Table of contents of Training Material

For Training Yard

Training Title	*Page*
LS-01 Water Supply Plan	1
LS-02 Hydraulic Analysis	28
LS-03 Distribution Pipe Laying	38
LS-04 Water Pressure Test	103
LS-05 Design and Completion Drawing	110
LS-06 Flow Rate Measurement	133
LS-07 Night Step Test	140
LS-08 Leakage Detection Method	162
LS-09 Leakage Repair Method	238
LS-10 Water Supply Equipment	247
LS-11 Issues Caused by Water Meter	289
LS-12 Management of Non-Revenue Water	311
WS-01 Tapping Under Pressure (For Distribution pipe)	330
WS-02 Branching Method for DIP	376
WS-03 Branching Method for VP	386
WS-04 Branching Method for HDPE	395

LS-1: Water supply plan

Calculation of water distribution on based

on required water volume by business type.

Way of thinking of water supply plan

<u>ရေပေးဝေမှုအရေအတွက် (ယူနစ်အရေအတွက်) နှင့်ပတ်သက်သည့် service coverage နှုန်းထားစဉ်းစားပုံ</u>

❑－１． **service coverage နှုန်းထား တွက်ချက်နည်း**

☞ - ① ဒေသခံအုပ်ချုပ်ရေး (ဒေသအသီးသီးတို့၏ ရေပေးဝေရေးလုပ်ငန်း) အရ တွက်ယူနည်း

Service coverage rate (%) = ရေပေးဝေမည့် လူဦးရေ (ဦး)／ရေပေးဝေမည့် area အတွင်းရှိ လူဦးရေ (ဦး)

☞ - ② နိုင်ငံတော် အုပ်ချုပ်ရေး (မူဝါဒရည်မှန်းချက်) အရ တွက်ယူနည်း

Service coverage rate (%) = ရေပေးဝေမည့်_လူဦးရေ (ဦး)／အုပ်ချုပ်သည့် နယ်မြေအတွင်းရှိ လူဦးရေ (ဦး)

☞-③ ရေပေးဝေမည့်လူဦးရေ စဉ်းစားနည်း

ရေပေးဝေမည့် လူဦးရေ = (အိမ်သုံးရေပေးဝေမှု) ရေဆက်သွယ်မှုအရေအတွက်x အိမ်ထောင်စုအရေအတွက်

❑－２． **ရေပေးဝေရေးဧရိယာ စဉ်းစားနည်း**

☞ ဂျပန်တွင် ရေပေးမည့်ဧရိယာအနေဖြင့် စီစဉ်ထားသည့် ဧရိယာအတွင်း အားလုံးသော အများပြည်သူသုံး လမ်းများပေါ်တွင် နှစ်စဉ်စီမံကိန်းရေးဆွဲပြီး အစီအစဉ်တွင် ရေပိုက်များကို တည်ဆောက်ထိန်းသိမ်းမှုများ (ရေပေးဝေနိုင်သည့် ဧရိယာအား ထိန်းသိမ်းစောင့်ရှောက်ခြင်း) အား ခြေပြုထားပါသည်။ထို့အပြင် ပုဂ္ဂလိကမှ ထိန်းသိမ်းကြီးကြပ်သည့် လမ်းများတွင်လည်း ၄င်းလမ်းကို အသုံးပြုပြီး မှီတင်းနေထိုင်သည့် နေအိမ်အဆောက်အဦးအရေအတွက်မှာသတ်မှတ်ထားသည်ထက် ကျော်လွန်နေပါက ၊ ရေပေးဝေရေးလုပ်ငန်းတို့ မြို့တော် အထောက်အပံ့ငွေတို့ စသည့်တို့ဖြင့် ရေပေးဝေရေးပိုက်အား ထိန်းသိမ်းစောင့်ရှောက်သည်က ပိုများပါသည်။

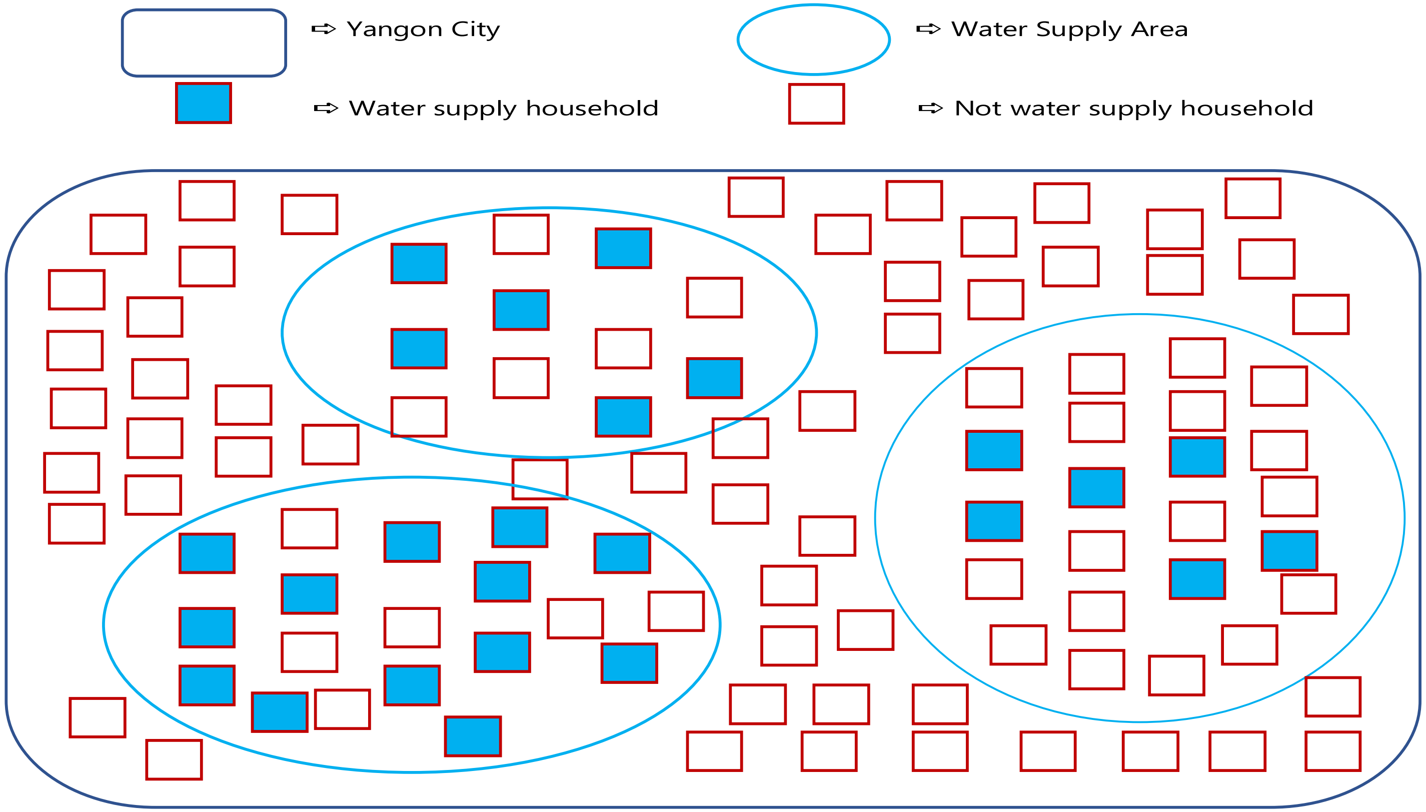
❑－３． **။ ရေပေးဝေရေးသုံး အိမ်ခြေအရေအတွက် နှင့် ရေလွှမ်းခြုံမှုနှုန်းထား**

☞ ရေပေးမှုအိမ်ခြေအရေအတွက် = ပေးဝေရေးသုံးဘုံဘိုင်အရေအတွက်စုစုပေါင်း = တပ်ဆင်ထားသည့်မီတာစုစုပေါင
အိမ်သုံး ရေပေးဝေမှု ／ စီးပွားသုံး ရေပေးဝေမှု／ စက်မှုလုပ်ငန်းသုံး ရေပေးဝေမှု

☞ အိမ်ရေဆက်သွယ်မှုအရေအတွက် ⇨ အိမ်သုံးရေဆက်သွယ်ထားသည့် အရေအတွက်များ
စီးပွားသုံး ရေဆက်သွယ်ထားသည့် အရေအတွက်များ
စက်မှုလုပ်ငန်းသုံး ရေဆက်သွယ်ထားသည့် အရေအတွက်များ
အများပြည်သူသုံး ရေဆက်သွယ်ထားသည့် အရေအတွက်များ

- **စီးပွားရေးလုပ်ငန်းအားလုံး၏ရေပေးဝေမှုအရေအတွက်(မီတာတပ်ဆင်အရေအတွက်) အား သိရှိစေခြင်း**

Concept of water supply penetration rate



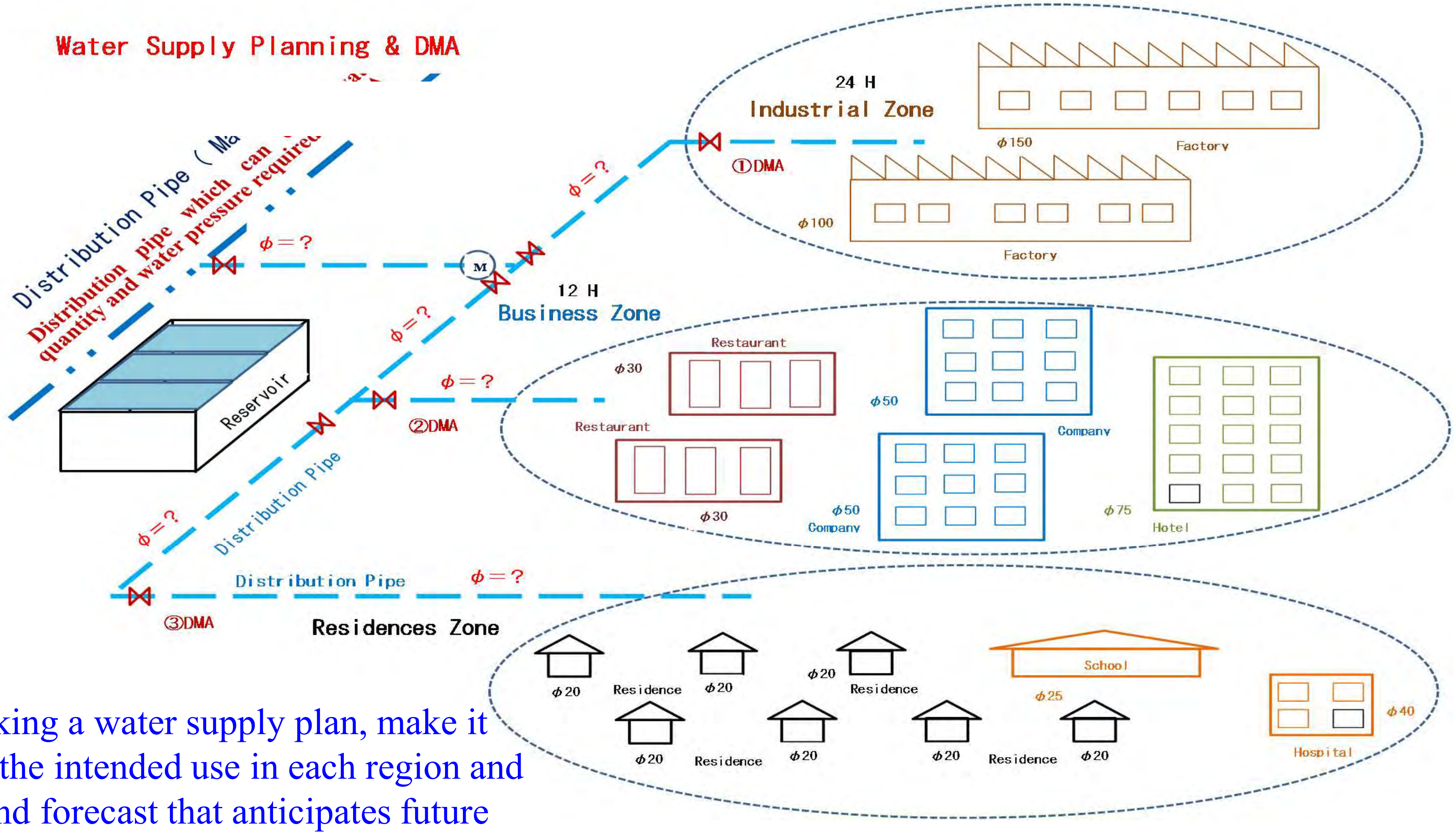
Total water supply service number in Yangon City ➪ ２３

Total house number in Yangon City ➪ １０３ ➪ ①

Total water supply service number in Water supply area ➪ ５３ ➪ ②

- ❑ Coverage－① ➪ ２３÷１０３＝22.3%
- ❑ Coverage－② ➪ ２３÷ ５３＝43.4

Water supply planning and DMA



When making a water supply plan, make it based on the intended use in each region and the demand forecast that anticipates future population growth.

- Water supply planning is one of the most important things in running a water supply business.
- The scale of water supply facilities such as distribution reservoirs and distribution pipes is based on the purpose of using water in the area where water is supplied, and considering future population growth and industrial development forecasts in that area.
  Will be planned and designed after taking into account.
- Regarding the determination of water consumption that differs depending on the type of industry and purpose of use, such as domestic water, industrial water, commercial water, etc., changes in monthly water consumption and the year with the largest water consumption based on the actual water consumption for each application for 2 to 3 years.
  In addition, based on values such as changes in the maximum amount of water used depending on the time of day on the day when the amount of water used was the largest, the examination will be conducted using each condition.

	Usage of building	Unit water supply volume [per day]	Usage time [h / D]	Usage Form	Personnel per effective area etc.	Remark
1	Residence	200～ 400L /one person	10	Per one resident	0.16 person/㎡	
	Condominium	200～ 350L /one person	15	Per one resident		
2	Office	60～ 100L /one person	9	Per one worker	0.20 person/㎡	
3	Factory	60～ 100L /one person	working hours + 1 hour	Per one worker	standing work 0.1p/㎡ sitting work 0.3p/㎡	
4	Hospital	1,500～3,000L /one bed or 30～ 60L /㎡	16	1㎡/Total area		
5	The entire hotel	500～6,000L /one bed	12			
	Guest room	350～ 450L /one bed	12			
6	Caffe	25～ 35L /one guest or 55～ 130L /㎡	10	1㎡/Store area		
7	Restaurant	55～ 130L /one guest or110～ 530L /㎡	10	1㎡/Store area		
8	Department store	or 15～ 30L /㎡	10	1㎡/Total area		Guest+worker
9	School	70～ 100L /one person	9	Per one person		Teacher+student
10	Terminal station	10L /1,000 person	16	Per 1,000 passengers		Train water supply and car wash water separately
11	Pagoda Church	10L /one person	2	Per one visitor		
12	Library	25L /one person	6	Per one visitor	0.40 person/㎡	k and worker is separately added.

Planned Daily maximum supply amount

Planned Daily Maximum Supply Amount is estimated by the formula below:

Q MAX = Daily Maximum Supply (m^3/p/d) × Usage Population

+ Fire Demand

Q MAX = Planned Average Supply(m^3/d) ÷ Loading Rate

Planned Average Supply is estimated by the formula below:

Q AVR = Q MAX × 0.7～0.8

Plan period is generally set for ten years after formulation of plan.

Hourly Factor

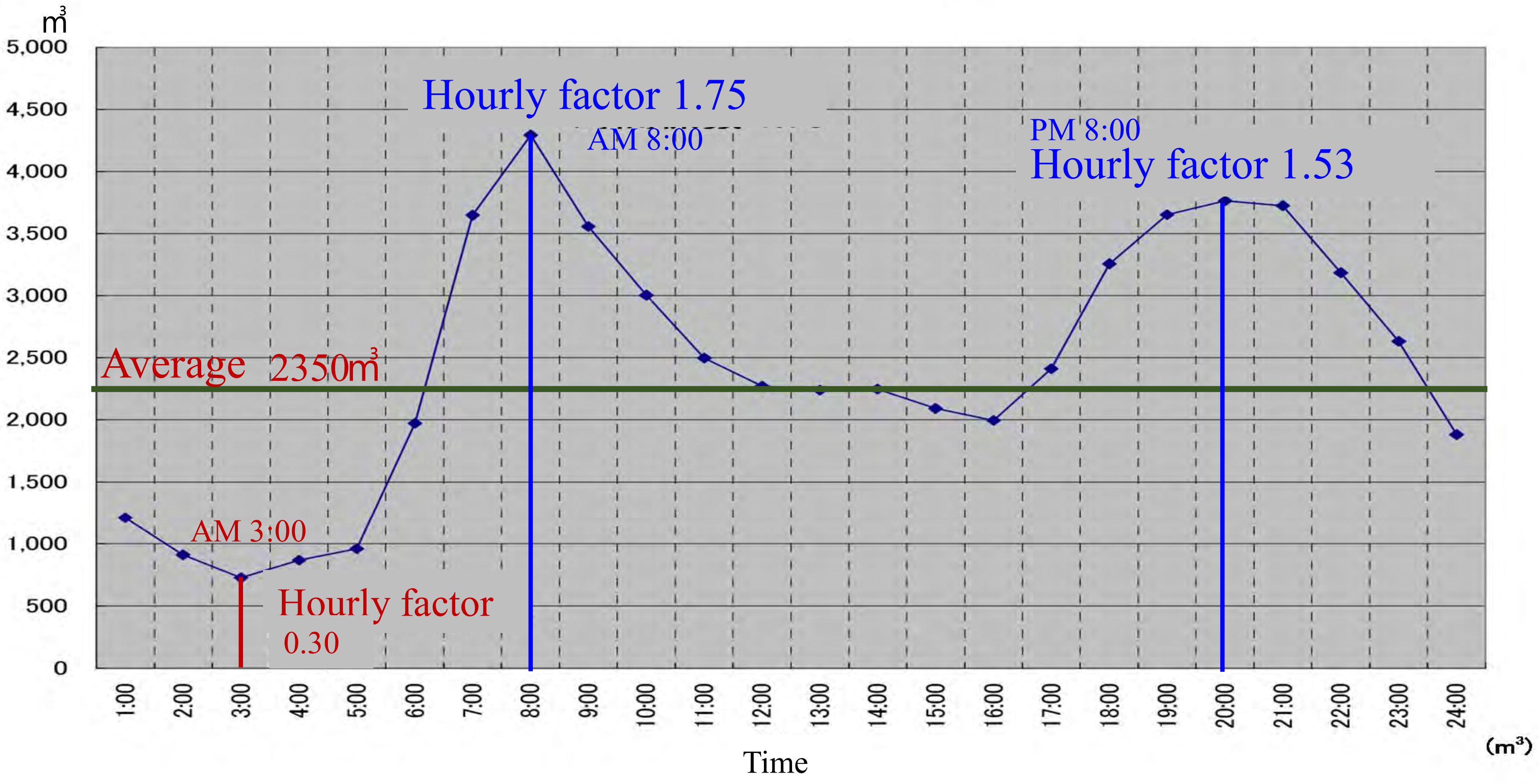
Hourly Factor
= Hourly maximum supply / Hourly average supply

"Hourly Factor" is estimated by above formula.

This is a ratio of "Hourly maximum supply" to "Hourly average supply".

Hourly factor is a indicator of setting a maximum water flow capacity of pipeline network.

Time variation trends of the water supply amount



Planned Hourly Maximum Supply Amount

- Planned hourly maximum supply ＝ Hourly average supply ✕ Hourly Factor

"Hourly average supply amount" and "Hourly maximum supply amount" is calculated from largest yearly supply amount.

"Hourly maximum supply amount"

➪ Largest hourly supply amount of the day.

"Hourly average supply amount"

➪ Average hourly supply amount of the day.

Ex) Hourly Factor Calculation

Hourly Factor = (a) Hourly maximum supply ÷ (b) Hourly Average Supply

(Example of Calculation)

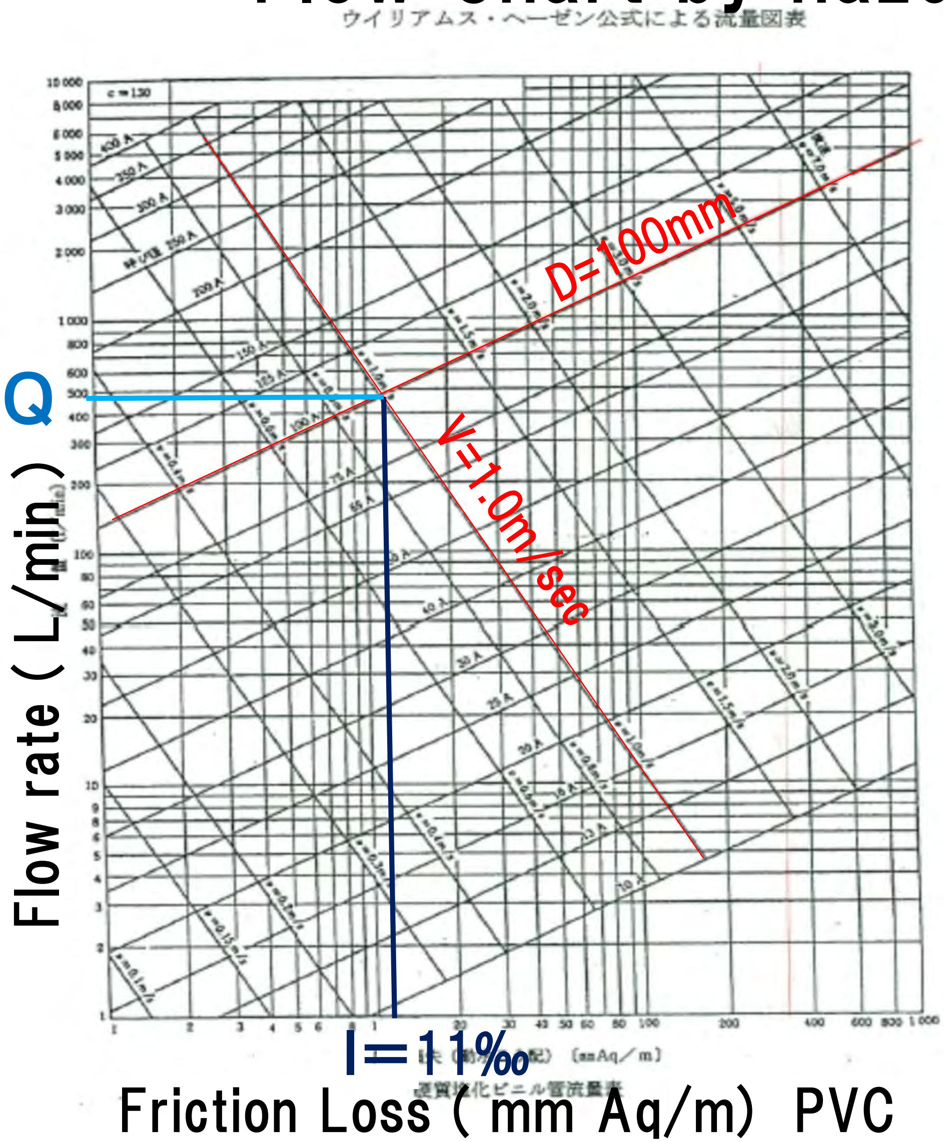
(a) Hourly maximum supply=4,500㎥ (b) Hourly Average Supply=1.875㎥

Hourly Factor = (a) 4,500㎥ ÷ (b) 1,875㎥ = **2.4**

◆ Reference of Hourly Factor (HF) and Loading Rate (LR)

- ✓ Residential Area (Small-scale)》HF ≈ 2.45 LR ≈ 67.7%
- ✓ Residential Area (Large-scale)》HF ≈ 1.74 LR ≈ 73.1%
- ✓ Commercial Area 》 HF ≈ 1.40 LR ≈ 76.4%
- ✓ Industrial Area 》 HF ≈ 1.42 LR ≈ 51.6%

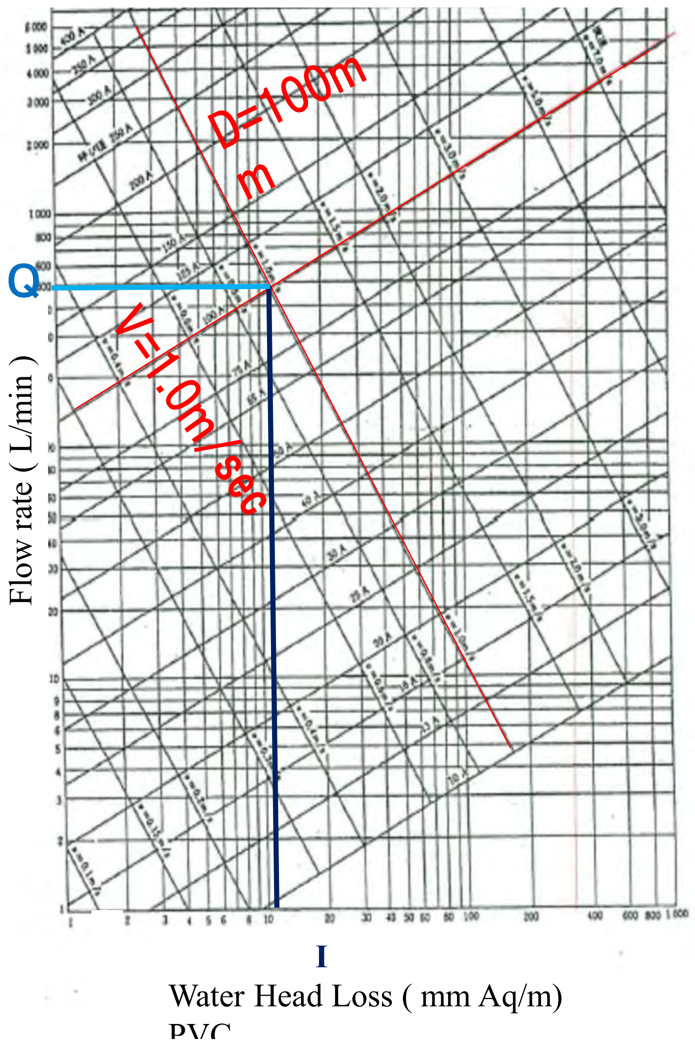
Flow Chart by hazen Williams



図表を用いて流量を求める
管径：D＝Φ100mm
流速：V＝　1.0m/sec
より
流量：　　Q≒470L
動水勾配 I ≒11‰
を得ることが出来ます

実計算による流量の算出
Q＝A・Vより
Q＝0.05m×0.05m×π×1.0m
＝0.00785㎥/sec
＝0.471㎥/min≒470L/min

Hazen Williams Chart



Calculate from chart

Diameter：

D＝Φ100mm

Velocity：

V＝1.0m/sec

<u>You can find</u>

Flow Quantity：

Q≒470L

Hydraulic Gradient

I ≒11‰

Calculation by using formula:

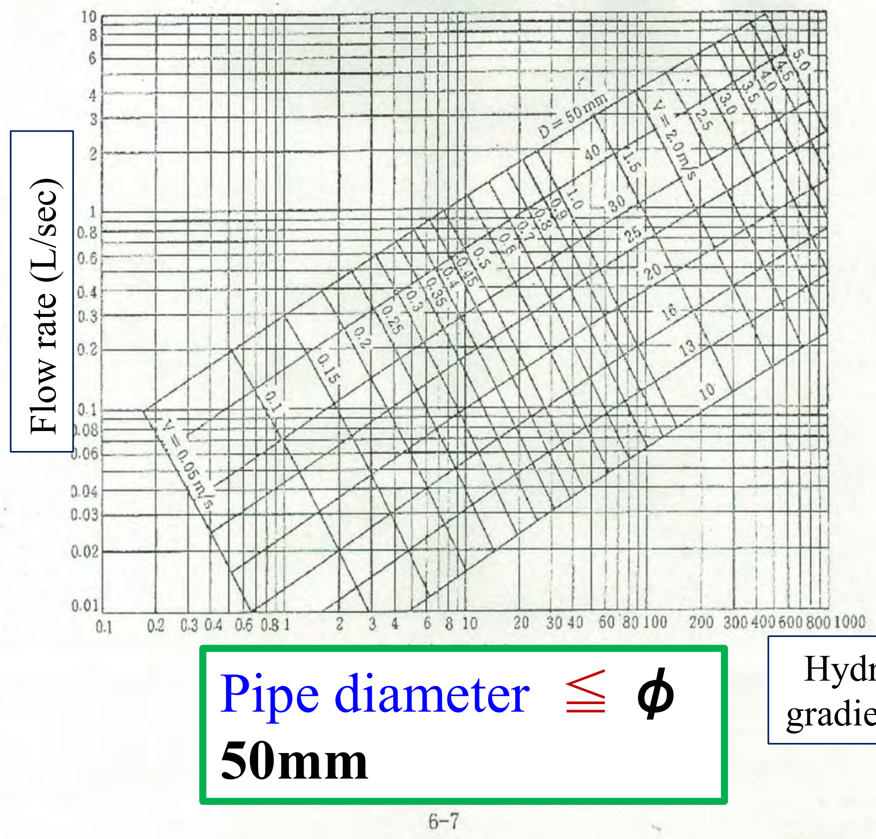
Q＝A・V, Therefore,

Q＝0.05m×0.05m×π×1.0m

＝0.00785m³/sec

＝0.471m³/min≒470L/min

Flow curve chart by Weston's Formula



Pipe diameter ≦ ϕ **50mm**

Hydraulic gradient

Hydraulic Gradient

Pressure loss can be avoided by formulated of water distribution network.

Hydraulic Gradient (I) shows the ratio of head loss to length of pipeline.

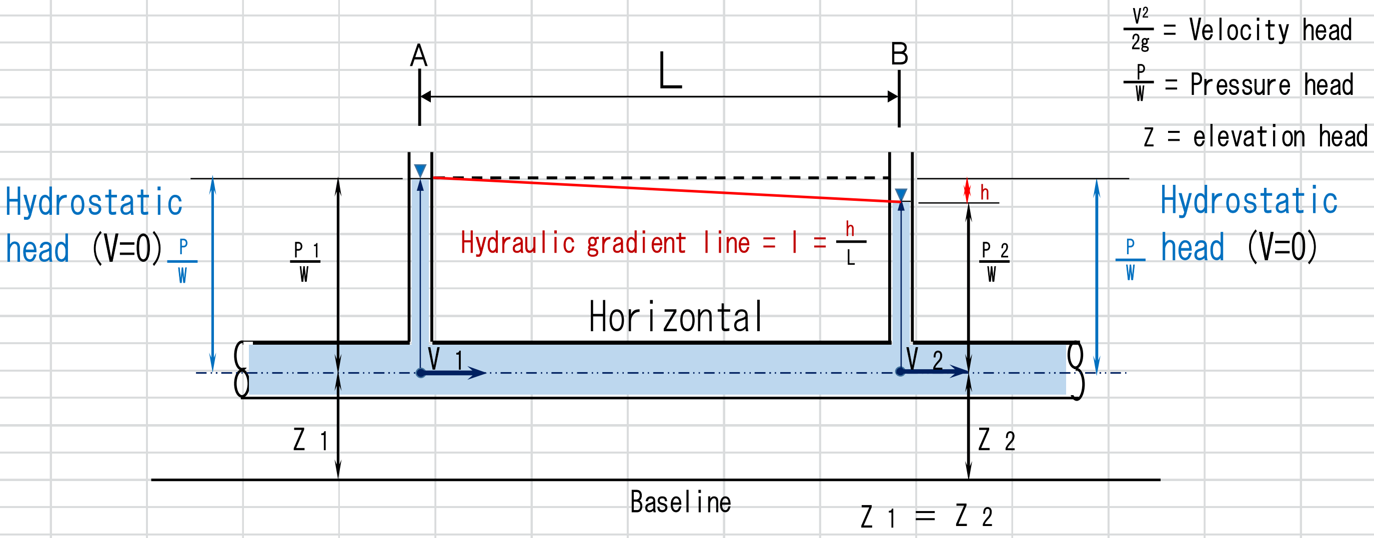
$$I = H / L \times 1000$$

$I = 110‰ \Rightarrow 110 \times 1/1000 = 0.11m$ (Water head loss)

Hydrauric gradient

☛ The water pressure in the pipes is the same in a state where water is stationary, but in the case where water flows, a part of the kinetic energy disappears by friction with the inner wall of the pipes or the like.

This loss of energy is converted to water head (water pressure) and expressed in length is called water head loss (pressure loss).



※ When water flows through the pipe length L in the above figure, water head loss (=h) occurs.

Water head loss (h) = L (m) × I (‰)

☛ h is obtained from correlating the relationship with pipe diameter and flow volume and velocity of flow from the official chart of Weston and Hazen.

Hydraulic Gradient

Pressure loss can be avoided by formulated of water distribution network.

Hydraulic Gradient (I) shows the ratio of head loss to length of pipeline.

$$I = H / L \times 1000$$

$$I = 110‰ \Rightarrow 110 \times 1/1000 = 0.11\text{m (Water head loss)}$$

WT-1 Number of water tap considering concurrent usage ratio

Total number of water tap	1	2～4	5～10	11～15	16～20	21～30
Number of water tap cosidering concurrent usage ratio	1	2	3	4	5	6

WT-2 Concurrent usage ratio

Total number of usage tap	1	2	3	4	5	10	15	20	30	50	100
Maximum utilization (%)	100	100	80	75	70	53	48	44	40	36	33
Minimum utilization (%)	100	50	50	50	50	30	27	25	20	20	20

WT-3 Number of water tap and ratio of amount of water used simultaneously

Total number of usage tap	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	30
Ratio of amount water used simultaneousely	1.0	1.4	1.7	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	2.9	3.0	3.5	4.0	5.0

WT-4 Water supply use number and ratio of simultaneously water supply used

Water supply use number	1～3	4～10	11～20	21～30	31～40	41～60	61～80	81～100
Ratio of simultaneously water supply used (%)	100%	90%	80%	70%	65%	60%	55%	50%

WT-5 Example of amount of water used per one house in condominium

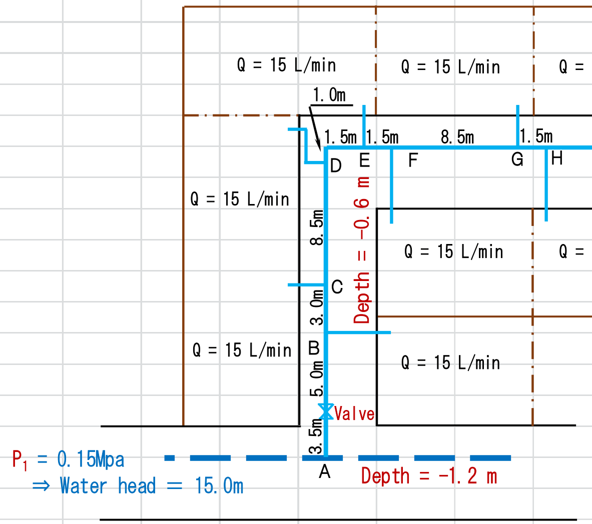
Room type	Household members	Average amount of water used per day (L/D)	Maximum amount of water used per day (L/D)
1 K～1 LDK	1～2	300～400	400～500
2 K～2 LDK	2～4	400～800	500～1000
3 K～	4～6	800～1200	1000～1500

WT-6 Standard water usage of water tap

Caliber of tap	φ13mm	φ20mm	φ25mm
Standard flow rate(L/min)	15	40	65

Caluculation example-(6)

☛ Determine the diameter of the water spply pipe.



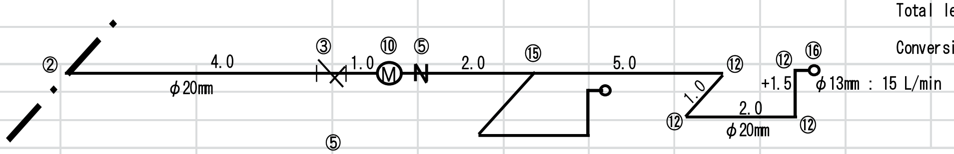
Total numbers of customer residense : 16 residence
Water usage per residence : 15 L/min
Ratio of simultaneously water supply use : 80%
Water supply usage =15L/min×16×80% =192 L/min=3.2 L/sec

Section	Usage house	Usage ratio	Target flow rate	Pipe Length	Convert length branching	valve	90° elbow	Tee straight	Total length	Assumed diameter	Hydraulic gradient (From Weston chart)	Water head loss	
A～B	16	80%	3.2 L/sec	8.5m	1.0m	0.60m			10.1m	ϕ50mm	60‰	10.1m×60/1000=0.606m	0.606
B～C	15	80%	3.0 L/sec	3.0m				0.60m	3.6m	ϕ50mm	57‰	3.6m×57/1000=0.205m	0.205
C～D	14	80%	2.8 L/sec	8.5m				0.60m	9.1m	ϕ50mm	50‰	9.1m×50/1000=0.455m	0.455
D～E	13	80%	2.6 L/sec	2.5m			2.10m	0.60m	5.2m	ϕ50mm	40‰	5.2m×40/1000=0.208m	0.208
E～F	12	80%	2.4 L/sec	1.5m				0.60m	2.1m	ϕ50mm	38‰	2.1m×38/1000=0.079m	0.079
F～G	11	80%	2.2 L/sec	8.5m				0.60m	9.1m	ϕ50mm	30‰	9.1m×30/1000=0.270m	0.27
G～H	10	90%	2.2 L/sec	1.5m				0.60m	2.1m	ϕ50mm	30‰	2.1m×30/1000=0.063m	0.063
H～I	9	90%	2.0 L/sec	8.5m				0.60m	9.1m	ϕ50mm	28‰	9.1m×28/1000=0.254m	0.254
I～J	8	90%	1.8 L/sec	1.5m				0.60m	2.1m	ϕ50mm	25‰	2.1m×25/1000=0.052m	0.052
J～K	7	90%	1.6 L/sec	8.5m				0.60m	9.1m	ϕ50mm	18‰	9.1m×18/1000=0.163m	0.163
K～L	6	90%	1.4 L/sec	1.5m				0.60m	2.1m	ϕ50mm	15‰	2.1m×15/1000=0.661m	0.661
L～M	5	90%	1.1 L/sec	8.5m				0.60m	9.1m	ϕ50mm	9‰	9.1m× 9/1000=0.081m	0.081
M～N	4	90%	1.1 L/sec	1.5m				0.60m	2.1m	ϕ50mm	9‰	2.1m× 9/1000=0.018m	0.018
N～O	3	100%	0.8 L/sec	8.5m				0.60m	9.1m	ϕ50mm	6‰	9.1m× 6/1000=0.054m	0.054
O～P	2	100%	0.5 L/sec	1.5m				0.60m	2.1m	ϕ50mm	2‰	2.1m× 2/1000=0.004m	0.004
P～Q	1	100%	0.3 L/sec	8.5m				0.60m	9.1m	ϕ50mm	1‰	9.1m× 1/1000=0.009m	0.009
											Tota Friction Loss	3.182m	3.182
											Vertical Direct Loss	0.600m	
											Total Water Head Loss	3.782m	

ϕ 50 mm ⇦ P_1 =0.15 Mpa ⇒ Water Head = 15.0m > 3.8m ⬅

Conversion length of straight pipe when water head loss when passing through water supply installment is used as loss head when flowing through straight pipe

Water supply installment \ Diameter	φ13mm	φ20mm	φ25mm	φ30mm	φ40mm	φ50mm	φ75mm	φ100mm	φ125mm	φ150mm	φ200mm	φ250mm	
Tee joint for branch					0.26	0.23	0.22	0.23		0.22	0.22	0.21	①
Saddle snap tap	1.0	3.0	4.0										②
Througth valve (sub valve)	1.5	2.0	3.0										③
Check valve (sigle type)	1.6	1.5	1.2		1,.0	1.6							④
Check valve (angle type)	1.2	1.6	2.0	2.5	3.1	4.0	5.7	7.6	10.0	12.0	15.0	19.0	⑤
Ball valve	0.37	0.29	0.23										⑥
Stop valve	4.5	6.0	7.5	10.5	13.5	16.5	24.0	37.5	42.0	49.5	70.0	90.0	⑦
Gate valve	0.12	0.15	0.18	0.24	0.30	0.39	0.60	0.81	0.99	1.20	1.40	1.70	⑧
Water Meter(Tangential flow impellar type)	3.0	8.0	12.0		20.0								⑨
Water Meter(Waltman type)						20.0	10.0	30.0		90.0			⑩
90° Elbow joint	0.60	0.75	0.90	1.20	1.50	2.10	3.00	4.20	5.10	6.00	6.50	8.00	⑪
45° Elbow joint	0.36	0.45	0.54	0.72	0.90	1.20	1.80	2.40	3.00	3.60	3.70	4.20	⑫
Tee joint (direct current side)	0.18	0.24	0.27	0.36	0.45	0.60	0.90	1.20	1.50	1.80	4.00	5.00	⑬
Tee joint (branch side)	0.90	1.20	1.50	1.80	2.10	3.00	4.50	6.30	7.50	9.00	14.00	20.00	⑭
Water supply Tap	3.0	8.0	8.0										⑮
90° Bend(Large curvature)					1.00	1.50	3.00	4.00		6.00	8.00	12.00	⑯
45° Bend(Large curvature)							1.50	2.00		3.00	4.00	6.00	⑰
90° Bend(Small curvature)							1.50	2.00		3.00	4.00	6.00	⑱
45° Bend(Small curvature)								1.00		1.50	2.00	3.00	⑲
Ball Tap (Single type)	38.0	23.0	27.0										⑳
Ball Tap (Double type)					25.0	22.0	83.0	77.0		64.0			
Reducer	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0								〻



Total length of straight pipe = 4.0+1.0+2.0+5.0+1.0+2.0+1.5 = 16.5m

Conversion length of straight pipe = ② + ③ + ⑩ + ⑤ + ⑮ + ⑫ + ⑫ + ⑫ + ⑯

= 3.0 + 2.0 + 8.0 + 1.5 + 0.24 + 0.75 * 4 + 3.0

= 20.74 m

∴ Total length = 37.24 m ⇨ Find the hydraulic gradient

Hydraulic gradient= 48‰ ⇨ Head loss=37.24*48*1/1000+1.5=3.288m

「Water Distribution Block」

Water distribution block consist of several District Metered Area (DMA) which has water distribution network.

Each distribution block is defined by large area which is supplied from one service reservoir.

The purposes of this measure are following:

(1) Secure proper water pressure and volume for customers.

(2) Minimizing affected area by accidents and disasters.

(3) Water distribution control

Distribution pipe

"Distribution Pipe" is for distributing water to customers with water pressure.

Generally, distribution pipe is laid with network for keeping water pressure equally in supply area and avoiding effect from water suspension.

Survey of Water consumption by business type and meter size

No,	Customer ID	Meter No	Domestic							YCDC facilities							
			φ 20	φ 25	φ 30	φ 40	φ 50	φ 75	φ100	φ 20	φ 25	φ 30	φ 40	φ 50	φ 75	φ100	φ150
1	281000001	03215	1														
2	281000002	14350	1														
3	281000003	151004029	1														
4	281000004	18478	1														
5	281000005	19920	1														
6	281000006	03543	1														
7	281000007	11502	1														
8	281000008	20094	1														
9	281000009	15772	1														
10	281000010	03132	1														
11	281000011	17839	1														
12	281000012	14623	1														
13	281000013	16578	1														
	∫	∫															
	SUB TOTAL		13							0	0	0	0	0	0	0	0

No,	Administrative facilities								Hospital								
	φ 20	φ 25	φ 30	φ 40	φ 50	φ 75	φ100	φ150	φ 20	φ 25	φ 30	φ 40	φ 50	φ 75	φ100	φ150	φ200
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
SUB TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

No,	School									Hotel									Consumption	Amount	
	φ 20	φ 25	φ 30	φ 40	φ 50	φ 75	φ100	φ150	φ200	φ 20	φ 25	φ 30	φ 40	φ 50	φ 75	φ100	φ150	φ200	Unit	March	April
1																			30	3192	3222
2																			11	2819	2830
3																			11	2960	2971
4																			0	0	0
5																			7	3087	3094
6																			35	1896	1931
7																			0	0	0
8																			15	1394	1409
9																			24	2013	2037
10																			22	621	643
11																			15	842	857
12																			0	0	0
13																			14	176	190
																			∫	∫	∫
SUB TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	184	19,000	19,184

No,	Customer ID	User Name	Commercial facilities & Restaurant									Condominium							
			φ 20	φ 25	φ 30	φ 40	φ 50	φ 75	φ100	φ150	φ200	φ 20	φ 25	φ 30	φ 40	φ 50	φ 75	φ100	φ150
1	060100001	U Ohn Myi	1																
2	060100002	Daw Nwe N	1																
3	060300001	U Soe Nyei	1																
4	060300002	Daw Kyin I	1																
5	060300003	Daw Khin I	1																
6	060300004	U Thaung S	1																
7	060300005	U Hla Myir	1																
8	060300006	U Aung Sh	1																
9	060300007	U Win Aun	1																
10	060300008	Daw Myint	1																
11	060300009	Daw Aye K	1																
12	060300010	U Chit Khi	1																
13	060300012	U Hla Win	1																
	∫	∫																	
1674	283300002																		
1675	283300003																		
1676	283400001																		
	SUB TOTAL		13	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0

No,	Housing									Factory & Industrial Zone							
	φ 20	φ 25	φ 30	φ 40	φ 50	φ 75	φ100	φ150	φ200	φ 20	φ 25	φ 30	φ 40	φ 50	φ 75	φ100	φ150
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
1674																	
1675																	
1676																	
SUB TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0

No,	Military-related facilities								Pagoda								Consumption	Amount	
	φ 20	φ 25	φ 30	φ 40	φ 50	φ 75	φ100	φ150	φ 20	φ 25	φ 30	φ 40	φ 50	φ 75	φ100	φ150	Unit	March	April
1																	8	1555	1563
2																	3	436	439
3																	12	1193	1205
4																	12	1086	1098
5																	4	920	924
6																	5	1526	1531
7																	8	838	846
8																	10	541	551
9																	25	1268	1293
10																	7	560	567
11																	10	919	929
12																	30	1282	1312
13																	12	697	709
																	∫	∫	∫
1674										1							27	3823	3850
1675													1				30	691	721
1676										1							25	21218	21243
SUB TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	228	38,553	38,781

Total number of each T/S by business type and meter size

Usage Type	ϕ13	ϕ20	ϕ25	ϕ30	ϕ40	ϕ50	ϕ75	ϕ100	ϕ150	ϕ200	TOTAL
				Dagon							
YCDC facilities		10	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Admini Facilities		5	3	0	0	0	0	0	0	0	8
Hospital		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
School		3	0	1	0	2	0	0	0	0	6
Hotel		5	0	0	0	1	0	0	1	1	8
Commercial & Restaurant		269	0	0	3	9	0	2	1	0	284
Condominium		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Housing		0	2	0	0	3	0	1	0	0	6
Factory & Industrial zone		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Military-related Facilities		2	0	1	0	2	2	0	0	0	7
Pagoda		0	0	0	1	0	1	0	1	0	3
Total		294	5	2	4	17	3	3	3	1	332
Domestic		1, 344	5	2	0	4	2	0	0	0	1, 357
All Total		1, 638	10	4	4	21	5	3	3	1	1, 689

Water meter total installation number by business type and diameter

YCDC facilities					Hospital					Hotel					
φ20～φ40	φ 50	φ 75	φ100	φ150	φ20～φ40	φ 50	φ 75	φ100	φ150	φ20～φ40	φ 50	φ 75	φ100	φ150	φ200
30	0	0	0	0	20	3	3	2	1	231	21	7	7	7	1
30					29					274					

Condominium					Housing					Administrative facilities					
φ20～φ40	φ 50	φ 75	φ100	φ150	φ20～φ40	φ 50	φ 75	φ100	φ150	φ20～φ40	φ 50	φ 75	φ100	φ150	φ200
1	4	0	0	0	144	21	6	20	6	180	11	5	5	3	0
5					197					204					

School					Commercial					Domestic					
φ20～φ40	φ 50	φ 75	φ100	φ150	φ20～φ40	φ 50	φ 75	φ100	φ150	φ20～φ40	φ 50	φ 75	φ100	φ150	φ200
38	2	0	0	0	22,575	540	38	34	6	228,167	122	25	37	17	2
40					23,193					228,370					

Factory & Industrial Zone					Pagoda					Military-related facilities				
φ20～φ40	φ 50	φ 75	φ100	φ150	φ20～φ40	φ 50	φ 75	φ100	φ150	φ20～φ40	φ 50	φ 75	φ100	φ150
538	23	12	2	0	1,662	59	3	8	3	6	3	4	3	3
575					1,735					19				

DEC / 2016

TOTAL					
φ20～φ40	φ 50	φ 75	φ100	φ150	φ200
253,592	809	103	118	46	3
254,671					

Water supply usage volume of each unit of each building and water supply usage time.

	Usage of building	Unit water supply volume [per day]	Usage time [h / D]	Usage Form	Personnel per effective area etc.	Remark
1	Residence	200～ 400L /one person	10	Per one resident	0.16 person/㎡	
	Condominium	200～ 350L /one person	15	Per one resident		
2	Office	60～ 100L /one person	9	Per one worker	0.20 person/㎡	
3	Factory	60～ 100L /one person	working hours + 1 hour	Per one worker	standing work 0.1p/㎡ sitting work 0.3p/㎡	
4	Hospital	1,500～3,000L /one bed or 30～ 60L /㎡	16	1㎡/Total area		
5	The entire hotel	500～6,000L /one bed	12			
	Guest room	350～ 450L /one bed	12			
6	Caffe	25～ 35L /one guest or 55～ 130L /㎡	10	1㎡/Store area		
7	Restaurant	55～ 130L /one guest or110～ 530L /㎡	10	1㎡/Store area		
8	Department store	or 15～ 30L /㎡	10	1㎡/Total area		Guest+worker
9	School	70～ 100L /one person	9	Per one person		Teacher+student
10	Terminal station	10L /1,000 person	16	Per 1,000 passengers		Train water supply and car wash water separately
11	Pagoda Church	10L /one person	2	Per one visitor		
12	Library	25L /one person	6	Per one visitor	0.40 person/㎡	nk and worker is separately added.

Service coverage

Township	Domestic		Commercial		School	Hospital	Hotel	YCDC Facilities		Admini Facilities		Housing		Condminium			Militaly		Industrial zone		Religious		Flat rate	TOTAL H-h number (A)	Water usage Population (A × B)	Coverage (A×B /C)	Water meter number	Population (C)	Household population (B)
	Domestic	Apartment	Store only	Residence				Facility	Staff House	Facility	Staff House	Residence	Apartment				Facility	Staff House	Facility	Staff House	Facility	Staff House	Domestic						
North Dagon	12,712		731		9	1	3	2		11		454		0			0		0		42			13,930	65,471	32.1%	13,965	203,948	4.7
	12,712	0	146	585				2	0	11	0	448	180	0			0	0	0	0	37	5	0						
East Dagon	4,097		100		0	0	0	0		1		0		0			0		0		0			4,197	19,306	11.7%	4,198	165,626	4.6
	4,097	0	0	100				0	0	1	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0						
South Dagon	15,538		187		10	1	0	18		23		1		0			0		476		5			15,784	74,185	20.0%	16,259	371,646	4.7
	15,538	0	37	150				18	0	23	0	93	0	0			0	0	476	0	2	3	0						
Thaketa	5,588		746		13	0	5	13		23		2		1			0		184		55			8,440	39,668	18.0%	6,630	220,556	4.7
	5,239	501	149	597				1	407	23	0	0	49	80			0	0	142	42	48	7	1,518						
Dagon-Seikkan	5,000		186		0	0	0	0		0		0		0			0		0		0			8,953	37,603	22.5%	5,186	167,448	4.2
	5,000	0	0	186																	0	0	3,767						
Thingangyun	15,573		1,289		30	2	6	132		34		3		0	1		0		0		153			18,475	84,985	40.6%	17,223	209,486	4.6
	15,388	185	133	1,159				5	127	32	36	0	1,574	0		20	0	0	0	0	147	6	0						
Dawbon	2,603		216		0	0	0	0		2		0		0			0		0		0			2,874	14,370	19.1%	2,821	75,325	5.0
	2,603	0	43	173				0	0	1	1	0	0	0			0	0	0	0	0	0	97						
Yankin	6,408		800		16	2	7	614		172		1,077		9	10		6		0		68			13,792	63,443	89.4%	9,189	70,946	4.6
	6,408	0	216	584				2	612	40	1,186	1,077	0	1,476	6	4	0	688	0	0	62	6	1,749						
South Okkalapa	15,655		1,717		22	1	4	15		71		313		0			0		0		135			17,394	81,752	50.7%	17,933	161,126	4.7
	15,655	0	343	1374				9	6	67	4	313	0	0			0	0	0	0	118	17	25						
North Okkalapa	27,643		1,244		48	7	7	13		46		4		0			0		198		268			32,166	180,418	54.1%	29,478	333,293	4.8
	27,643	0	248	1,196				1	12	44	2	4	0	0			0	0	198	0	235	33	3,276						
Shwepaukan	5,319		113		5	0	0	4		16		0		0			0		286		36			5,421			5,779		
	5,319	0	23	90				0	4	15	1	0	0	0			0	0	286	0	29	7	0						
Mingalardon	8,854		456		22	2	0	208		30		1		0			31		45		80			9,620	45,148	13.6%	9,729	331,586	4.4
	8,854	0	91	365				3	205	30	0	50	0	0			31	0	45	0	70	10	136						
Aung Mingalar	5		796		0	0	0	0		0		0		0			0		0		0			641			801		
	5	0	160	636				0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0						
Insein	9,652		2,114		19	5	18	528		27		2		0			4		3		84			11,115	47,795	15.7%	12,456	305,283	4.3
	9,652	0	1,214	900				5	523	27	0	28	0	0			4	0	1	2	74	10	0						
Shwepyithar	8,724		1,765		31	1	1	12		11		0		0			4		5		193			10,168	45,756	13.3%	10,747	343,526	4.5
	8,724	0	353	1,412				4	8	11	0	0	0	0			4	0	5	0	170	23	1						
Mayangone	9,700		829		10	6	29	142		45		3		19			31		0		87			13,007	59,832	30.2%	10,901	198,113	4.6
	9,091	609	409	420				142	0	43	3	90	0	2,500			25	6	0	0	76	11	277						
Hlaing	6,078		691		9	0	5	2		15		328		23			3		5		44			7,228	32,526	20.3%	7,203	160,307	4.5
	6,078	0	141	550				2	0	15	0	328	0	258			3	0	5	0	38	6	8						
Kamayut	916		234		4	5	2	171		12		0		28			0		0		7			3,246	14,607	17.3%	1,379	84,569	4.5
	916	0	47	157				0	171	12	0	0	0	467			0	0	0	0	4	3	1,532						
Hlaingthayar	1,387		329		6	1	0	0		0		0		0			1		1,338		59			1,657	7,457	1.1%	3,121	687,867	4.5
	1,387	0	66	263				0	0	0	0	0	0	0			1	0	1,338	0	52	7	0						
Sanchaung	1,362		323		5	1	2	0		10		0		5			0		0		30			3,594	15,095	15.2%	1,738	99,619	4.2
	1,362	0	65	258				0	0	10	0	0	0	273			0	0	0	0	26	4	1,697						
Kyeemyindaing	244		89		2	2	1	16		22		656		0			0		0		6			1,702	7,829	7.0%	1,038	111,514	4.6
	244	0	18	71				1	15	9	13	11	645	0			0	0	0	0	5	1	702						
Alone	1,441		149		8	0	5	13		12		22		5			0		1		5			2,876	12,654	22.8%	1,661	55,482	4.4
	1,441	0	30	119				2	11	9	3	20	60	173			0	0	1	0	4	1	1,048						
Dagon	1,313		288		6	1	6	13		9		2		15			4		0		35			2,620	11,528	46.0%	1,692	25,082	4.4
	1,313	0	60	228				7	6	7	2	1	25	204			3	1	0	0	30	5	835						
Bahan	8,650		1,416		36	6	44	14		63		247		22			8		1		170			10,793	48,569	50.2%	10,677	96,732	4.5
	8,650	0	877	539																	149	21	1,583						
Lanmadaw	3,379		730		7	0	27	4		24		0		2			0		0		40			6,919	29,060	61.6%	4,213	47,160	4.2
	3,379	0	146	584				1	3	19	5	0	0	2			0	0	0	0	35	5	2,941						
Latha	2,365		724		4	0	15	13		70		0		0			0		0		36			5,361	21,980	87.7%	3,227	25,057	4.1
	2,365	0	144	580				9	4	31	39	0	0	0			0	0	0	0	31	5	2,368						
Pabedan	3,487		1,695		10	0	25	20		55		2		1			0		0		62			8,400	40,320	121.0%	5,357	33,336	4.8
	3,487	0	547	1,148				8	12	54	1	2	0	35			0	0	0	0	51	11	3,704						
kyauktada	2,642		903		9	1	22	5		81		0		11			0		0		41			7,376	30,979	103.8%	3,715	29,853	4.2
	2,642	0	180	713				5	0	80	1	0	0	11			0	0	0	0	32	9	4,000						
Seikkan	0		7		0	0	1	0		8		0		0			0		0		13			14	69	2.4%	29	2,826	4.9
	0	0	0	7				0	0	3	5	0	0	0			0	0	0	0	11	2	0						
Dala	4,238		207		13	3	0	6		24		0		0			0		0		31			4,457	20,057	11.6%	4,522	172,857	4.5
	4,238	0	0	207				0	6	22	2	0	0	0			0	0	0	0	27	4	0						
Bothataung	4,213		757		14	1	16	74		45		0		3			6		2		34			7,282	32,041	78.2%	5,165	40,995	4.4
	0	4,213	193	564				1	73	39	61	0	0	150			0	59	2	0	30	4	2,158						
Pazundaung	6,065		608		15	0	22	3		58		2		0			4		0		51			10,173	44,761	92.4%	6,828	48,455	4.4
	6,065	0	128	580				2	1	32	62	0	60				0	18	0	0	44	7	3,380						
galarthaungny	13,697		1,523		28	1	15	376		67		37		33	3		4		0		138			22,144	108,506	81.9%	15,922	132,494	4.9
	734	12,963	323	1,200				2	374	28	975	35	7	792	3		0	32	0	0	121	17	5,012						
Tarmwe	26,509		1,386		46	4	25	42		27		373		59			0		0		104			34,281	150,836	91.2%	28,575	165,313	4.4
	26,509	0	269	1,117				18	54	24	3	372	84	225			0	0	0	0	91	13	5,904						
TOTAL	241,057		25,348		457	54	313	2,473		1,114		3,529		236			106		2,544		2,112		47,718	326,100	1,488,604	28.8%	279,357	5,177,426	#REF!
	217,414	18,471	6,616	18,086	0	0	0	250	2,630	747	2,404	2,872	2,684	6,646			71	804	2,213	44	1,820	256							

LS-2: Hydraulic analysis

Calculation of distribution pipe diameter based on required distribution amount.

Hazen Williams chart

To calculate proper diameter of distribution pipe (D≧Φ75), generally Hazen Williams chart is used.

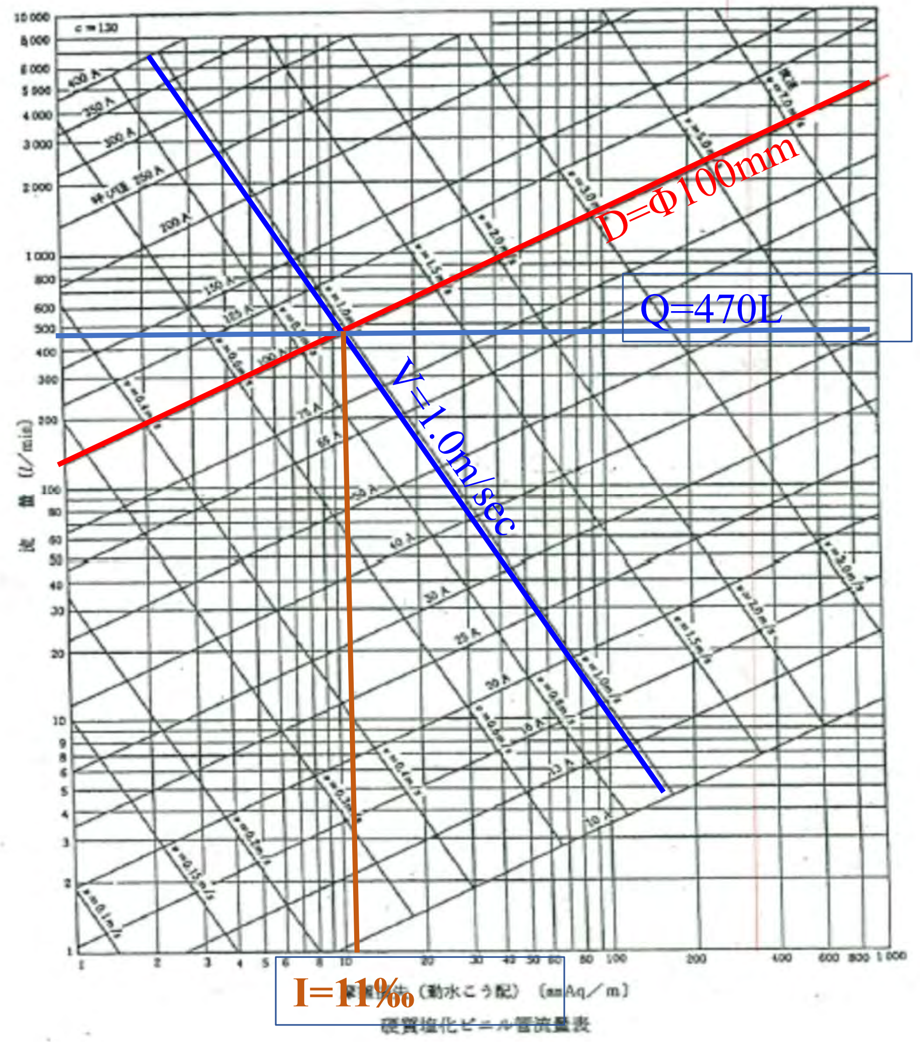
The factors are "Velocity",

"Hydraulic Gradient"

and "Tentative Diameter".

If two of these are defined, another factor can be estimated by using the chart which is based on Hazen Williams formula.

Hazen Williams chart



Calculate from chart

Diameter：

D＝Φ100mm

Velocity：

V＝1.0m/sec

You can find

Flow Quantity：

Q≒470L

Hydraulic Gradient

I ≒11‰

Calculation by using formula:

Q＝A･V, Therefore,

Q＝0.05m×0.05m×π×1.0m

＝0.00785m³/sec

＝0.471m³/min≒470L/min

Hydraulic gradient

Pressure loss can be avoided by adjusting supply water with each distribution network.

Hydraulic Gradient (I) shows the ratio of head loss to length of pipeline.

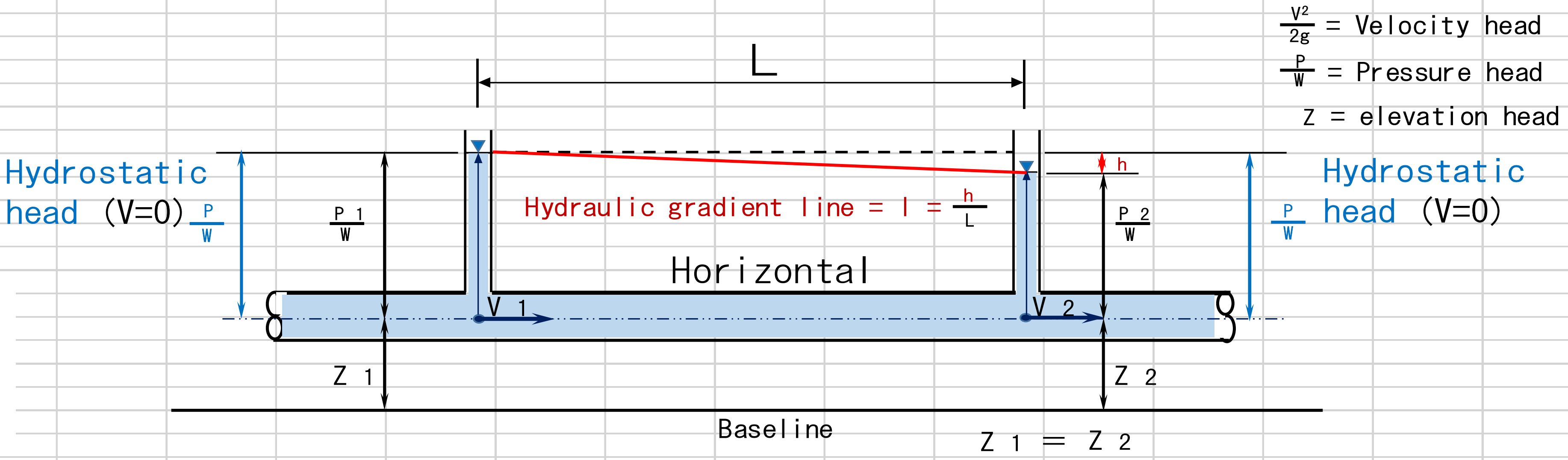
I (xx‰) = Head loss (H) unit length

$I = H / L \times 1000$

$I = 11‰$ ⇒ $11 \times 1/1000 = 0.011$m (Water head loss)

Hydrauric gradient

☛ The water pressure in the pipes is the same in a state where water is stationary, but in the case where water flows, a part of the kinetic energy disappears by friction with the inner wall of the pipes or the like.
This loss of energy is converted to water head (water pressure) and expressed in length is called water head loss (pressure loss).



※ When water flows through the pipe length L in the above figure, water head loss (=h) occurs.

Water head loss (h) = L (m) × I (‰)

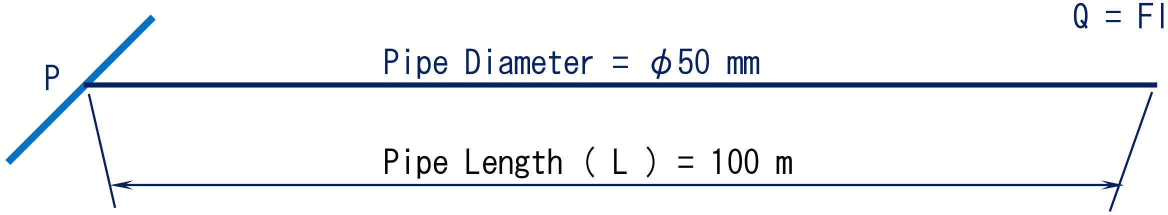
☛ h is obtained from correlating the relationship with pipe diameter and flow volume and velocity of flow from the official chart of Weston and Hazen.

Caluculation example-(1)

☛ Ⅰ Caluculate water head loss -1

P = Set water pressure = 0.2 Mpa ≒ 20.0m (water head)

Q = Flow Quantity = 200 L/min

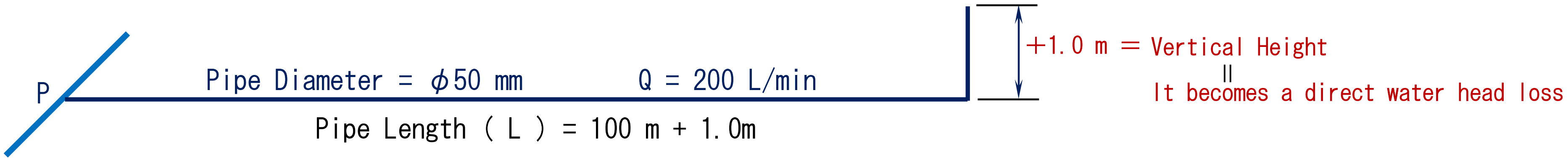


※ Ground height is horizontal

① Hydraulic gradient from official chart ⇒64 ‰ = 0.064 (Weston chart) ⇦ ϕ50 mm and 200 L/min

② Water head loss (h) ＝ I × L ＝ 64 ‰ × 100 m = 0.064 × 100 m＝6.4m (Residual water head ＝20.0m−6.4m＝13.6m)

☛ Ⅱ Caluculate water head loss -2



① Hydraulic gradient from official chart ⇒64 ‰ = 0.064 (Weston chart) ⇦ ϕ50 mm and 200 L/min

② Water head loss (h1) ＝ I × L ＝ 64 ‰ × (100+1.0)m ＝ 0.064 × 101 m ＝ 6.464 m

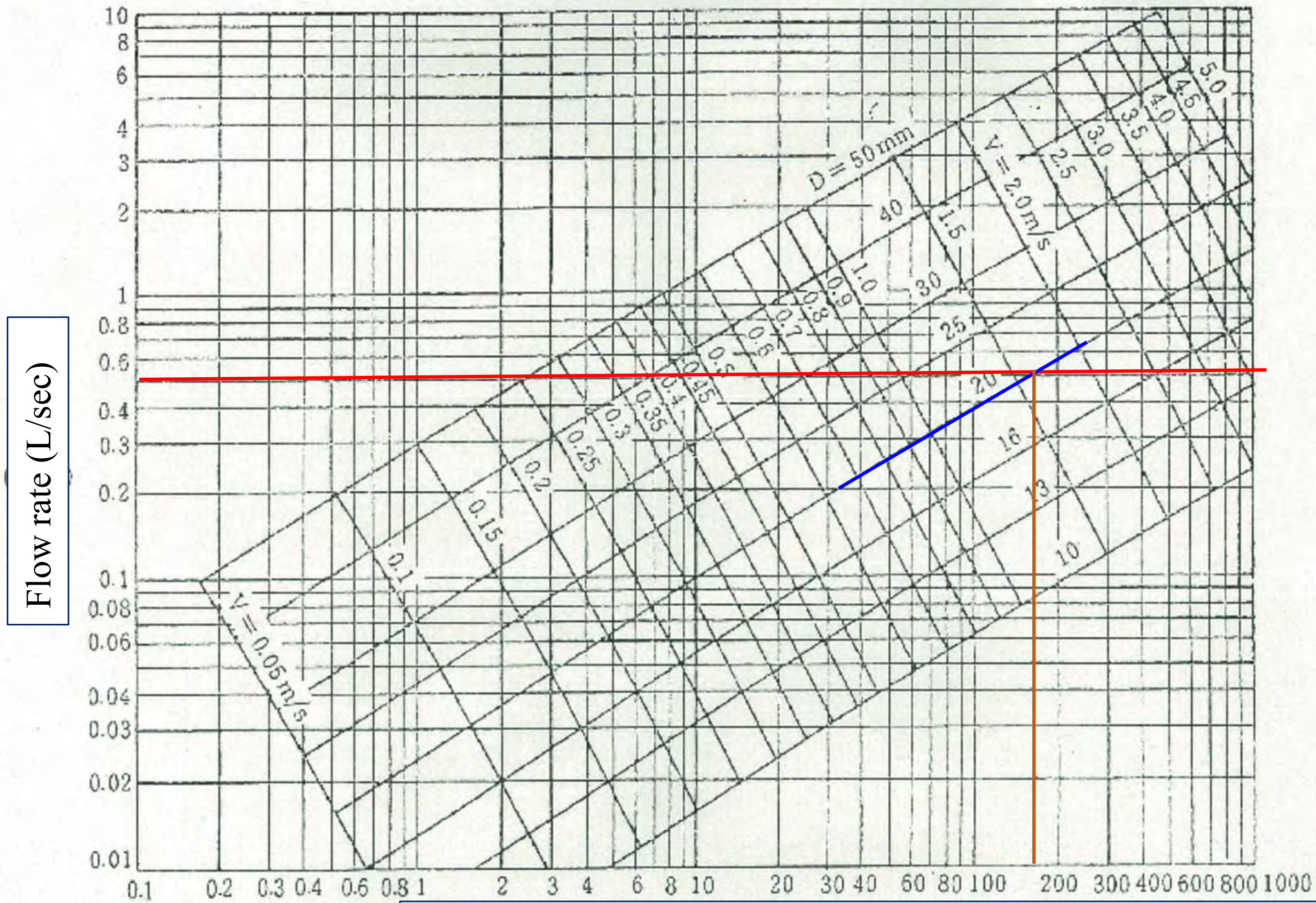
③ Water head loss (h2) ＝ Direct Head Loss ＝ Vertical Height ＝ 1.0 m

④ Total Water head loss (Σh) ＝ ②+③＝7.464 m (Residual water head ＝20.0m−7.464m＝12.536m)

Fluid velocity and quantity of flow for hydraulic dynamic gradient

Diameter (mm)	Hydraulic dynamin gradient (‰)	Fluid velocity (m/sec)	Quantity of flow		
			(L/sec)	(m/min)	(m/hour)
13	400	2.074	0.275	16.518	0.991
20	200	1.811	0.569	34.134	2.048
25	150	1.763	0.865	51.924	3.115
40	70	1.541	1.937	116.202	6.972
50	50	1.478	2.902	174.108	10.447
75	30	1.357	5.996	359.766	21.586
100	20	1.307	10.265	615.918	36.955
150	13	1.337	23.630	1,417.806	85.068
200	9	1.314	41.287	2,477.232	148.634
250	7	1.321	64.826	3,889.572	233.374

- This table shows the diameter of water pipes.
  Hydraulic gradient according to the flow late and flow velocity in the pipe.
- Hydraulic gradient is proportional to flow velocity and flow rate, inversely proportional to pipe diameter.



Hydraulic gradient ⇨ I=170‰ ➡ 0.17m (head loss)

Pipe diameter ≦ **ϕ 50mm**

Flow curve chart by Weston's Formula

Water head los by the Weston formula

Flow rate			Water head loss / 1m				
L/sec	L/min	㎥ / hour	φ13mm	φ20mm	φ25mm	φ30mm	φ40mm
0.02	1.2	0.072	0.005				
0.03	1.8	0.108	0.010				
0.04	2.4	0.144	0.016				
0.05	3.0	0.180	0.023	0.004			
0.06	3.6	0.216	0.030	0.005			
0.07	4,2	0.252	0.039	0.006			
0.08	4.8	0.288	0.050	0.008			
0.09	5.4	0.324	0.059	0.009			
0.10	6.0	0.360	0.065	0.011	0.004		
0.15	9.0	0.540	0.154	0.021	0.008		
0.20	12.0	0.720	0.226	0.035	0.013		
0.25	15.0	0.900	0.343	0.048	0.019		
0.30	18.0	1.080	0.480	0.066	0.025	0.003	
0.40	24.0	1.440	0.771	0.115	0.040	0.005	
0.50	30.0	1.800		0.170	0.060	0.007	0.003
0.60	36.0	2.160		0.228	0.088	0.010	0.004
0.70	42.0	2.520		0.294	0.100	0.013	0.005
0.80	48.0	2.880		0.375	0.141	0.016	0.006
0.90	54.0	3.240		0.462	0.171	0.020	0.007
1.00	60.0	3.600		0.567	0.205	0.024	0.008
1.25	75.0	4.500		1.684	0.289	0.033	0.011
1.50	90.0	5.400			0.423	0.048	0.016
2.00	120.0	7.200			0.681	0.079	0.030
2.50	150.0	9.000				0.111	0.040
3.00	180.0	10.800				0.154	0.058
4.00	240.0	14.400				0.267	0.094
5.00	300.0	18.000				0.399	0.133
6.00	360.0	21.600				0.535	0.180
7.00	420.0	25.200				0.736	0.237
8.00	480.0	28.800				0.955	0.303
9.00	540.0	32.400					0.377
10.00	600.0	36.000					0.458

Cross-section flow rate comparison table

	φ20mm		φ25mm		φ30mm		φ40mm		φ50mm		φ75mm		φ100mm		φ150mm		φ200mm		φ250mm		unit
Sectional area	0.0003140		0.0004906		0.0007065		0.0012560		0.0019625		0.0044156		0.0078500		0.0176625		0.0314000		0.0490625		m²
ratio of area	1.00		1.56		2.25		4.00		6.25		14.06		25.00		56.25		100.00		156.25		
	Domestic	Commercial	Domestic	Commercial	Domestic	Commercial	Domestic	Commercial	Domestic	Commercial	Domestic	Commercial	Domestic	Commercial	Domestic	Commercial	Domestic	Commercial	Domestic	Commercial	
V= 0.1m/s	0.0000314		4.906E-05		0.00007065		0.0001256		0.0001963		0.0004416		0.0007850		0.0017663		0.0031400		0.0049063		m³
V= 0.2m/s	0.0000628		9.813E-05		0.0001413		0.0002512		0.0003925		0.0008831		0.0015700		0.0035325		0.0062800		0.0098125		
V= 0.3m/s	0.0000942		0.0001472		0.0002120		0.0003768		0.0005888		0.0013247		0.0023550		0.0052988		0.0094200		0.0147188		
V= 0.4m/s	0.0001256		0.0001963		0.0002826		0.0005024		0.0007850		0.0017663		0.0031400		0.0070650		0.0125600		0.0196250		
V= 0.5m/s	0.0001570		0.0002453		0.0003533		0.0006280		0.0009813		0.0022078		0.0039250		0.0088313		0.0157000		0.0245313		
V= 0.6m/s	0.0001884		0.0002944		0.0004239		0.0007536		0.0011775		0.0026494		0.0047100		0.0105975		0.0188400		0.0294375		
V= 0.7m/s	0.0002198		0.0003434		0.0004946		0.0008792		0.0013738		0.0030909		0.0054950		0.0123638		0.0219800		0.0343438		
V= 0.8m/s	0.0002512		0.0003925		0.0005652		0.0010048		0.0015700		0.0035325		0.0062800		0.0141300		0.0251200		0.0392500		
V= 0.9m/s	0.0002826		0.0004416		0.0006359		0.0011304		0.0017663		0.0039741		0.0070650		0.0158963		0.0282600		0.0441563		
V= 1.0m/s	0.0003140		0.0004906		0.0007065		0.0012560		0.0019625		0.0044156		0.0078500		0.0176625		0.0314000		0.0490625		
V=1.25m/s	0.0003925		0.0006133		0.0008831		0.0015700		0.0024531		0.0055195		0.0098125		0.0220781		0.0392500		0.0613281		
V=1.50m/s	0.0004710		0.0007359		0.0010598		0.0018840		0.0029438		0.0066234		0.0117750		0.0264938		0.0471000		0.0735938		
V=1.75m/s	0.0005495		0.0008586		0.0012364		0.0021980		0.0034344		0.0077273		0.0137375		0.0309094		0.0549500		0.0858594		
V=2.00m/s	0.0006280		0.0009813		0.0014130		0.0025120		0.0039250		0.0088313		0.0157000		0.0353250		0.0628000		0.0981250		

LS-3 : Distribution pipe laying

Pipe laying method and laying position for each pipe.

၁။ Title

Pipe laying work & Pipe jointing

၂။ ရည်ရွယ်ချက်နှင့် ကန့်သတ်ချက်

Design drawing က သတ်မှတ်ထားသည့် အတိုင်း မတူညီသော ပိုက်အမျိုးအစားနှင့် မြေပြင်အနေအထားပေါ် မူတည်၍ ပိုက်အမျိုးအစားခွဲ၍ ပိုက်လိုင်းချခြင်း

၃။ အတိုကောက်အသုံးများနှင့် အဓိပ္ပါယ်ဖွင့်ဆိုချက်များ

(DIP - Ductile Iron Pipe)
(RRVP – Un-plasticized Polyvinyl Chloride Pipe With rubber ring type joints)
(HDPE - High Density Polyethylene)

၄။ လုပ်ငန်းတာဝန်များနှင့် တာဝန်ယူမှု တာဝန်ခံမှု

၅.၁

(က) Preparations for DIP piping - (Tools & Parts)b

Push ring, Lubricant, Rubber ring , Bolts & Nuts , Ratchet , Torque Wrench , check gate

(ခ) Preparations for RRVP piping - (Tools & Parts)

Lubricant, brush , tower , V- Jacking , TH_Grip , Ratchet, Check gate

(ဂ) Preparations for HDPE piping - (Tools & Parts)-

EF-Controller, Cold ring , scraper , chain cramp , scraping length

၅.၂ DI ပိုက်ဆက်ခြင်း

(က) ပိုက်တပ်ဆင်သည့်နေ့တွင် စီစဉ်ထားသည့် DIP နှင့်လိုအပ်သော ပိုက်ဆက်ပစ္စည်းများကို site သို့ယူဆောင်လာပါ။

(ခ) ပထမ ဦး စွာ DIP ၏အတွင်းပိုင်းကိုသန့်ရှင်းအောင်လုပ်ပြီး ၊ မသက်ဆိုင်သော ပစ္စည်းများ ပါဝင်မှု မရှိကြောင်းအတည်ပြုပါ။

(ဂ) ပိုက်ထုတ်ကုန် အချက်အလက်များကို ဖော်ပြထားသည့် လိုဂိုအမှတ်အသားအား ပိုက်အပေါ်ဘက်တွင်ဖြစ်အောင် ပိုက်တပ်ဆင်သည့်နေရာအနီးသို့ သယ်ဆောင်ပေးပါ။

(ဃ) ဒီဇိုင်းသတ်မှတ်ချက်များအပေါ်အခြေခံသည့် ပိုက်ချမည့်နေရာ၏ ပိုက်အောက်ခြေရှိ တူးဖော်ထားရှိသော အတိမ်အနက်နှင့် အကာအကွယ်သဲခင်းထားခြင်းအား စစ်ဆေးပါ။

(င) DIP နှစ်ဖက်စလုံးတွင် ချိတ်ဆွဲခါးပတ်ပတ်ထားပြီး ၊ အကြီးစားစက်ယန္တရား သို့မဟုတ် ပစ္စည်းကိရိယာများ ချိတ်ဆွဲထားသည့် ပတ်ဝန်းကျင်လုံခြုံရေးအား စစ်ဆေးပြီး ၊ ရှေ့/ နောက် အချိတ်အဆက် ဆက်သွယ်ထားသည့် နေရာအား စစ်ဆေးလျက် ညင်သာစွာ ကတုတ်ကျင်းထဲသို့ DIP ကို ချပါ။

(စ) DIP ပိုက်ဖြောင့် နှစ်ဖက်လုံးတွင် ပိုက်ဆက်ရန်အလို့ငှာ ၊ Spigot နဲ့ Socket တို့ ပါရှိပြီး ၊ ပိုက်လိုင်း တစ်ဖြောင့်တည်း (အစဉ်) အဆက်လိုက် တည်ဆောက်ထားသည့်အခါမျိုးတွင် စည်းကမ်းသတ်မှတ်ချက်အနေဖြင့် Socket အား Upstream ဘက်တွင် လည်းကောင်း ၊ Spigot အား Downstream ဘက်တွင်လည်းကောင်း ထားရှိပြီး Spigot အား Socket ထဲသို့ ထည့်သွင်းသည့်ပုံစံမျိုးဖြင့် ဆက်ပါ။

(ဆ) ပိုက်ဖြောင့်များအား ဆက်သွယ်သောအခါ၊ မဆက်မီ Spigot ဘက်တွင် ချောဆီသုတ်ပြီး ၊ Normal push ring, Rubber ring ဘက်ခြမ်းတွင် ပိုက်ကို တပ်ဆင်ပါ။

(ဇ) ထို့အပြင် Tee နှင့်အတူ ပိုက် branch ခွဲခြင်း ၊ ပိုက်လိုင်း စသည်တို့၏ ပိုက်ဆက်ရာတွင် ထောင့်ပြောင်းခြင်း များအတွက် ပိုက်ကွေးအား အသုံးပြုပါက ၊ ပိုက်တွင်း ရေဖိအား အတက်အကျကြောင့် ပိုက်ပြုတ်ထွက်မှုအား ကာကွယ်တားဆီးရန် ရည်ရွယ်ပြီး Special push ring အား အသုံးပြုရပါမည်။

(ဈ) Spigot အား Socket ထဲသို့ (သို့မဟုတ် Socket အား Spigot ထဲသို့) ထည့်သွင်းပြီး ၊ Spigot ထည့်သွင်းသည့် အမှတ်အသားမျဉ်းဖြင့် ပိုက်ထည့်သွင်းသည့်အတိမ်အနက်ကိုစစ်ဆေးပါ။

(ည) သင့်လျော်သောထည့်သွင်းရမည့် အတိမ်အနက်အား စစ်ဆေးပြီးနောက်၊ Rubber ring ကို ပထမမျဉ်း နှင့် ဒုတိယမျဉ်းကြားအထိ တွန်းထည့်ပြီး ၊ Push ringကို Rubber ring တွင် အညီအမျှ လိုက်လျောညီထွေဖြစ်အောင် တွန်းထည့်ရပါမည်။

(ဋ) Rubber ring ကို Socket ထဲသို့တွန်းပို့ပြီးနောက် ၊ Socket ဘက်ရှိ T-Bolt အား bolt ထည့်ရမည့် အပေါက် မှတဆင့် Push ring ပေါ် ရှိ bolt ထည့်ရမည့် အပေါက်တွင် Nut နှင့်တင်းကျပ်စွာကျပ်ရပါမည်။

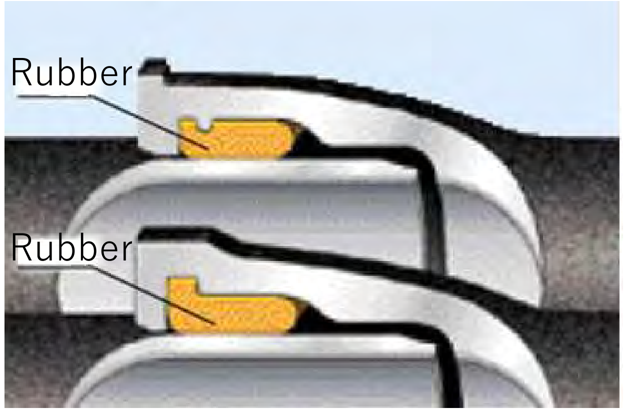
(ဌ) ပိုက်အချင်းပေါ် မူတည်၍ ကျပ်မည့် Bolt အရေအတွက်များ ကွာခြားနိုင်သောကြောင့် လိုအပ်သော အရေအတွက်ကို ကြိုတင်ပြင်ဆင်ထားရပါမည်။
(၃ သို့မဟုတ် ၄ လက်မ⇒ Bolt × ၄ ခု ၊ ၆ လက်မ⇒ Bolt × ၆ ခု)

(ဍ) Bolt ကိုကျပ်သောအခါ Nuts များအားလုံးကို ညီတူညီမျှတင်းကျပ်စွာ ကျပ်ထားရန်အရေးကြီးသည့် အတွက်ကြောင့် ပထမတွင် Nut များအားလုံးကို ယာယီ ခပ်လျော့လျော့ ကျပ်ပြီး ၊ ထို့နောက် Push ring သည် Rubber ring အား Socket ထဲသို့ အညီအမျှတွန်းထည့်ပေးရန် ထောင့်မျဉ်းပေါ်တွင် (ကန့်လန့်ဖြတ်) ၂ မှ ၃ ကြိမ်စီ အလှည့်ကျဖြင့် ကျပ်ထည့်ခြင်းကို အပြန်အလှန်လုပ်ရပါမည်။

(ဎ) သတ်မှတ်ထားသော Nut ကျပ်ရမည့် အားကို Torque (100N) ဖြင့်စစ်ဆေးရပါမည်။

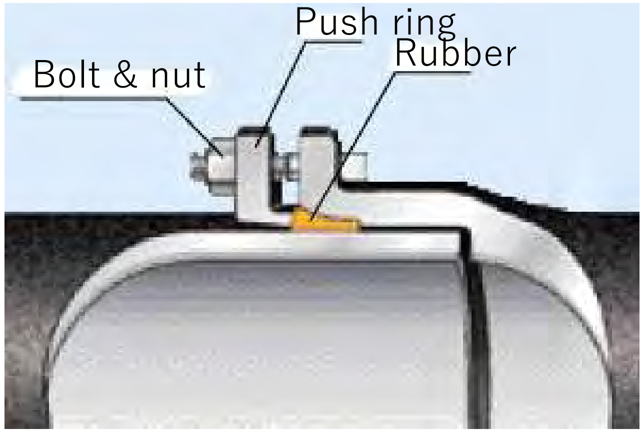
Kind of jointing (D.I.P)

T-type joint(Push-on type)



Used on Lagunpyin project

K-type joint(Mechanical joint)



Used on our project

※ GENERAL ASSESSMENT OF PIPE MATERIALS

◎: Excellent ○: Good △: Relatively poor X: Inferior

General Characteristics

Description		DIP	PVC (RR)	HDPE
Mechanical properties		◎	△	△
Safety against external pressure		◎	△	△
Safety against internal pressure		◎	△	△
Joints	Water-tightness	◎	◎	◎
	Flexibility	◎	◎	△
	Restraint performance	X/◎1)	X	◎
	Adaptability to soft ground	◎	◎	◎
Corrosion resistance	Corrosion resistance	○	◎	◎
	External corrosion protection	○	◎	◎
	Internal corrosion protection	◎	◎	◎
	Electrolytic corrosion resistance	○	◎	◎

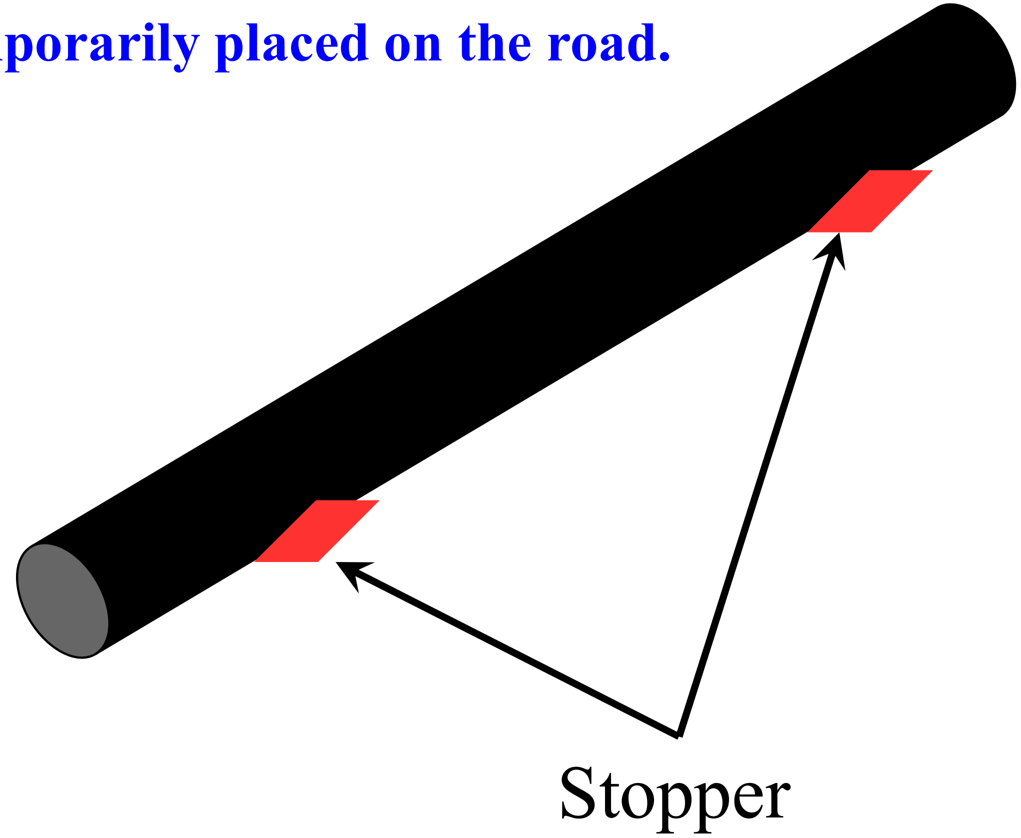
Pipe Laying Workability

Description		DIP	PVC (RR)	HDPE
Trench and bedding		◎	△	△
Jointing work	Jointing	○	○	△
	Pipeline deflection	○	○	◎
Backfilling		◎	△	△
Transportation and handling		○	○	○
Repair of damaged pipeline		◎	◎	X
Service connection		◎	◎	○
Permeation of organics		◎	X	X
Price (ratio)	Φ75 (PVC =100)	350	100	150
	ϕ150 (PVC =100)	230	100	130

Note 1) Flexible joint/Restrained joint

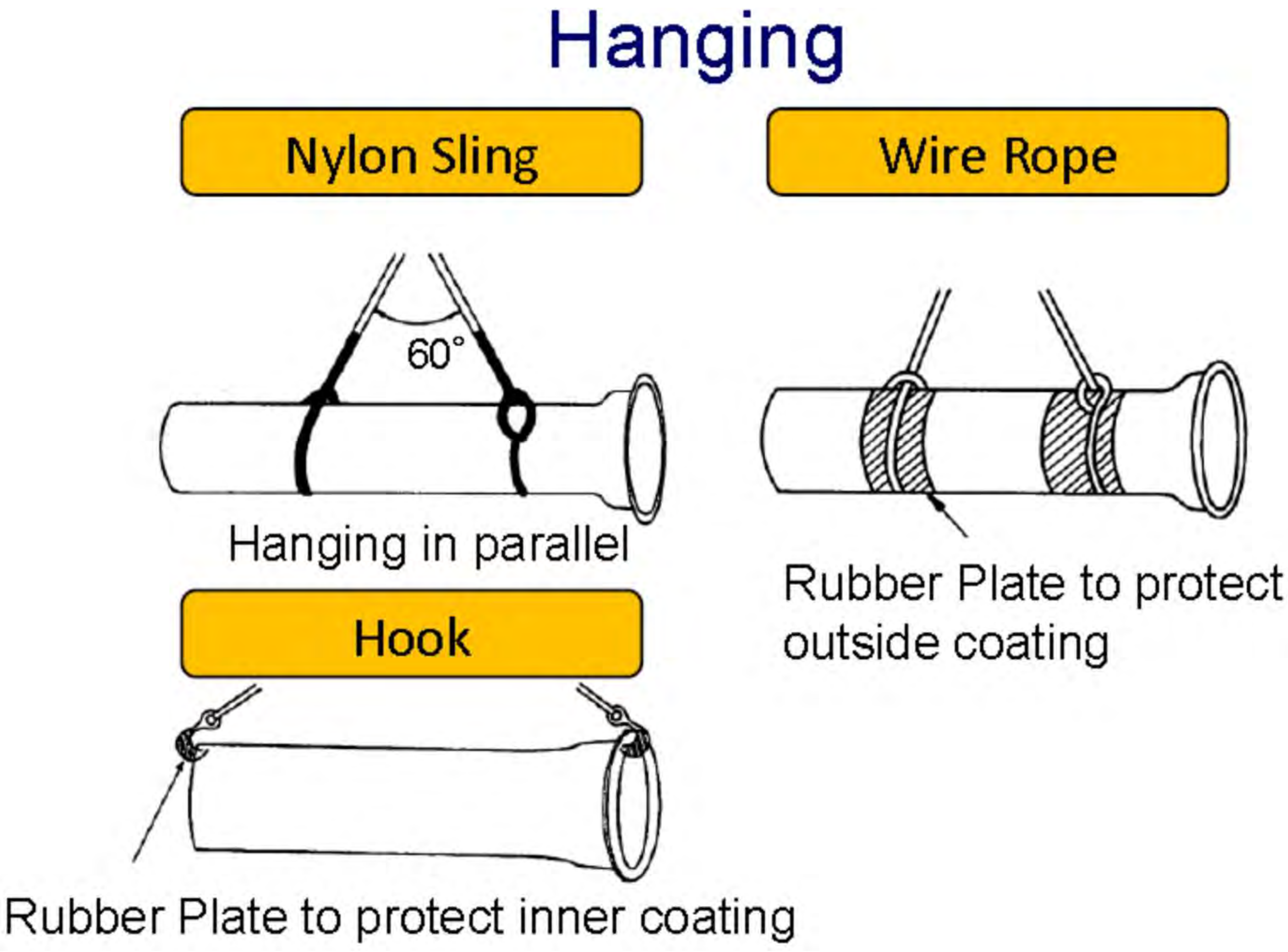
Safety measures

Safety measures to prevent collapse and rotation fall when pipe are stacked and stored or temporarily placed on the road.



Stopper

How to hang pipe



၅.၃ RRVP ပိုက်ဆက်ခြင်း

(က) ပိုက်တပ်ဆင်သည့်နေ့တွင် စီစဉ်ထားသည့် DIP နှင့်လိုအပ်သော ပိုက်ဆက်ပစ္စည်းများကို site သို့ယူဆောင်လာပါ။

(ခ) ပထမ ဦး စွာ DIP ၏အတွင်းပိုင်းကိုသန့်ရှင်းအောင်လုပ်ပြီး ၊ မသက်ဆိုင်သော ပစ္စည်းများ ပါဝင်မှု မရှိကြောင်းအတည်ပြုပါ။

(ဂ) ပိုက်ထုတ်ကုန် အချက်အလက်များကို ဖော်ပြထားသည့် လိုဂိုအမှတ်အသားအား ပိုက်အပေါ်ဘက်တွင်ဖြစ်အောင် ပိုက်တပ်ဆင်သည့်နေရာအနီးသို့ သယ်ဆောင်ပေးပါ။

(ဃ) ဒီဇိုင်းသတ်မှတ်ချက်များအပေါ်အခြေခံသည့် ပိုက်ချမည့်နေရာ၏ ပိုက်အောက်ခြေရှိ တူးဖော်ထားရှိသော အတိမ်အနက်နှင့် အကာအကွယ်သဲခင်းထားခြင်းအား စစ်ဆေးပါ။

(င) RRVP နှစ်ဖက်စွန်းတွင် အထောက်အပံ့လုပ်ထားပြီး ၊ ရှေ့/ နောက် အချိတ်အဆက် ဆက်သွယ်ထားသည့် အနေအထားအား စစ်ဆေးနေစဉ်လျက် ညင်သာစွာ ကတုတ်ကျင်းထဲသို့ RRVP ကို ချပါ။

(စ) RRVP ပိုက်ဖြောင့် နှစ်ဖက်လုံးတွင် ပိုက်ဆက်ရန်အလို့ငှာ ၊ Spigot နဲ့ Socket တို့ ပါရှိပြီး ၊ ပိုက်လိုင်း တစ်ဖြောင့်တည်း (အစဉ်) အဆက်လိုက် တည်ဆောက်ထားသည့်အခါမျိုးတွင် စည်းကမ်းသတ်မှတ်ချက်အနေဖြင့် Socket အား Upstream ဘက်တွင် လှည်းကောင်း ၊ Spigot အား Downstream ဘက်တွင်လှည်းကောင်း ထားရှိပြီး Spigot အား Socket ထဲသို့ ထည့်သွင်းသည့်ပုံစံမျိုးဖြင့် ဆက်ပါ။

(ဆ) ပိုက်ဆက်သွယ်သောအခါ၊ မဆက်မီ Spigot ဘက် နှင့် Socket အတွင်းဘက်တွင် တပ်ဆင်ထားသော Rubber ring အခြေအနေအား စစ်ဆေးပြီးနောက် ၊ Socket အတွင်းဘက်နှင့် Spigot အပြင်ဘက်ကို brush ဖြင့် သန့်ရှင်းရေးအား လုပ်ဆောင်ရပါမည်။

(ဇ) ဆက်သွယ်မည့် မျက်နှာပြင်အား သန့်ရှင်းရေးလုပ်ဆောင်ပြီးနောက် ဆက်မည့် ပိုက် နှစ်ဘက်လုံးတွင် ချောဆီကို သုတ်လိမ်း (Spigot ဘက်ရှိ Taper ပါရှိသည့် အပိုင်းတွင် လုံလောက်စွာ သုတ်လိမ်း) ပြီး ၊ ပိုက်ဆက်ကိရိယာ (V-Jack) အား တပ်ဆင်ပြီး ၊ ပိုက်ဝင်ရိုး၏ အလျားလိုက် နှင့် ဒေါင်လိုက် ဦးတည်ရာဘက်များအား စစ်ဆေးလျက် ပိုက်ဆက်ခြင်းအားလုပ်ဆောင်ရပါမည်။

(ဈ) ထို့အပြင် Tee သုံးပြီး ပိုက် branch ခွဲခြင်း ၊ ပိုက်ကွေး စသည်တို့၏ ပိုက်ဆက်ရာတွင် ထောင့်ပြောင်း (ဒီဂရီ အပြောင်းအလဲလုပ်) ခြင်းများတွင် ၊ ပိုက်တွင်း ရေဖိအား အတက်အကျကြောင့် ပိုက်ပြုတ်ထွက်မှုအား ကာကွယ်တားဆီးသည့် သတ္တုပစ္စည်း (TH-grip) အား တပ်ဆင်ရပါမည်။

(ဈ) TH-grip အား Tee-jointနှင့် Bent တို့၏ Socket နှင့် Spigot နှစ်ဖက်စလုံးနှင့် ပိုက်ဆက်များတွင် ဆက်သွယ်သည့် Upstream ဘက် နှင့် Downstream ဘက်ရှိပိုက်ဖြောင့်နှင့် ပိုက်ဖြောင့်အဆက်အစိတ်ပိုင်းတို့တွင်လည်း တပ်ဆင်ပြီး ၊ ပိုက်အားထိန်းညှိခြင်းလုပ်ဆောင်သည့် အရာအဖြစ်ထားရပါမည်။

(ည) Spigot အား Socket ထဲသို့ (သို့မဟုတ် Socket အား Spigot ထဲသို့) ထည့်သွင်းပြီး ၊ Spigot ထည့်သွင်းသည့် အမှတ်အသားမျဉ်းဖြင့် ပိုက်ထည့်သွင်းသည့် ပိုက်အဝင်အား စစ်ဆေးရပါမည်။

Ⅰ.Rubber ring joining

■ Cutting, chamfering, and marker line drawing

Be sure to chamfer the cut edges and to draw marker lines to the pipes that have been cut.

1. Pipe cutting and chamfering

① Draw a cut line around the pipe using wide stiff paper or tape.
② Cut the pipe along the cut line at right angle to its longitudinal axis.
 * If the cut is diagonal or was not made in a straight line, perform the cutting again.
③ Use a disc grinder or PVC pipe chamfering tool to chamfer the outer surface of the cut edge.

①Cutting position drawing

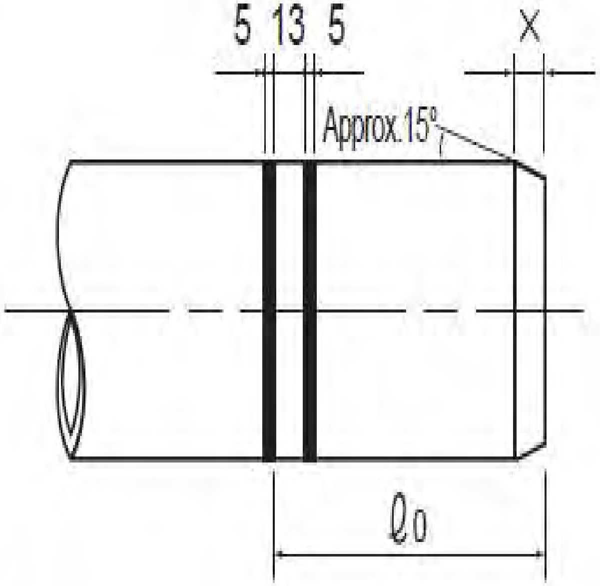
②Cutting

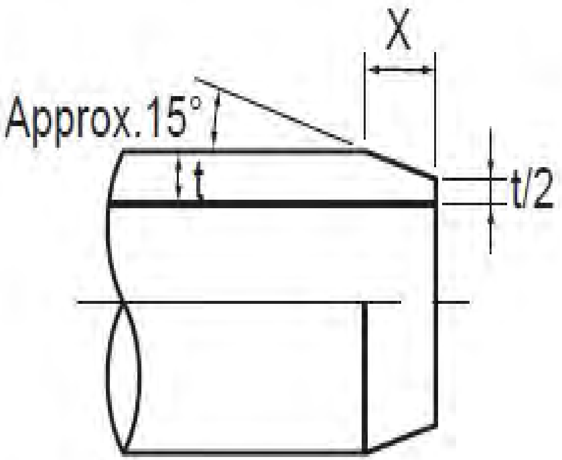
with a disc grinder

with a chamfering tool

2. Marker line drawing

Use a marker to draw two marker lines around the full circumference of the pipe to indicate the depth of insertion.





Unit : mm

Nominal diameter	ℓ0	X	t
50	127	9	4.5
75	120	11	5.9
100	132	13	7.1
125	138	14	7.5
150	152	18	9.6
200	175	21	11.5

Always chamfer the pipe to the specified dimensions indicated in chart below.
Pipes cannot be inserted without chamfering or without sufficient chamfering.
Even if the pipe can be inserted in such situations, the rubber ring may come loose.

③Cutting

Joining

1. Cleaning

Clean the inner surface of the socket and the outer surface of the spigot with a dry cloth.

If the rubber ring is extremely dirty, take out the rubber ring and use a wiping cloth to remove any dirt and sand accumulated in the rubber ring groove.
(Refer to III. Rubber ring remounting)

1. Cleaning

2. Application of V-Soap lubricant

Thoroughly apply the V-Soap lubricant evenly along the circumference of the rubber ring at the socket, and then to the outer surface of the spigot.

Apply the V-Soap to the full circumference of the pipe being inserted, from the edge of the spigot to the marker lines.

Especially be sure to completely coat the chamfered part.

2. Application of V-Soap lubricant

3. Insertion

Use a ratchet clamp or dedicated insertion machine (commercial product) to perform the insertion.

①Joining straight pipes

① Joining straight pipes

Loosely fit the chamfered part of the pipe to be inserted into the rubber ring at the socket, and then use an insertion machine, etc. to insert the pipe in a single operation up to between the two marker lines.

Insertion using a ratchet clamp

Dedicated insertion machine

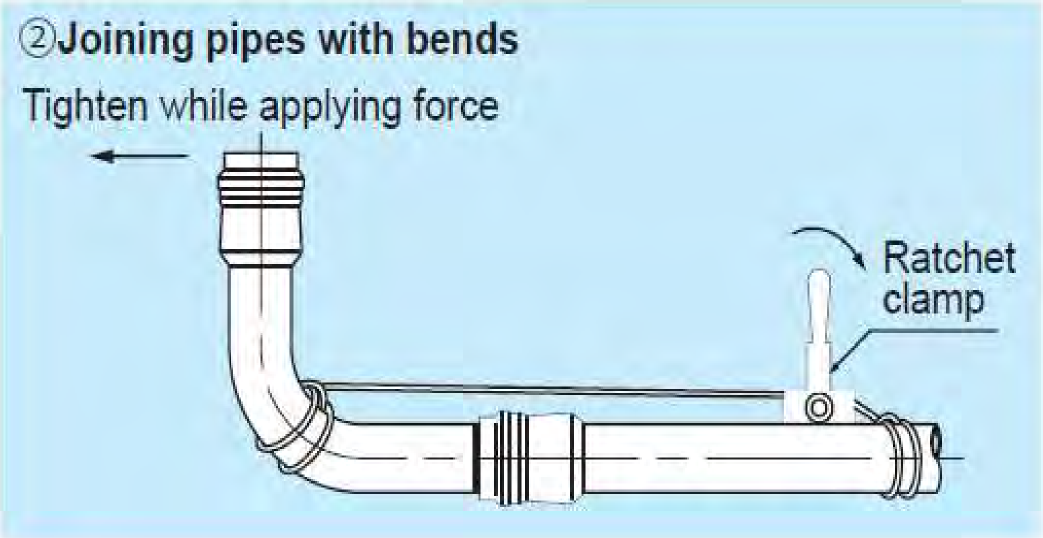
RR-PVC jointing tool

Inserting machine for RRPVC

Chamfer machine
(grinder & sand paper)

② Joining pipes with bends

For pipes with bends, temporarily set the piece so that the bend faces upwards, and when joining the pipes, apply force along the pipe's axis.



Important Point

When attaching wire ropes to parts other than the socket, wrapping them around twice will help prevent slippage during insertion and make the work proceed more smoothly.

Reference:Wire rope (length) and ratchet clamp (capacity)

Nominal diameter	Wire rope			Ratchet clamp	
	Rope diameter(mm)	Length(m)	No. of ropes	Capacity(T)	No. of units
125 or less	6	1.0	2	0.6	1
150	6	1.5	2	0.6	1
200	6	2.0	2	0.6	1

Never strike the pipe with a hammer or other tools when inserting.
Doing so may cause an accident which the rubber ring falls out of the groove.

4. Inspection with check gauge

After insertion, use the check gauge to confirm that the rubber ring is positioned correctly around the full circumference of the pipe.

Important Point

When the check gauge passes beyond the rubber ring and indicates an abnormality, promptly pull out the pipe and re-perform the work.

4. Inspection with check gauge

5. Completion

Ⅱ.Dockler (Decoupling prevention fixture) attachment

1. Cleaning

Wipe the outer surface of the pipe with a clean cloth where the Dockler will be attached.

2. Partially tighten the spigot saddle

Set the saddle without bolt rotation stoppers on the top side of the pipe with the ▲ mark facing the socket.
Set the saddle with bolt rotation stoppers on the bottom side of the pipe, put the bolts, and then partially tighten the nuts. (Refer to the Attachment outline diagram)

2. Partially tighten the spigot saddle

Important Point
The nuts shall be tightened partially with about 2 threads' worth of space remains.

⚠ **If any pebbles, dirt, or sand is adhered to the spigot saddle, there is a risk the decoupling prevention functionality may not work and the joining may come apart.**

3. Set the socket saddle

Assemble the top and bottom of the spigot saddle together.
Be sure that the direction of installation is correct.

3. Set the socket saddle

4. Set the arms

Set the arms onto the socket saddle. (Refer to the Attachment outline diagram)

4. Set the arms

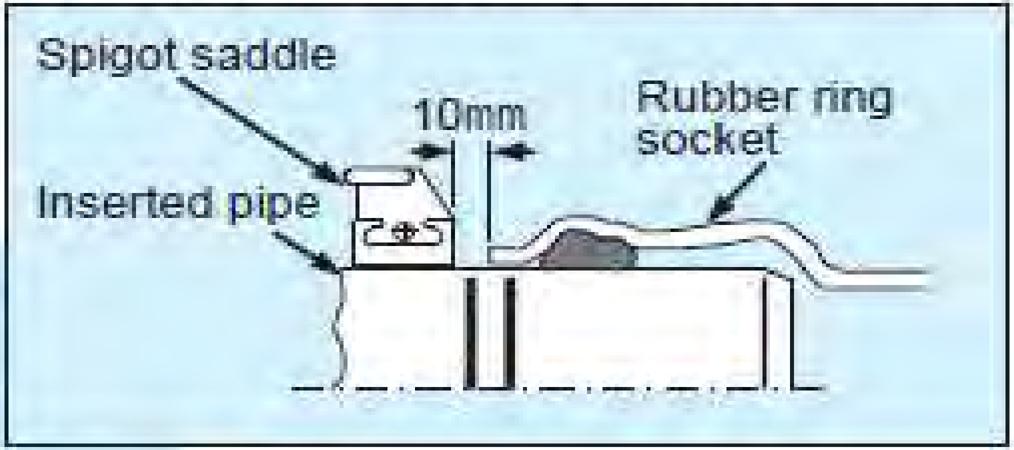
5. Final bolt tightening

Set the spigot saddle about 10 mm from the edge of the socket. (Refer to Fig. 1)
Bolts should be tightened alternately so that uneven load would not be applied.
Refer to Table 1 for the tightening torques.

5. Final bolt tightening

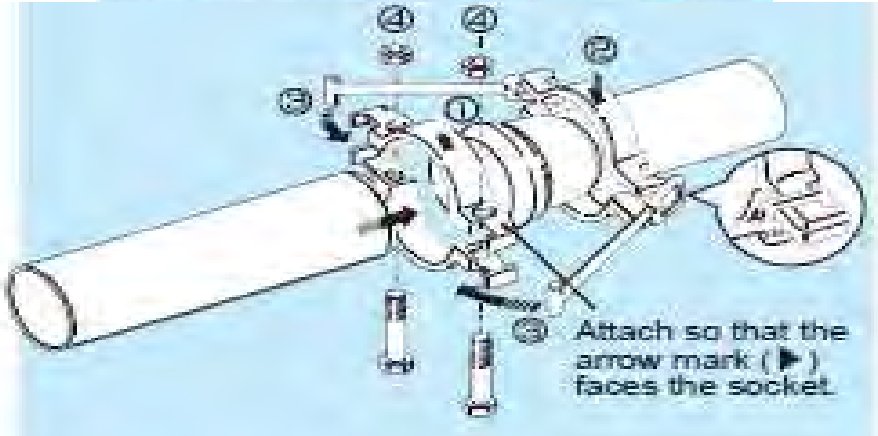
6. Completion

Fig. 1 Spigot saddle attachment position



6. Completion

Attachment outline diagram



* Set the saddle without bolt rotation stoppers on the top side of the pipe.

Table 1 Clamp bolt tightening torque

Nominal diameter	Bolt type	Hexagonal surface width (mm)	Bolt tightening torque N·m (kgf·m)
50	M12	19	30~40 (3.1~4.1)
75	M12	19	40~50 (4.1~5.1)
100	M12	19	50~60 (51~6.1)
125	M16	24	
150	M16	24	
200	M20	30	70~90 (7.1~9.2)

Ⅲ.Rubber ring remounting

Remove from socket

1

If the rubber ring is extremely dirty, take out the rubber ring and use a wiping cloth to remove any dirt and sand accumulated in the rubber ring groove. In principle, if nothing has accumulated, cleaning the inner surface of the rubber ring should be enough.

⚠ Sand or other object adhered to the V-Soap application surface may cause poor fitting.

Washing rubber ring

2

Wash the rubber ring and moisten it with water for easy mounting.

⚠ Use only water; do not use soapy water or any lubricants. Doing so may cause an accident that the rubber ring falls out of the groove.

Mounting method

The rubber ring can be easily mounted if you first fold it into a "heart" shape.

⚠ Be careful not to mistake the mounting direction (pipe entrance side and interior side) of the rubber ring.

Mounting to rubber ring groove

After mounting, confirm that the rubber ring is completely mounted in the rubber ring groove.

Ⅳ.Cautions when using

1. Instructions for the treatment of pipes and fittings

Prohibition of usage in other applications

Do not use these pipe products for anything other than transport of fluids.

No on-site burning

Do not burn PVC pipes and fittings on site. Toxic chlorine gas will be released into the air by burning.

Laws and regulations

Left-over and scrapped PVC pipes and fittings should be treated according to local laws and regulations. Do not crush leftovers and scraps with a hammer. Crushed pieces may fly away.

2. Carrying instructions

Wear gloves

Wear rubber-coated gloves with a firm grip to prevent from injuries.

Carefully lift and lower pipes

If a truck with a hoist is used, balance the load when lifting to prevent from injuries.

3. Storage instructions

Storing pipes horizontally indoors

When storing PVC pipes, pile them in a crisscross pattern or in a staggered pattern to prevent them from warping or deforming. Put stoppers at the pipe ends to prevent the pile from collapsing.

Storing fittings

Fittings should be stored indoors with the pipes. When storage must be in an outdoor location, cover the parts with protective sheets. Rubber ring products are especially sensitive to direct sunlight which causes deterioration. Be sure to cover rubber ring products.

4. Installation instructions

Piping completely straight in soft ground

All SGR pipes, joints, and irregular fittings have an installation bending tolerance of 2° or less per side in good ground conditions, taking into account some leeway. Be sure to lay out pipes completely straight when burying pipes in soft ground as it could be uneven settlement.

Using the proper tools

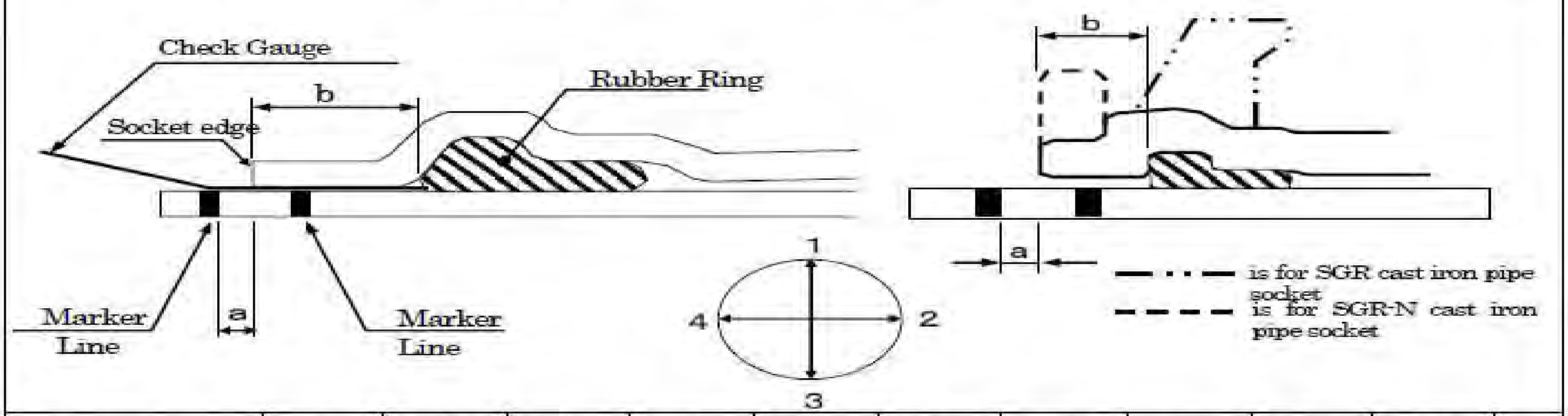
Select tools with the proper specifications for tasks such as cutting, drilling and joining. Read and ensure that you fully understand the instruction manuals for the tools before using.

SGR-NA Pipe and Fittings Piping Check Sheet
(For Water Supply)

Construction Name			
Type /Nominal Dia.	VP φ	Drawing No.	

NA Pipe・SGR Fitting Socket

SGR Cast Iron Pipe・SGR-N Cast Iron Pipe Socket



Number of fittings	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pipe No.											
Sketch											
Cleaning											
Lubricant Application											
Rubber Ring Check											

Construction Management Standard

(1) The standard value of the dimension (a) and (b) for NA pipes and fittings are listed on chart 【1】.
(2)The standard value of the dimension (b) for SGR cast iron pipes are listed on chart 【2】.

Chart 【1】 Units : mm

Nominal Dia.	a (socket edge~marker line)	b (socket edge~rubber ring)
● 40	13~0	19. 0
50	13~0	21. 0
75	13~0	22. 0
100	13~0	27. 0
※125	13~0	27. 0
150	13~0	32. 0
※200	13~0	43. 0
※250	13~0	48. 0
※300	13~0	53. 0

Notes : ①when measuring the value (a), socket edge must be inside of the two marker lines.
②"※" mark represents products that meets standard of Japan PVC Pipe and Fittings Association .
③"●" mark represents product that meets standard of Kubota.

Chart 【2】 Units : mm

Nominal Dia.	SGR cast iron pipe b (socket edge~rubber ring)	SGR-N cast iron pipe b (socket edge~rubber ring)
50	15. 0	15. 0
75	19. 0	19. 0
100	20. 0	20. 0
※125	20. 0	20. 0
150	22. 0	22. 0
※200	23. 0	23. 0
※250	29. 0	−
※300	29. 5	−

Notes : ①when measuring the value (a), socket edge must be inside of the two marker lines.
②"※" mark represents products that meets standard of Japan PVC Pipe and Fittings Association .
③SGR cast iron pipe is the product which meets standard of JWWA K 131
④SGR- N cast iron pipe is the product which meets standard of Kubota.

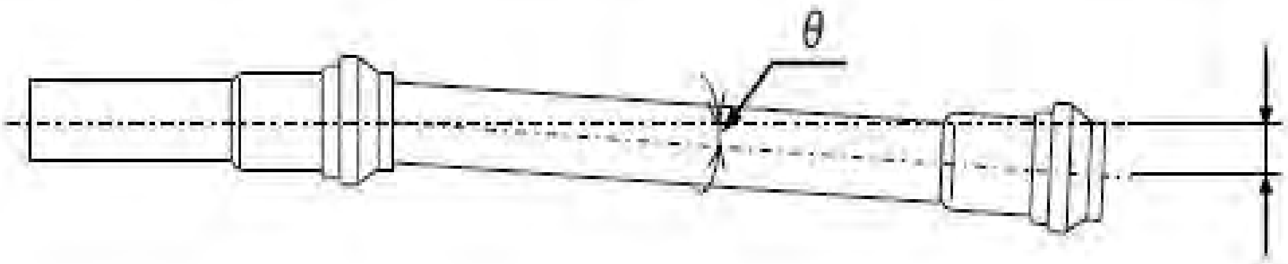
About the bending 【reference data】

The rubber ring socket pipe can be bended maximum of 4° inside the socket. However, when constructing on the good quality ground, the maximum bending degree is 2° . When constructing on soft ground, the pipe shall not be bent.

The chart 【3】 shows the displacement value when bending.

Chart 【3】 unit : mm

θ	1m	2m	3m	4m	5m
1°	17	35	52	70	87
2°	35	70	105	140	175
3° (Reference)	52	105	157	210	262



(ဠ) ပိုက်ဆက်ပြီးနောက် ၊ စစ်ဆေးသည့် ပေတံ (Check gate) ဖြင့် ပိုက်အထက်အောက် ၊ ဘယ်ညာ တို့၏ သင့်လျော်သည့် အဝင်အား စစ်ဆေးရပါမည်။

(ဋ) ပိုက်ဖြတ်တောက်သည့်အခါ ပိုက်ဖြတ်လွှဖြင့် ပိုက်ဝင်ရိုးမှ ထောင့်မှန်အတိုင်းဖြတ်တောက်ပြီး ဖြတ်တောက်ထားသည့် ပိုက်ဝမျက်နှာပြင်အား အနားသပ်ရပါမည်။

၅.၄ HDPE ပိုက်ဆက်ခြင်း

(က) ပိုက်တပ်ဆင်သည့်နေ့တွင် စီစဉ်ထားသည့် DIP နှင့်လိုအပ်သော ပိုက်ဆက်ပစ္စည်းများကို site သို့ယူဆောင်လာပါ။

(ခ) ပထမ ဦး စွာ DIP ၏အတွင်းပိုင်းကိုသန့်ရှင်းအောင်လုပ်ပြီး ၊ မသက်ဆိုင်သော ပစ္စည်းများ ပါဝင်မှုမရှိကြောင်းအတည်ပြုပါ။

(ဂ) ပိုက်ထုတ်ကုန် အချက်အလက်များကို ဖော်ပြထားသည့် လိုဂိုအမှတ်အသားအား ပိုက်အပေါ်ဘက်တွင်ဖြစ်အောင် ပိုက်တပ်ဆင်သည့်နေရာအနီးသို့ သယ်ဆောင်ပေးပါ။

(ဃ) ဒီဇိုင်းသတ်မှတ်ချက်များအပေါ်အခြေခံသည့် ပိုက်ချမည့်နေရာ၏ ပိုက်အောက်ခြေရှိ တူးဖော်ထားရှိသော အတိမ်အနက်နှင့် အကာအကွယ်သဲခင်းထားခြင်းအား စစ်ဆေးပါ။

(c) HDPE ပိုက်ဆက်ခြင်းတွင်တော့ ၊ လျှပ်စစ်အပူ (Electric fusion) ကြောင့် တစ်သားတည်း ပျော်ဝင်ပေါင်းစပ်သွားအောင် လုပ်ဆောင်မည်ဖြစ်သောကြောင့် ပိုက်နှင့် ပိုက်ဆက်ပစ္စည်းများအား ဆက်သွယ်သည့်နေရာတွင် ပြည့်ဝစွာ ဆောင်ရွက်နိုင်မည့် အကျယ်အဝန်းကို ကြိုတင် တူးဖော်ရပါမည်။

(စ) Electric fusion ဖြင့် ပိုက်ဆက်သည့်အစိတ်အပိုင်းတွင် ၊ Scrapper စသည်တို့အား အသုံးပြုပြီး ပိုက်မျက်နှာပြင်ကို ခပ်ပါးပါးခြစ်ခြင်းချပြီး EF ပိုက်ဆက်ပစ္စည်း၏ အတွင်းပိုင်းမျက်နှာပြင်အား acetone သို့မဟုတ် ethanol ဖြင့် စိမ်ထားသောစက္ကူပုဝါဖြင့် သုတ်သင်ရှင်းလင်းပြီး သတ်မှတ်ထားသည့် ထည့်သွင်းမည့်အတိမ်အနက်အား ဖော်ပြရန် မျဉ်းကြောင်းဆွဲရပါမည်။

(ဆ) ပိုက်မျက်နှာအားပြင်ဆင်ခြင်းစသည့် အသင့်ပြင်ဆင်ပြီးနောက် ၊ နှစ်ဖက်လုံးရှိ HDPE ပိုက်စွန်းများအား ထိန်းထားပြီး ၊ ပိုက်မဆက်ခင်နှင့် ဆက်ပြီး နေရာအား အတည်ပြုလျက် HDPE နှင့် PEပိုက်ဆက်အား ကျင်းထဲသို့ ညင်သာစွာချရပါမည်။

(ဇ) တူးဖော်ထားသည့် ကျင်းရှိ ပိုက်၏ လမ်းကြောင်းမှ ပိုက်ဝင်ရိုးကို စစ်ဆေးလျက် ပိုက်ဆက်အပိုင်းစသည်တို့ကို (လက်ခံ)ပါးစပ်ပေါက်ထဲသို့ ထည့်သွင်းပြီး ပါးစပ်ပေါက်ဖြစ်သည့် ပိုက်ဖြောင့်အစိတ်ပိုင်း၏ ပိုက်အဆုံးပိုင်းကိုထည့်ပြီး Insertion and fix ကို အသုံးပြု၍ ပိုက်ဆက်အစိတ်အပိုင်း ထည့်သွင်းသည့် အတိမ်အနက်ကို စစ်ဆေးရပါမည်။

(ဈ) Electric fusion ကြောင့် တစ်သားတည်းပေါင်းစပ်ခြင်းအား လုပ်ဆောင်ရန်အလို့ငှာ ၊ EF controller နှင့် မီးစက်အား အသင့်ပြင်ဆင်ရပါမည်။

(ည) တစ်သားတည်းပေါင်းခြင်းအား လုပ်ဆောင်မည့် EF controller နှင့် ပိုက်ဆက်ငုတ်တိုင်တို့အား ဆက်မည့် Cable ကြိုးအား သိမ်းဆည်းထားသည့် သေတ္တာတွင်းမှ ထုတ်ယူပြီး controllerနှင့် ပိုက်ဆက်ငုတ်တိုင်တွင် တပ်ဆင်ရပါမည်။

(ဋ) EF controller တွင်ပါဝင်သော Bar Code Reader ဖြင့် ဖော်ပြထားသော Bar Code (ပိုက်အချင်း ပျော်ဝင်သည့် ကြာချိန် / Diameter resistance number) အား စကန်ဖတ်ယူရပါမည်။

(ဌ) Bar Code Reader ဖြင့် စကန်ဖတ်ယူထားသော အချက်လက်များကို အခြေခံပြီး controller မှ အလိုလျောက် ပျော်ဝင်မှုကြာချိန် setting ချရပါမည်။

(ဍ) controller ၏ Starter ခလုတ်အား နှိပ်ပြီး (အရည်ဖျော်ချခြင်း) ပျော်ဝင်မှုအားစတင်လုပ်ဆောင်ပါလိမ့်မည်။

(ဎ) EF Jointing ပြီးဆုံးချိန်တွင် EF controller မျက်နှာပြင်တွင် "Confirm jointing property" ဟူသော စာသားပေါ်လာသည်နှင့် တပြိုင်နက် ပေါင်းစပ်သွားသော ပိုက်ဆက်အစိတ်ပိုင်း အပေါ်ဘက်မျက်နှာပြင်တွင် Indicator ထွက်လာပါမည်။

(ဏ) ပေါင်းစပ်မှု ပြီးစီးပြီးနောက် ၊ EF controller ၏ monitor တွင် အအေးခံသည့် ကြာချိန် အားဖော်ပြမည် ဖြစ်သောကြောင့် ပေါင်းစပ်သွားသည့် အစိတ်အပိုင်းအား အအေးခံခြင်း အပြည့်အဝပြီးစီးသည်အထိ ၎င်းအစိတ်အပိုင်းအား မထိရပါ။

(တ) HDPE ပိုက်ဖြတ်တောက်ခြင်းတွင် ၊ ပိုက်အပြင်ဘက်မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် ဖြတ်တောက်ရန် မျဉ်းကြောင်းဆွဲပြီး ၊ အထူးဖြတ်စက်ကိုသုံးပြီး ပိုက်ဝင်ရိုးတွင် ထောင့်မှန်အတိုင်းဖြတ်တောက်ရပါမည်။

၆။ ဆက်စပ် စာရွက်စာတမ်းများ

[ဤနေရာတွင် သက်ဆိုင်ရာ SOPများ၊ ညွှန်ကြားချက်များ၊ လက်စွဲစာအုပ်များ၊ အစီရင်ခံစာများကို ဖော်ပြပါ။]

ကုဒ်နံပါတ်ရှိသောစာရွက်စာတမ်းများအား ကုဒ်နံပါတ်နှင့်ပူးတွဲဖော်ပြရမည်ဖြစ်ပြီး ကုဒ်နံပါတ်မရှိပါက အဆိုပါ စာရွက်စာတမ်း များရှိသည့် နေရာကိုဖော်ပြပါ။

၇။ ဆက်စပ် ပုံစံများ

[ဤနေရာတွင် သက်ဆိုင်ရာ ပုံစံများ၊ စစ်ဆေးချက်ပုံစံများ၊ မှတ်တမ်းပုံစံများကို ဖော်ပြပါ။]

ကုဒ်နံပါတ်ရှိသောစာရွက်စာတမ်းများအား ကုဒ်နံပါတ်နှင့်ပူးတွဲဖော်ပြရမည်ဖြစ်ပြီး ကုဒ်နံပါတ်မရှိပါက အဆိုပါ စာရွက်စာတမ်း များရှိသည့် နေရာကိုဖော်ပြပါ။

၈။ ကျမ်းကိုးစာရင်း

[ဤနေရာတွင် ဤSOPရေးသားခြင်းများအတွက်အသုံးပြုသည့် ရည်ညွှန်းကိုးကားစာပေများဖြစ်သည့် ပုံနှိပ်စာအုပ်များ၊ သုတေသနကျမ်းစာအုပ်များ၊ ပညာရပ်ဆိုင်ရာဂျာနယ်များ၊ ပညာရပ်ဆိုင်ရာစာစောင်များကို ကျမ်းကိုးပုံစံဖြင့် ဖော်ပြပါ။]

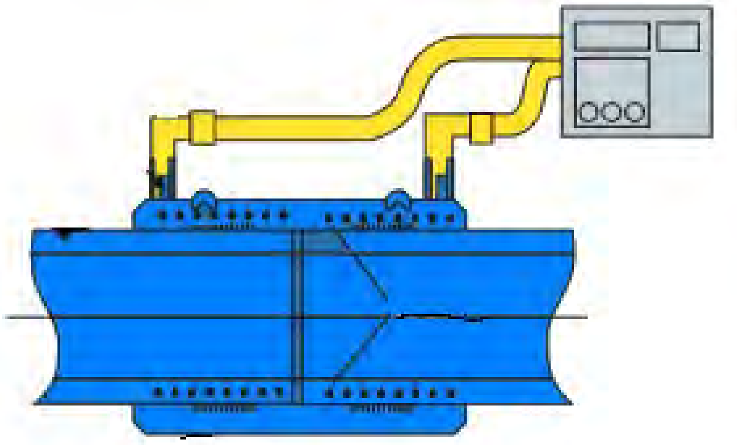
Jointing of polyethylene pipe

○ There are two way to joint polyethylene pipe.

Electro Fusion joint(EF joint)

→Jointing method of pour the electricity to electric heat line buried inside coupling for fusion.

Picture of EF joint



Work Flow of HDPE jointing

1 Cutting → 2 Scraping → 3 Cleaning

↓

4 Marking → 5 Insertion and fix

↓

6 Jointing → 7 Confirm → 8 Cooling

Butt Fusion joint(Butt joint)

→Jointing method of heat jointing part by heat board after fusion it by butt

※Caution

Indispensable to management of temperature by thermo-sensor that heat plate keep heat.

Picture of butt fusion

Advantage / disadvantage of Jointing method

○ EF joint

Advantage

- Machine controls time required for fusion joint so that only effect a little to worker.
- Possible joint the EF pipe if EF controller reached a narrow space and complicated piping part.

Demerit

- Cost of EF jointing is higher than the BF jointing of cost

Merit and demerit of jointing method

○ BF jointing

Merit

- Price is cheap because processing is unnecessary.

Demerit

- When jointing manually rather than fully automated, skill of a worker is required.
- Difficult to supervise of construction because BF jointing affected by factor of nature. (wind, rain, sand dust)
- Difficult to joint if can not secure enough space and complicated piping part.

Explanation of special tool

EF controller… The machine for electric fusion.

Fusion by heat when pour the electricity to electric heat line in the coupling.

Cold ring … Tool for fixing a pipe when pipe is cut.

Scraper … Tool for scraping outward(joint part) of pipe.

The scraper has two types of manual or electric drills.

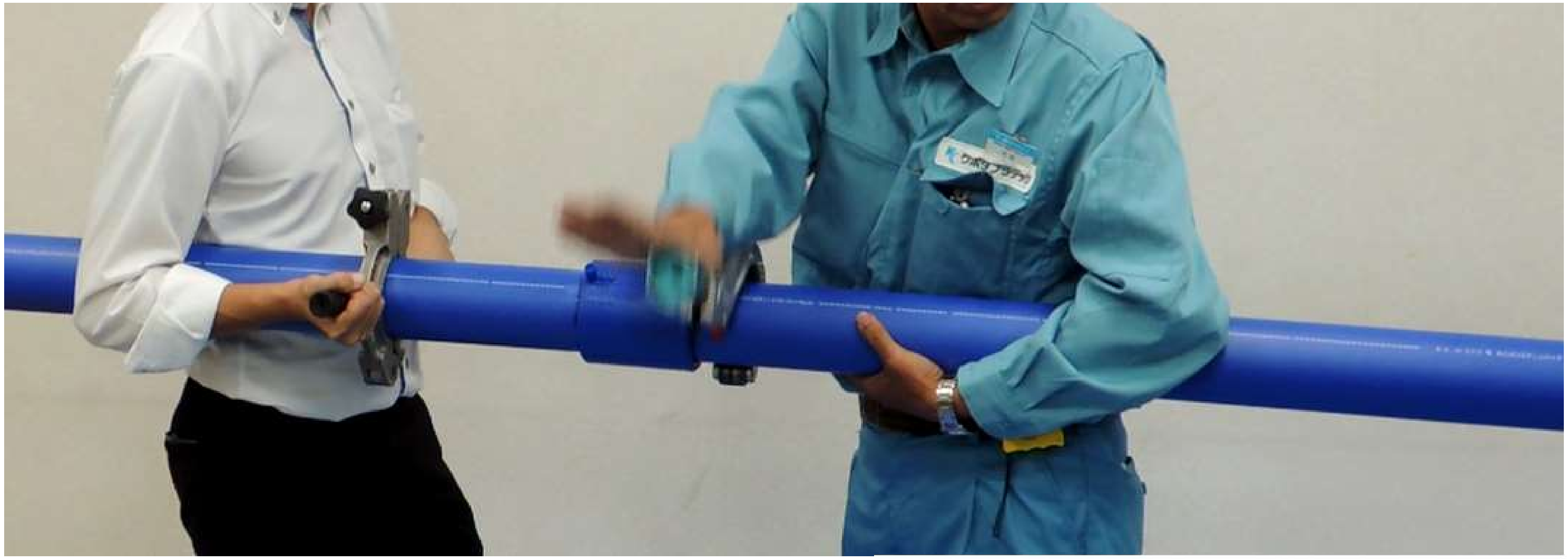
Chain cramp … Tool for fixing a pipe when pipe is joint

Scraping length … Length of the scrape position decided by coupling of insertion length.

1 Cutting a pipe

・Using special tool for cutting polyethylene pipe (1-2 Pipe cutter).

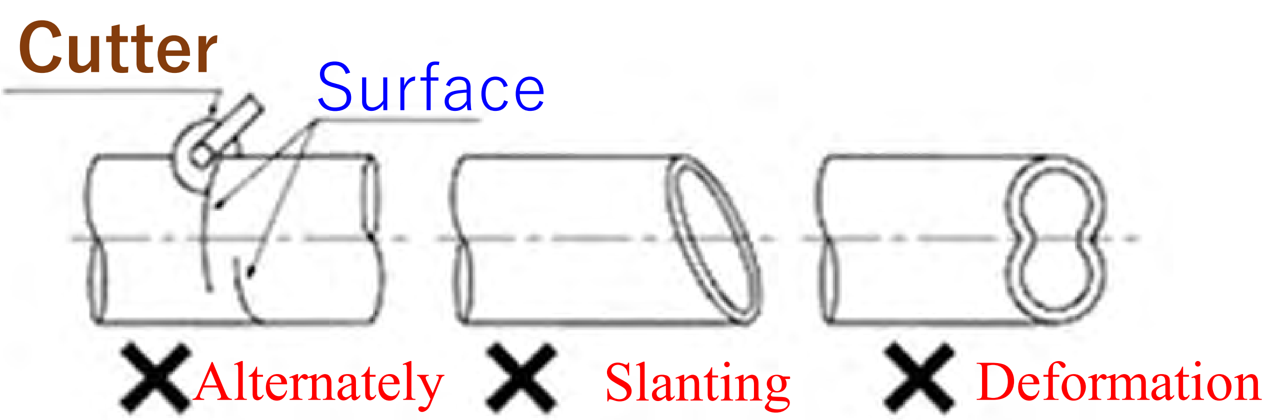
(Cut straightly without chips)



Using tool number(1-1,1-2)

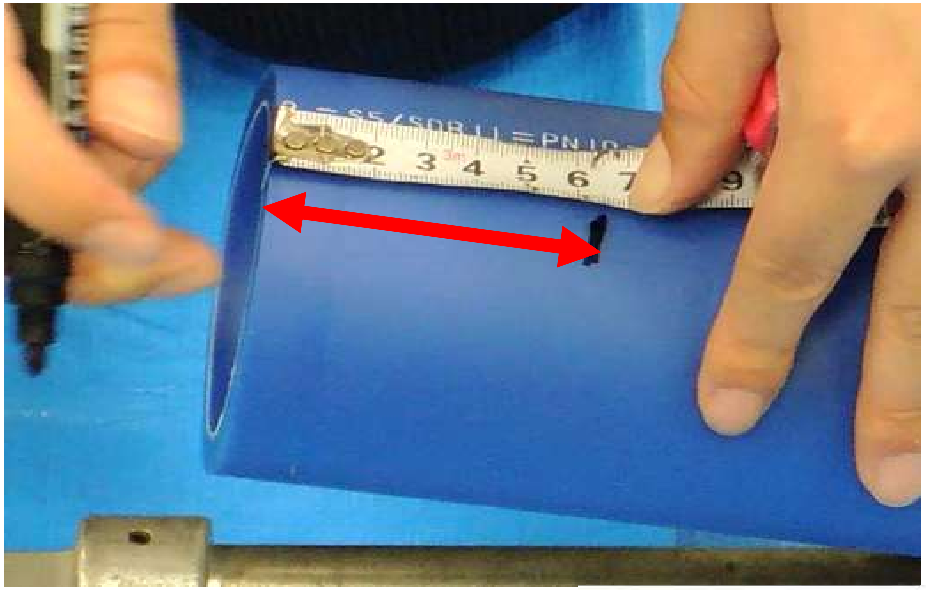
※ Caution

Bad example



2-1 Marking for scraping

・Measuring prescribed jointing length from the pipe end. ・Painting the pipe end to the prescribed jointing length for confirming the sufficiency of scraping.



Using tool number(4-1,4-2)

※ Caution

Do not scraping much

Permitted scraping times
2

Scraping length(φ75)
L=62mm

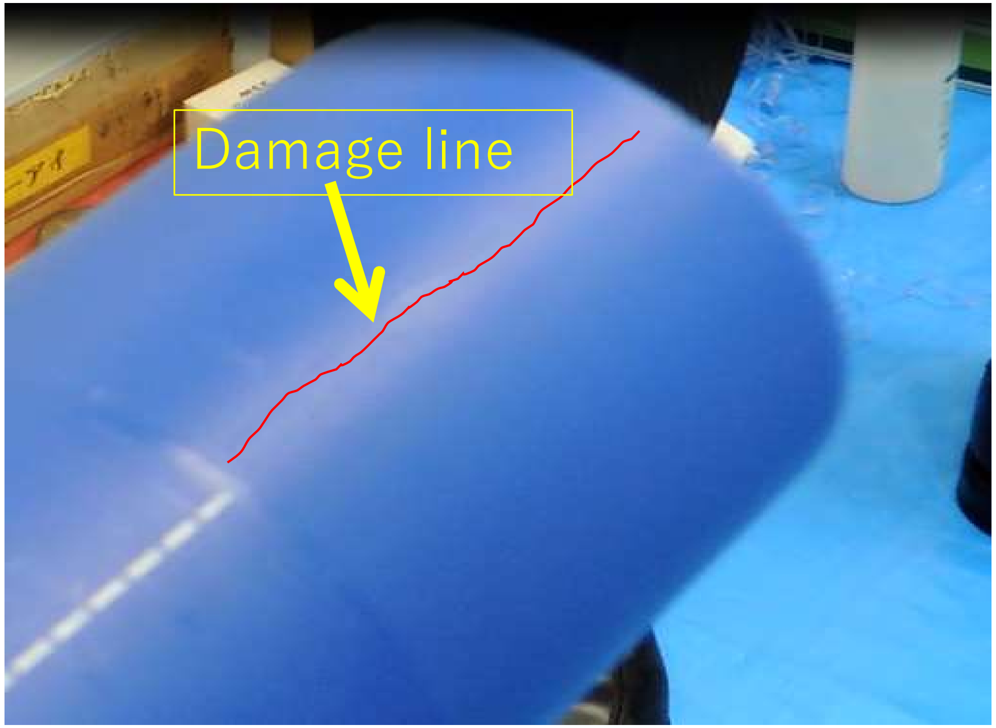
2-2 Scraping

- Set cold ring to pipe.
- Set scraper to pipe and scrape.

Using tool number(2-1, 2-2, 2-3)

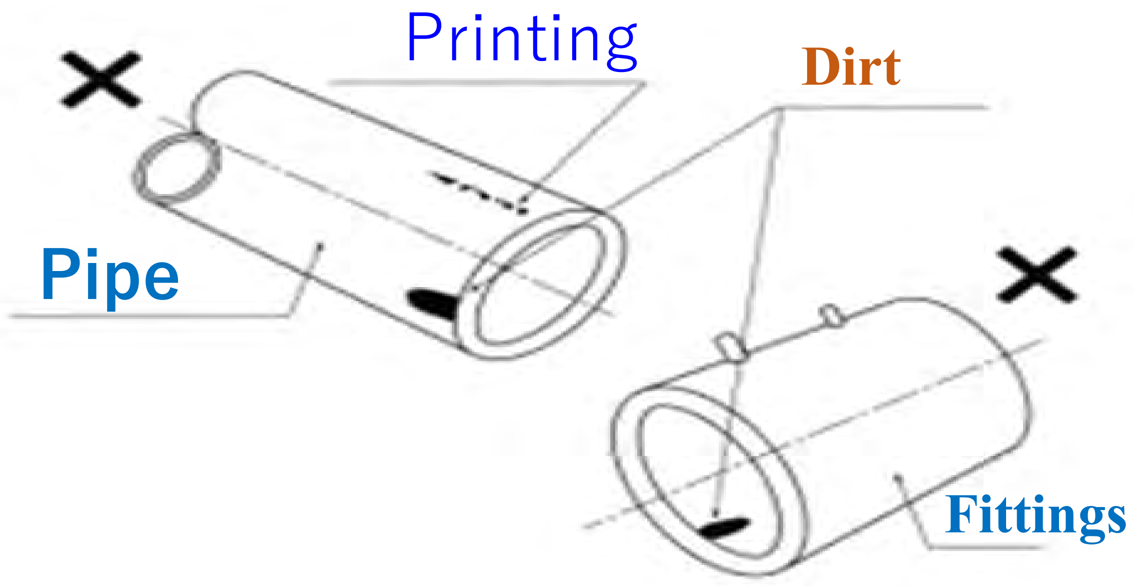
※Caution

・Don’t remove the blade with touching pipe , or a pipe will be damaged.



※ Caution

Bad example



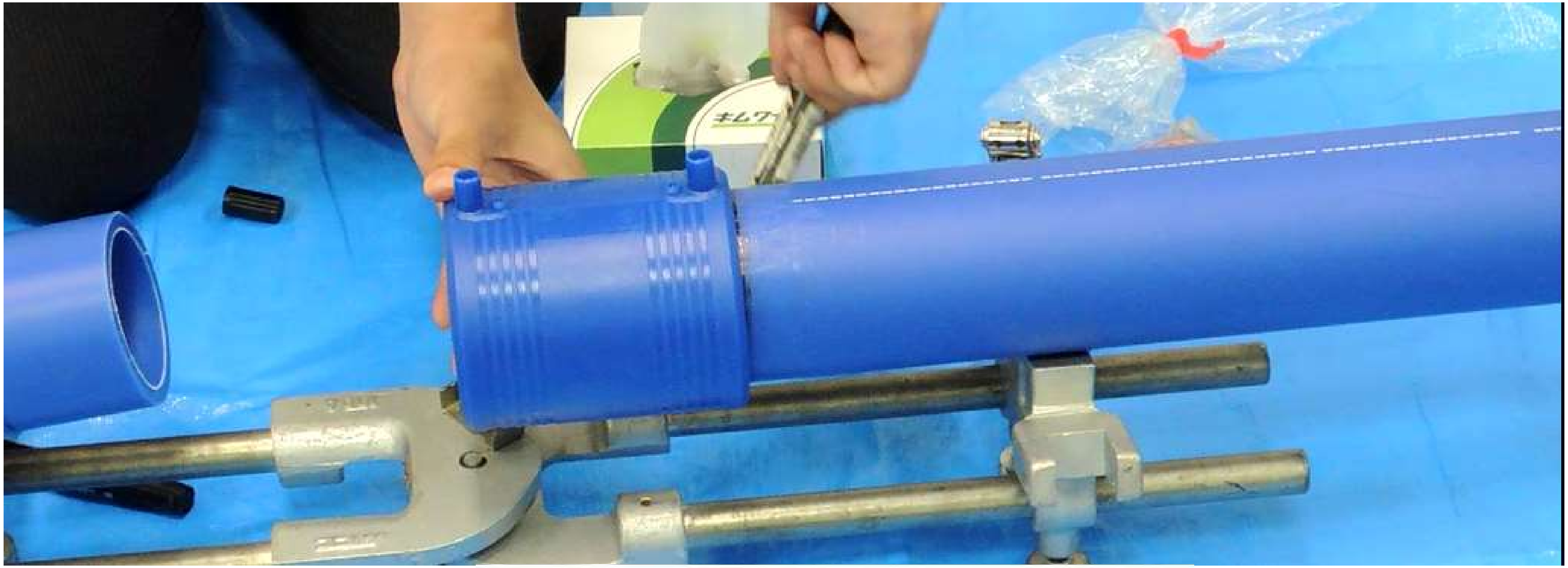
3 Cleaning

- Use ethanol with paper towel for cleaning of jointing part.
- Do not touch a jointing part until jointing work complete.

Using tool number(3-1, 3-2)

4 Marking

・Marking by using end part of EF socket .



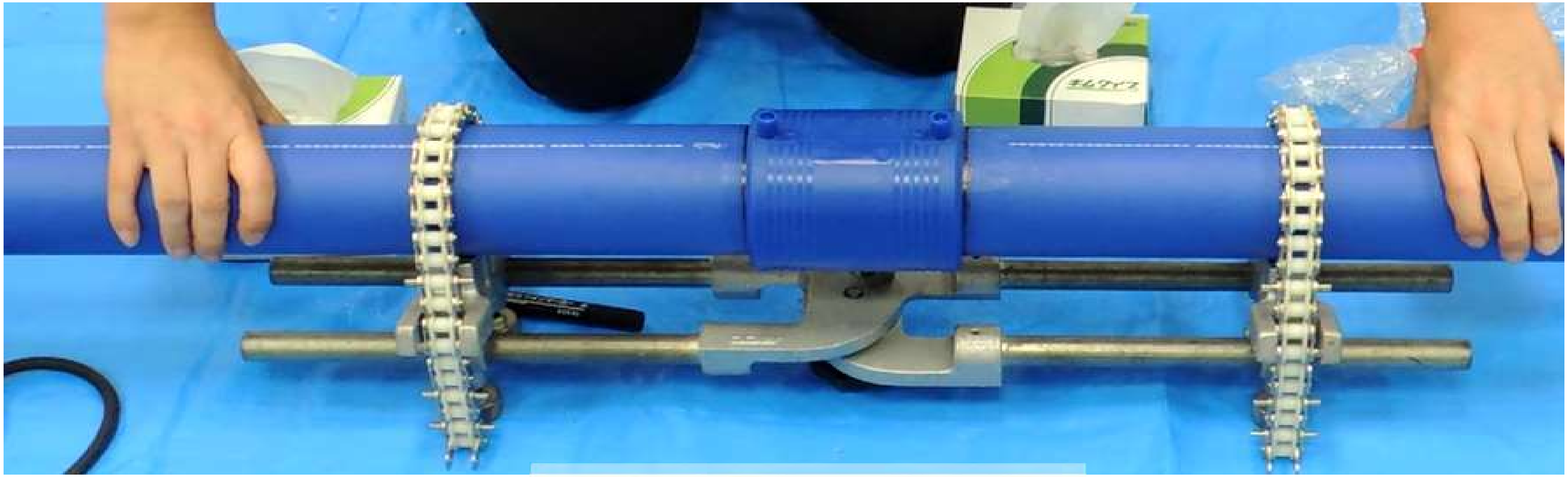
Using tool number(4-2)

5 Pipe insertion and fix

・Confirm that the pipe is inserted to the mark.

・Fixing the pipe by chain cramp.

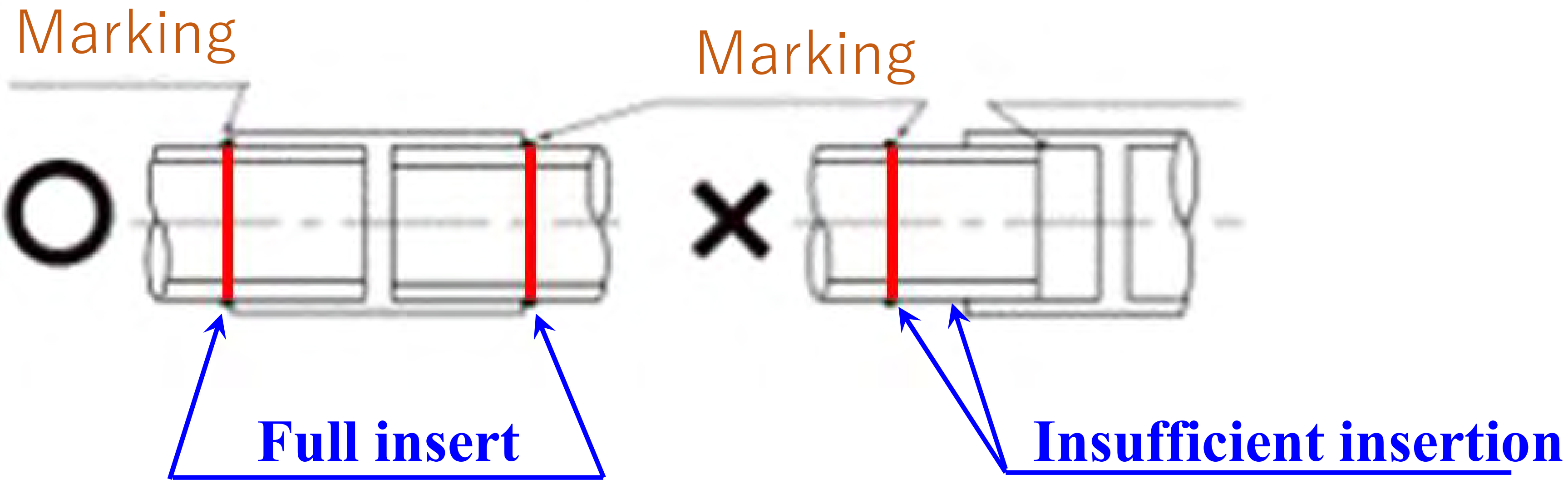
※Turn the socket to confirm pipe is inserted properly.



Using tool number(5)

※ Caution

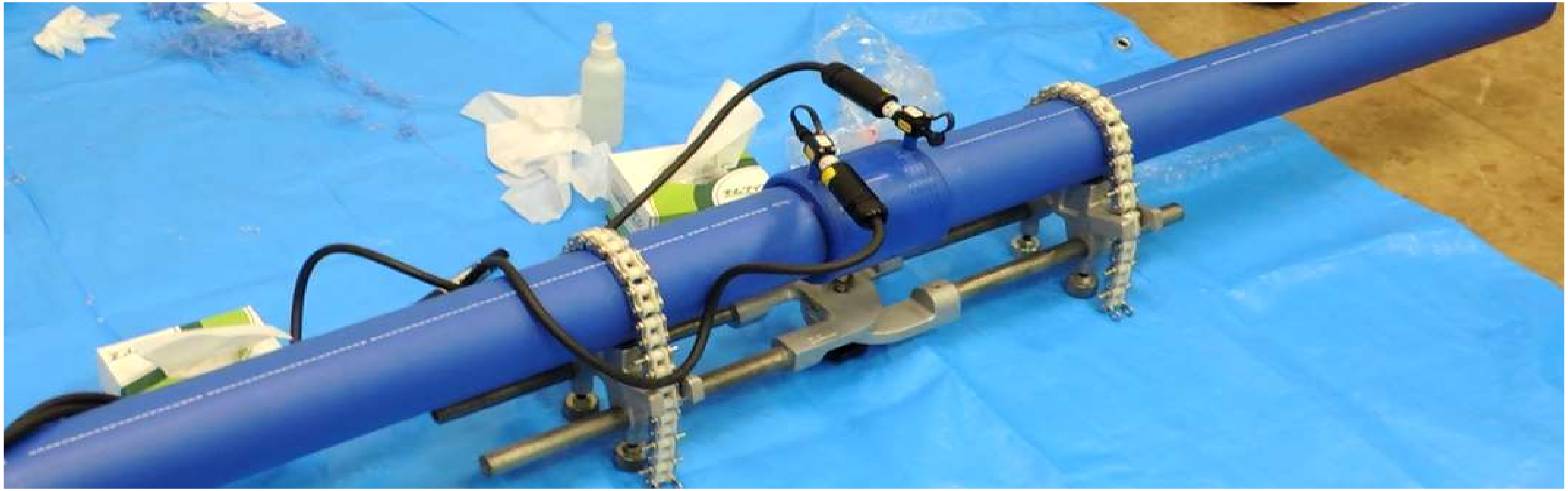
Good example and bad example



6-1 EF jointing preparation

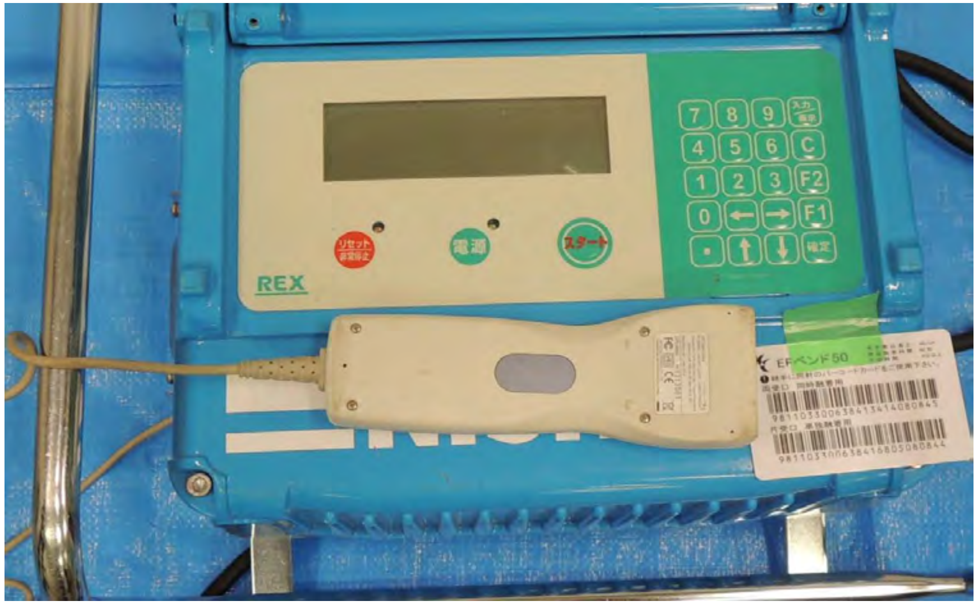
・Insert a cable into an adapter.

※ Must insert the cable alternate, or the socket may turn by weight of the cable.



6-2　EF jointing

- Starting the EF controller and read bar code.
- Push the start button.



Using tool number(1，2)

※ Explanation of bar cord

Reason of using the bar code

→ To management of coupling characteristic (kind, diameter, resistance number) by barcode.

※ Read barcode every time fusion

※ Caution

Record information of EF jointing on a card of EF socket's bar cord.

(For organize information of jointing)

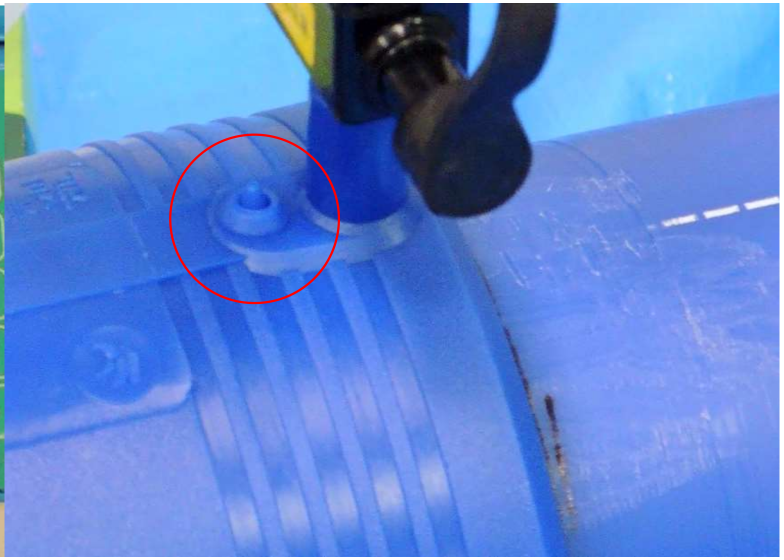
Example

○day○month	fitting number
time	○○○s
temperature	○○℃
Jointing completion	AM○○：○○
Cooling completion	AM○○：○○

7　Confirm EF jointing

・A message of EF jointing completion is displayed on the monitor of EF controller.

・Indicators of socket will be projected when EF jointcomplete. complete.(right picture)



8 Cooling EF part

・Cooling time is displayed together with message of welding completion.

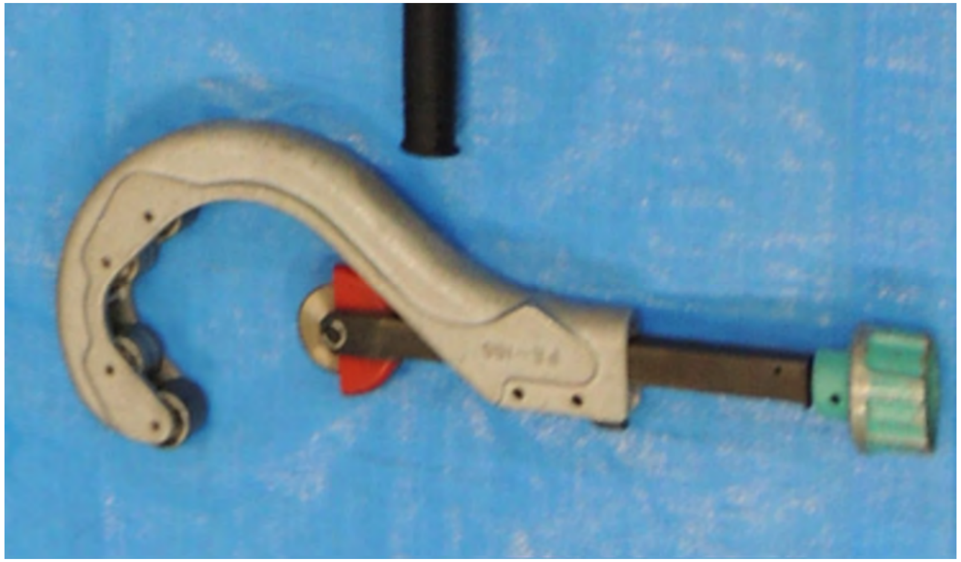
・Write jointing completion time and cooling time on the socket, do not touch during cooling time.

1 Tool

For cutting tool

1-1 Cold ring

1-2 Pipe cutter



For scraping

2-1 Scraper

2-2 Electric drill

2-3 Hand Scraper

For cleaning

3-1 Ethanol

3-2 Paper towel

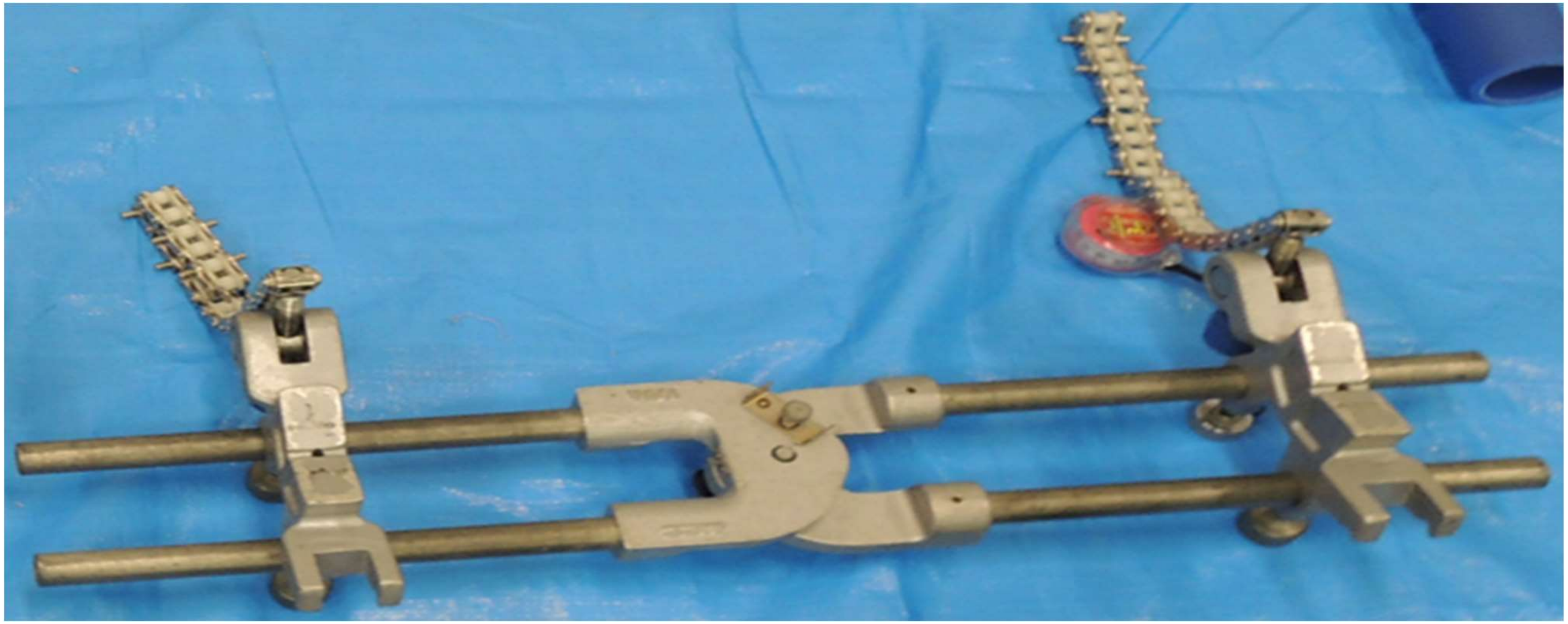
For marking

4-1 Scale

4-2 Marker

For Insertion and fix

5 Chain cramp



LS-4: Water pressure test

Method of water pressure test to confirm leakage after pipe laying.

1. Title

Pressure Test

2. Objectives & Scope

(1) Objective

To check leakage at jointing parts between pipes or other facilities due to bad jointing work or low-quality material for every construction.

(2) Scope

This work is applied only for new pipe laying work or pipe replacement work.

3. Abbreviations and definitions

N/A

4. Tasks, Responsibilities and Accountabilities

5. Procedure

5.1 Prepare equipment, material, and tools for pressure test

- Manal test pump or engine driven pump
- Two set of saddle clamp (depends on target pipe size of the test)
- Drilling machine（If necessary）
- Pipes and fittings for connecting saddle clamp and Manual Test Pump
- Storage tank and hose for collecting water
- Two set of pipe wrench
- Two set of valve key

5.2 Select a location and section. This work should be done by engineer in charge and responsible person of a project.

5.3 Close valves to stop water flow into test section. Then, check carefully the valve closed.

5.4 Secure enough water for pressure test in advance.

5.5 Select a place to set manual pressure pump from low place, and a place to release air from high elevation place on the target pipe. Set saddle clamps and pipes/hoses on those 2 places, one for transferring water and the other for releasing air. For tapping, use a drilling machine.

5.6 Connect test pump and saddle clamp after drilling work to send water into target pipe by operating test pump.

5.7 Install service pipe with appropriate length on saddle clamp to release air. Also install a valve for drain and air releasing.

5.8 Start transferring water into target pipe until the pipe fulfilled keeping the valve for air releasing open. Keep sending water until all air inside released.

5.9 Close the valve for air releasing if all the air inside released.

5.10 All preliminary work finished, continue transferring water until it reaches to target pressure.

5.11 Close a valve of test pump when the indicator of pressure gauge reached to target pressure (decided by length and pipe diameter). Then, wait planned time and watch moving of the indicator to know leaks happened or not. It is better to use a pressure gauge which can measure 1MPa in maximum.

5.11-1 If the indicator keeps the pressure during test time. (pressure is not reducing.)

- There is no leakage on pipes tested.

5.11-2 If the indicator decreased during test time. (pressure is reducing)

i. The indicator decreased a bit and stopped decreasing.

⇒ In this case, the air might not be released perfectly.

⇒ Open the valve for air releasing and test again.

ii. The indicator keeps decreasing.

⇒ In this case, there might be leakage on target pipe.

⇒ Check every jointing points visually on site by using (as-built) drawing.

⇒ If leakage found, repair it immediately.

Water pressure test pump

Pressure gauge

Water pressure test pump

Water pressure test pump

Water pressure test in Yankin Pilot Area

When applying water pressure to a pipeline, be sure to prepare a device to left the air in the pipe escape to a high position in the pipe line, fill the pipe with water from a low position in the pipe line.

After that, slowly apply water pressure to the specified water pressure with a test pump.

※ Keep the condition for 30 minutes at the test water pressure of 0.5Mpa.
If the pointer indicating the water pressure of the water pressure gauge does not descend, it can be confirmed that there is no water leakage from the pipeline.

LS-5 : Design and completion drawing creation

How to create a completed drawing necessary for maintenance of the pipe line.

1. **Pipe Line Drawing**
2. **Objectives & Scope**
    1. It is intended to know the precise location of the pipe line, to facilitate the repair works and to assist other pipe line works.
3. **Abbreviations and definitions**

DI	:	Ductile Iron
HDPE	:	High Density Polyethylene
PVC	:	Polyvinyl Chloride

4. Tasks, Responsibilities and Accountabilities

Tasks	Person	Responsibility
1.Preparing a road map for draw a pipe line drawing	Related staff	Site Incharge
2.Decide the suitable scale for drawing	‖	‖
3.Measuring off set distant during piping	‖	‖
4.Measure off set distant of service pipes	‖	‖
5.Specifying the symbol of pipe and its accessories	‖	‖
6.Drawing of pipe line, valve, tee, reducer, fire hydrant etc.,	Related staff	‖
7.Labelling of completed pipe line drawing	‖	Site Incharge

5. Procedure

5.1 Prepare a scale map for each survey to draw water supply pipe line.

5.2 According to the Design and Completion drawing Rule, the appropriate scale for drawing is prepared.

5.3 Measure the pipe center and permanence point (road shoulder, fencing, drain etc.,), off set distance for pipe bent, valve, tee, etc., while laying pipe line.

5.4 Measure the off-set distance (minimum 2points) of the pipe branch for service pipe connection.

5.5 Specify the symbols of pipes and accessories according to the Design and completion drawing rules.

5.6 The pipe line drawing, valve, tee, fire hydrant etc., are drawn based on the data obtained during the pipe line work.

5.6(a) Make sure the name of drawing in the complete drawing.

5.6(b) The scale must be specified.

5.6(c) Add a drawing area to google map (in the top right corner).

5.6(d) Must be added direction (NEWS).

5.6(e) Must be added legend symbol table. (?)

5.6(f) The completed drawing must be explained to the site incharge.

5.7 The completed drawing will be labeled pipe size, material, depth etc.,

6. Related Documents

No

7. Related Forms

No

8. References

No

9. Attachments

No

၁။Pipe Line Drawing

၂။ ရည်ရွယ်ချက်နှင့် ကန့်သတ်ချက်

(၁)Pipe Lineဏ တည်နေရာအားတိကျသေချာစွာသိရှိစေရန်၊ repair worksများပြုလုပ်ရာတွင် လွယ်ကူစေရန်နှင့် အခြားတည်ဆောက်ရေး လုပ်ငန်းများအတွက် အထောက်အကူဖြစ်စေရန် ဖြစ်သည်။

၃။ အတိုကောက်အသုံးများနှင့် အဓိပ္ပါယ်ဖွင့်ဆိုချက်များ

DI	:	Ductile Iron
HDPE	:	High Density Polyethylene
PVC	:	Polyvinyl Chloride
VK	:	V-King

၄။ လုပ်ငန်းတာဝန်များနှင့် တာဝန်ယူမှုတာဝန်ခံမှု

စဉ်	ဆောင်ရွက်ရမည့် လုပ်ငန်းတာဝန်များ	ဆောင်ရွက်ရမည့်ပုဂ္ဂိုလ်	တာဝန်ယူမှု၊ တာဝန်ခံမှု
၁။	Pipe Line Drawing ရေးဆွဲရန်အတွက် စကေးကိုက် ရေးဆွဲထား သည့် "မြေမျက်နှာသွင်ပြင်စကေးမြေပုံ" (**Topographic survey map**) ကြိုတင် ပြင်ဆင်ခြင်း	သက်ဆိုင်ရာ ဝန်ထမ်းများ	တာဝန်ခံ
၂။	ပုံဆွဲရန်အတွက် သင့်တော်သော scaleအားသတ်မှတ်ခြင်း(ဥပမာ ၁/၅၀၀, ၁/၂၀၀,…)	။	။
၃။	ပိုက်လိုင်းချစဉ် တည်ဆောက်ခဲ့သည့် Valve များ ပိုက်လိုင်းအကောက်အစိတ်ပိုင်းတို့၏ တည်နေရာ စသည်တို့ကို သီးခြားသတ်မှတ်ရန် off set (fix လုပ်ထားသည့် တည်ဆောက်ထားသည့် အရာ ၂ နေရာတို့၏) အကွာအဝေးအား ရေးမှတ်ခြင်း	။	။
၄။	Service Pipeများ၏ branch ခွဲထားသည့် တည်နေရာများ ရေး မှတ်ခြင်း	။	။
၅။	ဒီဇိုင်းမြေပုံတို့ အပြီးသတ်မြေပုံတို့ ပေါ်တွင် ရေးဆွဲဖော်ပြမည့် အညွှန်း (Legend) တို့ သင်္ကေတတို့အား သတ်မှတ်ခြင်း	။	။
၆။	Pipe line တည်ဆောက်ထားသည့် တည်နေရာ ၊ Valve, Tee joint, Bent အစရှိသည်	။	။

လုပ်ငန်းစဉ်

၅.၁။ Pipe Line Drawing ဆွဲရန်အတွက် မြေမျက်နှာသွင်ပြင်တိုင်းတာမှုဖြင့် ရေးဆွဲထားသည့်

ပစ်မှတ် နေရာ၏ "မြေမျက်နှာ သွင်ပြင်စကေးမြေပုံ" **(Topographic survey map)** အား ကြိုတင်ပြင်ဆင်ပါ။

၅.၂။ ဒီဇိုင်းမြေပုံ နှင့် အပြီးသတ်မြေပုံ (လုပ်ငန်းပြီးစီးမှုမြေပုံ) ရေးဆွဲခြင်း စည်းမျဉ်းအရ သတ်မှတ် ထားသည့် စကေး ပေါ်အခြေခံပြီး မြေပုံအားရေးဆွဲပါမည်။

၅.၃။ ပိုက်လိုင်းချနေစဉ် ပိုက်လိုင်း၏ **Centre၊ Bent, Valve, Tee joint, Reducer** စသည်တို့အား တပ်ဆင်ထား သည့် တည်နေရာကို လမ်းပေါ် ရှိ (သို့) လမ်းဘေးတွင် တည်ဆောက်ထားသော **Permanence point (road shoulder, fencing, drain.)** စသည်တို့ကို အခြေပြုအမှတ်အဖြစ်ထားပြီး မြေပြင်ပေါ်တွင် အကွာအဝေးတိုင်း တာခြင်း၊ မှတ်တမ်းတင်ခြင်း၊ အခြားအချက်အလက်များကို အခြေပြုပြီး အပြီးသတ်မြေပုံ ရေးဆွဲရပါမည်။ ထို့နောက် **Customer Service Pipe** ဆီ **branch** ခွဲဆက်မည့်နေရာအား လမ်းပေါ်တွင် တပ်ဆင်ထားသည့် **Valve** စသည်တို့ကို အခြေပြုအမှတ်အဖြစ်ထားသည့် ပိုက်လိုင်းပေါ် ရှိ အကွာအဝေးအရ တိကျမှန်ကန်စွာ မှတ်တမ်းပြုရပါမည်။

၅.၄။ မြေပုံရေးဆွဲခြင်း စည်းမျဉ်းအရ ပိုက်နှင့် ဆက်စပ်ပစ္စည်းများ၏ သင်္ကေတများအား သတ်မှတ်ရပါမည်။

၅.၅။ ပိုက်လိုင်းတည်ဆောက်သည့်အချိန်တွင် တိုင်းတာရယူထားသော အချက်အလက်များ အပေါ်အခြေခံပြီး **Pipe Line**၊ **Valve**၊ **Tee Joint**၊ **Reducer**၊ **Fire hydrant** စသည်တို့ကို「ရေပေးဝေရေး ပိုက်တည်ဆောက် ပြီးစီးမှုမြေပုံ」အနေဖြင့် သတ်မှတ်ထားသော ဖောင်ကို အခြေခံပြီး **A1 size** သို့ **A2 size** စာရွက်အား သုံးထား သော「အပြီးသတ်မြေပုံ」 လုပ်ငန်းစဉ်ကို ဖော်ပြပါမည်။

(က) ရေးဆွဲမည့် နေရာ၏ အရွယ်အစားပေါ်မူတည်ပြီး မြေပုံစာရွက် အရွယ်အစားနှင့် ရေးဆွဲမည့် အစောင်ရေအားသတ်မှတ်ပါမည်။

ထိုအချိန်တွင် တည်ဆောက်မည့် နေရာအား ကျယ်ဝန်းစွာ တည်ဆောက်ထားသော ရေပေးဝေရေး ပိုက်လိုင်းအား တစ်ရွက်တည်းဖြင့် ဝင်ဆံ့အောင်ဖော်ပြရန် အခက်အခဲရှိပါက နှစ်ရွက်ကျော်ဖြင့် ပိုက်လိုင်းကို ခွဲခြမ်းပြီး ဖော်ပြရပါမည်။ ခွဲခြမ်းပြီး ပိုက်လိုင်း ဖော်ရာတွင်၊ ပိုက်လိုင်းအား တည့်မတ်စွာ တည်ဆောက်ထားသည့် နေရာများအားထားရပါမည်။

(ခ) အပြီးသတ်မြေပုံ ဖော်ပြရာတွင် 「ပိုက်တည်ဆောက်မှု **Plan View**ပုံ」 ၏ အခြားသော 「အသေးစိတ် အစိတ်အပိုင်းများပြမြေပုံ」တို့ 「**Off Set drawing**」တို့အား ရေးသွင်းဖော်ပြရာတွင်လည်း ချိန်ညှိပြီးမှ မြေပုံအသီးသီး၏ **Layout** အား စဉ်းစားသုံးသက်ပြီး စာရွက်အရွယ်အစားကို သတ်မှတ်ရပါမည်။

(ဂ) အပြီးသတ်မြေပုံ ရေးဆွဲခြင်းနှင့် စပ်လျဉ်း၍ အခြေခံ **Layout** အဖြစ်ထားရမည်တို့မှာ

➡ စာရွက် အလယ်မှ အပေါ် ပိုင်းတွင် စာလုံးအကြီးဖြင့် 「တည်ဆောက်ရေးအမည်」နှင့် 「မြေပုံရေးဆွဲမည့် စကေး」အား ဖော်ပြရပါမည်။

➡ စာရွက် ညာဘက်အပေါ်ဘက်တွင် တည်ဆောက်မည့် နေရာအား ဖော်ပြသည့် 「တည်နေရာ ပြပုံ (ဖတ်ယူရမည့်မြေပုံ)」(မြောက်ဘက်အရပ်ကို အပေါ်) တို့အား ဖော်ပြရပါမည်

➡ တည်နေရာပြပုံ (**Google map** အားအသုံးပြုပြီး) ၏ အနီးအနားတွင်「မျက်နှာ အမှတ်သား」အား ဖော်ပြရပါမည်။

➡ စာရွက်ညာဘက်အောက်ခြေတွင် တည်ဆောက်ရေး အမည်၊ တည်ဆောက်မည့်ကာလ၊ တည်ဆောက်ရန် တောင်းဆိုသည့်သူ ၊ လုပ်ငန်းတည်ဆောက်သူ ၊ လုပ်ငန်းတာဝန်ခံ ၊ စစ် ဆေးရေးတာဝန်ရှိသူ ၊ မြေပုံနံပါတ် ၊ မြေပုံရေးဆွဲသူ ၊ မြေပုံရေးဆွဲသည့် ရက်လ စသည် တို့၏ တည်ဆောက်ရေးဆိုင်ရာ အချက်အလက်များအား ဖော်ပြရပါမည်။

➡ စာရွက်အလယ်ပိုင်းတွင် စကေးဖြင့် မြေမျက်နှာသွင်ပြင် **Plan View** ပုံကို ရေးဆွဲပြီး ၎င်းထဲ တွင် တည်ဆောက်ထားသည့် ပိုက်လိုင်း **Plan View** ပုံ အား ဖော်ပြပါမည်။ ထိုအခါတွင် အ ကွေ့အကောက်အပိုင်းများ ၊ တွဲဆက်ထားသောအစိတ်ပိုင်း စသည်တို့၏ အပေါ်ဘက် ရေပေး ဝေရေးပိုက်လိုင်း အချက်အလက်များသည် **Plan View** ပုံပေါ်တွင် အမှတ်အနေဖြင့် ရေးသွင်း ဖော်ပြခြင်းကြောင့် အစိတ်အပိုင်း အသေးစိတ်မြေပုံ စသည်တို့ဖြင့် သင့်လျော်သည့် နေရာ အနီးအနားတွင် ရေပေးဝေရေးပိုက်အစိတ်အပိုင်းအသေးစိတ်အား ဖော်ပြရပါမည်။

➡ 「အစိတ်အပိုင်းတို့၏အသေးစိတ်ပုံ」 တို့ 「**offset drawing**」 စသည်တို့ကို လိုအပ်သလို ပိုက် လိုင်း ပလိန်းမြေပုံ၏ သင့်လျော်သည့် နေရာကို ဖော်ပြပြီးမှ ဖော်ပြရပါမည်။ ထို့နောက် ၊「အစိတ်အပိုင်းတို့၏အသေးစိတ်ပုံ」 တို့ 「**offset drawing**」 စသည်တို့ ကို ရေးဆွဲဖော်ပြရာတွင် **Free Scale** ဖြင့် ဖော်ပြနိုင်ပါသည်။

➡ ပိုက်အမျိုးအစား ၊ ပိုက်အချင်း တို့တိုင်းတွင် 「မြေပြန့်ဖို့ပြီးဖွဲ့စည်းပုံ **cross section** ပုံ」(**Scale:1/20～1/30**) ကို ရေးဆွဲဖော်ပြရပါမည်။

(ဃ) ပုံဆွဲရာတွင် အသုံးပြုသော ဖော်ပြလေ့ရှိသည့် သင်္ကေတတို့၏ ရည်ညွှန်းချက် (*Legend*) များကို အောက်တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

➡ New distribution pipe ⇒ Φ50mm ～ Φ75mm ⇒ – – – – – dotted line

➡ New distribution pipe ⇒ Φ100mm～Φ400mm ⇒ ——— Solid line

➡ Existing distribution pipe ⇒ Φ50mm～Φ400mm ⇒ ——— Fine line

၉။ နောက်ဆက်တွဲ

[ဤနေရာတွင် နောက်ဆက်တွဲများစာရင်းကို ဖော်ပြပါ။]

ကုဒ်နံပါတ်ရှိသောစာရွက်စာတမ်းများအား ကုဒ်နံပါတ်နှင့်ပူးတွဲဖော်ပြရမည်ဖြစ်ပြီး ကုဒ်နံပါတ်မရှိပါက အဆိုပါ စာရွက်စာတမ်း များရှိသည့် နေရာကိုဖော်ပြပါ။

Ⅰ：Role of drawing

- ❒ Design drawing
  - → Construction based on design drawing
  - → Budget based on design drawing

- ❒ Completion drawing
  - → For pipeline management and maintenance
  - → For next construction

II：Preparation of design drawing

- Water supply planning
- Construction area survey
- Other (Gas and sewage) pipeline survey and existing pipeline survey
- Decide position of pipeline(valve, fire hydrant, air valve)
- Customer survey
- Decide diameter according to hydraulic analysis
- Decide kind of pipe material

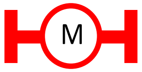
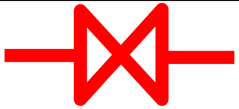
⇩

☆ All completed after, start draw a design drawing

III : Factor of design drawing

① Title	…	Construction subject
② Scale	…	Scale drawing (S= 1/500)
③ Direction mark	…	Which is direction of the drawing?
④ Title block	…	Information of construction
⑤ Guide map	…	Where is construction?
⑥ Legends	…	What kind of rule?
⑦ Offset	…	Distance from basepoint
⑧ Detail drawing	…	Detail display of curved pipe, complicated part, etc…..

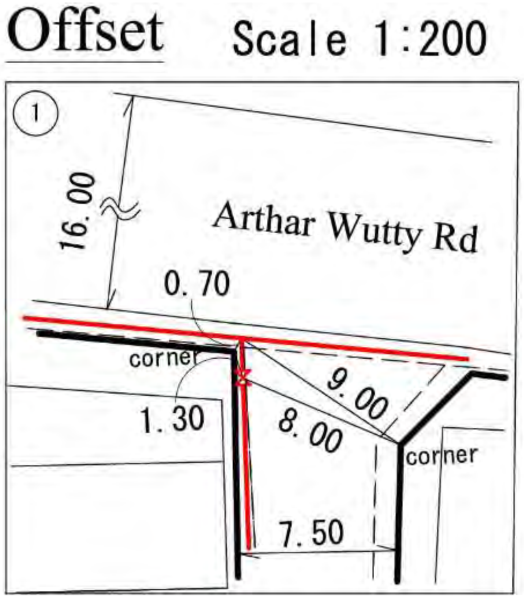
IV : Example of legends

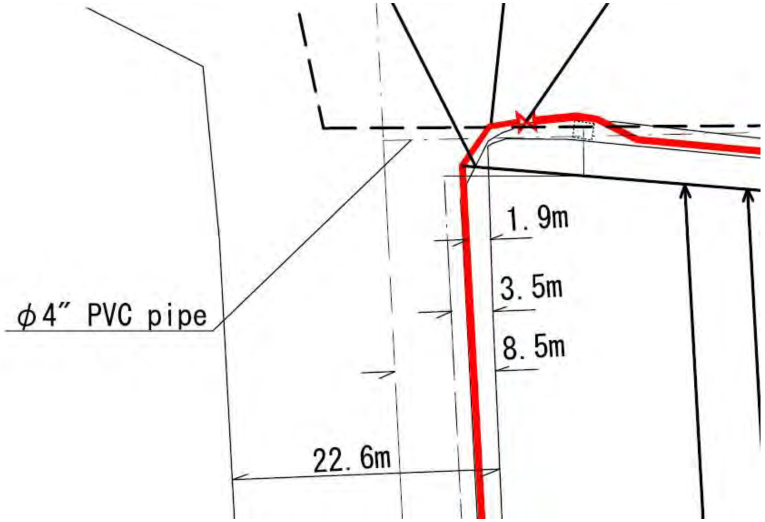
Kind	Symbol	Remarks	Kind	Symbol	Remarks
New pipe ϕ3″	HDPE L=O.Om 	Pipeline color : Red Dashed triplicate dotted Write length and material	Fire Hydrant		
New pipe ϕ4″	HDPE L=O.Om 	Pipeline color : Red Dashed quadruple dotted Write length and material	Flowmeter	 M	
Existing pipe ϕ6″	CIP 	Dash double dotted line Write material	HDPE joint		
Existing pipe ϕ6″	CIP 	Dash triplicate dotted line Write material	Valve		
Ditch		Double broken line	Reducer		

V　Example of offset

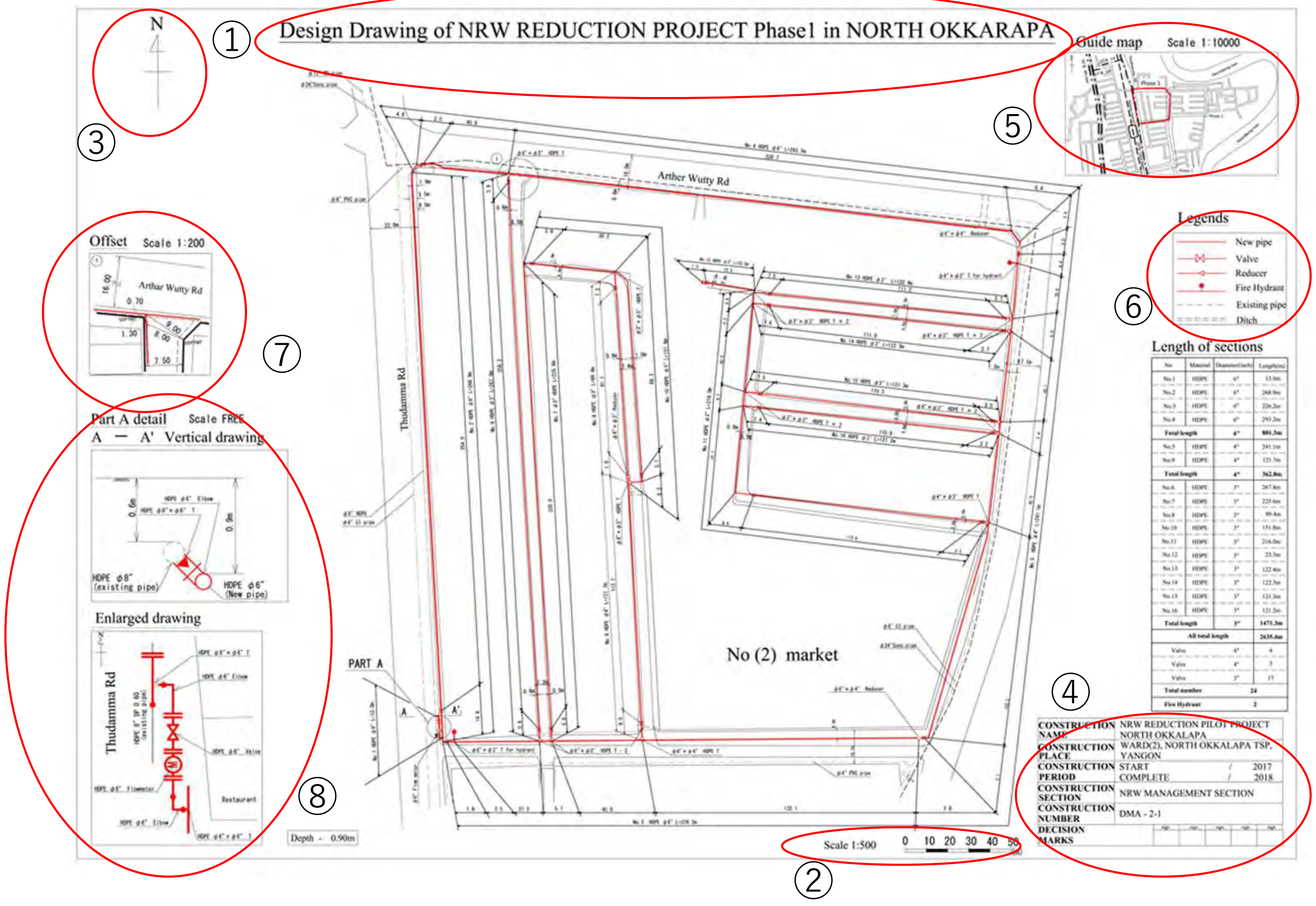
○ Survey offset of pipeline.

→Pipeline, valve, bend, fire hydrant, flowmeter,



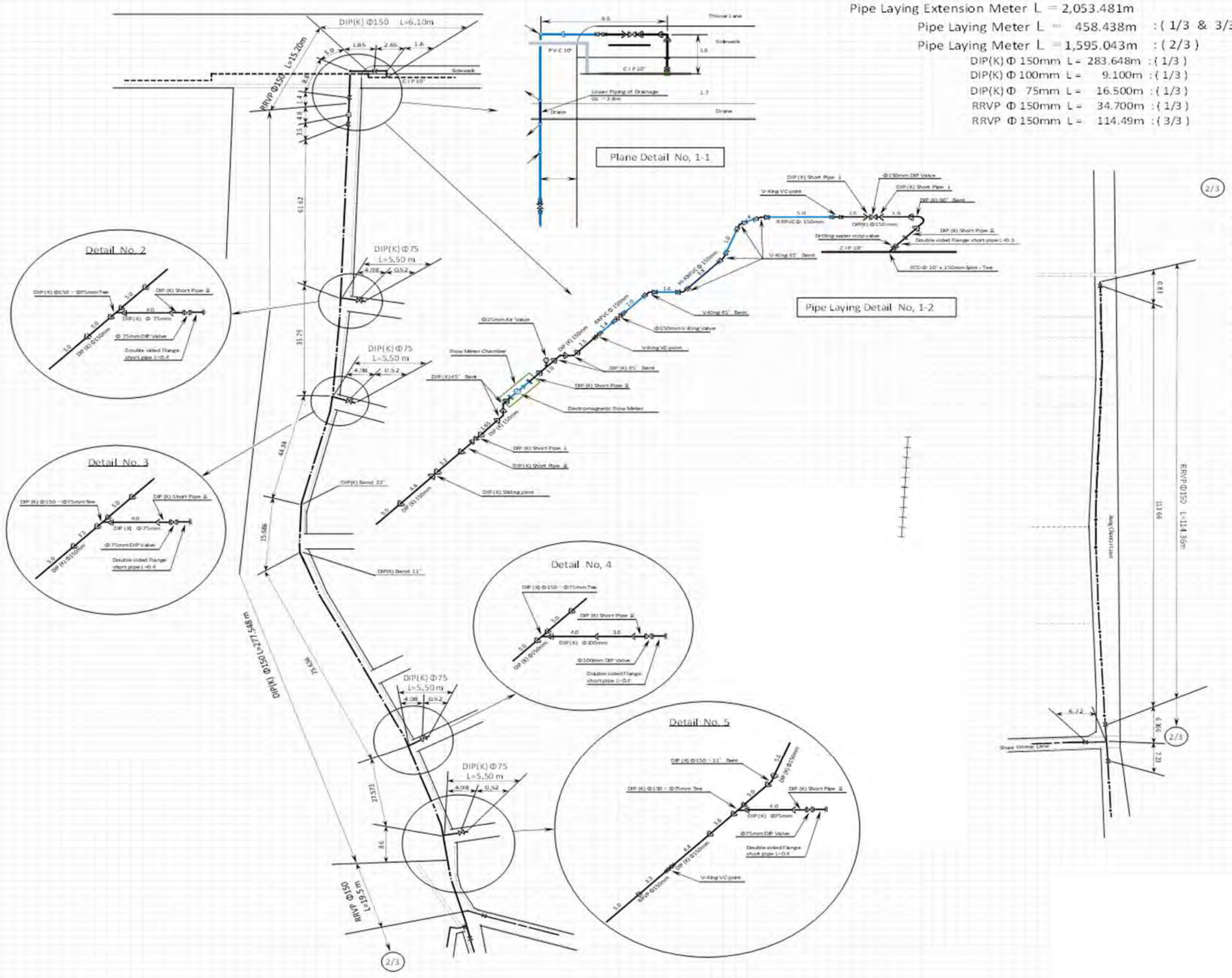


VI : Example - Design drawing



Completion Drawing of NRW-Reduction Project in Yankin Town Ship : 1/3 & 3/3

Pipe Laying Extension Meter L = 2,053.481m
Pipe Laying Meter L = 458.438m :(1/3 & 3/3)
Pipe Laying Meter L = 1,595.043m :(2/3)
DIP(K) Φ 150mm L = 283.648m :(1/3)
DIP(K) Φ 100mm L = 9.100m :(1/3)
DIP(K) Φ 75mm L = 16.500m :(1/3)
RRVP Φ 150mm L = 34.700m :(1/3)
RRVP Φ 150mm L = 114.49m :(3/3)



Guide Map of NRW-Reduction Project in Yankin T/S

13 Ward in Yankin T/S

Valve installation summary

Valve No.	Size	Type	Pressure	Opening direction	Number of rotations
	Φ150	Soft seal	1.0Mpa	Left wzise rotate	19
	Φ150	Soft seal	1.0Mpa	Left wzise rotate	19
	Φ150	Soft seal	1.0Mpa	Left wzise rotate	19
	Φ150	Soft seal	1.0Mpa	Left wzise rotate	19
	Φ150	Soft seal	1.0Mpa	Left wzise rotate	19
	Φ150	Soft seal	1.0Mpa	Left wzise rotate	19
	Φ150	Soft seal	1.0Mpa	Left wzise rotate	19
	Φ150	Soft seal	1.0Mpa	Left wzise rotate	19
	Φ150	Soft seal	1.0Mpa	Left wzise rotate	19
	Φ150	Soft seal	1.0Mpa	Left wzise rotate	19
	Φ150	Soft seal	1.0Mpa	Left wzise rotate	19
	Φ150	Soft seal	1.0Mpa	Left wzise rotate	19
	Φ100	Soft seal	1.0Mpa	Left wzise rotate	17
	Φ100	Soft seal	1.0Mpa	Left wzise rotate	17

Valve No.	Size	Type	Pressure	Opening direction	Number of rotations
	Φ100	Soft seal	1.0Mpa	Left wzise rotate	17
	Φ100	Soft seal	1.0Mpa	Left wzise rotate	17
	Φ100	Soft seal	1.0Mpa	Left wzise rotate	17
	Φ100	Soft seal	1.0Mpa	Left wzise rotate	17
	Φ100	Soft seal	1.0Mpa	Left wzise rotate	17
	Φ 75	Soft seal	1.0Mpa	Left wzise rotate	13
	Φ 75	Soft seal	1.0Mpa	Left wzise rotate	13
	Φ 75	Soft seal	1.0Mpa	Left wzise rotate	13
	Φ 75	Soft seal	1.0Mpa	Left wzise rotate	13
	Φ 75	Soft seal	1.0Mpa	Left wzise rotate	13
	Φ 50	Soft seal	1.0Mpa	Left wzise rotate	13
	Φ 50	Soft seal	1.0Mpa	Left wzise rotate	13
	Φ 50	Soft seal	1.0Mpa	Left wzise rotate	13

※ Material : Valve-- FCD450-10
※ Material : Disc -- CAC406

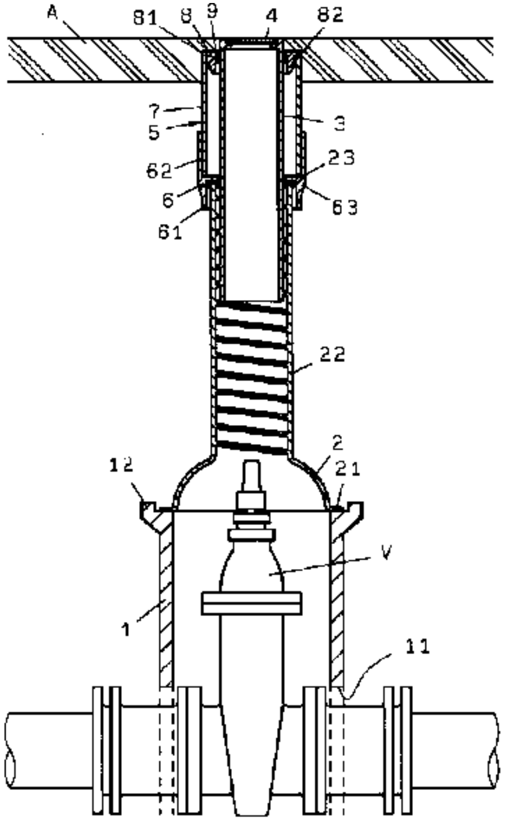
Legend

Legend	
Pipe Φ 150mm	
Pipe Φ 100mm	
Pipe Φ 75mm	
Pipe Φ 50mm	
Exiting Pipe	
REmoval Pipe	
Integrated Pipe	
Valve with box	
Metal Valve	
Reducer	
Upper Piping	
Downward Piping	
Inlet Flow Meter	M
Flange	
D. I. P - Socket	
Ring type Socket	
Special push ring	
Pipe end plug	
Fire Hydrant	H
Customer Meter	M
Service Pipe valve	

Construction Subject	NRW Reduction Project in Yankin pilot Area			
Construction site	13 Ward in Yankin Town Ship			
Construction department	NRW Management Section			
Construction period	Jabualy / 2019 ~ March / 2020			
Drawing Number	1 / 2 (1/3 & 3/3)			
Inspection Cofirmation	Field Manager	Section Head	ACE	DYCE

VIII : Valve chamber and box

- EDWS valve chamber
- Japanese valve box



LS-6 : Flow rate measurement

Method of measuring flow rate in water distribution pipe line

by ultrasonic flow meter.

1. Annex 1: Framework for developing SOPs

Flow measurement by using ultrasonic flowmeter

2. Objectives & Scope

1. To measure water flow and velocity on target pipe
2. Results of the measurement will be utilized for NRW management or planning.

3. Abbreviations and definitions

4. Tasks, Responsibilities and Accountabilities

Tasks	**Person**	**Responsibility**
Store and prepare ultrasonic flowmeter	??	??
Conduct flow measurement	??	??
Receive and check the results	??	??

5. Procedure

1. Decide measurement place. (I think you should add how to decide a place, example, no traffic, no ground water etc.)
2. Check the equipment. (Flow meter, flow meter detector UP10 AST: pipe size 65 to 500 used and UP04 AST: Pipe size 300 to 5000, Cable for flowmeter, Mounting hardware, Detector grease. Battery. Battery checker, Battery cable, Battery charging cable, tape measure, steel tape, permanent maker, waste cloth, Wire bush, sheet, weight, piping specification…)
3. Clean up the pipe.
4. Installation Wizard and select file and input file name
5. Pipe size setting input pipe diameter by diameter itself or circumference of pipe. You can select which way you want by direction button for example: (pipe condition) set (Diameter, Circumference)

6. Pipe material select material of the pipe from default choices or user defined by direction or numeric button for example: (pipe condition) set (material…. PVC, Carbon Steel, Copper…)
7. Thickness of pipe input pipe thickness by numeric button directly. Example: (pipe condition) set (Thickness ……mm)
8. Lining Material select material of the lining from default choices or user defined by direction or numeric button. (Lining Condition) (none, pvc, motor)
9. Thickness of lining (………..mm)
10. Fluid selection from default choices or user defined by direction or numeric button. (Type) (water, sea water)
11. Transducer type from default choices by direction or numeric button. (Transducer type) set (UP50 AST, UP10 AST, UP04 AST)

12. Sound path section (Z-path method, V- path method, W-path method)
13. Z- path method this type method is effective for application of measurement on the larger pipe or measurement for attenuating fluid against ultrasonic, because of transducers distance is relatively shorter, so please select this method when V-path method installation is impossible.
14. V-path method this method is typical.
15. W-path method may be effective for smaller pipe measurement.
16. Flow rate unit setting (m^3/s, m^3/min, L/s)
17. Decimal point position (xxx. xx , xxxx.xx)

18. Detector mounting

(1) Transducer distance setting set distance between transducer on mounting fixture in accordance with the main unit calculation.

(2) set mounting fixture onto the pipe warp the mounting chain around the pipe and hook an end link with the hook knob arrangement (Roll chain around the pipe, hook the chain at appropriate length)

(3) add couplant and set transducers to mounting fixture add silicone grease as acoustic couplant onto surface of transducers.

(4) set cable with the transducer and the main unit connect cable with the transducer.

19. Start Measurement

20. Then? (How does someone know how to stop and how to check this measurement is finished properly?)

21. How will someone deal the result of this measurement? (Need to submit? Or making a graph?)

6. Related Documents

Manual of ultra-sonic flowmeter. (like as leak correlator SOP)

7. Related Forms

8. References

If you have a sample of analysis in Excel format. Please refer that.

9. Attachments

Also, attach that EXCEL file.

LS-7: Night step test

Method of checking and confirming leakage pipeline

In DMA.

၁။ ခေါင်းစဉ်

Night Step Test ဆောင်ရွက်ခြင်း

၂။ ရည်ရွယ်ချက်နှင့် ကန့်သတ်ချက်

(၁) Minimum Night Flow တိုင်းတာခြင်းမှ ရေယိုစိမ့်နိုင်သည်ဟု ဆုံးဖြတ်ထားသည့် ဧရိယာတွင် ရေသုံးစွဲခြင်းမရှိသည့် ညအချိန်တွင် ၊ အသီးသီးသော ရေပေးဝေရေးပိုက်နှင့်ပက်သက်ပြီး ပိုက်လိုင်း upstream ဘက်တွင် တပ်ဆင်ထားသည့် Valve ကို အဖွင့်အပတ်လုပ်ဆောင်ပြီး ၊ ပိုက်လိုင်းအသီးသီးဆီသို့ ရေစီးဆင်းသည့် ပမာဏ အတက်အကျအား အတည်ပြုခြင်းဖြင့် လုပ်ဆောင်မည့် ပိုက်လိုင်း အတိုင်းအတာ အတွင်း ရေယိုစိမ့်မှုရှိ/ မရှိကို စစ်ဆေးရန် ရည်ရွယ်ပါသည်။

(၂) NRW Management Section နှင့် သက်ဆိုင်ရာမြို့နယ်များ အတွက်သာဖြစ်ပါသည်။

၃။ အတိုကောက်အသုံးများနှင့် အဓိပ္ပါယ်ဖွင့်ဆိုချက်များ

DMA - District Metering Area

NRW - Non-Revenue Water

NST - Night Step Test

MNF - Minimum Night Flow

၅။ လုပ်ငန်းစဉ်

၅.၁။ NST ဆောင်ရွက်မည့် နေရာ၏ ရေပေးဝေရေးပိုက် စီမံခန့်ခွဲရေး မြေပုံကို အတည်ပြုပြီး ၊ NST ဆောင်ရွက်မည့် ပိုက်လိုင်းအသီးသီးတွင် Valve များ တပ်ဆင်ထားခြင်း ရှိ / မရှိ နှင့်အတူ တပ်ဆင်ထား သည့်တည်နေရာတို့အား စစ်ဆေးခြင်းနှင့် ရေပေးပေါက်ဆီသို့ Flow Meter တပ်ဆင်ထားခြင်း ရှိ / မရှိ တို့ကို စစ်ဆေးရပါမည်။

၅.၂။ စီမံခန့်ခွဲရေးမြေပုံတွင် Valve များ တပ်ဆင်ထားခြင်းအား အတည်ပြုပြီးနောက် NST ဆောင်ရွက်မည့် လိုအပ်သည့် နေရာများတွင် Valve များတပ်ဆင်ရန်ပြီးသည်နှင့် ကိုင်တွယ်မည့် Valve အားလုံး၏ အဖွင့် အပိတ်အားလုပ်ဆောင်ပြီး ၊ Valveအဖွင့်အပိတ် Direction တို့ အခြေအနေတို့အား စစ်ဆေးထားပါက ၊ မီတာ၏ တိုင်းတာမှု စွမ်းဆောင်ရည် ကွာခြားချက်ရှိ/မရှိကိုလည်း စစ်ဆေးရပါမည်။

၅.၃။ NST ဆောင်ရွက်ရာတွင် လိုအပ်သည့် Valve များအား စစ်ဆေးတပ်ဆင်ခြင်းကို ဆောင်ရွက်ပြီးပါက ပိုက်လိုင်းအသီးသီးပေါ်တွင် တပ်ဆင်ထားသည့် Valve အမှတ်စဉ်များ (Valve No 1 ~Valve No 8) ကို အစဉ်လိုက် သတ်မှတ်ပေးရပါမည်။ ၎င်းသည် NST ဆောင်ရွက်သည့်နေ့တွင် Valve အဖွင့်အပိတ်ဆောင် ရွက်ခြင်းတွက် ဆက်သွယ် ရာတွင် မှန်ကန်စေမည့်အပြင် ထိရောက်စွာ လုပ်ဆောင်ရန်မှာ အလွန်ပင် အရေးကြီးလှပါသည်။

၅.၄။ NST ဆောင်ရွက်မည့်နေ့တွင် Flow Meter သို့ Ultrasonic Flow Meter စသည်တို့ကို တပ်ဆင်ပြီး ရေဲယာ အတွင်းသို့ စီးဝင်ဖြန့်ဝေပေးသည့် ပမာဏအား အတည်ပြုစစ်ဆေးနိုင်အောင် ဆောင်ရွက်ရပါမည်။

၅.၅။ NST ဆောင်ရွက်မည့် လုပ်ငန်းစဉ် (စတင်မည့်အချိန်) နှင့် တာဝန်ခံများကို သတ်မှတ်ထားရပါမည်။

- ➡ ရေအဝင်ပမာဏ စောင့်ကြည့်သူ ⇒ ၁ ဦး
- ➡ Valve အဖွင့်အပိတ် ဆောင်ရွက်မည့်သူ⇒ ၆ ဦး~ ၈ ဦး (၂ ဦး / ၁ ဖွဲ့)
- ➡ NST ကြီးကြပ်ညွှန်ကြားမည့်သူ ⇒ 1名
- ➡ Valve အဖွင့်အပိတ် လုပ်ငန်းစဉ်အား ဆုံးဖြတ်ရန်

ထို့နောက် များသောအားဖြင့် ညဘက်ဆောင်ရွက်လေ့ရှိပြီး ၊ ဆောင်ရွက်သူ အသီးသီးတို့အကြား ဆက်သွယ်ခြင်းမှာ အဝေးရောက် ညွှန်ကြားခြင်းများ ဖြစ်သည့်အတွက်ကြောင့် ဆောင်ရွက်သူတို့ အကြား ဆက်သွယ်ရေးအတွက် ကြိုးမဲ့စက် (သို့) ဟမ်းဖုန်း တို့ဖြင့် လုပ်ဆောင်ရပါမည်။

ထို့နော
သွယ်ခြ
ဆက်သ

၅.၆။ NSTဆောင်ရွက်မည့်နေ့တွင် ဧရိယာအတွင်း ညပိုင်းအလုပ်လုပ်သည့် Constructionများ၊ စက်ရုံစသည်တို့ ရှိ၊ မရှိ စစ်ဆေးထားရပါမည်။ ထို့နောက် NSTဆောင်ရွက်နေစဉ် ရေပေးဝေရေးပိုက်လိုင်းအတွင်း ရေပြတ်တောက်မှုများရှိလာနိုင်သည့်အတွက် ရေသုံးစွဲသူများအား ရေစုဆောင်းထားရန်ကြိုတင်အသိပေးထားရပါမည်။

၅.၇။ Ultrasonic Flow Meter မှ ရေအဝင်ပမာဏစောင့်ကြည့်ခြင်းအား Logging လုပ်၍ဆောင်ရွက်ရာတွင် ပမာဏသေးငယ်သော ရေစီး အတက်အကျများအတွက် လုပ်ဆောင်နိုင်ရန်အလို့ငှာ Flow Meter ၏ Flow Unit ကို L / min (Liter per Minute) ဖြင့် ဖော်ပြပေးနိုင်အောင် setting သတ်မှတ်ပြီး ၊ ရေဝင်ပမာဏကို ဒေတာ အနေဖြင့် Logging လုပ်သည့် အချိန်အား ၁၀ စက္ကန့် သတ်မှတ်ပေးရပါမည်။

၅.၈။ Minimum Night Flow Measurement ဖြင့်ကြိုတင်ပြီး Flow rate အား အတည်ပြုစစ်ဆေးထားပါက ၄င်းတန်ဖိုးကို စံတန်ဖိုးအနေဖြင့်ထား၍ ပိုက်လိုင်းအသီးသီး၏ ရေအဝင်ပမာဏ အပြောင်းအလဲအား သတိပြုစောင့်ကြည့်ရပါမည်။

၅.၉။ ရေလှောင်ကန်/ရေလှောင်တွင်း ရေသုံးစွဲမှုပမာဏ အနည်းဆုံးဟု ခန့်မှန်းရသည့် အချိန်တွင် NST တွင် စတင်ရပါမည်။

၅.၁၀။ ဆောင်ရွက်မှုအား ကြီးကြပ်ညွှန်ကြားမည့်သူပေါ်မူတည်၍ Valve အဖွင့်အပိတ်ဆောင်ရွက်သူသည် ရေလှောင်ကန်/ရေလှောင်တွင်း ပိုက်လိုင်းအားလုံးတွင် တပ်ဆင်ထားသည့် Valve ပိတ်ရပါမည်။ Valve ပိတ်ချိန်တွင် Acoustic Bar (Listening Stick) ဖြင့် ရေစီးသံတို့ ပျောက်သွားသည့် Valve ပိတ်ထားသည့် အခြေအနေကို စစ်ဆေးရပါမည်။

၅.၁၁။ ရေအဝင်ပမာဏစောင့်ကြည့်သူသည် Valve အားလုံး ပိတ်ထားသည့် အခြေအနေဖြင့် ရေစီးပမာဏ အပြောင်းအလဲကို မှတ်သားထားရပါမည်။

၅.၁၂။ ဆောင်ရွက်မှုအား ကြီးကြပ်သူ၏ညွှန်ကြားအရ Valve အဖွင့်အပိတ်ဆောင်ရွက်သူသည် ညွှန်ကြားချက်တိုင်းကို သတ်မှတ်ထားသည့် လုပ်ငန်းစဉ်အတိုင်း ရေပေးဝေရေးပိုက်လိုင်းရှိ Valve တို့အား တစ်ခုချင်းစီ ဖွင့်ရပါမည်။ ယေဘူယျအားဖြင့် Valve ဖွင့်ခြင်းမှာ Upstream ဘက်မှ အစဉ်တိုင်း လုပ်ဆောင်ရပါသည်။

၅.၁၃။ ရေအဝင်ပမာဏစောင့်ကြည့်သူသည် လုပ်ငန်းစဉ်အတိုင်း Valve အသီးသီးကို အစဉ်လိုက်ဖွင့်တိုင်း ရေအဝင်ပမာဏ အပြောင်းအလဲအား စောင့်ကြည့်ပြီး မှတ်သားထားရပါမည်။

၅.၁၄။ ဆောင်ရွက်မည့် ပိုက်လိုင်းအားလုံးနှင့် သက်ဆိုင်သည့် ရေဝင်ပမာဏ အပြောင်းအလဲစစ်ဆေးခြင်းကို အဆုံးသတ်လိုက်သည်နှင့် ရေယိုစိမ့်မှု ဖြစ်ပွားသည့် ရေစီးပမာဏအား စစ်ဆေးထားသည့် ပိုက်လိုင်းအား ရွေးထုတ်ရပါမည်။

၅.၁၅။ ရေယိုစိမ့်မှု ဖြစ်ပွားသည့် ပိုက်လိုင်းနှင့် စပ်လျဉ်း၍ Valve အဖွင့်အပိတ် ဆောင်ရွက်ခြင်းဖြင့် ရေဝင်ပမာဏအပြောင်းအလဲအား အတည်ပြုစစ်ဆေးရပါမည်။

၅.၁၆။ စစ်ဆေးပြီးနောက် ရေယိုစိမ့်မှုဖြစ်ပွားသည့် ပိုက်လိုင်းအတွင်းသို့ ရေစီးစေပြီး မြေပေါ် ရေယိုစိမ့်မှု ရှိ / မရှိကို လိုက်လံကြည့်ရှုစစ်ဆေးရပါမည်။ လိုက်လံကြည့်ရှုရှာဖွေချက်အရ ရေယိုစိမ့်မှုအား အတည်ပြုရ ပါက ရေယိုစိမ့်မှုဖြစ်ပွားသည့်နေရာတွင် အရောင်သုတ်ခြင်း စသည့်တို့ဖြင့် အမှတ်အသားပြုလုပ်ရပါ မည်။

၅.၁၇။ NST ဆောင်ရွက်ပြီးစီးလျှင် လုပ်ငန်းကြီးကြပ်သူ၏ ညွှန်ကြားချက်အရ နွံ့နှင်းရေများ မဖြစ်ပွားစေရန် ရေါ်ယာတွင်းရှိ Valve များကို ဖြည်းညင်းစွာ အစဉ်တိုင်း ဖွင့်ပြီး ဧရိယာအတွင်းသို့ ရေလွှတ်ပေးရပါမည်။

၅.၁၈။ NST ဆောင်ရွက်ခဲ့သည့် ဧရိယာရှိ ပိုက်လိုင်းများအတွင်း Drain များတပ်ဆင်ထားရှိပါက ရေလွှတ်ပြီးနောက် Drain မှ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း Wash Out လုပ်ခြင်းဖြင့် နုန်းရေများ ဖြစ်ပွားခြင်း မရှိကြောင်းကို စစ်ဆေးရပါမည်။

၅.၁၉။ NST ဆောင်ရွက်ချက်အရ အတည်ပြုစစ်ဆေးခဲ့သည့် အချက်အလက်များကို ရေပေးဝေရေးပိုက် စီမံခန့်ခွဲ ရေးမြေပုံတွင် ရေးသွင်းပြီး နောက်တစ်နေ့ ရေယိုစိမ့်မှု ရှာဖွေရေးစက်တို့ဖြင့် လုပ်ငန်းစာရွက်စာတမ်းများ အဖြစ် မှတ်တမ်းတင်သိမ်းဆည်းထားရပါမည်။

၆။ ဆက်စပ် စာရွက်စာတမ်းများ

မရှိပါ။

၇။ ဆက်စပ် ပုံစံများ

မရှိပါ။

၈။ ကျမ်းကိုးစာရင်း

မရှိပါ။

၉။ နောက်ဆက်တွဲ

မရှိပါ။

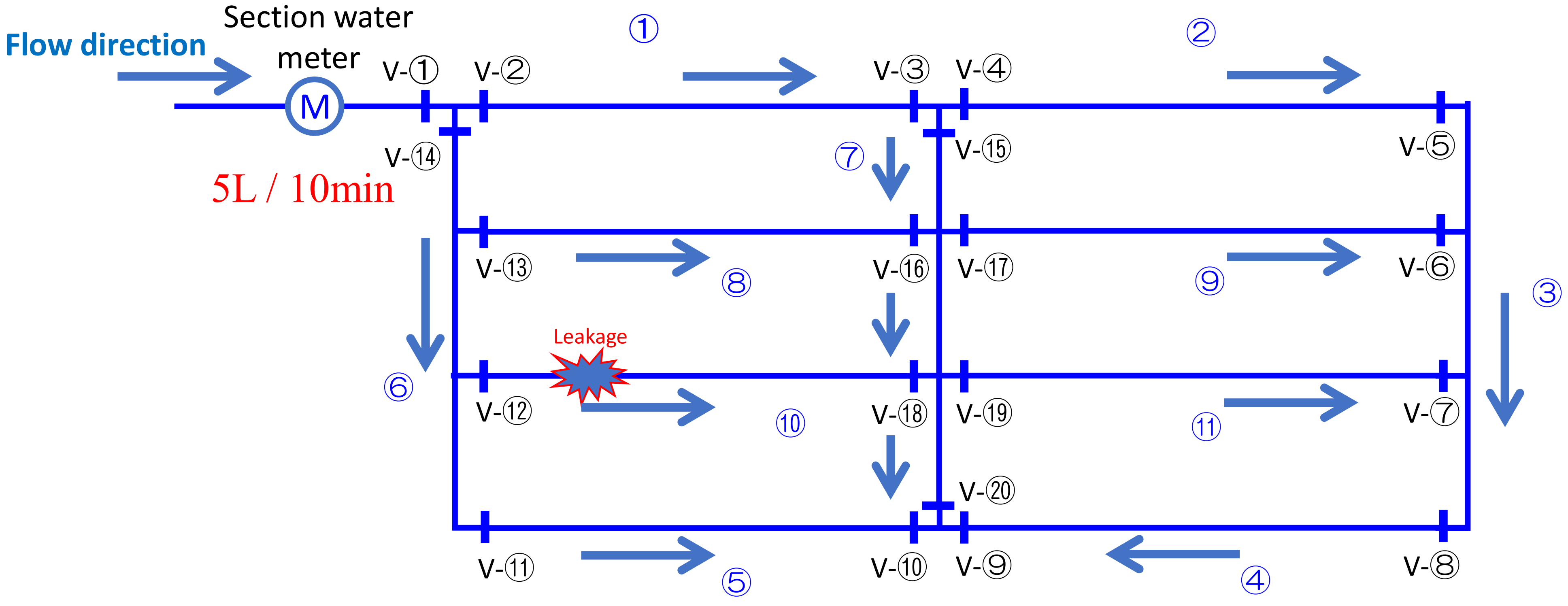
Night step test

Check for water leakage in each pipe line

Check for water leakage by checking the floe rate for each pipe line

※ Open of all valves.

※ Confirmation of minimum flow rate at night.⇨ 5L / 10min



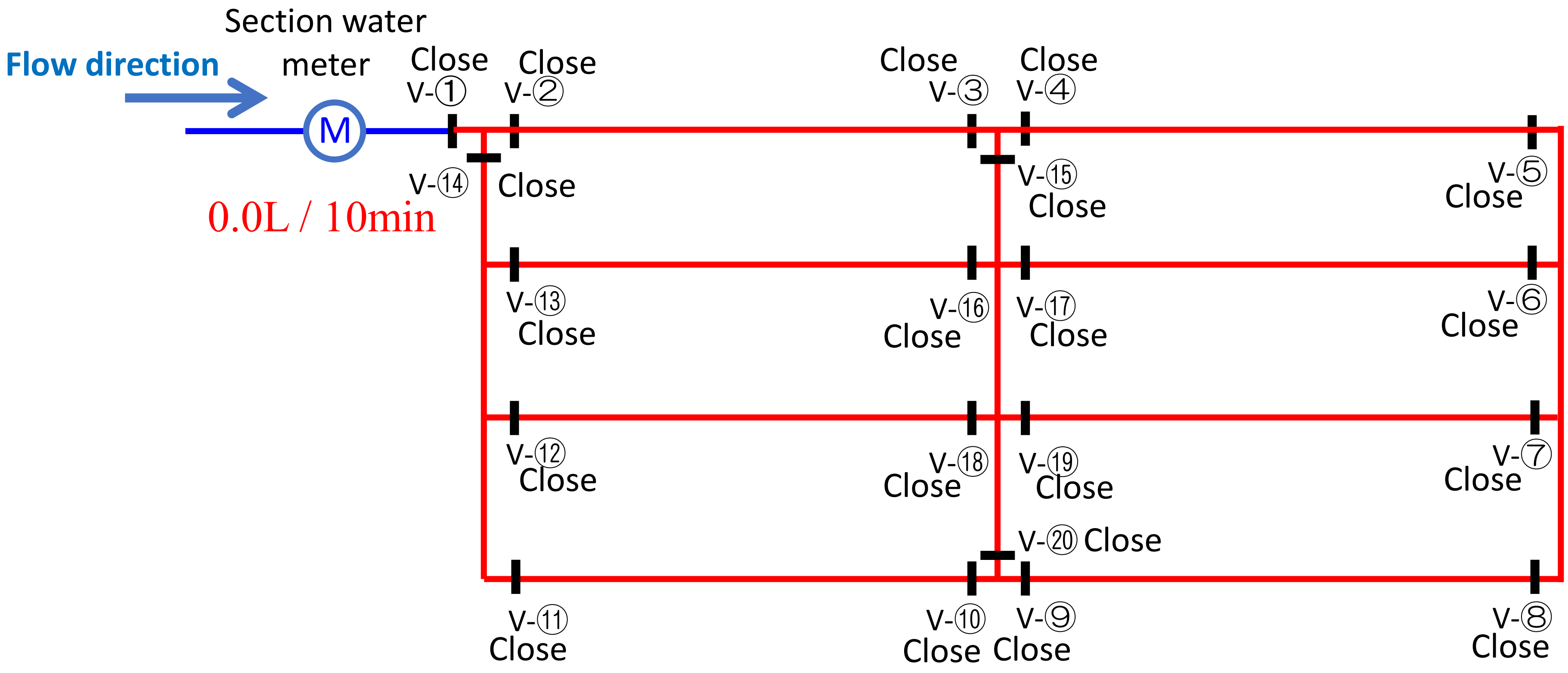
Night step test

Check for water leakage in each pipe line

Check for water leakage by checking the floe rate for each pipe line

※ Close of all valves.

※ Confirmation of minimum flow rate at night.⇨0.0L / 10min



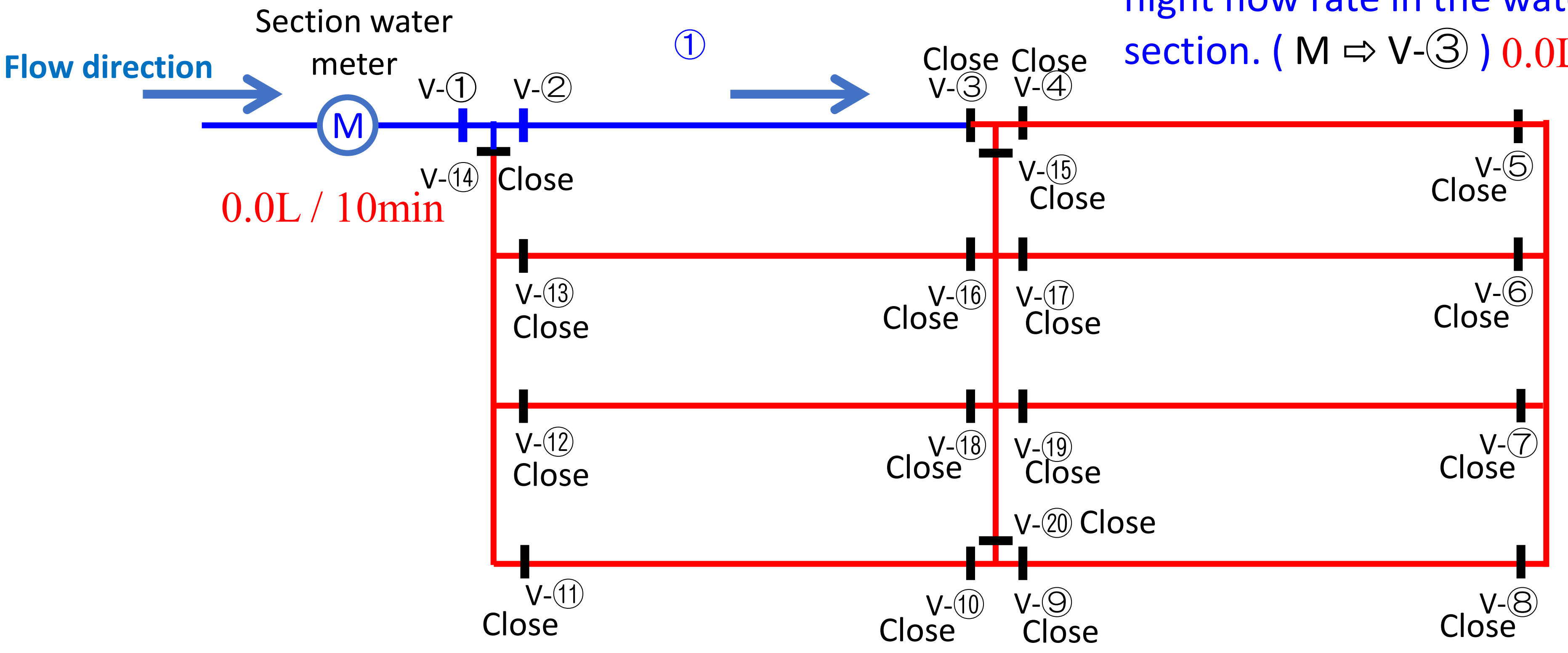
Night step test

Check for water leakage in each pipe line

Check for water leakage by checking
the floe rate for each pipe line

※ Open the valves in order from the upstream side. (V-① ～ V-②)

※ Confirmation of minimum night flow rate in the water flow section. (M ⇨ V-③) 0.0L / 10min



Night step test

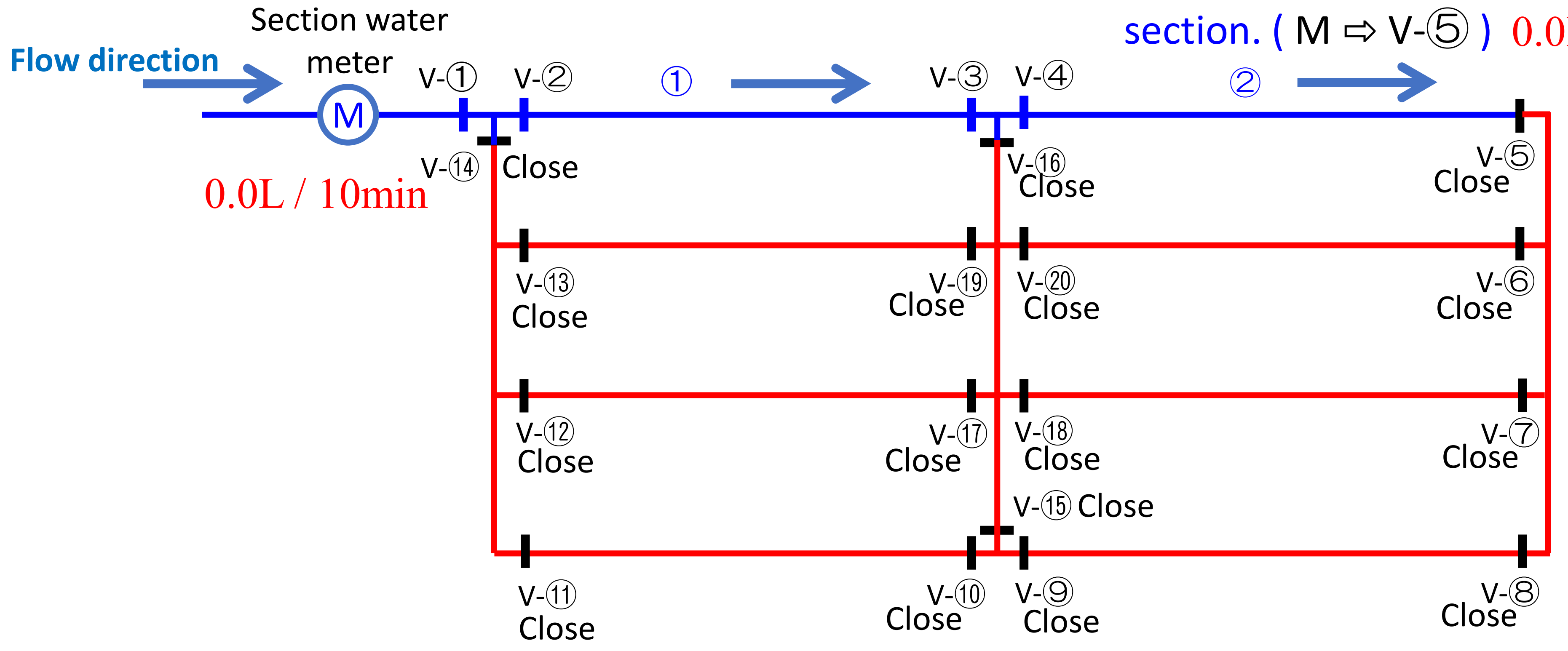
Subsurface Leakage

Check for water leakage in each pipe line

Check for water leakage by checking the floe rate for each pipe line

※ Open the valves in order from the upstream side. (V-① ⇨ V-④)

※ Confirmation of minimum night flow rate in the water flow section. (M ⇨ V-⑤) 0.0L / 10min



Night step test

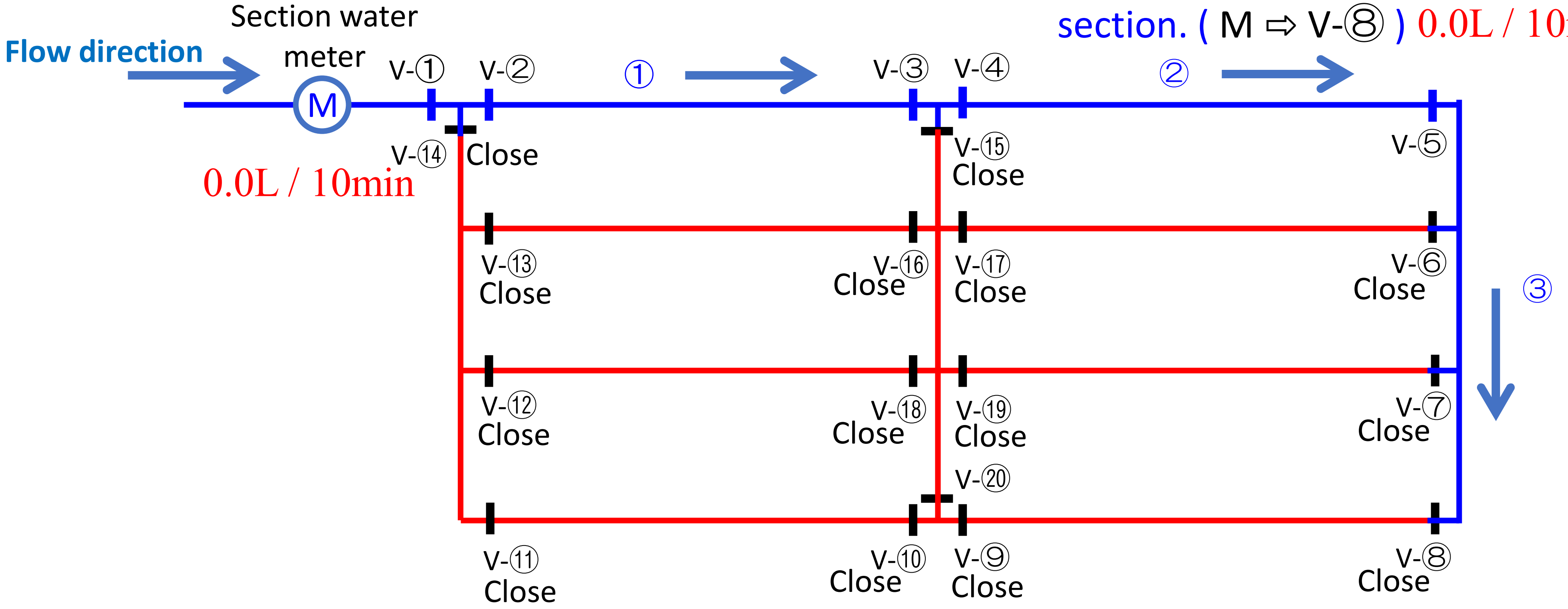
Subsurface Leakage

Check for water leakage in each pipe line

Check for water leakage by checking the floe rate for each pipe line

※ Open the valves in order from the upstream side. (V-① ⇨ V-⑤)

※ Confirmation of minimum night flow rate in the water flow section. (M ⇨ V-⑧) 0.0L / 10min



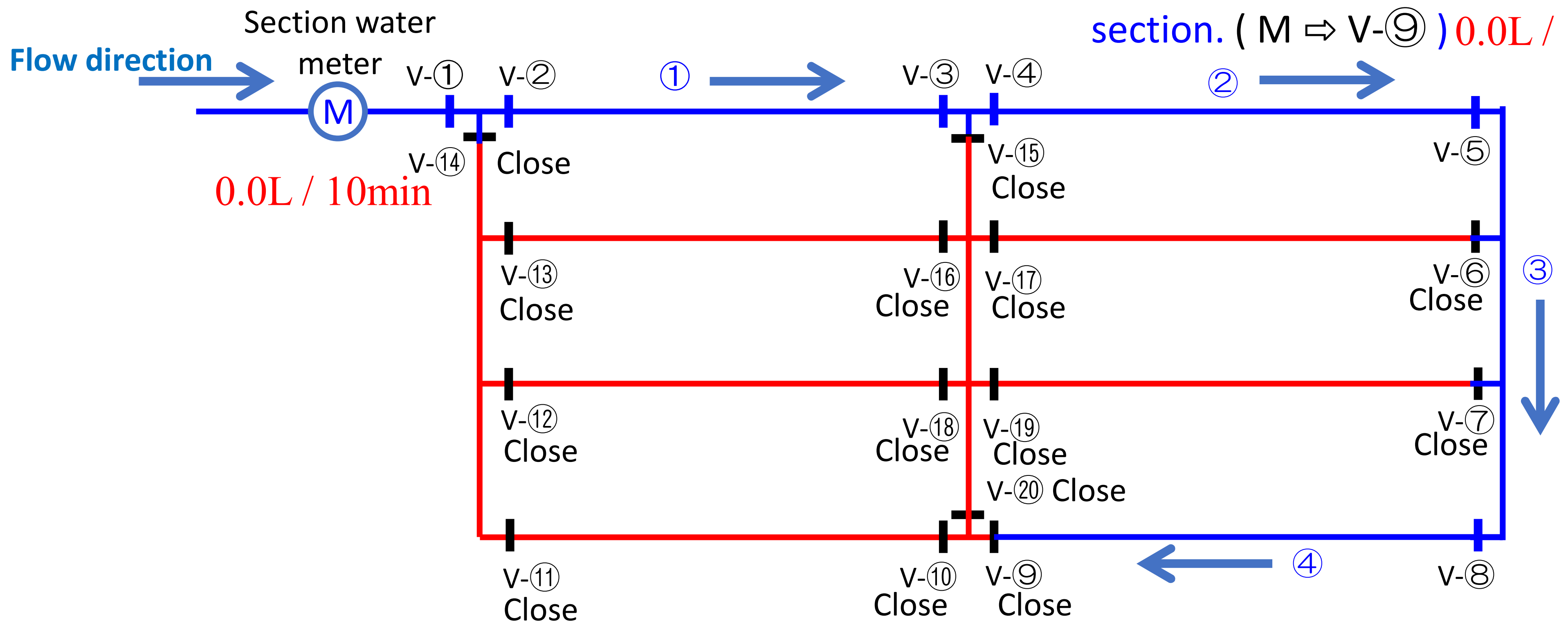
Night step test

Check for water leakage in each pipe line

Check for water leakage by checking the floe rate for each pipe line

※ Open the valves in order from the upstream side. (V-① ⇨ V-⑧)

※ Confirmation of minimum night flow rate in the water flow section. (M ⇨ V-⑨) 0.0L / 10min



Night step test

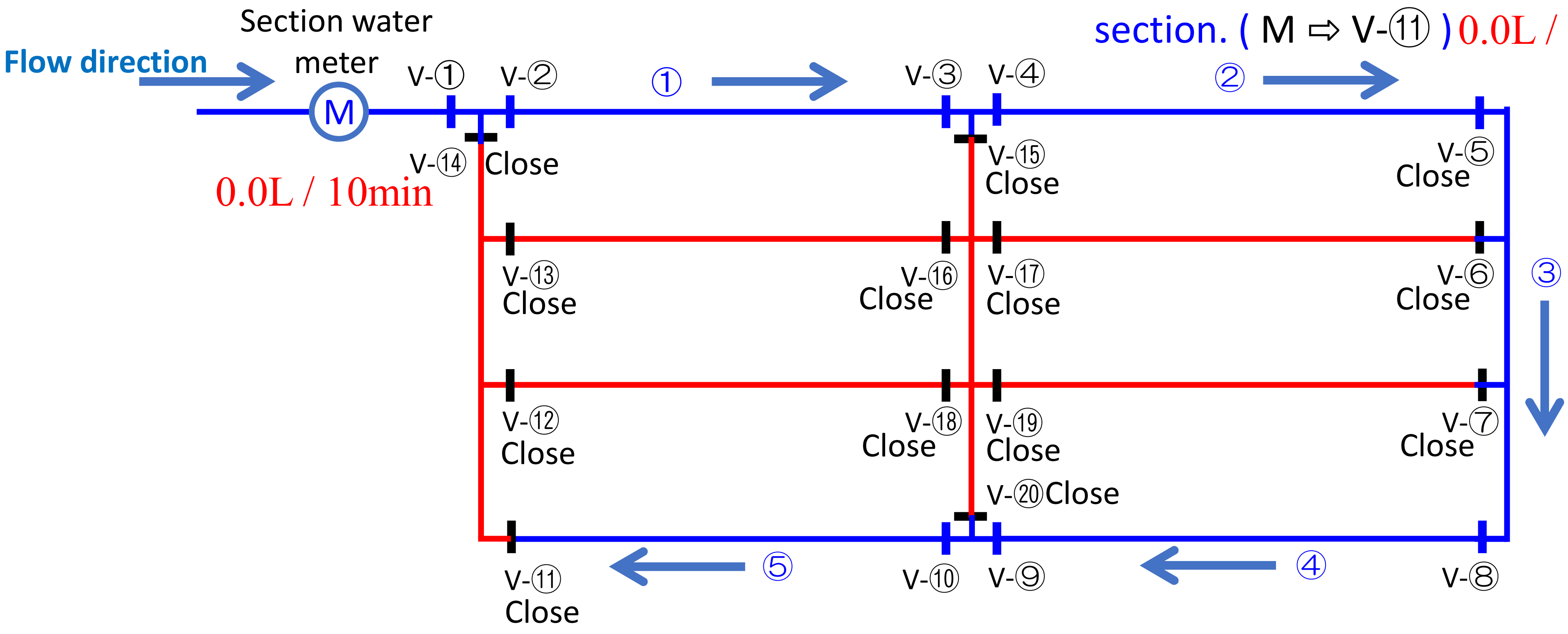
Subsurface Leakage

Check for water leakage in each pipe line

Check for water leakage by checking the floe rate for each pipe line

※ Open the valves in order from the upstream side. (V-① ⇨ V-⑩)

※ Confirmation of minimum night flow rate in the water flow section. (M ⇨ V-⑪) 0.0L / 10min



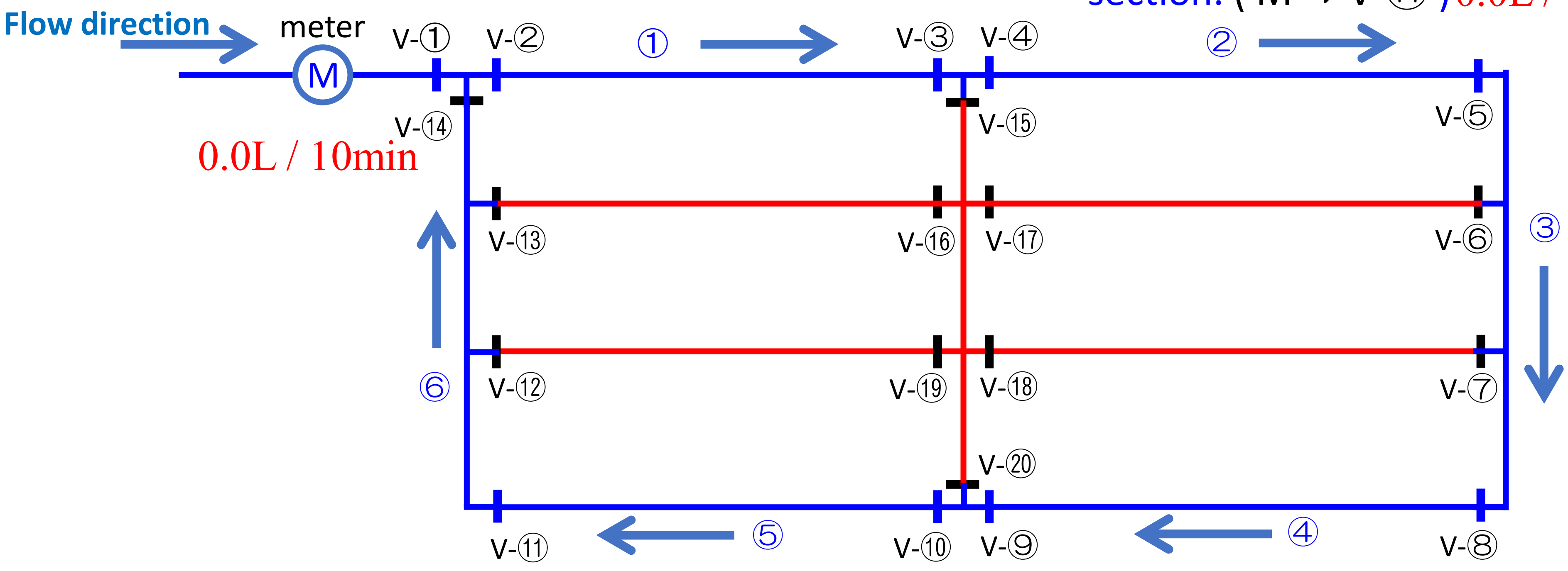
Night step test

Check for water leakage in each pipe line

Check for water leakage by checking the floe rate for each pipe line

※ Open the valves in order from the upstream side. (V-① ⇨ V-⑪)

※ Confirmation of minimum night flow rate in the water flow section. (M ⇨ V-⑭) 0.0L / 10min



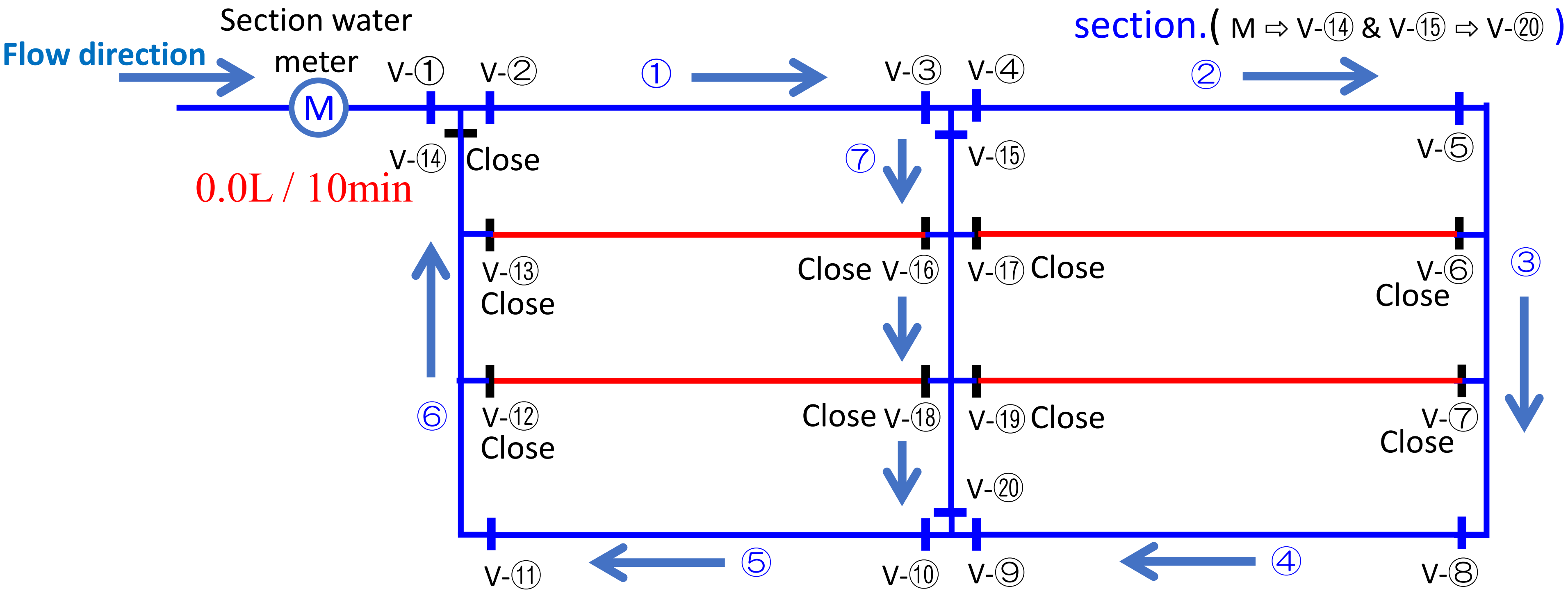
Night step test

Check for water leakage in each pipe line

Check for water leakage by checking the floe rate for each pipe line

※ Open the valves in order from the upstream side. (V-① ⇨ V-⑪ & V-⑮ ⇨ V-⑳)

※ Confirmation of minimum night flow rate in the water flow section.(M ⇨ V-⑭ & V-⑮ ⇨ V-⑳) 0.0L / 10min



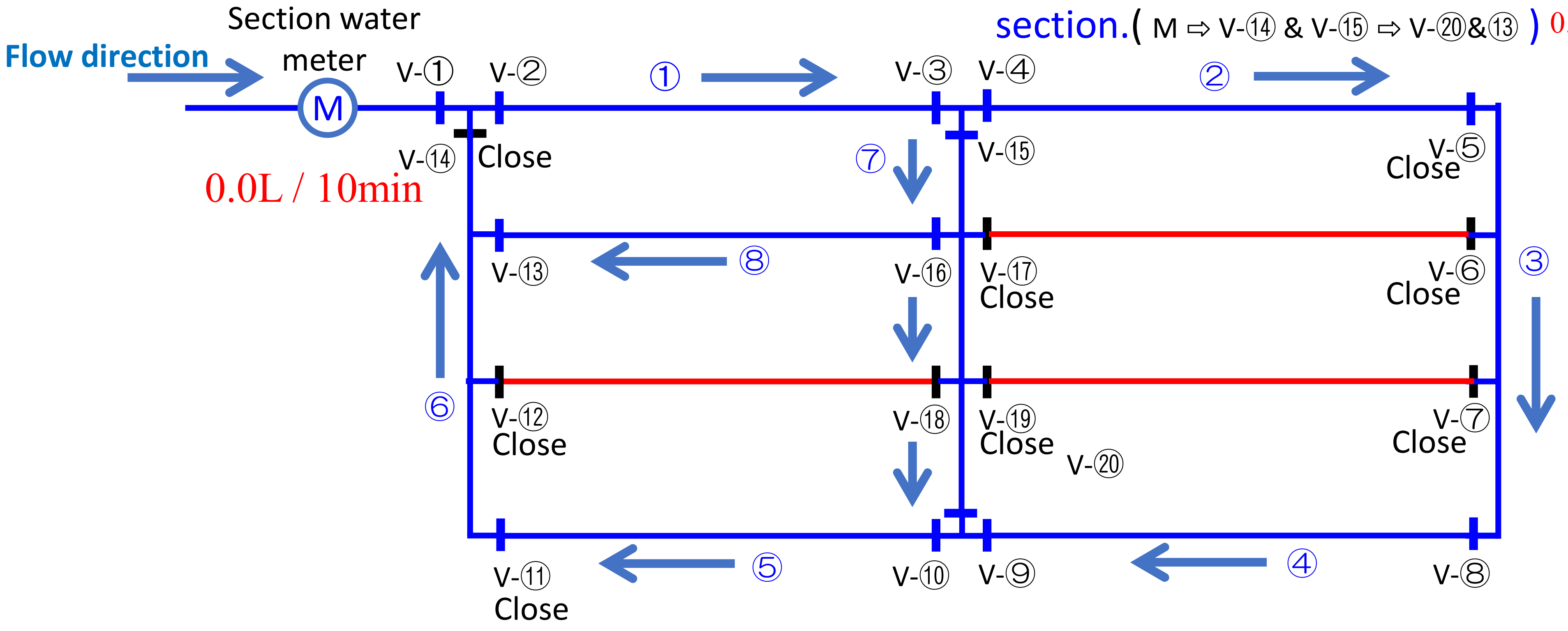
Night step test

Check for water leakage in each pipe line

Check for water leakage by checking the floe rate for each pipe line

※ Open the valves in order from the upstream side. (V-① ⇨ V-⑪ & V-⑮ ⇨ V-⑳&⑬)

※ Confirmation of minimum night flow rate in the water flow section.(M ⇨ V-⑭ & V-⑮ ⇨ V-⑳&⑬) 0.0L / 10min



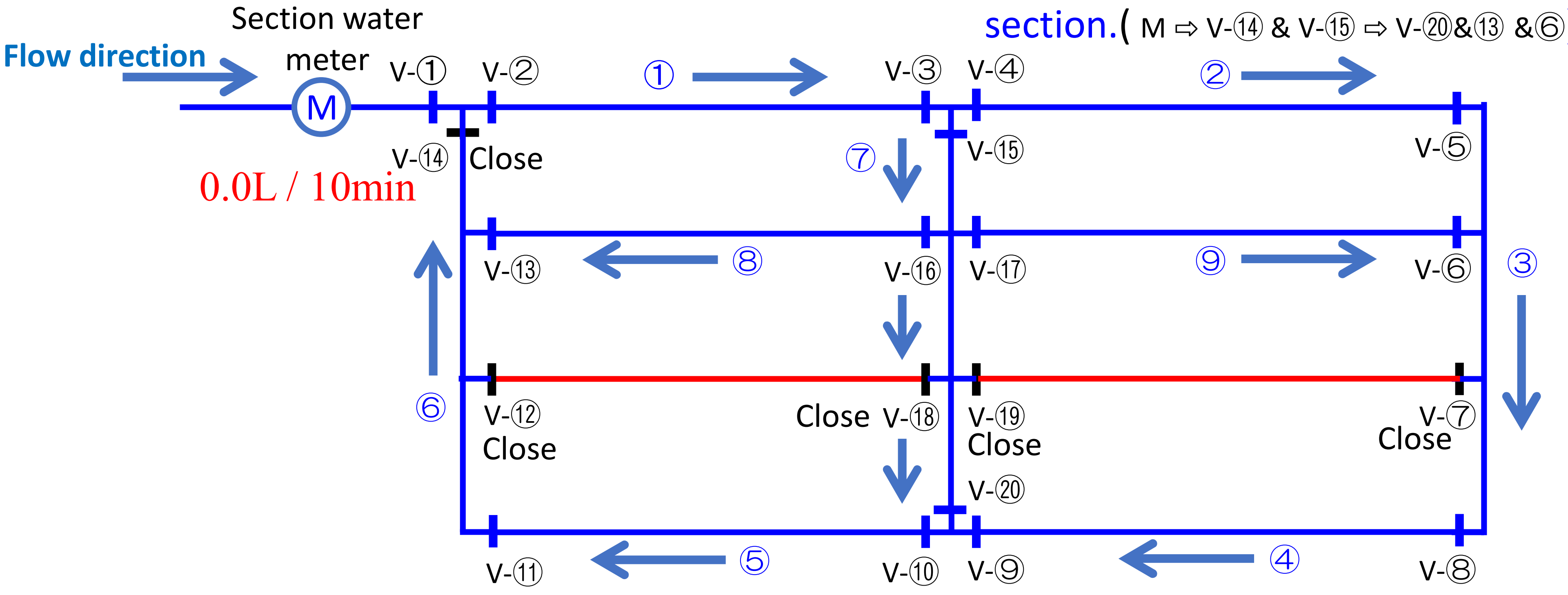
Night step test

Check for water leakage in each pipe line

Check for water leakage by checking the floe rate for each pipe line

※ Open the valves in order from the upstream side. (V-① ⇨ V-⑪ &V-⑮ ⇨ V-⑳&⑬&⑥)

※ Confirmation of minimum night flow rate in the water flow section.(M ⇨ V-⑭ & V-⑮ ⇨ V-⑳&⑬ &⑥) 0.0L / 10min



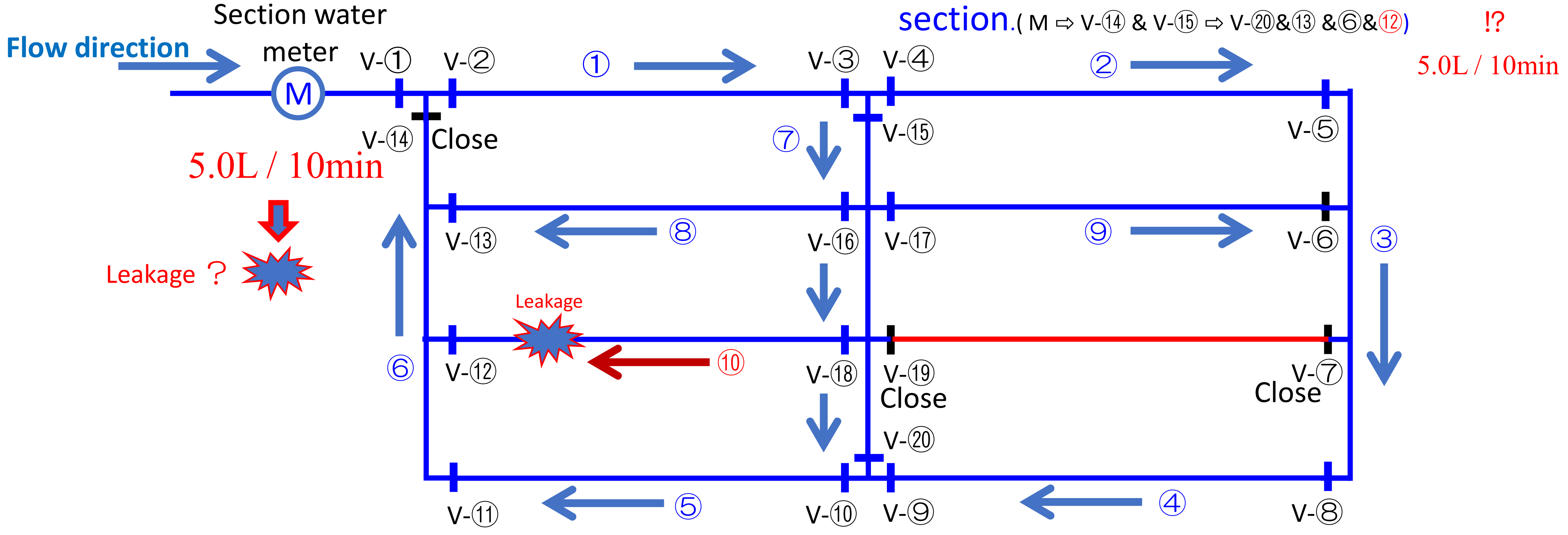
Night step test

Check for water leakage in each pipe line

Check for water leakage by checking the floe rate for each pipe line

※ Open the valves in order from the upstream side. (V-① ⇨ V-⑪ &V-⑮ ⇨ V-⑳&⑬&⑥&⑫)

※ Confirmation of minimum night flow rate in the water flow section.(M ⇨ V-⑭ & V-⑮ ⇨ V-⑳&⑬ &⑥&⑫) !?



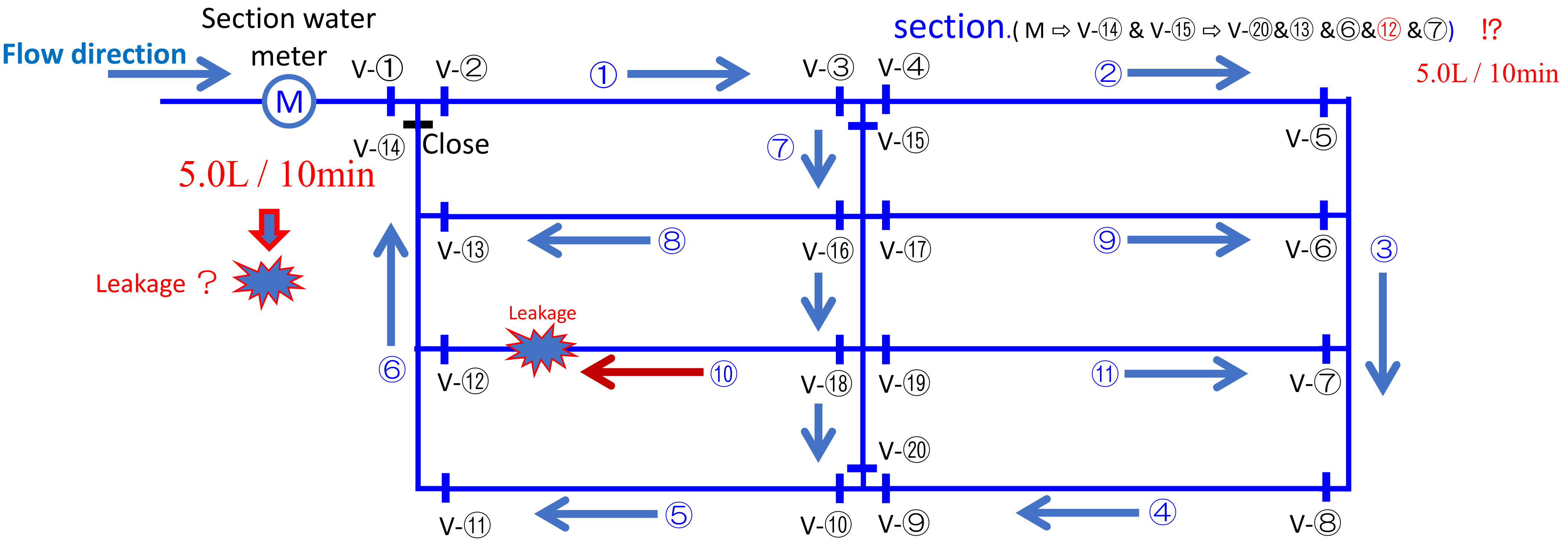
Night step test

Check for water leakage in each pipe line

Check for water leakage by checking the floe rate for each pipe line

※ Open the valves in order from the upstream side. (V-① ⇨ V-⑪ &V-⑮ ⇨ V-⑳&⑬&⑥&⑫&⑦)

※ Confirmation of minimum night flow rate in the water flow section.(M ⇨ V-⑭ & V-⑮ ⇨ V-⑳&⑬ &⑥&⑫ &⑦) !?



Work after step test

As a result of the step test, flooding was confirmed in the sections of valves 12 and 18.

Since the section where the water in the pipe is flowing out has been identified, the next step is to search for the leaked part using a leak detector.

The step test is basically carried out in the pipeline where DMA is formed, but if there is a connection with the pipeline in another area, water flow with other areas is temporarily performed shut off.

LS-8 : Leakage detection method

Method of detecting water leak location by water leak detector.

- Leak detection
- Leak correlator
- Leakage volume measurement
- Leakage record

Exploration procedure by leak detection

၁။ ခေါင်းစဉ်

Leak Detection ဆောင်ရွက်ခြင်း

၂။ ရည်ရွယ်ချက်နှင့် ကန့်သတ်ချက်

(၁) ရေယိုစိမ့်မှု လျှော့နည်းစေရေးအတွက် ပိုက်ပေါက်များရှာဖွေခြင်း၊ ရေယိုစိမ့်မှုကာကွယ်ရေးအတွက် ပြုပြင်ခြင်းများ လုပ်ဆောင်နိုင်စေရန် ရည်ရွယ်ပါသည်။

(၂) Training Center တွင် လေ့ကျင့်သင်ကြားပြီးနောက် မြို့နယ်အသီးသီးတွင် တည်ဆောက်ပြီး နှင့်သော ပိုက်လိုင်း မြေပုံအား အခြေခံပြီး [Leakage Survey Planning] များကို ရေးဆွဲရန်အတွက်ဖြစ်ပါသည်။

၃။ အတိုကောက်အသုံးများနှင့် အဓိပ္ပါယ်ဖွင့်ဆိုချက်များ

NRW	-	Non-Revenue Water
BPF	-	Frequency
NR	-	Noise Reduction
NF	-	Noise Filter

၄။ လုပ်ငန်းတာဝန်များနှင့် တာဝန်ယူမှုတာဝန်ခံမှု

စဉ်	ဆောင်ရွက်ရမည့် လုပ်ငန်းတာဝန်များ	ကြီးကြပ်ဆောင်ရွက်ရမည့် ပုဂ္ဂိုလ်	တာဝန်ယူမှု/တာဝန်ခံမှု
၁။	Noise Reduction Water Leak Detector (DNR-18) ဖြင့် ပိုက်ပေါက်ရှာဖွေခြင်း	NRW Management Section မှ ဝန်ထမ်းများ	AE / EE

၅။ လုပ်ငန်းစဉ်

(က) ပိုက်ပေါက်ရှာဖွေမည့် distribution ပိုက်လိုင်း၏ မှန်ကန်သော Plan view မြေပုံ သို့မဟုတ် ပိုက်လိုင်းတည်ဆောက်ပြီးစီးမှုမြေပုံ ကို ကြိုတင်စုဆောင်းထားရပါမည်။

(ခ) Survey မလုပ်ဆောင်မီတွင် Noise cut Leakage Detector စက် နှင့် ဆက်စပ်ပစ္စည်းများအား စစ်ဆေးမည်။

- DNR-18 စက် ×1 • Pickup sensor ×1 • Head Phone ×1
- C-cell battery ×4 & Confirm of battery capacity
- Shoulder belt ×1 • Vibration sensing rod ×1

(ဂ) NR-18 စက် အား ပါဝါဖွင့်ပြီး Survey ရက်စွဲနှင့် အချိန် Setting များအား အတည်ပြုစစ်ဆေးရပါမည်။ (ဃ)
NR-18 စက်၏ မျက်နှာပြင် ဖော်ပြချက်များ (screen display) အားစစ်ဆေးပြီး၊ BPF (start-up time 100 ~ 800Hz)၊ NF နှင့် NR (start-up time OFF) တို့၏ အသီးသီးသော သတ်မှတ် value များ ကို EDWS-NRW-

OP-W4-

A1တွင် ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း frequency (ရေယိုစိမ့်သည့် အသံအား နားထောင်ရအဆင်ပြေစေရန် output frequency band level ၏ setting) အား ထည့်သွင်းရပါမည်။

(င) Pickup sensor ကြိုး အရှည်ကို ချိန်ညှိပြီး၊ တိုက်ရိုက် connector ဖြင့် စက်တွင် ချိတ်ဆက်ရပါမည်။

(စ) စက်တွင် တပ်ဆင်ပြီးနောက် Hand switch အား ဖိနှိပ်ပြီး အသံအဝင် (အသံထွက်လွှတ်မှု နှင့် အသံအပြတ်အတောက်) ကို စစ်ဆေးရပါမည်။

(ဆ) ရေယိုစိမ့်သံဆိုသည်မှာ၊ ရေယိုစိမ့်ချိန်တွင် ရေစီးသောအသံ၊ ဓါတ်စီးသံ၊ ပိုက်နှင့်ပွတ်တိုက်သံ၊ ပိုက်လှုပ်ရှားသံ ဟူ၍ လေးမျိုးရှိပြီး ၊ ရောထွေးနေသော အသံများပါဝင်နေပြီး ၊ ၎င်းအသံအမျိုးအစားများ မတူညီခြင်းကြောင့် ကြိမ်နှုန်းဖြန့်ဝေမှုသည် constant value ကို ပြသခြင်းမရှိပါ။ ထို့အတွက်ကြောင့် ရေယိုစိမ့်မှုရှာဖွေခြင်းသည် ရေယိုစိမ့်မှုရှာဖွေသည့်စက်ဖြင့် မြေပြင်ပေါ်တွင် ဖမ်းယူခြင်းနှင့် လူပုဂ္ဂိုလ်၏ အကြားစွမ်းအင် နှင့် အတွေ့အကြုံတို့ ပေါင်းစပ်ဆုံးဖြတ်ပြီး လုပ်ဆောင်ရသည့်အတွက်ကြောင့် ပတ်ဝန်းကျင်ဆူညံသံ တတ်နိုင်သ၍ အနည်းဆုံးဖြစ်သော အချိန် (ညအချိန်) အားရွေးချယ် ဆောင်ရွက်ရမည်ဖြစ်ပါသည်။

(ဈ) အသင့်ပြင်ဆင်ပြီးပါက မြှုပ်ထားသော ပိုက်လိုင်းကြောင်းပေါ်တွင် လမ်းကြောင်းအတိုင်း Pickup sensor ကို Small width ဖြင့် လုပ်ဆောင်စေလျက် ရေယိုစိမ့်သံအား ရှာဖွေရပါမည်။ ထိုအချိန်တွင် Pickup sensor ကို သေချာစွာ မြေမျက်နှာပြင်တွင် အထိုင်ချပြီးနောက် အသံနားထောင်ရန် switch ကိုနှိပ်ရပါမည်။

(ဈ) ပတ်ဝန်းကျင်တွင် တယ်လီဖုန်းတိုင်များ ထရန်စဖော်မာအသံများ သို့မဟုတ် မော်တော်ယာဉ်များ ဖြတ်သန်းသွားလာခြင်းကဲ့သို့သော ဆူညံသံ များစွာရှိသည့်အခါတွင် BPF + NF + NR များအား ပေါင်းစပ်ချိန်ညှိခြင်းဖြင့် ရေဆုံးရှုံးမှုအပူချိန်ကို ဖမ်းယူခြင်း တိကျမှုအားကို တိုးတက်ကောင်းမွန်စေနိုင်မည်ဖြစ်ပါသည်။ ျ

(ည) အသံဖမ်း (စမ်းသပ်) ချိန်တွင် အသံပမာဏအား Sensor (+) သို့မဟုတ် (-) ဖြင့် အသံချိန်ညှိ ရမည်ဖြစ်ပါသည်။

(၄) ပိုက်လိုင်းတလျှောက်လိုက်လံစမ်းသပ်ပြီးချိန်တွင် မမ်းမိသော ပိုက်ပေါက်သံအကျယ်ဆုံးနေရာနှင့် အနီးတဝိုက်တွင် ပိုက်ပေါက်ရှိ သည်ဟု ယူဆနိုင်ပါသည်။

၆။ ဆက်စပ် စာရွက်စာတမ်းများ

မရှိပါ။

၇။ ဆက်စပ် ပုံစံများ

မရှိပါ။

၈။ ကျမ်းကိုးစာရင်း

မရှိပါ။

၉။ နောက်ဆက်တွဲ

(၁) EDWS-NRW-OP-W4-A1 Manual of Noise Reduction Water Leak Detector (DNR-18)

Why Leakage Prevention Work is Needed

Leakage will be a cause of….

- Loss of limited water resource
- Secondary disasters such as caving roads
- Disturbs stable water supply
  (Decreased feed-water pressure/defective water flow)
- **Water pollution in pipelines**
- Dispose of costed tap water (Non-Revenue Water)

Etc.

Causes of Leakage

Internal Factors
1. Caused by Pipe Materials ✓ Corrosion ✓ Aged deterioration 2. Caused by piping design / construction work ✓ Design mistake ✓ Inappropriate pipe joining ✓ Inappropriate back-filling ✓ Galvanic corrosion 3. Caused by factors inside the pipes ✓ Water pressure (water hummer) ✓ Water quality (Internal corrosion) ✓ Change of water temperature

Causes of Leakage

External Factors

1. Caused by buried environment
   - ✓ Traffic load
   - ✓ Corrosive soils
   - ✓ Ground subsidence
   - ✓ Soil corrosion by waste fluid

2. Caused by another construction work / disaster
   - ✓ Damaged by another construction
   - ✓ Change of buried environment
   - ✓ (contact with a structural object, void in soil)
   - ✓ Earthquake

Where does leakage occur ??

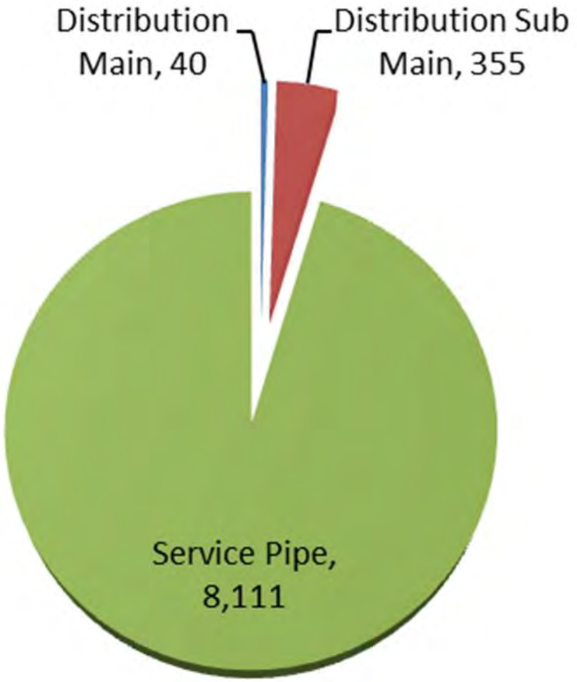
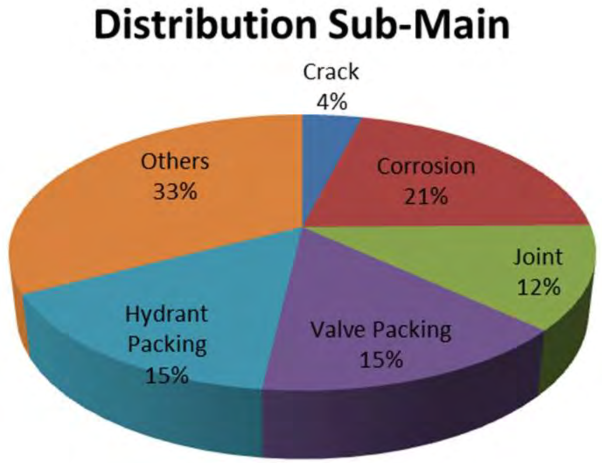
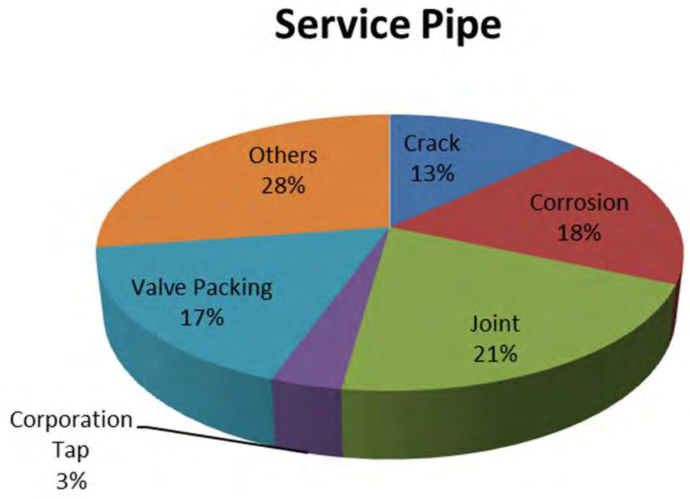


Fig. Number of Leakage (Tokyo, 2014)





How to Manage Leakage Prevention Work

- **Leakage Prevention**
  - Planned replacement of water pipes and improvement of materials for pipes
    - Old pipe replacement
    - Combine service pipes
    - Etc.
  - Leakage detection & repair work
    - Planned work
    - Mobile work
  - Securing staff's technique of leakage prevention work
    - Periodically training
    - OJT
    - Etc.

Planned Work(1)

Subsurface Leakage

Patrol work

Mainly targeted at subsurface leakage!

Acoustic bar

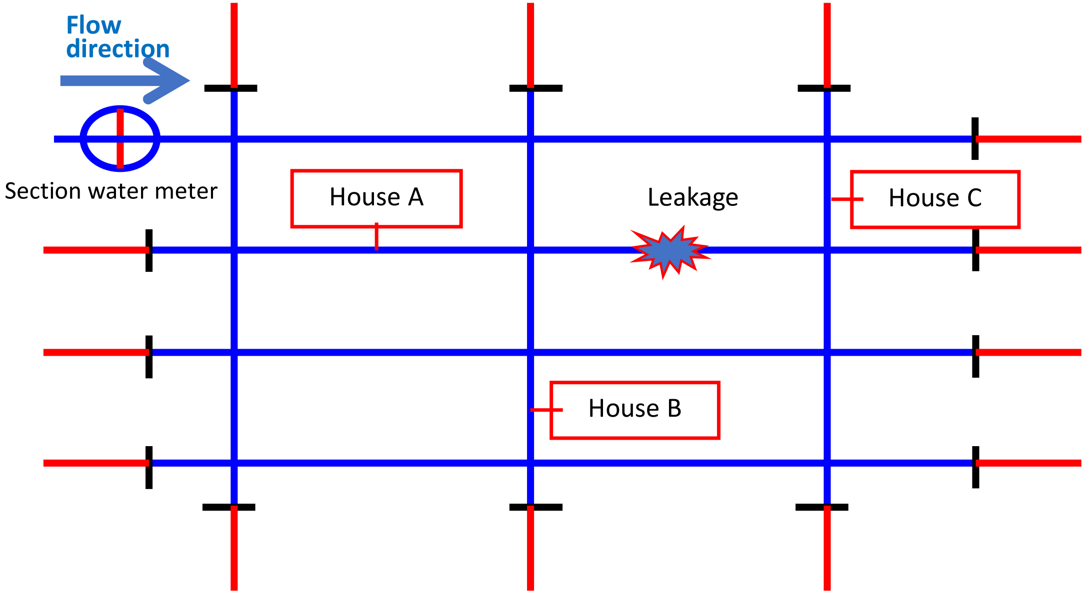
Electronic leakage detector

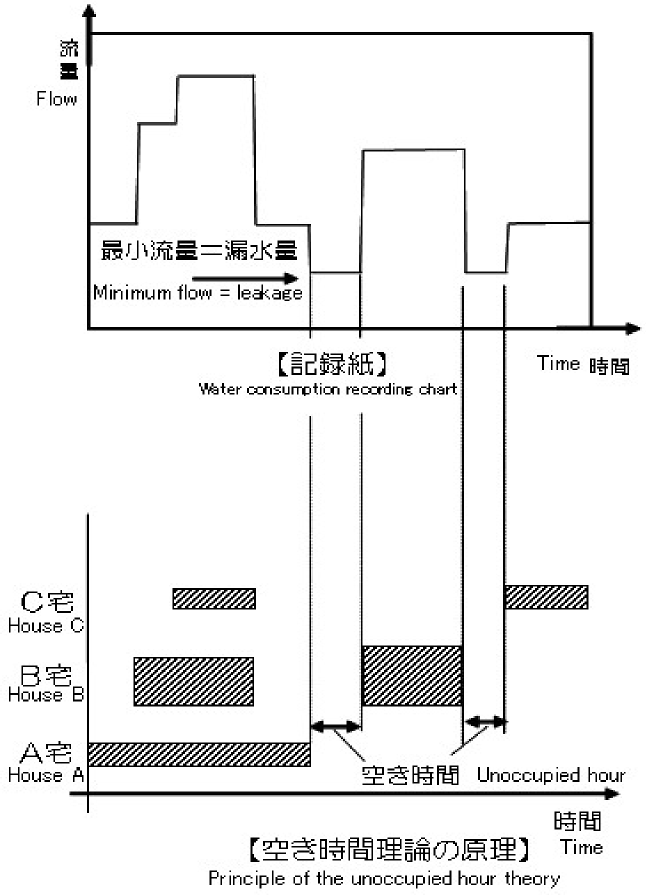
Planned Work(2)

Subsurface Leakage

Leakage volume measurement work

Work to **measure leakage volume** within a certain section by turning off the outer gate valve and making the section water meter the only entrance of water.



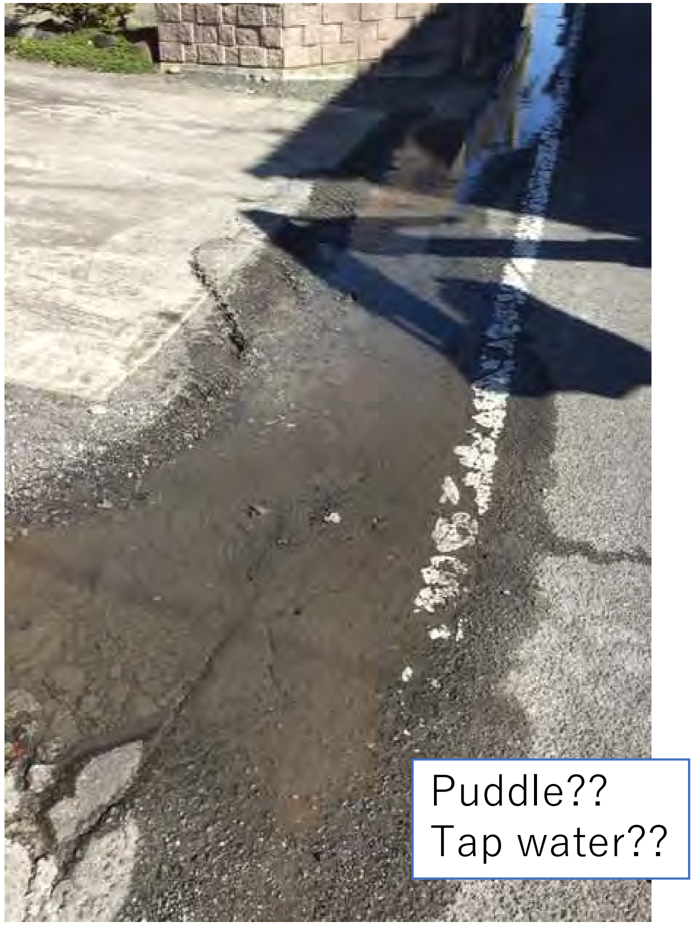


How to find leakage

I. Visual detection
II. Sound detection
III. Flow measurement

It may be leakage, if you find…

- The road is wet.
- Clear water in drainage.
- Cave-in in the road with clear water.



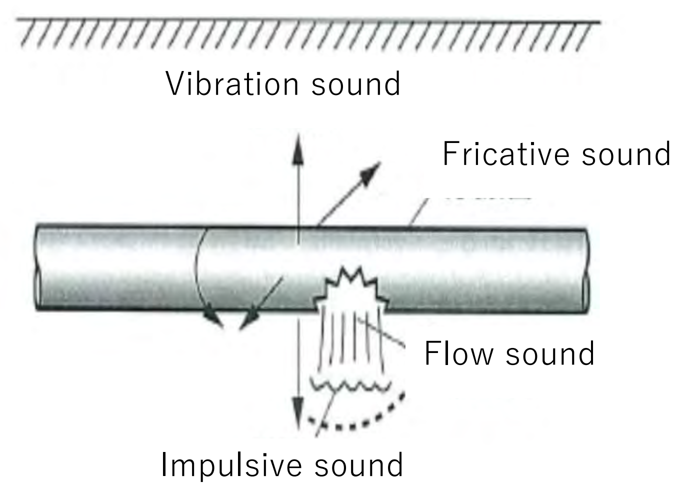
In Yangon City

Leak sound

Leak sound is composed by four factors.

1. Vibration sound
2. Fricative sound
3. Flow sound
4. Impulsive sound

Mechanism of Leak sound



Sound is changed by soil condition, pipe material, pressure, depth etc..

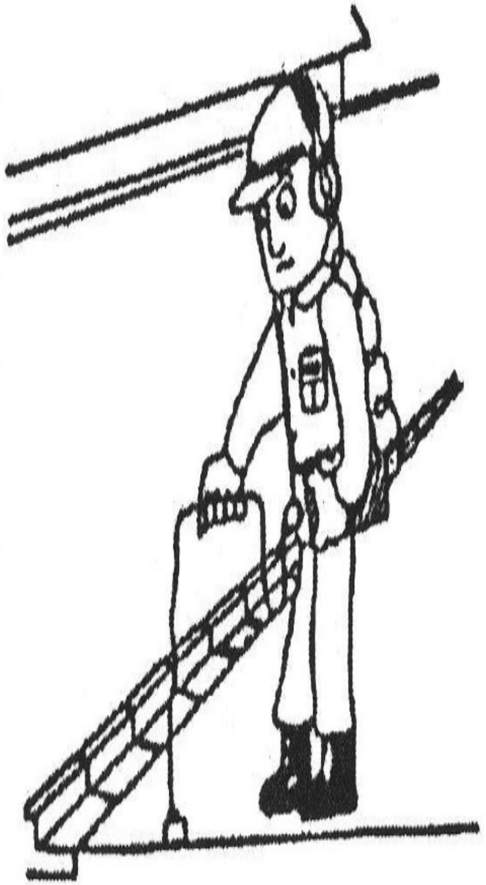
[There is not "Completely the Same sound"]

Equipment

Ground Microphone	Acoustic Bar
It can detect exact leak point by estimating that there is a leak beneath the point with the strongest noise. (It needs Skills, Mainly used at Nighttime)	This method can only confirm the existence or nonexistence of leakage near the acoustic bar.

How to use leak detector

1. Hang the amplifier on your shoulder or neck and hold it by hand from above to prevent it from moving.
2. Wear headphones on both ears.
3. Hold the remote control switch in your hand.
4. Place the pickup at the tip of your foot.



The power is turned on by pressing the button on the remote control switch.
Turn on the power a few seconds after placing the pickup to avoid the impact noise when placing the pickup.

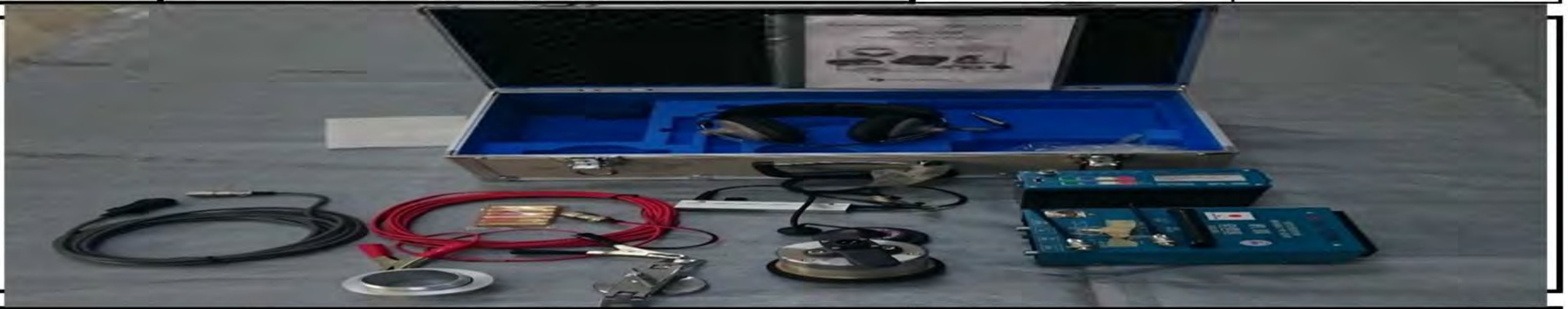
Sound detection machine ➪ Leak Detector

Sound detection machine ➪ leak Detector

Equipiment management sheet

Equipment mnagement No,	S－2		Update date	10 / FEB / 2020
			Updater	
Equipiment name	FUJI TECOM　FSB-8D		Storage quantity	1 set

Photo



	Specification		Remark
	Item	Equipment specification	
1	Power　supply used	C－size alkaline battery ×4	LR14 ×4,　 DC 6V
2	Format	Piezo type	Pickup
3	External interface	USB	
4	Operating temperature range	－20℃ ～ ＋55℃	
5	Continuous operation time	24　hours	
6	Body diameter	W 163mm × D 76.5mm × H 145mm	Body
7	Weight	780 g 580g	Body Pickup

	Accessory			
	Body	Pickup sensor	Pickup sensor for valve	Headphone
8	×　1	× 1	× 1	×　1
	USB connection cable	Stick for feels vibration	Strage case	
	× 1	× 1	× 1	

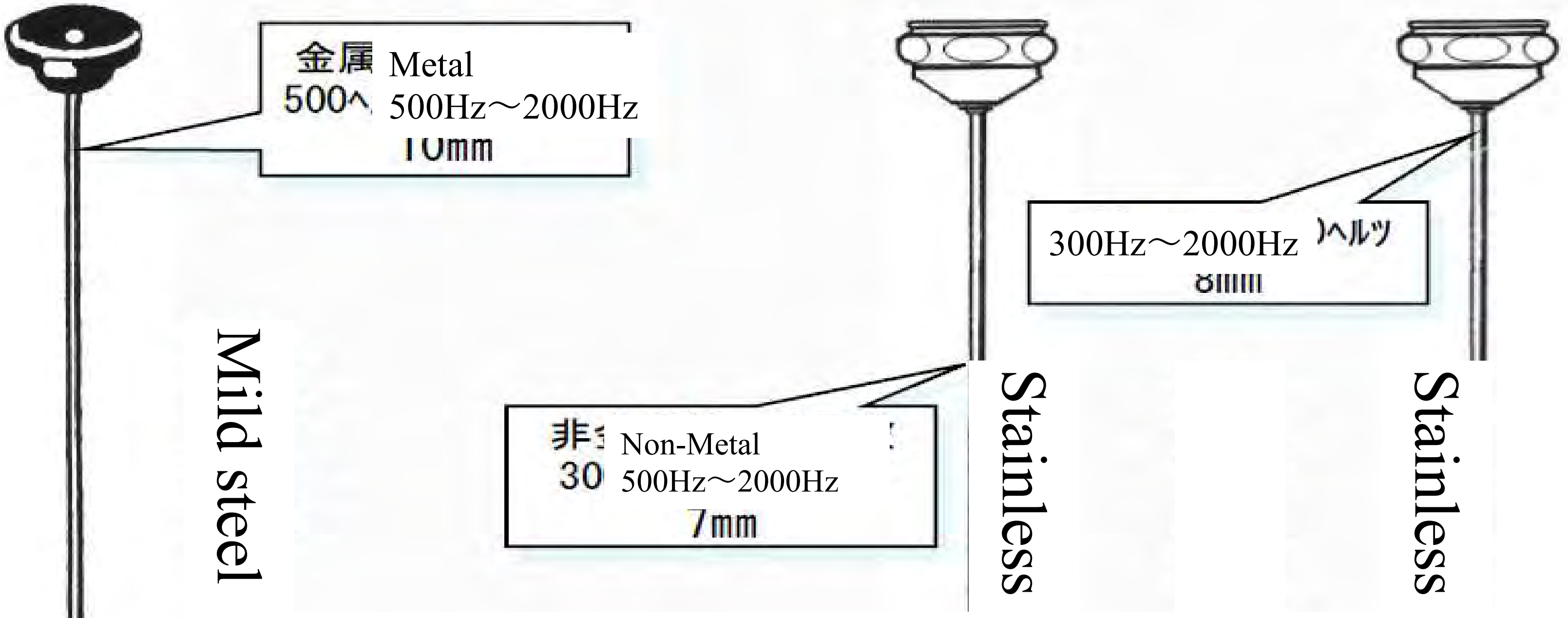
Equipiment name	Leak Detector HG－10 A Ⅱ	Storage quantity	1 set

Photo

	Specification		Remark
	Item	Equipment specification	
1	Power supply used	AA alkaline battery ×6	DC 9V
2	Amplification degree	59db	Preamplifier
3	Frequency characteristic	100 Hz ～1200Hz	Preamplifier
4	Filter setting band	Low range:100Hz～, 200Hz～, 400H High range:600Hz～, 800Hz～,1200H	
5	Sensitivity	0.7 V / g	Pickup sensor
6	Body diameter	W 175mm × D 70mm × H 105mm	Body
7	Weight	800 g	Body

	Accessory			
	Preamplifire	Pickup sensor	Headphone	
8	× 1	× 1	× 1	

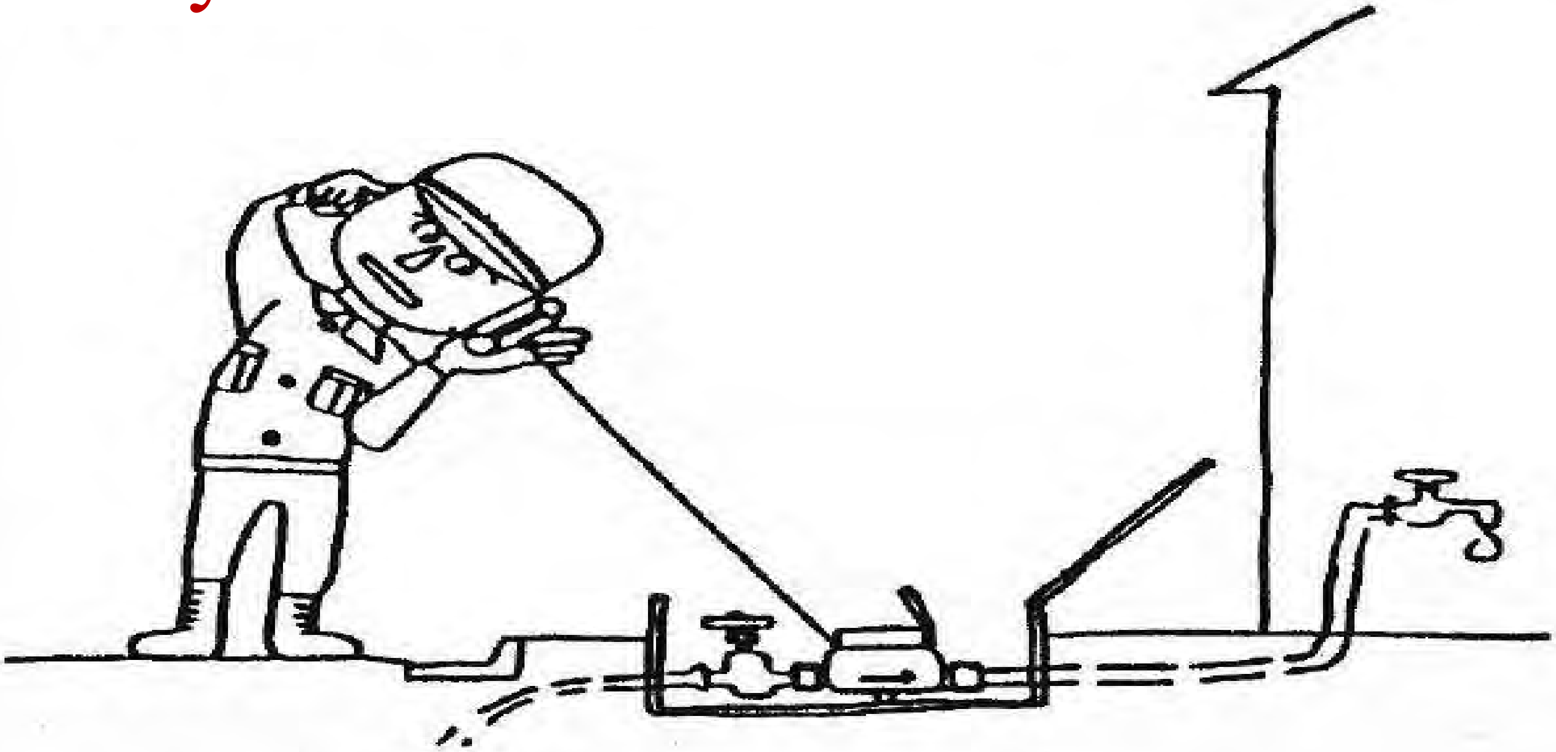
Acoustic Bar



A tool that places the tip of a rod near the buried pipeline to capture the leaked sound propagating through the back pipeline.

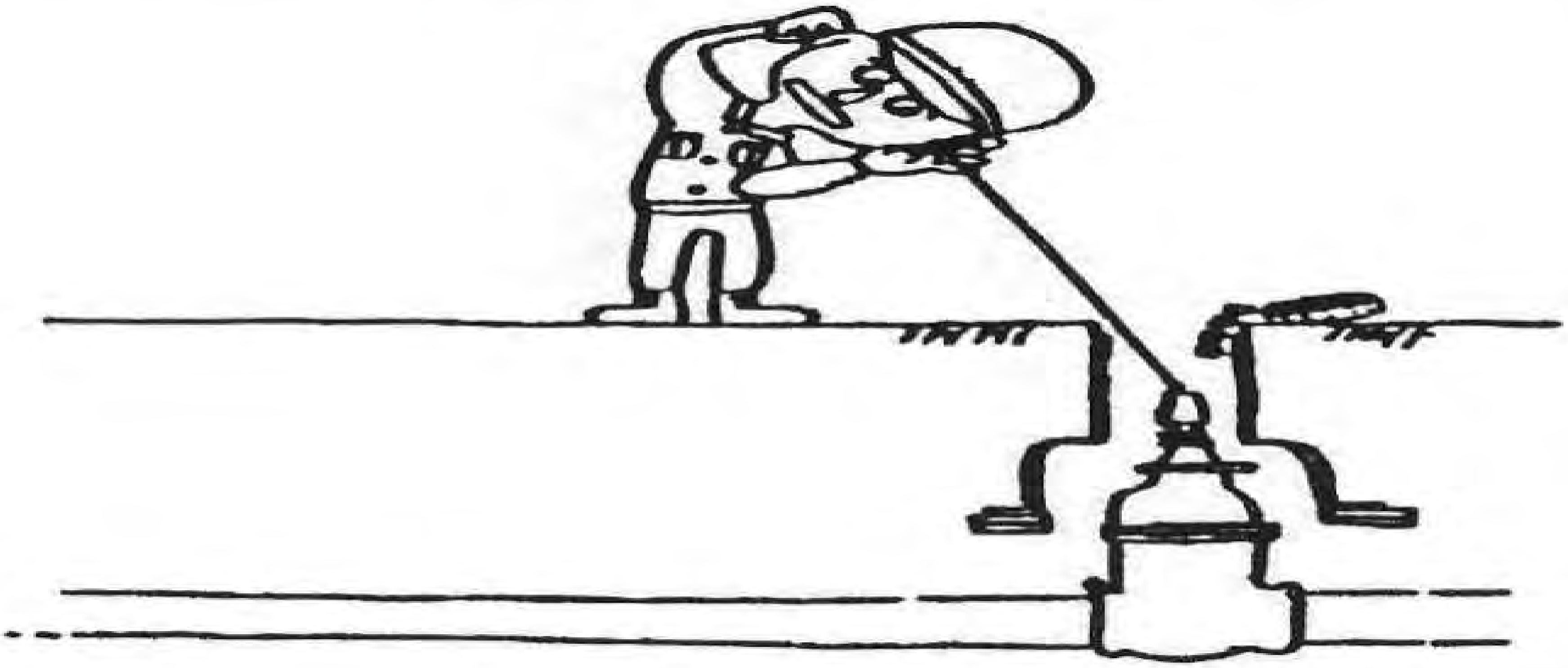
How to use acoustic bar

Hearing survey with a water meter



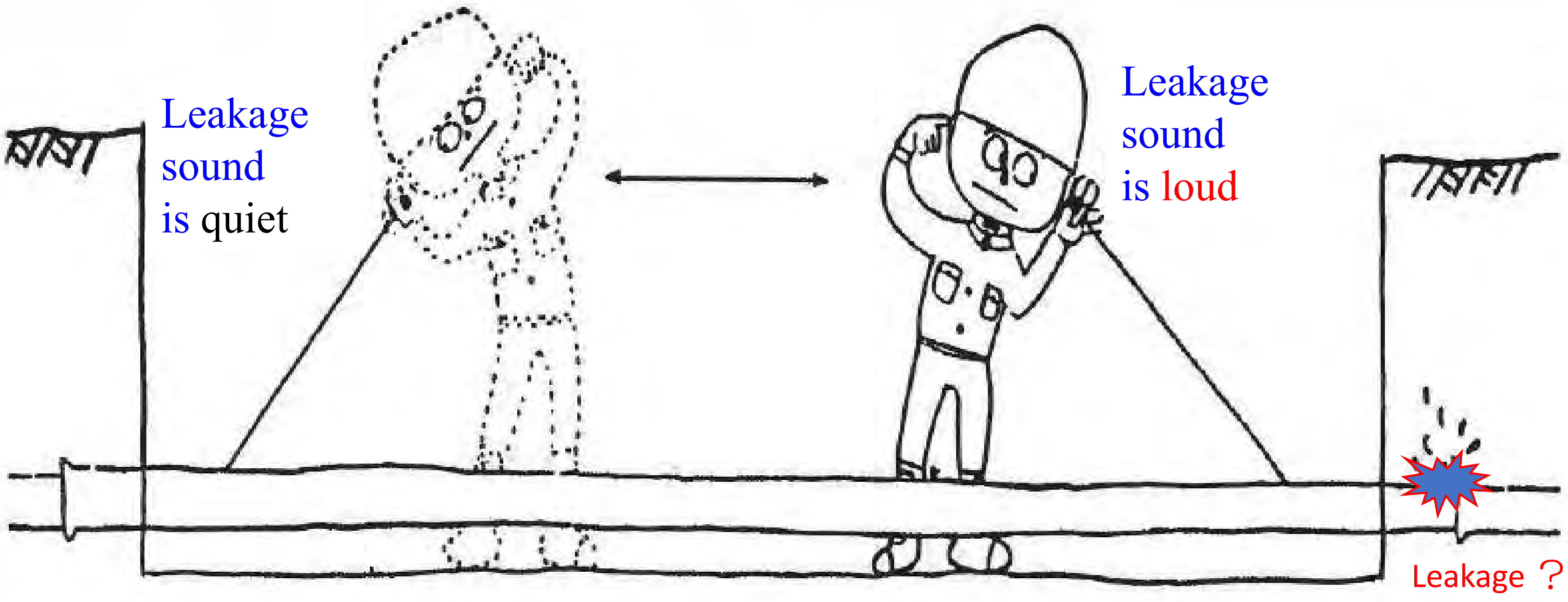
How to use acoustic bar

Hearing survey with a valve



How to use acoustic bar

Hearing survey with the pipeline



Exploration procedure by leak correlator

၁။ ခေါင်းစဉ်

Leak Correlator ဖြင့် ပိုက်ပေါက်ရှာဖွေခြင်း

၂။ ရည်ရွယ်ချက်နှင့် ကန့်သတ်ချက်

(၁) ရေလေလွင့်ဆုံးရှုံးမှု လျှော့နည်းစေရေးအတွက် ပိုက်ပေါက်များရှာဖွေခြင်း၊ ပြုပြင်ခြင်းများလုပ်ဆောင်နိုင်စေရန် ရည်ရွယ်ပါသည်။

(၂) NRW Management Section နှင့် Training Center အတွက်သာဖြစ်ပါသည်။

(၃) ပိုက်ပေါက်တည်နေရာကို ရှာဖွေဖော်ထုတ်ရန် လုပ်ငန်းဖြစ်ပြီး ၊ NRW နှုန်းထားကို တွက်ချက်ရန်မဟုတ်ပါ။

(၄) Minimum Night Flow တို့ Night Step Test စသည်တို့ ဖြင့် ပိုက်ပေါက်ရှိခြင်းအား စစ်ဆေးနိုင်သည့် အခါမျိုးတွင် အသုံးပြုပါသည်။

၃။ အတိုကောက်အသုံးများနှင့် အဓိပ္ပါယ်ဖွင့်ဆိုချက်များ

NRW - Non-Revenue Water

၄။ လုပ်ငန်းတာဝန်များနှင့် တာဝန်ယူမှုတာဝန်ခံမှု

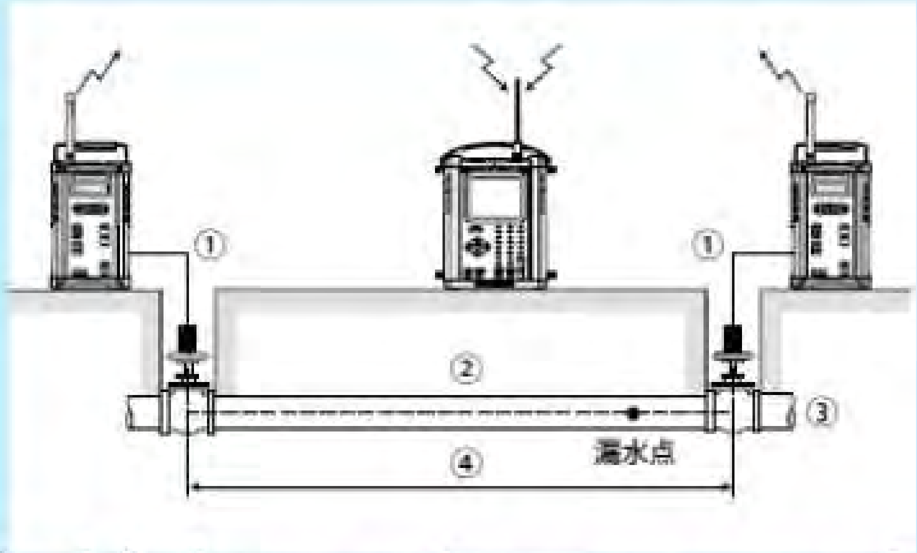
စဉ်	ဆောင်ရွက်ရမည့် လုပ်ငန်းတာဝန်များ	ကြီးကြပ်ဆောင်ရွက်ရမည့် ပုဂ္ဂိုလ်	တာဝန်ယူမှု/တာဝန်ခံမှု
၁။	Leak Correlator ဖြင့် ပိုက်ပေါက် ရှာဖွေဖော်ထုတ်ခြင်း	NRW Management Section မှ ဝန်ထမ်းများ (ဒါနဲ့ အိုကေတယ်ပေါ့? နောက်ပိုင်းမှာလည်း အားလုံးကိုယ့် NRW Section ကပဲလုပ်မှာလား?)	AE / EE

၅။ လုပ်ငန်းစဉ်

(က) ပိုက်ပေါက်ရှာဖွေမည့် နေရာ (Area) ရှိ ပိုက်လိုင်း၏ အသေးစိတ်မြေပုံကို ကြိုတင်စုဆောင်းထားရပါမည်။

(ခ) ပိုက်ပေါက်ရှာဖွေမည့်ပိုက်လိုင်း၏ အဝင်အထွက်Valve အစွန်းနှစ်ခုတွင် Sensor အပြာနှင့် အနီတို့ကို တပ်ဆင်ရပါမည်။

※ အာရုံခံကိရိယာ သည်သာ IP68 ၊ ရေနစ်မြုပ်နေလျှင်ပင် အသုံးပြုနိုင်သည်။ သို့သော် ပင်မစက်၏ ကိုယ်ထည်မှာ ရေစိုခံနိုင်စွမ်းမရှိပါ။



(ဂ) Sensor နှစ်ခုကြားရှိ ရေပိုက်အမျိုးအစား ၊ အရွယ်အစား ၊ အကွာအဝေးအား စစ်ဆေးရပါမည်။

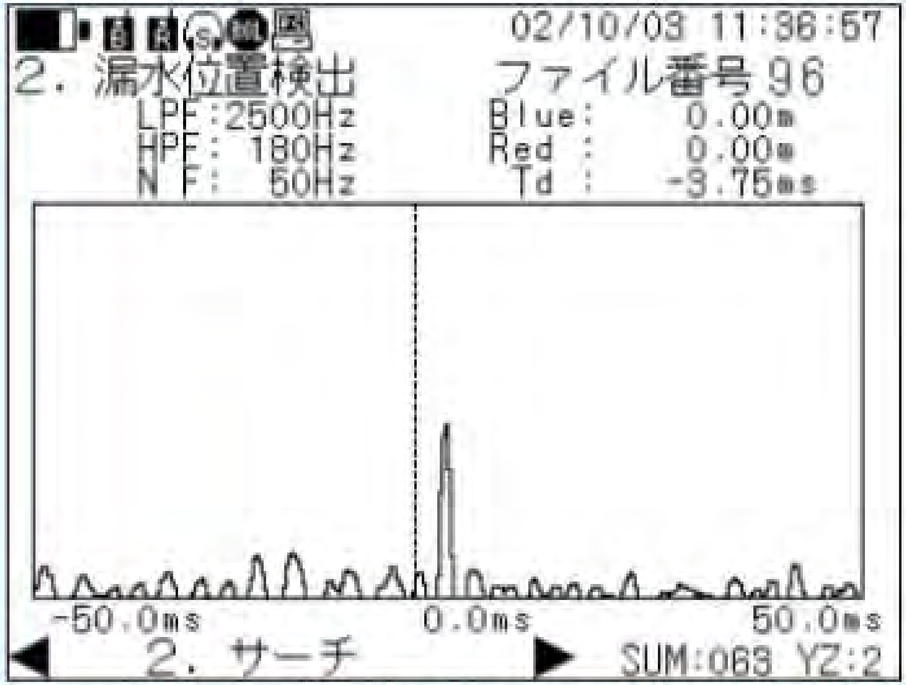
(ဥပမာ ။ ။ Total=100m: PVC 50mm=20m, PVC 75mm= 50m, PE 75mm=30m)

(ဃ) Leak Correlator ၏ ပင်မစက်တွင် ပိုက်အမျိုးအစား၊ ပိုက်အရွယ်အစားနှင့် ပိုက်ပေအရှည်စသည့် အချက်အလက်တို့ကို Pipe Data Setup Category တွင် ထည့်သွင်းပေးရမည်။

(င) ပင်မစက်အတွင်း အချက်အလက်ထည့်သွင်းပုံအဆင့်ဆင့်အား EDWS-NRW-OP-W3-A1 တွင် ဖော်ပြထားသည့် အတိုင်း ဆောင်ရွက်ရပါမည်။

(စ) Main Menu မှ Leak Correlator ကို ရွေးချယ်ရပါမည်။

(ဆ) စတင်တိုင်းတာချိန်တွင် Sensorနှစ်ခုမှ ပိုက်ပေါက်အကွာအဝေးအား ပင်မစက်တွင် Graphဖြင့် ဖော်ပြပေးမည်ဖြစ်ပါသည်။



(ဇ) တိုင်းတာစဉ် အခက်အခဲတစ်စုံတစ်ရာဖြစ်ပေါ်လျှင် EDWS-NRW-OP-W3-A1 တွင် ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း ဆောင်ရွက် ရမည်ဖြစ်သည်။

(ဈ) တိုင်းတာမှုရလဒ် မှန်ကန်စေရန် တိတ်ဆိတ်သော အချိန်(သို့) ညအချိန်တွင်သာ ဆောင်ရွက်ရမည်ဖြစ်ပါသည်။

(ည) တိုင်းတာမှုရလဒ် ပေါ်အခြေခံပြီး ပိုက်ပေါက်ရှာဖွေဖော်ထုတ်သည့်စက်အား အသုံးပြုပြီး ပိုက်ပေါက်ရှာဖွေဖော်ထုတ် ခြင်းကို လုပ်ဆောင်ရပါမည်။ (SOP-15)

(ဋ) တိုင်းတာမှုရလဒ်မှာ ထိုအခါမျိုးတွင် Leakage repair record တွင် ရေးမှတ်ပြီး ၊ NRW Management Section ဆီ သို့ သတင်းပို့ရပါမည်။ (○○ ကိုဆွေးနွေးပြီး ဆုံးဖြတ်ပေးပါ။)

( ) လုပ်ငန်းပြီးဆုံးပါက ၊ စက်ကိရိယာ ပျောက်ဆုံးခြင်းမရှိစေရန် သတ်မှတ်ထားသောနေရာသို့ပြန်ပို့ရပါမည်။

၆။ ဆက်စပ် စာရွက်စာတမ်းများ

(Manual of Leak Correlator) က မှာလည်း ရတယ်။

၇။ ဆက်စပ် ပုံစံများ

Leakage repair record

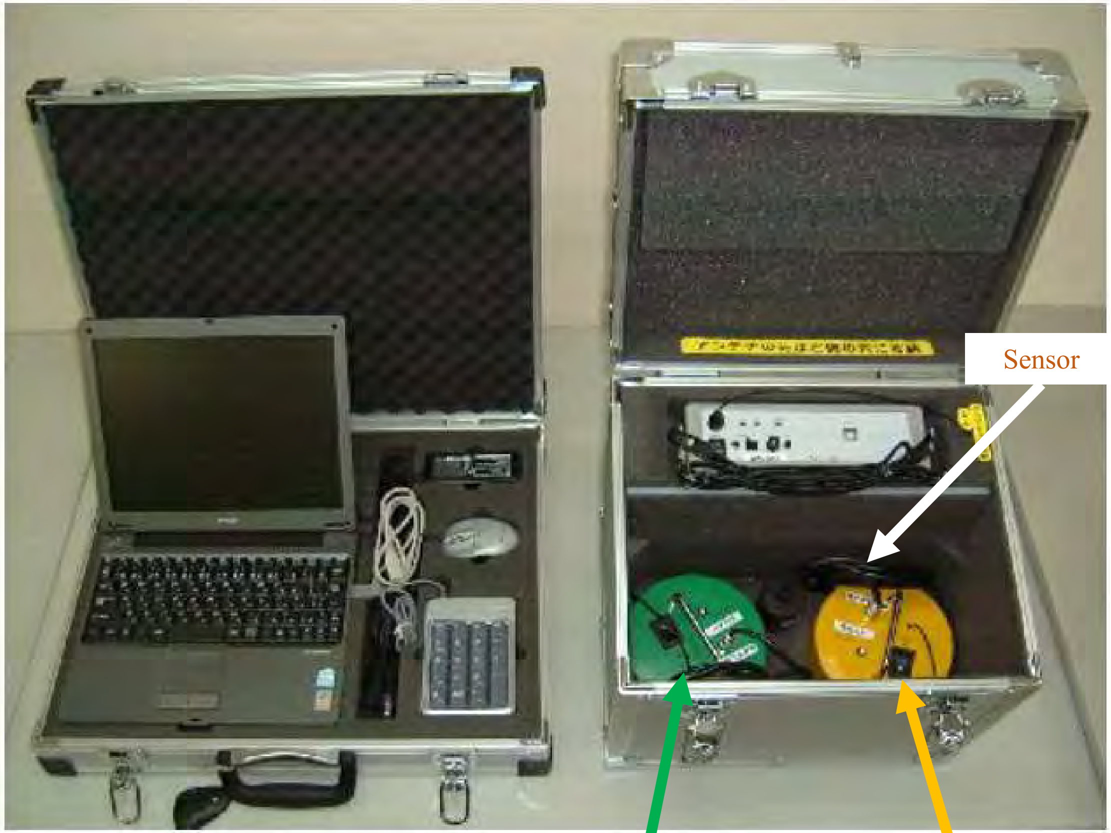
၈။ ကျမ်းကိုးစာရင်း

မရှိပါ။

၉။ နောက်ဆက်တွဲ

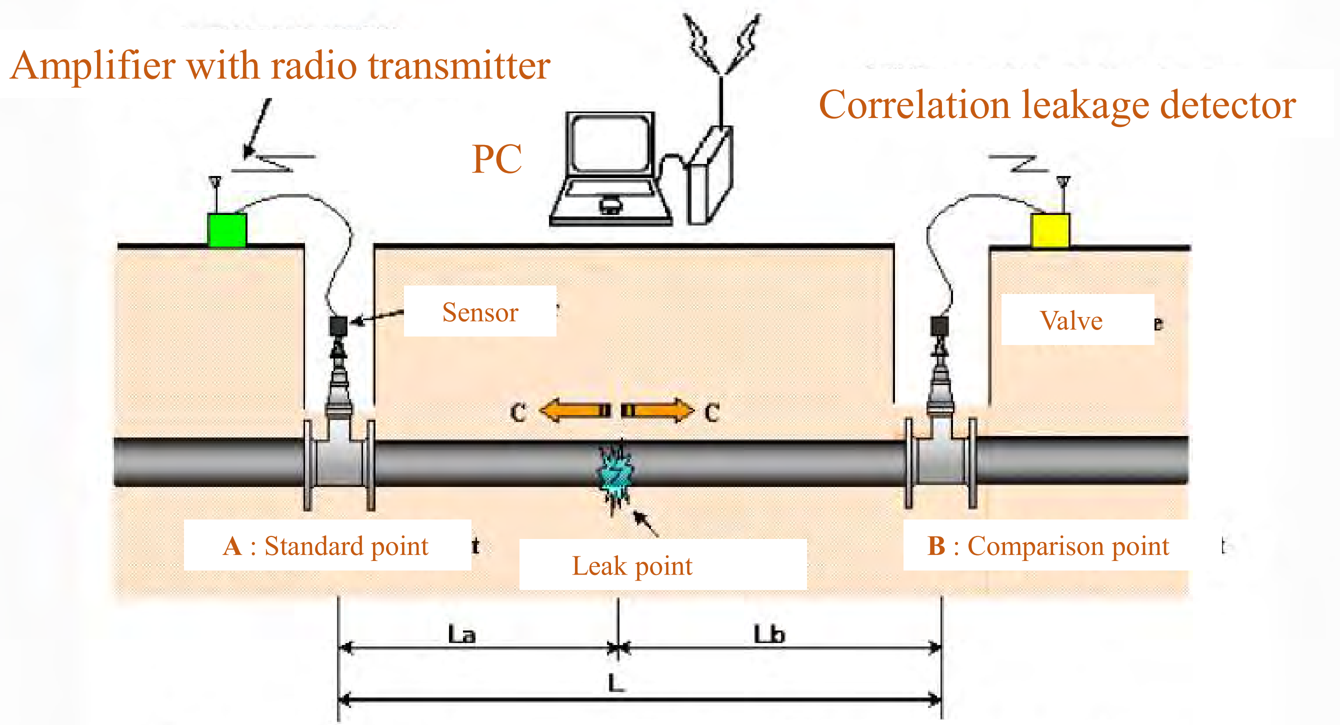
Leakage repair record

Correlation leak detector Configuration



P C　Amplifier with radio transmitter　Correlation leakage detector

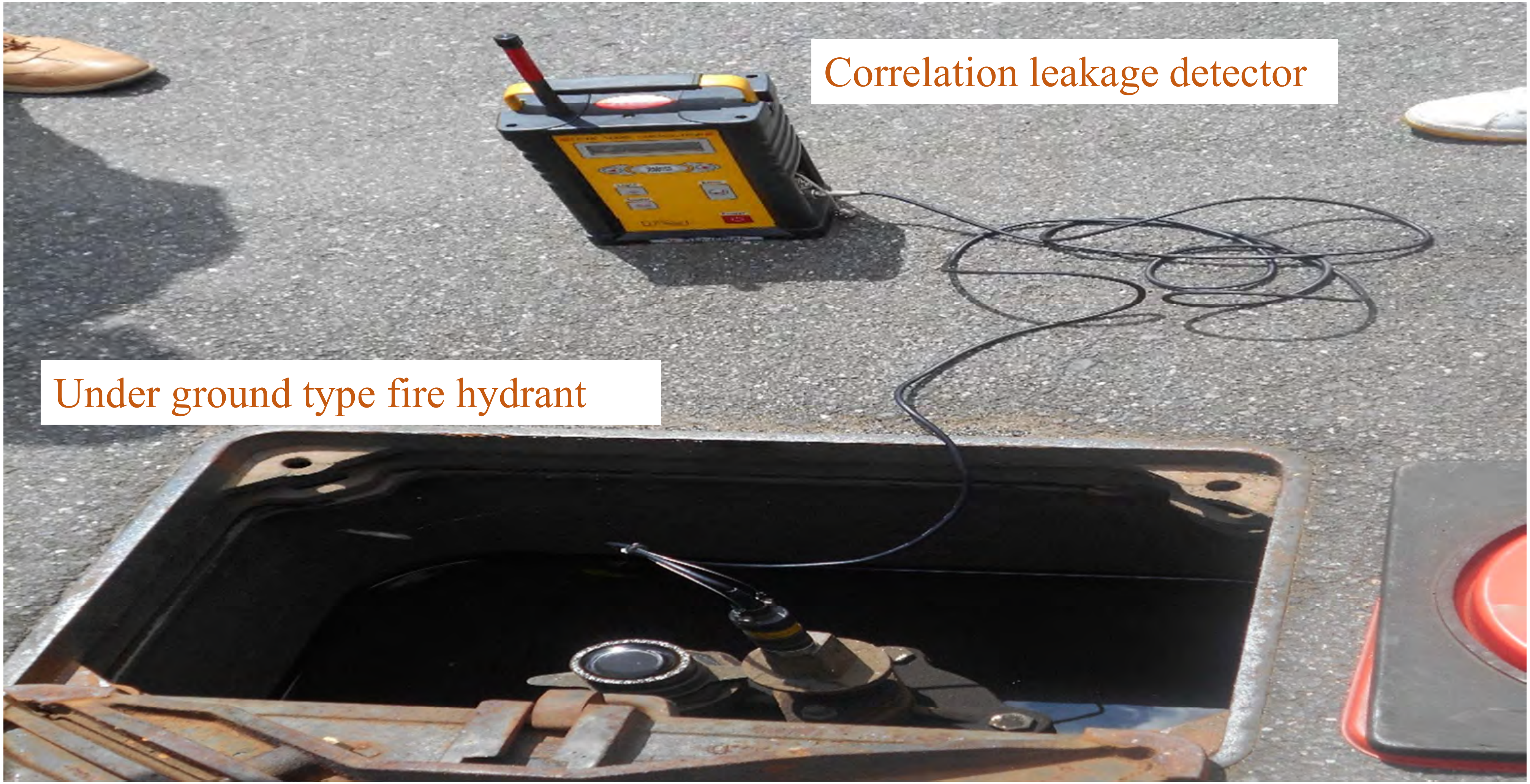
Investigation method using a correlated leak Detector



$$La = (L - Tm * C) / 2$$

Tm : Leakage noise propagation time
C : Noise velocity on the pipe
L : Distance between A and B

Example of installing a correlation detector

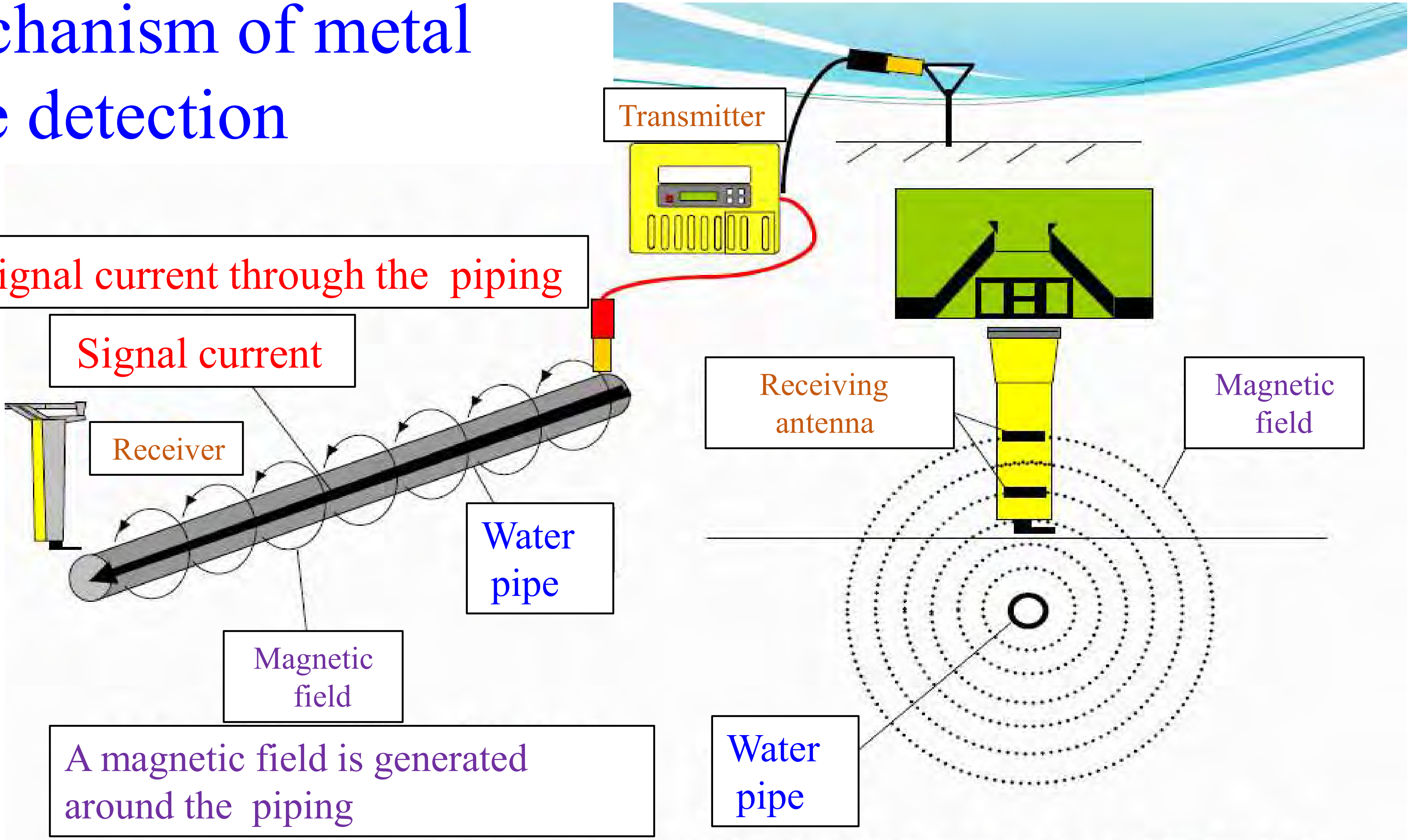


Metal pipe detector

①PL－1000

Mechanism of metal pipe detection

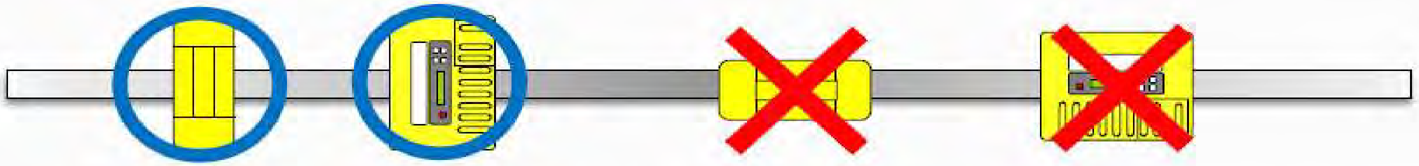
Pass the signal current through the piping



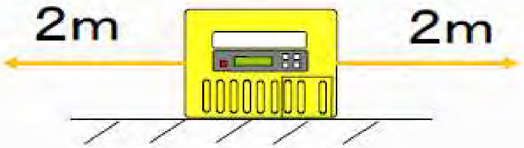
A magnetic field is generated around the piping

The receiving antenna receives the strongest signal directly above the pipe

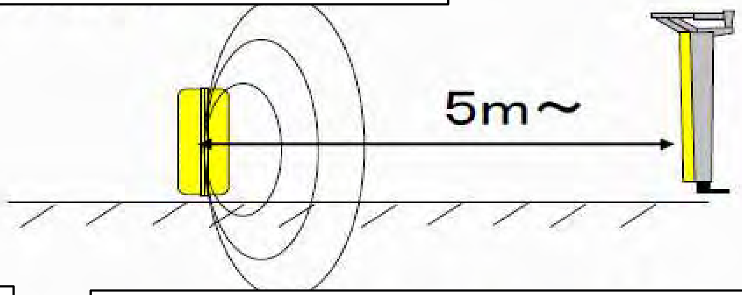
Transmitter installation (In the case of induction method)



Place the transmitter on the ground at right angles to the pipeline discharge.

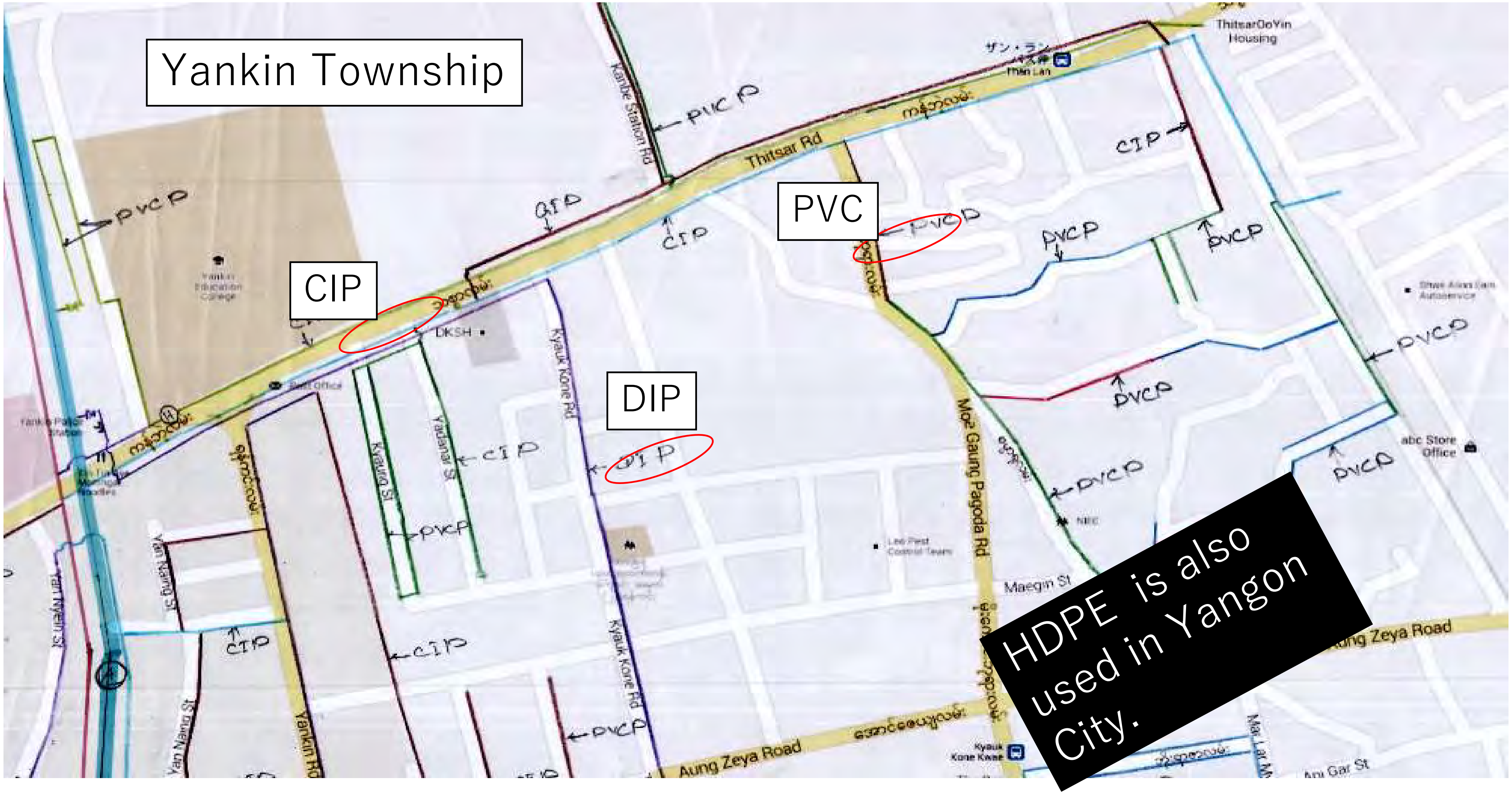


Current can be passed through the pipe line within a range of 2 meters to the left and right around the transmitter.



Transmitter and receiver should be detected at least 5 meters apart.

Pipe Material in Yangon City



Leakage volume measurement procedure

၁။ Leakage Volume တိုင်းတာခြင်း

Distribution Pipe or Service Pipe မှ ရေယိုစိမ့်မှုပမာဏအား တိုင်းတာခြင်း

၂။ ရည်ရွယ်ချက်နှင့် ကန့်သတ်ချက်

(၁) Physical Loss လျှော့ချခြင်းနှင့်ဆိုင်ပြီး ကြီးမားသော အကြောင်းအရင်းဖြစ်သည့် ရေယိုစိမ့်မှု အကြောင်းအရင်းအား စစ်ဆေးသည်နှင့် တပြိုင်နက်၊ တစ်ယူနစ်အချိန်အရ ရေယိုစိမ့်မှု ပမာဏများကို တိုင်းတာခြင်း၊ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်း (ပိုက်အမျိုးစား ၊ ပိုက်အချင်း ၊ ရေဖိအား ၊ ရေယိုစိမ့်သည့် အကြောင်းအရင်း)တို့ကြောင့် ၊ ရေယိုစိမ့်မှုဖြစ်ပွားခြင်း ပစ်မှတ်တိုင်း၏ ရေယိုစိမ့်မှုပမာဏကို အတွေ့အကြုံတန်ဖိုး (Experience point) အနေဖြင့် မှတ်သားပြီး နေရာအသီးသီး၏ ဖြစ်ပွားသည့် ရေယိုစိမ့်မှုပမာဏအား စဉ်းစားသုံးသပ်သည်နှင့် ရေလေလွင့်ဆုံးရှုံးရသည့် အကြောင်းအရင်း ဖြစ်လာ မည့် ရေယိုစိမ့်မှုအား စစ်ဆေးဖြေရှင်းမှုများကို စဉ်းစားသုံးသပ်ရန်ဖြစ်သည်။

၃။ အတိုကောက်အသုံးများနှင့် အဓိပ္ပါယ်ဖွင့်ဆိုချက်များ

မရှိပါ။

၄။ လုပ်ငန်းတာဝန်များနှင့် တာဝန်ယူမှုတာဝန်ခံမှု

စဉ်	ဆောင်ရွက်ရမည့်လုပ်ငန်းတာဝန်များ	ဆောင်ရွက်ရမည့်ပုဂ္ဂိုလ်	တာဝန်ခံ
၁	**Leakage Volume** တိုင်းတာခြင်း	မြို့နယ်များရှိရေဖြန့်ဝန်ထမ်းများနှင့်သက်ဆိုင်ရာ Sectionများမှဝန်ထမ်းများ	

၅။ လုပ်ငန်းစဉ်

(၁) ရေယိုစိမ့် ဖြစ်ပွားသည့် နေရာ၏ ရေပေးဝေရေး သတင်းအချက်အလက်များကို ရေပေးဝေရေးပိုက် ထိန်းသိမ်း ရေးပြ မြေပုံ စသည်တို့ဖြင့် အတည်ပြုစစ်ဆေးခြင်း။

(၂) ရေယိုစိမ့်မှုပမာဏတိုင်းတာခြင်းမှုတွင် လိုအပ်သည့် ပစ္စည်းကိရိယာများအား အသင့်ပြင်ဆင်ခြင်း။

- ➡ စက္ကူးအမှတ်သားပါ ချိန်တွယ်ခွက် (၁ လီတာ)
- ➡ ကတော့ ၊ ရေပုံး (10L ~ 20L) ၊ ဗီနိုင်းအိတ် ၊ ယိုစိမ့်မှုအား ကျယ်ပြန့်စွာ စုနိုင်မည့်ဗီနိုင်းစာရွက် စသည်တို့
- ➡ အချိန်တိုင်းတာမှုအတွက် Timer သို့မဟုတ် နာရီ
- ➡ ရေယိုစိမ့်သောနေရာများအား တူးဖော်ရန် ဂေါ်ပြား, ရေးစုပ်စက် စသည်တို့
- ➡ အကာအကွယ် စည်းရိုး (လုပ်ငန်းခွင်လုံခြုံရေး ပစ္စည်းကိရိယာများ)၊ လှေကား အတက် / အဆင်း အတွက် လှေခါး

(၃) ရေယိုစိမ့်သည့် နေရာသို့ရောက်ပါက ၄င်းအခြေအနေကို စစ်ဆေးပါ။

- ➡ မြေအောက် ပိုက်လိုင်းမှ မြေအောက်ရေယိုစိမ့်ခြင်း
- ➡ မြေပေါ် ပိုက်လိုင်းမှ မြေပြင်ပေါ်သို့ ရေယိုစိမ့်ခြင်း

- ရေယိုစိမ့်နေသည့် ပိုက်မှာ Distribution Pipe (သို့) Service Pipe ဟုတ်မဟုတ်စစ်ဆေးပါ။
- ရေယိုစိမ့်မှုဖြစ်ပွားသည့် ပိုက်သည် Distribution Pipe ဖြစ်ပြီး ရေယိုစိမ့်သည့်နေရာမှာ မြေအောက်ပိုက်အစိတ်အပိုင်းမှ ဖြစ်ပွားနေသည်ဟု စစ်ဆေးသိရှိရပါက၊ မြေပေါ်အစိတ်အပိုင်းတွင် အတည်ပြု စစ်ဆေးသည့် ရေယိုစိမ့်သည့်ပမာဏမှ ခန့်မှန်းယူဆပြီး၊ ရေယိုစိမ့်သည့်နေရာအား တူးဖော်ခြင်းဖြင့် ရေယိုစိမ့်မှုတိုင်းတာခြင်းအား ဆက်လက် လုပ်ဆောင်နိုင်ခြေရှိသည့် အခြေအနေဟုတ်မဟုတ်အား ဆုံးဖြတ်ခြင်းကို လုပ်ငန်းတာဝန်ခံမှ လုပ်ဆောင်မည်။
- မြေပေါ် ရှိအစိတ်အပိုင်းတွင် စစ်ဆေးသည့် ရေယိုစိမ့်မှုပမာဏမှာ အလွန်နည်းပါးပြီး၊ လုပ်ငန်းဆက်လက်လုပ်ကိုင် နိုင်ခြေရှိသည်ဟု လုပ်ငန်းတာဝန်ခံမှ ဆုံးဖြတ်ပါက၊ တူးဖော်မည့် မြေပေါ်အစိတ်အပိုင်းအား   လုံခြုံရေးအကာအကွယ်အစီအမံများဖြင့် ကာရံပြီး   မော်တော်ယာဉ်တို့

လမ်းသွားလမ်းလာစသည်တို့၏ လိမ့်ကျမှုကာကွယ်ရေး အစီအမံများကို လုပ်ဆောင်ပြီးနောက်၊ ပိုက်လိုင်း၏ ခေါင်လိုက် ဦးတည်ရာဘက်တွင် 1.0m~1.5m နှင့် ပိုက်ဝင်ရိုးမှ ဘယ်ညာ

ဦးတည်ရာဘက်တွင်မြေအောက်အစိတ်ပိုင်းတွင် ရေယိုစိမ့်မှုတိုင်းတာခြင်း လုပ်ငန်း၏ အနှောင့်အယှက် ဖြစ်စေမည့် အရာများ မရှိသည့်ဦးတည်ရာဘက်တွင် အကျယ်အဝန်းပျမ်းမျှ 1.0m ခန့်ဖြင့် တူးဖော်ပြီး ၊ တူဖော်သည့်အနက်မှာ မြေအောက်ပိုက် ကြမ်းခင်းအပိုင်းမှ အောက်ဘက်0.45m (1.5feet) ခန့်သော အနက်အထိ တူးဖော်ပြီးနောက် ပိုက်ပတ်ပတ်လည်အားလုံးကို ဖော်စေမည်။

- ➡ မြေပေါ် ရှိ ရေပေးဝေရေးပိုက်တွင် ရေယိုစိမ့်သည့်နေရာအား စစ်ဆေးပြီး ဆေးရောင်ခြယ်တို့ဖြင့် အမှတ် အသားပြုလုပ်ပြီး ရေယိုစိမ့်သည့်နေရာအား ဓါတ်ပုံရိုက်ပါမည်။
- ➡ တူးဖော်ထားသောမြောင်းတွင်းသို့ ဆင်းရာတွင် အသင့်ပြင်ဆင်ထားသည့် လှေခါးတို့အား အသုံးပြုပြီး မတော်တဆလိမ့်ကျခြင်းအား ကြိုတင်ကာကွယ်သည့် အလျောက် မြောင်းတွင်း လုပ်ကိုင်သော ဝန်ထမ်းမှာ လုပ်ငန်းခွင်သုံးခမောက်ကို ဆောင်းရပါမည်။

➡ ရေယိုစိမ့်မှုပမာဏတိုင်းတာရာတွင် စီးဆင်းသည့်ပမာဏအနည်းအများအရ စီးထွက်လာသည့် ရေအား ထိရောက်စွာ တိုင်းတာနိုင်စေရန် ရေစုဆောင်းခြင်း ၊ ရေနမူနာသုံး ကိရိယာများကို ကြိုတင် ပြင်ဆင် ထားရပါမည်။

➡ ရေပေးဝေရေးပိုက်၏ မြေပေါ် ရှိအစိတ်ပိုင်းမှ ရေယိုစိမ့်မှုတိုင်းတာခြင်းတွင် ၊ ရေယိုစိမ့်မှု တိုင်းတာ

နိုင်သည်ဟု ဆုံးဖြတ်ရရှိပါက အထက်ပါ လုပ်ငန်းစဉ်အတိုင်း ဆောင်ရွက်မည့်နေရာအား အကာကွယ်အစီအမံ စသည်တို့ဖြင့် ဝိုင်းရံထားပြီး ၊ မော်တော်ယာဉ်များ ၊ လမ်းသွားလမ်းလာ စသည်တို့အား ဝင်ခွင့်တားမြစ်ပြီး ဘေးကင်းလုံခြုံရေးအား သေချာစွာလုပ်ဆောင်ပြီးမှ လုပ်ငန်း လုပ်ဆောင်ရပါမည်။

➡ Service Pipe တွင်ဖြစ်ပွားသည်ဟု စစ်ဆေးသိရှိရပါက ၊ လုပ်ငန်းမစတင်မီ valve တပ်ဆင် ထားသောနေရာအား စစ်ဆေးပြီး မြေအောက်ပိုက်၊ မြေပေါ် ပိုက်၏ အသီးသီးတို့တွင် အထက် ဖော်ပြပါ ရေပေးဝေရေးပိုက်တွင် လုပ်ဆောင်သည့် လုပ်ငန်းစဉ်အတိုင်း ပြင်ဆင် ဆောင်ရွက် ရပါမည်။

(၄) မလုပ်ဆောင်မီ သတ်မှတ်ထားသည့် တာဝန်ရှိသူတိုင်းအတွက် တိုင်းတာမှုအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်းအား ထပ်မံစစ်ဆေးရပါမည်။

➡ အချိန်ကိုတိုင်းတာသူ ⇒ Timer (သို့)stopwatch

➡ ယိုစိမ့်သည့်ရေအားစုဆောင်းမည့်သူ ⇒ ရေစုဆောင်းခြင်းနှင့် နမူနာကိရိယာများ တပ်ဆင်မှု စစ်ဆေးခြင်း

➡ ရေယိုစိမ့်မှုတိုင်းတာမည့်သူ ⇒ တိုင်းတာသောပစ္စည်းကိရိယာများအား စစ်ဆေးခြင်း

➡ ရေယိုစိမ့်မှုပမာဏအား မှတ်တမ်းတင်သူ ⇒ မှတ်တမ်းဖောင်ပုံစံအား စစ်ဆေးခြင်း

(၅) ရေယိုစိမ့်မှုတိုင်းတာရေး လုပ်ငန်းအား စတင်ပါမည်။

➡ အချိန်တိုင်းတာမှုတာဝန်ခံမှ" start " ဟု အချက်ပြပါက ပိုက်ပေါက်ရေအား စုဆောင်းသူမှ ရေကို စတင်စုဆောင်း ရပါမည်။

အချိန်တိုင်းတာခြင်းသည် ပိုက်ပေါက်ရေပမာဏ အနည်းအများအရ မြေပြင်တွင် စဉ်းစားသုံးသပ်ပြီး ၊ 30sec ~10min အတိုင်းအတာဖြင့် လုပ်ဆောင်ရပါမည်။

➡ ရေယိုစိမ့်မှုပမာဏများပြားပါက ရေစုဆောင်းရေးသူများနှင့် အကူများမှ ရေအား ခံယူစုဆောင်း ကြရပါမည်။

➡ အချိန်တိုင်းတာမှုတာဝန်ခံမှ" stop" အချက်ပြပါက ယိုစိမ့်သည့်ရေကို စုဆောင်းသူသည် ရေစုဆောင်းခြင်းအား အဆုံးသတ်ရပါမည်။

(ယိုစိမ့်နေသည့် ရေအားစုဆောင်းရာတွင်၊ ယာယီအားဖြင့် အနီးစပ်ဆုံးယူသည့် တိုင်းတာခြင်း ဖြစ်သောကြောင့် တိုင်းတာမှု၏ တိကျမှန်ကန်မှုအား အထူးအလေးပေးရန်မလိုပေ။)

➡ တိုင်းတာရန်မည့်သူသည် စုဆောင်းထားသော ခွက်အတွင်းမှရေကို ချိန်တွယ်ခွက်သို့ ပြောင်းထည့်ပြီး ရေယိုစိမ့်မှု ပမာဏအား တိုင်းတာရပါမည်။

➡ မှတ်တမ်းတင်သူသည် တိုင်းတာသောရေယိုစိမ့်မှုနှင့် တိုင်းတာသည့်အချိန်အား မှတ်တမ်းတင်ပြီး တစ်နာရီလျှင် ရေယိုစိမ့်သည့် ပမာဏကို တွက်ချက်ပြီး မှတ်တမ်းတင်ရပါမည်။

(၆) ရေယိုစိမ့်မှုအား သုံးကြိမ်တိုင်းတာပြီး ၊ ပျမ်းမျှတန်ဖိုးကိုသုံးပါ။

(၇) ရေယိုစိမ့်မှုအခြေအနေ ၊ ရေယိုစိမ့်မှုတိုင်းတာခြင်းနှင့် တိုင်းတာမှုအခြေအနေ တို့အား ဓာတ်ပုံ (သို့မဟုတ်) ဗွီဒီယိုဖြင့် မှတ်တမ်းယူ သိမ်းဆည်းထားပါ။

၆။ ဆက်စပ် စာရွက်စာတမ်းများ

မရှိပါ။

၇။ ဆက်စပ် ပုံစံများ

(၁) **EDWS-NRW**

၈။ ကျမ်းကိုးစာရင်း

မရှိပါ။

၉။ နောက်ဆက်တွဲ

Leakage record

ခေါင်းစဉ်

ရေပိုက်ပေါက်မှတ်တမ်းများစာရင်းရေးသွင်းခြင်း။

၂။ ရည်ရွယ်ချက်နှင့် ကန့်သတ်ချက်

(၁) NRW ၏အဓိကအကြောင်းအရင်းများမှ တစ်ခုဖြစ်သည့် ရေယိုစိမ့်မှုသည် မြို့နယ်အသီးသီးတွင် ဖြစ်ပွား ပါက၊ ရေယိုစိမ့်သည့်နေရာ အခြေအနေ ၊ စသည်တို့ကို အသေးစိတ် မှတ်တမ်းတင်ထားသည့် အချက် အလက်များကို NRW Section မှ စုစည်းဆောင်ရွက်ပြီး ၊ ရေယိုစိမ့်မှုဖြစ်ပွားသည့် အကြောင်းအရင်းတို့နှင့် ပက်သက်ပြီး ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်းဖြင့် နောက်ပိုင်းဖြစ်ပွားသည့် ရေယိုစိမ့်မှုများ၏ အဟန့်အတား ၊ ကြိုတင်ကာကွယ် ရေး အစီအမံတို့ကို ဆက်လက်စဉ်းစားခြင်း စသည့် လုပ်ငန်းများကို မှန်ကန်စွာ ဆောင်ရွက်နိုင်ရန် ရည်ရွယ်ပါသည်။ ရေလေလွင့်ဆုံးရှုံးမှုလျှော့နည်းစေရေးအတွက်PhysicalLossလျှော့ချခြင်းနှင့်သက်ဆိုင်သောလုပ်ငန်းရပ်များအားနည်းစနစ် မှန်ကန်စွာဆောင်ရွက်နိုင်စေရန်ရည်ရွယ်ပါသည်။

(၂) Physical Loss လျှော့ချခြင်းဆိုင်ရာများ စီမံဆောင်ရွက်သော ဝန်ထမ်းများတွက်သာဖြစ်ပါသည်။

၃။ အတိုကောက်အသုံးများနှင့် အဓိပ္ပါယ်ဖွင့်ဆိုချက်များ

မရှိပါ။

၄။ လုပ်ငန်းတာဝန်များနှင့် တာဝန်ယူမှုတာဝန်ခံမှု

စဉ်	ဆောင်ရွက်ရမည့် လုပ်ငန်းတာဝန်များ	ကြီးကြပ်ဆောင်ရွက်ရမည့်ပုဂ္ဂိုလ်	တာဝန်ယူမှု/တာဝန်ခံမှု
၁။	ရေပိုက်ပေါက်မှတ်တမ်းများစာရင်းရေးသွင်းခြင်း	ဝန်ထမ်းများ	EE / ACE
၂။	ရရှိလာသောပိုက်ပေါက်မှတ်တမ်းများအား GIS Map တွင်အမှတ်အသားပြုလုပ်ခြင်း	ဝန်ထမ်းများ	EE / ACE
၃။	ပိုက်ပေါက်မှတ်တမ်းများမှတဆင့် Result များထုတ်ပြန်ခြင်း	ဝန်ထမ်းများ	EE / ACE

၅။ လုပ်ငန်းစဉ်များ

၅.၁။ (က) မြို့နယ်များမှ ရေပိုက်ပေါက်စီမံဆောင်ရွက်မှု တာဝန်ခံအင်ဂျင်နီယာသည် ရေပိုက်ပေါက်ဖြစ်ပွားသည့် နေရာများ၏ မှတ်တမ်းများအားလုံးကို EDWS-NRW-OP-W3-F1 တွင် ရေးသွင်းပြီး လစဉ်တိုင်း တတိယမြောက်အပတ်တွင် မှတ်တမ်းအားလုံးကို NRW-Sectionသို့ ပေးပို့အကြောင်းကြားရပါမည်။

(ခ) NRW-Section သည် မြို့နယ်အသီးသီးမှ တာဝန်ခံများဆီမှ အစီရင်ခံထားသည့် (ရေပိုက်ပေါက်မှတ်တမ်းများ)အား လစဉ်တတိယမြောက်အပတ် နောက်ဆုံးထားပြီး စုစည်းမှုအား အပြီးသတ်ပြီး သတ်မှတ်ထားသည့် ဇယားတွင် ဖြည့်သွင်းရပါမည်။

(ဂ) စုစည်းရရှိထားသည့် ရေပိုက်ပေါက်မှတ်တမ်းများအား EDWS-NRW-OP-W3-F2 အတိုင်း မှတ်တမ်းပြုလုပ်ရပါမည်။

၅.၂။ **ရရှိလာသောပိုက်ပေါက်** အမှတ်များအား **Township Map** ပေါ်ရေးဆွဲထားသည့် ရေပေးဝေရေးပိုက်လိုင်းမြေပုံ တွင် **အမှတ်အသားပြုလုပ်ရ**ပါမည်။ **ပိုက်ပေါက်** အကြောင်းကြားစာ နှင့် ပိုက်လိုင်းမြေပုံတွင် အမှတ်အသား ပြုလုပ်ထားသည့် ရေယိုစိမ့်မှုဖြစ်ပွား သည့်နေရာ စသည်တို့မှ အောက်ဖော်ပြပါ ရေးသွင်းရန် အချက်အလက် များအား စစ်တမ်းကောက် ခြင်း ၊ အတည်ပြုစစ်ဆေးခြင်းများ လုပ်ဆောင်ပြီး ရေယိုစိမ့်မှုဖြစ်ပွားရခြင်း အကြောင်းအရင်းတို့ကို စဉ်းစားသုံးသပ် ရပါမည်။

- ရေယိုစိမ့်မှုဖြစ်ပွားသည့် ရေပေးဝေရေးပိုက် တည်ဆောက်ခဲ့သည့် ခုနှစ်သက္ကရာဇ်
- ရေယိုစိမ့်မှု ဖြစ်ပွားသည့် နေရာ
- ရေယိုစိမ့်မှု ဖြစ်ပွားသည့် ရေပေးဝေရေးပိုက် အမျိုးအစား(C.I.P/ PVC/ SGP/ HDPE Or Service Pipe)
- ရေယိုစိမ့်မှု ဖြစ်ပွားသည့် ပိုက်အစိတ်အပိုင်းနေရာ (ပိုက်ကျိုးခြင်း ၊ ပိုက်ကွဲအက်ခြင်း ၊ Tee joint ၊ Branch point ၊ Socket)

- ရေယိုစိမ့်မှုဖြစ်ပွားရသည့် အကြောင်းအရင်းများ (အပြင်ဘက်အစိတ်အပိုင်းမှားမှသက်ရောက်မှုများ ၊ ဖိအားများ ၊ ပိုက်သားယိုယွင်းပျက်စီးခြင်း ၊ ပိုက်ဆက်ချိူယွင်းချက် ၊ ပိုက်အမျိုးအစားချို့ယွင်းချက်)
- ရေယိုစိမ့်မှုဖြစ်ပွားသည့် အခြေအနေ (မပြုပြင်မီအခြေအနေအား နောက်ခံထားထားသည့် ဓါတ်ပုံဖြင့် စစ်ဆေးအတည်ပြုခြင်း)
- တစ်ယူနစ် ရေယိုစိမ့်မှုပမာဏ (L / 1min or 30sec)
- ရေယိုစိမ့်သည့် နေရာတွင် ပြုပြင်သည့် နည်းလမ်း (အသုံးပြုသည့် ပစ္စည်းများ ၊ ကြာချိန် ၊ ရေပိတ်၍ ဆောင်ရွက်ခြင်း ရှိ/မရှိ)

၅.၃။ ပိုက်ပေါက် မှတ်တမ်းများမှတဆင့် Result များထုတ်ပြန်ရန်။

လစဉ်စုစည်းထားသည့် ရေယိုစိမ့်မှုမှတ်တမ်းများ ၊ စာရင်းအင်းများအား အခြေခံပြီး စာပိုဒ် ၅.၂ တွင် ရေယိုစိမ့်မှု ဖြစ်ပွားရခြင်းအကြောင်းအရင်းစသည်တို့ နှင့် သက်ဆိုင်သည့် အချက်အလက်များနှင့် ပက်သက်ပြီး EDWS-NRW-OP-W3-F2 (Result of Leakage record)တွင် အသေးစိတ် ရေးမှတ်ပြီးနောက် ၊ EDWS-NRW-OP-W3-F3 (Pie Chart) စသည်တို့ကို စဉ်းစားသုံးသပ်ထားသည့် မြေပုံရေးဆွဲခြင်းအား လုပ်ဆောင်ပြီး သတ် မှတ်ကာလများတွင် **ရေယိုစိမ့်မှုနှင့် သက်ဆိုင်သည့် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှု** ရလာဒ်များအား သတင်းပေးပို့ ရပါမည်။

၆။ဆက်စပ် စာရွက်စာတမ်းများ

မရှိပါ။

၇။ ဆက်စပ် ပုံစံများ

EDWS-NRW-OP-W3-F1 ပိုက်ပေါက်မှတ်တမ်းစုဆောင်းခြင်းပုံစံ

EDWS-NRW-OP-W3-F2 ရေပိုက်ပေါက်မှတ်တမ်းများ ဖြည့်သွင်းခြင်းဇယားပုံစံ

EDWS-NRW-OP-W3-F3 ရေပိုက်ပေါက် Result ပြ Pie Chart

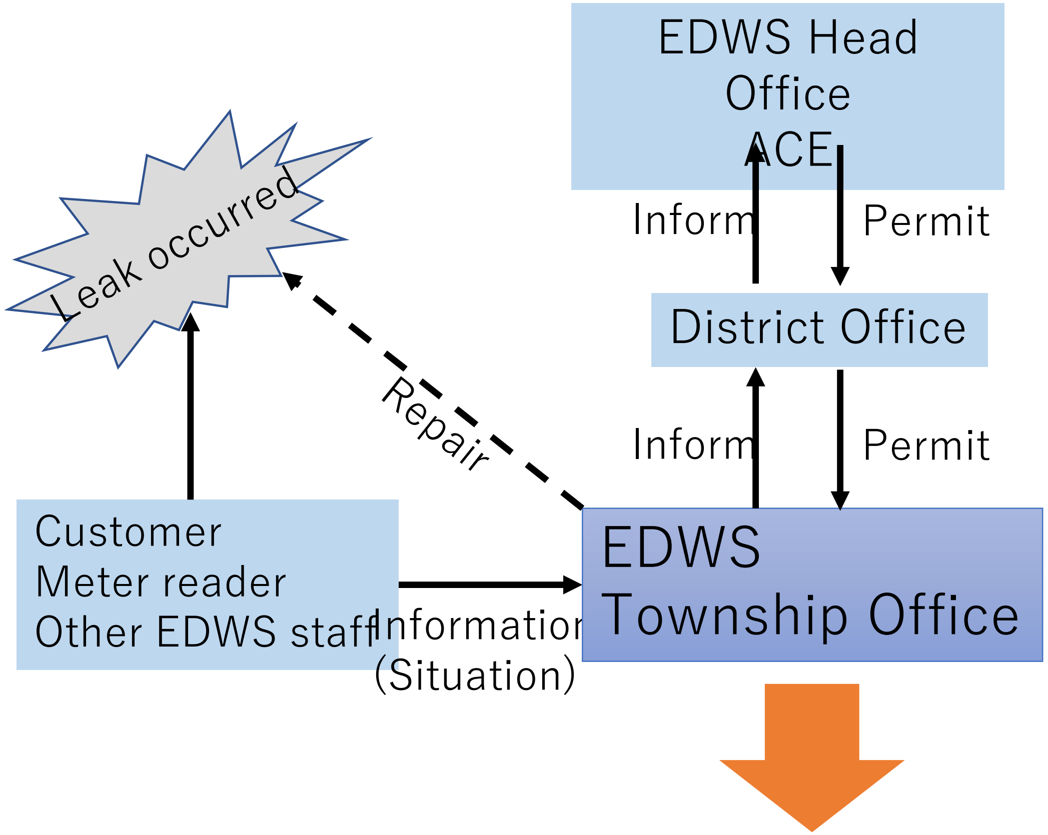
၈။ ကျမ်းကိုးစာရင်း

မရှိပါ။

၉။ နောက်ဆက်တွဲ

မရှိပါ။

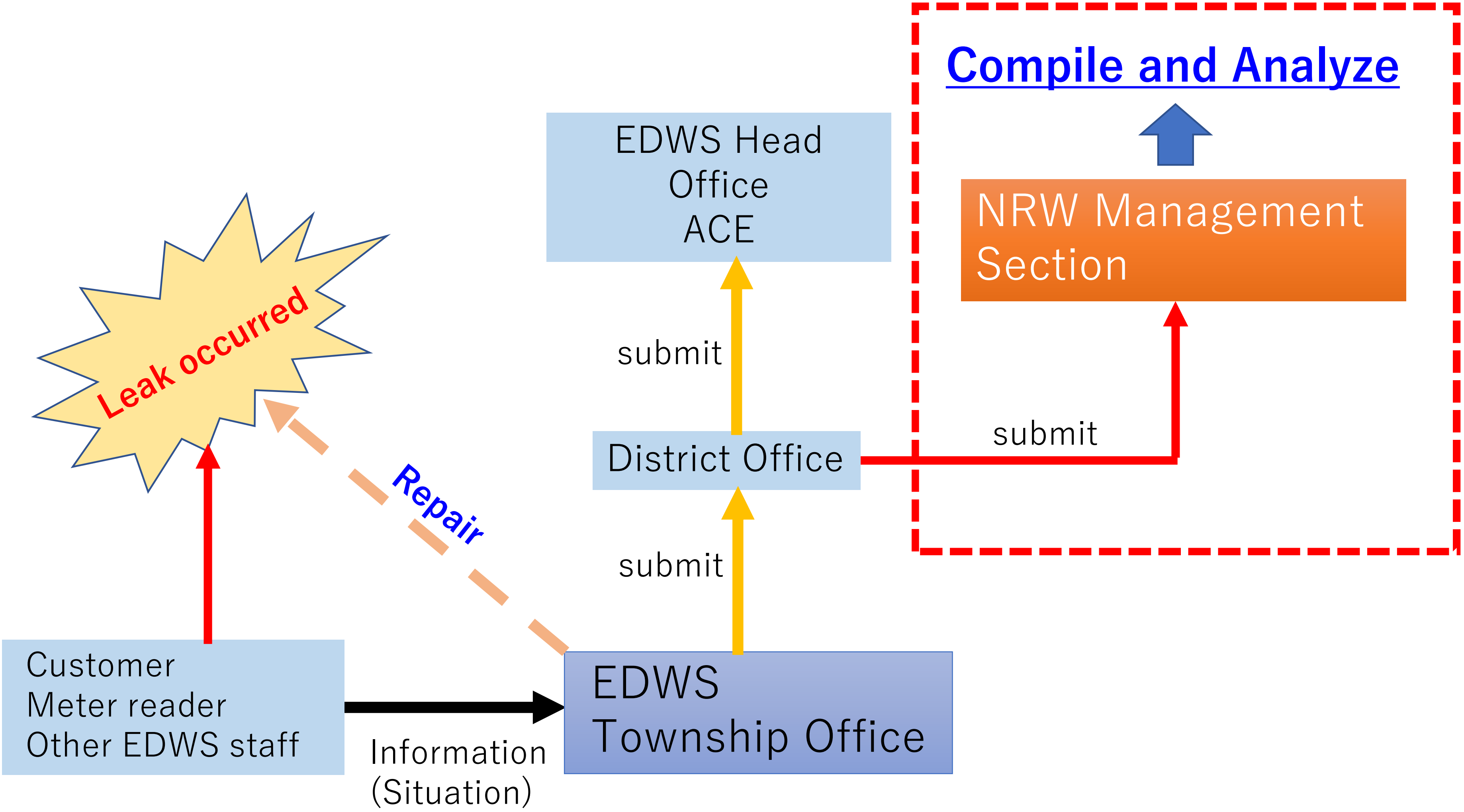
1. Collecting leakage record from all Township Office



Township Office staff makes a leakage repair "record"

NRW section will collect the leakage information from T/S

Leakage Record Management by NRW Section



[illegible]

			[illegible]	[illegible]
[illegible]			[illegible]	☐ Transmission Pipe ☐ Distribution Pipe ☐ Service Pipe
[illegible]				
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	☐ [illegible] ☐ [illegible]		[illegible]	
[illegible]	[illegible]			
	[illegible]			
	[illegible]	☐ DI / ☐ PVC / ☐ HDPE / ☐ [illegible] ( )		
[illegible]				
	[illegible]	([illegible])		
	[illegible]	☐ [illegible] / ☐ [illegible] ([illegible]) ☐ [illegible] / ☐ [illegible] ( )		
[illegible]				
[illegible]	☐ [illegible] / ☐ [illegible] ☐ Joint / ☐ Packing / ☐ Clamp / ☐ [illegible] ☐ [illegible] ( )			
[illegible]	[illegible]			
	[illegible]			

[illegible]

[illegible]

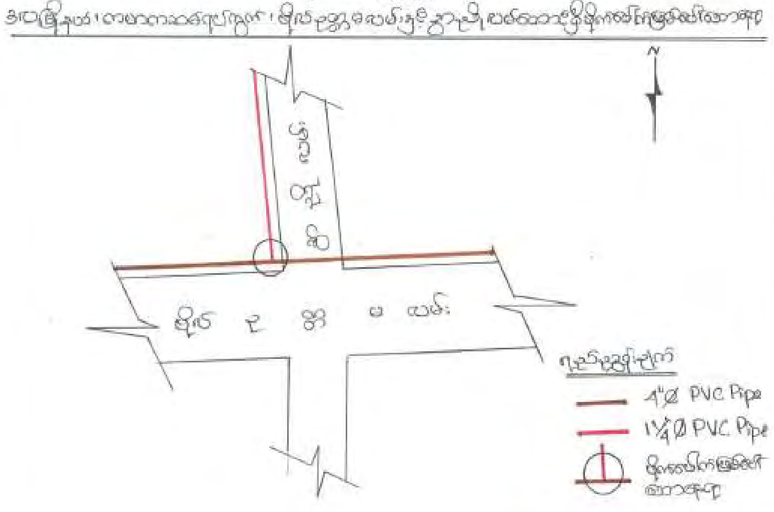
ပိုက်လိုင်းပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှုအစီရင်ခံစာ

			ခရိုင်မှူး	မြို့နယ်တာဝန်ခံ
			ဦးသန့်ဇင်ဦး	ဦးတိုးတိုးအောင်
ရေယိုစိမ့်သည့်ရက်စွဲ	၆.၉.၂၀၁၇		ပိုက်အမျိုးအစား	PVC
ပြင်ဆင်သည့်နေ့	၆.၉.၂၀၁၇			
တည်နေရာ	မြို့နယ်	ရပ်ကွက်	လမ်း	အိမ်အမှတ်
	ဒလ	ကမာကဆစ်	ဗိုလ်ဥက္ကာလမ်းနှင့်မှည့်လမ်းထောင့်	
ရေယိုစိမ့်သည့်ရက်စွဲ	အိမ်ပိုင်နက်ဥပစာအတွင်း		ရှာဖွေတွေ့ရှိသူ	
	လမ်းပိုင်နက်အတွင်း ✓		ပြည်သူမှဆက်သွယ်အကြောင်းကြား	
ပိုက်အမျိုးအစား	တပ်ဆင်သည့်နှစ်	2005		
	လက်မ	1 ¼"Ø		
	ပိုက်အမျိုးအစား	PVC		
ပြင်ဆင်ပုံအဆင့်ဆင့်	မြေသားတူး၍ပိုက်ဖြတ်၍ဆော့ကက်ဖြင့်ဆက်သွယ်ခြင်း။			
	ရေယိုစိမ့်သည့်ပမာဏ	50 gals (g/min)		
	ရေပိတ်ပြီးပြင်ဆင်မှုပိတ်ဆိုသည့်ပစ္စည်း	ရှိ / မရှိ ✓ Valveဖြင့် / အခြား		
ပြင်ဆင်ရာတွင်အသုံးပြုသည့်ပစ္စည်းများ	1 ¼"Ø PVC ပိုက်(၇)ပေ၊ဆော့ကက်(၂)လုံး၊4"Ø Pipe Clamp(1)လုံး			
ပိုက်ပေါက်ဖြစ်ရသည့်အကြောင်းအရင်း	သံချေးတက်ခြင်း/သက်တမ်းရင့်ပိုက်/			
	Joint / Packing / Clamp /			
	အနီးအနားရှိဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းခွင်၏သက်ရောက်မှုကြောင့်/			
	အခြား( )			
ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းသူ	အမည်		ဦးဆန်းအောင်နှင့်အဖွဲ့	
	စုစုပေါင်းဝန်ထမ်းဦးရေ		(၅)ဦး	

မှတ်တမ်းပုံ(ပိုက်ရေယိုစိမ့်မှုအခြေအနေ)

Before	After

ပိုက်ပေါက်နေရာပြပုံကြမ်း



ပိုက်လိုင်းပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှုအစီရင်ခံစာ

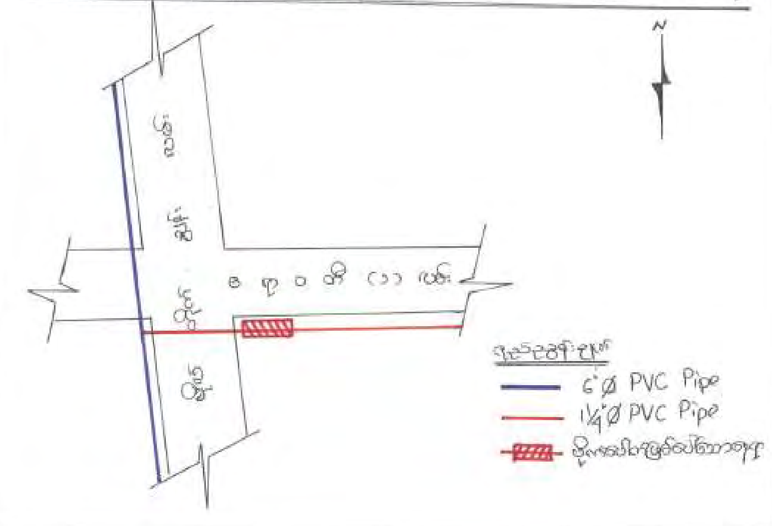
			ခရိုင်မှူး	မြို့နယ်တာဝန်ခံ
			ဦးသန့်ဇင်ဦး	ဦးတိုးတိုးအောင်
ရေယိုစိမ့်သည့်ရက်စွဲ	၃.၉.၂၀၁၇		ပိုက်အမျိုးအစား	PVC
ပြင်ဆင်သည့်နေ့	၃.၉.၂၀၁၇			
တည်နေရာ	မြို့နယ်	ရပ်ကွက်	လမ်း	အိမ်အမှတ်
	ဒလ	ညောင်ကုန်း	ဗိုလ်တိုက်စွန်လမ်းနှင့် ရေဝတီ(၁)လမ်းထောင့်	
ရေယိုစိမ့်သည့်ရက်စွဲ	အိမ်ပိုင်နက်ဥပစာအတွင်း		ရှာဖွေတွေ့ရှိသူ	
	လမ်းပိုင်နက်အတွင်း ✔		အင်ဂျင်နီယာဌာန (လမ်းနှင့်တံတား)	
ပိုက်အမျိုးအစား	တပ်ဆင်သည့်နှစ်	2016		
	လက်မ	2"Ø		
	ပိုက်အမျိုးအစား	PVC		
ပြင်ဆင်ပုံအဆင့်ဆင့်	မြေသားတူး၊ပိုက်ဖြတ်၊ဆော့ကက်ဖြင့်ဆက်သွယ်ခြင်း။			
	ရေယိုစိမ့်သည့်ပမာဏ	80 gals (g/min)		
	ရေပိတ်ပြီးပြင်ဆင်မှု ပိတ်ဆိုသည့်ပစ္စည်း	ရှိ / မရှိ ✔ Valveဖြင့် / အခြား		
ပြင်ဆင်ရာတွင်အသုံးပြုသည့်ပစ္စည်းများ	2"Ø PVC ပိုက်(၂၀)ပေ၊ဆော့ကက်(၂)လုံး			
ပိုက်ပေါက်ဖြစ်ရသည့်အကြောင်းအရင်း	သံချေးတက်ခြင်း/သက်တမ်းရင့်ပိုက်/			
	Joint / Packing / Clamp /			
	အနီးအနားရှိဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းခွင်၏သက်ရောက်မှုကြောင့်/			
	အခြား (မြို့နယ်(လမ်းတံတား)မှရေစီးရေလာကောင်းမွန်စေရန် Back Holeဖြင့်ရေမြောင်းဆယ်ရာတွင်ပျက်စီးခြင်း)			
ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းသူ	အမည်		ဦးဆန်းအောင်နှင့်အဖွဲ့	
	စုစုပေါင်းဝန်ထမ်းဦးရေ		(၅)ဦး	

မှတ်တမ်းပုံ(ပိုက်ရေယိုစိမ့်မှုအခြေအနေ)

Before

After

ပိုက်ပေါက်နေရာပြပုံကြမ်း



2. Compiling the collected leakage record

Format (Excel)

Leakage Information　　Repair work Record

No.	Date (Day/Month/Year)			Address					Leak Point					Leakage Factor	How to find	Repair Work						
									Pipe information				Accessory			Date (Day/Month/Year)			How to suspend water	Used material	Photo Record	Operated staff number
	D	M	Y	Township	Ward	Street	No.	Road or Accommodation	Category	Material	Diameter	Date of pipe laid				D	M	Y				
1	4	1	2015	Yankin	13	Aung Chan Tar	113	Road	Distribtuion	PVC	2"	N/A		Crack	Leakage Patrol	4	1	2015	Valve	Rubber band , cramp	Yes	2
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						

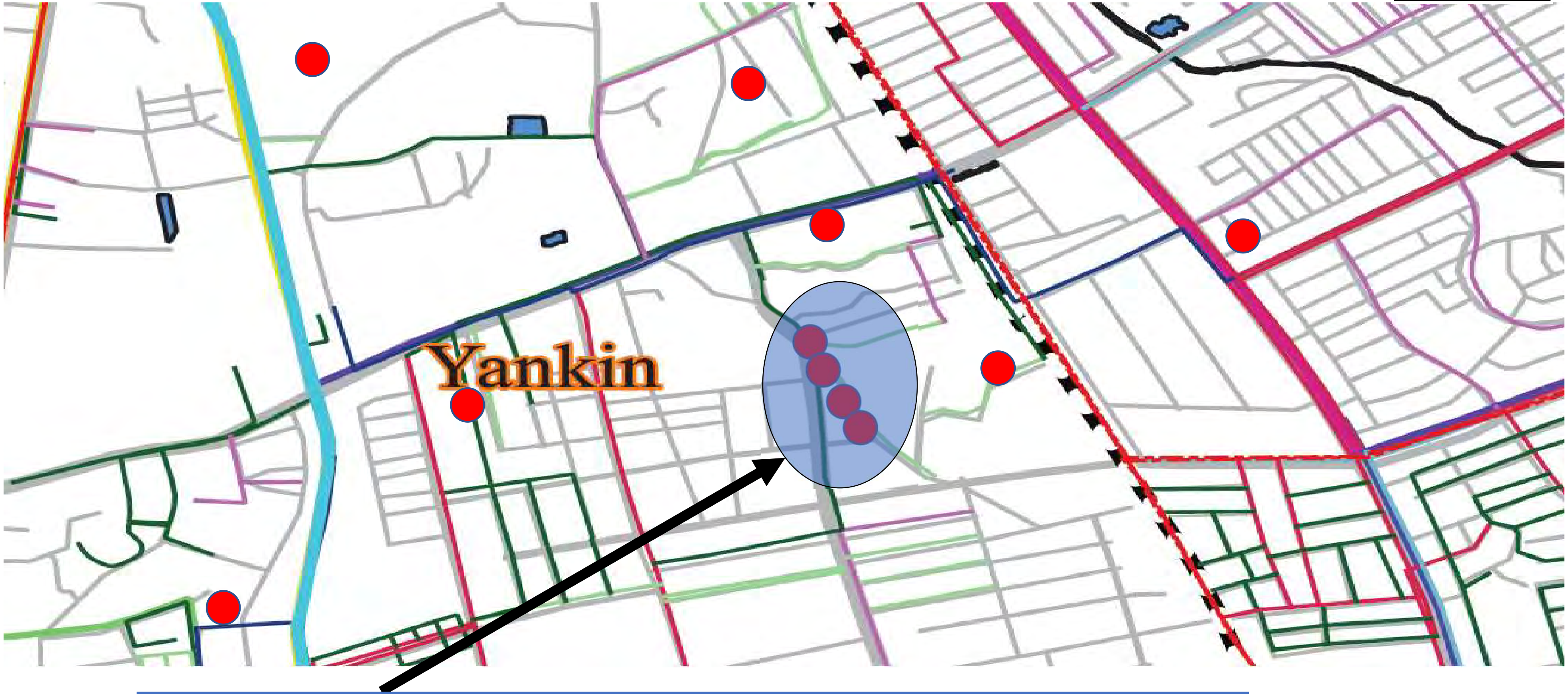
Leakage Information	Repair work Record
1. Detected (found) date, 2. Address (To identify the accurate leak point) 3. Pipe information • Category (Transmission/ Distribution/ Service conns.) • Material, Diameter • Leakage factor • Pipe Age (when the pipe was installed) 4. How to find	1. Repair date 2. How to suspend water (Without suspending, Valve, etc.) 3. Used material 4. Photo record (Yes / No) 5. Number of staff for repair work

Leak Factor

Corrosion	Recurrence
Other construction	**Aged Pipe**
 	If the target pipe existed over 40 years. Please mark "Aged Pipe"

3. Making the leakage point map

Example



Why did leakage happen frequently ? (Special leakage factor?)
Sub-surface leakage detection is needed?
Priority to replace the pipeline ?

Transmission and distribution main pipeline map

Necessary information

1. Existing pipe information and reservoirs
   - ✓ Pipe Age (when was the pipe installed)
   - ✓ Location (some of existing pipe or reservoir location are wrong)
   - ✓ Leakage point (To begin with collecting 2015 and 2016 records)
   - ✓ Service Reservoirs , Pump Station, Main Valves
   - ✓ Tube-well Pipeline
   - ✓ Water Pressure
2. Planned pipeline

For leakage factor analysis

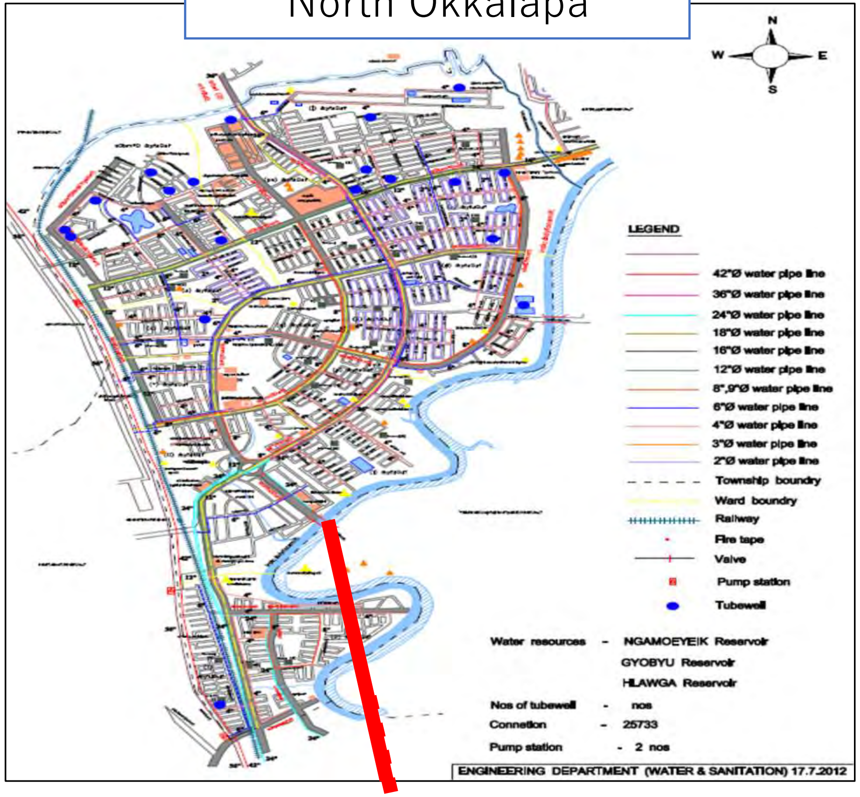
From these info, you can grasp how the following items work to leakage occurrence.

- ➢ **Distribution System** (Hlawga, Gyo Phyu, Phugyi, Nyauphnapin)
- ➢ **Pump suspension** (water hammer)
- ➢ **Water pressure**

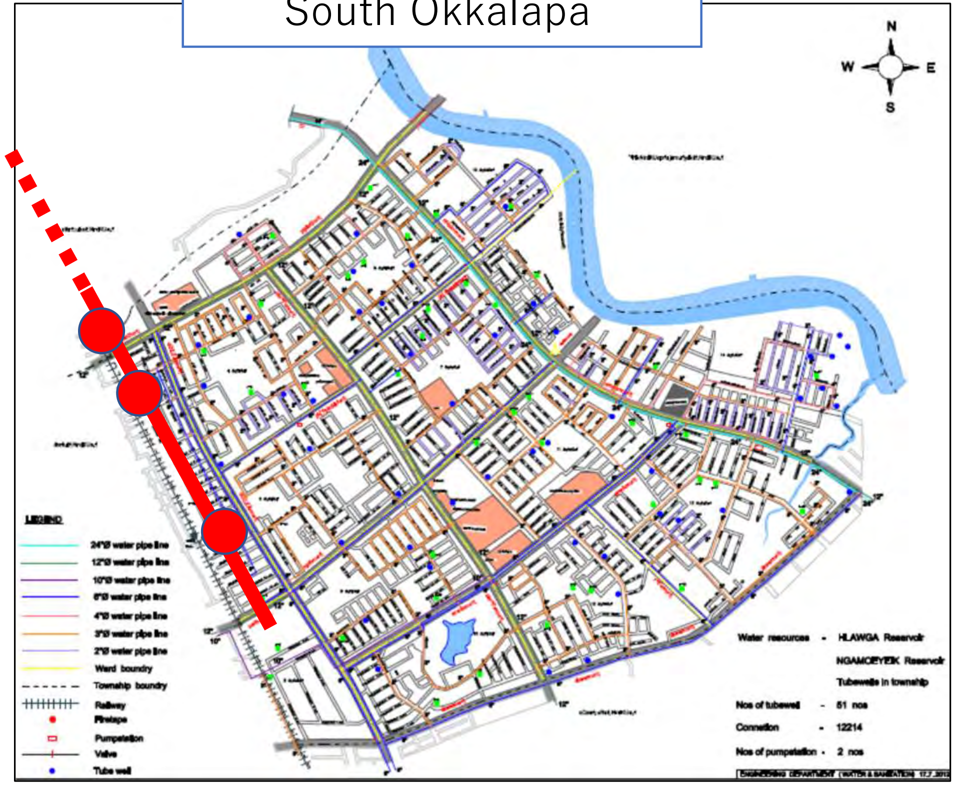
Seamless or Separated Map

● Leakage Point

North Okkalapa



South Okkalapa



Seamless map:

You can realize some problem on this pipeline.

Separated map:

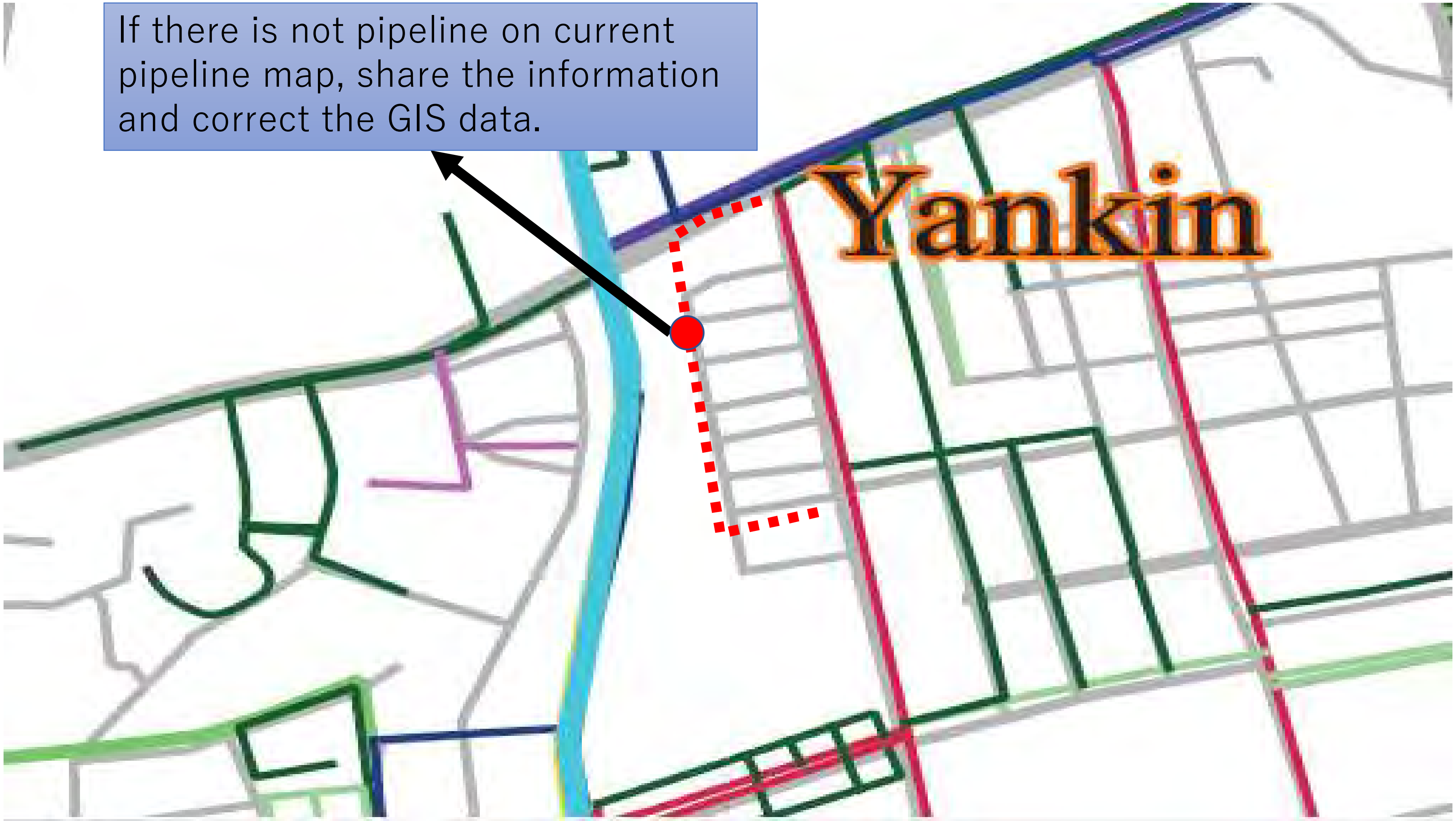
It is difficult to grasp the pipeline condition visually

Seamless map is better to grasp the pipe condition.

Data Feedback to GIS

Example

If there is not pipeline on current pipeline map, share the information and correct the GIS data.



4. How to Analyze and Utilize Leakage Record

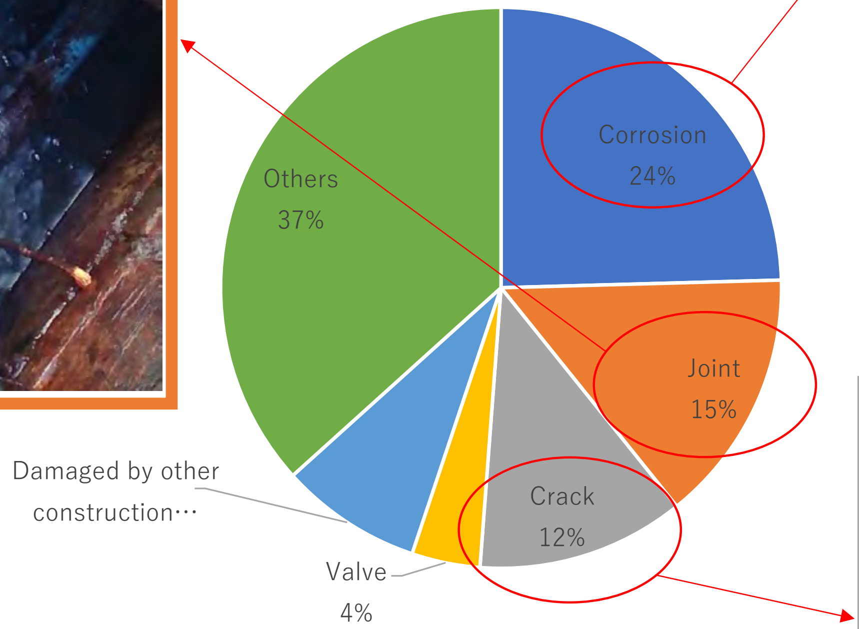
Analyze following items:

Item	What you can study
Leakage number of each category (Transmission, Distribution, Service con.)	Proportion of leak occurrence
Leakage factor on Transmission pipe	Actual leakage factor on transmission pipe in Yangon city
Leakage factor on Distribution pipe	Actual leakage factor on distribution pipe in Yangon city
Leakage factor on service pipe	Actual leakage factor on service pipe in Yangon city
Leakage number by pipe materials	Leakage frequency of each materials
Leakage number of every T/S	Comparison of leak frequency of T/S
Leakage frequency by distribution system	The difference of leakage frequency between each distribution systems

(Blue-shaded) Analyze by using Map

4. How to Analyze and Utilize Leakage Record

Leakage on service pipe



4. How to Analyze and Utilize Leakage Record

Why did water leak from joint?

↓

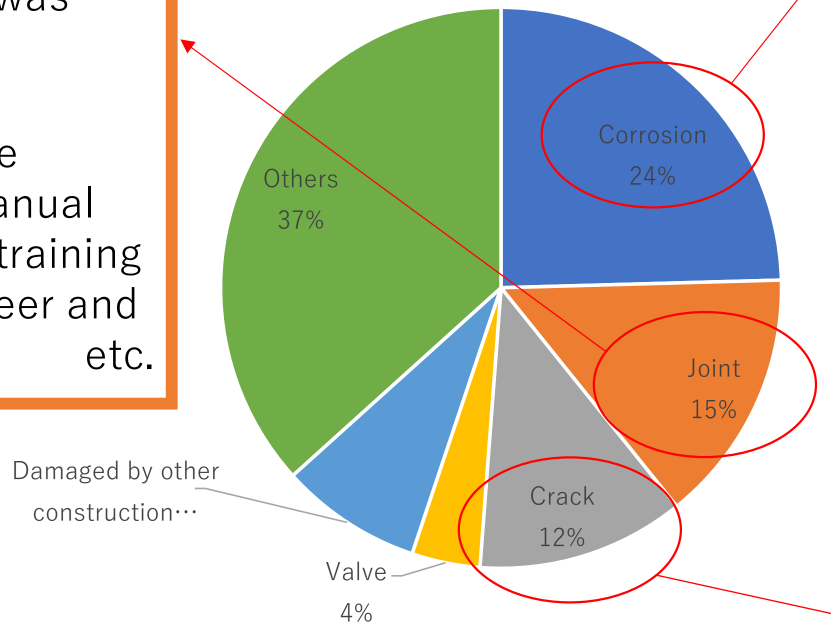
Piping work was not proper

↓

1. Formulate piping manual
2. Conduct training for engineer and worker

etc.

Leakage on service pipe



Why corrosion did happen?

↓

1. Electrolytic corrosion due to improper backfilling
2. Unsuitable material

↓

1. Adopting new material
2. Formulate new standard

etc.

Why crack did happen?

↓

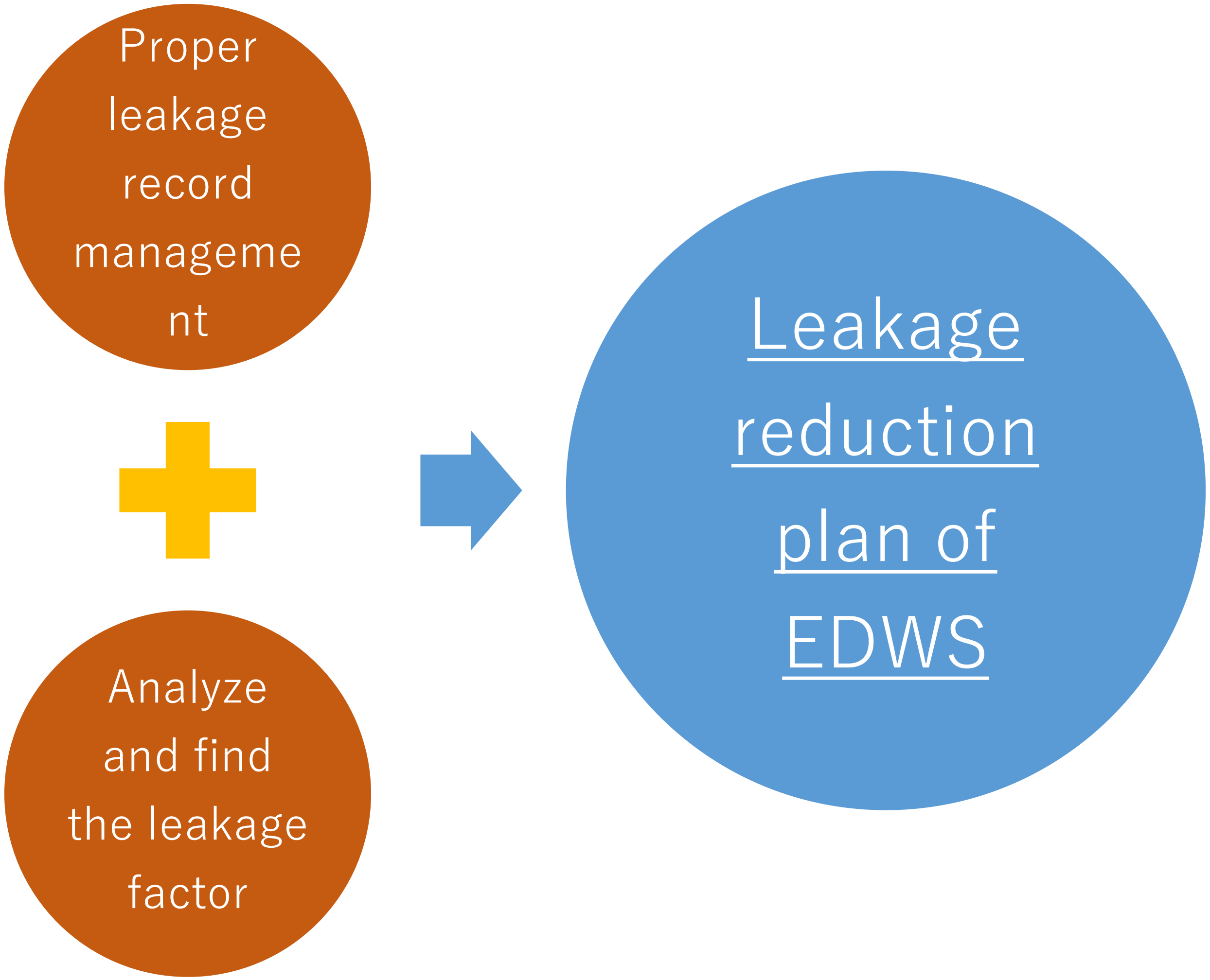
Piping depth is not enough

↓

1. Review the design criteria
2. Formulate new design standard

etc.

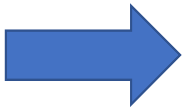
Making leakage reduction plan of EDWS



Record of Leakage information and Repair work

No.	Leakage Information															Repair Work Record							
	Date (Day/ Month/ Year)			Address					Leak Point							Repair Work							
									Pipe information							Date (Day/ Month/ Year)							
	D	M	Y	Township	Ward	Street	No.	Road or Accommodation	Category	Material	Diameter	Pipe laying year	Accessory (If leak)	Leakage Factor	How to find	D	M	Y	How to suspend	Used material	Photo Record	Leakage volume	Number of staff for
1	15	12	2015	Mingalar T.N.	Phoe Myay	Theinbyu&Bo min Yaung		Road	Service connection	GI	1"	2000		Corrosion	YCDC staff	15	12	2015	Other	Earth Work Excavation,1"ΦPVC Plug	Yes		4
2	6	12	2015	Mingalar T.N.	Satsan	Satsan		Road	Service connection	GI	4"	1995		Corrosion	YCDC staff	6	12	2015	Other	Cement,Gunny bag	Yes		5
3	8	12	2015	Mingalar T.N.	Mingalar T.N.	Bo Min Yaung		Accommodation	Service connection	GI	2"	1990		Other	YCDC staff	8	12	2015	Other	2"ΦPVC Plug	Yes		4
4	28	10	2015	Mingalar T.N.	Mingalar T.N.	Corner of ... Min		Road	Service connection	PVC	1"	1996		Other	YCDC staff	28	10	2015	Other	1"ΦPVC Plug	Yes		4
5	7	10	2015	Mingalar T.N.	Mingalar T.N.	... Min		Road	Service connection	PVC	1"	2000		Other	YCDC staff	7	10	2015	Other	1"ΦPVC short pipe,1" Elbow,1"Φ socket	Yes		4
6	2	9	2015	Mingalar T.N.		Upper Pazundaung		Road	Distribution	PVC	12"	2001		Other	YCDC staff	2	9	2015	Other	Cement,Gonshaw Rope	Yes		6
7	28	9	2015	Mingalar T.N.	Phoe Myay	107	17	Accommodation	Service connection	GI	1"	2000		Aged pipe	YCDC staff	28	9	2015	Other	Earth Work Excavation,1"ΦPVC Plug	Yes		4
8	17	8	2015	Mingalar T.N.	Kanda	93	65	Accommodation	Service connection	GI	1"	1995		Corrosion	YCDC staff	17	8	2015	Other	Earth Work Excavation,1"ΦPVC Plug	Yes		4
9	15	8	2015	Mingalar T.N.	Lut	95	15	Accommodation	Service connection	GI	1"	2000		Corrosion	YCDC staff	15	8	2015	Other	Earth Work Excavation, 1"Φ PVC Pipe	Yes		4
10	29	7	2015	Mingalar T.N.	Tharyar Gon	Corner of Bogyoke ...		Road	Service connection	PVC	1"	2002		Other	YCDC staff	29	7	2015	Other	1"ΦPVC short pipe,1" Elbow,1"Φ socket	Yes		4
11	21	7	2015	Mingalar T.N.		Corner of Satsan ... Upper ...		Road	Distribution	CI	8"	1930		Joint	YCDC staff	21	7	2015	Other	Cement,Gonshaw Rope	Yes		5
12	5	7	2015	Mingalar T.N.	Tharyar Gon	Corner of Setyon		Road	Service connection	GI	1"	1999		Other	YCDC staff	5	7	2015	Other	1"ΦPVC short pipe,1" Elbow,1"Φ socket	Yes		4
13	1	7	2015	Mingalar T.N.	Pathein Nyunt	Thanatbayan		Road	Distribution	CI	10"	1952		Joint	YCDC staff	1	7	2015	Other	Cement,Gonshaw Rope	Yes		6
14	11	5	2015	Mingalar T.N.	...	Corner of Theinbyu&Bo			Service connection	GI	1.5"	1995		Other	YCDC staff	11	5	2015	Other	Earth Work Excavation,1.5"ΦPVC Plug	Yes		5
15	7	4	2015	Mingalar T.N.	Taung Nyunt	Myanmar Gonyee			Service connection	GI	1"	1998		Corrosion	YCDC staff	7	4	2015	Other	1"ΦPVC Plug	Yes		4
16	5	2	2015	Mingalar T.N.	Taung Nyunt	Corner of Bomyaung ...		Road	Service connection	PVC	1"	2010		Other	YCDC staff	5	2	2015	Other	1"ΦPVC Pipe,1"Φsocket	Yes		4
17	16	1	2015	Mingalar T.N.	Taung Nyunt	108		Road	Service connection	PVC	1"	1999		Corrosion	YCDC staff	16	1	2015	Other	1"ΦPVC pipe,1"Φelbow,1"Φsocket	Yes		6
18	2	1	2015	Mingalar T.N.	Satsan	Upper Pazundaung	240	Road	Distribution	CI	10"	1952		Joint	YCDC staff	2	1	2015	Other	Cement,Gonshaw Rope	Yes		6
19	1	1	2015	Mingalar T.N.	Taung Nyunt	113	7	Accommodation	Service connection	GI	1"	2001		Corrosion	YCDC staff	1	1	2015	Other	1"ΦPVC pipe,1"Φelbow,1"Φsocket	Yes		4
20	1	1	2015	Mingalar T.N.	Taung Nyunt	Kaung	15	Accommodation	Service connection	PVC	1"	1996		Other	YCDC staff	1	1	2015	Other	1"ΦPVC pipe,1"Φsocket	Yes		4
21	18	12	2016	Mingalar T.N.	Kyuntaw ...	Kyuntaw ...		Accommodation	Service connection	GI	1.25"	1994		Other	YCDC staff	18	12	2016	Other	1.25"ΦPVC Plug	Yes		5
22	5	12	2016	Mingalar T.N.	Kyuntaw ...	Corner of Upper ...		Road	Service connection	PVC	1"	1990		Other	YCDC staff	5	12	2016	Other	1"ΦPVC Plug	Yes		4
23	21	11	2016	Mingalar T.N.	Satsan	Upper Pazundaung	323	Road	Service connection	PVC	1"	2000		Other	YCDC staff	21	11	2016	Other	1"ΦPVC pipe,1"Φelbow,1"Φsocket	Yes		4
24	30	10	2016	Mingalar T.N.	Kyuntaw ...	Upper Pazundaung		Road	Service connection	PVC	1"	1990		Other	YCDC staff	30	10	2016	Other	1"ΦPVC pipe,1"Φelbow,1"Φsocket	Yes		6
25	21	8	2016	Mingalar T.N.	Kanda	Myanmar Gonyee	150	Road	Service connection	GI	1"	2000		Corrosion	YCDC staff	21	8	2016	Other	1"Φ GI Plug	Yes		4
26	19	8	2016	Mingalar T.N.		Corner of Bo Min Yaung&108		Accommodation	Service connection	GI	1"	2000		Corrosion	YCDC staff	19	8	2016	Other	1"Φ GI Plug	Yes		6
27	6	8	2016	Mingalar T.N.	Thakhin gon	Corner of 123&125		Accommodation	Service connection	GI	1"	2009		Corrosion	YCDC staff	6	8	2016	Other	1"Φ GI Plug	Yes		6
28	23	8	2016	Mingalar T.N.	Lut	Corner of 97&100		Accommodation	Service connection	GI	1"	2005		Corrosion	YCDC staff	23	8	2016	Other	1"Φ GI Plug	Yes		6
29	31	7	2016	Mingalar T.N.	Yar	Sabai		Accommodation	Service connection	PVC	2"	1994		Other	YCDC staff	31	7	2016	Other	2"ΦPVC Pipe,2"Φsocket,2"Φ Valve Socke	Yes		3
30	27	7	2016	Mingalar T.N.	Kanda	Mandalay	130	Road	Service connection	GI	1"	2005		Other	YCDC Staff	27	7	2016	Other	1"ΦPVC Plug	Yes		4
31	12	6	2016	Mingalar T.N.	Kanda	97	65	Accommodation	Service connection	GI	1"	2000		Corrosion	YCDC Staff	12	6	2016	Other	1"ΦPVC Plug	Yes		6
32	6	4	2016	Mingalar T.N.	Pathein Nyunt	Upper Pazundaung		Road	Service connection	PVC	1"	2006		Corrosion	YCDC Staff	6	4	2016	Other	1"ΦPVC Plug	Yes		4

Work example to prevent water leakage



LS-9: Leakage repair method

Repair pipe construction method with applicable repair materials.

Items to check when repairing leaks

- Accurately understand the cause of water leakage
  - **Caused by poor material quality of water pipes.**
  - **Caused by poor backfilling work.**
  - **Caused by aging of the pipe.**
  - **Caused by external factors such as other construction**
  - **Caused by a sudden rise in pressure inside the pipe.**

❒ Preparation for the implementation of repair work

I Confirm the need for water outage.

☞ Things to consider when water outage is required.

- Set to time zone when the impact of water outage is small.
- Publicize the residents about the time ang area where water outages occur.
- Be careful of turbid water generated by valve operation due to water outage.

II Consider the time zone for repair work

III Procurement of pipe materials and equipment required for repair work

❐ Leakage repair work procedure

I Excavate the area required for repair work.

☞ In particular, dig deeper about 2feet at the bottom of the pipe.

II Measure the amount of water leakage.

III Clean the pipes at the points to be repaired.

IV Check if the prepared pipe materials and fittings are appropriate.

V Repair leaks using repair clamps and joint tightening bolts and nuts.

VI After the work, check that there is no water leakage from the repaired part.

❒ Needs for after repair work

I Probable cause of water leakage.

II Record of quantity and purchase price of pipe material used for repair. (Attach a photo of the repair work.)

III Classify the materials and fittings required for repairs according to the leak pattern and strive to prepare them as regular items.

IV Once a leak has occurred, it is often the case that the leak will reoccur at a later date, so it is important to carry out regular patrol inspections.

FYI: Leakage Repair Method (1)

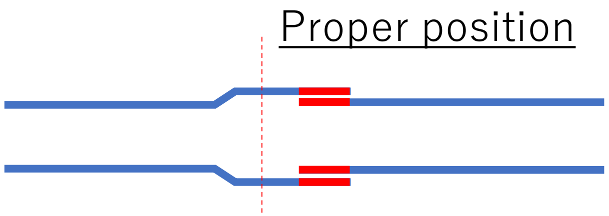
YANGON	TOKYO

There is a need to consider manufacturing repair materials that are always available in Myanmar when needed.

FYI: Leakage Repair Method (2)

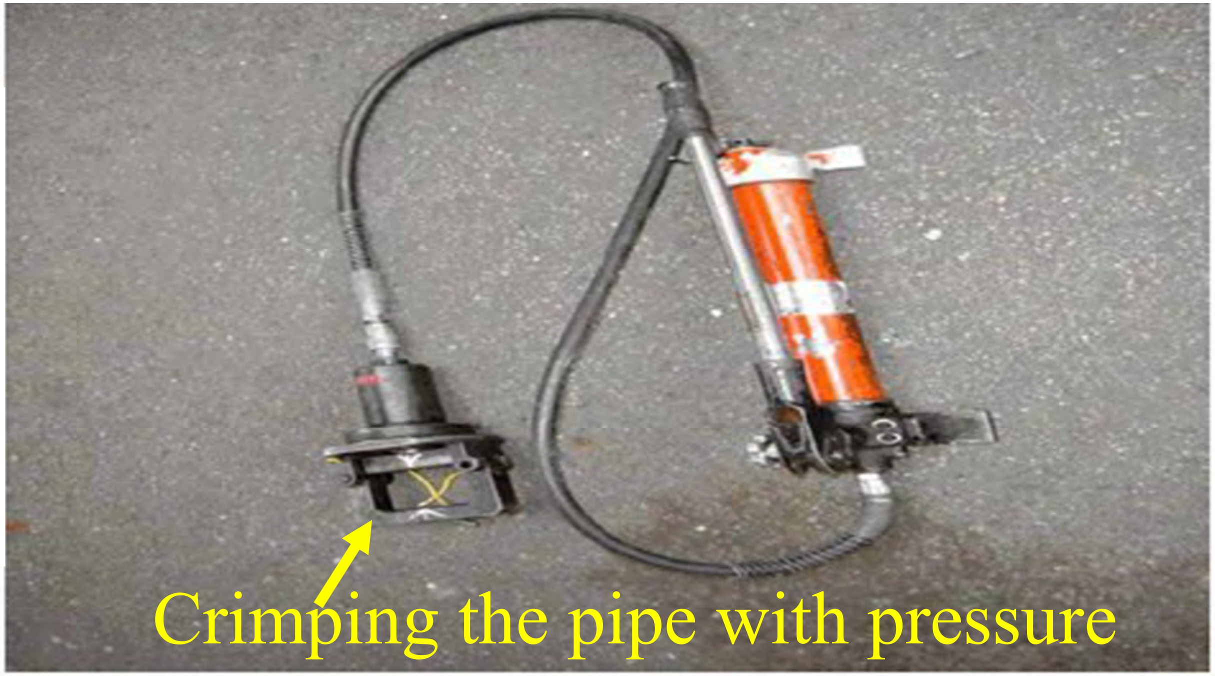
YANGON	TOKYO

Recurrence factor:
Insertion length is not enough.
Too much adhesive.



Emergency water supply pipe blocker

It is a device that shuts off running water by crushing the pipe in an emergency when there is no valve near the place where the water leak occurs.



Material for repair

FCD clamp

Stainless clamp

LS-10： Water supply equipment

Water supply facility guideline

Method of determining water supply pipe diameter

Type of water water supply system

Water supply equipment guide line

အိမ်ရေဆက် အထောက်အပံ့ပစ္စည်းများ တည်ဆောက်မှု Guideline

[ရည်ရွယ်ချက်]

ဤ Guideline သည် ၊ ဝိုင်စီဒီစီ မှ စီမံပေးဝေနေသော ရေကို အသုံးပြုမိရန်အတွက် မြို့သူမြို့သားတို့မှ တပ်ဆင်သည့် အိမ်ရေဆက် ပစ္စည်းပစ္စယများ တပ်ဆင်ခြင်းတို့ နှင့် တည်ဆောက်ခြင်းတို့ ပြုရာတွင် လိုအပ်သည်တို့ ကို သတ်မှတ်ပါသည်။

[အတိုင်းအတာ]

ဤ Guideline အသုံးပြုမှုကို လက်ခံမည့် အတိုင်းအတာမှာ ၊ Distribution pipe နှင့် ချိတ်ဆက်သည့် ဝေနေရာများမှ ရေမီတာ နှင့် ရေလက်ခံရန်အတွက် မီတာ downstream ဘက်တွင် တပ်ဆင်ထားသော tank အထိ၏ အိမ်သွယ် ရေဆောက်အအုံပတ်ထားပါမည်။

[ဒီဇိုင်း]

(အိမ်ရေဆက် အသုံးပြုမီ ရည်ရွယ်ချက်)

အိမ်ရေဆက် အသုံးပြုမီရည်ရွယ်ချက်နှင့် ပတ်သက်ပြီး အတည်ပြုမီစစ်ဆေးမှုကို လုပ်ဆောင်သည်။

- ❑ လုံးချင်းအိမ် အိမ်သုံး ရေ ⇨ Distribution pipe လိုင်းခွဲ service diameter = meter diameter × 1
- ❑ ကွန်ဒိုတိုက် အိမ်သုံးရေ ⇨ Distribution pipe လိုင်းခွဲ service diameter > meter diameter × n
- ❑ စီးပွားရေးအဆောက်အအုံသုံး အိမ်ရေဆက် ⇨ Distribution pipe လိုင်းခွဲ service diameter = meter diameter × 1
- ❑ multiple စီးပွားရေး အဆောက်အအုံသုံး အိမ်ရေဆက် ⇨ Distribution pipe လိုင်းခွဲ service diameter > meter diameter × n
- ❑ multiple စီးပွားရေး အဆောက်အအုံသုံး အိမ်ရေဆက် + ကွန်ဒိုတိုက် အိမ်သုံးရေ ⇨ Distribution pipe လိုင်းခွဲ service diameter > meter diameter × n

(ရေသွယ်နည်း သတ်မှတ်ချက်)

အိမ်ရေဆက်အသုံးပြုမှု ရည်ရွယ်ချက် နှင့် အိမ်ရေဆက်သွယ်သည့် အဆောက်အဦး (သို့) အဆောက်အဦး လုပ်ငန်းအမျိုးအစားအရ ရေသွယ်မှု ပုံစံကို သတ်မှတ်ရန်။

① အိမ်ရေဆက် တိုက်ရိုက် သွယ်နည်း : Distribution pipe ရေအားဖြင့် အမြင့်ဆုံးအိမ်ဘုံဘိုင်ထိ တိုက်ရိုက် အိမ်ရေဆက်သွယ်သည့် နည်းဖြင့် လေးထပ်အိမ်များ၏ အိမ်သုံးရေ ပေးသည့် အိမ်ရေဆက်သွယ်မှုတွင် အသုံးပြုသည်။

② Tank type service conn : တစ်ကြိမ်တွင် ရေများစွာအသုံးပြုသည်ဆိုသော အဆောက်အဦး ၊ ရေဖြတ်တောက်မှု ကြောင့် သက်ရောက်မှုများကို အတတ်နိုင်ဆုံးရှောင်ရှားပြီး ဆက်သွယ်သည့် ရေကို အသုံးပြုသည့် အဆောက်အအုံများ အတွက် ရေလှောင် tank ကို စီမံပြီး အိမ်ရေဆက် သွယ်နည်း။ ဒီဇိုင်းတွင် စုဆောင်းထားသည့်ရေအမှတ်သည် ရေလှောင်ကန် အတွင်း အမြင့်ဆုံးမှတ် သို့ ရောက်သည်နှင့် အလိုအလျောက် ရေရပ်သည့် ပစ္စည်း (Ball Tap) ကို ဆက်သွယ် စီမံခြင်း။

[အကိုးအကား] — 1

※ ရေစုကန်တွင်း အလိုအလျောက် ရေပိတ်သည့် ပစ္စည်း (Ball Tap) တပ်ဆင်ပုံပမာ

(Service pipe diameter ၏ တွက်ချက်မှု နှင့် ရေမီတာ diameter သတ်မှတ်ခြင်း)

① တစ်ရက်တာမြင့်ဆုံးအသုံးပြုပမာဏ တွက်ချက်သတ်မှတ် ⇨ service pipe diameter သတ်မှတ်ရန် အတွက် အသုံးဝင်သော တစ်နေ့အမြင့်ဆုံးသုံးစွဲပမာဏကို လူဦးနှုန်းအမျိုးအစား နှင့် service ရေသုံးစွဲသူများ၊ water supply time ဖြင့်တွက်ချက်သည်။

「Calculation example」

§ – 1 : လူနေအိမ် အဆောက်အအုံတွင် အစီအစဉ်ထားသော ရေသုံးစွဲပမာဏနှင့် service pipe diameter ရွေးချယ်နည်း ([အကိုးအကား] – II ဇယားကို ကိုးကားပါ။)

- ❑ အသုံးပြုမှု ပုံစံ ⇨ လူနေအိမ်
- ❑ Water supply system ⇨ Direct connection type water supply
- ❑ အသုံးပြုပမာဏ ⇨ 200L／$_{person \cdot day}$ ❑ water supply time ⇨ 10 hour／$_{day}$

A : တစ်ရက်တာ အစီအစဉ်ရှိ သုံးစွဲရေပမာဏ = 4 $_{person}$ × 200L／$_{person \cdot day}$ =800L／$_{day \cdot 10hour}$

[အကိုးအကား] – II water supply time နှင့် တစ်နေ့ တာအစီအစဉ်ရှိ သုံးစွဲရေပမာဏ ရွေးချယ်နည်း

	Usage type	Water consumption (L / D)	Water supply Time (h / D)	Water supply using Target	Calculated person per unit floor area
1	Residence Condominium	200 ~ 400 L / person / D 200 ~ 350 L / person / D	10 hours / D 15 hours / D	Resident person Resident person	0.16 people / ㎡
2	office	60 ~ 100 L / person / D	9 hours / D	number of employees	0.20 people / ㎡

3	Factory	60 ~ 100 L / person / D	Working time / D +1 hour / D	number of employees	Standing work 0.20 person / ㎡ Sitting work 0.30 person / ㎡
4	Hospital	1,500 ~ 3,000 L / Bed · Date 30 ~ 60 L / m² · Date	16 hours / D	Total floor area	
5	Hotel	350 ~ 450 L / Bed / Date 60 to 100 L / person / D	12 hours / D 12 hours / D	Guest room Follow industry employees	
6	Coffee shop	25 ~ 35 L / person and day 55 ~ 130 L / person / D	10 hours / D 10 hours / D	Customer Shop floor area	
7	Restaurants	55 ~ 130 L / person / D 110 ~ 530 L / person / D	10 hours / D 10 hours / D	Customer Shop floor area	
8	ကုန်တိုက်	15 ~ 60 L / m²	10 hours / D	Shop floor area Customer + employee	
9	School	70 ~ 100 L / person / D	9 hours / D	Teacher / Student	
10	Train Station	10L / 1,000 people / D 60 ~ 100 L / person / D	16 hours / D 16 hours / D	Using customer employee	Excluding car wash water
11	Temple / Church	10 L / person / D 100 ~ 150 L / person / D	2 hours / D 15 hours / D	Worshiper Monk	
12	Library	25 L / person / D 60 ~ 100 L / person / D	6 hours / D 9 hours / D	user employee	

② Service pipe (meter diameter) တွက်ချက်ခြင်း ။ တွက်ချက်ထားသော တစ်နေ့ ရေ အမြင့်ဆုံးစီးဆင်းမှုအား လိုက်၍ service ပိုက်သွယ်ရန် မှ service pipe diameter လိုက်၍ ရွေးချယ်သော diameter ကို သတ်မှတ်ရန်။

「**Calculation example**」

- အသုံးပြုပမာဏ ⇨ 200L／person・day
- water supply time ⇨ 10 hour／day

B ： Water consumption per unit time＝800L／day・10 hour÷3,600 sec＝0.22L／sec

① ရရှိထားသော တစ်ယူနစ် Water consumption ကို အခြေခံပြီး Weston chart（Applicable to φ50mm or less）ကို သုံးပြီး ၊ service pipe အတွင်း velocity ကို 1.0m～2.0m အတိုင်းအတာဖြစ်မည့် service pipe diameter ကို စဉ်းစားရမည်။

② တွက်ချက်ရရှိထားသော service pipe diameter ကို အခြေခံပြီး အစီအစဉ်ထားသော water supply facility's pipe laying design တွင် အသီးသီးသော section တို့ ၏တွင် သီးခြား flow ဝန်နှင့် ပိုက်စံချိန်နှင့်

အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုနှင့် joint စသည် တို့ ၏ instrument စသည်တို့၏ friction loss water head (Hydraulic gradient X pipe length) ၊ straight pipe loss head တို့နှင့် အမြင့်ကွာခြားသော အစိတ်အပိုင်းရဲ့ လိုအပ်မည့် ပိုမိုသော water head （＝ရေနှုတ်ထွက်ပေါက်မှ water head） စသည်တို့ ၏ ဖြင့် hydraulic calculation လုပ်ပြီး၊ အဲဒီကနေ loss head စုစုပေါင်း တန်ဖိုး ဖြစ်မည့် စုစုပေါင်း loss head တန်ဖိုးကို distribution pipe စီမံကိန်းရဲ့ အနိမ့်ဆုံး hydraulic pressure ထက်အောက်ဖြစ်စေအောင် service pipe ကို တွက်မည်။

§—2 ： Direct connection ပုံစံ water supply တွင် လူနေအိမ်များပါက service pipe diameter တွက်နည်း

「**Calculation example**」

－１．Plan ချထားသော water supply pipe laying ရဲ့ အပိုင်းစီအလိုက်တွင် လိုအပ်မည့် ရေစီးကို တစ်ချိန်တည်း ရေသုံးစွဲနှုန်းအား ရွေးချယ်ပြီးတွက်မည်။

［ D～C အပိုင်း ］ ⇨ Q＝（15L／min） ×1 / 1＝15L／min

［ C～B အပိုင်း ］ ⇨ Q＝（15L／min×2） ×2 / 2＝30L／min

［ B～A အပိုင်း ］ ⇨ Q＝（15L／min×3） ×2 / 3＝30L／min

－２．Weston chart ကို သုံးပြီး velocity ဝေအဆက် သတ်မှတ်ထားတွင် ပေအ အချိန် (timing ဖြစ်သော flow 30L／min＝0.5L／sec ကို water supply လုပ်နိုင်သော diameter ကို အတည်ပြုပြီး φ20mm ကို ရယူမည်။

－３．Weston ရထားတဲ့ service pipe diameter ဖော်ပြချက် အသီးသီးသော အပိုင်းများကို ၎င်းတွင် Flow ပမာဏနှင့်ဆိုင်သော hydraulic gradient ကို ဇယားမှ တွက်ယူမည်။

［ D～C အပိုင်း ］ ⇨ Q＝15L／min (=0.25L/sec) ⇨ I＝ 65 ‰

［ C～B အပိုင်း ］ ⇨ Q＝30L／min (=0.50L/sec) ⇨ I＝190 ‰

［ B～A အပိုင်း ］ ⇨ Q＝30L／min (=0.50L/sec) ⇨ I＝190 ‰

－４．Weston water supply facility ပိုက်ချခြင်း ခိုင်းချမှု အသီးသီးသော section တို့၏ Straight pipe length နှင့် Straight pipe conversion length (fitting တို့ ၎ instrument အစိတ်အပိုင်းတို့၏ Friction loss ကို straight pipe length သို့ ပြောင်းခြင်း) တွက်ပြီး ၎င်းတန်ဖိုးတွင် ပေါင်းထားသော hydraulic gradient ကို မြှောက်ပြီး section အသီးသီး၏ water head loss ကို တွက်မည်။

[D~C အပိုင်း]

- ➪ Straight pipe length = 1.8m + 3.2m = 5.0m
  Conversion length = 3.0m + 0.75m × 2 + 0.24m = 4.74m
  Total pipe length = 5.0m + 4.74m = 9.74m
- ➪ Hydrodynamic gradient I = 65 ‰
- ➪ Section loss head $h_{D\sim C}$ = 9.74m × 65 × 1/1000 = 0.633m
- ➪ Direct loss head $h_{D\sim C}$ = 1.8m
- ➪ Total Section loss head = 0.633m + 1.8m = 2.433m — i

[C~B အပိုင်း]

- ➪ Straight pipe length = 4.5m
  Conversion length = 0.24m
  Total pipe length = 4.5m + 0.24m = 4.74m
- ➪ Hydrodynamic gradient I = 190 ‰
- ➪ Section loss head $h_{C\sim B}$ = 4.74m × 190 × 1/1000 = 0.900m
- ➪ Direct loss head $h_{C\sim B}$ = 0.0m
- ➪ Total Section loss head = 0.900m — ii

[B~A အပိုင်း]

- ➪ Straight pipe length = 1.8m + 1.0m + 1.0m + 4.0m = 7.8m
  Conversion length = 8.0m + 0.15m + 0.75m × 2 + 3.0m = 12.65m
  Total Pipe length = 7.8m + 12.65m = 20.45m
- ➪ Hydrodynamic gradient I = 190 ‰
- ➪ Section loss head $h_{B\sim A}$ = 20.45m × 190 × 1/1000 = 3.885m
- ➪ Direct loss head $h_{B\sim A}$ = 1.0m
- ➪ Total Section loss head = 3.885m + 1.0m = 4.885m — iii

– ၆ . အထက်ဖော်ပြပါအချက်များကို ပေါင်း၍ အဝေးဆုံးနေရာသို့ရောက်ရှိသော water supply facility ပိုက်ခြင်း အောက်တွင် စုစုပေါင်း head loss ကို တွက်ရမည်။

Total head loss of pipe line = i + ii + iii =8.218m ဖြစ်ပါသည်။

– ၆ . Water supply facility မှ ထောက်ပံ့သည့် ပိုက်ခြင်း အဆုံးအစ၏ အနည်းဆုံး hydraulic pressure (0.15Mpa ကို ထုတ်ပေးနိုင်သော facility ပိုက်ခြင်း၏

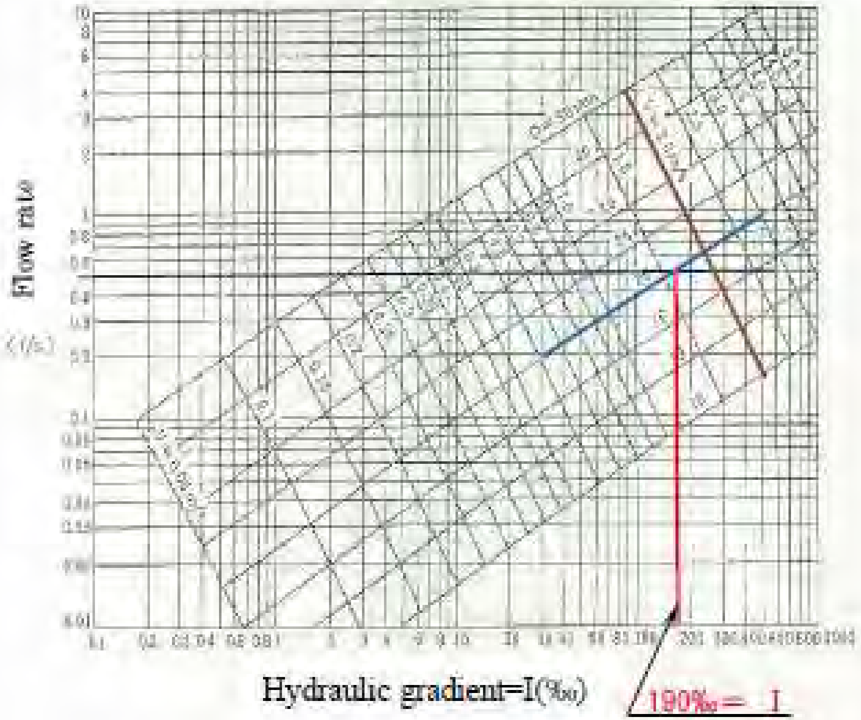
Total head loss ကို လျော့ချနိုင်ခြင်းရှိမရှိ အမြဲတမ်း diameter ပြောင်းရန် / မလို ကို သတ်မှတ်နိုင်ပါသည်။

Distribution pipe water head	=15.0m (0.15Mpa)	–①
Facility construction planning's pipe line water head	=8.218m	–②
Terminal water tap's residual water head	=5.0m	–③
Total water head loss of water supply pipe laying plan	=13.218m	(②+③)

∴ planned minimum hydraulic pressure of distribution pipe =15.0m > Total water head loss for the planned water supply pipeline

=13.218m ဖြစ်သဖြင့် φ20mm ဖြစ်သော water supply pipe diameter ကို မပြောင်းဘဲ ဆိုင်းဖြစ်အတည်ပြုနိုင်ပါသည်။

[အကိုးအကား] – III   **Weston official chart (applicable to φ50mm or less)**



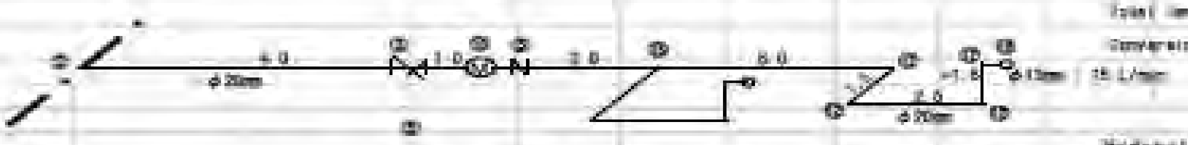
6-7

diameter φ75mm အထက် တွက် ၊ flow, velocity, hydraulic gradient ရဲ့ အသီးသီးသော element တွေရဲ့ ဆက်နွယ် ဇယားပြုစုသော ဇယားကို သုံးပြီး ပိုက်

Straight pipe conversion table for joints and instruments

Conversion length of straight pipe when water head loss when passing through water supply installment is used as loss head when flowing through straight pipe

Water supply installment \ Diameter	φ13mm	φ20mm	φ25mm	φ30mm	φ40mm	φ50mm	φ75mm	φ100mm	φ125mm	φ150mm	φ200mm	φ250mm	
Tee joint for branch					0.26	0.23	0.22	0.23		0.22	0.23	0.21	①
Saddle snap tap	1.0	3.0	4.0										②
Througth valve (sub valve)	1.3	2.0	3.9										③
Check valve (sigle type)	1.6	1.5	1.2		1.5	1.8							④
Check valve (angle type)	1.2	1.6	2.0	2.6	3.1	4.0	5.7	7.6	10.0	12.0	15.0	19.0	⑤
Ball valve	0.27	0.29	0.23										⑥
Stop valve	4.5	6.0	7.5	10.5	13.5	16.5	24.0	37.5	42.0	49.5	70.0	90.0	⑦
Gate valve	0.12	0.15	0.18	0.24	0.30	0.39	0.60	0.81	0.99	1.20	1.40	1.70	⑧
Water Meter(Tangential flow impeller type)	3.0	8.0	13.0		20.0								⑨
Water Meter(Woltman type)						20.0	10.0	30.0		90.0			⑩
90° Elbow joint	0.60	0.75	0.90	1.20	1.50	2.10	3.00	4.20	5.10	6.00	6.50	8.00	⑪
45° Elbow joint	0.36	0.46	0.54	0.72	0.90	1.20	1.80	2.40	3.00	3.60	3.75	4.20	⑫
Tee joint (direct current side)	0.18	0.24	0.27	0.36	0.45	0.60	0.90	1.20	1.50	1.80	4.00	5.00	⑬
Tee joint (branch side)	0.90	1.20	1.50	1.80	2.10	3.00	4.50	6.30	7.50	9.00	14.00	20.00	⑭
Water supply Tap	3.0	8.0	8.0										⑮
90° Bend(Large curvature)					1.00	1.50	3.00	4.00		6.00	8.00	12.00	⑯
45° Bend(Large curvature)							1.50	2.00		3.00	4.00	6.00	⑰
90° Bend(Small curvature)							1.50	2.00		3.00	4.00	6.00	⑱
45° Bend(Small curvature)								1.00		1.50	2.00	3.00	⑲
Ball Tap (Single type)	18.0	23.0	27.0										⑳
Ball Tap (Double type)					26.0	22.0	63.0	77.0		64.0			
Reducer	0.6	0.6	0.5	1.0	1.0								



Total length of straight pipe = [illegible] = 16.5m

Conversion length of straight pipe = [illegible]

= 3.0 + 2.0 + 8.0 + 1.5 + 0.24 + 0.75 + 4 + 3.0

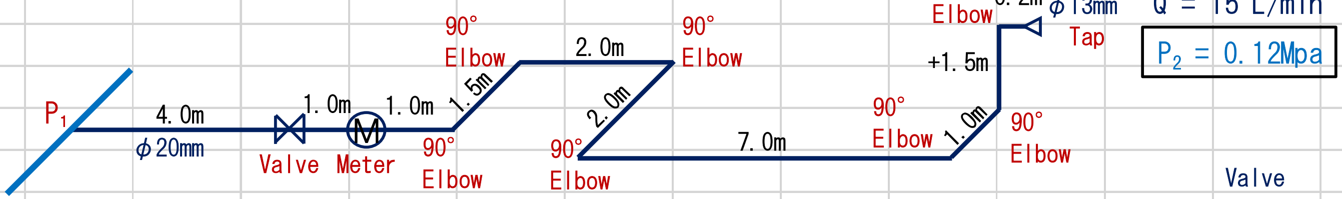
= 20.74 m

∴ Total length = 37.24 m ⇒ Find the hydraulic gradient

Hydraulic gradient= 48‰ ⇒ Head loss=37.24×48×1/1000×1.5=3.288m

Caluculation example-(2)

☛ I Caluculate water head loss -3



P_1 = 0. 2 Mpa ≒ 20. 0m (water head)

Water Supply Installments	Size	Number	Converted length	Size	Number	Converted length
Saddle snap tap	ϕ20mm	1	3. 00m			
Gate valve	ϕ20mm	1	0. 15m			
Water meter	ϕ20mm	1	8. 00m			
90° Elbow	ϕ20mm	7	5. 25m			
Reducer				ϕ13mm	1	0. 50m
Water Tap				ϕ13mm	1	3. 00m
Straight pipe (Total)	ϕ20mm	1	21. 20m			
Total length			37. 60m	Total		3. 50m

Q = 15 L/min ϕ20mm ➡ I = 48‰ ϕ13mm ➡ I = 343‰

∴ ϕ20mm Water Head Loss = 37. 60m × 48 ×1/1000 = 1. 8048m

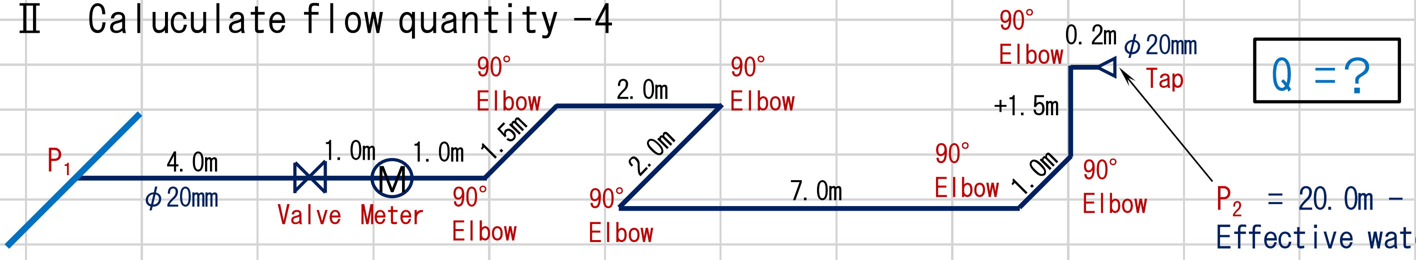
∴ ϕ13mm Water Head Loss = 3. 50m × 343 ×1/1000 = 1. 2005m

➡ TOTAL Head Loss 3. 0053m

Residual water head = 20. 0m − 3. 0053m = 12. 5360m

Caluculation example-(3)

☛ Ⅱ Caluculate flow quantity -4



P_2 = 20. 0m − 1. 5m = 18. 5m
Effective water head of pipeline

P_1 = 0. 2 Mpa ≒ 20. 0m (water head)

Water Supply Installments	Size	Number	Converted length
Saddle snap tap	ϕ20mm	1	3. 00m
Gate valve	ϕ20mm	1	0. 15m
Water meter	ϕ20mm	1	8. 00m
90° Elbow	ϕ20mm	7	5. 25m
Reducer			
Water Tap			8. 00m
Straight pipe (Total)	ϕ20mm	1	21. 20m
Total length			45. 60m

∴ Hydraulic gradient = 18. 50m / 45. 60m ×1000 = 405. 7 (‰)

∴ [From Weston official chart] ➡ ϕ20mm, I = 405 ‰ ➡ Q = 0. 85 L/ sec = 51 L/min

[အကိုးအကား] − V ※ meter diameter calculation တွက် အခြေခံဖြစ်လာမည့် Standard amount of water used

Meter diameter	Maximum water usage per day	Maximum amount of water used per hour	Appropriate water usage range
ϕ 13 mm	1 0 ㎥	2 . 0 ㎥／h	0.10 ～ 0.80 ㎥/h
ϕ 20 mm	1 5 ㎥	3 . 0 ㎥／h	0.20 ～ 1.60 ㎥/h
ϕ 25 mm	2 0 ㎥	4 . 0 ㎥／h	0.23 ～ 1.80 ㎥/h
ϕ 40 mm	6 0 ㎥	7 . 5 ㎥／h	0.60 ～ 0.48 ㎥/h
ϕ 50 mm	1 6 0 ㎥	2 0 . 0 ㎥／h	2.00 ～ 20.00 ㎥/h
ϕ 75 mm	3 2 0 ㎥	4 0 . 0 ㎥／h	4.00 ～ 40.00 ㎥/h
ϕ 100 mm	4 8 0 ㎥	8 0 . 0 ㎥／h	6.00 ～ 60.00 ㎥/h
ϕ 150 mm	7 2 0 ㎥	9 0 . 0 ㎥／h	18.00 ～ 90.00 ㎥/h
ϕ 200 mm	1 2 0 0 ㎥	1 5 0 . 0 ㎥／h	30.00 ～150.00 ㎥/h
ϕ 250 mm	1 8 0 0 ㎥	2 3 0 . 0 ㎥／h	42.50 ～230.00 ㎥/h

Meter diameter suitable for usage

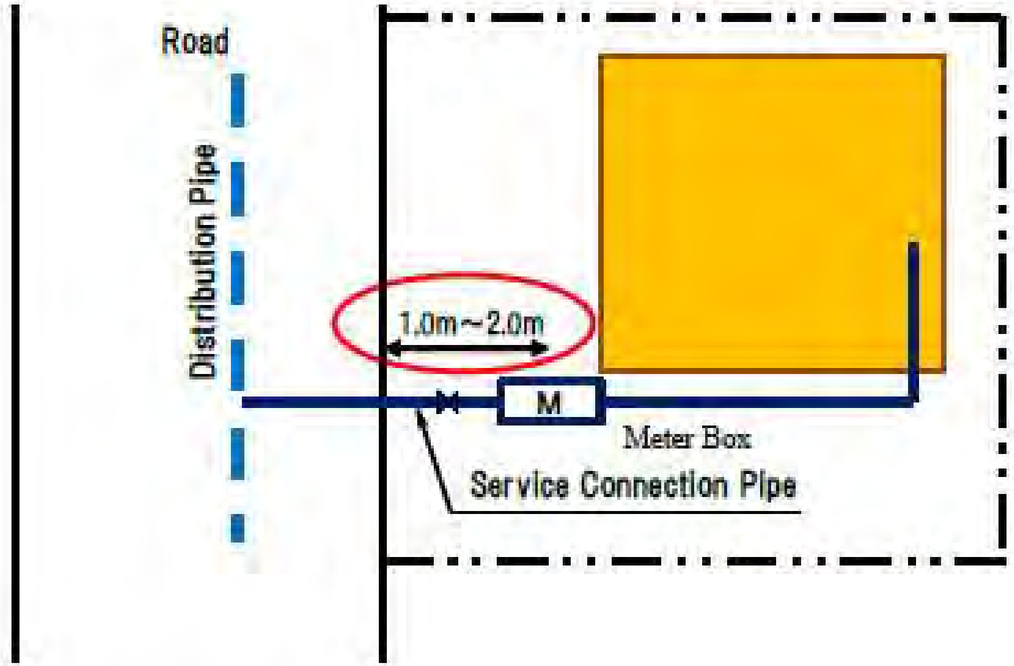
[ရေပေးပိုက်မကြီး နှင့် branch ခွဲခြင်း]

(ရေမီတာတပ်ဆင်သည့် တည်နေရာ)

・ လိုင်းခွဲအိမ် ⇒ အခြေခံသဘောတရားအရ မီတာတပ်ဆင်ရမည့်နေရာသည် လမ်းဘက် ဝင်ထွက်ပေါက်အနီးတွင် ဖြစ်ပြီး၊ လမ်းပေါ်တွင်နယ်စပ်မှ 1.5m ~ 2.0m အတွင်း မီတာဖတ်ရှုလွယ်ကူပြီး ရေပေါက်ကြား ဖြစ်သည့်နေရာဖြစ်ရမည်ဖြစ်ပြီး အပျက်အစီး အနေအထားကို ရှောင်ရှားရန် မီတာသေတ္တာအတွင်းတွင် ရေပြင်ညီအတိုင်း တပ်ဆင်ရန်။ ထို့ပြင်နောက် ရေညှိစွမ်းရေချင်းကို ရှောင်ရှားရန်အတွက် အိမ်ထောင်စုရေ စီးဆင်းသည့် ရေးပိုက်ရေများ စသည်တို့ နေရာကို ရှောင်ပြီး တပ်ဆင်ရန်။

[အကိုးအကား] – III

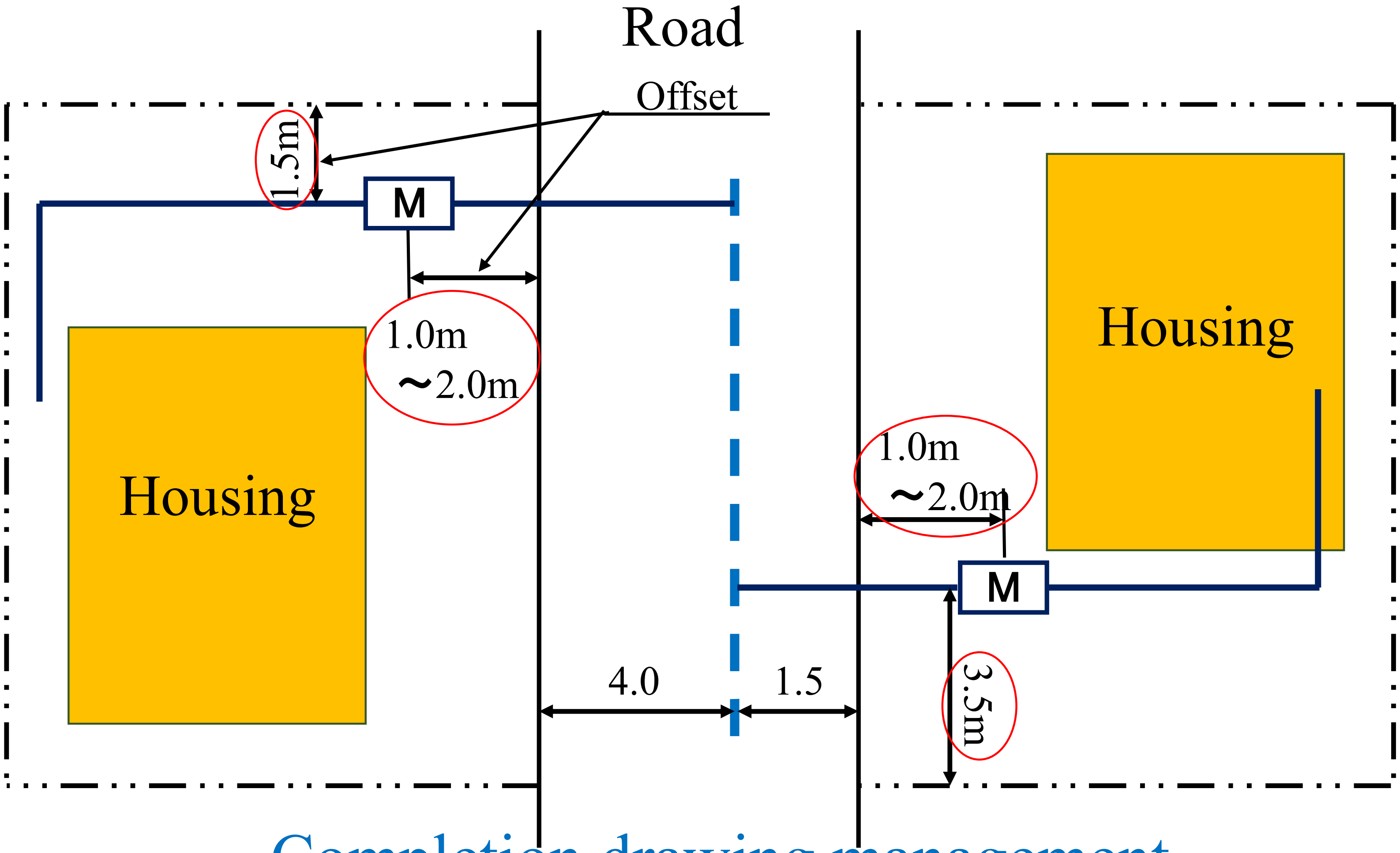
<u>လိုင်းခင်းအိမ် မီတာတပ်ဆင်ပုံ ဥပမာ</u>



(ရေပေးပိုက်မကြီး နှင့် branch ခွဲခြင်း)

ရေပေးပိုက်မကြီး မှ branch ခွဲခြင်းသည်၊ ရေပေးပိုက်မကြီး အပေါက်ဖောက်သည့် အစိတ်အပိုင်းတွင် အထိခိုက်မရှိဘဲ၊ ထို့ပြင် branch ခွဲခြင်းမှ ရေစီးမှုထိခိုက်မှု ကို ကာကွယ်ရန် φ 40mm အောက် branch ခွဲသည့် ဆောက်လုပ်ရေးတွင်အတော် အတွက် (saddle ပါဝင်သော clamp) သုံးဖောက်ပြီး၊ အပေါက်ဖောက်ခြင်းသည် အထူးကိရိယာ အပေါက်ဖောက်စက်ကို သုံးပြီး လုပ်ဆောင်ရန်။

Example of Meter installation for housing

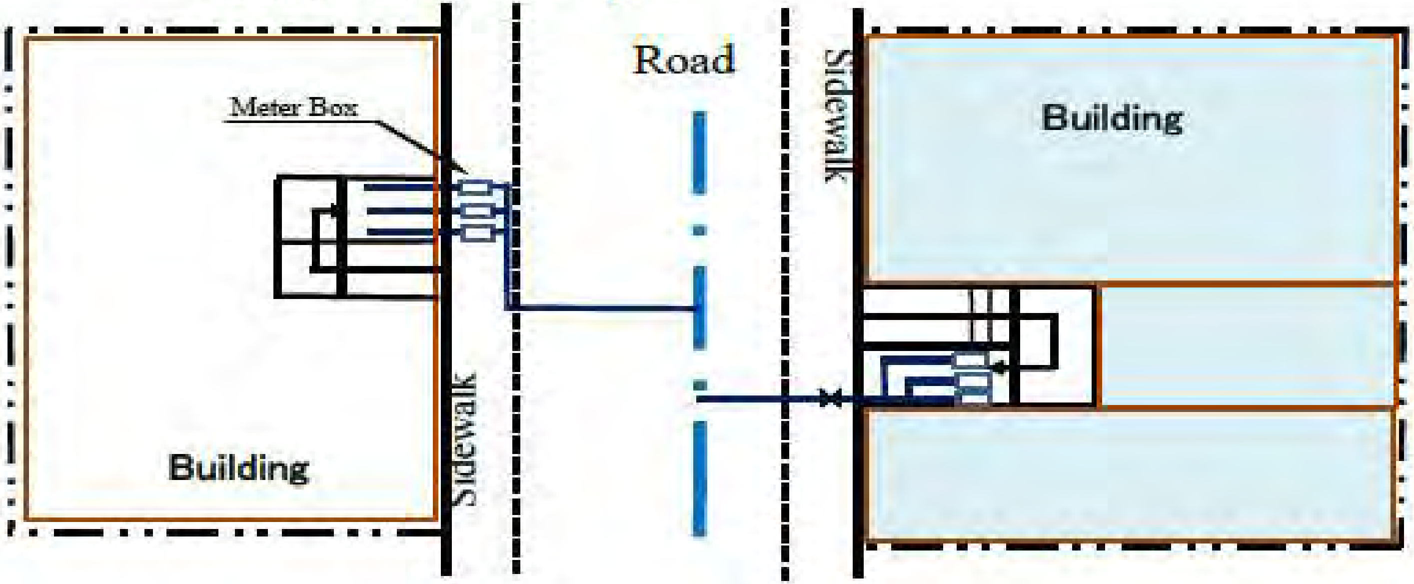


Completion drawing management

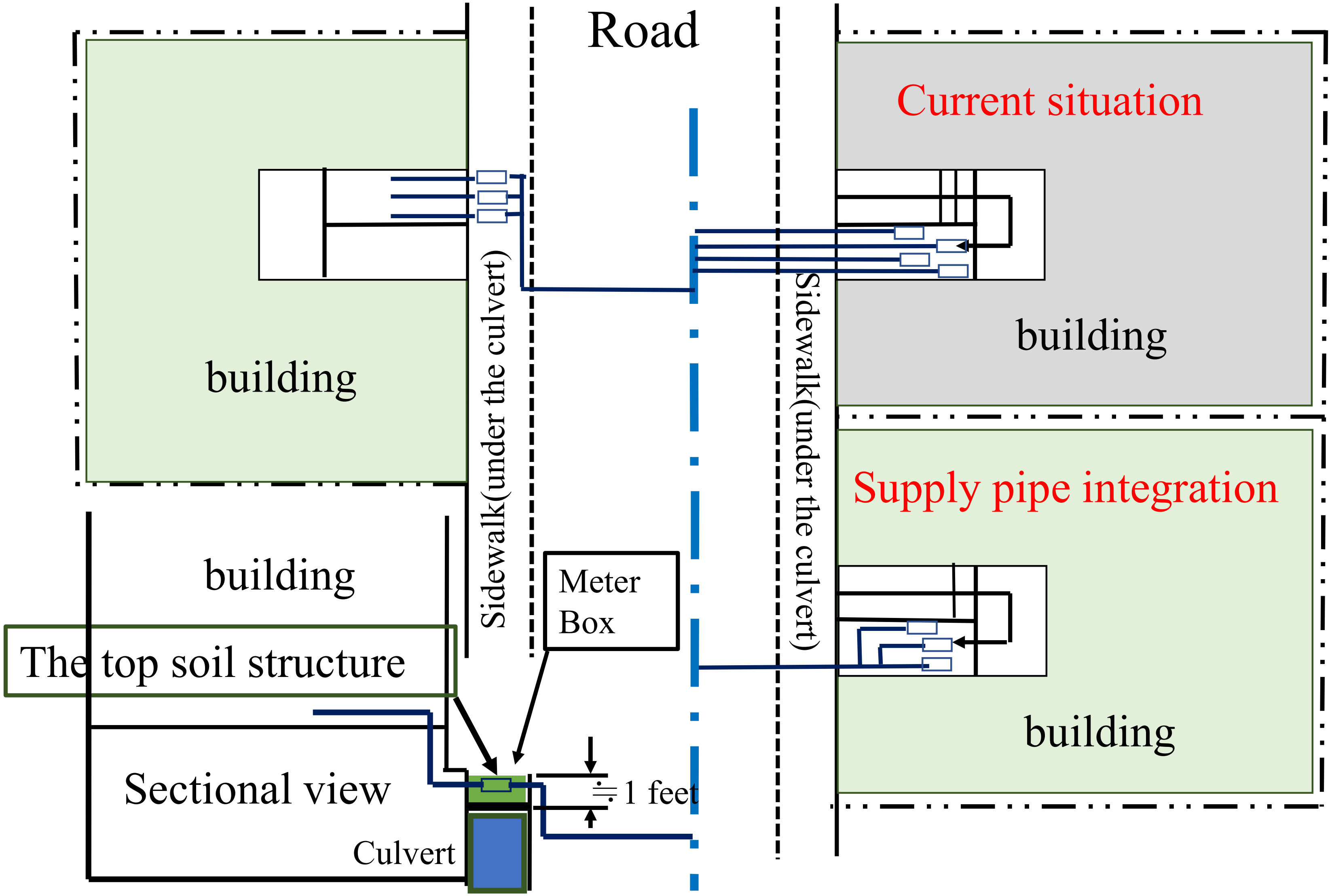
※ မီတာတပ်ဆင်မှုနှင့် ချိတ်ဆက်မှုပုံစံ (မီတာ gate valve + meter + check valve) ※ မီတာတပ်ဆင်မှု ဥပမာ

• ကန့်ရိုက်တိုက် စသည့် ၀ ⇨ ဝေဆောက်လုပ်ရေးဧရိယာအတွင်းတွင် မီတာကို တပ်ဆင်သည့်နေရာ ထားရန် အခက်အခဲရှိပါက ဝေရသန့် လွှာနှင့် ညီညွတ်စွာ ပိုက်ဆက်ပြီးနောက် အဆောက်အဦးအတွင်း ဖြတ်လွှဲသည့် section တွင် မီတာဖတ်ရန် အတားအဆီးမရှိသောနေရာတွင် ထားရန်။

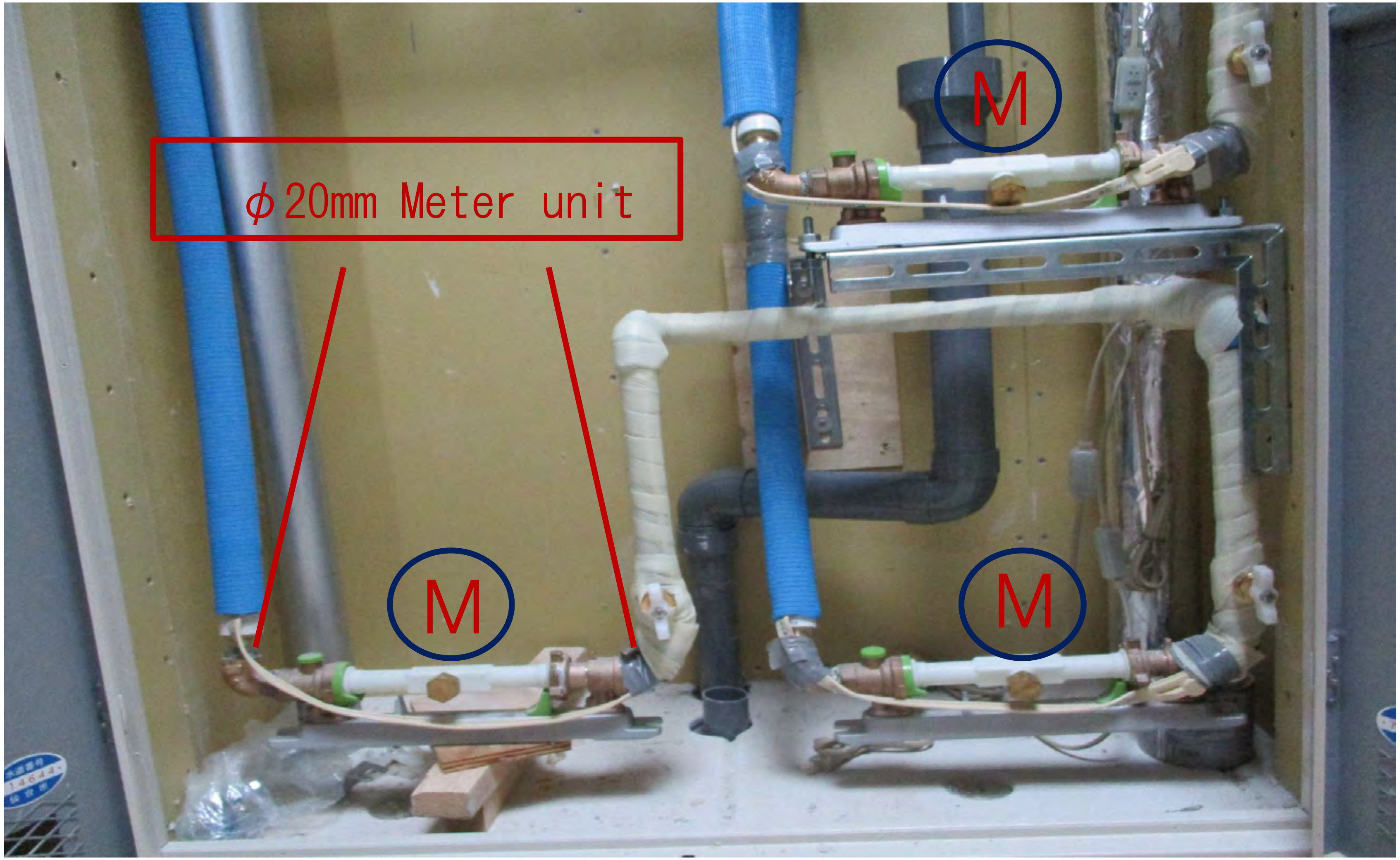
[အကိုးအကား] —VI ကန့်ရိုက်တိုက် စသည့် ၀တွင် မီတာတပ်ဆင်မှု ဥပမာ



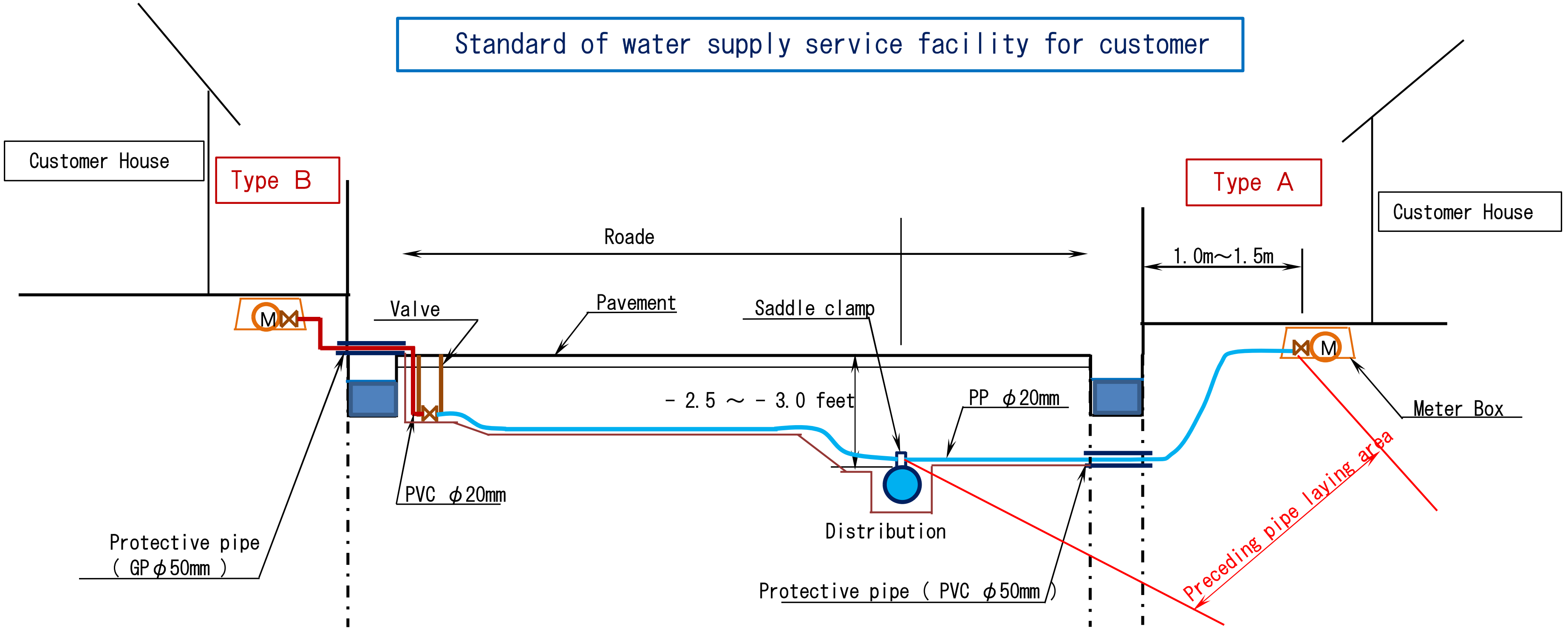
Meter installation example for building



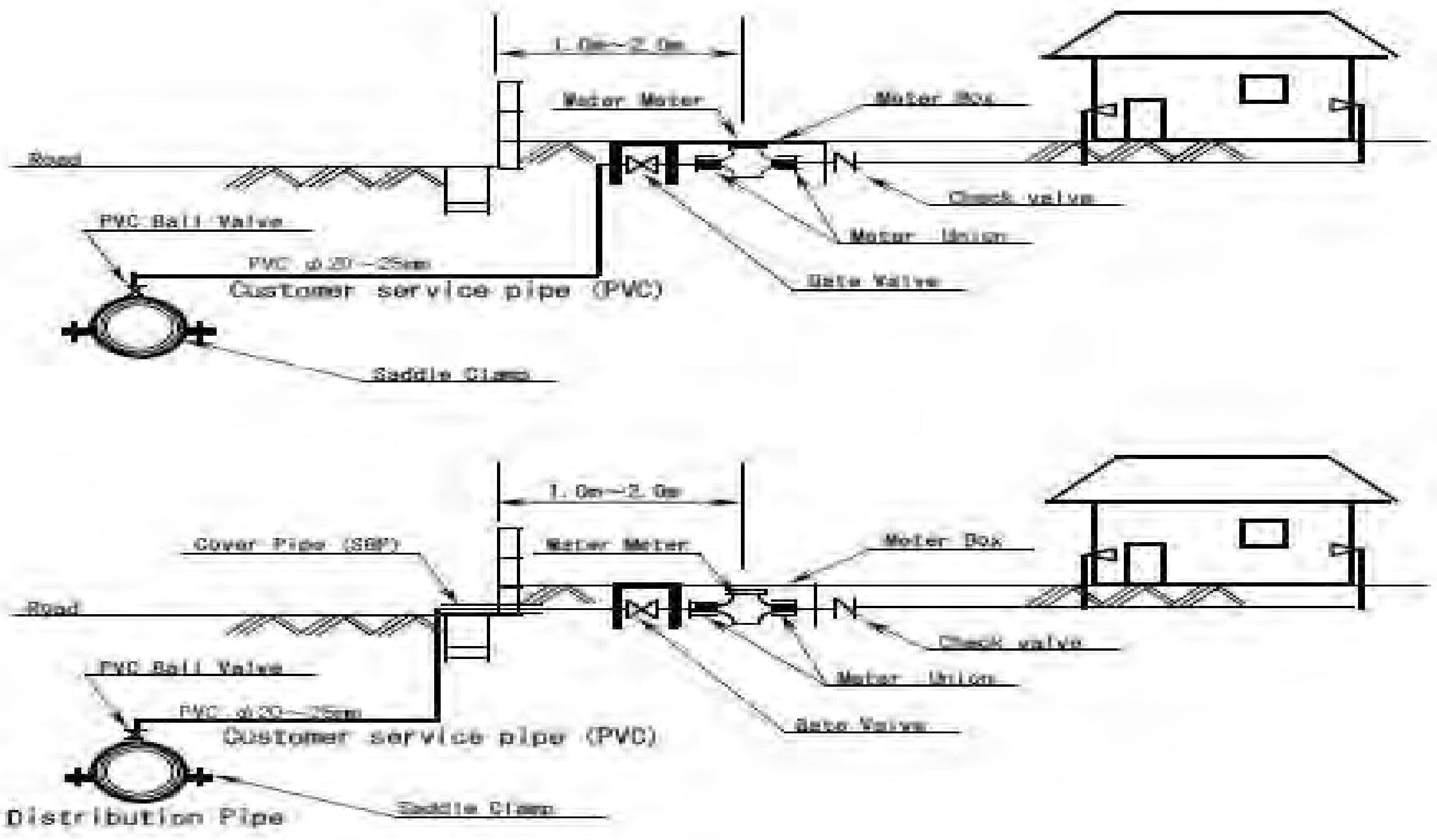
Meter unit installation in meter pit



Points to design and construction of water supply service facility.



❑ water supply facility စည်းနှုန်း အညွှန်းဆောက်လုပ်ရေး ပုံစံ—①



(Diameter အကြီးများကို တပ်ဆင်ခြင်း)

- φ 75mm ထက်ကြီးသော အိမ်သွယ်ပိုက် နှင့် မီတာတပ်ဆင်ရာတွင် လိုအပ်သော အိမ်ယာအဆောက်အအုံတွင် ရေကိုအသုံးပြုသည့်အခါတွင် ၊ မီတာတပ်ဆင်ရာတွင် အချိန်ပြည့် မီတာအတွင်းတွင် ရေကို အပြည့်ဖြင့် ရေဖြည့်ထားသည့် အခြေအနေဖြစ်အောင်လုပ်ရမည်။ ဂျပန်နိုင်ငံ၏ရှိယာတွင် ထောက်ပံ့ပေးသော ရေပမာဏ မလုံလောက်၍ရ မီတာအတွင်းကို ရေမပြည့်သော ကိစ္စမျိုးများစွာ တွေ့ရပြီး ၊ ရေလက်ခံရင်း ထောက်ပံ့ပေးမည့် ပမာဏ မလုံလောက်ခြင်းကြောင့် မီတာ ဒလက် ကို မလည်စေရန်အတွက် အသုံးပြုသော ရေပမာဏရဲ့ကို မရှာဖွေနိုင်သည့် ဥပမာတွေကို မြင်ရကြောင့်၊ မီတာ ကိုယ်ထည် မီတာ၏ ရှေ့ နှင့်နောက် ပိုက်ချိတ်ခြင်းကြောင့် နိမ့်သောတည်နေရာဘက်မှဖြစ်စေအောင် တပ်ဆင်ရန်။

(အိမ်သွယ်ပိုက်)

- **အိမ်သွယ်ပိုက်ကြား** ⇨ အိမ်သွယ်ပိုက် ပိုက်စည်းအရည်အသွေးသည် အိမ်သွယ်ပိုက်၏ diameter အလိုက် ရေစီး သတ်မှတ်သည့် ကုန်ကြမ်းစံညွှန်းထဲမှ ရွေးချယ်သတ်မှတ်သည်။ ပိုက်ကုန်ကြမ်းအမည်း ရွေးချယ်မှုတွင်လည်း ၊ အသုံးပြုမှု အမျိုးအစားတို့ အလိုက် ပြင်ပအား ခံနိုင်မှုကို ရွေးချယ်မည်။
- **အိမ်သွယ်ပိုက်ဆက်** ⇨ အိမ်သွယ်ပိုက်ဆက် အဆက် (joint ဆက်) တွင် ရေယိုခြင်း နည်းပညာရှိ လုပ်ဆောင်သည်။အဆက် (joint ဆက်) ဟာ ၊ အသုံးပြုမည့် ပိုက်အမျိုးအစားအလိုက် သင့်တော်သော joint ဆက်စည်းကို သုံးပြီး သင့်တော်သော နည်းပညာဖြင့် လုပ်ဆောင်သည်။ အထူးသဖြင့် အိမ်သွယ်ပိုက်တွင် များစွာ အသုံးပြုသည့် PVC ပိုက်နဲ့ TS အဆက်နဲ့ကော coating တို့ ၏ အဆက်နေရာကွဲခြင်းရဲ့ ကောက်ကြောင်းသည့်အချိန် စစ်ဆေးခြင်းတို့ တွင် လုံလောက်စွာ သတိထားရန်။

- **အိမ်မြှယ်ပိုက်ကြည့်ဆောက်ခြင်း** ⇨ အိမ်မြှယ်ပိုက်ကြည့်ဆောက်ကို ဒီဇိုင်းပြုလုပ်ပြီး လမ်းအတွင်း တည်ဆောက်သည့်အခါတွင် လမ်းသွားလမ်းလာ ယာဉ်အသည်တို့ ၏ ဝန်အားကို လုံလောက်စွာ ခံနိုင်သည့် ကိုင်းအနက်ထားရှိပြီး၊ ပိုက်အပေါ်ပိုင်းသည် ပိုက်ကြောက်ပေါ်မှတွက် ၁၀ စင်တီမီတာ ခန့် ထားရမည် ဖြစ်ခြင်း။ ထို့ နောက် ပိုက်အတွင်းတွင်သည် PVC ပိုက်တို့ ၊ polyethylene ပိုက် တို့ စတဲ့ resin pipe တွေဟာ ရေမှုန်းလွန်ရောင်ခြည်ကြောင့် ပျက်စီးယိုယွင်းခြင်းကြောင့် ၊ အအေးခံသဘာဝရှိ အနေဖြင့် ပိုက်ကြည့်ဆောက်ကို ပြုမည် ဖြစ်ခြင်း။ ပိုက်ကြည့်ဆောက်အတွင်းတော့ ၊ မိုးရေများကို ရေနုတ်မြောင်းတို့ အတွင်းပိုင်းသည်တို့ ၏ ရေညှိထွက်နိုင်သည့် နေရာတွင် ပိုက်ကြည့်ဆောက်ကို မထည့်ရပါ။

- **ရေတွင်း ရေရေပိုက် နဲ့ ရဲ့ ချိတ်ဆက်မှု နှင့် ဘုံသုံးရေပိုက် အနေဖြင့်ရဲ့ အသုံး တားမြစ်ချက်**

  ⇨ ရေပေးဝေမှာ မလုံလောက်မှု အကြောင်းပြချက်ဖြင့် ရေတွင်း ရေပေးဝေပိုက်နှင့် ရဲ့ ချိတ်ဆက်မှုတို့ ၏ ရေပေးဝေပိုက်ရဲ့ ဘုံသုံးက မ်းတယ်တို့ ၏ ဖြစ်စေမယ့်လို့ ၊ နောက်ပြီး ရေဟာ ကလိုရင်း ဓာတ်ခြင်းစတာတွေအရ သောက်ရေအနေဖြင့် ရေအရည်အသွေး အချက်တွေကို စိတ်ချနိုင်ဖွယ် ရေကို ပေးဝေပေးလားနိုင်သည့် တွက်ကြောင့် ၊ ကိုယ်ပိုင် မှ ခဲ့သော ရေတွင်းမှ ပေမာင်းတင်ပေးထားတဲ့ မြေအောက်ရေ ရေပေးပိုက်ကြီး ချိတ်ဆက်မှုအရ ရေးနှင့် ရောစပ်မှု သည်တို့ ၏နှင့် စပ်ဆိုင်၍ ရေညှိစွမ်းမြှင့်နှင့် ဆက်နွယ်ခြင်းကြောင့် မပြုလုပ်ရပါ။

(Water supply equipment)

- **Gate valve** ⇨ Distribution pipe ကနေ ခွဲထားတဲ့ အပိုင်း ၊ မီတာ upstream ဘက် နှင့် အိမ်မြှယ် water supply facility အတွင်းတွင် တပ်ဆင်ထားသော ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု ပြုလုပ်ဖို့ လိုအပ်သည့် pump တို့ ၊ boiler စသည်တို့ ရဲ့ instrument ရဲ့ upstream ဘက်တွင် ဆက်သွယ် အသုံးပြုမည့် ရေအားနှင့် သင့်တော်သော gate val ve ကို တပ်ဆင် ခြင်း။ တဖန် ၊ မြေကြီးထဲမြှုပ်ပြီး တပ်ဆင်ထားသော gate valve ဒီဇိုင်းပြုလုပ်ပြီးတော့ ပိတ်မှုန်ကို ပြုလုပ်နိုင်သော ဘောင်ကို တပ်ဆင်ခြင်း

- **Check valve** ➪ Check valve ဟာ မီတာအတွင်းမှ ရေရဲ့ ပြောင်းပြန်စီးဆင်းမှုကို ကာကွယ်ခြင်းတို့ ၊ Tank အတွင်းတွင် သိုလှောင်ရေ ပြောင်းပြန်စီးဆင်းမှုအရ ရေညစ်ညမ်းမှု ကာကွယ်ခြင်းစသည်တို့ကို ရည်ရွယ်ချက်ဖြင့် တပ်ဆင်သည်။ ရေပြောင်းပြန် valve ဟာ အဲ့ဒီ အတွင်းပိုင်း ဖြစ်ပေါ်သည့်အရ ရွေးချယ်ရန် အမျိုးမျိုးရှိသည့်အတွက်ကြောင့် အသုံးပြုသည့် ရည်ရွယ်ချက်အရ သင့်တော်သောအရာကို ရွေးချယ်ရမည်။ ထို့ပြင် ၊ မီတာရဲ့ ပြောင်းပြန်စီးဆင်းမှုကို ရည်ရွယ်ပြီး တပ်ဆင်သည့် check valve သည် စည်းမျဉ်း အရ မီတာရဲ့ down stream အောက်ဘက် တည့်တည့် တွင် တပ်ဆင်သည်။
- **အိမ်သုံးဘုံဘိုင်ခေါင်း** ➪ Water supply facility ရဲ့ အဆုံးပိုင်းအစိတ်အပိုင်းတွင် တပ်ဆင်ထားသည့် အိမ်သုံး valve တွင် ရေသုံးရန်အတွက် သုံးစွဲသည်။ သီးသန့် အိမ်သုံး valve တို့ ၊ ရေပူတပ်ဆင်ပစ္စည်းများကို ချိတ်ဆက်ပြီး ရေပူနဲ့ ၎င်းရဲ့ ၄ ဘက်အသုံးအနေဖြင့် အသုံးပြုတဲ့ ရေပူရေအေးသုံး ဘုံဘိုင် စတာတွေရှိပါတယ်။ ၎င်းတို့ ၎င်းရဲ့ အိမ်သုံးဘုံဘိုင်ရဲ့ ရွေးချယ်မှုတို့ * တယ် တပ်ဆင်ပြီးဖြစ်တော့ လိုက်လျောသော ရေပိတ် * ပြောင်းလဲနိုင်မှုများ ရှိပြီး ၊ ထို့ပြင် ၊ ရေကို ညစ်ညမ်းရန် မစိုးရိမ်ရအောင် အသုံးပြုမည်။ ထို့နောက် ၊ တွင်းရေနဲ့ ၎င်းရဲ့ ရေပူရေအေး ဘုံဘိုင် အနေဖြင့် အသုံးပြုနိုင်သည်း သည် ရေညစ်ညမ်းရန် စိုးရိမ်ရသည့်အတွက်ကြောင့် အိမ်သုံးဘုံဘိုင်ခေါင်းတပ်ဆင်ဖို့ ၎င်း လိုအပ်မရဘူး။
- **Pump** ➪ စက်ရုံ tank ဆီသို့ ပို့ဆောင်ခြင်းတို့ ၊ ရေဖိအားတို့ ၊ နိမ့်သော distribution pipe မှ ရေစုပ်မှတ်ကို ထိန်းထားရန် တပ်ဆင်ထားသော ရေစက်ပစ္စည်းဖြစ်ပြီး၊ အသီးသီးသော အသုံးပြုမှု အမျိုးအစားအလိုက် ထောက်ပံ့ပေးတဲ့ သင့်တော်သော သတ်မှတ်ချက်ဖြင့် ထားခြင်း။ တဖန် ရေစုပ်ကို တပ်ဆင်ထားနေရာသည် ရေမီတာ down stream ဘက်တွင်ဖြစ်ပြီး၊ စည်းမျဉ်း စတာတွေအရ မီတာဖြတ်ကျော်သော အဓိကလိုအပ်ခြင်းကို စီမံခြင်း

(ရေစုကန် တည်ဆောက်သည့် တည်နေရာ)

မြေအောက်ရေစုကန် ➪ မြေအောက်သို့ မဟုတ် တစ်ဝက်မြေအောက်တွင် တပ်ဆင်သည့် ရေလှောင်ကန်ဖြစ်ပြီး ၊ ရေကို ညစ်ညမ်းနိုင်ခြေရှိသည့် ရေစီးကြောင်းတို့ ၊ မိလ္လာ tank တို့ ၎င်းရဲ့ အနားကို ရှောင်ပြီးတပ်ဆင်ပြီး မြေအောက်ရေတို့ ၊ ညစ်ညမ်းရေတို့ကို အပြင်ဘက်

စီးဝင်ချင်း သို့မဟုတ် စီးမပါကသော တည်ဆောက်မှုကို ထိန်းထားရန်။

Tank အနိမ့် ⇒ ရေလျော့မြင့်ရှိနိုင်သော ပိုက်လိုင်းတွင် Tank ကို တပ်ဆင်သည့်အခါတွင် ၊ Tank ကို ပိုက်ဖိအားမြင့်ရှိမည့် လိုင်းတလျှောက်တွင် ဝန်ခံနိုင်စွမ်းရှိသော တည်ဆောက်မှု အနေဖြင့် ရေထောက်ပံ့ပိုက်ကို မြေပေါ်တွင် တပ်ဆင်ရ။

ရေရှည်မြင့် => တိုက်ရေပေါ်ပြီး တို့ ရေလျော့မြင့်ရှိ မြင့်သောဒေသတွင် Tank ကို တပ်ဆင်ပြီး၊ Tank မှ Gravity ဖြင့်ဖြန့်ဝေ၍ အိမ်ထောင်စုများကို ထိန်းသိမ်းထားသည့်အခါတွင် ၊ အိမ်ထောင်စုသုံး အဆောက်အအုံ အမြင့် အိမ်ထောင် ရေလိုအပ်ချက် ကြောင့် လိုအပ်သော အိမ်ထောင်စုများကို ထိန်းသိမ်းထားနိုင်သည့် အမြင့်တွင် Tank ကို တပ်ဆင်သည်။

(ရေစုကန် ဝင်ဆံ့ပမာဏ)

ရေစုကန် ဝင်ဆံ့ပမာဏသည် ၊ planning တစ်ရက်စာ ရေသုံးစွဲမှုပမာဏ၏ ၄/၁၀ ~ ၆/၁၀ ကို စံပြုထားသည်။ ထို့နောက် ၊ ရေစုကန် ကိုယ်တိုင် ဝင်ဆံ့ပမာဏတွက် အကောင်းဆုံးရှိသော ရေစုပမာဏ၏ volume ratio ဟာ ပုံမှန်အားဖြင့် 70 % ~ 80 % ခန့် ဖြစ်ပါသည်။ အကောင်းဆုံးရေစုပမာဏဆိုသည်မှာ ၊ ကန်တွင်း စုဆောင်းထားသည့် ရေပမာဏအစီအစဉ်၏ အနိမ့်ဆုံးသော ရေရှိကြောင်းပြသလျှင် " အမြင့်ဆုံးရေအလားအလာ၏ စုဆောင်းရေပမာဏဟုသည်။

WT-1 Number of water tap considering concurrent usage ratio

Total number of water tap	1	2～4	5～10	11～15	16～20	21～30
Number of water tap cosidering concurrent usage ratio	1	2	3	4	5	6

WT-2 Concurrent usage ratio

Total number of usage tap	1	2	3	4	5	10	15	20	30	50	100
Maximum utilization (%)	100	100	80	75	70	53	48	44	40	36	33
Minimum utilization (%)	100	50	50	50	50	30	27	25	20	20	20

WT-3 Number of water tap and ratio of amount of water used simultaneously

Total number of usage tap	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	30
Ratio of amount water used simultaneousely	1.0	1.4	1.7	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	2.9	3.0	3.5	4.0	5.0

WT-4 Water supply use number and ratio of simultaneously water supply used

Water supply use number	1～3	4～10	11～20	21～30	31～40	41～60	61～80	81～100
Ratio of simultaneously water supply used (%)	100%	90%	80%	70%	65%	60%	55%	50%

WT-5 Example of amount of water used per one house in condominium

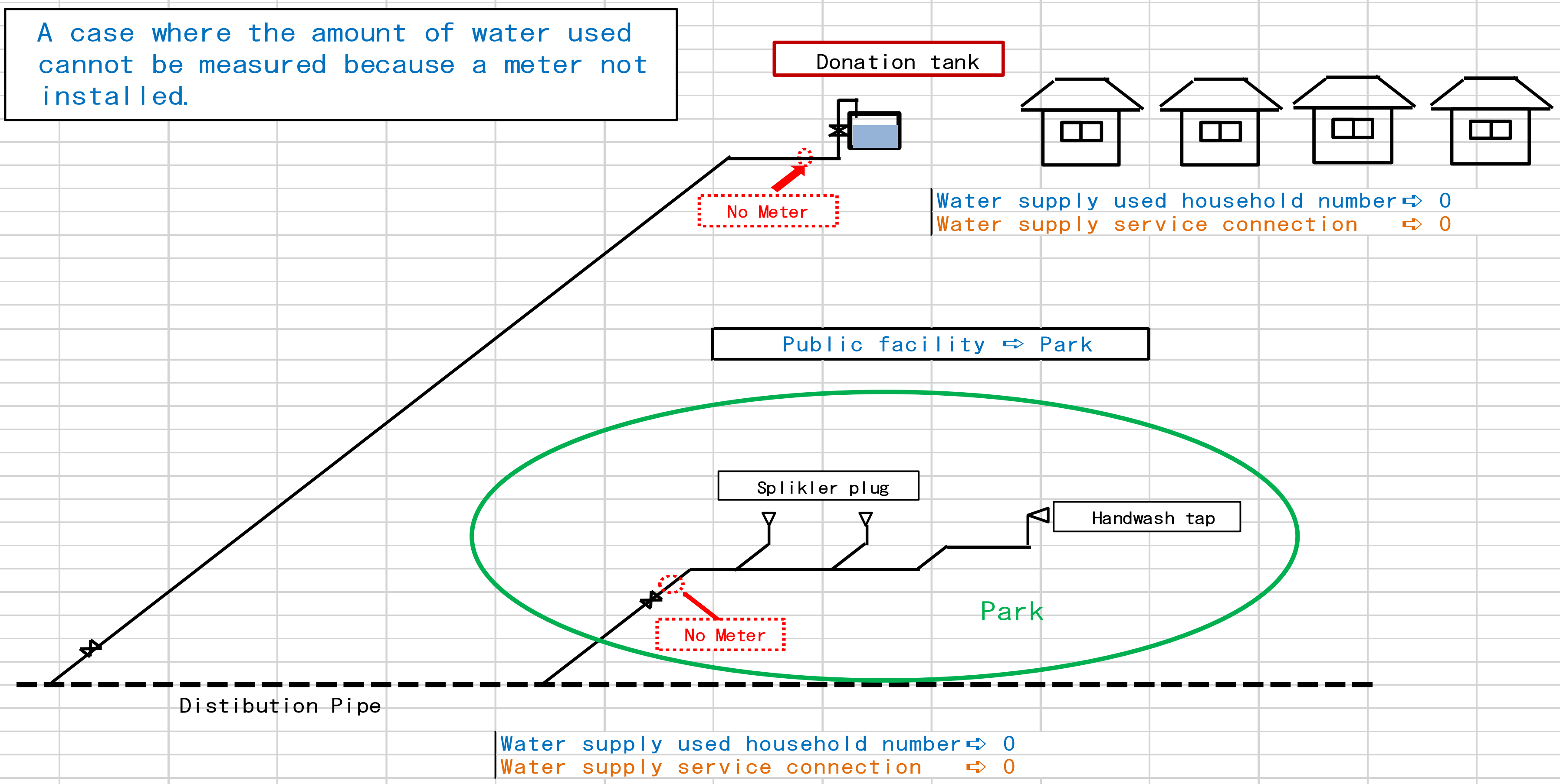
Room type	Household members	Average amount of water used per day (L/D)	Maximum amount of water used per day (L/D)
1 K～1 LDK	1～2	300～400	400～500
2 K～2 LDK	2～4	400～800	500～1000
3 K～	4～6	800～1200	1000～1500

WT-6 Standard water usage of water tap

Caliber of tap	ϕ13mm	ϕ20mm	ϕ25mm
Standard flow rate(L/min)	15	40	65

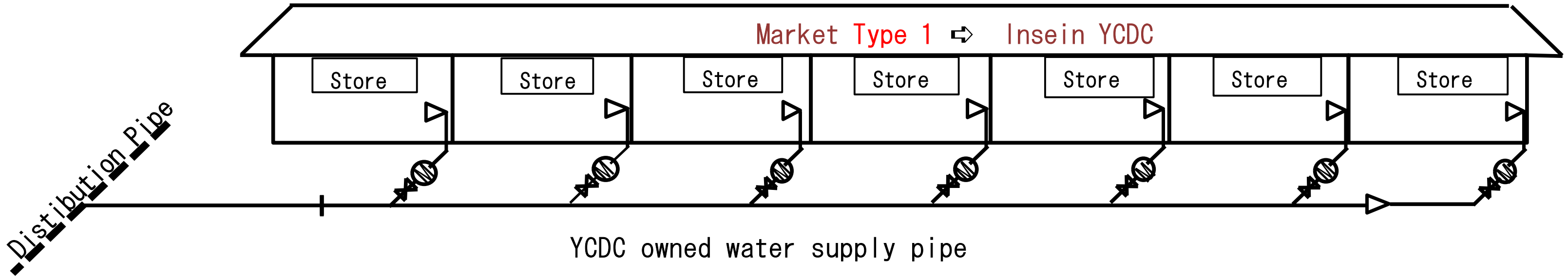
Example where meter is not installed normally

Water supply connection type & Water supply method according purpose

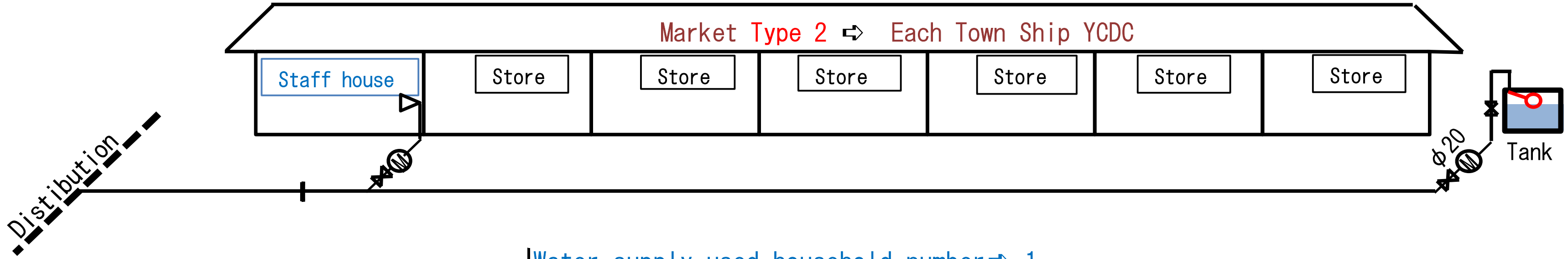


Water supply connection type & Water supply method according purpose of use

It is the correct way to install each meter to each user



Direct pressure type

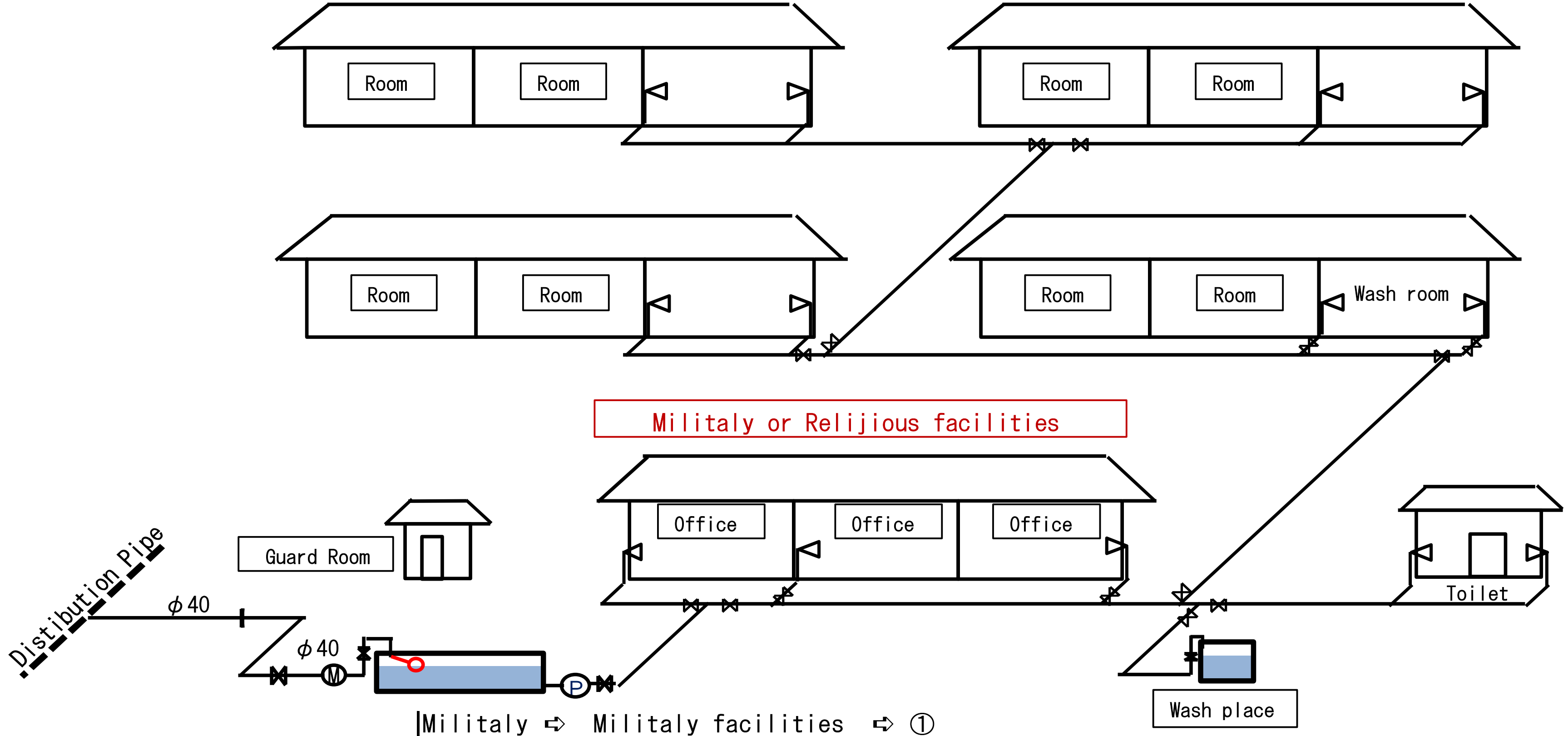


Water supply used household number ➪ 1

Water supply service connection ➪ 1

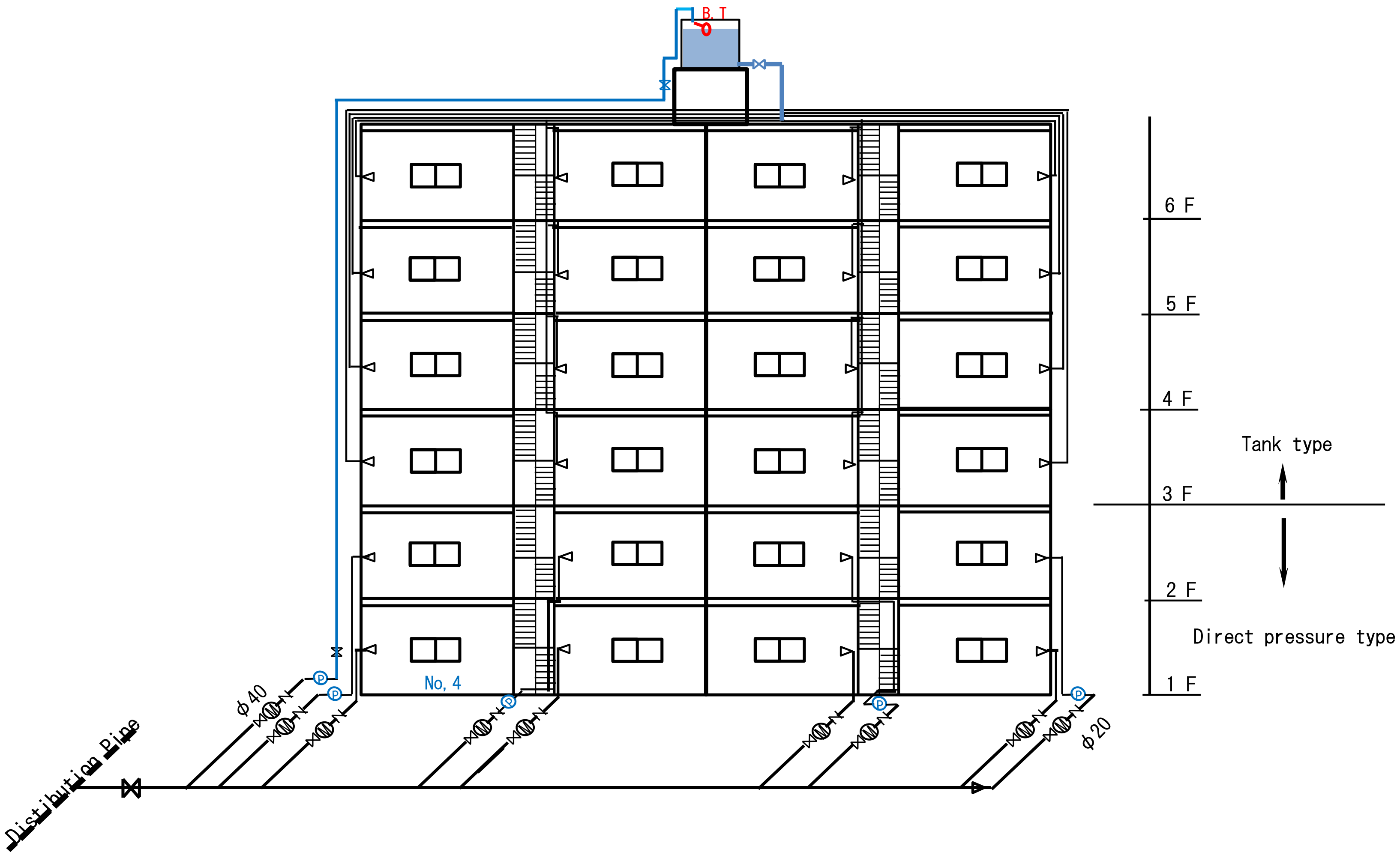
Water supply connection type & Water supply method according purpose of use

Direct water pressure and tank type combined method. ➡ Facilities that use a lsrge amount of water during that time period.

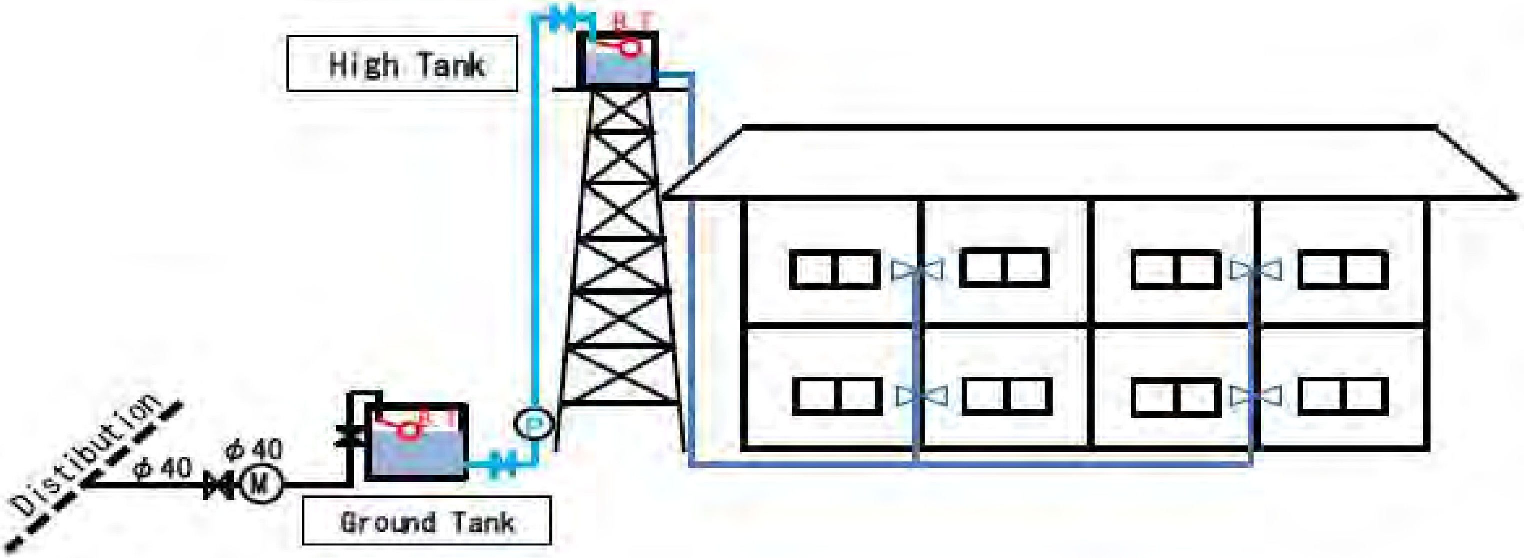


Militaly ➪ Militaly facilities ➪ ①
Water supply used household number ➪ 0
Water supply service connection ➪ 1

Water supply connection type & Water supply method according



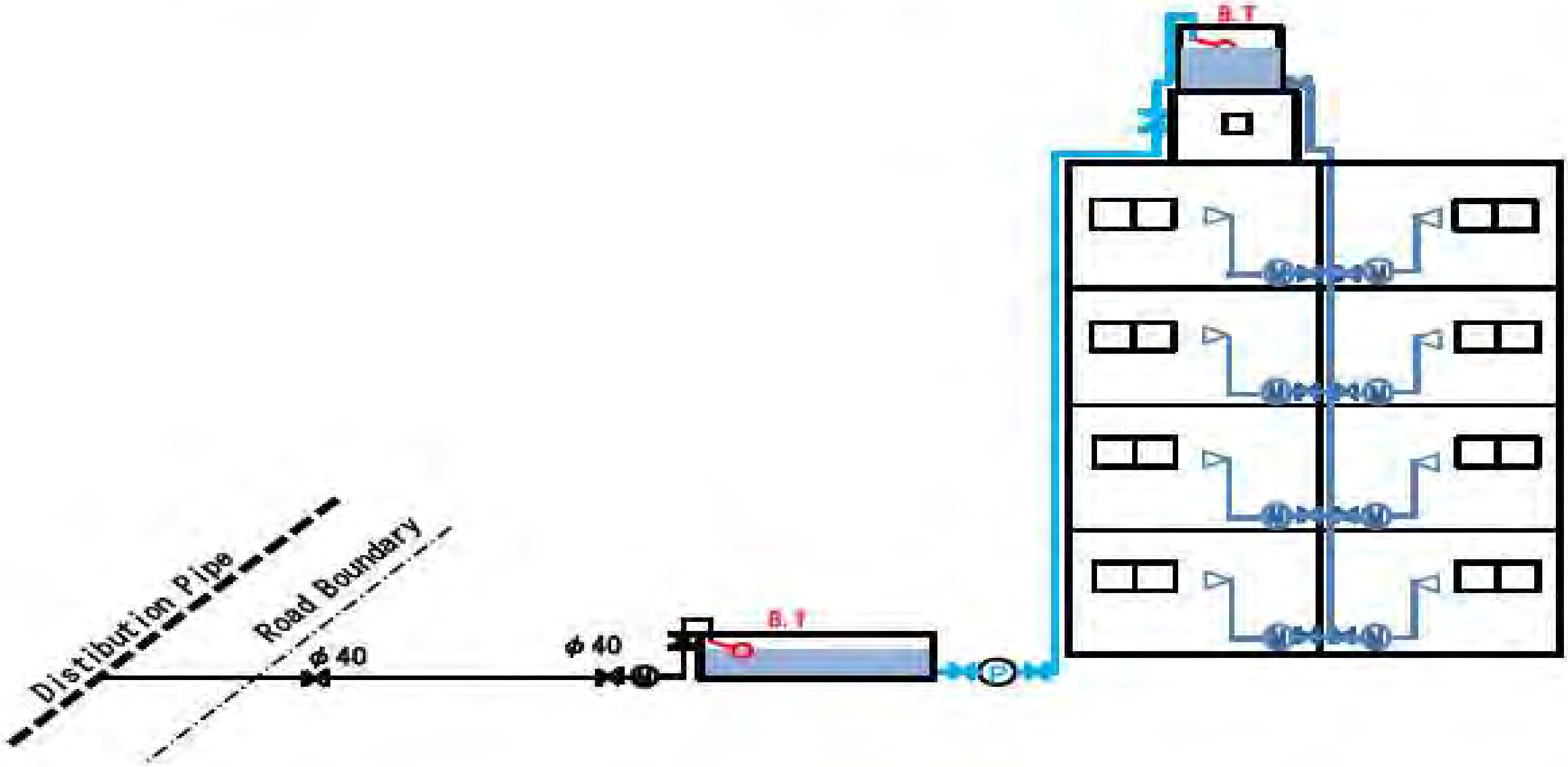
- Tank type [illegible]   [illegible]



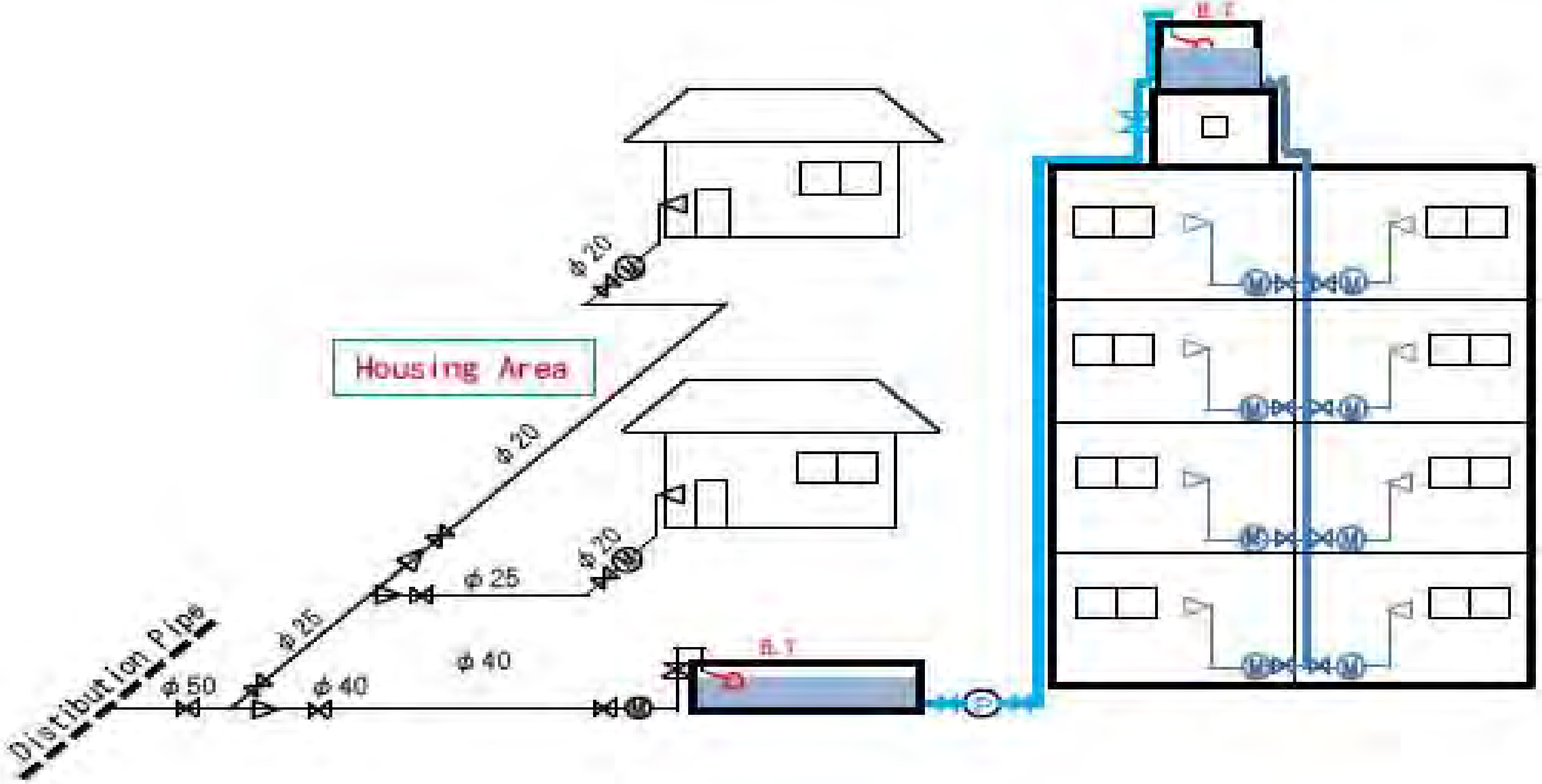
[အကိုးအကား] – VII

<u>အိမ်သွယ်သုံးပိုင်းအမျိုးအစားပုံစံများ</u>

❑ Tank ပုံစံ အိမ်သွယ် <u>ကန့်ရိုက်ကြိုက် အသုံးပြု အိမ်သွယ်</u>

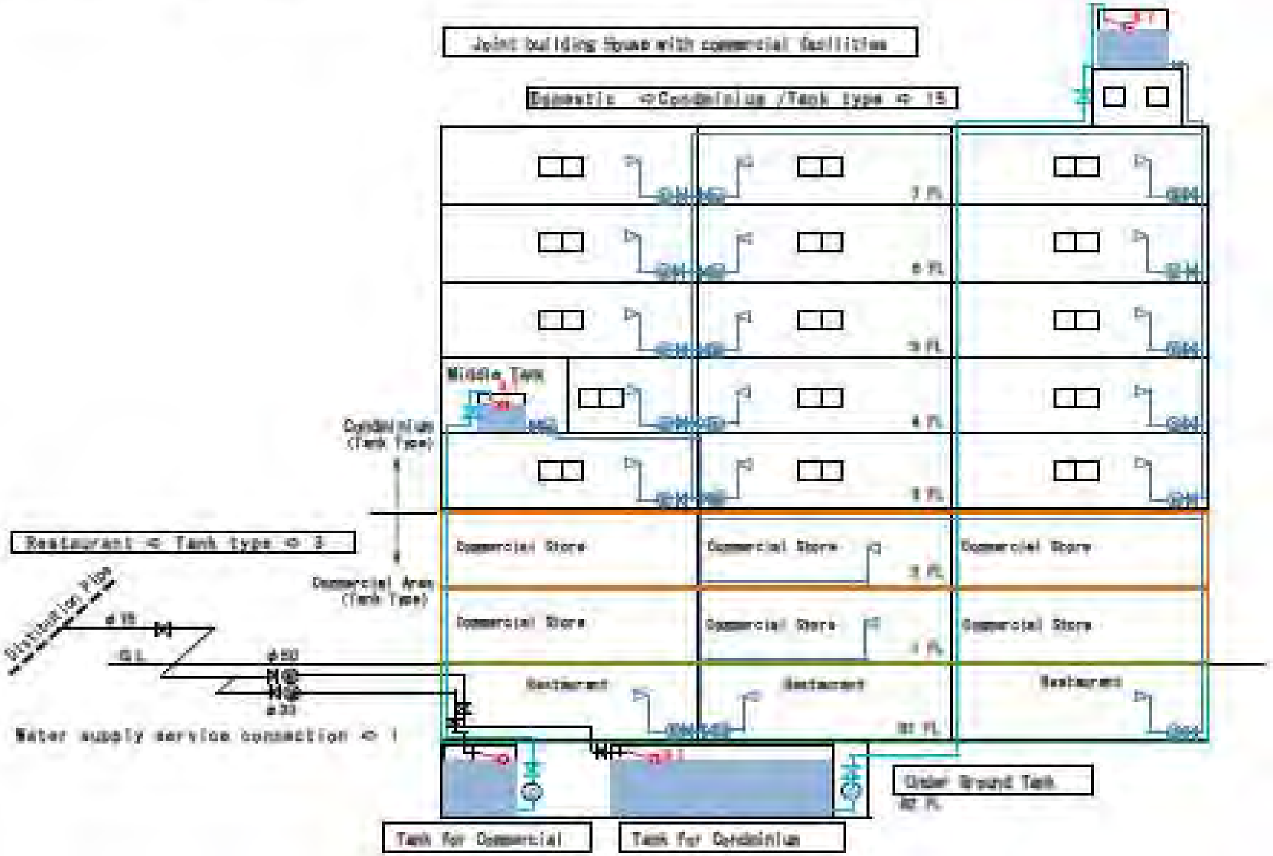


- Tank type အိမ်သွယ် ၊ တိုက်ခန်းအိမ်သွယ် အချိတ်အဆက်ပုံစံ

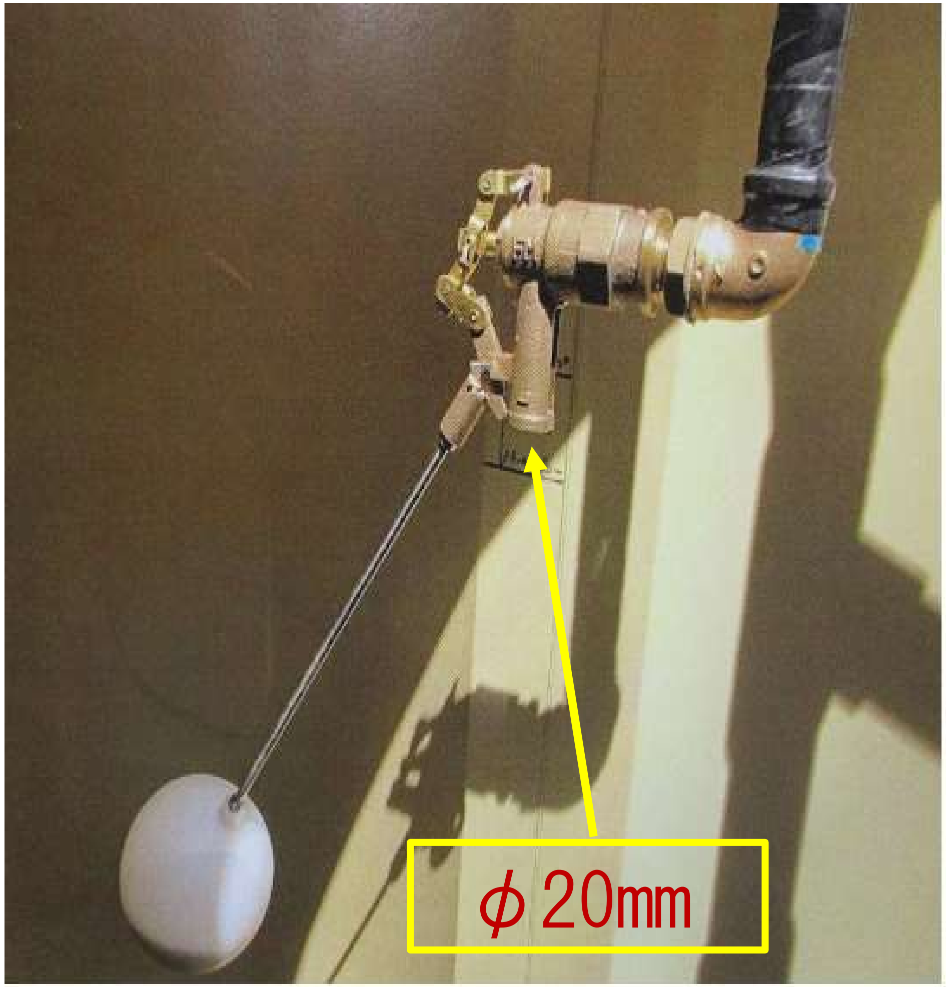


❑ အမျိုးအစားလိုက် tank ပုံစံ အမြင် <u>စုပေါင်းအိမ်ရာ နှင့် စီးပွားသုံးအဆောက်အဦးများ</u>

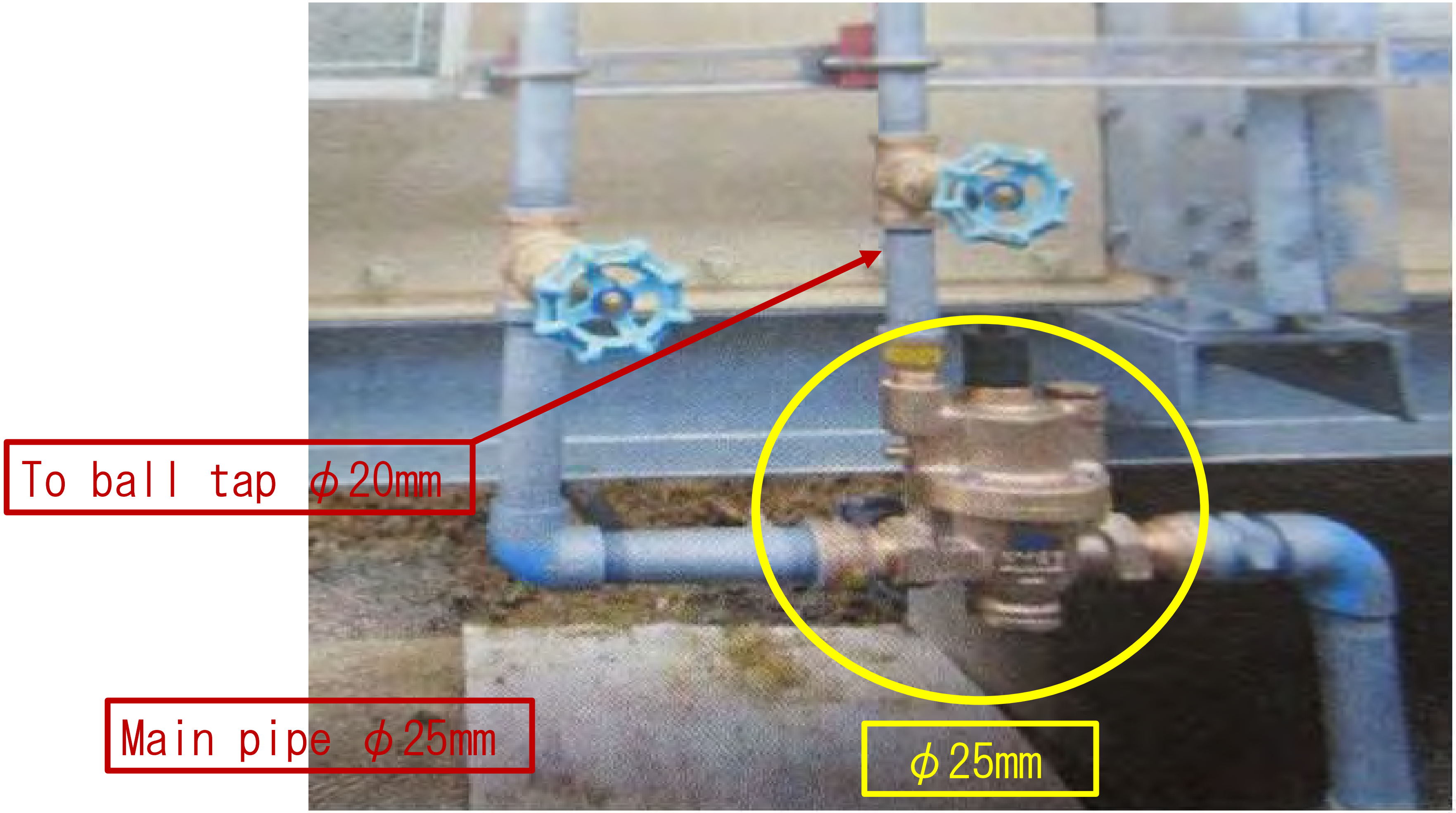
အောက်ပါဖော်ပြပုံအတိုင်း ကန်စနစ်ကို နှင့် စီးပွားသုံးအဆောက်အဦး နေထိုင်မှုတွင် နေထိုင်သည့် စီးပွားသုံးအဆောက်အဦး အမျိုးအစားအရ service အသုံး ရေပမာဏ ပြောင်းလဲမှုနှင့်ရေဖြစ်ရှိသည့်အတွက် အခြေခံ ရေပေးဝေမှုစနစ်ကို သီးသန့် ခွဲခြားထားသည်။ ထို့ပြင် ရေမီတာတို့ကို အသီးသီးသော distribution pipe မှ ပြွန် ရေကို စုဆောင်းတဲ့ tank ရဲ့ upstream ဘက်မှာ တပ်ဆင်သည်။ အိမ်ရာသီးသီးတို့ စီးပွားသုံး အဆောက်အဦး အစီတိုင်း အသုံးရေအသုံးပမာဏ စီမံခန့်ခွဲမှုတို့ကို လုပ်ဆောင်ရန် သီးခြား မီတာကို တပ်ဆင်ထားများသည်။



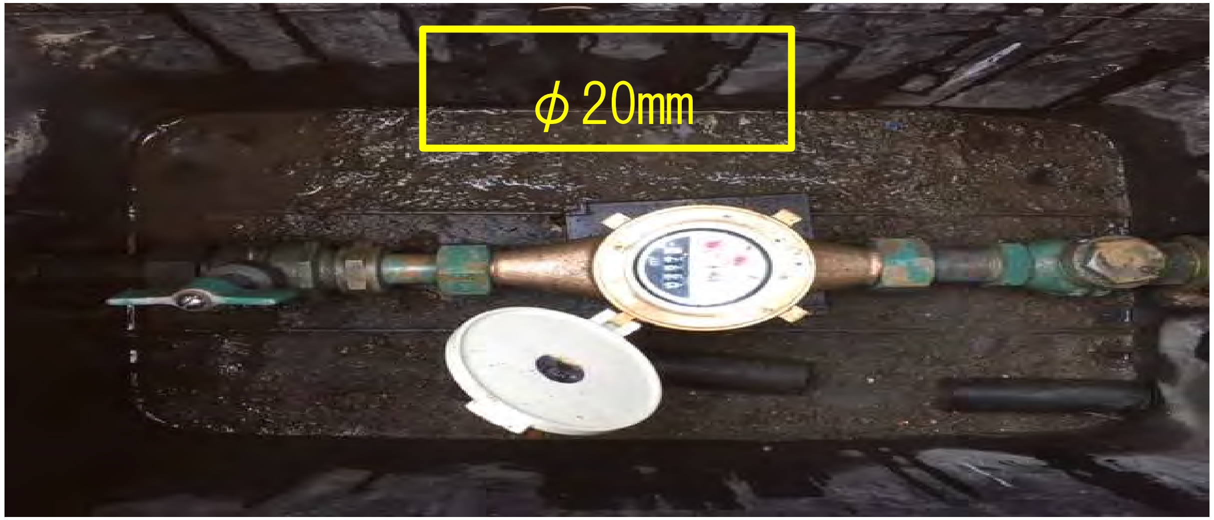
Ball Tap installation in tank



Automatic water level adjustment valve



Water Meter installation



Current status of the meter installation

Proper installation of the meter

ϕ20mm

ϕ150mm

Current Situation of Meter Installation

Current status of the meter installation

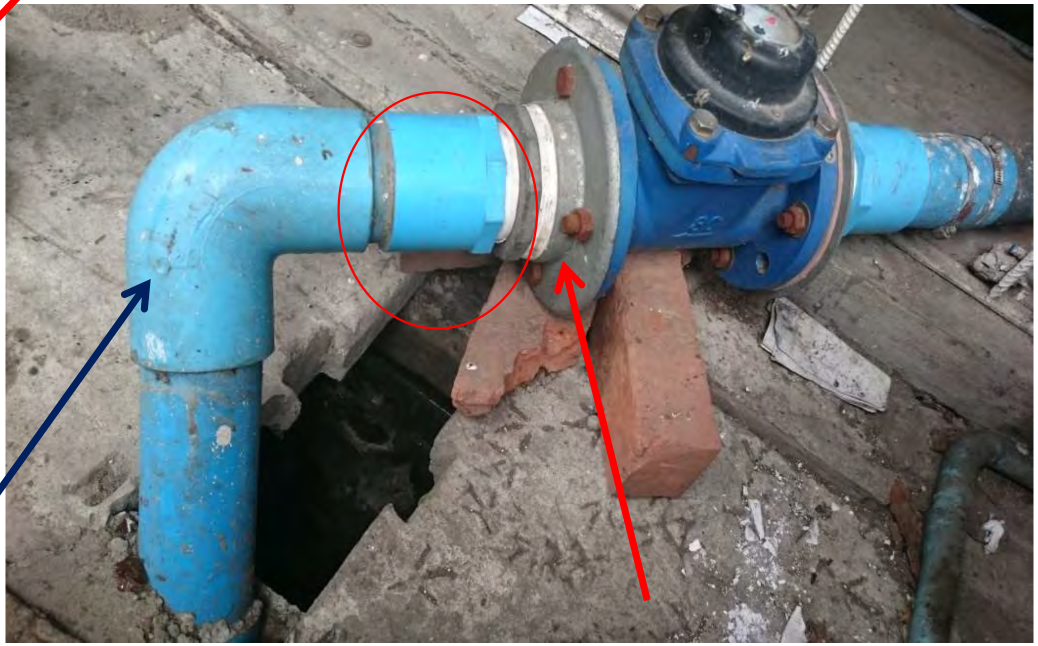
Difficult to read a meter

The installed meter in the water tank

Current status of the meter installation

Bad joints

Sewage pipe fittings



Pipe diameter φ50mm ＜ Meter diameter φ75mm

Meter diameter excessive

Example of Customer Meter function check

No,	M A P	Customer ID	Address	House No,	Customer Name		Exiting meter reading			Flow rate	No,1					No,2					No,3					Test	Customer	Difference	
						YCDC	January	February	Usage unit	Amount	TEST−M	Flow rate	Customer	Flow rate	Difference	TEST−M	Flow rate	Customer	Flow rate	Difference	TEST−M	Flow rate	Customer	Flow rate	Difference	Total	Total	(%)	
1	1-2	181300067	Moe Kaung	118	U Aye Min naing	1	1,203.00	1,213.00	10.00	Start																		Lost	
										Stop																			
2	1-3	181300597	Moe Kaung	118/D	Daw Aye Aye	1	1,156.00	1,196.00	40.00	Start																		Lost	
										Stop																			
3	1-4	181300598	Moe Kaung	118/C	Daw Moe Pa Pa Tun	1	1,465.00	1,507.00	42.00	Start																		Lost	
										Stop																			
4	7	181300607	Shwe Yin mar	122/B	Daw Shwe Yin	1	730.00	740.00	10.00	Start																		Lost	
										Stop																			
5	9	181300621	Shwe Yin Mar	124/A	U Thein Lwin	1	2,484.07	2,634.30	150.23	Start	11.9398	0.018	2634.4000	0.038	0.019	11.9581	0.010	2634.4376	0.011	0.001	11.9514	0.007	2634.4489	0.006	-0.001	0.0351	0.0556	58%	
	10			124/B						Stop	11.9581		2634.4376			11.9682		2634.4489			11.9581		2634.4546						
6	11	181300367	Shwe Yin Mar	126	U Mya Soe	1	32.78	33.79	1.01	Start	11.9151	0.036	33.8942	0.007	-0.030	11.9026	0.013	33.9008	0.006	-0.007	11.8896	0.013	33.9068	0.005	-0.008	0.0618	0.0256	-59%	
										Stop	11.9514		33.9008			11.9151		33.9068			11.9026		33.9120						
7	22	181300005	Shwe Yin Mar	6/D	U Zaw Min Win	1	1,644.79	1,661.22	16.43	Start	11.8642	0.025	1661.214	0.013	-0.012	11.8515	0.013	1661.227	0.012	-0.001	11.8387	0.013	1661.239	0.013	0.000	0.0509	0.0378	-26%	
										Stop	11.8896		1661.227			11.8642		1661.239			11.8515		1661.252						
8		181300202	Aung Chan Tar St.	6/B	U Maung Maung	1	8,384.49	8,415.8300	31.34	Start																		Lost	
										Stop																			
9	25	181300200	Aung Chan Tar St.	6/A	Daw Ohnmar	1	5,362.97	5,429.6000	66.63	Start	11.8261	0.013	5429.762	0.002	-0.011	11.8137	0.012	5429.764	0.000	-0.012	11.8008	0.013	5429.764	0.000	-0.013	0.0379	0.0149	-61%	
										Stop	11.8387		5429.764			11.8261		5429.764			11.8137		5429.764						
10	26	181300199	Aung Chan Tar St.	6	U Thaung Sein	1	8,267.09	8,351.1400	84.05	Start	11.7884	0.012	6355.0194	0.004	-0.009	11.7757	0.013	6355.0232	0.024	0.011	11.7632	0.013	6355.0472	0.004	-0.009	0.0376	0.0403	7%	
										Stop	11.8008		6355.0232			11.7884		6355.0472			11.7757		6355.0511						
11	36	181300073	Aung Chan Tar St.	(30) 32/B	(U Saw Hnin)/U San Htwe	1	561.17	643.90	82.73	Start	11.7506	0.013	647.6142	0.022	0.009	11.7381	0.013	647.6362	0.012	0.000	11.7259	0.012	647.6487	0.006	-0.006	0.0373	0.0467	25%	
										Stop	11.7632		647.6362			11.7506		647.6487			11.7381		647.6549						
12	52	181300008	Mya Yin Mar	32/A	Daw Kywet	1	2,755.22	3,051.22	296.00	Start	11.7131	0.013	3047.954	0.011	-0.002	11.7009	0.012	3047.965	0.014	0.002	11.6882	0.013	3047.979	0.015	0.002	0.0377	0.0377	0%	◎
										Stop	11.7259		3047.965			11.7131		3047.979			11.7009		3047.994						
13	53	181300269	Mya Yin Mar	32	U Hla Ngwe	1	4,476.09	4,505.09	29.00	Start	11.6754	0.013	4507.0658	0.008	-0.005	11.6626	0.013	4507.0738	0.017	0.004	11.6500	0.013	4507.0908	0.006	-0.007	0.0382	0.0376	-2%	◎
										Stop	11.6882		4507.0738			11.6754		4507.0908			11.6626		4507.0968						
14	55	-	Shwe Yin Mar		Yadanar Depa Mogok Monestery	1	4,327.28	4,848.71	521.43	Start																		Lost	
										Stop																			
15	61	181300499	Shwe Yin Mar	229	U Thein Han	1	1,341.21	1,367.03	25.82	Start	11.6367	0.013	1368.1372	0.004	-0.010	11.6237	0.013	1368.1408	0.011	-0.002	11.6108	0.013	1368.1522	0.023	0.010	0.0392	0.0279	-29%	
										Stop	11.6500		1368.1408			11.6367		1368.1522			11.6237		1368.1755						
16	62	181300451	Shwe Yin Mar	224	Daw Ni Ni Win	1	672.59	678.06	5.47	Start	11.5972	0.014	680.4879	0.004	-0.010	11.5843	0.013	680.4916	0.003	-0.010	11.5712	0.013	680.4947	0.003	-0.010	0.0396	0.0199	-50%	
										Stop	11.6108		680.4916			11.5972		680.4947			11.5843		680.4979						
17	73	181300595	Shwe Yin Mar	227	Daw Yee Yee Myint	1	882.98	894.00	11.02	Start	11.5584	0.013	895.4833	0.014	0.002	11.5458	0.013	895.4978	-0.087	-0.100	11.5352	0.011	895.4103	0.013	0.003	0.0360	-0.0624	-273%	
										Stop	11.5712		895.4978			11.5584		895.4103			11.5458		895.4236						
18	76	181300654	Shwe Yin Mar	52/B	Daw Khin Cho Cho Myint	1	933.63	946.59	12.96	Start	11.5203	0.015	947.6670	0.013	-0.002	11.5075	0.013	947.6800	0.013	0.000	11.4946	0.013	947.6930	0.014	0.001	0.0406	0.0389	-4%	◎
										Stop	11.5352		947.6800			11.5203		947.6930			11.5075		947.7070						
19	78	181300417	Shwe Yin Mar	51	U Tun Nyein	1	1,686.24	1,711.98	25.74	Start																		Broken	
										Stop																			
20	82	181300588	Shwe Yin Mar	233/B	U Kyaw Htoo Sein	1	4,267.61	4,291.43	23.82	Start	11.4818	0.013	4291.3277	0.012	-0.001	11.4694	0.012	4291.3397	0.001	-0.011	11.4566	0.013	4291.3406	0.010	-0.002	0.0380	0.0257	-32%	
										Stop	11.4946		4291.3397			11.4818		4291.3406			11.4694		4291.3511						
21	83	181300558	Shwe Yin Mar	234	Daw War War Kyi	1	2,132.02	2,194.91	62.89	Start	11.4436	0.013	2194.9140	0.012	-0.001	11.4316	0.012	2194.9260	0.013	0.001	11.4192	0.012	2194.9390	0.012	0.000	0.0374	0.0374	0%	◎
										Stop	11.4566		2194.9260			11.4436		2194.9390			11.4316		2194.9510						
22	109	181300653	Shwe Yin Mar	246	Daw Tin Su (2House)	1	874.49	887.19	12.70	Start	11.4063	0.013	887.1971	0.013	0.000	11.3930	0.013	887.2100	0.014	0.001	11.3804	0.013	887.2245	0.013	0.001	0.0388	0.0400	3%	◎
										Stop	11.4192		887.2100			11.4063		887.2245			11.3930		887.2377						
23	110	181300614	Shwe Yin Mar	247	Daw Lwin Lwin Khing	1	2,398.27	2,437.00	38.73	Start	11.3620	0.018	2431.1988	-0.004	-0.022	11.3541	0.008	2431.1948	-0.086	-0.093	11.3409	0.013	2431.1093	-0.004	-0.017	0.0395	-0.0763	-293%	
										Stop	11.3804		2431.1948			11.3620		2431.1093			11.3541		2431.1058						
24	120	181300357	Dhammar Yone	256/A	U Kyaw Tun	1	1,455.92	1,461.80	5.88	Start	11.3284	0.012	1462.2019	0.013	0.000	11.3158	0.013	1462.2147	0.014	0.001	11.3033	0.012	1462.2286	0.013	0.001	0.0376	0.0392	4%	◎
										Stop	11.3409		1462.2147			11.3284		1462.2286			11.3158		1462.2420						
25	126	181300446	Dhammar Yone	262	Daw Than Than Oo	1	8,595.07	8,662.00	66.93	Start	11.2906	0.013	8662.0376	0.010	-0.002	11.2779	0.013	8862.0478	0.009	-0.003	11.2652	0.013	8862.0572	0.012	-0.001	0.0381	0.0323	-15%	
										Stop	11.3033		8662.0478			11.2906		8862.0572			11.2779		8862.0687						

LS-11 : Commercial loss issues due to meter dysfunction caused by quality or external factors

The following have been confirmed regarding

meters as factors causing commercial loss.

☞ Background of damage meter generation

- ❒ Low-priced, low-quality meters purchased at the discretion of the customer in the past.
- ❒ There are no rules for meter replacement that take into account functional deterioration due to aging.
- ❒ Due to the supply of untreated raw water, algae contained in the raw water interferes with the operation function of the meter.

☞ Measures to solve these problems.

☞－１ **Establish standards for meters attached to water supply installations.**

☞－２ **Create a system to replace meters on a regular basis**

In japan, the Measurement Low requires that electricity, gas, and water meters be replaced with an expiration date of 8 years.

☞－３ **From the aspect of public health, the water supply equipment will be urgently improved so that the water distributed will be treated wanted that doesn’t contain impurities such as algae.**

☞ Purpose of installing water meters.

- ❒ The meter installed in the water supply equipment is the only means to measure the amount of water used by the customer and is a very important device.

- ❒ As such, water users are obliged to always pay close attention to the management of installed meters.

☞ Meter management performed by water supply users.

- ❐ Install the meter near the entrance of the customer's residential land for easy meter reading .
- ❐ Do not put anything on the meter.
- ❐ Install in a dedicated box buried underground so that the meter will not be damaged by an external impact.
- ❐ Always try to keep the area around the place where the meter is installed clean and do not throw away garbage or drain sewage.

☞ Damage meter pattern

- Damage meters that cannot measure the amount of water used correctly include the following.

  - The meter is damaged by an external impact and is not operating.
  - The instrument panel is dirty and the measured value cannot be confirmed.
  - Algae and contaminants are mixed in the impeller inside the meter and it operating, but its function impaired.

☞ Discovery and confirmation damage meter

- You can check if the meter is damaged during the monthly water usage meter reading of the customer.

  – The important things is that the work manager is always checking to see if the meter reader is doing the right thing to check the amount of water used on the customer meter.

  It is not possible to confirm the occurrence of the damage meter if the work such as recording the amount of water used by esthetic mate without checking the meter.

☞ Case where it is considered that the meter reader entered the water amount value without checking the water amount used by the meter.

YANKIN TOWN SHIP CUSTOMER SURVEY LIST

MAR / 2016 No, 1

NO.	User ID	User Name	Address		Number of Household	Meter		Merter Unit			
			Road	House. No		Diameter	No,	OCT	NOV	DEC	
17	181300365	U Aung Myint	Damar Yone	242		20		9	7	9	
18	181300364	Daw Yi Yi Myint	Damar Yone	240		20	→	12	14	16	?!
19	181300513	U Kyaw Kyaw	Damar Yone	239		20		8	7	5	
20	181300542	U Yin Htwe	Shwe Yin Mar	238		20		29	27	26	
21	181300354	Daw Myint Myint	Damar Yone	257		20	→	12	14	16	?!
22	181300002	U Kan Shwe	Shwe Yin Mar	258		20		15	13	12	
23	181300366	U San Win	Damar Yone	237		20	→	14	12	13	?!
24	181300554	Daw Mya Yee	Damar Yone	238		20		12	10	7	
25	181303614	Daw Lwin Lwin Khaing	Shwe Yin Mar	247		20		34	36	39	
26	181300355	U Myo Khaing	Damar Yone	260		20	→	21	20	21	?!
27	181300636	U Tin Win	Damar Yone	251		20		27	29	31	
28	181300504	Daw Khin Pyone	Damar Yone	252		20		14	17	15	
29	181300539	U Nay Lin	Damar Yone	252		20	→	11	10	10	?!
30	181300503	Daw Ohmar	Damar Yone	254		20		12	14	11	
31	181300495	Daw Khin Nyein	Damar Yone	253		20	→	18	16	17	?!
32	181300501	U Tin Shwe	Damar Yone	255		20		7	5	5	
33	181300357	U Kyaw Tun	Damar Yone	256/A		20		20	21	19	
34	181300358	U Naing Lin Zaw	Damar Yone	256/B		20	→	5	6	7	?!
35	181300414	Daw Thein Hla	Damar Yone	258/B		20	→	8	7	6	?!

☞ Example of damage meter installation

Measured value cannot be confirmed due to dirt

A drum is placed on the meter

Install a meter in the sewer area.

☞ Survey results of damage meters and meter installation status where it is difficult to confirm the proper amount of water used

Damage Meter Check List

30-Jan-18

No	TOWN SHIP	Connection number	Nomal	Unreadable: Broken	Unreadable: Moss	Unreadable: position	Subtotal: nomal	Subtotal: Unreadable	No-Meter	TOTAL	Flat Late	Supply TOTAL
1	Dagon N	13,657	7,318	5,635	0	0	7,318	5,635	7	12,960	0	12,960
		12,960	56.5%	43.5%	0%	0%	56.5%	43.5%	0.1%	100%		
2	Dagon E	4,198	0	0	0	0	0	0		0	0	0
		0	#DIV/0!	######	######	######	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	100%		
3	Dagon S	16,192	3,012	2,622	0	0	3,012	2,622	1,498	7,132	0	7,132
		7,132	42.2%	36.8%	0%	0%	42.2%	36.8%	21.0%	100%		
4	Thingan	17,068	11,450	0	5,854	0	11,450	5,854	0	17,304	0	17,304
		17,304	66.2%	0.0%	34%	0%	66.2%	33.8%	0.00%	100%		
5	Dawbon	2,821	390	1,433	0	0	390	1,433	10	1,833	97	1,930
		1,930	21.3%	78.2%	0%	0%	21.3%	78.2%	0.5%	100%		
6	Mingala	9,674	10,438	28	6	0	10,438	34	0	10,472	136	10,608
		10,608	99.7%	0.3%	0%	0%	99.7%	0.3%	0.0%	100%		
7	N-okkal	35,118	14,375	0	18,122	0	14,375	18,122	2,192	34,689	3,276	37,965
		37,965	41.4%	0.0%	52%	0%	41.4%	52.2%	6.32%	100%		
8	S-okkal	17,620	9,600	0	6,766	280	9,600	7,046	1,321	17,967	25	17,992
		17,992	53.4%	0.0%	38%	2%	53.4%	39.2%	7.35%	100%		
9	Tarmwe	27,292	18,848	909	2,380	1,970	18,848	5,259	673	24,780	5,904	30,684
		30,684	76.1%	3.7%	10%	8%	76.1%	21.2%	2.7%	100%		
10	Ming Ta	16,086	9,938	2,504	0	0	9,938	2,504	328	12,770	5,012	17,782
		17,782	77.8%	19.6%	0%	0%	77.8%	19.6%	2.57%	100%		
11	Pazunta	6,677	4,933	284	0	0	4,933	284	118	5,335	3,380	8,715
		8,715	92.5%	5.3%	0%	0%	92.5%	5.3%	2.2%	100%		
12	Thakayt	6,397	1,601	1,728	0	0	1,601	1,728	1,007	4,336	1,560	5,896
		5,896	36.9%	39.9%	0%	0%	36.9%	39.9%	23.2%	100%		
13	Shwepyi	8,620	9,677	33	0	0	9,677	33	0	9,710	1	9,711
		9,711	99.7%	0.3%	0%	0%	99.7%	0.3%	0.0%	100%		
14	Insein	11,596	12,172	0	85	0	12,172	85	0	12,257	0	12,257
		12,257	99.3%	0.0%	1%	0%	99.3%	0.7%	0.00%	100%		
15	Mayang	10,718	9,854	0	112	0	9,854	112	0	9,966	277	10,243
		10,243	98.9%	0.0%	1%	0%	98.9%	1.1%	0.0%	100%		
16	Hlaing	7,057	5,607	0	134	15	5,607	149	0	5,756	1,042	6,798
		6,798	97.4%	0.0%	2%	0%	97.4%	2.6%	0.0%	100%		

No	TOWN SHIP	Connection number	Nomal	Unreadable: Broken	Unreadable: Moss	Unreadable: position	Subtotal: nomal	Subtotal: Unreadable	No-Meter	TOTAL	Flat Late	Supply TOTAL
17	Hlaingtha	3,055	2,228	7	0	0	2,228	7	0	2,235	0	2,235
		2,235	99.7%	0.3%	0%	0%	17.2%	0.3%	0.0%	100%		
18	Botahta	5,087	3,494	399	0	0	3,494	399	73	3,966	2,158	6,124
		6,124	88.1%	10.1%	0%	0%	#DIV/0!	10.1%	#DIV/0!	100%		
19	Kamayu	1,323	1,387	13	0	0	1,387	13		1,400	1,532	2,932
		2,932	99.1%	0.9%	0%	0%	19.4%	0.9%	0.0%	100%		
20	Kyeemyin	934	411	531	0	0	411	531	0	942	702	1,644
		1,644	43.6%	56.4%	0%	0%	2.4%	56.4%	0.0%	100%		
21	Kyaukta	3,608	2,549	503	144	378	2,549	1,025	25	3,599	4,000	7,599
		7,599	70.8%	14.0%	8%	21%	139.1%	28.5%	1.4%	100%		
22	Bahan	10,366	7,226	2,679	266	271	7,226	3,216	4	10,446	1,583	12,029
		12,029	69.2%	25.6%	3%	3%	69.0%	30.8%	0.0%	100%		
23	Yankin	9,016	6,177	1,687	0	0	6,177	1,687	72	7,936	1,749	9,685
		9,685	77.8%	21.3%	0%	0%	17.8%	21.3%	0.2%	100%		
24	Dagon	2,821	678	931	0	0	678	931		1,609	835	2,444
		2,444	42.1%	57.9%	0%	0%	3.8%	57.9%	0.0%	100%		
25	Sangch	1,658	1,070	35	493	20	1,070	548	74	1,692	1,697	3,389
		3,389	63.2%	2.1%	2%	0%	4.3%	32.4%	0.3%	100%		
26	Ahlon	1,608	1,106	263	28	11	1,106	302		1,408	1,048	2,456
		2,456	78.6%	18.7%	0%	0%	8.7%	21.4%	0.0%	100%		
27	Lanma	4,131	3,866	222	0	0	3,866	222		4,088	2,941	7,029
		7,029	94.6%	5.4%	0%	0%	72.5%	5.4%	0.0%	100%		
28	Latha	3,111	2,970	32	31	97	2,970	160	0	3,130	2,368	5,498
		5,498	94.9%	1.0%	1%	2%	68.5%	5.1%	0.0%	100%		
29	pabend	5,221	4,786	483	0	0	4,786	483		5,269	3,704	8,973
		8,973	90.8%	9.2%	0%	0%	49.3%	9.2%	0.0%	100%		
30	Dala	4,490	1,851	2,016	0	0	1,851	2,016	231	4,098	0	4,098
		4,098	45.2%	49.2%	0%	0%	15.1%	49.2%	1.9%	100%		
31	Seikkan	17	15	2	0	0	15	2	0	17	0	17
		17	88%	11.8%	0%	0%	0.2%	11.8%	0.0%	100%		
	TOTAL	267,237	169,027	24,979	34,421	3,042	169,027	62,442	7,633	239,102	45,027	284,129
		284,129	59.5%	8.8%	12.1%	1.1%	59.5%	22.0%	2.7%	84.2%	15.8%	100.0%

☞ Meter damage rate for the entire city of Yangon estimated by taking into account the results of the customer meter function test conducted at Yankin T/S in addition to the survey results of damaged meters etc.

TOTAL	267, 237	169, 027	24, 979	34, 421	3, 042	169, 027	62, 442	7, 633	239, 102	45, 027	284, 129
	284, 129	59. 5%	8. 8%	12. 1%	1. 1%	59. 5%	22. 0%	2. 7%	84. 2%	15. 8%	100. 0%

❏ Results of analysisi based on information collecting

- ☛ Total connection number ➪ 284, 129 (100%) ------------A
- ☛ Meter installation number ➪ 231, 469 (81. 5%) ----------B
- ☛ No meter number ➪ 7, 633 (2. 7%) ------
- ☛ Number of usage at flat rate ➪ 45, 027 (15. 8%) -----------(

⇩

❏ Number of unknown amount of water used

- ☛ Total number of no-meter ➪ 52, 660 (18. 5%) ----------
- ☛ Number of unreadable ➪ 62, 442 (22. 0%) ---------

Ⅱ

TOTAL	115, 102

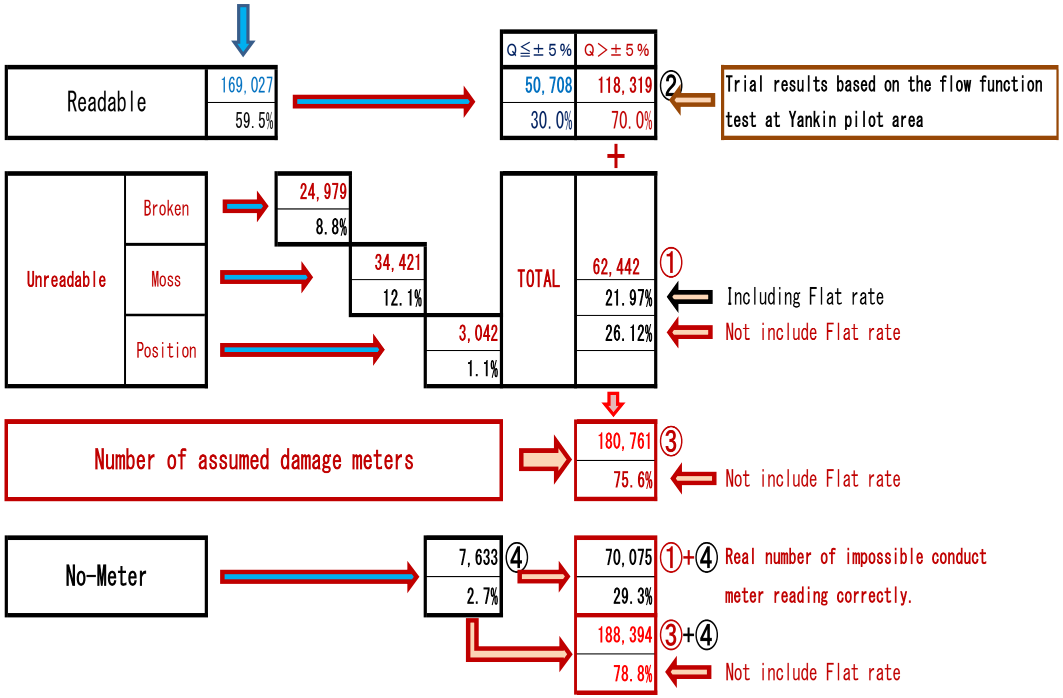
(40. 5%) -------D

⇩

❏ Number of assumed bad meters

- ☛ Q>±5% ➪ 118, 319 (41. 6%) -----------②

❏ Total number of assumed damage meters ➾ 233, 421 (82. 2%)----D+②



☞ Meter installed in a dedicated box

Original box in Yankin pilot area

☞ Meter operating function test

❐ If the meter is operating but the measured value shown is judged to be inaccurate, there is a method of checking the function using an electric test meter.

– Perform functional tests on meters that require confirmation using electric test meters located in NRW-Section and each district office.

☞ Electronic Test Meter TR-III

❒ Introduction of equipment

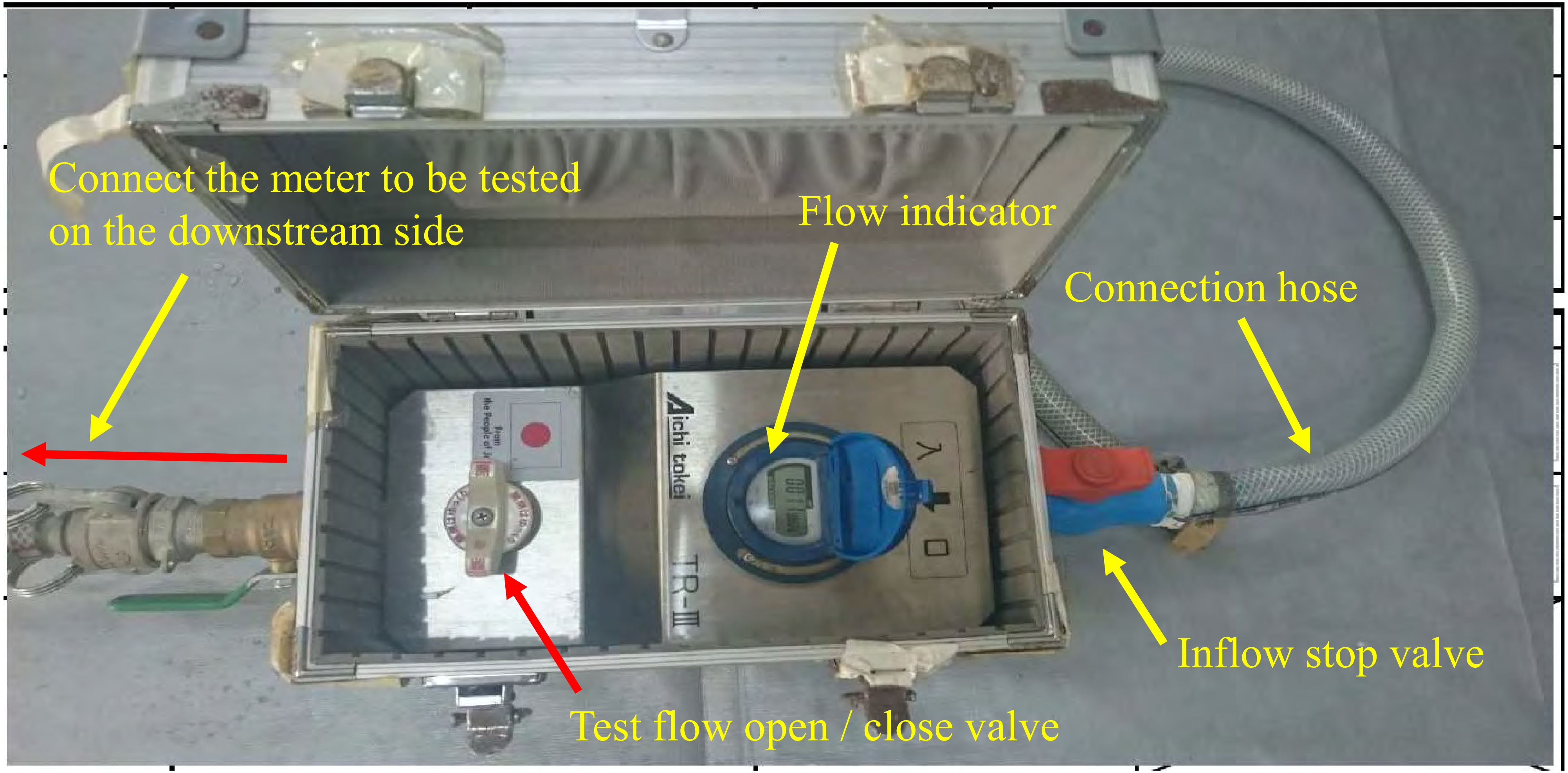
Equipiment name	Erectronic Test Meter TR－Ⅲ	Storage quantity	1 set

Photo

❐ Equipment specifications

	Specification		Remark
	Item	Equipment specification	
1	Flow range	0.1% ～ 0.2%	Instrumental error ± 2.0 %
2	Inspection flow rate	large flow ; 1.0㎥、 Middle flow ; 0.2㎥	Standard
3	Indication scale	Integrated value display	Minimum ; 0.1L～
4	Maximum allowable pressure	0.75Mpa	
5	Water tempreture range	0℃ ～ + 30 ℃	
6	Body diameter	187mm × 336mm × 250mm^{H}	
7	Weight	4.9 Kg	

❒ Name of each part of the test meter



☞ Functional test method

❒ The function test method is to connect the electronic test meter and the meter to be tested in series, flow water, and compare the flow rates that flowed within the specified time.

The accuracy of the customer meter function is judged by the difference in flow rate from the electronic test meter.

☞ Example of customer meter function test record

No. Water Meter Test In Yankin Pilot Area Date: Nov. ,2016

No.	Map No.	User Name Address	Meter Condition	Good (fun.)	Bad (not.)	Meter Position: Good (Removable)	Position changed	Bad (Fixed)	Flow Amount: Test Meter			Customer Meter			Difference	Testing Record: size	Duration	Meter Type: Dry	Wet	Remark
92	328		read						Start	11.6547	12.8L	Start	402.0145	12.9L	0.1L					
			unre.						End	11.6675		End	402.0274							
93	329		read						Start	11.6298	12.7L	Start	1111.5071	10.2L	-2.5L					m^3以上判読不可
			unre.						End	11.6425		End	1111.5173							
94	330		read						Start	11.8738	12.5L	Start	2679.1055	7.8L	-4.7L					
			unre.						End	11.8863		End	2679.1133							
95	331		read						Start	11.7445	12.6L	Start	1289.0088	5.8L	-6.8L					
			unre.						End	11.7571		End	1289.0146							
96	332		read						Start	11.7304	12.8L	Start	10.6436	12.8L	0.0L					
			unre.						End	11.7432		End	10.6564							
97	333		read						Start	11.6728	12.7L	Start	804.0838	9.3L	-3.4L					
			unre.						End	11.6855		End	804.0931							
98	334		read						Start	11.6158	12.2L	Start	1111.3978	12.1L	-0.1L					m^3以上判読不可
			unre.						End	11.6280		End	1111.4099							
99			read						Start			Start			#VALUE!					
			unre.						End			End								
100	336		read						Start	11.8071	12.8L	Start	111.6298	11.8L	-1.0L					
			unre.						End	11.8199		End	111.6416							
101	22		read						Start	11.7023	12.6L	Start	753.7518	10.8L	-1.8L					
			unre.						End	11.7149		End	753.7626							
102	305-1		read						Start	11.5665	13.3L	Start	6478.3879	12.5L	-0.8L					
			unre.						End	11.5798		End	6478.4004							
103	305-2		read						Start	11.5874	13.0L	Start	7388.6357	23.9L	10.9L					
			unre.						End	11.6004		End	7388.6596							
104	306		read						Start	11.6890	12.5L	Start	2570.4127	11.3L	-1.2L					zenner meter
			unre.						End	11.7015		End	2570.4240							

☞ Example of customer meter function test total result

Because the rotation is amplified by the wear of the impeller and the rotating shaft.

Customer Meter Testing Result in Yankin T-S

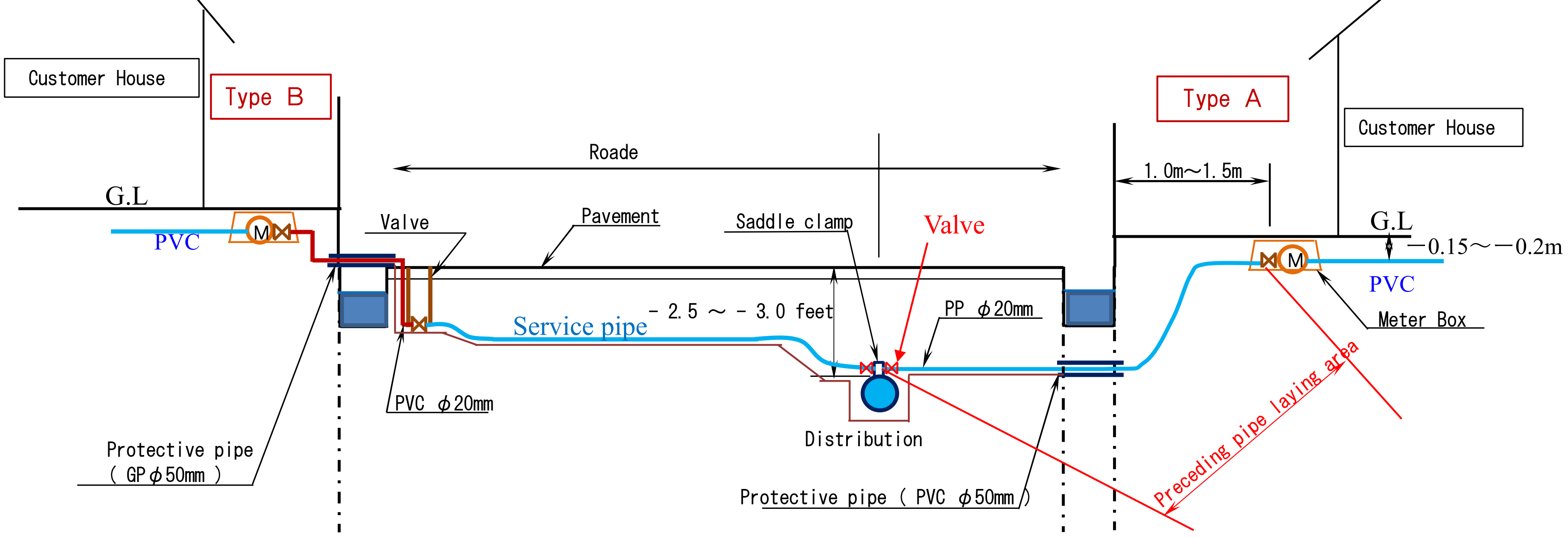
NO. 1

No.	M A P No.	Customer ID	Address	House No.	Customer Name	Meter supply usage situation				Size	Test-M Amount	Custom-M Amount	Difference (L)	0 ≦ ±5%	-5.1% ≦ a<-10%	-10.1% ≦ a<-20%	-20.1% ≦ a<-50%	-50.1% ≦ a	+5.1% ≦ a<+10%	+10.1% ≦ a<+20%	+20.1% ≦ a<+50%	+50.1% ≦ a	Un-Readable	Broken	Un-Removable	Re-Meter
1	1-1	181300041	Moe Kaung	115/A	Aung Cafe	1				3/4"	12.90	14.10	1.20						9.3%							
2	1-2	181300067	Moe Kaung	115/B	U Aye Min naing	1				3/4"	12.60	22.20	9.60									76.2%				
3	1-3	181300097	Moe Kaung	116/D	Daw Aye Aye	1				3/4"	12.60	12.50	-0.10	-0.8%												
4	1-4	181300598		116/C	Daw Moe Pape Tun	1				3/4"		※													※	
5	2	181300386	Shwe Yin Mar	118	U Aung Than	1				3/4"		※													※	
6	3		Shwe Yin Mar	119	U Tin Tun				※																	
7	4		Shwe Yin Mar	120	U Zaw Min				※																	
8	5	181300613	Shwe Yin Mar	122/B	U Win Zaw	1				3/4"		※													※	
9	6								1																	
10	7	181300607	Shwe Yin mar	122/C	Daw Shwe Tin	1				3/4"	11.80	10.80	-1.00		-8.5%											
11	8	181300370	Shwe Yin Mar	36/B	U Khin Maung Sein	1				3/4"		※													※	
12	9	181300621	Shwe Yin Mar	124	U Thein Lwin	1				3/4"	12.30	11.80	-0.50	-4.1%												
13	10			124/B																						
14	11	181300667	Shwe Yin Mar	126	U Mya Soe	1				3/4"	12.50	11.50	-1.00		-8.0%											
15	12		Shwe Yin Mar	124	※※※				1																	
16	13		Shwe Yin Mar	124	U Aye Myint				※																	
17	14		Shwe Yin Mar	125/A				1																		
18	15	181300011	Shwe Yin Mar	133	U Hla Yin - Daw Than Nwe	1				3/4"		※													※	
19	16	181300004	Shwe Yin Mar	47/B	U Zaw Zaw Fu	1				3/4"		※													※	
20	17	181300632	Shwe Yin Mar	47/A	U Kyin Hlaing	1				3/4"	12.70	7.70	-5.00				-39.4%									
21	18																									
22	19	181300628	Shwe Yin Mar	220	Daw Mar Lar	1				3/4"	12.40	8.40	-4.00				-32.3%									
23	20		Shwe Yin Mar	216	Daw Pu	1				3/4"		※													※	
24	21	181300687	Shwe Yin Mar	475/B	Daw Aye Aye Myat		1			3/4"																
25	22	181300009	Shwe Yin Mar	6/D	U Zaw Min Win	1				3/4"	12.60	10.80	-1.80			-14.3%										
26	23	181300030	Shwe Yin Mar	6/C	U Aung Naing	1				3/4"	12.40	12.80	0.40													
27	24	181300201	Aung Chan Tar St.	6/B	U Cho Win	1				3/4"	13.30	12.30	-1.00		-7.5%											
28		181300232	Aung Chan Tar St.	6/B	U Maung Maung	1				3/4"	13.00	23.90	10.90									83.8%				
29	25	181300200	Aung Chan Tar St.	6/A	Daw Ohnmar	1				3/4"	12.50	11.30	-1.20		-9.6%											
30	26	181300199	Aung Chan Tar St.	6	U Thaung Sein	1				3/4"	12.50	12.70	0.20	1.6%												
31	27	181300198	Aung Chan Tar St.	38	Daw Thein Tin	1				3/4"	13.10	14.90	1.80							13.7%						
32	28	181300197	Aung Chan Tar St.	36/B	U Htay Hlaing	1				3/4"		※													※	
33	29	181300196	Aung Chan Tar St.	36	Daw Yin May	1				3/4"		Re-Meter														Re-Meter
34	30	181300195	Aung Chan Tar St.	36	U Win Naing	1				3/4"	12.70	12.70	0.00	0.0%												
35	31		Aung Chan Tar St.	37	Company	1				3/4"		Re-Meter														Re-Meter
36	32	181300682	Aung Chan Tar St.	83/B	Daw Ohnmar	1				3/4"		Un-Read											Un-Read			
37	33	181300083	Aung Chan Tar St.	4/B	U Zaw Thun	1				3/4"	12.20	13.80	1.60							13.1%						
38	34				L A N D	1				3/4"	11.40	11.80	0.40	3.5%												
39	35	181300233	Aung Chan Tar St.	30	U Saw Hnin	1				3/4"		※													※	
40	36	181300682	Aung Chan Tar St.	32/B	U San Htwe	1				3/4"		※													※	
41	37	181300242	Aung Chan Tar St.	33/B	A B S E N C E		1			3/4"																
42	38	181300300	Mya Mandar	343	U Myint Swe	1				3/4"		※													※	
43	39	181300205	Mya Mandar	344/B	Daw Mya Nyunt	1				3/4"		※													※	
44	40	181300296	Mya Mandar	457/E	Daw Yin Nu	1				3/4"		※													※	
TOTAL						366	2	1	5	0	225.40	235.90	11	33	6	10	20	10	8	11	5	13	1	-8	13	-6
					Usage situation	208	113				118			33	48				37				6			-6
						100%	[illegible]	[illegible]	[illegible]		Readed total number			28.0%	6.8%	8.5%	16.9%	8.5%	6.8%	9.3%	4.2%	11.0%				
														28.0%	41%				31%							
						100%								15.9%	3.6%	4.8%	9.6%	4.8%	3.8%	5.3%	2.4%	6.3%	0.5%	-3.8%	6.3%	-2.9%

☞ Precautions for water supply service piping construction

- Always use the saddle clamps for branching from water distribution pipes.
- Resin pipes such as PVC should be buried under the ground to avoid deterioration due to ultraviolet rays and damage due to external impact.
- Attach the valve to the connection between the saddle clamp and the service pipe.

— Response to water leakage from the service pipe of the buried part in the road.



☞ PVC pipe connection method using taper socket joints.

❐ Insertion length by diameter.

Diameter	13A	20A	25A	30A	40A	50A
Insertion	26	35	40	44	55	63

(mm)

❐ Procedure

1- Cutting

2- Scraping the outer circumference

3- Insertion length marking

4- Cleaning

5- Apply glue

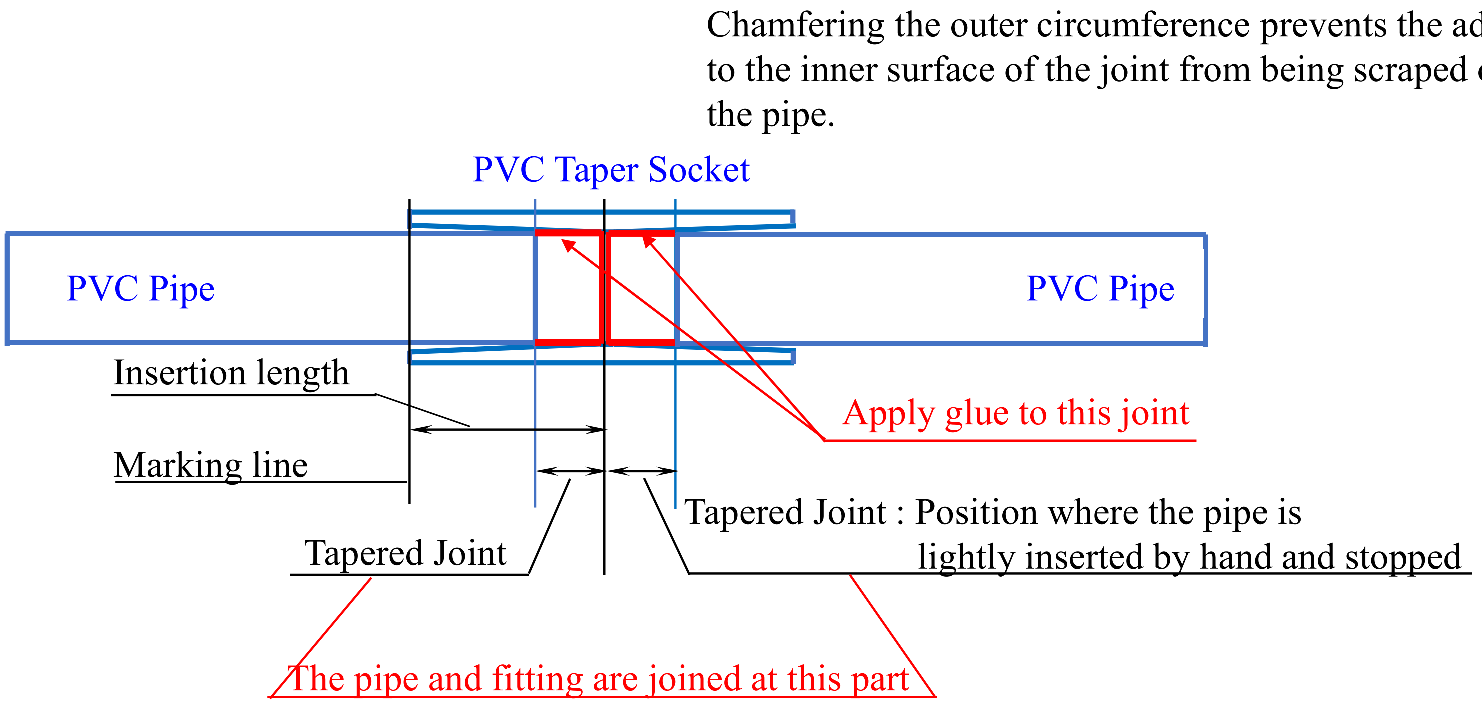
6- Insert and hold

※ Hold time ≧30sec

7- Check the insertion length

8- Wipe off the adhesive

❒ Precautions for insertion and joining.



※ Important points of joining work

: Insert the pipe in a straight line without twisting the pipe.

: Apply adhesive when the joints are dry.

LS-12 : Management of Non-Revenue Water

- The amount of non-revenue water is the amount of water used that was not subject to billing out of the total amount of water distributed by the water supply business.

  The causes include the actual amount of water lost such as water leakage and the apparent amount of water lost due to illegal connection and meter error.

☞ The table of water balance by IWA is shown below.

Water balance table by I.W.A

System Input Volume	Authorized Consumption	**Billed Authorized Consumption**	Billed Meterd Consumption	**Revenue Water**
			Billed Unmeterd Consumption **(Flat rate)**	
		Unbilled Authorized Consumption	Unbilled Meterd Consumption **(Pagoda)**	**Non-Revenue Water** (NRW)
			Unbilled Unmeterd Consumption **(V.I.P, Public facility, Wter supply car)**	
	Water Losses	**Apparent Losses** (Commercial Losses)	Unauthorized Consumption	
			Customer Metering Inaccuracies	
		Real Losses	Leakage on Transmission and / or Distribution Mains	
			Leakage and Overflows at Utility's Storage Tanks	
			Leakage on Service Connections uo to point of Customer metering	

☞ Importance of non-revenue water measures.

- ❒ As a general rule, in order to eliminate non-revenue water, all water users should be billed and collected according to the amount of water used .

- ❒ Overview of non-revenue water measures

  —① **Measures after the occurrence.**
  - ➢ **Reduction of non-revenue water generated**

  —② **Preventive measures**
  - ➢ **Preventing the generation of non-revenue water**

  —③ **Establishment of promotion system**
  - ➢ **Promote measures against non-revenue water**

☞ Great reduction effect and basic measures.

❐ Measures after the occurrence

－① Replacing the damage meters

－② Installation of the meter in a position where it is easy to read the meter

－③ Renewal of water service pipe

－④ Leakage detection and repair of water service pipe

－⑤ Finding and improving illegal connections

－⑥ Water leak detection and repair of water distribution pipes

☞ Non-revenue water measures that each T/S can implement.

—① Replacing the damage meters

- ➢ Instruct the user to replace the meter when a damaged meter is confirmed during meter reading.

—② Installation of the meter in a position where it is easy to read the meter

- ➢ If the meter is installed in a place where meter reading is difficult, such as under a building or behind a building, instruct to move to a position where meter reading is easy.

—③ Renewal of water service pipe

- ➢ Use water service pipes of the quality specified by EDWS.
  (10 bar)
  If the cause of water leakage is due to the material of the water service pipe, replace the pipe immediately.

—④ Leakage detection and repair of water service pipe

- ➢ Regularly detect leaks visually or with a leak detector, and if a leak is found, promptly and permanently repair it.

—⑤ Finding and improving illegal connections

- ➢ After confirming who made the illegal connection and when, disconnect the connected pipe.
  Judgement of application of penalties based on water supply connection usage rules and guidance on water supply connection by appropriate procedures.

☞ Setting the necessary situation to calculate the amount of non-revenue water.

❐ The amount of non-revenue water is the difference between the total amount of water distributed to each water supply area and the revenue water.
It is necessary to install a flow meter that continuously measures the inflow at the most upstream part of each water supply area.

In order to install a flow meter and measure the inflow, it is necessary should be formed as D.M.A the water distribution pipe lines laid within the water supply area.

☞ Current status of non-revenue water generated in Yangon City.

- ❒ Due to customs and cultural factors
  - ① Flat rate
    - ➢ The amount of water used is unknown because the meter is not installed although the charge is collected by a flat rate system.
  - ② Religious
    - ➢ Many religious facilities have meters installed, but since cultural factors and fees are not collected for facilities related to Buddhism, the reality is that meter reading is not often done to check the amount of water used.

❒ Due to policy factors

—① Public facilities

- ➢ There are places where meters are installed in public facilities such as parks, public toilets, and green zones, but there are many places where meters are not installed, so it is not possible to charge or collect fees, so check the amount of water used Often not done.

—② V.I.P (Very important person)

- ➢ There is a fact that people belonging to some privileged classes are exempted from installing meters and charges.

—③ Amount of replenished water by water truck

- ➢ Water supply trucks are used daily to replenish water from several water stations in the city to donation tanks and unwatered areas, and to sprinkle water on roads and plants. But their water volume is not accurately recorded.

☞ Concept of measures for NRW in the future.

❒ Accurate understanding of NRW occurrence factors

➢ Factors that cause many damage meters.

- We don't change the meter regularly.
- The meter is installed with exposure.
- Water supply users lack awareness to carefully manage meters.
- Raw water other than purified water is also distributed as tap water.

➢ Factors where the meter is not installed.

- We can't afford to buy a meter economically. ➪ Flat rate
- The meter is broken and remains removed by the user.
- The meter can not be installed because the user is a privileged person.

❐ Accurate understanding of NRW occurrence factors

- ➢ Proper meter reading work is not performed.
  - — The meter is not installed in a position where it is easy to read the meter.
  - — Many meters are damaged and the exact amount of water used cannot be confirmed.
  - — For the above reasons, the meter reader estheticizes the amount of water used without checking the meter.
  - — The person in charge of each township must check the contents of the monthly water consumption prepared by the meter reader.
- ➢ Illegal connection.
  - — Illegal connection is a crime aimed at stealing water, so if you discover it, immediately disconnect the water service pipe and instruct the use of water supply according to the regular procedure.

❒ Accurate understanding of NRW occurrence factors

➢ Factors that cause water leakage.

- Lack of the idea of properly designing water distribution pipes and water supply service pipes based on field survey.
- Laying of water distribution pipes by proper construction method by using materials that ensure regular quality.
- Construction completion inspection including water pressure test on the laid water distribution pipes has not been performed.
- Most of the branching from water distribution pipes and plumbing work for service pipes are entrusted to workers, and there is no supervisor stationed at all times to provide guidance on appropriate construction techniques .

- Workers performing pipe connection work do not have the correct knowledge and skills regarding pipe joining and material selection .
- Many temporally leak repairs. ➪ Invite the restoration of water leaks.
- Materials for repairs each pipe type and diameter are not always prepared for proper leakage repair.

➢ Factors that make it impossible to quickly repair leaks.

- After the water distribution pipe construction is completed, the construction completion drawing based on the accurate map of the site has not been created.
- The record of the completion of construction is left to the memory of the person in charge, and the information cannot be shared by a third party.

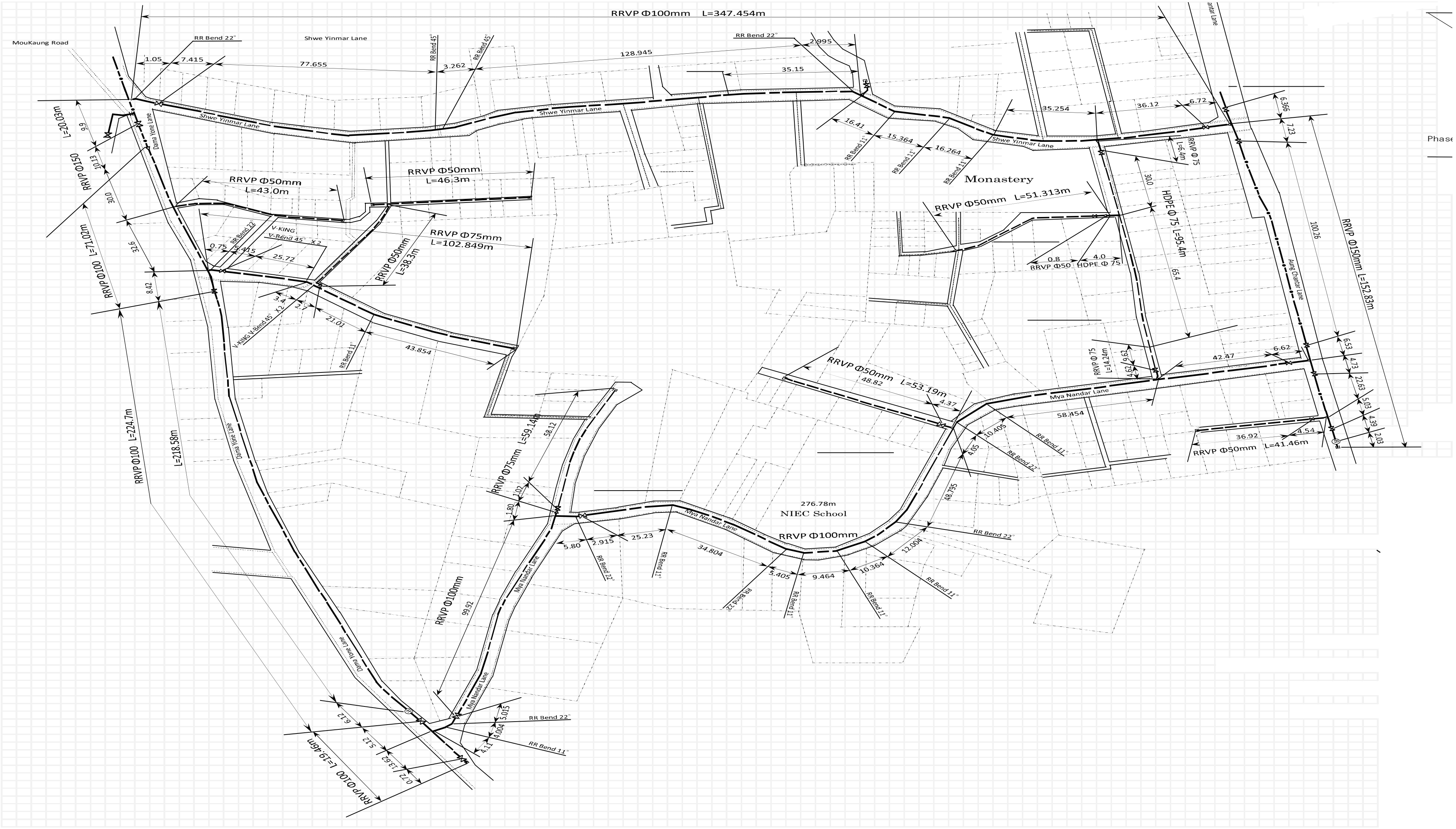
☞ Promotional measures to reducing NRW that each T/S should take from now on.

❐ Physical loss

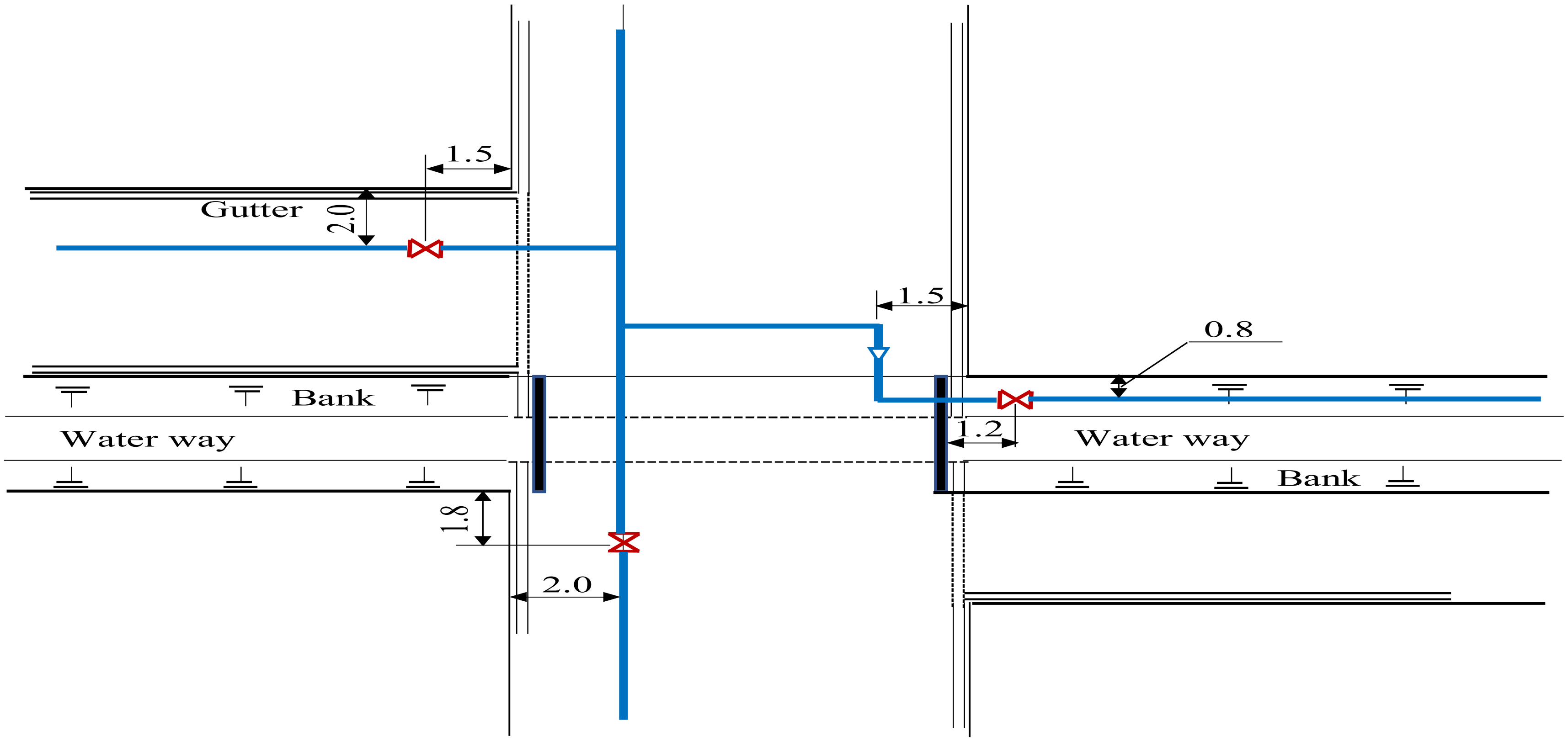
— Fill out the exiting distribution pipes, service pipes, and other pipelines on the current block map of each township(map with sidewalks, sewers, waterways, etc. accurately filled on) after conducting a re-investigation in the area, and fill in the township. create a highly accurate pipeline diagram for each township.

— If many service pipes are laid in passages in residential areas, consider integrating those pipes and reduce the risk of water leakage.

※ Creation example of Pipeline Map



— When creating a pipeline map, accurately enter the positions of valves, reducers, and bent, and show the horizontal distance of the ground surface from landmark points such as road boundaries and intersection boundaries of nearby buildings.　Fill in.



- For valves confirmed during the survey, install a valve box so that the valve installation position can be confirmed and the valve can be easily opened and closed in an emergency.

- Repair materials that are often used during leak repairs are kept in the offices of each Township.

- For pipe materials such as water pipes and service pipes, the material standards set by EDWS will be observed, and the Township Officer will prepare a material checklist and inspect the materials before starting construction.

- Provide technical training on pipe joining technology and knowledge about pipe materials to engineers and workers who work during water pipe laying work and leak repair work.

❐ Commercial loss

— In order to reduce the commercial loss caused by the meter, a customer meter management list regarding the meter installation diameter and damage status is created in each township, and the customer is instructed on meter replacement and installation position change.

※ Creation example of customer meter management list

Meter installation status

No,	Customer Name	Address	Meter diameter	Installation number	Normal	Damage Meter		No Meter	Position No good
						Broken	Not read		
1	U -------------	-----------------------	Φ20	1	1				
2	U -------------	-----------------------	Φ20					1	
3	Daw ---------	-----------------------	Φ20	1		1			
4	Daw ---------	-----------------------	Φ20	1	1				1
5	Daw ---------	-----------------------	Φ20	1			1		
6	Daw ---------	-----------------------	Φ20	1	1				
7	Daw ---------	-----------------------	Φ20	1			1		
8	U -------------	-----------------------	Φ20					1	
9	U -------------	-----------------------	Φ20	1	1				
10	Daw ---------	-----------------------	Φ20	1		1			
11	Daw ---------	-----------------------	Φ20					1	1
12	Daw ---------	-----------------------	Φ20	1	1				1
13	U -------------	-----------------------	Φ20	1			1		
14	U -------------	-----------------------	Φ20	1	1				
TOTAL				11	6	2	3	3	3

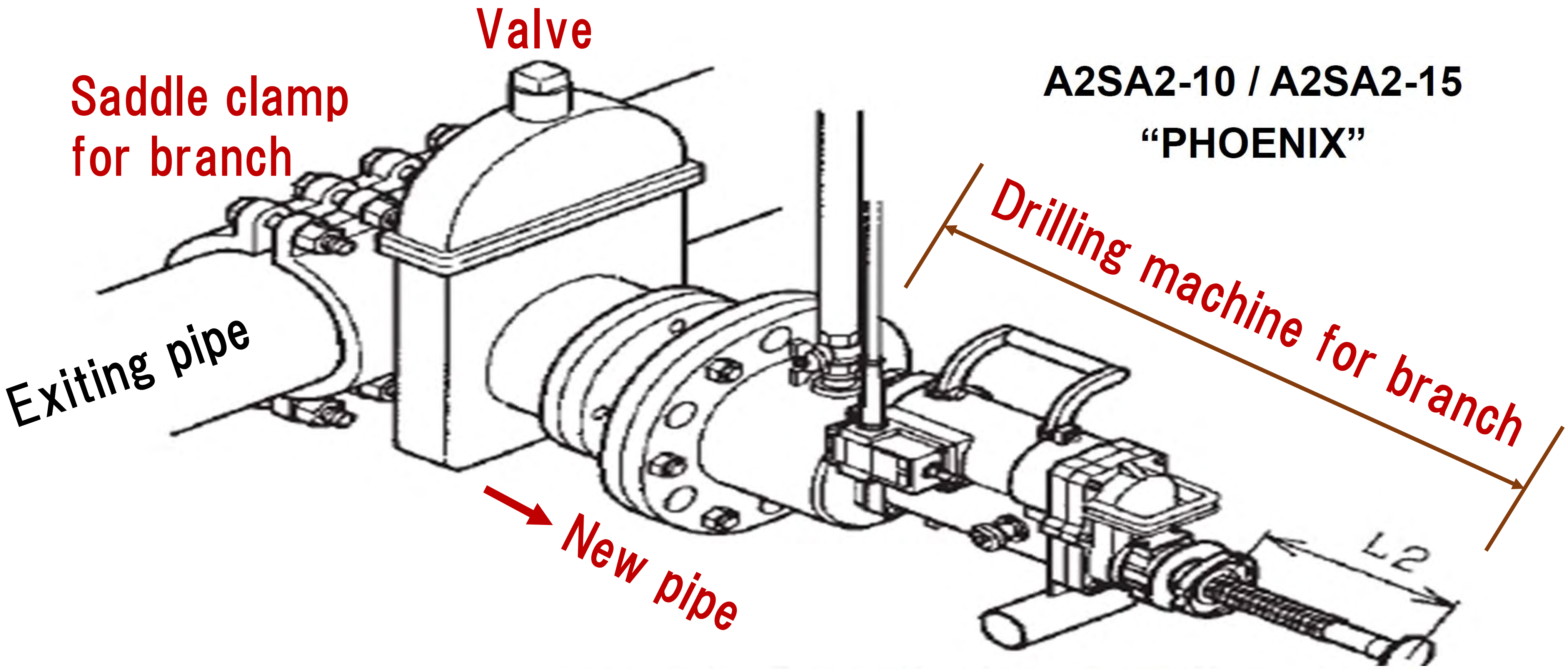
— Make sure to read the meter for all users to check the amount of water used regardless of whether or not charges collected.

— For old typed meters, the amount of water used is displayed as a pointer value on the instrument panel in units of l and m^3.
It is necessary to provide training to meter readers so that mistakes due to misreading do not occur when performing this reading work.

☞ Measures as YCDC

— Since the function of the meter deteriorates due to continuous use for many years, it is necessary to establish a rule to replace the customer meter regularly in order to confirm the appropriate amount of water used.

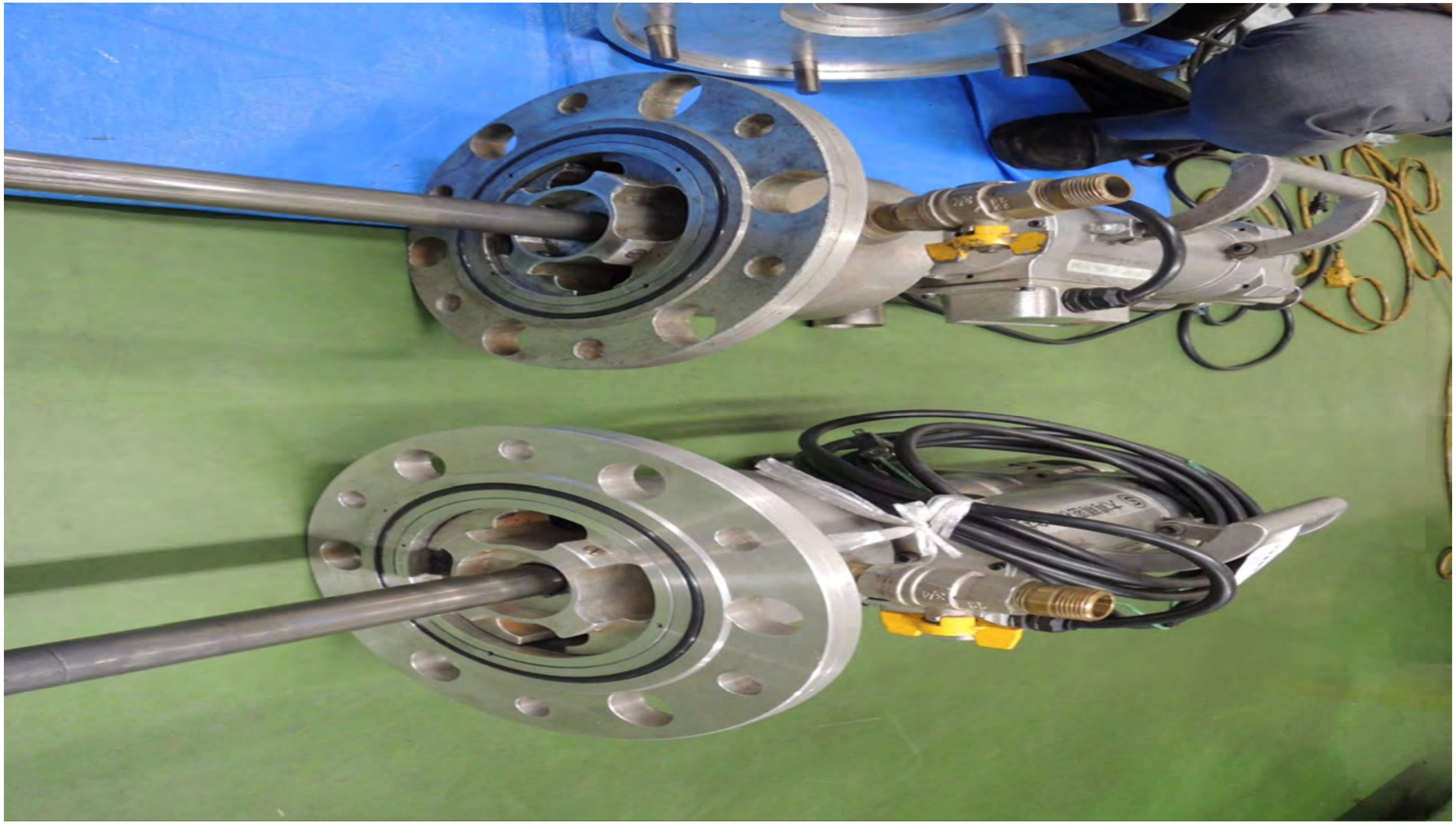
WS-01 : Training of branching method under water flowing



Power Drilling Machine for Water Pipeline

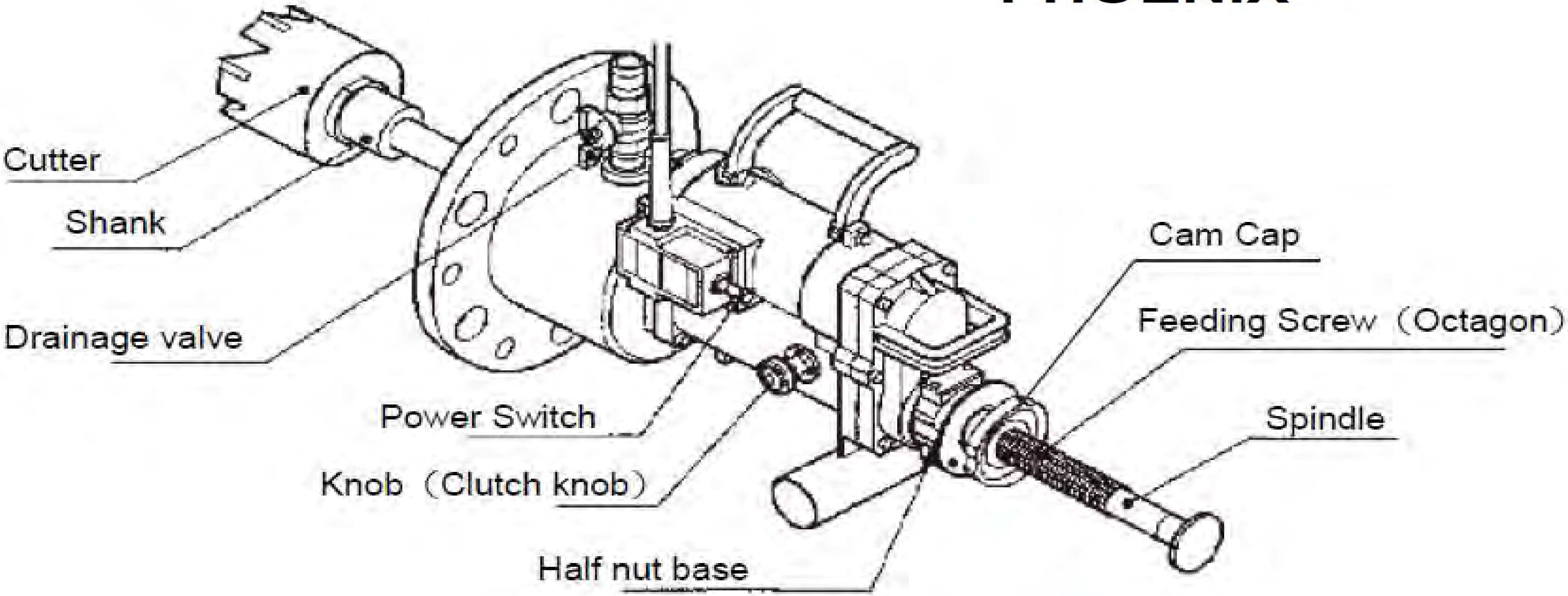
❐ Drilling machine

A2SA2-15 “PHOENIX”



Description of Parts

A2SA2-10 / A2SA2-15 "PHOENIX"



Specifications

	A2SA2-10	A2SA2-15
Power Source	※1.Single-Phase,50/60Hz Voltage 100V	
Applicable Valve Type	Gate Valve with T-shaped sleeve	
Drill diameter	75 / 100	75 / 100 / 150
Motor	Single-Phase, Series Commutator Motor	
Current	13A	
No-Load Speed	$150.3min^{-1}$	$127.2min^{-1}$
Weight	19kg	23kg
Dimension (mm)	L482 x W238 x H348 ※2.Max length 899	L506 x W290 x H374 ※2.Max 972
Code	3 Fiber Cabtyre Cable 5m	
Drilling time	10min Continuous Operation	
Others	Motor、Switch (Totally-Enclosed type)	

※1. For use of Power Generator 2kVA or the above

※2. Maximum length when spindle pulled up

Standard Accessories (Included)

Description	Specification	QTY	Remark
Single open-end wrench	24mm	2	Tighten the nuts
T-shaped Allen wrench	5mm (A2SA II)	1	Install center drills and cutters
Cotter		2	Remove cutting chips
Drainage hose		1	Drain cutting chips out
Earth electrode			
Storage Box			

Power Drilling Machine for Water Pipeline Safety Rules

1. **The power tool must be operated with AC 100 voltage.**
   100V incorrect voltage supply can cause electrical shock or burns.
   Insufficient voltage may cause excessive voltage drop, loss of power and overheating.
2. **Connect the ground wire to the appropriate outlet plug or receptacle.**
3. **Do not expose the power tool to heavy rain or wet conditions.**
   Do not wipe the surface of the tool with wet cloth. The water entering the power tool will increase the risk of electric shock.

4. **Do not touch the plug with wet hands.**
   It may result in electric shock, fire and/or serious personal injury
5. **Do not abuse the cord. Never use the cord to carry the tools or pull the plug.**
   It may result in electric shock, fire and/or serious personal injury because of the damages of the plug.
6. **Make sure that there is no electrical conduits or gas/water pipe lines under the ground before operation.**
   If not, the tool may damage the conduits and lines. That causes the leakage of electricity, gas and water. It leads to serious accidents such as electric shocks, fires, explosions and floods.

7. **Dress properly. Do not wear loose clothing. Keep your hair, clothing, and gloves away moving parts.**

   Loose clothes, jewelry, or long hair can be caught in moving parts.

8. **Disconnect the plug from the power source before making any adjustment, changing accessories or storing the tool.**

   Such preventive safety measures reduce the risk of starting the tool accidentally.

9. **If you notice any abnormal noise or vibration when operating the tool, operation should be stopped promptly to return it to us for repairmen or inspection.**

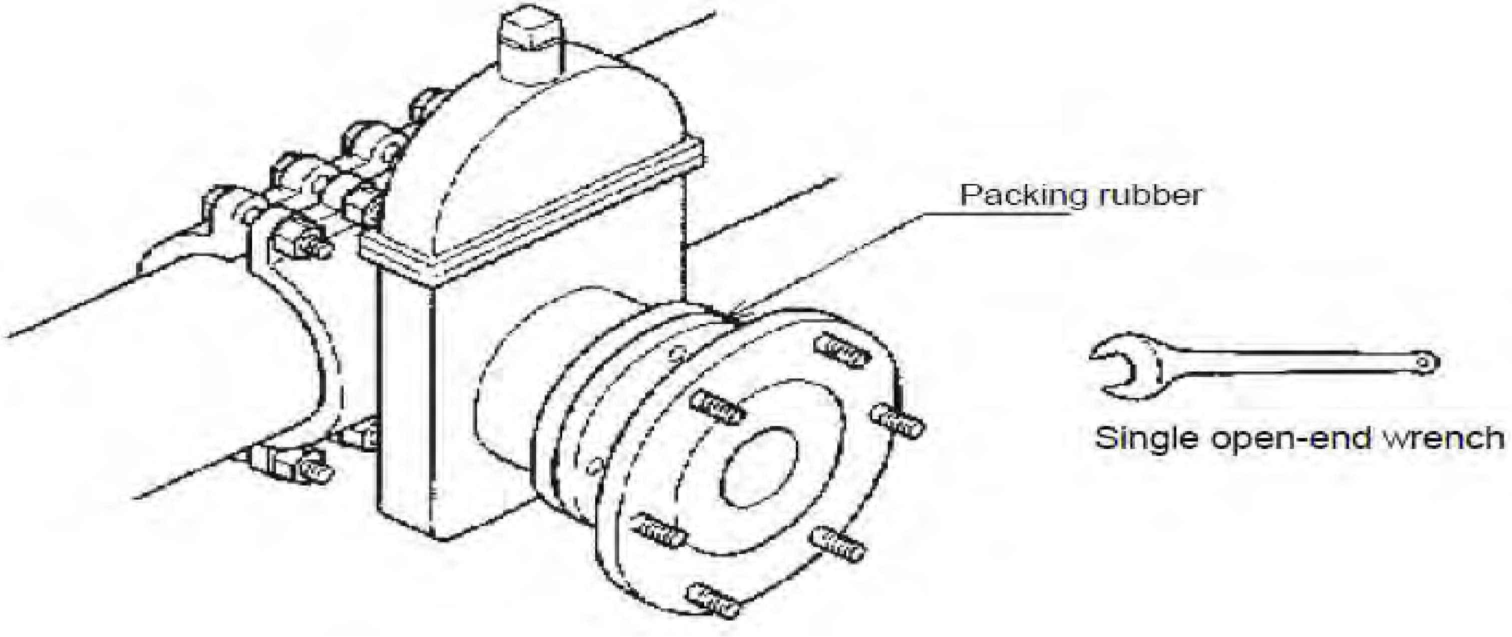
10. Even if the tool is operated within the range of appropriate criteria for operation time and voltage, it may result in a risk of overheating, possible burns and even an explosion.
    If found any abnormalities such as excessive heat or breakage of rubber seals, stop operating immediately and arrange for repairs, inspections by us.
11. Should the tool dropped or struck against hard materials inadvertently, it may be deformed, cracked, or damaged.

❐ How to use

1. Attach the adapter

Attach the adapter to the gate valve with Single open-end wrench.

*Please make sure that packing rubber installed between the gate vale and adapter

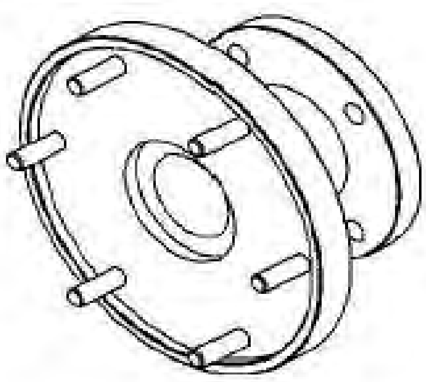


Adapter Selection

Select the correct adapter in the following figure below.

If not having correct selection, please make sure to purchase proper adapters to perform the tap.

75 Branch

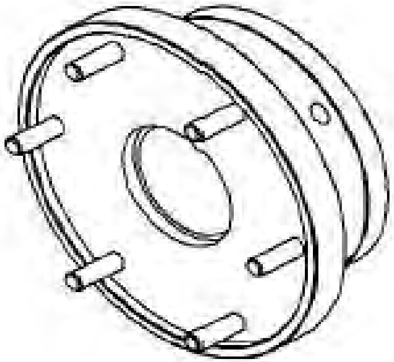


Adapter 75SP-15

100 Branch

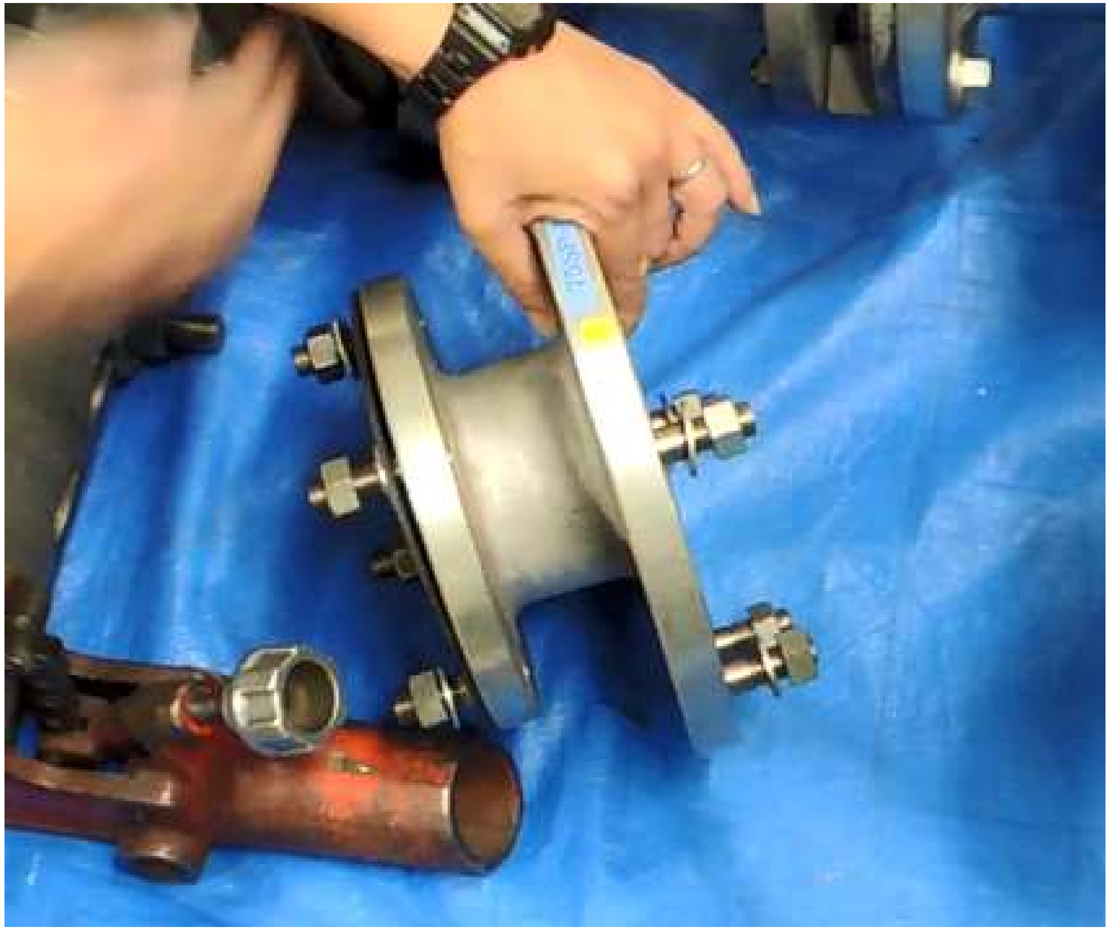
Adapter 100SP-15

150 Branch



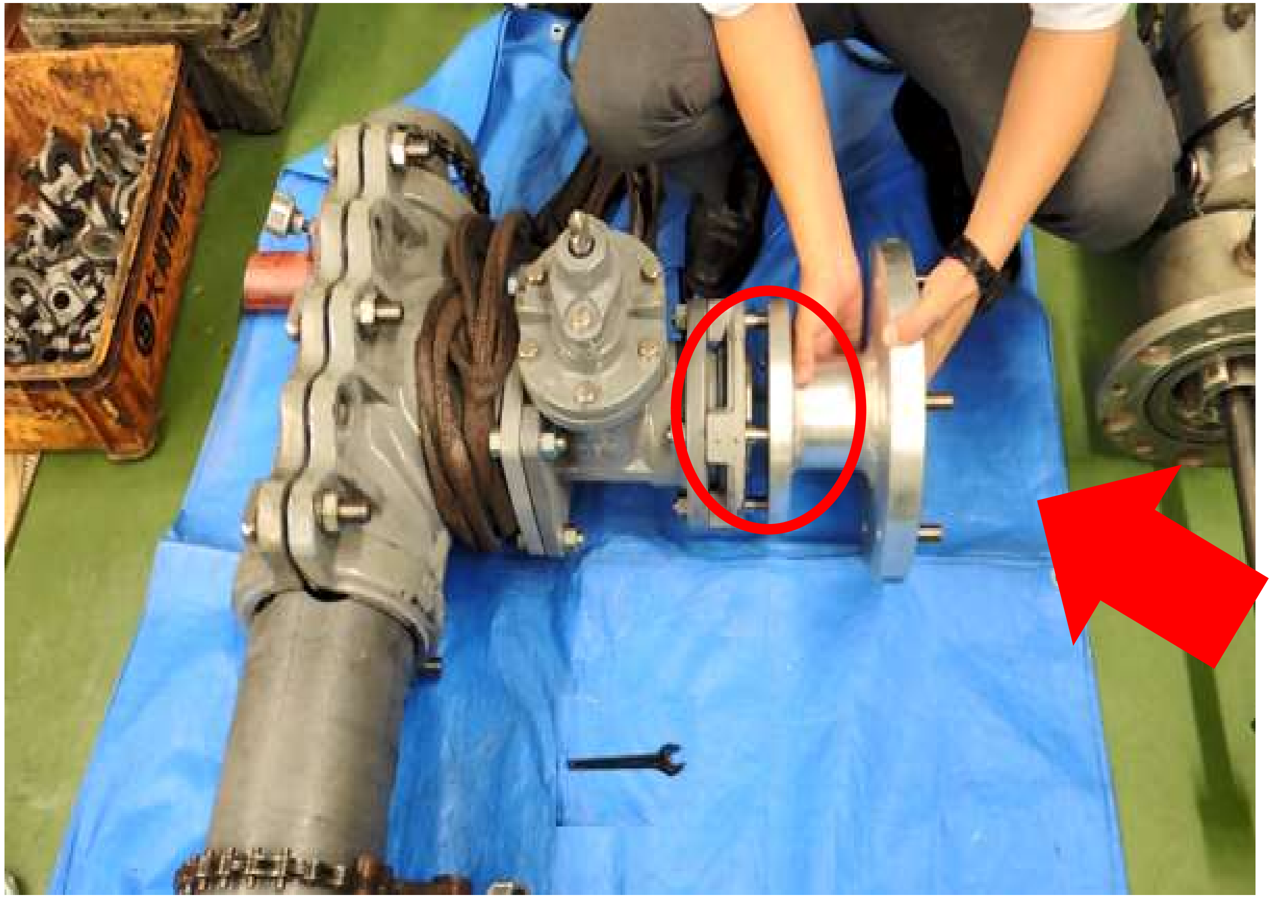
Adapter 150SP-15

Adapter for drilling machine mounting



Single open-end wrench

Connect adapter to flange valve

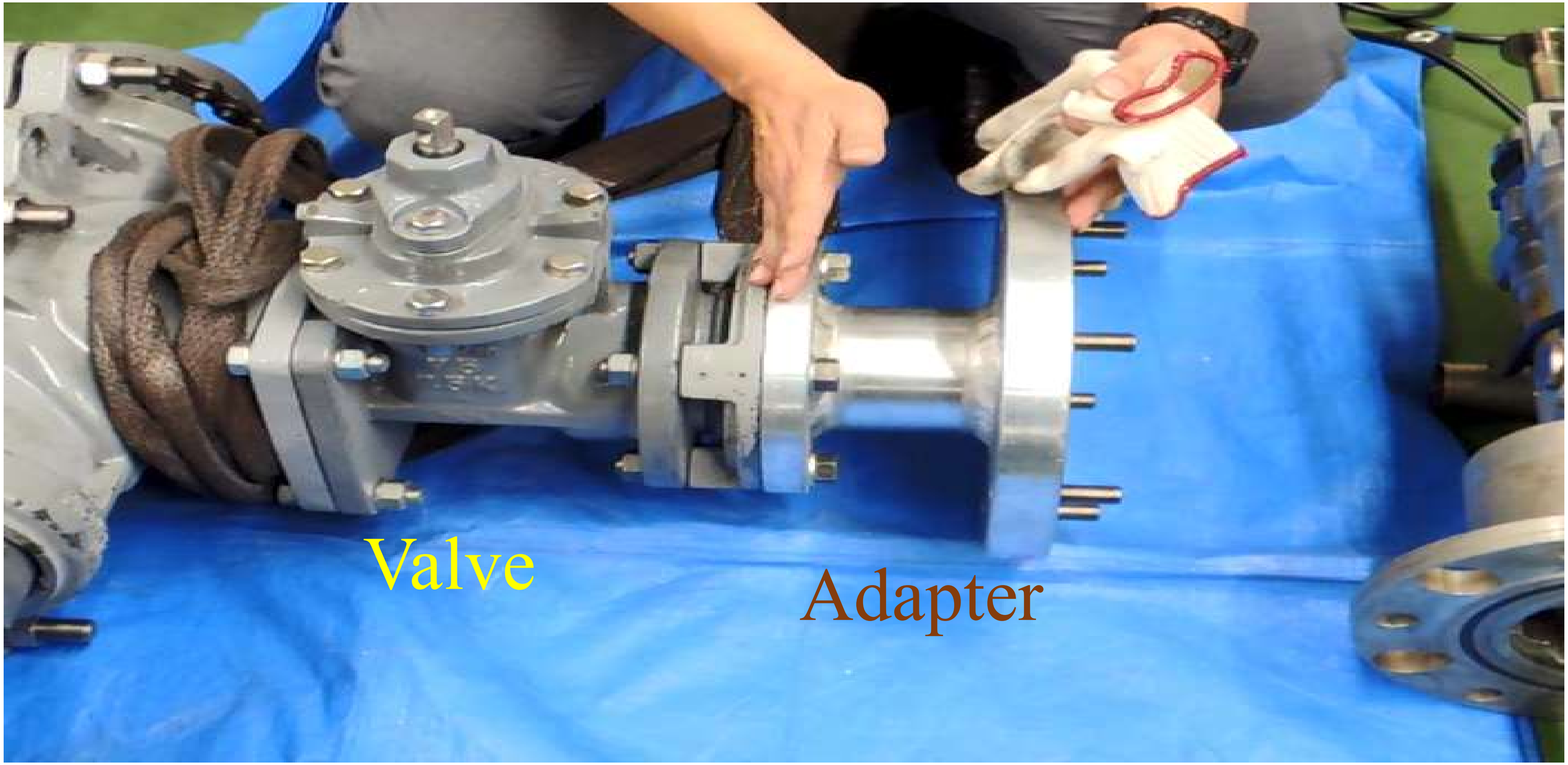


Attach the adapter to the gate valve with single open-end wrench.

※Caution

Must confirm installed rubber packing between the flange valve and adapter.

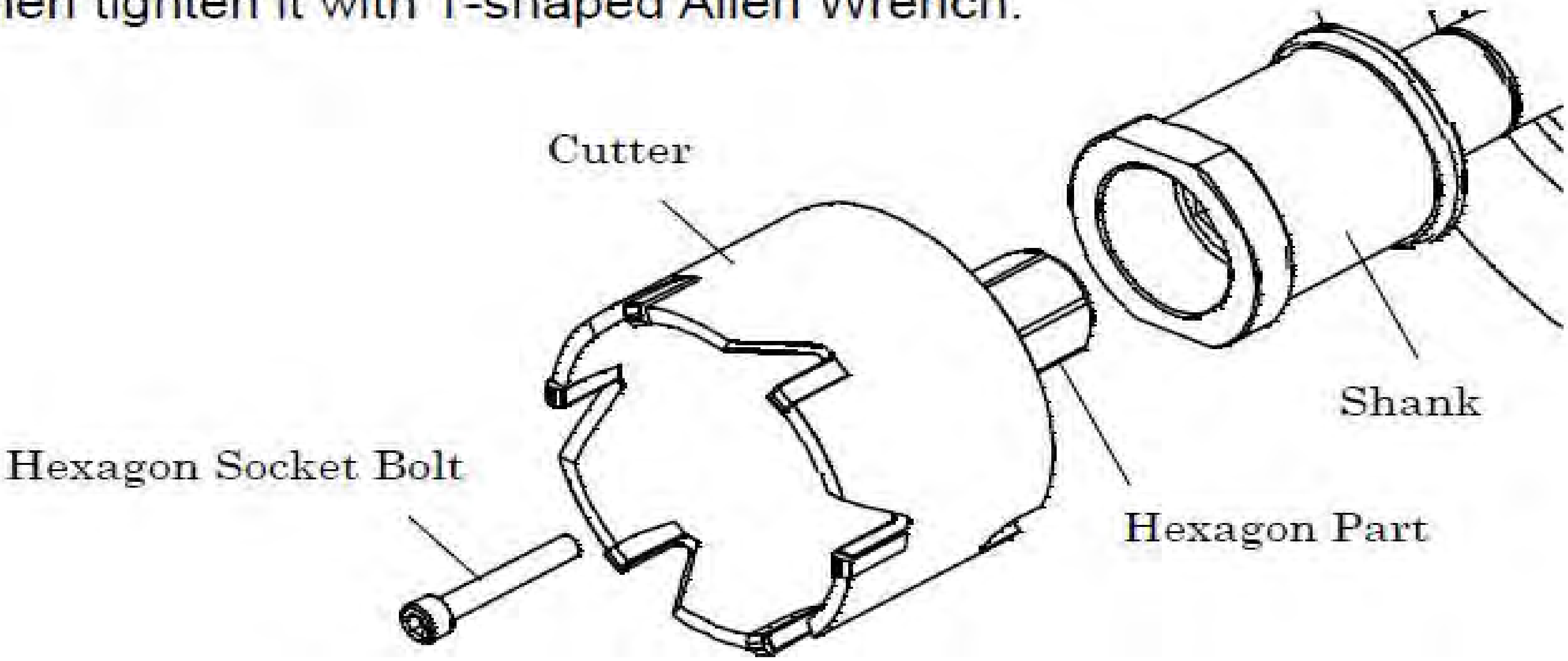
Attach the adapter



2. Attach the cutter

Attach the Cutter into the Shank. Make sure that the Cutter is not worn out.

Attach the Cutter to the Shank, aligning the Hexagon Part with Shank. Insert the Hexagon Socket Bolt into the locking hole of the Cutter and then tighten it with T-shaped Allen Wrench.



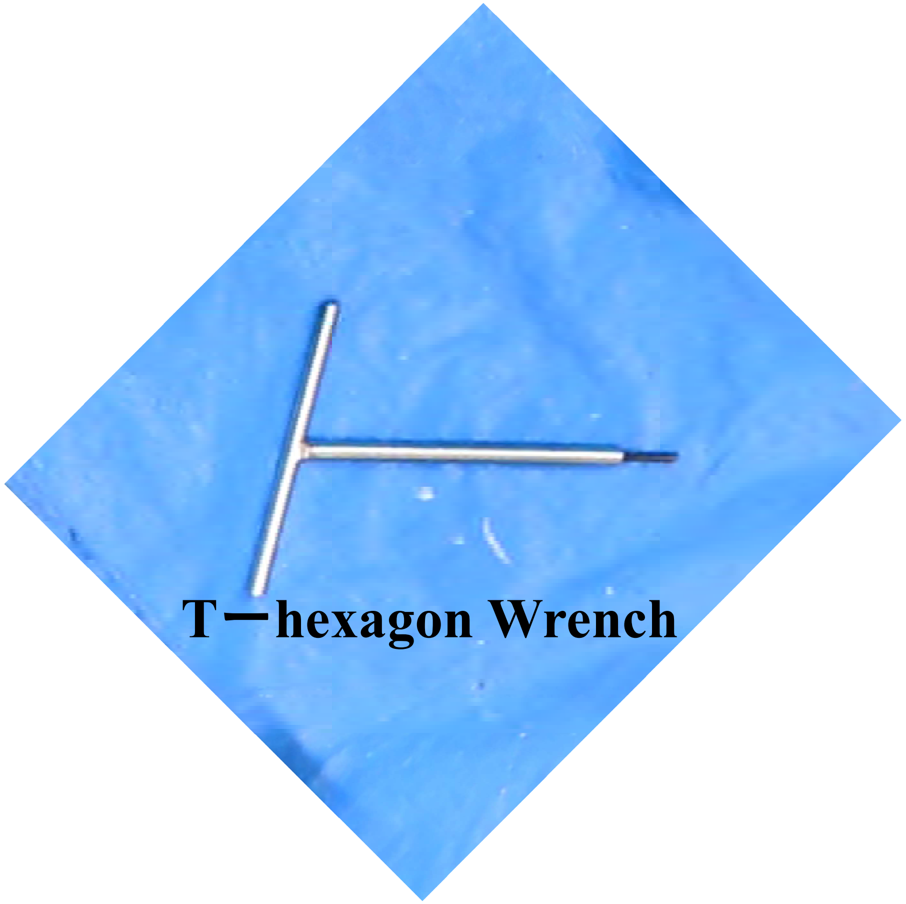
Tapping Cutter, Drill Selection

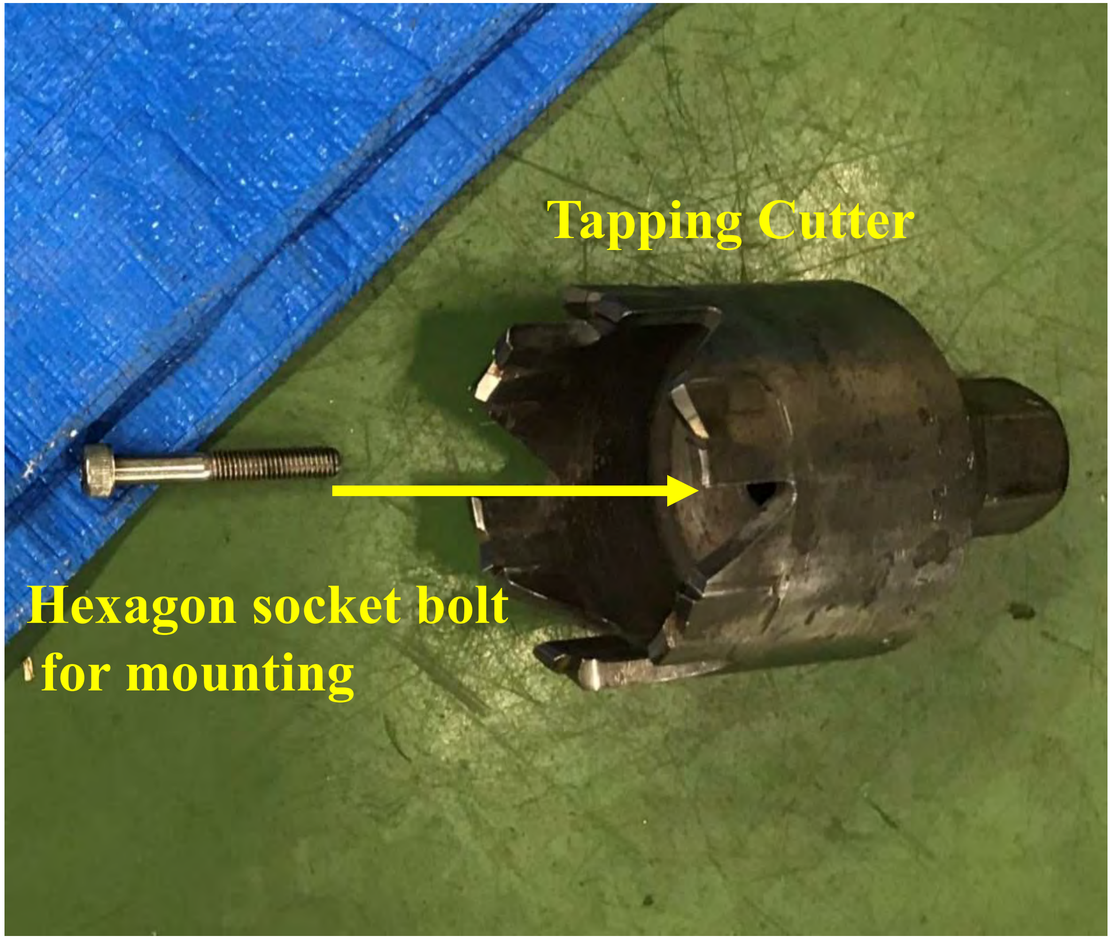
Select the correct cutter and drill in the following figure below.

If not having correct selection, please make sure to purchase proper cutters and drills in correspond with branch diameter.

Branch diameter	Cutter	Center drill	Spacer	Bush
75	SA-75	Center drill S	Spacer S	Bush (Common use)
100	SA-100	Center drill S	Spacer S	
150	SA150	Center drill L	Spacer L	

Attach the cutter





Setting the cutter

(1) Setting the cutter into the machine after tighten it with T-hexagon wrench.
(2) Pull up the cutter to confirm it is fixed by bolt.

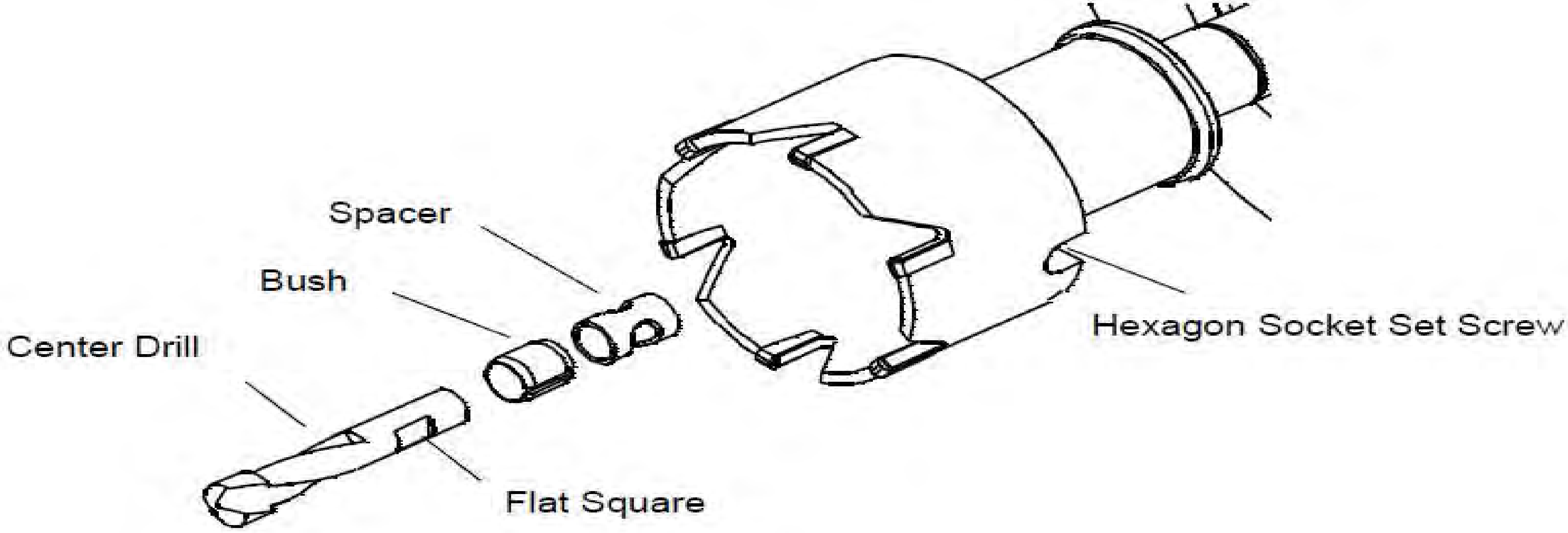
※Caution
Don’t touch the cutter with bare hands because it is danger.

3. Install the center drill

Slide the retaining Bush and Spacer into the Center Drill. Insert the Center Drill into the locking hole inside the Cutter. Secure the Drill in place with the Hexagon Socket Set Screw positioned on the Flat Square of the Center Drill and firmly tighten with T-shaped Allen Wrench.

If not properly done, it may result in a breakdown of the tool.

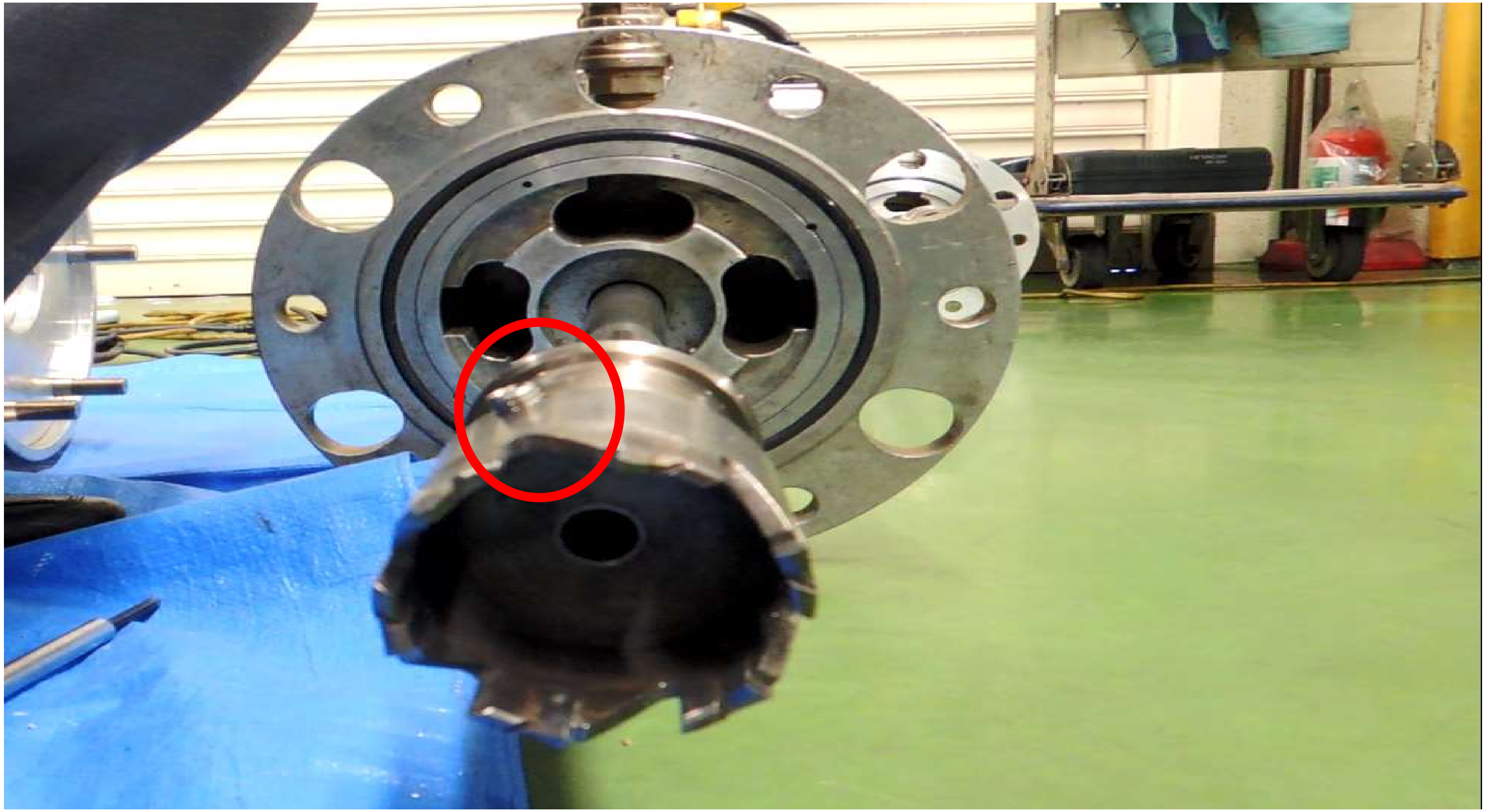
Inspect the Center Drill to ensure that it is in good working order.



Install the center drill

Setting

Hexagon socket bolt for mounting the cutter and drill

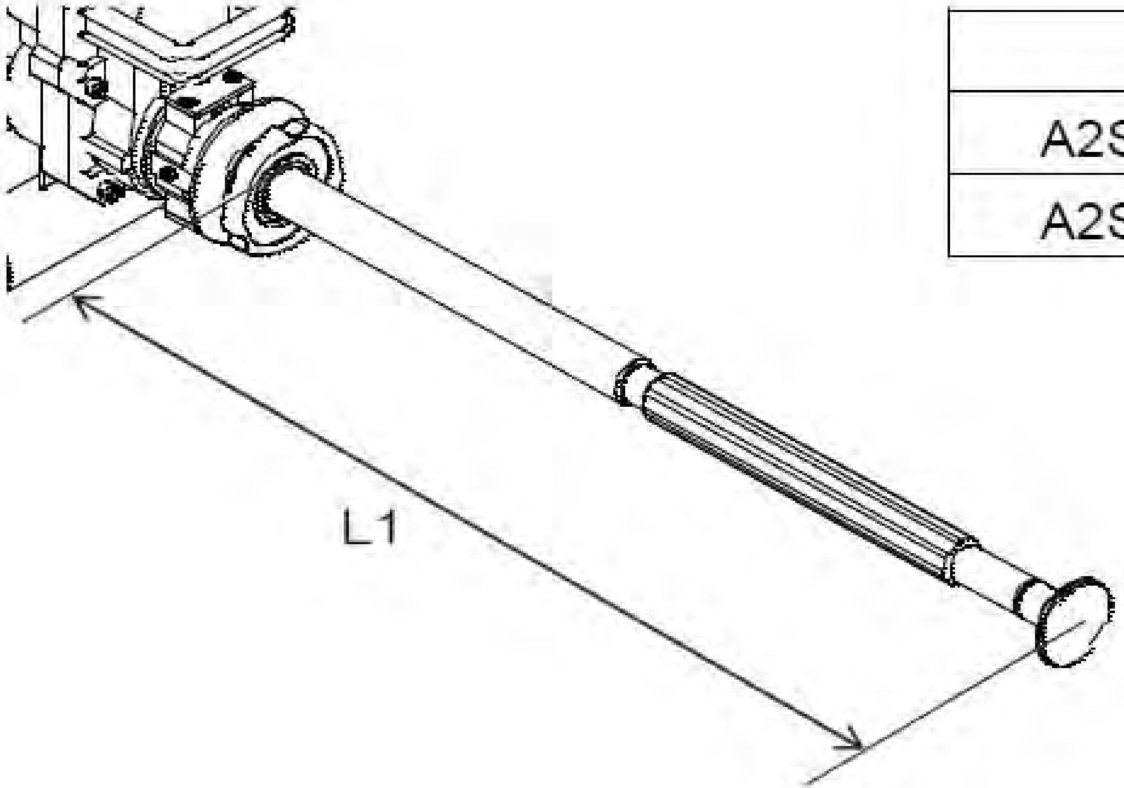


Install the center drill

(1) Insert the center drill into the locking hole inside the cutter.
(2) Setting the center drill into the cutter and then tighten it with T-hexagon wrench.

4. Pull up the spindle

Set the clutch position to reverse, and then pull up the spindle fully.



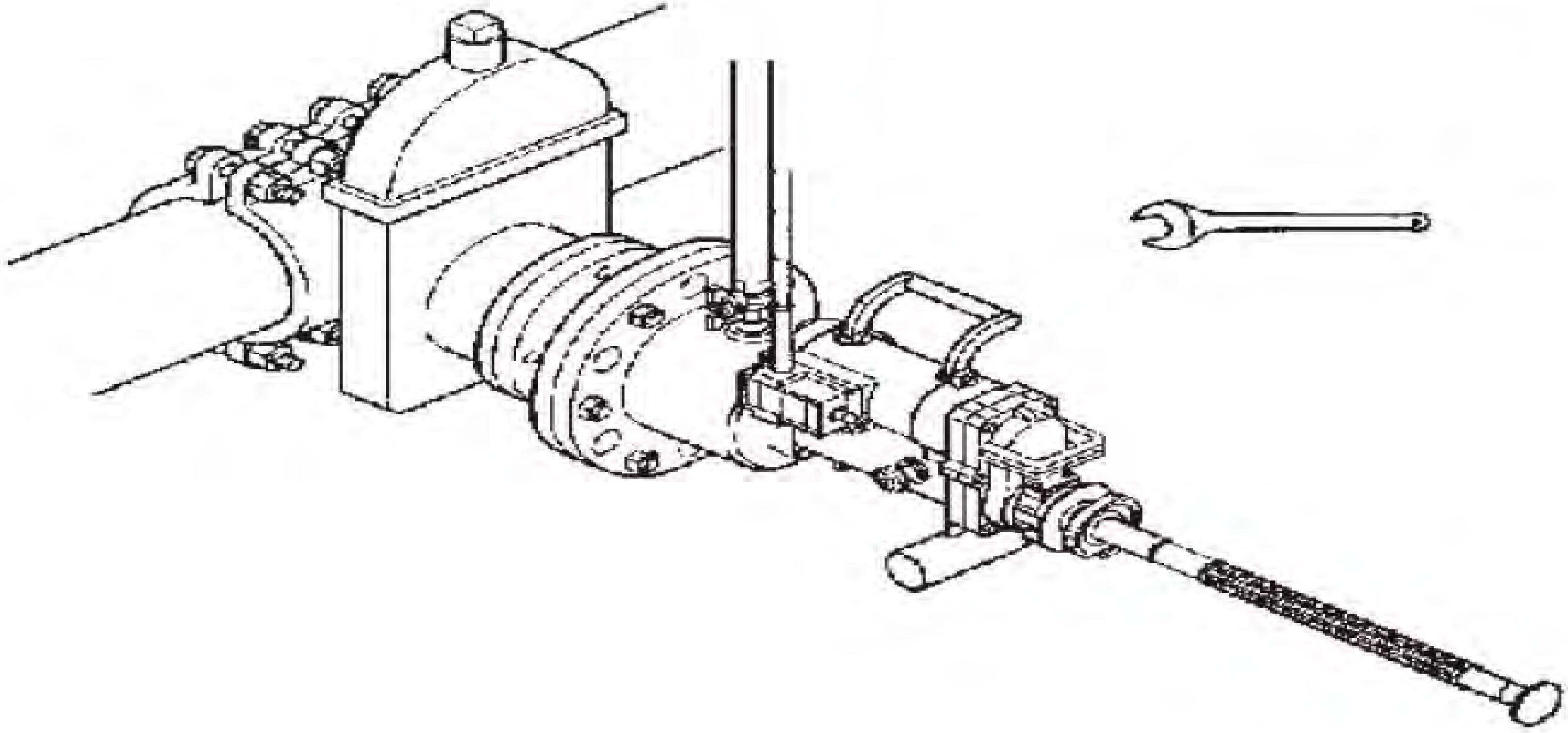
	L1
A2SA2-10	417mm
A2SA2-15	466mm

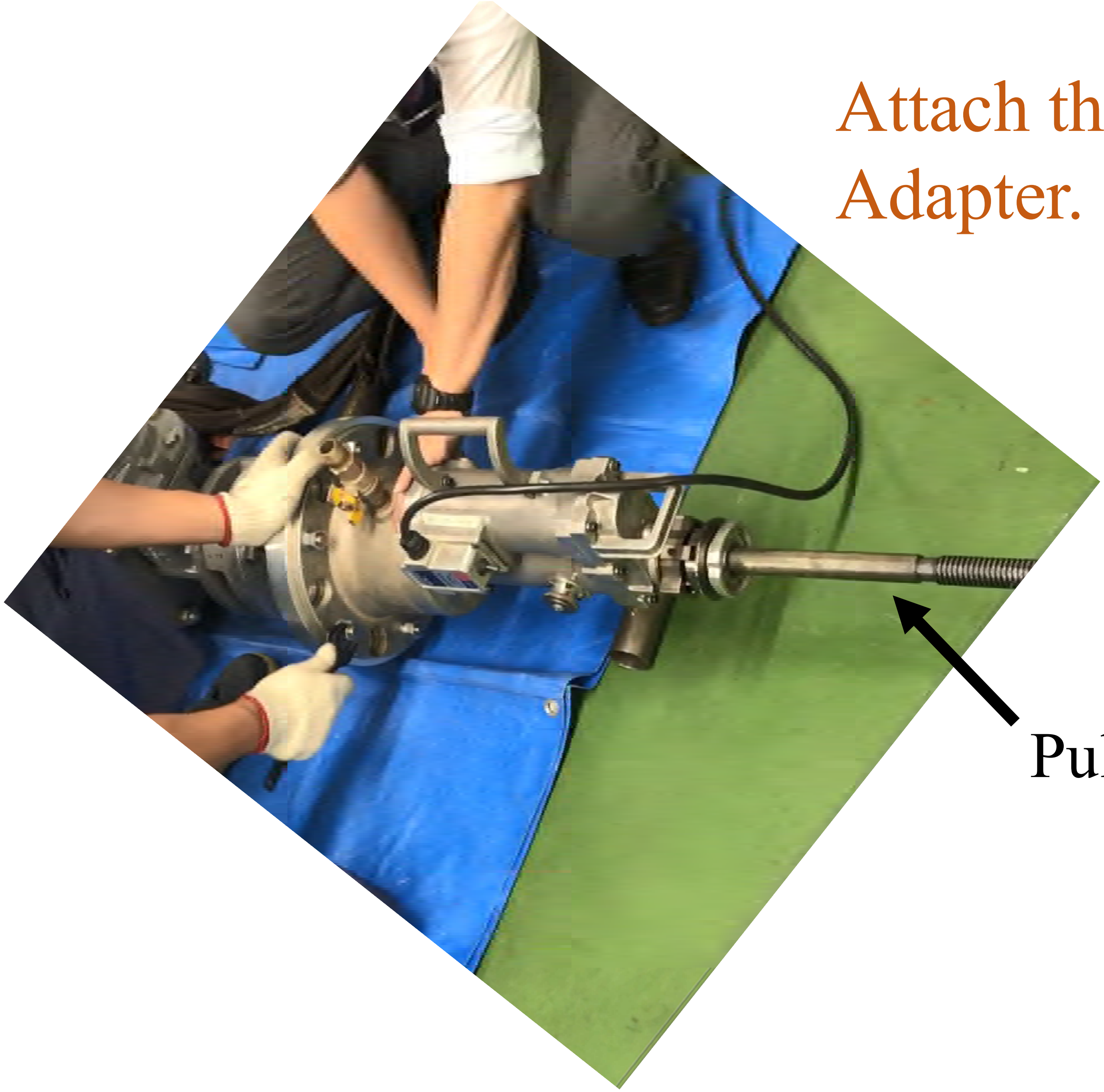
5. Attach the main unit to the adapter

Attach the main unit to the adapter

6. Attach the hose to the valve and Open the valve.

Attach drainage hose to drainage off valve and then open valve





Attach the main unit to the Adapter.

Pull up the spindle.

7. Set up the spindle

① Turn the clutch knob counter-clockwise.

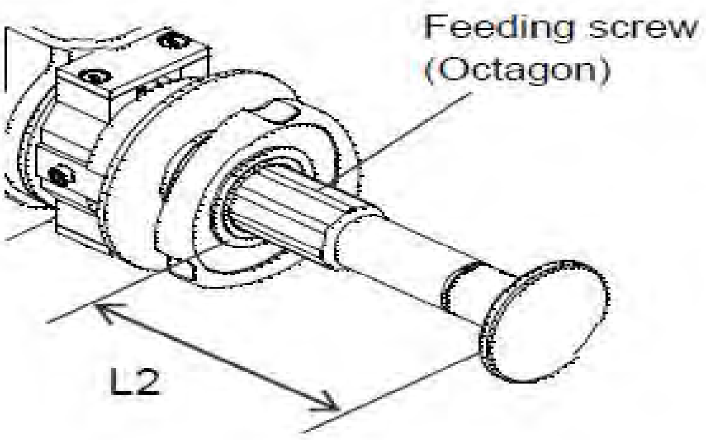
② Make sure that the spindle position is in the reversing positon, open the gate valve fully and then feed down the spindle slowly until it hits the pipe wall. When it reaches to a certain point feeling some resistance, and then pull the spindle down a little further.

③ After setting up the spindle feeding position, Check that the spindle is firmly fixed with no spindle rotation. (If not fixed properly, the spindle would automatically move back to the reversing positon, when turning on the switch.

Note: Spindle position

The main unit has an octagon socket inside the body. Make sure that the feeding screw (Octagon) part can get through the octagon socket smoothly. If not, slide down the spindle, rotate it a bit so that it would make it easier to move the spindle.

Ensure that the distance between spindle and cam cap is subject to the following table below.



	L2
A2SA2-10	177mm or below
A2SA2-15	190mm or below

8. Drilling

Plug in the power source and then turn the power switch on.

Note: Feeding Depth

Pay extremely close attention to the feeding depth, once the tap is completed. Depending on the T- shaped Gate valve to be used, it may result in overfeeding if left the unit running after completing the tap.

Mark the feeding depth to be followed shown as below, when setting up the spindle position. If not followed, the feeding will not be properly done and may lead to hit the pipe bottom.

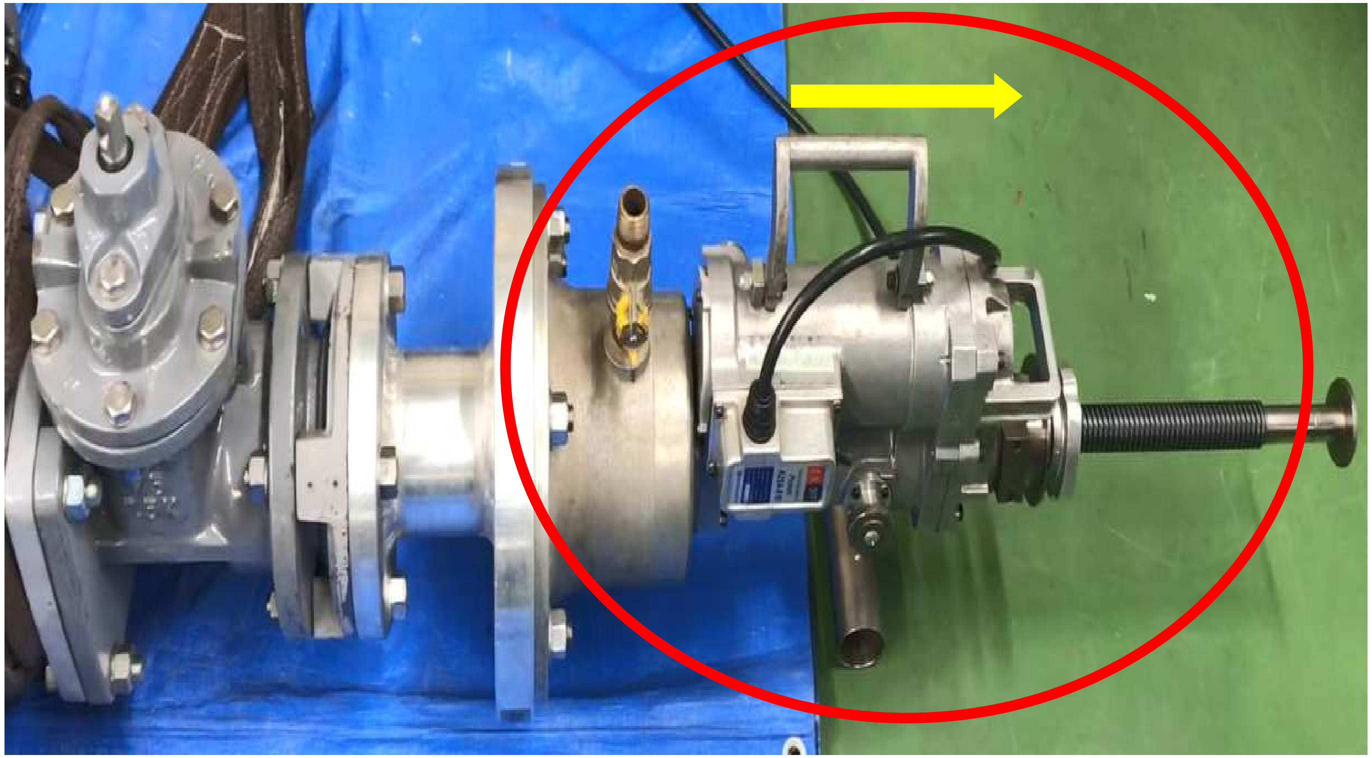
(mm)

Main pipe	75	100	150	200	250	300	350
75 Branch	60	50	40	40	40	40	40
100 Branch		65	50	50	45	45	45
150 Branch			80	60	55	50	50

9. Reverse the spindle

Turn the clutch knob clockwise to reverse the spindle with the power switch on, retract the spindle back to the original position.

Once the spindle stops completely, turn the power switch off.



(1) Close the valve.

(2) Remove the drilling machine and the adapter.

10. Pull up the spindle

Confirm the spindle position fully retracted and then plug out immediately. Pull up the half nut retaining base, and then turn the cam cap clockwise to pull up the spindle completely.

11. Remove cutting chips

Take the cutting chips out of the cutter with cotter.

Take the cutting chips out of the cutter with cotter.

12. Tool Storage

After completing the tool removal, put the whole tool kit back into a storage box and place it in a storage room.

Maintenance/Inspection

⚠ WARNING
Be sure to switch off and disconnect the plug from the power source during maintenance and inspection.

1. **Inspect the drills and cutters**

   If the tool is continuously operated with damaged drills and cutters, the motor will result in burning out because of overload. If found, replace them with new drills and cutters immediately.

2. Check the screws

Regularly, inspect all mounting screws and make sure that they are properly tighten. If any of them be found to be loosen, retighten them immediately.

If not, it may result in serious injury.

3. Storage

Do not leave idle tools in the following places as shown below. Store the tools in a safe and dry place.

- Store idle tools out of reach of children and other untrained persons.
- Do not leave the tools in a humid place or rain.
- Do not put the tools on a changeable temperature area.
- Do not place the tools in a place subject to direct sunlight.
- Do not keep the tools in explosive atmospheres, such as in the presence of flammable liquids, gases or dust.

4. Repairment

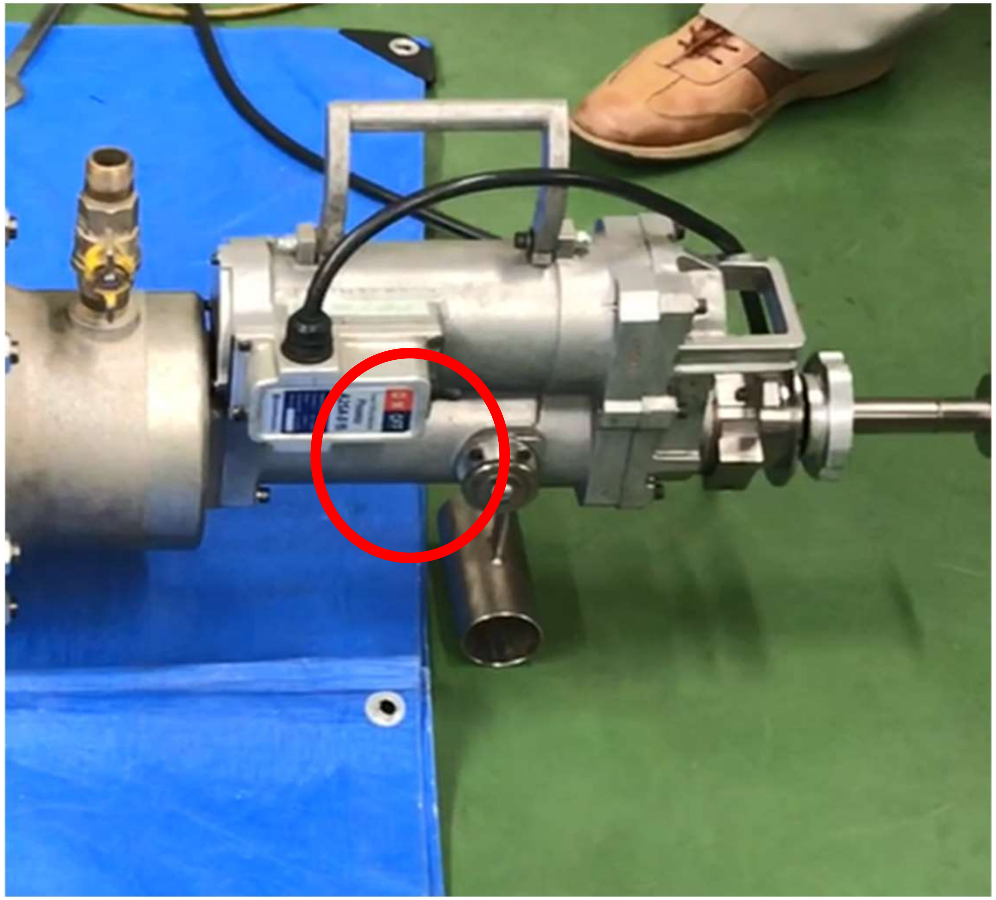
If the tool is damaged, stop using it immediately and arrange for repairs. Do not disassemble any parts of the tool by unqualified repair personnel.

5. Periodical inspection

We recommend inspecting the tool for longer service life and safety reasons once a year by qualified repair personnel.

Drain valve

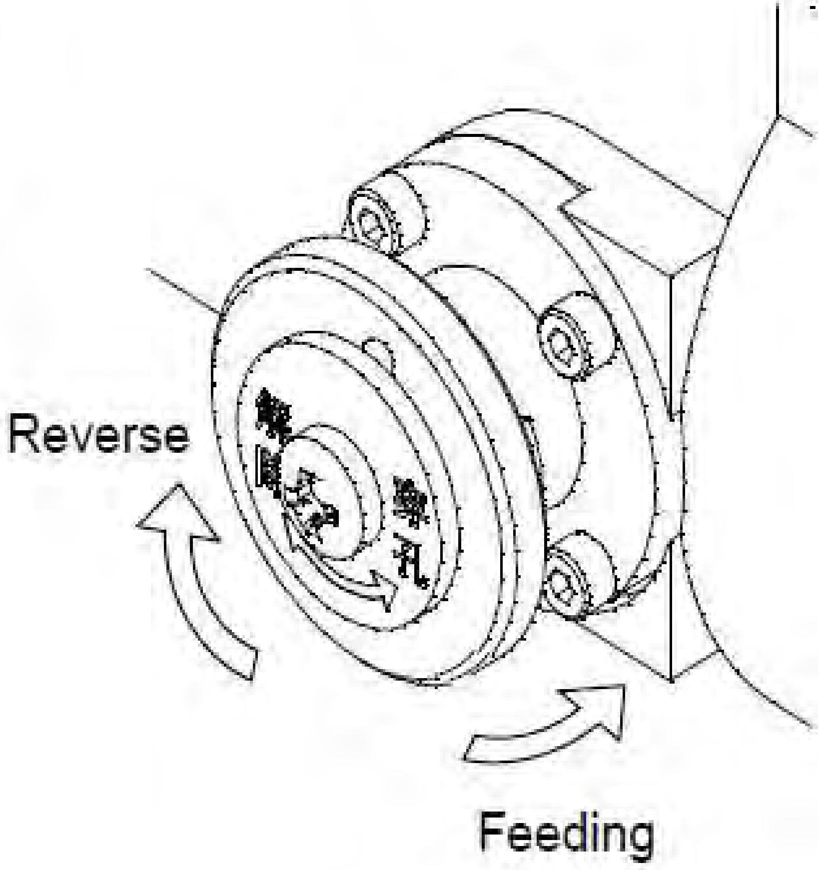
Clutch knob



Clutch Knob

Turn the clutch knob counter-clockwise to feed the spindle forward.

Turn the clutch knob clockwise to reverse the spindle backward.

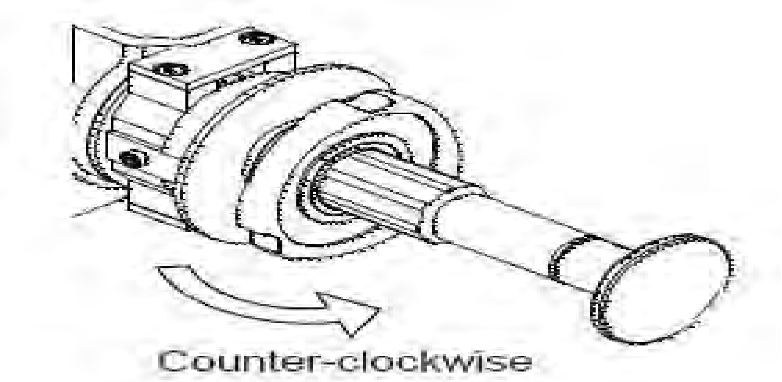


HOW TO LOCK/UNLOCK THE SPINDLE WITH CLUTCH KNOB

The unit has a half nut base that is designed to mesh with the screw parts of the spindle.

Set up for the spindle feeding position

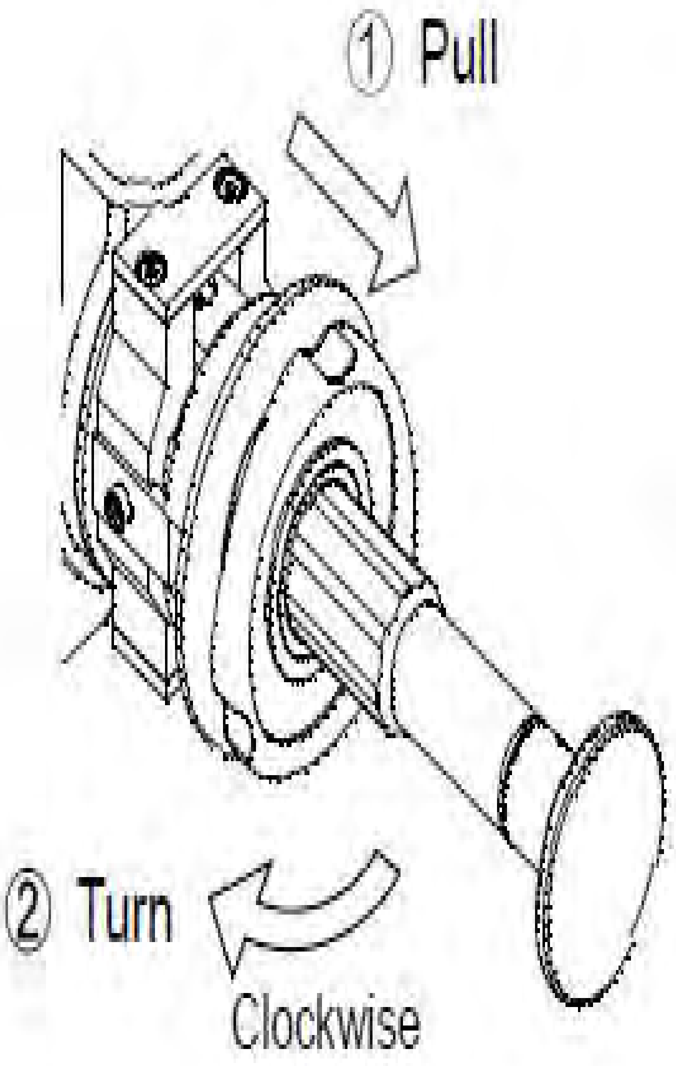
Turn the cam cap counter-clockwise if the half nut is meshed with screw parts of the spindle, it will automatically fix the spindle position with use of retaining spring.
If not meshed with each other, pull up the spindle a bit, it will automatically fix the spindle position as shown at the right.
When confirming to fix the spindle, make sure that there is no gap between the half nut base and half retaining base.



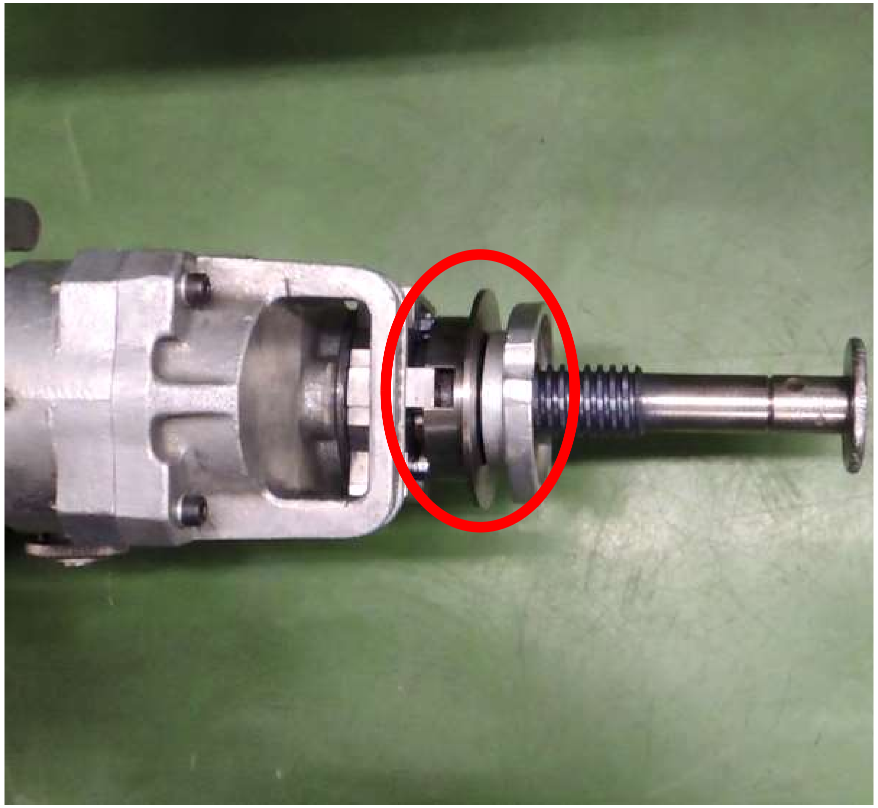
Set up for the spindle reversing positon

① Pull up the half nut retaining base.

② And then turn the cam cap clockwise until it stops completely. Check the spindle can move back and forth easily.



Clutch

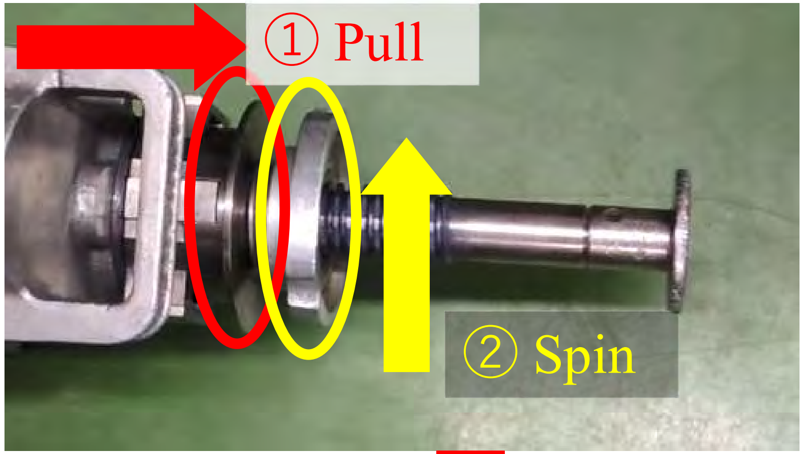


Tapping Cutter

❒ Assembly procedure

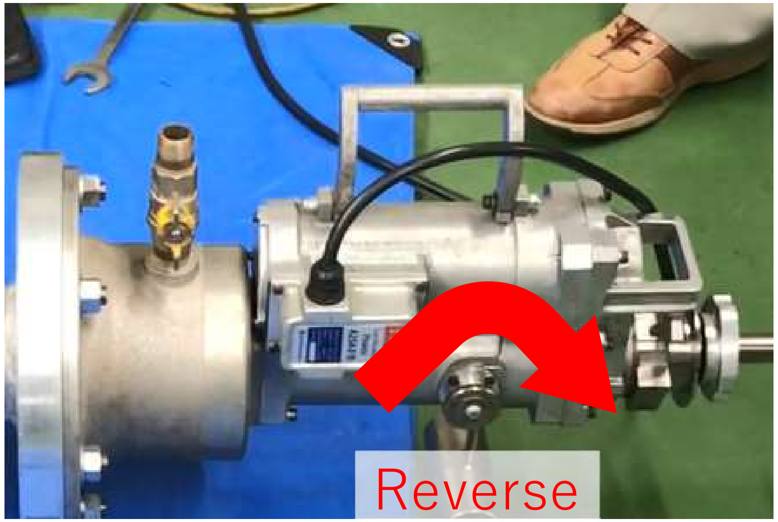
IV Pull up the spindle

Lock



Lock release

Pull up the spindle



Set the clutch position to release and turn the clutch knob to reverse , and then pull up the spindle fully.

❐ Assembly procedure

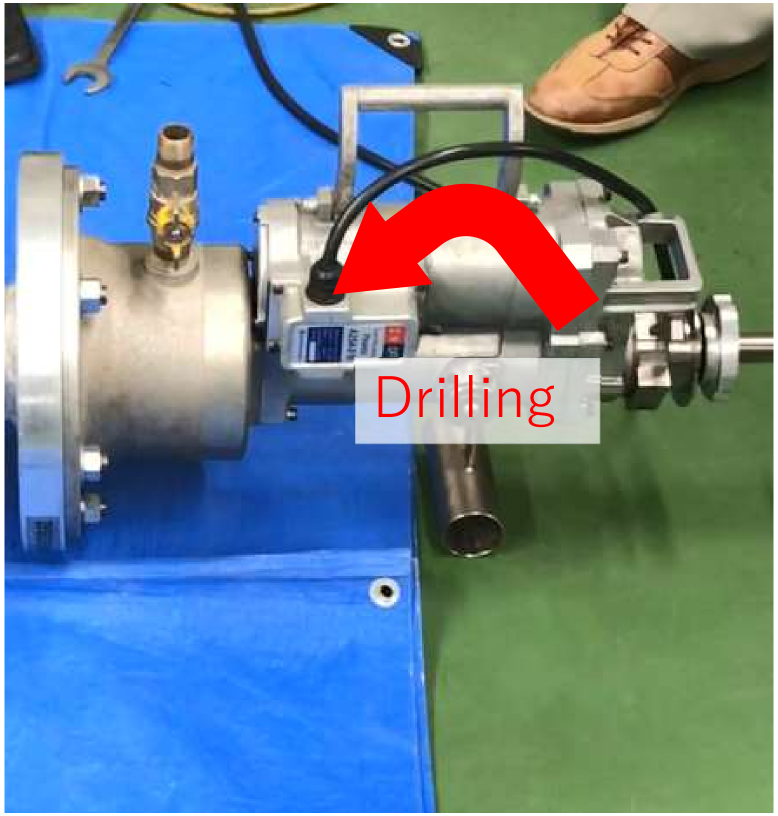
V Connect the drilling machine to the adapter and connect the hose to the drain valve

(1) Connect the drilling machine to the adapter.
(2) Connect the hose to the drain valve and open the it.

※Caution
Watch out for the sequence of tighten the bolt.

❒ Assembly procedure

VI Set up the spindle - 1

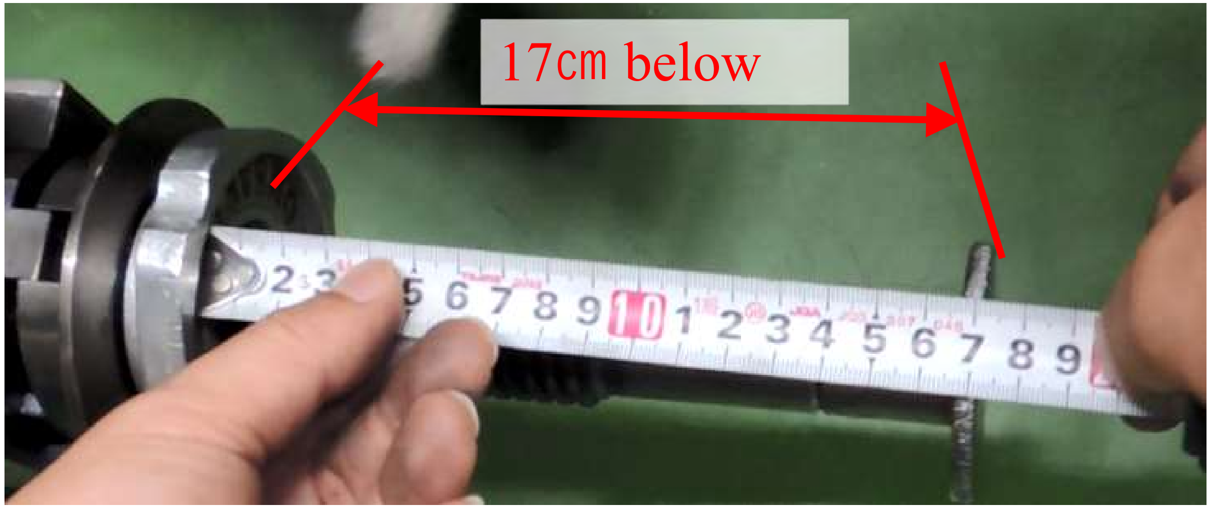


(1) Turn the clutch knob to drilling.
(2) Push on the spindle slowly until it hits the pipe wall and then pull the spindle a little.

※Caution
Must confirm open the valve before push on the spindle.

❐ Assembly procedure

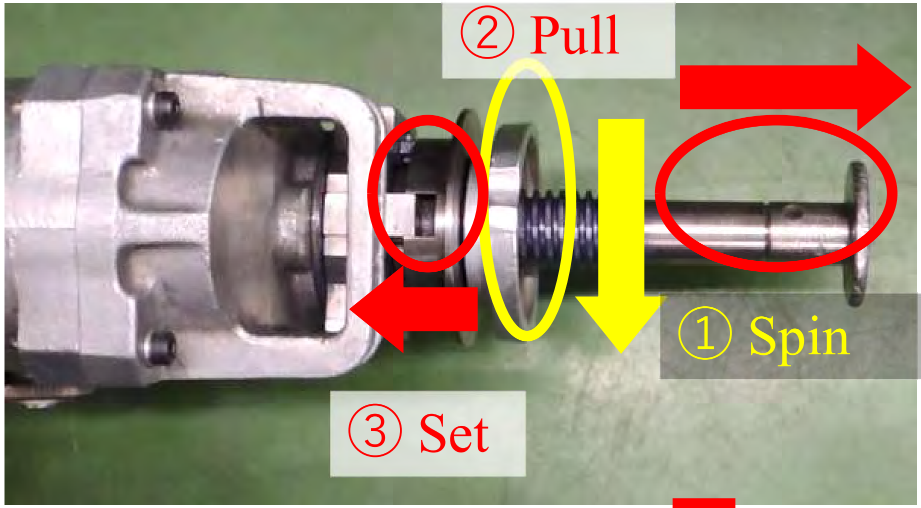
VI Set up the spindle - 2



(3) Ensure that the distance between spindle and cam cap is subject to the 17 cm below.

(4) Set the clutch position to fixing , and then confirm spindle not rotated by hand.

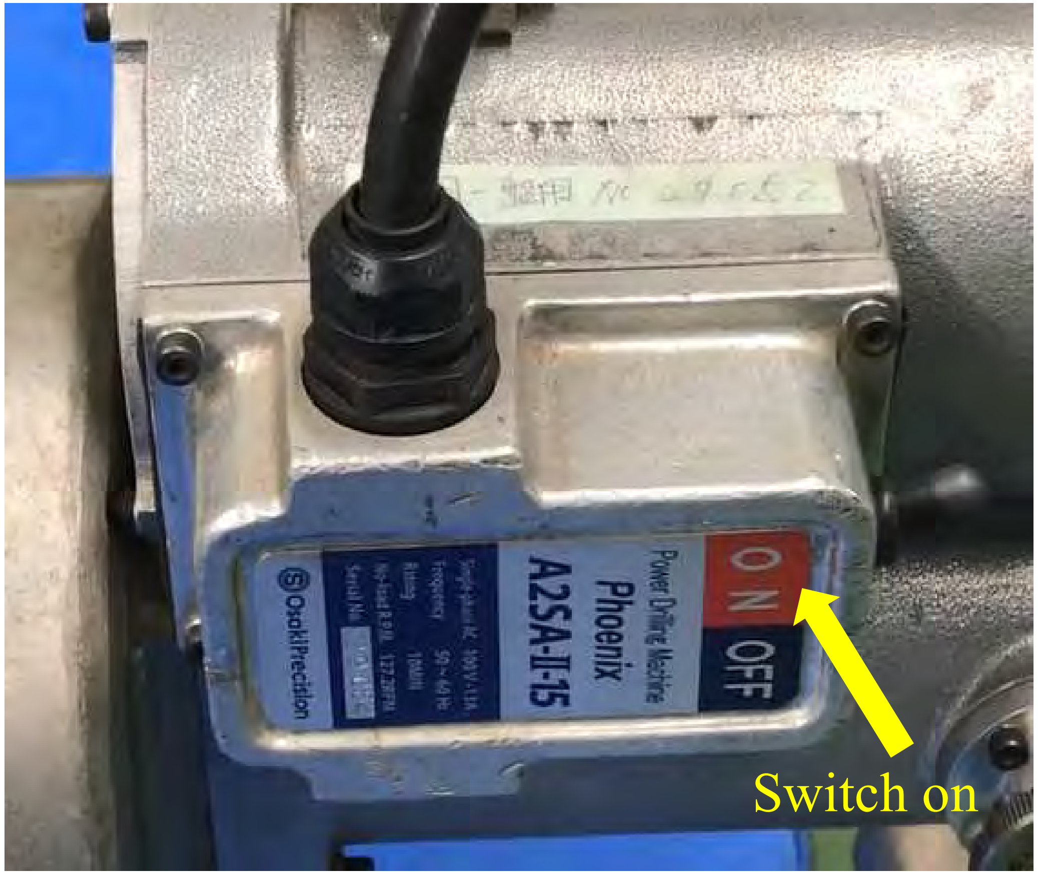
Release



Lock

❐ Assembly procedure

VII Drilling

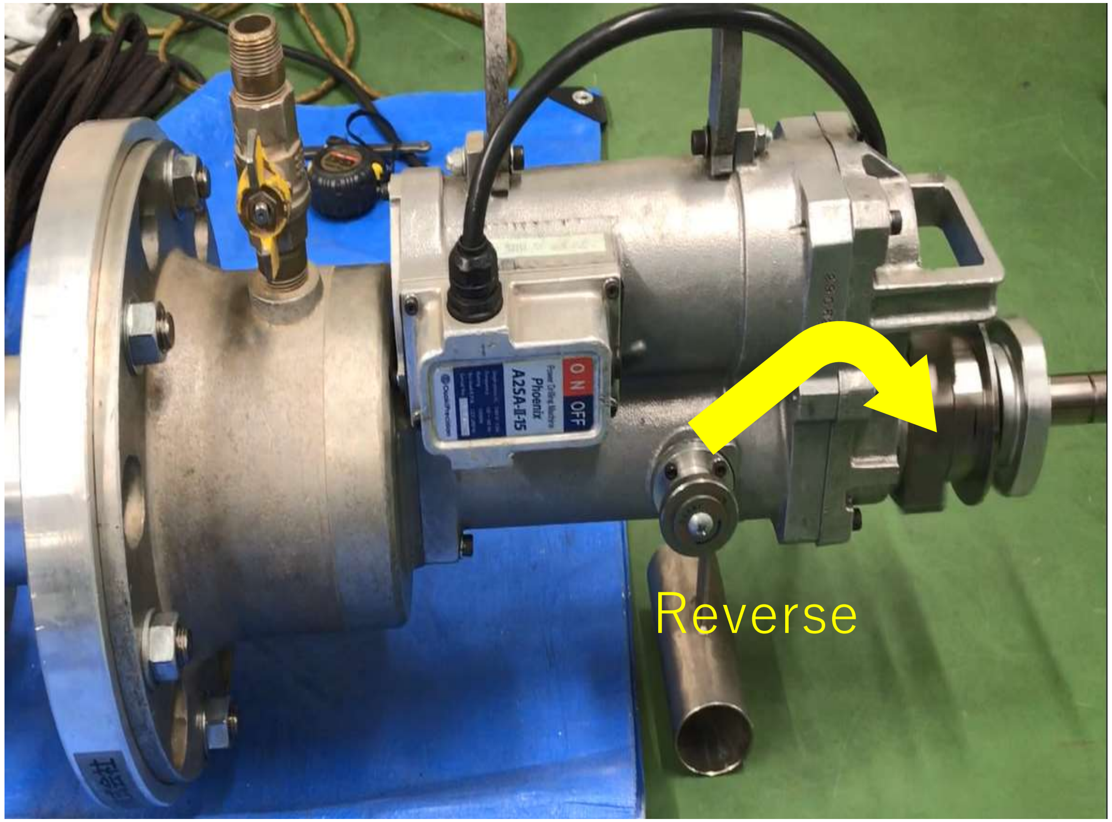


Plug in the power source and then turn the power switch on.

※Caution
Must attach a ground wire.
Do not touch the rotating part.

❒ Assembly procedure

VIII Pulling back the cutter after drilling

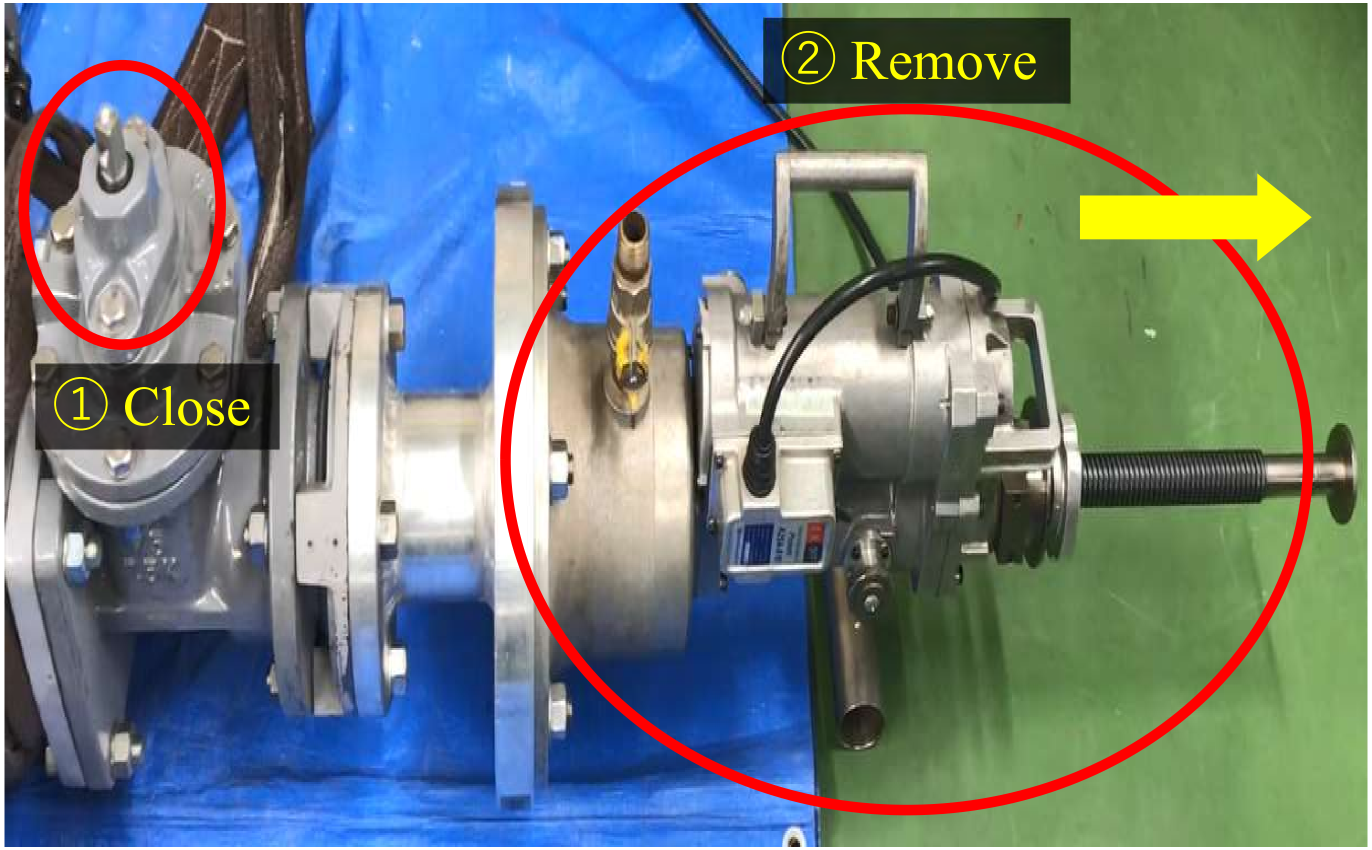


(1) After drilling complete , turn the clutch to reverse with keep the power switch on.

(2) After spindle reverse , set the clutch position to release and turn the clutch knob to reverse, and then pull up the spindle.

❐ Assembly procedure

IX Remove the drilling machine



(1) Close the valve.

(2) Remove the drilling machine and the adapter.

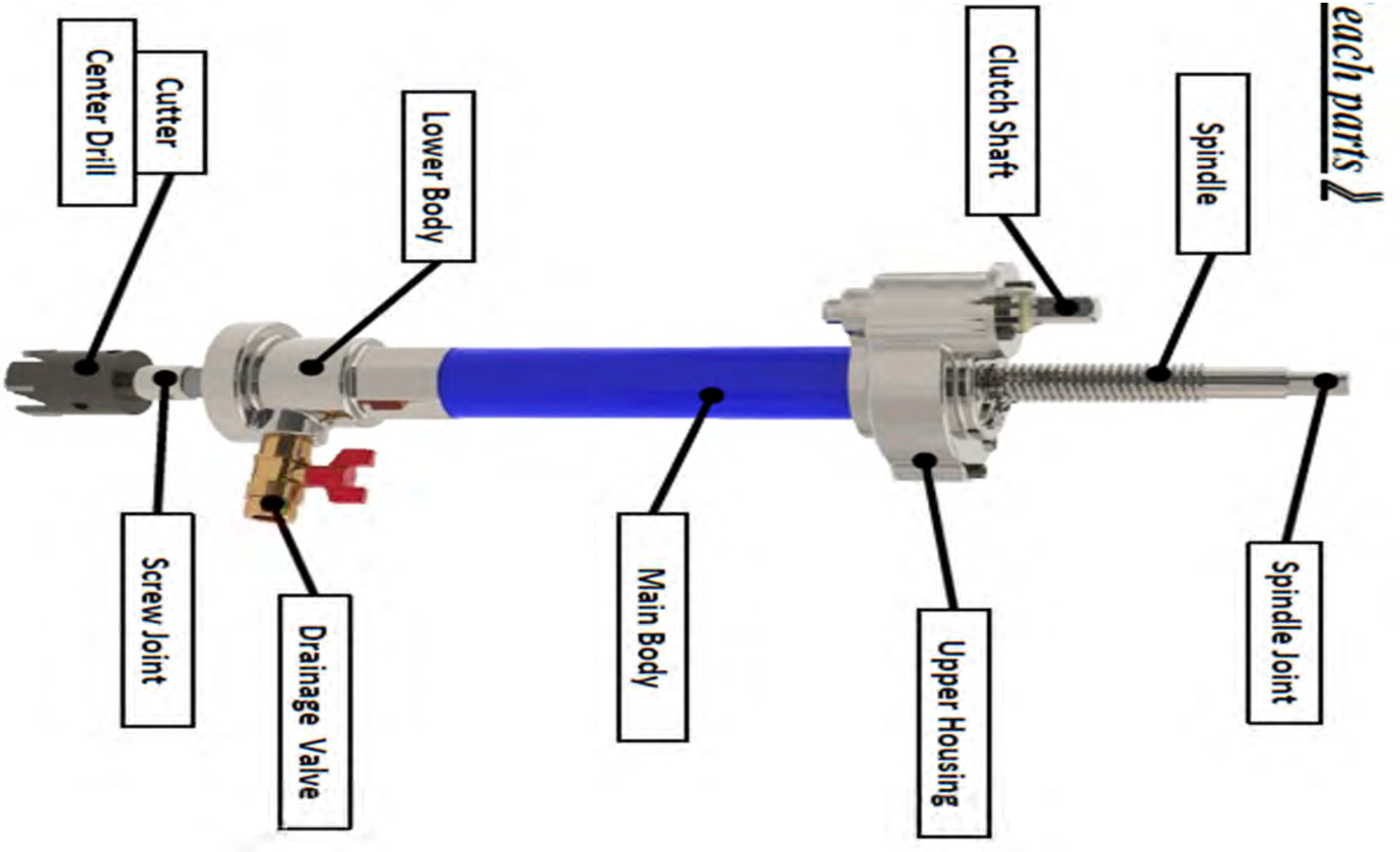
❐ Assembly procedure

X Remove cutting chips

Take the cutting chips out of the cutter with cotter.

WS-02 : Training of branching method for DIP

Type A-7 Power and manual Drilling Machine



Specification

Weight	6.2 kg
Drill diameter	20 ~ 50
Pype type	Cast Iron, Asbestos Pipe, Polybinyl Chloride
Drilling time	Approx. 2.5 minutes for 50mm diameter
Drilling power	Makita DP4002 power drill or the other workable

Maximum drilling range at the each pipe size *

	Cast Iron	Asbestos Pipe	Polybinyl Chloride
Max. Range	35 mm	50 mm	25 mm

* Drilling range from the start to the finish

《Working Process》

① Setting for Adapter

Set adapter on saddle with corporation stop.

② Setting for Drill / Cutter

Set drill or cutter on screw joint. At then, screw is turned counter clockwise.

③ Screw up for Spindle

Pull up clutch shaft and set crank handle on spindle joint. And then pull up it to the end with turnning counter clockwise.

④ Install main unit

Keep cleaning on adapter. And screw in main unit to saddle with corporation stop.

⑤ Checking Open-Close on saddle with corporation stop

In order to avoid accidents caused by specification change or no ideal situation, check condition of valve on saddle with corporation stop whether valve is workable after mounting main unit.

⑥ Setting for Drainage hose

Open drainage valve after completely setting drainage hose on drainage valve.

⑦ Fast-Forward for Spindle

Set crank handle on spindle joint and turn clockwise kept position to pull up clutch shaft to the upper end. And then screw down spindle till drill or cutter touches the surface of pipes, and screw up a bit.

⑧ Preparation of Power Drill

Set completely the motor joint on power drill.

⑨ Power Drilling

Switch right turns on power drill. Set motor joint on clutch shaft after connection to power supply devises. Trigger the switch to keep stable body position. Hold power drill tightly with both hands to provide against reaction.

⑩ Manual Drilling

In case of Manual drilling can be used by optional ratchet handle. Same working process with power drilling till setting clutch shaft on. Turns ratchet handle infixed on spindle joint counter clockwise.

⑪ Checking on drilling end

Set crank handle on spindle joint and turn counter clockwise kept position to move down clutch shaft to the lower end. Drilling again if that turnning process of cluntch handle has any against reaction. Drilling will be finished if that turnning process of clutch handle is smoothly.

⑫ Taking off Main unit

Shut to saddle with corporation stop, and take off drainage hose, main unit and adapter.

⑬ Removal of cutting chip

Remove the cutting chip with cotter as accessory tools or store slotted screwdriver after taking off the main unit.

⑭ Taking off drill and cutter

Fasten spindle and drill or cutter with rachet wrench or the other. After then, taking off drill or cutter to turn them clockwise.

- The drilling machine introduced here is a device that can be operated manually and using the driving force of an electric drill.

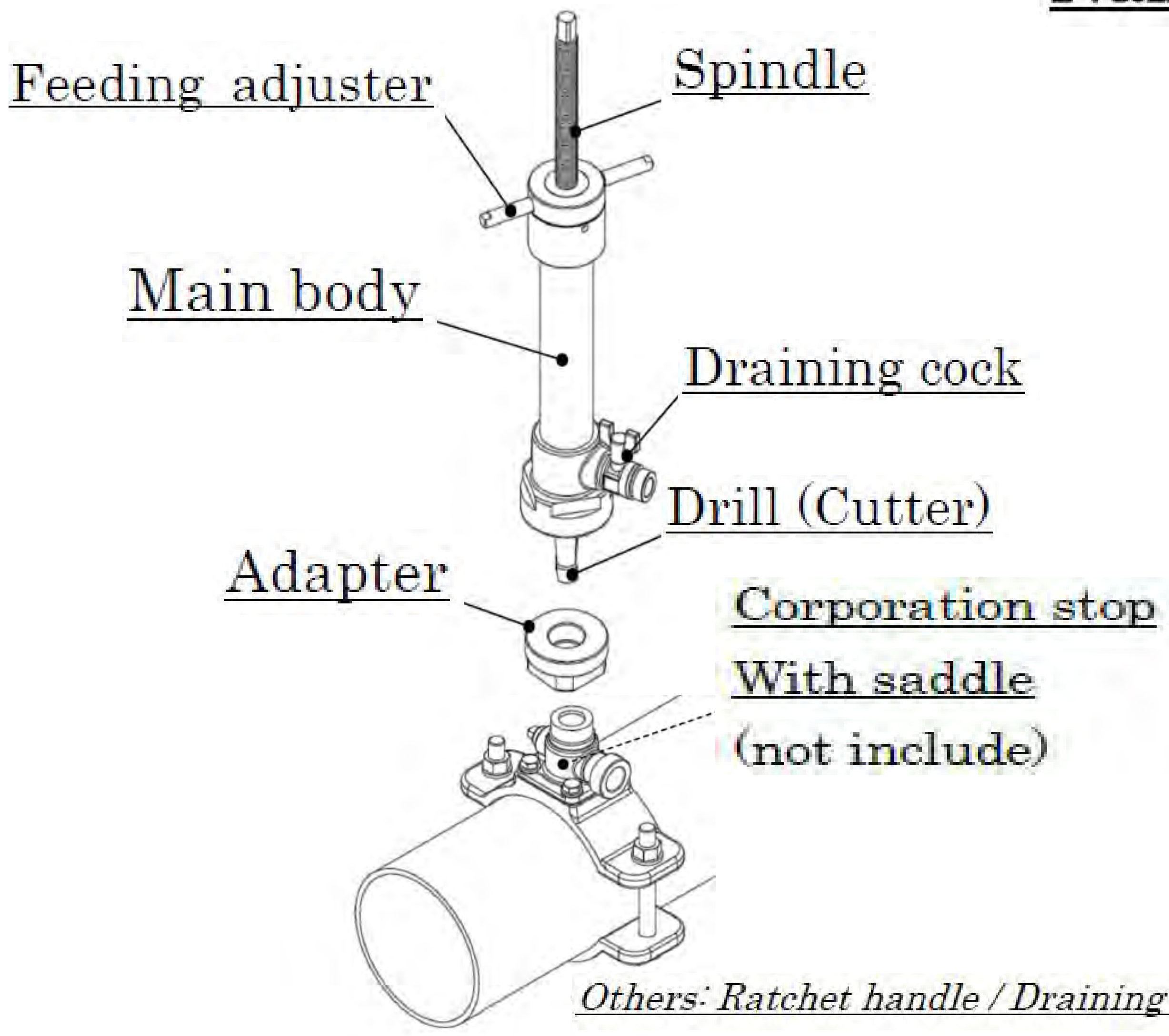
WS-03 : Training of branching method for VP (RRVP)

Type A-1 [EAGLE] Manual Drilling Machine

Before attempting to operate or set this product,
please read these instructions completely.

Simplified version

Name of each part



Others: Ratchet handle / Draining hose

Specification	
Drill diameter	20 to 50 mm
Core insert tool	20 to 50 mm
External dimensions	320 mm X 173 mm X 84 mm
Overall spindle length	480 mm
Weight	4.6 kg (without drill / cutter)
Accessories	Special ratchet wrench, Allen wrench, water drain hose, cotter pin, and storage box

Operation procedure

The corporation cock with saddle is installed in the water pipe which is bored, the valve is opened.

Screw in the ***Adapter*** to the corporation cock with saddle securely.

Screw in the ***Cutter*** or ***Drill*** bit to the ***Spindle***.

Turning the ***Feeding adjuster*** to the right (clockwise), it pulls up the ***Spindle*** all the way.

Screw in the ***Main body*** to the ***Adapter*** securely.

The ***Draining hose*** is installed in the ***Draining cock***. Please be sure to drain when drilling.

Turning the ***Feeding adjuster*** to the left (counterclockwise), move lower the spindle until the point of the ***Drill*** or the ***Cutter*** touches to the pipe.

Set the ***Ratchet handle*** on the spindle top, and turn to the right (clockwise). In this time, the ***Spindle*** and the ***Feeding adjuster*** will be turned concurrently.

Stop turning the ***Feeding adjuster*** while turning the ***Spindle***, the ***Spindle*** proceed sending.
(The spindle proceeds sending while turning the Feeding adjuster counterclockwise during stop the spindle turning.)

⑩

Work over again the Operation⑧-⑨. The drilling job will be completed when the ***Feeding adjuster*** turns lightly.

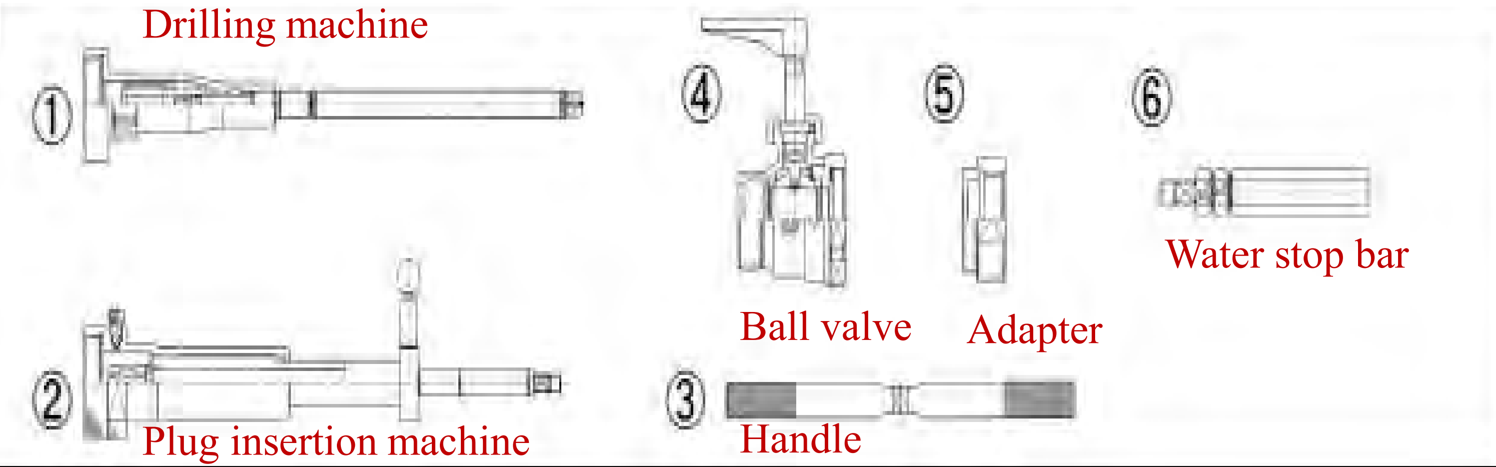
	In order to verify whether or not the drilling job has ended completely, stop the turning of the ***Spindle*** and turn ***Feeding adjuster*** to the left (counterclockwise). The drilling job will be completed if that the ***Feeding adjuster*** is turned smoothly. If not, continue Operation⑧-⑨.

	Stop the turning of the ***Spindle***, and turn the ***Feeding adjuster*** to the right (clockwise) and pull up the ***Spindle*** to all the way.

WS-04: Training of branching method for HDPE

❒ —Drilling machine for EF saddle and plug Insertion machine Operation procedure.

Drilling machine set contents



Operation procedure points

The drilling work is performed after the saddle is fused and joined and the specified cooling time has passed.

❐ －Drilling

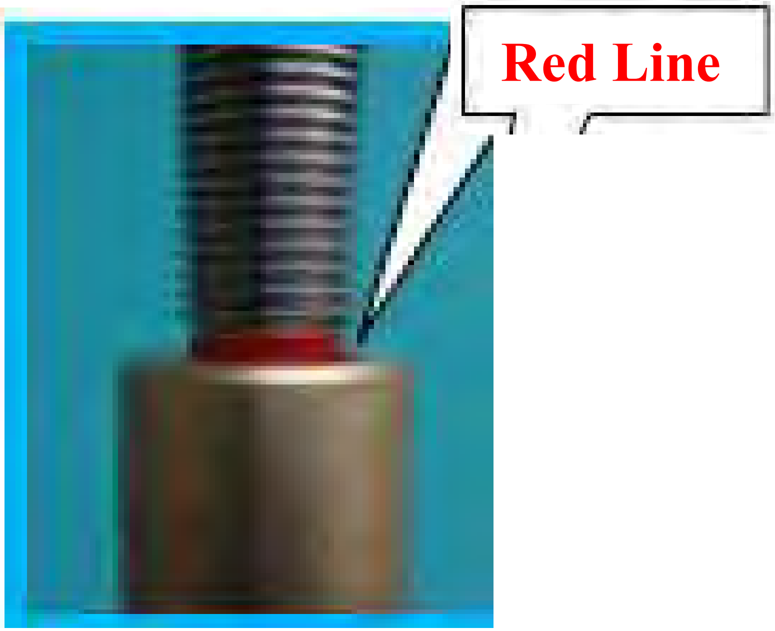
❐ －1 Installation of adapter and ball valve

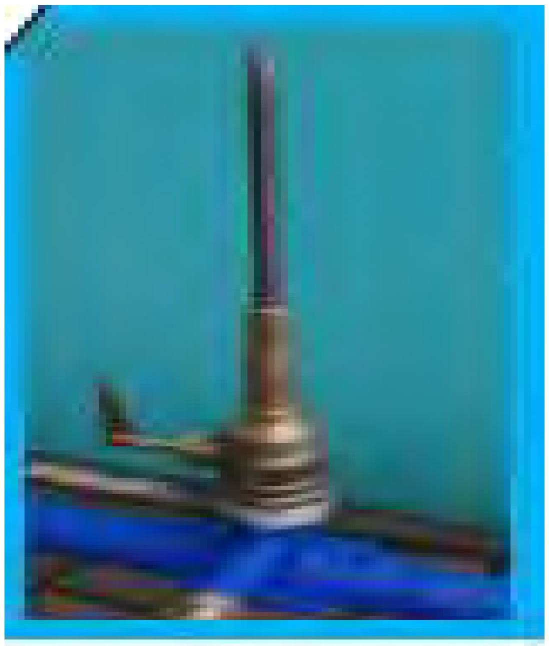
Remove the saddle cap and manually tighten the adapter and ball valve in that order.

❐ —Drilling

❐ — 2 Installation of drilling machine

Make sure the drilling machine is fitted with rotary blade and attach to the top of the valve with the red line on the shaft visible.





❒ —Drilling

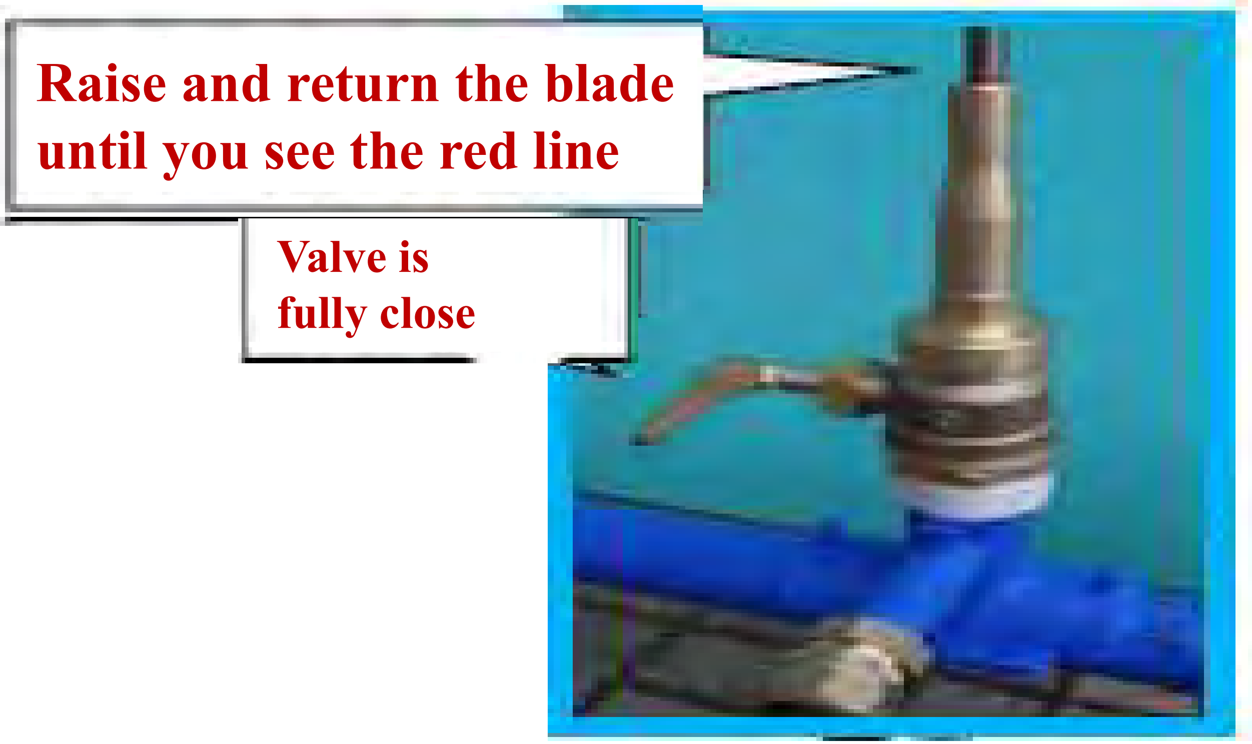
❒ —3　Drilling work—①

Attach the handle to the shaft of the drilling machine, make sure the valve is fully open and rotate it to the right to open the hole.

❐ －Drilling

❐ －3　Drilling work－②

After drilling, rotate the handle counterclockwise to raise the blade with you can see the red line on the shaft, **and then close the valve.**



❒ ─Drilling

❒ ─ 4 Remove of drilling machine

When removing the drilling machine**, be careful not to loosen the valve and adapter.**

❐ —Drilling

❐ — 5 Remove a chips

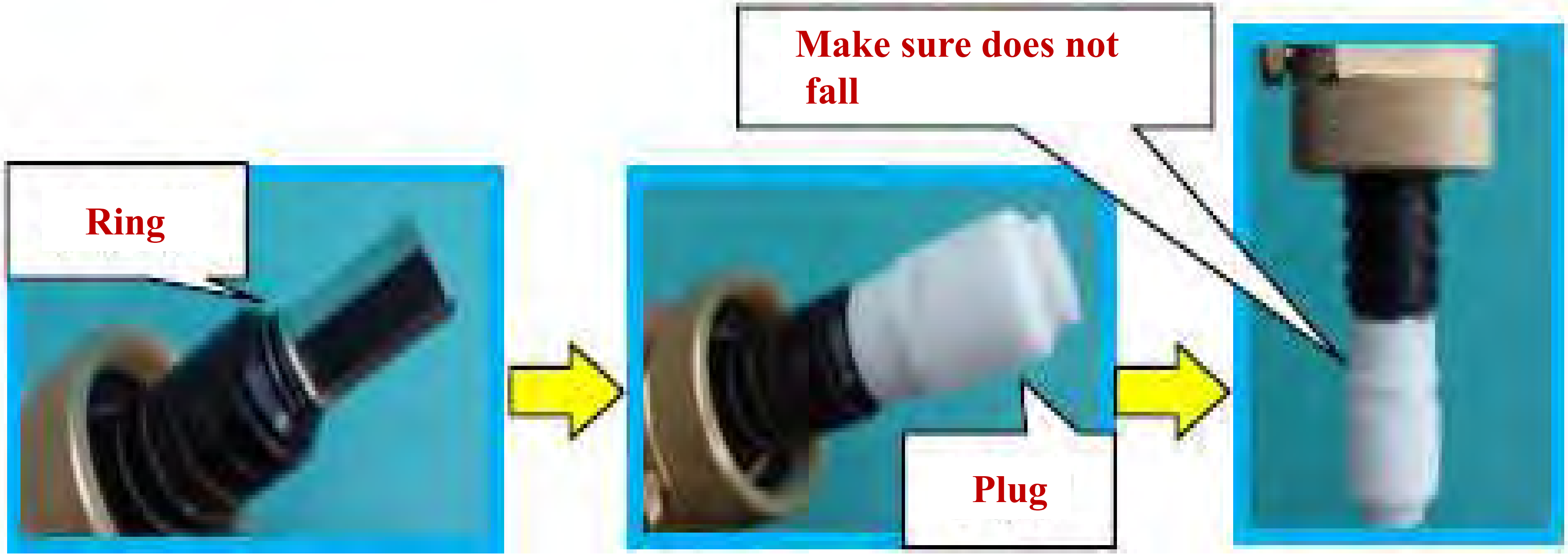
Remove a chips of pipe that has been hollowed out from blade.

❐ ―Insert plug

❐ ― 1 ―① Preparation of insertor

・Set the plug in the insertor.

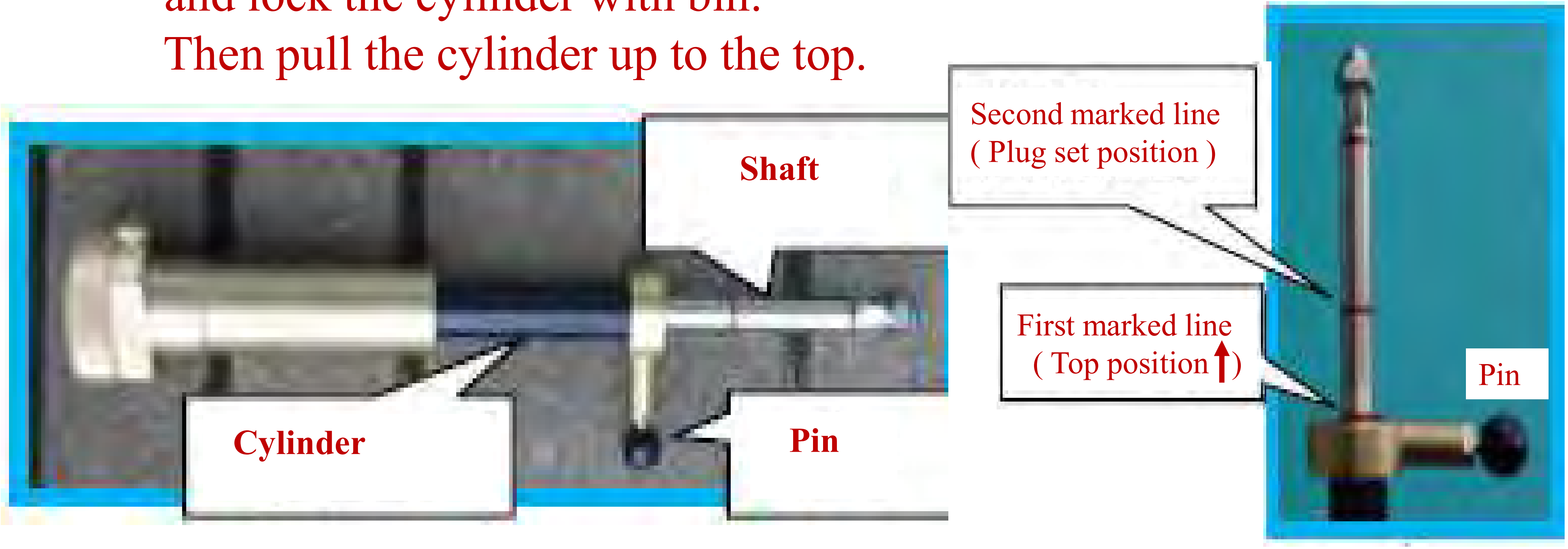
Insert the plug into the tip of the hexagonal shaft and check that the plug does not fall.



❒ －Insert plug

❒ －１－② Preparation of insertor

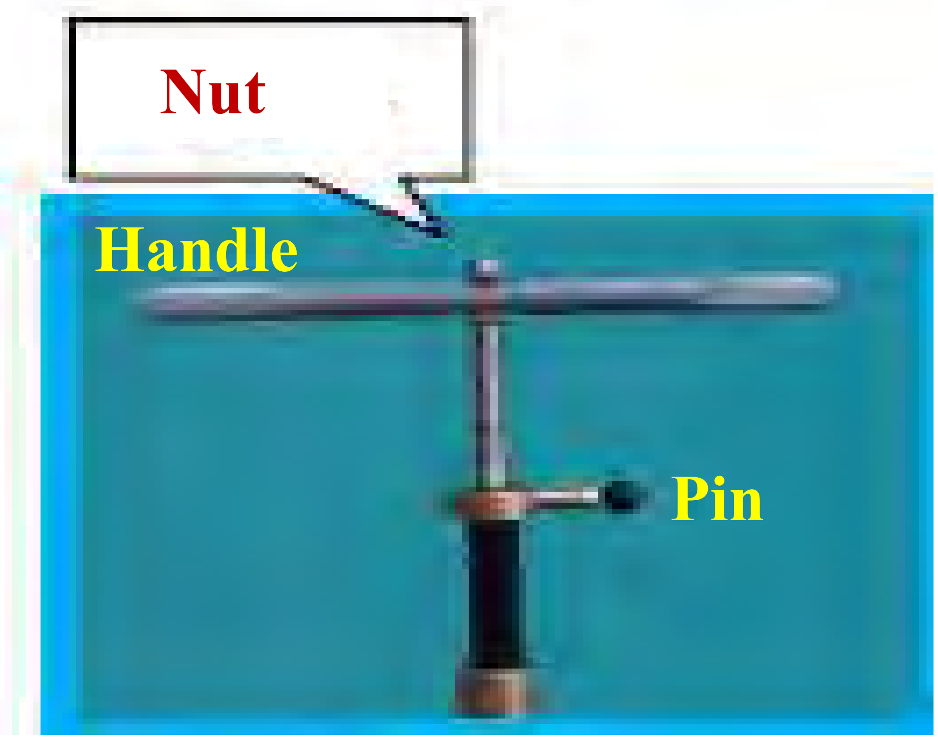
Pull the shaft up to the first marked line, rotated the shaft,
find a position where the pin can be set in the hole of the shaft,
and lock the cylinder with bin.
Then pull the cylinder up to the top.



❒ —Insert plug

❒ — 2 Installation of insertor

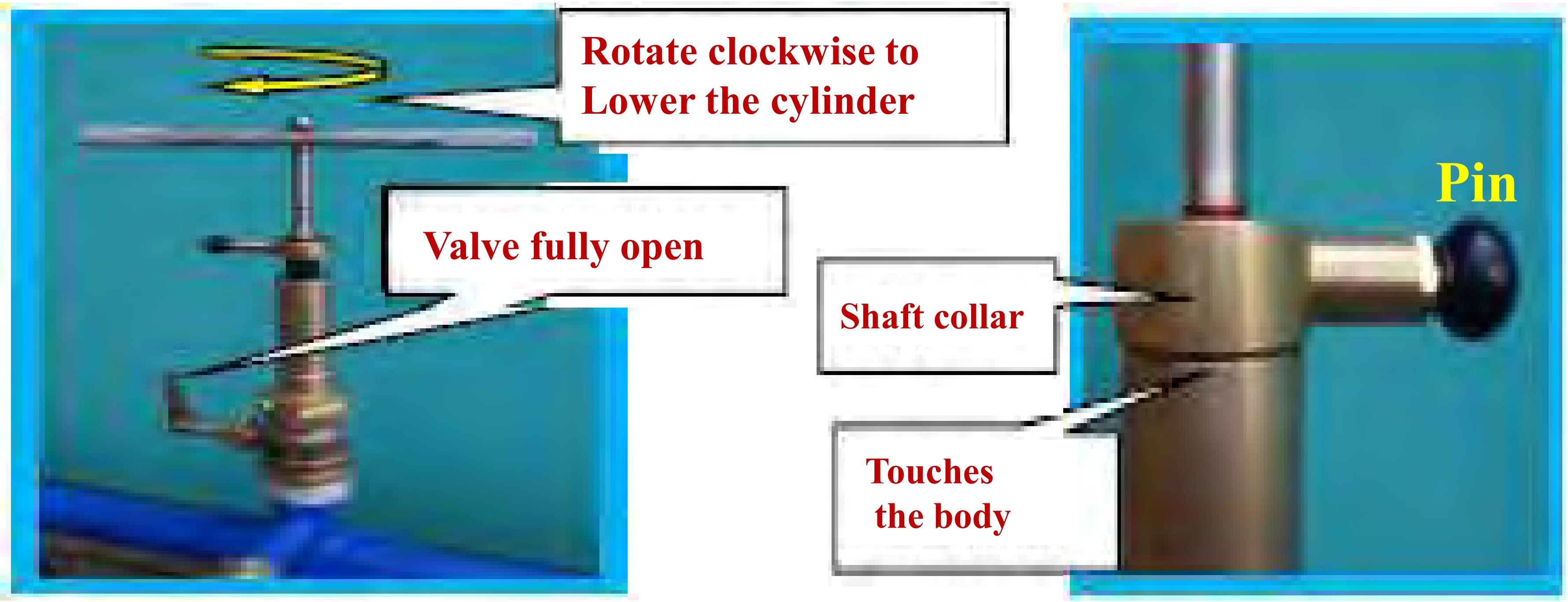
・Attach the insertor to the valve and attach the handle and nut to the shaft.



❒ －Insert plug

❒ － 3 －① Plug insertion work

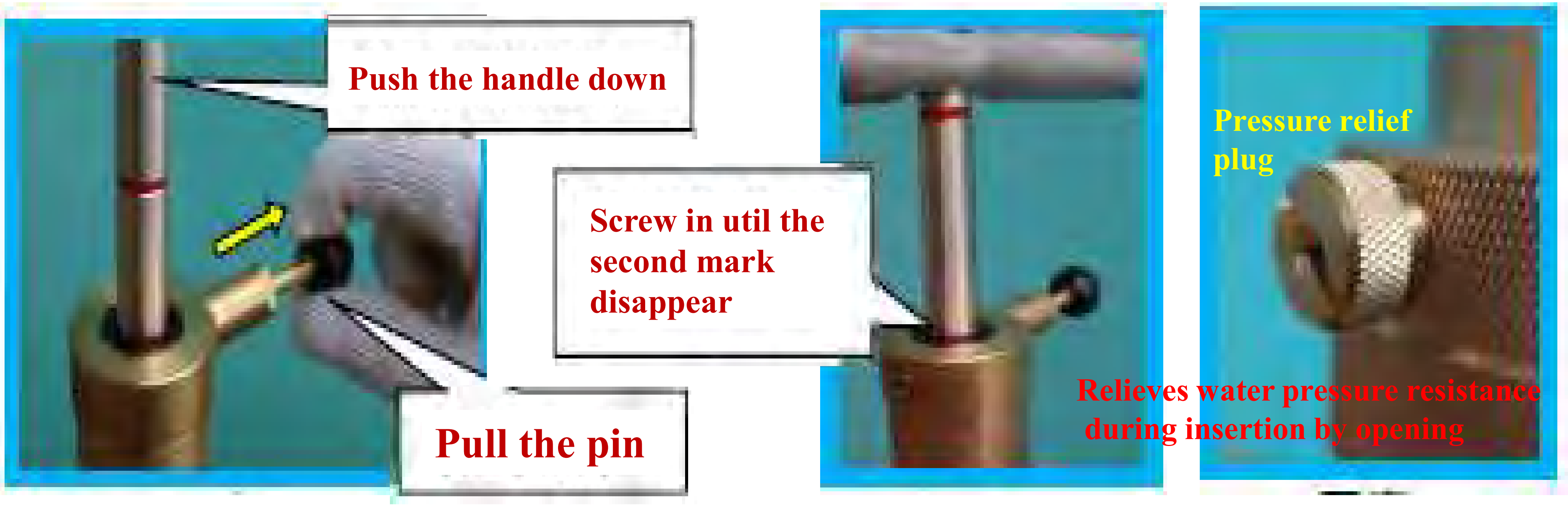
・ Open the valve and rotate the handle clockwise to lower the cylinder until the cylinder collar touches the body.



❐ ー Insert plug

❐ ー 3 ー② Plug insertion work

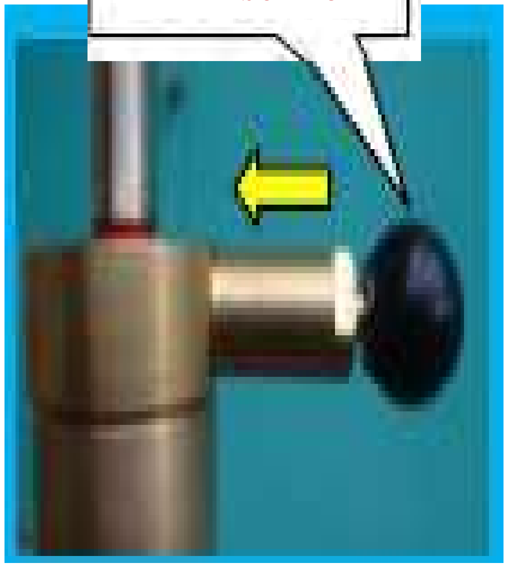
・Pull the pin to unlock it from the cylinder.
Then push the handle down to screw the plug into the saddle body and rotate clockwise until the second mark line disappears.



❒ —Insert plug

❒ — 4 —① Remove of insertor

・Pull up the shaft as it is without rotating the handle and insert the pin into the hole in the shaft.
The pull the cylinder to the top the top while turning the handle counterclockwise.



❒ —Insert plug

❒ — 4 —② Remove of insertor

・Remove the insertor, valve, and adapter.
Make sure the top of the plug is flush with the saddle.

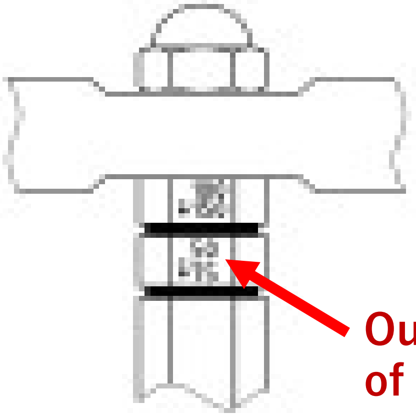
❐ ー Insert plug

❐ ー 5 ー Cap installation

. Attach the cap to the saddle and attach a sticker to the top of the cap to indicate plug insertion.

Be sure to attach and tighten the cap by hand and don’t use tools.

❒ ー Insert plug

❒ ー 5 ー Water stop (water stoppage by plug)

・ Attach the handle and nut to the water stop bar and insert it into the plug. After the plug reaches the water stop position near the marked line position, tighten it further for about a quarter turn to stop the water.