

5đ0 (F Æ » Ý Ç • â b6ä\$Î

Development of Steel Simplified >+Dolphin

) ì %?#Ō(Masanari Tominaga) ,1Â \$ Â(Hiroaki Furuya) , 1Ī ô (Toyokazu Sakaki) ` 6 õ ÿ(Tateshi Koseki) % ¼ # ã Â(Masahiro Ishida) (ý 1 Â # ä œ (Yoshimitu Hosoya)

0[" :

É h S4 † ± 9 M € d [S4 > | g S4 \ ^ • @ > * , ' g K S » Ý Ç • â '¼ [c % & \ ± A ^ š g5 @ 0 Á | € > * S4 \ K Z b " l ö † # Ō ? K S 0 ÿ 0 £ @ • + [6 • \ * f < • ? ? • 0 { ! | ? } > * % \$ ° ' » Ý Ç • â S4 † # ' æ b • / i [0 b % \$ K > * ? X ° 8 C E b) œ † (F Æ ^ S4 \ M • G \ _ | ~ > * ` ° 7 5 + è | b < # Ý > * [S4 b » Ý Ç • â _ š 3 Q K Z • V 8 b ö a > | g d † % •) ° b • + ^ • É ö b 5 đ 0 » Ý Ç • â † 0 ÿ 0 £ í • d K S • ì [c • S4 " @ b 0 ÿ 0 £ V 4 : # Ý (V † Â & _ M • \ \ v _ > * 0 ÿ 0 £ 2 b & ' g b S u > * Æ š g " l ö • ° 9 , [Q b ö • \$ x ^ š g " l ö † > * ± 9 , [c Q b š g " l ö > | g ú • " l ö † Â & _ K S

Synopsis :

The berthing facilities are divided into rigid and flexible structures. Independent structures such as breasting dolphins allow relatively large lateral deflections, and hence their flexibility can be reflected on the structural design. From this viewpoint, the structure of breasting dolphin consisting of vertical piles were re-examined according to the latest engineering practices, resulting in reducing works on the sea and shortening the construction period by simplifying superstructure. To clarify the scope of applications and to standardize the design method, the flexibility and characteristics of vibration were examined by indoor model tests and the field vibration test.

(c)JFE Steel Corporation, 2003

鋼製簡易ドルフィンの開発 Development of Steel Simplified-Dolphin

富永 真生 *
Masanari Tominaga

古谷 博明 **
Hiroaki Furuya

榊 豊和 **
Toyokazu Sakaki

小関 楯志 ***
Tateshi Koseki

石田 昌弘 ****
Masahiro Ishida

細谷 由光 *****
Yoshimitsu Hosoya

Synopsis:

鋼製簡易ドルフィンは、剛性と柔軟性を兼ね備えた構造である。Independent structures such as

breasting dolphins allow relatively large lateral deflections, and hence their flexibility can be reflected on the

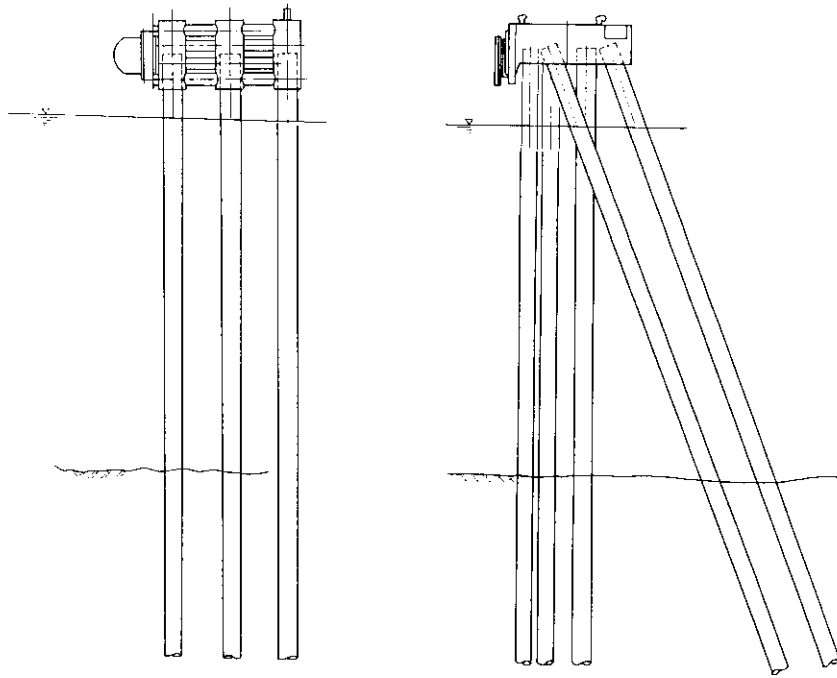


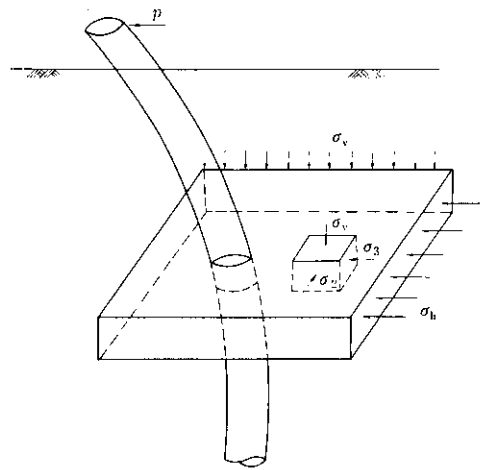
Fig. 1 Comparison of structure forms

て打設した群杭の水平挙動に関しては単杭のそれと比較して、杭の配列、杭間隔、杭頭固定度、杭相互の応力干渉など、多くの要素があり、不明な点が多い。

今回の実験では、このような杭～地盤系の水平荷重に対する挙動を明確にするとともに、簡易ドルフィンの設計にどのように群杭効果を折り込めば良いかを実験的に求めることを目的とした。

2・1 杭と地盤の相互作用に関する室内実験

Fig. 2 に示す様な土被り圧(σ_v)を受けている杭周辺地盤の薄片エレメントを考え、そこでの水平地盤反力(σ_h)と杭の水平変位(u)の関係を求め



ため、Fig. 2 に示す状態を用いて地盤実験を行

ここに、 y : 杭の水平変位 (cm)

の提案がされているが、 $n = 1$ とおく線形仮定で

k : 水平地盤反力係数 (kgf/cm)

取りあつかいの簡便さから、 $m = 0$ かつ杭長さを

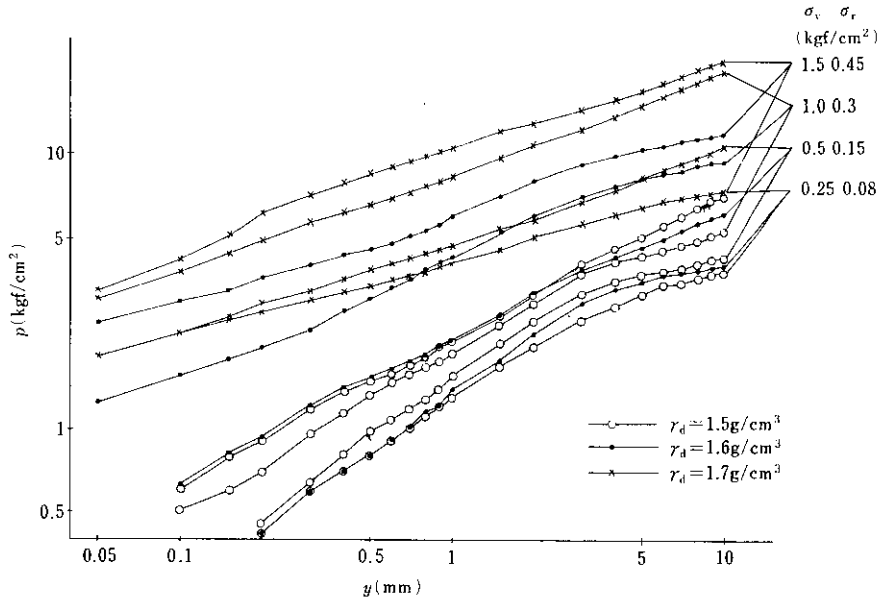
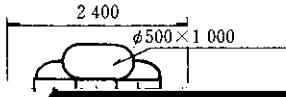


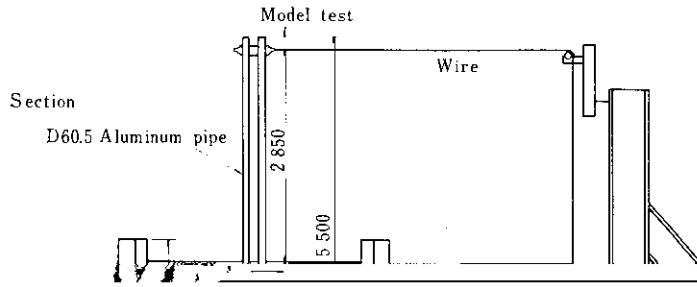
Fig. 5 Relation between load intensity p and displacement y on a log scale

Table 1 m , n and \bar{k} values obtained from experimental results

| γ_d (g/cm ³) | m | n | $\sigma_v = 0.25 \text{ kgf/cm}^2$ | | 0.5 | | 1 | | 1.5 | | \bar{k} mean |
|---------------------------------|------|------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|----------------|
| | | | $y = 0.5 \text{ mm}$ | 2 | 0.5 | 2 | 0.5 | 2 | 0.5 | 2 | |
| 1.5 | 0.33 | 0.57 | $k = 6.9$ | 7.9 | 6.2 | 7.8 | 6.6 | 7.0 | 7.2 | 7.0 | 7.0 |
| 1.6 | 0.81 | 0.46 | 9.7 | 14.1 | 10.3 | 11.7 | 11.8 | 12.5 | 13.0 | 12.0 | 12.0 |
| 1.7 | 0.65 | 0.32 | 20.8 | 19.8 | 15.9 | 15.4 | 17.1 | 18.3 | 17.3 | 17.1 | 17.1 |



いて変位の測定を行った。土槽内の地盤条件は、
 $\gamma_d = 1.7\text{g/cm}^3$ の密な地盤と $\gamma_d = 1.5\text{g/cm}^3$ のゆる
い地盤として動的コーン貫入試験より得られた N

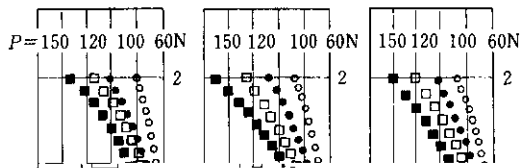


Single pile

Pile B
Deflection (cm)

Pile E

考えられる。また、この荷重 p ~ 変位 y の関係を



関係を $p = ky^n$ と仮定した場合の指数 n を実験結果から逆算すると 0.5 前後であり、予備実験で行ったパイプの押し込み実験結果と比較的よく一致する。さらに、両者の関係を $p = k_s x y^{0.5}$ と仮定し、

この現象は前述したように、ゆるい地盤においては杭と土の連成挙動が土中の深部にまでおよんでいるために生じたと考えられる。しかし、地盤固有の特性と考えられる地盤反力係数に着目した場合には群杭効果は顕著であるが、杭と土との連

り、また、想定される実際のドルフィンでは杭の突出し長が大きく、弾性変位の割合が極めて大であるので通常用いられている線型関係のChangの式 $p = ksy$ を用いても差支えないと考えられる。

3-2 施工例

| 1981 | |
|---------|-------------|
| ber | ber |
| October | November |
| October | December |
| October | January |
| | |
| | ○ 11/30 |
| | ○ 11/13 |
| ○ 10/19 | |
| | ○ 11/1 |
| | ○ 11/30 |
| | ○ 11/6 |
| | ○ 11/7 |
| | |
| | |
| | |
| 9/19 | ○ 11/30 |
| ○ 10/16 | |
| | ○ 11/30 |
| | ○ 11/30 |
| | |
| | |
| | 11/18 11/27 |
| 14 | |
| ○ 10/23 | |
| ○ 10/8 | |
| | ○ 10/13 |
| 26 | ○ 10/13 |
| | ○ 10/13 |

Fig. 16 にその平面・断面を、Photo. 2 に全景を示す。

このような場所で構造物の十分な強度を確保し、かつ海上での急速施工を可能にする為、

現場は大きな町から遠く離れており、コンクリ合はセミ・ジャケット式とした。

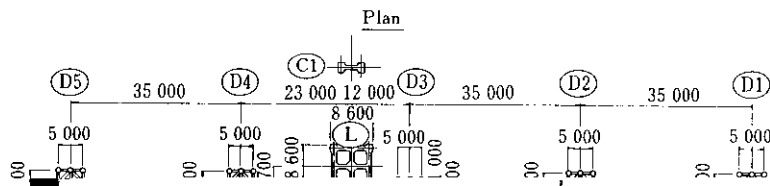


Fig. 17 の工程まで行い、ついでに 20 本の杭の 1 本を対象に自由振動試験、傾斜計測定、並進試験

1973年3月完了している。また、杭打ち開始から 振動実験と傾斜計測定を実施し、木構造体の基本

Table 3 Microtremor measurement results at two points of dolphin construction site

| | Direction | Acceleration (Gal) | Displacement (mm) |
|------------|-----------|-----------------------|----------------------|
| Point I | N-S | 0.067 | 0.0067 |
| | E-W | 0.05 | 0.005 |
| | Vertical | 0.033 | 0.0067 |
| Point | N-S | 0.042 | 0.0067 |

建設地点は比較的軟弱地盤と推測される。

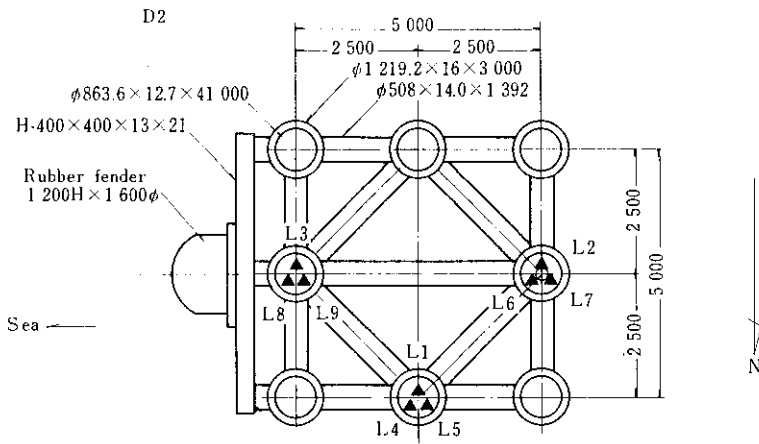
4.2 自由振動試験

5基あるドルフィンの内、構造形式が相異なるドルフィン、D2とD3の2基をワイヤーで相互に引張り、ワイヤーの途中に設けた切断ピースを所定の荷重で切断させ、ドルフィンに自由振動を

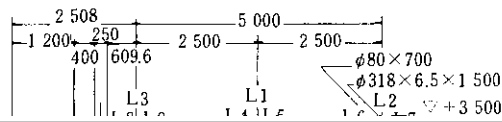
ed

Table 5 Comparison of Test Results of DOLFIN

| 項目 | 試験結果 |
|-----|------|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |
| 8 | |
| 9 | |
| 10 | |
| 11 | |
| 12 | |
| 13 | |
| 14 | |
| 15 | |
| 16 | |
| 17 | |
| 18 | |
| 19 | |
| 20 | |
| 21 | |
| 22 | |
| 23 | |
| 24 | |
| 25 | |
| 26 | |
| 27 | |
| 28 | |
| 29 | |
| 30 | |
| 31 | |
| 32 | |
| 33 | |
| 34 | |
| 35 | |
| 36 | |
| 37 | |
| 38 | |
| 39 | |
| 40 | |
| 41 | |
| 42 | |
| 43 | |
| 44 | |
| 45 | |
| 46 | |
| 47 | |
| 48 | |
| 49 | |
| 50 | |
| 51 | |
| 52 | |
| 53 | |
| 54 | |
| 55 | |
| 56 | |
| 57 | |
| 58 | |
| 59 | |
| 60 | |
| 61 | |
| 62 | |
| 63 | |
| 64 | |
| 65 | |
| 66 | |
| 67 | |
| 68 | |
| 69 | |
| 70 | |
| 71 | |
| 72 | |
| 73 | |
| 74 | |
| 75 | |
| 76 | |
| 77 | |
| 78 | |
| 79 | |
| 80 | |
| 81 | |
| 82 | |
| 83 | |
| 84 | |
| 85 | |
| 86 | |
| 87 | |
| 88 | |
| 89 | |
| 90 | |
| 91 | |
| 92 | |
| 93 | |
| 94 | |
| 95 | |
| 96 | |
| 97 | |
| 98 | |
| 99 | |
| 100 | |

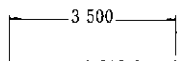


Side view scale 1 : 50



Plan, scale 1 : 50

D3



20t

12.2-11.8

PP ↑

4.4 部材抽出時の応力測定

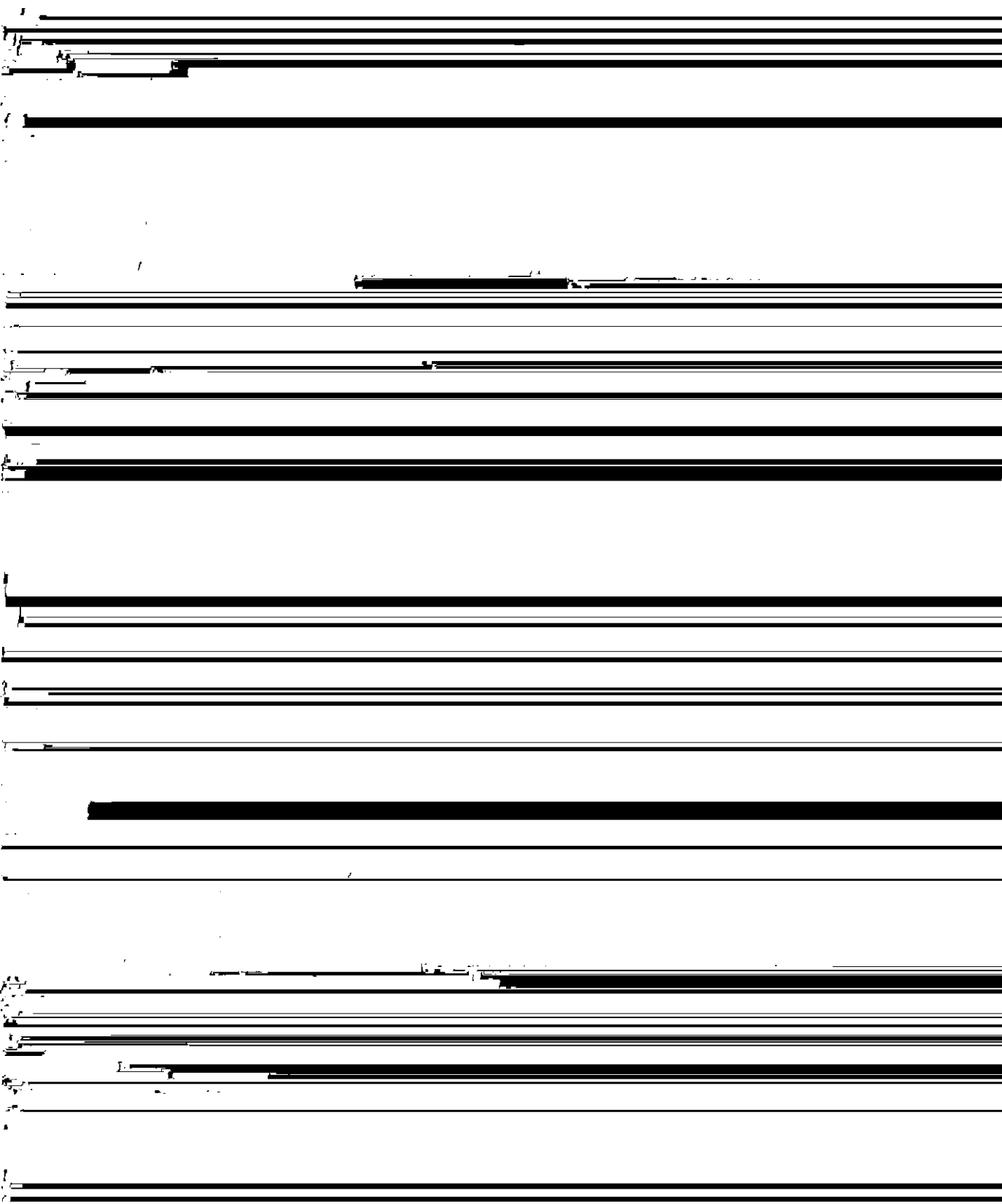


Table 10. Description and results of the test.

| Measurement values | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

