

西松建設 会員 ○ 吉 田 弘
 - 〃 - - 〃 - 土 田 秀 郎

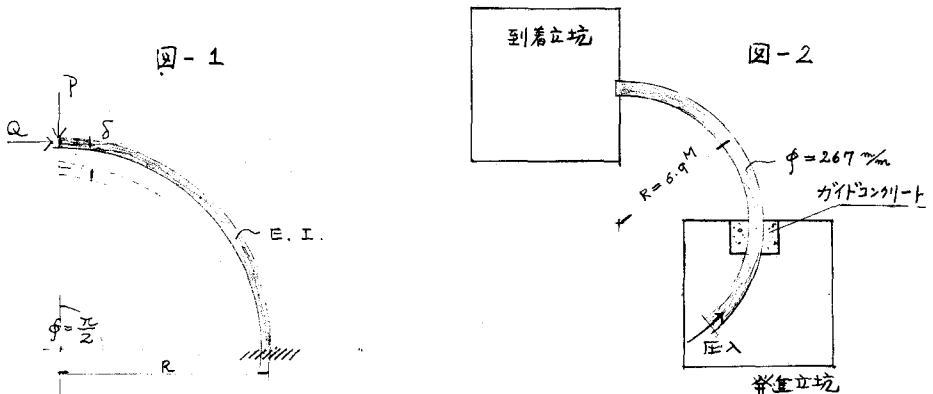
トンネルを掘削する方法には、普通山岳工法、シールド工法のほかに水平鋼管矢板圧入工法がある。この工法は既に本講演会で発表され、東京都地下鉄芝園工区、国鉄中央線市ヶ谷駅交差部工区に実施された工法である。この工法に依る時は、直線の大断面トンネル掘削には極めて有効であるが、都市に見られる下水渠構造物の屈曲部には使用する事が出来ない悩みがあった。

これ等の目的解決から考えられたのが、“曲がり鋼管矢板水平圧入工法”である。

曲がり鋼管推進の誤差の原因となる撓みを計算するため、図-1を考える。一端固定、他端自由の曲がり梁（ $R, \frac{\pi}{2}$ ）にP及びQなる力が働き、P方向のこの時の自由端の撓みを求めると、

$$\delta = \frac{R^3}{4EI} (2P + Q\pi)$$

この式から、 δ を小さくするためには、1) 曲がり管の半径Rが小さいこと、2) 管のI及びEが大きいこと、3) 推力Qが小さいこと、である。これらから施工するにあたって、1) 推力Qを小さくするために管先端部の土砂を早急に排除する方法、2) Iの大きな管を使用すること、3) 発進部のガイドを完全固定する方法が考えられ、目的に合致した機械が製作された。



実験方法は、図-2の如き、10m離れた5m×5m立坑2基の間を、R=6.9mの曲がり鋼管矢板で平面的に連結して擁壁を形成するものである。場所は、東京都江戸川区堀江町の海岸埋立地で、土質試験結果は、平均単重15gr/cm³、自然含水比80.5%、圧縮強さ0.691%であった。

曲がり鋼管矢板は、R=6.9mで、鋼厚=1.27%、径=267.4%で、単位長2.181%×4本=87.24%、鋼管矢板と鋼管矢板の継ぎ手は、図-3の様にφ76.3×4.2tの欠円と、φ48.6×3.2tの円管とかなる継手である。

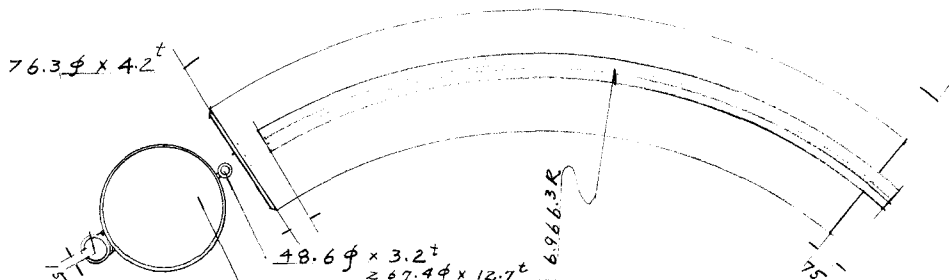
施工機械は、機能が推進と回転掘削の2機能からなり、回転掘削の機能は既設のボーリング機の機能を利用し、これに推進のためのジャッキ（内径100、ストローク500）50t/本を千本装備した。施工にあたり曲がり鋼管を正確に切線方向に推進するために、一回のジャッキ推進を10cm以内とし、鋼管が30cmジャッキ推進する毎に施工機械を円弧上に30cm移動させ、その後ジャッキ推進させて正確に鋼管が推進す

る様配慮した。

実験の目的は、1) 正確に曲がり鋼管矢板が他立坑に到達出来るか否か、2) 機械の推進力は如何程要するか、3) 作業能率、時間は如何程要するか等を観測した。

2187.4(中心)

図-3



実験結果は、1) 精度について、最大水平方向に15cm(内側)、垂直には0.3m(下側)であり、2) 押し込み推進力は、最大6.9t/9mであり、作業能率については、200mm1本単位管の推進に150分/1本を要した。

精度は、曲がり鋼管には継手があるので、最初の1本が正確に施工せられれば、次の鋼管は同様の精度で施工する事が出来る。今回の実験の推力の大部分は、発進立坑の鋼管ガイドコンクリートと鋼管の摩擦に起因する推力が大部分であった。又推進の途中で先端がワイヤロープ12%にかかったため25tの過大な推力を要する時もあった。作業時間は位置決めに全時間の $\frac{1}{3}$ を要しているので、これが改良せられれば短縮できよう。

表 - 1

4本目	押し込み長さ(m)	6.6~6.8 (0.2)	6.8~7.1 (0.3)	7.1~7.5 (0.4)	7.5~7.9 (0.4)	7.9~8.4 (0.5)	8.4~8.5 (0.1)	8.5~8.8 (0.3)
	押し込み圧(t)	9.4	9.4 ~11.4	7.8 ~25.1	25.1 ~37.7	7.8 ~8.5	6.9 ~7.9	6.6 ~7.8
5本目	押し込み長さ(m)	8.8~8.9 (0.1)	8.9~9.2 (0.3)	9.2~9.7 (0.5)	9.7~9.9 (0.2)	9.9~10.3 (0.4)	10.3~10.8 (0.5)	10.8~11.2 (0.2)
	押し込み圧(t)	8.8 ~9.4	6.9 ~7.5	9.4 ~13.8	10.7 ~12.6	9.4	12.6	6.3 ~6.9

本実験が成功した事により、今后は十字路のシールドトンネルの接続、シールドトンネルから地下駅を作る方法、地下に空洞を作ってシールド機組立発進する方法に利用されるであろう。

本工法が利用され引いては現在の土地収用の遅れ、地上交通の阻害防止に幾分でも寄与することになれば幸いである。