

島尻層群泥岩および砂岩に対する鋼管杭の押込み試験結果の報告

日本技術開発(株) 正会員 ○金 聲漢、宮本 宏一、涌田 充裕
協和建設コンサルタント(株) 上原 裕、蔵元 盛吉
沖縄県 宮古支庁 仲村 守、大城光聖、小島 健太郎

1. はじめに

文献1に示す目的から、島尻層群泥岩および砂岩を支持層とする伊良部大橋打ち込み鋼管杭基礎(φ1000)の押込み試験をそれぞれの支持層で実施した。以下にその結果の概要を報告する。

2. 押込み試験の概要

押込み試験は、島尻層泥岩および砂岩を支持層とする実基礎の本杭9本(内、8本が反力杭)を用い、地盤工学会基準に準拠して実施した。載荷装置を図-1に、試験杭の根入れ状況を図-2に示す。

3. 試験杭の打ち込み状況

両杭とも、支持層上面まではバイブロハンマ(可変式 90kw 級)で建て込み、支持層に着底した後、10ton 級油圧ハンマーに切り替え、フライング工法で打ち込み施工を実施した。

両杭の支持層根入れ長は泥岩で 2m (=2D)、砂岩で 1m (=1D)で設計しており、泥岩については設計長通りで打ち止めたが、砂岩については貫入量が減少しなかったため、事前に用意していた余長いっぱい(5m)で打ち止めることとした。打ち止め時の貫入量リバウンド量はそれぞれ表-1のとおりであった。

表-1 打ち止め時のデータ

	貫入量(mm)	リバウンド量(mm)
泥岩 P3	6	12
砂岩 P9	14	9

※ともにハンマーの落下高さはレベル 7/8 (=1.26m)

4. 押込み試験結果

(1) 杭頭極限支持力(第二限界抵抗力)および降伏支持力(第一限界抵抗力)

両杭の押込み荷重～沈下(杭頭および先端)の関係を図-3に、結果の一覧を表-2に示す。

図表からわかるように、杭頭支持力としては泥岩、砂岩で差があるものの、杭先端位置での支持力には大差の無い結果となった。

表-2 載荷試験結果

		極限支持力	降伏支持力
泥岩	杭頭	7,687	4,000
	先端	3,763	1,438
砂岩	杭頭	5,604	3,000
	先端	3,637	1,553

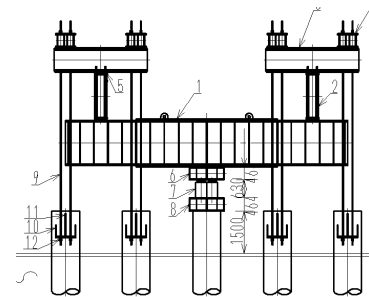
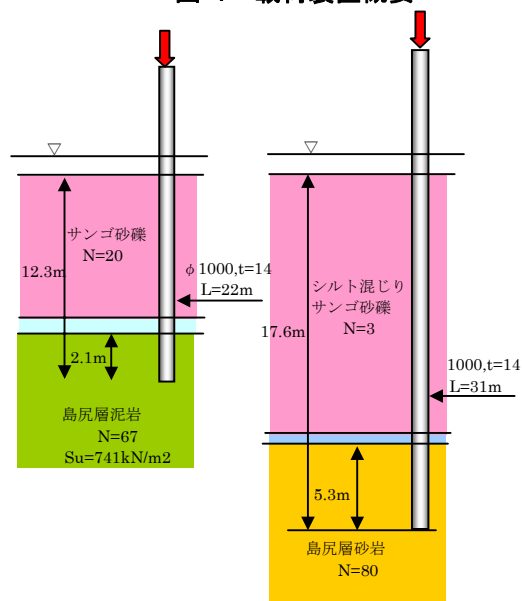


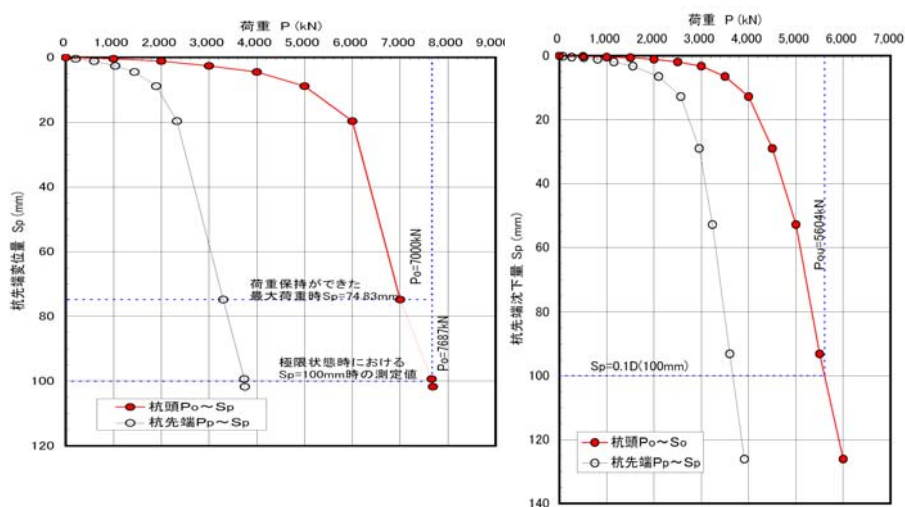
図-1 載荷装置概要



(a) 泥岩 P3

(b) 砂岩 P9

図-2 基礎杭の根入れ状況



(a) 泥岩 P3

(b) 砂岩 P9

図-3 荷重～沈下関係

キーワード 押込み試験、極限支持力、鋼管杭、島尻層群泥岩、島尻層群砂岩、打ち込み工法

連絡先 〒164-8601 東京都中野区本町 5-33-11 日本技術開発(株) TEL 03-5341-5161

(2) 杭先端支持力

極限支持力（杭先端沈下量 100mm に対応する荷重）が発揮された状態における杭先端付近の軸力分布を図-4 に示す。

図中の表記は、文献 3) にならい、杭先端付近のひずみ分布から杭先端実断面積分の先端支持力 R_{dt} 、閉塞面積に対する先端支持力 R_{dp} および「島尻指針」⁴⁾の規定である支持層上面での支持力 R_d をそれぞれ推定して示している（図-5 参照）。結果の概要を表-3 に示す。泥岩については、指針式に近い値が得られたが、砂岩については、道示Ⅳの支持方式に対して約半分の支持力しか得られない結果となった。

図-5 杭先端付近のひずみ状況

表-3 試験結果と基準等による推定値の比較（単位：kN）

		対象	試験結果 (A)	基準等による 推定値 (B)	比率 (A/B)
泥 岩	島尻指針	Rd	5, 057	8, 892	0. 69
	道示Ⅳ	Rpd	4, 830	3, 956	1. 22
砂岩 (道示Ⅳ)		Rpd	4, 196	9, 420	0. 45

※1: $R_d = 6 * d * S_u * A_p = 6 * 2.1m * 741kN/m^2 * 0.785 = 7,329kN$ （文献 4 による）

※2: $R_{dt} = 60 * d * N * A_p = 60 * d$ (泥岩 2.1m、砂岩 5.3m) $* 40 * A_p$ (N は上限 40 とした)

(3) 周面摩擦力度

サンゴ砂礫層および支持層内の周面摩擦力の整理結果を表-4（極限支持力時の値を整理したもの）に示す。これによれば、サンゴ砂礫層は道示の砂質土以上の周面摩擦力度が期待できるものの、支持層内の周面摩擦力度については、図-4 のひずみ分布からもわかるように極めて小さな値しか期待出来ない結果となっていることがわかる。

8. まとめ

以上の結果、泥岩層についてはこれまで用いてきた「島尻指針」⁴⁾に比較的近い値が得られ、また、打ち止め深さも杭径の 2 倍程度と一般的な形で施工が可能であることが判明した。一方、砂岩については 5D 程度の根入れをしてもなお、期待していた支持力が得られず、支持力向上対策を講ずる必要性が確認された。

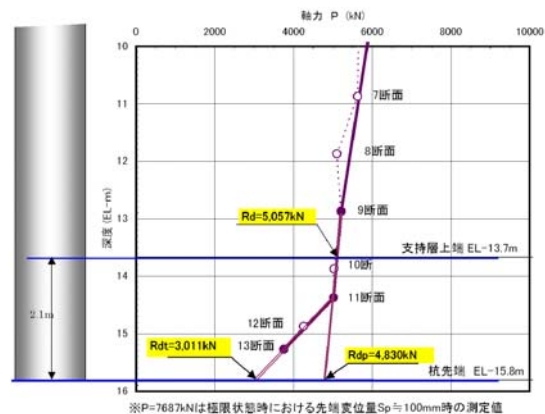
9. おわりに

本検討は、上原方成琉球大学名誉教授を委員長とする「伊良部大橋基礎工検討委員会」の一環として行ったものであり、十分な支持力を得られなかった砂岩については先端金物（円弧リブ）の設置による支持力向上の可能性について追加検討を実施しているところである。この結果を含めて、発表当日、報告させて頂きたい。

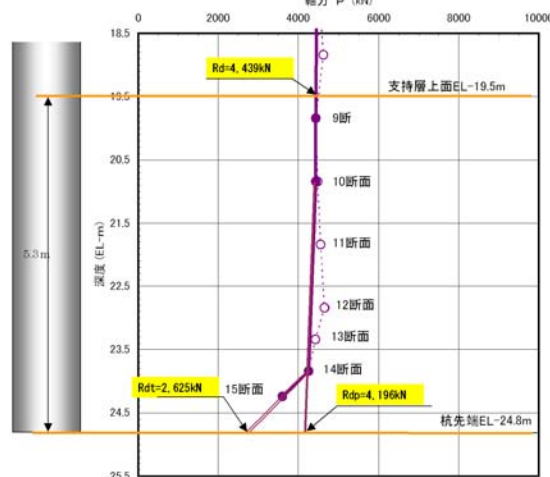
最後に、本試験の実施～検討に際してご協力頂いた関係各位にこころから感謝いたします。

参考文献

- ・文献 1) 宮本他：伊良部大橋における基礎杭鉛直載荷試験の概要、平成 20 年度全国大会第 63 回年次学術講演会、2008 投稿中
- ・文献 2) 涌田他：伊良部大橋基礎工載荷試験に伴う地盤調査概要、平成 20 年度全国大会第 63 回年次学術講演会、2008 投稿中
- ・文献 3) 才村他：東京臨海道路における大口径鋼管杭の鉛直支持力、平成 17 年度第 40 回地盤工学研究発表会、2005. 7
- ・文献 4) 沖縄総合事務局：島尻層泥岩上の橋梁基礎工設計・施工指針(案) H10. 3



(a) 泥岩 P3



(b) 砂岩 P9

図-4 杭先端付近の軸力分布

表-4 周面摩擦力度

	道示Ⅳの規定	試験結果
サンゴ砂礫層	2N	3N
泥岩層（支持層）	c または 10N	0.1c または 1N
砂岩層（支持層）	2N	0.1N