

VI-151 崩壊性洪積粘土層における大規模地中連続壁の試験施工

(株)鴻池組 正 古川和義 正 蔵野彰夫
外園伸二 今岡伸二
高野正明

1. まえがき

近年、都市機能の充実を目指し、ジオフロント開発が叫ばれている。大阪ベイエリアにおいて、大深度と称される深度50mを超える地盤は、概ね、砂層と粘土層が互層となった洪積層によって構成されている。この洪積粘土層には、地盤の構造運動に由来する潜在クラックが存在し、泥水を用いたノーケーシングによる地盤掘削において、過去に、溝壁面の崩壊が発生するような事例があった¹⁾。

以下に、この崩壊性洪積粘土層において、水平多軸回転カッター式掘削機を使用して、壁厚2.0m、深度150m規模の地中連続壁を試験施工した結果を報告する。

2. 事前調査

図-1に示すように、当試験地は、泉大津市の大阪湾に面した埋立地に位置する。近傍に新しい構造線が存在するため、固結した洪積粘土には構造運動による微視的なクラックが存在すると考えられている。このため、試験施工を実施する前に、深度3m毎に洪積粘土の不攪乱試料を採取し、目視観察の後、クラックの存在を明確にするため簡易スレーキング(浸水)試験を実施した。又、一軸圧縮試験も同時に行い、その強度のバラつきもクラックの有無の判断基準とした。これらの調査結果をもとに、図-2に示す位置に潜在クラックが存在すると判断した。

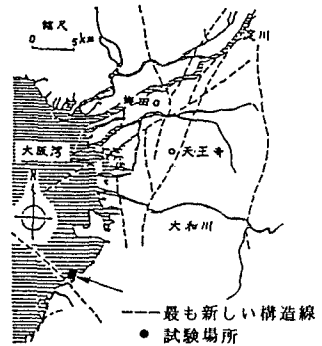


図-1 試験施工位置図

3. 安定液の品質管理

事前調査の結果を踏まえ、当試験施工においては、安定液の比重を高めることによって洪積粘土層の崩壊を防止する計画をたてた。予め、潜在クラックの存在が確認された最も浅い位置はGL-77mであったため、GL-70m以深については、比重1.08以上を管理目標値として設定した。しかしながら、潜在クラックの存在が事前に確認されなかったGL-43~53m付近において若干の剥落現象があった。このときの溝内の安定液比重は、1.07程度であった。このため、さらに高比重化対策を講じ、GL-60m以深においては、比重を1.10以上に上げて試験施工を実施した。ただし、高濃度であることが、掘削終了後に打設するコンクリートの品質に悪影響を及ぼすことがないように、粘性についてはファンネル粘度30秒以下、砂分については0.5%以下の管理を行った。図-3に深度150m掘削時の安定液品質管理結果と溝壁の超音波測定結果を示す。

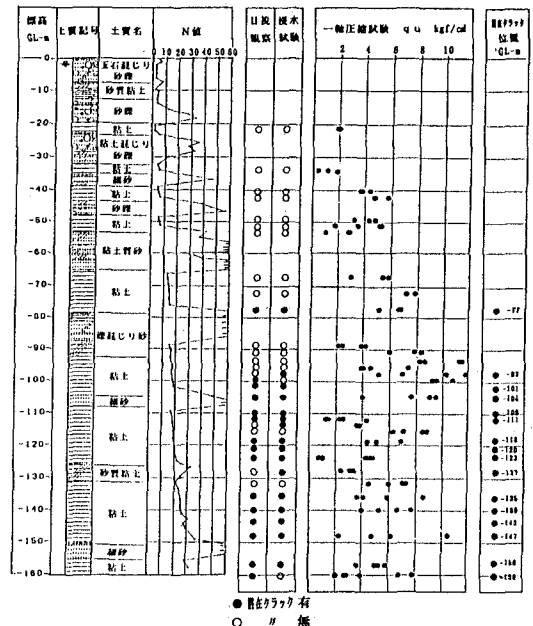


図-2 潜在クラックに対する事前調査結果

4. 剥落現象と考察

溝壁の測定結果を見ると、溝内の安定液の比重を1.10以上で管理したにもかかわらず、GL-70~80mやGL-90~115m付近で厚み10~30cm程度の剥落現象が見られた。剥落現象を観察するために、1機長分(7m)掘削するごとに掘削機を引き上げて超音波による溝壁測定を行ったが、剥落現象の経時的な変化は、掘削機が1機長分通過するまでに発生するものが大部分で、それ以後に発生するものはわずかであった。又、掘削機引上げ時に、掘削機本体に乗って上がって来る粘土塊があった。この時採取された粘土塊の表面は鏡面状で、潜在クラックに沿って容易に剥離したと思われるものが多く、内部にもクラックの存在が観察された。さらに、GL-115m以深については、事前調査では潜在クラックが多く含まれていたにもかかわらず、剥落現象はあまり見られなかった。

これから考察すると、剥落現象は、掘削による衝撃荷重と応力開放が潜在クラックに影響を及ぼすことに起因すると推測されるが、地盤の硬さによってその量の多少が異なると思われる。さらに、溝内の安定液比重1.10以上という条件下においては、進行性のものではないと思われる。

5. おわりに

紹介した試験施工のような剥落現象について、その機構の不明な点もあるが、事前の土質試験結果、とくに、一軸圧縮強度試験や不攪乱試料の観察から、ある程度予測することができる。しかしながら、比重1.10程度の安定液による対策だけでは、大きな崩壊は防止できたものの、剥落現象を完全に防ぐことは困難であり、施工に際しては細心の注意が必要と思われる。今後、さらに高比重の安定液を用いて試験施工を継続する予定である。

参考文献

- 1) 中澤重一・新田喜宣・山本俊夫：泥水掘削時に生じた洪積層の崩壊に関する考察，第19回土質工学研究発表会，昭和59年6月
- 2) 土質工学会：大阪地盤——特に洪積層の研究とその応用——，1977年
- 3) 守田祐吉・天野文夫・高橋 啓・村田俊彦：連壁・逆巻き工法を用いた埋立地盤における大深度円形立坑の建設，土木学会論文集，1988年9月

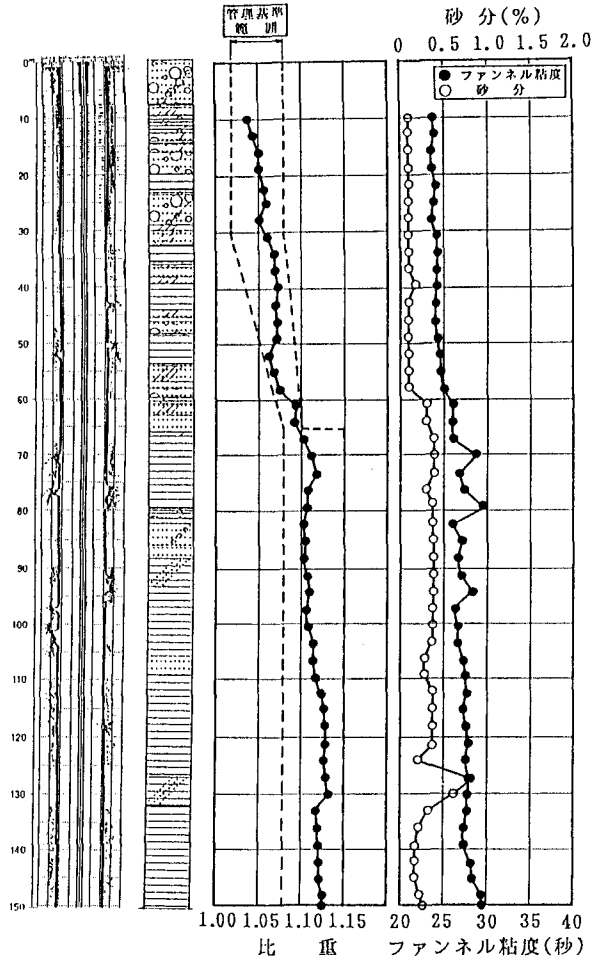


図-3 安定液品質管理と溝壁測定の結果