

論 說 報 告

第 21 卷 第 3 號 昭 和 10 年 3 月

水道鐵管破裂の復舊作業と所要時間に就て

會 員 工 學 士 岩 崎 富 久*

Time required for Restoring Accidents of Water Mains

By Tomihisa Iwasaki, C. E., Member.

内 容 梗 概

水道鐵管破裂の復舊作業は平時に於ても水道管理上重要な仕事であるが、都市防空の叫ばれる今日、特に水壓幹線の椿事に對して復舊作業を考慮することは時節柄重要である、本稿は著者の指導の下に東京市水道に於て行はれた復舊所要時間に就ての研究である。尙此の研究の結果に照して從來の配水池容量を検討する必要があることを指摘してゐる。

目 次

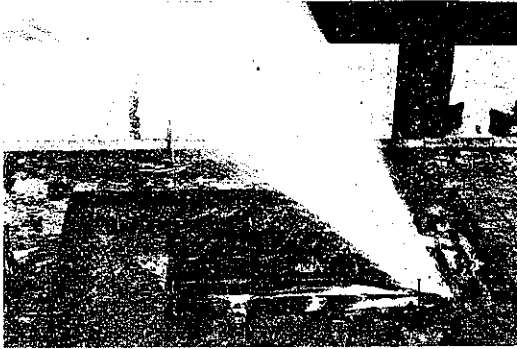
	頁
1. 概 説	1
2. 断水作業	2
3. 鋪裝路面の取毀し(破碎)作業	4
4. 掘 鑿 作 業	6
(イ) 掘 鑿, (ロ) 山 留	
5. 鐵 管 工 事	10
(イ) 破裂管の撤去, (ロ) 鐵管の据付	
6. 通 水 作 業	12
7. 總 所 要 時 間	14
8. 想 定 と 實 例	15
例 1. 麴町區有樂町 1 / 3 (日比谷市電交叉點前) 600 mm 管の破裂	
例 2. 世田谷區大原町 1 223 (和田堀新宿線) 1500 mm 管の破裂	
例 3. 昭和 9 年 11 月 25 日, 日本橋區通 2 丁目 2, 27 吋管の破裂の實例	
附録 1. 東京市水道本管突發事故に對する非常編成による各班分擔事項	18
同 2. 東京市水道局常備の應急工作自動車能力概要	19

1. 概 説

水道管には水壓の高いものと水壓の殆ど無いものとあるが、一般に水壓の高い幹線が破裂した場合には、それに伴ふ損害も大きく且つ復舊が容易でないから、事故を未然に防止する爲に不斷の注意を拂ふ事は勿論必要であるが、非常時に際して迅速なる復舊作業をなし得るやうに、平素から作業班の訓練をなすことと、復舊所要時間を短縮する研究を積む事が水道管理の重大なる仕事である。本稿は東京市水道最近の調査で鐵管の破裂のみならず管接合部の脱出等の事故をも含んでゐるが、内徑 1100 mm 鐵管の破裂復舊について見るに、以前は復舊所要時間に 72 時間を要した記録を、本表に依れば、32 時間乃至 48 時間に更新し、優に 24 時間乃至 40 時間を短縮し、

* 東京市水道局給水課長

第 1 圖 鐵管破裂 (接手脱出に依る噴水)



第 2 圖 内徑 600 mm 鐵管の破裂せる 1 例



著しく良好な成績を示してゐる。此の復舊所要時間は鐵管の大小、水壓の高低に左右せらるゝは勿論、路面鋪裝の種類、地盤の硬軟、埋設の深さ、埋設障害物の有無、斷水に要する制水弁の數と距離並に復舊材料準備の有無及び事故通報の遲速等の條件に應じて、著しい差異を生ずるから、茲では他市の調査との比較の爲に、作業を斷水作業、鋪裝路面の取駁し作業、掘鑿作業、鐵管工事、通水作業の 5 項目に分ち、各々其の作業方法と所要時間を詳記してゐる。尙本調査は東京市で配水本管と稱してゐるもの、即ち内徑 400 mm 以上の管が事故による被害も大であるから、特に配水本管の場合のみを掲げてゐる。

2. 斷水作業

水道管破裂(事故發生)の場合には普通淨水池引出管へ取付けてあるベンチュリー・メーターの指針が急激に上昇するから淨水場の係員はその發見と共に直に配水管係へ通報する。之と前後して事故發生箇所地先住民、警官その他からも通知があつて管理係では何れの配水系統の管であるか又管の口徑は何程か等を推定して配水上の手配を取る。

鐵管復舊に就ては管理係員は直ちに常備の應急自動車(制水弁開閉器の備へ付あり)に適當の作業員を乗せて出動させるが、現場到着の上は先づ噴水状態や管の位置を確め、事故箇所の上流制水弁の閉鎖作業を施し尙ほ斷水すべき管路中に排水口又は消火栓があるならば上記操作に拘泥せず他の作業員をして直に之等を開閉放水せしめ水壓の低下を圖り噴水流出に依る被害を極力少からしめて置いて下流及び分岐管の制水弁を閉鎖し完全に斷水し残水は適當の排水口に依り放水せしめる。

此の際閉鎖すべき制水弁の個數や斷水區間延長の如きは無論一定せず、即ち閉鎖すべき制水弁箇所の遠近と被操作弁數の多寡等がこの斷水完了所要時間を左右するものと見て大差は無い、その數は少き時は 2 箇所位多い時は 20 有餘箇所になる場合がある。

之等制水弁操作に際し水壓が高き場合は多大の勞力を要するが反對に水壓が低い場合は勞力及び時間が亦輕減せられる。

一般に鐵管破裂の場合には多量の噴水量の爲管内の流速が極めて速くなつて水が制水弁扉に激突し水壓が片押

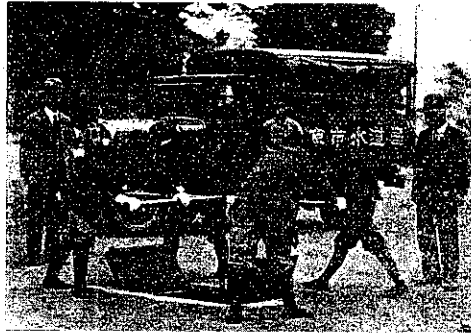
第 3 圖 内徑 250 mm 鐵管破裂例



となる關係上、弁の開閉に多大の勞力を要する場合が尠くない。

通常本管制水弁の開閉は人力に依り開閉器に四ツ手を銜めこれを廻轉し開閉する、作業員數は弁口徑により通常4人乃至12人を要す、閉鎖の場合は幾分なりと水壓の平衡を保つため副弁を開きたる儘先づ本弁を閉鎖し、然る後副管弁(バイパス)を閉鎖す。

第4圖 本管斷水作業と應急車(人力に依る制水弁の閉鎖作業)



第5圖 應急自動車備付の制水弁開閉器に依る閉鎖作業



東京市では應急自動車に自動開閉器を設備し自動車の原動力を利用して開閉して居るが本器は弁室の位置又は同金蓋の開閉方向その他交通關係等のため開閉不能の場合多く全市制水弁總數の約30%に使用し得るに過ぎない、故に制水弁新設の際は豫めこれ等の關係をも考慮して設置することが必要である。

以上で事故鐵管の上下流及び支管の制水弁の閉鎖を了し本管一部區間の斷水の目的を達す、然し配水系統の状態によつては下流區域一帶の斷水又は減水をも免かれぬから、この場合には應急的に他配水系統との連絡、給水の圓滑を計る。

第1表には本管制水弁2箇所及び3箇所の時、作業員各1組及び2組の場合にその斷水作業標準所要時間を示した。

第1表 斷水作業標準所要時間表

制水弁口徑	作業員數		本管制水弁閉鎖時間(副管を含む)1箇所當り	受付より現場到着迄の時間	制水弁閉鎖所要時間			
	本管制水弁	排水弁及小管弁			本管弁2箇所の場合		本管弁3箇所の場合	
					作業員1組	作業員2組	作業員1組	作業員2組
400 mm	1組に付(人)4	(人)2	時分 0-13	0-10	0-41	0-28	0-56	0-43
				0-15	0-46	0-33	1-01	0-48
				0-20	0-51	0-38	1-06	0-53
450	"	"	0-15	0-10	0-45	0-30	1-02	0-47
				0-15	0-50	0-35	1-07	0-52
				0-20	0-55	0-40	1-12	0-57
500	5	"	0-20	0-10	0-55	0-35	1-17	0-57
				0-15	1-00	0-40	1-22	1-02
				0-20	1-05	0-45	1-27	1-07
600	6	"	0-25	0-10	1-05	0-40	1-32	1-07
				0-15	1-10	0-45	1-37	1-12
				0-20	1-15	0-50	1-42	1-17

700	"	"	0-32	0-10	1-19	0-47	1-53	1-21
				0-15	1-24	0-52	1-58	1-26
				0-20	1-29	0-57	2-03	1-31
800	7	"	0-35	0-10	1-25	0-50	2-02	1-27
				0-15	1-30	0-55	2-07	1-32
				0-20	1-35	1-00	2-12	1-37
900	8	"	0-42	0-10	1-39	0-57	2-23	1-41
				0-15	1-44	1-02	2-28	1-46
				0-20	1-49	1-07	2-33	1-51
1100	10	3	0-50	0-10	1-55	1-05	2-47	1-57
				0-15	2-00	1-10	2-52	2-02
				0-20	2-05	1-15	2-57	2-07
1200	12	"	1-0	0-10	2-15	1-15	3-17	2-17
				0-15	2-20	1-20	3-22	2-22
				0-20	2-25	1-25	3-27	2-27

備 考

- (1) 本表は常備の應急自動車 1 輛を使用し、人力を以て弁の開閉操作を爲すものとする。
- (2) 所要時間の内本管弁 3 箇所の場合は上流弁より下流弁に至る間約 5 分間を費し、又 3 箇所の場合は 7 分間を要するものとして之を加算せり。し排水口の開弁及び分岐小管制水弁の開鎖時間は、本管弁閉鎖時間内にて作業可能なるを以て所要時間への累加をなさず。
- (3) 本管制水弁 1 箇所當りの閉鎖時間は破裂の場合とせる爲片押水壓のため約 2 割の増加を時間に見込みたり。
- (4) 断水完了後の残水は適當の排水口又は事故箇所の掘盤内にて唧筒揚水をなすを以て之等作業時間は所要時間内には計上せず。
- (5) 本管弁 3 箇所の場合に於て内 1 箇所は本管口径より小なるものとせり。
- (6) 本項に記せる制水弁型式は一般に廣く用ひらるゝスルース・バルブに就て記せり。

3. 鋪裝路面の取毀し(破碎)作業

東京市の舊市域の道路は殆ど全部鋪裝されて居るが、これを大別すれば俗稱簡易鋪裝と硬質鋪裝との2つとなる。簡易鋪裝とは塗油マカダムを謂ひ、碎石を敷均したる上を輾壓機にて加壓しこれへ極めて小さい碎石を敷均し常温にて溶解せる特殊の油液を塗布し、不陸部分へ更に前記の碎石を散布したものである。故に之が掘起しは極めて容易であつて普通砂利道と殆ど異らぬ、此の鋪裝は主として道路幅員が比較的狭くて交通頻繁ならざる道路に用ひる。

此の鋪裝地下に埋設した水道管が破裂した場合には砂利道と同様その噴水のため直上の鋪裝は破壊されるのが通例なる故箇所は直ちに発見される。

然るに硬質鋪裝は概ね車道敷鋪裝に用ひられその工法は瀝青コンクリート、木塊、小鋪石、ソリヂット・コンクリート等數種あり、基礎は何れもコンクリートにて 15 cm~30 cm の厚さを有し強固なる鋪裝道路であるから之が取毀しには多くの勞力を要する。

しかし硬度は一様に非ず、即ちコンクリートの施工後の經過年月の長短、配合の割合、厚さ等で異なる。

人力(鑿、金鎚を使用)で取毀すには多くの勞力を要するから東京市の水道では取毀しに際しては専ら空氣壓縮機(應急工作車備付)を使用しその能率を増して居る。

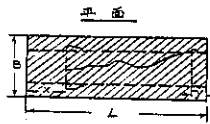
此の鋪裝の地下で埋設した水道管が破裂した場合には簡易鋪裝の場合と異り事故局部附近の鋪裝の繼ぎ目(他の

工作物との窺目)や龜裂箇所等から噴水しその局所の發見に困難である。殊に噴水量比較的小量にして而も地下には數條の鐵管埋設ある場合には事故局所の發見に甚しく困難を生じ水溫計及び音聽器を使用し或は制水弁の閉鎖等により先づ事故線の發見に努め最後に試掘を施して事故局所の發見をなす場合が尠くない。

空氣壓縮機を使ふ場合には通常 2 基のブレーカーにて破碎し土工をして絶へず破碎した塊片の掻揚をなさしめる。ブレーカー使用中土工をして基礎コンクリート、下端の土石を鶴嘴にて掻取り空隙を造らしめて取毀し能率を増進せしむる。

第 2 表は硬質舗裝路面をブレーカーを使用し取毀しをなすに要する標準所要時間である。

第 2 表 硬質舗裝路面の取毀し作業所要時間表



(註) 本表は直管(長4.0m)1本の破裂損傷
せる場合とせり。

鉄管口径 (mm)	土被 D(m)	掘整 種別	路面取毀し寸法(m)				作業員(人)		取毀面積 (m ²)	ブレーカー 使用数 (基)	所要時間
			B	L	X	Y	職工	土工			
400	15.0H	溝掘	1.6	5.5	1.0	0.5	3	3	8.8	2	時-分 2-56
	16.0H	T型掘	2.2	6.1	1.3	0.8	-	-	13.6	-	4-20
450	15.0H	溝掘	1.7	5.5	1.0	0.5	-	-	9.3	-	3-06
	16.0H	T型掘	2.3	6.1	1.3	0.8	-	-	16.0	-	4-40
500	14.0H	溝掘	1.8	5.5	1.0	0.5	-	-	9.9	-	3-18
	15.0H	T型掘	2.4	6.1	1.3	0.8	-	-	16.6	-	4-52
600	13.0H	溝掘	2.0	5.5	1.0	0.5	-	-	11.0	-	3-40
	14.0H	T型掘	2.6	6.1	1.3	0.8	-	-	15.8	-	5-16
700	12.0H	溝掘	2.1	5.8	1.2	0.6	4	6	12.1	4 A2基、2 の助運等	3-0
	13.0H	T型掘	2.7	6.4	1.5	0.9	-	-	17.2	-	3-58
800	11.0H	溝掘	2.2	5.8	1.2	0.6	-	-	12.7	-	3-07
	12.0H	T型掘	2.8	6.4	1.5	0.9	-	-	17.9	-	3-59
900	10.0H	溝掘	2.4	5.8	1.2	0.6	-	-	12.9	-	3-09
	11.0H	T型掘	3.0	6.4	1.5	0.9	-	-	19.2	-	4-12
1,100	9.0H	溝掘	2.8	6.0	1.3	0.7	5	7	16.0	-	3-40
	9.5H	T型掘	3.6	6.6	1.6	1.0	-	-	22.6	-	4-46
1,200	9.0H	溝掘	2.9	6.0	1.3	0.7	-	-	17.6	-	3-54
	9.5H	T型掘	3.5	6.6	1.6	1.0	-	-	23.1	-	4-51
1,350	9.5H	溝掘	3.0	6.3	1.5	0.8	-	-	18.9	-	4-09
	10.0H	T型掘	3.6	6.9	1.8	1.1	-	-	24.8	-	5-08
1,500	9.5H	溝掘	3.2	6.3	1.5	0.8	-	-	20.1	-	4-21
	10.0H	T型掘	3.8	6.9	1.8	1.1	-	-	26.2	-	5-22

備 考

- (1) 豫め鐵管土被(D)及び承口の位置を確めたる上x及びyを本表より求めて長(L)及び幅(B)の位置を決定す。
- (2) 本表は上記の通り直管1本が裂破せるものとし、管長は4.0mとせり。依つて管長異なる場合には4.0mに對する差を長さLにて増減せしむ、但しx及びy寸法は不變とす。
- (3) 口径700mm以上のブレーカー使用数“4基の内2基の運參とあるは”最初の2基は應急工作自動車備付なれども他は別にトラック又は馬力により運搬するを以て2時間の運參とせり。
- (4) 簡易舗裝及び砂利の場合は1m²に付土工2人にて10分(第2表の約0.5割に相當す)を要するものとして大差なきものとせり。

第 6 圖 硬質舗装路面の取壊し作業と應急車



第 7 圖 同 左



4. 掘 鑿 作 業

(イ) 掘 鑿

舗装路面の取壊し或は被土(砂利道の表面部分)の掘起し作業が終了した後は直ちに土工が掘鑿に取掛る。

元來掘鑿は地盤の硬軟、湧水の有無程度等によりその工程に甚大なる影響を及ぼすが、茲では之を大別して良質なる赤土、粘土層及び軟土砂等の 3 種とした。湧水の多い軟土砂の所では揚水ポンプが必要である。揚水不充分の儘で掘鑿を続けると工程に大影響を及ぼすから、溝底下の一隅に約 0.3~0.9 m の深さに吸水穴(俗に釜穴)を造り掘鑿の湧水を此の吸水穴へ導き掘鑿土の泥濁化を避ける。

鐵管敷設に際し比較的延長大なる場合には掘鑿幅員及び管下端を經濟的に縮少せしめ唯接合部のみを作業に差支へ無き程度に掘り擴げるが、管破裂の場合には掘鑿全長に對し接手掘と同様の幅及び深さに掘鑿せしめる。

土工は大體掘鑿、跳揚、小運搬及び山圍の 4 種に區分配屬するが破裂復舊では迅速に處理する必要上掘鑿土工のみは 30 分~1 時間交代となし工程の進捗を圖る。

掘鑿は經濟上殆ど垂直に掘り下げ土壓による崩壊を防ぐためその地質に應じ山留を施して居る。

第 3 表は掘鑿標準圖及び同所要時間表を示す。

第 8 圖 掘鑿作業(内徑 1100 mm 直管
(4 m) 1 本の復舊實況)



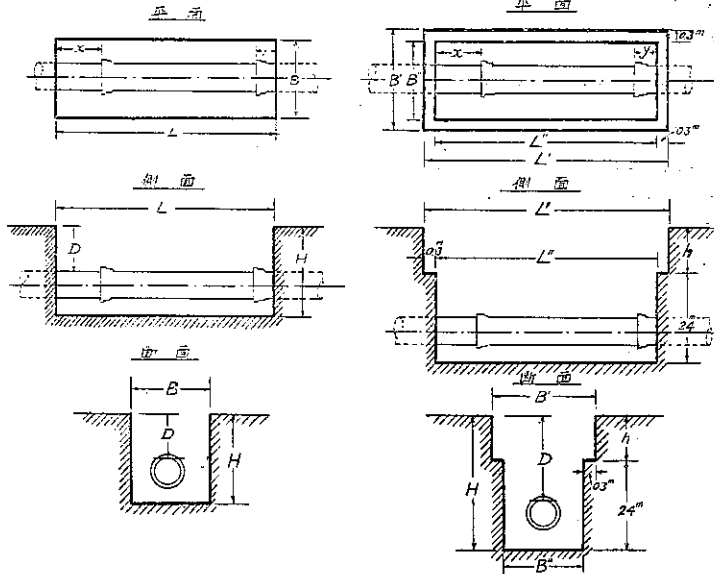
第 9 圖 同 左



第 10 圖 掘鑿標準圖 (掘鑿表参照)

溝 掘

T 型掘



備考 H=2.4m 以上に互りたるときは T 型掘とす
但し此の場合下段深さは 2.4m として掘鑿するものとす

第 3 表 掘鑿作業標準所要時間表 註 {H: 全深(m) V: 掘鑿容積(m³)
{h: T 型掘上段前深(m)}

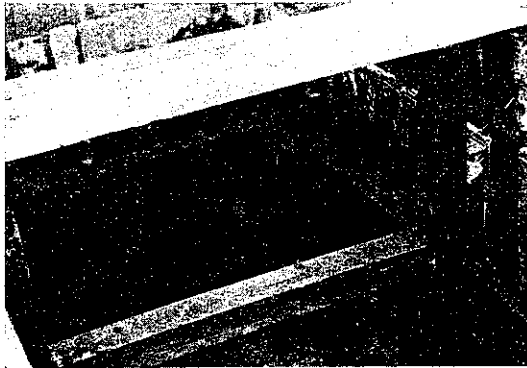
狭管 口徑	土質	掘鑿十法面	土															礫									
			溝掘	T型掘	溝掘	溝掘	溝掘	溝掘	溝掘	溝掘	溝掘	溝掘	溝掘	溝掘	溝掘	溝掘	溝掘	溝掘	溝掘	溝掘	溝掘	溝掘	溝掘				
			1.2" (40)	1.5" (50)	1.8" (60)	2.1" (70)	2.4" (80)	2.7" (85)	3.0" (100)																		
400	良質土	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
450	良質土	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
500	良質土	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
600	良質土	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
700	良質土	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
800	良質土	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
900	良質土	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1100	良質土	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1200	良質土	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1350	良質土	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1500	良質土	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

備考 (1) 良質土とは赤土又は黒色土にして湧水無き極めて硬りよき土質を謂ふ。
 (2) 普通土とは湧水多少ある一般の場合を謂ふ。
 (3) 軟土砂とは湧水甚だしく極めて軟き土砂にして掘鑿極めて困難なる場合を謂ふ。

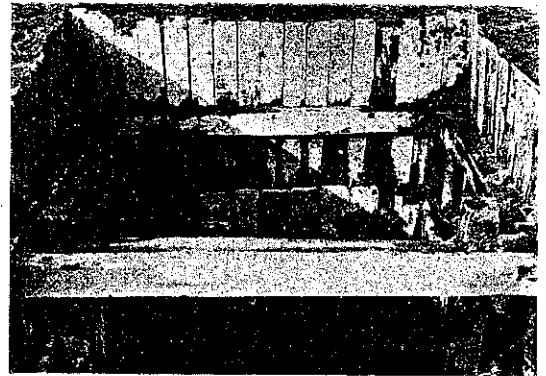
(口) 山 留

掘鑿は掘鑿上幅の擴大、掘鑿容積、時間、路面補修、埋設物の露出等を考へて普通垂直又は 0.05~0.10 割合を以て施工する、此の場合極く良質の赤土(又は地山)でも深さ 2.0m 以上になると多少の山留を施して崩壊を防ぐ、山留材料は強靱性を有する日本産松矢板、松木山角又は生松丸太等を最適とし時には鋼鐵製破形板を松矢板に代用するが水平貫桁(腹起材)との緊結不可能なるため(鏝使用不可)滑動し易く危険性を有し且つ重量の點に於ても松材より重くて取扱が不便であるから、東京市ではかゝる場合には主として松矢板を使用して居る。

第 11 圖 山留施工 (内徑 1100 mm 直管の後舊用山留)



第 12 圖 山 留 工

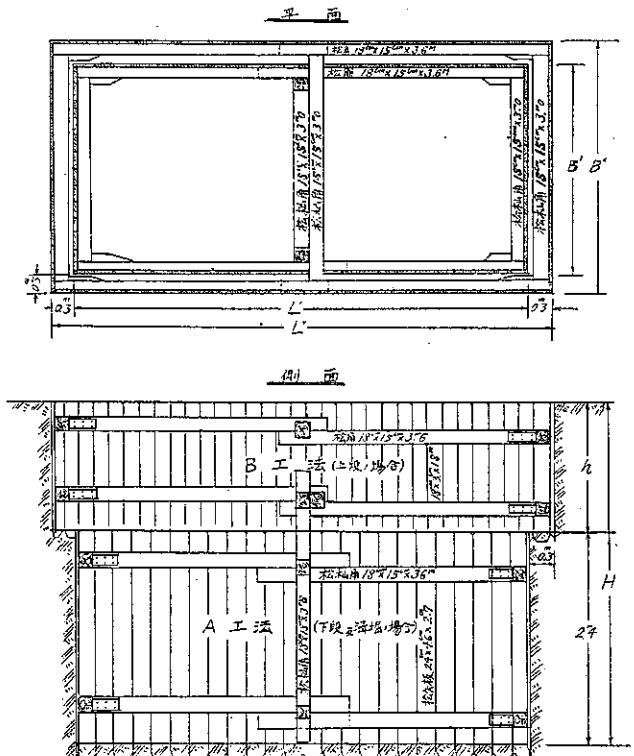


次に山留工の施行順序は假に普通土の場合深さ 2m に掘鑿するに約 1m の深さに至りしとき先づ矢板 1 枚宛を兩側土山へ縦に列べ之に直角に路下 0.3m 位の位置にて水平貫桁(腹起し材)を矢板に着けて土工に支持させ、この兩側腹起し間へ長目の切梁(俗にバリ)を掛矢又は金鋸にて打込みたる後水平貫桁と土山との間隙へ矢板を差し込み順次打込み約 0.15m を掘下ぐる毎に交互に矢板を打込む。

下部切梁は鐵管の引揚、引下げ等に支障を生ずるので、中央部兩側へ特に立桁(立腹起)を設け水平貫へ密着せしめこの 2 本の間隔へ切梁 2~3 個を施す、この工法は作業上切梁の盛替をなす事が出来る。

第 11 圖、第 12 圖、第 13 圖及び第 4 表、第 5 表は山留工標準圖及び所要材料標準表並に材料内譯表を示す。

第 13 圖 T 型 掘



第 4 表 山留用所要材料標準表

土被 鐵管口徑 mm	1.2 ^m		1.5 ^m		1.8 ^m		2.1 ^m		2.4 ^m		2.7 ^m		3.0 ^m	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
400	1.0 ^(組)	— ^(組)	1.0 ^(組)	— ^(組)	1.0 ^(組)	0.3 ^(組)	1.0 ^(組)	0.5 ^(組)	1.0 ^(組)	1.0 ^(組)	1.0 ^(組)	1.0 ^(組)	1.0 ^(組)	1.0 ^(組)
450	"	—	"	—	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
500	"	—	"	—	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
600	"	—	"	0.3	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
700	"	—	"	"	"	"	"	1.0	"	"	"	"	2.0	—
800	"	0.3	"	"	"	0.5	"	"	"	"	"	"	"	—
900	"	"	"	0.5	"	"	"	"	"	"	2.0	—	"	—
1100	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	—	"	—
1200	"	0.5	"	1.0	"	"	"	"	2.0	—	"	—	"	—
1350	"	"	"	"	"	"	"	"	"	—	"	—	"	0.3
1500	"	"	"	"	"	"	2.0	—	"	—	"	—	"	"

備考 特に良質地盤(土山, 赤土)の場合は本表の 0.5 を所要數とせらるべし。

A とは T 型掘下段及び溝掘用山留工法とす。

B とは T 型掘上段工法を謂ふ。

1.0 とあるは 1.0 組にして 0.3 又は 0.5 は共にその割合なり (第 5 表山留材料内譯表参照)。

第 5 表 山留材料内譯表 (掘鑿 1 箇所當り)

A 工法 1 組材料 (但し山留板は第 6 表による)

B 工法 1 組材料 (但し山留板は第 6 表による)

名 稱	型 狀 寸 法	員 數	名 稱	型 狀 寸 法	員 數
立 桷(立腹起)	松桷角 18×18×3.0	2 挺	腹 起(側 面)	松桷角 18×15×3.6	8 挺
腹起し(側 面)	" 18×15×3.6	8 "	切 梁(横 斷)	" 15×15×3.0	6 "
同 上(斷 面)	" 18×15×3.0	4 "	厚 板(足場用)	松 材 24×6.0×3.6	10 枚
切 梁(横 斷)	" 15×15×3.0	7 "		19×3.0×1.8	20 "
臺 棒(渡し木)	" 18×18×3.6	6 "	鯨	15 [{] 正 鯨	50 挺
				手違左右(等分)	50 "
厚 板(足場用)	松 材 24×6.0×3.6	20 枚	洋 釘	15 (60本)	1.5 kg
	18×3.0×1.8	30 "	矢 板(土留用)	松厚板 18×3×1.8	第 6 表 B
鯨	18 [{] 正 鯨	50 挺			工法に據る
	手違左右(等分)	50 "			
洋 釘	15 (約 60本)	1.5 kg			
矢 板(土留用)	松厚板 24×4.5×2.7	第 6 表 A 工法に據る			

外に現場 1 箇所に付古軌條 { 60#×9.0^m=8[#]
90#×5.0^m=4[#] を要す (但し足場用)

第 6 表 山留矢板所要數

鐵管口徑	A 工法		鐵管口徑	B 工法	
	A 工法	B 工法		A 工法	B 工法
400 ^{mm}	70枚	103枚	900 ^{mm}	80枚	140枚
450	71	115	1100	83	145
500	72	125	1200	85	148
600	74	130	1350	87	150
700	76	135	1500	90	155
800	78	138			

備考 (1) 全深 (H) が 2.4 m 以下の場合
は溝掘とし下段 A 工法に據る。
(2) T 型掘に於て (h) が 1.9 m 以上
になる場合は上段も A 工法に據
るものとす。
(3) 本表は直管 (長 4 m) 1 本を取替
ふるに要する 1 箇所に對するも
のとして計上せり。

5. 鐵管工事

(イ) 破裂管の撤去

掘鑿完了の次に破裂管の撤去に取掛る、若し切斷せる殘管を使用する場合には罅裂せる先端が肉眼にて見えざる部分までも充分餘裕をつくり切斷位置を定める。この場合殘管が約 1 m 以下となるときは將來の管維持をも考慮して直管 1 本の取替をしてふ方が良く、以下直管 1 本の取替を爲すものとして概述する。

管破裂の状態は一定しないが通常承口又は挿口の一方には異常なき場合が多く爲に之が撤去には任意の部分に於て人力又は切斷器にて切斷する。

人力による時は承口の深さに尙ほ若干の餘裕ある間隔をなす 2 箇所の切斷を施し此の部分破壊し承口より引抜く餘裕を作る。即ち切斷せんとする管周に沿ひダイヤ（双の先端ダイヤモンド形をなす）と管周に沿うてあてがい之を鐵鎚にて打撃し更に鑽にて同様一周し最後にバチ（バチ型器具）をダイヤで削つた溝へ打込み鐵鎚で打撃切斷する。

しかし一般に配水本管の切斷には切斷機を使用する。可搬式切斷機の原動機は通常横型單筒 2.5 馬力ヤンマー石油發動機を使用するが管の切斷が容易に迅速に行はれ且つその切斷面は丁度旋盤で加工した様に滑かになり微小なる罅裂も出來ず又鑄脹もないから任意の箇處で唯 2 箇所の切斷のみで直に管を引揚げられる、唯人力の場合と異り組立に多少の時間を要する。

次に接ぎ手 2 口の鉛の掘り出しには通常溶接器（フェルンホルツ）を使用して接合鉛を迅速に溶解流出せしめる。

以上の作業終了の上は撤去を施す、撤去は通常起重機或はチェーンブロック等を使用し鐵管の長さ、口径等に應じ通常 2~5 ton 起重機を使用し引揚げる。

最近は萬年手動起重機の使用が多い、本機は從來の起重機に比し自重極めて軽く能力が大きく任意の箇所に簡易取付け得る利便がある。以上の方法に依り破裂管の撤去を了する。

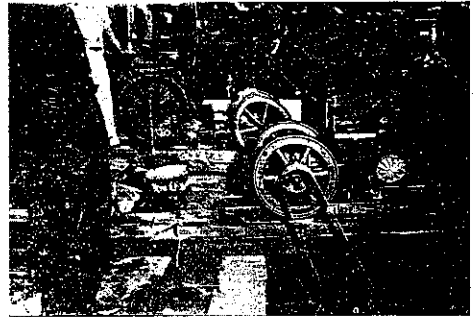
(ロ) 鐵管の据付

破裂管の撤去完了の上は承、挿兩切管及び接ぎ輪を使つて復舊工事をする。

切管（承、挿共大體等分す）の長さは直管 1 本の長さより承口の深さに若干（約 10 mm）を加へたる長さを短縮せしめたるものとする。

即ち
$$\left. \begin{array}{l} \text{直管 1 本の有効長} = L \\ \text{承口の深さ} = l \end{array} \right\} \text{とせば}$$

第 14 圖 鐵管切斷機に依る撤去管の切斷
（切斷機の原動機運轉中を示す）



第 15 圖 切斷機取付を示す



復舊すべき管長（承口切管+挿口切管） $=L-(l+10\text{ mm})$

以上は切斷機に依る場合にして之を人力切斷の場合は切斷面不陸となるため 20~30 mm の餘裕を見込む。承、挿兩切管の各長さは任意なれど埋設障害物等を考慮し接合作業に差支へ無き様各切斷長を決定する（通常は等分に切斷す）。

以上に依り先づ承口切管、接ぎ輪、挿口切管の順序に起重機により引下ろし豫め据付けたる松角材或は枕木を以てサドルに組みたる基礎へ据付け鐵製楔（矢）にて空隙の口幅を等分に調節せしめ据付を行ふ、据付終了後先づ承口接手ヘヤーン（マニラ麻）を麻打に打込む、打込み深さは通常承口深さの約 2/5 にして堅く且つ均等の深さに打込んでからクリップを承口へ密着せしめ粘土で熔鉛の流出を防止せしめ注鉛する。

この熔鉛注入は比較的太く（多量に）片側より注入しクリップ下部内の空気を他の側より排出せしめつゝ程良い處から兩側へ交互に連續注入をなし一時停止する様な追加注入は避ける、追加注入の場合は鉛は別層となり不日鉛脱出の虞がある。故に豫め必要なる容量を熔鍋に用意し又は他の熔鍋へ用意し置き必ず連續的に注入する。兩切管の熔鉛注入が終了したら最後に接ぎ輪を等分の位置に据付け前記同様熔鉛注入を終り而してコーキングを施す。

コーキングは最初鐵にて管周に沿ひ肌を起しコーキング・セットの 1 番（双厚 3.0 mm）から順次 5 番（双厚 11 mm）セットにて絞（カシメ）をする。

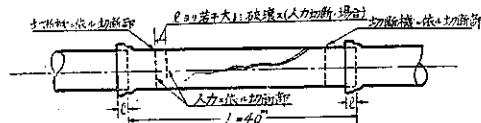
この外番外（厚約 15 mm）を作りより以上の口厚の場合（新型管と舊型管との接合）の如き大なる接手口を有する場合の用に充てる、この絞をなすに際し、注意すべきはコーキング・セットは必ず管體に密着せしめて強打する。本作業は職工 2 人を以て 1 組となし 1 人が兩付セットを接合口へ當て他の 1 人が之へ鐵鎚（約 6 封度）にて打撃をなし絞めをなす。以上は通常多く用ひらる人力に依る。機械的絞め方法としてニューマチック・ハンマーは時間を短縮するが一旦コーキングを了したる部分に幾分の振動を與へる様である。東京市では専ら人力に依る方法を採用して居る。

以上に依り接合作業終了後は鐵管の兩側面（主として接輪部分）に對し土山へ矢板を當てこれへ生松丸太或は松角材を以て切梁を施し内壓に依る衝動を防護する。

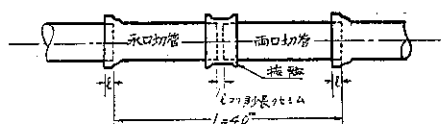
茲で初めて通水作業を開始し通水後の漏水の有無其の他管體の状態を檢査し異狀無きを確かめたる後埋戻しを行ふ、埋戻しに際しては管體上約 0.3 m 以下までの埋戻し土砂は成可管體へ打ちつけぬ様にし且土砂中へ石塊その他の硬質物の混合を避ける。通水後は最早高い内壓を有するから外部から打撃を爲す様の事は一切避ける。

第 7 表は鐵管復舊工事の標準所要時間表を示した。

第 16 圖
破裂管の切斷狀態例



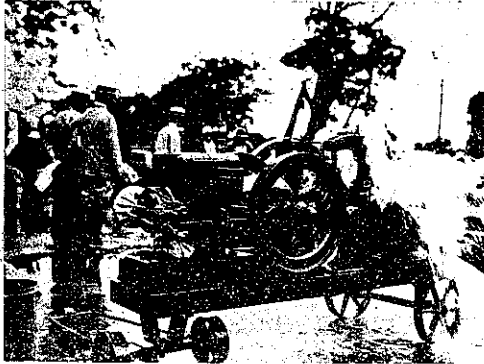
復舊管の据付狀態



第 17 圖 (A) 人力に依る据付鐵管の切斷作業



第 17 圖 (B) 工事中に於ける湧水の汲上排水



第 18 圖 鐵管コーキング作業



第 7 表 鐵管復舊工事の標準所要時間表 (但し直管 1 本の取替とす)

鐵管の 口 径	破 裂 管 の 撤 去				新 鐵 管 の 復 旧				所 要 時 間	備 考
	接合口焼熔 (約 2 人)	管の切断 (約 2 人)	管の揚 (約 2 人)	計	作業員 (職 2 人 約 2 組)	据付	接合 (約 2 人 約 1 組)	計		
400	0-25	0-40	0-10	1-15	4	0-20	0-26	0-45	2-01	(1) 接合口の焼熔しの内作業員は熔接器 1 臺に對し 1 人とし、同所要時間は接合口 2 口を焼熔するものとし残ヤーンの取り出をも含む。 (2) 切断は切断器を使用するものとし同組立時間をも含む。 (3) 据付けは管の吊り下し及び基礎枕の据付作業をも含む。 (4) 接合は 4 口(普通接手 2 口接き輪口 2 口)の接合をなすものとし麻打、注銘及び絞め等一切を含む。 (5) 復舊作業員は職工 2 人を以て 1 組とせり。
450	0-20	0-50	0-12	1-30	-	0-25	0-32	0-57	2-27	
500	0-30	0-55	0-15	1-40	-	0-30	0-40	1-10	2-50	
600	0-35	1-03	0-17	1-55	6	0-35	0-50	1-25	3-20	
700	0-40	1-08	0-20	2-08	-	0-40	1-0	1-40	3-48	
800	0-45	1-16	0-23	2-24	-	0-45	1-16	2-01	4-25	
900	0-50	1-20	0-26	2-36	-	0-50	1-26	2-16	4-52	
1,100	1-0	1-40	0-30	3-10	7	1-0	1-40	2-40	5-50	
1,200	1-08	1-50	0-33	3-31	-	1-10	1-50	3-0	6-31	
1,350	1-20	2-10	0-38	4-08	-	1-20	2-04	3-24	7-32	
1,500	1-40	2-35	0-45	5-0	-	1-40	2-20	4-0	9-0	

6. 通 水 作 業

鐵管の復舊工事が完了したら直ちに 通水作業に取掛る、通水には先づ水壓を利用して斷水區間管内の空氣を外部へ排出せしめる。それには管内に於ける空氣は水壓の爲に次第に壓縮せられて強大なる壓力に變じ水と激衝混合すれば米の磨ぎ水の如き白色を呈し一度弁操作を誤ると忽ち之を斷水區域外へ混流し水道使用者に迷惑をかけるから排氣は充分に施行し、尙ほ之れと併行し或は排氣後管内の不純水をも適當の排水口又は消火栓口より排出せしめて居る。

今之れが作業順序を概説すると豫め斷水區間の鐵管に排氣弁設置の有無を確かめるが、尙ほ鐵管埋設基面高の比較的高位にある消火栓 1~3 箇所(本管より分岐せる支管の一部斷水を施す)に蛇管を取付け開栓し又は排氣弁鑄口を一時取外し(此の場合はネットを緩める程度とす)同時に排水口をも適當に開弁し置き而して鐵管下流部又は低地に屬する本管制水弁の副管弁を徐々に全開して送水を行ひ排氣を施す、最も空氣の排出模様に依つては暫時にして本弁若干(約 20~50 mm)を開弁せしむる場合もある。

斯かる送水により管内の空氣は排氣弁及び消火栓より排除せられ暫くにして消火栓よりは先づ空氣混合水が排出され次いで水のみの排出となり全く空氣及び混合水が排出し終つたのを認めて消火栓の閉栓を行ひ一方排水口よりの排出水の清澄せるを見て之が閉弁をする。

茲に於て他の本管制水弁附屬副管弁より順次本管弁の開弁復舊をなし通水を完了する。併し連絡した枝管が多い

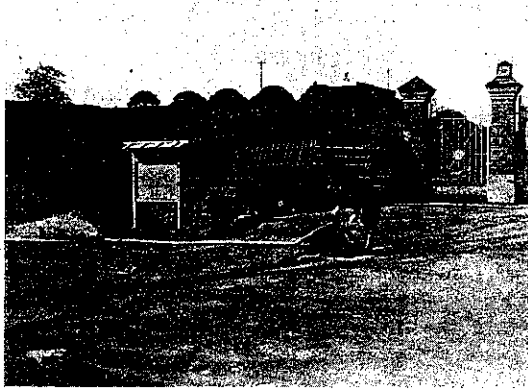
場合には本管と支管制水弁迄の管路に空氣の壓縮を見ることがあるため、この排除をも考慮し開弁せる弁を一時閉弁せしめ順次枝管弁を開弁して之等を水源として空氣又は不純水を排出せしめる。

要するに副管弁は斷水に際しては本弁閉鎖後にこれを閉弁し通水の際は副管弁を最初に開弁したる後本弁の開弁をなす。

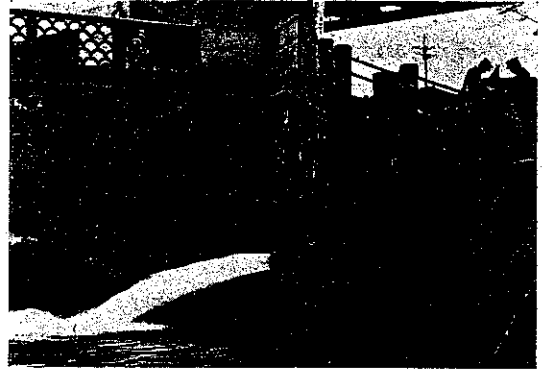
以上の方法に依り通水完了後臨時配水系統の變更區域を常態に復舊せしめて居る。

第 8 表には斷水管路の距離 1000 m として概略その通水作業の標準所要時間を示した。

第 19 圖 通水作業——消火栓に依る排氣及び空氣混合水の排除



第 20 圖 通水作業——不純水の排出



第 8 表 通水作業標準所要時間表

制水本弁 及鐵管 の口径	送水パイ 副管 の口径	鐵管延長 1,000 ^m に付 水量 (Q)	排氣			加算 時間 (t)	排水	本管制水 弁の開弁 (二ヶ所)	水管制水 弁の開弁 (五ヶ所)	所要時間		
			水圧=20 ^m	水圧=30 ^m	水圧=40 ^m					水圧=20 ^m	水圧=30 ^m	水圧=40 ^m
400	100	120	0.25	0.19	0.17	0.15	0.10	0.10	0.20	1-18	1-12	1-10
450	•	160	0.31	0.24	0.22	0.17	0.12	0.10	•	1-30	1-23	1-21
500	•	197	0.39	0.29	0.27	0.18	0.14	0.14	•	1-45	1-35	1-32
600	125	285	0.35	0.27	0.25	0.21	0.16	0.17	•	1-49	1-41	1-39
700	150	388	0.34	0.25	0.23	0.24	0.18	0.22	•	1-58	1-49	1-47
800	•	505	0.44	0.33	0.31	0.27	0.20	0.24	•	2-15	2-04	2-02
900	200	640	0.31	0.23	0.22	0.30	0.22	0.29	•	2-12	2-04	2-03
1,100	•	955	0.46	0.35	0.33	0.33	0.24	0.35	•	2-38	2-27	2-25
1,200 (水1200)	250	1140	0.35	0.27	0.25	0.36	0.26	0.42	•	2-39	2-31	2-29
1,350 (水1350)	(•)	1468	0.45	0.34	0.32	0.39	0.28	(0.42)	•	2-54	2-43	2-41
1,500 (水1500)	(•)	1920	0.56	0.42	0.39	0.42	0.30	(0.42)	•	3-10	2-56	2-53

備 考

(1) 排氣時間

$$\text{所要時間 (分)} = \frac{Q}{60 a V} + t; \quad T = c\sqrt{2gh}$$

但し $c=0.65$

h : 水頭 (水壓より換算 1 封度約 0.703 m)

V : 流速 (m/sec)

t : 加算時間 (分)

Q : 鐵管 1000 m に對する水量 (m³)

a : 送水管の開口面積

- (2) 水頭 (h) は送水のため開弁すべき副管弁位置の水壓 (毎平方時に付封度)
- (3) 排氣弁及び消火栓開弁斷面積が送水すべき副管斷面積より大なりとす。
- (4) 加算時間 (t) とは最初より副管弁全開とせず約 15 分間位迄は全開せしむ、且つ充水さるゝに従ひ流速漸次緩となるを以て概略上記の時間を加算するものとせり。
- (5) 制水本弁 (小管弁共) の開弁は凡て作業員 2 組 (斷水表人員と同じ) を以て作業するものとせり。
- (6) 本表排氣時間は鐵管 1000 m の場合とせり。依つて斷水區間延長異なる場合は之に正比例するものとして大差なし。

7. 總 所 要 時 間

鐵管破裂の如き突發事故に際しては前記の如き順序と方法で之が應急作業を施行するものとし所要時間を別に出したのが第 10 表である、併し實際には障害物の有無、作業員の能率其他種々の條件に支配せられる事は勿論である。

配水池の容量の決定の Factor として 自分は斯る表の設定により一面には少しでも復舊時間の短縮を圖り得られると思つて居るが、同時に又水道の設計中その配水池の容量に就いて更改を要することになりはせぬかと思ふ。蓋し破裂管の復舊工事には種々の改良方法があらうし又將來は今日の鐵管とは異つたものゝ出現も豫想されるが現在の處本文の様な復舊方法に依るとして配水池の容量を検討して見た場合に果して晏如たりうるや否やを思ふ。

市内鐵管の如き網狀鐵管の破裂は被害は大體極限し得られるが、市外送水管の破裂に對しては全市民の脅威となる事が少くない。

從來配水池の容量の決定は最大量使用日の濾過水量の時間的過不足を調整し且つその水量が減つた場合にも尚ほ若干の消防用水がある様に設計して來たものであるが、若し送水管破裂等のことを豫想しうるならばその復舊時間を考へに入れ配水池の大きさを定め同時に之を成可く市内に作り出來れば更にそれを分置する事を工夫して見たいと思ふ。風水害丈で給水不能に陥つた都市のあつた事を考へ特に此の感を深うする。

第 9 表は説明の爲にほんの間に合せに 5, 6 市の分を調べたものである。

第 9 表 淨水池容量と送水管復舊時間の對照例

	水道使用量 (m ³)		淨 水 池			送 水 管		摘要
	1 日	1 時	數	全量 (m ³)	最 大 耐久時間	口径 (m)	復舊所 要時間	
1	14 163	583	4	4 200	7	400	7	
2	14 300	596	2	7 450	12	500	10	
3	10 896	454	3	1 800	4	500	10	△
4	42 240	1 749	5	9 200	5	500	10	△
5	24 289	1 010	5	8 585	8	500	10	△
6	117 068	4 873	36	74 000	15	700	12	
7	65 805	2 740	5	46 700	24	700	12	
8	410 980	2 740	7	110 000	6	1 200	22	△

此の例では復舊所要時間を減らし且つ配水池満水と見たが、尚ほ △ 印の水道は配水池の容量が自分の云ふ安全度に達せぬものである。

以上甚だ拙ない記述であるが若し大方の御示教を得ば幸甚と考へる。

第 10 表 水道管破裂に依る復舊作業總所要時間表

項目 口径	土被(D)=7' (120)			土被(D)=5' (120)			土被(D)=10' (120)			土被(D)=21' (120)			土被(D)=24' (120)			土被(D)=27' (120)			土被(D)=30' (120)		
	断水	掘鑿	取替	断水	掘鑿	取替	断水	掘鑿	取替	断水	掘鑿	取替	断水	掘鑿	取替	断水	掘鑿	取替	断水	掘鑿	取替
400	10.55	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11
450	10.55	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11
500	10.55	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11
600	10.55	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11
700	10.55	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11
800	10.55	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11
900	10.55	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11
1000	10.55	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11
1100	10.55	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11
1200	10.55	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11
1300	10.55	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11
1400	10.55	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11
1500	10.55	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11	11.00	2.00	2.11

備考

- (1) 断水 — (イ) 断水は受付より現場到着迄を 20 分間の場合とせり。
 (ロ) 閉鎖すべき本管制水弁は 2 箇所とし、作業員は 1 組を以て操作の場合とせり。
 但し 1 組の作業員は第 1 表(断水時間表)と同じ。
- (2) 路面の取替 — 路面は剛質舗装の場合とせり。作業員及び破壊器等は第 2 表(舗装路面の取替し所要時間表)と同じ。
- (3) 掘鑿 — 全部第 3 表(掘鑿所要時間表)と同じ。
- (4) 鐵管工 — 鐵管 1 本(長 4.0 m)の取替を爲す場合とせり。其他の條件は第 7 表(鐵管復舊作業所要時間表)と同じ。
- (5) 通水 — (イ) 鐵管延長 1000 m とし、水壓 30#/sq の場合とせり。
 (ロ) 制水弁本管 2 箇所とし小管弁約 5 箇所の場合とせり。
 (ハ) 作業員は 2 組の場合とし、1 組の人員及び其他の條件は第 8 表(通水作業所要時間表)と同じ。
- (6) 總括 — 以上破裂管及び復舊に要する路面の取替し其他は直管長 4.0 m 1 本を取替るものとせり。

8. 想定と實例

次に 2, 3 の想定と實例を掲げて参考に供する。

例 1. 麴町區有樂町 1 / 3 (日比谷市電交叉點前) 600 mm 管の破裂

事故發生箇所: 麴町區有樂町 1 / 3 (日比谷市電交叉點前)(第 21 圖参照)

配水系: 和田堀青山線(自然流下)

口径及管種: 内徑 600 mm 鑄鐵直管(長 4 m) 1 本破裂

鐵管土被: 1.5 m

道路種別: 瀝青コンクリート舗装(剛質)

土質: 多少の湧水ある普通土

以上の條件で之が復舊工事を本局より出勤し施工するに前記別表各作業所要時間表に基きこの復舊所要時間を求めんとす。

(1) 断水作業.....所要時間=1-20 時分

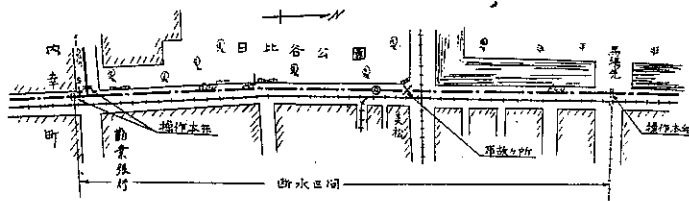
破裂通知の受付より現場到着迄の時間を 10 分とし、閉鎖すべき制水弁 600 mm 2 箇所, 500 mm 1 箇所に

作業員 2 組を以てす、500 mm 1 箇増に對し 15 分を増す (第 8 表通水作業所要時間表に據る)。

- (2) 路面の取毀作業……………所要時間=5-16^{時分}
路面は剛質舗装にしてプレエーカー2基を使用す。土被1.4m以上なるためT型掘にしてその取毀面積15.8m²とす (第 2 表路面取毀所要時間表に據る)。
- (3) 掘鑿作業……………所要時間=7-31^{時分}
口径 600 mm 土質普通土にして土被 1.5 m なり (第 3 表掘鑿所要時間表に據る), 尙山留材料は第 4 表により A 工法材料 1 組, B 工法材料 0.3 組とす。
- (4) 鐵管工事……………所要時間=3-20^{時分}
口径 600 mm (長 4 m) 直管 1 本破裂として (第 7 表鐵管復舊工事所要時間表に據る)
- (5) 通水作業……………所要時間=1-39^{時分}
本箇所は水壓 40 封度を有し, 本管制水弁 2 箇所を有す (第 8 表通水作業所要時間表に據る)
- (6) 復舊に要する總所要時間……………=19-60^{時分}

備考 本事故箇所の復舊工事施工中, 下流區域の減水を調節するため同區廣町(交番前)42吋×800 mm 連絡の 800 mm 制限弁を全開操作とし下流區域の水壓調整を計る。

第 21 圖



例 2. 世田谷區大原町 1223 (和田堀新宿線) 1500 mm 管の破裂

事故發生箇所: 世田谷區大原町 1223 (和田堀給水場より下流約 1200 m の地點) (第 22 圖参照)

- 配水系統: 和田堀新宿線 (自然流下)
- 口径及管種: 内径 1500 mm 鑄鐵直管 (長 4 m) 1 本破裂
- 鐵管土被: 2.1 m
- 道路種別: 砂利道 (水道専用道路)
- 土質: 良質なる赤土質にして湧水なし

以上の條件で之が復舊工事を本局より應急車にて出勤施工するに前記別表各作業所要時間表に基きこの復舊所要時間を求めんとす。

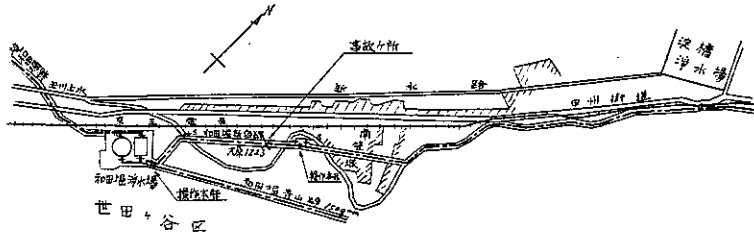
- (1) 斷水作業……………所要時間=1-25^{時分}
破裂通知の受付より現場到着迄を 20 分とし閉鎖すべき本管制水弁は 1200 mm (48 吋) 2 箇所にして内 1 箇所は給水池引出弁, 他の 1 箇所は給水場より下流 1320 m なり作業員は 2 組に依る。
- (2) 路面の取毀作業……………所要時間=5.22×0.5=2-41^{時分}
本道路は砂利道なるを以て人力に依り掘起せしめ第 2 表の 0.5 を採る。土被 0.4 m 以上に付き T 型掘とす。この掘起し面積 26.2 m² とせり第 2 表 (舗装路面の取毀所要時間表による)
- (3) 掘鑿作業……………所要時間=17-36^{時分}
土質は良質土にて土被 2.1 m なるを以て之を掘鑿所要時間表に依り求む, 山留材料 { A 工法=2 組 なり。 B 工法=0 }
- (4) 鐵管工事……………所要時間=9-00^{時分}
1500 mm 直管 (長 4 m) 1 本を取替えるものに付第 7 表 (鐵管復舊工事所要時間表) に據る。
- (5) 通水作業……………所要時間=3-10^{時分}
鐵管内径は 1500 mm なれど制水弁は 1200 mm なり, 水壓約 30 封度とせば表により 1000 m に付 56 分

にして延長 1320 m なるを以て之に比例し約 1 時 14 分を求め之に他の必要時間を加算す。

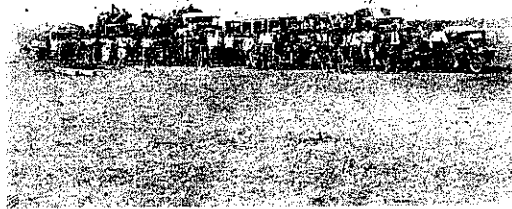
(6) 復舊に要する總所要時間..... $\frac{\text{時}}{\text{分}}=33-52$

備考 本事故のため下流配水区域一部の給水は晝間淀橋唧筒送水となし夜間は砧(上)系より補給せしめ、他の一部区域は和田堀(青山線)にて給水せしむ。但し境浄水所より淀橋線へ原水の送水増加を計る。

第 22 圖



第 23 圖



第 23 圖は昭和 8 年夏帝都防空演習の時に和田堀青山線 1500 mm 鐵管破裂に出動した係員と其の器具材料。

例 3. 昭和 9 年 11 月 25 日、日本橋區通 2 丁目 2, 27 吋管の破裂の實例

本報告は本篇作製後に接受したるものにて見込所要時間と實際の参照の爲に掲げた。

鐵管破裂事故復舊所要時間の實例

- 事故場所：日本橋區通 2 丁目 2 番地先
- 配水系統：和田堀(青山線)
- 口徑及び管種：口徑 27 吋鑄鐵管破裂(復舊長 1.8 m)
- 斷水延長：550 m
- 道路種別：木塊及び平板鋪裝
- 土被：1.5 m

(1) 斷水作業.....所要時間(自午前 8^時-40^分 至 " 9^時-25^分) $\frac{\text{時}}{\text{分}}=0-45$ (豫定所要時間 0-47)

- (イ) 受付より現場到着迄 5 分
- (ロ) 本管 2 箇所 700 mm, 500 mm 小管傘 3 箇所閉傘以上 40 分
- (ハ) 斷水延長 550 m
- (ニ) 作業員 2 組使役(應急車 1 臺使用)

(2) 路面取毀し作業.....所要時間(自午前 9^時-25^分 至 " 11^時-25^分) $\frac{\text{時}}{\text{分}}=2-0$ (豫定所要時間 1-30)

- (イ) 木塊鋪裝 4.62 m² 平板 4.2 m², (但し平板は土工により取除きたり)

(ロ) ブレーカー 4 基使用, 内 2 基は 1 時間廻参

(ハ) 職工 4 人, 土工 5 人使役

(3) 掘鑿作業……………所要時間(自午前 11時-25分) 時分 4-05 (豫定所要時間 6-30)
至午後 3"-30"

(イ) 土質極めて良し(良質土)故に掘鑿容積及び山圍を縮少せり, 掘鑿容積=19.6 m³

(ロ) 土工 14 人使役

(4) 鐵管工事……………所要時間(自午後 3時-30分) 時分 5-0 (豫定所要時間 3-48)
至 " 8"-30"

(イ) 破裂撤去鐵管延長 1.8m 復舊は兩挿切管 1 本接輪 1 箇以上接合 3 口

(ロ) 作業職工 4 組 (8 人) にて締め作業に服務

- (1) 撤去 時分 3-25
 - (イ) 切断 2 箇所(自午後 3-30) 時分 2-20
至 " 5-50
 - (ロ) 燒熔 1 口, 作業員 2 人(自午後 5-50) 時分 0-35
至 " 6-55
 - (ハ) 切断管の撤去(自 " 6-20) 時分 0-35
至 " 6-55
- (2) 新設
 - (イ) 復舊管の引下(自 " 6-55) 時分 0-10
至 " 7-05
 - (ロ) 接合一式(自 " 7-05) 時分 1-25
至 " 8-30

(5) 通水作業……………所要時間(自午後 8-30) 時分 1-40 (豫定所要時間 1-35)
至 " 10-10

断水管延長 550 m, 水量 213 m³ 水壓 50 弁

(イ) 排氣作業 0-24 (量水器 1 箇及び排水口 150 mm 1/3 開弁)

(ロ) 排水及び制水弁の復舊(開弁) 1-15

(6) 總所要時間……………13-30 (豫定所要時間 14-0)

附録 1. 東京市水道本管突發事故に對する非常編成に依る各班分擔事項

本市に於ける水道本管突發事故發生に際し主管課長は主管掛長又は所長に之が復舊工事を次に示す如き各班の非常編成を命じ指揮監督を爲す。以下各班の擔當事項を示す。

(1) 制水班 (水色)

- (イ) 事故發生區間の断水排水に關する事項
- (ロ) 減水區域の水壓保持に關する事項
- (ハ) 断水區域に於ける配水に關する事項
- (ニ) 工事終了後排氣排水及び制水弁の復舊に關する事項

(2) 工事班 (赤色)

- (イ) 現場調査の上應急人夫下命に關する事項
- (ロ) 各班を總括せる職工人夫の下命及び記録に關する事項
- (ハ) 路面の取毀掘起し作業に關する事項
- (ニ) 掘鑿山留及び鐵管の復舊工事に至る迄の現場作業に關する事項

(3) 工事整理班 (白色)

- (イ) 殘土運搬に關する事項
- (ロ) 埋戻に要する土砂運搬に關する事項
- (ハ) 使用山留材料撤去作業に關する事項

(4) 材料班 (綠色)

- (イ) 山留材料及び鐵管其他材料諸器具機械類の運搬に關する事項
- (ロ) 撤去及び殘材料其他器具機械類の返納運搬に關する事項

(ハ) トラック配車に関する事項

(5) 機 械 班

唧筒機，發電機，鐵管切斷機，壓縮機，鉛鉛器及び酸素等の調整運轉に関する事項

(6) 道 路 修 繕 班 (桃色)

(イ) 道路課及び警察署との打合せに関する事項

(ロ) 道路跡埋戻し不陸直し砂利敷均しに関する事項

(ハ) 不足土砂の補充其の他の道路修繕に要する一切の事項

(7) 交 通 班 (白色へ綠色線を表す)

(イ) 工事箇所附近に於ける交通整理に関する事項

(8) 庶 務 班

(イ) 吏員及び傭員に對する出勤退所時刻整理に関する事項

(ロ) 本局其他對外との連絡に関する事項

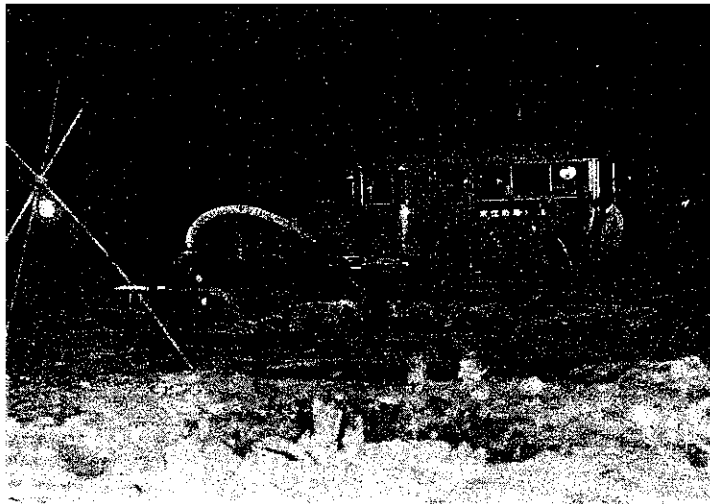
(ハ) 自動車(應急車及びトラックを除く)の配車に関する事項

(ニ) 以外他班に屬せざる事項

備考 各班の次の () 中にある色別は各班監督及び作業員の腕章を示せり。

附録 2. 東京市水道局常備の應急工作自動車能力概要

第 24 圖 東京市應急工作自動車



陸軍丙種保護自動車 (スミダ L 型)

1. 製造會社	東京石川島自動車製作所	1. 發 動 機	スミダ 6 型 6 氣筒の休鑄造機關
1. 氣 筒 直 徑	82.5 mm	1. 馬 力	40 (標準回轉 1 300), 64 (2 500)
1. 警 視 廳 馬 力	25.4 馬力	1. 東京府稅馬力	21.1 馬力
1. 車 輛	許容總重量 5 250 kg	1. 自 重	2 000 kg
1. 荷 重	2 000 kg		

空 氣 壓 縮 機 (瓦斯倫發動機)

1. 製造會社	スウェーデン國ペンダ會社製	1. 樣 式	豎 型
1. 實 馬 力	20 馬力	1. 回 轉 數	900—950
1. 氣 筒 數	4	1. 氣 筒 直 徑	87 mm
1. 衝 程	125 mm		

空氣壓縮機(壓縮機)

- 1. 樣式 豎型
- 1. 氣筒數 2
- 1. 衝程 110 mm
- 1. 壓縮空氣發生量 3.23 m³/分

- 1. 實馬力 20 馬力
- 1. 氣筒直徑 140 mm
- 1. 每分同轉數 900—950
- 1. 壓縮壓力 7 kg/cm²

電動直結唧筒

- 1. 製造會社 荏原製作所
- 1. 排水量 40 m³/每時
- 1. 馬力 4 馬力
- 1. 電壓 100 V.

- 1. 唧筒口徑 100 mm
- 1. 揚程 7 m
- 1. 樣式 直流密閉式

發電機

- 1. 製造會社 芝浦製作所
- 1. 電壓 100 V.

- 1. 發電能力 15 K.W.