

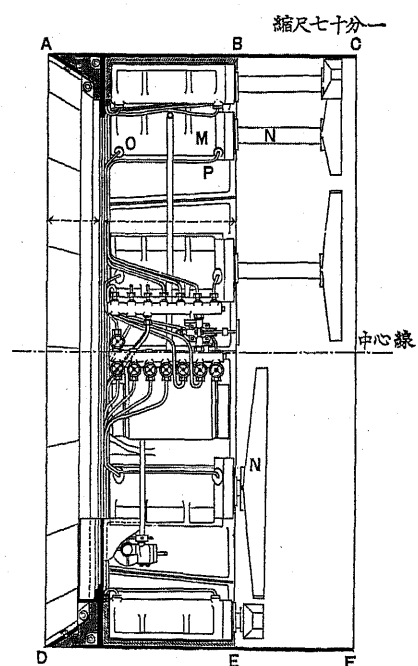
## 第六章 盾構及び鐵管式トンネル

### 第一節 盾 構

トンネル掘鑿中に土石が崩落して來るのを防ぐために木枠を組立て、置いて後日之を取外しながら煉瓦、石、混凝土を以つて巻立する方法は第二章と第三章とに述べて置いたが近頃では盾構(Shield)を使用して木枠の組立を全然なさない方法を適用する場所がある。

盾構を使用すると都合のよい場合は鐵管式トンネル又は之に似た方法で混凝土塊等で巻立するトンネル或は地質非常に

第二百二十四圖



悪く木枠支保の困難な場所若くはトンネル線上に建築物があつてトンネル作業のため地表に異動を起さしてはならぬところ又は水底に作るトンネル工事等である。

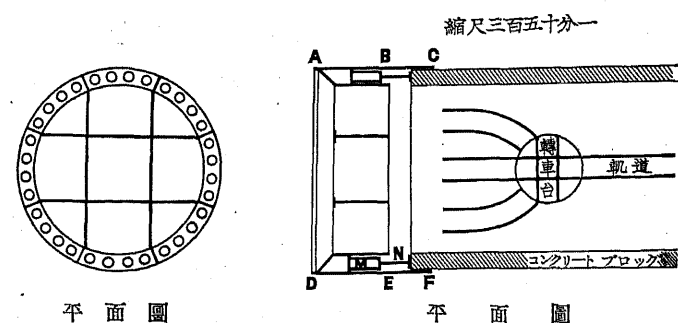
盾構は第二百二十四圖に縦断面で示した様なもので周囲のACDFは鋼板で出来て居つて其の形はトンネルと同じくA Dは前進して掘鑿面に當つて居るところMは水壓圓壩Oは注入水管Pは排出水管で唧子Nを出入させることが出来る。

上部の半分は盾構を押し出すために唧子を出したところ、下部の半分は唧子を入れたところを示して居る。唧子を入れるとE F間には何も邪魔物がないから其の區間にトンネルの巻立が出来る(第六章第二節鐵管式トンネル圓弧組立参照)。

盾構は本邦に於いては實驗されたことが至つて少ない、其の最初のものである羽越北線折渡トンネル用の盾構設計概要が大正九年(1920)一月の鐵道省業務研究質料第八卷一號に記されて居る、其の製作費は凡そ66700圓である。

第二百二十五圖は其の概要を示したものである、其の長さは12

第二百二十五圖



呎(3.658米)外徑は24呎2吋(7.417米)の圓形で厚2呎(0.610米)の混凝土塊を巻立て得る構造である。外

部よりの土壓は平方呎に3噸(平方米に32.8噸)に相當し水壓唧子作用で進行せしめるもので壓力25噸の唧子を押し出す圓壩32個を備へて居る其の壓力は合計800噸になる、海外には2000噸以上の壓力を出すものもある、下に示す表は海外で使用したものと折渡のものとの對照である。

トンネル名	外 徑		長		外徑の厚 吋 (耗)米國噸	重量	西曆 年
	呎	吋	呎	寸			
St. Clair	21	6	15	3	1 (25)	92	1889
Waterloo and City London	24	10	10	0	1 (25)	112	1893

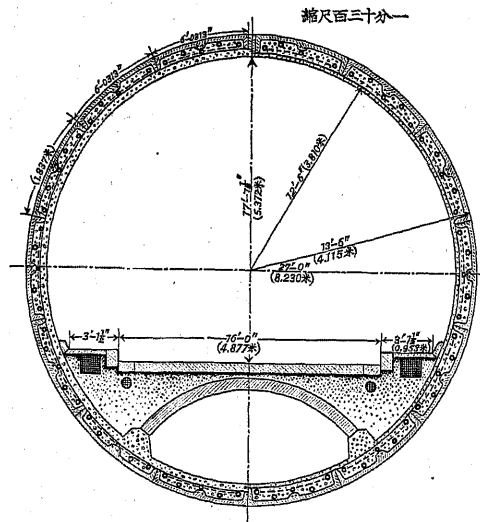
East River P.R.R.	23	6½	(7.175)	18	0	(5.486)	2¼	(57)	240	1903-9
North River P.R.R.	23	6½	(7.175)	17	3¾	(5.265)	2¼	(57)	193	1903-9
Rotherhithe, London	30	8	(9.347)	18	0	(5.486)	2¼	(57)	—	1904
折 渡	24	2	(7.417)	12	0	(3.648)	1¼	(32)	86	1919

盾構の説明は以上述べただけでは不十分であるが水底トンネルの章で尙説明をする故に此の章では此處で終りとする。

### 第二節 鐵管式トンネル

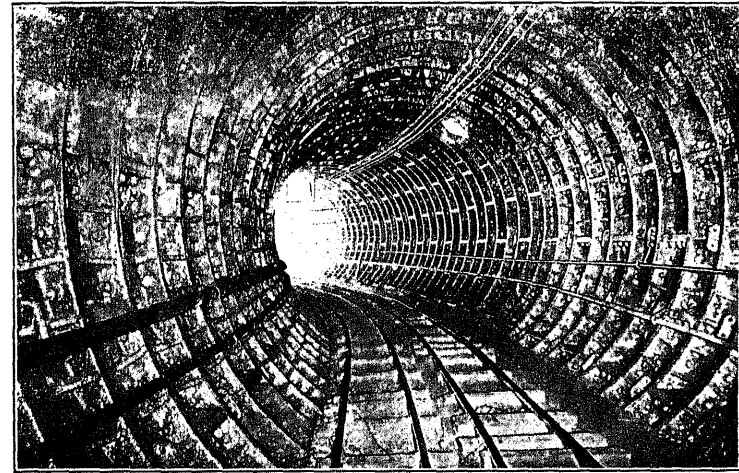
鐵管式トンネル(Tube)とは數個の圓弧を組立て繋ぎ合はして作るもので各弧には縁(Flange)が附いてある、内外を膠泥で塗つたもの(第百二十六圖)と其の儘にしてあるもの(第百二十七圖)と

第百二十六圖



ある、圓弧は鑄鐵製のものが多いが鋼鐵製のものもある。第百二十六圖は London の Thames 河底の公道用トンネルを示したもので左右歩道の下にあるものは電線で車道の下部の拱下へは水道管、瓦斯管等を敷設するのである、右半分は厚鐵管、左半分は薄鐵管を示し、最上部にある圓弧間の細き割込は楔である、内部は膠泥塗で其の上に白色薄瓦が張附けてある。

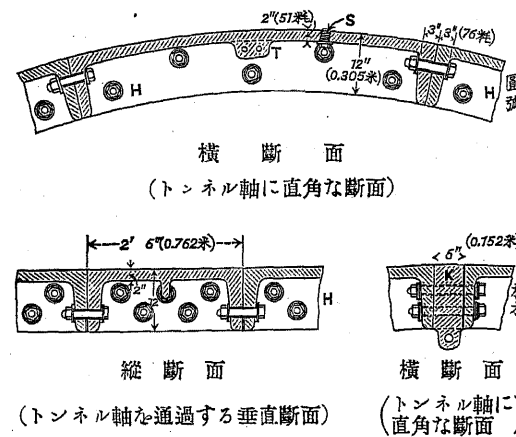
第百二十七圖



米國紐育ハドソン河鐵管式トンネル

鐵の厚さは普通 1 吋(25 耗)乃至 2 吋(51 耗)で縁(Flange)の幅はトンネル直徑の 0.027 乃至 0.033 に相當する。繼手は小形トンネルではボルト一列、大形トンネルではボルト二列で締つけてある。繼手には土瀝青、鐵セメント、鉛等を入れて密着させるのである。

第百二十八圖

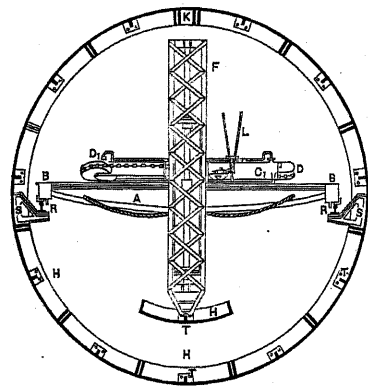


第百二十八圖は鑄鐵製の圓弧を示すもので直徑凡そ 30 呎(9.144 米)許りのトンネル用のものである、大形トンネルでは圓弧の數が 16 乃至 18 個極めて小形のものなれば 4 個で宜しい、此の鐵管は内部から組立てるものであるから弧形のみでは組合せが出来ないから楔形を

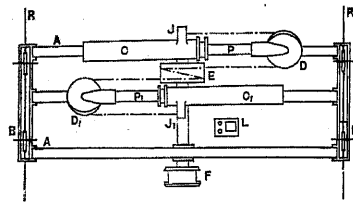
一個入れてある、圖中に  $\sigma$  で示して居る栓螺條は此の穴から壓力膠泥を外部へ吹込むときに用ふるものである。

鐵管の圓弧を組立て、トンネルを作り上げる方法は種々あるが Hudson 河底の P. R. R. トンネルで施工した方法を爰に述べれば(第百二十九圖参照)上部に示してあるのはトンネル軸に直

第百二十九圖



トンネル軸に直角な断面圖



平面圖

角な横斷形で、下部にあるのはトンネル内で運轉する組立機械だけの平面圖である。  
 $S$  は鐵管縁へ適當の距離に取附けた臨時の軌條受で、 $R$  は軌條其上へ、 $BB$  小車の附いてある組立枰臺  $AA$  が動くのである、此の臺上に直徑  $6\frac{1}{2}$  吋(0.165米)長 6 呎(1.829米)水壓一平方吋 1000 ポンド(68 氣壓)の水壓圓壩  $CC_1$  があつて其の啣子  $PP_1$  の先きに直徑 17 吋(0.432米)の滑車  $DD_1$  があつて、一端が  $J$  に固着して居る鎖が  $D$  滑車を廻つて直徑 2 呎 3 吋(0.686米)の  $E$  車を一週して滑車  $D_1$  を廻つて他端が  $J_1$  に固着して居る、今  $P$  と  $P_1$  とを反對の方向に動かせば直徑 7 吋(0.178米)の  $E$  軸は廻轉する、其の  $E$  と同軸に圓弧擱棒  $F$  が附いて居る、 $F$  の一端には鐵管圓弧を擱む仕掛がある、圓弧  $H$  の中央には之を擱むときの用に供する凸突出  $T$  がある、 $F$  は其の長さの方向にも動き又廻轉

も出来るから  $H$  を擱んで引揚げ廻轉して適當な位置に來れば押込みて隣弧との間に前述の接合材を入れてボルトで締付けて最後に入れる楔は  $K$  で示してある、一圓を完成した圓弧と次の圓弧とは第百二十七圖にある様に相互式にするのが常であるが相對式にしたところもある、 $L$  は枰臺  $A$  を前後に進退させたり擱棒  $F$  を自由に動かす水壓機の把手である。

Hudson トンネルでは内徑 18 呎(5.486米)外徑 19 呎 6 吋(5.943米)圓弧は 11 個と楔 1 個とで其の幅は  $2\frac{1}{2}$  呎(0.762米)である、一順組立てるに平均 2 時間と 12 分を要したから此の時間でトンネルの長さ  $2\frac{1}{2}$  呎(0.762米)が出来ると譯である。

鐵管式トンネルの説明はこれだけでは不足であるが次章の水底トンネルのところでも尙補ふことにする。