

失敗から学ぶ建築基礎

土と基礎に心をよせて50年

元大手前大学教授 福井 實

日本建築材料協会技術交流講演会 H 28. 3. 11

建築基礎の種類

- 直接基礎 : 割栗石
- 杭基礎の種類
 - : 木杭
 - : RC杭
 - : 高強度PHC杭
 - : 鋼管杭 H型杭
 - : 場所打ちコンクリート杭

支持杭と摩擦杭

- 設置工法による分類
- 打込み工法 : ハンマーによる打撃工法
- 埋込み工法 : 騒音振動低減工法
- 現場築造工法 : 無音無振動工法

無音無振動工法講習会を実施

建築学会近畿支部

昭和42年9月

執筆委員

山肩邦男 貝戸俊一 前川陽一 赤熊道雄 浅田孝夫 加藤克巳 工藤光成
小島勝巳 杉山弘禧 鈴木良司 高島三郎 中尾泰治 西川幸之輔 西田 清
橋本良介 平林 孝 福井 實 山本宏一 力武利夫

杭の支持力

- 打込み工法 : 打撃支持力公式による
- 埋込み工法 : 載荷試験による
- 現場築造工法 : 載荷試験による

原因と対策 杭頭の沈下量が大きくなる
杭先端部にスライムがたまる
多くの載荷試験を実施して支持力を確認する

建築学会大会梗概集にて発表

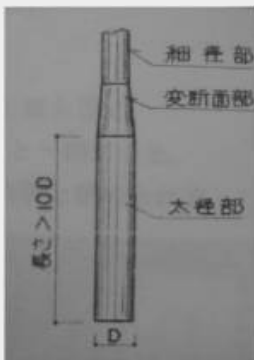
ピア基礎の支持力について その1 昭和44年 北海道
ピア基礎の支持力について その2 昭和48年 東北
ピア基礎の支持力について その3 昭和50年 東工大

立地地盤の調査

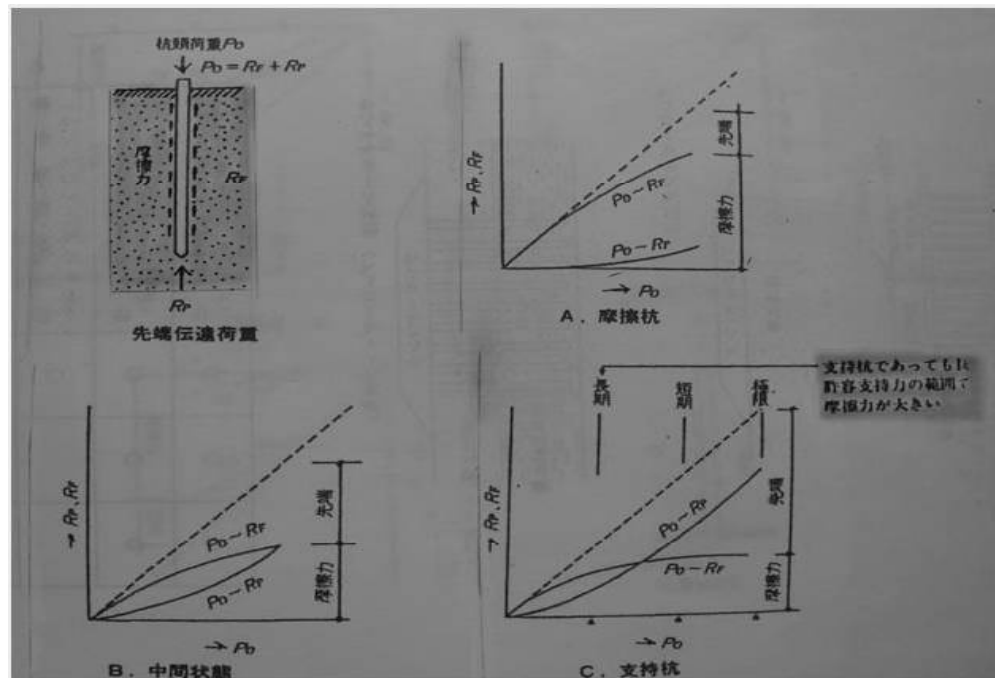
- 平地 : 沖積世に堆積した平坦な地盤
- 内陸埋立地 : 低地 池・湖沼の埋立地
- 臨海埋立地 : 沿岸 沖合埋立地 人工地盤
不均一性 沈下量大 洪積層
- 建築基礎工法を想定した地盤調査
- 地盤改良工法の策定

- 地盤沈下地域では不同沈下障害が顕在化する
- 杭基礎のネガティブフリクション(NF)による沈下

神戸PIIにて 現場実験によるNFの大きさの測定
SL杭工法の研究
先端拡大杭の開発
ピチューメンの剥離防止
NF測定結果の発表を続ける



開発した先端拡大杭



先端伝達荷重と周辺摩擦力との関係図

鋼管杭のちょうちん挫屈



ピア杭の先端部の一例



旧大阪市役所の木杭

長さ 3.0 m 杭径末口21cm
大正7年施工 昭和57年引き抜き 60年経過



前方に図書館が見える



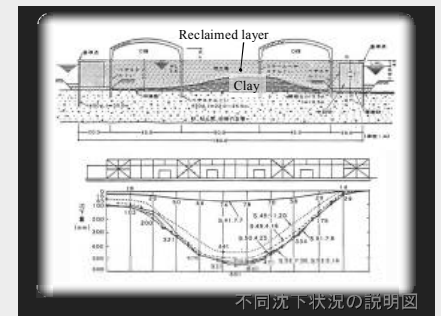
腐食していない木杭



大阪駅摩擦杭の打ち込み状況(1929年・昭和4年)

Cheju SL Seminar on 13-14th of Nov, 2003.

ネガティブフリクションによる不同沈下



昭和40より昭和52年まで12年間測定 中央部で55cm沈下
 ペDESTAL杭 長さ20から25m 杭径43cm 各柱2本打基礎
 建築学会大会梗概集にて発表 昭和53年7月 北海道

地盤工学会の記念盾と古代の杭打ち機



杭とは何か 杭の働きとは何か を考える

- 大阪湾の主な海上埋立地
 - 神戸ポートアイランド(昭和41年から)
 - 六甲アイランド (昭和47年から)
 - 大阪南港(昭和33年から) ミズノ本社
支持杭の代表 WTCビル
 - 関西国際空港 (1期:昭和62年から平成6年)
直接基礎の代表 ターミナルビル
動く地盤に対して建物側で調整
柱脚にジャッキを設置
- ASCE Monuments of the Millennium 受賞 平成15
人類が20世紀に遺した偉大なる技術への挑戦 偉業

建物の全重量と建物面積との関係

全重量の目安 鉄筋コンクリート造 1.3から1.7 t/m²
鉄骨構造 0.7から0.9 t/m²

荷重度(地反力) = 全重量/建物面積 t/m²



地盤の支持力(t/m²)と比較する
地盤の支持力=地盤調査により決定
地盤支持力が大きい場合=直接基礎
地盤支持力が小さい場合=杭基礎
基礎の形式が決定する

基本編

人間の荷重度

- 例 人間の体重 例 60 kg
- 足型の面積 約100 cm²
- 片足の面積 約0.6 kg/cm² (6 t/m²)
4階建から7,8階建に相当
- 両足の面積 約0.3 kg/cm² (3 t/m²)
2階建から4階建に相当
- かがとの場合 約1.2 kg/cm² (12 t/m²)
8階建から14,16階建に相当

基本編

構造模型



地盤構成

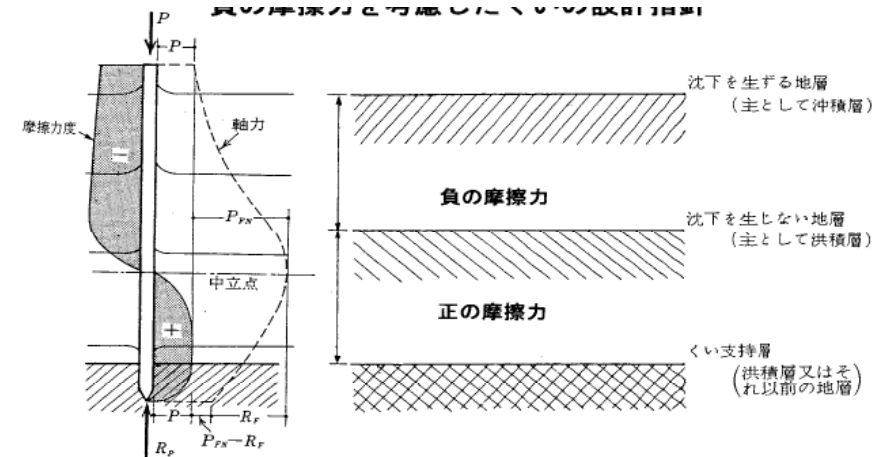


既製鉄筋コンクリート杭



場所打ちコンクリート杭

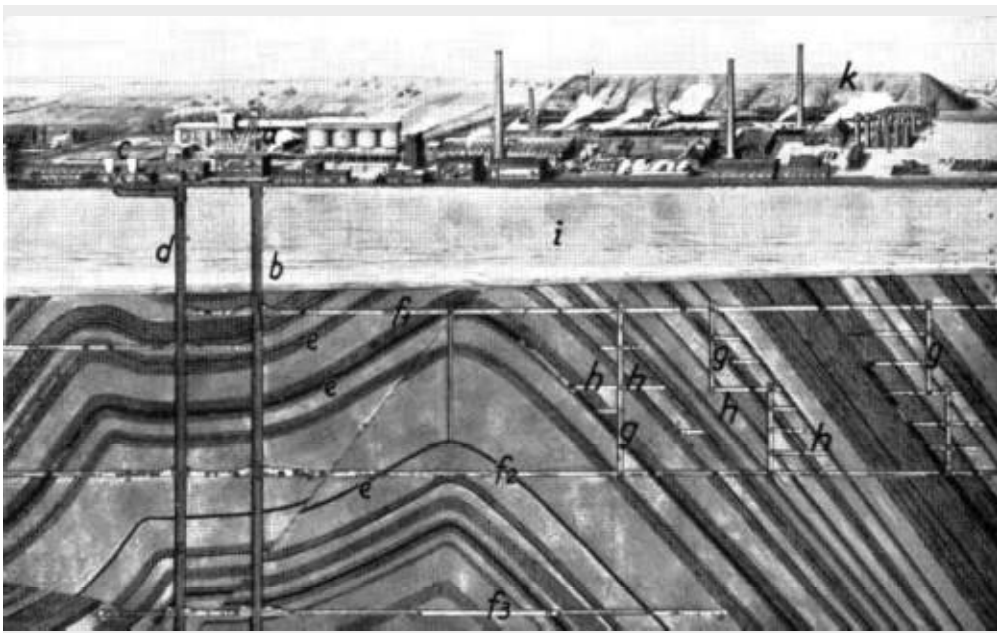
基本編



負の摩擦力が作用した杭の摩擦力度と軸力の分布形

以下の検討は、沖積粘性土の下層面が地盤面下15m以下の地域について必要であるが、

- ① 地盤沈下がほぼ停止した地域
- ② 地盤の層序が比較的一様で沖積層の沈下量が年々減少傾向にあり、最終測定年度で2cm/年以下の地域
- ③ 将来とも地下水のくみ上げによる地域の沈下を考慮する必要のない地域に該当する地域についてはこの限りでない。



石炭鉱山の縦坑



授業用手造り模型