

# エアー浮上によるシールド機の回転施工例

(株)大林組 名古屋支店 正会員 平櫛 督彦 高松 邦仁  
片山 哲明 磯村 繁樹

## 1. まえがき

近年の市街地でのシールド工事においては、工事用地の問題あるいは通過路線の制約により、急曲線施工や立坑内での方向転換作業を実施する工事が増加している。この報文では、シールド機の方

## 2. 工事概要

本工事は、名古屋市西区丸野2丁目地内より長先町地内までをシールド工法により雨水幹線を築造し、付近一帯の浸水の解消を図るものである。路線の中には立坑が5ヵ所含まれ、そのうち発進基地内の2ヵ所は将来管の接続および排水施設の予定地になっており、約90°の方向転換立坑となる。

- 2-1 工事名称 平田西部雨水幹線下水道築造工事  
2-2 施工場所 名古屋市西区丸野2丁目～長先町  
2-3 発注者 名古屋市下水道局  
2-4 工期 平成5年8月～平成7年3月

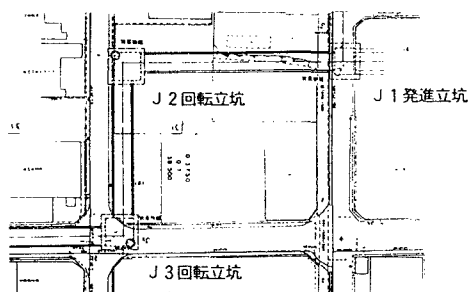


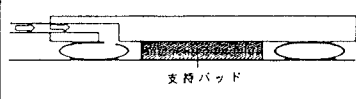
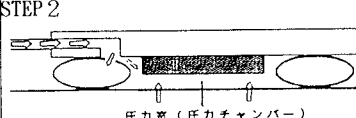
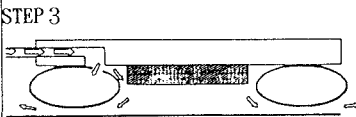
図-1 基地部平面図

## 3. エアーキャスター

エアーキャスターは、米AcroGo社にて製作されている。使用分野は工場生産ラインでの製品移動、倉庫保管業務、船体ブロックの移動、ケーソンの移動、航空機エンジンの着脱、可燃性ガス雰囲気内での荷役等幅広く使用されている。原理は流体膜技術であり、圧搾空気により流体膜の上に浮上させ、滑動する。豊富な形状および能力があり、今回、タイプK48NH D \* 6台を使用。

| エアキャスター仕様   | 揚力     | 最大荷重内圧                | 消費空気量     | 直径     | 休止時厚 | 稼働時厚  | 揚程   | 自重   |
|-------------|--------|-----------------------|-----------|--------|------|-------|------|------|
| タイプ K48NH D | 36.29t | 3.5kg/cm <sup>2</sup> | 1.42d/min | 1219mm | 68mm | 144mm | 76mm | 81kg |

エアーキャスター作動原理（単体断面図）

|                                                                                               |                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| STEP 1<br> | 作動前、エアーキャスターは支持パッドにて支えられている。この支持パッドにてキャスターバッグの押しつぶし損傷を防ぐ。                                              |
| STEP 2<br> | 圧力をもった空気を送り込むと、キャスターバッグが膨張し、支持パッドが浮き上がる。                                                               |
| STEP 3<br> | 圧力室内の圧力が荷重を持ち上げられる状態になると空気は床とキャスターバッグの間から均等に逃げていく。このときの床面とキャスターバッグとの間にできる流体膜の厚みは 0.003~0.005in ch程である。 |

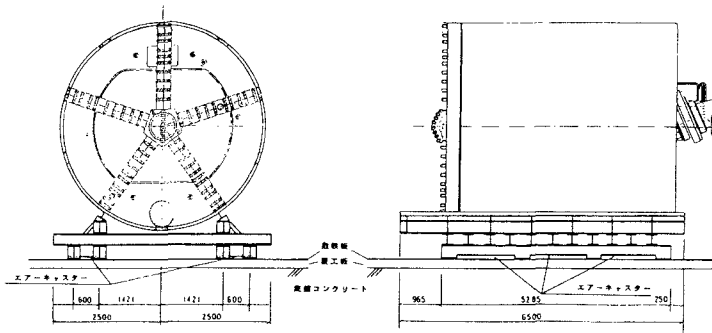


図-2 作業床架台図

## 方向転換架台

一般的な発進架台の下面に休止時エアークャスター挿入可能な切欠を設け部材補強を施している。主にボルト接合とし、移動時の偏荷重に耐える堅牢な構造。

## 作業床

底盤コンクリート上に不陸調整用覆工板を並べ、楕円床として鉄板を隙間なく敷設し継ぎ目を溶接。

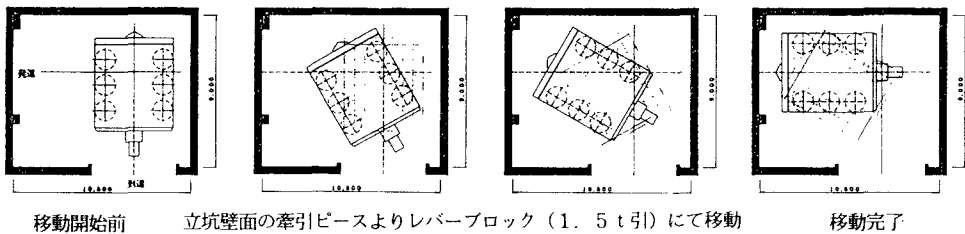


図-3 方向転換軌跡図

## 4. エアークャスター工法の利点

- (1)狭い作業現場の中で必要とする機材がさがりにならない。大型クレーンや、専用移動架台を使用する工法に比べて、エアークャスター、コンプレッサ等比較的小規模で簡単な機材で施工できる。
- (2)グリース塗布による横引き方法は、後に排水に油脂類の混入による影響が出る可能性があるが、圧搾空気を使用するためこのような心配がない。
- (3)抵抗係数が1/1000（カタログ数値）となり水平牽引力が小さいため、省力的で安全性にすぐれる。
- (4)ころ等は単一方向の移動盛替となるが、エアークャスターは回転運動および横移動を同時に行える。したがって短時間施工が可能である。

## 5. 考察

回転作業床の床面精度が水平牽引力に大きく影響する。2度の方向転換作業に実験的に3種類の床面仕上げを用意した。J2立坑での方向転換にはまず最初は①中古の錆びた敷鉄板の表面をそのまま使用し、次にその②鉄板表面をケレンしその上にタールエポキシ系樹脂塗装を施した。J3立坑では③敷鉄板の上にポリシートを敷き詰め、継ぎ目をアルミテープにて接続した。結果は、②および③は①の約1/5の牽引抵抗となり、1.5ton程の水平力で滑動した。エアークャスターの空気膜が非常に薄く、錆びによる全面腐食がそれ以上あったと推測される。取扱い説明書では表面の平坦度について0.5mm以上の段差、障害物、突起等がある場合には1/10以内の傾斜になるよう修正を要求している。当現場では実測値は最大2-3mmあったが、要求通りの精度を確保できればさらに良好な結果が得られたであろう。空気膜が均等に形成されない場合の接触抵抗は、直接キャスターバッグのせん断力となり、破損のおそれもあるので注意を要する。このようにエアークャスターによる作業は作業床の仕上げ精度が重要なポイントとなり、いちど立坑にシールド機を押し出すと作業床の整備が難しくなると考えられるので、方向転換架台設置前の十分な作業床計画が必要である。

今後、シールド機の空間移動を必要とするシールド工事は増加しさらに複雑化してくると考えられる。エアークャスター工法は、地上作業スペースや地下空間等物理的な制約のなかでの作業に有効であるだけでなく、数値となって現れないが安全性に寄与できたことが大きく評価できるものとする。