

VI-258

ニューマチックケーソン沈設に伴う埋没杭撤去の設計と施工

NTT関西 土木建設部 正会員 大谷 堅 也

同 上 村上 裕

同 上 秋山 泰 敏

NTT 電話サービス推進本部 竹林 浩

協和エクシオ(株) 土木部 小原 正 和

1. はじめに

近年、都市部においては地下空間利用の促進や再開発事業などにより、土地の高度利用が図られており既設構造物を撤去し新たに構造物を構築する事例等が増加している。NTTにおいても基盤設備の整備を積極的に実施しているところであるが、とう道工事における立坑用地の確保については、特に苦慮しているのが現状である。今回、NTT営業所内において立坑（ニューマチックケーソン）の構築を計画したが、既設基礎ならびに既設基礎杭が存在する情報を得ていたため基礎の位置を正しく把握するとともに基礎杭の撤去方法について検討を行った。本報告は、これらの検討結果と施工概要を報告するものである。

2. 支障状況（図-1・図-2）

支障物を事前に試験掘等の調査を実施しより確実に支障状況を把握するべきであるが、NTT営業所及び建築業者に建築工事の施工過程を時系列に聴聞、調査を行った結果、以下のことが判明した。

- ①NTT営業所内存置杭の設計図を入手した結果、杭の種別（ベスタル杭）・基礎存置範囲・本数が判明した。
 - ②土質調査を基礎存置範囲で実施した結果、基礎の厚さ（1.3～1.5m）が判明した。
- 以上のことにより、撤去方法の検討に着手することが可能となった。

3. 路下室施工手順及び施工方法

- (1)布掘工は、存置基礎撤去を親杭横矢板工法により分割施工とした。
- (2)遮断杭工の建込み工法は、周辺への騒音、振動防止を考慮しSMP工法を採用した。（SP-IV型 $\ell=17\text{m}$ ）
- (3)薬液注入工は、遮断杭直下に既設杭（ベスタル杭）がある箇所（10箇所）は、シートパイルを所要根入れ長まで施工できず、アンラップが発生したので、止水、地盤強化を目的に二重管ロッド注入工法にて実施した。

- (4)ケーソン沈設に伴う路下室は、GL-4.2mの床付であるため、支保工（二段）設置、存置壁及び存置基礎コンクリート撤去を分割施工にて実施した。

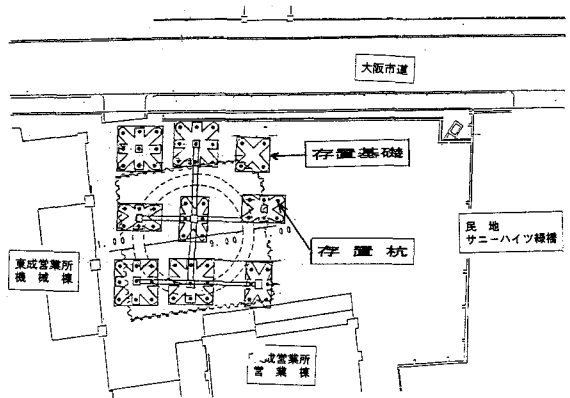


図-1 支障物状況図（平面図）

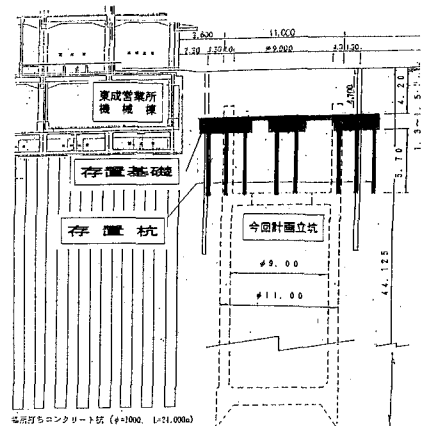


図-2 支障物状況図（縦断図）

3. 埋設杭撤去工

(1) 撤去条件

- 杭条件は、本数35本・杭長5.7m・杭径φ400mmであり、環境条件としては、東面市道の幅員(4.0m)より45t程度のクレーンが限界である。

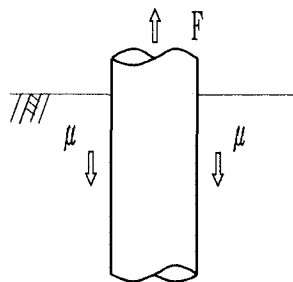
(2) 撤去工

- 存置杭撤去時の杭の縁切長を求めるため引抜試験を実施した。
- 周辺掘削については、下記に示す通りの関係をもとに算出した。

$$F = \Sigma ((C + K \cdot \mu \cdot P) \times \ell) / L$$

$$R = S \cdot L \cdot F$$

R : 所要引抜力 (t) μ : 周辺摩擦係数
 S : 杭の周長 (m) P : 平均有効土被圧 (t/m²)
 L : 杭の根入長 (m) ℓ : 各層の層圧 (m)
 F : 平均周面摩擦強度 (t/m²)
 C : 粘着力 (t/m²)
 K : 水平土圧係数



必要引抜力の算出

掘削深さ	所要引抜力(t)	引抜能力(45tクレーン)
$\ell \times 1/3 = 1.9\text{m}$	21.95 >	5 t
$\ell \times 1/2 = 2.9\text{m}$	16.47 >	
$\ell \times 2/3 = 3.8\text{m}$	10.97 >	

(ブームを15m延ばした状態)

・試験結果

- 杭長の2/3まで掘削しても引抜けず
- 先端2.0m付近で杭が折損した。

・引抜方法の決定 (図-3)

杭とクレーンが10m以上離れるのがほとんどで、装備荷重が必要引抜力を上回ることが不可能でまた、杭先端2.0mが無筋コンクリートで引張耐力がないため引抜途中の折損が懸念されるため安全性を考慮し杭長全体を掘削し撤去することとした。

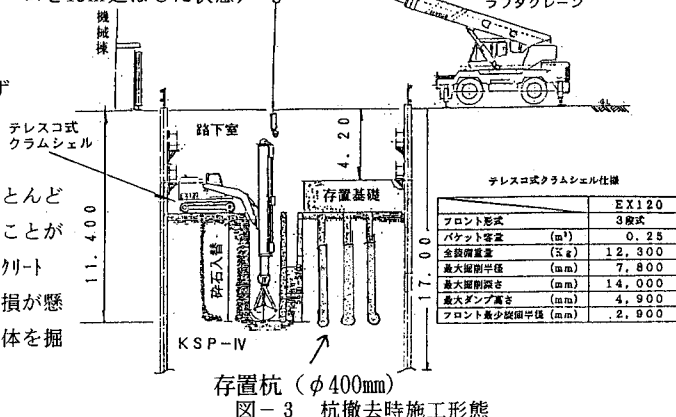


図-3 杭撤去時施工形態

4. おわりに

今回の埋設杭撤去工については、以下の2点が特徴であったと思われる。

① 存置物件の把握について

本文中にも示した通り、事前調査におけるプラント調査・聴聞等により詳細に存置物件を把握することができた。

② 埋設杭撤去について

杭の縁切長を事前に想定し、引抜試験を実施したうえ、その撤去方法を決定した。但し、本工事場所は営業所構造物に近接して施工する必要があるため、引抜こうとした場合、どうしても杭と引抜機械との距離が大きくなり、装備荷重が減衰してしまう。また、埋設杭の先端が無筋であったことから完全に杭周辺の縁切りを行い、テレスコ式クラムシェルを利用することにより2～3本/日と高効率な施工ができた。

以上、埋設杭撤去という今後増加すると思われる工程についての事例報告を行った。今回実施した方法がどの現場においても適用可能とは思わないが、現場個々の条件に合わせて検討される際の参考になれば幸いである