

1 1. グアムでの高層ホテル建設工事の報告

Report of high-rise hotel construction in guam

山田 勝也*1

要 旨

本工事は、グアムでの 26 階建ての高層ホテル建築プロジェクトである。グアムの中で唯一現在進行中の新ホテルプロジェクトであり、グアム島内の注目度は非常に高いものがある。ホテル全体では 120 億円規模のプロジェクトであり、当社の請負範囲は躯体工事である。日本とは異なるグアムの地域事情を考慮し、工事を進捗させる為に日本では珍しい工法をいくつか採用している。それらの中で主だった工法をここで報告する。

キーワード：グアム／アルミ型枠／ガンフォーム／バルコニーゲージ／プレッシングブーム

1. はじめに

グアムはアメリカ合衆国の一部（準州）である。建築に関連する法規関係もアメリカの法規・規格が採用される。気候は熱帯性海洋気候で、一年は乾期と雨期に分かれる。年間平均気温は 25℃～30℃で、日中の蒸し暑さは厳しい。

島の大きさは淡路島程度で、主な産業は観光産業である。また米軍基地の経済的恩恵を受けている。生活保護政策は豊かで、島民の多くは積極的な労働意欲に欠けている南国特有の傾向が見られる。

2 年前前迄は韓国、フィリピンから多くの出稼ぎ労働者にビザが発行されていた。グアムの建設労務の多くはこれらの出稼ぎ労働者に依存していたが、近年はビザの発行審査が非常に厳しくなり、スキルを持った出稼ぎ労働者にビザが発行されるのは米軍の仕事のみとなった。

このような厳しい労務事情の中、工事を進捗させるためには、スキルを要しない工法の選択が非常に重要となる。ここでは当作業所がこのような事情を鑑み、採用した工法等を順に報告する。

2. 概要

2.1 工事概要

建物用途：ホテル

構 造：RC 造（梁・スラブはプレストレストコンクリート造）、外壁一部 PCa

階 数：地上 26 階（計 28 階）

建築面積：5,270m²

延床面積：49,614m²

工 期：2016/2/22～2019/1/31

2.2 当作業所で採用している主な特殊工法

- ・アルミ型枠
- ・ガンフォーム（せり上げ式足場付外部型枠）
- ・バルコニーゲージ（せり上げ式足場）
- ・プレッシングブーム（設置式コンクリートポンプ）

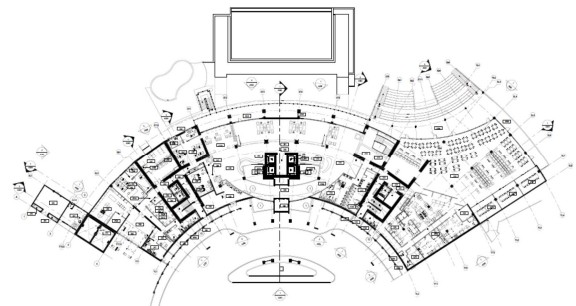


図-1 平面図



図-2 外観パース

*1 東京本店建築部工事課

3. 特殊工法等の紹介

前述の通り、ここでは上記の特殊工法等を順に紹介する。

3.1 アルミ型枠

名前の通り、アルミニウムで作った型枠である。当作業所では韓国 Kumkang 社の製品を購入し 3F～26F までの型枠工事に使用する(購入費 20,130 円/m²)。型枠図を作成の上、韓国で製作を行った。サイズは定尺物と役物があるが、当ホテルの形状は扇型の形状であるため、役物が多い。材料は船便で韓国からグアムに送られ、グアムの港から現場まではトレーラー(コンテナ)で陸送した。材料はパレットの上に積まれる荷姿である(写真-1、写真-2 参照)。

建て込みは在来型の型枠と同じく壁・柱からである。但し、敷設は行わない。剥離剤を塗布し、建て込みを行い、アルミ型枠用のセパレーターで対面同士を繋いでアルミ型枠の外側でピンを用いてセパを固定する(写真-3)。

次に梁及びスラブ受けビームを組み立てる。サポートで型枠を支え順次、連結し組み立てる(写真-4)。

最後に残りのスラブをスラブ受けビームの間にはめ込む形で組み立てて、完成となる(写真-5)。



写真-3 壁アルミ型枠建て込みの例



写真-4 梁・スラブ受け建て込みの例



写真-5 スラブ受け建て込みの例



写真-1 アルミ型枠荷姿の例

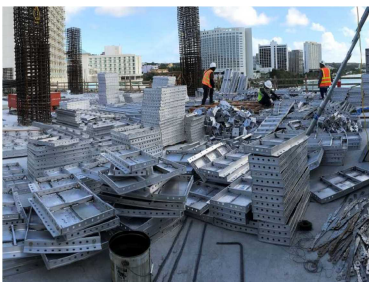


写真-2 材料仕分け状況

アルミ型枠の特徴

- ・高価である 材料費 20,130 円/m²
- ・スラブ上は滑り易く危険
- ・現地加工は不可
- ・標準転用回数 200 回
- ・組み立て・解体時の騒音(金属音)
- ・セパレーターがフラットバーなので、鉄筋と干渉し、取り付けできない場合がある。
- ・組み立てに特殊な技能は不要
- ・寸法精度が非常に良い
- ・敷設は不要だが、足下固定は必要
- ・サポートを存置した状態でスラブ型枠の解体が可能
- ・最初の材料仕分けに時間がかかる
- ・仕上がりが綺麗
- ・現地ワーカー(非熟練工)の歩掛かりは 6m²/人・日
- ・一度組み立てれば、同じ箇所に材料を使用するので、ナンバー付けをしておけば材料の転用が容易にできる

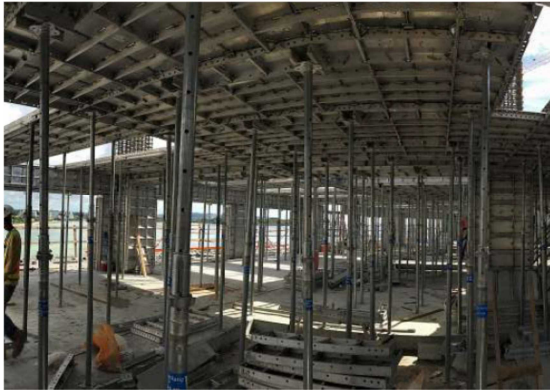


写真-6 スラブ建て込みの状況（下部）

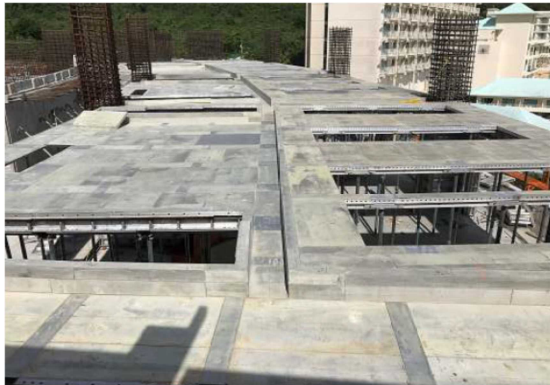


写真-7 スラブ建て込みの状況（上部）



写真-9 梁型枠組立状況

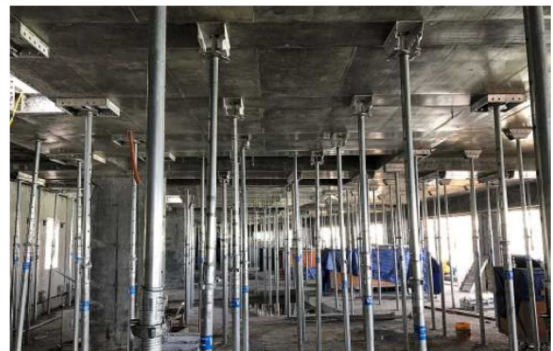


写真-10 スラブ型枠解体後の状況



写真-8 柱型枠ナンバー付け状況

3.2 ガンフォーム（せり上げ式足場付き外部型枠）

当作業所は外部壁面にガンフォームを採用している。この製品も韓国 kumkang 社より購入した（購入費 20,130 円/m²）（写真-11）。

アルミ型枠と同様に船便コンテナ輸送で現地に運搬された。パレットに積まれた部材を現地で降ろし、順次組み立てた。写真-12 の通り、地組のスペースが必要となる。一度組み立て設置が完了すれば、次階へは単純にクレーンでせり上げるだけなので、20 分程度の作業で 10 m² 程度の型枠と外部足場の組み立て作業が完了する。スラブに打ち込んだ金物で支持する構造である。

現時点では未だコンクリートの出来形は確認できていないが、鋼製型枠なので良好なコンクリート表面が期待できる。



写真-11 ガンフォームの設置状況



写真-12 ガンフォーム地組の状況

3.3 バルコニーゲージ（せり上げ式外部足場）

当作業所はバルコニー側の外部足場にバルコニーゲージを採用している。この製品も韓国 kumkang 社より購入した(購入費 3,630 円/m²) (図-4、写真-13)。

運送・組み立て等の条件はガンフォームと同じである。バルコニーゲージもガンフォームと同様に 20 分程度の作業で 10m² 程度の足場の設置が可能となる。

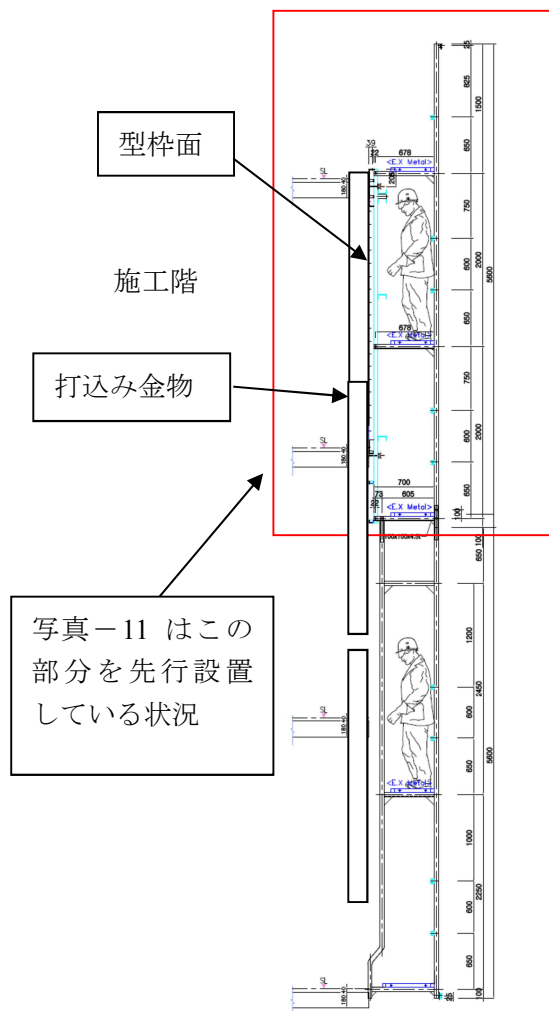


図-3 ガンフォーム断面図

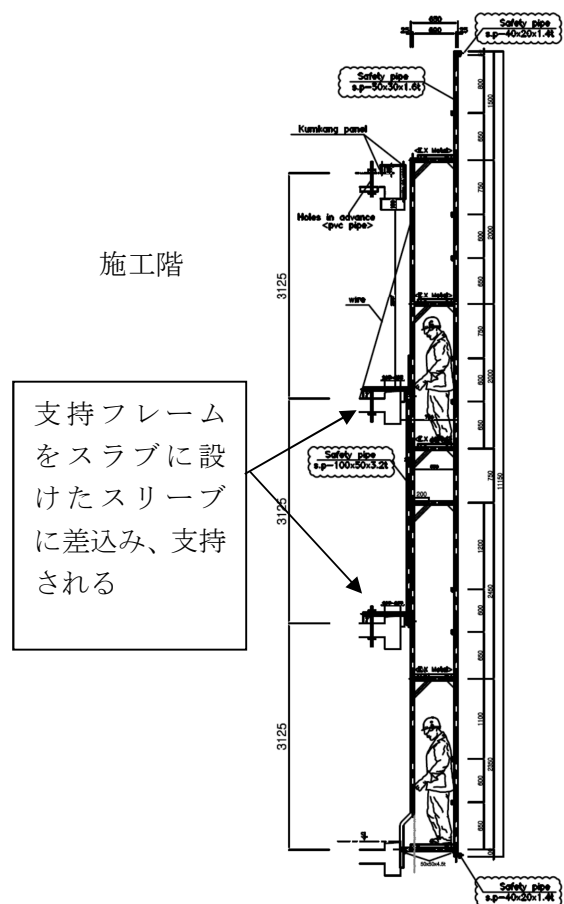


図-4 バルコニーゲージ断面図

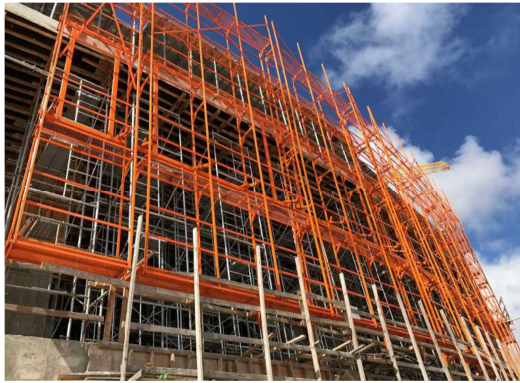


写真-13 バルコニーゲージの設置状況

3.4 プレイシングブーム

当ホテルは地上約 96m の RC 高層建築である。この高層建築でのコンクリート打設方法として、当作業所はプレイシングブームを使用する予定である（現時点ではコンクリートポンプ車を使用）。その計画概要図を下に示す。据置型のポンプを 1 階に設置し、ポストに支持されるブーム式の機材（プレイシングブーム）に配管し、コンクリートを圧送し打設を行う。

エレベーターホールに設けた床仮設開口に設置し、上階へ順次盛り替えて使用する。その基本的な性能は以下の通りである。

- ・最大水平圧送 1000m
- ・最大垂直圧送 98m
- ・最大配管高さ 102m+5 エルボー
- ・最大半径 28m

設置及び使用は 2018 年 6 月の予定である。実際に使用行えば、その圧送能力の検証が出来て、問題点等が明らかになる。地元ゼネコンより 2200 万円で購入した中国 Sanny 社の中古品である。

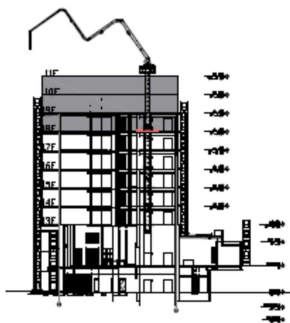


図-5 プレイシングブーム設置断面図（中層階）

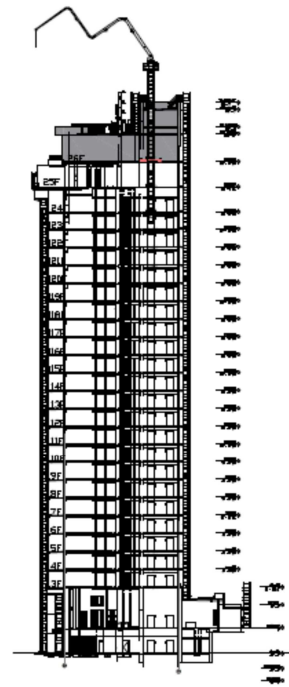


図-6 プレイシングブーム設置断面図（上層階）

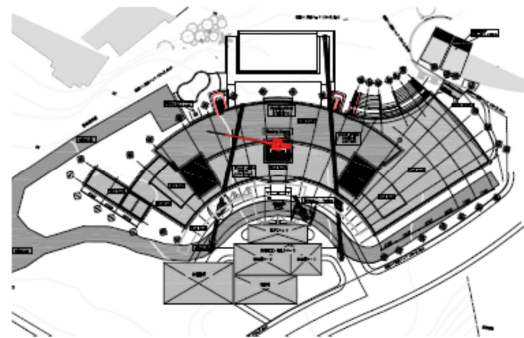


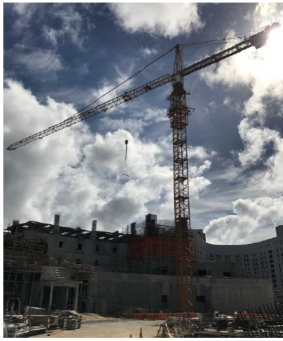
図-7 プレイシングブーム設置図（平面図）

3.5 その他の地域事情及び対策等

(1) タワークレーン

グアムにはタワークレーンのリース会社が存在しないので、タワークレーンは購入となる。当作業所には 2 台のタワークレーンを設置しており、1 台は中国から購入し、もう 1 台は地元ゼネコンより中古品を購入した。

- 1 号機・Liebherr 社製 280EC-H 3.5t×65m
購入費 3500 万円（中古）
- 2 号機・Tielishi 社製 QTZ250 6.7t×65m
購入費 3600 万円（新品）



1号機



2号機

写真-14 タワークレーン設置状況



写真-16 外壁 PCa

(2) 各種建設重機

グアムの建設機械リースは高価なため、長期で使用する重機は購入している。



写真-17 PCa 製作ヤード



写真-15 購入重機等

(4) プレストレスト (PT)

当建物の梁・スラブの多くは PT 梁・PT スラブである。当社はこの PT の設計を請負っている。設計及び施工管理はマレーシアの Utracon 社に発注し、現地のワーカーで実際の施工を行っている。施工当初は配筋と PT ダクト・アンカーヘッドの納まり等で苦戦を強いられた。

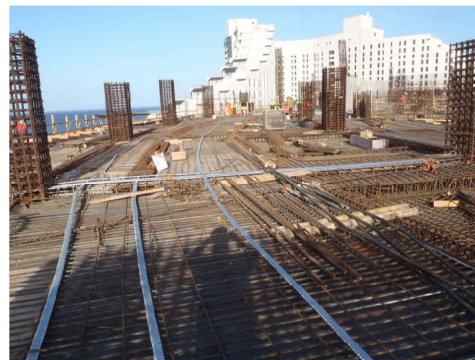


写真-18 PT ダクト施工状況

(3) サイト PCa

一部の外壁は PCa Wall である。型枠は日本からの船便で取り寄せ、また日本の専門会社から PCa 型枠の組立・建て込みの現地指導に来てもらった。現在は、現地のワーカーのみで現場製作・取付けを行っている。

(5) バンドリリーエレメント (BE)

当建物高層部の両端部の 1 スパンは耐震壁が配置されている。この耐震壁の両端には BE と呼ばれる縦主筋をフープで拘束したコア部分があり、対面の主筋をクロスタイと呼ばれる巾止め筋をフープと同ピッチで拘束しな

ければならず、このクロスタイの存在が壁配筋を非常に困難にしている。

壁の縦筋を対面同士、互いに拘束しなければいけないという、日本ではあまり見ることができない配筋の仕様である。また、壁の鉄筋の継ぎ手は一般の継ぎ手長さより、25%増しの仕様である。主筋の多くは D35 であり、継ぎ手長さは約 2m となる。陸組みしたこの BE をクレーンで吊り、継ぎ手部分を差し込み設置する作業にこのクロスタイが干渉し、作業を困難なものにしている。現在、作業改善の取り組み中である。

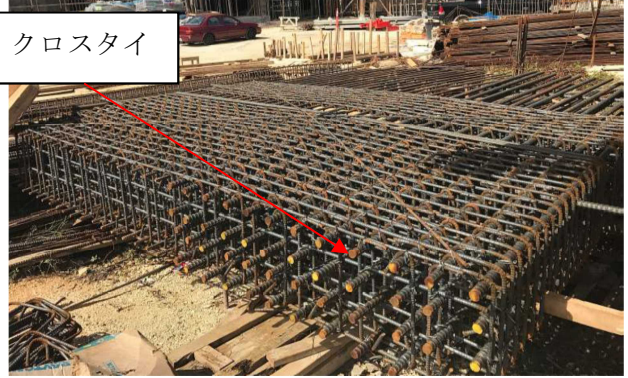


写真-19 BE 陸組み状況

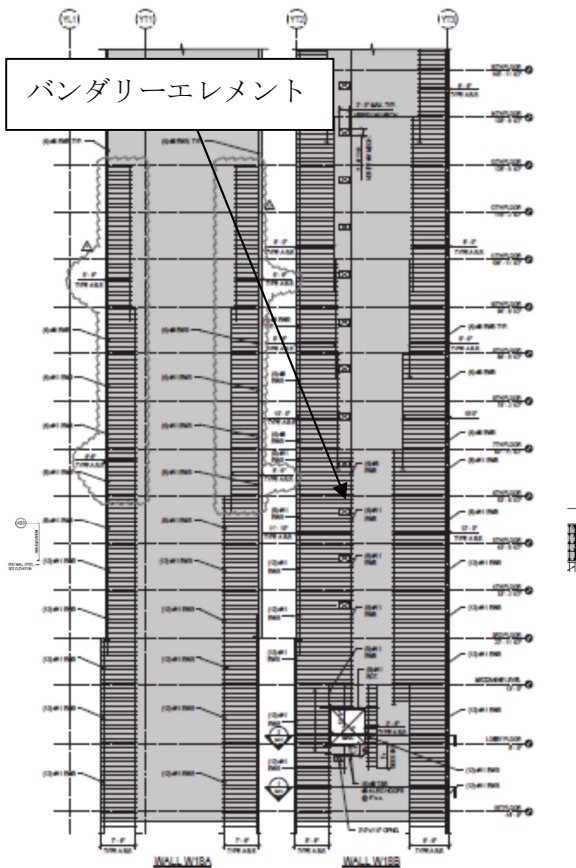


図-7 バンダリーエレメント立面（構造図）

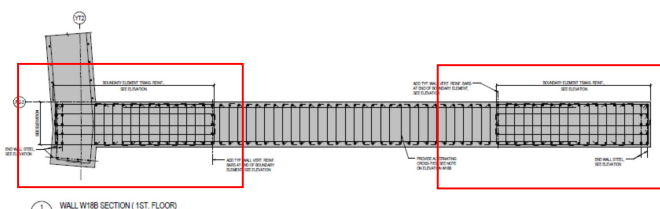


図-8 バンダリーエレメント平面図



写真-20 BE 設置状況

4. おわりに

これらの対策は 2015/11 の受注前に茨木所長・及川副所長が中心となって計画されたものである。日本の現場とは様々な条件が異なる中で、自由な発想の基に、グアムで実現可能な方策を立案し、実施している。著者は 2017/11 から当作業所に赴任し、このプロジェクトに参加している。グアムで先輩方が奮闘されている姿に大きな感銘を受けている。

現在、先に述べた通り、スキルワーカーのビザ問題(H-2ビザ)で、技能職不足のため、工期的に現場は非常に苦戦している。作業所スタッフ一丸となって、現場の作業効率の更なる改善とワーカーの指導に努めなければならない。

最後に著者にグアムで仕事をする機会を与えて下さった幹部の方々、快く見送って下さった大阪本店の方々に心よりお礼を申し上げたい。著者は現在、海外で仕事ができるという素晴らしい経験をさせて頂いている。

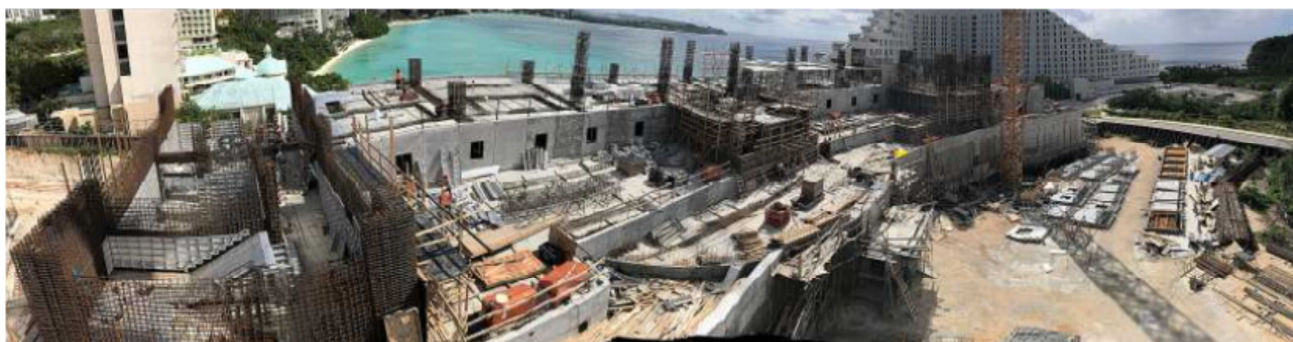


写真-21 2018/5 全景写真 1



写真-22 2018/5 全景写真 2

本報告は、社内の第 11 回技術発表
会において発表された内容を編集
したものです。