

の利益に非ず、都市のみの利益にも非ず、又港の管理を統轄する獨逸國の聯邦に相當する一地方の利益のみにも非ずして以上各種の利益と國家的利益とを綜合したるものなり、ストラスブール港の自治權の爲め主張せられたる形式は特に該問題を解決せむとするに努力せり、之に反し税關事務並に土木に關する吾人の立法及行政上の慣習はライン諸港の特別なる要求に適當せむことを要し、該港は外國との競争港なれば該港に於て遵守す可き諸規則は宜く伸縮自在ならしめ徒に躊躇せずして其競争上の必要に應じて屈伸することを許す可きなり、税關倉庫の多少、土地の賃貸價格及稅率の決定の如き時の緩急に應じ適切に之を定むるは各々其競争上の要件の一種たるなり、港灣の如き一の生物が型式及規則の嚴格なる形骸の内に束縛せらるゝならば最早生存に適せざるなり、ライン諸港は實に其生存の爲め競争しつゝあり、獨逸行政の無限の專制主義を改め明に權利義務を定めたる法律上の原則を根柢とする方針を採るべきなり、是固より公益を防護するものなりと雖も該原則の範圍内に於て好機會に乘じ敢て躊躇することなく、競争上の壓迫に抵抗するに足る可き獨立及び改廢の能力を保持する所以のものなり。

(終)

Philadelphia 地下鐵道 Broad St. 線建設工事

7 哩 4 線軌道が起工せられ其被覆切取に於けるスチーム・ショベル及運搬車並幅70呎深40呎の溝に對する支堡工

(Engineering News-Record, May 21, 1925)

數年來躊躇して居た Philadelphia の高速度交通網の幹線 Broad St. に於ける建設工事は急速な進捗をした。Broad St. 地下線の二區間、合計 18,722 呎は目下建設中、第三區間 7,184 呎に對しては請負契約済であつて又約 9,000 呎は最近請負に附さるゝ筈である。此地下鐵道 6 哩は全部 4 線軌道であつて且運轉設備を含み總工費は 1 億萬弗と計上されて居る。本文は目下工事中の延長 18,722 呎の區間に於ける施工方法及裝置を記述せるものである。兩請負業者は入念の準備を爲し其一方は地下鐵道工事に曾て用ひられなかつた掘鑿方法を採用し成功して居る。

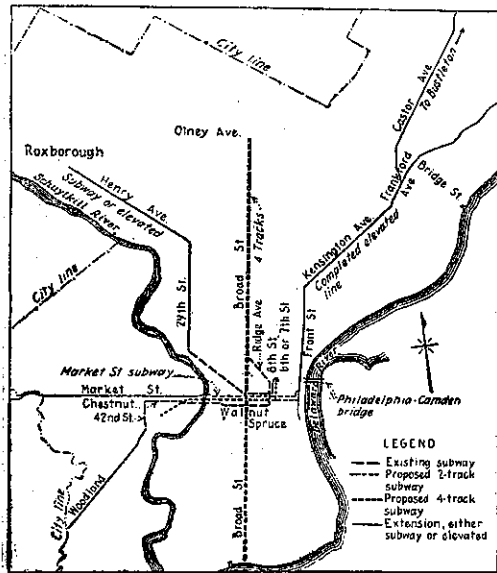
高速度交通計畫

Broad St. 地下線は 1923 年 7 月 4 日市會の委員會で定められた高速度鐵道網の

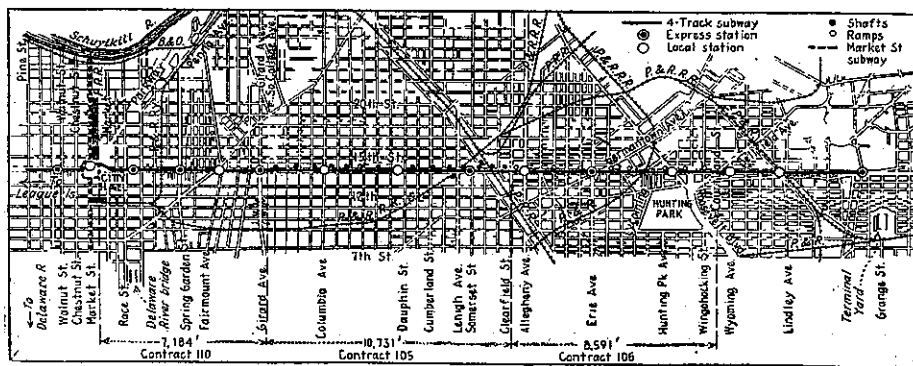
一部であつて、該網は同年9月18日公衆の投票選舉に依て賛成を得、且同年11月6日借入金法案に依て出資方を定められた。舊計畫全部更新され設計並施工は1913年に創立された市交通局の管理に屬して居る。新設計は第一圖に示された如く

Broad St. 地下線は市廳及其周圍に於ける現在の Market St. 地下線の環狀線の下を通過するものであつて同點に於ける兩者の交叉は特に注目を要する事柄である。

市交通局に於て最近工事着手せる Broad St. 地下線は第二圖に示された如く市廳下に於ける交叉部分を除いて其他は實に一直線である。而して建築物の下竝に之に接近せる部分の地下道は前設計に従つて1919年に完成されたものであつて550呎の高塔の直下を避ける爲にその建物の北前面に於て Broad St. 中心線から偏倚して居る。其建設



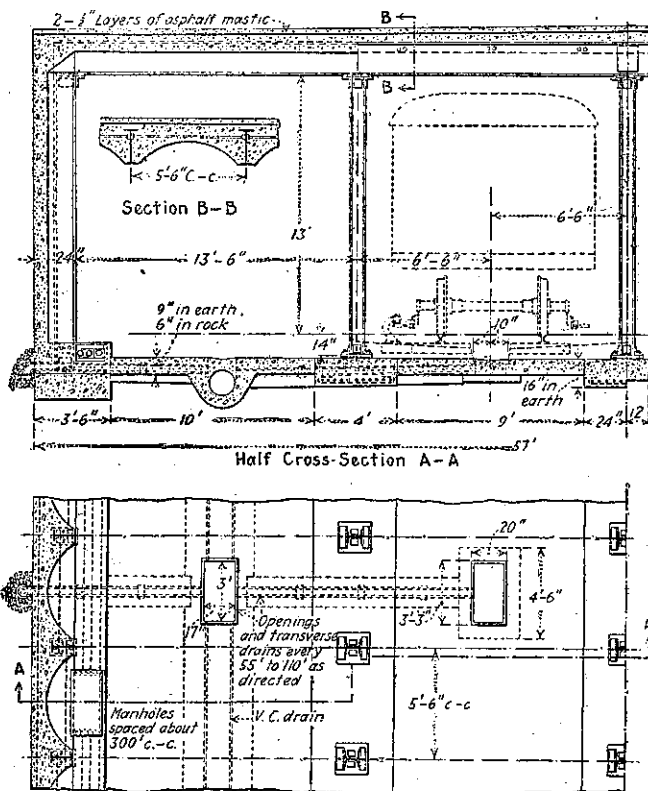
第一圖



第二圖

工事は1919年8月14日の Engineering News-Record. P.300 に記述された著名のものである。第二圖は停車場の位置を、又第三圖は四線軌道の標準設計の詳細を示すものである。停車場及線路並構造物は在來の方法と餘り違はない。

請負契約の條件



第三圖

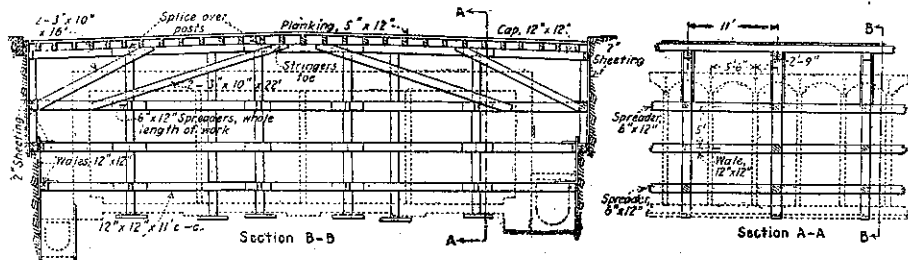
施工法に就ては特別の注意が拂はれ、該契約は各細部に涉り各契約事項は百餘に達して居る。而して特別作業を要する箇所を除ては單價入札が要求せられて居り、即ち交叉下水渠の改造或は交叉橋梁及鐵道の支掘の様な特殊箇所に於ける全作業に對する總額入札は價格比較の爲に數量表に一項目を設けてある。同表には又「精算履行に對する經費 300,000 弗」なる末項が設けられてあつて其單價入札は百分率割合に依るのである。此精算履行の條項を特記されたのは右に依て或契約に於て檢證の多數に依つて紛糾事項を校正し或は又 1925 年 4 月 30 日 Engineering News-Record. P 713 頁に於て討議された如く最後の果斷に達すべき處置を誘ふのである。

契約要件は概して市街に於ける主なる地下工事の普通のものと同様であつて建設工事は前記の如く 2 請負區間に於て無事進行して居る。延長 10,131 呎の區間に對する契約 105 は Philadelphia の Keystone State Construction Co. に又延長

8,591 呎の區間に對する契約 106 は New York, の Patrick Mc Govern, Inc. に締結された。此 2 區間には夫々異なる工法が用ひられた即ち其の一は豎坑式 (shaft method), 他は坂路式 (ramp method) と稱せらる。

豎坑に依る工事

契約 105 に於ては停車場及線路の外に下水渠交叉 3 箇所あり又橋梁並交叉鐵道の改造又は支掘が施工されるのである。線路及停車場の建設に對しては被覆工をして開鑿する作業方法が指定され、請負業者は路面全幅を掘鑿し事實上隅石より隅石迄を被覆し豎坑に依て地下工事を行ふことを撰定した。茲に於て其作業は事實上幅 65~70 呎、深 25~40 呎の溝を開鑿し且維持するのであつて難問は實に支堡工に在るのである。



第 四 圖

標準支堡工として第四圖に示す如きものが採用された、混凝土鋪裝上のアスファルト除却及鋪板並縱橫桁より成る床を挿入するに必要な深さまでの掘鑿は移動式壓搾機、鋪裝破碎機及土砂掘鑿機の器具 6 個に依て行はれた。其の一は第五圖(略)に示す如くである。鋪裝されてある道路の掘鑿は豎坑から始められて床は掘鑿が出来た時に柱上を取運ばれ、支堡工は切取が深められた時に約 5 呎の段を以て下に延される。浅い切取に於ける支堡工は第四圖に示す如くであつて本装置は切取の深が増加するに従て單に繰返さるゝのである。其甚だ強固なる構造は第七圖(略)に示さるゝ如くであつて内部の一端に依つてその構造は明瞭であらう。該構造は兩方向に連續錠締された繫材を有し、又各繼手は充分綿密に添接されて居る。全構造を通じて實際に輕小な部材はなく、對斜材さへ 3×10 吋の板が使用された。

第七圖(略)はその内部に於ける棄土用軌道の構造を示すもので本軌道は 24 吋軌間、20 封度軌條及鐵枕木を使用されてある。棄土は該軌道に依て 2 噸の蓄電池機關車及 36 立方呎容量のバケツトを搭載せる平底車を以て豎坑に運搬さるゝのであ

る。第八圖(略)は堅坑下に於ける機關車及土運車を示すものである。バケットは堅坑に於て動臂起重機に依て引上げられ構上の漏斗中に投入される。斯くして棄土は鐵道側線に達する小運搬車に依て貨車に積込まれるのである。堅坑の上構は第六圖(略)に示す如くである。15の堅坑は各坑に略同一掘鑿量となる様に切取の幅及深に應じて450~815呎の間隔に設けられた。そして掘鑿は各坑より双方に進められ1堅坑に於ける用具は40馬力複式電氣昇降機 (double-friction electric hoist) 機關車の蓄電池充電用電動發電機及長325呎、徑 5/8吋の鏟等である。

掘鑿は嚴重な支堡工下に於ける被覆された地下道開鑿工事に普通行はるゝ如き作業の連続であつて、土運車は手積に依るのである。岩石には鑽孔機を應用される。一般に中央階段式に切取り (center bench cut) 順次兩側に擴げられ鑽孔及爆發藥は夫を必要とする狀況に應じて作られ又割當られる。工事の最遠箇所にて鑽孔機に90封度の氣壓を與へる爲に1,300立方呎/分の壓搾機4基、後部冷却機2基及貯藏槽1基より成る中央装置が必要である。

前述された施工方法は一般に地下道開鑿工事に於ける普通の方法と相似せるも街路幅員及地下工作物が無障害な爲め支堡工及局部装置は普通より劃一的に施工し得た。この計畫に據つて約2哩に亘る路面總幅員の掘鑿並溝の工事中街路の故障及一般交通に對する障害は殆どなかつた。路面との聯絡に堅坑の代りに坂路を用ゐた契約106に於ても同様な状態であつた。

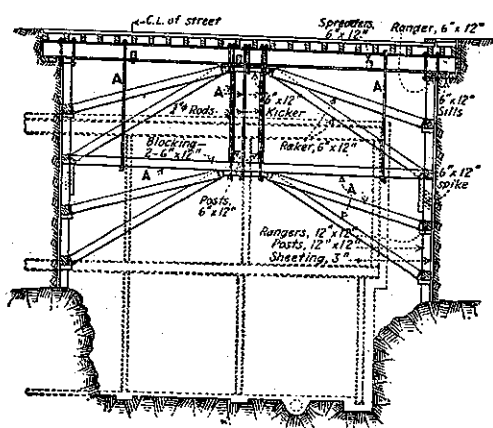
坂路に依る工事

Keystone State Construction Co. の作業の場合の如く8,591呎、契約106に對する示方書は有蓋切取法 (Covered trench method) に依る工事を指定した。而してその計畫は工事の實施に際して Patrick Mc Govern, Inc. に依て採用されたものだった。本計畫の眼目は次の如くである。(1) 支堡構繫材及床は溝の上にて架設されること。(2) 一時に路面の半幅を開鑿し被覆すること。(3) 堅坑の代りに坂路を建設すること。(4) 被覆された切取に於てスチーム・ショベルを以て運搬車に荷積すること。是等の方法は各所の地下鐵道工事に於て用ゐられたけれども全作業に對する一工事方法に組合せられたことは無い。

地下道延長 8,591 呎に對して9箇所の坂路が設けられそれ等は各坂路の兩側に於ける掘鑿工事が略ぼ同量となる如くに切取の深及幅に應じて距離が加減されて居る。計畫概要は路面の半幅を開鑿して被覆工をなし其完成した後に他の半幅を

被覆して掘鑿するのである。而して坂路は第九圖(略)に示す如く街路の中央に設けられ、其距離は近きもので500呎、遠きもので1,000呎である。本計畫は9箇所の坂路から同時に施工されて被覆工事及掘鑿工事が事實上區間の全長に亘て企てられたことが視られる。

工事は路面半幅から舗装を取去ることに始められ次に浅き切取を作て被覆を設ける。器具は必要なるショベル、起重機即ち組立機を装置せる8基の結合機械より成立つものが先づ用意される。是等はガソリンで運轉され又多くは一時に $\frac{3}{4}$ 立方呎のショベル5基及被覆施工用起重機2基が作業に従事した。被覆構は第十一圖(略)に依て示される如くであつて其詳細は第十二圖の支堡工圖に依て明である。



第十二圖

支堡工の顯著な特色は下部の工事に障害を與へない様な純徑間を以て切取を覆ふて居る事である。第十二圖は深き切取に於ける支堡工であつて、A記號の部材は浅き切取に於ては省略せられる。本法に依て施工された切取は第十三圖(略)に示す如くである。

掘鑿は總てスチーム・ショベルにより土は直接自働車に積込まれる、自働車は坂路を登り Broad St. に出て卸場へ運轉される。ショベルは各容量 $\frac{3}{4}$ 立方

呎の壓搾空氣動力、這行牽引機 (crawler-traction machine) のもの8基が使用された。第十三圖(略)はショベル用の瓦斯管を示すものである。壓搾空氣に付て請負業者は2工場を設けた。中央工場は第十四圖(略)に示す如く個々の發動機に依て運轉される6箇の23~13×6吋組合機械 (compound machine) を有す。第二工場は電動機に依て運轉される2箇の14×12吋壓搾器を設けて居る。是等の設備は鑽孔機、スチーム・ショベル及其他に使用する總ての壓搾空氣を供給した。

契約區間の全部は爆破が必要である。岩質が種々變化する爲に規則的に進行することが出来なかつたけれども概して中央を爆破開鑿して次第に擴げられた。上部載荷のあるときは垂直孔が用ひられ又載荷のない場合には段階の底部に於て水平上昇孔 (horizontal lifting hole) を採用する。

スチーム・ショベルに依る被覆掘鑿工事は以前に地下鐵道の特別な孤立した區間にのみ用ひられたもので其著名な例は曾て1925年2月12日の Engineering News-Record. P. 264 に記載された Queensboro 地下線の増設に際して New York 市 42 番街に於ける公立圖書館に沿ふ掘鑿工事であつた。Broad St. に於ける工事は勿論スチーム・ショベルに依る方法を採用されたがその街路は廣く、地下工作物は比較的無障害で、建築物支掘の最難作業も先づなく、又材料の供給も好都合であつた。

一般工事の特徴

以前の高速度地下鐵道工事に對比して Broad St. 地下線は比較的簡単な建設法を示して居る。現在建設中の區間には古き高層建築、交叉又は接近せる各種の暗渠に依る障害又は危害の何れも無かつた。此障害は New York の地下線工事に有り勝ちの事であつたし又第一圖に示す様な Chestnut St. の工事或は早晚施行さるべき當市の事務區域内工事に起る事であらう、Broad St. 線の建設計畫は是等障害物より自由な状態にあるのである。

前述の如く Broad St. 線の設計並施工は市交通局理事 Henry E. Ehlers 氏、主任技師 Frank R. Fisher 氏並設計技師 Charles H. Stevens 氏に依つて行はれて居る。建設工事の直接指圖に當つた技師は Dion Martinez 氏、James S. Shute 氏及 J. L. Dodge 氏である。又 J. S. Macdonald 氏は Patrick Mc Govern, Inc. の主任技師 Paul G. Brown 氏は Keystone State Construction Co. の技師長である。

(終)