

川崎製鉄水島製鉄所建設における土質工学上の諸問題

川崎製鉄㈱水島製鉄所土建部長代理

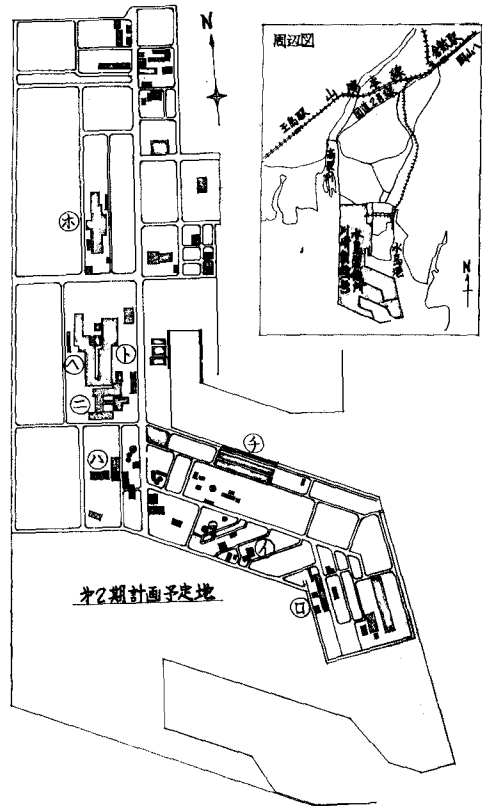
工学博士 小松 雅彦

1. 水島製鉄所の概要

工場敷地面積	845万㎡ (将来1,275万㎡)
年間粗鉄生産量	200万トン (将来1,000万トン)
工業用水 日量	6万トン (将来24万トン)
航路 水深	16m
電力	11万キロワット (将来50万キロワット)

主要設備 (現在能力)

- ① 溶鉄炉 1基 日産4,500トン
(将来4基)
- ② コークス炉 日産2,190トン
- ③ 製鋼工場 年産200万トン
- ④ 第1分塊工場 年産200万トン
- ⑤ 小形線材工場 年産60万トン
- ⑥ 厚板工場 年産84万トン
- ⑦ 大形条鋼工場 年産50万トン



2. 水島地盤の土質工学的性質

- 埋立土層 ⑧
- 中間層 ①, ②, ③, ④
- 砂レキ層 ⑤

図-1 工場配置図

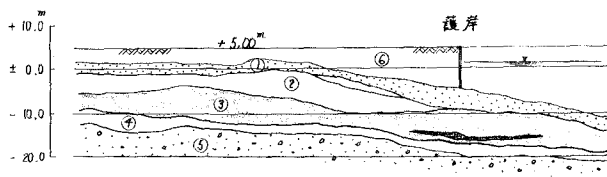


図-2 土層断面図 (南北方向)

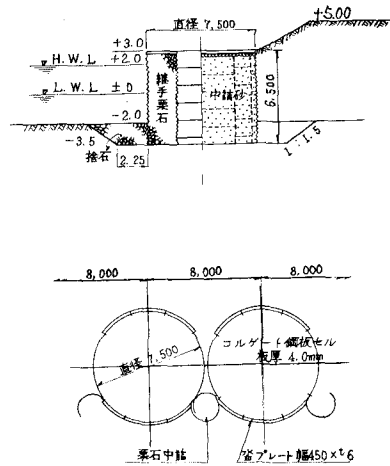
3. 浚渫・埋立と土質工学

3-1 良質土砂の重点的利用

3-2 海底砂レキの開発

3-3 コルゲート鋼板セル工法（図-3）

- (1) 運輸省・川崎製鉄：鋼板セル試験報告書，昭和41年10月
- (2) 北島昭一：鋼板セルの設計法，土と基礎，14-12，12月，1966



4. 基礎構造物の分類

次表のとおり

図-3 コルゲート鋼板セル

	沈下を許容できない構造物	若干の沈下を許容できる構造物
大きな支持力を必要とする構造物	岸壁，溶鉱炉，熱風炉，コークス炉，転炉，発電所，加熱炉，圧延機，電動機，精密機器などの機械基礎，均熱炉，煙突，工場建家，鉄塔，地下トンネル	貯鉱場，貯炭場，スクラップヤード，タンク，シツクナー，線路
比較的小さな支持力しか要求されない構造物	ガスホルダー，高架B0支柱，高架配管支柱，建家，地下室，機械室，海水導入渠，水道設備	護岸，製品置場，タンク，線路，道路，地上B0，ケブルダクト

5. 鋼管杭工法

5-1 鋼管杭の腐食性

5-2 鋼管杭の鉛直方向支持力

- (3) 川崎製鉄：大型鋼杭試験報告書，昭和40年12月

5-3 大口径鋼管杭の場合

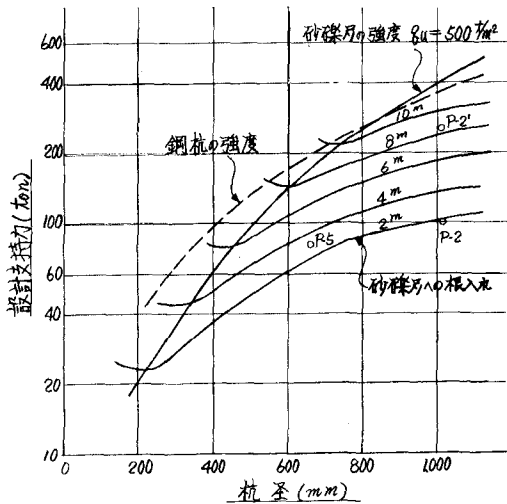


図-4 鋼杭の設計支持力～杭径～砂礫層への根入れの関係

杭先端がオープンの場合

5-4 鋼管杭の横抵抗

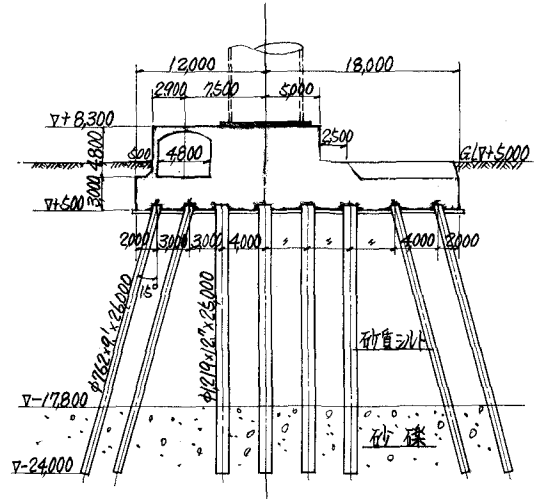
5-5 その他

6. 軟弱地盤対策

6-1 砂レキ(または山土)による
置換工法

6-2 サンドドレーン工法

6-3 サンドコンパクション(コン
ポーザー工法)



6-4 貯鉱場の実施例(図-6)

図-5 第1熱風炉基礎

設計条件: 鉱石荷重 20 t/m^2 (当初), 40 t/m^2 (最終)

載荷期間なし

設計 : サンドドレーン, $\phi 500 \times \ell 16 \text{ m}$, $\Delta 3.0 \text{ m}$

コンポーザー, $\phi 800 \times \ell 16 \text{ m}$, $\Delta 2.0 \sim 2.8 \text{ m}$

改良効果: 砂質土の N 値 $9 \rightarrow 22$ (平均)

粘性土の粘着力 $1.4 \text{ t/m}^2 \rightarrow 3.1 \text{ t/m}^2$ (平均)

沈下量 : 昭和43年3月末現在 8.2 cm

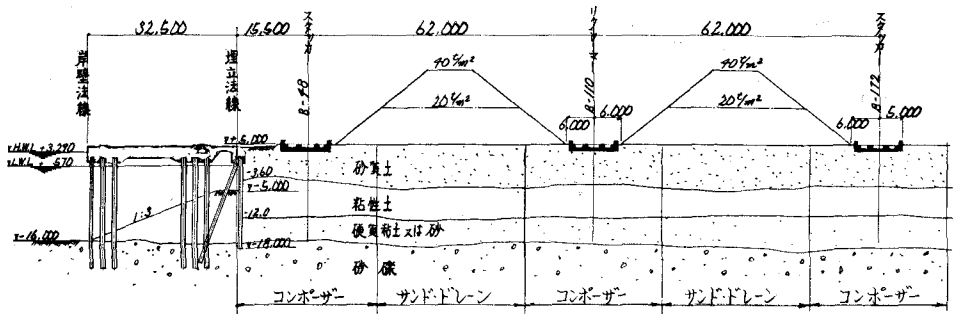


図-6 貯鉱場の設計例

7. 鋼管矢板（井筒）工法

7-1 工法の概要

7-2 深い根切りと土留め工

- (4) 山肩・八尾：掘削にともなう鋼管矢板壁の土圧変動，土と基礎，
15-5, 6, 1967

7-3 深礎工法

(図-7)

- (5) 小松・脇黒・富永：大口径鋼管矢板ウエルによる深礎工法，土木学会誌，3月，1968

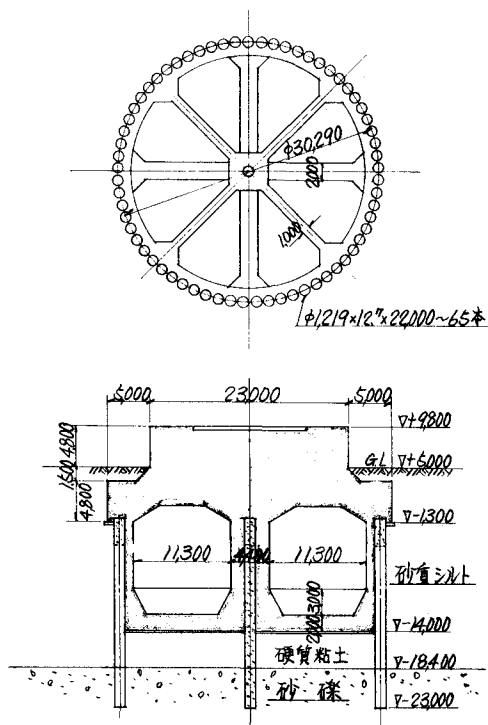


図-7 第2溶鉱炉基礎（建設中）

8. 今後の問題

- ・ 軟弱地盤における鋼管杭基礎の横抵抗の設計法
- ・ 鋼管杭および鋼管矢板井筒基礎の耐振，耐震設計法
- ・ 土中に打ち込まれた大口径サンドパイルの力学的性状
- ・ 杭基礎ベース下の地盤沈下によるすき間の補強対策