

## 19. 都市土木における飛鳥式潜函工法

飛鳥建設 児 玉 透

### 1. まえがき

都市がますます過密化する中で、都市土木工事も、狭い作業用地で、振動・騒音などの公害に対する規制等に制約されながら、交通やガス・水道などの都市機能をそこなわずに施工することが、技術者に課せられた要求である。

これらの諸条件下、地下深く進行しつつある都市土木工事に於いて、最近のシールド工法の立坑築造工事では、路面規制をせずに完全路下での作業が、増加する傾向にある。

当社は、この条件を満足すべく技術開発と安全向上・工期短縮とを総合的に研究し、深度の増加に対応出来る立坑築造工事の一環として開発着手した。完全路下で可能な、飛鳥式潜函工法をここに紹介する次第である。

### 2. 現在迄の実績

#### (1) 東京電力株式会社発注

工事件名と工期 北武蔵野果鴨線管路新設工事第12工区 S50109～S5A1220  
ケーソン規模  $71\text{m} \times 168\text{m} = 1193\text{m}^2$   
深度 GL-321m

#### (2) 東京都下水道局発注

工事件名と工期 環八幹線立坑設置その1工事 S52111～S54215  
ケーソン規模  $108\text{m} \times 213\text{m} = 23004\text{m}^2$   
深度 GL-3825m

以上の2件で施工し、まえがきの通り非常に良好な成績を取ることができたのでここに、開発の理由・利点等を述べる。

### 3. 開発の理由

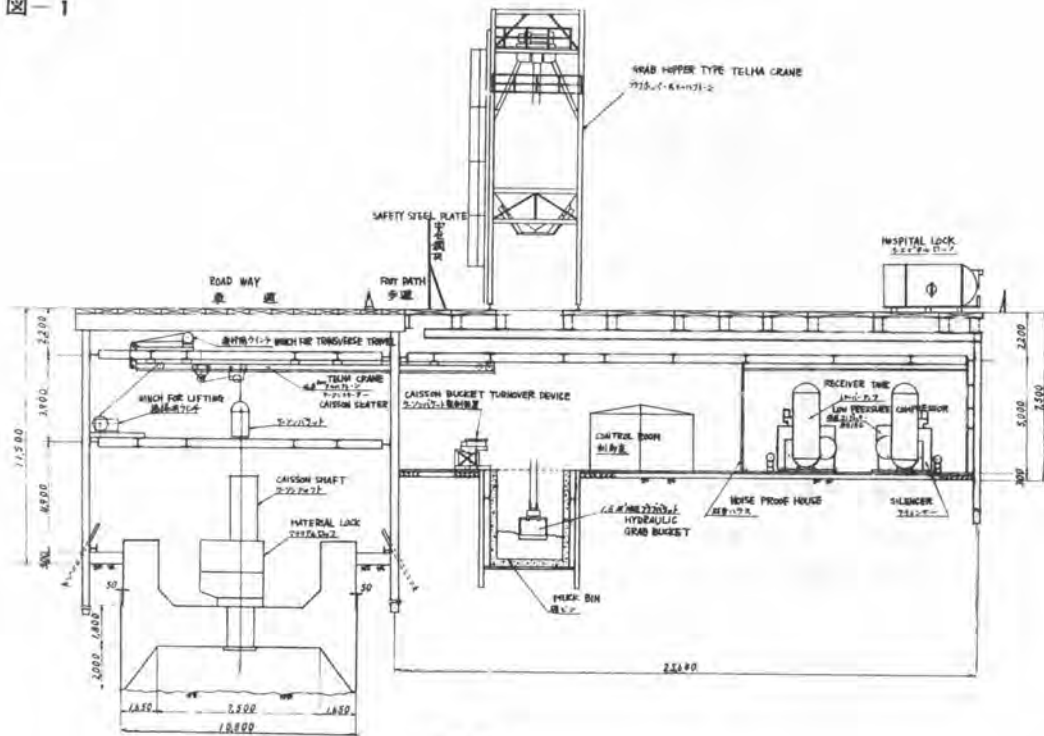
従来都市土木に於けるケーソン工法は、完全路下式という前例が殆ど無く、又ロック自体も路下式としての使用に適したものではない為、改造を考えた。

それ故、完全路下式ロックの開発、研究を始めた訳であるが、その時の主たる条件、問題点について従来法と比較対照し、検討した結果を表-1に示す。

表 - 1

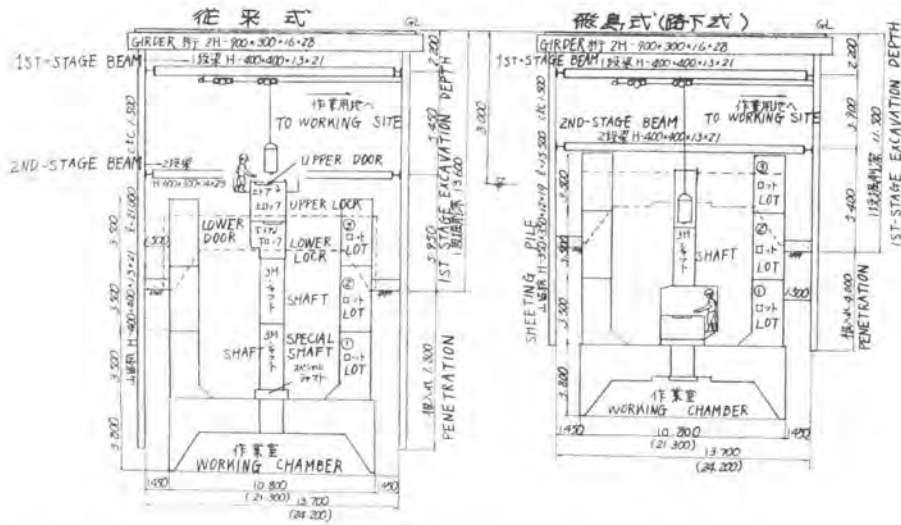
問題点	項目	飛鳥式潜函工法	従来式
(1)立地条件	①材料搬出入	民地内覆工下におろし坑内トローリーに依って水平に運搬する。(図-1参照)	地上より直接投入する。
	②コンクリート打設	民地内覆工上にコンクリートポンプ車を設置し、坑内配管をし打設する。	シュート打設可能である。
	③構築工及び構築解体工	上記のトローリーを走らせ、トローリーを利用してシャフトのつけ外しをしなければならない。但し、ロックのつけ外しはなく、シャフトのみ。	三脚デリック等を使用して地上より出来る。
	④掘出し	車道下より民地の掘ピン内へトローリーを利用して横取りする。	直接ダンプもしくはホッパーへ搬出出来る。
(2)地下水		ロック高が低い為、1段掘削が浅く出卒且つ地下水の影響が従来と比較して受けにくい。(ロック高1.6m程度可能)	半路下式が多い為地下水の影響は殆ど無視出来た。しかし、完全路下とすると、ロック高分だけ、1段掘削が深くなり、必然的に湧水の多い地盤に刃口を掘付けることとなる。
(3)施工上	①仮設の過大化減少 ②近接家屋への井戸枯れ影響	図-2参照の通り 仮設材(杭・切梁等)の断面が従来と比較して小さくなり、なお且つ1段掘削深度も浅くなる。 1段掘削深度が浅くなることにより、井戸水の影響を少なく出来る。	

図 - 1



断面図

図-2 従来ロックと路下式ロックの比較図 No.2 (3ロット沈下)



4. 路下式マテリアルロック (耐圧 4 kg/cm<sup>2</sup>)

従来のロックが高さ約4～4.5mに対し、当ロックは1.6mで圧気状態が作れる。理由は図2のように下ドアを作業室天井に設け、作業室スラブの通行口(φ1.2m)部分を下ロックとして活用した訳である。(図-2参照)

上ドアも従来のヒンジドア方式ではアースバケット吊ワイヤーの偏芯が余儀なくされたが、当ロックのドアは中割れ方式の為、吊芯と同芯に出来た。

従来式と路下式との比較写真 (右側：路下式)



以上のマテリアルロックの開発により、従来のロックを使用する場合と比較して下記の如く、数々利点が挙げられました。

(1) 1段掘削深が浅くなった。(約4～5m)

この為 ① 土留、杭材の断面が小さくなり、施工的・経済的にも満足する結果となった。

② 切梁支保工材も、間隔が小さくなり、従って断面が小さくなった。

③ 刃口据付深さも浅くなり、地下水の影響も減少し、薬液注入を併用して十分に防止出来た。

(2) 機装工が大巾に安全施工となる。

それは、① ロックの取外しの手間が省け、重量物取扱いによる災害発生頻度が減少となる。  
つまり、シャフトの取付けだけの手間だけである。

② シャフトの横揺れが大巾に減少する。

③ ロックの取外しが一回ごと無い為、不等沈下防止用のボットムドアーが不必要となる。

つまり、下ドアーがその役目を兼ねられる。

(3) 掘出し作業中に於ける安全性向上

① ロックが1番下に取付いている為、作業室内の潜函夫に落下する土塊等は、ロックによって遮断される。

② 逆にロックテンダーにはねる恐れが想定される為、カーテンウォールを取付ける。

(4) ロックテンダーの作業性について

① 誤操作範囲が、ロックと作業室との短距離の為、少ない。

② 従来のロック以上に安性設備を万全に整えた。(省略)

## 5 路下式マンロック

マテリアルロック同様に、作業室スラブ上に取付け、シャフトを定していく様にした。ロック自体は、ホスピタルロック同等以上の設備を設け、安全向上を計った。

(1) 入函者は大気下でシャフト内を下降し、加圧后即作業室に入坑出来る。

また、坑内より退避する場合は、即時マンロック内に入函し減圧体制が出来る。

(2) その他 メディカルロック、暖房設備等を設け、環境の向上を計った。

## 6 掘出しに於ける自動化

ロックテンダーを中心とした形で、作業室とロックテンダー間は、ロックテンダーの手動とし、ロックテンダーより地上迄をシーケンズコントローラーの導入により自動化に成功した。

## 7 むすび

現在迄の路下ケーソンは、完全路下での実例も少なく、半路下式が多く、特殊なロックを使用した実績は、当社の北武蔵野管路工事が初めてであります。

我々建設業界も次第に機械化されて来たが、建設公害、省資源、省力化、安全施工の問題から、今後は、一つのロックの考案だけでなく、電化、エレクトロニクス化により、労働集約型産業から知識型産業へと産業構造が求められております。

この課題を次第に発展させるべく努力の一つとして、今回の飛鳥式潜函工法とシーケンサーの組み合わせの成功を、尚一層の能率、安全性の向上を計り、今後の路下式ケーソンに反映したいと考えております。