

## PCaPC 工法による津波避難施設の施工

## — 掛川津波避難タワー —

東京建築支店 建築工事部 (名古屋支店駐在)  
 東京建築支店 建築工事部 PC工事グループ  
 東京土木支店 土木工事部 (名古屋支店駐在)

所佳輝  
 杉浦亮介  
 岡林秀勝

## 1. はじめに

平成23年3月11日に東北地方を襲った東日本大震災以来、津波被害から住民の人命を守るため、海岸線を有する地域では全国的に津波避難施設のニーズが高まっている。このような中、掛川市では津波避難計画の作成を行い、ハード・ソフトの両面において様々な対策が進められている。今回、ハード面での対策として沿岸部の市民の安全・安心を醸成するため、津波避難施設の建設が行われることとなった。

津波避難施設の工法選定にあたり、鋼製、鉄筋コンクリート製、マウンド工法等のさまざまな工法について構造、強度、建設や維持管理コスト、専有面積、耐用年数、平常時の活用の面から多角的な検討が行われた。その結果、本地区での津波避難施設としては、プレキャストプレストレストコンクリート(以下 PCaPC)造の人工地盤型が最も有利であると判断され、PCaPC 工法が採用された。



Copyright(C)2013 ZENRIN CO., LTD.

図-1 施工箇所 (①菊浜地区, ②今沢地区)

## 2. 概要

## 2.1 工事概要

本工事は PCaPC 工法による国内初の津波避難施設の建設工事であり、菊浜地区避難施設(地図中①)と今沢地区避難施設(地図中②)の2件が施工された。菊浜地区では海岸から約1400m離れた海拔5mの駐車場用地に建設された。また、今沢地区では海岸から約900m離れた海拔3mの公会堂の脇に建設された。ともに周辺には2階建て以上の高い建造物はなく、津波避難施設建設に対する住民の期待は非常に大きいものであった。

## 2.2 構造概要

PCaPC 津波避難タワーは柱・梁および床部材がプレキャストとして工場製作され、その構造は4本の柱が4辺の梁部材で剛結されたラーメン構造であり、津波に対する補強として、柱の中間部に中間梁が設置されている。また、柱・梁部材ともにプレストレストコンクリート構造であり、柱部材に1柱当たり8本のPC鋼棒( $\phi 32$ )が、梁部材にはPC鋼より線(8S15.2)が4本配置されている。柱部材は鉛直PC鋼棒で現場打ちのコンクリートの基礎に剛結され、杭基礎で支持されている。柱部材と梁部材はプレストレスを導入することにより剛結されるが、その接合部は30mmのモルタル目地が配置されている。さらに屋上の避難スペースは合成床板としてDT版を設置してスラブコンクリートを現場打設し施工される。

また、避難階の屋上へは鋼製の外部鉄骨階段で避難できる構造となっている。各地区の構造概要を下記に示す。

## 【菊浜避難施設】

工事件名 : 平成24年度防災設備等整備事業  
 掛川市津波避難施設建設工事(菊浜地区)  
 工事場所 : 静岡県掛川市菊浜 434-1  
 構造 : プレキャストコンクリート平屋建  
 高さ : 地上10(m) 海拔15(m)  
 スパン : X=16.7m y=12.0m  
 避難面積 : 200(m<sup>2</sup>)  
 収容人数 : 400人~600人

## 【今沢地区避難施設】

工事件名 : 平成24年度防災設備等整備事業  
 掛川市津波避難施設建設工事(今沢地区)  
 工事場所 : 静岡県掛川市西大淵 1563-1  
 構造 : プレキャストコンクリート平屋建  
 高さ : 地上12(m) 海拔15(m)  
 避難面積 : 125(m<sup>2</sup>)  
 スパン : X=15.6m, y=8.0m  
 収容人数 : 250人~375人

## 3. 施工方法

## 3.1 施工のフローチャート

以下に工事全体のフローチャートを示す。

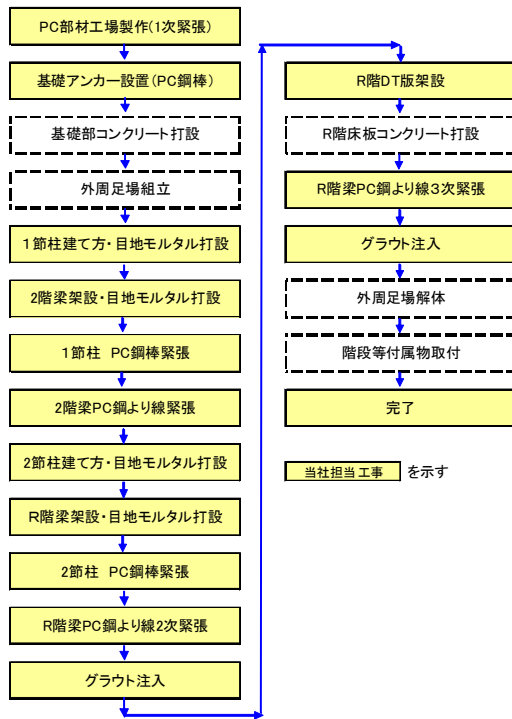


図-2 工事全体のフローチャート

### 3.2 施工上の留意点

#### (1)基礎アンカーの精度の確保

プレキャスト工事においては基礎アンカー（PC鋼棒のデッドアンカー）の設置は最も重要な工程のひとつである。そこで基礎コンクリートの打設前後のアンカーフレーム位置確認を行い、設置誤差は±5mm管理した。

#### (2) 製作工場との連絡調整

プレキャスト部材は(株)ピーエスコングリート滋賀工場で製作した。部材の製作の際には製品仕様に関する設計者や発注者等からの正確な情報を工場へ伝達する必要があった。そこで工場への指示および伝達は必ず書面で行い、伝達ミス防止に努めた。また、仕上げ状態には特に留意して工場に何度も足を運び確認した。

#### (3) 部材搬入および建方計画

プレキャスト部材の運搬車両は特殊車両が必要となる。このためトレーラの運行経路や待機場所、架設クレーンの配置等についての綿密な打合せと計画を行った。

### 3.3 施工サイクル

工種	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
柱建て方工	1節 架設		1節 緊張		2節 架設	2節 緊張				
梁架設工		2F 架設		2F 通線		2F 緊張	RF 架設		RF 通線緊張	
DT版架設工										DT 架設
グラウト工								グラウト 注入		

※アンカーセットと床板コンクリート施工後の3次緊張は除く

図-3 プレキャスト部材組立 施工サイクル

## 4. PCaPC 津波避難タワーの利点

本工法の利点を生かした構造でありその特徴としては以下の5点が挙げられる。

#### ①高強度・高耐久

高強度、高耐久を有する PC 部材を使用するため、長寿命化のニーズに応えるとともに、将来の維持管理コストを含むライフサイクルコストを低減できる。

#### ②津波発生時の漂流物に対するリスク低減

津波漂流物が構造物に衝突する危険性に対して PC 構造は梁のスパンと柱間隔を大きくとれ、ブレース等が不要になるため、漂流物の衝突リスクを低減できる。

#### ③下部の有効活用

柱間隔が大きいため、施設下部を駐車場や地域行事等の利用へ有効活用できる。

#### ④環境負荷低減

主な部材が工場製品であり、高耐久で転用可能な鋼製型枠を使用して製作されるため、型枠材の低減が可能である。また現場周辺での騒音・振動等の環境負荷が低減できる。

#### ⑤工期短縮

主な部材が工場製品であるため、現場作業の合理化、省力化が可能であり、大幅な工程短縮が可能である。



写真-1 菊浜地区津波避難施設

## 5. まとめ

国内初となる PCaPC 津波避難タワーは津波被害に対する地方自治体や住民のニーズと構造物としてのプレキャスト・プレストレストコンクリート技術という我が社のシーズが一致した好事例であった。今後、PCaPC 津波避難タワーの潜在的な需要を掘り起こしながら普及拡大していくためには、さらにこのニーズとシーズを戦略的に適合し、我が社の新たな武器として PCaPC 津波避難タワーのブランド化を確立する必要がある。そのためには営業、設計、工務、工事の各部門の継続的な連携協力が必要不可欠であり、部門を越えたプロジェクトの推進が今後の成功のカギを握ると考えている。

Key Words : 東日本大震災 高強度 高耐久 津波避難タワー



所佳輝

杉浦亮介

岡林秀勝