

バックホーによる入力と機械の併用で掘削した。掘削とともに逆巻工法によるコンクリート覆工を行った。

(3) シャフト部の施工・・・大口径ボーリング掘削機で既設マンホールの首開口部から地中立坑に向けて連絡孔(Ø450^{mm})を削孔し、削孔後ケーシングパイプを挿入して孔壁の崩落を防止した。連絡孔はシャフト掘削時のずり搬出用に施工したが、通気用にも利用した。

次いで、シャフトの切り広げをブレーカーによる人力でマンホールより行い、掘削に合わせてライナープレートによる土留を行い、コンクリート覆工を地中立坑から施工した。

(4) ベルノルド工法の採用・・・立坑は市街地に位置するため、地表沈下を極力押える必要がある。この対策として有効な手段は掘削解放面を可能な限り早期にコンクリート覆工することである。こうしたことから、(1)で述べたように立坑上半部のアーチ部に掘削と同時にコンクリートを巻き立て得るベルノルド工法の採用をはかった。ここでは掘削後、直ちに建込んだH型支保工のフランジ内側を利用してベルノルドシートを設置し、H鋼を巻き込んでライニングする工法で施工した。(図-4)

5. 考察

(1) 掘削について・・・ロードヘッダーによる掘削は一軸圧縮強度が100^{kgf}程度までは十分に機械の能力を発揮できたが、250^{kgf}程度以上の岩が出現したところではビットの摩耗が著しく、またシャーピンの破断も多かったため、油圧割岩機(ダルダ)の併用による掘削を行ったが、能率が極度に低下し、作業が難行した。一般に、この種の不定形断面掘削機による掘削は強度が200^{kgf}程度までとされているが、ここに改めてその限界を知り得た。

(2) 地質について・・・調査時の地質と施工で確認した地質は図-5のように相違があった。これは、立坑位置でのボーリングが交差点のため行うことができず、立坑の前後でしか調査しなかったためである。

(3) 地表沈下について・・・施工中及びその前後で水準測量を行い、地表の状況を調査したが、いずれも僅かで測量誤差範囲と考えられ、沈下はなかったと判断される。これは、地盤が岩で良好であったこと、さらにベルノルド工法による施工方法の特徴が生かされた結果と考えられる。

6. あとがき

本立坑は市街地にもかかわらず、地質条件、施工の安全性及び経済性等を検討した結果、地中を切り広げる工法で可能と判断し、施工した。シャフト部の掘削は当初の施工計画ではビッグマン(Ø2,000^{mm})で施工することとしていたが、地元住民等より道路占用の範囲が広すぎる、また期間が長すぎる等の理由で同意が得られず、やむなく人力掘削に変更したものである。本工事は特異な工法の採用を余儀なくされたが、無事に立坑を完成することができた。最後に、施工に携わった関係各位に深謝する次第である。

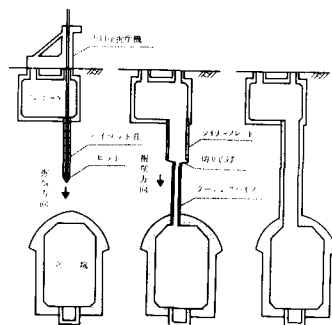
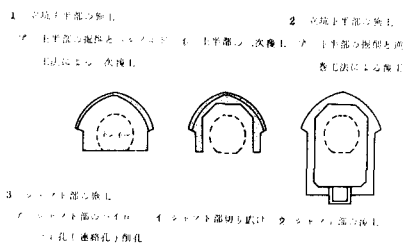


図-3 立坑の巻戻順序

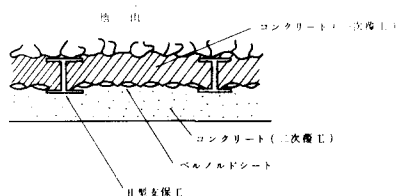


図-4 H鋼巻き込みによるベルノルド工法

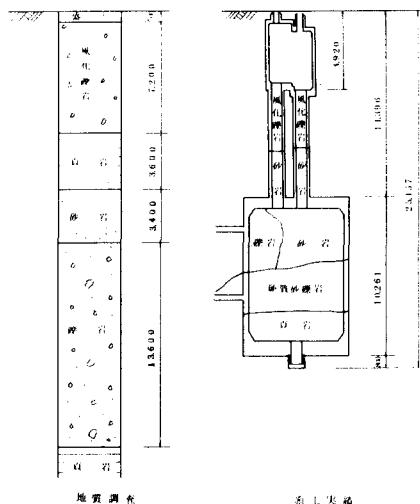


図-5 地質の相違