

岩国発電所用地真砂土埋立工事(埋立状況)について

中国電力岩国発電所建設所 正員 藤井 弥
中電技術コンサルタントKK 正員 今田 光則

1. まえがき

中国電力KK岩国発電所用地の造成は、岩国市大字藤生沖海面を真砂土により埋立てることとしたが、この計画に当って、真砂土の容積変化即ち、地山の量が運搬中および埋立てられてどの様な変化をするか全く見当もつかず、切取土量および運搬能率の決定には苦心した。又、埋立てた真砂土の性質についても全然わからない仕末であった。

そこで、真砂土の性質の一例として何かの参考になればと思い、岩国発電所の場合について埋立てに先だって行った予備実験および埋立真砂土について行った諸試験資料を報告するものである。

(岩国発電所用地埋立工事概要)

発電所用地面積	218,000 m ²	護岸延長	1,200 m
発電所用地埋立高さ	+5.50	採土地面積	130,000 m ²
総埋立土量	1,470,000 m ³		
内訳 { 浚渫土量	353,000 m ³		
真砂土量	1,112,000 m ³		

2. 埋立計画

1) 真砂山の状況

採土地として 図-1 採土地柱状図

決定した真砂山は、発電所用地から約1,000mの距離にあり標高60mの図-1に示す様な状況のものである。分類上は礫混り砂に属する淡褐色の風に花崗岩で、その性質は表-1の様なものである。

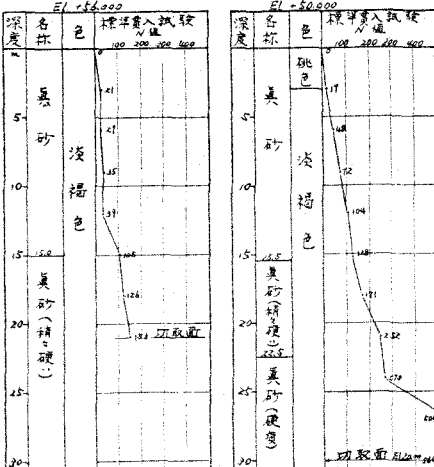


表-1 採土地の土性

深 度 (m)		0.50	2.00
試料の種類		乱れた	乱れた
土の分類 (工用定規)		硬質砂	硬質砂
粒 径 分 布	砂 %	25	21
	砂 %	51	55
	シルト %	14	19
	粘土 %	0	5
	最大径 mm	6	4.8
度	60% 径 mm	1.7	2.8
	10% 径 mm	—	0.007
	均等係数	—	87.0
	土 粒 子 の 比 重	2.63	2.64
自 然 状 態	自然含水比 %	13.0	17.9
	固 縮 比	0.65	0.56
	単位体積重量	1.80	2.00
	飽和度 %	82.7	84.7
力 学 的 性 質	直接せん断 粘着力 kN/m ²	0.75	0.50
	内部摩擦角	40°	45°

2) 採土量計画

真砂土の採土地から埋立地に至る土量の変化を推定するために、次の様な予備実験を行った。

a. 地山状態の密度 — $40\text{cm} \times 40\text{cm} \times 40\text{cm}$ 程度地山を箱採取して、その容積と重量および含水比の測定

b. 軽盛・振動締固の密度 — aで採取した土を鉄製容器に入れて重量を測定し締固めのは 15cm 高さより落下させ(回数150回)同様の試験を行った。

c. 浸水・圧縮の密度 — 実際の理立状態に近いものとして、荷重をかけて圧縮させたものの密度を測定し、又十分浸水したものについても同様の試験を行った。(載荷はアムスラー型200tの圧試験機で行った。)

以上の結果は表-2の通りであった。なお実験に用いた試料は採土地と類似した安芸郡坂町の宅地造成跡から採取したものである。

この結果より、地山量1 m^3 に対して運搬時1.5 m^3 理立後1.2 m^3 となるものと類推した。

理立地のシルト層の圧縮については圧密沈下量等の検討から推測し必要換切土量を一応1,962,000 m^3 とした。従って換切土量としては

$$V = 1,962,000 \text{ m}^3 / 1.2 = 1,635,000 \text{ m}^3$$

を予定した。

表-2 真砂土密度変化

		乾燥密度	地山1に 対する 体積比	備 考
地 山 状 態		2.01	1	地山状態
軽 盛		1.15	1.75	20cm地山
振 動 締 固		1.42	1.41	1.5
載 荷 状 態	0% 載荷	1.12	1.78	
	11.2	1.46	1.38	
	22.6	1.60	1.26	
	0	1.48	1.26	
浸 水	11.2	1.66	1.21	埋立地 1.2
	22.6	1.71	1.17	

3. 埋立試験

1) 真砂土の容積変化

○切土量とトラック運搬時の容積の関係

1台当り積載容量 27 m^3 (17台の実測平均)

地山切取量 510 m^3 (切取量トラック台数)

$$\text{運搬時の膨らみ} = \frac{274}{5.70} = 1.56$$

従って地山1に対して運搬時1.56 埋立地で1.10となることがわかり計画値1.5および1.2を工事途中より修正した。

2) 真砂土の性質

埋立中に行った真砂土の試験結果は表-3の通りである。これより採土地と埋立地表面の乾燥密度は平均2.05および1.74となっていることから地山量1に対して埋立地では1.18となっていることがわかる。これは地表面の割合帰って

いない部分であり、埋立平均としては1)項の値にこれ以下の値である。

真砂粒度について見ると、採土地に

比べて埋立地では粒度が細分されて

いることがわかる。このため透水試

験結果も埋立地のものが小さい傾向

○採土量と埋立土量の関係

切土量 545,700 m^3 (30月間を抽出)

埋立量 378,600 m^3 ()

$$\text{埋立地での膨らみ} = \frac{378,600}{545,700} = 1.095$$

表-3 埋立地上質試験表

1(単位体積重量現場試験)

	湿潤密度	含水比	乾燥密度		湿潤密度	含水比	乾燥密度
採土地	2.26	40	2.17	埋立地	2.04	10.9	1.84
	2.23	33	2.04		1.85	14.0	1.62
	2.18	31	2.12		1.88	14.6	1.65
	2.04	25	1.87		2.04	11.6	1.82
平均	2.18	35	2.05	平均	1.95	12.8	1.74

2.(土粒子比重) 2.65~2.66

が見られる。

埋立地で行った標準貫入試験結果は図-2の通りである。これによると埋立層のN値は2~4程度であるがNo.2の様に、真砂上の選搬通路となっていた部分では地下水位以上のN値は転圧効果により20にもなっている。又、一般に真砂工埋立表面のN値が10程度と大きいのも工事中の真砂工運搬トラップ等の転圧によるものと考えられるがいずれにしても表層2m以下には達しない様である。

又、ボーリング孔を利用して真砂層の透水係数を測定した結果を図に附記した。これによるとほぼ $k = 10^{-4} \text{ cm/sec}$ 程度になっている。

3.(粒度試験)

	礫	砂	シルト	粘土	最大径	60%分	10%分	平均粒径	分類
採土地	62	35	3	-	1.0	46	0.26	1.5	砂
"	40	51	9	-	4.8	20	0.065	2.0	砂
"	51	47	2	-	1.0	38	0.20	2.3	砂
"	20	71	6	3	4.8	1.07	0.055	2.5	砂
平均	43	51	5	1					
埋立地	34	52	9	4	4.8	1.60	0.022	72.0	砂
"	26	51	13	5	4.8	1.10	0.012	91.7	砂
"	31	55	9	5	4.8	1.40	0.02	70.0	砂
" (H150)	31	56	11	2	1.0	1.40	0.022	12.7	砂
平均	31	55	10	4					

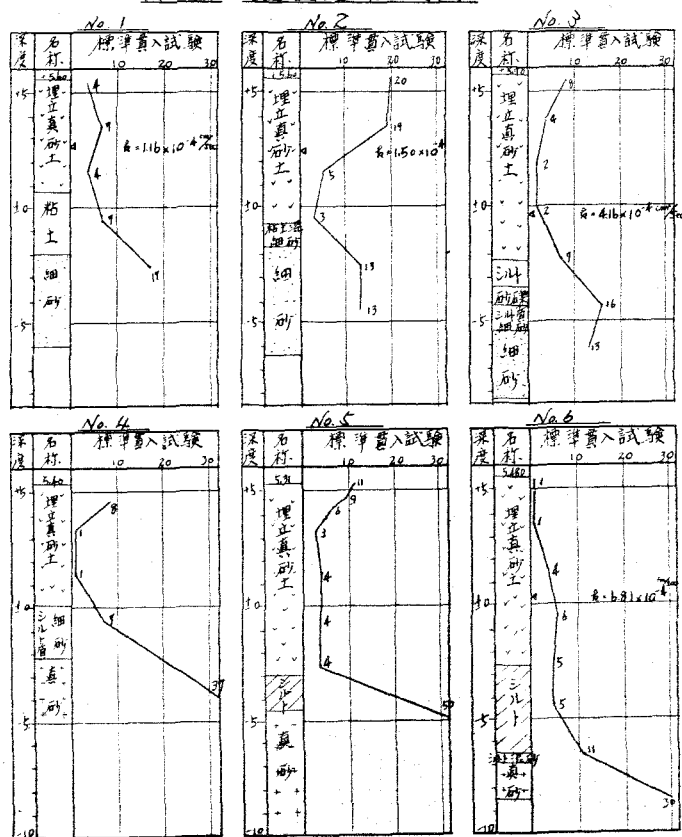
4.(堅固試験)

	自然含水比	土粒子比重	最適含水比	最大乾燥密度
採土地	40%	2.66	12.50%	1.915 g/cm^3
"	9.20	2.65	11.86	1.926
"	2.10	2.66	12.55	1.915
"	9.10	2.65	12.65	1.889
平均	6.10		12.39	1.911

5.(透水試験)

	含水比	湿潤密度	乾燥密度	飽和度	間隙比	透水係数
採土地	3.79	2.25	2.20	42.21	0.2091	3.93×10^{-3}
"	9.22	2.02	1.86	57.80	0.4232	2.87×10^{-4}
埋立地	10.10	2.05	1.97	63.70	0.4204	4.35×10^{-5}
"	14.62	1.898	1.65	64.55	0.6002	1.07×10^{-3}
"	10.78	2.06	1.86	66.42	0.431	1.30×10^{-4}

図-2 埋立地柱状図



4. あとがき

以上乏しい資料で、これだけの結果から真砂工の性質は論ぜられないが、今後同と称な多くの資料がそろえば真砂工埋立に関する性質の傾向が、方向づけられるのではないかと思ひ、その資料の一例として報告した。