

## 講 演

土木學會誌 第十六卷第六號 昭和五年六月

## 輓近に於ける地下埋設物の整理に就て

(昭和五年三月廿九日本會第五十四回講演會に於て)

會 員 工 學 士 金 子 源 一 郎

On the Arrangement of Subsurface Structures

By Genichiro Kaneko, C. E., Member.

## 内 容 梗 概

本編は現今行はるゝ地下埋設物整理方法に就き其の種類を挙げ、之に基きて見たる歐米各都市に於ける埋設物整理の實狀並に帝都復興事業に伴ひて實施せる整理の方法を述べ、次で埋設物整理の一方法たる共同管道に就きロンドンの爆發及九段坂共同管道の實驗を引用して管道設計の方針を記述す。而して上述の考究に依り埋設物整理方法を結論せるものなり。

唯今御紹介になりました金子でございます。本日は權威ある當學會に於きまして、ここに掲げましたやうな主題に就て講演を致します機会を得ましたことを深く光榮に存じます。

ここで地下埋設物と申しますのは、水道とか瓦斯とか下水とか、壓搾空氣管とかいふパイプ類、電信、電話、電力等のケーブル類、架空線類及それに附屬致します變壓器とかバルブとかいふ物その他地下室の如き、地下道の如き、地下鐵道といふやうな、さういふ工作物の總てを申す積りでございます。

通常これ等は、特別の變壓器等を除きましては、殆んど道路の下に埋設せられて居りますか、或は架空線の如く道路面を占用して居る物であります。これを例へて申しますと、都市生活に於きまする關係は、恰も人體に於ける動脈血管とも言ふべき營養線にも當りますし、靜脈血管とも言ふべき排除線にも當りますし、又神經系統にも當ります通信機關の如きものを皆含んで居りますから、地下に於けるこれ等の工作物の使命は重大なのでございます。

斯く道路の用途は路上の交通だけではございませぬで、路下の利用といふことが殆んど路上の交通と匹敵すべき重要さをもつて居るのでございます。

斯ういふやうな次第で市民生活に密接な關係がありますから都市の中心地に於きましては、高層家屋の建築と共に、非常にその數量を増して參つたのでございます。數量を増して

参りますとその修繕、改築、増築、新築或は各戸へ引込線の取附、その他測量の爲の掘鑿といふやうな機會が非常に増加して参りまして、交通といふ道路本來の、第一義の機能を害することが非常に多くなつたのでございます。

それで路上の交通取締が近代に於ける都市行政上重要な問題になつて來たと同様に、地下の管理といふことが非常に重要な問題になつて参つたのでございます。どうしたならば道路の掘鑿を除くことが出来るか、除かないまでも幾らか少なくすることが出来るか、又限りある地下の面積をどうして充分に利用したならばよいか、といふ問題に對して、何處でも相當に苦心して居るのを見掛けるのであります。

で實際どんな方法が行はれて居るかと申しますと、次に挙げます四つの方法が現在實際に用ひられて居る方法と思ふのであります。

その第一の方法は先づ地下の埋設物の位置を明瞭ならしむることでありまして、これは別に積極的な整理の意味が無いやうであります、非常に重要な役目をするのであります。これで無駄な掘鑿を防ぐことが出来る、工作物の修理のやうな場合は直に所定の位置を掘ることが出来る、又他の埋設物を入れる時にどれ位の餘地があるかといふことを發見することが出来る。又どれだけの場所が空いて居るかといふことが豫め解つて居りますから、計画的にその空いて居る場所を利用することが出来ます。これが非常に効果のある方法であります。

第二の方法は、路下の利用の基準、即ち配置の標準を詳しく定めて置きまして、新規の埋設物に對しては無秩序に行き當りばつたりに掘鑿することなく、秩序ある配置の下に掘鑿せしむるやうな取締の基準とすることでありまして、これが勵行されて居ります道路に於ては、假令工作物の位置を明らかにする調査が完備して居りませぬでも、その所在を容易に發見することが出来ます。秩序ある場所に埋設してありますれば一箇所位置が解りますれば、後の見當が附く、道路中を相交錯することがありませぬから、工事に當つて他の工作物に危害を與へる機會も少い。又或る工作物を新設する場合に之に邪魔になる他の工作物を二次的に移轉することを避けることも出来ます。路幅の利用に對しては最初から人道車道の區分に從ひ、工作物の性質に應じまして、計画的に完全に路下を利用するやうに豫定することが出来るのであります。既に中心地の如き工作物が非常に多くなつて居りますやうな所では或は應用の範圍が狭いやうな傾きもありますが、將來發展致します郊外等に於きまして實行すれば効果の大きい方法であります。

第三の方法は工作物を埋ける場合の方法でありまして、成る可く直接に埋設致しませぬで一の管道を作つて、その中に工作物を收容致す方法でありまして、修繕とか或る程度の増設等の工事に當つて路面を掘起すことなく實施し得る方法であります、これが二つに分れまして、第三の方法として今申しますのは各獨立してその管道を持つ方法であります。これが現

在廣く用ひられて参りました方法であります。ケーブル類の如きは皆獨立のダクトの中に入れて居るのであります。然し水道、瓦斯の如きパイプに就ては直接に埋設をするの止むを得ない状況にあるのであります。若しもこれ等のパイプ類に對しても何か適當な方法がありますれば、この方法は一般的に應用出来る所の良い方法であるのであります。第四の方法は總ての工作物を一の共同管道の中に皆收容致しまして、絶對的に路面を掘起すことなく或る程度の増設も修繕も總て管道内で行ふ方法であります。これは徹底的な埋設物整理の解決法であります。

以上の四つの方法は殆んど分り切つたやうなことでありますが、此の四つの方法しか現在實際には行はれて居らないのであります、この第一に申しました現況圖を作つて地下の状況を明かにする、或は第二に申しました配置標準を作つて入れるべき位置を秩序的、計畫的に豫め定めて置くといふことは、費用の掛る問題ではありませぬし、是非實施しなければならぬ方法でありまして、これに就ては殆んど問題がないのであります、この第三、第四の方法に就きましては一寸問題があるのでありまして、先づパリー市のやうに、共同管道を全部の道路の下に作つてしまふ所の第四の方法を徹底的に行つたらどうかといふことに就きましては費用の関係から一寸その利益が疑はれるのであります。一般的には第三の方法の如くケーブル類は各個獨立したダクトの中に敷設し、パイプ類は其の増設等に際して路面を掘り開く事は仕方ありませぬが、リーケージ等の爲に路面を掘り開くことを避けるやうにパイプの敷設に注意して行ふことが實際一般的に行ひ得る方法かと思ひます。さうして市區改正等の道路工事が行はれる場合に、或は地下の大工事即ち地下鐵道の工事等が行はれるやうな場合、どうせ埋設物の多くを異動せしむる必要がある場合に、局部的にでも共同管道を敷設するといふことが實際上一番適當な方針と思ふのであります。

所がさういふ風な大きな道路工事のやうな場合にも、共同管道を作つてこれに一切の工作物を收容するといふことが保安上から、管理上から又經濟上から果して利益があるのだらうかといふ風な疑問を持たれて居る實情なのであります。

以上四つの方法を述べましたことによつて實はこの講演の結論の大體を既に終つた譯であります、此の四つの方法を頭に置きまして、只今から少しく歐米の地下埋設物の整理の状況に就きまして、主として今疑問視されて居ります所の共同管道に就いて見聞致しましたことを申上げまして、次で我が帝都復興事業に伴つて行ひました埋設物の整理の状況の概要を申上げ、最後にこの問題視されて居る所の共同管道に對する自分の考を若干申上げましてこの講演を結びたいと思つて居るのであります。

先づロンドン市に就いて申しますと、この市は一番世界で率先して共同管道を造つた市であります。共同溝と申しますか共同管道と申しますか、英國ではパイプサヴウエーと申しま

す。この共同管道の施設は 1861 年にガリックストリートの街路新設の際に設けられたものであります。その後街路の新設、改築等に應じまして順次増設せられてきて、現在では總延長が 8.34 哩に達して居ります。ロンドン・カウンティ・カウンシルに屬して居りますものは十九街路にございますが、その延長は約 12000 ヤードにございます。私はその中 Garric street, Charring cross road, Victoria Embankment, York street, Aldwych (North, South), Strand, Kingsway (West) の 8 箇所の共同管道を實地に視察致しましたのですが、その断面のスケッチは附圖第一のやうなものであります。

この共同坑に收容されて居りますものは瓦斯、水道、高壓水道、壓搾空氣等のパイプ、電氣軌道用、電燈、電力用の電纜、通信用弱電流電纜等の輸送用の幹線並に配給用の支線の總てであります。恐らくこの街路にあります工作物の總てぢやないかと思つて居ります。下水管は共同管道の下に敷設せられて居るものもありますが、さうでなく共同管道に添ふて埋めてあるものもあります。

概括して申しますと、この共同管道の形は一、二の例外はありますが、殆んど皆幅が 12 尺、高さが 7.5 尺の半圓形の煉瓦造りであります。街路の性質によりまして埋設物の多い所と少ない所と區別があるに關らず、それを斯く一様の形を採つたといふことは、恐らく、將來の工作物がどれだけふへるかといふことの豫想がつかなくつた爲と思ふのであります。

附圖第一中のヨークストリートの如き築造後 25 年も経過せる今日に於ても未だ御覽の通り殆んど中に這入つて居りませぬ様なものもあります。構造の詳細に就ては適當な文献が手に這入りませぬでしたが大要申述べますと、インバートはない。地質がよい爲に必要なものと見へましてインバートは只砂利を以て固めた位の程度にございます。

初めに造られましたガリックストリートの如きは、各戸への引込線の爲に人間が潜つて行けるやうな高さ 4 尺、幅 3 尺位の分岐管道が約 15 ヤードの間隔に造られて居ります。引込の管或は電線はその管道を通じて家屋の地下室に近寄ることが出来るのであります。又新しいキングスウエーのサブウエーの如きは、此の引込の爲に 12 吋の管がもつと細かい間隔で、凡そ 10 尺位の間隔に、當時の必要の有無に拘らず豫め敷設せられてあります。管道は多くは道路の中央に一條敷設せられて居ります、之は街路幅員が狭い爲かとも思ひます。アルドウィッチの如きは百尺の道路幅がありますので兩側に管道が敷設されて居ります。キングスウエーの如きは電車が通つて居りますので其の兩側に敷設せられてあります。パイプを入れる大きな管孔それから人間の出這入りします人孔等は大抵は歩道にあります。管道の中心線は大體車道にありますが、入口は皆人道にありますか、車道中のアイランドにあります。又換氣の爲に直徑 2 尺の通風孔が管道の直上に 75 尺の間隔にあります。パイプポールにも格子型の蓋がしてありますので勿論これも換氣の用をなすのであります。地下に於ける深さは極く

浅くありまして、人道の下に於けるものは2尺位、車道下のものでも3尺か、4尺位であります。ヴィクトリア・エンバクメントの共同管道は人道の下にありますので其の深さは2尺位であります。管道内には別に照明の設備はありませぬが、換氣孔からの明りで以て凡そ見當がつきます、仕事をする者は安全燈を携へて還入る事になつて居ります、下水の水取りは多くは換氣孔の下にあります、下水はトラップを経て下水管に通ずるやうになつて居ります、パイプやケーブルの敷設の方法は大して考へてないやうであります。電信電話のケーブルの如きは壁に取付けたブラツケットの上に直接引渡してあります。それも一列でなく二層に重ねられて置いてあります、電燈電力のケーブルはブラツケット上に直接に置かれたもの、木の敷板の上に重ねられたもの、鐵板製の函に入れたもの、チャンネル上に置かれたもの、アーマードケーブルとして直接土の中に埋設したもの、多孔陶製のダクト中に入れたもの等色々なものがあります、強電流ケーブルを弱電流ケーブルから或は瓦斯管から必ずしも別側に分けるやうな方針を取つて居ないやうであります。又パイプが並んだ時にもその間隔は精々6吋位しか離れて居りませぬ。インバートに置かれたものも殆んど底に接して居ります、修理等に具合が悪いぢやないかといふ風に見受けられました。バルブ等は地上から直接操作し得るやうになつて居ります。この中で一番問題なのは瓦斯パイプと電力線とが別にこれを制限することなく一つの共同管道の中に置かれて居ることです。毎日一回巡視が確實に行はれて居るといふて居りましたが、事實そのやうに見受けました。

このロンドン・カウンチー・カウンスルに屬して居りますものには規則がありまして、サブウエーを造つた道路にありますパイプだのケーブル類は命令があれば管道内に入れなければならぬやうになつて居ります、さうして其の工作物に對して料金を取るやうに規定されて居るのであります。

その料金に就ては細かい規定があります附表を御覽願ひます、一例を取つて申しますと、6吋~18吋のパイプで新規に敷設するものに對しては管道の長さによつてそれぞれ料金が違ひまして、3ポンド15シリリングから125ポンド10シリリングの間で毎年料金を取られる事になつて居ります。これは詰り席料に當るのでございます。

随分高いやうにも思はれますが、最も高い125ポンド10シリリングに就て考へて見ますと、これはヴィクトリア・エンバクメントに於ける一番長い2230ヤードに就ての例でありますから、この料金を五分の利息と致しまして、相當する元金を考へて見ますと、2480ポンドとなるのであります。これをヤード當りに直して見ますと大體1ポンド餘になります。即ちこの18吋パイプの新設に當りまして、この管道を利用致しますのと致しませぬのとの工事費の開きが日本の金で10圓餘になりさへすれば利益となるのである、これは明に利益であります。掘鑿並に鋪裝の復舊等から勘定して見ますれば、ヤード當り10圓位にはなります、交通に及ぼ

す工事中の障害除去は全然利益となります。バルブやボックス等に対しても料金は別に決つて居ります。又蓋をあけて管道に出入するのに料金を取られるやうに規定されて居ります。若も斯かる施設が無いならば、其の都度路面を掘鑿しなければ工作物に近寄ることが出来ないでありますから、又大變な利益であります。

この外にロンドン市コーポレーションの管理する管道が 15 箇所にあります。その延長が約 8 000 呎になりますので、前に申した 8.34 哩に達する譯であります。之等の外にロンドンに就て申しますと、ピカデリサーカスの地下鐵道のステーションの大改築工事を行ひました時に特別の共同管道が造られたのであります。1927 年の 1 月にこのステーションは完成したのであります。私は完成前の 28 年 9 月 24 日にその工事を見ました、こゝは御承知のやうに非常に交通繁華な廣場であります。本工事に先立ちまして最初の一年間は埋設物の整理に費された。さうしてこのサーカスの圍りに共同管道を敷設してその中へ廣場を横切つて居りました全部の埋設物を收容してしまつてから、引續き三年間を以てその共同管道を以て取圍まれた中にステーションを造つたのであります。

その工事はサーカスの眞中を 50 坪位路面を掘起して板圍ひを致しまして、材料の出入に使つて居つただけでその外は鋪裝を少しも傷付ずして、又交通を妨害することなく手際よく工事を進めて居りました。

附圖第二は一般平面圖、第三は縦断面圖、第四は交叉部の構造圖、第五は工作物を收容した所の見取圖、第六は水道管敷設中の状況であります。此の寫眞で見る如く管道はキャストアイロンのセグメント 6 個をボルトで組合せて直徑 12 呎のリングとし之を縦にボルトで組合せて一つのチューブを造つて居るのであります。ロンドンとして例外なことは瓦斯パイプを危険なりとしてこゝに入れてないことであります。ガス管だけは管道とステーションの壁との間に直接埋設されて居ります。附圖第五の見取圖にある様にケーブルのハンガー、ケーブル敷設の棚等は中々考へたものでありまして、修繕等に極く具合がいゝやうに出来て居ります。これは奥行が深くなりますと奥のケーブルに手が届きませぬから、淺くして棚の數を多くしてあるのであります。ベンチレーション・ホールは中途には無く端の遮集管道に設けてあります。尙當時未だ人孔が完成して居なかつたのではつきり致しませんが、多分人孔蓋にはベンチレーションの穴が設けられる事と思ひます。此の管道は構造上施工も迅速であり水密、氣密に作る事が容易であり、棚等の取付けにも便利であるから重要街路の交叉點等に用ふるには至極適當して居ると思はれる面白い實例であります。

次にもう一つ變つた管道がございます。それはゼネラルポストオフィス専用の電纜用管道でございます。1856 年即ち今から 75 年前に私立會社がゼネラルポストオフィスの近くからイーストン・ステーション迄壓搾空氣で運送する小包のチューブを造つたのであります。

附圖第七が其の敷設平面圖であつて第八が断面圖であります。全延長約 3 哩ばかりのもので當時 2 年間許り用ひられましたがその後具合が悪くて、小包用のパーセルチューブとしては用ひられず捨てられて居りましたが、1921 年に逓信省の擴張工事に當りまして、ホルボルン區の奨めに従つてそれを改造してケーブル用の管道にして居るのであります。横徑 4 尺のカストアイロンの馬蹄形のチューブであります。私は一昨年 12 月 3 日にホルボルン街の人孔から此の管道に入つて見たのであります。この管道が 17 日後の 12 月 20 日に大爆發をしたのであります。後に又その點に就いては申上げる積りであります。この外ケーブル用の管道は外にも數箇所あるといふことであります。

以上ロンドンの共同管道に就いて申上げましたが、次に人道の下に突出して居る個人所有の地下室に對する制限、規則と云ふ様なものを調べたいと思ひまして聞いて見ましたが規程がないやうであります。けれども事實上幅 1.5 尺~4 尺位人道の下を占用して居ります。道路管理者は斯ういふ占用は一般には許さない方針だと申して居りましたが、實際は相當に寛大に取扱て居る様であります。

それから配置標準に就ては詳しく決めたものはないやうでありますし、又地下の狀況を明かにするやうな、一の圖面の中に總ての埋設物を記入致しました総合的な現況圖とでも申すべき圖面はありません。それ故工作物を新設する場合等にはその空間を發見するのに非常に困難して居る實情であります。これを概括して申しますと、始めに申しました四つの方法の中ロンドンの如きは一も二も實行して居ない。只街路の新改築のやうな場合には第四として申しました共同管道を割合多く敷設して居るといふ程度のものであります。

次にノツチングム市に就いて申上げますと、これはロンドンに習ひまして 1862 年頃から 6 箇所の街路に總延長約 1/2 哩の共同管道が街路新設の際に設けられたのであります。此の内ヴィクトリア・ストリートとクイーン・ストリートの管道を視察致しました。兩者共幅が 10 呎、高さ 8 呎 6 吋の半圓形の煉瓦造、其の延長各 120 ヤードでロンドンの共同管道と非常に似たものであります。附圖第九は其の断面圖であります。電車の眞下にありますので、換氣孔は約 50 呎の間隔に幅 1 呎、長 2 呎の矩形で電車の軌道の間口にあいて居ります。此の街路には兩側の歩道下に建物の地下室がカーブストーンの所迄出て居りまして管道からの連絡は高さ 4 呎、幅 3 呎の支管道が 40 呎の間隔で此の地下室迄通じて居ります。收容物はヴィクトリア街の方は瓦斯管 3 吋 2 本、4 吋 1 本、水道管 4 吋 1 本、電氣電纜 6 本、クイーン街の方は通信用電纜 5 本、電氣電纜 4 本、瓦斯管 4 吋 1 本、水道管 6 吋 1 本でありまして電氣電纜或は瓦斯管を制限して居りません。然し中に這入つて居りますものは上に述べた如く比較的少く、66 年前に敷設せられたものでありながら、充分に利用されて居らない狀況でありまして、成程こんな僅なものを入れるだけでは共同管道も不經濟な感を抱かせられるのであります。

この市では總て瓦斯でも水道でも市營でありますから、管道の占用料金は取つて居りませぬ、又この市に於ても配置標準だの綜合的現況圖等はないやうであります。

次にグラスゴー市にも 1905 年にアルピオン・ストリートに 115 ヤードのものが出来ました。これは幅 6 呎 6 吋高さ 17 呎の馬蹄形のもので、矢張ロンドンのものに似て居ります。附圖第十が其の斷面圖であります。

管道は車道の中央にあり兩端に管孔があつて其の出入口は歩道上に設けてある、蓋は格子に爲つて居るので換氣の用をも兼ねて居ります。收容物は水道、瓦斯、高壓水道管並に電氣用、通信用の電纜であります。12 吋の陶管を派出して引込線を導いて居ります。雨天の日であつた爲か管道内は相當に濕潤して居つた、一箇月に一回位の巡視に過ぎぬと云ふ事でありまして随分汚れて居りました。此の市も水道、瓦斯、電氣の總てが市營でありまして料金は取つて居りませぬ。矢張配置標準、綜合的地下現況圖は備へて居りませぬ。只どういふ種類の工作物があるかといふことを現はす 1/1000 の圖面がありましたが、關係位置等を知ることが出来るものではありません。私有地下室は歩道の幅員に應じてサービスパイプの場所の殘部即ち 3 呎~10 呎を突出す事を認めて居る。

バーミンガム市では共同管道はないやうであります。又綜合的地下現況圖もありませぬ。只標準配置が郊外の都市計畫街路に簡單なものがあるのであります。總ての街路の種類毎に定めてあるのではありませぬ。大體の方針としては總て歩道の下に入れ其の位置は建築線に近い方から申しますと、先づ瓦斯、水道、電燈、電力のケーブル、通信用の弱電流ケーブル、斯ういふやうな順序になつて居ります。その規定も内規として取扱、管理上の方針として定めて居るだけであります。

私有の地下室は新道に於ては路下に築造することを許して居りませんが、中心部にては現存して居る様であります。マンチェスターもバーミンガムと殆んど同じことで、只標準配置の順序が建築線から申しますと水道、瓦斯、ケーブルといふ順序になつて居ります。この市では簡人用の地下室を歩道の下に出す範圍が規定されて居ります。差し支へ無き場合に限り内法 1 呎 4 吋は出す事を得るのであります。

リバープールも埋設物の整理に就ては同様でありまして、地下室の歩道の下への出張りは外法 1 呎 9 吋までいゝやうになつて居ります。

セント・ヘレス市に於ては 1899 年に延長約 2000 呎の管道が敷設せられたものがあるさうでありますが見る機會を得ませぬでした。

ベルリン市には殆んど共同管道の施設はないのであります。只地下鐵道工事に附帶して造られたものが一箇所あるといふことでありましたが、見る機會を得ませぬでした。市の技師の言ふ所によりますと、どうせ共同管道を造つても保安上電力ケーブル及瓦斯管を一緒に入



れることは出来ない、従つて共同管道の効果には疑をもつて居るといふやうなことを言つて居りました。併し配置標準は附圖第十一の如くはつきり決められて居りまして、この埋設物の大部を歩道の下に收容する方針を相當強く考へて居るやうであります。

従つて5米からの歩道幅でも樹木を植ゑる餘地がないと云ふやうな状況であります。元來ベルリンの歩道は幅が特別に廣うございます、多分埋設物のことを考へた結果だらうと思はれます。車道下の埋設物の配置は豫め定めて居りませぬ、これは特別の幹線に對する分でありますから路線ごとに状況の違ふものと考へて居るやうでありまして、その都度定めて行くやうなやり方であります。仲々實際的方法だと感じたのであります。地下の現況圖は綜合的のものでありませぬ、各種類を一の街路に記入したのではありませぬ、工作物の種類毎に別々の一現況圖を持つて居るに過ぎない、一緒に記入しては正確に現はすことが出来ない、要領を得ないと思つて居りましたが如何なものでありましようか、別々になつて居つては却つて要領を得ないではないかと思つて居ります。

埋設物の工事を爲す場合には圖面を作つて關係者に豫め照會し且期日、工法等を協定するのである。一般的には翌年中に工事をする總ての計畫を10月末日までに申出でまして、市の地下埋設課で之を纏めて準備會議を開いて凡の工期と工事の方法、順序を定め、再び工事の直前に打合せを行つて工事に掛る様にして居る、といふ風に仲々管理宜しきを得て居るやうであります。

歩道の下個人の地下室は4.8米以上の深さであるならば、40種を限つて差支ない場合には許可して居ります。

次にハンブルグ市に於てはカイザーウイルヘルム街に幅3米、高さ1.75米、長さ600米の共同管道が道路改築の際に1892年に造られたものがあります。これは片側の人道の下に造られて居ります。附圖第十二はその断面圖でございます。内部には照明用の電燈があり、引込管の爲に枝管道がある、管孔1箇所、人孔3箇所あるが換氣孔が無い極く淺く人道の下に出来て居ります。管道使用料は徴収して居りませぬ。

この市に於ては下水計畫の初めに當りまして、パリ市のやうに全部の埋設物を收容する大下水管を造らうといふことが考へられたやうでありましたが、矢張り經費の關係上立消えになつたやうであります。

この市には地下の配置標準が道路の種類に従ひまして細かく規定せられて居ります。附圖第十三が其れであります。

又地下の状況を一枚の圖面に現しました現況圖が1/250及1/3000の二種類あります。私有の地下室は歩道の下には將來は許さないといふ方針でございますが、實際には現存して居るやうであります。

この外ドイツの諸都市に於ては共同管道の存在を聞かないのでありますがブレスラウ市、ドレスデン市その他に於てそれぞれ適当な配置標準が定められて居ります。要するにドイツに於ては共同管道は試験的に作られたに過ぎぬが第一、第二の方法が勵行され管理が適切に行はれて居る様に見受けられるのであります。

次にパリ市に就きましては他の都市に類の無い埋設物整理の施設であります有名な大下水渠が總ての公道に敷設せられて之に瓦斯、電燈、電力ケーブルだけを除いた、その他の通信用の弱電流ケーブル、飲用と洗滌用の水道パイプ、壓搾空氣のパイプ、高壓水道のパイプ等を總て收容して居ります。従つてこの下水渠の断面は他の都市の下水道に比して著しく大きいのでありまして、幹線では小船を中に浮べて料金を取つて見せて居ります。一番小さいものでも1.8米の高さがあります。多くは石造りか煉瓦造りでありまして、下水は底の方を流れるだけであります。上の方の大部分の場所は皆埋設物を取附けるに用ひられて居るのであります。附圖第十四に断面の數例があります。この大きい下水から各戸への取附けは矢張1.8米の下水管を分岐致しまして地下室まで導いて居りますけれども、交通頻繁でない街路に於きましては小さい管で以て導いて居ります。幅員20米以下の道路に於ては道路の中央に敷設されて居り、それ以上の幅の道路に於きましては歩道に接しました車道の兩側に設けられてあります。この施設も矢張ロンドンの最初の共同管道からヒントを得て計畫せられたものであるといふことでありまして、十九世紀の後半に敷設せられたものであります。水道管の如きでも特に大きいものはこの中に收容し得ませんので單獨に敷設されて居るものもあります。瓦斯パイプは直接に埋設され、電氣ケーブルはダクト或は直接埋設で共に歩道の下に設けるのを原則として居りますが、歩道の下に餘地の無い場合に初めて車道に埋けるやうになつて居ります。瓦斯パイプの深さは1米、電氣ケーブルは深さが0.5米、兩者の距りは少なくとも50糎以上といふ風に定めて居ります。次に個人の地下室を人道の下に設けるといふことは絶対に許可しないと云ふ方針だといふことであります。パリではそれが勵行せられて居るやうでありまして、明り取の如きも道路上には見掛けなかつたのであります。

兎に角パリは埋設物の整理といふことに對しましては、徹底的の施設をもつて居りまして他の諸都市の眞似の出来ない所ではありますが、瓦斯と電氣ケーブルとを下水渠中に收容して居ない爲に、私の滞在中にケーブル工事の爲に街路を掘返して居るのを屢々見たのであります。

次にスエーデンのストックホルム市に就て申し述べますと共同管道は存在致しませんが附圖第十五の如き配置標準がありまして新道は勿論在來道路に就ても成る可く之に依つて整理して居ると言ふことであります。其の他ヨーロッパに於きまして尙イタリアのミラン、ベルギーのブラツセル、スペインのバルセロナ市等に共同管道が試験的に僅か宛敷設されて居る

といふ事ではありますが、これ等は視察する機會を得なかつたのであります。

次に米國に就て申述べますと=ニューヨークのマンハツタン區に於きましては地下の混雜は想像以上のものがあるのであります。斯ういふ状態の所へ増設等をする場合にはどうしたならばいいのか殆んど方法があるまいと思はれる行詰りの状態でありまして、一例を取つて電燈電力のケーブルに就て見ますと、之は一の會社であります、マンハツタン區だけで延長7000哩、人孔11000、配給函54000になるといふことであります。丁度この區は東京の震災で焼けた區域と同じやうな面積に見受けませんが、その中の電氣ケーブルの延長と比較致しますと約7倍の長さになつて居るのであります。これは一例でありまして、恐らく電信電話に致しましても總て數倍であらうと思ひます。その上に埋設物の種類も東京では未だ敷設されて居りませぬ蒸氣管、冷蔵用送氣管、送油管等があります。尙瓦斯の如きは曾て8會社があつて各々供給管を有して居つた様な事情もありまして埋設物の數は實に夥しいものであります。而して=ニューヨークの道路は充分廣くないのに關らず歩道の下を埋設物の爲に利用せしめずして、總て建物の地下室の爲に提供せられて居りまして、車道だけを埋設物の爲に當てられて居りますから彌が上に輻輳して居るのであります、附圖第十六は其の一例であります。

これは地下鐵道工事に當りまして請負人に渡す參考の圖面でありまして、これはブロード・ストリートとビーバー・ストリートの交叉點の地下の狀況であります。地下鐵道の設計に際してこれだけのことを調べたのでありまして、附圖第十七は整理計畫の圖面でございます。歩道下を占用する地下室に對しては平方呎當り1弗〜2弗、街路の等級によりまして地代を取ることになつて居ります。

共同管道は米國ではパイプギャラリーと申して居ります。=ニューヨークでは地下鐵道工事の時に附帶して共同管道を敷設したらどうかといふことが屢々研究せられ問題になつたのであります、只デランシー・ストリートに400間許り敷設したに過ぎない、これも瓦斯の爆發を懼れて共同管道としては利用して居らないといふことであります。

尙マンハツタン區には地下の現況圖の明確なものもありません、又配置標準もありません、實際上増設等の際に何處へ埋けたらいいかといふことを見附けるのに非常な困難をして居るといふことであります。豫め一の場所を豫定して工事を進めて行つて、曲管を用意して居つて、途中で臨機に方向を變じて行くと云ふことであります、スチームのパイプ等は構造上無暗に曲げることが困難でありますから、前以て適當な場所を發見する爲に試験掘を行つて居るといふことであります、上述の様な有様でありますから随分困難なことと思ふのであります。

マンハツタン區にはダウタウンの最も繁華な區域に當時地下鐵道工事が行はれて居りましたので、サウスフェリーからナッソー街を通つてブルツクリンブリッジの西詰まで視察致しま

したので、掘鑿に依つて露出して居ります混雑した埋設物の状況をよく見ることが出来たのであります。工事中は瓦斯管を除きまして皆パイプ類は土留用の梁にワイヤーで吊してありました、築造工事が終つて埋戻す時には、地下鐵道の構造物の上にコンクリートの柱を建てパイプの如きものは一本毎に一箇所で支へるやうにして大多数は従來の位置のまゝに埋戻すやうにして居りました。其の際には接合部に手入をするは勿論、一部の曲りを直したり、増設を行つたりして居るのであります。瓦斯パイプは、假のスチールパイプを道路の上に歩車道の境界部分に敷設致しまして掘鑿中には吊して居らない。又メインパイプの横断して居るやうな所は假の支保工を致しまして道路の上をクロスオーバーして居るのであります。

マンハツタン區では上に述べたやうであります、その他の區に於きましては現況を明かにすべく圖面を作製して居るのであります。ブルックリン區は1906年以來デイビジョン・オヴ・サブストラクチャーといふ係を設けてこゝで一切の埋設物の事務を扱つて居ります。路面掘鑿の機會等には必ず吏員が出張して精細に位置を取つて參つてそれによつて圖面を整理して正確なものとして居るのであります。之に依りまして新しき出願に對する適當な判斷の資料とすると同時にその現況圖の謄寫を希望する者に對しては料金を取ることになつて居ります。2500尺までの長さに對しては尺當り5セント、それ以上に對しては尺當り3セントの料金を取つて居りますが、これは幾ら料金を取られても非常に便利なものであります。地下の混雑した状況をこの圖面なくして知るといふことは困難な問題でありますから、事業者に取りましては決して高くはないのであります。地下の工事を致します許可を得たものは竣工の後に敷設した位置の明確な圖面を提出することを要求せられるのであります。之にはカーブストーン等の地物からの距離及深さ並に工事中に露出した他の埋設物の位置を記入することになつて居ります。圖面は巾32吋、長42吋の切圖であつて縮尺は1/240である、クイーンズ、リッチモンド等も同様に行つて居ると云ふ事であります。

ヒラデルヒア市に於ては1887年から特別な係が設けられて同様な方法を行つて埋設物の現況を明にして管理の事務を行つて居ります。

シカゴ市に於きましては共同管道に就きましては種々調査研究が行はれまして、地下鐵道の工事の一部に附帯して小區間に敷設せられたものがあるといふことでありましたが、視察の機會を得ませぬでした。

以上歐米の事情を概略申上げた積りでありますが、次に我帝都復興事業に伴つて行ひました埋設物の整理の状況に就きまして若干申上げたいと思ひます。

震災によりまして地下埋設物は多少損害を蒙つたやうでありましたが、夫々修理を加へまして大部分は使用に堪へたのであります、埋變へる必要がなかつた。架空線は一度は全部燒けてしまつたのでありますが半年乃至一年の間に殆ど復舊してしまひました。電柱の太さ等

は假りのものもありましたが、殆ど數に於ては復舊してしまつたのであります。

従つて區劃整理の計畫に依りまして非常に多數の斯かる工作物を動かさなければならぬといふ必要に迫られたのであります。輸送用幹線及配給用支幹線の兩者を合せまして其の移轉整理致しました延長は、パイプ、ケーブルを皆含めて申しますと、200 萬米餘になりますので約 500 里の延長になります。これはその區域に存在致しましたこれ等の種類の工作物の約 5 割の延長に當つて居ります。即約 5 割の工作物を動かしてしまつたのであります。架空線は 42 000 本ばかりを動かしました。これはこの區域に存在致します架空線の 8.7 割に當つて居ります。之等の補償費は 16 866 000 圓に上りました。此の仕事の外にバラックが移轉致しますと引込線から屋内の裝置に至る施設を皆動かさなければならぬのであります。即電話の移轉しましたのが 36 000 餘口、水道栓を動かした數が 132 000、電燈は 100 萬燈餘であります、瓦斯は 87 000 軒餘であります。この費用は 8 662 000 圓に上りましたので合計 25 528 400 圓となります。

この外に電車を動した補償を加へまして區劃整理の施行者が各工作物所管の官公會社に補償致しました合計の金額が 2 800 萬圓に上つて居るのであります。この外に各官公會社自身が此の事業の爲に負擔致しましたものを合算致しますと 4 300 萬圓位にならうかと思ふ大整理工事であつたのであります。この幹線及支幹線の移轉は區劃整理の場合には同一の街路内で簡單に行ふ事は出来ぬものが多いのであります。何故と申しますと今回の如き區劃整理に於きましては在來の道路を或程度無視して計畫されたものであります。態々無視した譯ではありませぬが、街路の系統に重きを置いた結果、さうなつたのであつて、止むを得ないことではあります、在來道路の廢道になるものも相當にあつた。而も新道の開設前に廢道が行はれるので簡單に移設の計畫が考へられないのであります。それでどういふ風に扱つたかと申しますと、一路線毎に扱はず區劃整理と同様に一地區毎に移設の計畫を立てたのであります。

附圖第十九は第十二地區の例であります、廢道内の工作物を皆新街路に埋替へなければならぬ。どの線がどこへ行くかといふことは簡單には言へない。それでどうしても一地區を一の單位として以前の施設に對應する施設を新街路系統中に計畫を立てたのであります。斯く新しい街路の中にその街路に相當する所の各工作物に取りましても都合のいゝ新系統を立てることが出来たのであります。丁度換地設計が地上の工作物に對して行はれると同様に、これは地下に於ける工作物の移轉設計なのであります。斯ういふ風に豫め計畫して置きますと、バラックの移轉の順序によりましては撤去を待たずに豫め新線を埋設して置いて、バラックの移轉に順應させるといふことも出来たのであります。

附圖第十九は特に講演の爲に作つたもので一の圖面に地區關係の工作物を全部記入致し

ましたが實際のものは瓦斯水道等の七つの種類の工作物に對して計り 7 枚の設計圖を地區毎に作つたのであります。その圖に現します設計の内容は別に各所管者と協定致しました單價の種類と員數を直に計上することが出来るやうに單價別に符號を區分して記入致して居ります。地區の數は 66 ありまして七つの種類でありますから、462 枚になるのであります。架空線の如きは單價の種類が多かつたので複雑な圖面になりました。之は單價の協定と共に非常に手數の掛る仕事であつたのであります。併し斯く全體的に扱ひました關係上、一箇所で掘上げました管を他の所に使ふといふことを考へに入れた補償でありますから、整理施行者の手に倉庫を持つて居つて材料の受入れをすると同様な程度の無駄のない補償が出來たのであります。

又引込線及家屋の中の部分まで整理施行者の手で行つて何故家屋の移轉費と同様に補償金で支拂はなかつたかと申しますと水道でも電話でも家屋の移轉と連絡を取つて取外し取付を行ふことは各個人の手では容易ではありません。延ては此の爲にバラツク移轉に支障を生ずる事を恐れた爲であります。各關係の申込用紙に記入するだけで整理施行者が間に立つて仕事を進めて行つたのであります。

これ等の事務を進めますのにどういふ順序で行つたかと申しますと、東京市に於ては大正元年から二年に掛けまして、この地下の狀況を明かにする必要ありといふことで約 5 萬圓の經費を以て 1/300 の地下の現況圖を、必要な断面圖まで揃へて調製したものがあつたのであります。これが市役所に保管されて居つたので、全力を注いで關係部分約 250 枚を謄寫したのであります。さうしてその圖上に區劃整理の最初に出來ました計畫圖を記入して見ました。之に依つて餘り理想的な區劃整理を行つては、埋設物の移設が激甚増大することが分つたので、この埋設物の現況圖から今度は逆におそはつて區劃整理計畫を相當に変更したのであります。斯くして初めて埋設物の所要移設數量が確定したのでこの工事費に對する根據ある所要費額を計上する事が出來たのであります。

斯ういふ風に所要額が決つて參りました關係上、共同管道を敷設する費用として計上されて居りました 700 萬圓の豫算も斯く必然的に使はなければならぬ補償費が明になつて參りまして、而もその費額に該當する金額が當初の豫算に計上されて居らなかつた關係上、共同管道の費用を之に振向けることになり、結局、主要街路から架空線を撤去し様と云ふ考も沙汰止みとなつて試験的に三路線に共同管道の敷設をすることに止つてしまつたのであります。

以上のやうな次第で、整理された後の街路と雖も從來通り架空線があるし、一見埋設物の整理は區劃整理に附隨せる止むを得ざる移轉を行つたに過ぎぬのではないかといふやうな感がありますが、實は内容に於ては相當に地下の面目を改めたことになつて居ると考へるのであります。

これは先程申しましたやうに、地區ごとに移轉の計畫を定めましたことによつて各工作物の方の側から見ますと、配給系統は街路の新系統に順應して秩序正しい配給系統を作ることが出来たのであります。又街路の方から申しますと、街路下を最も有效合理的に利用し得るやうに配置の標準を定め移轉工作物は總て之に従つたのであります。この標準は各所管者に無理のないやうに協定する必要がありますので總ての関係者を集めて約一年間ばかり掛つてこの標準が成立したのであります。附圖第二十が其れであります。

新街路では必ずこの標準に依つたのであります。在來道路を擴築した様な場合には必ずしも直に之に依る事は出来なかつたのであります。出来得る限りこれに準ずることに努めたのであります。而して今度の埋設の際には其の位置を正確に記録して置く事に勉めたのであります。圖面にはカーブストンのやうな地上に於ける基準からの距りを數字で記入してその位置を明確にするやうに定めたのであります。次に幹線街路の大部が舗装されることになりましたので區劃整理とは別の地下埋設物の整理が必要になつたのであります。舗装しない街路でありますれば、假令新しい街路の中を斜に横斷して居つても、街路内にありますれば其の整理は後日にゆずつて、整理しなかつたのであります。舗装するに當つては再び整理する機會を失するのでありますから電車の移轉等も考へ又甚しく屈曲して居るものに對しましても其の際充分に整理をすることゝ致しまして、舗装街路の總てに埋設物の整理の計畫を立てたのであります。この計畫を立てる爲には先程申しました東京市の大正2年に調査致しました現況圖でもまだ充分正確を期する事が出来ませんので、改めて 18000 圓ばかりの經費を以て要點を撰で試掘を行ひまして、正確なる 1/300 の現況圖を造り、これに新街路及新軌道の位置を記入し、それによつて可成配置標準によつて埋設物移轉の設計を立てたのであります。

一例を申しますと附圖第二十一は須田町の整理設計圖であります。斯ういふ設計を立てるには先づ街路設計を示して各工作物所管者から工作物に對する整理の意向を聞き其の回答を集めて行ひます。案が出来ますれば關係者を全部集めて協議會を開き先づ位置を決定し次に工事施工の期日を定めるのであります。全く新しい街路では各工作物が同時に工事する事も出来るのであります。現に交通の頻繁な街路でありますと一齊に掘起されては現在の交通を阻止することになりますから、順序を定めて工事を行ふ必要があるのです。附圖第二十一(其の三)が其の施工期日を表に表したものであります。この爲に約半年はどうしても舗装前の整理として期日を要したのであります。

斯ういふ風に各工作物の種類別に色々な調査をするので、夫れ々専門の技術者を關係の各官公會社から協力を得て集めまして埋設係と稱する一つの係を作つて復興局では土木部の工務課長に置いて計畫に當り出張所では工事課内に置いて實施に當つたのであります。主として最

初の計畫時代は太田土木部長、安部工務課長次に實行の最盛期には大岡土木部長、平山工務課長が此の事務を主宰されたのであります。只今では宮内、田沼技師がその殘務の整理に當つて居られるのであります。

先程試験的に共同管道を築造したと申しましたが、其れは三箇所ありまして第一は第二號幹線街路中九段坂に輸送用の幹線のみを收容する目的で造りましたもので附圖第二十二が其の断面であります。幅9尺高さ6尺の矩形鐵筋混凝土造りで延長150間車道下に北側人道に沿ふて敷設せられました。第二は主として架空線を撤回する爲に造つたものでありまして第五號幹線街路中濱町の金座通りに歩道下に設けたのであります(附圖第二十三)。

第三は配給用の支幹線を總て收容する目的を以て造られた共同管道でありまして東京驛裏口の七號幹線街路の兩側歩道下に敷設されたのであります。その主なる構造は附圖第二十四にあります。

以上の三箇所は僅かながらも架空線の無い埋設物の爲に掘起されることのない街路を造ることが出来たのであります。九段坂管道及東京驛管道は共に瓦斯管及電氣ケーブルを他の工作物と共に皆收容致したのであります。

次に復興局が行つたものではありませんが、この復興事業中に、本建築を行ふ際に之に附屬した地下室を歩道の下に建設し度いといふ出願が一、二出て参りました、之は將來相當に殖へる傾向のある問題と見まして、慎重に研究して次の様な方針を定めたのであります。歩道下に建物附屬の地下室を造る時には、歩道下の配給用支幹線に對する専用の共同管道を附圖第二十五に従つて附帶して造るといふことを條件として許すといふ内規を造つたのであります。上野の松坂屋に於て既に實施せられたものがある筈であります。斯かる方法は外國にも例のないやり方でありまして、適當な處置と思ふのであります。

以上復興事業の關係に就いては大體申述べた積りでありますが、燒失區域街路の埋設物に對しては従來とは違つて餘程秩序ある状態になつた譯でありまして相當に考慮せられた街路を作る事が出来たと思ふのであります。

尙共同管道に就きまして少しく申述べたいと思ふのであります。それは前に申しましたやうに各國で共同管道を多少とも造つたのであります。その延長は、パリ市を除きましては、10哩内外に過ぎないのであります。パリ市は仲々長く300里位あるかと思ひますが、このパリ市と雖も瓦斯管及電燈のケーブルは入れてありませぬ、而して各都市の技術者に聞いた所に依りまして將來の増設に對して餘り熱心でないのであります。これは共同管道を如何なる場合に施設したならば價值があるか、造るとしても、瓦斯管、電線を共に收容することが危険が無いといふ問題に對して未だはつきり解決して居ない結果と思ふのであります。此の問題に關して少しく私の考へを申上げて見度いと思ひます。



共同管道を施設する事の利益を挙げますと

- 路面掘開に原因する交通障害の除去
- 路面維持費の低下
- 路面耐久力の増加
- 路上工作物の除去に依る路面利用の増進
- 地下埋設物の整理並に占用地積の節約
- 埋設物敷設費の低下
- 埋設物管理の容易並に確實
- 埋設物の耐久力の増加並に維持費の低下
- 適當の設計と管理に依り電氣及瓦斯の危険事故の防止
- 或程度の擴張工事の容易

凡以上の十項目となると思ひます。次に之の實施を妨ぐる主たる原因としては次の事項を擧げる事が出來ます。

- 各工作物の管理者が異なる爲管理上共同管道内の敷設を好まざるものゝあること
- 設計並に建設費の分擔に關する協定煩雜なること
- 工作物の將來の擴張を豫定することの困難なること
- 在來道路に築設する場合には既設工作物の假移轉並に本移轉に多額の費用を要すること
- 架空電線式をケーブル式に更むる爲建設費の増加すること
- 管道建設の爲に一時的に經費を要すること
- 設計適當ならざるか、監視を怠る時は時として電線の發火或は瓦斯の爆發を惹起する危険の恐れあること
- 收容工作物の少なき時は管道の建設費が比較的高率に考へられること

凡以上の八項目の如きものであります。

以上の事項の内經濟的の點に就きまして、九段坂の例で考へますと、この管道の建設費は約9萬圓を要したのであります。この中に埋設物を移入する費用に約76,000圓を要した。これを共同管道に移入せずしてケーブル類は各單獨にダクトに入れ管類は各々直接に埋設すると致しますと、凡142,000圓位掛るといふ見込みであります。其れ故66,000圓だけは直接の利益でありますので管道建設費から之を差引ますと残り24,000圓だけはこの管道を造つた爲に一時的に餘計の出費となつたわけであります。これだけの埋設物を若し直接街路の下に埋けるとすれば、少くとも6間幅の街路を要すると思ひますので之に相當する街路の鋪裝費等を考へますと、約5萬圓近くは掛りますから、言葉を變へて申しますと5割高い鋪裝をして置けば、將來掘返へすことのない路面を造ることになるのであります。決して高いものとは思

へないのであります。尙將來或る工作物が一つでも新設、増設されるといふ場合を考へますと直にこの中で出来るのでありますから、非常な利益になるのであります。

次に瓦斯管と電気ケーブルを入れる危険に就て考へて見ますと、ケーブルに就きましては被覆が破れてスパークが出るやうになりますれば其の一部を燃焼することになります、管道の爆発を起す様なことはありません。又管道内に入れて置く事がケーブルに對して特に傷み易い影響を與へることも考へられませぬのであります。瓦斯に就いては若しもリーケージがあつて、換氣が行はれずこの中の空氣と混合をして遂に其の混合率が或程度に達した時に點火の機會が生ずるならば爆発の恐れが無い譯ではありませんので、危険ではないかと考へられるのであります、私の見る所は少しく異つて居るのであります。

この問題に對して、一昨年 12 月 20 日午前 8 時から翌 21 日の午後 2 時に互りロンドンの中心地區に起りました街路の爆発が非常によい參考になりますので少しくこの爆発に就て申し述べますと、前にも一寸申述べて置きました通り之は附圖第七にありする通信用ケーブルの専用管道の爆発であつたのであります。之の管道はヂエネラル・ポストオフィスからイーストステーション迄敷設されて居りまして其の中間のセントギレスサーカスからハイストリート、ブロードストリート、ハイホルボルン經てキングスウエーの交叉點迄約 1/2 哩を 12 月 20 日午前 8 時に一齊に殆ど舗裝街路の全幅を爆発してしまつたのであります。舗裝の一部はシートアスファルト、一部は木塊でありましたが共に基礎迄の厚さは 1 尺からありましたが之を喰ひ違ふ位に破壊してしまつたのであります。

21 日の夕に内務大臣から原因調査の委員が任命せられまして綿密な調査研究の後に報告書が提出されて居ります。爆発が此の管道から起つたと云ふ事を認定致しましたのは管道の破壊と街路の破壊とが全く一致して居るからであります。此の破壊區間中ハイホルボルンのウエスターン・セントラル・ヂストリクト・ポストオフィス前の人孔を中心として兩方に各々 90 ヤードの區間が破壊されずに残されて居ります。之の人孔から點火の機會が與へられたものと推定されて居ります。何故ならば丁度爆発の時にポストオフィスの作業員が此の人孔から作業の爲に管道内に入つたのであります。其の目的は管道内に悪瓦斯が侵入して居るのに氣付て換氣を行ふ爲にポータブルのブローワーを持つて來て管道内の動力線に連絡する爲でありました、多分其の際にライターでも點火したのだらうと云ふ推定であります、中に入つた作業員は死亡致しましたので其の邊が明瞭致しませんのです、點火地點即ち爆発の中心とも云ふべき點の附近が何故破壊されなかつたと云ふ事はダブリュー・エー・ポーン教授の 2 吋の硝子管中に於ける石炭瓦斯と空氣との混合物に點火して其の燃焼の進行及爆発の狀況を實驗した事に依つて立證されたのであります。

爆発瓦斯に就きましては揮發油の蒸氣或は下水醱酵瓦斯等も數へられぬではありませんが

所要量の多い事から考へて附近に其れだけの徴候が無いのであります。然るに此の街路に沿ひまして石炭瓦斯の漏洩は從來屢々起つたのでありまして遂に石炭瓦斯と断定されたのであります。この管道は先程申したやうにケーブル専用の管道であつて、瓦斯パイプは入れて無いのであります。元來壓搾空氣で小包を送る爲に造つたのでありまして、後に遞信省が引取りましてから所々にマンホールを煉瓦で造つた、マンホールからはダクトが各街路に連絡して居る、斯様な次第で、既にエアタイトの性質は失つて居るのであります。それにも拘らずマンホールの蓋には換氣用の穴がない、さうして多分濕氣等を豫防する意味でありましたが、マンホールの蓋の周圍にはヤーンを詰め、鍵の穴にもヤーンを詰めてあつたのであります、其れ故附近の瓦斯が侵入致しまして漸次蓄積され其の量が3000立方尺に及び空氣との混合割合が爆發率たる  $7/100$  に達し遂に爆發を惹起したものと委員會では認定して居ります。これによつて教へられますことは、鋪裝街路の地下に於て空洞を有する所の工作物は其の内に瓦斯パイプを收容すると否とに拘らず、瓦斯の危険を感じなければならぬ。従つて斯ういふ空洞はコンチニアス・ベンチレーションの設備を有するといふことが必要である。委員會の最後の決議として強く此の點を述べて居るのでありまして、實に尤な事でありまして。既に九段坂に共道管道を設計しました時に、我々も此のベンチレーションのことは考へて居つたのでありまして、昭和3年3月9日から30日迄13日間に亙りまして、九段坂共同管道内のベンチレーションの状態を芥川復興局技師が主となつて調査したのであります。

附圖第二十六の上表は此の實驗の結果を記録したものでありまして、路面の風速及其の方向、路面と管道内の溫度及濕潤の差、人孔の開閉、管道内の交通、路面の交通、管道の縱斷勾配、瓦斯の漏洩等に依つて影響を受ける事と思ひまして種々な狀況の下に實驗致したのでありますが一番少ない時で毎分19尺の速度がありまして大體換氣が良好と認められたのであります。これは管道の中で煙を流してその動きを見たのであります。斯かる氣流に依りまして管道内の換氣が如何に行はれるかといふ計算をしたのが同圖下表であります。平均氣流速は實驗から得た最大速度の約  $1/3$  と取つて計算したのであります。全部蓋を閉めて置いた時の平均速度は21.8尺となつて居りまして、之に依りますと10時間後には管道内の當初の空氣は3.2%しか残つて居ない事になります。この場合に7%の爆發量に瓦斯が達するのにはどの位瓦斯の漏洩がある時に生ずるかといふと、毎時1360立方呎の漏洩がなければ、7%の蓄積量には達しないやうに算出されるのであります。今言ふ1360立方呎といふのは大變な量でありまして、家庭用の1/4吋の火口から出ます1/16吋壓力の瓦斯でありますれば、30個の栓を皆開け放したといふ程にも當るのであります。勿論僅な實驗でありますから直に之を以て各種の場合に對する換氣の状態を速斷する事は出来ませんが適當の距離に適當の換氣孔を設けると云ふ事だけで特に風車等を用ひなくとも相當の換氣が行はれるものである事を知

るのであります。元來石炭瓦斯の匂は 1/10 000 程度で感ずるのでありまして爆發量は前にも述べました通り空氣に對して 7/100~9/100 でありますから、一週一回位の巡視を勵行致しますれば其の漏洩に氣付く事は大して困難な事では無いと考へるのであります。又共同管道にパイプを入れた爲に溫度の變化に依つて土中に埋設した場合と比較して特別な外力を受けることは無いかと云ふ點を平野復興局技師が主として調査したのであります。附圖第二十六が其の實驗の結果であります。春、夏、冬の三季に行ひました、地中の溫度は牛ヶ淵公園内で地下4 尺の所に寒暖計を埋めて計つたもので、空氣中の溫度は中央氣象臺の觀測であります。殆んど地中同様に其の變化は少ないのでありまして、平均溫度は稍々地中よりは高い様であります。其の他の點に就きまして管道内に於ける外力の少ない事は明瞭であります。

以上のやうな實驗から見ましても亦ロンドンで爆發した例で見ましてもキングスウエー及チャーリング・クロスロードには先に述べましたロンドン・カウンTEE・カウンシルの共同管道がすぐ近くを通つて居りケーブルダクトが之と連絡して居るに拘らず、換氣孔を有する共同管道が爆發せずして、エアタイトなりと信じて換氣孔を有しなかつたケーブル管道が爆發して居ります。斯ういふ例を考へて見ますと、適當にベンチレーションの考慮せられた共同管道は瓦斯に對しては危險が無いばかりではなく反つて之に收容する事に依つて地下に於ける瓦斯の漏洩に基因する障害を除く事が出来ると思ふのであります。

最後に再び埋設物整理方法に對する 結論を繰返へしますと

- 一 現況圖を正確に作ること、
- 二 配置標準を定め管理の基準とすること、
- 三 各別に埋設工事が行はれる場合にはケーブル類はダクトとし將來擴張に對して相當に餘裕を見込むこと、瓦斯、水道のパイプ等に對しては漏洩を防ぐ爲に敷設方法特に接合部に注意すること、近頃用ひられ始めたるビクトリツク・ジョイントの如きも耐久性に關して疑問はありますが此の點に關する一考案なりと思ひます。尙瓦斯の漏洩を知る爲の一の考案を附圖第二十七に示して置きました、斯かる装置がありますれば漏洩瓦斯は管の肌を渡つて豎管を通じて路面に逃げますので附圖第二十八の如き器具を用ひて漏洩區間を探し當る事が出来る様かと思ふのであります。

- 四 適當の街路に共同管道を作り部分的にでも徹底的整理をなすこと、即ち街路を改築する場合、地下鐵道の大工事を行ふ場合等に多くの埋設物を其の工事の爲に移設する必要のある時或は新設街路に於て將來埋設物が相當多數に敷設される見込みのある重要街路に於ては、適當に設計せる共同管道を作り局部的なりとも徹底的整理を行ふ事が適當であると思ふのであります。

以上で私の講演を終るのでありますが、近來此の埋設物に關しては相當に注意が拂はれて

参つたやうであります。未だ自分の管理して居ります道路下がどんな状況であるか明になつて居らない所も相當多いやうに見受けるのであります。埋設物が餘りに増加してしまつては手の付けやうがないのでありますから餘り増加しない間に着手しなければならぬのでありますから一層この問題に對する注意を喚起したいと思ふのであります。

私の講演が若しも斯ういふ方面に多少なりとも参考となる所がありますれば、望外な幸せと思ふのであります。御清聴を汚しましたことを感謝致します。

#### 講演後次の質問應答ありたり

問 田村與吉君 一寸伺ひますが、試みに御造りになつた共同管道の管理はどういふことにやつて居りますか料金等は？

答 金子源一郎君 多分取つて居ないと思ひます。

問 丹羽鋤彦君 この地下埋設物のことに就きましては私共もかねて心配もし、相當苦心をしたのであります。今御演説があつた如く、幸に東京市に相當な調査したものがございました爲に、我々一同が苦しむ所の鋪装工事をやるとか云ふ際に大變便利を得たが、實際の問題になりましては瓦斯會社とか水道局等が相當設計された時に實際に聞いて居りますが、整理した後が設計と變つて居るものがある。掘つて見ると、存外前に入れた所の管が曲つて居る。それが爲に自分の位置を變へなければならぬといふことがあつて、現場の人がやつたまゝで、それを遂に報告を得ずして、市役所で非常に迷惑することもあつたが、これに對しては唯今整理の方法について御話があつたから、了解が出來ましたが、私共もその時に苦しんで居つた時に、矢張共同管道といふ問題が起つた。その時に逓信省の方々はどうも弱電流のものと強電流のものを一緒に同じ穴に入れては困る、瓦斯は勿論困るといふ問題がございましたが、瓦斯に對しては今御説明があつたが、電流の方に對しては何等差支がないかどうかを伺ひたい。それから一つは今度復興局で造つた三箇所の中、何れも瓦斯管は中に這入つて居りますかその點を伺ひたい。

答 金子源一郎君 逓信省の役人から電力線に對して聞く機會を得ませぬでしたが、英國の共同管道は同じ管道に這入つて居るばかりでなく、而も同じ側に相接した柵に置かれて居る例もあります。それで支障を來して居るやうに見受けないのであります。電氣ケーブルの敷設方法は實は非常に雜多でありまして、キングスウエーのこの共同管道に於きましては多孔陶管に入れてあるのもあります。又鐵飯で作つたケーシングに入れてあるのもあります。只碗金の上に乗せて居るのもあります。又管道の底に埋設したのものもありますが永年の間別に支障を來たして居るやうに見えないのであります。併し1928年9月10日に私の滯在中にロ

ンドン市のヴィクトリア・エンバクメントの共同管道に火災がありました。爆発はしなかつたが一部に火災があつた。それは電力ケーブルのスパークによりましてその下の敷板を燃焼した。それが爲にポストオフィスのケーブルを焼きまして修理致して居りました。私の視察致しましたのは9日後でありまして、その時にはポストオフィスの職工が大勢這入つて修理して居つたが、さういふ事故がございませば附近の工作物の損害を與へますがそれはその區間に止まるのであります。實情はさういふ風であります。特に逓信省の技師の意見を聞く機會を得ませぬでした。それから復興局で造りました共同管道の中で、瓦斯パイプを入れましたのは二つでございませぬ。九段と東京驛の裏通りの横町と二つでございませぬ。金座のは架空線撤去が目的でケーブルだけであります。そのケーブル類も弱電流と強電流とは別の溝にしてあります。これは必ずしも技術上危険といふ譯では無いのでありまして、管理上の關係並に構造上から隔壁を置いたのであります。

問 仲田聰治郎君 今リーケーチに對してピクトリック・ジョイントといふ御話があつたが、最近の水道、瓦斯に於て、そのジョイントを外國の方では各所に使つて居りますか、或は使はれた年限による成績で参考になるものはありませぬか。

答 金子源一郎君 餘り見ませぬでしたが、ピカデリーサーカスの先程申しました地下鐵道の爲に拵へた共同管道にはピクトリック・ジョイントを使つて水道管を敷設して居りました。その外には見ませぬでした。一般的に使用されて居る状態を申上げるだけの調べは致しませんでした。米國では所々でスチールパイプを用ひて居るのを見掛けました、ジョイントのないウエルドしたパイプを使つて居るのを見ましたが、あれ等はリーケーチの恐れのない方法であると思ひますが、市中に於て同じ工事が出来るかどうかは疑問です。さういふやうにどうしたらパイプのリーケーチを防ぐ事が出来るかと云ふ點に就ては未だ成案がある譯ではありませぬが、色々リーケーチに對しては改良が行はれて來て居るといふことを見て來たのであつて、一層さういふ點に改良が加へられてどうしても直接に地中に埋けることとなります所のパイプ類に對してはリーケーチを無くするやうに致したいものです。

問 丹羽劔彦君 共同管道のことに就きまして先程ロンドンでは料金を取つて居るといふことでありますが、他の都市ではどういふことになつて居りますか。私共矢張りに居る時分にこの整理の問題に對しては多くの方々が共同管道を造つたらよからう。それを市で造つて相當の料金を取つて使はしたらいいぢやないかといふ議論がありまして我々も考へたこともあります。今ロンドン以外の所で矢張料金を取つてこれを使はして居るか或は無料で使はして居りますか。

答 金子源一郎君 私の視察致しました管道に於きましてはロンドン以外は取つ居らない。その延長も非常に僅かな爲かも知れませぬ。或はノツチング等には瓦斯も水道も電氣も總て

市營である爲かも知れぬが取つて居りませぬ。ハンブルグはこれは建設した當時は市營であつたさうであります、その後會社に移つたさうであります。前の習慣から取らないのではないかと思ひます。何分距離が115ヤードしかないのでありますから、問題にして居らないのかとも思ひますが、要するにロンドン以外の所で料金を取つて居るといふことは聞きませぬ。

問 阿部邦衛君 唯今各國の地下の整理のことに就いて大分詳しく御話がありまして、我々實際業にたずさはつて居る者には非常にいい資料を得たのであります、唯今伺ひますと、大體に於て地下の整理されて居る所はハンブルグ、ベルリン、英國及アメリカ方面ではブルツクリンといふやうに決められて居るやうであります。併しハンブルグとかベルリンではちやんと埋設物の標準圖が出来て居るやうであります、その標準圖は地下埋設物が如何なる狀況にあつた時に出来たものであつて、その現況は一體今日はどうなつて居るか、標準圖だけは出来て居るが、實際はさういふやうに行つて居らぬのが大部分であるか、それ等の大體を伺ひたい。それからもう一つ、これは重大な問題ですが、今ロンドンの瓦斯爆發の御話があつたが、大體に於て瓦斯管を電氣その他と一緒に入れるといふことは、ベンチレーションさへわかればさう危険でないだらうといふ結論のやうに伺つたが、併しこれを逆に考へますといふと、その管道の中に瓦斯管が這入つて居らなくてもベンチレーションを掛けないと危険なものである、沉んや若しその中に瓦斯管を入れて置いてベンチレーションを止めて置いたならば尙危険のやうに思ふが、將來東京市に於ても地下鐵道の準備が始るでせう。若しベンチレーションをつけなかつたならば、瓦斯管が這入つて居らなくても危険であるといふことになります。下水道それ自身も大分水も洩るやうでありますし、近所に瓦斯管があつたならば漏るやうに考へも致します。又地下鐵道も工事中は兩側には矢張瓦斯管が這入つて居りますが、その際には=ニューヨーク邊りでは非常に恐れて外部に出して居りますが、その事柄も必要でないかと思ふといふ結論には直に到着しないやうに思ひます。御監督の衝に當られる東京府の貴方々の御意見は非常に重きをなすやうに考へるのですが、そこを一つはつきり御伺ひしたいと思ひます。尙九段のベンチレーションはどういふ風に計つたのか知らぬが、地下鐵道邊りの空氣の交換は列車が走行してピストンアクションをなして空氣が變はるのであります、九段の方は前後を閉めて置きますと、マンホールの穴から出入りするのだらうが、そのベンチレーションがどうして行はれるかといふと、言ふ迄もなく穴の中の溫度が一定して穴の中と外部の溫度のデファレンスで起るが、それでは餘りに換氣がうまく行き過ぎる。その實驗の結果が偶々さういふやうな結果が現れたのではないか、それには多少疑問をいさぐのです。=ニューヨーク邊りでは非常に恐れて瓦斯管は出して居ります。今のロンドンの瓦斯爆發の一例及九段の共同溝に於ける空氣の交換といふことから瓦斯管を入れてもいいか。地下鐵道の工事中も矢張掘鑿溝の中に入れて置くといふこと、單にヴィクトリツク・ジョイントで

以てリーケーヂを防ぐといふことで我慢していかといふことは大問題でありますので、重ねて貴下の御意見を伺ひたいと思ひます。

答 金子源一郎君 第一の配置標準が勵行して居るかどうかといふ問題であります。その點に對しては私も大に疑問を持つて居るのであります。ベルリン市の如きは勵行されて居るやうであります。その他の都市に於ては大體に於て配置標準を持つて居る所が少なくない。又持つて居りましても、ストックホルムでもハンブルグでも中心地區の既成街路に於てはどれも勵行されて居らぬやうに見受けませんが郊外の新街路に於ては勿論實行されて居ります。ベルリンの如きは中心地に於ては歩道の下に埋設物を置く、さうしてその配置を標準によつて行くといふことは實際に行はれて居るやうであります。次に瓦斯の漏洩といふことから、僅な實驗で果して信頼が出来るかどうかといふ問題であります。これは先程申しました通りに、偶然さういふ實驗の結果であるかも知れませぬ、何分實驗の數も少ないのであります。數はこゝに擧げましたやうに十日間の測量だけであります。この測定の方法は線香の煙をどつさり造つて管道内で其の函の蓋を開て煙の流れを測定したのであります。人孔蓋を開けた場合、閉めた場合といふ風にして各種の狀況に就て測定したのであります。測定には十米ごとに人が動かないやうに立つて居つて、私がやつた譯ではありませぬが、煙の流れはよく見へた相であります。煙の一番先端が通過する時間を計つたのであります。これは實際の測定の結果でありまして、或は偶然かも知れませぬが、少なくとも此の十日間は斯ういふ數字が出たのであります。私も少々意外に思つて居るのであります。

問 阿部邦衛君 人間が澤山這入つてその人間の體温であがつたのではありませぬか。

答 金子源一郎君 精々 5,6 人の人と思ひますが、その時の地上の具合で、風が吹いて居る時もありませうし、吹いて居ない時もあります。又温度の狀況もあります。晴れた日、曇つた日もありますが、普通の變化はこの十日間にございます。それにあすこは勾配がありますのでシャフトのやうな作用を若干するのではないか、あの高さの差は 40 尺近くあらうと思ひますがさういふやうな關係がありますから、かういふ結果になつたかも知れませぬ。先程はその實驗の結果に現はれた速度を申上げたのでありまして、決してそれだけの換氣を希望しては居ないのであります。又毎時 1000 立方呎以上の漏洩があつてもいゝといふ事は計算上の結果に過ぎないのであります。兎に角絶えず相當の速度で動いて居るといふことは間違ないことを知りましたことは相當の安心をしてもいゝかとも考へるのであります。

次に瓦斯管をもつて居ないチューブでも危険であるから中に入れて置いたら一層危険ではないかといふ問題であります。若しも中にパイプを持つて居つて而もベンチレーションをして居らなかつたならば、御説の通り極めて危険だと思ふのであります。中に瓦斯管を持つて居りませぬでも直ぐ側に瓦斯管がありますれば、又側にありませぬでも鋪裝された街路で



ありましたならば漏洩した瓦斯を容易に空氣中に放散することは出来ませぬ故に、地下を歩いて容易に潜り込むだらうと思ひますから、假令離れた所にあつてもリーケーヂがある瓦斯管を同一街路中に持つといふならば、これは中に收容して居なくても、等しく危険に脅かされて居るのでありまして、ロンドン爆發の實例がその通りであります。それで東京に於きましても今までに逓信省のダクトが人孔蓋を飛ばした例が數回ありますのは附近の瓦斯管に漏洩がありましたからでせう。逓信省のマンホールの蓋には穴がない、所が東京市の下水管は既に非常に長い距離に亘つて居りますが、下水管は自分自身ファーマンテーションによつて瓦斯を發生するののみさへ危険であります、其れにコンクリートの構造でありますから附近の瓦斯の侵入するのを防ぐといふことは絶対に保證が出来ないのであります、下水管の爆發といふものは殆んどない、それは僅かながらもマンホールの上のベンチレーションホールがそれだけの効果があるものと思はせるのであります。

次に地下鐵道の工事の如きに於てニューヨークでは瓦斯管を外に出して居る、さういふ考慮を拂つて居るが、さういふ必要があるかといふ御話でございますが、これは全然問題が別でございます。この九段の如き共同管道でも若し大地震がありまして管の破壊を來したやうな場合には如何にベンチレーションの穴がありましても、自然のベンチレーションは急速にうまくいかないから、マンホールの蓋をあけてバルブを閉め、相當の時間経つてから中に這入るといふことが必要と思ひます。工事中の地下鐵道に於ては瓦斯管の破壊といふことを考へなければならぬと思ふ、これは山止めの方法にもよりますが、東京でも屢々事故がありました。これはリーケーヂでなくして、瓦斯管の破壊であります、これは非常に恐ろしいことでありまして、バルブを閉めて噴出を止めるのに相當の時間が掛ります。その間に中毒を起し、火災を起し或は大爆發を起すといふことは保しがたいのでありますから、これはニューヨークでやつて居りますやうに、工事中は溝の外に出すことが安全な策ではないかと考へるのであります、工事の終つた後の施設としては、ベンチレーションのさう優秀なものでもよろしうございますが、現在下水管が取つて居ります程度のもう少しそれ以上のベンチレーションの穴を設備することによつて、それ程危険を感じなくてもいいのではないかといい風に考へるのであります。

併しながら歩道下の地下室附屬の共同管道に於きましては瓦斯管を別に離しました。これは各街路の建築線に沿ふて將來非常に數がふる場合を考へましたので仲々一週に一回監視するといふことも困難があらうと思ひましたので、これは別にしたのであります、斯うすれば尙一層いいと思ひますが、斯うしても決して上の瓦斯の漏洩が下に這入らぬとは保し難いのであります。それで下に空洞を持つて居るのであるから、矢張コンチ=アスベンチレーションについて考へるといふことは此の場合にも必要と思ひます。ロンドンの爆發に就きま

しても12月3日から20日までこの区間の蓋を開けなかつたといふことは記録に依つて確かになつて居るのであります。さうすると17日間でありますので、相當に附近の瓦斯にリーケージがあるならば、先程申しましたやうにマンホールに穴がありませぬから、アッキュムレートするといふことは當然のことと思ひます。それで相當にベンチレーションホールに注意を拂つたならば大體安心が出来るのではないかと思ひます。幾らのホールにしたらいといふ事は只今明確には申上げ兼ねるのでありますが、相當にこの點を考へますれば、ファンを設けるとかいふ程の積極的な設備をしなくても安心が出来ると思ひます。

#### ○中川會長挨拶

御一同に代つて御挨拶を申し上げます。

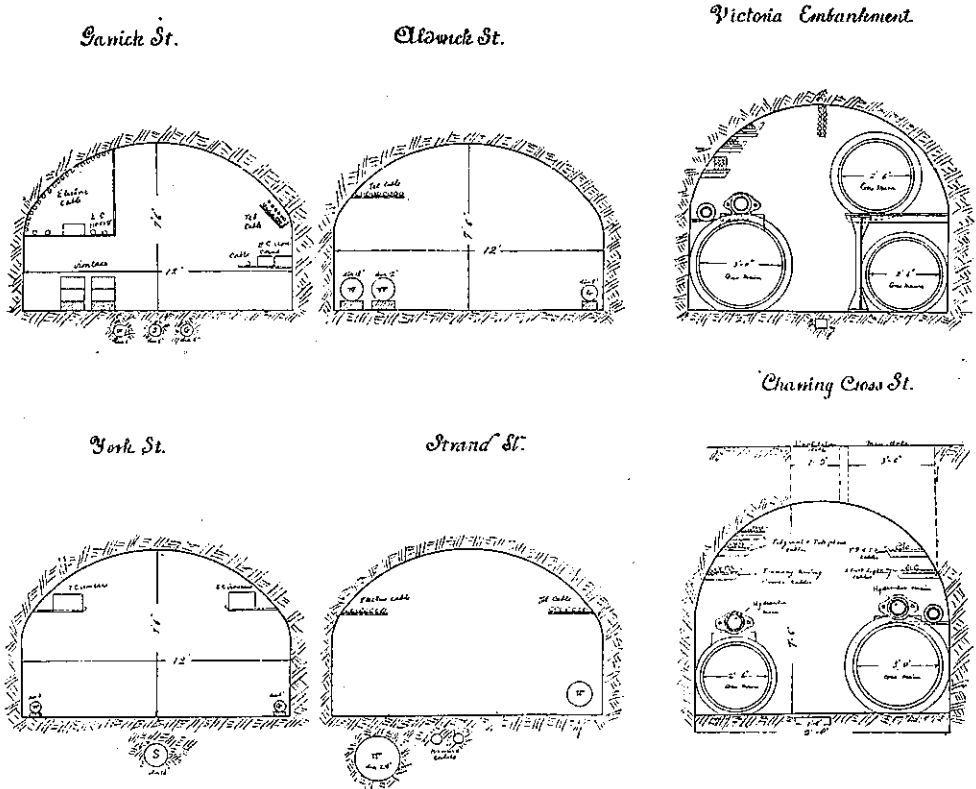
我國の各都市に於きまして地下埋設物の種類並にその數量が大いに増加して参りまして、非常に複雑して参つたのが多いのであります。又一方街路の舗装工事が盛んになり又下水工事或は地下鐵工事のやうなものが行はれるやうになりまして、地下埋設物の整理といふことは極めて重要になつて参つたのであります。そればかりでありませぬで、今後大いに發達しつゝある所の各都市に於きましても、この地下埋設物の整理といふことに就いては豫め大いに考慮し研究をする必要があることは申す迄もないことと思へます。この時に於きましてこの地下埋設物のことに就きまして最も造詣の深い貴下が歐米各國の各都市の現在の有様から帝都復興の際に於ける地下埋設物の移轉整理等に就きまして、極めて詳細に互つて極めて有益な御講演をして下さいましたといふことは我々一同の大いに裨益する所でありまして、深く感謝する次第でございます。厚く御禮を申し上げます。

附表 ロンドン市共同管道に對する一箇年使用料金表

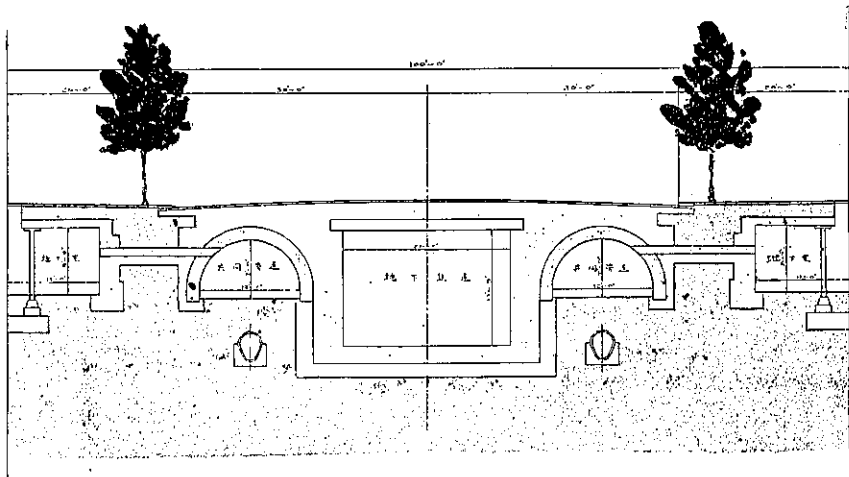
Name of subway	Length in yards (about)	Charge in respect of a pipe. (The word "pipe" includes a wire, main, line, tube for wires, or other tube.)																															
		Internal diameter of pipe.																															
		Under 3 inches	3 and under 6 inches	6 and under 10 inches	10 and under 14 inches	14 to 18 inches	Above 18 inches	Under 3 inches	3 in. to 6 in.	Over 6 in. to 9 in.	Over 9 in. to 12 in.	Over 12 in. to 15 in.	Over 15 in. to 18 in.	Over 18 in. to 21 in.	Over 21 in. to 24 in.	Over 24 in. to 30 in.	Above 30 in.	Under 3 in.	3 in. to 6 in.	Over 6 in. to 9 in.	Over 9 in. to 12 in.	Over 12 in. to 15 in.	Over 15 in. to 18 in.	Over 18 in. to 21 in.	Over 21 in. to 24 in.	Over 24 in. to 30 in.	Above 30 in.						
Garrick-street...1860	100	£ 1	£ 2	£ 2	£ 2	£ 2	£ 3	£ 3	£ 4	£ 4	£ 5	£ 5	£ 6	£ 6	£ 7	£ 7	£ 8	£ 8	£ 9	£ 9	£ 10	£ 10	£ 11	£ 11	£ 12	£ 12	£ 13	£ 13	£ 14	£ 14	£ 15	£ 15	
Commercial-road East...	360	1	2	2	5	6	10	5	10	11	14	5	8	10	12	13	14	16	23	27	31	7	10	12	15	18	19	21	24	34	40	46	10
Northumberland-avenue...	310	1	2	2	5	6	10	4	8	10	12	4	6	7	10	11	12	13	19	22	25	6	9	10	15	16	18	19	28	33	37	10	
Shaftesbury-avenue...	900	1	2	5	12	14	24	12	22	26	34	12	18	20	27	32	33	39	54	63	72	18	27	30	40	48	49	58	81	94	108	100	
Charing-Cross-road 1885	900	1	2	5	12	14	24	12	22	26	34	12	18	20	27	32	33	39	54	63	72	18	27	30	40	48	49	58	81	94	108	100	
Southwork-street...	1100	1	2	6	12	16	27	14	25	28	40	14	22	25	33	39	41	48	66	77	88	21	33	37	49	58	61	72	99	115	132	100	
Queen Victoria-Street	1200	1	4	7	14	18	30	15	30	35	45	15	24	27	36	42	45	52	72	84	96	22	36	40	54	63	67	78	108	126	144	100	
Victoria-embankment 1872	2230	1	5	8	20	30	50	30	56	65	84	30	45	51	67	78	83	97	134	157	179	45	67	76	100	117	124	145	201	235	268	100	
Rosebery-avenue 1890	800	1	2	4	8	10	20	10	18	22	30	10	16	18	24	28	30	35	48	56	64	15	24	27	36	42	45	52	72	84	96	100	
Middlesex-street...	175	1	2	2	3	4	6	3	5	7	9	3	3	4	5	6	6	7	10	11	12	4	5	6	7	9	9	11	16	18	21	100	
York-street 1805	110	1	2	2	2	2	3	2	3	4	5	2	2	2	3	3	4	5	7	8	9	3	3	3	4	5	6	7	10	12	13	100	
Tower Bridge-road...	800	1	2	4	8	10	20	10	18	22	30	10	16	18	24	28	30	35	48	56	64	15	24	27	36	42	45	52	72	84	96	100	
Southampton-row (East Subway)	170	1	2	2	3	4	6	3	5	7	9	3	3	4	5	6	6	7	10	10	12	4	5	6	7	9	9	11	15	18	21	100	
Southampton-row (West Subway)	170	1	2	2	3	4	6	3	5	7	9	3	3	4	5	6	6	7	10	10	12	4	5	6	7	9	9	11	15	18	21	100	
Strand	510	1	2	4	7	8	13	7	13	16	21	7	10	11	15	18	19	22	30	35	40	10	15	16	22	27	28	33	45	52	60	100	
Aldwych (North subway)	490	1	2	4	7	8	13	7	13	16	21	7	10	11	15	17	18	21	30	34	40	10	15	16	22	25	27	31	45	51	60	100	
Aldwych (South subway)	435	1	2	4	7	8	13	7	13	16	21	7	9	10	13	15	16	19	26	30	35	10	13	15	19	22	24	28	39	45	52	100	
Kingsway (East subway) 1908	600	1	2	4	7	9	15	8	15	19	25	8	12	14	18	21	22	26	36	42	48	12	18	21	27	31	33	39	54	63	72	100	
Kingsway (West subway) 1908	600	1	2	4	7	9	15	8	15	19	25	8	12	14	18	21	22	26	36	42	48	12	18	21	27	31	33	39	54	63	72	100	
		Table of annual charges for existing works belonging to water and gas companies having power to break up streets and placed in the subways before 1st August, 1914.											Table of annual charges for existing works belonging to companies, bodies or persons having power to break up streets and placed in the subways on or after 1st August, 1914 and before the date of the confirmation of these by-laws.											Table of annual charges for new works, placed in the subways on or after the date of the confirmation of these by-laws, belonging to companies, bodies, or persons having power to break up streets.									
These charges are for the use of the entire length of a subway. In any case in which only a portion of the length is used, a reduction will be made.																																	

Note: These are extracts from the London County Council (Subways) Act.

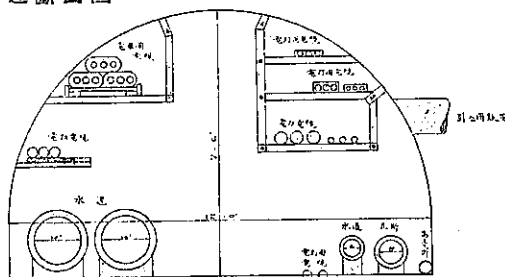
附圖第一 ロンドン市のパイプサウエー略圖



ロンドン市キングスウエー街路断面圖



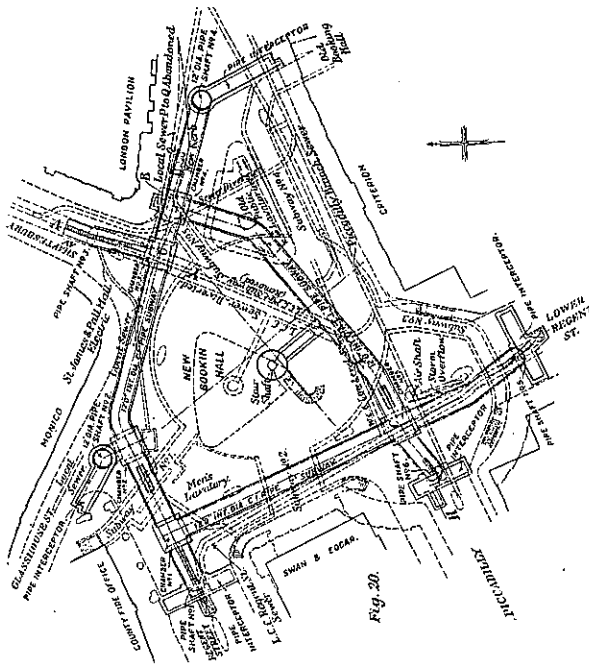
共同管道断面圖



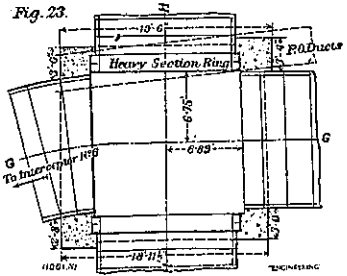
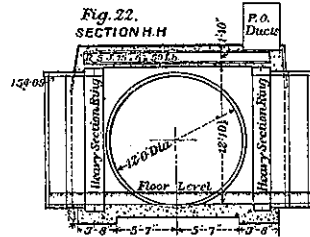
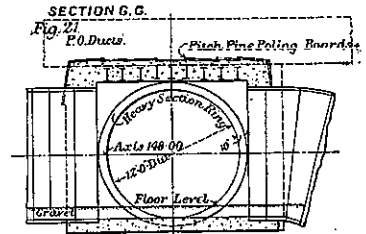
土木學會誌第十六卷第六號附圖

附圖第二

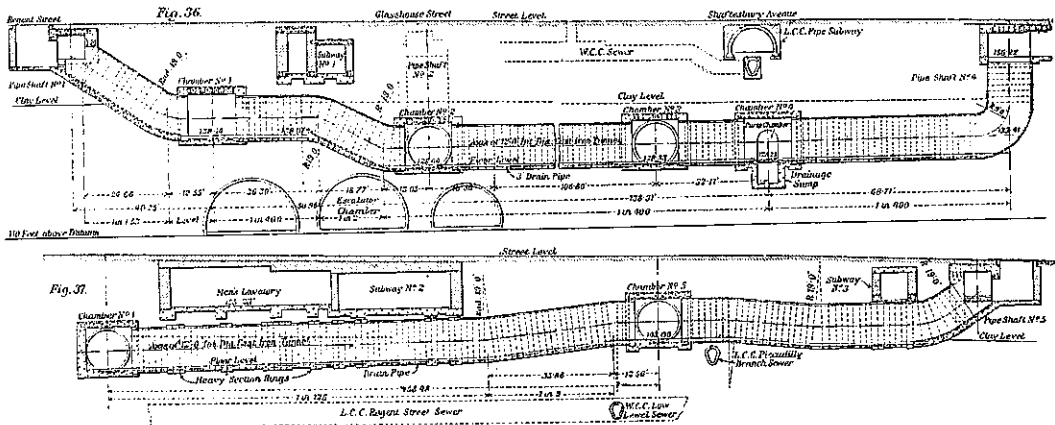
ロンドン市ピカデリー・サーカス 地下埋設物一般平面圖



附圖第四 同上交叉部構造圖

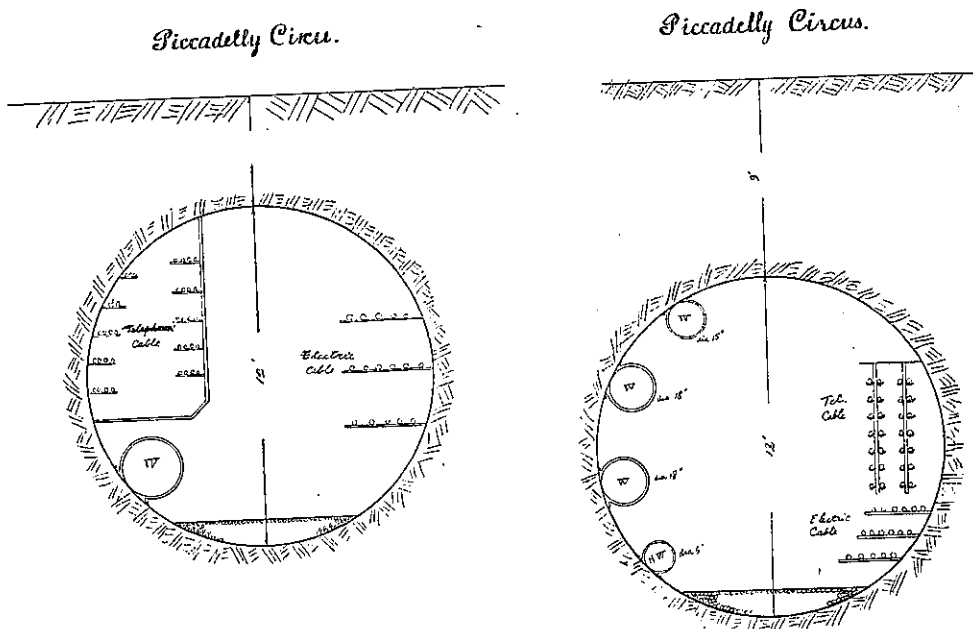


附圖第三 同上縦断面圖

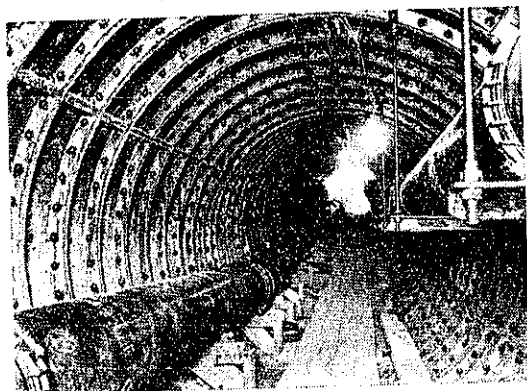


(土木學會誌第十六卷第六號附圖)

附圖第五 ロンドン市ピカデリー・サーカス共同管道見取圖



附圖第六 同上敷設状況

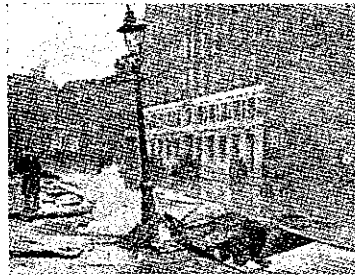
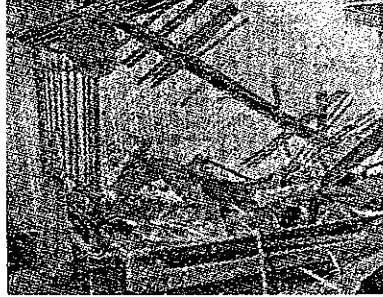
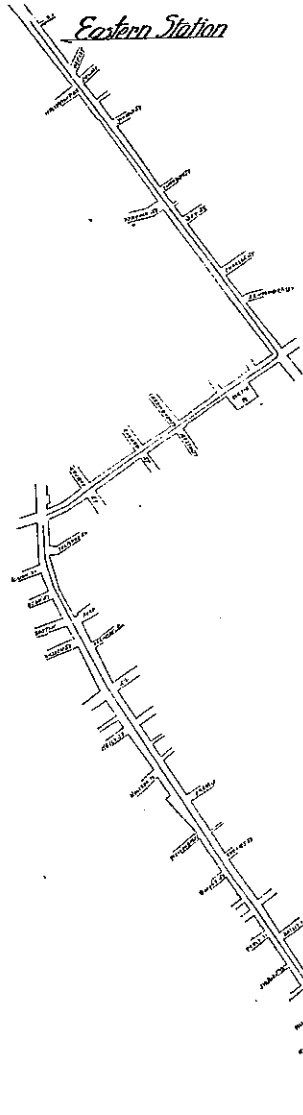


(土木學會誌第十六卷第六號附圖)

附圖第七

ロンドン市 ニューマテック・ディスパッチ・チューブ敷設平面圖

並に同上爆發狀況圖



General P.O. New gate Street

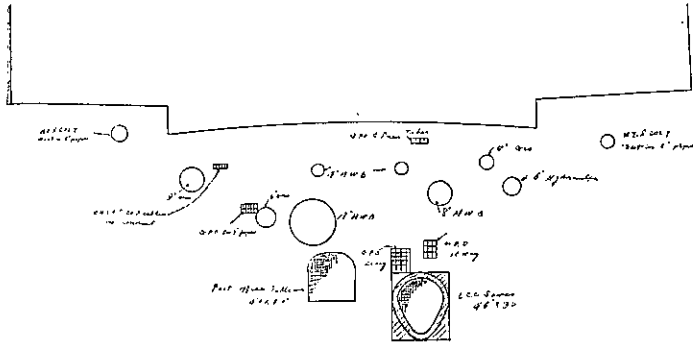
High Street

Broad Street

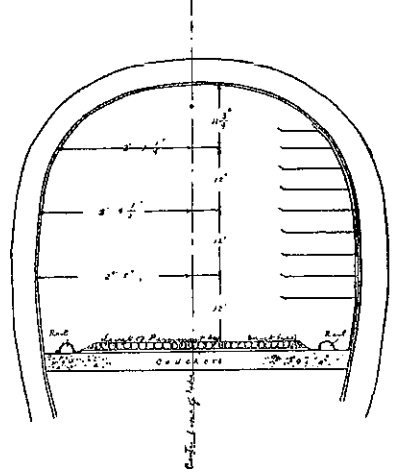
High Holborn

約 5000m

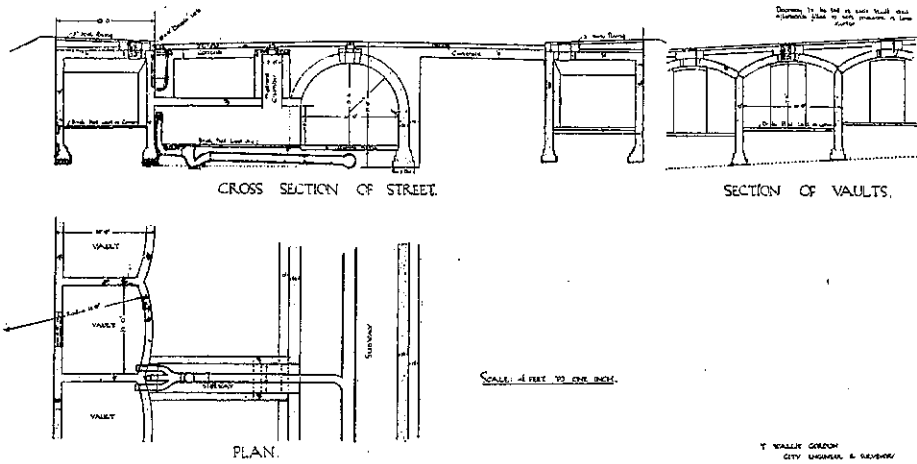
附圖第八 ロンドン市ハイホルホルン街断面圖



ディスパッチ・チューブ断面圖

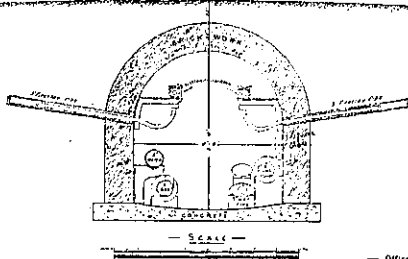


附圖第九 ノッティンガム市共同管道断面圖

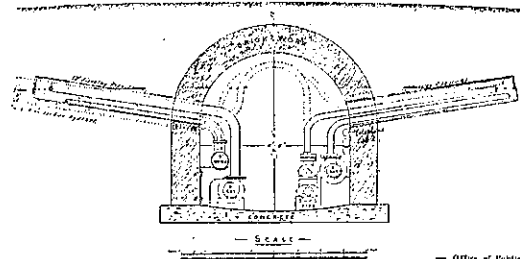


附圖第十 グラスゴウ市共同管道断面圖

CONDUIT ALBION STREET  
Cross Section showing side outlets for Electricity Supply



CONDUIT ALBION STREET  
Cross Section showing side outlets for Gas and Water Supply



土木學會雜誌第十六卷第六號附圖

Office of Public Works, Glasgow, 1898.

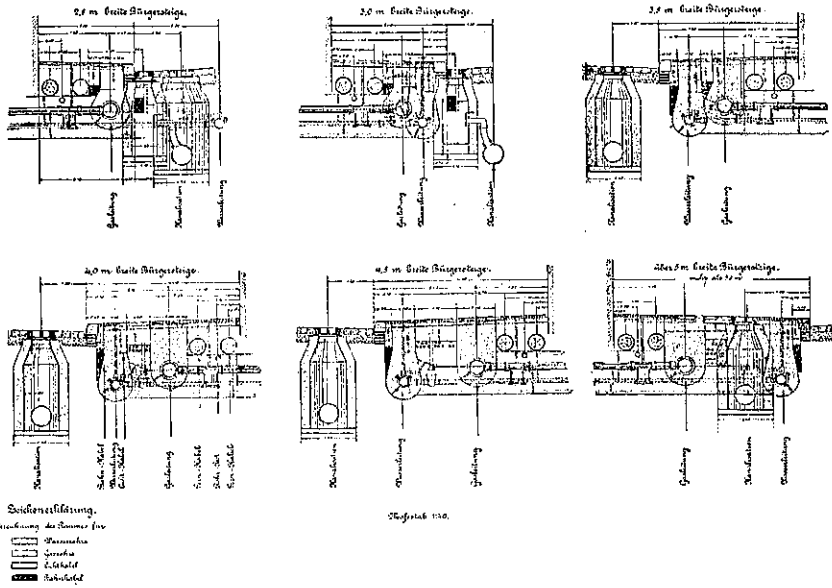
Office of Public Works, Glasgow, 1898.



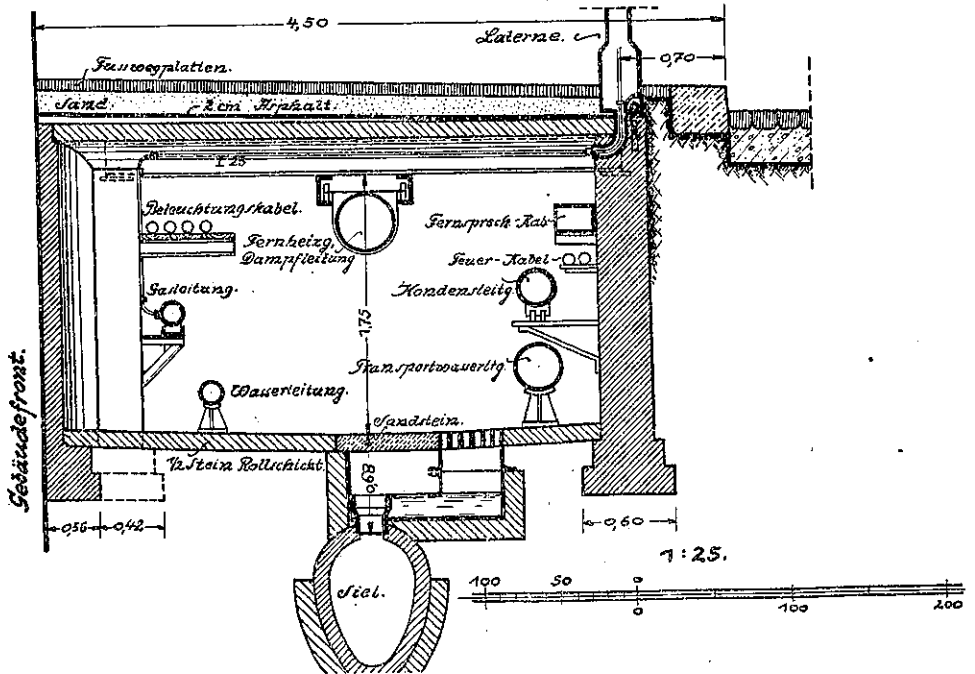
附圖第十一      ベルリン市地下埋設物配置標準圖

Bauverwaltung der Stadt Berlin.

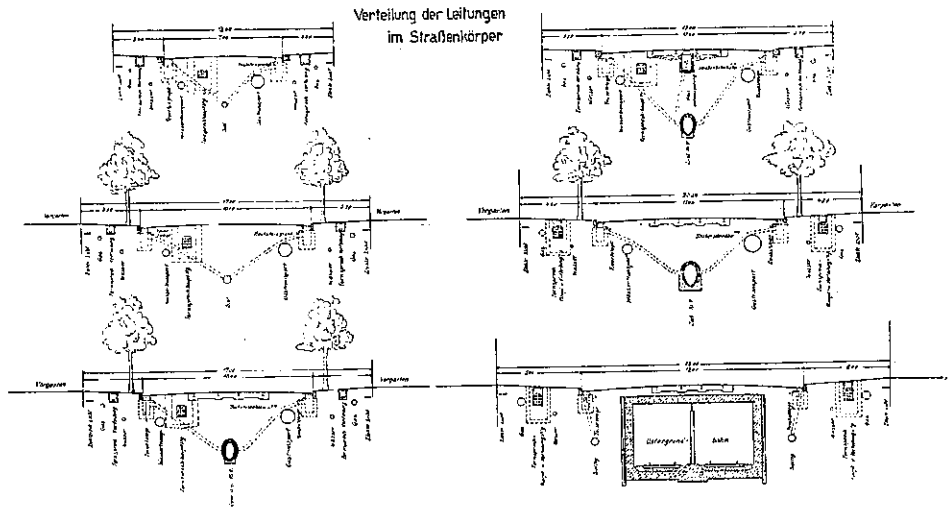
Profilzeichnung  
für die  
Verteilung von Rohr- und Kabel-Leitungen  
in Bürgersteigen.



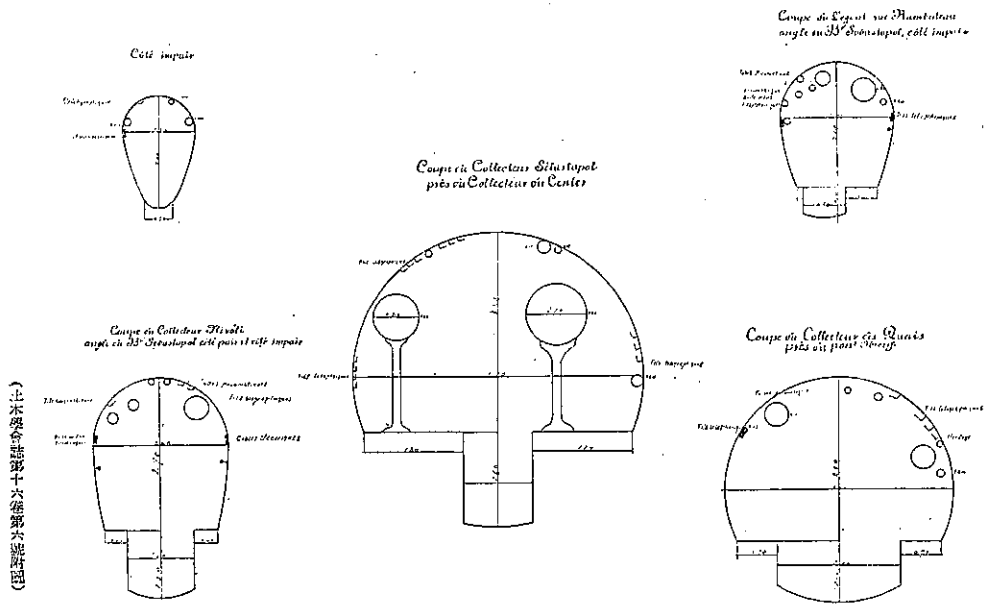
附圖第十二      ハンブルグ市共同管道断面圖  
Leitungsgang in der Kaiser-Wilhelm-Strasse, Querschnitt 1:25.

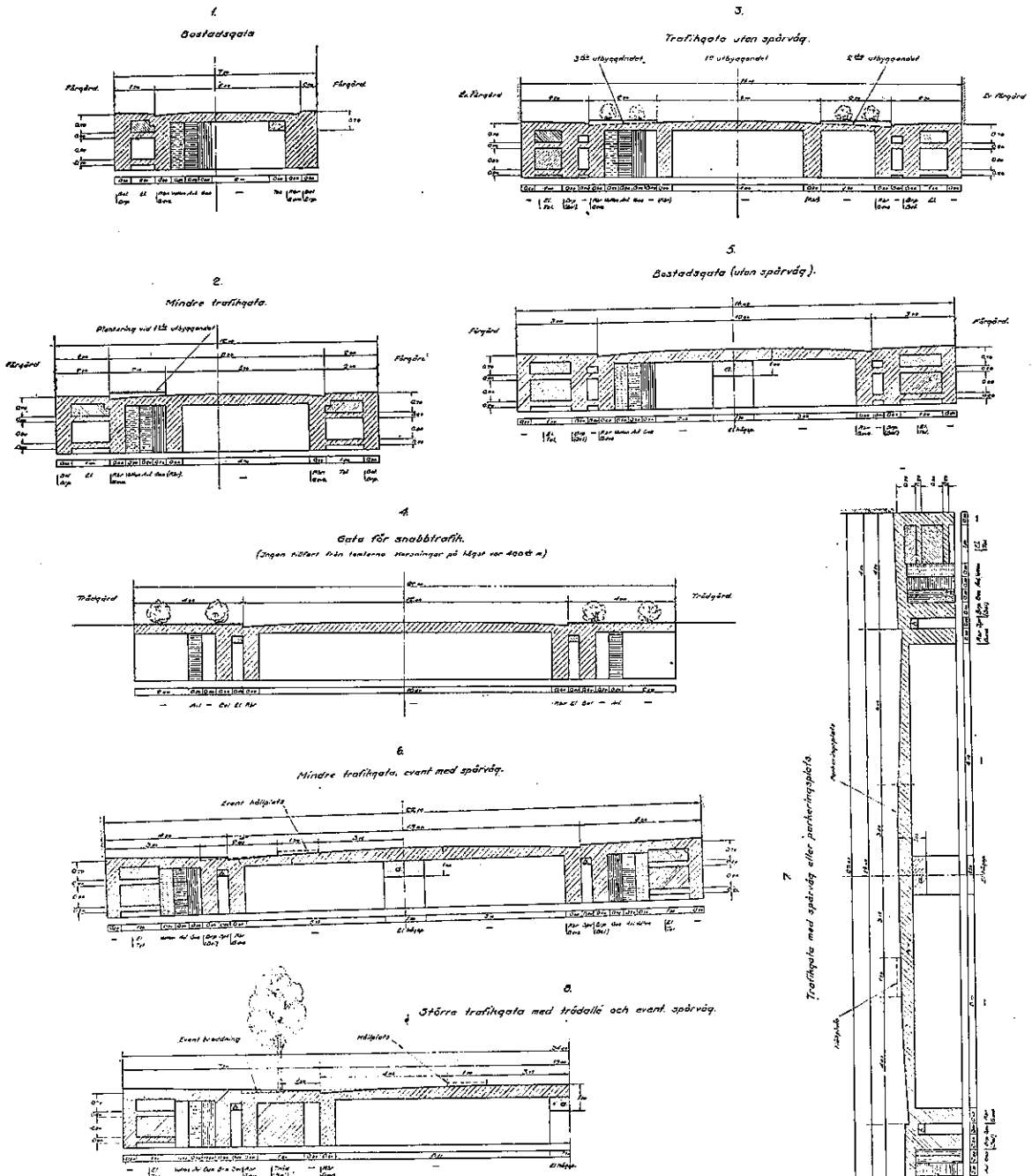


附圖第十三 ハンブルグ市地下埋設物配置標準圖



附圖第十四 バリー市下水道渠断面圖



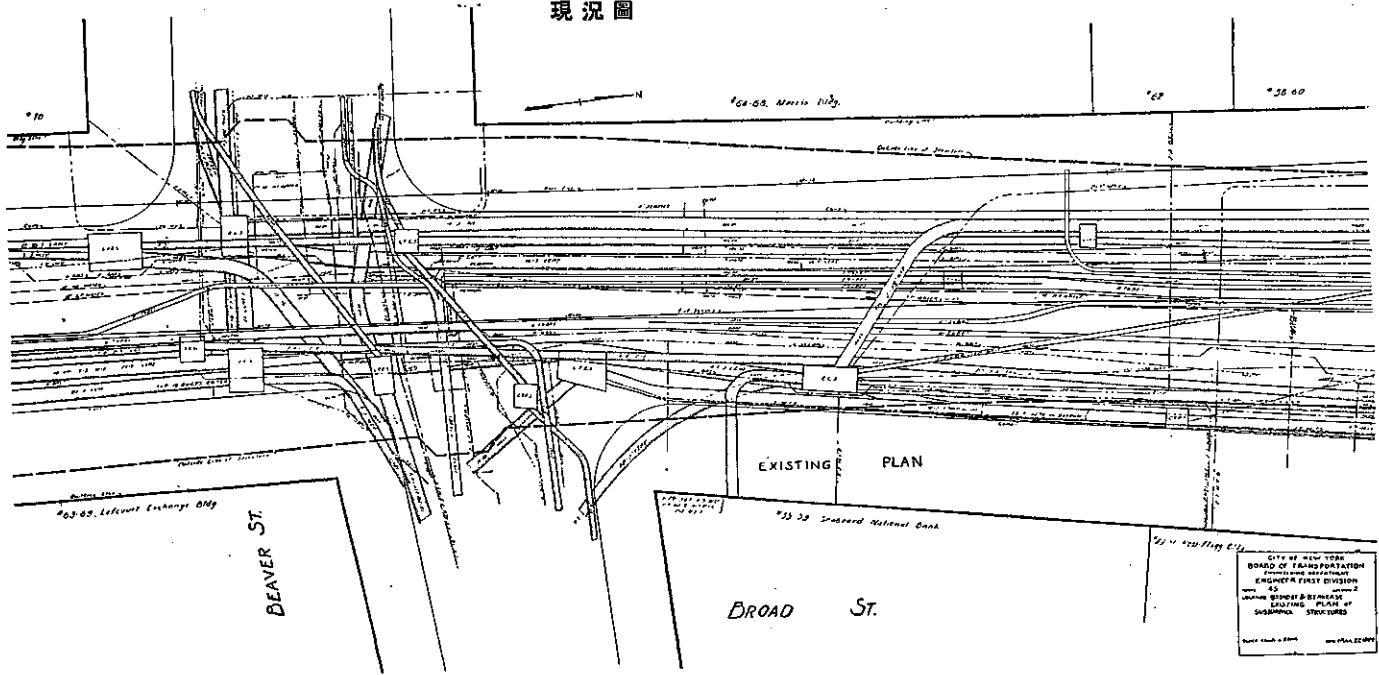


Beteckningar:

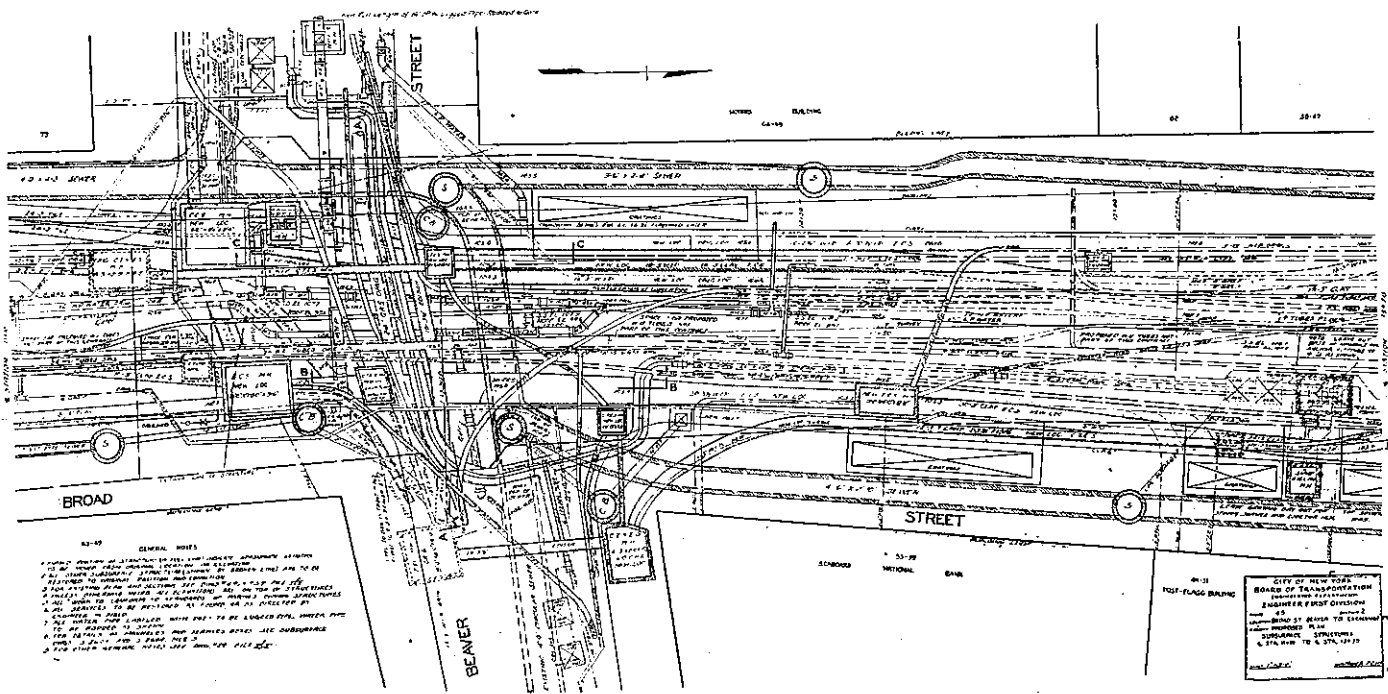
- = Område som ej får upptagas av längs gatan gående ledningar.
- Bel. = Belysningsstolpar
- Brp. = Brandpostrar
- Tel. = Telefonledningar
- Rbr. = Rännstensbrunnar
- Gavs. = Gasavstängningar
- Gas. = Gasledningar
- Vatten. = Vattenledningar
- Avl. = Avloppsledningar
- El. = Elektriska ledningar
- El. högsp. = " " högspänningsledningar
- Spv. = " " spårvägsledningar

236-11

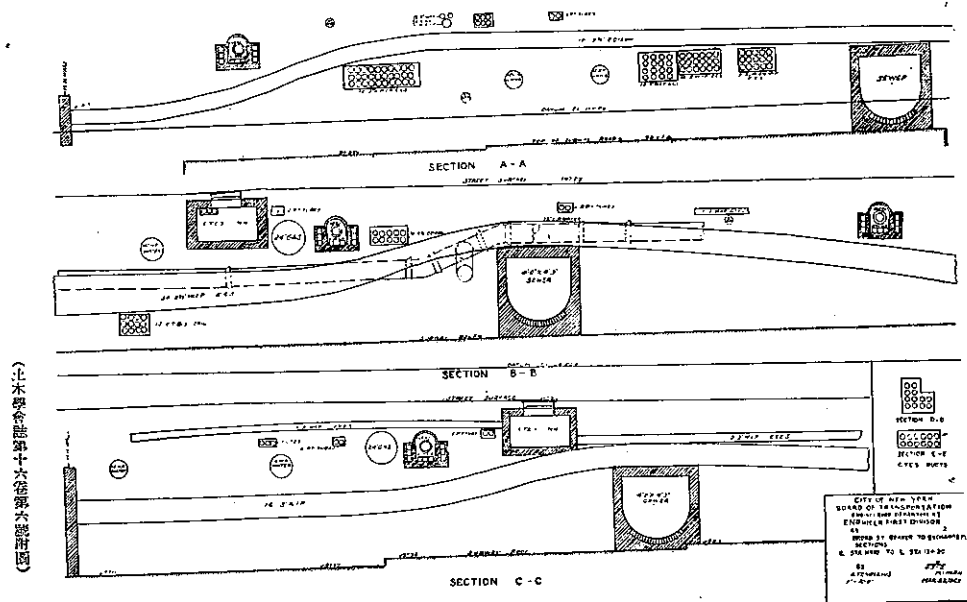
附圖第十六 ニューヨーク市マンハッタン區地下埋設物平面圖 現況圖



附圖第十七 同上整理計畫平面圖

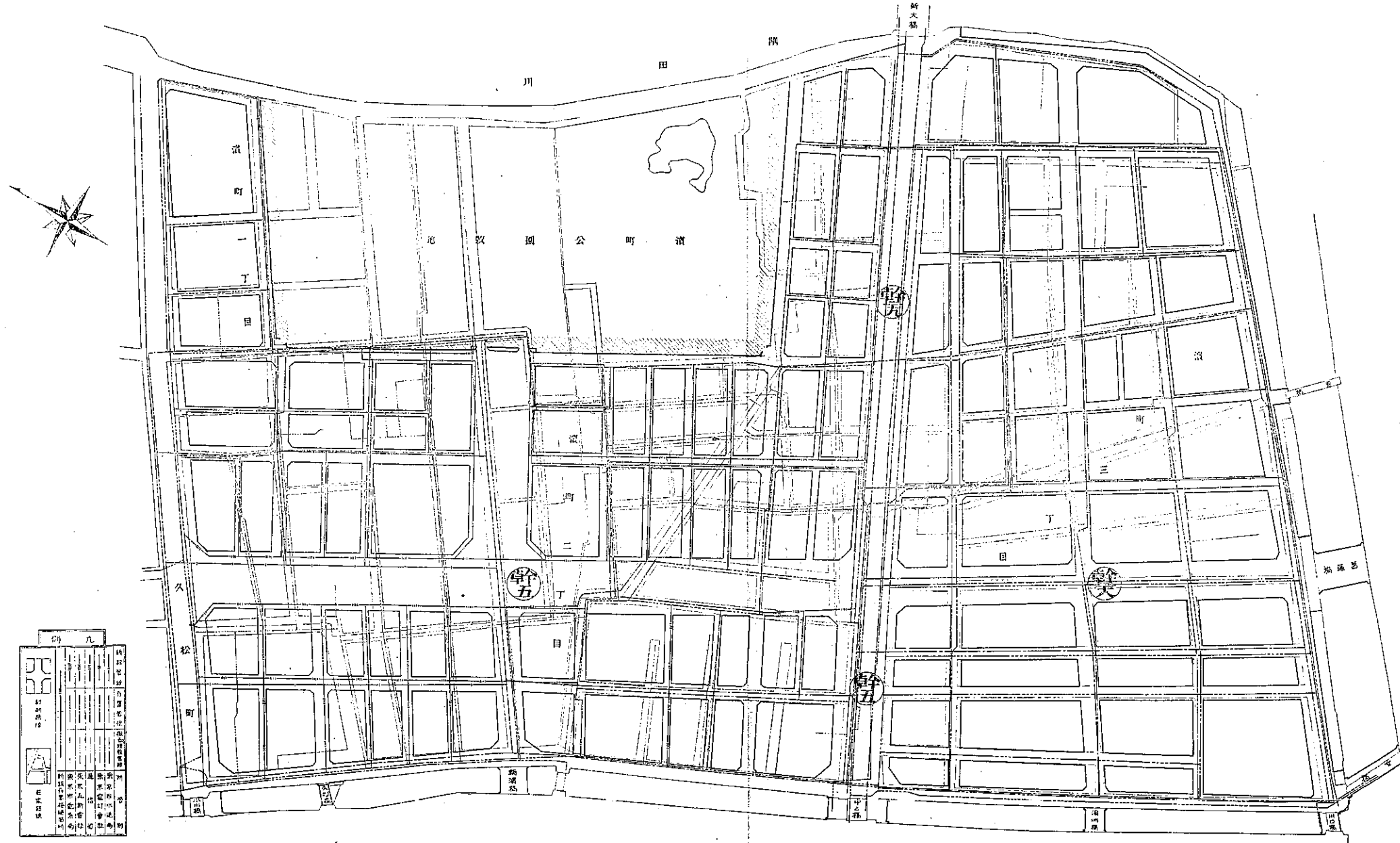


附圖第十八 同上斷面圖



（此水標繪圖第十六卷第六附圖）

附圖第十九 日本橋區濱町附近(第十二地區)區劃整理に伴ふ地下埋設物整理圖



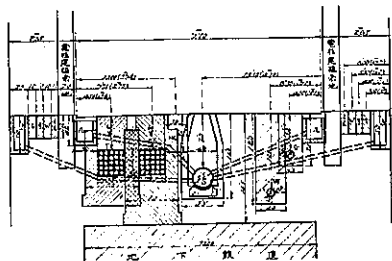
九

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

(注) 本図は、昭和十六年第六次区劃整理の成果を示すものである。

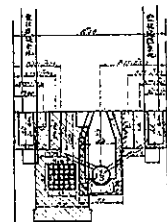
附圖第二十(其の一) 東京市街路内構造物配置標準圖

1.5m (特別)



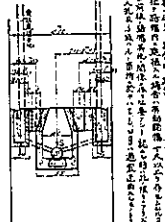
一 此構造物は、地下埋設管の接続部を保護する目的で設置する。管径は、地下埋設管の管径より20mm以上大きくする。また、構造物の高さは、地面より100mm以上高くする。なお、構造物の材質は、コンクリートとする。

2.0m



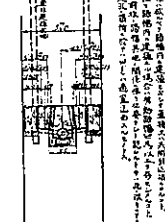
一 此構造物は、地下埋設管の接続部を保護する目的で設置する。管径は、地下埋設管の管径より20mm以上大きくする。また、構造物の高さは、地面より100mm以上高くする。なお、構造物の材質は、コンクリートとする。

4.0m



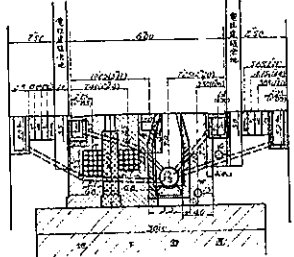
一 此構造物は、地下埋設管の接続部を保護する目的で設置する。管径は、地下埋設管の管径より20mm以上大きくする。また、構造物の高さは、地面より100mm以上高くする。なお、構造物の材質は、コンクリートとする。

3.0m



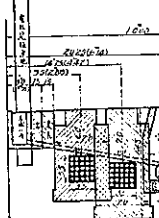
一 此構造物は、地下埋設管の接続部を保護する目的で設置する。管径は、地下埋設管の管径より20mm以上大きくする。また、構造物の高さは、地面より100mm以上高くする。なお、構造物の材質は、コンクリートとする。

1.0m



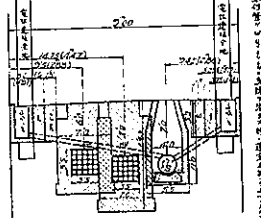
一 此構造物は、地下埋設管の接続部を保護する目的で設置する。管径は、地下埋設管の管径より20mm以上大きくする。また、構造物の高さは、地面より100mm以上高くする。なお、構造物の材質は、コンクリートとする。

1.0m



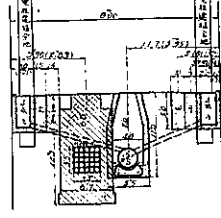
一 此構造物は、地下埋設管の接続部を保護する目的で設置する。管径は、地下埋設管の管径より20mm以上大きくする。また、構造物の高さは、地面より100mm以上高くする。なお、構造物の材質は、コンクリートとする。

3.0m



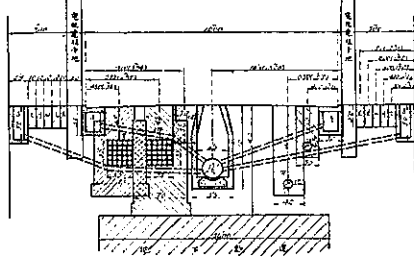
一 此構造物は、地下埋設管の接続部を保護する目的で設置する。管径は、地下埋設管の管径より20mm以上大きくする。また、構造物の高さは、地面より100mm以上高くする。なお、構造物の材質は、コンクリートとする。

2.0m



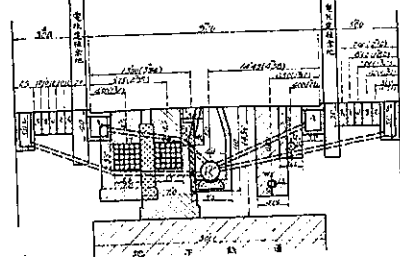
一 此構造物は、地下埋設管の接続部を保護する目的で設置する。管径は、地下埋設管の管径より20mm以上大きくする。また、構造物の高さは、地面より100mm以上高くする。なお、構造物の材質は、コンクリートとする。

1.6m



一 此構造物は、地下埋設管の接続部を保護する目的で設置する。管径は、地下埋設管の管径より20mm以上大きくする。また、構造物の高さは、地面より100mm以上高くする。なお、構造物の材質は、コンクリートとする。

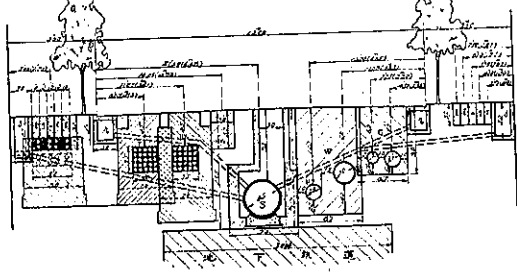
1.5m



一 此構造物は、地下埋設管の接続部を保護する目的で設置する。管径は、地下埋設管の管径より20mm以上大きくする。また、構造物の高さは、地面より100mm以上高くする。なお、構造物の材質は、コンクリートとする。

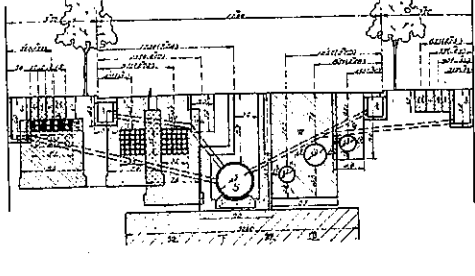
例		凡			
凡	水	水	水	水	埋設管
管	管	管	管	管	埋設管
径	径	径	径	径	埋設管
G	W	A	W	T	埋設管
g	w	a	w	t	埋設管
g	w	a	w	t	埋設管
g	w	a	w	t	埋設管
g	w	a	w	t	埋設管

2.0m



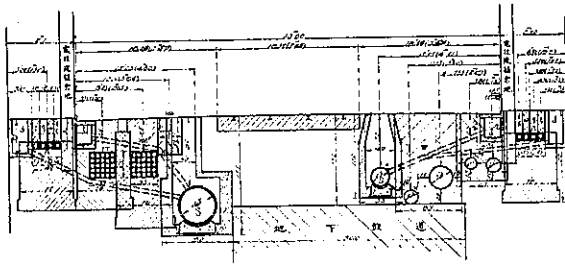
一 此構造物は、地下埋設管の接続部を保護する目的で設置する。管径は、地下埋設管の管径より20mm以上大きくする。また、構造物の高さは、地面より100mm以上高くする。なお、構造物の材質は、コンクリートとする。

1.8m



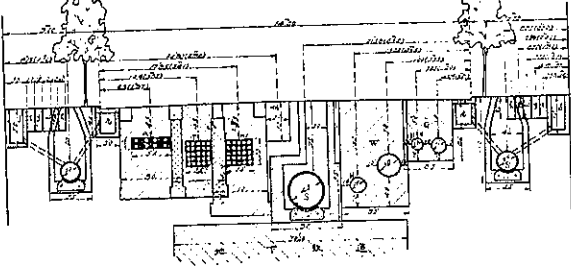
一 此構造物は、地下埋設管の接続部を保護する目的で設置する。管径は、地下埋設管の管径より20mm以上大きくする。また、構造物の高さは、地面より100mm以上高くする。なお、構造物の材質は、コンクリートとする。

2.2m (例)



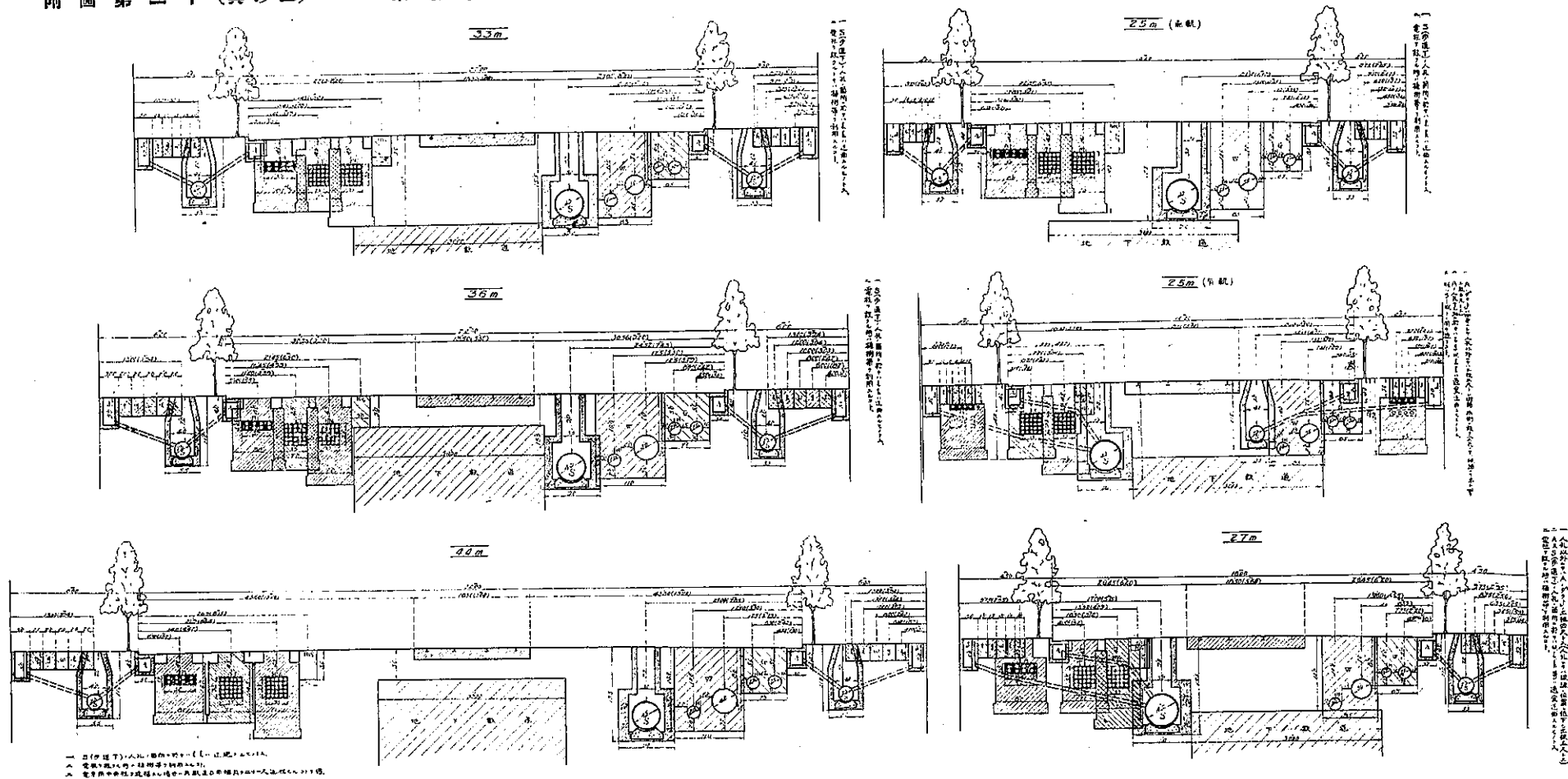
一 此構造物は、地下埋設管の接続部を保護する目的で設置する。管径は、地下埋設管の管径より20mm以上大きくする。また、構造物の高さは、地面より100mm以上高くする。なお、構造物の材質は、コンクリートとする。

2.2m (例)



一 此構造物は、地下埋設管の接続部を保護する目的で設置する。管径は、地下埋設管の管径より20mm以上大きくする。また、構造物の高さは、地面より100mm以上高くする。なお、構造物の材質は、コンクリートとする。

附圖第二十(其の二) 東京市街路内構造物配置標準圖

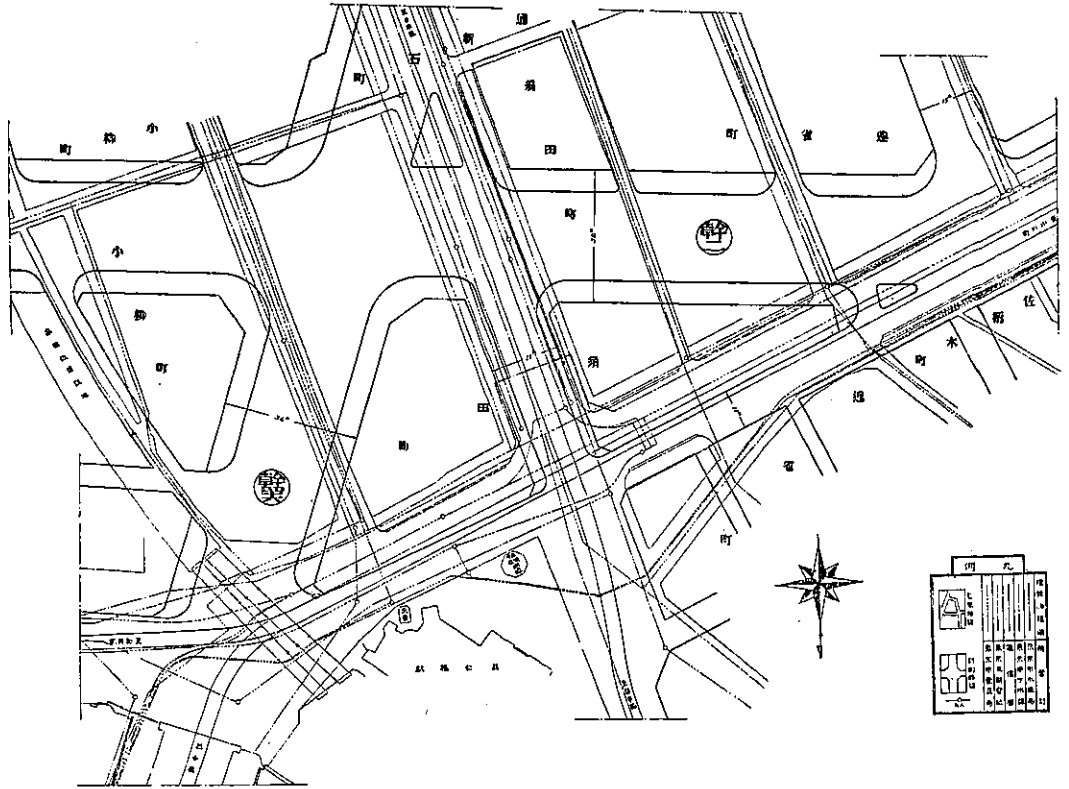


街路内構造物配置標準

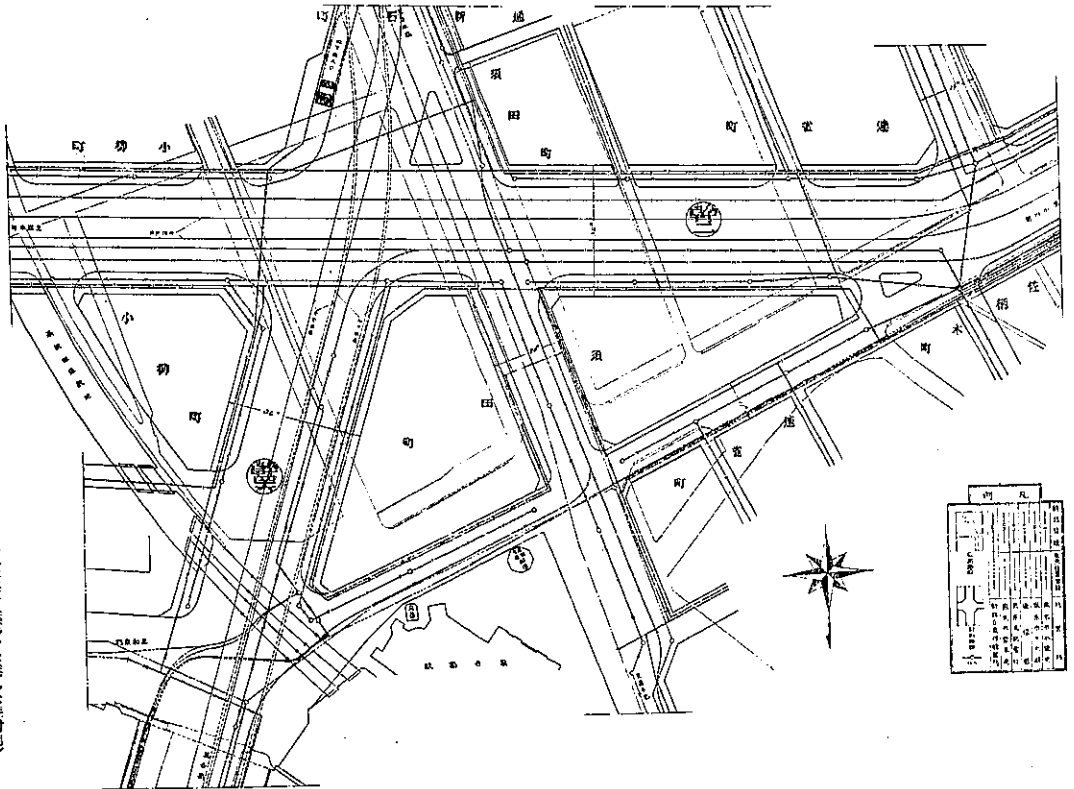
- 一 東京市内街路に於ける工作物配置は特別の事由なき限り本標準圖に依る。
- 二 圖例は通常北面又は東面して現地に適用するものとす。
- 三 本圖は新設街路に適用するものにして既設及改築街路に於ては新設及改築埋設物を本圖例に準據して整理し將來成る可く總ての街路に於て統一を期せんとするものとす。
- 四 各圖例に於ける各種管渠は各路幅に應じ埋設せらるべき標準徑を採りたるものなるを以て實施の適用に當りては各街路に就きて實際埋設せらるべき管渠徑を定め歩車道兩側より圖例配置順序に依りて夫々所要の路幅を占有せしむるものとす。

- 五 埋設物二線以上交叉する場合は下水管以外に在りては通常交叉點に於ける埋設物軸線の比高に依り上下を定む。
- 六 差管り歩車道を區分せざる場合に於ても本標準圖に依る。
- 七 地下鐵道の位置は他の工作物に支障なき限り又は地下鐵道に於て支障工作物を處理し得る場合は其頂面を地表下5尺、18米以上の街路との横斷箇所には7尺迄高むることを得。

附圖第二十一(其の一) 須田町附近地下埋設物整理圖 區劃整理前の狀況



附圖第二十一(其の二) 同上區劃整理後の狀況



(土木学会誌第十六卷第六附図)

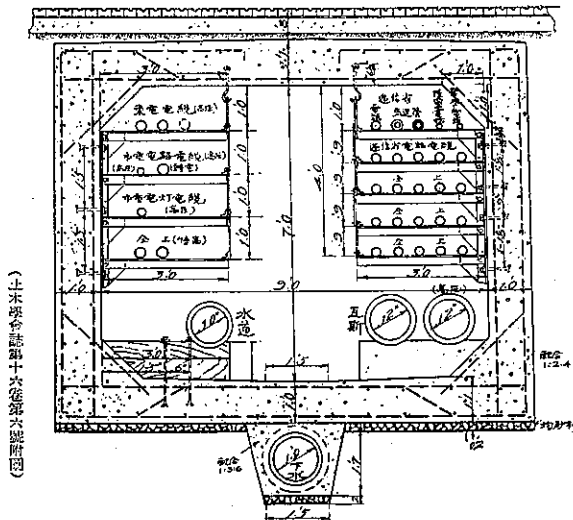


附圖第二十一(其三)幹線第(二四六)號(須田町交叉點附近)地下埋設物整理期日工程表

昭和三年十月二十五日協議會決定

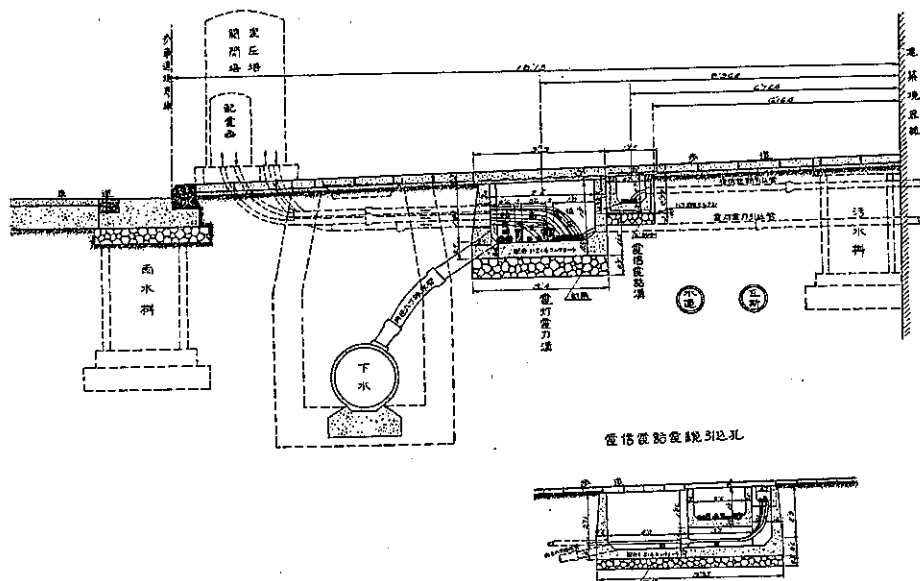
區段	施工位置	管種別	管種別										備考			
			11'	12'	1'	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'		9'	10'	
246	日進、新石町 至須田八号交叉 (一三三)	歩														
		歩														
		歩														
22	日小橋町二八、 三九、二九 (二三三)	歩														
		歩														
		歩														
2	日進、新石町 至須田町三 (二三三)	歩														
		歩														
		歩														
2	日進、新石町 至須田町 (二三三)	歩														
		歩														
		歩														
2	日佐柳木町 至萬石橋 (二三三)	歩														
		歩														
		歩														

附圖第二十二 九段坂共同管道断面圖

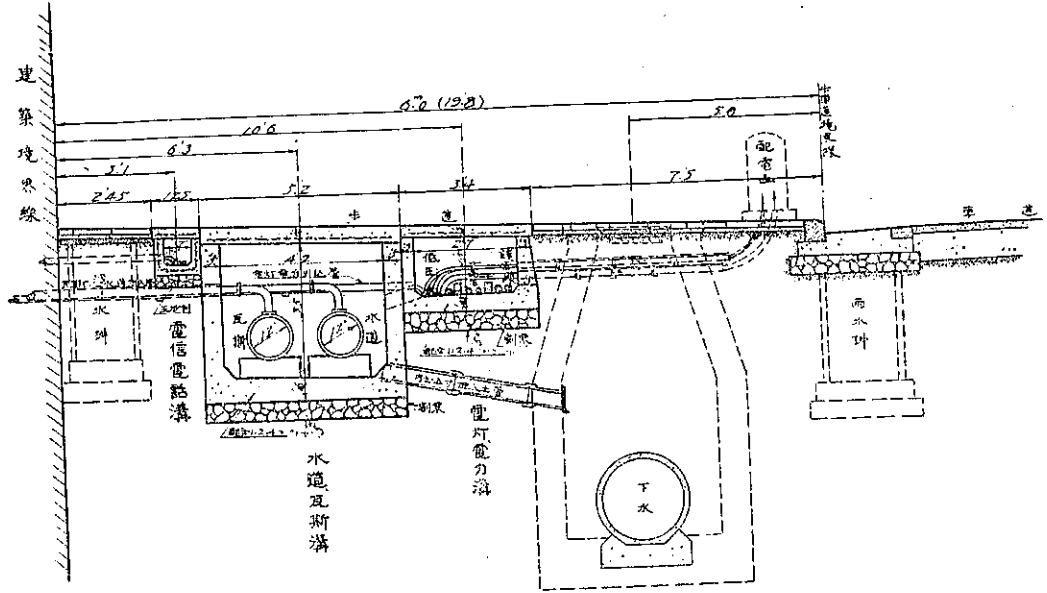


(土木學會誌第十六卷第六號附圖)

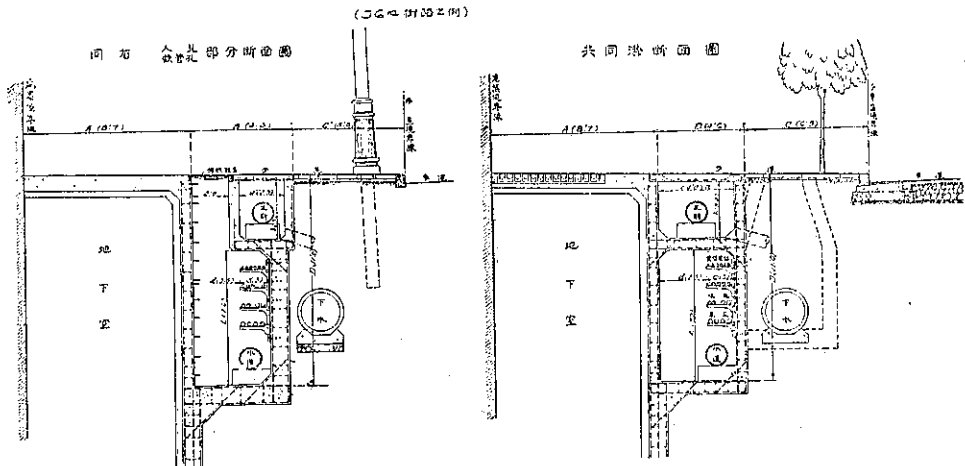
附圖第二十三 幹線第五號(濱町附近)共同溝構造圖



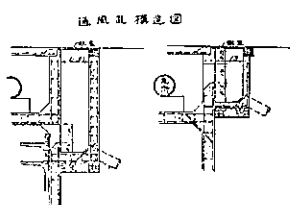
附圖第二十四 幹線第七號共同溝構造圖



附圖第二十五(其一) 步道地下室附屬共同溝構造圖(立型)



(土木學會誌第十六卷第六號附圖)



立型共同溝標準寸法

路幅	A	B	C	D	B'	C'	a	b	d	e	a'	b'	橋高
27	5.20	4.10	4.50	5.60	3.60	3.50	2.50	2.00	5.00	2.00	2.50	2.50	2.50
25	5.20	4.10	4.50	5.60	3.60	3.50	2.50	2.00	7.00	2.00	2.50	2.50	2.50
27	5.70	4.60	4.50	12.00	3.50	3.60	3.00	2.50	8.00	2.50	3.10	3.10	2.50
33	7.55	4.10	6.50	12.00	3.50	3.60	3.00	2.50	6.00	2.50	3.10	3.10	2.50
33	7.05	4.60	4.50	12.00	3.50	3.60	3.00	2.50	8.00	2.50	3.10	3.10	2.50
36-40	6.70	4.60	6.50	12.00	3.50	3.60	3.00	2.50	7.00	2.50	3.10	3.10	2.50
36-40	10.70	4.60	6.50	12.00	3.50	3.60	3.00	2.50	7.00	2.50	3.10	3.10	2.50

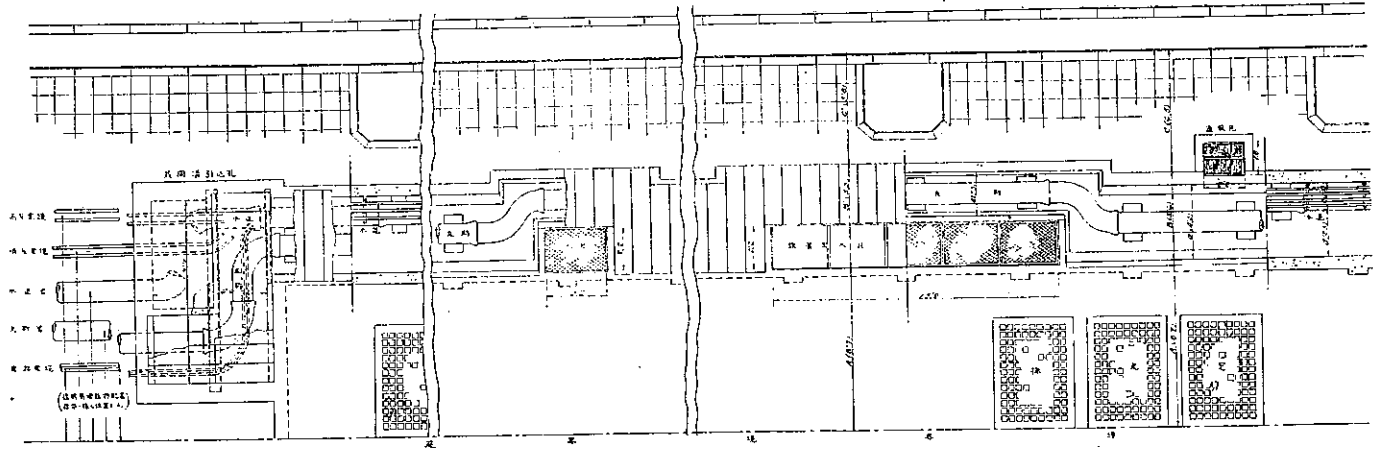
踏幅別歩道の有様位置の標準

踏幅	歩道幅	歩道幅	歩道幅	歩道幅	歩道幅	歩道幅	歩道幅	歩道幅	歩道幅
25	4.2	B'	B'	10	10	10	10	10	10
25	4.2	0'	B'	10	10	10	10	10	10
27	4.5	12'	12'	13	13	13	13	13	13
33	5.5	15'	15'	15	15	15	15	15	15
33	5.5	12'	12'	13	13	13	13	13	13
36-40	6.0	12'	12'	20	20	20	20	20	20
36-40	6.0	12'	12'	20	20	20	20	20	20

附圖第二十五(其の二)

歩道地下室附屬共同溝構造圖

直型共同溝平面圖 (300x300mm)

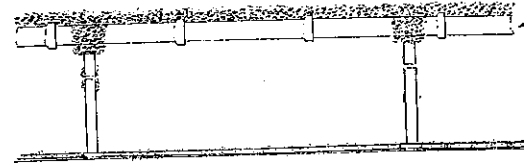
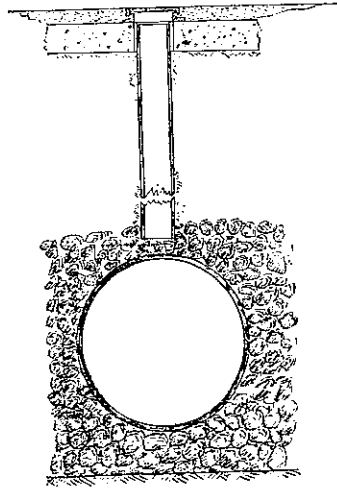
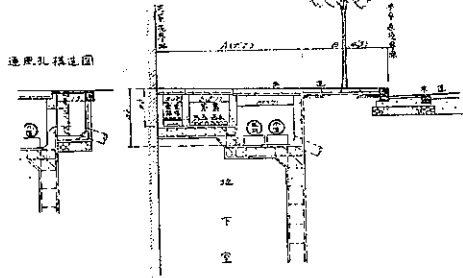


附圖第二十五(其の三)

附圖第二十七

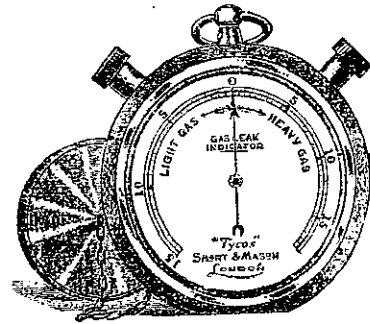
瓦斯の漏洩を知る施設の一考案

歩道地下室附屬共同溝構造圖(平型) 断面A-B部分之  
(22x150mm共同溝断面圖)  
共同溝断面圖



附圖 第二十八

"Tycos" S. & M. Gas leak Indicator



直型共同溝標準寸法

管径	A	B	C	D	標準
11"	575	255	260	180	220
15-16"	740	250	260	225	265
18-20"	725	430	250	240	265
227mm	770	430	250	240	265
227mm	770	430	250	240	265
227mm	770	430	250	240	265
227mm	770	430	250	240	265
227mm	770	430	250	240	265
227mm	770	430	250	240	265
227mm	770	430	250	240	265

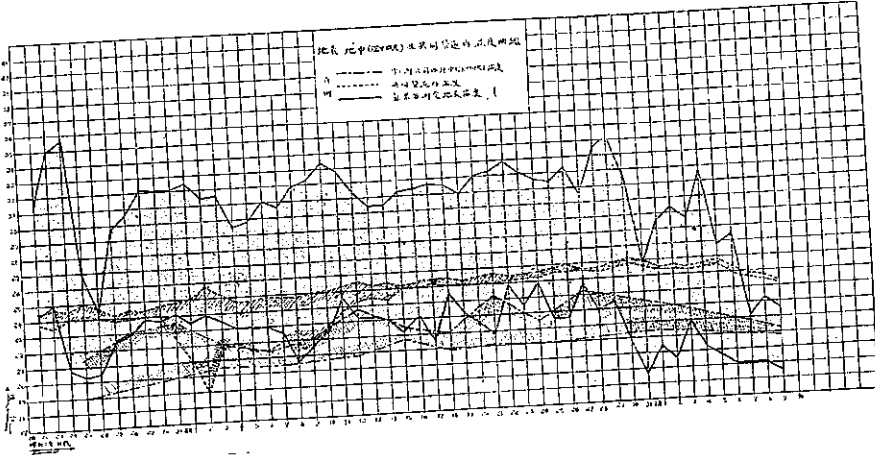
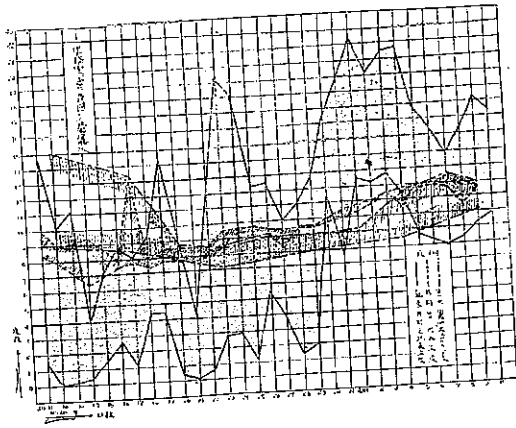
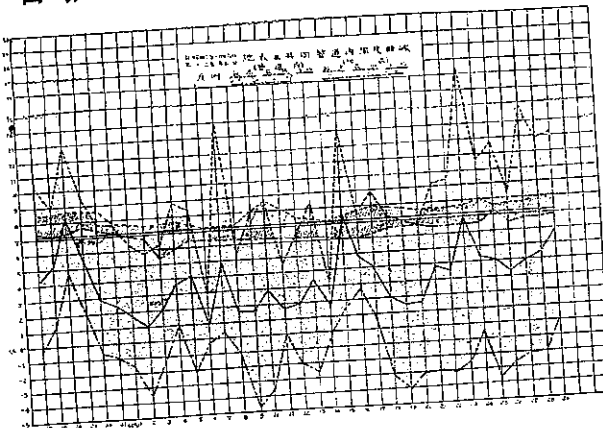
各種別号並に各種埋設物の共用標準

管径	A	B	C	D	標準
11"	275	57	47	22	220
15-16"	370	67	67	20	260
18-20"	370	67	67	20	260
227mm	370	67	67	20	260
227mm	370	67	67	20	260
227mm	370	67	67	20	260
227mm	370	67	67	20	260
227mm	370	67	67	20	260
227mm	370	67	67	20	260
227mm	370	67	67	20	260

(土木學會誌第十六卷第六號附録)

附圖第二十六

地表及共同管道內溫度曲線



九段共同管道內氣流速度實測

三月	15	16	17	17	23	24	27	28	29	30
種別	晴	晴	晴	晴	晴	晴	曇	晴	晴	曇
天氣	晴	晴	晴	晴	晴	晴	曇	晴	晴	曇
管口溫度	10	10	8	8	11	10.5	11	11	11.5	11
管口溫度	10	11	8	13	11	10.5	12	15	12.5	11.5
風向	西南	西南	西南	西南	西南	西南	西南	西南	西南	西南
風速	10.7	10.7	10.7	10.7	10.7	10.7	10.7	10.7	10.7	10.7
測定時	11時	40時	30時	11時	23時	24時	27時	28時	29時	30時
每小時流量	579	448	131	281	200	251	603	386	385	212
換氣率	全開	全開	全開	全開	全開	全開	全開	全開	全開	全開
通氣量	42000	37900	16200	23600	16300	21200	51000	32700	32600	17900

九段共同管道內換氣率

入孔開閉狀況	測定日	V 吸	E 吸	K (吸)	K (排)	換氣率
I III V 開	15	579	42000		4930	
全開	16	448	37900		7200	
全開	17	131	16200	28.8%	8.6%	1210
I V 開	17	281	23600			
V 開	23	200	16300			
全開	24	250	21200			1570
I V 開	27	603	51000	95.0%	21%	
I V 開	28	386	32700			
I V 開	29	385	32600			
全開	30	212	17900	15.8%	3.5%	1320
全開平均		218	18400	14.8%	3.2%	1360
I V 開平均		414	35000			8000 (換氣率 450010%)

(土木學會誌第十六卷第六號附圖)