導員名：	長井 崇	実施年度：	28 年度
施設名：	関東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：	38 単位 (684h)

課題制作・開発のポイント

【開発（制作）のポイント】

屋外に建築物を施工するためには、悪天候も配慮しながら実習を進めていく必要があります、また雨漏り等しないように適切な方法と技術によって施工を行うことが求められます。屋根仕上げはオベロン®というガルバリウム鋼板を天然石ストーンチップやアクリル樹脂でコーティングした金属瓦を張りました。外壁および軒裏は通気工法による窯業系サイディング仕上げとし、サイディングの継ぎ目部分やアルミサッシ周りはシーリングを行い雨水などが侵入しないようにしています。また雨樋なども取り付け、小規模ながらも実際の木造住宅に従った模擬建築物の施工・施工管理に取り組むことが出来ました。

【参考文献】

- (1) 【フラット 35】 枠組壁工法住宅工事仕様書 平成 27 年度版、(株)井上書院、2015
- (2) 木造・S 造・RC 造現場写真帖、(株)エクスナレッジ、2015
- (3) 2007 年枠組壁工法建築物設計の手引、(社)日本ツーバイフォー協会、2007
- (4) 世界で一番くわしい 2×4 住宅、(株)エクスナレッジ、2012

【学生数の内訳】

リーダー：1 名、サブリーダー 1 名、品質係 2 名、資材係 2 名、写真係 1 名

【訓練（指導）のポイント】

本開発課題では、屋根仕上げ工事、外壁下地工事、外壁仕上げ工事の 3 つの工事において各材料メーカー担当者より講習会を実施していただき、実践的で適切な施工技術の習得を目指しました。予め計画した日程で講習会を実施するため、工程管理には特に気を付け指導を行いました。

課題に関する問い合わせ先

施設名： 関東職業能力開発大学校
 住所： 〒323-0813 栃木県小山市横倉三竹 612-1
 電話番号： 0285-31-1798（建築施工システム技術科）
 施設 Web アドレス： <http://www3.jeed.or.jp/tochigi/college/>

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。

屋外建築物の外装施工および施工管理

～産学連携による各種外装工事講習会の実施～

建築施工システム技術科

1. はじめに

住宅をはじめとする建築物は屋外に造られる。そして雨や風、雪、太陽光からの紫外線等、多くの気候条件から屋内にいる人を守る役割を担っている。建築施工システム技術科の一年次では木質構造施工・施工管理課題実習および内装施工実習において、枠組壁工法（以下 2×4 工法）を用いた模擬家屋の施工、施工管理を行っているが、屋内での施工であり、屋根や外壁の施工は一部のみの施工であった。そこで本開発課題では、実際の住宅に準じた外装工事をメインとした屋外建築物の施工を行うことにした。

屋外に建築物を施工するためには、雨漏り等しないように適切な方法と技術によって施工を行うことが求められる。外装工事においては、産学連携教育に取り組んでいるD株式会社の協力により、外装材の各メーカーによる講習会を実施していただき、それぞれの施工指導を受けた上で作業を行った。本開発課題を通じて、木造住宅で主流となっている乾式工法による外装工事の知識や技術の習得を目指す。

2. 屋外建築物の計画・設計

2. 1. 工法について

躯体は木質構造のうち2×4工法とすることにした。木造軸組工法が柱や梁といった軸材で支えるのに対し、2×4工法はSPF等の枠材を用いて枠組をつくり、そこに構造用合板等を打ち付けた壁や床によって支える。接合部は仕口や継手等は用いず、釘や金物によって緊結するため部材加工が簡単で、面材で支えることから耐震性が高い。また大壁式であるので耐火性・断熱性も向上させやすい特徴をもっている。

2. 2. 設計概要

本開発課題では予算および工期等の関係から平屋建て、延べ床面積は四畳半程度の広さを目安とした。小規模で室内スペースが限られていることから土間を必要とする玄関は設けず、テラス戸から出入りするようにした。テラス戸は底盤コンクリート面より450mm程度高い位置にあるので、その昇降も兼ねたウッドデッキをテラス戸側に配し、屋根形状は木造住宅に一般的によく見られる切妻とした。なお、本開発課題では、費用等の面から施工を行っていないが、将来的に環境測定実験等も出来るように、同スペースの部屋が2室設けられるよう設計をおこなった。その他、製作する屋外建築物の主な設計概要は表1の通りである。

表1. 屋外建築物設計概要

躯体構造	木造 (2×4 工法)
平面サイズ	3265×2375 mm (芯間)
延べ床面積	7.75 m ² (芯間)
1 F L	453 mm (床下地合板高)
最高高さ	3142 mm (屋根下地合板高)
屋根形式	切妻 軒の出寸法 250 mm
開口部建具	テラス戸 W1600×H1800 mm 腰 窓 W690×H700 mm 2箇所

3. 施工作業

3. 1. 代替基礎施工

大掛かりな地業を行うことは困難であることから、地面を整えプレートコンパクターで転圧を行い、ワイヤーメッシュを敷いてコンクリートを打設し、底盤コンクリートを施工した。その上に布基礎の代用としてコンクリートブロックを配置し、モルタルで固定している。建物と基礎を固定させるアンカーは全ネジボルトを必用長さに切断し、底盤コンクリートに打ち込んだグリップアンカーにねじ込み固定した。

3. 2. 躯体施工

躯体の施工は「【フラット35】対応 枠組壁工法住宅工事仕様書 平成27年度版」に基づき行った。枠材には普及材のSPFを、外壁には9mm厚のOSBを用いた。なお、2×4工法は木材を専用の釘を用いて固定するが、いずれ解体を行う場合は、学生で行うことが困難となり、専門業者に依頼する必要がある。そこで、本開発課題ではコーススレッドで代用することにした。屋根勾配は施工を行う際に勾配が大きいと転落等の事故の危険性が高まるため、用いる屋根仕上げ材の施工条件範囲内である2.5寸勾配とした。

4. 外装工事講習会および施工

外装工事は用いる建材によって様々な納まりがあり複雑である。今回はより適切な各外装材の施工方法を習得するため、D株式会社より外装材の各メーカーによる講習会をセッティングしていただき、メーカー担当者による適切な指導に基づき施工を行った。

4. 1. 屋根仕上げ施工

屋根下地材はアスファルトルーフィングを使用した。屋根仕上げ材に用いたオベロン®は AHI Roofing Limited 社が販売しているガルバリウム鋼板に天然石ストーンチップを積層しアクリル樹脂でコーティング

した屋根材である。断熱性、遮音性が金属瓦や化粧スレート瓦よりも高く、重量も1平米あたり7kgと軽量である。また材料保証が30年でメンテナンスが不要と耐久性も高い。施工は軒先スターターとケラバ用のスパーサー・水切りを付けた後、オベロン®の施工要領に従い専用ビスで固定し、仕上げた時の見た目も配慮して割り付けを行いながら取り付けた。屋根に上って作業を行うため、足場に張った親綱に安全帯を掛け、転落事故を起こさないように対策を行い施工した。

4. 2. 外壁下地施工

外壁下地には旭・デュポン フラッシュスパン プロダクツ株式会社の透湿防水シートであるタイベック®ハウスラップを用いた。タイベック®ハウスラップは高密度ポリエチレン不織布を使用しており、耐久性が高く、防水性に関して20年の保証を行っている。開口部等雨水が侵入しやすい部分には、先にタイベック®フラッシングシートで窓台部分を覆い、コーナー部は同社の複合伸張性ブチルテープであるストレッチガード®を張った。その後、タイベック®ハウスラップの施工要領に従い、外壁下地面全体を適切に覆った。

4. 3. 外壁仕上げ施工

外壁仕上げ材には旭トステム外装株式会社の窯業系サイディングであるAT-WALL®を用いた。防鼠材と水切りを取り付けた後、AT-WALL®を継ぐ部分に3面接着を防止するため専用ハット形ジョイナーを装てんする。壁内結露を防止するため、外壁通気工法となる専用金物を用いてAT-WALL®を張り付けた。窯業系サイディングは外壁以外にも破風や鼻隠し、軒天井の仕上げ材としても用いている。継ぎ目となるAT-WALL®側面部分にシープライマーを塗布し、シリコンシーラントによるコーキングを行った。

5. 雨樋およびウッドデッキの施工

5. 1. 雨樋取り付け

雨の落とし口は両軒先に一ヶ所ずつ取り付けることにした。軒樋を取り付ける際の水勾配は1/1000とし、その勾配に合わせて雨樋金具をタッピングビスで固定した。その後、軒樋を取り付け、所定した位置に集水器、たて樋を配した。

5. 2. ウッドデッキ施工

ウッドデッキにはレッドシダーというデッキ用天然木材として普及している樹種を用いた。ウッドデッキは出入り口となるテラス戸のアプローチも兼ねているため、昇降しやすいように2段とした。レッドシダーは部材加工の後にチーク色のステインで着色を行った。ステインが乾いた後、はっ水効果や防蟻効果のある屋外用クリア塗料で塗装を行い、部材の組み立てを行った。組み立て後、再度屋外用クリア塗料を塗り、ウッドデッキの上表面が水平になるように調整をしてテラス戸前に設置した。



図1. 完成写真

6. 施工管理

工程表を作成し工程管理を行った。施工手順の確認不足や施工ミスによる手戻りが発生してしまい、若干の工期の遅れを生じたが、計画していた通り講習会を受講し、屋外建築物を完成させることができた。

品質管理においては、使用する材料の受け入れ検査を実施した上で施工を行った。2×4材は反りやねじれがあり、材料の選定に特に注意が必要であった。外装施工は講習会を受けた上で施工に取り組めたので、雨漏り等のない適切な品質を満たすことができた。

安全管理においては実習を行う際にラジオ体操、安全朝礼を実施し、作業内容及び作業内容内の危険箇所および対策についての確認するKY活動を必ず行った。また、指差呼称を行い服装の不備や防護具の着用を確認してから実習に取り組み、事故やケガ等を起こすことなく施工作業を終えることができた。

コスト管理においては、各外装材メーカーより、多くの材料を講習会用として提供していただいたこともあり、使用金額は合計487,049円となり、予算内で屋外建築物(図1)を完成させることができた。

7. おわりに

本開発課題を通じて、屋外で施工作業を要する建設現場の難しさや大変さを体験することができた。私達グループ7のメンバーは、卒業後全員が施工管理職に就く。実際の施工現場はより厳しく大変と思われるが、計画から設計、さらに施工、施工管理と一連の作業を自分達が主体となって取り組んだ経験と、外装材メーカーの方々に直接指導を受けることができた講習会はとても貴重な経験となった。この経験を生かし、就職先で活躍していけるよう努めていきたい。

8. 参考文献

- (1)【フラット35】枠組壁工法住宅工事仕様書 平成27年度版、(株)井上書院、2015
- (2)木造・S造・RC造現場写真帖、(株)エクスナレッジ、2015
- (3)2007年枠組壁工法建築物設計の手引、(社)日本ツーバイフォー協会、2007
- (4)世界で一番くわしい2×4住宅、(株)エクスナレッジ、2012

開課題実習「テーマ設定シート」

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・施工管理総合実習 (開発課題実習)	屋外建築物の外装施工および施工管理 ～産学連携による各種外装工事講習会の実施～	
担当教員	担当学生	
○建築施工システム技術科 長井 崇		
課題実習の技能・技術習得目標		
関東職業能力開発大学校 建築施工システム技術科では、木構造施工・施工管理課題実習および内装施工実習において、実習棟内に木造の小屋を建て、その小屋に内外装を施す実習を行っています。それら実習を通して、木造躯体の施工方法や内外装施工の一部について学ぶことはできていますが、実習場内に施工し、また直ぐに解体するといった都合上、屋根や外壁の施工は一部であったり、軒裏までは施工していなかったり等の未完成な部分があります。そこで本実習課題では、D(株)の指導・協力のもと、より実物件に近い条件で、2×4工法による躯体施工および外装仕上げ施工をメインとした木造建築物を建て、それらの施工技術や施工管理手法を習得することを目標とします。		
実習テーマの設定背景・取組目標		
実習テーマの設定背景		
関東職業能力開発大学校 建築施工システム技術科を卒業した学生の多くは、ハウスメーカーやゼネコンの施工管理職に就きます。本開発課題では、各種施工技術を学ぶことはもちろんのこと、木構造施工・施工管理課題実習では十分とまでは習得することが出来なかった施工管理手法をしっかり学ぶことができる実習テーマとして設定しました。		
実習テーマの特徴・概要		
本開発課題では、2×4工法による木造集合住宅の施工に精通しているD(株)および各種建材メーカーより施工指導をしていただくことによって、テキスト等では学ぶことのできない、より実際の現場に近い施工・施工管理手法を学ぶことができます。このような経験は施工管理の実践的なノウハウを学ぶ格好の機会であり、開発課題の品質を向上させるだけでなく、施工管理の仕事に就く際の事前学習としても役に立ちます。 屋外実習スペースに捨てコンを打設し、その上に基礎の代替となるコンクリートブロックを設置します。平面寸法は2275×3265mm(芯間寸法)で、屋根仕上げ、外壁仕上げ、アルミサッシ取り付け、軒裏等の施工や、雨樋や屋外テラスに見立てたウッドデッキを設け、小規模ながらも実際の住宅を想定した2×4工法による建築物を施工します。		
No	取組目標	
①	専門書籍を調査・確認し、ディテールや納まり等を学びます。	
②	内外装施工の種類や施工方法などを学び、取り組むべき課題を選択します。	
③	屋外模擬建築物の設計計画を行います。(意匠図・3DCADモデリング作成)	
④	見学用建築物の施工計画(躯体図・施工図)・工程表を作成します。	
⑤	必要材料数・コストの拾いおよび積算を行います。	
⑥	屋外実習スペースに捨てコンを打設し、コンクリートブロックによる代替基礎を設置します。	
⑦	枠組壁工法の施工指針(フラット35)をベースとし、躯体施工を行います。	
⑧	各建材メーカーによる施工指導をもとに外装の仕上げ施工を行います。	
⑨	企業からの指導を受け、施工および施工管理を実施し、屋外模擬建築物を完成させます。	
⑩	発表用のスライドおよび報告書の作成を行います。	