

論 說 報 告

土木學會誌 第十二卷第六號 大正十五年十二月

地下道工事に就て

會員 工學士 中山 忠三 郎

On the Subway Construction

By Chusaburo Nakayama, C.E., Member

内 容 梗 概

初め地下道と跨線橋との比較を論じ次て

- (一) 設 計
- (二) 排 水
- (三) 混凝土工 及伸縮接合
- (四) 防水工及防水保護工
- (五) 採光設備

設計に就ては地質の善悪、列車運轉と關係なき場合及運轉中に其下部に造る場合を區別して實例を示して之を説明し、混凝土工に於ては其施工方法を特に説明し、伸縮接合には其詳細を實例を以て掲げたり。防水工に於ては其防水力を防水布にたよらず現場にて溶かすアスファルトによるべしと決定し保護工と相俟て完全なる效を奏すべきものと論ず。最後にブリズム・ガラスが停車場構内の地下道には最有利なる事を説明し歐米各國の設計の實例と之が使用の實説を示せり。

Synopsis

At first, comparing subway and overbridge at stations, described following subjects :

1. Design.
2. Drainage.
3. Concreting and its expansion joints.
4. Waterproofing and its protection.
5. Skylight.

On the design showed its expamples on each condition depend on its surrounding soil and whether it must be built under train operation or other conditions. And next showed the detailed designs of expansion joints, water-

proofing, and its protections and then how they must be done to get good result, with pictures. At final, describing the detailed designs of prism glass, showed many pictures of their examples used in American and German Railways.

目 次

	頁
緒 言	2
(一) 設 計	3
I. 地質良き停車場構内の地下道	3
II. 地質悪しく地下水の出る處の地下道	3
(1) I ビームを使用したるスラップ	3
(2) 鉄筋混凝土スラップ	4
(二) 排 水	5
(三) 混凝土工及其伸縮接合	5
(四) 防水工及防水保護工	6
(五) 採光設備	9

緒 言

鐵道に關した地下道には大體二種がある。一は停車場構内に於ける線路下の地下道で、他は之に連絡せる例へば一般路下の地下道である。然し何れにしても設計には多少の差異はあるが施工に於ては何等變りはない。

抑々停車場本屋とホームとを連絡するに地下道と跨線橋とを比すれば、前者の方が總ての點に於て優つて居るがたゞそれだけ工費も高い。即ち跨線橋には

- (一) 停車場構内の見透しを悪くし信號の見誤りが起る。
- (二) 現今の建築定規にては地下道に比して上下する階段の數が多いからそれだけ旅客に餘計な勞力を費させる事となる。
- (三) ベンキ塗り其他の維持費が多い。

以上の如き缺點がある。

今地下道を用ふれば之等の缺點は全く無い、只こゝに地下道の唯一のトラブルとする處は排水と防水とにある。之から述べむとする施工に於て殊に注意することは此點にある事を此稿の初めに申上げて置く。それで次の順序によつて説明して行かう。

- (一) 設 計
- (二) 排 水
- (三) 混凝土工及其伸縮接合
- (四) 防水工及防水保護工

(五) 採光設備

(一) 設 計

此設計は地下水位、其土地の地質、使用の目的及重要な程度等によつて違つて来るから一概には云ふ事が出来ないが先づ各々相當した設計圖を次に示して説明して行く事としよう。

I. 地質良き停車場構内の地下道

附圖第一に示したのは山手線新宿驛構内の地下道だが水の出ない處では底部の混凝土は之位の厚さで充分だ、ただ側壁背部の埋戻しが完全に行かないと大雨の場合には此處から水が廻つて底から押し上げられることがあるから、埋戻しを完全にすると同時に底には少しの鐵筋を入れた方がよいだらう。新宿のは非常に地質も良く全然赤土であつたから斯かる設計にしたが前述の埋戻しが不完全のため不幸にして豪雨の際構内の排水不十分にて溢れた水が此處から押し込むで遂に底から噴き出したのである。

II. 地質悪しく地下水の出る處の地下道

附圖第二に示したのは山手線池袋驛構内の地下道の例であるが此處は赤土と粘土の混合したる層で根掘の際にも相當水が出て居たので底の混凝土の厚さを前述の新宿に比して大分厚くした、又構内の排水も地勢上非常に良いから新宿の如き失敗は更にはない、附圖第三、第四はシカゴ市イリノイ・セントラル鐵道の停車場より市の商業地への往復には必ずミンガン大通りを横切らねばならぬ、それを避けんがため停車場より連絡して此大通りの下を貫通した地下道の實例である。

之を要するに設計の問題となる處は底部と頭部にある。底部は土の上に乗つて居るといふ意味から何うも粗末な設計をする場合が多いが、少くとも力學を學んだものはこんな事では困る。即ち反力(リアクション)が堪えず下から働いて居る事を忘れてはならぬ、特に水が周囲より來る場合には其水位の高さに相當する水壓で下から押し上げる。だから何うしても底部にも亦鐵筋を使用して此反力に備えなければならぬ、それは前に示した設計圖でよく知れるであらう、更に混凝土の作業接合に凹形を作り以て完全なる接合を計らんとする處も亦注意すべき點で寫眞第一、第二は工事の實況である、次には頭部である。之は一般スラップと全く同様で構造から云へば I ビーム・スラップと鐵筋混凝土スラップの 2 種に分つ事があるが、之等使用の場合は自ら決定せらる可きもので之を説明することに仕よう。

(1) I ビームを使用したスラップ

之は御承知の通り總ての荷重を I ビームによつて受けさせることに設計し従つて混凝土

は I ビームを包んだ保護の目的に使用することになる。従つて鉄筋混凝土スラップに比して稍其工費が高い。けれ共スラップの厚さを薄くすることが出来るからそれだけ掘割が少く、之に加ふるに施工して間もなく其上に荷重を通す事が許し得らるゝから一般公道の下に地下道を作る時には通行止の期間をして短くする關係から是非共之を使用する事を御薦めする。I ビームを使用したものは地下鐵道も亦一つの地下道の例で附圖第五はニューヨーク郊外クキーンズの地下鐵道の斷面圖で寫眞第三、第四は鐵骨組立を示し寫眞第五は混凝土を打ち終りたる光景で此狭い地下鐵道内部に於ても電氣ケーブルを使用する迅速なる施工振りは何處迄もアメリカ式で寫眞第六の通りである。

此場合には I ビームと混凝土を綿着する意味から荒い金網にて其周圍を包む事も亦有利である。

尙營業線、即ち停車場改良工事中線路下に地下道を新設する場合の如きも其例で是非共此種のスラップを使用して徒らに混凝土の硬化を待つ時日を省きたいと思ふこの意味から山手線池袋驛構内の地下道の例は附圖第二に示した通である。

(2) 鐵筋混凝土 スラップ

之は云ふ迄もなく前者に比して其工費が安い。然し其大なる缺點とする處は混凝土の硬化を待つため相當の長い時日を待つて初めて其使用に堪へる。従つて此期間を許す場合には之に限る。附圖第六は水道橋の設計で其一例である更に進んで同じ一本の地下道に於ても其上の狀況に依りて之等の 2 種スラップの使ひ分けを考へる處が我々技術者の判斷す可き處である。

其處へ行くと米國の鐵道なんかなかなか考へて設計して居る。前述のミンガン大通りの下は I ビーム・スラップに設計し其他何等市内の交通に關係のない場合には鐵筋混凝土のスラップを使用して之に連絡せしめて工費を節約して居る、などは大いに學ぶ可き點だと思ふ。

内部のタイル張りは全く其場所によつて決定す可きものであるが之はなかなか金を喰ふ事であるから成る可く工費を安くする意味で混凝土の表面を出来るだけ美しく仕上げる事が最も日本の現在に適當した方法ではあるまいか。それには幸ひ次に示す如き混凝土サーフェーシング・マシンがある。モルタルを塗りつけ乍ら美しく仕上げて行く事が寫眞第七でよく知る事が出来よう、之はモーターで其砥石が廻つてこすつて行く、重さも 32 封度ばかりだから之を肩にかけて歩けるから至極輕便のもので目下米國では盛んに用ひられて居る。之が施工の方法は先づ型版をはづしたら直ぐブラッシュにて一面に混凝土の表面をぬらす。次で 1:2 のモルタルの水分を少くして練り、それをこするるので其實況が寫眞第八で知れるであらう。

(二) 排水

地下道の最もトラブルとする處は排水と防水工にある。之等の二つは相互相俟つて初めて完全なる地下道が出来る。完全なる防水工によつて外部より侵入する水は防ぎ得れ共雨水の侵入することもあるが殊に日本の如く道路が悪しく下駄穿きが多いから堪へず清潔を保つ爲には之が水洗を要するから此點はよく考へなければならぬ。之等の水は御承知の通り所々に水抜きを造り、それからパイプに導くのであるが外國の如く下水管が完全して居て而かも其水位が地下道の以下にあれば何も問題がなく極めて簡單である。けれ共こんな事は到底日本の現在には思ひもよらぬ事であるから、何うしても一定の場所に水をまとめて更に之をポンプにて排水しなければならぬ。

其爲には地下道の横斷及縦斷に相當の勾配をつけて出来るだけ早く此溜所に導く事を止めなければならぬ。

以上は完全なる防水工を施したる場合の地下道であるが又場所によつては即ち停車場構内或はガードの下を貫通する一般公道用の地下道の如きは多少は水が洩れてもよいから餘り防水工に金をかけたくない。こんな場合には路面を洗ふ必要はないが外部から雨水其他が侵入して来る。其爲には思ひ切つて大きい斷面の側溝を作るがよい。附圖第七は雜司ヶ谷架道橋設計圖にして山手線池袋驛構内下を貫通する公道用の地下道の例である。

(三) 混凝土工及其伸縮接合

獨り地下道のみならず橋臺でも何でも日本の混凝土工は餘り感心しない。請負工事に任じて置くため監督者の意見が一つの側壁を打つにも二度にも三度にも打つて返して行く之は即ち

1. 請負人が型板材料を惜しんで何回にも打つて返しをして使用せんとするため、
2. 鐵筋混凝土は一度に打つて層の厚さを増すことは重い砂利のみが下へ洗んでよく砂利砂、セメント、が混合しないでセツトすると教へられた結果ではなからうか。

要するに請負人も監督者も共に斯うした考へから何回も打つて返して立上るのであらうが大きい間違ひだ。其結果鐵道省の出來上つた橋臺或は地下道側壁から水が出て居ないと云ふものが果して幾つあらう。之だけの立派な技術者が居り乍ら實に情ない事であるまいか。皆在來の舊習にとらはれて元の通り實行して居るから起る失敗である。成る程、2の事項は明治の時代に云はれた事で理由のない事でもない、けれ共大正となつた今日では時世が變つてそんな小さい事に囚はれては困る。其結果米國の今日では地下道側壁の如き低きも高さ 20 呎以下の橋臺に於ては下より上部迄 1 日中に必ず打つて上り決して作業接合なんか作らない、それでミキサーより混凝土型板の中に落す毎にパッドリングは完全に行つて居る。ゴムの長靴を穿いて狭い型板の間に入つてよくパッドリングを行つて居る。

但し底部及頭部に於ける側壁との接合は凹部を作つて完全なる接合につとめて居る事は前述の通りで凹部を作るには初めからそれに相當した木材のブロックをつめ込むで之は附圖第十にてよく知れるであらう。

結論として地下道の側壁混凝土には水平の作業接合を許さぬ事に仕様書を改める事が最も大切なる事である。

混凝土工に次で其伸縮接合である。抑々地下道は地の下にあるからこの接合が不要だと云ふ人が居るが之はとんだ間違ひである。停車場構内を貫通する如き長いものでは相當の距離に之をおく事が必要だ。延長 60 呎より長いものには必ず設ける必要がある。此伸縮接合は防水工を破壊するもので全く正反對のものである。それだけ其設計に苦しむのは當然だ。之に就ては努めて各地の實際を當つて見たがイリノイ・セントラル鐵道にて採用して居る方法が最もよいものだと思ふからここに紹介することにする。

即ち附圖第八に示す如くスラップにても側壁にても一つの横斷箇所に於て完全に混凝土工を切つてしまふ。其切つた處から這入り込む水を防ぐ装置がよい處だ。即ち圖示した如くスラップにても側壁に於ても外側に近い處に銅板にて圓形を作り之を埋め込み此圓形の中にはアスベストの如き防水材料をつめ込み表面に面した方は圖に示した如く開かしてフランジ形を作る。

此フランジの外側へはアスベストを塗りそれに接して 24 吋幅の鐵板をおきそれに次でフェルトをおき、それで最後にアスファルトを塗るものである。但し此鐵板の内面には蠟を塗つて混凝土と密着することを防ぎ而して混凝土の伸縮に伴ふて防水布も亦伸縮する様に計つたものである。

次にセントポール・ニューオン停車場に用ひたる伸縮接合は簡單で面白い附圖第九に示したのはそれを應用して今回中央線水道橋驛のスラップに採用したものである即ち伸縮接合に於ける防水工の破壊を完全に防いで居る様子がよく知れるであらう、要は混凝土の伸縮につれて防水布も之に調和して伸縮することが出来る様に木のブロックを乗せたものである。

(四) 防水工及防水保護工

防水工には其効力を求めんとするに二つの方法がある即ち

- 一、 防水の効力を防水布それ自身に持たしたるもの
- 二、 防水の効力を現場で溶かすアスファルトに持たして其中間に張り付ける防水布は全くアスファルトのレーンフオースメントとしたるもの

米國でも上の二つの方法があつて何れがよいかといふ最後の結論を與ふるものがない、先づ第一の方から説明すれば之は日本で目下行はれて居る方法でフェルト・ペーパーに其防水力

を頼つたものである、然し最近米國の防水工は漸次第二の方法に依るものが多くなつて來た様である、然し之は現場で溶かすアスファルトに充分注意することが必要である、それで私の事務所ではこの方法でやつて見様と思つて、今回新たに其施行細則を作つたがそれは次の様なものである。

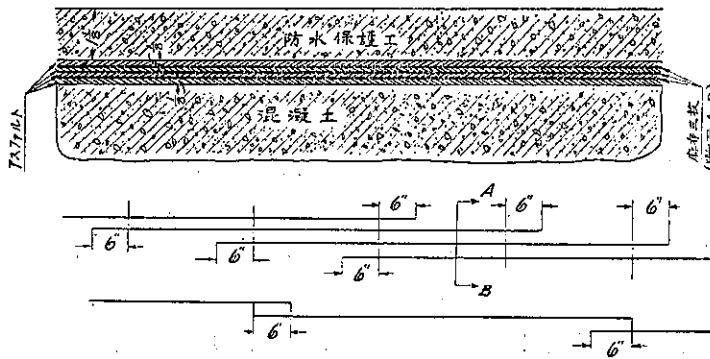
◎防水工施行細則

一、材 料

1. アスファルトは日本石油製又は之と同等たるものたるべし
2. 麻布は日本石油製品又は之と同等以上のものにしてその種類に就ては監督員の指揮に従ふものとす(一例として日石麻布 8 オンスあり)

二、施 行

防 漏 工 施 行 細 則 附 圖



第 一 圖

1. 防水工は別紙設計圖(第一圖)に示す通り麻布 3 枚重ねとす
2. 防水工は如何なる場合に於ても氷點以下の溫度に於ては施工す可からず
3. アスファルトを溶解するときは其溫度は華氏 360 度を保ち之以上過熱すべからず
4. 混凝土の表面は施工に先だち必ず之を箒にて清掃し、若し突起物あれば不陸なき様完全に削り取るものとす
5. 混凝土表面に塗布するアスファルトは厚さ 1/8 吋とし完全に行き亘る様、充分に塗布するものとす。
6. 防水布を張るには丁寧に之を押しつけ皺等を殘すべからず
7. 防水布は必ず低き方より張り始むるものとす
8. 各防水布の間は一樣アスファルトの行き亘る様塗布し最後の防水布の表面に於て一層注意し、其厚さ 1/8 吋となす
9. 防水工の表面に其保護工として鐵網混凝土工其他の施工の場合には防濕工に連続して行ふものとす

以上終り

第一の方法にしても第二の方法にしても防水布の張り方は第一圖に示した様に重ね合すべきものである、次に示した寫真で其有様がよく知れるであらう、次に第二の方法に依つたも

のはカナデアン・ナショナル鐵道會社の例であるが重ね合せ其他施工の方法は何れも同様で眞第九及第十に其實説を示して居る。

最後に如何なる場合にも絶対に水の漏らぬと云ふ保證付の設計をここに示さう、即ち之は前述のミシガン大通り下の地下道で、全然地下水位以下に作られイリノイ・セントラル鐵道シカゴ改良事務所の施行にかゝるもので實に防水布を5枚使用したものである、即ち

- (一) 先づ混凝土の表面に充分アスファルトを塗る、其上に 1/32 吋の厚さの防水布を 2 枚張りとし、其重ね合せは第一圖に示した如き方法に依る
- (二) 其上に 1/8 吋のアスファルトを充分泌み込ましたる麻布を 1 枚張りとし、それを第一、第二層に直角の方向に張り重ね合せて 3 吋とす、其實説は寫眞第十一によく知れるであらう。
- (三) 其上に更に第三層と直角に即ち第一、第二層と併行に防水布を 2 枚重ねとす其有様は寫眞第十二である

次に寫眞第十三、十四及第十五迄は何れもこの地下道の側壁底面の防水工事の實説を示したものであるが勿論防水布各層間には充分アスファルトを塗り付けるもので本工事の仕様書にはアスファルトの量を指定し、100 平方呎に付水平面に於ては 16 ガロン (140 ポンド) 垂直面には 20 ガロン (175 ポンド) を以て最少限度としてある。

此處に注意して置き度いことは、地下道の混凝土の隅角の處であるが、ここは殊に注意して防水布の端を其角より少くとも 18 吋以上延長す可きもので附圖第十の設計圖に其有様を示し工事施工の實説が寫眞第十六に示してある。これだけのことをすれば誠に申分がないが、日本でこの眞似をしたら坪當りおそらく 30 圓を突破する事で時節柄私共には到底用ひられぬ事である、幾ら金をかけても決して水を漏らさぬと云ふ處には之も必要な事であらう。

防水工をして其効能を完全ならしむるには防水保護工も之に伴はしむるが必要で、之等兩者相俟つて初めて完全なる防水工が出来ることは車の兩輪の如きである。

◎保護工としては

- 一、厚さ 1~2 吋の鐵網混凝土工
- 二、厚さ 6 吋の混凝土工
- 三、煉瓦張り

第一の鐵網混凝土工は側壁の如き垂直面には非常に便利のもので附圖第六に其實例を示してある、尤も第二の如き普通混凝土工でも厚さ 6 吋になれば決して落ちる事はない、只普通モルタルを 1 吋や 2 吋を防水工の表面に塗り付けることは最も劣つた設計であつて、山手線高田馬場、新大久保の兩驛で自分が非常に失敗したことをここに披露しておく、殊に施工基面より上になつて日光の直射を受くる地下道の側壁にやつたのでアスファルトは暑中溶けた

りして、塗り附けたモルタルが直ぐ落ちて了ふ、斯うした値段が安いといふ前例に倣つて施行することは禁物で、私の失敗を再び繰り返へさぬ事をここに御願しておく次第である、それで結局普通混泥土工を使用する場合には是非共厚さ 6 吋となす可きで其例は前の附圖第二によく示してある。

第三の煉瓦張りは之も側壁の如き垂直面に使用して非常に便利なもので、若し煉瓦の目筋をアスファルトにて埋めれば立派な防水工にもなる、ニューヨークの地下鐵道には盛んに之を使用して居るが、附圖第五にも示してあるし其施工の實説が寫眞第十七に表はれて居る。

之を要するに地下道の防水工に就ては誰しも頭をなやまして居る様であるが、要するに金との相談である、金をかけないで完全なる防水を施さうとするから其處に苦心のある處で又技術者も要することになる、私も在米中此件に就てはかつて山手線改良工事を擔當して居る時最も苦心したので今回非常の興味を持つて種々調査して見たが、要するに平凡なる結論に歸着した、即ち金を惜しんでは何うしても完全なるものは出来ない、それで結局地下道は設置する場所を考え東京驛の如き處は金をかけても完全なるものを作る可きであらう、云ふ迄もなく防水工とは防水保護工と相俟つて初めて完全なものが求められるので、幾らアスファルトを塗り附けた處で其保護工を等閑にしては到底完全なる目的を達することは出来ない、この點から云へば目下日本でやつて居る防水工は遺憾乍ら先づ不完全なるものに屬する、又それだけ工費も安い、なにしろ坪 627 圓位で完全なるものを作らんとするのは少しく無理で何したつてもう少し工費を奮發しなければ完全なるものは得難い事を斷つて居く。

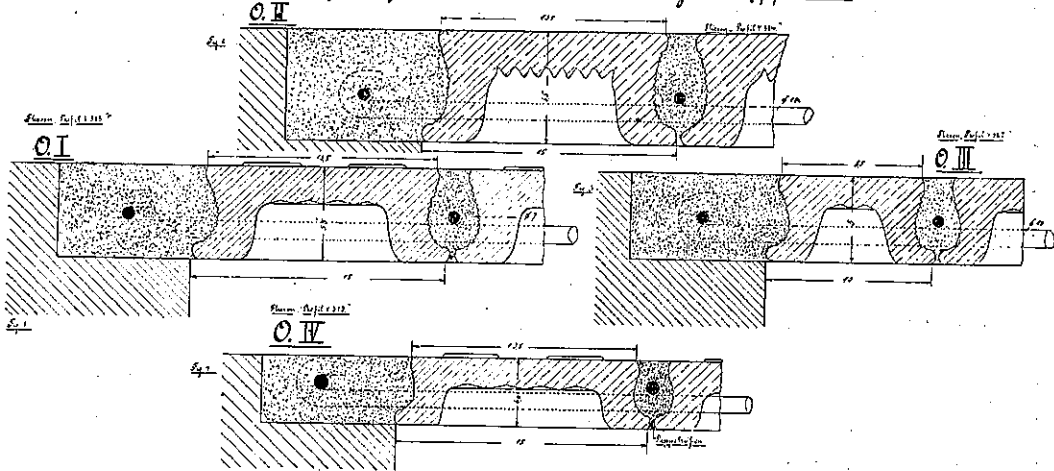
(五) 採光設備

對向式乗降場間を連絡する地下道で線路數が、2 線であれば其必要もないが、2 線以上に亘る長い地下道には何うしても採光設備をつけなければならぬ、殊に構内を横斷する場合には是非共其必要がある、現在東京驛あたりで使用して居る様な金網をかけたものでは、線路横斷の場合には非常に危険で構内では操車手其他の驛員の作業に不便である、其爲には何うしてもプリズム・ガラスを使用すべきで、現に新宿池袋兩驛にも使用して居るが殊に地下道がホームの下を通る場合等には是非共このガラスによらなければならぬ、次に示した寫眞第十八はドレスデン驛のホームにこのガラスを取り附けた處で之の設計は附圖第一及第二である。

次でこのガラスの詳細に就て説明すれば、先づガラスの大いさは 3 吋乃至 4 吋角、或は丸とし、之より大きいガラスは餘り感心しない、それで其方法には次の 2 種がある。

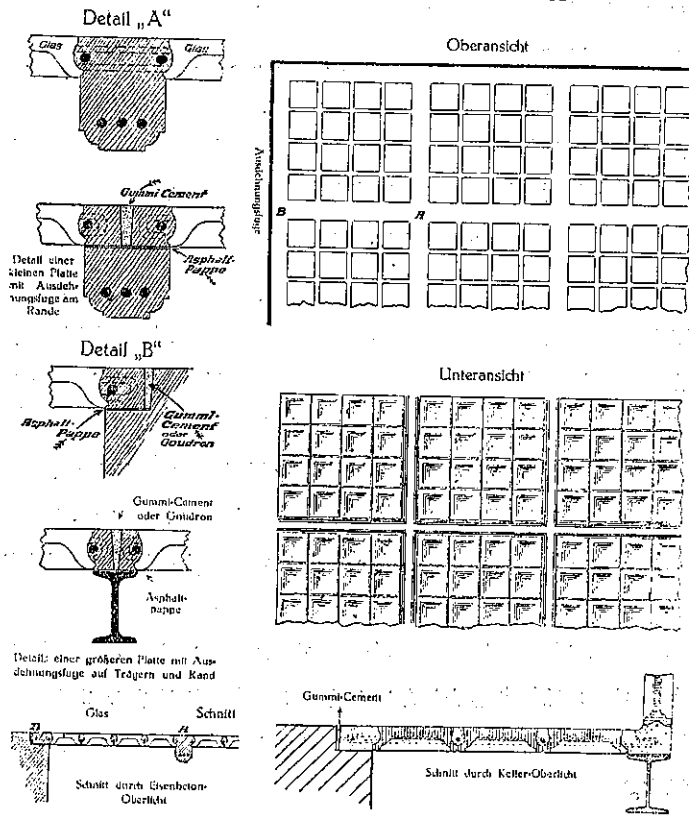
- (一) 鐵筋混泥土にて枠を作り、現場にてガラス個々を嵌め込むでゆくもので第二圖及第三圖に示す。
- (二) 工場にて 4 呎より 5 呎位の大きさの鐵筋混泥土スラブを作り其中にガラスを埋め

Prüfung von Glassteinbeton-Oberlichtern System Kappeler.



第二圖

Teil eines Eisenbeton-Oberlichtes

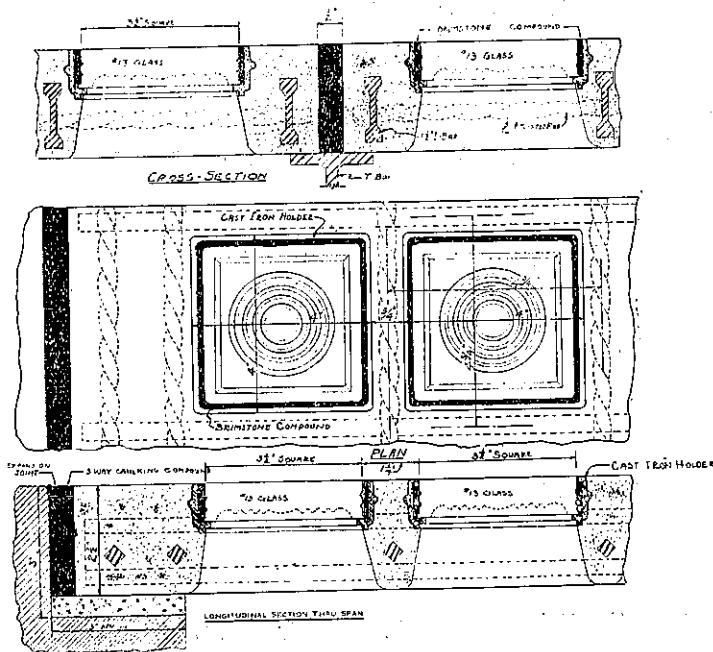


第三圖

込むで作つたプレキャスト・スラブとし、現場のビームの上にそれを乗せ並べて行くものである。寫眞第十九、及第二十は之を示し寫眞第二十一にガラスを埋め込む枠を示す。

然し最近は全く歐米共第二の方法に依つて居る、尤も此場合の鐵筋は大抵 1/4 吋より 3/8 吋位の大きさである。

此處に埋め込むガラスのことであるが何うもクラックが入り易いが之は周圍の混凝土と共に伸縮率が違ふからでこのトラブルを除く爲に最近は初め寫眞第二十二、に示す如き鑄鐵の枠中にガラスを嵌め込み之を鐵筋混凝土に埋め込むのが流行して來たが非常に成績が良く第四圖に示す通りである。

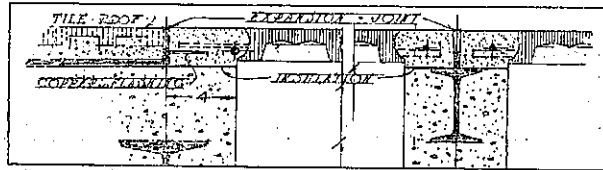


第 四 圖

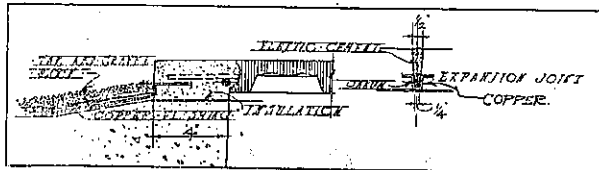
尙之が施工の順序は寫眞第二十三に示す通り 1 から 9 迄の順序でよく知れるであらう。尙實際停車場に使用したるものは寫眞第二十四にシカゴ・ユニオン停車場の床に使用し何れも之等の設計で 1 平方呎 200 封度より 300 封度の重量に堪えて居る。

序に此プリズム・ガラスを屋根に使用した例は澤山ある、勿論其構造は同様であるが軽く出來て居る、即ち荷重は雪の荷重よりかゝらぬ爲そんな丈夫な必要はなく寫眞第二十五はシカゴ・ユニオン停車場上家の一部で又寫眞第二十六も其一例で之が取付の詳細は第五圖に示す通りである。

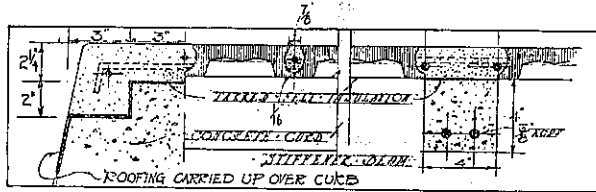
DETAILS OF KEPPLER ROOFLIGHT CONSTRUCTION
 MORE DETAILS WILL BE FURNISHED ON REQUEST



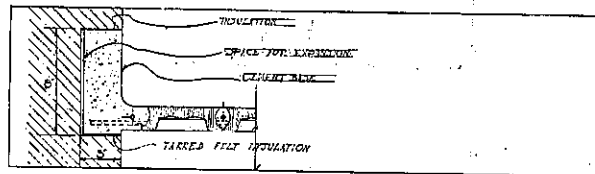
Method of Flushing Joint Between Rooflights and Flat Tile Roof



Tar and Gravel Roof Joining a Rooflight



Rooflights on Concrete Curb Raised Above Roof Level



Connection of Rooflight and Wall

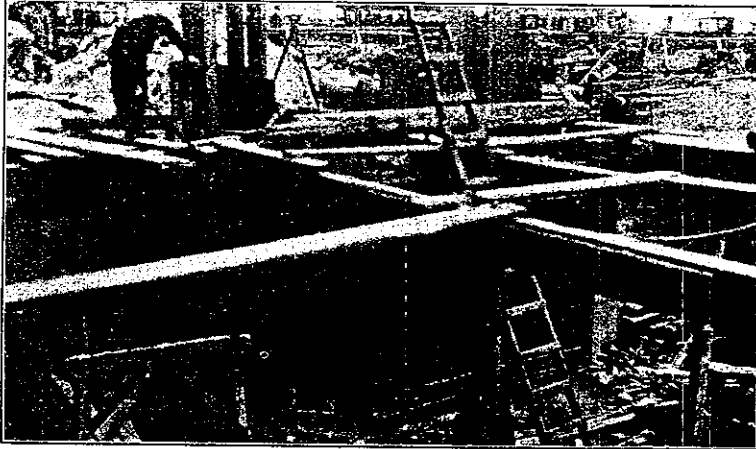
第 五 圖

此圖にて知れる通り伸縮接合部はスラップを全然縁を切り而かもベアリングの上にはフェルトの如きものを置き其上にスラップを乗せて伸縮を自由ならしむる事は一般のスラップと同様である。(完)

寫真第一

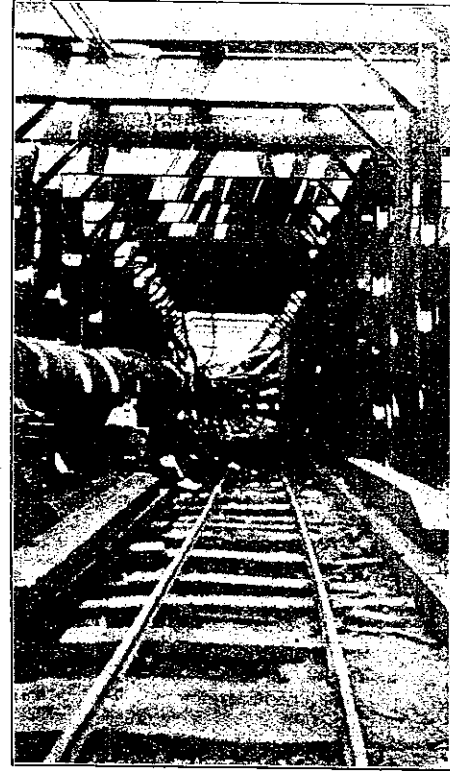


寫真第二

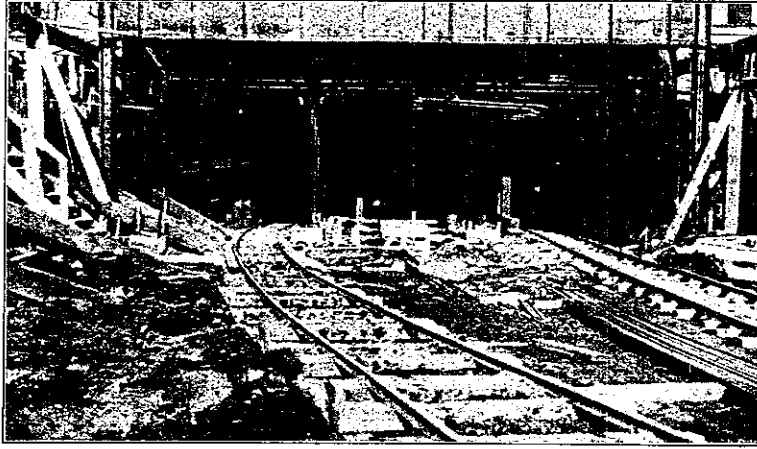


(土木學會誌第十二卷第六號附圖)

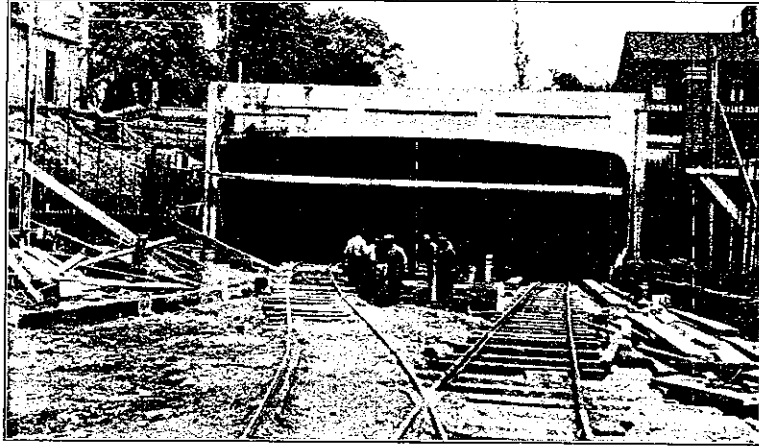
寫真第三



寫真第四



寫真第五



寫真第六

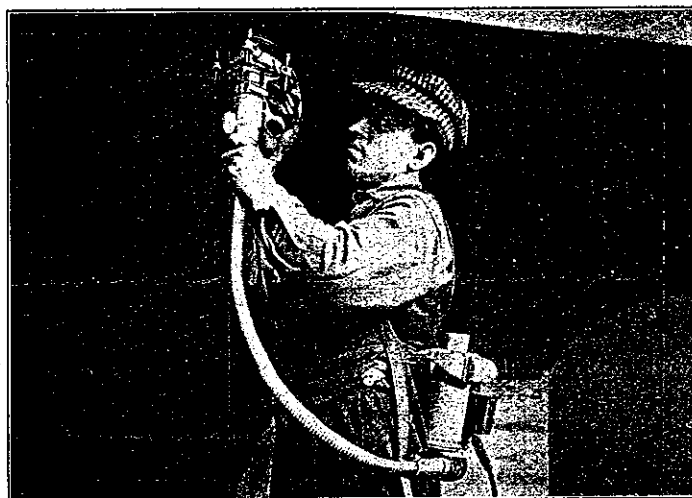


寫真第七

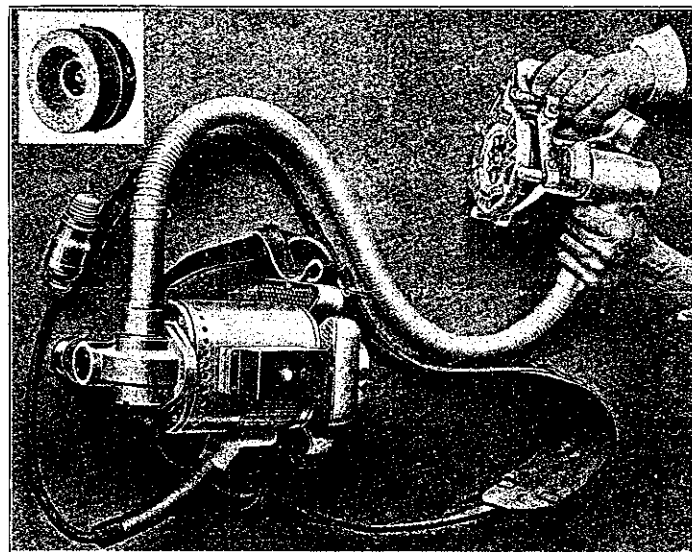


土木學會誌第十二卷第六號附圖

寫真第八 (其一)



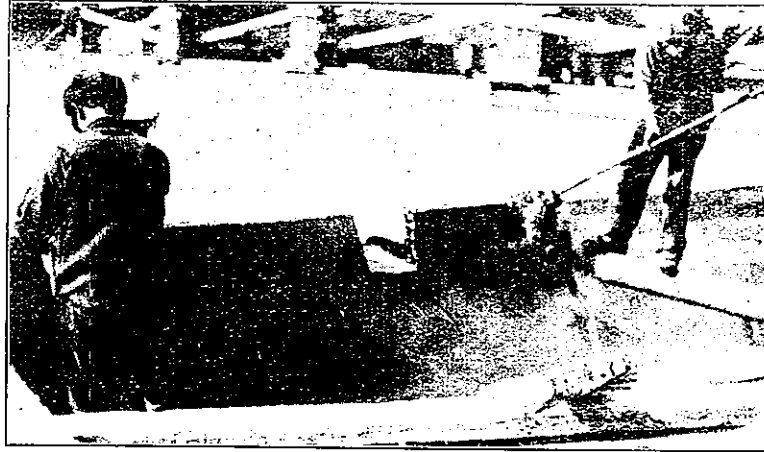
寫真第八 (其二)



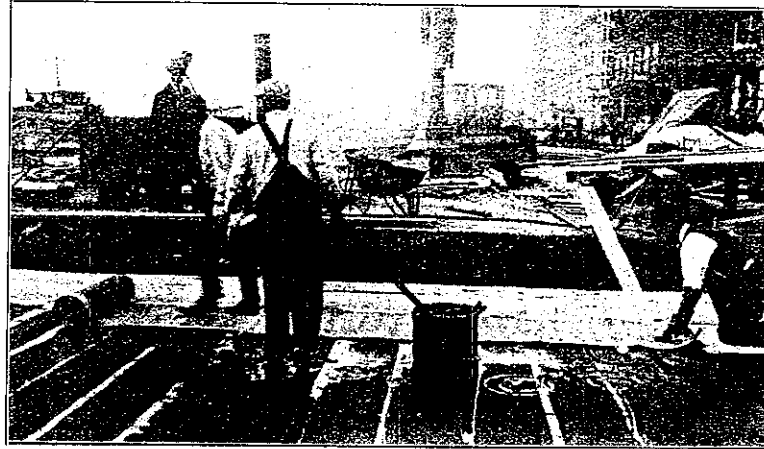
寫真第九



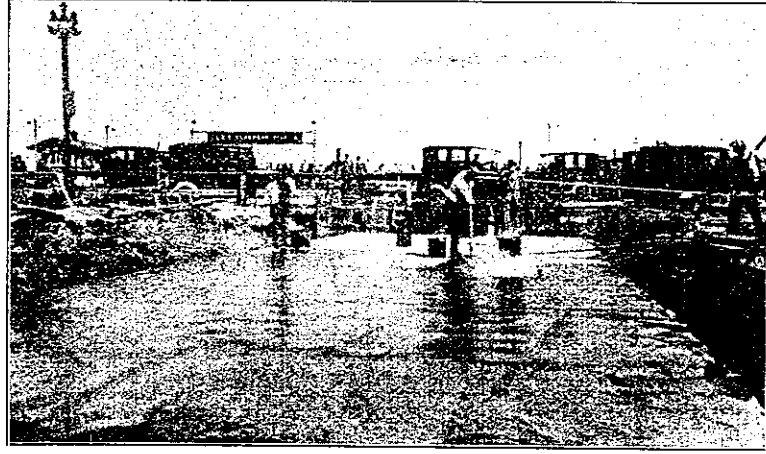
寫真第十



寫真第十一



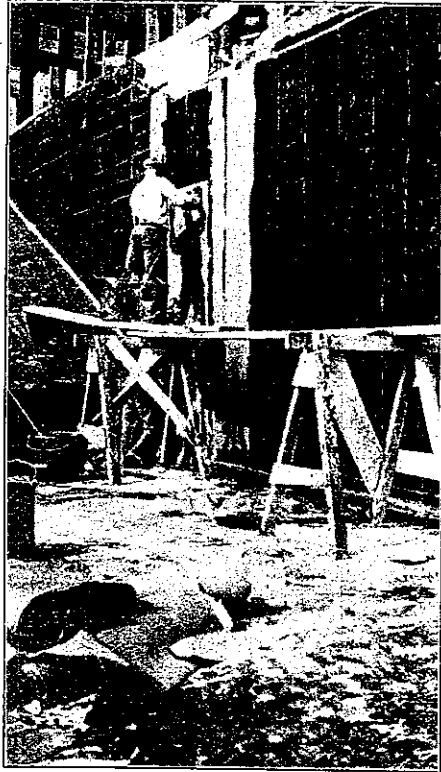
寫真第十二



寫真第十四

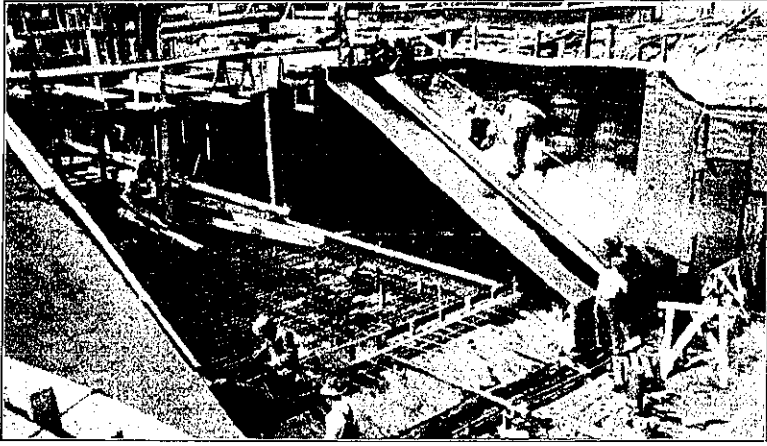


寫真第十三



(土木學會雜誌第十二卷第六號附圖)

寫真第十五



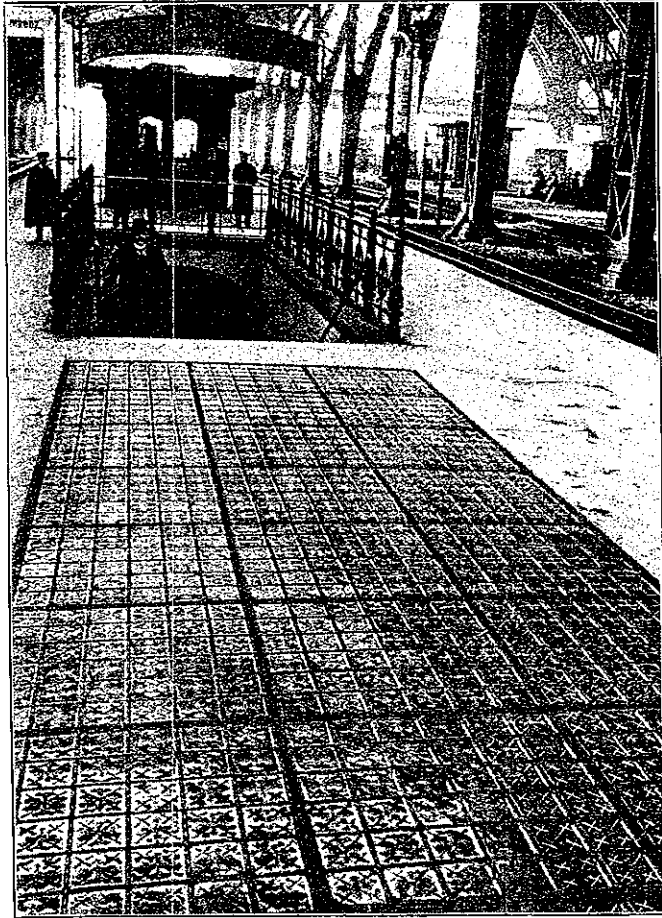
寫真第十六



寫真第十七

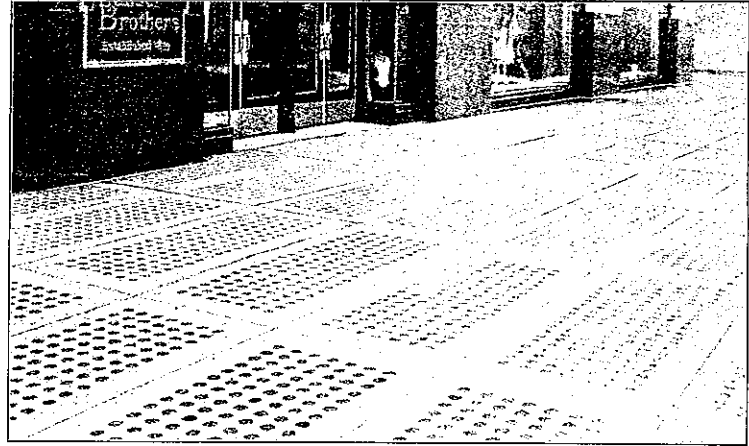


寫真第十八

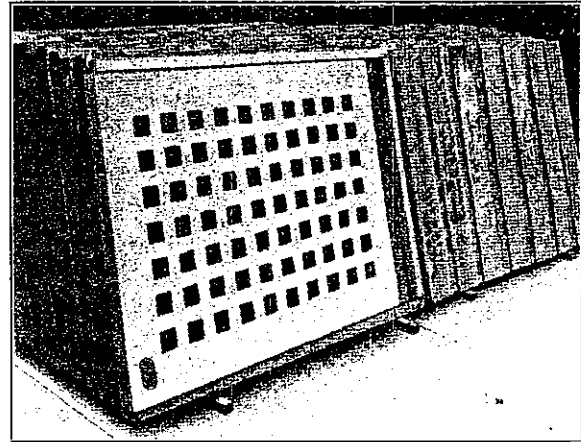


(土木會館第十二號第六層附圖)

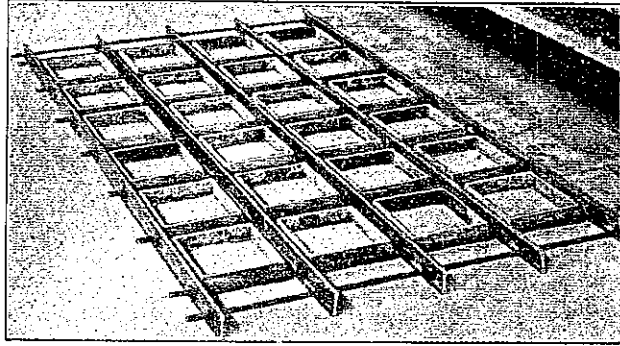
寫真第十九



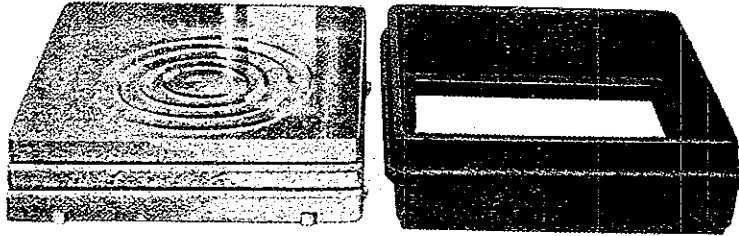
寫真第二十



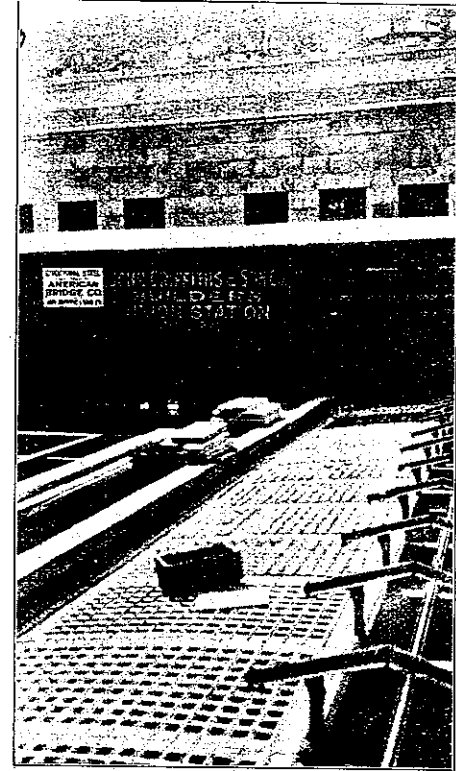
寫真第二十一



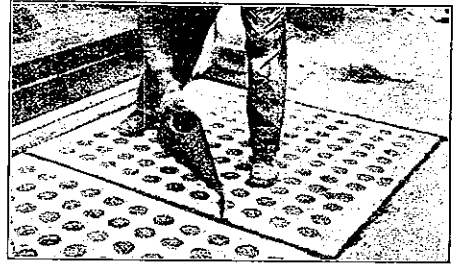
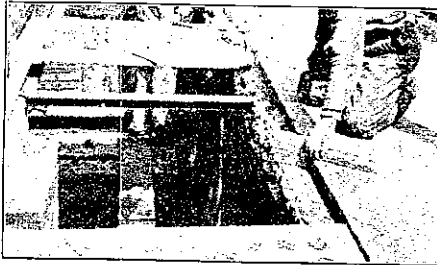
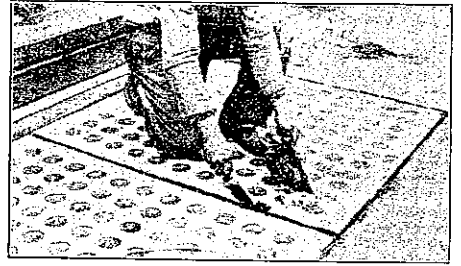
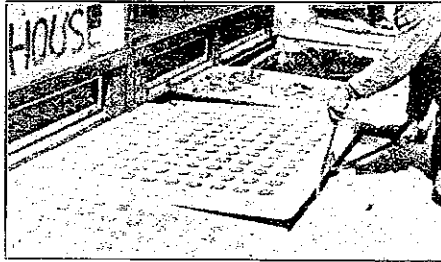
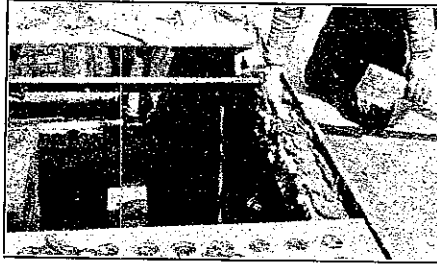
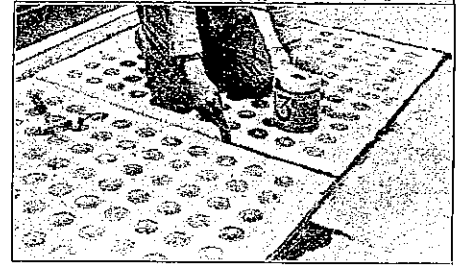
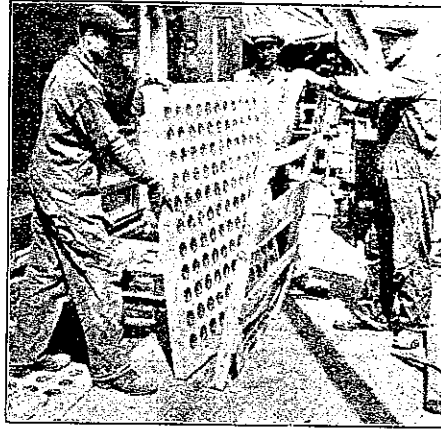
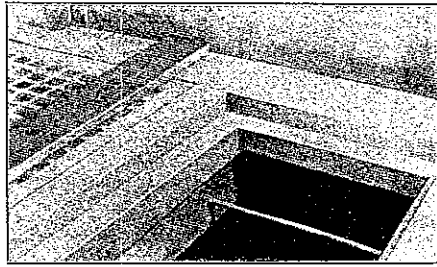
寫真第二十二



寫真第二十五

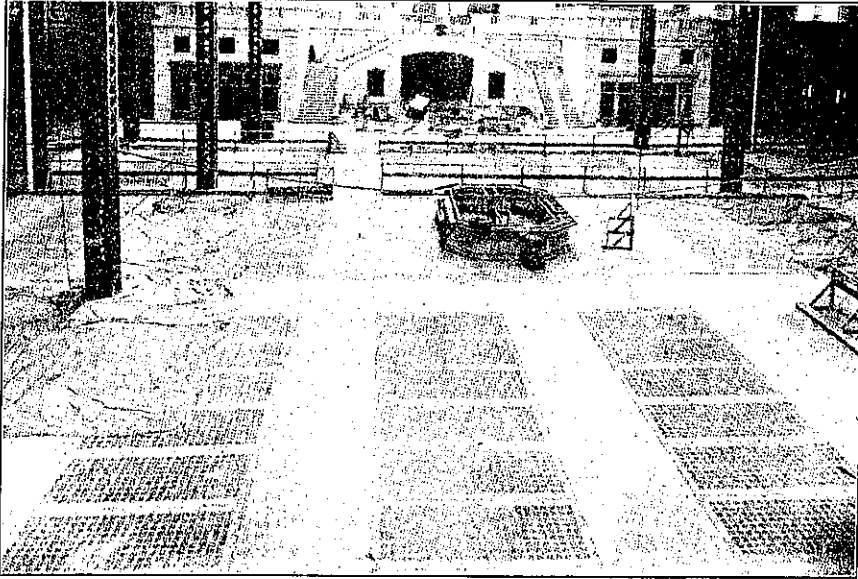


寫真第二十三



(土木學會誌第十二卷第六號附冊)

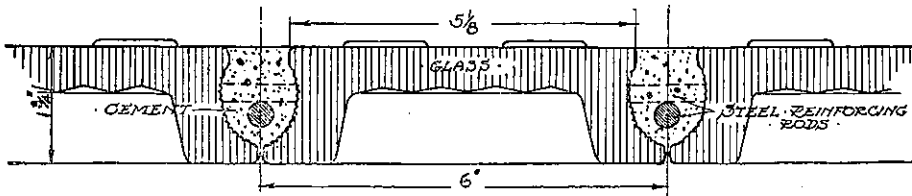
寫真第二十四



寫真第二十六

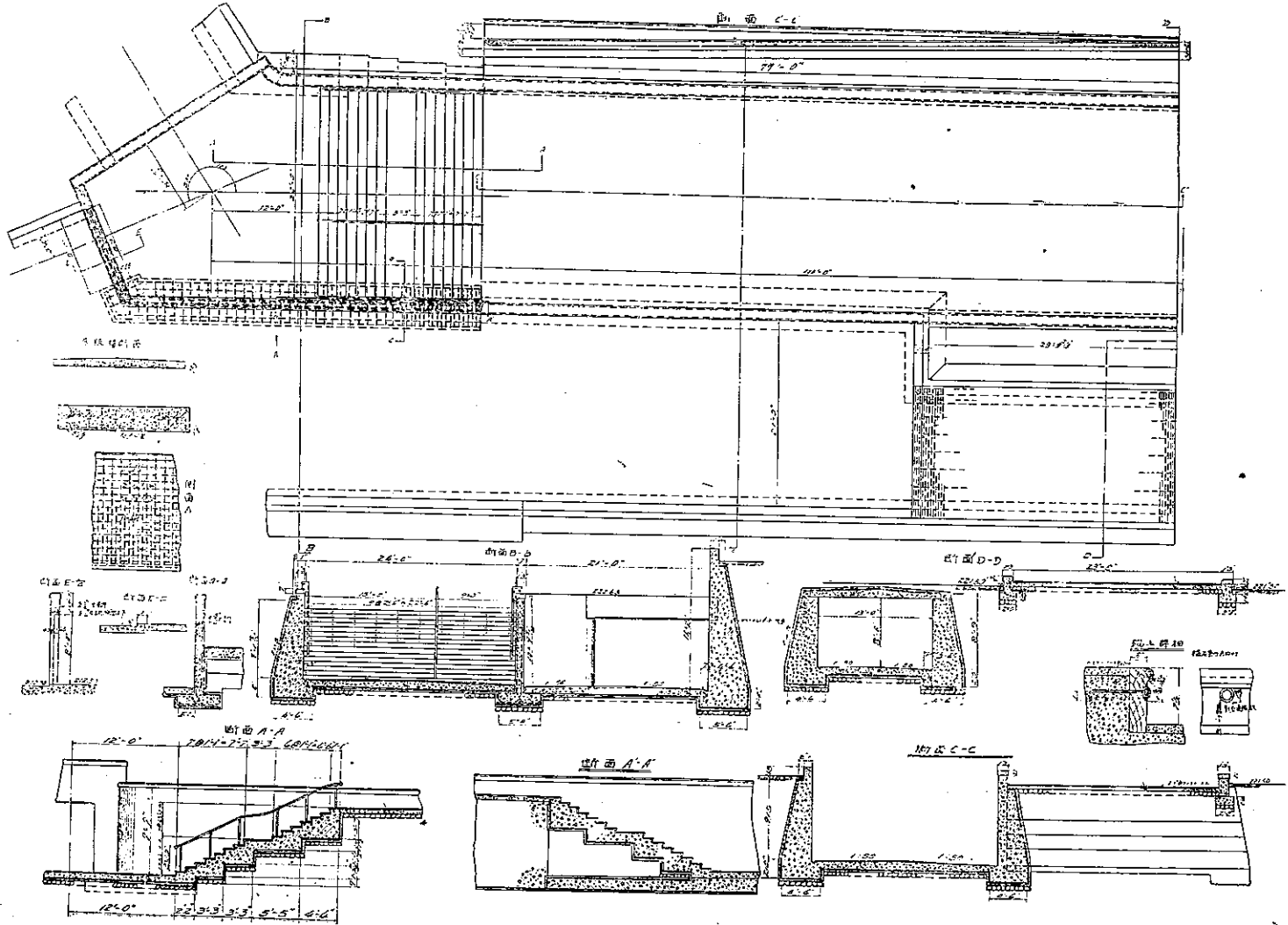


Installation of Keppler Rooflights at Curtis Street Express Building, N. Y. C. R. R., Buffalo, N. Y. Area, About 27,000 Square Feet



Section Through Keppler No. 319-F Rooflight

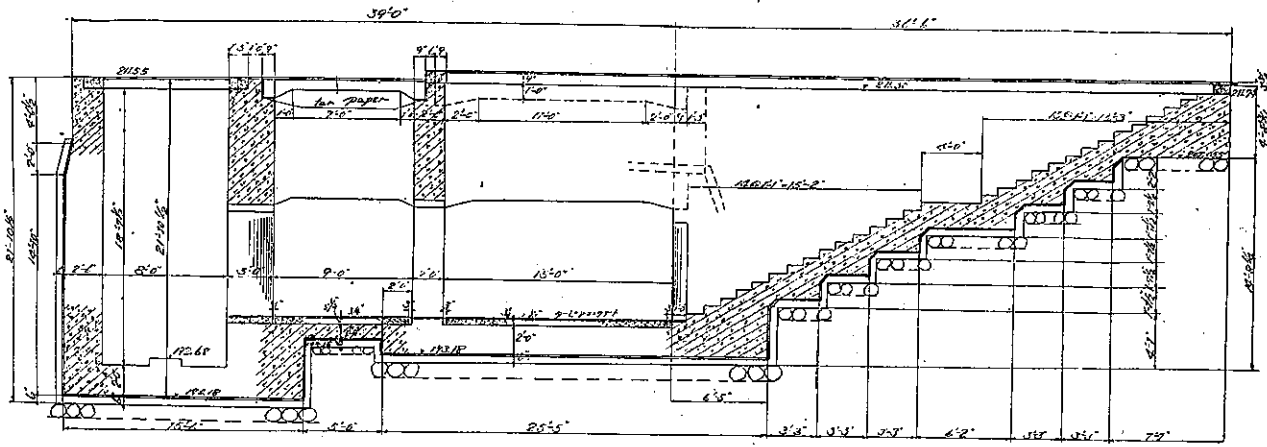
附圖第一 新宿驛構內地下道設計圖



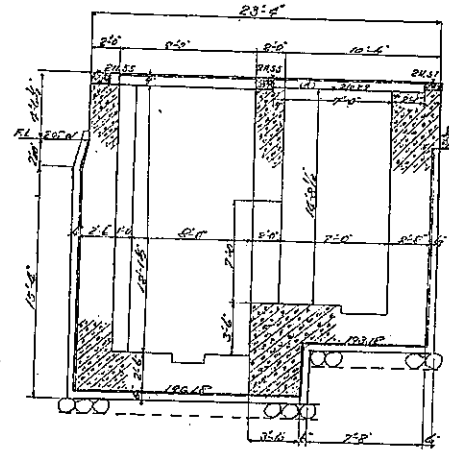
(土木學會臨時十二卷第六號附圖)

附圖第二 池袋驛構內地下道設計圖

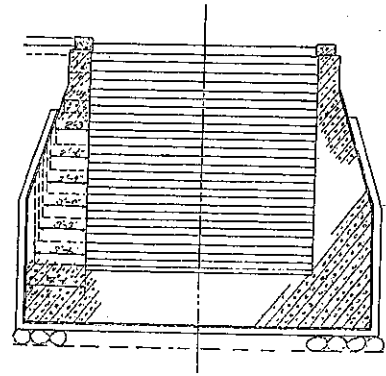
断面 A-A'



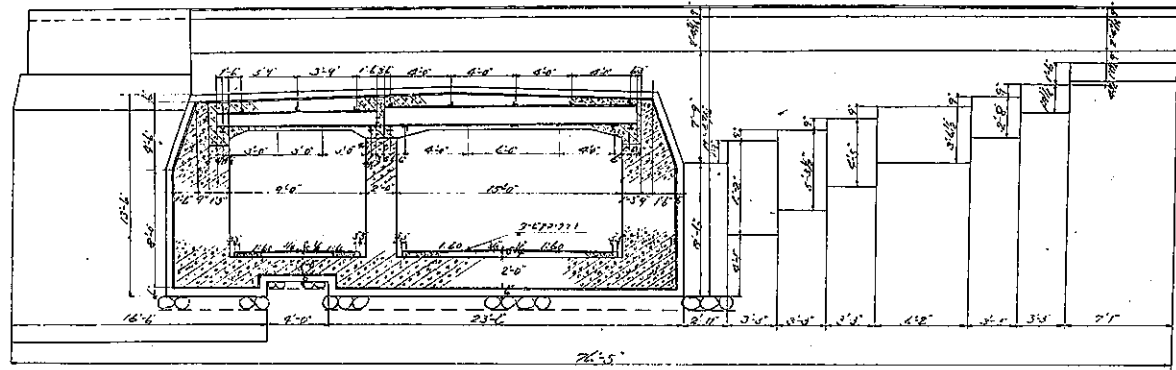
断面 B-B'



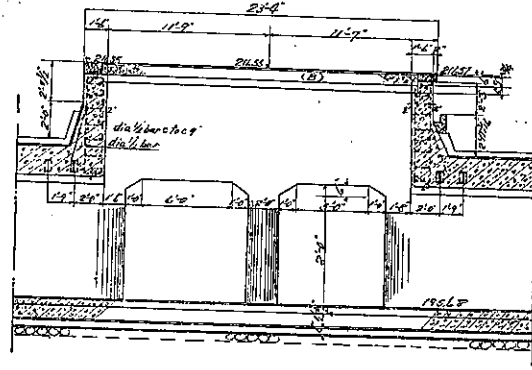
階段断面



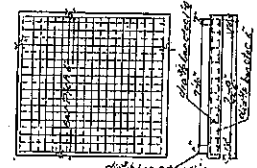
断面 D-D'



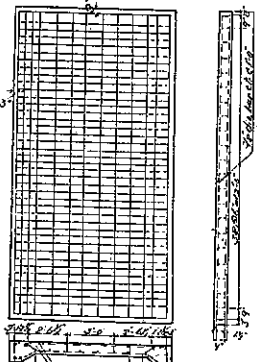
断面 C-C'



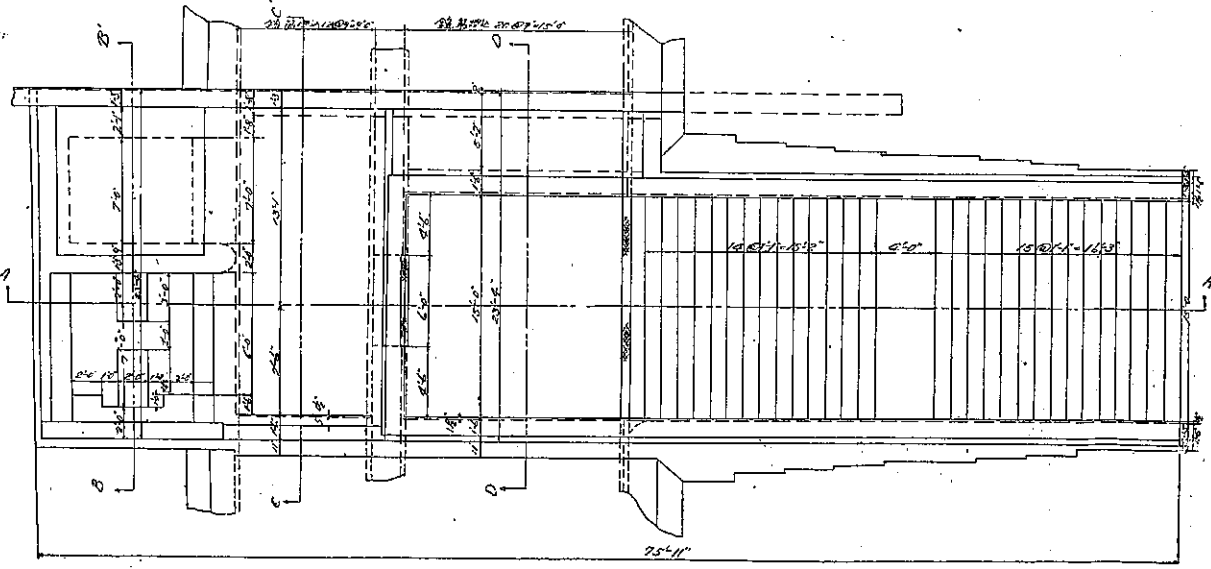
(A) Slab 断面



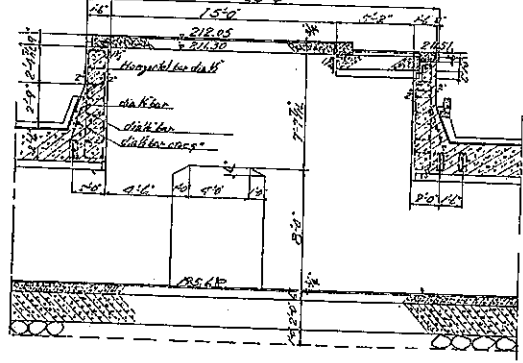
(B) Slab 断面



平面圖

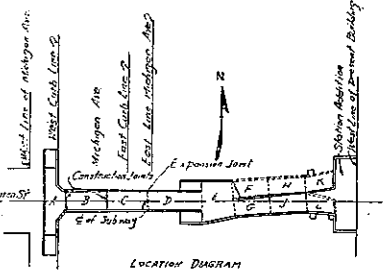
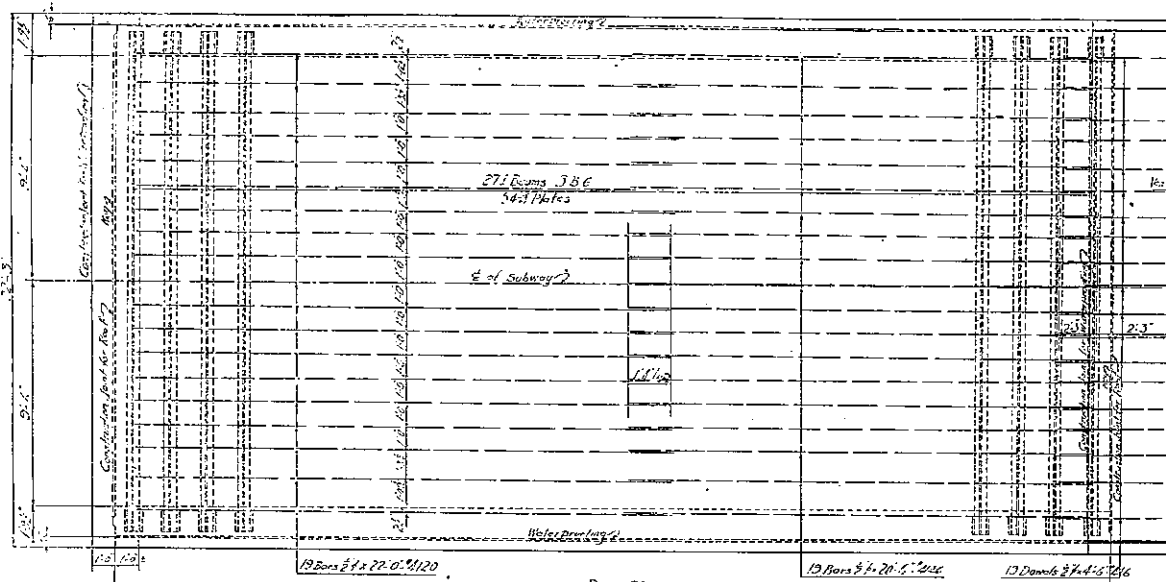


断面 D-D'



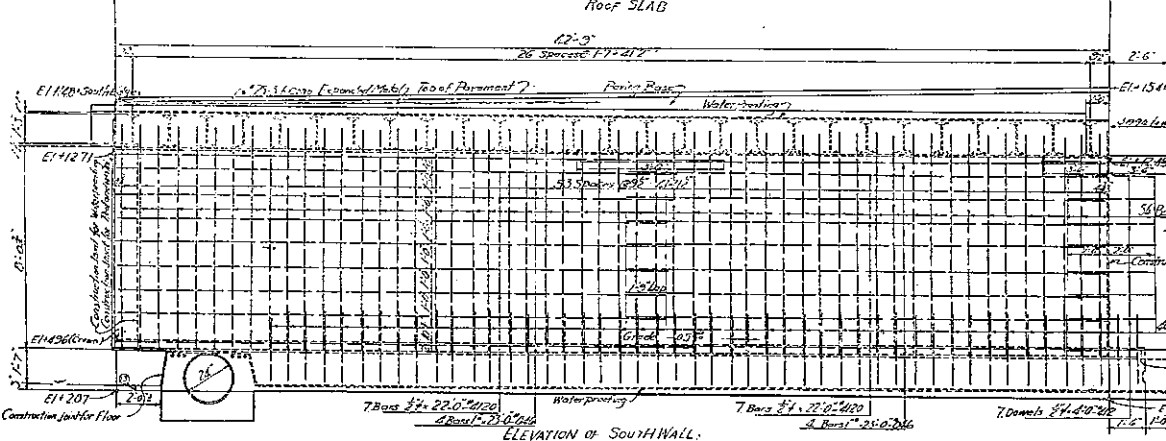
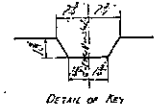
() 土木學會編第十二卷第六號附圖

附圖第四



For Typical Section, Floor Plan and North Wall of Section B See Dry #2317

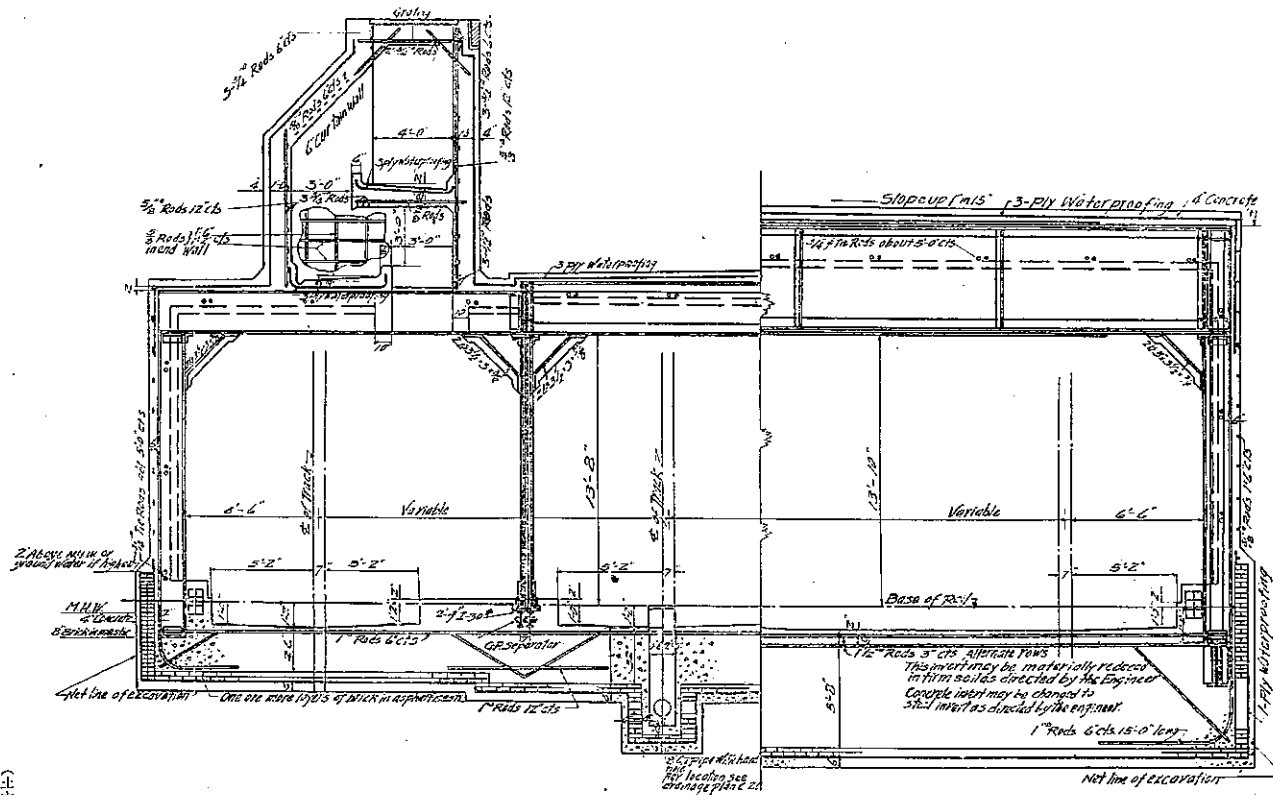
GENERAL NOTES
 Elevations refer to Chicago City Datum
 Concrete 1 2 4 max
 For use of reinforcing bars see Dry No 2720
 For method of lapping and overlapping at joints see Dry No 2513
 Finish of interior finish see Dry No 2543
 For detail of structural steel see Dry No 2515
 For location of lighting conduits in concrete see Dry in R.30e
 Numbers in circles refer to Dry No 2729



I.C.R.R.
 CHICAGO TERMINAL IMPROVEMENT
 SUBWAY AND SUBURBAN STATION
 ADDITION AT VAN BUREN STREET
 SECTION B - ROOF AND SOUTH WALL
 P.S. 18, 1924
 Drawing No 2516 Rev No "P. 2. 6"

(圖號) 2516 第 2 號 第 2 冊

附圖第五



Cross Reference
 For Roof Plan See Drawing No. C-8
 For Section "C-9"

SECTION K-K

ROUTE NO. 52
 SECTION NO. 3
 CONTRACT DRAWING NO. C-10

BEAMS OF THE SAME DEPTH AND GREATER RESISTANCE PLACED FURTHER APART MAY BE SUBSTITUTED FOR BEAMS AND GIRDERS SHOWN, PROVIDED THE SAME STRENGTH OF CONSTRUCTION IS MAINTAINED. DEEPER BEAMS MAY BE USED IF SPACE PERMITS.

IN ORDER TO INSURE A DRY THICKET WATERPROOFING MAY BE REQUIRED AS DETERMINED BY ENGINEER.

3-PLY WATERPROOFING MAY BE SUBSTITUTED FOR EXISTING ASPHALT MASTIC WHERE DIRECTED BY THE ENGINEER.

DATE - SEPT. 21, 1922.

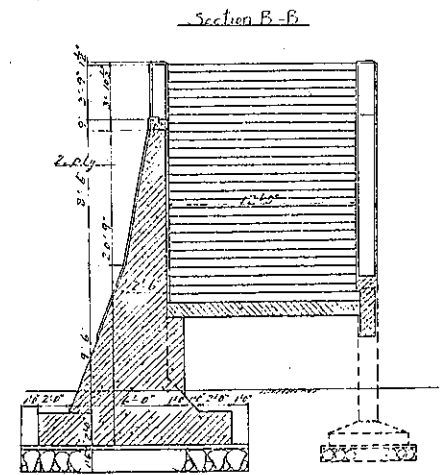
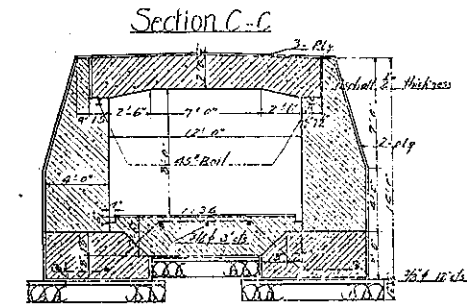
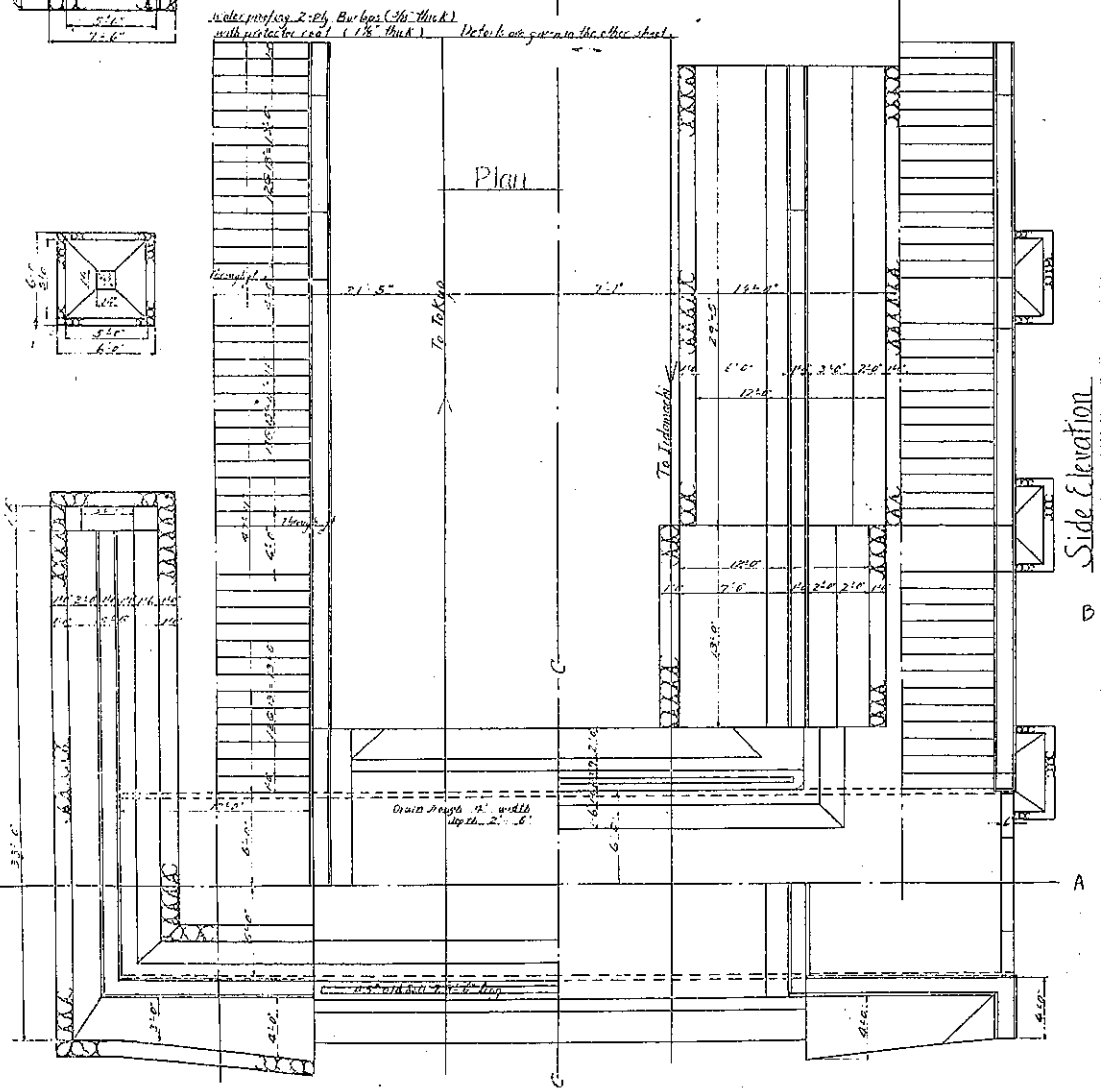
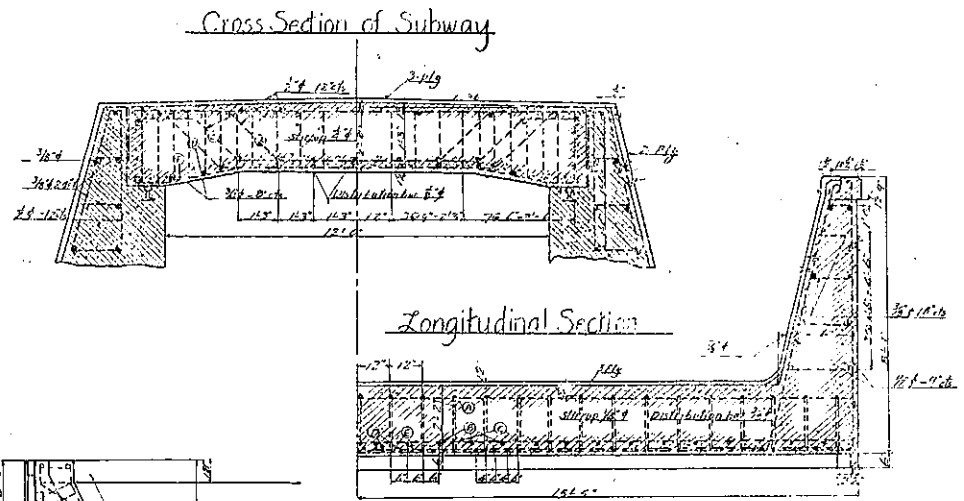
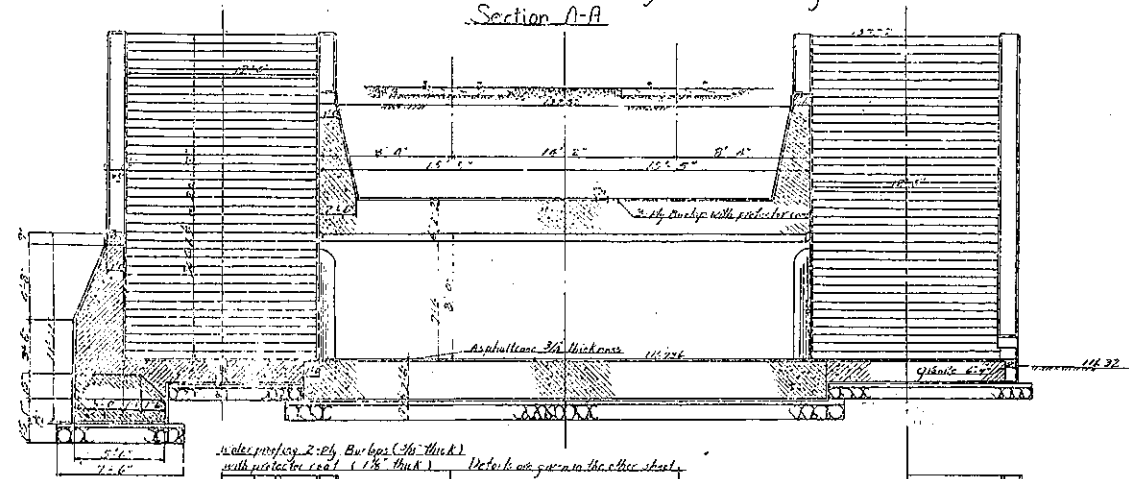
CHIEF ENGINEER

SCALE 0' 1' 3' 5' 7'

（土木學會誌第十二卷第六附圖）

附圖第六 中央線水道橋驛裏口地下道及階段設計圖

Design of Subway and Stairs (No.3)

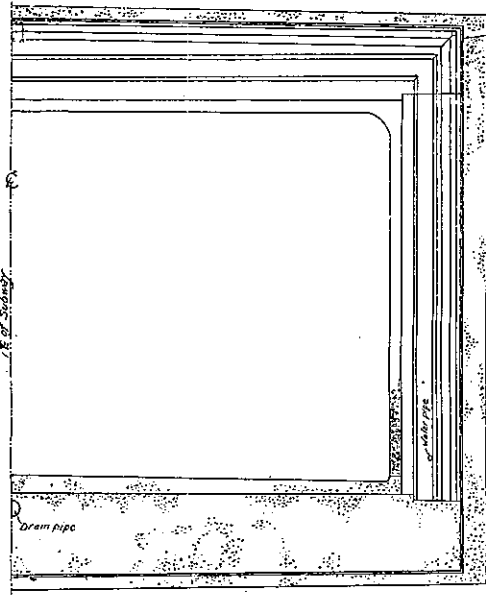


For Detail of Stair See Dig. No. 6
 Retaining Wall See Dig. No. 8
 Water-proofing See Dig. No. 2

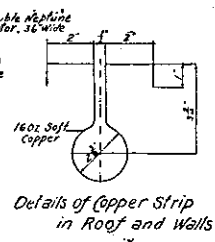
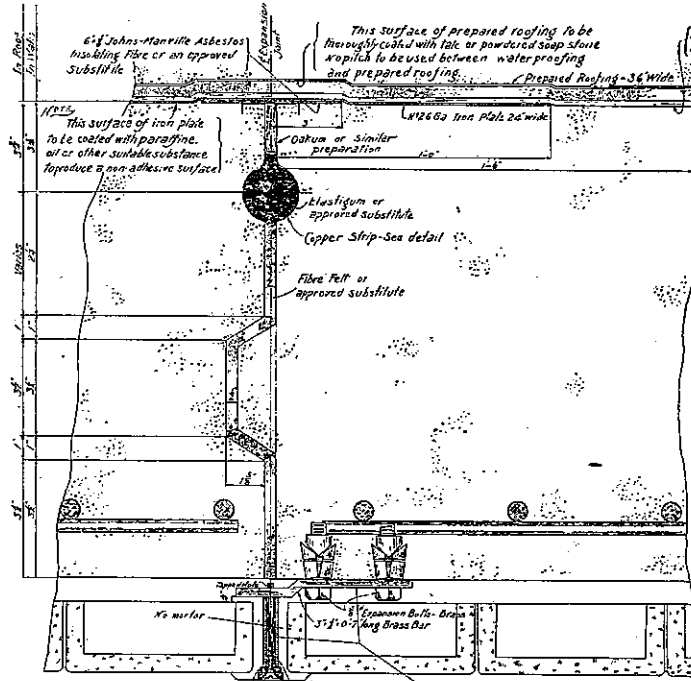
土木學會雜誌第十二卷第六附圖

1210-18

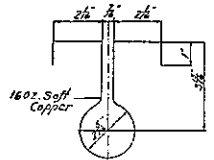
附圖第八



Half Section of Subway at Expansion Joints

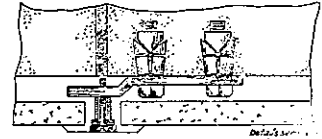


Details of Copper Strip in Roof and Walls



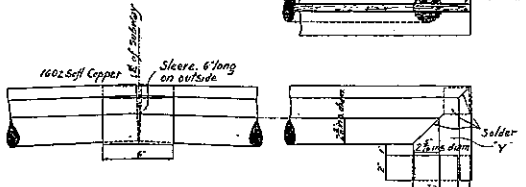
Details of Copper Strip at Y

See Detail of Joint at Corners



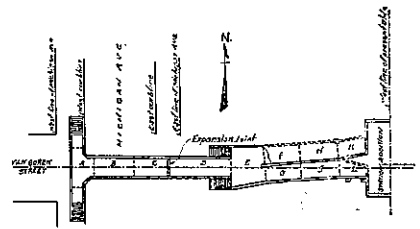
Expansion Joint Covering for Plaster

Detail of Expansion Joint



Detail of Sleeve at E of Roof of Subway

Detail of Copper Strip at Corners



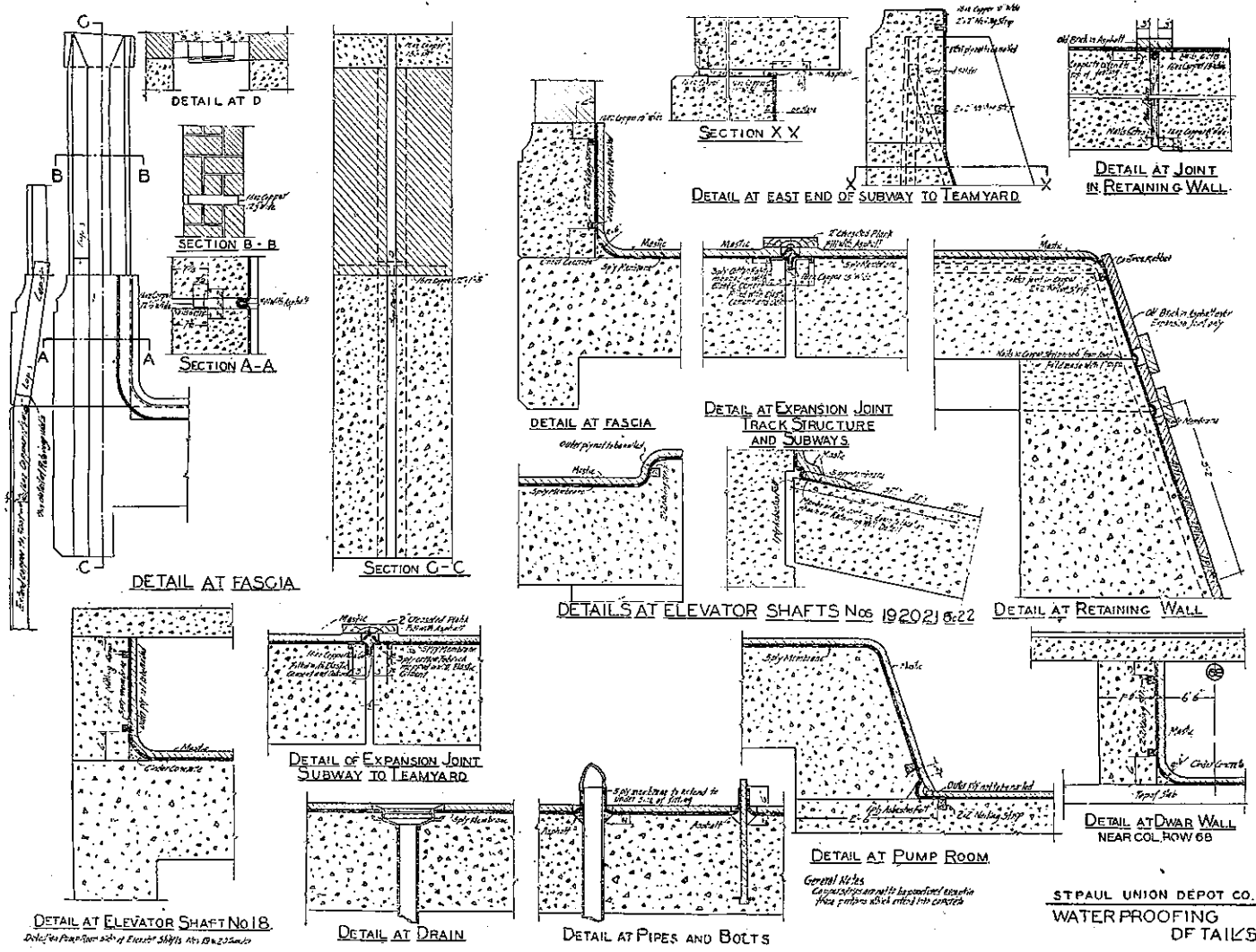
Location Diagram

I.C.R.R.
CHICAGO TERMINAL IMPROVEMENT
SUBWAY AND SUBURBAN STATION
ADDITION AT VAN BUREN STREET
EXPANSION JOINT

Jack M. Brown
DRAWING NO 2520
APPROVED
R.L. 12, 1916
FILE NO P-2-6
C.M. Estabrook

（本圖係根據第十一號大圖所製）

附圖第九

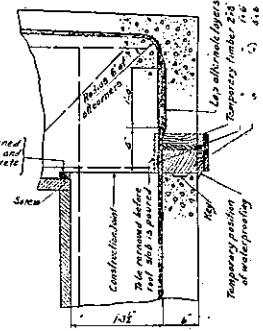
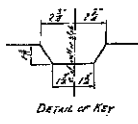
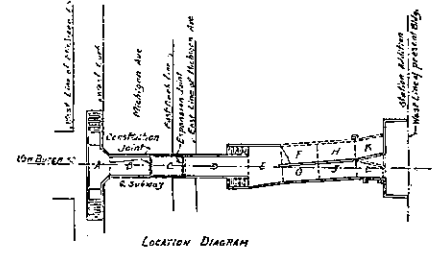
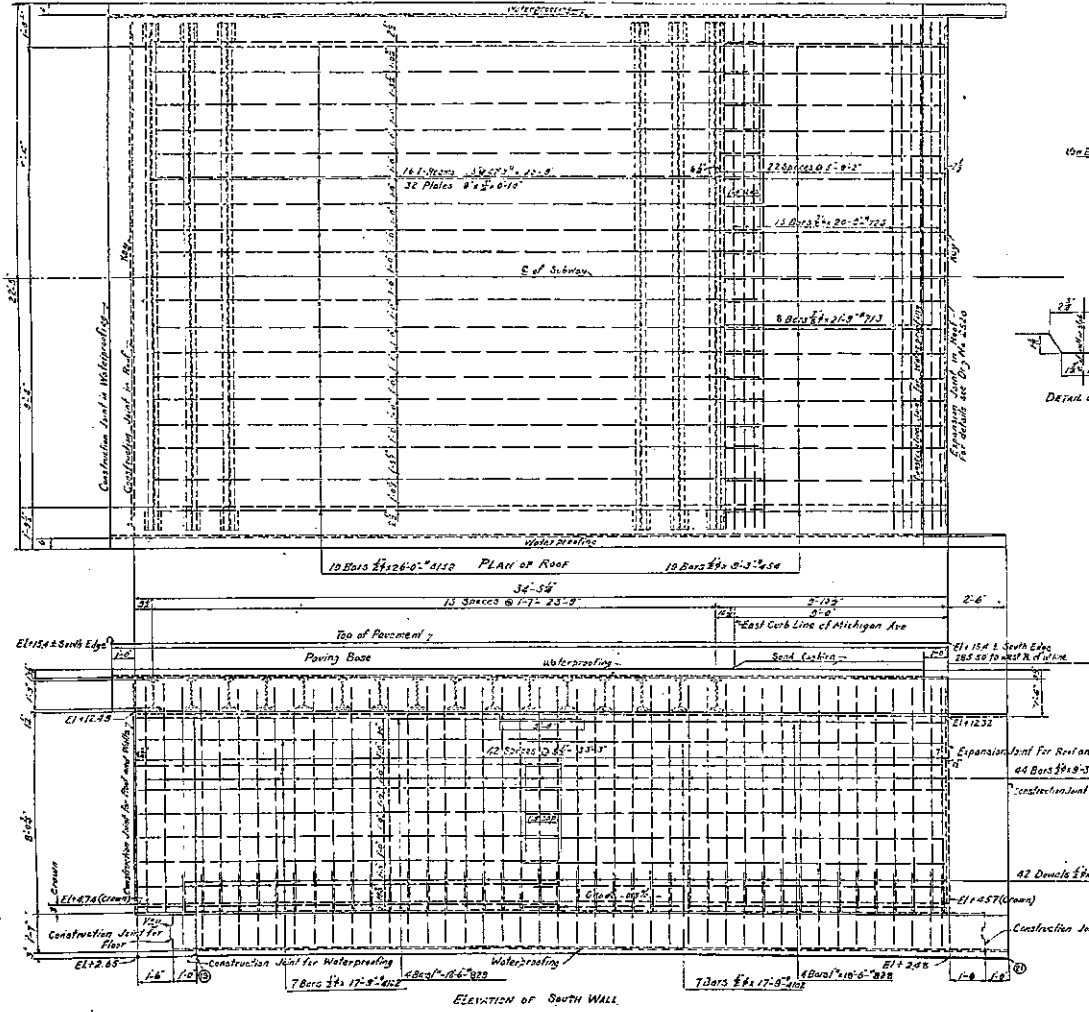


(止不機曾誌第十二第第六圖附圖)

DETAIL AT ELEVATOR SHAFT No 18
Detail of Pump Room No. 18 of Elevator Shaft No. 18, D. 25, 26, 27

ST PAUL UNION DEPOT CO.
WATER PROOFING
OF TAIL'S

附 圖 第 十



GENERAL NOTES
 Elevations refer to Chicago City Datum.
 Concrete 1:2:4 min.
 For list of reinforcing bars see Dig. No. 2728
 For typical section floor plan and north wall see Dig. No. 2518
 For plan of interior finish see Dig. No. 2343
 For structural steel details see Dig. No. 2515
 For location of lighting conduits in concrete see Dig. No. 2304
 Numbers in circles refer to Dig. No. 2729

I. C. R. R.
 CHICAGO TERMINAL IMPROVEMENT
 SUBWAY AND SUBURBAN STATION
 ADDITION AT VAN BUREN STREET
 SECTION C - SOUTH WALL AND ROOF
 Feb 15 1924

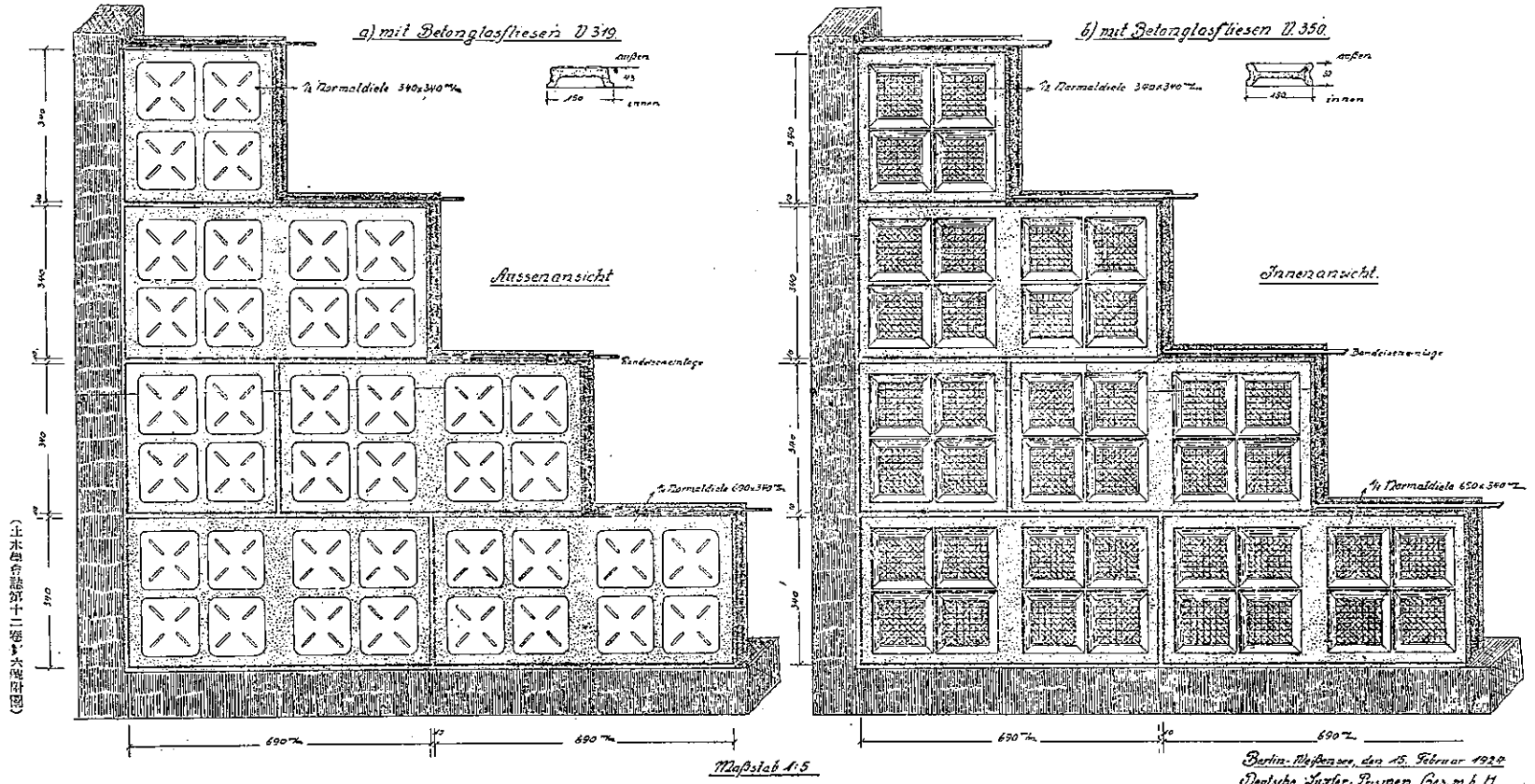
Approved: *[Signature]*
 Drawing No. 2519 EIR No. P-2-6

(此圖係根據第十一號圖樣繪製)

附圖第十一

Luxfer-Glaseisenbetondielen.

Zeichnung Nr. 329



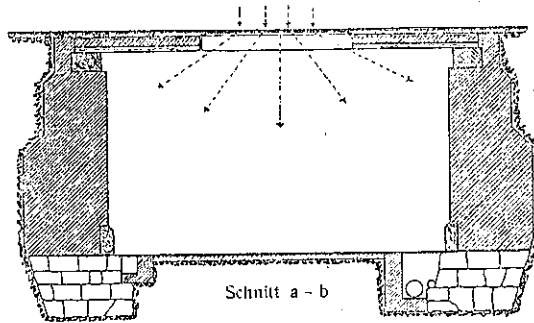
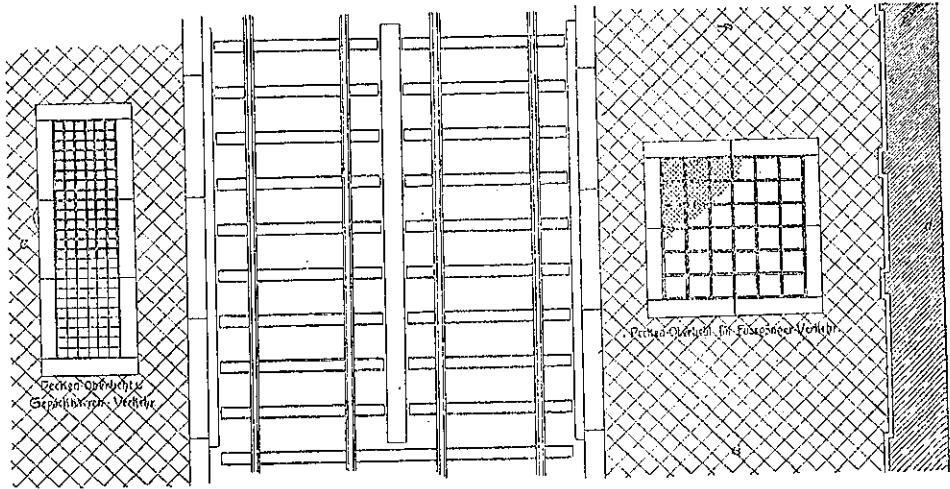
土木學會雜誌第十二卷第六號附圖

Berlin, Pfingsten, des 15. Februar 1922
Deutsche Luxfer-Porzellan-Ges. m. b. H.

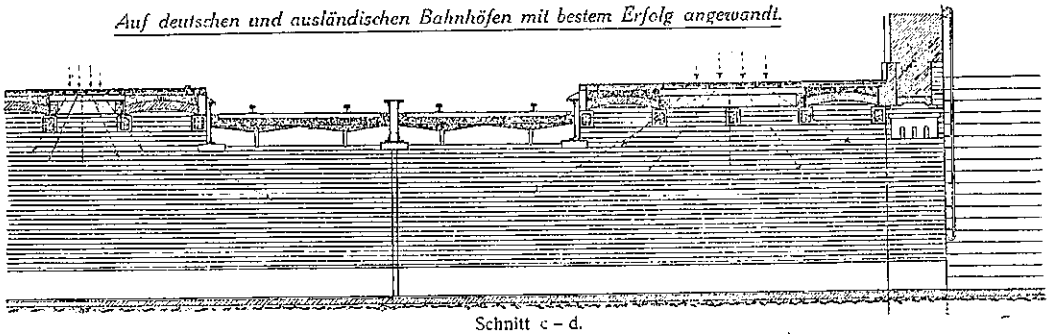
附圖第十二

Prismen-Oberlicht-Anlagen

in begehbaren und befahrbaren spezial-gußeisernen Rahmen, Modell IX und Modell X.
Zur Tageslichtbeleuchtung von Perrontunnels bei Bahnsteigen sowie für Straßenunterführungen usw.



Auf deutschen und ausländischen Bahnhöfen mit bestem Erfolg angewandt.



(土木學會誌第十二卷第六號附圖)