

Ⅲ-A398

打撃データから考察する鋼管矢板の貫入性について

清水建設株式会社 正会員 ○森本大介
北海道開発局 有田良治
北海道開発局 神馬強志

1. はじめに

近年、橋梁などの構造物が大型化する中で鋼管矢板井筒基礎は欠くことのできない基礎形式の一つとなっている。美原大橋P2橋脚(北海道江別市)は長尺鋼管矢板を用いた仮締切り兼用方式の基礎であり、打設に際し、杭先端を支持層に貫入させるとともに締切りを確実なものとするのが重要である。本稿は、当現場の鋼管矢板打設データをもとに、杭の貫入性に影響を与えた要因はいかなるものであったかを検証するものである。

2. 工事概要

美原大橋 P2 橋脚の鋼管矢板井筒平面図を図-2.1に示す。鋼管矢板の仕様は SKY490, $\phi 1200\text{mm}$, $t=19\sim 29\text{mm}$, $n=153$ 本, $L=61\text{m}$ (打撃長 51m)であり, N 値 30 以上の支持層に 7.2m 根入れされている。杭の構成は、現場溶接部が同一深度とならないように typeA~H の 8 種類となっているが、下杭に転用杭を用いた 6 本継の type1 と、新規製作の杭を用いた 5 本継の type2 に大別できる。図-2.2 に各々の代表的な杭構成とボーリング柱状図を示す。斜線部が転用杭を表している。打設には日本製油圧ハンマ(ラム重量 15t)とオランダ製油圧ハンマ(ラム重量 13.6t 及び 10t)を使用した。

3. 打撃データと考察

表-3.1 は杭の type 別に 1 本当たりの平均貫入量をまとめたものである。type2 の杭と比べて、type1 の方が平均貫入量が小さい。この原因として、第一に転用杭の品質が新杭に比べて劣ること、第二に転用杭の長さが短いことが挙げられる。前者は鋼管そのものの曲りや反りによって、後者は建込測量時の鉛直性の確保という点で、打撃のエネルギーを鉛直下方に伝える障害となったのではないかと考えられる。

次に地盤の貫入抵抗の回復について考える。各杭の溶接個所の上下の杭で、その打設日の間隔と貫入量の低下量を示したものが図-3.1(左)である。打設日の間隔が長くなるほど貫入量は低下していることがわかる。この一部を拡大したものが図-3.1(右)であるが、中3⇒中4の間では5日で貫入量の低下が一定となっており、5日間で地盤の貫入抵抗が回復していると考えられる。また、上杭の打設は中4杭打設後、時間的間隔をできるだけあけないように施工したが、この方針が杭の貫入性の向上

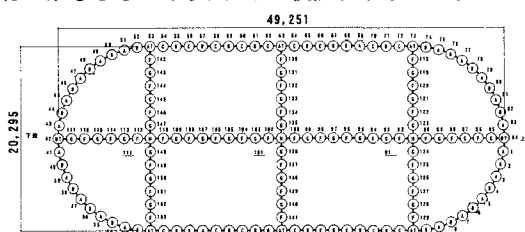


図-2.1 鋼管矢板平面図

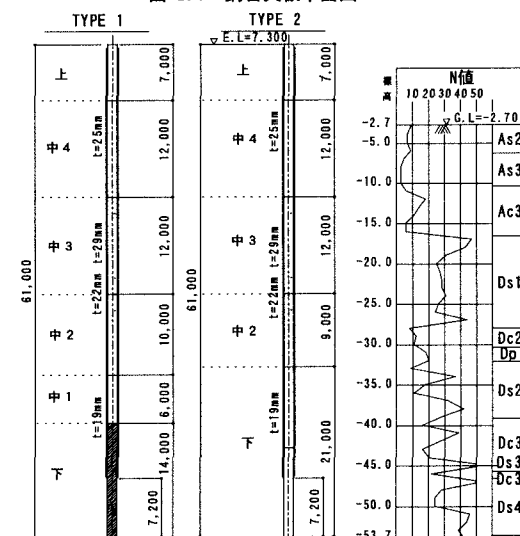


図-2.2 鋼管矢板形状図

表-3.1 type別の貫入量比較

typeA~H	下杭種類	本数	平均貫入量(mm/打)
B	転用杭 (type1)	14	4.8
C		17	4.6
F		34	4.5
G		32	4.8
平均			4.7
A	新杭 (type2)	28	6.0
D		22	5.8
H		3	5.0
E		3	6.9
平均			5.9

キーワード：鋼管矢板、貫入量、継手抵抗、打設日の間隔

連絡先：〒060-8617 札幌市中央区北1条西2丁目1札幌時計台ビル TEL.011-214-3531 FAX 011-214-3530

に寄与していることは確か
なようである。

次に、継手部の間隔と貫
入性との関係を考える。継
手部の鋼管同志の間隔と、
その設計値(248mm; 図-3.2)
との誤差を計測し、その絶
対値を示したのが図-3.3 だ
である(隔壁杭は示していな
い)。下杭完了時(図-3.3.1)と

上杭完了時(図 3.3.2)を比較すると、両者で誤差の大きい個所はほぼ一
致していることがわかる。さらに、この継手部の間隔の誤差を杭の type
別に分けて整理したものが表-3.2 である。type1 同志の継手間隔とは、
二つがかみ合った継手管の双方が転用杭のものであることを意味して
いる。これによれば、下杭完了時と上杭完了時ともに転用杭のほうが誤
差が大きくなっている。さらに、その誤差の広がりも大きくなっている
ことがわかる。前述のとおり、type1 の貫入性は type2 よりも劣っており
、下杭完了時の精度が継手抵抗の大小に関係し、その後の杭の貫入量

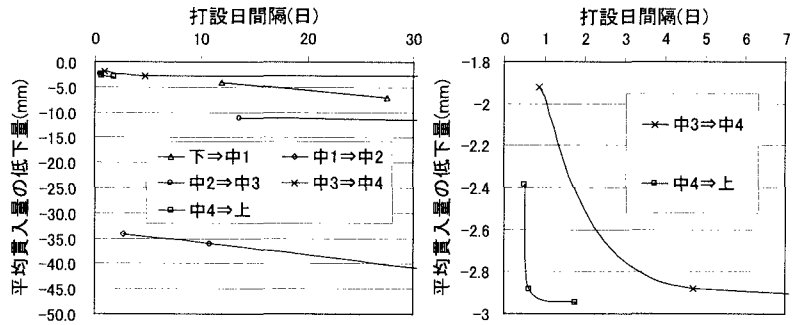


図-3.1 打設日の間隔と貫入量の低下量

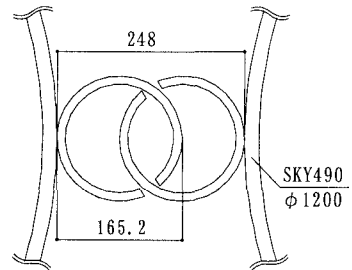


図-3.2 継手管詳細図

表-3.2 継手管の精度と打撃回数

	下杭完了時 間隔誤差平均 (mm) A	上杭完了時 間隔誤差平均 (mm) B	誤差の広がり (B)-(A)
type1同志の継手間隔 type1とtype2の継手間隔	6.7	21.6	14.9
type2同志の継手間隔	5.4	17.0	11.5

表-3.3 継手管の精度と打撃回数

総打撃回数	メーカー	評価
10412	A社	優
11091	B社	優
11598	C社	良
11780	D社	良
11945	E社	可

に影響を与えていると考えることもできる。

継手で生じる抵抗が鋼管矢板打設において無視でき
ないものであるなら、継手管自体の品質はどう影響してくるのだろうか。最後に継手管の品質と 1 本当りの総
打撃回数を比較してみる。当作業所では 5 社で鋼管矢板の製作を行った。材料検収した結果をもとに、製品の精
度を優、良、可の 3 つに分類した(表-3.3)。これより、継手管の精度は鋼管矢板打設において打撃時の抵抗に少な
からず影響を与えていると考えられる。

4. おわりに

今回の施工データより検証することができる、鋼管矢板の貫入性に与える要因は、①建込測量を行う上での
十分な長さの下杭②建込測量の精度③継手管を含めた鋼管矢板の品質④(平面的に)等間隔での杭の打設⑤継
ぎ杭における打設日の間隔(放置時間)、の 5 点が挙げられる。今後は、上記各要因の有意性と寄与率などを定量的
的に把握するために、重回帰分析などの統計的手法を用いて解析を進める予定である。

(参考文献)鋼管杭協会:鋼管矢板基礎—その設計と施工—,平成 10 年 4 月