

# 基礎構造にプレストレスを導入した庁舎の設計と施工

## —福島市新庁舎 東棟—

建築本部  
東京支店

設計部  
建築工事部

江口尚之  
南和昭

### 1. はじめに

我が国の建築におけるプレストレストコンクリート (PC) の基礎構造に関する実績は、上部構造とそれと比較するとかなり少ないのが現状で、その設計および施工に関する資料も不十分であると言える。近年の建築では、構造体に高品質・高耐久性がより一層求められていることから、基礎構造においても PC 技術の積極的な活用が待たれているところである。

本建物は、福島市行政の中核として建設された免震構造の庁舎である。(写真-1) 上部構造に多くの PC 梁や PC 合成床版 (ST 版) を用いている他、基礎構造でも免震装置直下の基礎梁にプレストレスを導入している。本報告では PC 工事全体の実施概要と、主に PC 基礎構造の設計・施工概要についての報告を行う。



写真-1 庁舎外観 (平成 23 年 1 月 4 日開庁)

### 2. 工事概要

#### 2.1 建築概要

工事名称：福島市新庁舎東棟工事 建築本体工事  
 発注者名：福島市長  
 所在地：福島市五老内町 29-3 他  
 階数：地上 11 階建 PH1 階  
 最高高さ：48.31m 敷地面積：9,405.28 m<sup>2</sup>  
 建築面積：3,619.10 m<sup>2</sup> (JV 工事分)  
 延床面積：27,251.57 m<sup>2</sup> (JV 工事分)  
 構造：免震 RC 造 一部 S 造 SRC 造 PC 造  
 地業：直接基礎 用途：庁舎  
 設計・監理：(株) 山下設計・(株) 田畑建築設計 JV  
 施工：鹿島・菅野特定建設工事 JV  
 PC 工事：(株) ピーエス三菱

### 2.2 構造概要

本建物は短辺 41.0m×長辺 78.8m、地上 11 階建ての免震構造の市庁舎である。基本構造は鉄筋コンクリート造であるが、ロングスパン部に SRC 造と PC 造、低層部に S 造を用いる等その構造種別は多岐に渡る。緊張工事に用いた PC 鋼材数量はピット階で 77.8 t、1 階～PH 階で 134.4 t の計 212.2 t である。図-1、2 にピット階平面図と断面図を示す。

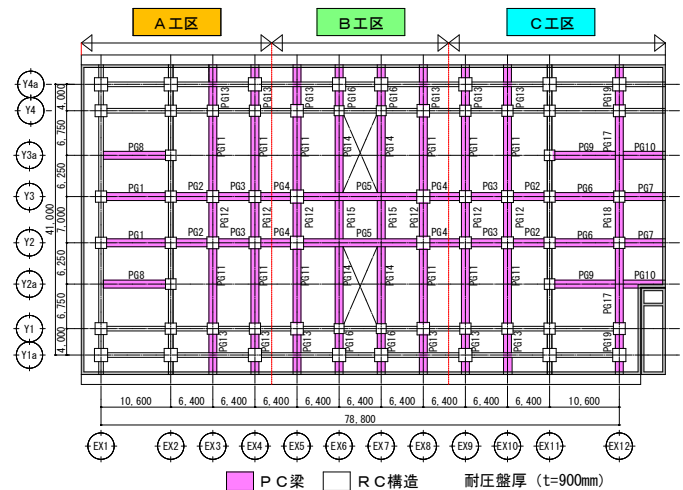


図-1 ピット階平面図

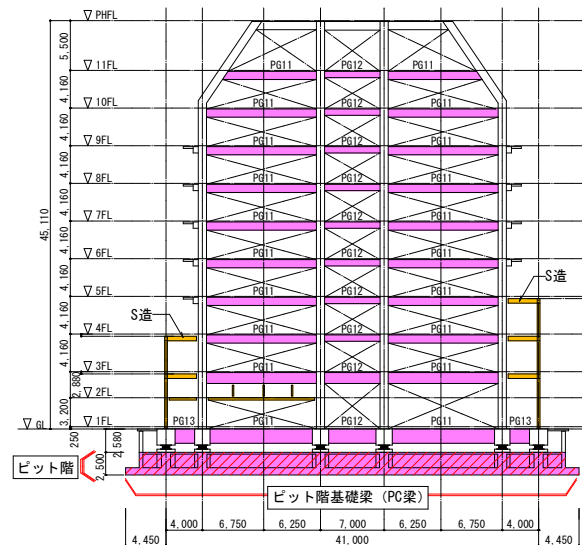


図-2 断面図

### 3. 構造設計概要

#### 3.1 基礎梁のPC計画

基礎構造はベタ基礎が採用され、約GL-4.0m以深に分布している砂礫層を支持層としている。今回のケースでは図-3に示すように、耐力盤底を深くすると支持地盤の砂礫層が薄

くなり、下部のシルト層に接近して建物を支持できなくなるという問題がある。そのため耐圧盤底は極力浅いレベルとしなければならないが、基礎梁のせいを抑えるためにPC造が採用された。

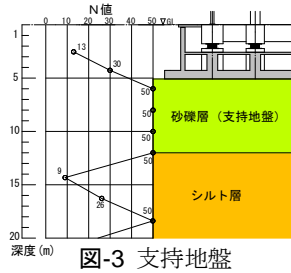


図-3 支持地盤

### 3.2 設計方針

基礎梁の種別はプレストレスト鉄筋コンクリート(Ⅲ種 PC 最大ひび割れ幅 0.2mm)とし、接地圧による長期応力と地震時に発生する免震部材水平変形による付加応力を考慮した終局強度設計とした。接地圧による設計用応力は、免震部材位置をピン支持としたモデルによる応力と、地盤の鉛直バネを考慮したモデルによる応力について算出し、それぞれ検討を行った。また、プレストレスが地盤摩擦にどれほど影響を受けるかを正確に評価するのは困難である事から、軸圧縮応力度については過大評価せず、不静定応力については考慮した場合と無視した場合の2通りで検定をした。表-1に代表的な基礎梁の断面リストを示す。

表-1 基礎梁断面リスト

符号位置	Y1, Y4端	PG11 中央	Y2, Y3端
PIT階			
PC鋼材	PC鋼より線 9c-12-15.2φ (SWPR7B)		
上端筋	24-D32		
下端筋	24-D32		
スタースラップ	D16-□@125	D16-□@150	D16-□@150
腹筋	12-D13		

### 3.3 応力算出

図-4にEX8通りの基礎梁の接地圧による長期応力と、PCケーブル配線形状を示す。

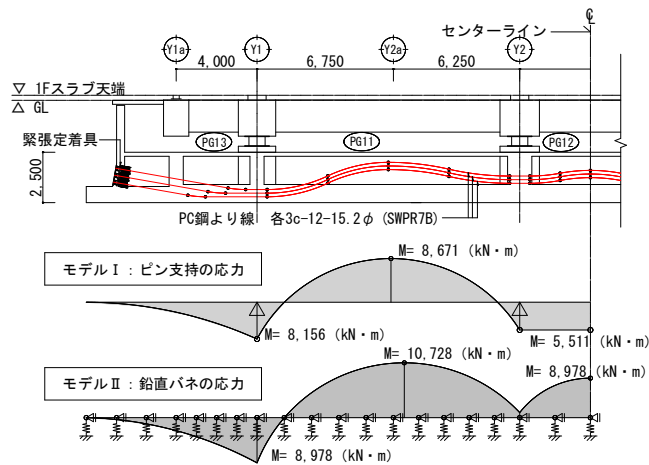


図-4 PCケーブル配線と長期応力

モデルⅠは免震部材位置をピン支持としたモデル、モデルⅡは地盤の鉛直バネを考慮したモデルによる応力である。地盤の鉛直バネは、有限厚さの多層系地盤表面に載る基礎の即時沈下量より算出する。その地盤の鉛直バネを大梁約1.0m～

1.3mピッチで分割した節点に設けて、基礎梁の応力を求めた。

## 4. 施工

### 4.1 工程

表-2にPC梁緊張工の工程を示す。基礎梁の施工期間は約3ヶ月で、工区を3つのA, B, C工区に分けて施工を行った。(図-1参照)また、施工状況を(写真-2～5)に示す。

表-2 PC梁緊張工の工程

月数	1	2	3	4	5	6	7	~ 14	15
ケーブル配線工	基礎梁	両引き通線	基礎梁	両引き通線	1F梁	1F梁	3F	PHF	
コンクリート打設					1F	1F	1F	11F	PHF
ケーブル緊張工				基礎梁			1F	10F	11F
グラウト工事									

### 4.2 各施工状況



写真-2 緊張端配置

写真-3 PCケーブル配線



写真-4 耐圧盤打設

写真-5 緊張状況

## 5. おわりに

本工事は耐圧盤と基礎梁から成るいわゆるベタ基礎に、プレストレスを導入した一例である。実際、コスト面では杭基礎と比較した場合には大幅なコストダウンとなり、部材性能としてはひび割れ防止、クリープ変形の制御や水密性の向上など、基礎構造にPCを用いる事の多くのメリットが確認された。今後もその利点を大いに活用すべきであると思われる。

**Key Words:** プレストレス, ベタ基礎, 鉛直バネ, ひび割れ防止



江口尚之



南和昭