

最新工法になる鐵筋コンクリート

四谷御所隧道工事

鐵道省東京第二改良事務所
山手、中央線工事掛主任

技師 中山忠三郎

工事の實際を最もテキパキと記述したるもの、中山氏の工事ブリーを知るに足るものである。(編者)

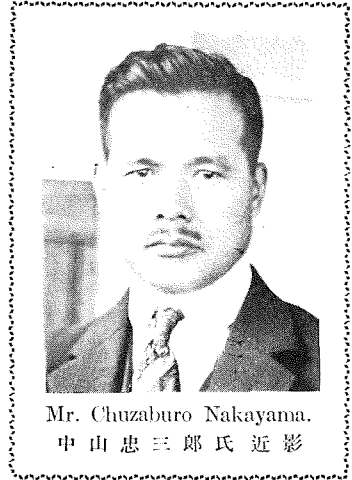
飯田町中野間二線増設工事は山手線改良工事に同様電車、汽車併用を分離する爲めである。従つて現在煉瓦アーチ隧道は甲武鐵道時代に作られたもので、今日の建築限界は之れを複線としての使用を許さず、従つて單線として使用する結果、ここに三線式隧道新設の必要を生じた次第である。平面圖に示す如く隧道の延長は 1,264 呎で東宮御所前より學習院の下を貫通し信濃町口に通ずる、之は見取圖に示す通りである。尙一方學習院の要求により現在隧道を、90 呎、單線として延長し其の上を運動場とする事にした。

一 設 計

施行方法は、「切開き法」により甲武鐵道時代に作られた在來の煉瓦隧道と同様にやる事にした。其の隧道断面は如何なる型式を採るか、地震國の日本で而も場所が東宮御所前に来て居るから何か間違ひがあつてはならぬ。然れば鐵骨メラン式によるか、ラーメン式鐵筋コンクリートにするかして、さうしても丈夫なるものを作らなければならぬ。之れ等兩者を比較したるに、鐵骨式によれば工事施行は土工其の他の關係上非常に便利に而かも迅速なる工事を進めることが出来るが、工費が高んで來るので、經濟的から考へて函型ラーメン式鐵筋コンクリートと云ふことに決定した。そして設計主要點は次の通りである。

御所隧道設計大要 (設計者技手 今井潔)

(一) 本隧道は切開式掘鑿法に依り施工する上に最大過載土高 16 呎に對し隧道幅員 60



Mr. Chuzaburo Nakayama.
中山忠三郎氏近影

(1) 鐵筋コンクリート工事に最新の工法を實行しつつある中山忠三郎氏

餘呎なるを以て全過載土が荷重として働くものせり。

- (二) 尙工事地域の關係上埋戻土を竣工部分に一時預土するを以て此土量(平均五呎厚)も荷重に加算せり。
- (三) 土の重量 一立方呎に付 100 封度
土の安息角 一割五分
- (四) 隧道主體各部の應力は三等徑間の箱型框構として橈角橈度法に依り算出せり。

部 材	最大彎曲率	最大軸應壓力
側 壁	56 萬吋封度	2.19 萬封度
内 壁	28 "	4.38 "
上下壁	81 "	1.179 "

合成實應力(混凝土)

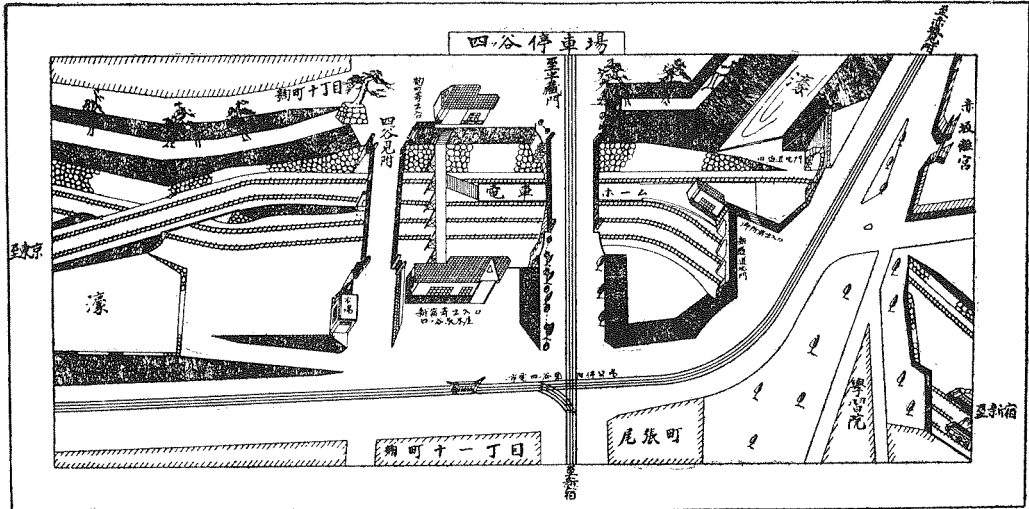
側 壁	440 封度/平方吋
内 壁	480 "
上下壁	500 "

合成實應力(鐵筋)

側 壁	8,250 封度/平方吋
内 壁	1,950 "
上下壁	13,700 "

(五) 許容應力

- (一) 各部材共に軸應壓力を受くると共に彎曲力率を受くるを以て混凝土の應壓強



(2) 山手線四谷停車場改良工事設計平面見取圖

(2) Plan of Improved Yotsuya Station.

は左式に依り決定せり。

$$f_c = \left(600 - 4 \frac{l}{r}\right) \frac{1}{r}$$

l = 部材の長さ (吋)

r = 断面の最少環動半徑 (吋)

(二) 鐵筋應張強 1.5 萬 封度/平方吋

(三) n = 15

(六) 本設計には地震の影響を加算せざりしも預土撤去後は安全率を平時の二分の一とする時よく加速度 3,000 ミリメートルの地震に堪ゆることを知る。

以上の設計に基いて出来たものが第4圖に示した通りである。何しろ場所柄だけに非常に狭い處で隧道の幅員 60 呎に對して敷幅 100 呎だけを漸く管内省から工事中借り受けたのみで他に土の預け場所がない、それで止むなく出来上つた隧道の上に一時預けることなる。この結果荷重も増加し一方地震の事も考えなければならぬので鐵筋の量も多く、0.775 噸となつた。それで地震の加速度 3,000 ミリメートルにしてモーメントを計算して見るに、最大實應力が鐵材のテンション平方吋につき 29,000 封度、混凝土のコンプレッション平方吋につき 980 封度となつて居るから大抵の地震には安心である。而して伸縮接合は大體 100 呎毎に作り銅板を使用した。

二 施行方法

工事方法はニューヨーク市地下鐵道に學んだ處が多く第3圖は之れが施工順序を示して居る。而して工事期間が無いので鐵矢板打ち、土砂掘鑿、鐵筋配置、コンクリート打ち、次から次へみやつて行かなければ間に合はない。

(一) 鐵 矢 板 打

今日迄の経験によれば初め鐵矢板打が一番骨が折れ、其長さは 30 呎だが、スチームハンマーを何度破損したか知れぬ。粘土に砂を混じて水を含まない地層には途中一度休んだら最後、後にはいくら叩いても少しも這入らぬ。其爲め止むなく一度打ち直したが一日六本より八本位の處が多い。スチームハンマーも大きいものがよく又、ドロップハンマーの 220 貫も併用した。水を含んだ層になれば大變容易で一日十八本位は平氣でたたく、盛土した處なんかでは二十二本さいふレコードもある。

(二) 土 砂 掘 鑿

土砂掘鑿には信濃町口にはピサイラス (1 立方ヤード) 四谷口にはデーゼルオイルショベル (四分の三立方ヤード) を使用して居るが後者は初めての試用で初めは慣れない爲めに

故障も多かつたが、最近は大分成績もよく特に燃料の経済的な事は確かに此の機械の特長である。而して之れが能率は次の通りでスチームシヨベルが立坪 1.10 圓に比してデーゼルは 50 錢である。如何に其の燃料が経済的だか知れるであらう。

スチームシヨベル

一日所要入費 (一ヶ月平均値にして一日十時間とす) 20.0 立坪

- ▲石 炭 800 斤 (一斤に付 1.80圓) 14.40圓
- ▲水 23.5 石 (一石に付 0.045) 1.05圓
- ▲オイル 0.5 升 (一升到付 0.270) 0.135圓
- ▲ 그리스 1.0 封度 (一封度に付 0.27) 0.27圓
- ▲シリンダーオイル 0.7 升 (一升到付 0.30) 0.21圓

- ▲ボ ロ 0.200貫 (一貫目に付 0.52) 0.104圓
- 合計 16.17 圓
- 一坪當り 0.81 圓
- (運轉手一人に付 3.50 圓)
- 火 夫 同 2.50 圓) 6.00圓
- 總 計 22.17 圓
- 一坪當り 1.11 圓 約 1.10圓

デーゼルオイルシヨベル

一日所要入費 (一ヶ月平均値にして一日十時間とす) 18.0 立坪掘鑿

- ▲重 油 30.00 升 (一升到付 0.12圓) 3.600圓
 - ▲ガソリン 0.8 升 (一升到付 0.40圓) 0.320圓
 - ▲石 油 0.8 升 (一升到付 0.30) 0.240圓
 - ▲オイル 1.8 升 (一升到付 0.27) 0.486圓
- (38頁へつゞく)

(3) 山手線四谷御所トンネル施工順序圖

(3) Working Order of Yotsuya Palace Tunnel.

