

日本電信電話公社 正員 森本恵二
 日本電信電話公社 正員 ○ 本多広二
 日本電信電話公社 鈴木輝雄

I. まえがき

現在、愛電公社では、大都市において電話局間等の通信ケーブルを結ぶために、地下トンネルの建設が進められている。今回ここで述べる工事は、横浜の軟弱地盤において埋設物が輻輳している場所で、地盤沈下を最小限におさえたいけん引式ヒューム管推進工法の施工例について紹介するものである。

II. 工事現場の状況

工事現場状況の概略を図-1に示す。この工事現場は、横浜駅内駅近くの繁華街の一隅に位置し、到達立坑付近は公共の建物、病院、民家等に囲まれ、発進立坑は、旧河川の埋立地で緑地公園の予定地内である。

又、トンネル施工区間の埋設物は、シールド工法によって施工された外径3550mmの下水道管、及び旧護岸基礎が横断しており、その他に公社既設管路35条、外径900mmの下水道管が埋設されている。地質は、図-2に示すように、N値が0~1の粘土で鉄筋土の非常に高い軟弱土質である。

以上の現場状況より、本工事は、無振動、無騒音、地表物及び埋設物の沈下防止等の対策が要求されるため、セミブラインド形式によるけん引式ヒューム管推進工法を採用することにした。

III. 施工概要

本工事は、土被り14.5mの位置に、内径2600mmのヒューム管(下水道推進用鉄筋コンクリート管)を、延長48mけん引式推進工法により施工したものである。その概要を下記に述べる。

(i) 水平ボーリング工

刃口をけん引するために、発進、到達立坑間48mの水平ボーリングを2本行い、貫通後φ15.2mmのPC鋼線を、1孔に8本×3ケーブル設置した。なお水平ボーリングの精度は表-1に示す様な結果であったが、けん引工程には何ら支障はなかった。

表-1 水平ボーリングの精度

精度 本数	上下	左右
1本目	60	50
2本目	0	60

(ii) けん引推進設備工

刃口は、ラップ状にしぼった後部に開口比を調整できる半丘密式刃口を使用し、ジャッキの設備は、立坑壁に対する反力を考慮して、発進立坑に、ヒューム管を推進させるための推進ジャッキを6台(能力150t×6=900t)、到達立坑に、刃口をけん引するためのフロンテジャッキを6台(能力900t)設置した。又、推進延長が比較的に長いことから、刃口よりヒューム管8本目と9本目の間に、600tの推進能力をもつ中押設備を設けた。なお施工中のけん引と推進の全推力は、図-3に示す様

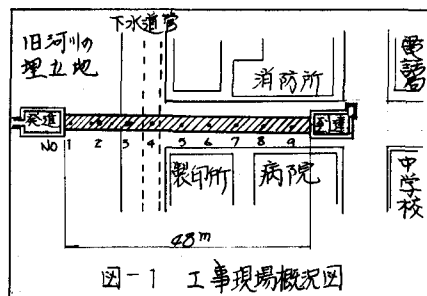


図-1 工事現場概況図

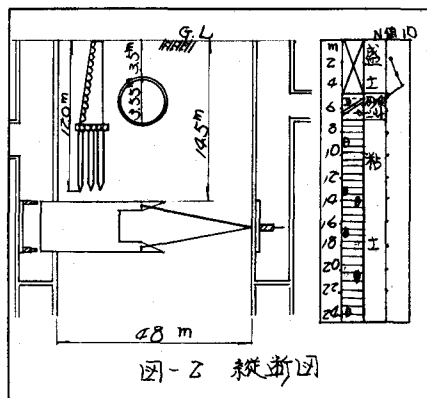


図-2 縦断面図

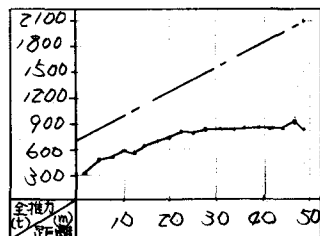


図-3 全推力

結果となった。この値を、当初計算されたけん引、推進の全推力と比較すると、1/2程度と少ない値を示した。これは、予想以上にヒューム管と土との摩擦抵抗が少なかったからである。

(iii) けん引推進工

PC鋼線を刃口に取付けてフロンテジャッキを作動させ、PC鋼線をけん引して、刃口を切端に貫入させた。刃口貫入後は、地盤沈下の測定を行いながら、掘削、すり出し、ヒューム管推進、刃口けん引を順次くり返して到達立坑まで施工した。なお、ブラインド部分の開口率と排出土量との関係は、刃口貫入時には、薬液注入範囲であるため、ブラインド部分の全開口部(全断面積の27.48%)をあけて推進し、薬液注入範囲外では、過剰な土砂を排出しないために、安全を考慮して、排出土量を全断面積の90%程度に設定し、地表面の沈下を測定しながら開口率を調整した結果、最終的に4.4%の開口率となった。

IV. 沈下量の測定

沈下量の測定は、外径3550mmの下水道管と地表面について行われた。下水道管については、工事中に下水道管に与える影響(地盤沈下、隆起、管の亀裂等)を早期発見し、対処するために、刃口からの影響範囲(45度)について、管内の測定を、工事前から工事完了後2ヶ月まで行った。又、地表面については、ヒューム管推進部において5m間隔で20箇所、ヒューム管周辺部で21箇所、計41箇所上記と同じ期間測定を行った。その測定結果を図-4、5に示し、沈下状況を下記に述べる。

(i) 下水道管の工事前から工事完了後2ヶ月までの沈下量は、2~4mmで測量の観測誤差程度であり、管内の状況は、管の接合箇所においても亀裂の現れは全くなく、下水道管に与える影響はなかった。

(ii) 地表面の沈下量は、ヒューム管推進部で0~8mm、ヒューム管周辺部で0~2mmと少なく、周辺の地盤及び近接する建造物に対しても影響は現れなかった。

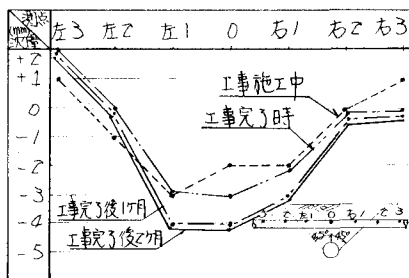


図-4 下水道管の沈下量

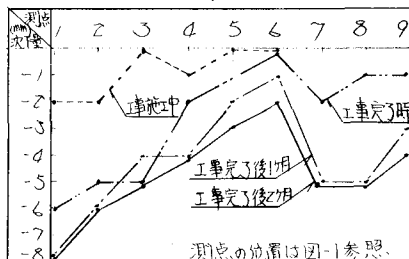


図-5 地表面の沈下量

V. 施工上の配慮

埋設物の沈下等を防止するために、次の様子施工技術的配慮を行い、その結果、発進、到達部以外は、薬液注入等の地盤改良を行う必要はなかった。

(i) テールボイドを極力小さくするために、刃口とヒューム管の取付部を図-6の様にした。

(ii) 工事施工中は、1サイクル(60cm)進むごとに排出土量を測定し、開口率を調整するとともに、埋設物等の沈下測定を十分行った。

(iii) 地盤を乱さないために、刃口とヒューム管を、主に推進ジャッキにより同時推進させるとともに、圧密による摩擦抵抗を少なくするために、工事は連続作業を行った。

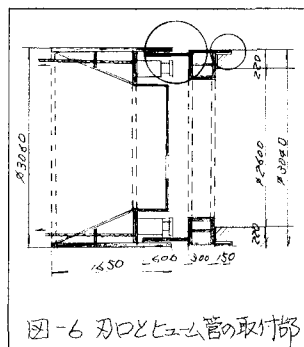


図-6 刃口とヒューム管の取付部

VI. おわりに

市街地(しかも軟弱地盤)での施工という悪条件の中で、本工事は、埋設物及び付近の建造物への影響を最小限に抑えて、無事竣工することができた。けん引式ヒューム管推進工法の施工に当っては、当工事で実施した様子施工技術的配慮、管理等が、その工法の特徴を十分生かせるかどうかを左右する大きな要素と考えられるため同様な施工条件において、設計、施工される時の一参考例となれば幸である。