

受 験 番 号	
氏 名	

令和3年度

鉄 管 工 学 科 試 験 問 題

姫 路 市 水 道 局

問題【1】 解答語句

圧力	流速	直線状	網目状	砂	碎石
土砂等	普通継手	耐震継手	停止	調整	高速化
上流	下流	道路センター	路肩	排除	圧縮
移動	吸引	補修弁	制水弁	単口消火栓	双口消火栓
平均力	不平均力	活動防止金具	離脱防止金具	一体化長さ	分散化長さ
鉄道電流	迷走電流	自然腐食	電気化学腐食	固定端	可動端
上部構造	下部構造	ベニヤ板	枕木	同一方向	交互
清掃	やすりがけ	管内	とつ部	低所	高所
高水圧	低水圧	伸縮量	離脱防止機構	自由活動機構	引張強度
ロックリング	バックアップリング	ロックリングホルダ	チェックゲージ	マイクロゲージ	ライナボード
ライナ	ストッパー	受口奥部	受口手前	P-Link	K-Link
G-Link	円周8~12か所	円周4~6か所	先端が挿し口突部	先端がロックリング	
目視	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6
0.4	0.5	0.6	0.8	1.2	1.5
0.735	0.785	10	20	30	40
50	75	100	200	300	500
1	2	3	4	5	6
GX	NS	K	T		

【1】 次の各文の（ ）内に、別紙の問題【1】 解答語句の中から適当なものを選んで記せ。


(同じ語句を何度選んでもよい)


1. 配水管は、全給水区域を通じてなるべく、( ) が均等になるよう、また、管内水が停滞しないよう ( ) に配置することが望ましい。
2. 埋戻しは、( ) を標準とし、他の埋設物と交差又は隣接して布設するときは、( ) cm以上の間隔を保つこと。
3. 制水弁の設置目的は、管内の流水の ( ) と流量の ( ) である。
4. 制水弁の鉄ぶたの設置方向は、ちょうつがい ( ) 側より ( ) 側に向かって開閉できるように設置しておけば、維持管理において安全に操作できる。
5. 空気弁を埋設管に設置する場合、必ず ( ) を設置し、修理時に通水の支障がないようにしなければならない。その際、空気弁頂部と地面の間隔は、( ) cm以上はなすこと。
6. 排水丁字管の管径は本管の管径の ( ) ～ ( ) を標準とすること。なお、放流が可能であれば、寸法を大きくすることが望ましい。
7. 土壌中に埋設された金属の腐食には、電鉄レール、又は電気設備などから 地中に漏れ出た ( ) によって起こされる、いわゆる“電食”と、金属体表面に形成される局部電池作用によって、電気化学的な反応として進行する一般的な ( ) とがある。
8. 管の配積においては、管の下に ( ) または輪木を敷き、直接土砂の上に積まないようにする。また、できるだけ受口、挿し口を ( ) にして積み、受口フランジで隣の管を傷つけないようにする。
9. 管布設後の埋戻しは、( ) を用い、片埋めにならないように注意しながら厚さ ( ) cmごとに十分締め固めなければならない。
10. 管は、原則として ( ) から ( ) へ向けて布設し、受口は ( ) へ向けなければならない。
11. GX形ダクタイル鉄管の直管における有効長は、呼び径 75 mm、100 mmで ( ) m、150 mm～250 mmでは ( ) m、300 mm～450 mmは ( ) mである。
12. GX形直管の接合時、所定の受口溝に ( ) と ( ) が正常な状態にあるか ( ) 及び手で触って確認する。
13. 直管接合時、挿し口の挿入にあたっては、2本の管の曲げ角度が ( ) 度以内になるようにする。呼び径 100 mmの直管継手においては、接合後に許容曲げ角度 ( ) 度まで曲げることができる。
14. 呼び径 75 mm～250 mmの管路におけるライナの挿入にあたっては、角部がテーパになっている方を ( ) に挿入する。
15. GX形に切管方法は、3種類ある。切管を直管受口に接合する場合は、( ) を用いて行い、切管を異形管受口に接合する場合には、( ) を用いる。また、NS形と同様に切管用挿し口リングを使用して、挿し口突部を形成し使用する方法もある。ただし、姫路市においては、( ) は採用していない。

16. 管の土被りは、幹線配水管は、( ) m以上、一般配水管は、( ) m～( ) m (ただし、Φ300mm以下では、土被り( ) mの浅層埋設が可能)
17. ダクタイル鋳鉄管における継手については、原則として、( )である( )形又は( )形を選定すること。
18. 制水弁の設置について、管路の分岐点には、本管及び分岐管の( )側に設ける。また、管路が長いときには、管路延長が( ) m以下となるよう、途中適当な個所に設けるものとする。
19. 空気弁設置の目的は、管内からの空気の( )と管内への空気の( )にあり、一般に管路の( )に設ける。
20. 消火栓設置については、姫路市では初期消火を考え、配水管管径( ) mmを最小とし、管径に関わらず( )とする。
21. 異形管の防護は、配水管水圧の( )によって管が移動し、継手部が離脱するのを防止するために行うものである。メカニカル継手、耐震継手のダクタイル鋳鉄管の異形管防護は、( )を使用する。また、耐震継手の場合は、( )を参考に使用範囲を決定すること。
22. 添架水管橋においては、橋梁の( )の位置に合わせて伸縮継手を設け、1径間ごとに管を( )に定着すること。
23. 管掘削底面に岩石、コンクリート塊等固い突起物が出てきたときは、管底より( ) cm以上は取り除き、( )等で置き換えなければならない。
24. 管の据付にあたっては、十分内部を( )し、( )に土砂等が無いことを確認を行わなければならない。
25. 管の水圧試験にあたっては、連絡仕切弁を閉じて( )をポンプで圧入すること。なお、試験水圧は( ) MPaとし、試験時間は、所定水圧に上昇後( )分以上とする。
26. GX形継手は、大きな( )と( )を有しており、地震時の大きな地盤変状に対しても鎖のように継手が伸縮、屈曲しながら追従する。
27. ゴム輪の位置は、専用の( )を用いて確認する。全周にわたって受口と挿し口の隙間に( )の厚さ( ) mm側を差し込み、入り込み量が所定の数値以内であることを確認する。
28. 管路の( )の範囲内にある直管の受口には( )及び( )を用いる。
29. 継輪設置位置が( )の範囲内に入る場合は、挿し口突部の有無に関わらず、押輪の代わりに( )を使用すること。
30. GX形の継手を解体する場合、受け口と挿し口のすき間から、滑剤を塗布した解体矢を均等( )に、ハンマで所定の位置( )にあたるまで打ち込む。

【2】次に示す例にならい、管種表示記号の示す管種を記せ。また、弁栓類について、その配管平面図記号を、配水管口径については、その口径を表す管口径表示記号を記せ。

(例) GP ( 鋼管 )

消火栓 (公設) (  )

配水管口径 75mm (  )

(1) CIP ( )

(2) MDS ( )

(3) 仕切弁 ( )

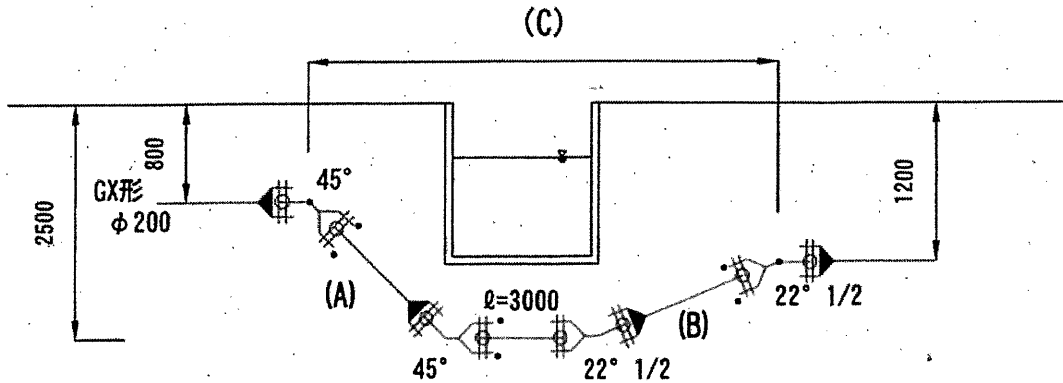
(4) 逆止弁 ( )

(5) 配水管口径 300mm ( )

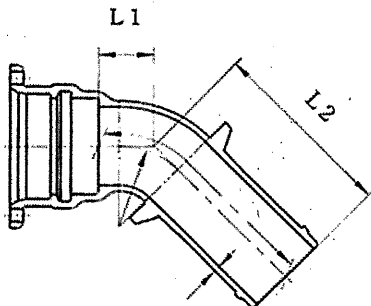
【3】呼び径 200mmのGX形ダクタイル鋳鉄管を埋設するにあたり、水路が支障となることが判明した。

下記のように、曲管45°と曲管22°1/2を使用して、水路を下越しする場合、必要な甲切管(A)、(B)の有効長と掘削範囲(C)を求める式とその計算値を記せ。

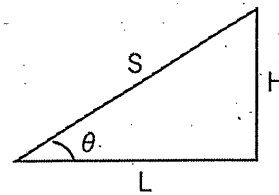
ただし、ライナ使用に伴い、1か所あたり継手の伸び寸法を切管寸法から差し引くものとする。なお、計算には、(参考)に掲げる「Φ200GX形曲管寸法」「寸法算出乗数表」「ライナ使用による伸び寸法」を使用し、計算結果の単位はcmとし、小数点以下は切捨てとする。



(参考1) Φ200GX形曲管寸法



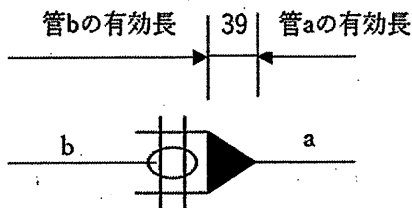
(参考2) 寸法算出乗数表



管種	各部寸法	
	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>
曲管45°	120mm	410mm
曲管22°1/2	80mm	370mm

	寸法算出乗数表	
	45°	22°1/2
H/S	0.7071	0.3827
H/L	1.0000	0.4142
L/S	0.7071	0.9239
L/H	1.0000	2.4142
S/H	1.4142	2.6131
S/L	1.4142	1.0824

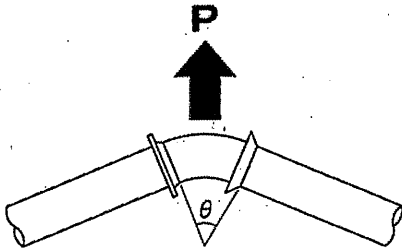
(参考3) ライナ使用による伸び寸法



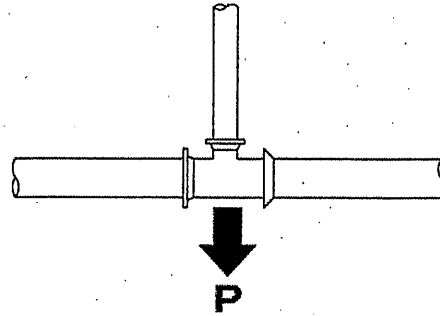
【4】

(1) 以下に示す管路の異形管部に作用する不平均力 (**P**) を求めよ。(円周率:  $\pi$ )

①



②

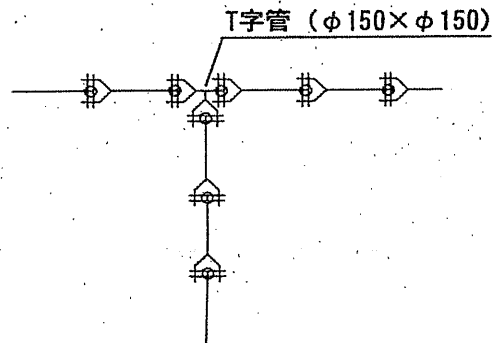
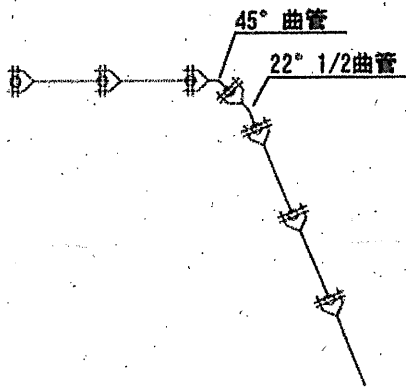
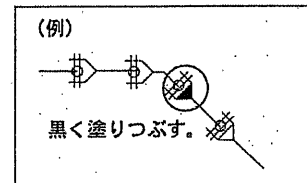


p : 水圧、 D : 口径、  $\theta$  : 曲管角度

p : 水圧、 D : 本管口径、 d : 枝管口径

(2) 「曲管部および T 字管部の一体化長さ」を参考に、下記の配管において、管路の一体化長さ範囲内にある直管の受口にライナを用いる必要がある箇所について、右の例のように黒く塗りつぶせ。

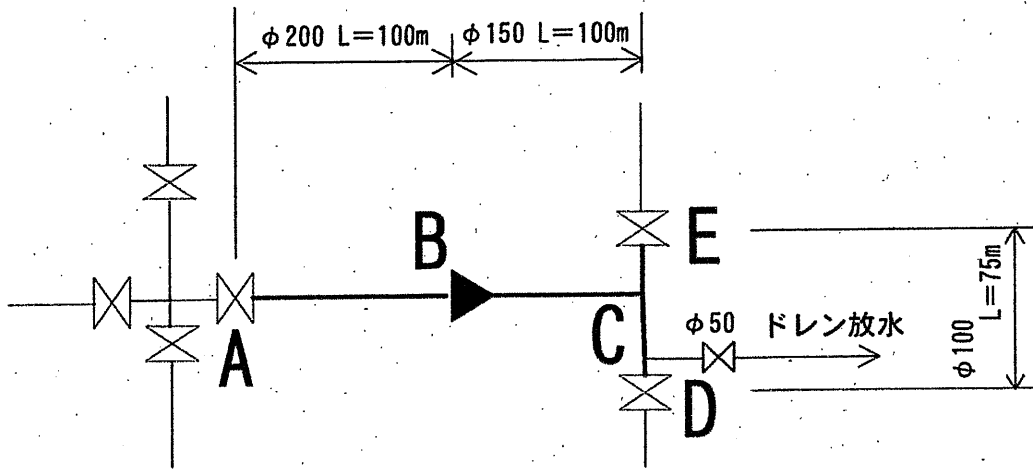
管口径は 150 mm、設計水圧は 1.3Mpa とする。  
また、異形管以外は、切管でなく直管とする。



(参考) 曲管部及び T 字管部の一体化長さ

呼び径	曲管部						T 字管部	
	22° 1/2 以下		22° 1/2 を超え 45° 以下		45° を超え 90° 以下			
	設計水圧 (Mpa)		設計水圧 (Mpa)		設計水圧 (Mpa)		設計水圧 (Mpa)	
	0.75	1.3	0.75	1.3	0.75	1.3	0.75	1.3
150	1 m	1 m	1 m	1 m	4 m	6 m	1 m	6 m

【5】下記に示す配管工事完了後、充水（水張り）と洗管作業を行うにあたり、以下の問いに答えよ  
 （工事内容：A～B間  $\phi 200$  L=100m、B～C間  $\phi 150$  L=100m、D～E間  $\phi 100$  L=75m）



- (1) 配管工事区間を充水するために、必要な水量 ( $m^3$ ) を求めよ。  
 水量は、区間 (A～B間 ( $Q_{AB}$ )、B-C間 ( $Q_{BC}$ )、D-E間 ( $Q_{DE}$ )) ごとに計算すること。  
 なお、円周率は 3.14 とし、計算結果は、小数点第 3 位を四捨五入する。
  
- (2) A 点から 2 時間をかけて水張り作業を行う場合、1 時間あたりの必要な水量 ( $m^3/h$ ) と A 点における流速を求めよ。 ( $m/秒$ ) 計算結果は、小数点第 3 位を四捨五入とする。
  
- (3) 水張り完了後、口径  $\phi 50mm$  のドレン管を用いて、洗管作業を行うことになった。  
 3 時間で作業を終えるとした場合、ドレン管からの 1 時間あたりの放水量 ( $m^3/h$ ) と流速 ( $m/秒$ ) を求めよ。  
 洗管作業では、管路内の水を 1 回入れ替える水量を放水することとする。  
 計算結果は、小数点第 3 位を四捨五入とする。



【6】別紙、配水管工事出来形図（以下「出来形図」と表記）より工事日報を作成せよ。

(1) 平面図を完成させよ（内容は、以下の通り）

- ① 工事日報用紙に出来形図を転記のうえ、全ての配水管、属具（仕切弁・消火栓）について、材料表示すること。
- ② 別表に掲げる材料寸法を参考に口径（Φ150）の管延長を記入すること。  
単位はmとして、小数点第3位を四捨五入する。また、ライナ使用による伸び量、継輪の標準隙間は考慮しなくてよい。
- ③ 配水管深度、寄りについて、出来形図に記載している記号（ア、イ）の箇所で記入すること。
- ④ 工事日報用紙上覧に材料を記入すること。  
また、記入にあたっては、以下の点に留意すること。
  - 施工日は、令和3年10月1日、工事名は、安田四丁目地内配水管布設工事、配管図番号は、OE03-1-10とする。担当課、決裁、業者名、配管工、鉄管工は、記入しなくてよい。
  - 配水管の管種は、GX形ダクタイル鋳鉄管とする。
  - 形質寸法が異なるものが2種以上あるときには、大きい形質寸法を上段に記入し、順次小さい形質寸法のことを配列記入すること。
  - 直管類を上段に記入し、続いて、異形管類、付属設備の順に記入すること。
  - 給水管材料は、サドル分水栓のみ記入する。
  - 消火栓は浅埋用Φ75を使用し、補修弁（ボール式）100Hも合わせて設置すること。  
なお、フランジ短管は無しとする。
  - 弁栓室材料も記入すること。なお、弁栓室の使用材料は、下表によるものとする。
  - ポリスリーブ及び固定バンドは記入しない。

弁栓室使用材料

仕切弁鉄蓋 円形1号	消火栓鉄蓋 角形1号
レジンコンクリート柵（円形1号）上部150H	レジンコンクリート柵（角形1号）上部200H
レジンコンクリート柵（円形1号）下部300H	レジンコンクリート柵（角形1号）下部400H
レジンコンクリート柵（円形1号）底版40H	レジンコンクリート柵（角形1号）底版40H

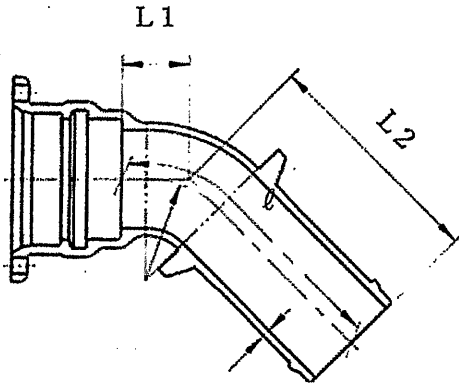
(2) (A—A')の断面図を作成すること。(S=1/50)

(3) 仕切弁、消火栓の3点距離を平面図に記入すること。

別表 GX形ダクト用鋳鉄異形管

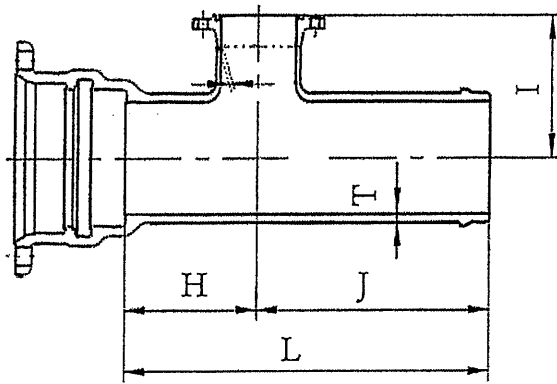
(各部寸法：単位mm)

① GX形 曲管45°



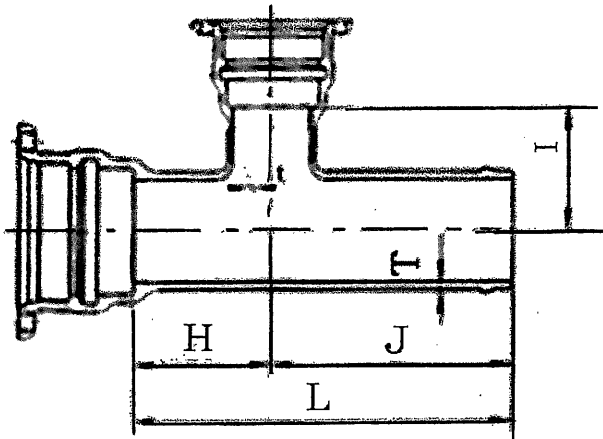
呼び径	各部寸法		管心長
	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	ℓ
150	100	370	464

② GX形 フランジ付き T字管 (消火栓用・空気弁用)



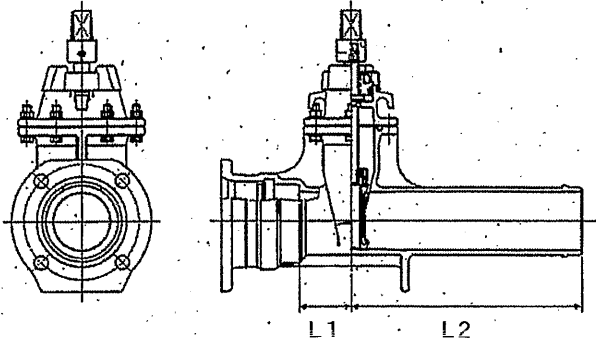
呼び径		各部寸法			
D	d	H	I	J	L
150	75	100	250	350	450

③ GX形 二受 T字管



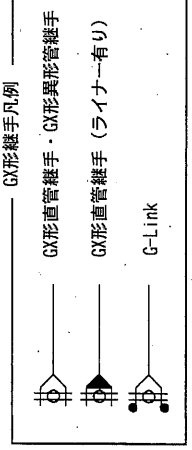
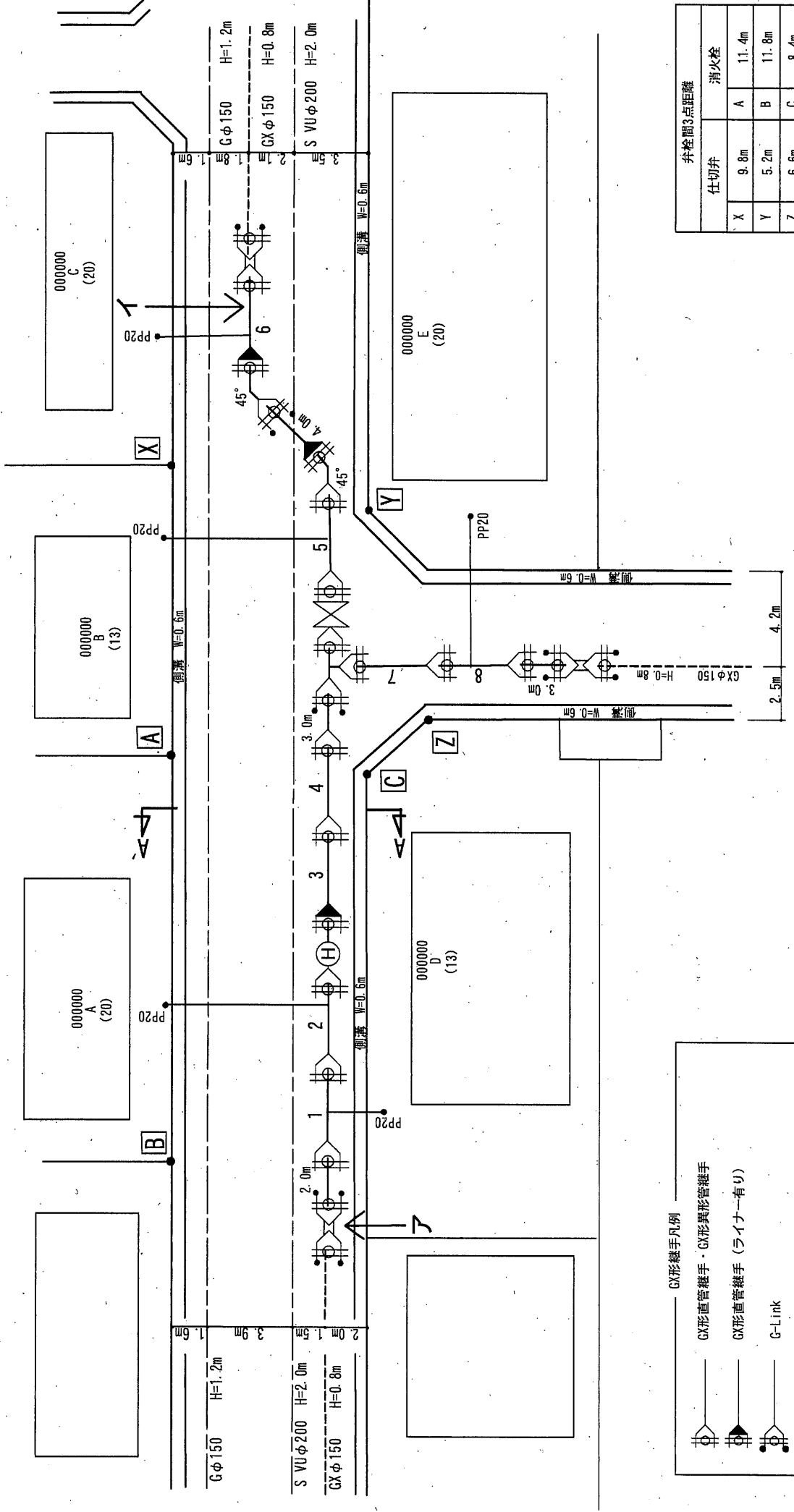
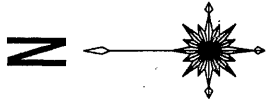
呼び径		各部寸法			
D	d	H	I	J	L
150	150	150	150	410	560

④ GX形 受挿し形ソフトシール仕切弁 (Φ150)



呼び径	各部寸法	
D	L1	L2
150	110	440

# 出来形図



弁設置3点距離

仕切弁		消火栓		
X	Y	A	B	C
9.8m	5.2m	11.4m	11.8m	8.4m

※略記号については、日本ダクタイル鉄管協会の基準による