

VI-51 圧入工法によるプレハブ送電マンホール建設工法の開発と工事

○名城大学 正 泉 満 明
 関西電力 西 村 龍 也
 関西電力 野 際 武 敏
 関西電力 奥 村 敏 信

最近における都市化の進展，再開発さらに，電力需要の増加により地中電力施設の工事量が年々増加の傾向があり，この面に関する設備投資額が増大している。一方，物価上昇による建設費の上昇，施工中の建設公害の地域社会に与える影響を十分に考慮しなければならない状況となって来ている。これらの諸問題を解決するために関西電力におけるTQC活動の一環として，送電マンホールの合理的な建設工法をとり上げ，検討を加え，実施施工を行い，一応の成果が得られたので御報告する。送電マンホールを図-1に示す。

1. 開発の経緯と工法

従来のマンホール建設工事において，工費，工期および工事公害で問題となっている点に注目して，(1)工種の中で重複している部分の省略，(2)現場施工の中で工事日数の多い工種の検討，(3)工事公害の低減，を主な着眼点として，新しい工法の開発に着手した。

(1)に関連して，土留工と完成した躯体は土圧に抵抗するという共通の機能を有するので，土留工を省略する。

(2)に関連して，現場の工事日数を短縮するため，マンホール躯体を工場製作のプレキャストすると同時に，躯体の品質の向上を計る。

(3)に関連して，土留工の省略，躯体のプレキャスト化，さらに圧入工法の適用により，工事騒音，振動の低減，工期の短縮，工事用地の縮少等を計る。

以上の事項を実現するためには，通常の施工より高度な技術を必要とした。その主なものは，a)

プレキャスト化し分割した躯体（図-1参照）を一体化するためと強度を確保するためにPC鋼材によるプレストレスの導入，b)圧入作業用のアースアンカー設置，が主なもので，a)，b)共に工費的に不利な面を有しているが，検討の結果，図-1に示すプレキャストマンホールを図-2に示す圧入工法による施工が従来のものより総合的に有利であることが明らかとなった。

2. 躯体の設計

送電マンホールの躯体の設計は，電力会社で規定している基準に従って行われており，通常の施工の場合は十分安全な構造が建設されることになる。しかし，今回の新しく開発するものは，圧入

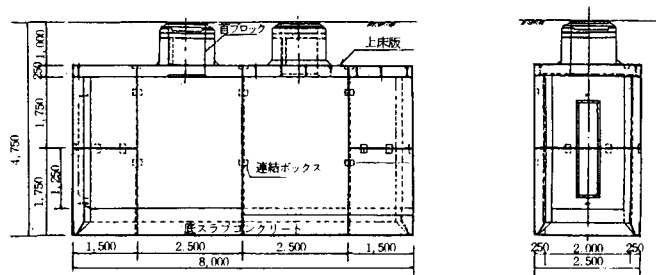


図-1 マンホール一般図

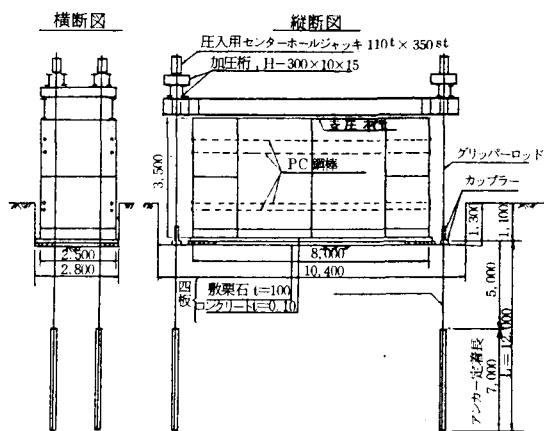


図-2 工法の概要図

時の荷重を追加して、考慮しなければならない。施工時の荷重を想定することは不可能に近いが、圧入工法を用いると、施工の手順によっては、躯体に大きな荷重の作用を未然に防ぐことができると同時に、その荷重は一時的なものであるから許容応力度の割増により処理することで、通常の施工の場合と同一のものとして躯体を設計した。しかし、プレキャストで作成後組立てるので、一体性を確保するためのプレストレス量、継目部の耐力を実験的に確かめ、プレストレスの導入量を $10 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$ 、継目部に半円形のコンクリートキーを設けることにした。補助的に接合金具を図-1に示すように安全を考えて配置した。

3. 施工³⁾

実施工事は2基行われた。施工現場の地質は、砂質地盤で、躯体の圧入範囲はN値約10、アースアンカーはさらに下の平均N値40の位置に設置した。地下水位は地表から約2mで、水中掘削が予想された。圧入力は圧入作業の最終段階で189tと予想されたので、図-2に示すように50tのアースアンカーを4本使用した。現場は、交通量の多い2車線道路であったが、一車線を占有して作業を行った。この場合、従来工法では1.5車線程は必要とした。工事は、一次掘削、アンカー設置、プレハブ組立、圧入-掘削を何度か繰返し、所定の位置まで沈没すると、捨コン（水中コンクリート）打設、下床版、上床版（プレキャスト）、埋戻し、復旧工の順序で行われた。工期も従来工法より極めて短縮され、特に、現場の占有は7日と従来のものの $\frac{1}{3}$ となった。現場における、周辺地盤の変動も非常に少なく、工事による影響は無視できるものと推定された。

開発結果とその考察

設計・施工を行った結果に基づいて、従来工法との比較検討を行った。結果は表-1に示すものである。

今回、開発実用化したマンホール建設は、実情として2基のみであるが、追加の工事が予定されている。実験・実地測定の結果、当該の地質、施工条件としては、十分の成果が得られたものである。しかし、今後に残された問題点もあり、その主なものは、

- (1)各種の地質条件に対する施工・設計法検討
- (2)各種の施工条件に対する施工法の検討
- (3)プレキャストブロックの軽量化、経済化
- (4)設計法、施工法の標準化
- (5)専用の施工機器の開発

等が考えられる。いずれにしても、施工・設計の実績を増し、蓄積されたデータによりこの工法の完成度を高める必要がある。

謝辞 本工法は、マンホール建設としては全く新しい試みであったので、開発の当初から多くの方々の御協力を頂きました。御協力を頂いた近畿コンクリート工業(株)、栗原工業(株)、高千穂設計コンサルタント(株)の関係各位に深く感謝する次第です。

参考文献

- 1) 角田、泉 「アースアンカーによる圧入工法の設計と施工」 オーム社
- 2) 関西電力 「地中送電線路設計施工標準、第4編 人孔」
- 3) 泉、西村、野際、奥村 「圧入工法によるプレハブ送電マンホール建設工法の開発と工事」 土木施工 60年5月～6月

表-1 開発工法と従来工法の比較

項目	従来工法	開発工法
適応地盤	軟弱地盤 硬質地盤	従来工法に同じ
施工場所	あらゆる場所	埋設物のないケ所で昼夜間占有できるケ所。
施工性	適合性は高いが、施工技術の適合がやや困難。	圧入力のコントロールをよく行えば問題は少ない。
工程性	施工条件によってかなり差があり一般に工事は長い。	急速施工によって現場での工事期間がきわめて短い。
占有面積	7.0m×5.0m	3.5m×4.0m
占有期間	20日	7日
経済性	100%	90%
問題点	・土留工、覆工が割高である。 ・躯体築造に日数がかかる。 ・周辺地盤に与える影響が少なくない。	・高N値で水中掘さくの場合圧入力のコントロールが困難。 ・組立用の重機が大きい。 ・解析上の不明なケ所の調査が必要である。
総合評価	あらゆる地盤に適合すると共に埋設物など支障物がある場合も施工可能で、市街地での基本工法としてすぐがたい。	支障物がない場所でせまい範囲ですばやく人孔を設置するのに適している。実績が増加するにつれて、適合の範囲も広くなろう。