

港 灣 技 研 資 料

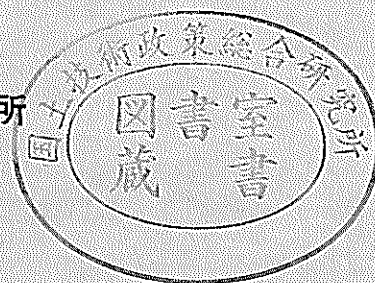
TECHNICAL NOTE OF
THE PORT AND HARBOUR RESEARCH INSTITUTE
MINISTRY OF TRANSPORT, JAPAN

No. 124 June 1971

杭の横抵抗に関する新しい基準曲線図表について

稲 富 隆 昌
山 下 生 比 古
花 田 邦 幸

運輸省港湾技術研究所



杭の横抵抗に関する新しい基準 曲線図表について

目 次

要 旨	3
1. ま え が き	3
2. 基準曲線の図表説明	3
3. 電算機プログラム	3
4. 計 算 例	4
5. 基 準 曲 線	5
A. 杭頭水平力 F を変量とする場合	6
B. 杭頭撓み y_{top} を変量とする場合	16
C. 載荷高 h を変量とする場合	26
D. 曲げ剛性 EI を変量とする場合	36
E. 地盤反力係数 Bk を変量とする場合	46
表の標題	56

FIGURES OF THE NEW STANDARD CURVES OF Laterally LOADED PILE

Takamasa INATOMI*

Ikuhiko YAMASHITA**

Kuniyuki HANADA*

In this paper, the new standard curves both for C-type soil and S-type soil are presented for the new standard pile with the round number dimensions. The dimensions for the new standard pile are shown below.

height of applied force	h	100 (cm)	
flexural rigidity	EI	10^{10} (kg cm ²)	
coefficient of subgrade reaction	Bk	S-type soil	1.00 (kg cm ^{-2.5})
		C-type soil	100 (kg cm ^{-1.5})
applied force	F	10^4 (kg)	

and tables of the new standard curves are preserved in microfiche.

* Earthquake Resistant Structure Laboratory, Structures Division

** Senior Research Engineer, Structures Division

杭の横抵抗に関する新しい基準 曲線図表について

稲 富 隆 昌*
山下生比古**
花 田 邦 幸*

要 旨

港研方式杭の横抵抗計算法の拠りどころとなる基準曲線を新しく数値解によって作成した。新しい基準杭はS型地盤およびC型地盤共に共通なものとし、その諸元は次の通りになる。

載荷高	h	100.0 (cm)
曲げ剛性	EI	10 ¹⁰ (Kg·cm ²)
地盤反力係数	Bk	S型地盤 1.0 (Kg·cm ^{-2.5})
		C型地盤 100.0 (Kg·cm ^{-1.5})
杭頭水平力	F	10 ⁴ Kg

なお、基準曲線の数値表はマイクロフィッシュ化されて保存されている。

1. ま え が き

港研方式杭の横抵抗計算法の基準曲線を電算機によって、数値的に求めた結果を港研報告10巻1号「4 数値解による杭の横抵抗の基準曲線の作成」で発表した。そこで与えた基準曲線の数値表は従来程度の刻みで比較的荒いものである。本資料では刻みを更に細かくとった数値表とし、更に各基準曲線の図を示した。また、単杭および直杭棧橋を対象として港研方式杭の横抵抗計算法に従う電算機プログラムを作成したので内容の概略を紹介した。ただし、数値表についてはマイクロフィッシュ化して保存してあり、この資料には掲載してはな

2. 基準曲線の図表説明

基準曲線の数値表は、基準となる量すなわち杭頭水平力 F 、杭頭撓み y_{top} 、曲げ剛性 EI 、地盤反力係数 Bk 、および載荷高 h の5つの量について、又、与えられる基準曲線は頭部埋込杭については、 y_{top} 、 y_0 、 M_{top} 、 M_{max} 、 i_0 、 l_{m1} 、 l_{l1} 、 l_{l1} 、 l_{l1} の9量、頭部自由杭については M_{top} のかわりに i_{top} が入ってやはり9量である。ただし、杭頭撓みが変わる場合には y_{top} のかわりに F が入ってくる。

基準曲線の結果を図において示したが、これらの図よりC型地盤、S型地盤の違い、および頭部埋込杭、頭部自由杭の違いからくる変量 F 、 y_{top} 、 h 、 EI および Bk の影響をかなりはっきり認識することができる。これらの影響については近い将来において発表される予定である。図および表の説明をすると、図-A、表-Aは杭頭水平力、図-B、表-Bは杭頭撓み、図-C、表-Cは載荷高、図-D、表-Dは曲げ剛性、および図-E、表-Eは地盤反力係数が、変量となっている基準曲線の図および表である。

3. 電算機プログラム

港研方式による杭の横抵抗計算法(PHRI法)は、その計算手順が対数計算に拠っているところから、やゝ面倒であるためPHRI法の電子計算機への応用が考慮されてきた。今回この機会に電算機プログラムを作成した。このプログラムは単杭および直杭式棧橋を対象とした二つのプログラムからなっている。

単杭においては、S型地盤あるいはC型地盤に打ち込まれた頭部埋込杭あるいは頭部自由杭を対象とし、頭部埋込杭の入力データとしては杭頭水平力、杭頭撓み、杭頭曲げモーメントの三つの内の一つをとり、他の載荷高

* 構造部耐震構造研究室

** 構造部構造解析主任研究官

曲げ剛性、杭巾、および地盤の横抵抗常数とし、頭部自由杭の場合には杭頭曲げモーメントがなく他は頭部埋込杭と同じである。計算結果は杭頭水平力および杭頭撓みが変量データとして与えられる場合には、変量が杭頭水平力および杭頭撓みの基準曲線表の9量で、杭頭曲げモーメントが変量の場合には杭頭曲げモーメントのかわりに杭頭水平力が計算結果となって打ち出されるようになっている。横棧橋については、S型地盤あるいはC型地盤にある直杭式棧橋を考え、横荷重を受けた各杭(この場合各杭は頭部埋込杭として挙動する。)が分担する荷重、および杭頭撓み、杭頭モーメントなどで、その内容は基準曲線に与えられている9量を計算結果として打ち出すようになっている。ただし、軸力の効果は無視している。これらのプログラムは港研プログラムライブラリーに載せる予定である。なお以上の単杭、横棧橋のプログラムを要約すると次の通りとなる。

単杭プログラム

基本データ

地盤種別	(S型 または C型)
杭頭拘束条件	(自由 または 埋込)
杭の剛性	(EI)
杭巾	(B)
杭の地上部長	(h)
地盤の横抵抗常数	(k _s または k _c)

変量データ

杭頭水平力 (F)	のいずれか一つ
杭頭撓み (y _{top})	
杭頭曲げモーメント (M _{top})*	

* 杭頭埋込杭のみ

計算結果 (頭部埋込杭の場合)

計算結果	
変量データ	F, y _{top} , y _o , M _{top} [*] , M _{max} , i _o , l _{m1} , l ₁₁ , l ₁₁ , l ₁₁
	F, y _{top} , y _o , M _{top} [*] , M _{max} , i _o , l _{m1} , l ₁₁ , l ₁₁ , l ₁₁
	F, y _{top} , y _o , M _{top} ^{**} , M _{max} , i _o , l _{m1} , l ₁₁ , l ₁₁ , l ₁₁

* 頭部自由杭の場合にはM_{top}のかわりにi_{top}が計算される。

** 頭部自由杭の場合はない。

棧橋プログラム

基本データ

地盤種別	(S型 または C型)
各杭頭拘束条件	(頭部埋込杭)
各杭の剛性	(EI)
各杭巾	(B)
各杭の地上部長	(h)
地盤の横抵抗常数	(k _s または k _c)

変量データ

棧橋にかゝる全水平力	(F)
------------	-------

計算結果

	計算結果
各杭に対して	F, y _{top} , y _o , M _{top} , M _{max} , i _o , l _{m1} , l ₁₁ , l ₁₁ , l ₁₁

4. 計算例

ここでは実際にPHRI法の計算手順を示す。例題として、対象地盤はS型地盤、対象杭は頭部自由杭で、変量としては杭頭水平力を想定し、基準杭(s-pile)および対象とする原型杭(p-pile)の諸元は次の通りである。

	基準杭(s-pile)	原型杭(p-pile)
EI (Kg·cm ²)	10 ¹⁰	4.5×10 ¹⁰
B* (cm)	50.0	30.5
h (cm)	100.0	50.0
k* (Kg·cm ^{-3.5})	0.02	0.03

* 以下行なり計算は地盤反力係数 (Bk = B × k) によって定める。

変換公式を用いて、各係数比を計算すると次の様になる。又、添字のSおよびPは基準杭および原型杭を示す。

$$\log R_h = \log \frac{h_p}{h_s} = \log \frac{50.0}{100.0} = -0.3010$$

$$\log R_{E_I} = \log \frac{EI_p}{EI_s} = \log \frac{4.5 \times 10^{10}}{10^{10}} = 0.6532$$

$$\log R_{Bk} = \log \frac{Bk_p}{Bk_s} = \log \frac{0.915}{1.0} = -0.0386$$

$$\begin{aligned} \log R_F &= 7 \times \log R_h - \log R_{E1} + 2 \times \log R_{Bk} \\ &= 7 \times (-0.3010) - 0.6532 + 2 \times (-0.0386) \\ &= -2.8376 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \log R_M &= 8 \times \log R_h - \log R_{E1} + 2 \times \log R_{Bk} \\ &= 8 \times (-0.3010) - 0.6532 + 2 \times (-0.0386) \\ &= -3.1386 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \log R_Y &= 10 \times \log R_h - 2 \times \log R_{E1} + 2 \times \log R_{Bk} \\ &= 10 \times (-0.3010) - 2 \times 0.6532 + 2 \times (-0.0386) \\ &= -4.3939 \end{aligned}$$

この例題において原型杭の杭頭撓み $y_{t.op}$ を $1.0\text{cm} \sim 0.1\text{cm}$ の範囲におさまるようにすると、

$$\begin{aligned} \log(0.1) \leq (\log y_{t.op})_F &= (\log y_{t.op})_S + \log R_Y \leq \log 10 \\ \text{すなわち } \log R_Y &= -4.3939 \text{ であるから, 上式は} \\ 3.3939 \leq (\log y_{t.op})_S &\leq 5.3939 \end{aligned}$$

となり、 $(\log y_{t.op})_S$ の範囲より、基準曲線上より他の $(\log F)_S$ 、 $(\log M_{max})_S$ 、 $(\log l_{m1})_S$ は次の様になる。

$(\log)_S$	$(\log y_{t.op})_S$	$(\log M_{max})_S$	$(\log l_{m1})_S$
7.4	5.4536	9.9431	3.0214
7.1	5.0448	9.6110	2.9788
6.7	4.5026	9.1695	2.9219
6.2	3.8295	8.6200	2.8509
5.9	3.4285	8.2916	2.8083

決定した基準曲線の数値より

$$(\log F)_F = (\log F)_S + \log R_F$$

$$(\log y_{t.op})_F = (\log y_{t.op})_S + \log R_Y$$

$$(\log M_{max})_F = (\log M_{max})_S + \log R_M$$

$$(\log l_{m1})_F = (\log l_{m1})_S + \log R_h$$

の変換公式によって原型杭に変換し真数にすると次の通りとなる。

F_F (Kg)	$(y_{t.op})_F$ (cm)	$(M_{max})_F$ (Kg·cm)	$(l_{m1})_F$ (cm)
3.6509×10^4	1.1474×10	6.3753×10^6	5.2529×10^2
1.8398×10^4	4.4761	2.9696×10^6	4.7621×10^2
7.2845×10^3	1.2844	1.0736×10^6	4.1773×10^2
2.3036×10^3	2.7265×10^{-1}	3.0297×10^5	3.5473×10^2
1.1545×10^3	1.0829×10^{-1}	1.4223×10^5	3.2159×10^2

この場合は変量が杭頭水平力であったが、新しく作成された基準曲線においては、変量として杭頭撓みを利用して、同様に各量を計算することが出来る。

5. 基準曲線

以下に、杭頭水平力 F 、杭頭撓み $y_{t.op}$ 、載荷高 h 、曲げ剛性 EI 、および地盤反力係数 Bk の各変量について基準曲線の図を示す。

なお、基準曲線の数値表はマイクロフィッシュ化されて保存されていて、その一覧表は表の標題に示されている通りである。

A 頭水平力 F を変量とする場合

変換公式

$$R_y = R_h^{2m+8} R_{EI}^{-2} R_{Bk}^2$$

$$R_i = R_h^{2m+7} R_{EI}^{-2} R_{Bk}^2$$

$$R_M = R_h^{2m+6} R_{EI}^{-1} R_{Bk}^2$$

$$R_F = R_h^{2m+5} R_{EI}^{-1} R_{Bk}^2$$

$$R_1 = R_h$$

変換公式の対数表示

$$\log R_y = (2m+8) \log R_h - 2 \log R_{EI} + 2 \log R_{Bk}$$

$$\log R_i = (2m+7) \log R_h - 2 \log R_{EI} + 2 \log R_{Bk}$$

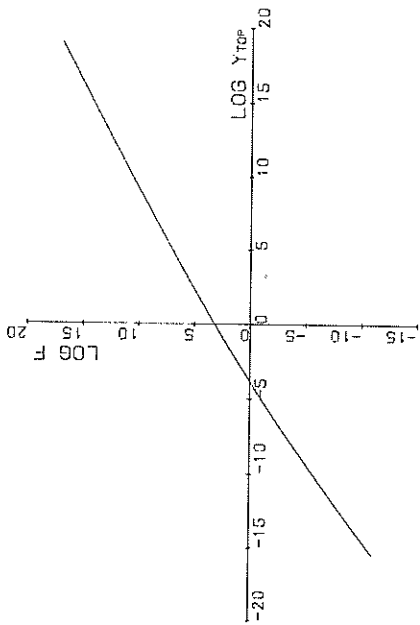
$$\log R_M = (2m+6) \log R_h - \log R_{EI} + 2 \log R_{Bk}$$

$$\log R_F = (2m+5) \log R_h - \log R_{EI} + 2 \log R_{Bk}$$

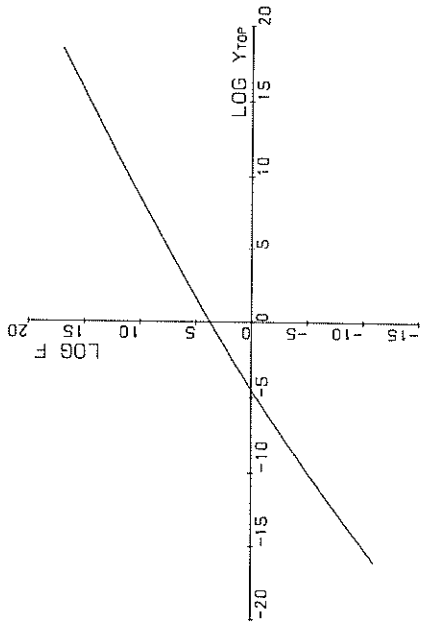
$$\log R_1 = \log R_h$$

基準杭の諸元

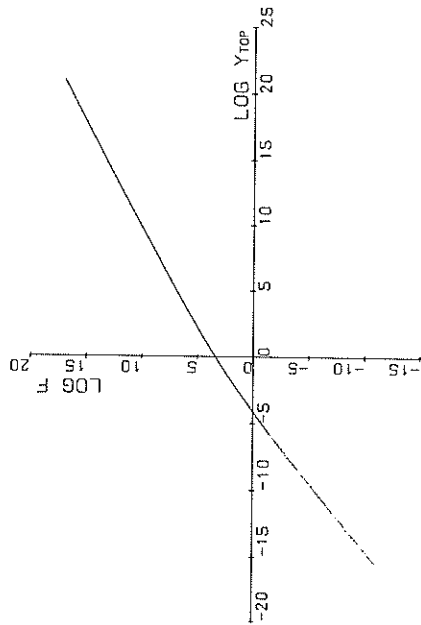
		備 考
載 荷 高 h	1 0 0 cm	
曲げ剛性 EI	1 0 ¹⁰ Kg · cm ²	
地盤反力係数 Bk	C型地盤: 1 0 0 Kg · cm ^{-1.5}	B=5 0 cm k=2 Kg · cm ^{-2.5} (N=9~10)
	S型地盤: 1 Kg · cm ^{-2.5}	B=5 0 cm k=0.0 2 Kg · cm ^{-3.5} (N=4~5)



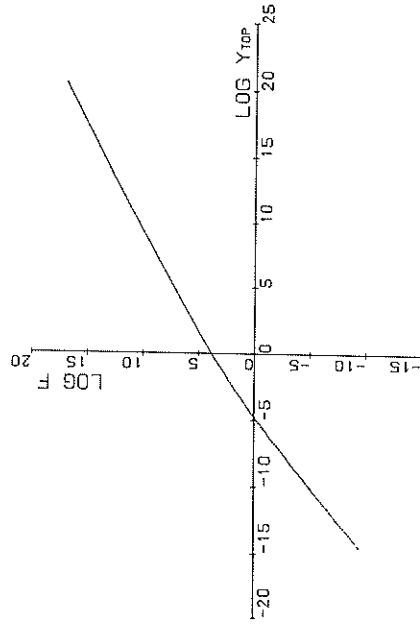
S-TYPE FREE
 图-A.1.1 S型地盤，頭部自由抗
 $\log F - \log Y_{top}$



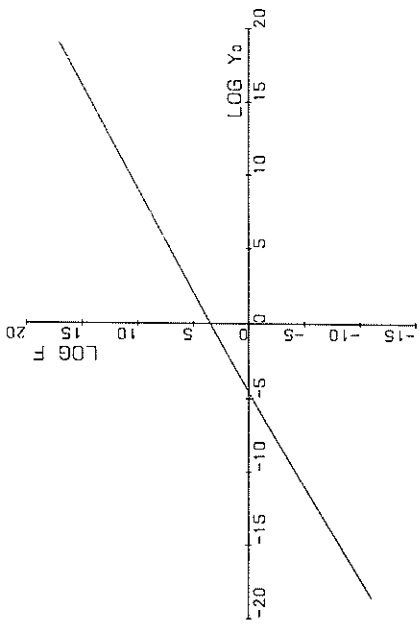
S-TYPE BUILT-IN
 图-A.1.2 S型地盤，頭部埋込抗
 $\log F - \log Y_{top}$



C-TYPE FREE
 图-A.1.3 C型地盤，頭部自由抗
 $\log F - \log Y_{top}$

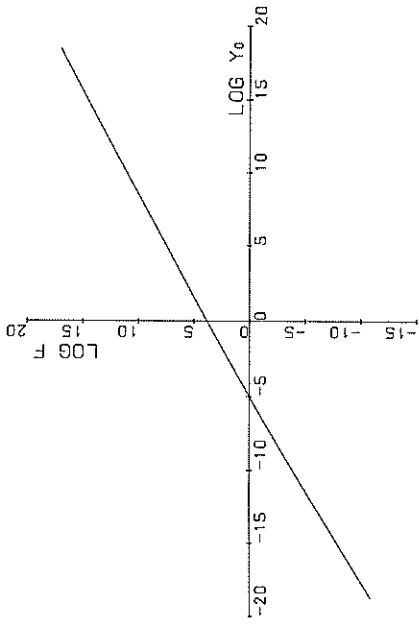


C-TYPE BUILT-IN
 图-A.1.4 C型地盤，頭部埋込抗
 $\log F - \log Y_{top}$



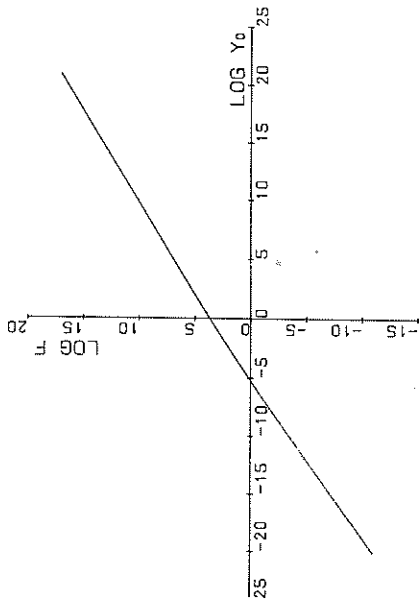
S-TYPE FREE

图-A.2.1 S型地盤, 頭部自由抗
 $\log F - \log y_0$



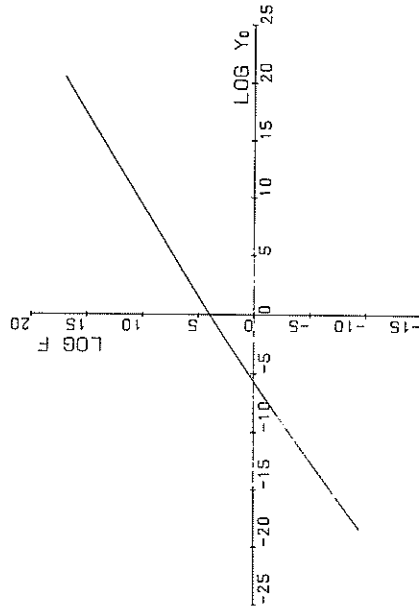
S-TYPE BUILT-IN

图-A.2.2 S型地盤, 頭部埋込抗
 $\log F - \log y_0$



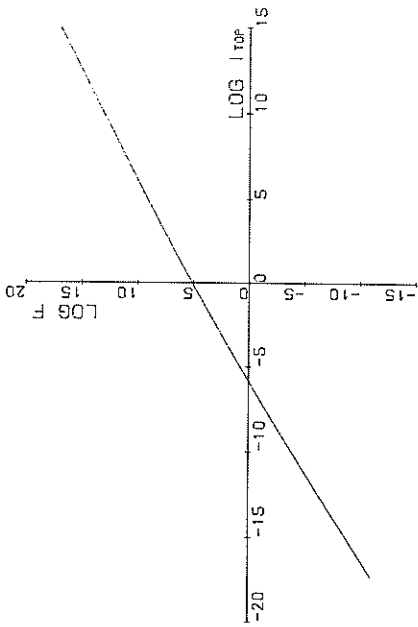
C-TYPE FREE

图-A.2.3 C型地盤, 頭部自由抗
 $\log F - \log y_0$



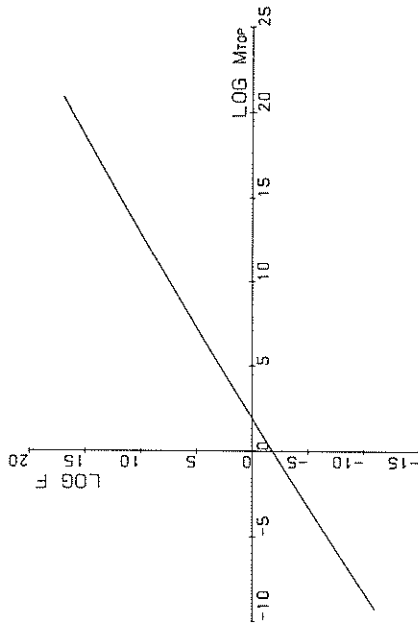
C-TYPE BUILT-IN

图-A.2.4 C型地盤, 頭部埋込抗
 $\log F - \log y_0$



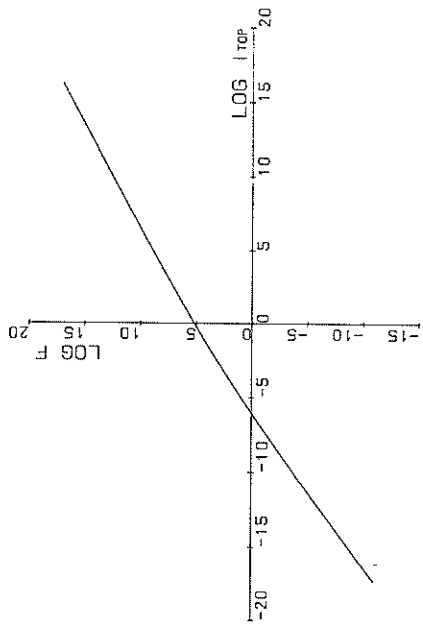
S-TYPE FREE

图-A.3.1 S型地盤，頭部自由杭
 $\log F - \log i_{top}$



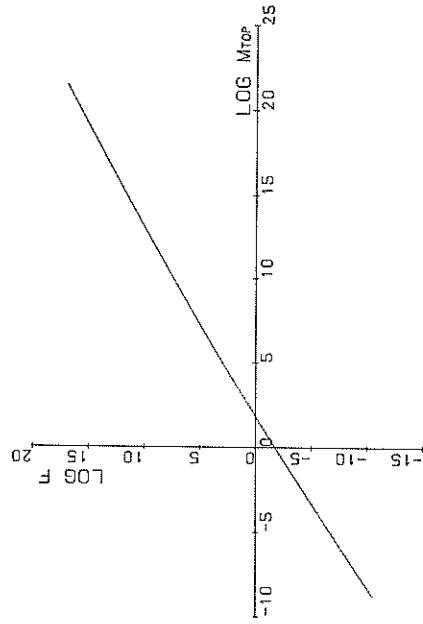
S-TYPE BUILT-IN

图-A.3.2 S型地盤，頭部埋込杭
 $\log F - \log M_{top}$



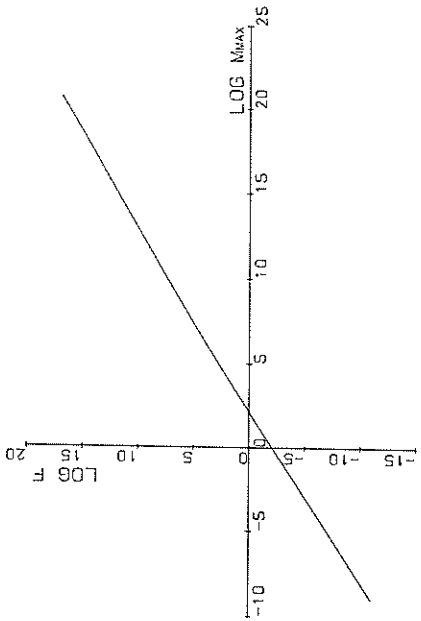
C-TYPE FREE

图-A.3.3 C型地盤，頭部自由杭
 $\log F - \log i_{top}$



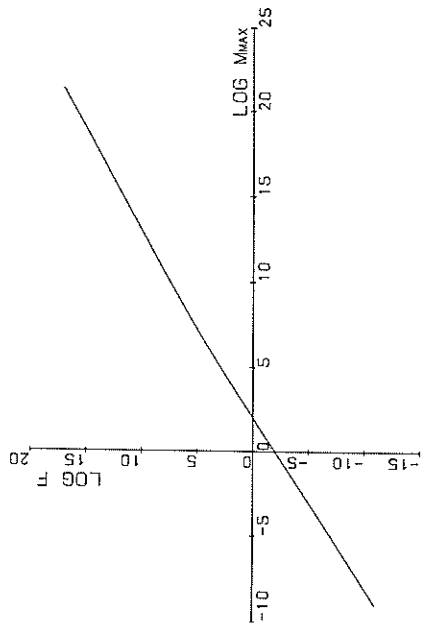
C-TYPE BUILT-IN

图-A.3.4 C型地盤，頭部埋込杭
 $\log F - \log M_{top}$



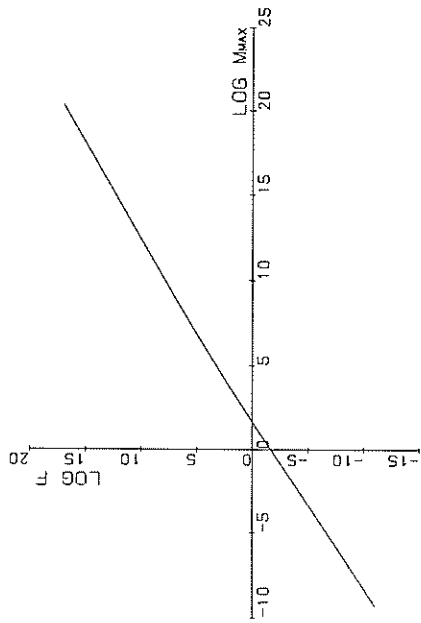
S-TYPE FREE

图-A.4.4.1 S型地盤，頭部自由杭
 $\log F - \log M_{max}$



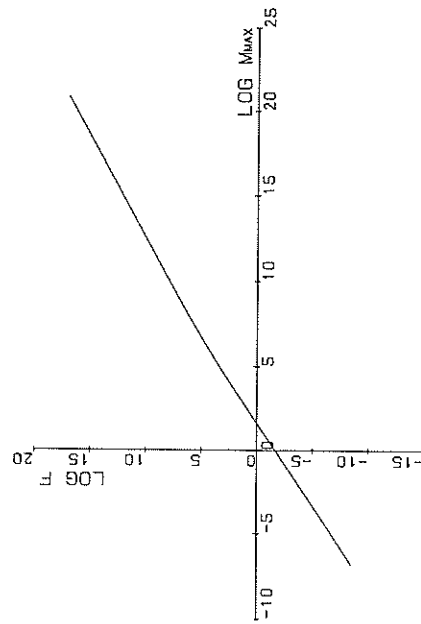
C-TYPE FREE

图-A.4.4.3 C型地盤，頭部自由杭
 $\log F - \log M_{max}$



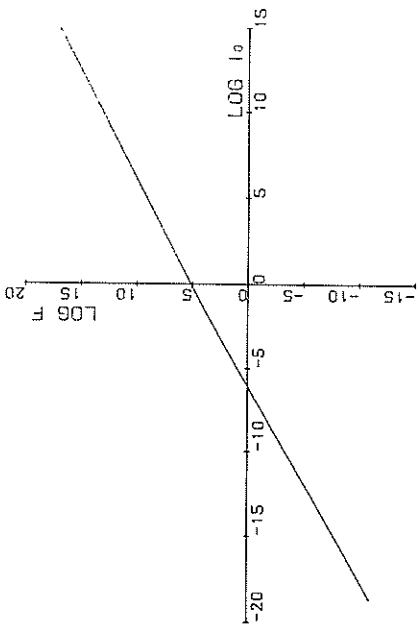
S-TYPE BUILT-IN

图-A.4.4.2 S型地盤，頭部埋込杭
 $\log F - \log M_{max}$



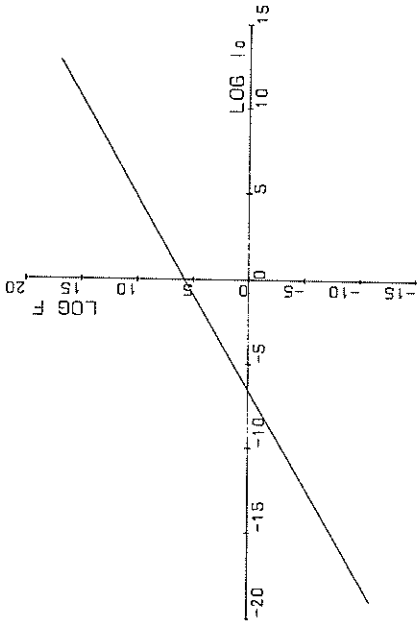
C-TYPE BUILT-IN

图-A.4.4.4 C型地盤，頭部埋込杭
 $\log F - \log M_{max}$



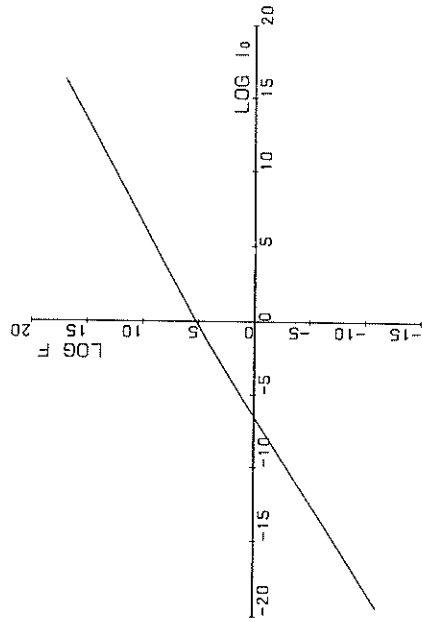
S-TYPE FREE

图-A.5.1 S型地盤, 頭部自由杭
 $\log F - \log i_0$



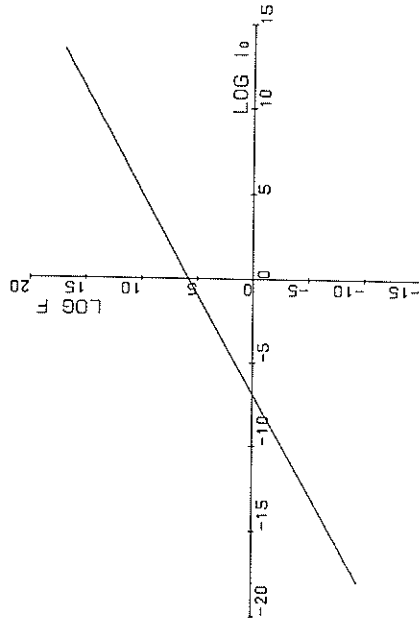
S-TYPE BUILT-IN

图-A.5.2 S型地盤, 頭部埋込杭
 $\log F - \log i_0$



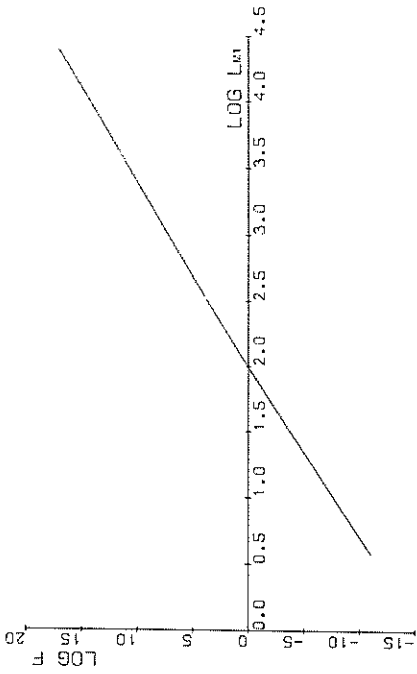
C-TYPE FREE

图-A.5.3 C型地盤, 頭部自由杭
 $\log F - \log i_0$



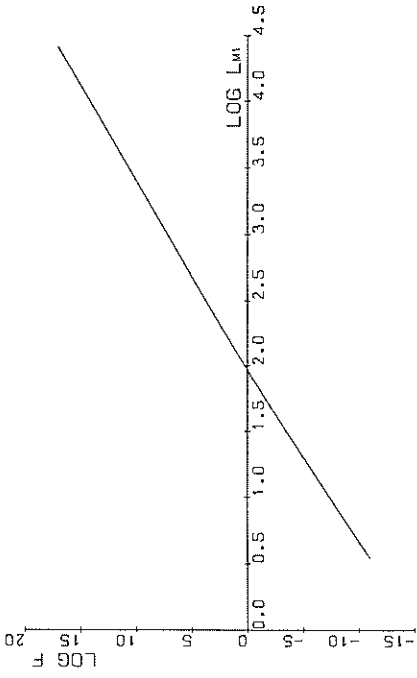
C-TYPE BUILT-IN

图-A.5.4 C型地盤, 頭部埋込杭
 $\log F - \log i_0$



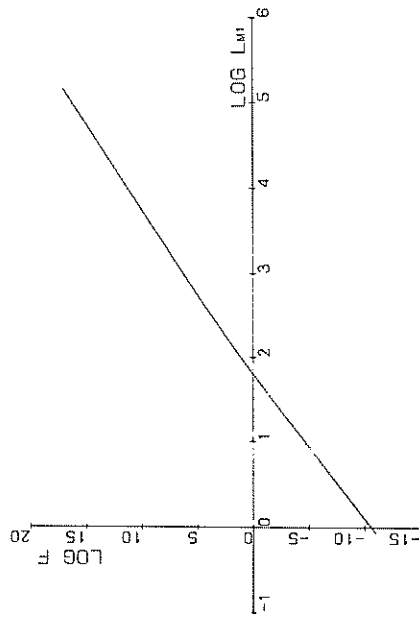
S-TYPE FREE

图-A.6.1 S型地盤, 頭部自由抗
 $\log F - \log l_{m1}$



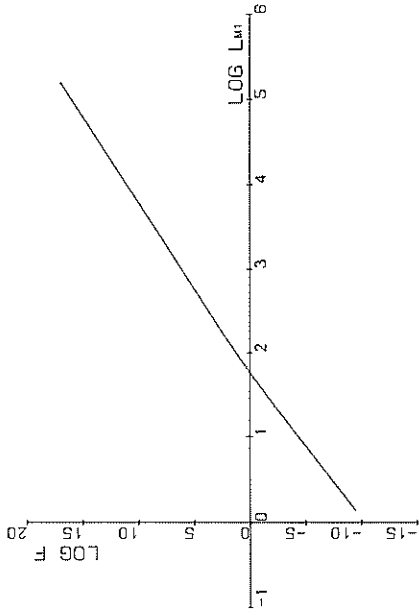
S-TYPE BUILT-IN

图-A.6.2 S型地盤, 頭部埋込抗
 $\log F - \log l_{m1}$



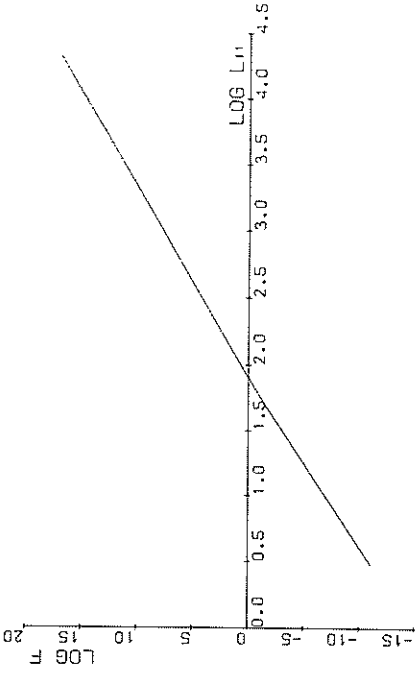
C-TYPE FREE

图-A.6.3 C型地盤, 頭部自由抗
 $\log F - \log l_{m1}$

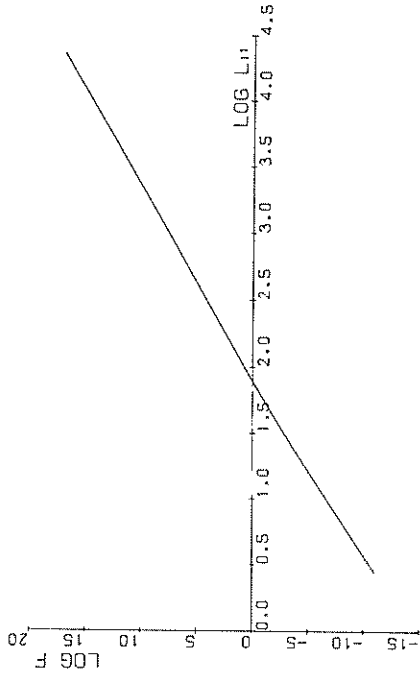


C-TYPE BUILT-IN

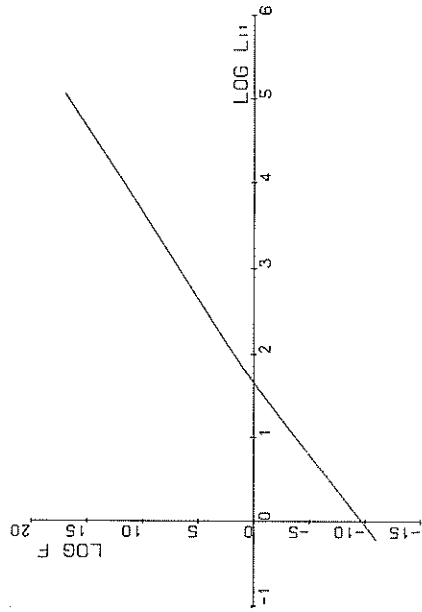
图-A.6.4 C型地盤, 頭部埋込抗
 $\log F - \log l_{m1}$



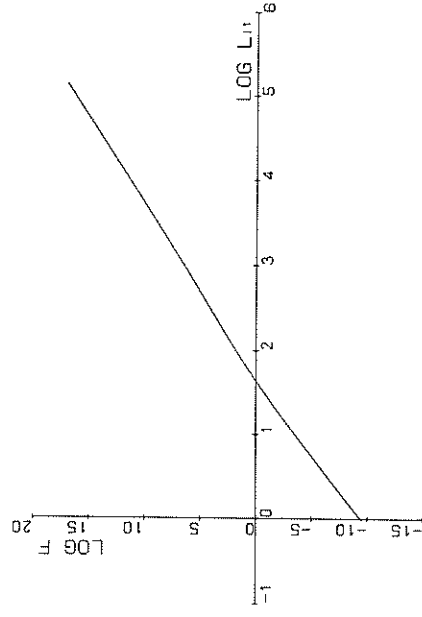
S-TYPE FREE
 图-A.7.1 S型地盤, 頭部自由杭
 $\log F - \log L_{11}$



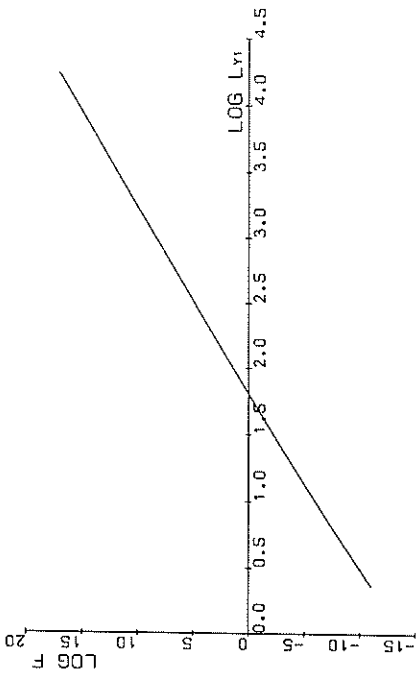
S-TYPE BUILT-IN
 图-A.7.2 S型地盤, 頭部埋込杭
 $\log F - \log L_{11}$



C-TYPE FREE
 图-A.7.3 C型地盤, 頭部自由杭
 $\log F - \log L_{11}$

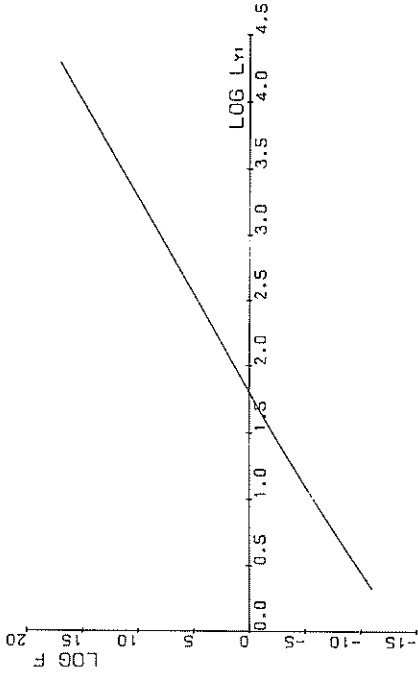


C-TYPE BUILT-IN
 图-A.7.4 C型地盤, 頭部埋込杭
 $\log F - \log L_{11}$



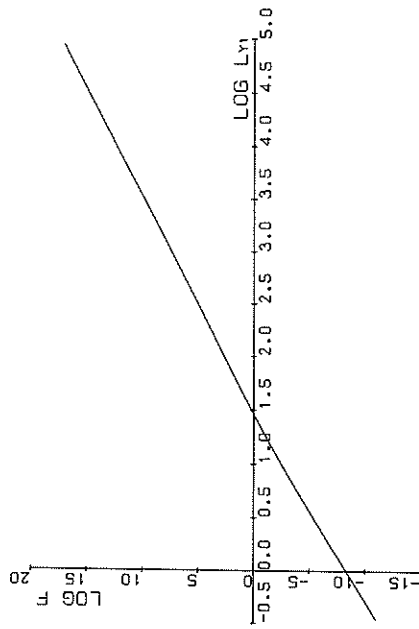
S-TYPE FREE

图-A·8·1 S型地盤，頭部自由杭
 $\log F - \log L_{y1}$



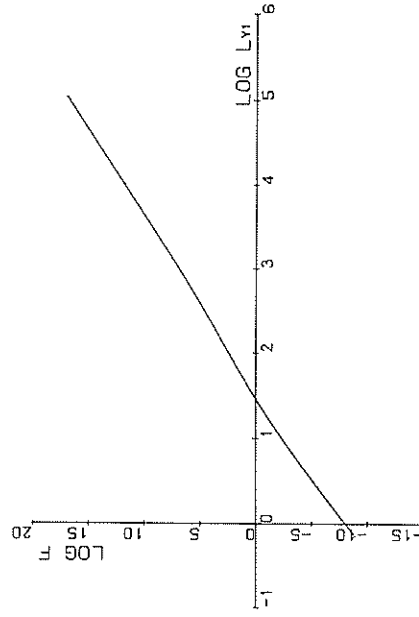
S-TYPE BUILT-IN

图-A·8·2 S型地盤，頭部埋込杭
 $\log F - \log L_{y1}$



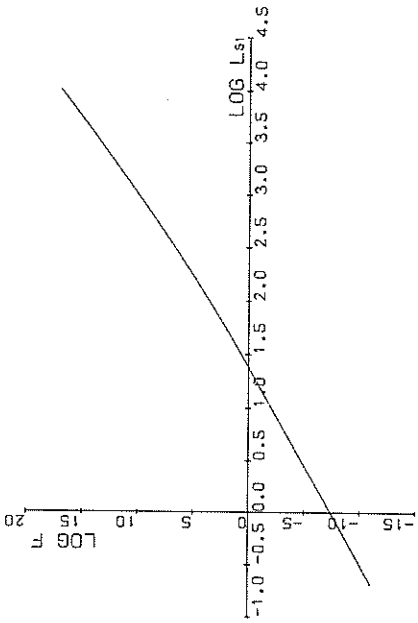
C-TYPE FREE

图-A·8·3 S型地盤，頭部自由杭
 $\log F - \log L_{y1}$



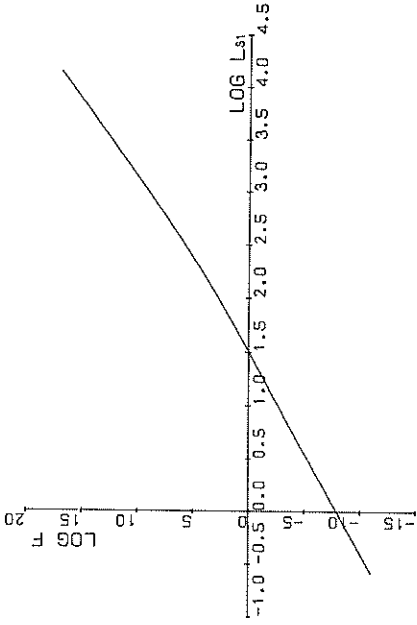
C-TYPE BUILT-IN

图-A·8·4 C型地盤，頭部埋込杭
 $\log F - \log L_{y1}$



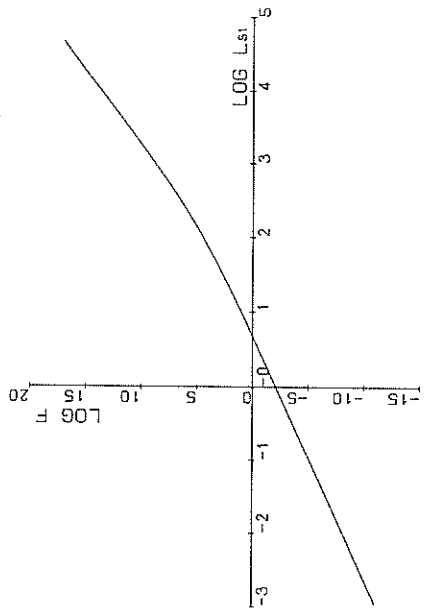
S-TYPE FREE

图-A.9.1 S型地盤, 頭部自由抗
 $\log F - \log l_{s1}$



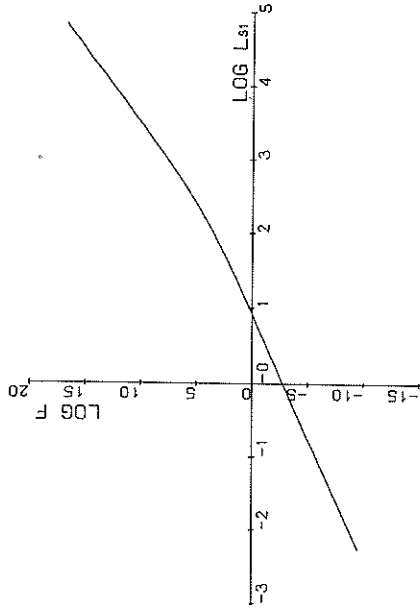
S-TYPE BUILT-IN

图-A.9.2 S型地盤, 頭部埋込抗
 $\log F - \log l_{s1}$



C-TYPE FREE

图-A.9.3 C型地盤, 頭部自由抗
 $\log F - \log l_{s1}$



C-TYPE BUILT-IN

图-A.9.4 C型地盤, 頭部埋込抗
 $\log F - \log l_{s1}$

B 頭撓み y_{top} を変量とする場合

変換公式

$$R_y = R_h^{2m+8} R_{EI}^{-2} R_{Bk^2}$$

$$R_l = R_h^{2m+7} R_{EI}^{-2} R_{Bk^2}$$

$$R_M = R_h^{2m+6} R_{EI}^{-1} R_{Bk^2}$$

$$R_F = R_h^{2m+5} R_{EI}^{-1} R_{Bk^2}$$

$$R_1 = R_h$$

変換公式の対数表示

$$\log R_y = (2m+8) \log R_h - 2 \log R_{EI} + 2 \log R_{Bk}$$

$$\log R_l = (2m+7) \log R_h - 2 \log R_{EI} + 2 \log R_{Bk}$$

$$\log R_M = (2m+6) \log R_h - \log R_{EI} + 2 \log R_{Bk}$$

$$\log R_F = (2m+5) \log R_h - \log R_{EI} + 2 \log R_{Bk}$$

$$\log R_1 = \log R_h$$

基準杭の諸元

		備 考
載 荷 高 h	1 0 0 cm	
曲 げ 剛 性 EI	1 0 ¹⁰ Kg · cm ²	
地盤反力係数 Bk	C型地盤： 1 0 0 Kg · cm ^{-1.5}	B = 5 0 cm k = 2 Kg · cm ^{-2.5} (N = 9 ~ 1 0)
	S型地盤： 1 Kg · cm ^{-2.5}	B = 5 0 cm k = 0.0 2 Kg · cm ^{-2.5} (N = 4 ~ 5)

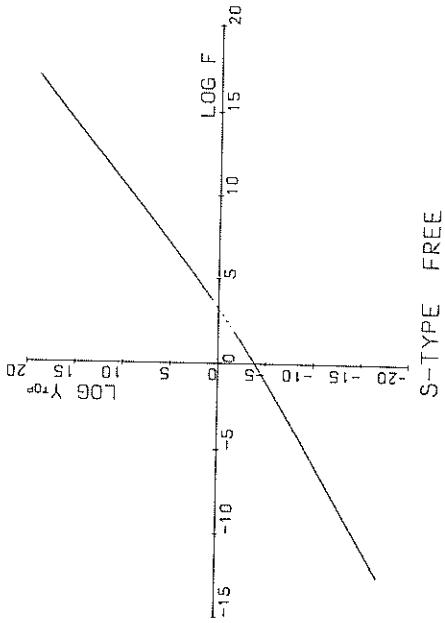
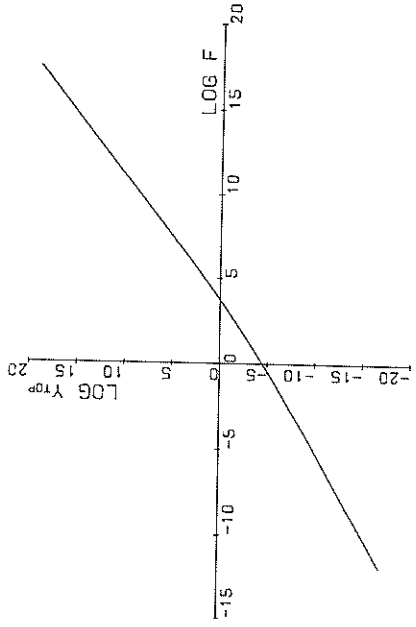


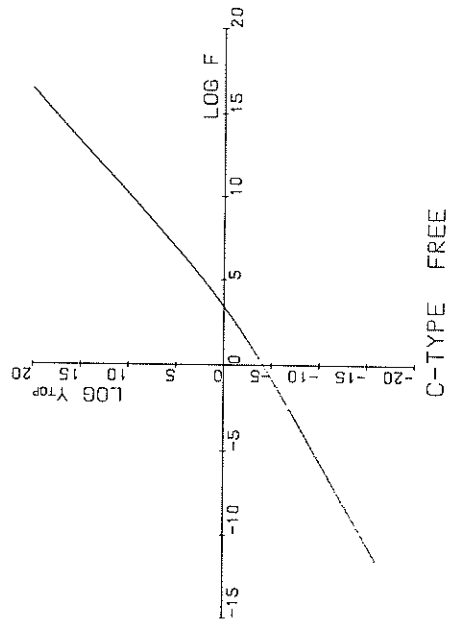
图-B.1.1 S型地盘, 头部自由抗
 $\log y_{top} - \log F$

S-TYPE FREE



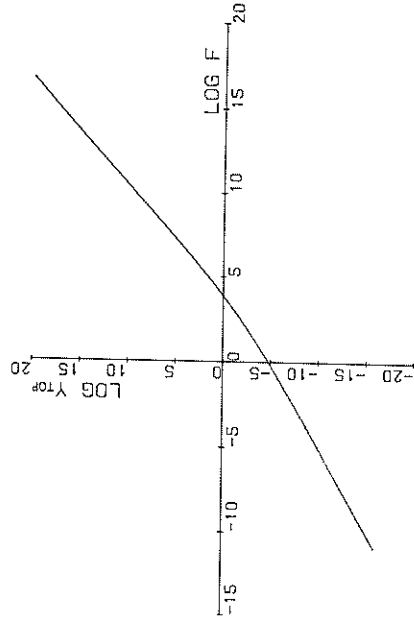
S-TYPE BUILT-IN

图-B.1.2 S型地盘, 头部埋达抗
 $\log y_{top} - \log F$



C-TYPE FREE

图-B.1.3 C型地盘, 头部自由抗
 $\log y_{top} - \log F$



C-TYPE BUILT-IN

图-B.1.4 C型地盘, 头部埋达抗
 $\log y_{top} - \log F$

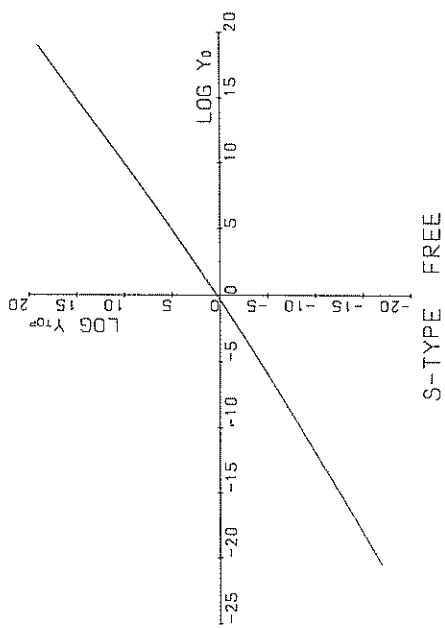


图-B·2·1 S型地盤，頭部自由杭
 $\log Y_{top} - \log Y_0$

S-TYPE FREE

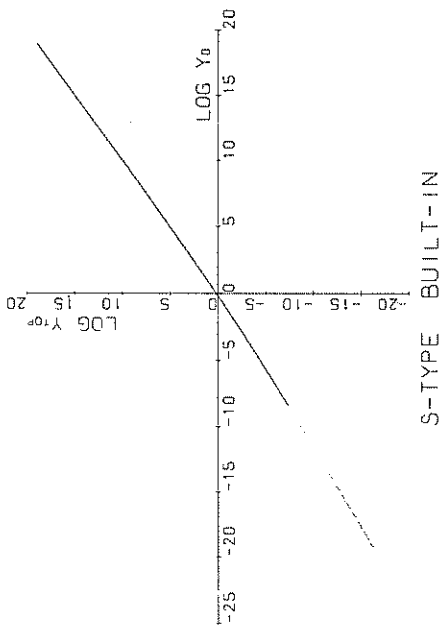


图-B·2·2 S型地盤，頭部埋込杭
 $\log Y_{top} - \log Y_0$

S-TYPE BUILT-IN

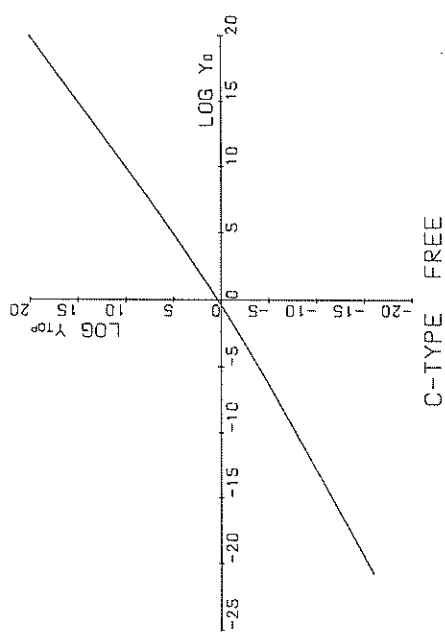


图-B·2·3 C型地盤，頭部自由杭
 $\log Y_{top} - \log Y_0$

C-TYPE FREE

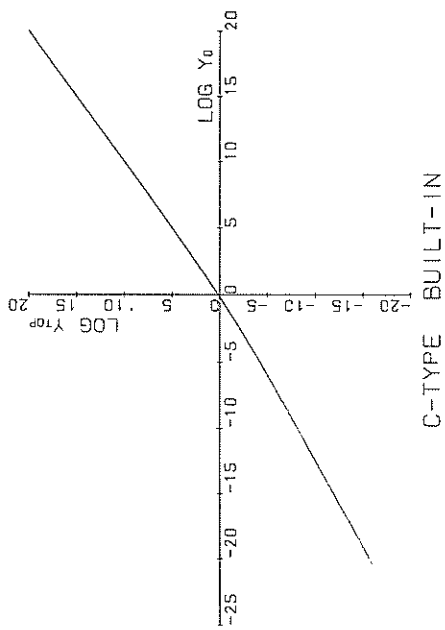
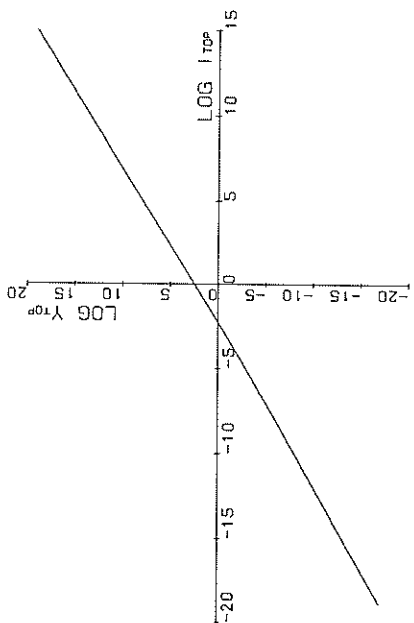


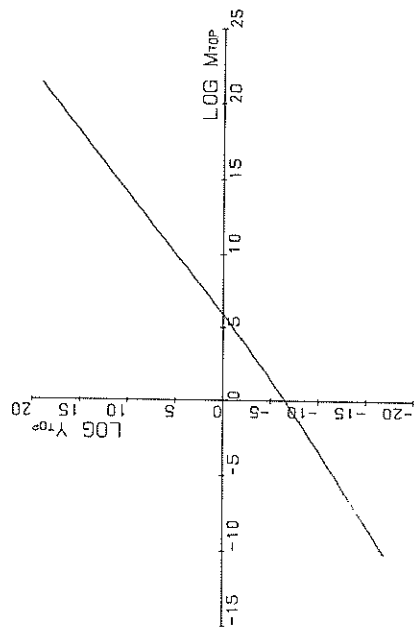
图-B·2·4 C型地盤，頭部埋込杭
 $\log Y_{top} - \log Y_0$

C-TYPE BUILT-IN



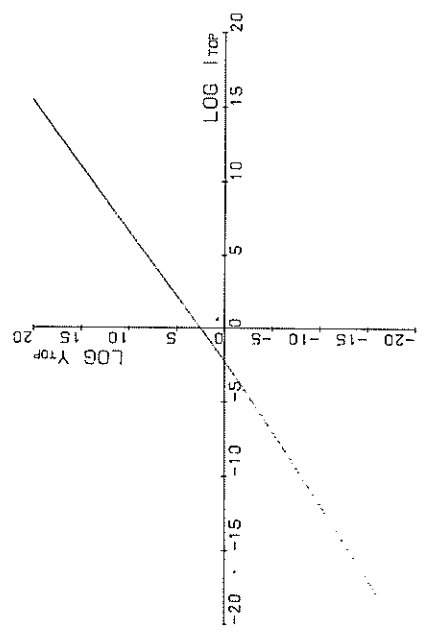
S-TYPE FREE

图—B·3·1 S型地盤，頭部自由杭
 $\log y_{top} - \log i_{top}$



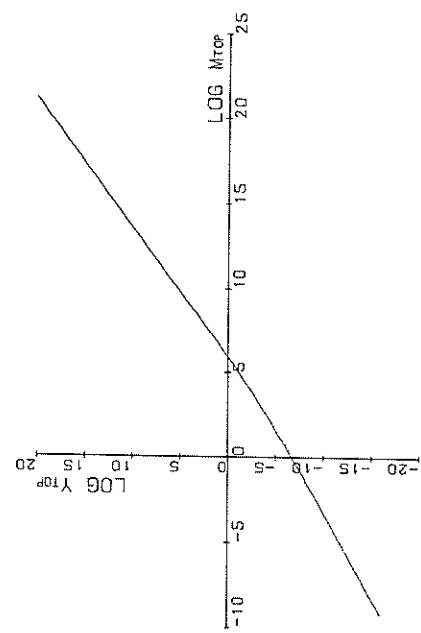
S-TYPE BUILT-IN

图—B·3·2 S型地盤，頭部埋込杭
 $\log y_{top} - \log M_{top}$



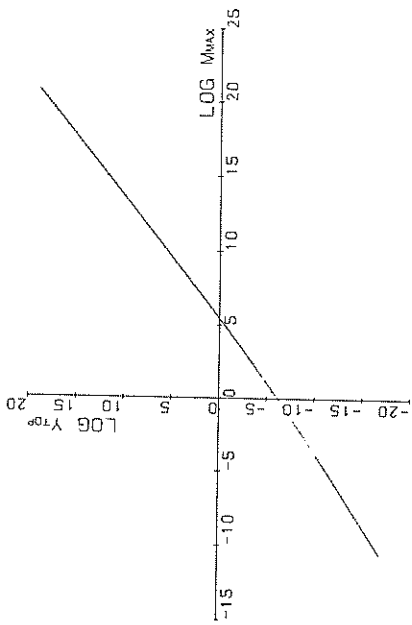
C-TYPE FREE

图—B·3·3 C型地盤，頭部自由杭
 $\log y_{top} - \log i_{top}$



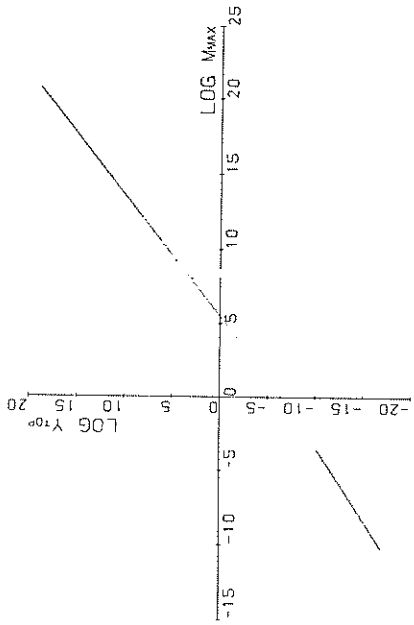
C-TYPE BUILT-IN

图—B·3·4 C型地盤，頭部埋込杭
 $\log y_{top} - \log M_{top}$



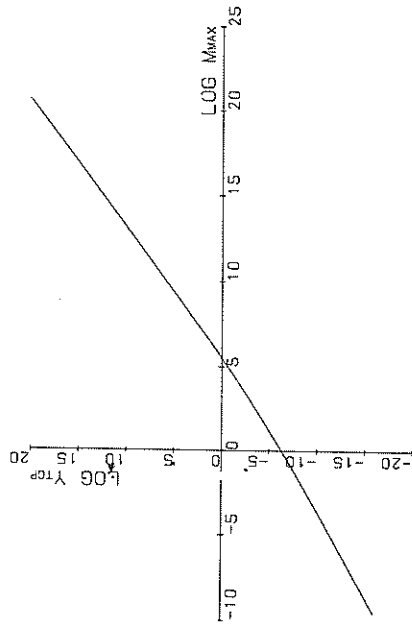
S-TYPE FREE

图-B.4.1 S型地盘, 顶部自由抗
 $\log Y_{top} - \log M_{max}$



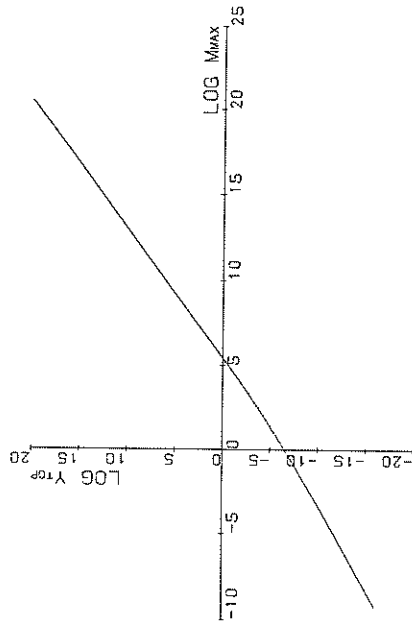
S-TYPE BUILT-IN

图-B.4.2 S型地盘, 顶部埋込抗
 $\log Y_{top} - \log M_{max}$



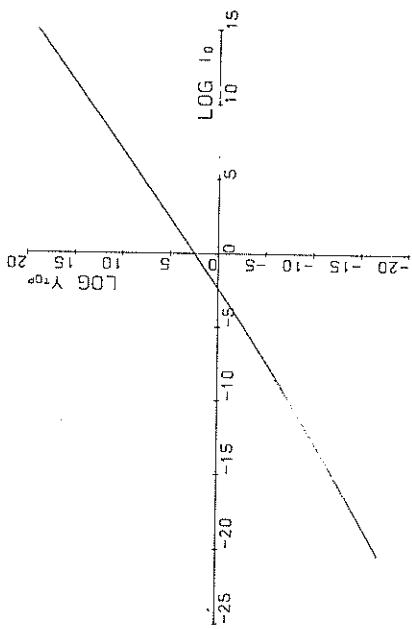
C-TYPE FREE

图-B.4.3 C型地盘, 顶部自由抗
 $\log Y_{top} - \log M_{max}$



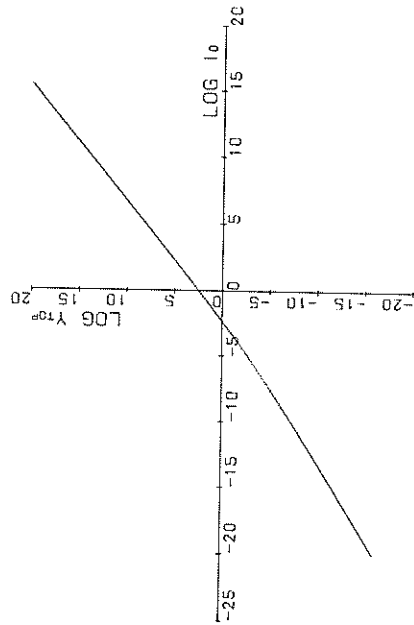
C-TYPE BUILT-IN

图-B.4.4 C型地盘, 顶部埋込抗
 $\log Y_{top} - \log M_{max}$



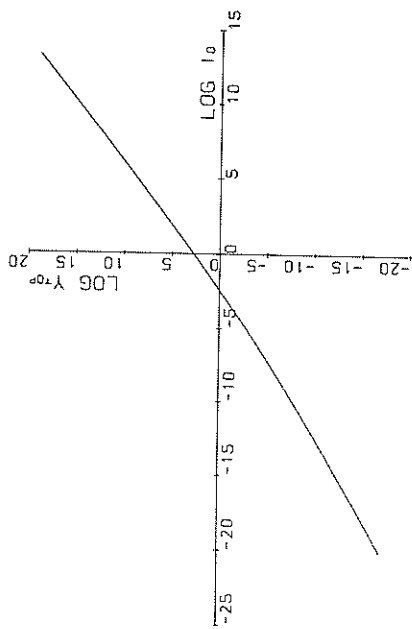
S-TYPE FREE

图-B.5.1 S型地盤，頭部自由杭
 $\log y_{top} - \log i_0$



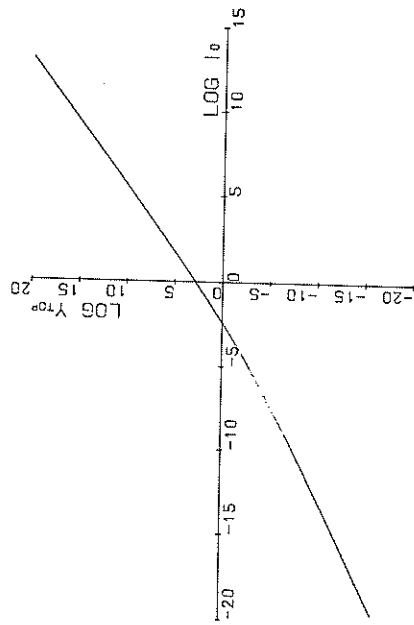
C-TYPE FREE

图-B.5.3 C型地盤，頭部自由杭
 $\log y_{top} - \log i_0$



S-TYPE BUILT-IN

图-B.5.2 S型地盤，頭部埋込杭
 $\log y_{top} - \log i_0$



C-TYPE BUILT-IN

图-B.5.4 C型地盤，頭部埋込杭
 $\log y_{top} - \log i_0$

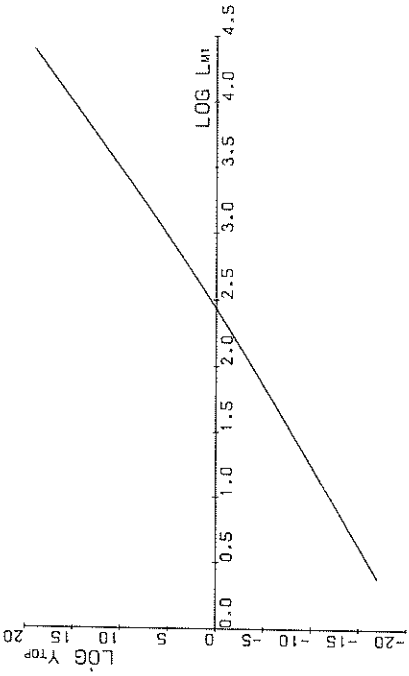


圖-B.6.1 S型地盤，頭部自由杭
 $\log Y_{top} - \log L_m$

S-TYPE FREE

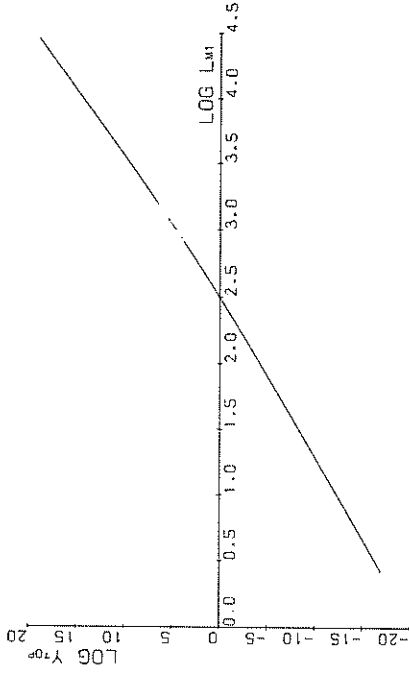


圖-B.6.2 S型地盤，頭部埋込杭
 $\log Y_{top} - \log L_m$

S-TYPE BUILT-IN

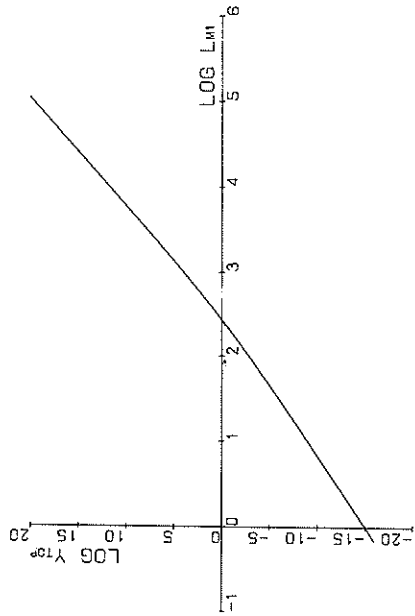


圖-B.6.3 C型地盤，頭部自由杭
 $\log Y_{top} - \log L_m$

C-TYPE FREE

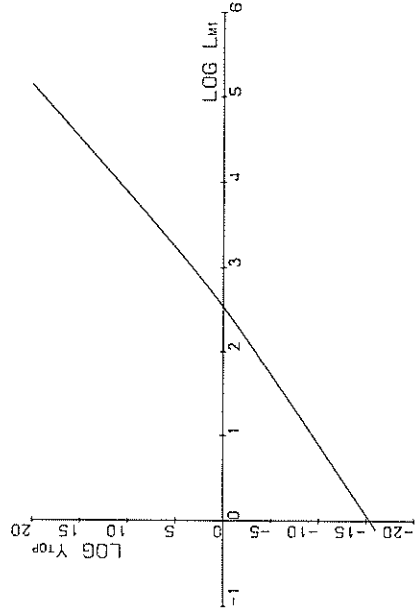
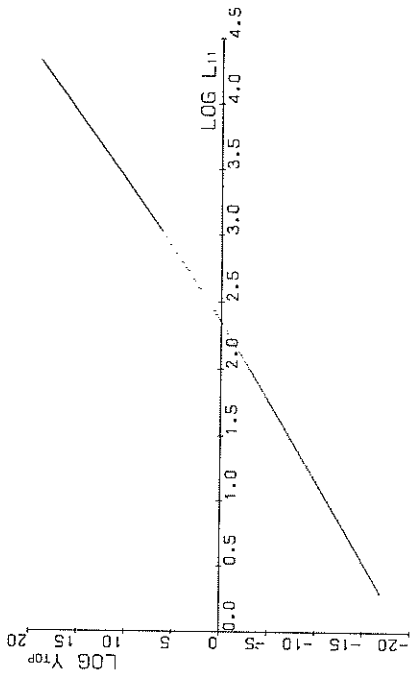
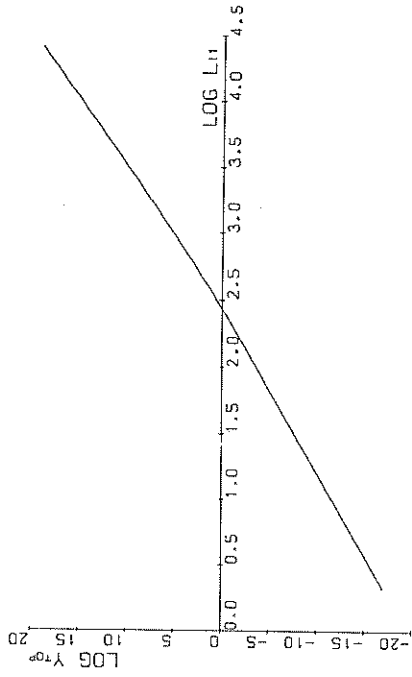


圖-B.6.4 C型地盤，頭部埋込杭
 $\log Y_{top} - \log L_m$

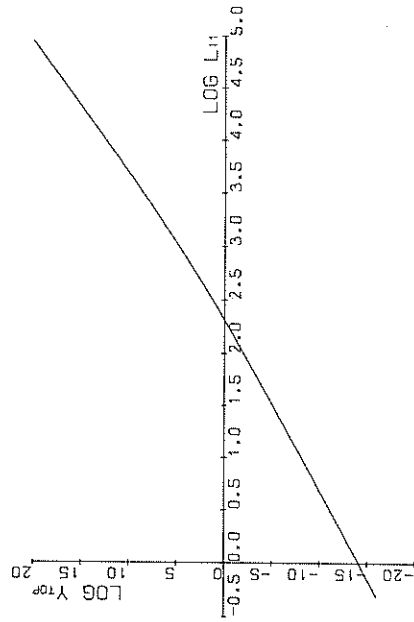
C-TYPE BUILT-IN



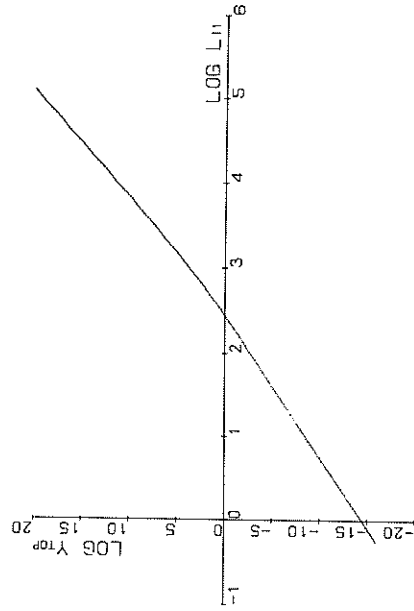
S-TYPE FREE
 图-B.7.1 S型地盘，顶部自由抗
 $\log Y_{top} - \log L_{11}$



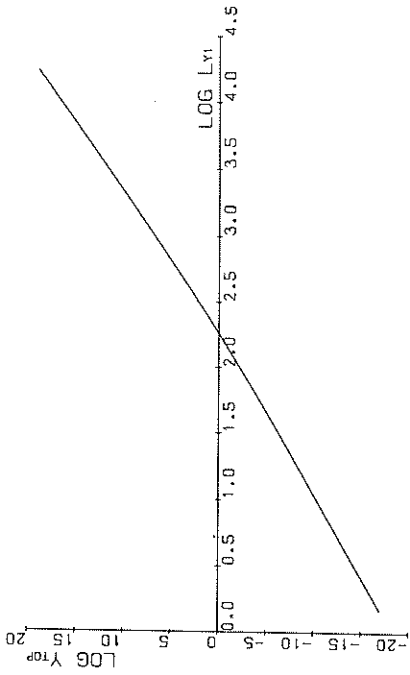
S-TYPE BUILT-IN
 图-B.7.2 S型地盘，顶部埋达抗
 $\log Y_{top} - \log L_{11}$



C-TYPE FREE
 图-B.7.3 C型地盘，顶部自由抗
 $\log Y_{top} - \log L_{11}$

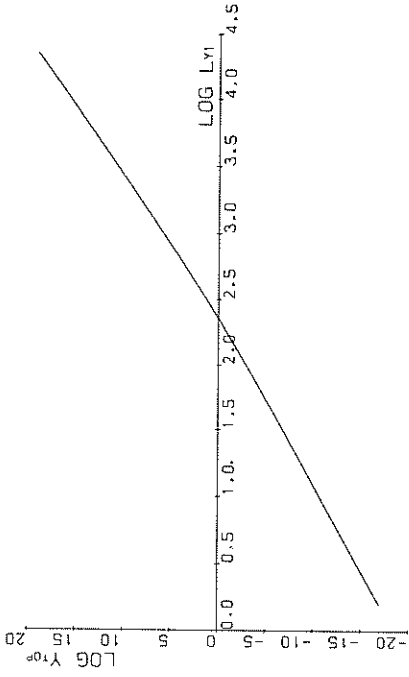


C-TYPE BUILT-IN
 图-B.7.4 C型地盘，顶部埋达抗
 $\log Y_{top} - \log L_{11}$



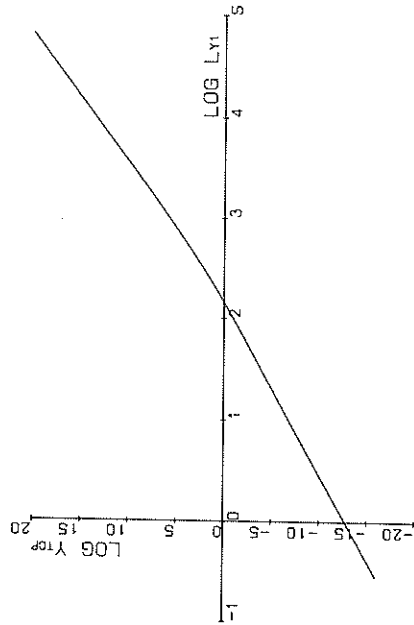
S-TYPE FREE

图-B·8·1 S型地盤，頭部自由抗
 $\log y_{top} - \log l_{y1}$



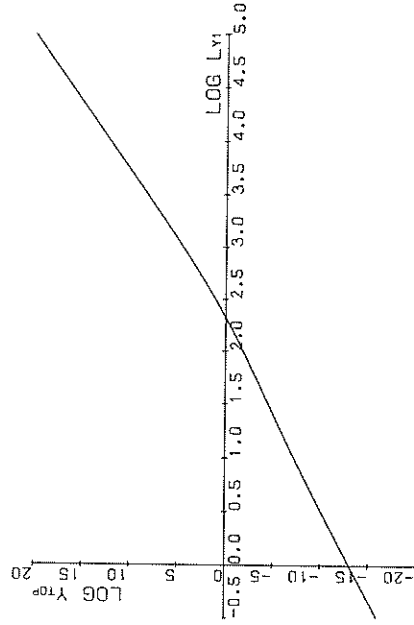
S-TYPE BUILT-IN

图-B·8·2 S型地盤，頭部埋込抗
 $\log y_{top} - \log l_{y1}$



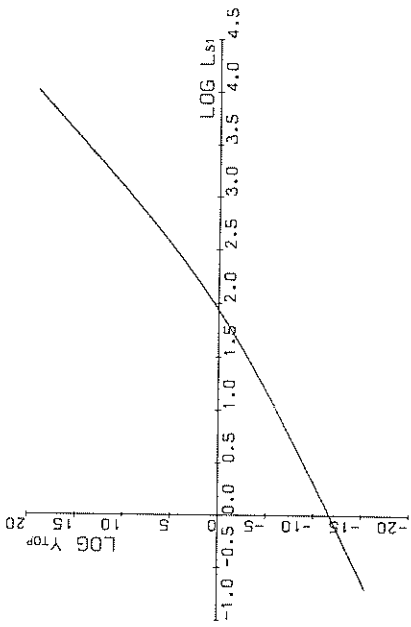
C-TYPE FREE

图-B·8·3 C型地盤，頭部自由抗
 $\log y_{top} - \log l_{y1}$



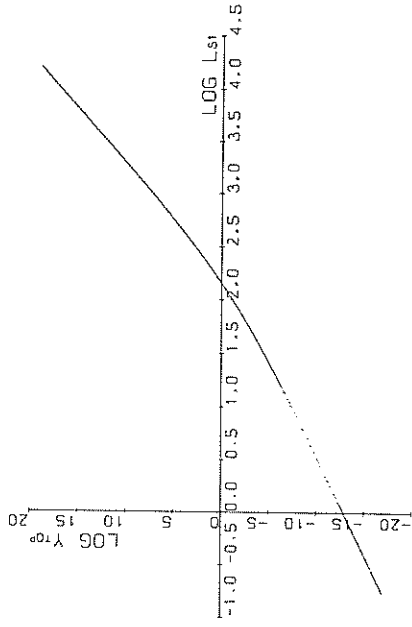
C-TYPE BUILT-IN

图-B·8·4 C型地盤，頭部埋込抗
 $\log y_{top} - \log l_{y1}$



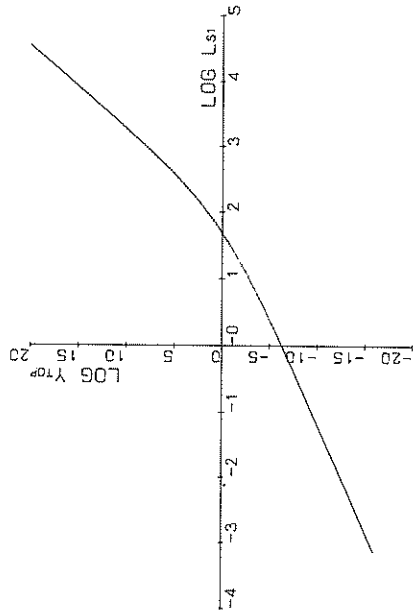
S-TYPE FREE

图-B.9.1 S型地盤，頭部自由杭
 $\log y_{top} - \log l_{s1}$



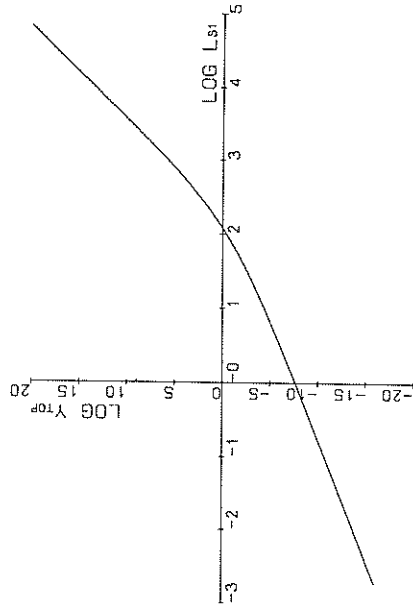
S-TYPE BUILT-IN

图-B.9.2 S型地盤，頭部埋込杭
 $\log y_{top} - \log l_{s1}$



C-TYPE FREE

图-B.9.3 C型地盤，頭部自由杭
 $\log y_{top} - \log l_{s1}$



C-TYPE BUILT-IN

图-B.9.4 C型地盤，頭部埋込杭
 $\log y_{top} - \log l_{s1}$

C 載荷高 h を変量とする場合

変換公式

$$R_y = R_F \frac{2m+8}{2m+5} R_{EI}^{-\frac{2m+2}{2m+5}} R_{Bk}^{-\frac{6}{2m+5}}$$

$$R_i = R_F \frac{2m+7}{2m+5} R_{EI}^{-\frac{2m+3}{2m+5}} R_{Bk}^{-\frac{4}{2m+5}}$$

$$R_M = R_F \frac{2m+6}{2m+5} R_{EI}^{\frac{1}{2m+5}} R_{Bk}^{-\frac{2}{2m+5}}$$

$$R_h = R_F \frac{1}{2m+5} R_{EI}^{\frac{1}{2m+5}} R_{Bk}^{-\frac{2}{2m+5}}$$

$$R_i = R_h$$

変換公式の対数表示

$$\log R_y = \frac{2m+8}{2m+5} \log R_F - \frac{2m+2}{2m+5} \log R_{EI} - \frac{6}{2m+5} \log R_{Bk}$$

$$\log R_i = \frac{2m+7}{2m+5} \log R_F - \frac{2m+3}{2m+5} \log R_{EI} - \frac{4}{2m+5} \log R_{Bk}$$

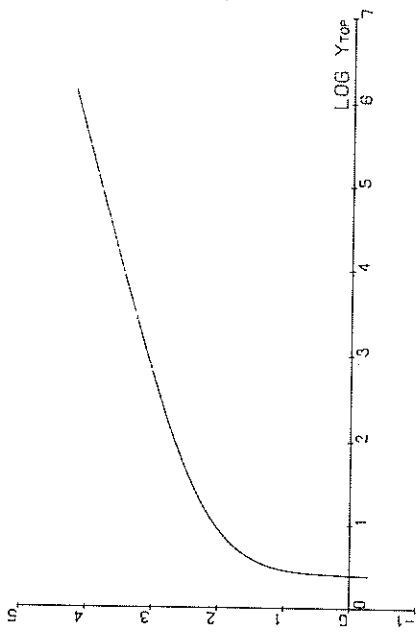
$$\log R_M = \frac{2m+6}{2m+5} \log R_F + \frac{1}{2m+5} \log R_{EI} - \frac{2}{2m+5} \log R_{Bk}$$

$$\log R_h = \frac{1}{2m+5} \log R_F + \frac{1}{2m+5} \log R_{EI} - \frac{2}{2m+5} \log R_{Bk}$$

$$\log R_i = \log R_h$$

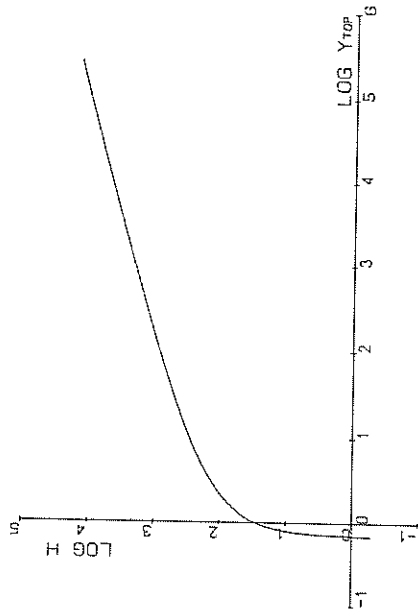
基準杭の諸元

		備 考
曲げ剛性 EI	$10^{10} \text{Kg} \cdot \text{cm}^2$	
地盤反力係数 Bk	C型地盤: $100 \text{Kg} \cdot \text{cm}^{-1.5}$	B=50cm k=2Kg·cm ^{-2.5} (N=9~10)
	S型地盤: $1 \text{Kg} \cdot \text{cm}^{-2.5}$	B=50cm k=0.02Kg·cm ^{-3.5} (N=4~5)
杭頭水平力 F	10^4Kg	



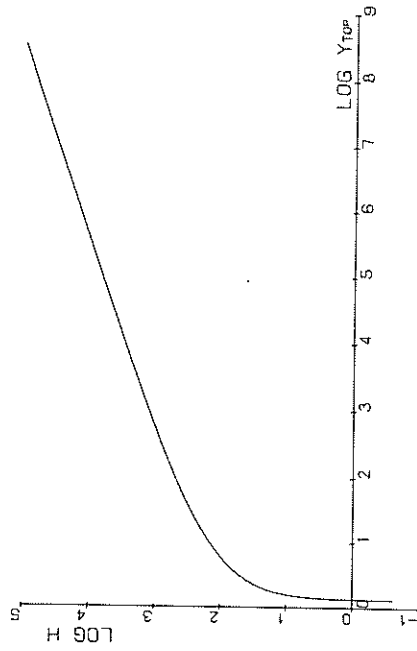
S-TYPE FREE

图-C.1.1.1 S型地盤, 頭部自由杭
 $\log h - \log y_{top}$



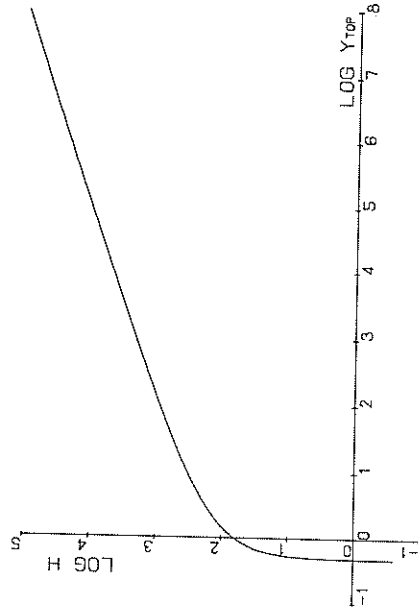
S-TYPE BUILT-IN

图-C.1.2 S型地盤, 頭部埋込杭
 $\log h - \log y_{top}$



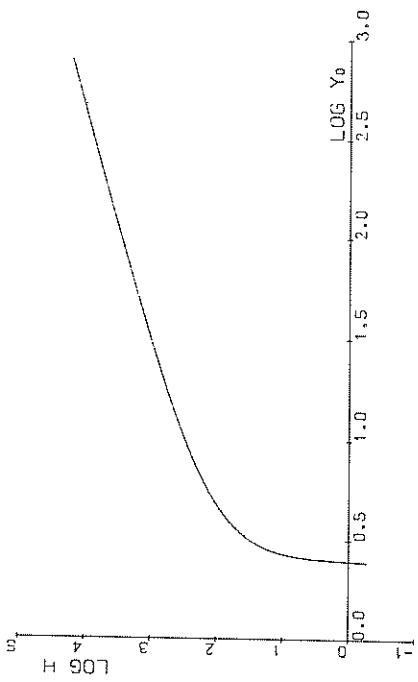
C-TYPE FREE

图-C.1.3 C型地盤, 頭部自由杭
 $\log h - \log y_{top}$



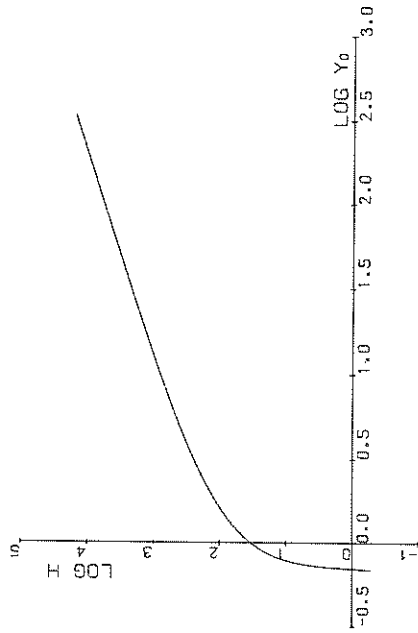
C-TYPE BUILT-IN

图-C.1.4 C型地盤, 頭部埋込杭
 $\log h - \log y_{top}$



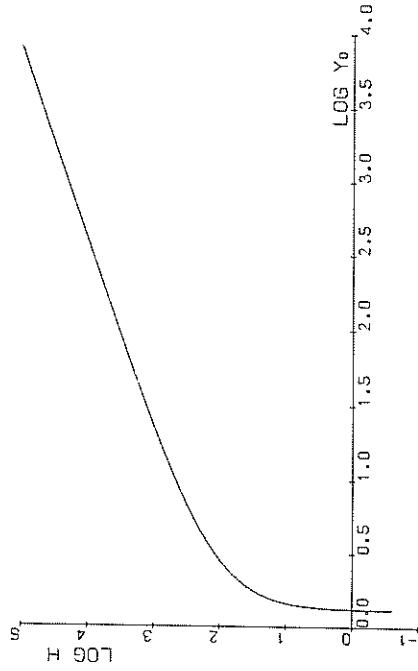
S-TYPE FREE

图—C·2·1 S型地盤，頭部自由杭
 $\log h - \log y_0$



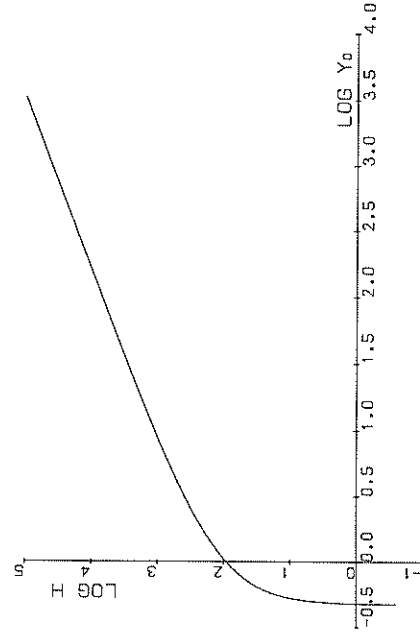
S-TYPE BUILT-IN

图—C·2·2 S型地盤，頭部埋込杭
 $\log h - \log y_0$



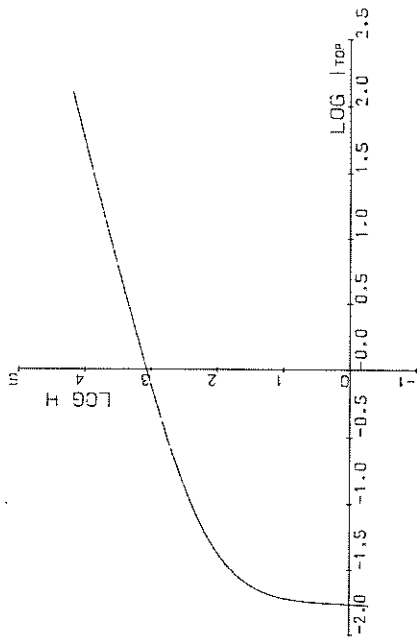
C-TYPE FREE

图—C·2·3 C型地盤，頭部自由杭
 $\log h - \log y_0$



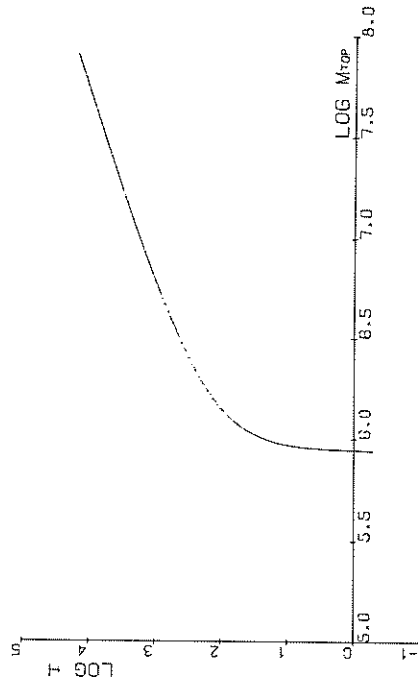
C-TYPE BUILT-IN

图—C·2·4 C型地盤，頭部埋込杭
 $\log h - \log y_0$



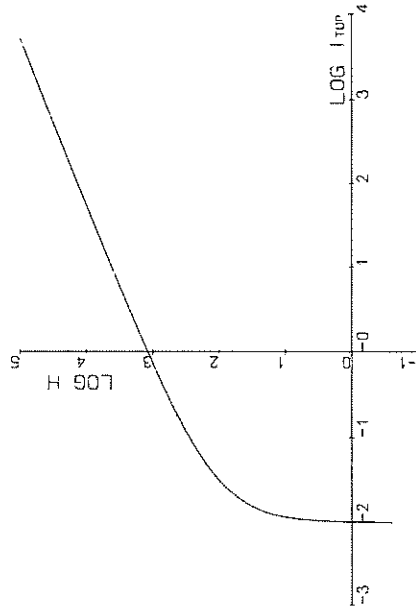
S-TYPE FREE

图-C.3.1 S型地盤，頭部自由抗
 $\log h - \log i_{top}$



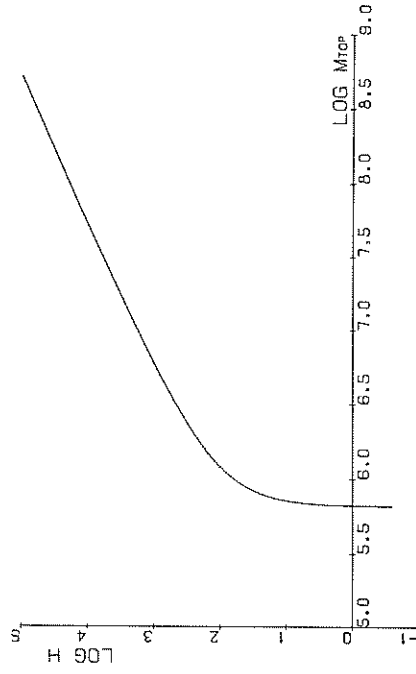
S-TYPE BUILT-IN

图-C.3.2 S型地盤，頭部埋込抗
 $\log h - \log M_{top}$



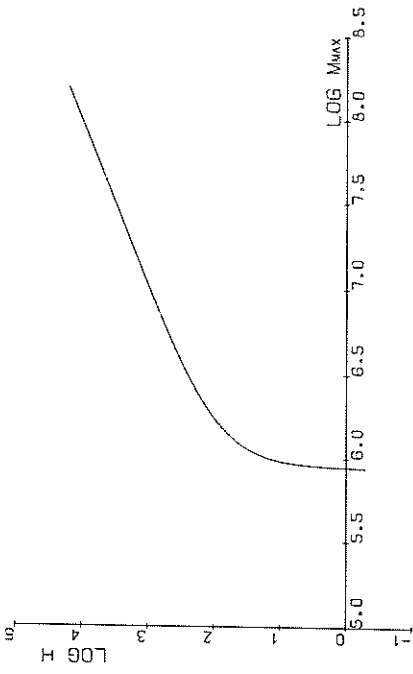
C-TYPE FREE

图-C.3.3 C型地盤，頭部自由抗
 $\log h - \log i_{top}$



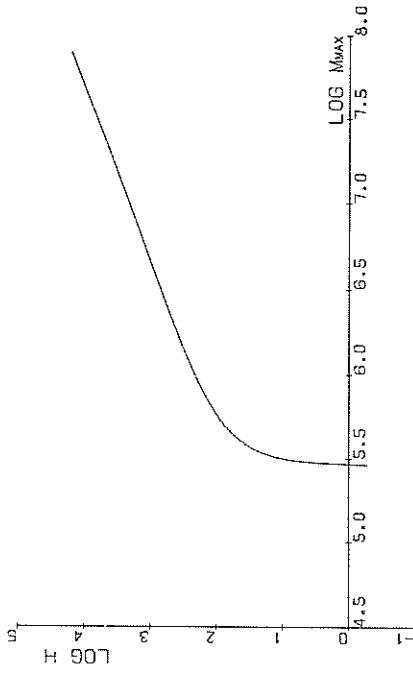
C-TYPE BUILT-IN

图-C.3.4 C型地盤，頭部埋込抗
 $\log h - \log M_{top}$



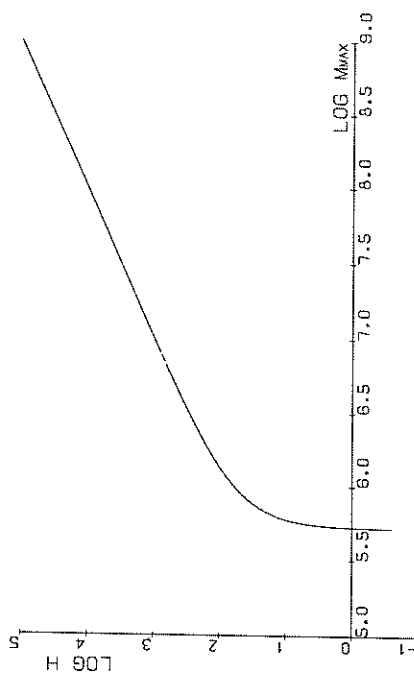
S-TYPE FREE

图-C·4·1 S型地盤，頭部自由抗
 $\log h - \log M_{max}$



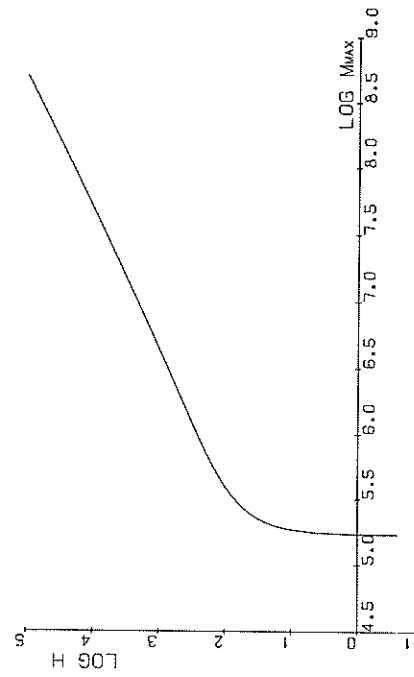
S-TYPE BUILT-IN

图-C·4·2 S型地盤，頭部埋込抗
 $\log h - \log M_{max}$



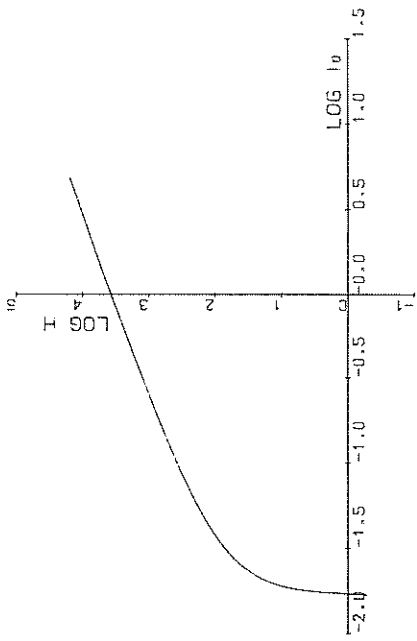
C-TYPE FREE

图-C·4·3 C型地盤，頭部自由抗
 $\log h - \log M_{max}$

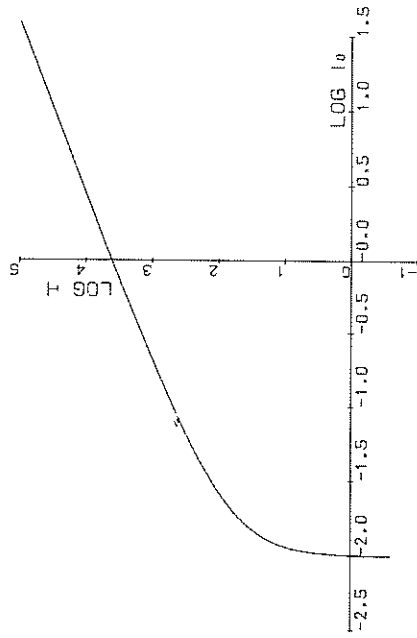


C-TYPE BUILT-IN

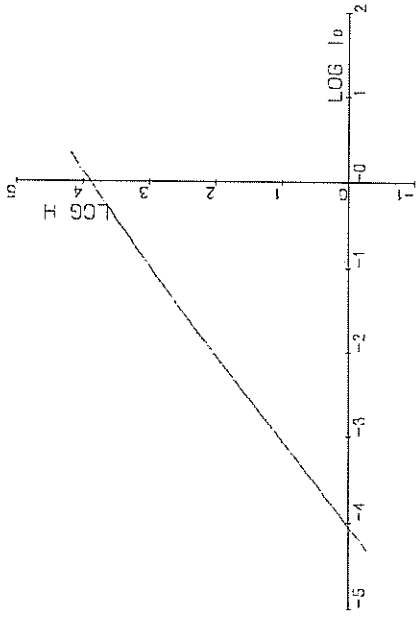
图-C·4·4 C型地盤，頭部埋込抗
 $\log h - \log M_{max}$



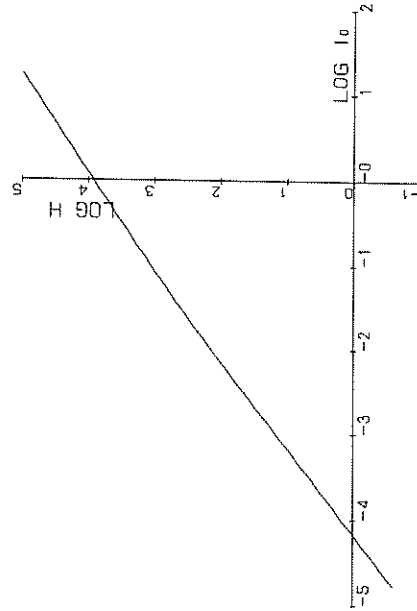
图—C·5·1 S型地盤，頭部自由杭
 $\log h - \log i_0$



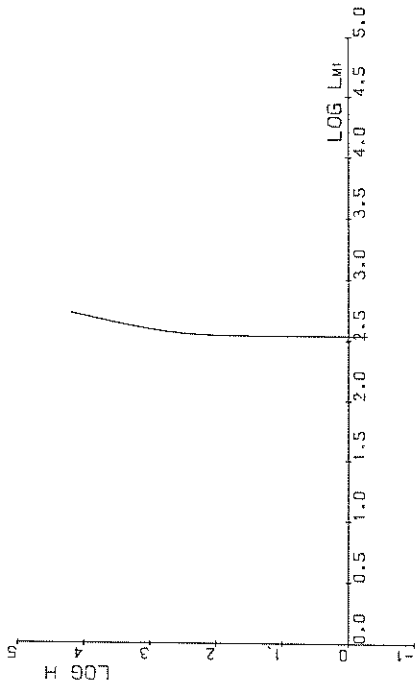
图—C·5·3 C型地盤，頭部自由杭
 $\log h - \log i_0$



S-TYPE BUILT-IN
图—C·5·2 S型地盤，頭部埋込杭
 $\log h - \log i_0$

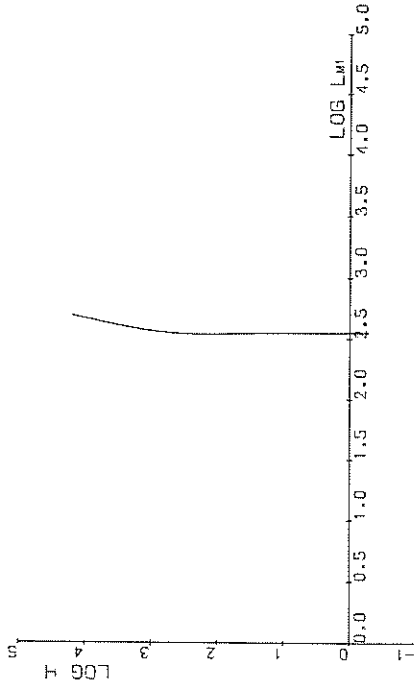


C-TYPE BUILT-IN
图—C·5·4 C型地盤，頭部埋込杭
 $\log h - \log i_0$



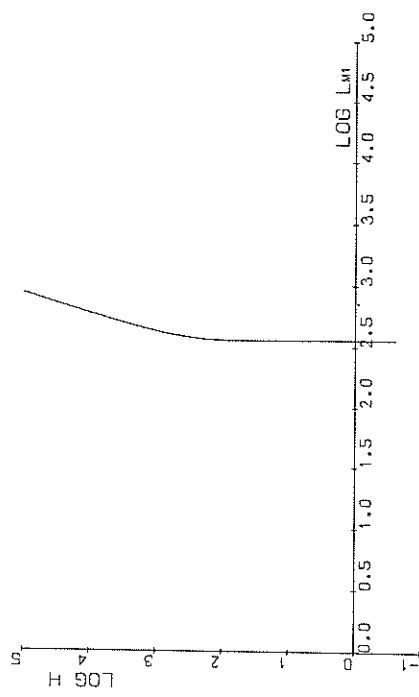
S-TYPE FRFT

图-C·6·1 S型地盤，頭部自由
 $\log h - \log l_{m1}$



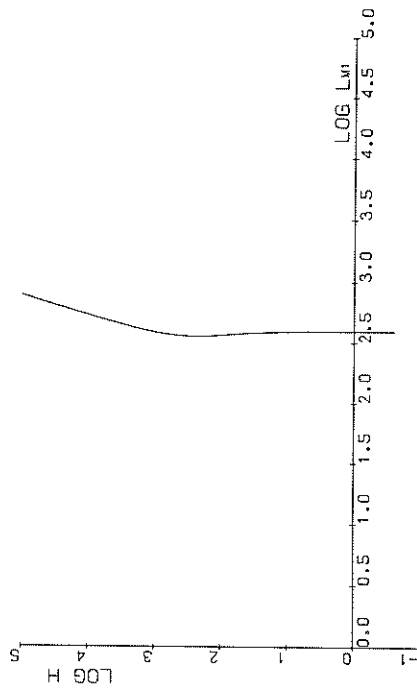
S-TYPE r BUILT-IN

图-C·6·2 S型地盤，頭部埋込杭
 $\log h - \log l_{m1}$



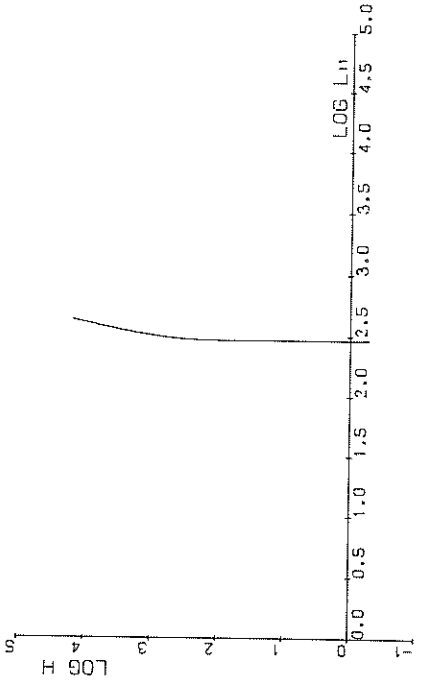
C-TYPE FREE

图-C·6·3 C型地盤，頭部自由
 $\log h - \log l_{m1}$



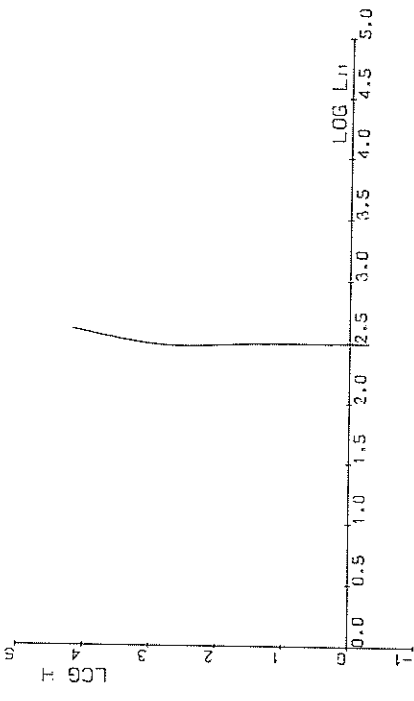
C-TYPE BUILT-IN

图-C·6·4 C型地盤，頭部埋込杭
 $\log h - \log l_{m1}$



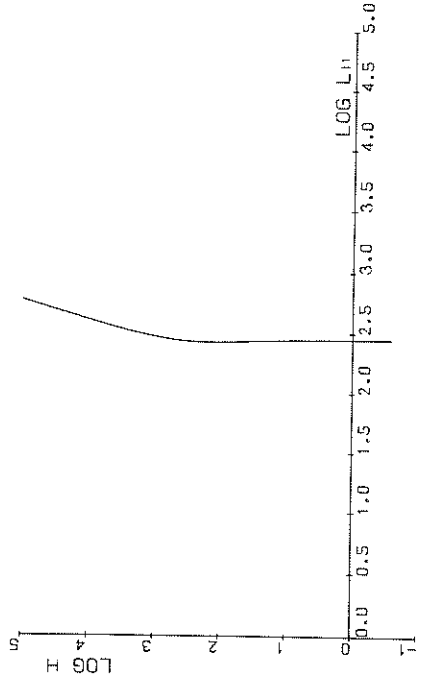
S-TYPE FREE

图-C.7.1 S型地盤，頭部自由抗
 $\log h - \log l_{11}$



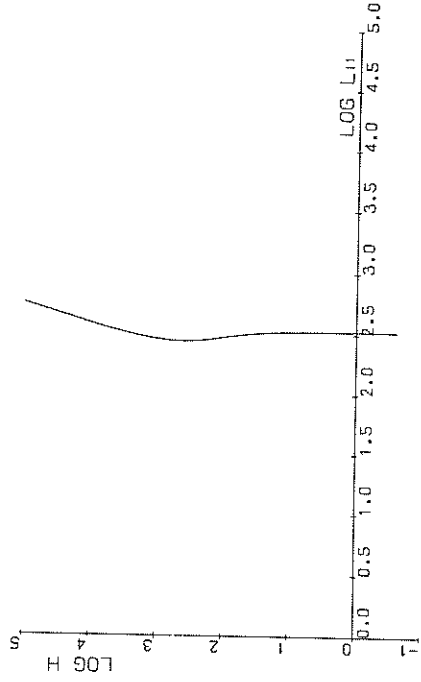
S-TYPE BUILT-IN

图-C.7.2 S型地盤，頭部埋込抗
 $\log h - \log l_{11}$



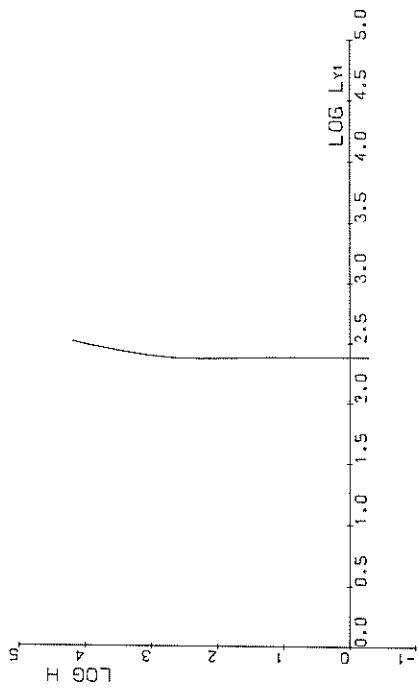
C-TYPE FREE

图-C.7.3 C型地盤，頭部自由抗
 $\log h - \log l_{11}$



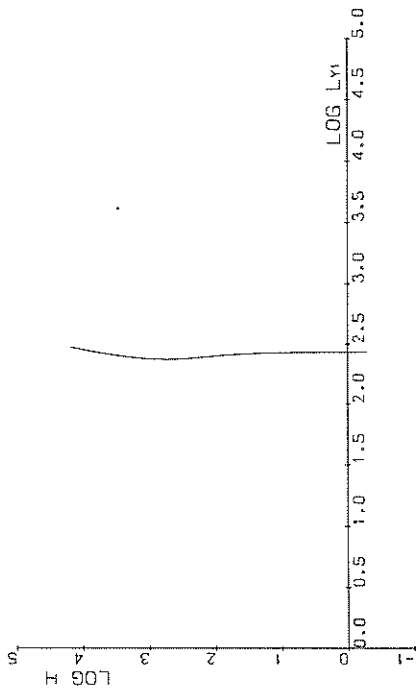
C-TYPE BUILT-IN

图-C.7.4 C型地盤，頭部埋込抗
 $\log h - \log l_{11}$



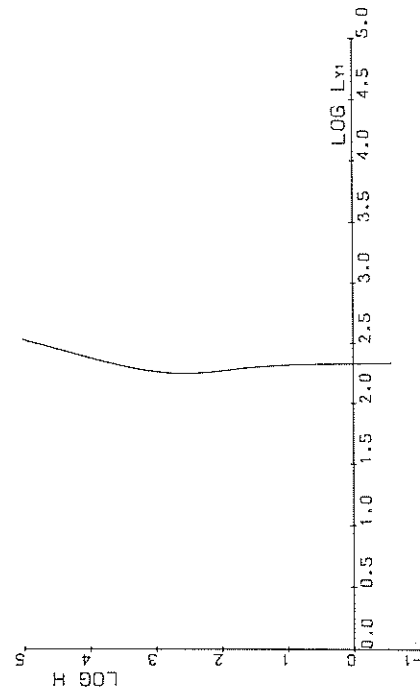
S-TYPE FREE

图-C·8·1 S型地盤，頭部自由杭
 $\log h - \log l_{\gamma_1}$



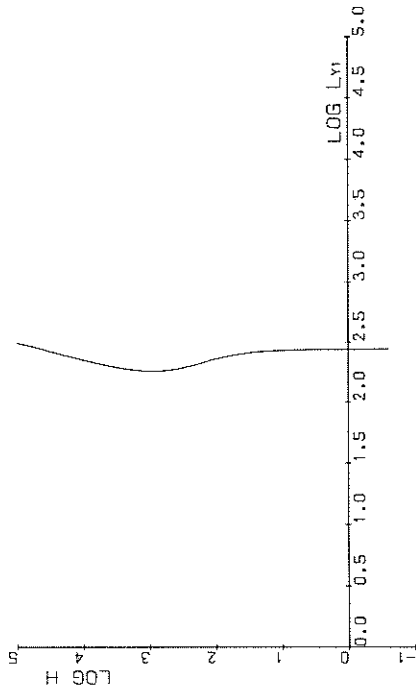
S-TYPE BUILT-IN

图-C·8·2 S型地盤，頭部埋込杭
 $\log h - \log l_{\gamma_1}$



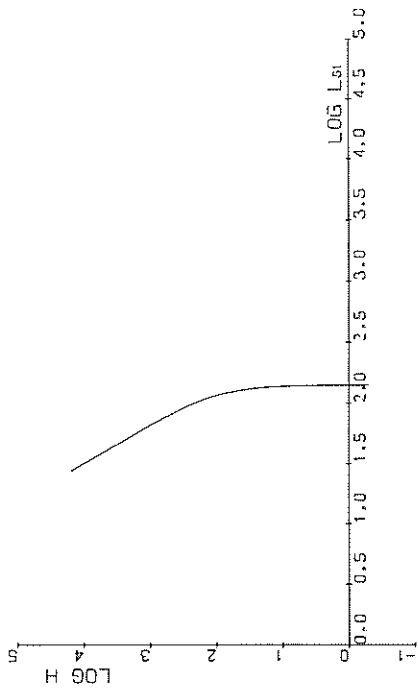
C-TYPE FREE

图-C·8·3 C型地盤，頭部自由杭
 $\log h - \log l_{\gamma_1}$



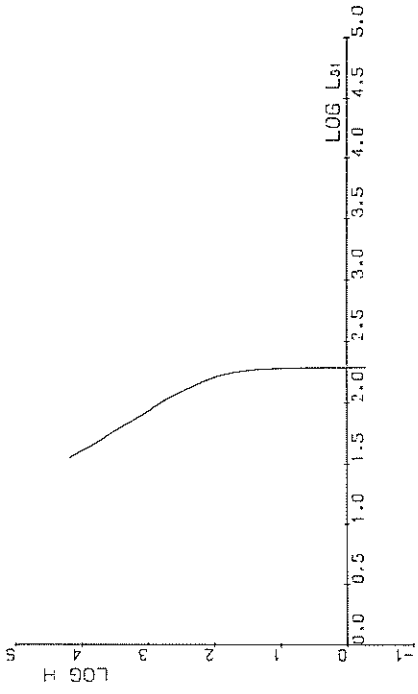
C-TYPE BUILT-IN

图-C·8·4 C型地盤，頭部埋込杭
 $\log h - \log l_{\gamma_1}$



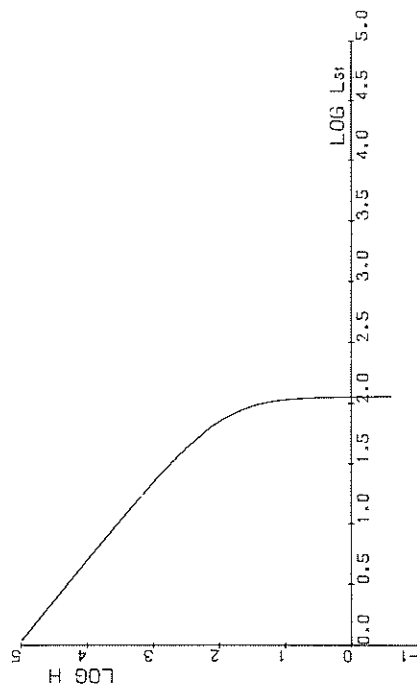
S-TYPE FREE

图-0.9.1 S型地盤, 頭部自由杭
 $\log h - \log l_{s1}$



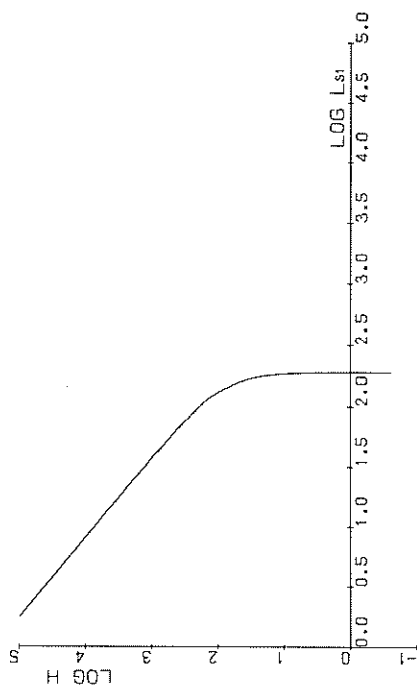
S-TYPE BUILT-IN

图-0.9.2 S型地盤, 頭部埋込杭
 $\log h - \log l_{s1}$



C-TYPE FREE

图-0.9.3 C型地盤, 頭部自由杭
 $\log h - \log l_{s1}$



C-TYPE BUILT-IN

图-0.9.4 C型地盤, 頭部埋込杭
 $\log h - \log l_{s1}$

D 曲げ剛性 EI を変量とする場合

変換公式

$$R_y = R_F^2 R_h^{-(2m+2)} R_{Bk}^{-2}$$

$$R_l = R_E^2 R_h^{-(2m+3)} R_{Bk}^{-2}$$

$$R_M = R_F R_h$$

$$R_{EI} = R_F^{-1} R_h^{2m+5} R_{Bk}^2$$

$$R_i = R_h$$

変換公式の対数表示

$$\log R_y = 2 \log R_F - (2m+2) \log R_h - 2 \log R_{Bk}$$

$$\log R_l = 2 \log R_F - (2m+3) \log R_h - 2 \log R_{Bk}$$

$$\log R_M = \log R_F + \log R_h$$

$$\log R_{EI} = -\log R_F + (2m+5) \log R_h + 2 \log R_{Bk}$$

$$\log R_i = \log R_h$$

基準杭の諸元

		備 考
載 荷 高 h	100 cm	
地盤反力係数 Bk	C型地盤： 100 Kg · cm ^{-1.5}	B = 50 cm k = 2 Kg · cm ^{-2.5} (N = 9 ~ 10)
	S型地盤： 1 Kg · cm ^{-2.5}	B = 50 cm k = 0.02 Kg · cm ^{-2.5} (N = 4 ~ 5)

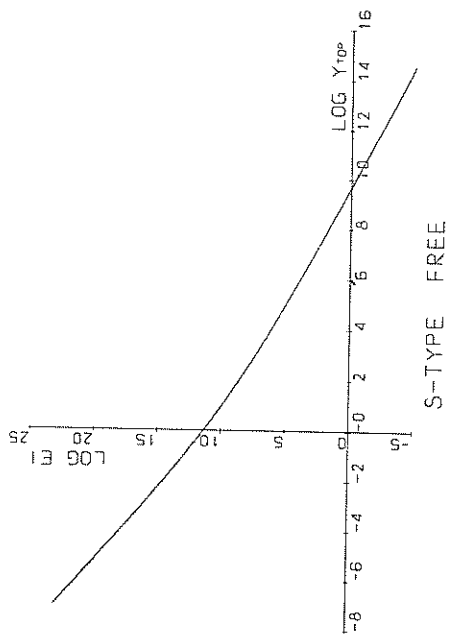


图-D·1·1 S型地盤，頭部自由杭
 $\log EI - \log y_{top}$

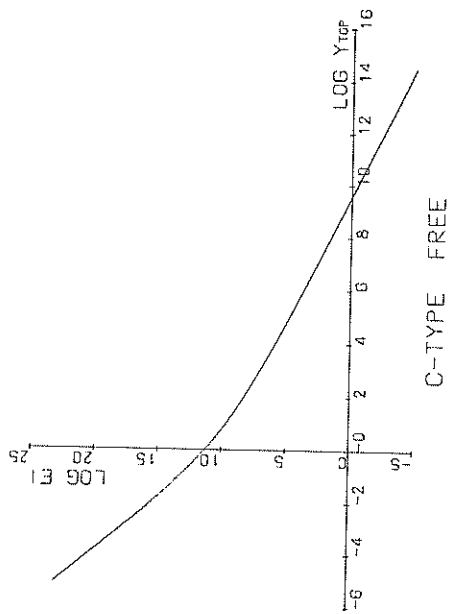


图-D·1·3 C型地盤，頭部自由杭
 $\log EI - \log y_{top}$

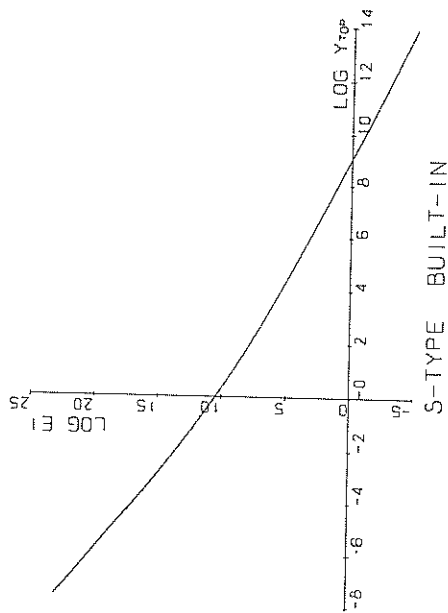


图-D·1·2 S型地盤，頭部埋込杭
 $\log EI - \log y_{top}$

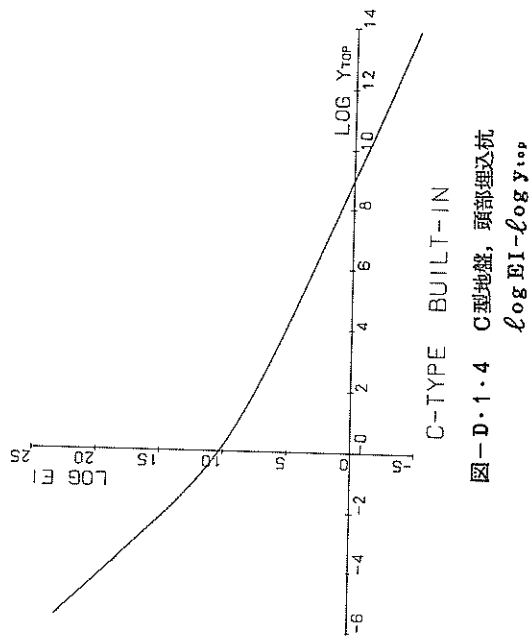


图-D·1·4 C型地盤，頭部埋込杭
 $\log EI - \log y_{top}$

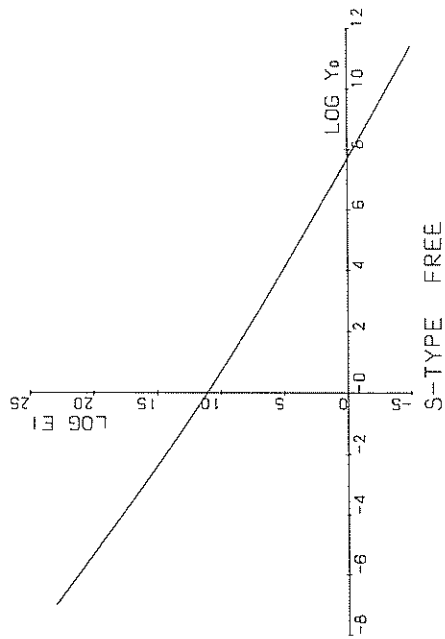


图-D·2·1 S型地盤，頭部自由杭
 $\log EI - \log y_0$

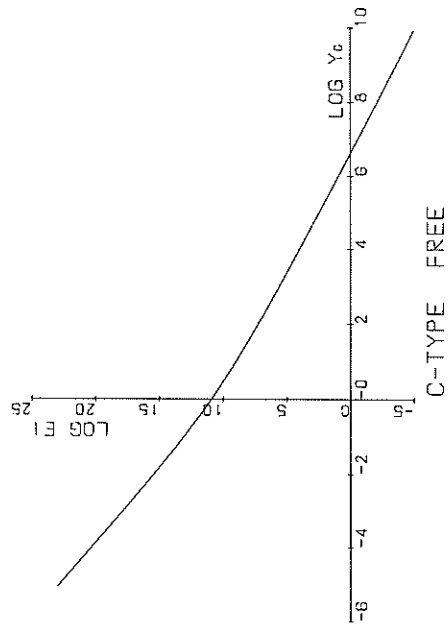


图-D·2·3 C型地盤，頭部自由杭
 $\log EI - \log y_0$

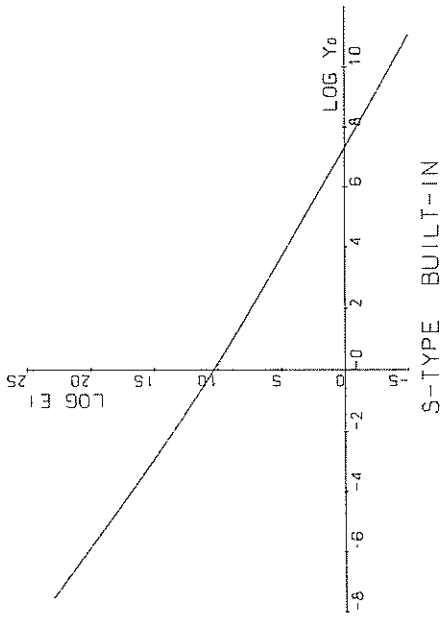


图-D·2·2 S型地盤，頭部埋込杭
 $\log EI - \log y_0$

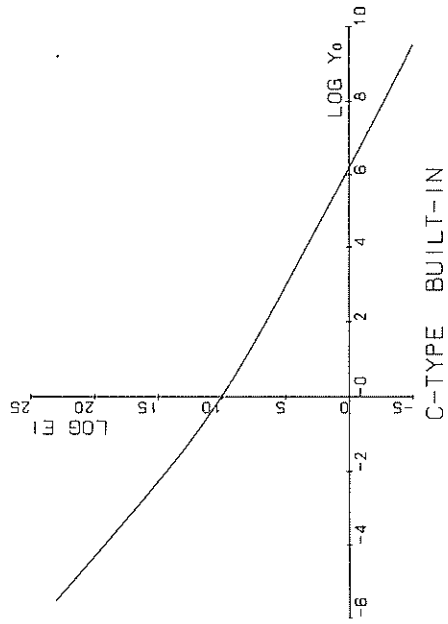


图-D·2·4 C型地盤，頭部埋込杭
 $\log EI - \log y_0$

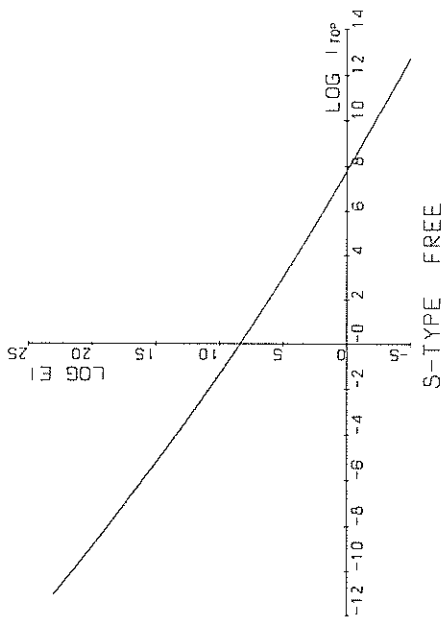


图-D-3.1 S型地盤，頭部自由杭， $\log EI - \log i_{top}$

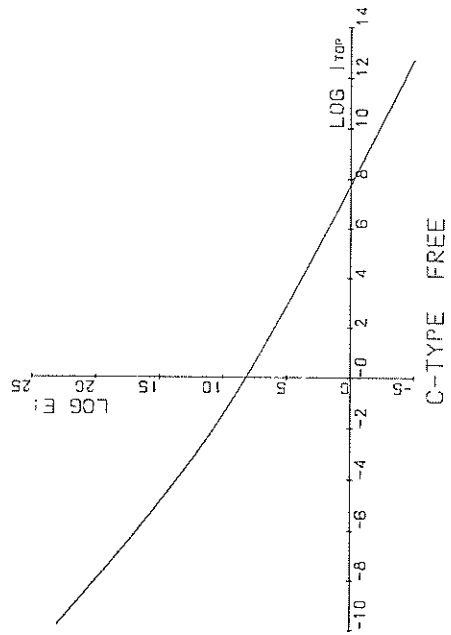


图-D-3.3 C型地盤，頭部自由杭， $\log EI - \log i_{top}$

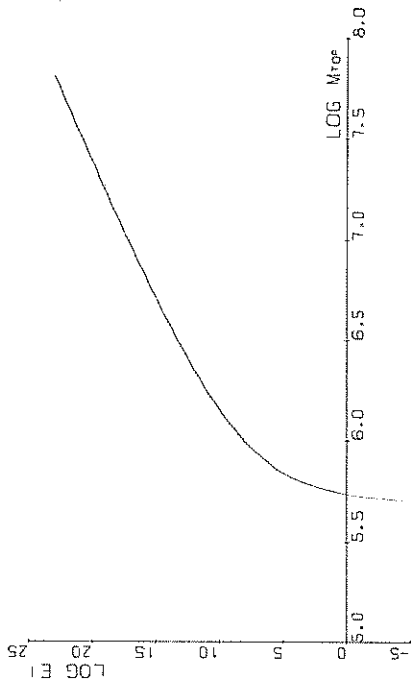


图-D-3.2 S型地盤，頭部埋込杭， $\log EI - \log M_{top}$

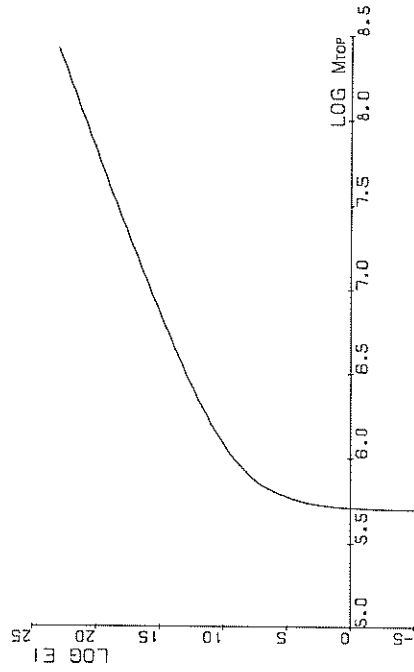
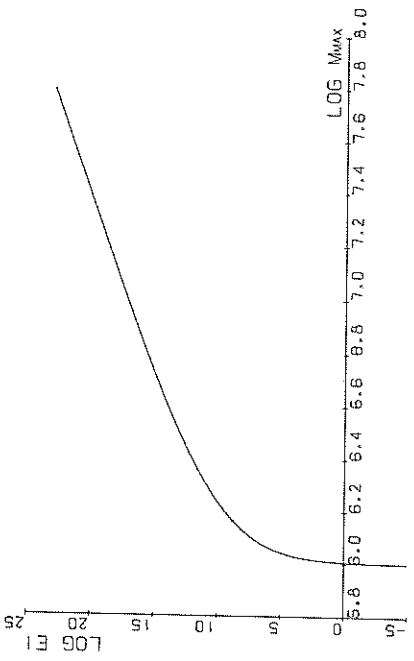
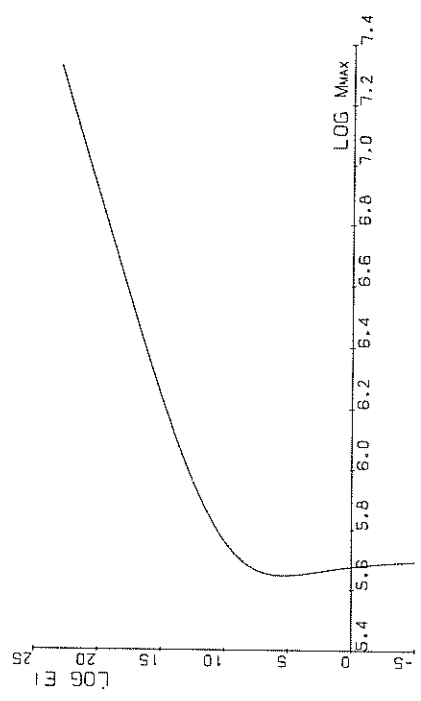


图-D-3.4 C型地盤，頭部埋込杭， $\log EI - \log M_{top}$



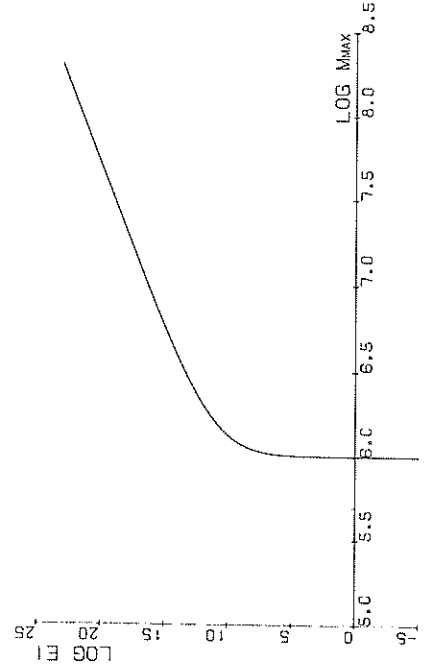
S-TYPE FREE

图-D.4.1 S型地盤，頭部自由抗
 $\log EI - \log M_{max}$



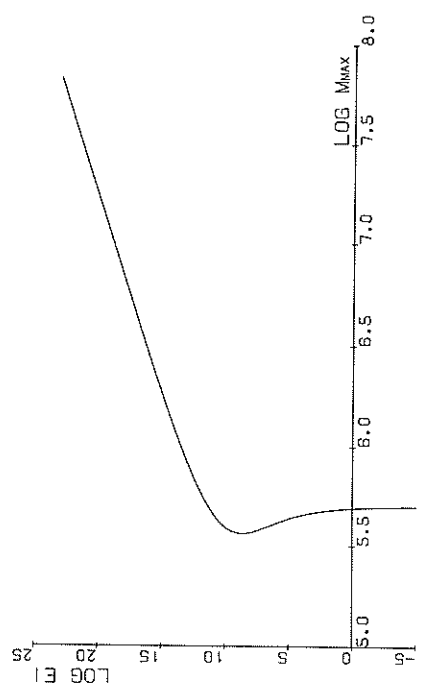
S-TYPE BUILT-IN

图-D.4.2 S型地盤，頭部埋込抗
 $\log EI - \log M_{max}$



C-TYPE FREE

图-D.4.3 C型地盤，頭部自由抗
 $\log EI - \log M_{max}$



C-TYPE BUILT-IN

图-D.4.4 C型地盤，頭部埋込抗
 $\log EI - \log M_{max}$

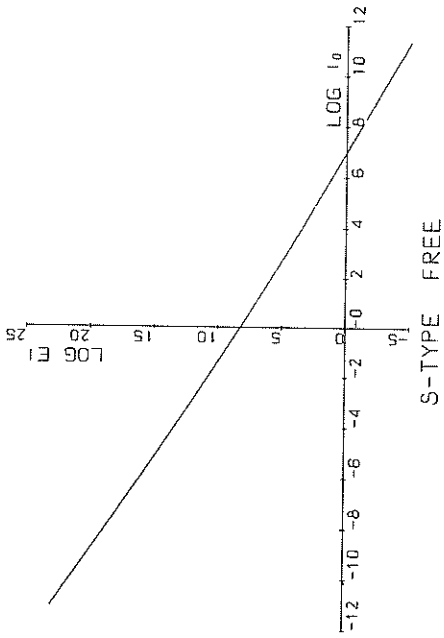


图-D·5·1 S型地盤，頭部自由杭
 $\log E_1 - \log i_0$

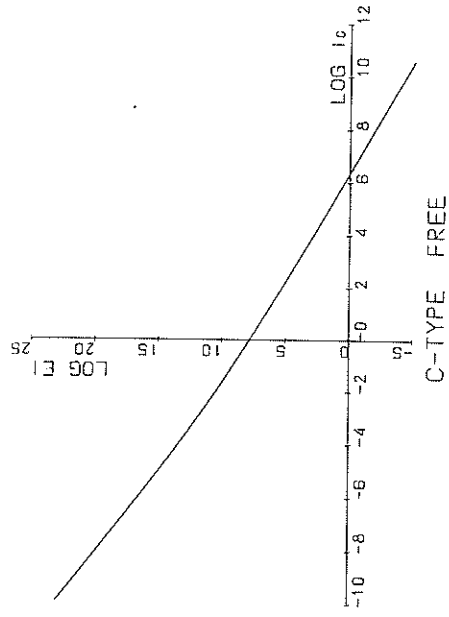


图-D·5·3 C型地盤，頭部自由杭
 $\log E_1 - \log i_0$

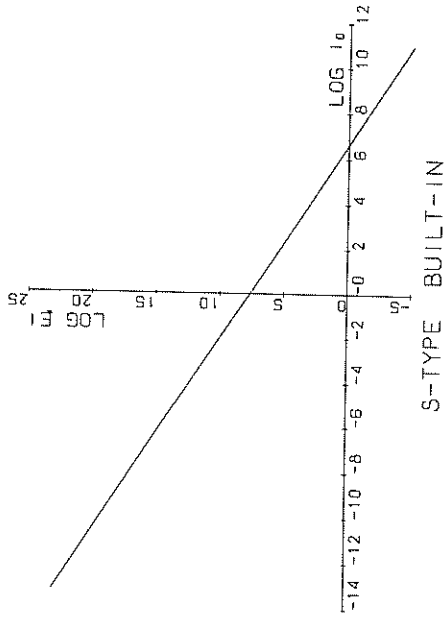


图-D·5·2 S型地盤，頭部埋込杭
 $\log E_1 - \log i_0$

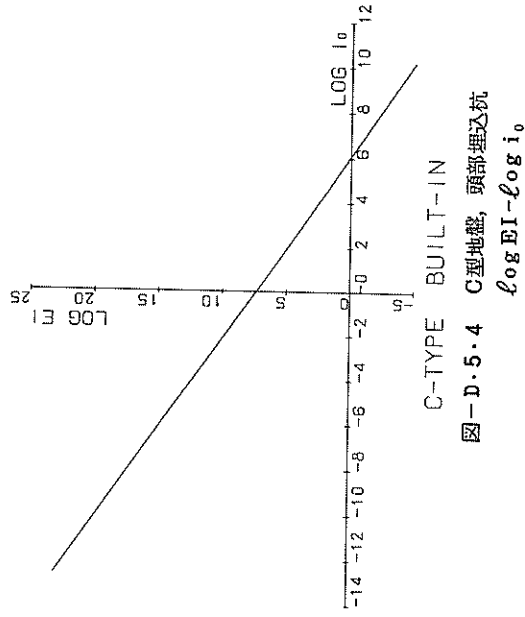


图-D·5·4 C型地盤，頭部埋込杭
 $\log E_1 - \log i_0$

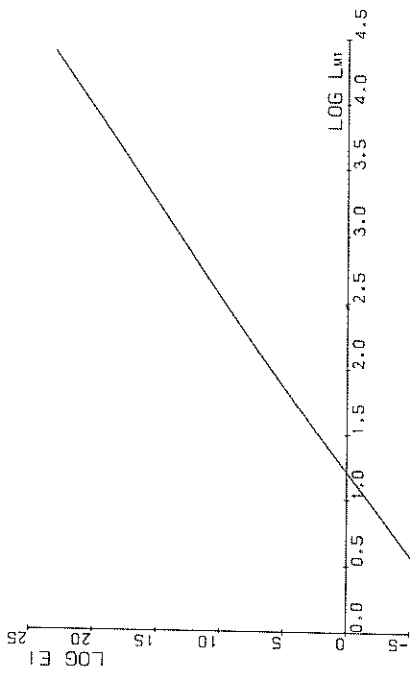


图-D·6·1 S型地盤，頭部自由杭
 $\log EI - \log l_{m1}$

S-TYPE FREE

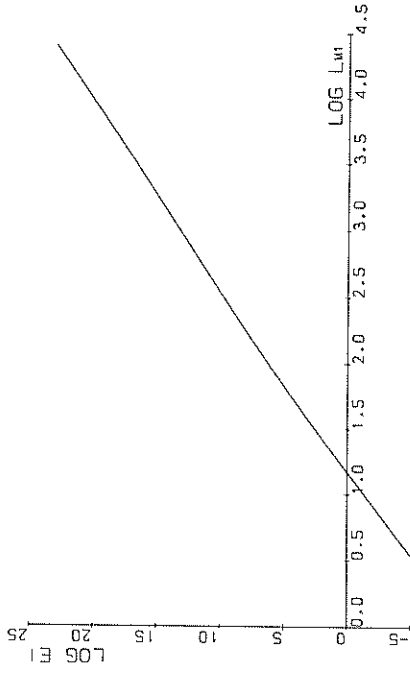


图-D·6·2 S型地盤，頭部埋込杭
 $\log EI - \log l_{m1}$

S-TYPE BUILT-IN

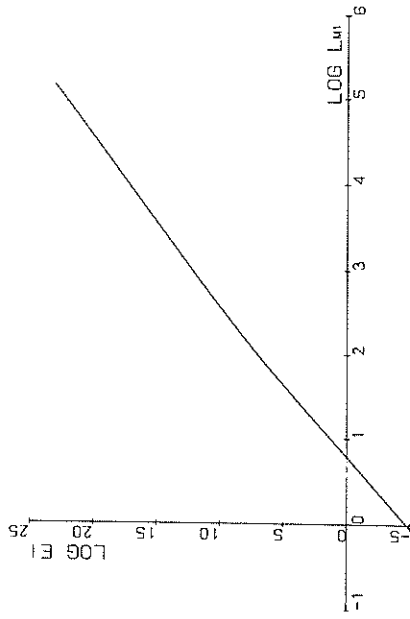


图-D·6·3 C型地盤，頭部自由杭
 $\log EI - \log l_{m1}$

C-TYPE FREE

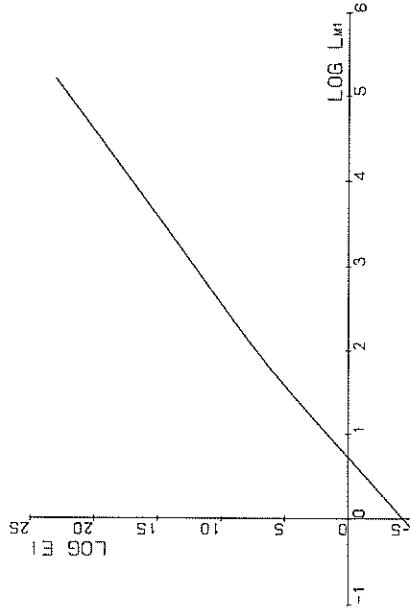
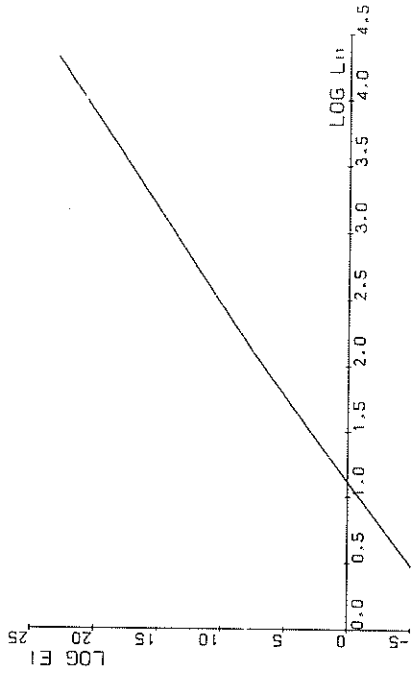


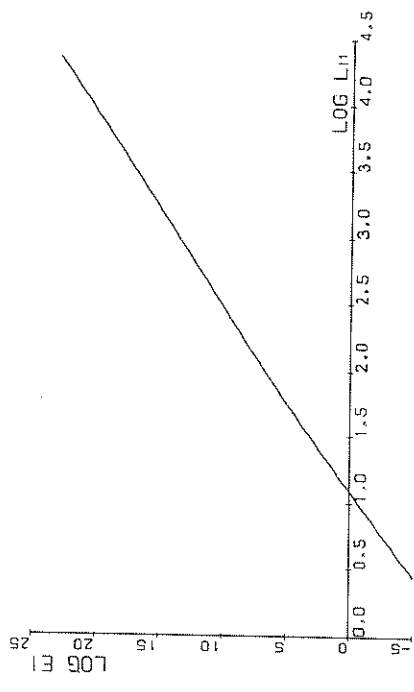
图-D·6·4 C型地盤，頭部埋込杭
 $\log EI - \log l_{m1}$

C-TYPE BUILT-IN



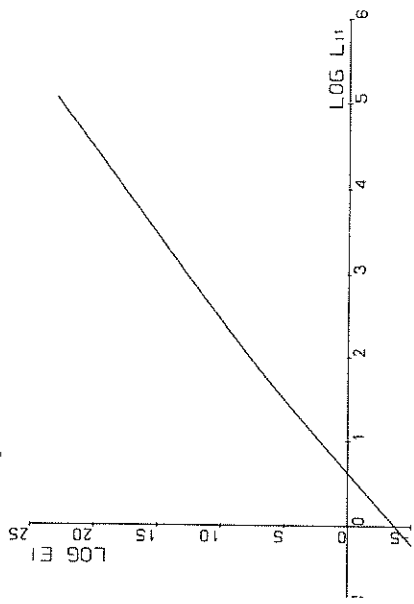
S-TYPE FREE

图-D·7·1 S型地盤，頭部自由杭
 $\log EI - \log l_{11}$



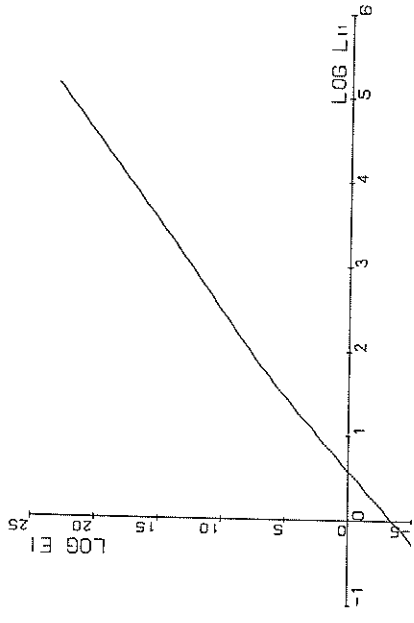
S-TYPE BUILT-IN

图-D·7·2 S型地盤，頭部埋込杭
 $\log EI - \log l_{11}$



C-TYPE FREE

图-D·7·3 C型地盤，頭部自由杭
 $\log EI - \log l_{11}$



C-TYPE BUILT-IN

图-D·7·4 C型地盤，頭部埋込杭
 $\log EI - \log l_{11}$

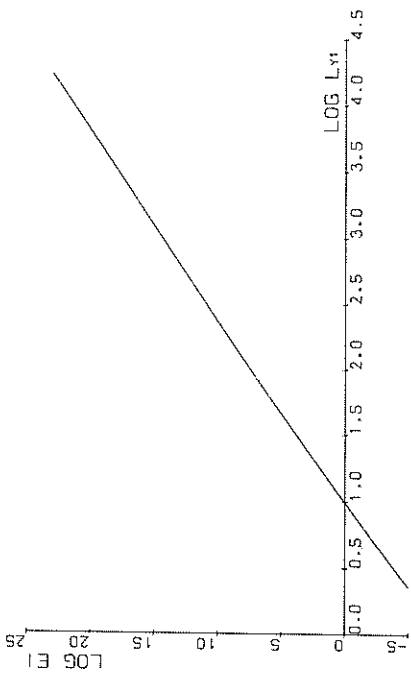


图-D·8·1 S型地盤，頭部自由杭
 $\log EI - \log l_{r1}$

S-TYPE FREE

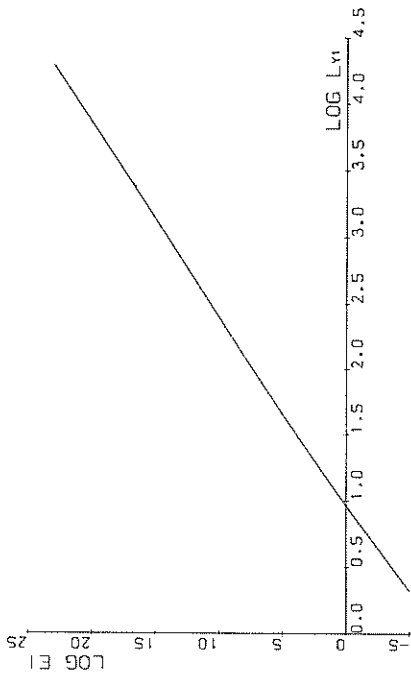


图-D·8·2 S型地盤，頭部埋込杭
 $\log EI - \log l_{r1}$

S-TYPE BUILT-IN

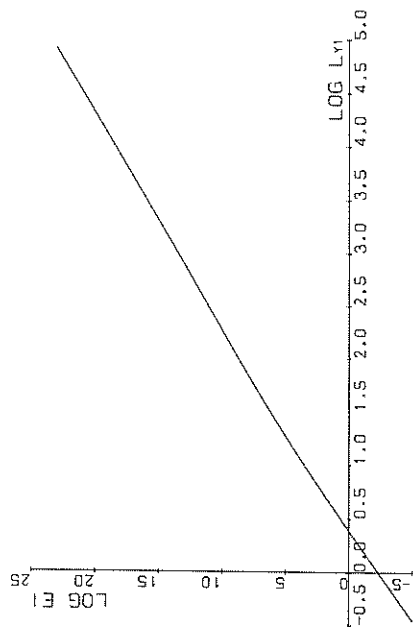


图-D·8·3 C型地盤，頭部自由杭
 $\log EI - \log l_{r1}$

C-TYPE FREE

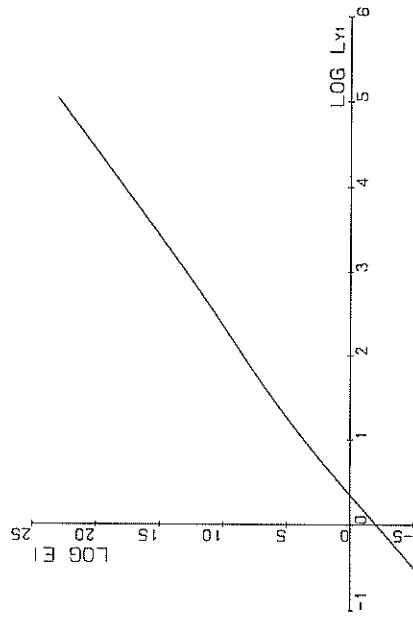
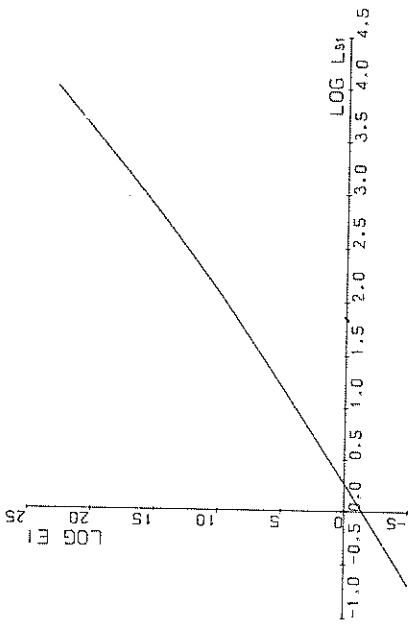


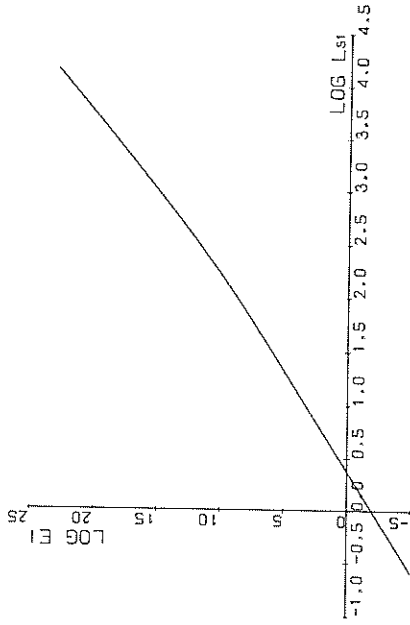
图-D·8·4 C型地盤，頭部埋込杭
 $\log EI - \log l_{r1}$

C-TYPE BUILT-IN



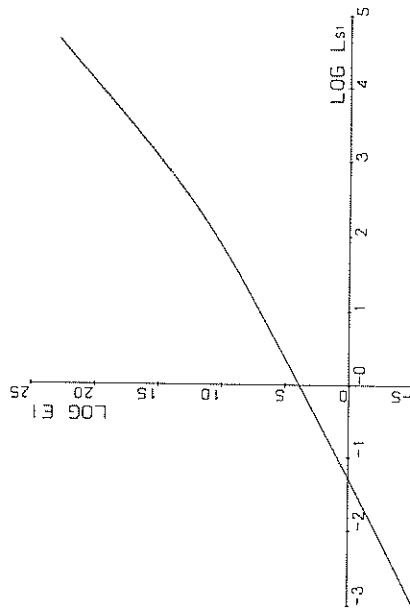
S-TYPE FREE

图-D-9.1 S型地盤，頭部自由杭
 $\log EI - \log l_{s1}$



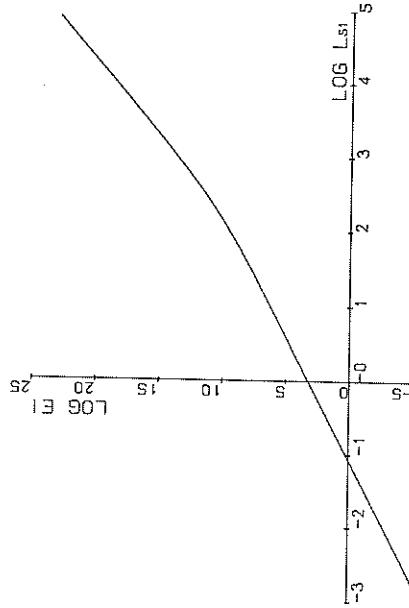
S-TYPE BUILT-IN

图-D-9.2 S型地盤，頭部埋込杭
 $\log EI - \log l_{s1}$



C-TYPE FRFE

图-D-9.3 C型地盤，頭部自由杭
 $\log EI - \log l_{s1}$



C-TYPE BUILT-IN

图-D-9.4 C型地盤，頭部埋込杭
 $\log EI - \log l_{s1}$

Ⅴ 地盤反力係数 B_k を変量とする場合

変換公式

$$R_y = R_F R_b^3 R_{EI}^{-1}$$

$$R_i = R_F R_b^2 R_{EI}^{-1}$$

$$R_M = R_F R_b$$

$$R_{Bk} = R_F^{\frac{1}{2}} R_b^{-\frac{2m+5}{2}} R_{EI}^{\frac{1}{2}}$$

$$R_t = R_b$$

変換公式の対数表示

$$\log R_y = \log R_F + 3 \log R_b - \log R_{EI}$$

$$\log R_i = \log R_F + 2 \log R_b - \log R_{EI}$$

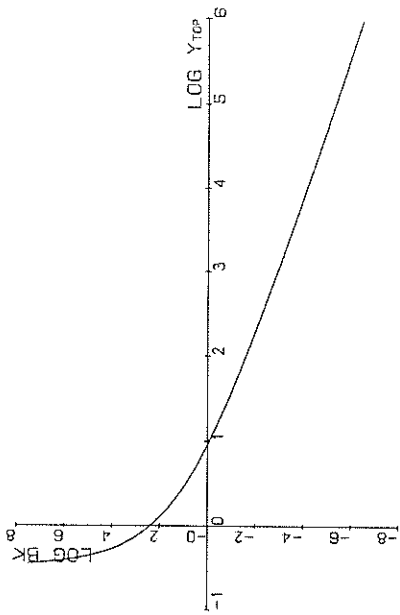
$$\log R_M = \log R_F + \log R_b$$

$$\log R_{Bk} = \frac{1}{2} \log R_F - \frac{2m+5}{2} \log R_b + \frac{1}{2} \log R_{EI}$$

$$\log R_t = \log R_b$$

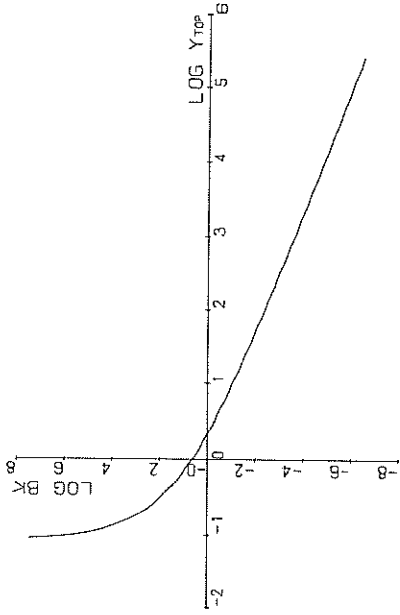
基準杭の諸元

載荷高 h	1 0 0 cm
曲げ剛性 EI	1 0 ¹⁰ Kg·cm ²
杭頭水平力 F	1 0 ⁴ Kg



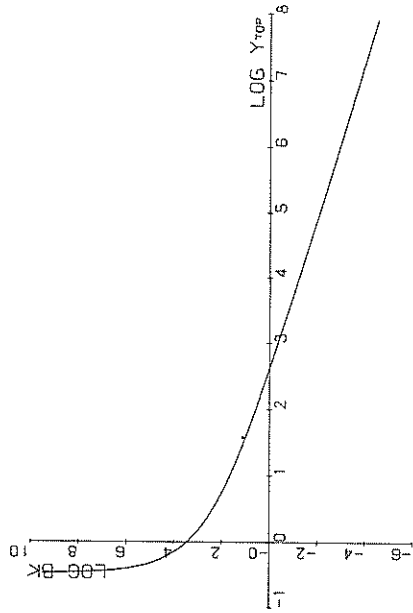
S-TYPE FREE

图-E.1.1.1 S型地盤，頭部自由抗
 $\log Bk - \log y_{top}$



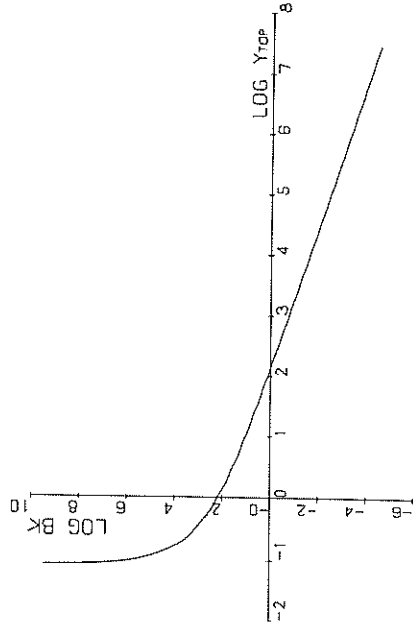
S-TYPE BUILT-IN

图-E.1.2 S型地盤，頭部埋込抗
 $\log Bk - \log y_{top}$



C-TYPE FREE

图-E.1.3 C型地盤，頭部自由抗
 $\log Bk - \log y_{top}$



C-TYPE BUILT-IN

图-E.1.4 C型地盤，頭部埋込抗
 $\log Bk - \log y_{top}$

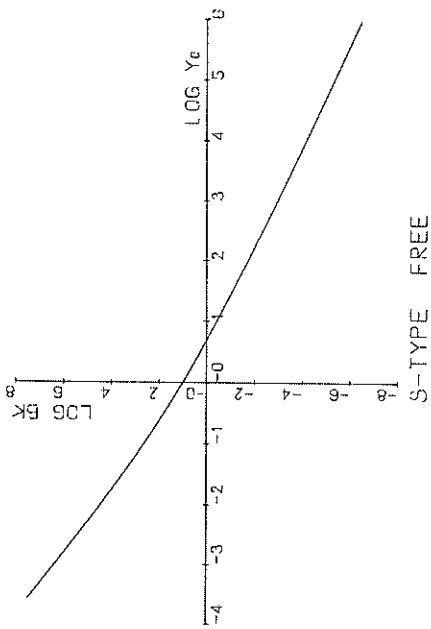
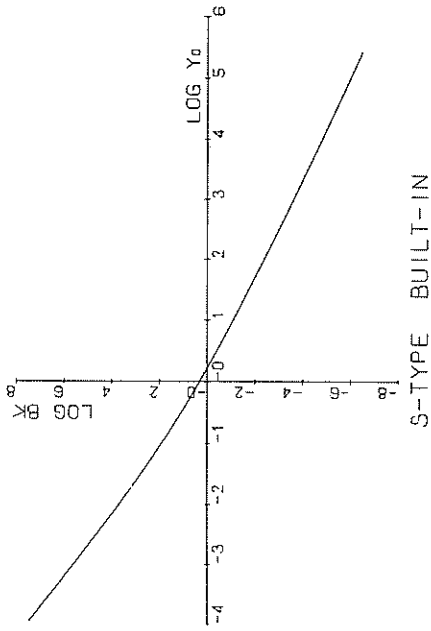


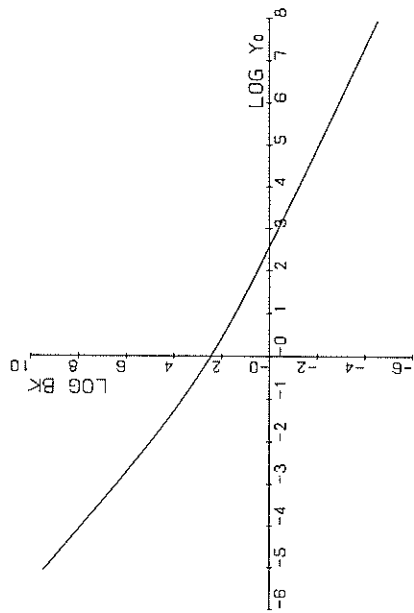
图-E.2.1 S型地盤，頭部自由杭
 $\log Bk - \log y_0$

S-TYPE FREE



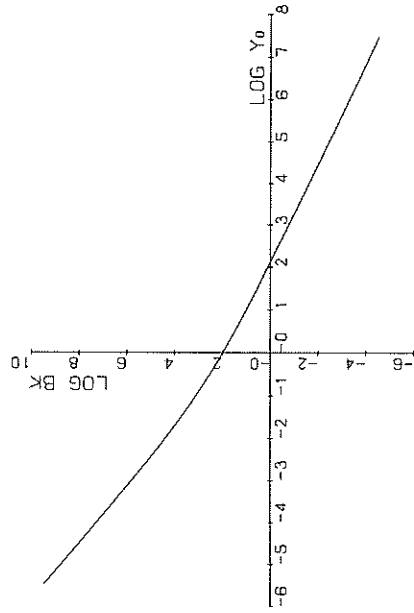
S-TYPE BUILT-IN

图-E.2.2 S型地盤，頭部埋込杭
 $\log Bk - \log y_0$



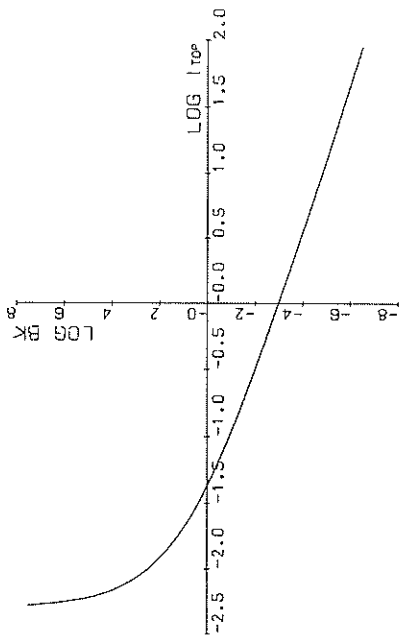
C-TYPE FREE

图-E.2.3 C型地盤，頭部自由杭
 $\log Bk - \log y_0$



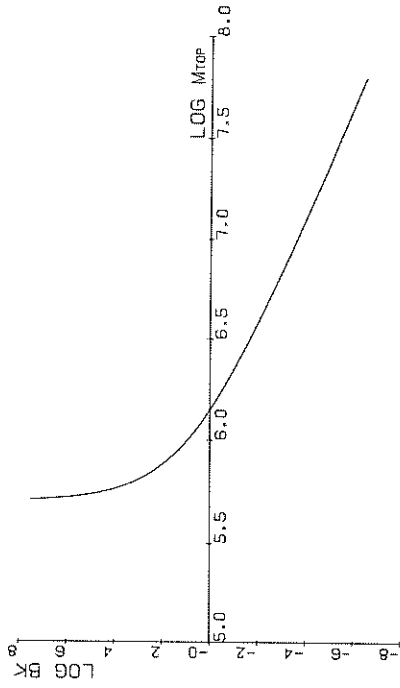
C-TYPE BUILT-IN

图-E.2.4 C型地盤，頭部埋込杭
 $\log Bk - \log y_0$



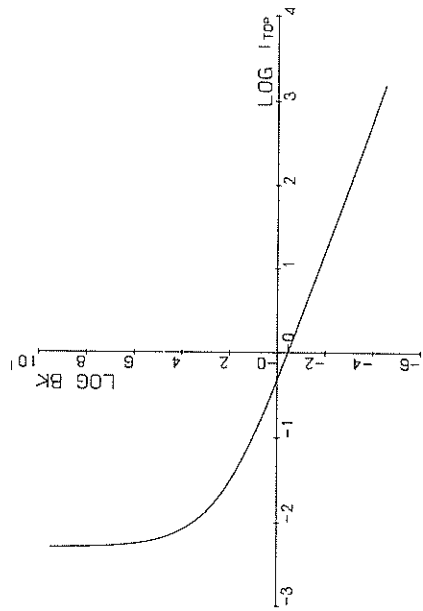
S-TYPE FREE

图-E.3.3.1 S型地盤，頭部自由杭
 $\log Bk - \log i_{top}$



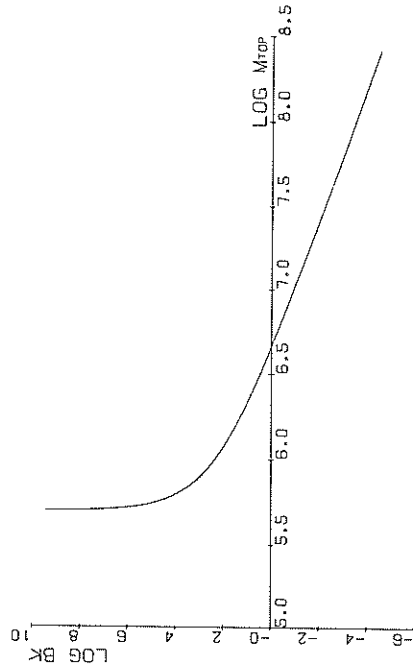
S-TYPE BUILT-IN

图-E.3.3.2 S型地盤，頭部埋込杭
 $\log Bk - \log M_{top}$



C-TYPE FREE

图-E.3.3.3 C型地盤，頭部自由杭
 $\log Bk - \log i_{top}$



C-TYPE BUILT-IN

图-E.3.3.4 C型地盤，頭部埋込杭
 $\log Bk - \log M_{top}$

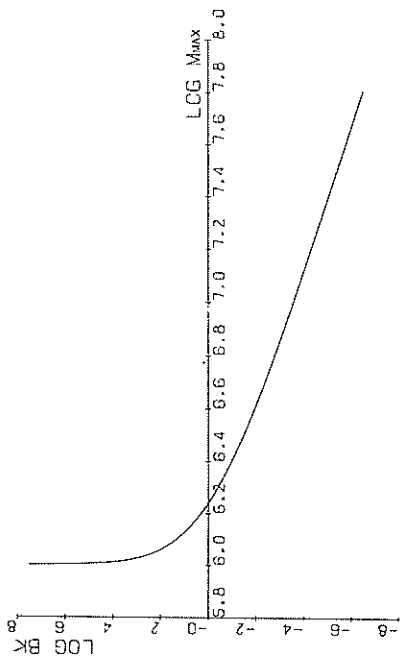


图-E.4.1 S型地盤，頭部自由杭
 $\log Bk - \log M_{max}$

S-TYPE FREE

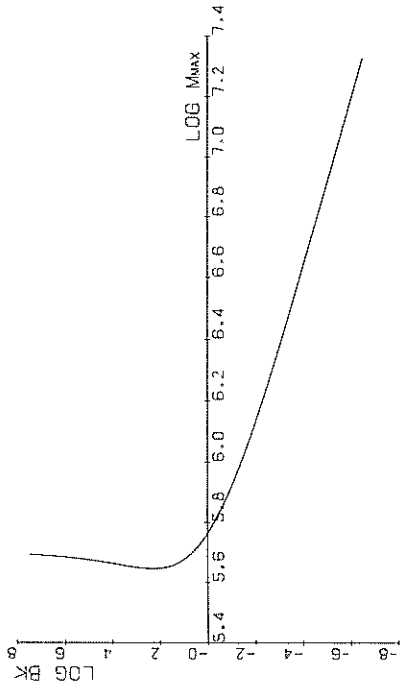


图-E.4.2 S型地盤，頭部埋込杭
 $\log Bk - \log M_{max}$

S-TYPE BUILT-IN

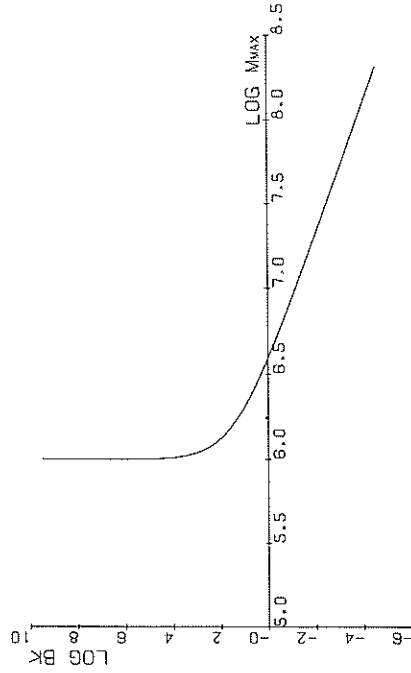


图-E.4.3 C型地盤，頭部自由杭
 $\log Bk - \log M_{max}$

C-TYPE FREE

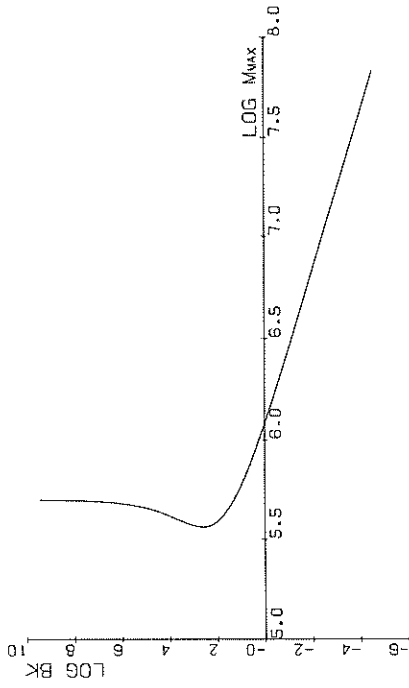


图-E.4.4 C型地盤，頭部埋込杭
 $\log Bk - \log M_{max}$

C-TYPE BUILT-IN

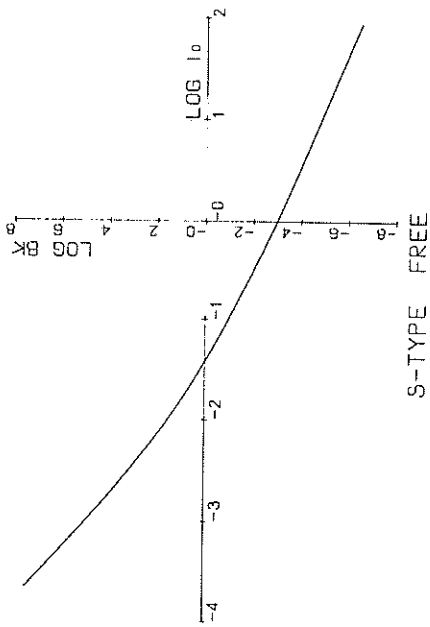


图-E.5.1 S型地盤, 頭部自由杭
 $\log Bk - \log i_0$

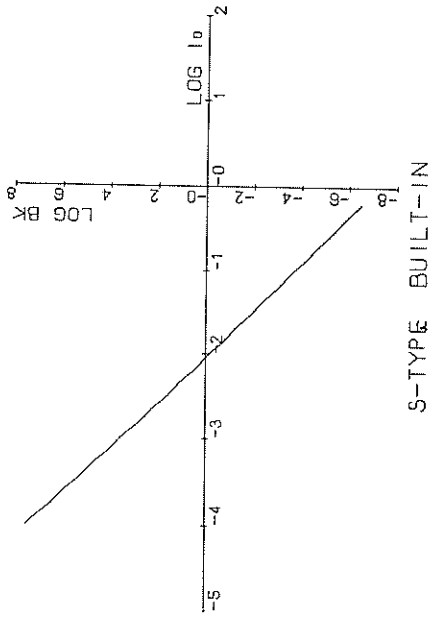


图-E.5.2 S型地盤, 頭部埋込杭
 $\log Bk - \log i_0$

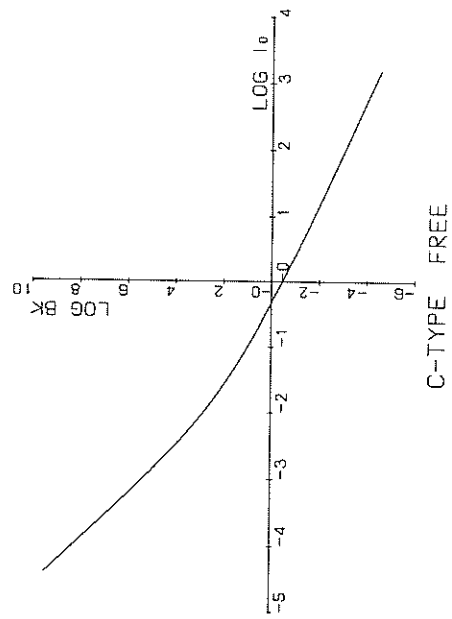


图-E.5.3 C型地盤, 頭部自由杭
 $\log Bk - \log i_0$

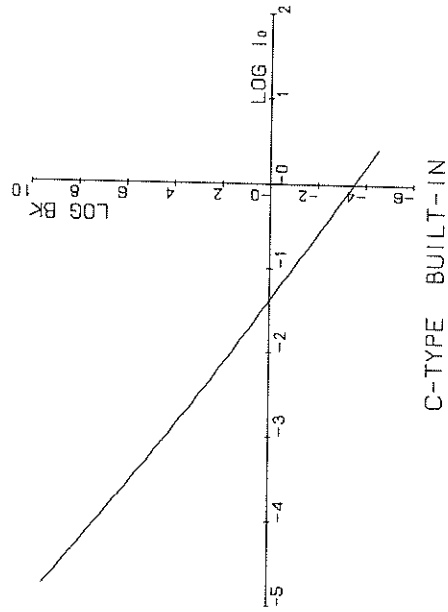
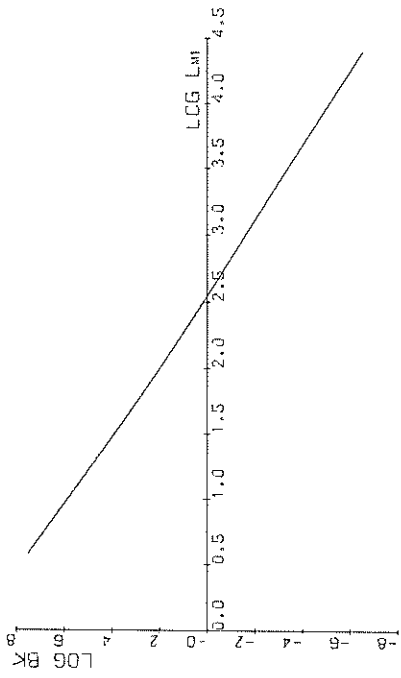
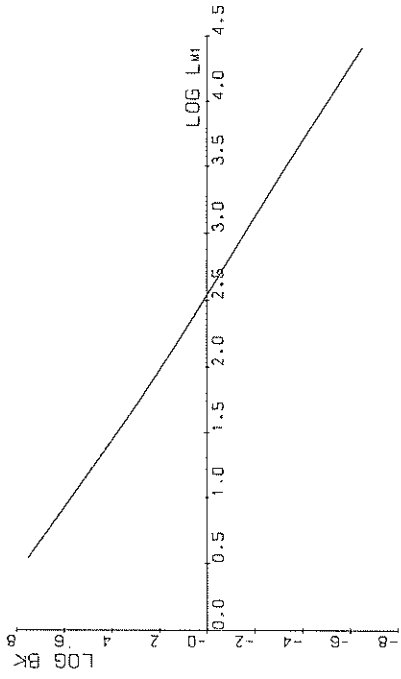


图-E.5.4 C型地盤, 頭部埋込杭
 $\log Bk - \log i_0$



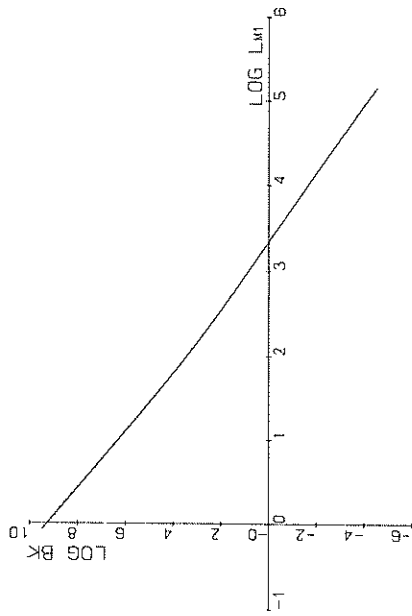
S-TYPE FREE

图-E.6.1 S型地盤，頭部自由抗
 $\log Bk - \log l_{m1}$



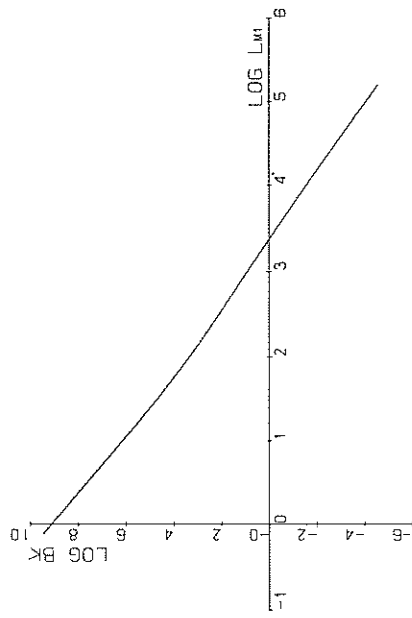
S-TYPE BUILT-IN

图-E.6.2 S型地盤，頭部埋込抗
 $\log Bk - \log l_{m1}$



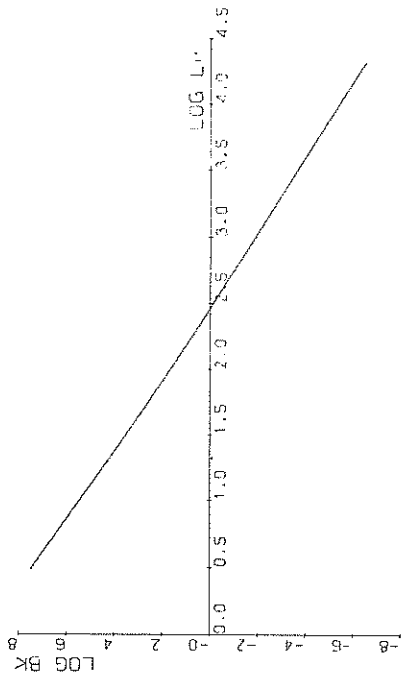
C-TYPE FREE

图-E.6.3 C型地盤，頭部自由抗
 $\log Bk - \log l_{m1}$



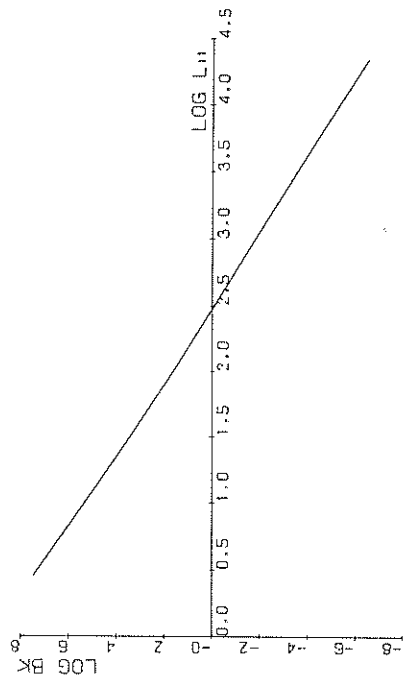
C-TYPE BUILT-IN

图-E.6.4 C型地盤，頭部埋込抗
 $\log Bk - \log l_{m1}$



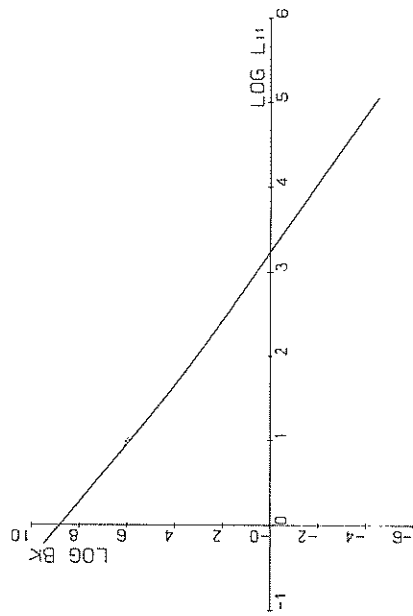
S-TYPE FREE

图—E.7.1 S型地盤，頭部自由杭
 $\log Bk - \log l_{11}$



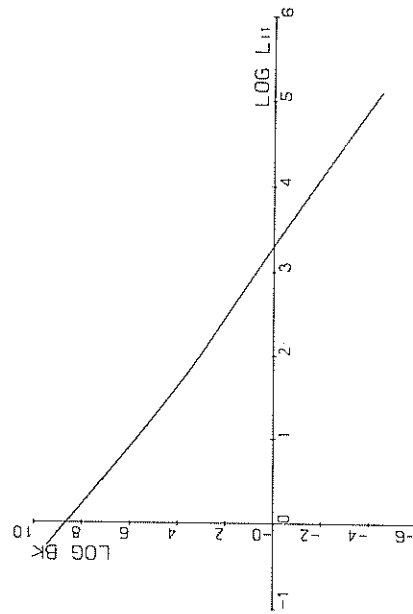
S-TYPE BUILT-IN

图—E.7.2 S型地盤，頭部埋込杭
 $\log Bk - \log l_{11}$



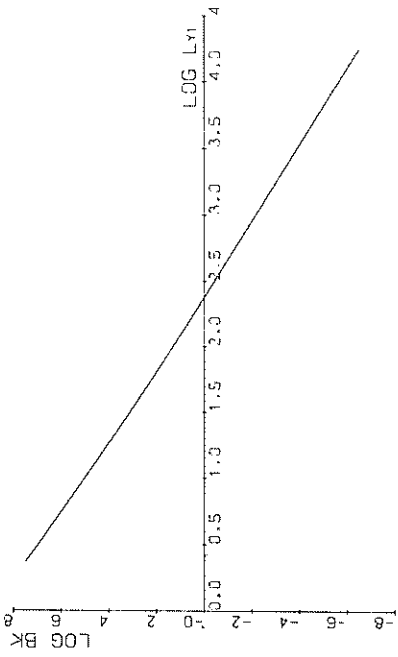
C-TYPE FREE

图—E.7.3 C型地盤，頭部自由杭
 $\log Bk - \log l_{11}$



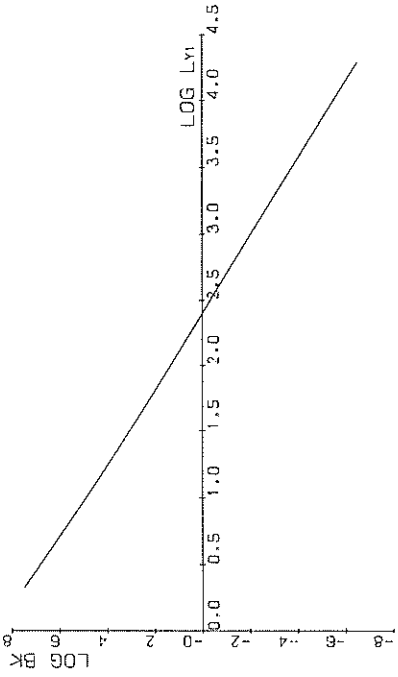
C-TYPE BUILT-IN

图—E.7.4 C型地盤，頭部埋込杭
 $\log Bk - \log l_{11}$



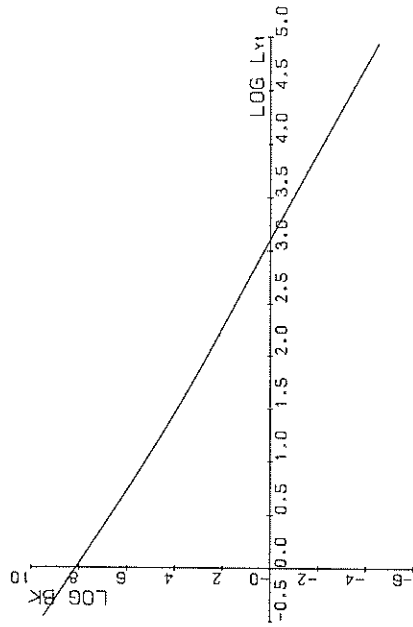
S-TYPE FREE

图-E-8.1 S型地盤，頭部自由抗
 $\log Bk - \log l_{y1}$



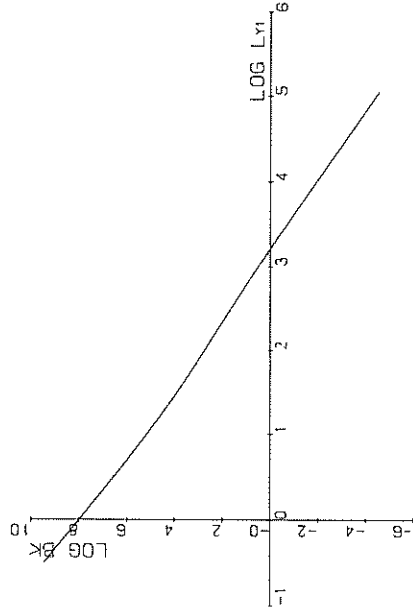
S-TYPE BUILT-IN

图-E-8.2 S型地盤，頭部埋込抗
 $\log Bk - \log l_{y1}$



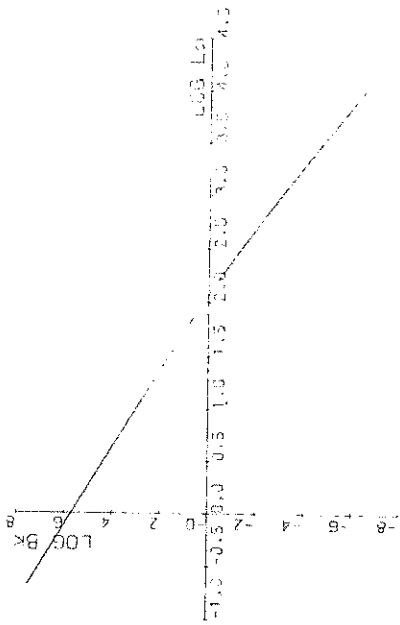
C-TYPE FREE

图-E-8.3 C型地盤，頭部自由抗
 $\log Bk - \log l_{y1}$



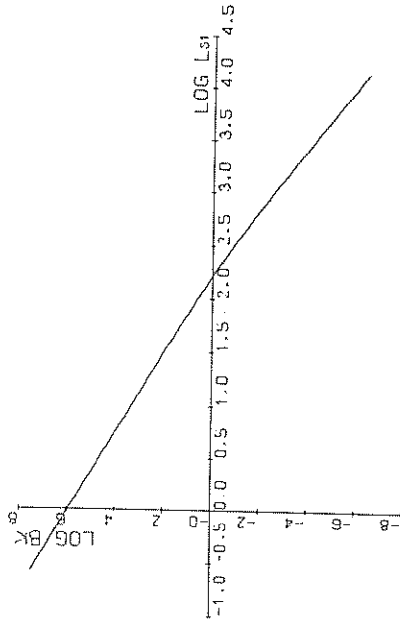
C-TYPE BUILT-IN

图-E-8.4 C型地盤，頭部埋込抗
 $\log Bk - \log l_{y1}$



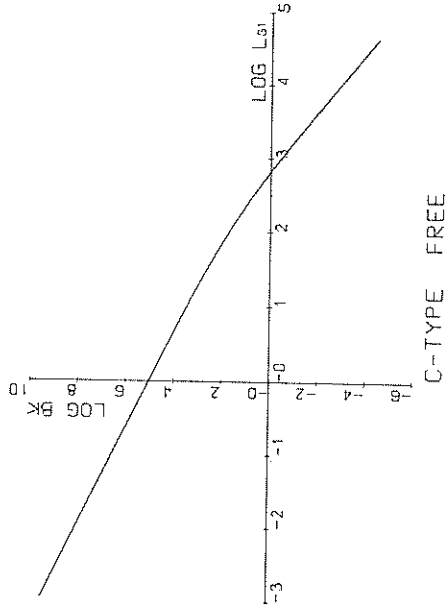
S-TYPE FREE

图—E·9·1 S型地盘，头部自由抗
 $\log Bk - \log l_{s1}$



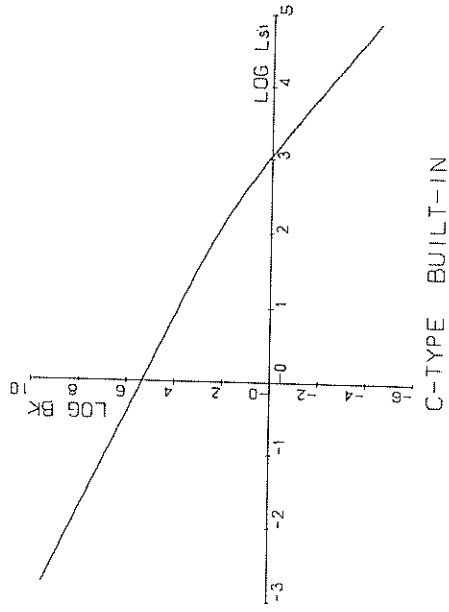
S-TYPE BUILT-IN

图—E·9·2 S型地盘，头部埋达抗
 $\log Bk - \log l_{s1}$



C-TYPE FREE

图—E·9·3 C型地盘，头部自由抗
 $\log Bk - \log l_{s1}$



C-TYPE BUILT-IN

图—E·9·4 C型地盘，头部埋达抗
 $\log Bk - \log l_{s1}$

表の標題

- 表-A・1 杭頭水平力を変量とする基準曲線 (S型地盤, 頭部自由杭)
- 表-A・2 杭頭水平力を変量とする基準曲線 (S型地盤, 頭部埋込杭)
- 表-A・3 杭頭水平力を変量とする基準曲線 (C型地盤, 頭部自由杭)
- 表-A・4 杭頭水平力を変量とする基準曲線 (C型地盤, 頭部埋込杭)
- 表-B・1 杭頭撓みを変量とする基準曲線 (S型地盤, 頭部自由杭)
- 表-B・2 杭頭撓みを変量とする基準曲線 (S型地盤, 頭部埋込杭)
- 表-B・3 杭頭撓みを変量とする基準曲線 (C型地盤, 頭部自由杭)
- 表-B・4 杭頭撓みを変量とする基準曲線 (C型地盤, 頭部埋込杭)
- 表-C・1 載荷高を変量とする基準曲線 (S型地盤, 頭部自由杭)
- 表-C・2 載荷高を変量とする基準曲線 (S型地盤, 頭部埋込杭)
- 表-C・3 載荷高を変量とする基準曲線 (C型地盤, 頭部自由杭)
- 表-C・4 載荷高を変量とする基準曲線 (C型地盤, 頭部埋込杭)
- 表-D・1 曲げ剛性を変量とする基準曲線 (S型地盤, 頭部自由杭)
- 表-D・2 曲げ剛性を変量とする基準曲線 (S型地盤, 頭部埋込杭)
- 表-D・3 曲げ剛性を変量とする基準曲線 (C型地盤, 頭部自由杭)
- 表-D・4 曲げ剛性を変量とする基準曲線 (C型地盤, 頭部埋込杭)
- 表-E・1 地盤反力係数を変量とする基準曲線 (S型地盤, 頭部自由杭)
- 表-E・2 地盤反力係数を変量とする基準曲線 (S型地盤, 頭部埋込杭)
- 表-E・3 地盤反力係数を変量とする基準曲線 (C型地盤, 頭部自由杭)
- 表-E・4 地盤反力係数を変量とする基準曲線 (C型地盤, 頭部埋込杭)

港湾技研資料 No.124

1971・6

編集兼発行人 運輸省港湾技術研究所

発行所 運輸省港湾技術研究所
横須賀市長瀬3丁目1番1号

印刷所 日本青写真株式会社
東京都内神田2-5-6

Published by the Port and Harbour Research Institute
Nagase, Yokosuka, Japan.