

## 1. まえがき

図-1 人工地盤完成予想図

人工地盤は図-2.1に示す構造であり、その構築方法は池内に所定間隔で鋼管杭を打ち込み、格点・桁を架設後コンクリート床版を打設するもので、杭と上屋の柱とが直結できる構造となっている。また調整池機能を阻害することなく施工するために、杭打船や仮設栈橋を使用せず陸上とほぼ同じ条件で杭打ができるSTEP工法（図-2.2）を採用した。STEP工法は手延べ式杭打工法的一种で打ち込み終えた杭上に格点・桁を架設しその上を前進、次の杭を順次打ち込む工法である。（図-2.3）

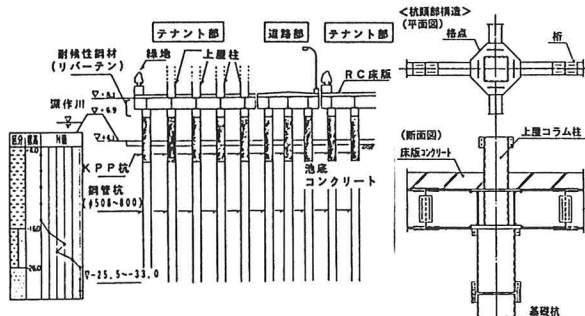


图-2.1 人工地盤構造断面図

今回は3回目の施工実績であり、正確な杭打機能に加え従来の装置にはない杭芯矯正機能を有している。この機能により、ワゴン後部地組ヤードでプレファブ化した杭3本分の上部工（格点・桁）の一体架設が可能となり、施工サイクルの短縮化を達成している。

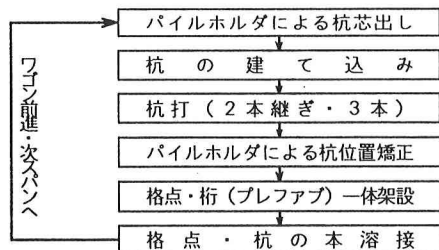


図-2.3 STEP施工フロー

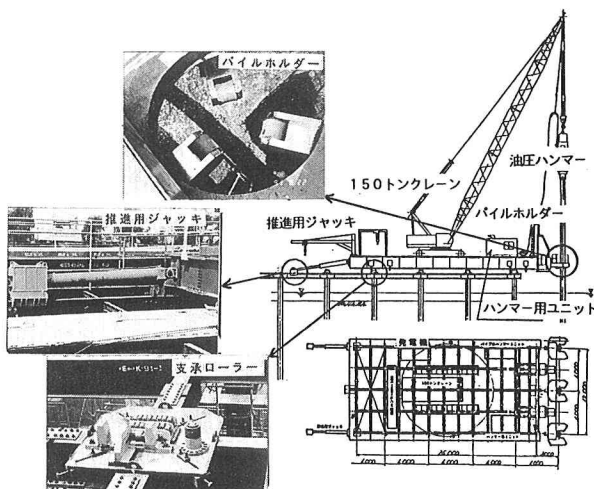


图-2.2 STEP工法構造図

### 3. STEP工法施工時の杭の支持力確認

STEP工法では2日で1スパン分（杭3本）を施工するため杭頭に作用するSTEP装置重量（350t）に対し、杭打ちから1日放置後の杭の支持力を確認する必要がある。従来この施工時荷重に対する支持力確認には杭打ち込み24時間後の載荷試験を実施<sup>1)</sup>したり、中田らが提案した周面摩擦測定試験（F,M,T）結果による多層系地盤の非線形プログラム<sup>1)</sup>を用いたりしていた。これらの方法に対し、経時的な支持力増加を簡易かつ精度良く推定する手法として、今回は波動理論を応用したPDAを用いた動的支持力管理システム<sup>2)</sup>を導入し安全施工確認システムの確立を図った。

### 4. 新しい支持力管理手法の適用と結果

本工事では杭径φ600～800の鋼管杭を基礎杭として使用、最も厳しいケースでSTEP工法による施工時荷重122tをφ600の杭で支持する必要があった。実際の杭の支持力確認にはWEAP（打撃中の杭の挙動を予測する波動理論プログラム）とPDA計測・解析を組み合わせ杭の貫入量と動的貫入抵抗力の関係図（支持力管理図）を作成し1日放置後の杭の支持力を精度よく推定できるよう試みた。図-4.1に示す支持力管理フローに従い作成された管理図を図-4.2に示す。ここではWEAPで作成した支持力グラフ①に対し、PDAからの解析値②・③と地盤特性パラメータをWEAPの設定値として入力し、実際の杭打データ（最終貫入量）に一致する設定に基づいて、管理グラフ②・③を作成する。

現場ではこのグラフ②および③を使用しSTEP工法施工時荷重に対する安全性を確認しながら施工を進めた。1日放置後の杭の支持力を知るためには該当杭径のSTEP工法施工時荷重を上回る杭支持力を得られる最終貫入量（所定のハンマーエネルギーパラメータ下）を現場で確認すれば良い。また、当該地盤でのPDA適用については現場内で実施した静的載荷試験とPDA解析結果の比較を行い、適用の妥当性の検証も行った。

### 5. あとがき

全国でも例がない6haにも及ぶ調整池上の人工地盤の構築にSTEP工法を採用し、平成3年8月より6カ月でほぼ全体の3割の人工地盤を構築した。この中でプレファブ化架設等の施工システムの改善に加え、新しく導入した動的支持力管理システムもその実用性を充分確認することができた。今後の杭打ロボット化を目指しさらに周辺技術開発の充実を図っていきたい。

#### <参考文献>

- 1) 中田ら 打込み鋼管杭の周面摩擦力の回復度について 第25回土質工学会研究会講演集
- 2) 福若ら 波動理論を利用した杭の支持力推定と現場計測例 第26回土質工学会研究会講演集

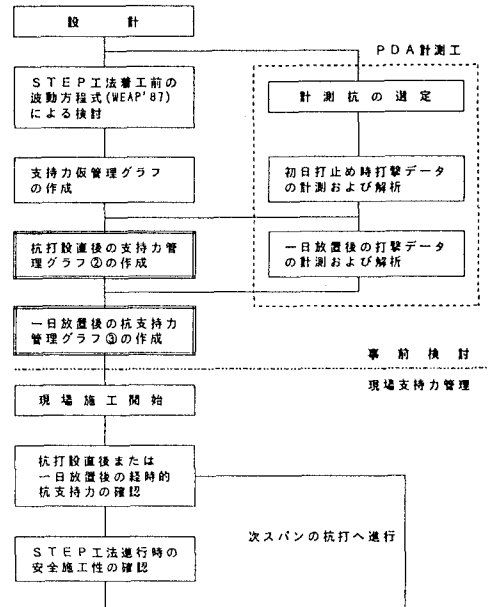


図-4.1 PDAによる支持力管理フロー

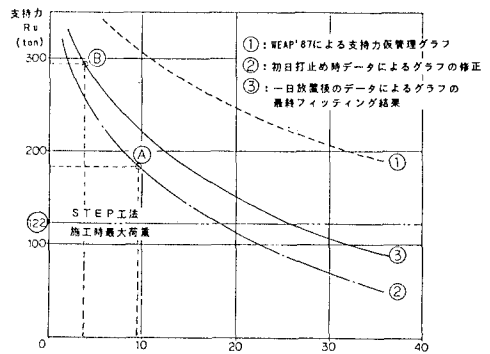


図-4.2 支持力管理グラフ例