



土を測る—現場計測と施工管理—

3. 現場計測による施工管理の実施例

は 芳 が 賀 た 孝 し げ 成*

3.8 基礎工 その1

3.8.1 杭の施工管理

杭を施工法から分類すると打込み杭、場所打ち杭、埋込み杭の3種類に分けられる。それぞれの施工管理項目を表—3.8.1に示すが、各項目の目的とするところは次のような点である。

- ① 設計時に考えられた支持力が十分確保されているか。
- ② 杭体に破損部・ぜい弱部がないか。強度は十分か。
- ③ 杭長・杭径・鉛直度などが設計図どおりであるか。
- ④ 施工速度は施工計画時の予想値に対し大きく相違していないか。
- ⑤ 施工時の安全性は十分か。
- ⑥ 周辺地盤、近接構造物、環境への悪影響はないか。

表—3.8.1に挙げられた施工管理項目には「土」に直接関係ない項目もあるが、多くは「土」と密接な関係があり「土」の知識がなければ、施工管理の目的は十分に達成できない。

各施工管理項目に対する計測方法はトランシット、レベル、巻尺、カウンター、時計など簡単な計測器具類によるものが多い。このような従来からの計測方法は、簡易性、経済性などの点で、今後も施工管理のためになくはないものである。しかし最近は計測員の安全確保、測定値の精度向上、即時性の要望などから、従来からの計測方法を補う形で新しい計測方法が開発されてきた。

以下各種の杭の施工管理の現状を述べ、更に、いくつかの新しい計測方法を紹介する。

3.8.2 打込み杭の打撃回数と打込み深さの計測

打込み杭の施工管理の目的の一つはすべての杭の支持力を設計時に想定した極限支持力以上にすることである。しかし、すべての杭の極限支持力が十分に確保されていても、杭の支持力にばらつきがあれば、これが不同沈下の原因となる。このような杭の支持力のばらつきを避ける方法としては杭の支持層への根入れ深さをなるべく一定にすることである。

支持層への根入れ深さの判断のよりどころとなるものは杭の打撃回数と打込み深さの関係である。このため重要構造物を支持する杭基礎では一定の打設深さごとの打撃回数

表—3.8.1 杭の施工管理項目

区分	施 工 管 理 項 目	目 的					
		① 支持力	② 品 質	③ 形 状	④ 施 工 性	⑤ 安 全 性	⑥ 対 環 境
一般	杭心位置			○			
	打設深度、掘削深度、高止まり量	○		○			
	施工機械の水平・鉛直性、動揺			○		○	
	施工時間、サイクルタイム				○		
	周辺地盤と構造物の変位、傾斜						○
	振動、騒音						○
打込み杭	1mごとの打撃回数、総打撃回数	○			○		
	最終貫入量とリバウンド	○					
	ハンマー落下高	○				○	
	杭の傾斜、横振れ、偏位			○		○	
	杭の破損状況		○				
	打撃応力		○			○	
場所打ち杭	杭の継手の溶接状態		○		○		
	孔内水位	○		○			○
	孔壁崩壊状況、孔径、鉛直性	○		○		○	○
	スライム沈積量	○	○				
	泥水の性状		○		○		
	掘削土の性質、掘削土量	○		○			
埋込み杭	先掘り深度、支持層の深度	○		○			
	機械使用電流量、油圧			○	○		
	バケット・ハンマーグラブの昇降速度			○	○		
	スタンドパイプ・ケーシングの鉛直度			○			
	鉄筋コンクリートの施工状況		○		○		
	孔内水位	○		○			○
杭	掘削孔および杭の鉛直性			○			
	掘削土の性質、掘削土量	○		○			
	先掘り深度、支持層の深度	○		○			
	機械使用電流量、油圧			○	○		
	スクリュー引上げ速度	○			○		
	支持層でのオーガー上下動、回数	○	○		○		
杭	根固め液、掘削液の品質、注入量	○	○				
	最終貫入量とリバウンド	○					
	杭の継手の溶接状態		○		○		

を測定しその記録表からおおよその根入れ深さを推定している。打撃回数と打込み深さの関係を図化すればより正確に根入れ深さを判断できるが、これを現場で行うことは難しい。そこで打撃回数と打込み深さを電氣的に検出し、自動的に図化する方法が開発されている。

この方法は、図—3.8.1に示すように打撃検出器と貫入量検出器を杭打機に取り付け、これからの信号をマイクロコンピュータで処理してモニターテレビにディスプレイするものである。

貫入量検出器は細いワイヤーの一端をハンマーに固定し他端はスプリング式ワイヤードラムに取り付け、ドラムの回転量を信号化するものである。打撃検出器はリーダーに

* 榎大林組 技術研究所 土木第三研究室長

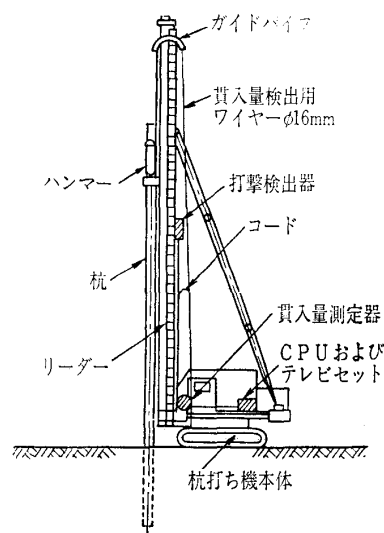


図-3.8.1 杭の自動打込み管理システムの例

伝達される加速度を検出する方式のものとワイヤードラムのワイヤー引出し回数を検出するものがある。

ブラウン管ディスプレイは打込み深さ、総打撃回数、50 cm ごとの打撃回数、一打撃あたりの貫入量、打撃回数の深度方向分布を表示する。

またデーターをカセットテープに記憶させ、作業終了時に回収し、事務所のマイクロコンピュータとプリンターでプリントアウトすることもできる。

図-3.8.2 にプリントアウトされた自動計測データーの例を示す。図-3.8.3 は土質ボーリング結果と打撃回数と打込み深さの関係を対比したものである。G.L.-14 m までの N 値はほぼ一定であるのに対し、打撃回数は杭の周面摩擦抵抗の増加を反映して徐々に増加しているが、 N 値と打撃回数にはある程度の相関性が認められる。図-3.8.4

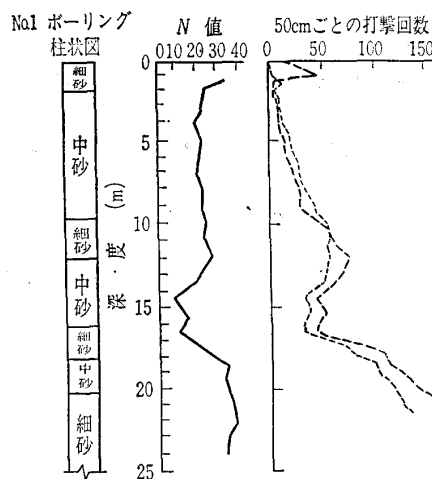


図-3.8.3 土質調査結果と打撃回数分布

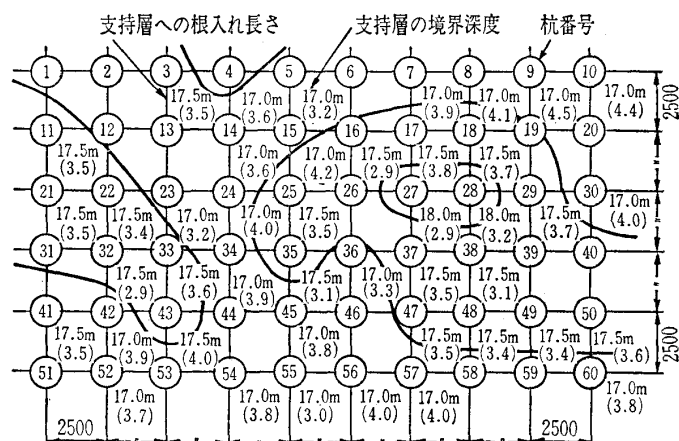


図-3.8.4 支持層天ばと根入れ長の分布

はあるブロックの60本の杭のうち49本の杭における自動計測データーより支持層面の深さ分布を推定した結果である。支持層面の深さは G.L.-17~18 m の間にあり 比較的凹凸が少ないことが分かる。

3.8.3 打込み杭の貫入量とリバウンドの計測

打込み杭の一打撃あたりの最終貫入量とリバウンドは動的支持力式から杭の動的支持力を求めるために必要な値であり、一般に杭を打ち止めるか否かの判定は、この値に基づいて行われている。従来の測定方法は杭にグラフ用紙を貼り付け、定規に鉛筆を沿わせて杭の変位を描く方法が採用されており、この方法は簡易で誰にでもできる点が長所である。しかし杭打ち船による海上杭打ち工事の場合には定規の固定点が揺れ動くために計測できないこと、ハンマーの直下で計測するので危険を伴い、油煙の飛散などの悪環境下で作業しなければならないこと、測定値や精度に個人差があることなどが欠点である。このため、光学式変位計を用いて遠隔より精度高く杭の貫入量とリバウンドを計測する方法が開発されている。

この方法は図-3.8.5 に示すようにターゲット、望遠レンズ、光学式変位計、電磁オシログラフ、および

PILE NO.	177	DEPTH	13.44m	L.U.	4500/3	STR.T	16:40:05	TIME	00:00:00
SETTLE	3mm	DEPTH	0.00m	I.T	1340/5	END T	17:27:20	DATA	10/04/81
D. TEC	5								
(cm)	(N)	(N)	(mm/N)						
50	14	14	76	XX					
100	21	7	71	X					
150	28	7	71	X					
200	40	12	42	XX					
250	56	16	31	XXX					
300	71	15	33	XXX					
350	92	21	24	XXXX					
400	118	26	19	XXXXX					
450	140	22	23	XXXXX					
500	172	32	16	XXXXXX					
550	205	33	15	XXXXXX					
600	237	32	16	XXXXXX					
650	282	45	11	XXXXXXX					
700	333	51	10	XXXXXXX					
750	386	53	9	XXXXXXX					
800	432	46	11	XXXXXXX					
850	483	56	9	XXXXXXX					
900	556	63	7	XXXXXXX					
950	630	74	7	XXXXXXX					
1000	706	76	7	XXXXXXX					
1050	791	85	6	XXXXXXX					
1100	878	87	6	XXXXXXX					
1150	968	87	6	XXXXXXX					
1200	1044	79	6	XXXXXXX					
1250	1119	75	7	XXXXXXX					
1300	1176	57	9	XXXXXXX					
1350	1239	63	8	XXXXXXX					
1400	1304	65	8	XXXXXXX					
1450	1359	55	9	XXXXXXX					
1500	1407	43	10	XXXXXXX					
1550	1474	67	7	XXXXXXX					
1600	1604	130	4	XXXXXXXX					
1650	1757	153	3	XXXXXXXX					
1700	1934	177	3	XXXXXXXX					
1750	2111	177	3	XXXXXXXX					
1800	2291	150	3	XXXXXXXX					
1844	2451	170	4	XXXXXXXX					
1979									

図-3.8.2 杭の自動打込み管理システムにおけるプリントアウトの例

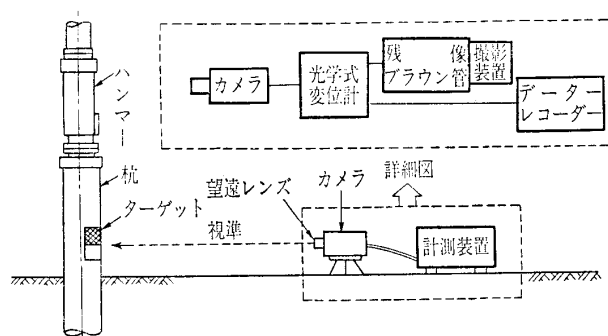


図-3.8.5 光学式変位計による杭の変位測定システム

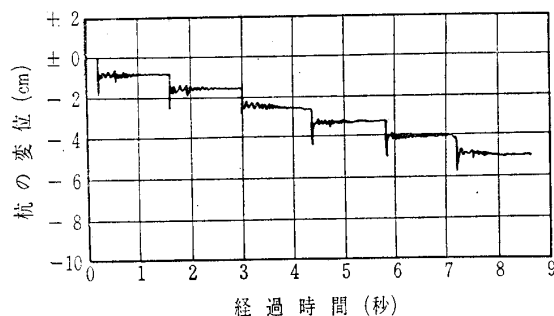


図-3.8.6 杭の海上打設工事における変位測定例

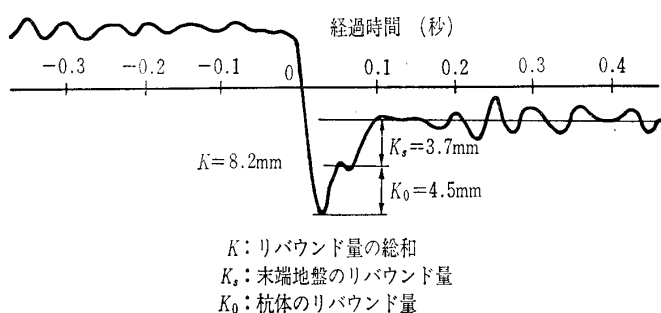


図-3.8.7 杭と地盤のリバウンド量が分離できた例

データレコーダーにより構成されている。光学式変位計の基本原理は物体の変位を光学的にとらえて電氣的出力に変換させるもので、具体的には白と黒に塗り分けたターゲットを視準し、ターゲットの境界線の移動に伴いレンズより入射する光量の変動を電氣的出力に変換して記録するものである。記録装置のうち電磁オシログラフは現場での施工管理に使用し、データレコーダーは記録の保管と解析に使用する。

図-3.8.6 は杭打ち船による海上杭打ち工事において杭より50m離れた栈橋上から光学式変位計を使用して貫入量とリバウンドを計測した結果である。

図-3.8.7 は陸上の杭打ち工事において計測した変位波形の時間軸を拡大したもので、杭体のリバウンド (K_0) と地盤のリバウンド (K_s) の値を読みとることができる。杭体と地盤のリバウンドの値が分かれば波動理論に基づいた(1)式により杭の動的先端支持力 (R) の計算ができる。

$$R = \frac{AE(S + K_s + 2K_0)}{2l} \quad (1)$$

ここに

R : 動的先端支持力 (tf)

A : 杭の実断面積 (m^2)

E : 杭の弾性係数 (tf/m^2)

l : 杭長 (m)

S : 一打瞬当たりの貫入量 (m)

K_s : 地盤のリバウンド (m)

K_0 : 杭体のリバウンド (m)

3.8.4 杭打ち時の地盤振動計測

振動規制法が施行されて以来、振動公害の発生しやすい杭打ち工事に対して作業時間や作業日が制限されるようになった。また最近の電子機器の普及により、杭打ち工事による振動障害の問題が増加し、振動低減工法の採用や防振対策の要望が強まってきた。このため杭打ち時の地盤振動の計測例が増えている。

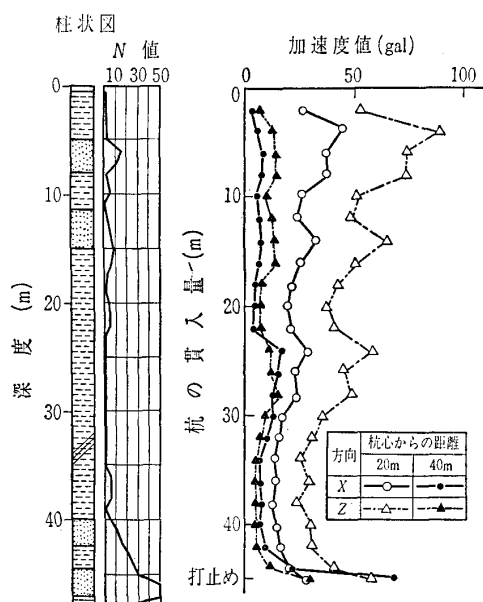
振動の大きさを表す単位としては振幅 (cm)、振動速度 (cm/s)、振動加速度 (gal) がある。我が国の人体に対する公害振動の測定単位は振動加速度を人体の感覚に合わせた振動レベル (dB) で表しており振動レベル計 (JIS C 1510) によって計測する。一方電子機器や構造物の障害に対するものとしては許容値が明確でないところから加速度や速度を計測し、構造物の形態・機能を考慮して、加速度・速度の規制値を決定することが多い。

ある杭打ち工事において構造物に対する杭打ち時の振動の影響を把握するため計測が行われた。打設された杭は直径 700 mm、長さ 43m (4本継ぎ) の PHC 杭で、杭打ち機のハンマー重量は 6 tf である。測定点は杭打ち位置より 20m、40m、80m、135m 離れた 4箇所である。それぞれの測定点にはコンクリート版 (厚さ 5 cm) を設置し、その上に水平方向 (X方向) と上下方向 (Z方向) の振動計を 2台ずつ設置した。振動計は加速度サーボ型で、感度 $15 \mu A/gal$ 、周波数範囲 0.1~30 Hz、固有振動数 3 Hz である。

記録は加速度モードで 1 m ごとの杭の貫入に合わせてデータレコーダーに収録し、更に収録した加速度波形は熱ペン式オシログラフにより再成した。

図-3.8.8 は 20m および 80m 地点における杭先端深度と水平方向、上下方向の加速度の関係を示したものである。水平方向の加速度については杭先端深度が G.L.-20 m を越すと大きな振幅を示す点があり、これは地層の影響によるものである。また上下方向の加速度は杭が打設されるに従って次第に小さくなっていくが、 N 値が大きな地盤に杭先端が貫入するようになるとまた大きくなっている。

図-3.8.9 は水平方向、上下方向の加速度の距離減衰曲線である。杭の打設長と同じ距離までは減衰が少ない。また杭先端深度 G.L.-28 m までは遠方になるほど減衰が大きくなる傾向にある。打止め時付近の振動は、それまでの振動と比較し 40m 地点と 80m 地点が著しく大きい。これは中間に軟弱な層があるため直接波と反射波の波形合成が行



図—3.8.8 杭の貫入量と加速度

われたためと思われる。

施工管理方法としては図—3.8.10に示すように構造物側に管理用振動計を設置して規制値以上の振動が発生すると杭打ちヤードに設置した警報ベルが鳴るようなシステムを設けて管理を行ったり、規制値に対応した一打撃当たりの貫入量制限値を決めてこれによって管理を行う。

3.8.5 埋込み杭の支持層根入れ長の計測

場所打ち杭や埋込み杭の場合、杭先端の支持層への根入れ長の判定が重要である。この判定方法として、①掘削土の性状の調査、②ボーリング柱状図と削孔深さとの対比、③削孔機械の負荷と削孔深さとの対比がある。このうち③の方法は自動計測が可能のため、最近の中掘り工法による埋込み杭の支持層根入れ長管理にこの方法が利用されるようになってきた。

アースオーガーやリバーサーキュレーションドリルなどの回転削孔機により地盤を掘削する場合、比エネルギー(E)と称する地盤の掘削に関する特性は(2)式で示される。

$$E = e \frac{P_0}{A \cdot v} = e \frac{(F \cdot v + 2 \pi N T)}{A v} \dots \dots \dots (2)$$

ここに

E : 地盤の掘削に関する特性 ($t \cdot m / m^3$)

e : 掘削効率

A : 掘削孔断面積 (m^2)

P_0 : 単位時間になす仕事量 ($t \cdot m / min$)

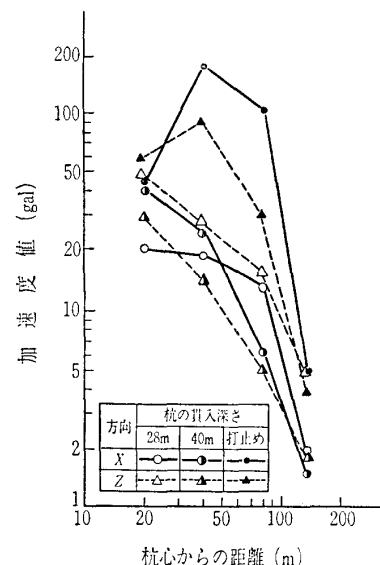
F : 推力 (t)

N : 回転数 ($1/min$)

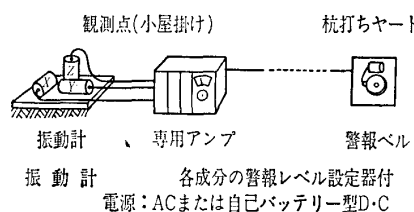
T : トルク ($t \cdot m$)

v : 掘削速度 (m/min)

(2)式の $2 \pi N T$ はスクリーやビットを回転させるモーターを駆動する電流量と関連し、この電流量はアンペアメー



図—3.8.9 杭心からの距離と加速度

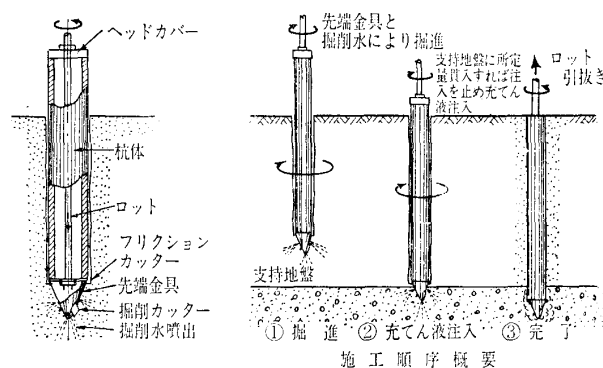


図—3.8.10 杭打ち振動管理の例

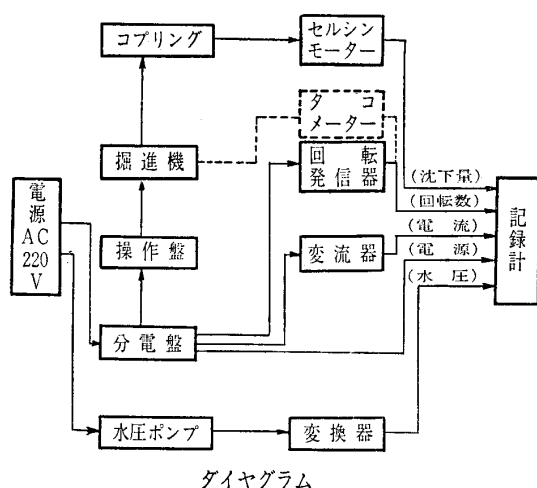
ターにより自記々録することができる。

アンペアメーターの記録値から地盤の掘削に関する特性(E)の変動を判断するには推力(F)や掘削速度(v)を一定にする必要がある。しかし掘削速度を一定にすることは通常困難なため掘削速度に関係を持つ推力と回転数を一定にし、更に掘削速度(ビット一回転当たりの掘進量)を自記々録して総合的に評価すると良い。

埋込み杭工法の一つであるTSロータリー工法は図—3.8.11に示すように杭体を回転させながら鉛直荷重と掘削水の効果を併用して杭を押し込むものであるが、この工法ではARシステムと称する杭の貫入状況を示す種々のパラメーターを連続的に検出し、自記々録する装置によって先端地盤の性状、支持層への貫入量、掘削水と充てん液の切換え時期などの把握を行っている。



図—3.8.11 TSロータリー工法

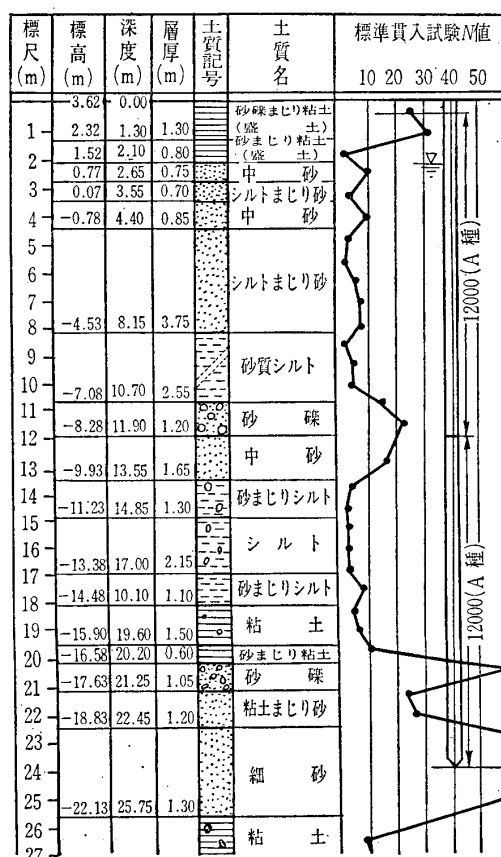


図—3.8.12 ブロックダイアグラム

AR システムのブロックダイアグラムを図—3.8.12に示すが、自動計測されるパラメーターは沈下量、電流値、噴出水圧、時間、回転数である。

杭の貫入量はオーガー掘進機構と深度計を連動させ、電気信号に変換して記録計内の記録紙の送り速度を同調させている。杭の回転数はオーガー掘進機構の主モーターの回転数を電圧変換し、掘削水圧力は圧力計により電圧変換して記録する。

図—3.8.13は、このシステムによるデータと土質柱状図との関係を示すものである。土質性状の変化が記録値にかなり正確に表れており施工管理システムとして十分有効であることが認められる。



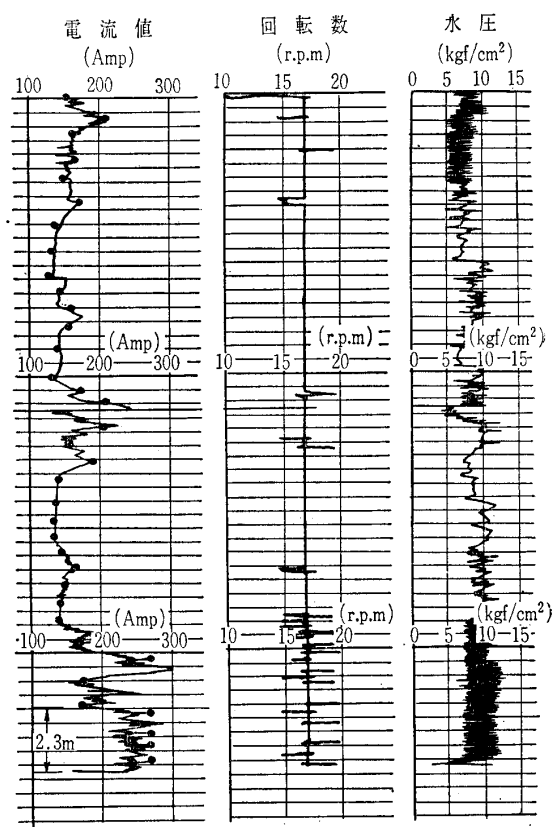
図—3.8.13 AR データーと土質柱状図との相関

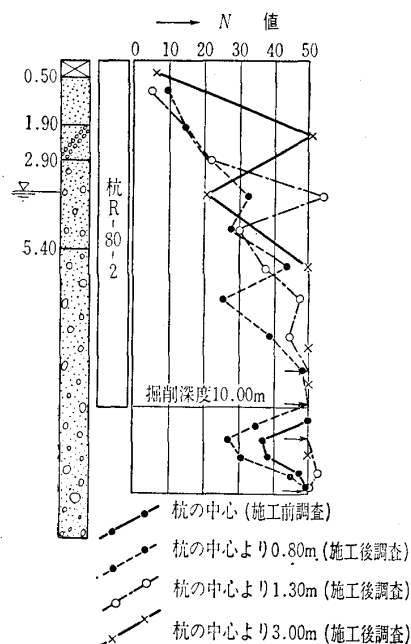
3.8.6 場所打ち杭と地下連続壁の孔壁性状計測

場所打ち杭・地下連続壁の施工技術は①地盤内に孔(溝)を掘る技術、②孔(溝)の崩壊を防ぐ技術、③良好な鉄筋コンクリートを打設する技術、④その他関連技術などの総合技術であり、設計、施工計画時点の検討に加えて施工時においても慎重な管理が要求される。このうち「土」に関連した施工管理は①および②に関するものであるが、一般に主要な機械器具が水中(泥水中)で作動し、その状況が目視できないこと、壁面の異状や掘削精度を絶えず把握する必要があるが掘削と併行して計測を行うことが難しいこと、多種・多様の地盤条件を同時に克服しなければならないことなどが実際の施工管理を困難とさせている。

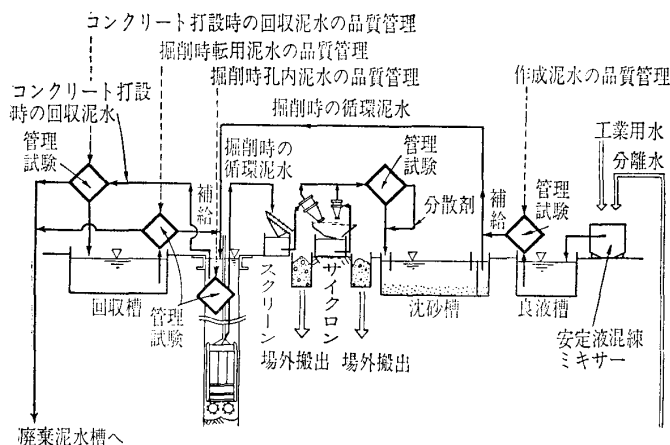
場所打ち杭の施工では、杭の全本数について孔壁の性状を調査する例はまれである。これは工法が普及してからの年月が長く、経験の蓄積が十分に行われていること、直径1.0m 前後の杭径の施工例が多く、また円形の削孔のため通常の地盤では極端な孔壁崩壊が発生しないこと、杭の品質の低下による被害例が少ないことなどの理由による。施工管理としては孔内水位の管理や掘削機械の操作の管理が主に行われている。しかし特に重要な構造物の基礎の場合は試験工事として施工される杭のうち何本かについて掘削状況、孔壁崩壊状況、スライム沈積状況を詳細に調査することがある。

ある高架橋の基礎杭として直径1.09m、長さ8 mの場所打ち杭が計画されたが、この短杭の支持力を評価する目的で杭体と周辺地盤の性状に関する調査と鉛直・水平載荷試





図—3.8.14 オールケーシング工法による場所打ち杭の周辺地盤緩み調査例



図—3.8.15 泥水管理のフロー

験が実施された。図—3.8.14は杭の周辺地盤および先端地盤の緩みを把握するために、杭の施工前後に行った標準貫入試験の結果である。データーにはばらつきがあるが杭の

周辺および先端地盤に緩みが発生しているのが認められる。

地下連続壁は土留め壁としての利用だけでなく、本体構造の一部に利用されることも多く、また地盤のアーチアクションが十分に期待できない形状であるため孔壁崩壊に対する施工管理は場所打ち杭以上に慎重に行われる。孔壁崩壊に対する施工管理の主なものとしては①泥水管理、②掘削孔精度管理、③スライム管理がある。

泥水管理には図—3.8.15に示すように作成泥水、孔内泥水、転用泥水、スライム処理時の孔内泥水、コンクリート打設時の回収泥水の管理がある。表—3.8.2には泥水の機能、所要性能および性能評価のための試験項目を示す。それぞれの試験方法としては各採取場所の泥水を現場管理室に運搬した後、試験・分析する方法が一般に採用されているが、試験・分析を自動化・半自動化する方法も考えられている。

地下連続壁の場合、掘削溝の鉛直精度・壁厚精度・掘削溝壁面の状態に関する管理が重要である。

掘削溝の鉛直度を知るためには、掘削機のガイドマスト、ロッド、掘削機本体に傾斜計を取り付けて傾斜角を計測する方法もあるが、超音波測定器により孔壁の状態を計測する方法が一般に採用されている。この超音波測定器は発信器より発信された音波が泥水中を伝播して溝壁面で反射し受信器で受信されるまでの時間を測定するもので、検出器、巻上げ器、記録器より構成されている。測定方法は巻上げ器によって検出器を溝内につり下ろし、これを下降させながら超音波を送受信する。測定結果は記録紙に映像となって現れ、検出器からの両側の溝壁までの距離が連続的に記録される。

最近では4方向が同時に測定できる機種も作られている。図—3.8.16は溝の短辺方向の溝壁の状態と同時に長辺方向の溝壁の状態を測定した例である。

3.8.7 杭の施工に伴う地盤変位計測

杭の施工によって、その周辺地盤には変位が生ずる。特に打込み杭では施工本数の増加とともに打設区域の外側への土の移動量が次第に大きくなり、近接した構造物に有害

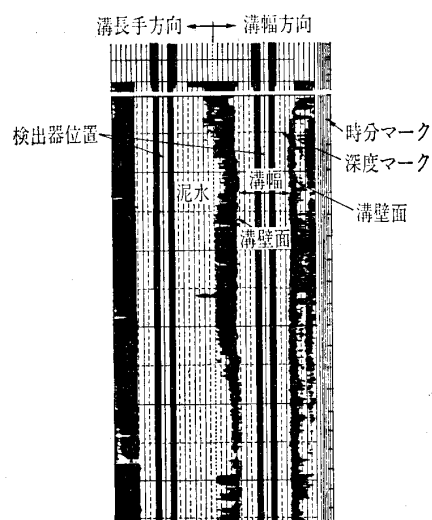
表—3.8.2 泥水の機能・所要性能および性能評価のための試験項目

泥水の役目 (機能)	泥水の所要性能	泥水の性能評価のための試験項目								
		造壁性	粘性	比重	砂分率	pH	懸濁分散性	微細粒子径	セメント混入量	電気伝導度
壁面の安定	良好な泥壁形成能を有する。	◎	○	○	—	○	○	○	○	○
		—	◎	○	—	○	○	○	○	○
土砂の運搬分離	適当な流動特性を有する。	—	—	◎	○	—	—	○	—	—
		—	—	◎	○	—	—	○	—	—
コンクリートとの置換	スライムの発生が少ない。 (コンクリート打設時)	—	○	○	◎	—	○	—	—	—
		—	○	○	◎	—	○	—	—	—

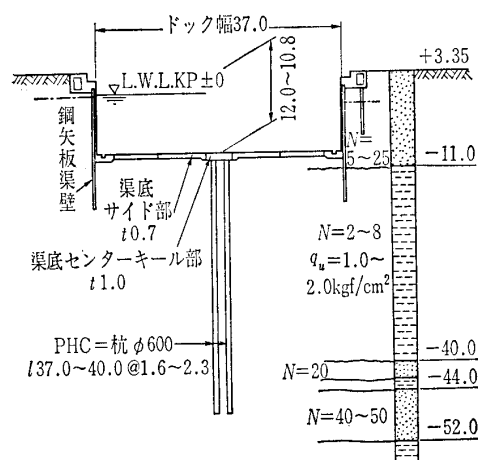
◎：泥水の所要性能を直接確認する試験項目

○：泥水の所要性能の影響因子の試験項目

—：泥水の所要性能とは関連のない試験項目



図—3.8.16 4方向同時測定例



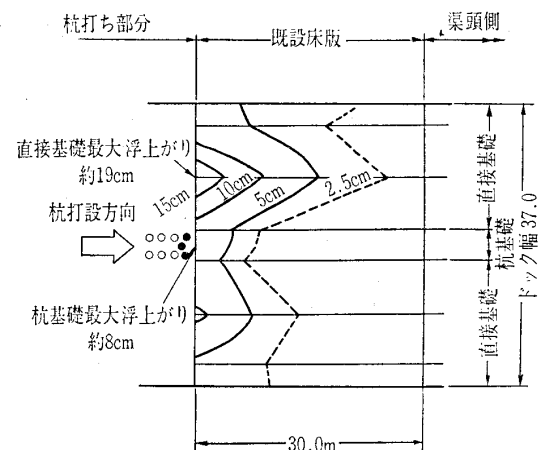
図—3.8.17 標準断面図

な変位を生じさせてしまうことがある。

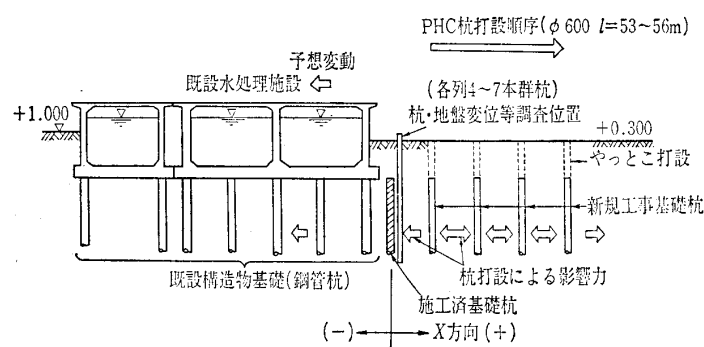
埋込み杭の場合も、既製杭の体積より排土量が少ない場合は周辺地盤に大きな変位を生じさせることがある。一方場所打ち杭や地下連続壁の場合は地盤の掘削中に孔(溝)の中心に向かって土が変位するが、地盤のアーチアクション効果により、変位量および変位の範囲は一般に小さい。しかし施工位置に極めて近接している構造物の沈下、孔壁崩壊による道路の陥没や施工機械の傾斜などのトラブルが発生することがある。

このような杭の施工に伴う地盤の変位に関するトラブルを回避するには、施工時に周辺地盤や構造物の変位を定期的に計測し、変位の経時変化と施工状況を対比し今後の施工によって変位が有害な量に達しそうだと判断されたならば工法の変更や、変位に対する防護工の施工を検討しなければならない。

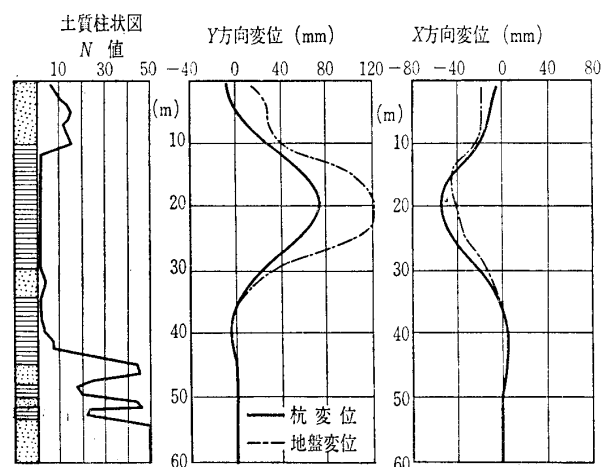
変位の計測方法としては構造物に測量用標点を設けたり地表面変位観測用の杭を打ち込み、トランシットやレベルによってこれを測量する方法が一般に採用されている。この他、水盛り式沈下計、インバー線変位計、固定式傾斜計、挿入式傾斜計なども用いられる。



図—3.8.18 浮上がり量実測値等高線



図—3.8.19 基礎杭施工時の予想変動



図—3.8.20 地盤と基礎杭の変位

あるドックの改修工事において図—3.8.17に示すようにセンターキール部に支持杭として直径 600 mm、長さ 40 m の PHC 杭が打設されたが、先に施工された渠底版に浮上りが生じた。図—3.8.18はこの浮上り量をレベルにより計測した結果である。このような施工条件の場合、杭は既設構造物より順次離れるように打設するべきであるが、施工上、既設構造物に順次近づくように打設された。この結果既設渠底版の直接基礎部分の中央で約 19 cm、杭基礎部分で約 8 cm の隆起が生じた。

ある下水処理場工事では、図—3.8.19に示すように、既設水処理施設の横に新規水処理施設の基礎杭として直径 600 mm、長さ 50 m (4本継ぎ) の PHC 杭が中掘り埋込み杭

講 座

工法により施工されることになったが、地盤が軟弱なため既設水処理施設の施工時の変位が懸念された。このため既設水処理施設の沈下と水平変位、伸縮継手部の相対変位、の計測の他に、杭と地盤がどのように挙動するかを明らかにするため、地表面沈下、地下水位、土中土圧、間隙水圧、杭の深度方向の応力および水平変位分布、地盤の深度方向の水平変位分布などの計測が実施された。

杭および地盤の深度方向の水平変位分布は既設水処理施設に近接して打設した試験杭とその周辺地盤内に挿入式傾斜計用のガイドパイプを設置して計測した。土中土圧計、間隙水圧計もこの近くの地表面下15m、25mに設置した。

基礎杭の施工完了後、既設水処理施設の沈下量は約2mm、水平変位量は約20mmであった。また地盤と試験杭の水平変位分布を図-3.8.20に示す。基礎杭の打設によってG.L.-10～-30mのN値0～2の軟弱シルト層が大きな変位を示し、その最大値は約12cmであった。G.L.-45m以深はほとんど変位は生じていない。杭体の水平変位は地盤の水平変位とほぼ同様な傾向を示しておりその最大値は約8cmである。土中土圧および間隙水圧はその近くで杭を打設した際に1.0～1.5kg/cm²の増加が見られた。中掘り埋込み杭工法を採用していながら地盤がこのように変位する原因は杭の打設速度と排土量のバランスが悪いためと考えられた。そこでG.L.-10～30mの軟弱シルト層に

において先掘り量と打設速度(1～2m/min)を調整し、これが地盤の側方流動を少なくする対策として有効であることを杭と地盤の水平変位の計測結果などから確認、以後の工事で各種計測を継続しながら工事を完了させた。

3.8.8 むすび

今後、構造物の大型化と多様化がますます進められると思われるが、このような構造物の基礎として杭基礎が採用される場合、多数の大口径杭、長尺杭が使用され、また構造物の建設地点の制約もますます厳しくなると考えられ、施工機械・施工法の改善が強く求められよう。これらの技術の変革には施工管理技術の向上を伴って改善されてゆることが不可欠である。特に計測の自動化と省力化、計測精度の向上が今後の施工管理の課題である。

このためには従来の計測方法にとらわれず、メカトロニクス、エレクトロニクス技術の積極的な導入が求められよう。

本講座では現在の杭基礎の施工管理に際して行われている計測例を紹介したが、これらにはまだまだ改善の余地が十分にある。今後現場の施工管理に携わる技術者の努力に期待したい。

最後に執筆に際し資料を提供していただいたTSロータリー協会に深く謝意を表します。

第23回国際地震学・地球内部物理学協会 (IASPEI) 総会開催のお知らせ

標記の総会が、明1985年8月19日～30日に、東京都新宿区京王プラザホテルにおいて、地震学会と日本学術会議の共催のもとに開かれます。現時点で予定されているシンポジウムとしては

1. Earthquake Hazard Assessment and Prediction
2. Seismological Theory and Practice
3. Structure and Composition of Active Margins in the Far East
4. Thermal Aspects of Tectonics
5. Polar Geophysics
6. Deep Structure of Oceanic Lithosphere as Determined by Ocean Bottom Seismographs
7. Mechanics of Earthquake Faulting
8. Strong Ground Motion
9. Discontinuities in the Earth's Structure in Terms of Material Properties
10. Transport Phenomena in Relation to Structure of the Earth
11. Wave Propagation in Real Media
12. Reports on Recent Earthquakes
13. Seismological Instrumentation and Data Analysis in Developing Countries

等があります。

1st Circular は

〒107 東京都港区赤坂8-5-32 赤坂山勝ビル内 (株)インターグループ気付

第23回国際地震学・地球内部物理学協会運営委員会

あてに要求すれば入手できます。