

# Ⅲ-123 大径鋼管くいの岩盤への打ち込み

長崎県 渡辺保彦  
 長崎県 正員 ○坂本良一  
 間 組 正員 藤田圭一  
 間 組 正員 石川正弘

## 1. まえがき

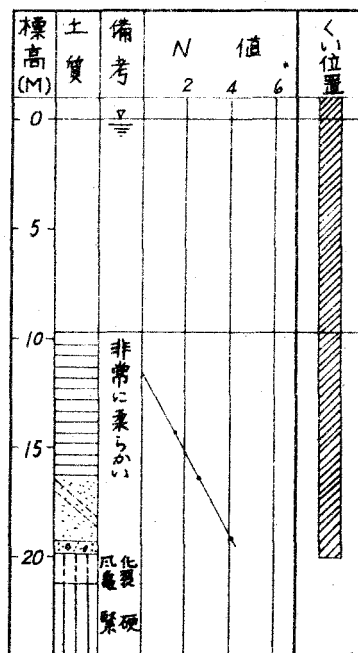
福島橋（長崎県福島町と佐賀県伊万里市を結ぶ海上に建設する橋長 68.8m+87.4m+68.8m=225m、橋幅 6 mの三径間連続箱桁橋）の橋脚の基礎ぐいとして、直径 1,500 mm、厚さ 14 mm、長さ 23 mの大径鋼管ぐいを打ち込むこととなつた。

図-1 土質柱状図

打ち込み地点の土質は図-1に示すように、水深約 10 mの下に非常に柔らかい粘土と、N 値 2～4 のシルト質砂層が 10mの厚さで存在し、その下部に層厚 1 m 足らずの砂礫層があり、すぐ砂岩となつている。

くい 1 本当りの設計荷重は常時鉛直荷重 210 t、地震時水平荷重約 27 tの計算となつた。

くい径、地盤条件より、くいの横抵抗を期待することは困難であるので、くい先をピンとするラーメン構造として設計を行うこととし、さらに、くい先をピン構造と考へても、くい先を岩盤と結合させるための何らかのものが要と考へられるので、各くい先に 4 本づつの P S アンカーを用いることとしたが（図-3 参照）、この施工を行うためにくい先を岩盤中に打ち込む必要があつた。



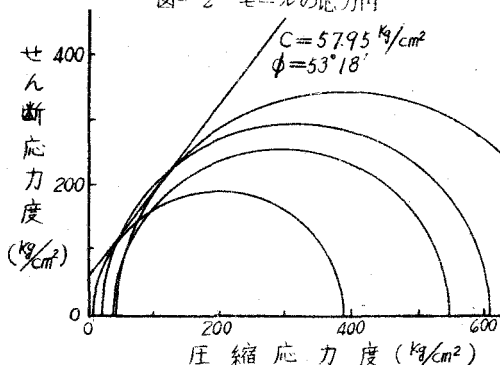
## 2. 岩盤の状況

コアを採集して圧縮試験を行うなど、岩盤の状況の調査を行つた。

上層部の岩は砂岩であり、表層から約 1 m 以上入ると淡青灰色の極めて緻密堅硬なものが現われている。上部風化帯は部分的に風化状態が異なるが、標準貫入試験（N 値）はほとんど受け付けられない程である。図-2 は建設省土木研究所で行われた砂岩の三軸圧縮試験結果をモールの円に描いたものである。

これより、圧縮応力度 400～700 kg/cm<sup>2</sup>、 $C=57.95$  kg/cm<sup>2</sup>、 $\phi=53.18^\circ$  を得た。

図-2 モールの応力円



### 3. 打ち込み

打ち込みにはディーゼルハンマー IDH-40 を用いた。IDH-40 による打ち込みではくいには約 450 t~500 t の打撃力が生ずることが実測されているので今回使用した直径 1500 mm , 厚さ 14 mm の鋼管ぐいでは約 700 kg/cm<sup>2</sup> の応力度が生じることとなる。したがって、2 で述べた、最大圧縮強度 400~700 kg/cm<sup>2</sup> で、縦に目の入った岩盤には打ち込みが可能であると考えた。ただし、ハンマーとくいとの間のキャップの設計、クッション材の選定を適正に行うこと、施工に当つては、くいを正確に鉛直に建込み、下の岩盤が傾斜していても、くいがずらないように真すぐ打ち込むこと、くい周辺の摩擦によりくい先の貫入力が弱まらないようにできるだけ早く、休みなく打ち込んでしまうこと等に注意した。

打ち込みは水深約 10 m の海上であるため船打ちとし、長さ 23 m のくい 1 本物として打ち込み、1 打撃当りの貫入量が 0.5 mm 以下になるまで行つた。

なお、事前のボーリングにより岩盤はほとんど平らであるとされていたが、導ぐいの打ち込み記録を参照するほか、打ち込み中常に貫入量を詳細に記録し、岩盤に到達した位置と打ち止めの時期を求めた。後に、各くいについて、PS アンカーのためくい 1 本当り 4 か所のボーリングを行つたので、実際の岩の状態を確認することができた。

図-3 くい先図

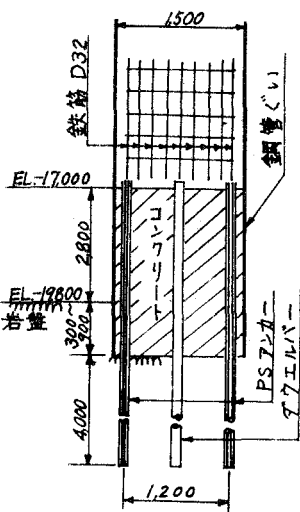


図-4 くい打ち込み記録の一例

### 4. 打ち込み結果

打ち込み記録の代表例を図-4、打ち止時付近のリバウンド曲線を図-5に示す。

岩盤中への打ち込み長さは目下なおチェックボーリングにより調査しているが、現在までの記録では 30 cm~90 cm 程度打ち込んだことが確認されている。また、径 115 mm のチェックボーリングにおいて岩盤の風化打ち込みにより生じた亀裂などによりコアが約 5 cm くらいの大きさにくだけていところも見られた。

今回の経験によりくい打ち方法を適切に行えば岩盤中へ鋼ぐいを打ち込むことが可能であることが判明した。

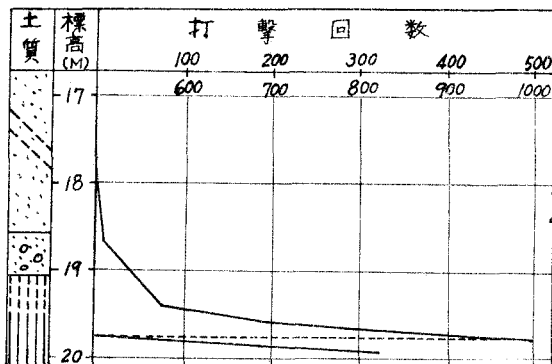


図-5 リバウンド曲線

