

# 既製杭の杭頭免震工法の施工計画及び施工報告

三島 有\*                      小島 力也\*  
 Yuu Mishima                Rikiya Kozima  
 兒玉 泰博\*                海道 栄一\*  
 Yasuhiro Kodama        Eiichi Kaido

## 1. はじめに

物流施設において採用された既製杭の3タイプの杭頭免震工法のうち、基礎・地中梁の無いタイプにて行った施工計画および施工結果について報告する。

## 2. 建物概要

建物用途 倉庫業を営む倉庫  
 延床面積 140,403.27 m<sup>2</sup>  
 規模構造 地上4階 PCaPC造(一部S造)杭頭免震構造  
 工事場所 千葉県流山市西深井字種井下1378-1他  
 工期 2021年8月20日～2023年4月30日

## 3. 工法概要と課題

### (1) 杭頭免震工法の概要

本工事における免震装置は、昭和電線ケーブルシステム(株)の天然ゴム系積層ゴムアイソレーターと弾性すべり支承、オイレス工業(株)の弾性すべり支承であり、天然ゴム系積層ゴムアイソレーターが171基、弾性すべり支承が140基の合計311基となっている。また、杭種別は建物本体部分がPHC杭またはSC杭、ランプ部分が鋼管杭である。免震部材詳細図を図-1、2に、杭頭免震タイプ分け図を図-3に示す。

### (2) 課題

杭頭免震構造の建物では、免震装置の設置精度が建物精度に直結するため、いかに精度よく免震装置を設置できるかが課題となる。免震装置の精度管理値について表-1に示す。杭頭免震のタイプ毎に納まりや免震装置に干渉する項目が違うため、上記精度管理値を満足するための納まりの検討および管理項目・施工手順について検討を行った。

## 4. 対策の検討と施工計画

### (1) タイプ1

\* 関東建築(支)流山北(工)

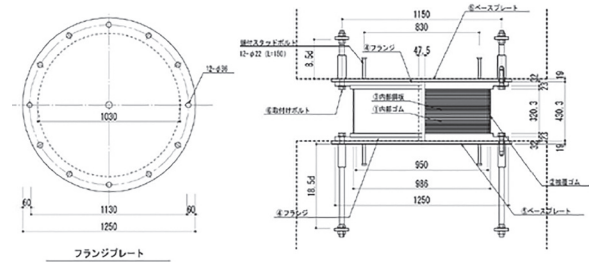


図-1 天然ゴム系積層ゴムアイソレータ詳細図

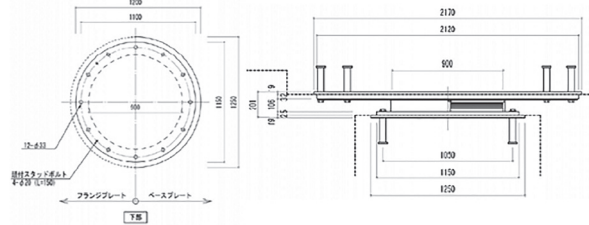


図-2 弾性すべり支承詳細図

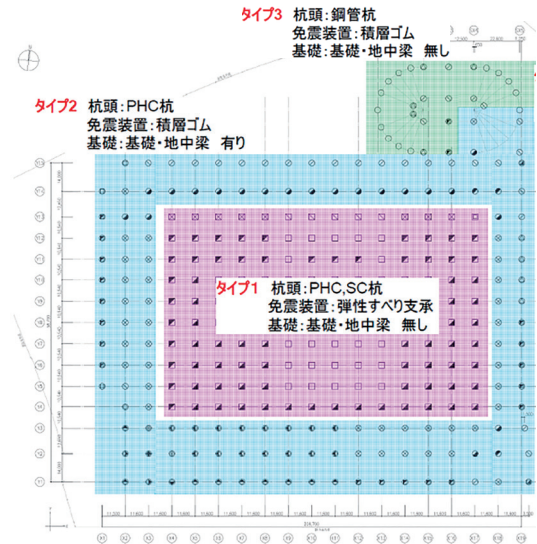


図-3 杭頭免振タイプ分け図

表-1 精度管理値

	位置精度	高さ精度	水平精度
積層ゴム支承用	±5 mm 以内	±2 mm 以内	傾き 1/500 以内
弾性すべり支承用	±5 mm 以内	±2 mm 以内	傾き 1/500 以内

杭種がPHC杭またはSC杭で、免震装置は弾性すべり支承である。基礎構造は基礎および地中梁がなく、杭の上部に免震下部基礎を配置した納まりとなっている。免震下部プレートのアンカーと杭天端のクリアが19mmとなっているため、杭施工時の天端レベルは、-50±0mmで管理を行った。また、杭の水平方向の偏心についてもX・Yともに50mm以内で管理を行い、免震下部基礎においては偏心した杭に合わせて配置する計画とした。杭の偏心量を少なくするため、杭打設直前に杭ナビによる杭心の再確認や逃げ杭設置位置の精度管理、杭埋設後の高精度な測定を行い、杭の偏心量を小さくする事を最優先に施工を行った。タイプ1の納まり図および管理項目を図-4に、施工手順を図-5に示す。

免震下部プレートの取付け手順は、以下による。

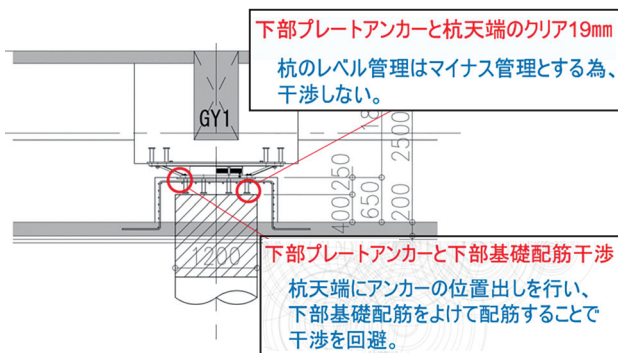


図-4 タイプ1納まり図および管理項目

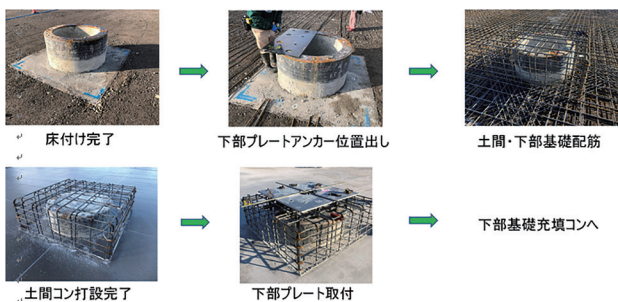


図-5 施工手順

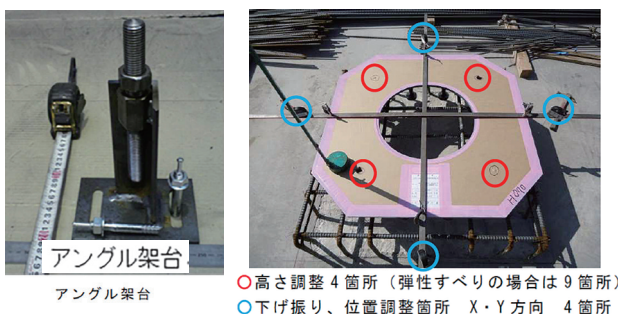


写真-1 免震下部プレート取付要領

- ①アングル架台を四隅に計4箇所設置
- ②心墨に合わせて下部プレートを架台に据える
- ③高さ、X・Y方向の確認を行う
- ④架台の寸切り頭と下部プレート裏面を溶接固定
- ⑤溶接固定後に再度、高さ・位置の確認を行う

免震下部プレートの取付要領を写真-1に示す。

(2) タイプ3

杭種が鋼管杭で、免震装置は天然ゴム系積層ゴムである。基礎構造は基礎および地中梁がなく、タイプ1と同様に杭上部に免震下部基礎を配置した納まりであるが、免震下部プレートのアンカーボルトが、鋼管杭の中に入る納まりとなっている。そのため、杭の水平方向の変位量は55mm以下とする必要があり、杭施工時の変位の管理値を30mmとして精度管理に注意した。管理のポイントはタイプ1と同様である。タイプ3の納まり図および管理項目を図-6に、施工手順を図-7に示す。

免震下部プレートの取付手順はタイプ1と同様であるが、アングル架台の代わりにレベル調整ボルトにて固定を行った。取付要領図を図-8に示す。

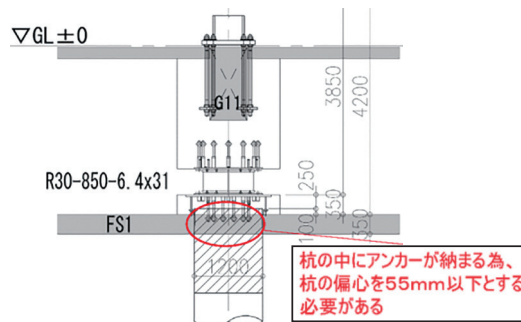


図-6 タイプ3納まり図および管理項目

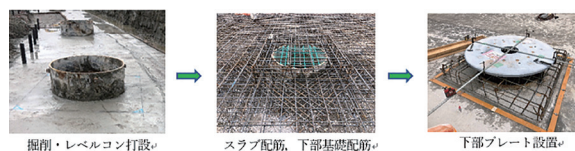


図-7 施工手順

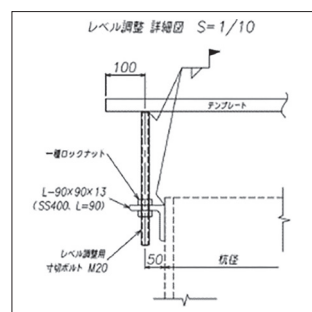


図-8 取付要領図

5. 施工結果

(1) 杭の施工精度結果

杭天端レベルについては、319本全て管理値以内(-50mm~±0mm以内)で施工することができた。水平偏心については、28本の杭で50mmを超える結果となったが、免震装置の設置に影響は生じなかった。杭頭が施工地盤付近の高さであったことも、管理値以内で施工することができた要因である。

(2) 免震装置の施工精度結果

全ての免震装置において、精度管理値以内で施工することができた。位置精度については、充填コン打設前の管理値を±2mmとして管理することで、充填後の変位を最大で3mmとすることができた。高さ精度についても充填コン打設前の管理値を±1mmとすることで、最大+2mmで管理することができた。業者自主検査、西松自主検査、監理者検査と管理を徹底したことが良い結果に繋がった。

6. おわりに

既製杭の杭頭免震工法の施工において、納まり・施工方法を検討し、ポイントを押さえ施工することにより、問題なく施工を行うことができた。今後、同様の施工の参考になるものとする。