

# TBM仕様曲線R=300m用 連続コンベヤ

石井 正典\* 佐藤 隆信\*\*  
Masanori Ishii Takanobu Satou

## § 1. はじめに

本報告書は、香港地下鉄MTR680工事のうち、本線トンネル掘削に採用した連続コンベヤについて記述したものである。本線トンネルは、φ6.2mのTBM2台で各々1500mの掘削を行い、そのズリ出し設備として連続コンベヤを採用した。トンネル平面線形は、全体の約半分がR=290~300mの区間であり、その内1ヶ所が曲線の相反するS字区間であった。

## § 2. 連続コンベヤ本体

連続コンベヤは、メインドライブ、ベルトカセット、そしてTBM後方台車に取り付けられるテールピース部に大別される。

### (1)メインドライブ

表-1にメインドライブ仕様を示す。

ベルトは、戻り側のベルトがラックドプリーと呼ばれる2つのプリーに巻かれる。この2個のプリー軸が同径の歯車で動力伝達されるため、同じ回転数で回転する。その内、1つのプリーは、チェーンとスプロケットによりモータから動力伝達される。

表-1 メインドライブ仕様

名称	仕様
ドライブモータ	380V/218A/min <sup>-1</sup>
ヘッドプリー	φ457.2mm×1016mmLG
駆動用プリー	φ609.6mm×1016mmLG

### (2)ベルトカセット

カセット全長は、38.4mで1回当たりのプリーキャリッジに巻き込めるベルト長は150mである。(掘削延長75mに1回のベルト延長が必要)

このプリーキャリッジは、油圧ジャッキで常に一定の張力で引かれる。4本のシリンダのバランスは、各々のシリンダにアキュムレータを装備し、このアキュムレータのガス圧を合わせることで保たれている。

制御盤の運転開始ボタンを押すと、高圧力でシリンダ

がプリーキャリッジを引き、ベルト張力を上げ、運転開始後のベルトの緩みを防止する。メインドライブは、タイマによってその10秒後に作動を開始する。メインドライブが作動した後に、シリンダの圧力を常用に戻し、一定圧力でベルトを引く。

### (3)テールピース

図-1にテールピースサポートアセンブリを示す。テールピースは、サポートアセンブリの油圧シリンダにより、上下・左右位置および方向、ローリングの修正をすることができる。TBMの蛇行等により、コンベヤフレーム位置がずれた場合、テールピース内のコンベヤベルトがテールプリーの中央からずれるため、このサポートアセンブリによって中央にくるように修正することができる。

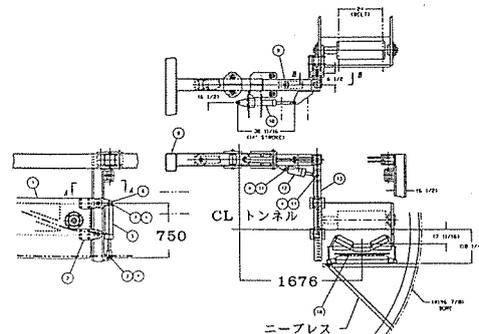


図-1 テールピースサポートアセンブリ図

## § 3. キャリアローラおよびアングルローラ

図-2に曲線用コンベヤアセンブリ、写真-1に曲線用ローラ配置を示す。

曲線用キャリアローラは、ローラの両側にベルトの脱落防止用の押さえローラが片側もしくは両側に付いている。また、このローラは左右それぞれ15.45度傾くことができる可動型である。

アングルローラは戻り側ベルトを左右方向に移動させるために、上から寄せたい方の反対側を押さえつけ、ベルトを寄せる。設置する位置の決定は、ベルトの状況を見て、戻り側ベルトがサイドレールに当たりそうな場合に1ヶ所使用する。但し、アングルローラは、ベルトの張力を局所的に高めるため、設置の間隔およびリターンローラとの組み合わせを設置時に考慮する必要がある。設置方法は、直線用キャリアローラをテールピース位置で取り付け、キャリア側のベルト蛇行が大きくなる10~20m掘削後、曲線用に全てのキャリアローラを交換する。

## § 4. 施工結果

連続コンベヤは特に大きな問題はなく、R=300mでの使用が十分可能であった(写真-2参照)。以下に現場で行った改良点を示す。

### (1)ベルトカセット内での蛇行

\* 中部支店小鳥トンネル出張所

\*\*香港支店MTR680出張所

ベルトカセット内でのコンベヤベルトは、プリーキャリアリッジによって折り返されるが、この各々のコンベヤベルトが蛇行し、プリーキャリアリッジ内で左右方向に偏ったためベルト両端が損傷を受けた。カセットには、蛇行修正方法がないため、プリーブロック内の各々のプリー片端を前後に約20mm程度スライドできるように改造した。その結果、ベルト蛇行時にすぐに対応でき、カセット内でのトラブルを防止できた。

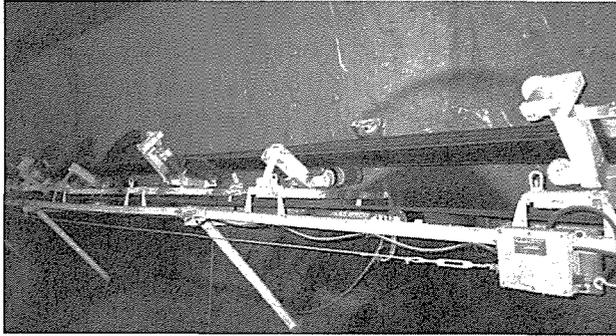


写真-1 曲線用ローラ配置

(2)テールピース内でのベルトの蛇行

TBMの掘進開始当初、テールピース内でベルトが蛇行し、左右方向に偏りベルトを損傷することが頻繁に発生した。原因はテールピースサポートによる調整が難しいことにある。テールピースサポートとブリッジコンベヤからのズリを受けるホッパが一体となっているため、テールピースを動かすとホッパおよびベルト位置が左右方向に偏り、ズリが戻り側ベルトの上にごぼれた。

よって、このホッパの位置を動かすことは不適切と判断し、基本的にテールピースは動かさずに、テールピース近傍のリターンローラの角度を変えることによって、

テールピース内に入って行くベルトの修正を行った。その結果、1方向に偏ることは無くなった。

また、以下に今後行う必要があると考えられる改良点をあげる。

- ・曲線用キャリアローラは2種類あり、両側にガイドローラを持つタイプと、片側に持つタイプがある。この片側のタイプは一方方向に極端に傾き、ガイドローラの無いもう一端からベルトが脱落する。よって、片側のタイプを使う場合は、傾斜角度を限定するストッパを取り付ける必要がある。



写真-2 R=300mS字状況

§ 5. おわりに

φ6.2mのTBM工事において、連続コンベヤを採用したが、ズリ鋼車によるズリ出しに比べて、施工サイクルは短縮されたと判断する。

R=300mのS字（-3%、右300mR~3%、左300mR）についても、当初予想されたベルトの偏りや張力増加による切断は発生せず、問題なく施工することができた。

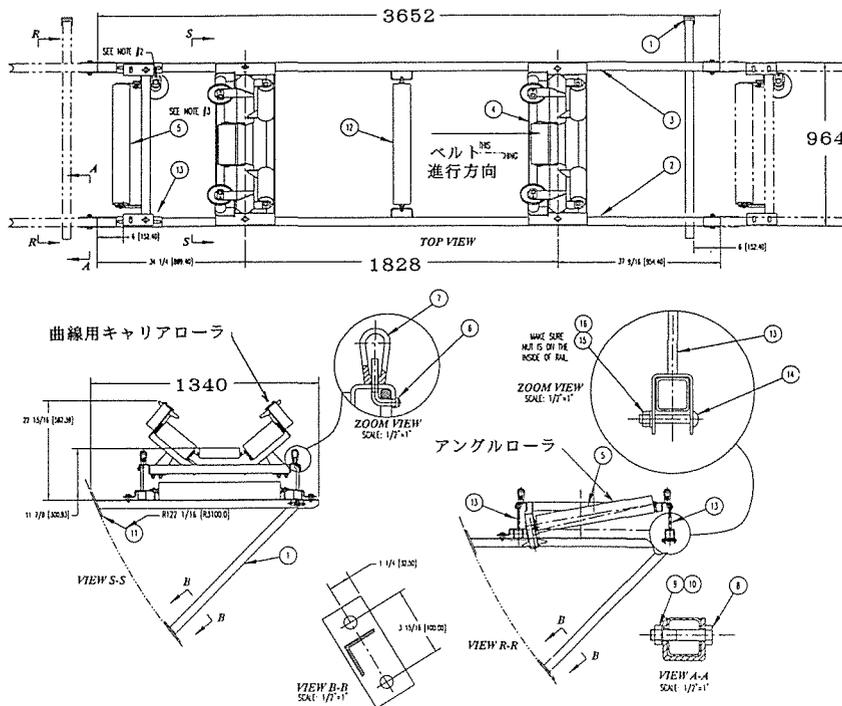


図-2 曲線用コンベヤアセンブリ