

KFコンパクション工法による地盤改良

平岡 義朗*
Yoshiro Hiraoka

関西電力㈱が、発電所の建設用地として、和歌山県御坊市塩屋先の海面を埋立て、人工島を造成したが、埋立て後まもない若令地盤を密度の高い強固な地盤に改良するため、砂を利用したKFコンパクション工法を採用した。

その結果、目標とした地盤の支持力が得られ、併せて沈下量の減少、水平抵抗力の増加が実現した。

1. KFコンパクション工法

KFコンパクション工法とは、バイブロハンマーとエアジェットを併用してH型鋼を地中に打ち込み、引き抜き打戻しといった一連の動作を繰り返しながら砂杭を造成すると同時に、H型鋼の振動により周辺の地盤を締固める工法である。施工順序をFig.1に示す。

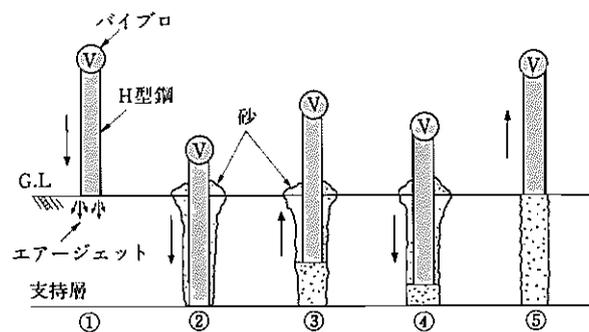


Fig.1 KFコンパクション工法の施工順序

- ① H型鋼を所定の位置にセットし、バイブロとエアジェットを併用して貫入する。
- ② 貫入が所定の深度（支持層）まで達したら、H型鋼の

- 周辺部にショベルドーザーで砂を供給する。
 - ③ 貫入を確認後、H型鋼を引き抜く。この時H型鋼の振動により周辺の砂が下部に落下する。
 - ④ 所定の引き抜きが終了後、再度H型鋼を打戻す。H型鋼下部に落下した砂は、H型鋼の振動と打戻しにより周辺部の原地盤を締固め、砂杭を造材してゆく。
 - ⑤ 以上の手順を地盤の表面まで繰返し（引き抜き…3m, 打戻し…2m）ながら砂杭を造成する。
- 従って、1サイクル当りの造成長は1mである。

2. 工事内容

- ・施工間隔：2m（正方形配置）
- ・深 さ：7m～14m
- ・総本数：3,095本
- ・目標値：平均N値6を10～15程度に改良する

3. 地盤構成とその特性

当地盤は、土質柱状図（Fig.2）に示すように埋土層、沖積砂れき層、岩盤層にまとめられる。

標高	深	層	柱	色	地	観
尺	高	度	状	調	質	察
m	m	m	図		名	
1				軽黄褐色	埋土	φ5～150mm位の玉石混入している。粘土分不均質に含んでいる。
2						全体的に粘土少量含んでいる。
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13	-8.20	12.70	12.70	暗灰色	シルト混り粗砂	木片、腐植土を挟在している。
14	-9.15	13.65	0.95	暗灰色	軟岩・砂岩	風化が進んでいる
15	-9.85	14.35	0.70	暗灰色	軟岩・砂岩	風化が進んでいる

Fig.2 埋立て地盤の土質柱状図

* 関西(支)関電御坊(出)

埋土は、日高山地より切り取った日高累層及び印南累層のれきを主体とした粘性土の多い砂れき層である。全体的に径2~5mm位までのれきが多いが、径80~300mm位までの玉石も少量混入している。岩質は、一般的に軟質な部類の砂岩及び頁岩が多い。

沖積砂れき層は、埋立て前に海底の各所に分布していたものと思われる。層厚は薄く、径2~60mm位までのれきが混入し、粘性土分も不均等質に含まれている。

岩盤層は、当地の基盤を形成している地層であり、砂岩及び頁岩の互層状である。岩質は風化岩~軟岩であり、主としてれき状に採取される。

粒度試験結果からは、粘性土混りの砂れきであり、粘性土は10~40%程度含まれている場合が多く、混入具合は不均質である。

4. 地盤改良効果

(1)地盤改良前後のボーリング結果をヒストグラム及び土質推定断面図によって示す。(Fig. 3, Fig. 4)

この結果をみると、事前調査と事後の杭間調査とは、 N 値が5~10程度増加している。

杭間調査と杭心調査の N 値に大きな違いのあるのは、杭芯では砂分が多くれき分が少ないが、柱間では逆に

砂分が少なくてれき分が多いことによるためと思われる。
(2)改良前後の地盤高の変化を測定すると、間げき率変化は2%~3%程度におさまっている。これは地盤中の間げきが砂によって充填されたこと、地盤を振動することによって地盤の間げきが減少されたことの相乗効果によるものと考えられる。

地盤改良工事及び調査結果について御協力頂いた不動産建設㈱に厚く御礼申し上げます。

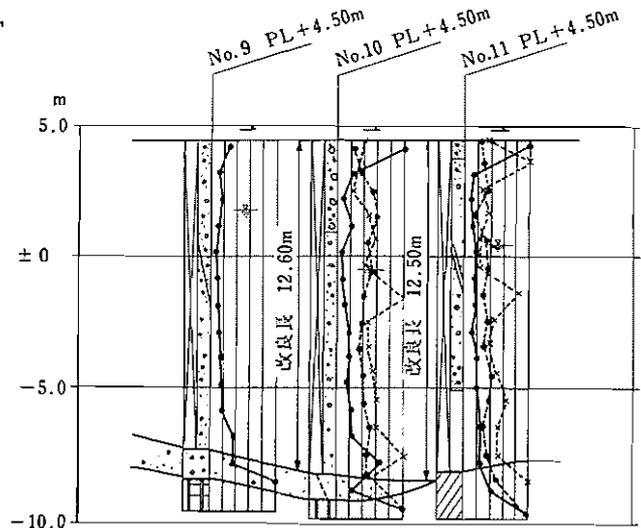


Fig.3 土質推定断面図

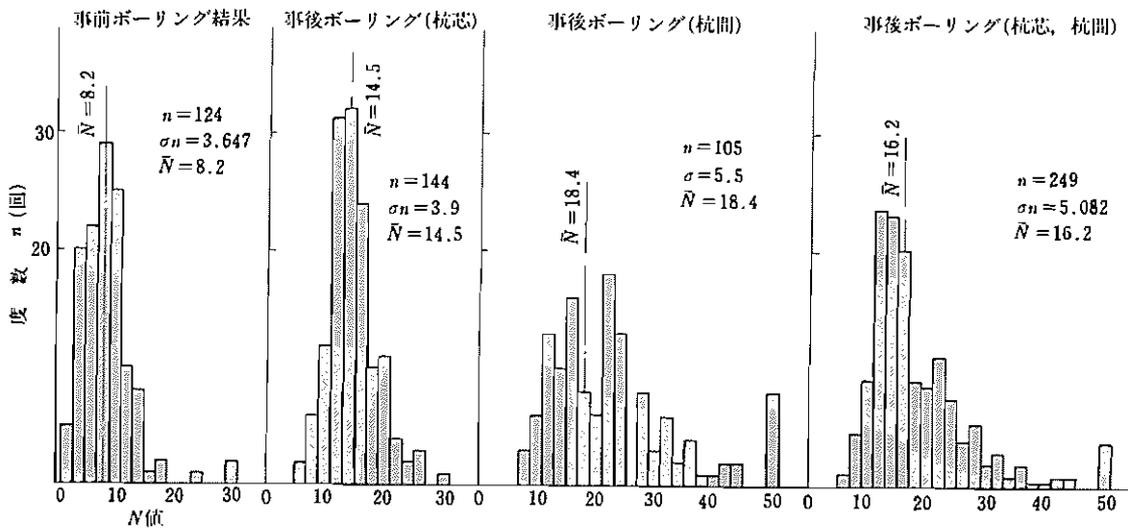


Fig.4 改良前後の地盤支持力