

ハイブリッド構造による住宅の施工

一新屋敷の家

大阪支店	建築部（九州支店駐在）	川原孝一
大阪支店	建築部（九州支店駐在）	片山真人
大阪支店	建築部（九州支店駐在）	平山敬大
大阪支店	建築部（九州支店駐在）	竹本直樹

1. はじめに

今回施工を行った新屋敷の家は1階部分を鉄筋コンクリート造、住居になる2階部分を木造としたハイブリッド構造である。一般的な木造住宅は基礎をRC造、土台、柱、壁を木造とすることが多いが、自然災害対策として今回の構造が採用された。また軟弱地盤への対応として地盤置換工法にはコロンブス工法が採用された。地盤置換工法にはセメント系固化材を用いて固化材と土を混ぜ転圧する表層改良工法、同じくセメント系固化材を用いてセメントミルクと土を混ぜる柱状改良工法、鋼管杭を打つ鋼管杭工法等の種類があるが、平成29年7月に熊本を襲った熊本地震でも実績があることから本工法が採用された。本工法は土を取り除きジオフォーム（EPS・発砲ポリスチレン）を敷設する工法である。

本報告では、ハイブリッド構造および地盤置換工法の施工における特色や問題点について報告する。

2. 工事概要

2.1 建物概要

建物概要を以下に示す。（写真-1に建物外観を示す。）

工事名称：（仮称）新屋敷の家新築工事

発注者：株式会社肥後メディカルズ

設計監理：有限会社田中俊彰設計室

施工：株式会社ピーエス三菱 九州支店

工事場所：熊本県熊本市中央区新屋敷1丁目12番2他

工期：平成29年6月15日～平成30年1月31日

階数：地上2階建て

構造種別：1階 鉄筋コンクリート造

2階 木造

敷地面積：465.12m²

建築面積：333.51m²

延床面積：437.25m²

建物高さ：最高高さ 7.92m

軒高 6.1m

2.2 計画概要

本建物は躯体構築方法をハイブリッド構造とした地上2階建ての個人住宅である。建物平面は張間方向8スパン12.2m、桁行き方向15スパン27.4mである。立面は1階高さ3.1m、2階高さ2.75mの地上2階建て、軒高GL+6.1m、最高高さ7.92mである。断面図を図-1に示す。



写真-1 建物外観

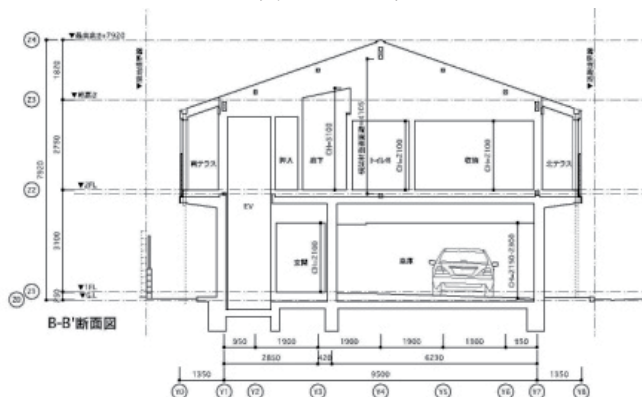


図-1 断面図

3. 施工上の問題点

3.1 地盤置換工法（コロンブス工法）における問題点

3.1.1 コロンブス工法とは

コロンブス工法は建物の基礎下の土を取り除き、そこへEPS（発砲ポリスチレン）ジオフォームを敷き詰めて地盤と建物荷重バランスを調整し、建物を不動沈下や振動から守る工法である。近年相次いだ地震で、不動沈下や振動だけでなく、地震や液状化にも高い効果がある事が実証されている。

3.1.2 コロンブス工法における施工上の問題点

通常の1階スラブ下における給排水設備埋設配管工法は、基礎躯体コンクリート打設後に土砂で余掘り部分の埋戻しを行った後に、配管ルートを掘削し、勾配管理を行いながら配管工事を行う。しかしながら、本工法では土砂の代わりにEPS（発砲ポリスチレン）ジオフォーム（以下ジオホーム）が施設されるため、配管ルートの制約や配管勾配管理が問題となった。また従来工法に比べて、ジオフォームを設置する工程が加わるため、基礎工事期間にその分を見込む必要が生じた。

3.1.3 給排水設備工事床下配管の勾配管理における工夫

- ① ジオフォームの割付けを考慮した設備配管ルートの設定.
- ② 設備配管部分は勾配が確保できるようにジオフォーム (H=650) を H=100 でスライスした製品を発注.
- ③ 勾配管理はジオフォーム施工前、施工完了後、スラブ配筋前、コンクリート打設前の各段階での確認を実施.

3.1.4 工程管理について

本計画において地盤置換工法の場合、埋設配管工法に対し 5 日程余分に工程を見込む必要があった。

加えて、地盤置換工法を専門に施工する業者が存在せず、工程管理上の不安があった。そこで基礎躯体と 1 階床スラブを同時に打設する計画として工期の短縮を図った。その結果、当初埋設配管時における基礎工事期間 40 日に対して、36 日で行う計画とすることができた。



写真-2 ジオフォーム施工状況

3.2 木造建方時の安全対策

仮設計画立案時、造作大工である協力業者と打合せを行った結果、建方時に水平ネット及びスタンションなどの安全設備は設けて仕事を行った経験がないとの事であった。

このことから、木造躯体工事における安全対策、施工業者の安全教育に特別な配慮が必要となった。

建方時の仮設計画は、仮設設備（水平ネット・及びスタンション）を鉄骨建方と同様に設置して作業を行う計画とした。しかし、実施工において仮設設備は建方後すぐ撤去する必要が生じた。各接合部の施工において、部材を上から差込む際、こうした安全設備が施工上の支障をきたした為である。そこで内部棚足場を設置し、盛り替えながら作業するようにした。内部足場の撤去時期は内部天井ウレタン発砲後天井木下地の吊木が完了した時点での撤去とした。

3.3 鉄筋コンクリートと木造土台とのレベル管理

1 階の鉄筋コンクリート部分と 2 階の木質部分の取合いについて、設計仕様では、2 階床スラブからの外周立上り壁 (H=100) の上に気密パッキンを敷き並べ、その上に土台 (120×120) を 1 階鉄筋コンクリート打設時に打込むアンカーボルトで固定するようになっていた。

この設計仕様の場合、非常に厳しい天端レベルの精度が必要となる。天端レベルの精度を確保する上では、1 階鉄筋コンクリート打設後、立上り壁を後施工とする案が考えられる。それに対して、漏水に対するリスクを考慮すると、1 階躯体コンクリートと同時に打設し、構造体として一体にする方が品質上は望ましい。しかし、立上り壁の型枠が両浮かし型枠となるため施工精度を保つのは困難と思われた。

そこで立上り壁天端に調整代を 10mm 設けた上で、立上り

壁を 1 階躯体コンクリートと同時に打設し、土台セット前にレベリング材を流し立上り壁天端を平滑に仕上げた (図-2、写真-3 に記す)。立上り天端のレベル管理が出来た事で建方レベル、開口レベル共に施工精度は良好となった。

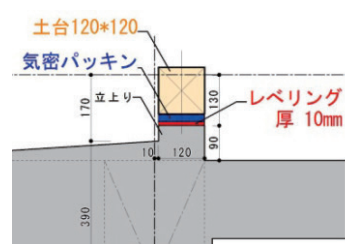


図-2 施工図



写真-3 レベリング施工状況

3.4 金属製建具取合い (漏水対策について)

外壁の仕様が木胴縁下地にラスモルタルの上に漆喰仕上となっていたため、金属製建具取合いにはシーリングのみの防水では経年劣化による漏水の恐れがあった。

このため漏水対策として、金属製建具にブラシング金物を取付ける事により、透湿防水シート両面型のプチルテープによる 1 次止水とシーリングによる 2 重止水とした。(図-3)

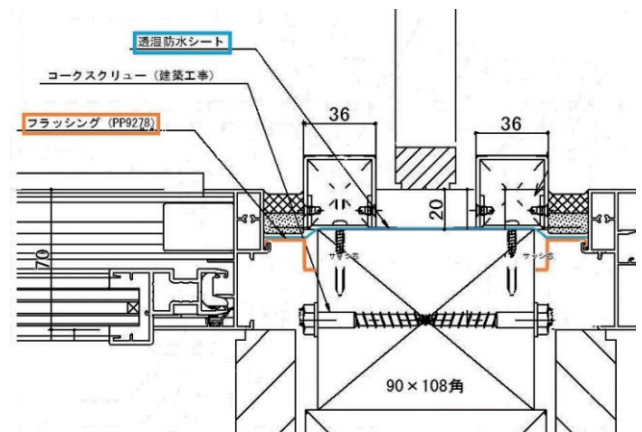


図-3 アルミ製建具製作図

4. まとめ

設備配管の勾配確保における EPS (発砲ポリスチレン) の勾配カットには大変な時間と施工手間を要した。類似案件、自社設計案件にてコロンブス工法採用の際には、EPS (発砲ポリスチレン) ジオフォーム層内の配管を避けた配管ルートを検討した方が良い (※本計画では勾配の関係で施工段階の変更は不可であった)。木造建方も安全に施工が行われ、内部での高所作業も内部棚足場を設けた結果、無事故で竣工することができた。工程については実働 12 日の工期短縮となり後工程に余裕が出る結果とすることができた。

Key Words: ハイブリッド構造、地盤置換工法、木造、自然災害対策



川原孝一



片山真人



平山敬大



竹本直樹