

## 第7章 埋設管の維持管理

### 1. 現状把握と対策

配管工事を実施する場合のポイントは、次のとおりである。

- 1) 腐食し易い場所などでは、可能な限り露出配管とする。
- 2) 埋設管として設置せざるをえない場合は、プラスチック被覆鋼管、PE管、埋設フレキ管を用いる。
- 3) 消費先の地下ピットの有無を確実に把握しておく。
- 4) マイコンメータSや漏えい検知装置により、ガス漏れを常時監視する装置を設置する。
- 5) 2戸以上の供給および屋内配管が4m以上の場合は、表示をすること。  
(法第38条の11、規則第117条)
- 6) ガス配管図面の整備については、施工業者は5年間記録を保存する。  
販売事業者は、供給中については記録を保存する。

既設配管については、次の事項がポイントである。

- 1) 消費者に対し、当該消費先のガス配管でガス設備に係る工事以外の工事（他工事という）の計画等ある場合には、工事実施前に必ず液化石油ガス販売業者に連絡をいただくこと。
- 2) 他工事施工の際には、工事業者と密接な連絡をとること。  
また、他工事施工の際には、立会いして安全を確保すること。
- 3) 老朽化など調査が必要な配管は、腐食診断を実施する。  
\*腐食診断には、掘削診断、腐食測定器による診断または圧力による診断がある。
- 4) マイコンメータSや漏えい検知装置により、ガス漏れの有無を定期的に確認する。
- 5) 設置後20年以上経過した埋設管を有する学校等また鉄筋コンクリート建築物は、年1回以上漏えいの有無を検査実施すること。
- 6) 漏えいが確認された場合は、配管の修理・交換を実施する。

既設配管で特に危険度が高く警戒を必要とする埋設管は、つぎの4つである。

- 1) 20年間以上経過した白ガス管である。
- 2) プラスチック被覆鋼管だが継手が白管である。
- 3) 絶縁継手が適切な箇所に設置されていない。
- 4) 腐食測定の結果、不合格である。

埋設管管理台帳の整理保管は、大変重要であり、消費者保安台帳で保管したり、専用の埋設

管管理台帳にて管理することが望ましい。

最近では、コンピュータによる保存記録をしている場合もある。

## 2. 消費者等への周知

- 1) 消費者に対し、当該消費先のガス配管系統を図面で管理していただき、または、保管していることを周知する。
- 2) 上下水道や植木などで掘削をする場合は、消費者から他工業者に埋設管のあることを伝えていただく。
- 3) 埋設管には、『標識シート』『標示ピン』などで他工業者に注意させる。
- 4) 時には、マイコンメータの微小漏えい機能について説明し、漏えいの有無を確認していただいたり、使用をしない時間でのメータ数量の変動を確認していただく。

### 消費者等の安全上のチェック等

内 容 項 目	良・否	否の場合は、速やかに
① ガス臭い場合がある。		販売事業者または 保安機関への連絡
② 使用量が急激に増加した。		
③ メータがガスを遮断した。		
④ メータが点滅している。		

発行日

顧客コード	顧客名	集合コード	集合名
住所		電話	
		1234567890	107712345

販売事業者名

保安業務委託区分	区分	委託先
1. 供給開始時点検調査	自社	
2. 容器交換時等供給設備点検	自社	
3. 定期供給設備点検	他社	
4. 定期消費設備調査	他社	
5. 周知	自社	
6. 緊急時対応	自社	
7. 緊急時連絡	他社	

入居区分	用途区分	供給状態	施設区分	建築区分	世帯区分	適用法例
入居	家庭用	単独戸建	個別住宅	木造建築物	階建	一般世帯 液石法

大規模料飲店該当	保安連絡担当者名	従業員数	家畜・地震対策区分	集中監視	開始年月日
無			該当なし	加入	1995-04-01

埋設管	供給・消費	鉄筋建築	重量建築	土壌影響	地下ビット	その他埋設管	絶縁継手
有	○	無	無	無	無	無	無

供給開始日	実施者	書面交付日・実施者	書面交付日・実施者	書面交付日・実施者	絶縁継手	原因
1988-04-01		前回	前回 1994-04-01	前回 1993-05-20	良	
		今回 1998-04-01	今回 1996-04-01	今回 1995-05-20	良	
				再調査年月日・実施者	調査結果	

設置容器	容器設置状況
50kg 2本	転倒転落防止 良 火気との距離 良 容器バルブ 良
容量 100kg	昇温防止 良 防食(敷石) 良 ガス発生能力 良
消防法届出	消火器 無 液石法届出 消火器 無

種類	種別	機能	設置・有効年月	メーカー・型式	容量	入口	個数	発信器	感震	遮断	警報器接続	集中監視接続・種類	接続年月日
メータ	マイコンメータ		1995-04 2005-03		2.5	左			有	有	接続	有	1995-04-01
調整器	自動切替式一体型	なし	1992-04 2099-03		6		1	無					
気化装置													

高圧側接続管・配管	長さ・単位	口径	本数	取付日・有効期限
高圧ホース1	60.00 cm			1995-04-01 2002-01
連結用高圧ホース				

供給側接続管・配管	長さ・単位	口径	本数	取付日・有効期限
鋼管(SGP)被覆管	0.60 m	15		1988-04-01

消費側配管・接続管	長さ・単位	口径	本数	取付日・有効期限
ゴム管	40.00 cm		2	1995-04-01
末端ガス栓(直結)	50.00 cm		1	1995-04-01

末端ガス栓種別	口径	使用個数	未使用個数	取付年月	安全機構内蔵
●E <sub>2</sub> -E <sub>2</sub> -E <sub>2</sub> F(2口)	2	1	0	1988-04	有
●ネジガス栓	1	1	0	1988-04	有

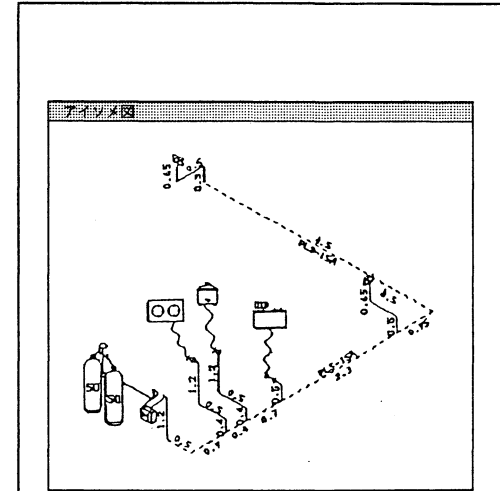
安全機器	有無	種別	個数	外部出力端子	取付年月・有効期限	メーカー・型式	設置区分	必要個数
警報器	有	一体型	1	有	1997-04 2002-02		指導施設	0
ガス漏れ警報遮断装置	有	遮断弁内蔵メータ	1		1995-04 2005-03		指導施設	0
対震自動ガス遮断機	有		1		1995-04 2005-03		指導施設	0
ガス放出防止器	無						指導施設	0

燃焼機具名	メーカー・型式	設置年月	使用年月	消費量(km)	台数	安全装置	接続管	給排気方式
炊飯器	PR-100F	1991-02	6	2.80	1	立消	ゴム管	開放式
給湯器追いだき機能付	GRQ-234AX	1995-02	2	35.00	1	不燃防・過熱・空だき	末端ガス栓(直結)	矯正排気式(FE)
2口グリル付ガステーブル	RTS-330GFS	1992-02	5	7.00	1	立消	ゴム管	開放式

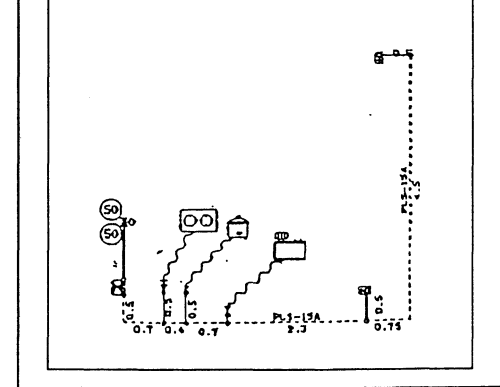
工事終了及び変更時の検査

施工年月日	圧力検査			結果	高圧			低圧		
	燃焼入口圧力(kPa)	調整圧力(kPa)	閉そく圧力(kPa)		耐圧試験	気密試験(kPa)	自記圧力	保持時間(分)	結果	
1995-05-26	2.90	2.80	3.00	良		5.40	自記圧力計	10	良	
1988-04-01	2.90	2.80	3.10	良		8.80	自記圧力計	5	良	
備考					再検査年月日	検査者	検査資格			
注文者名	施工業者				1995-05-26		設備士			
					1988-04-01		設備士			

アイソメ図



平面図



消費者保安台帳(例)

### 埋設管管理台帳（例）

整理 番号	消費者名	住 所	設置年月	図面 番号	配管材料	建築物構造	安全器具		ガス漏えい試験（目視点検を含む。）								改善結果		
							設置日	品 名	実施日	結 果	実施日	結 果	実施日	結 果	実施日	結 果	実施日	結 果	実施日

- (注) 1. 埋設管を有する全ての施設を①幼稚園、保育園、小・中・高等学校 ②病院、診療所 ③公会堂、図書館、博物館、美術館 ④旅館、飲食店 ⑤共同住宅 ⑥一般住宅に区分して整理するものとする。
2. 建築物構造の欄は、鉄筋コンクリート建築物、木造、その他などの構造を記入する。
3. ガス漏えい試験等の結果欄は、漏えいの有無、地盤沈下の有無などについて記入する。
4. 配管材料の欄は、被覆白管、被覆鋼管などの材料名を記入する。

### 埋設管の保安管理状況調査表（例）

県名 \_\_\_\_\_

（単位・・・戸）

対象施設	腐食によるガス漏れ防止対策を要する施設												損傷によるガス漏れ防止対策を要する施設鉄筋コンクリート建築物等の重量建築物に係る埋設管			
	鉄筋コンクリート建築物の埋設管				土壌の影響の疑いのある埋設管				20年以上経過した埋設管				対象数	点検数	損傷数	改善数
	対象数	点検数	腐食数	改善数	対象数	点検数	腐食数	改善数	対象数	点検数	腐食の進行が顕著な数	改善数				
業務用施設、 料理飲食店等				① ② ③ ④ ⑤				① ② ③ ④ ⑤				① ② ③ ④ ⑤				① ② ③ ④ ⑤
学校、病院等				① ② ③ ④ ⑤				① ② ③ ④ ⑤				① ② ③ ④ ⑤				① ② ③ ④ ⑤
共同住宅				① ② ③ ④ ⑤				① ② ③ ④ ⑤				① ② ③ ④ ⑤				① ② ③ ④ ⑤
合計				① ② ③ ④ ⑤				① ② ③ ④ ⑤				① ② ③ ④ ⑤				① ② ③ ④ ⑤

○リストアップ方法関係

- |   |  |     |
|---|--|-----|
| (1) 全施設を現場確認し、リストアップした販売事業者数                    |  | 事業者 |
| (2) 保安台帳等の台帳からリストアップした販売事業者数                    |  | 事業者 |
| (3) 保安台帳等の台帳からリストアップしたが、不明確なものについては現場確認した販売事業者数 |  | 事業者 |
| (4) その他   |  | 事業者 |

○安全器具の設置状況（単位・・・戸）

	(a) 上表対象数の合計	(b) 改善により露出化したもの及び埋設管の使用を中止した数	(c) (a) - (b)	(d) (c)のうち安全器具設置済みの数
(1) 業務用施設、料理飲食店等				
(2) 学校、病院等				
(3) 共同住宅				
(4) 合計				

## 地下ピット調査表（例）

県名 \_\_\_\_\_

### 1. 地下ピットの設置状況

対象施設	埋設管を有する施設の数	地下ピットの点検を開始した日以降に点検を実施した埋設管の数	地下ピットの有無を調査した施設の数（下表の対象数）	施設管理者の地下ピットの有無の把握状況	地下ピットが設置されていた施設の数（下表の点検数）
業務用施設、 料理飲食店等	戸	戸	戸	①知っていた 戸 ②知らなかった 戸 ③不明 戸	戸
学校、病院等				①知っていた 戸 ②知らなかった 戸 ③不明 戸	
共同住宅				①知っていた 戸 ②知らなかった 戸 ③不明 戸	
合計				①知っていた 戸 ②知らなかった 戸 ③不明 戸	

### 2. 点検結果

対象施設	地下ピット点検・改善状況			
	対象数	点検数	漏れ数	改善数
業務用施設、 料理飲食店等				① ② ③ ④
学校、病院等				① ② ③ ④
共同住宅				① ② ③ ④
合計				① ② ③ ④

（記入要領等）

1. 地下ピットとは、以下のものをいう。
  - (1) 埋設管点検・保守のために建物の床下に設けられた地下空間部
  - (2) (1)以外のもので、地下に設けられた空間部であって、埋設管からガス漏れがあった場合に、そのガスがたまる可能性が高いもの。ただし、日常的に、人の山入りがあるなどガス漏れがあった場合に、直ちに確認できるもの及び基礎で囲われた床下空間部分を除く。
2. 学校、病院等とは、様式1と同じ。
3. 点検数欄には、対象数（地下ピットを有する戸数）のうち、点検を実施したものの数を記入すること。ただし、一般住宅は今回の調査対象外とする。
4. 漏れ数欄には、法施行規則関係基準第1項2. □のガス検知器で地下ピット及びその周辺でガス漏れが発見されたものの数を記入すること。
5. 改善数欄には、改善の内容を番号ごとに集計すること。
  - ①新規・新規に、配管等を地下ピットを回避するように変更したものの数を記入する。
  - ②復旧・配管等を部分的に改善したものの数を記入する。
  - ③暫定・供給措置等ができるまで特別供給又は、供給停止しているものの数を記入する。
  - ④その他・①～③以外のものの数を記入する。
6. 漏れ数については、別紙2により詳細に報告すること。

整理番号

年 月 日

埋設導管の自主点検記録書（例）

点検検査 責任者	現場 責任者

供給地点群名			
現場責任者氏名			
点検年月日	自 平成 年 月 日 至 平成 年 月 日		
点検した導管の延長 (m)	m % (導管総延長 m)		
不良発見箇所 (件)	件		
点検事項	点検結果	点検結果の内容及び処置の内容	
(1) 地盤沈下、地滑り等による異常	有 無	件	異常の内容 (地盤沈下 件・地滑り 件) 修理を要するもの ( 件・延長 m) 入替を要するもの ( 件・延長 m) 処置：
(2) 他工事による影響の有無	有 無	件	異常の内容 ( 件 ) 修理を要するもの ( 件・延長 m) 入替を要するもの ( 件・延長 m) 処置：
(3) 重量車両の通行及び交通増加等による影響の有無	有 無	件	影響の内容 処置：
(4) 付属設備の異常の有無 (外観ガス漏えいの有無等)	有 無	件	バルブ ( 件)、水取器 ( 件)、バルブボックス ( 件) 架管 ( 件)、その他 ( 件) 処置：
(5) 供給地点群の土質、地盤	① 埋立等の軟弱地盤 ② 旧地面の安定地盤 ③ 粘土質 ④ 砂礫質		

- 備考 1. 点検の結果異常のない場合は、点検結果の欄の無を○で囲むこと。  
2. 異常を発見した場合は、点検結果の欄の有を○で囲み、その内容及び処置の内容を記入すること。

### 3. 漏えい検知装置

埋設管等の漏えい検知装置としては、下表のとおりである。なお、これらは露出管の漏えい検知装置としても使用できる。

表 7. 1 漏えい検知装置の種類・性能等

漏えい検知装置の種類		性能			管理方式
		検知可能漏えい量	作動条件	検知可能配管部-	
流量検知式	マイコンメータⅠ	5 L/h 以下	漏えいを30日以下で設定された日数を連続して検知したとき警報標示。	ガスメータ以降末端ガス栓まで	2か月に1回以上警報表示の有無を確認。 関係帳票を1年間保管。
	マイコンメータⅡ・B・C・L				
切替型漏えい検知装置	装置に記録された圧力が、30日間一度も規定圧力以上に上昇しない場合、漏えいありの表示とする。		検知部以降戸別ガスメータまで		
圧力監視型漏えい検知装置					
圧力検知式	ガス漏れ警報遮断装置		遮断弁を閉じた後漏えいを検知したとき遮断状態を維持。	遮断装置から末端ガス栓まで	2か月に1回以上関係帳票を1年間保管。
常時圧力検知式	マイコンメータS		漏えいを30日以下で設定された日数を連続して検知したとき警報表示。	調整器出口から末端ガス栓まで	2か月に1回以上警報表示の有無を確認。 関係帳票を1年間保管。

#### 3. 1 流量検知式漏えい検知装置

本装置は、一般消費者における集団供給並びに学校、病院、旅館、レストラン、工場等のガス使用料が大きくマイコンメータが使用できない需要家の埋設管等の微小漏えいを検知する装置で、次の2種類がある。

なお、この装置を集団供給に使用する場合、各戸の漏えいと判別するため、個々の消費先には必ずマイコンメータ等を設置する必要がある。

##### (1) 流量検知式切替型漏えい検知装置

###### ① 原理

切替型漏えい検知装置は、親子式差圧調整器と漏えい検知部で構成されている。その設置例を図に示す。

整理番号

年 月 日

## 埋設導管の自主漏えい検査

### 及び腐食検査記録書（例）

点検検査 責任者	現場 責任者

供給地点群名					
現場責任者氏名					
検査年月日			自平成 年 月 日 至平成 年 月 日		
検査した導管の延長 (m)			m % (導管総延長 m)		
漏えい発見箇所 (件)			件		
腐食漏えい発見箇所 (件)			件		
検査事項			内 容		
			検査延長 (m)	漏えい発見 箇所 (件)	処置の内容
ボーリング 検査	本支管	(1)アスファルト道			
		(2)砂利道			
		(3)その他			
	供給管	(1)アスファルト道			
		(2)砂利道			
		(3)その他			
	付属設備	(1)アスファルト道			
		(2)砂利道			
		(3)その他			
その他の 検査	本支管	(1)アスファルト道			
		(2)砂利道			
		(3)その他			
	供給管	(1)アスファルト道			
		(2)砂利道			
		(3)その他			
	付属設備	(1)アスファルト道			
		(2)砂利道			
		(3)その他			
腐食検査	(1)腐食の有無	有 無			
	(2)防食施設の良否	良 不良			
その他					

- 備考 1. アスファルト道、砂利道、その他の項目は当該番号に○印を付すること。  
 2. 漏えいを発見した場合は、本支管、供給管及び付属施設の該当項目に○印を付し漏えいの発見件数、腐食漏えいの発見件数、処置の内容を記入すること。

親子式差圧調整器は、親調整器と、親調整器より設定圧力を少し高くした子調整器で構成され、微少な流量（子調整器の容量以下）のときは子調整器のみからガスが供給される。漏えい検知部は子調整器の出口側に接続され、30日間常に微少流量以上のガスが流れたとき、警報表示する切替型漏えい検知装置専用メータである。

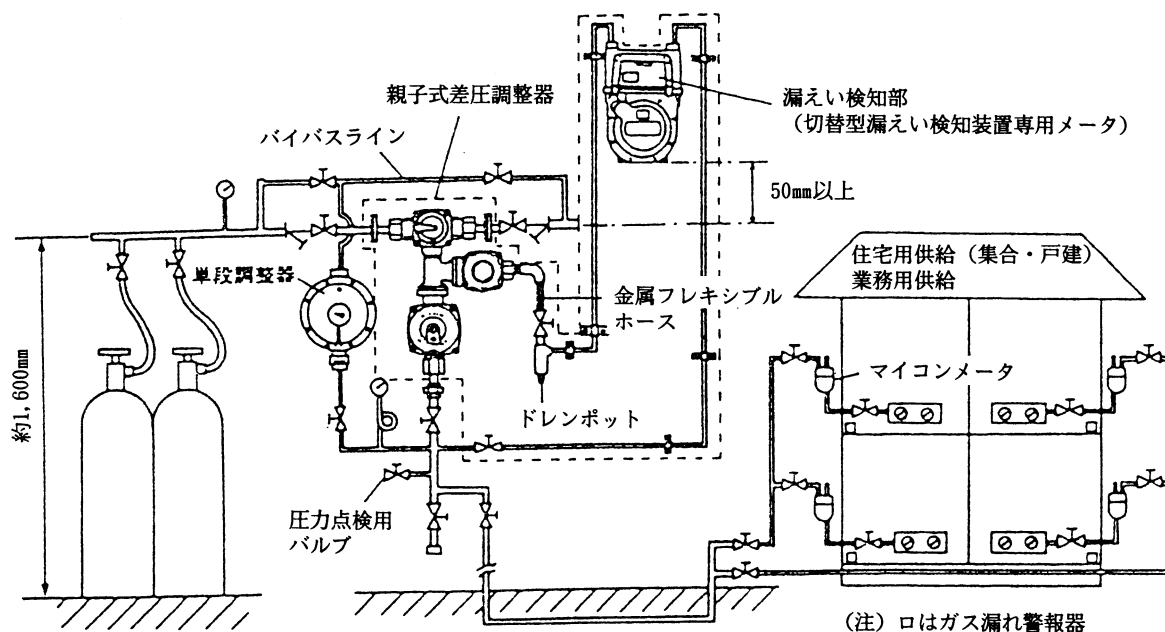
② 特 長

警報表示がランプまたは液晶であるので、誰にでも判断できる。

③ 注 意 点

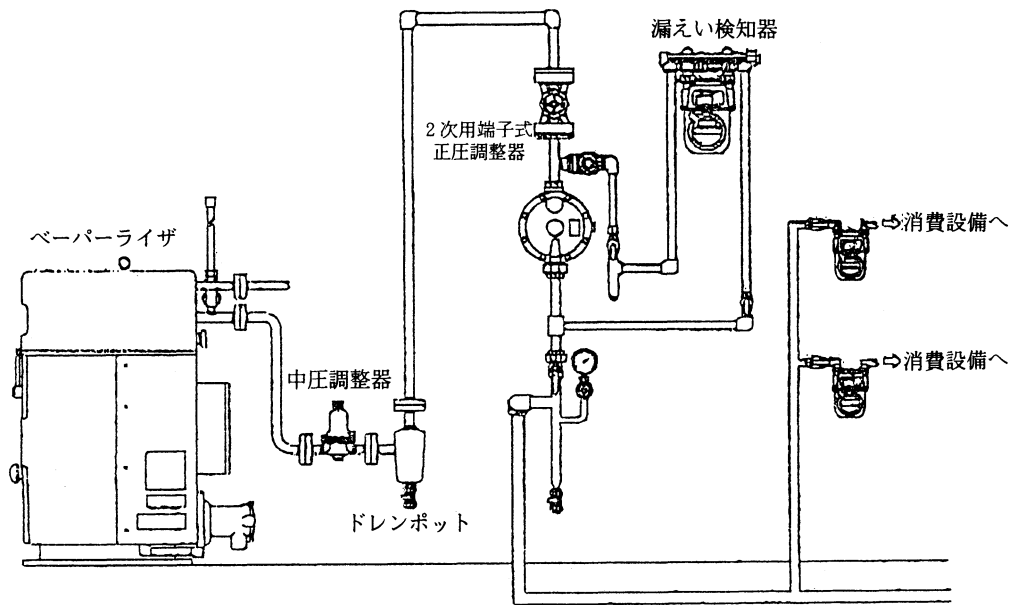
種火、ストーブ等の点放し、24時間営業のレストラン等がある場合には、漏えいがないくても警報表示がされる。

又、メータは消費が停止してから、漏えいなしを確認するのに数十分間の時間を要するため、それ以上の消費停止時間が必要。



(注) 点線で囲んだ範囲は切替型漏えい警報装置を示す。

図 7. 1 自然発生設備の場合



強制気化装置の場合

図 7. 2 切替型漏えい検知装置設置例図

表示実施例

正 常 時	警 報 表 示 時
1 ○ 2 ○ 3 ○	1 ○ 2 ● 3 ○ 2の赤色LEDランプが点滅
赤ランプ消灯 ○ M ↑ △ ○ ○ ○	赤ランプ点滅 ● M ↑ △ ○ B ○ 赤色LEDランプが点滅するとともに、液晶にBの表示が出る。

## (2) 流量検知式圧力監視型漏えい検知装置

流量検知式圧力監視型漏えい検知装置は、調整器、1 段目パイロット調整器、オリフィス、2 段目パイロット調整器および表示装置（自記圧力計）で構成されている。その設置例および記録例を次ページに示す。

### ① 原 理

流量検知式圧力監視型漏えい検知装置各部の動作は次のとおりである。

#### (a) 調 整 器

通常のガス消費がある場合、この調整器からガスを供給する。

#### (b) 1 段目パイロット調整器

調整器入口側のガスを減圧し、オリフィス入口側に一定の圧力を供給する小型調整器。

#### (c) オリフィス

一種の圧力センサで、通過するガス量に応じて一定の圧力抵抗が生じる極めて小口径の絞りとなっている。

すなわち、1 段目パイロット調整器の働きによりオリフィス入口側の圧力は一定であるので、漏れ量に応じてオリフィス出口圧力が変化する。

#### (d) 2 段目パイロット調整器

ガス量が極めて少ない量になったとき、このパイロット調整器のみからガスを供給するよう、調整器より設定圧力を少し高くしてある。

#### (e) 表示装置（自記圧力計）

オリフィス出口圧力の変化を、測定・記録する自記圧力計であって、消費停止時間帯の上昇圧力を読むことによって、配管に漏れが有るか無いかを判定する。

すなわち、ガス消費のない時間帯に、自記圧力計の指示目盛りが6～8 kPa まで上昇している場合、漏れは無いと判定。又、監視期間（30日間）中一度も6 kPa を超えることがなかった場合、5 ℓ/h 以上の漏えいが有ると判断する。

### ② 特 長

消費の無い時間帯が有れば、30日間待たなくても漏えいの判断ができる。

自記圧力計を使用するので記録の保存ができる。

わずかな漏れであれば、上昇した圧力によってその漏れ量が推定できる。

種火の点け放しが明確であれば、推定した漏れ量からそれを引き算して真の漏れ量を算出することができる。

### ③ 注 意 点

種火、ストーブ等の点け放し、24時間営業のレストラン等がある場合には、漏えいがなくても警報表示がされる。

又、配管容積が大きくなるに従って、ガス消費が停止してから配管圧力をパイロット調整器の設定圧力まで上昇させるのに小口径のオリフィスからガスを供給することになる

ので、自記圧力計の目盛りが上昇するのに長い時間が必要となる。(1 Bの配管で1,600m  
ある場合、約45分必要)

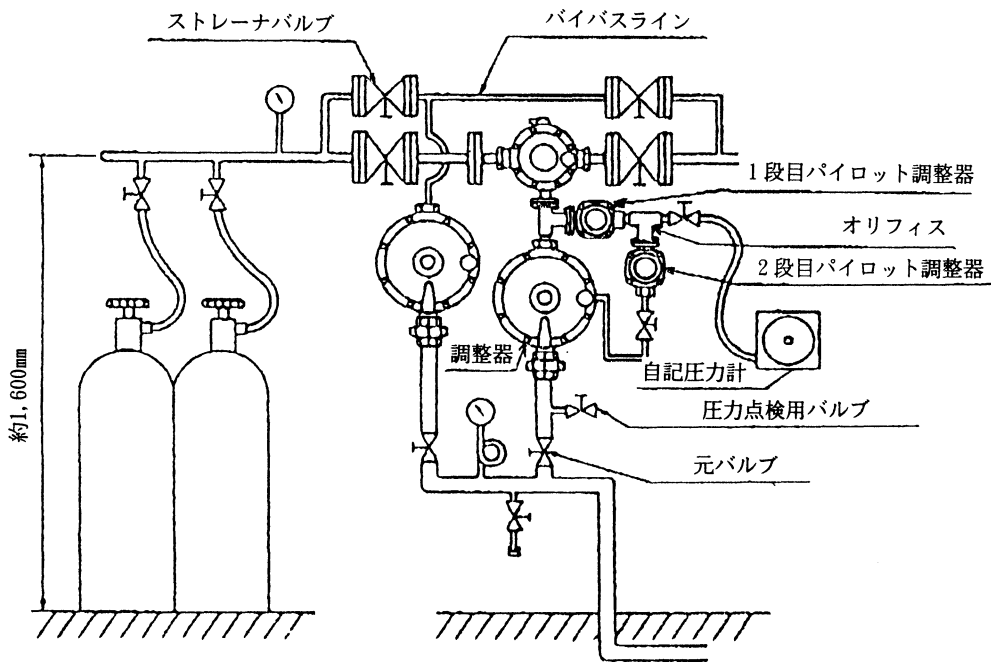
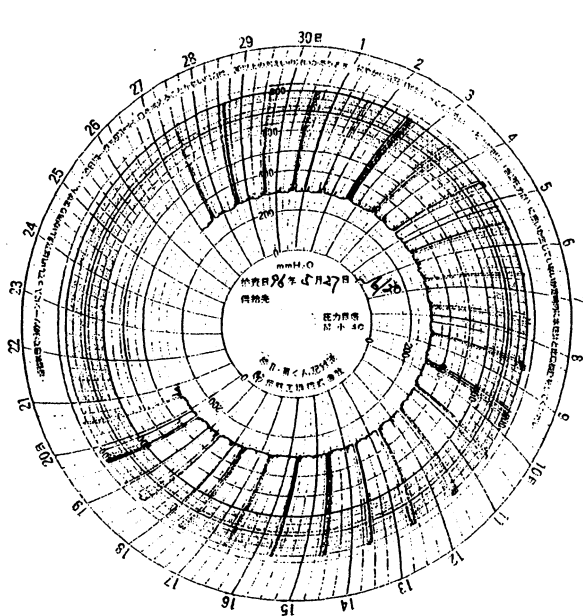
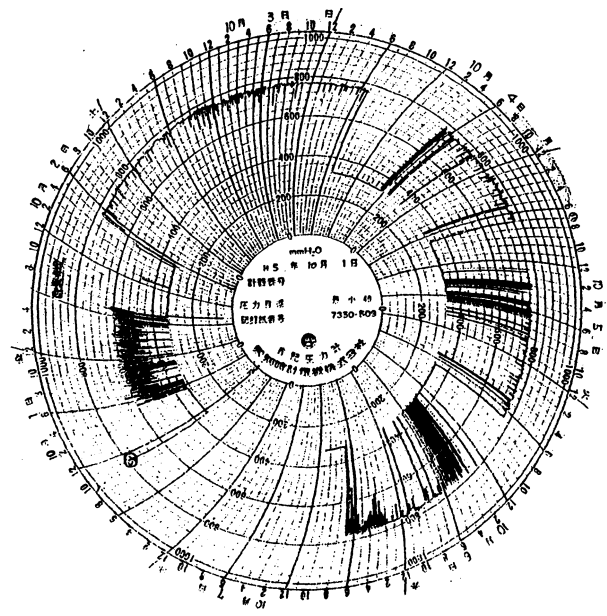


図 7. 3 圧力監視型漏えい検知装置設置例図



31戸マンションでの実施例

毎日のように8.0kPaまで上昇している。



工場設備での実施例

設置時6.0kPaを超える事がなかったが、  
10月2日に漏洩箇所を発見修理した後は、  
8.0kPaまで上昇するようになった。

### 3. 2 圧力検知式漏えい検知装置

本装置は、制御部及び遮断部を有しており、遮断部以降の漏えいの有無を検知し、漏えいのある場合にはブザー、ランプまたは音声で警報するとともに、遮断部を閉じた状態に維持するもので、マイコンメータが使用できない比較的气体消費の多い消費者に適している。

また、本装置は通常、制御部にガス漏れ警報器を接続し、ガス漏れを警報器が検知し、ガス漏れ警報が25～60秒鳴り続けたとき、自動的に遮断部を閉じる働きをする。

#### ① 原理

遮断部には遮断弁と下流側の圧力を検知する機構を備えており、ガスの使用を停止した時制御部を操作すると、遮断弁は閉じられ規定時間経過後の圧力を検知し、その圧力が設定圧力（約1.4kPa）以下であれば、遮断部以降にガス漏れがあるとして警報を発する。

そのほか、遮断状態にある遮断弁を開いてガス使用を再開するときにも、制御部を操作すると、一旦、遮断弁を開弁状態として、下流側にガスを導入後、再度閉弁して設定時間経過後の圧力を検知し、前記同様に設定圧力以下であれば、漏えいありとして警報を発するとともに遮断弁は閉じた状態で維持するものである。また、設定圧力以上であれば、漏えいはないものとして遮断弁は開弁する。

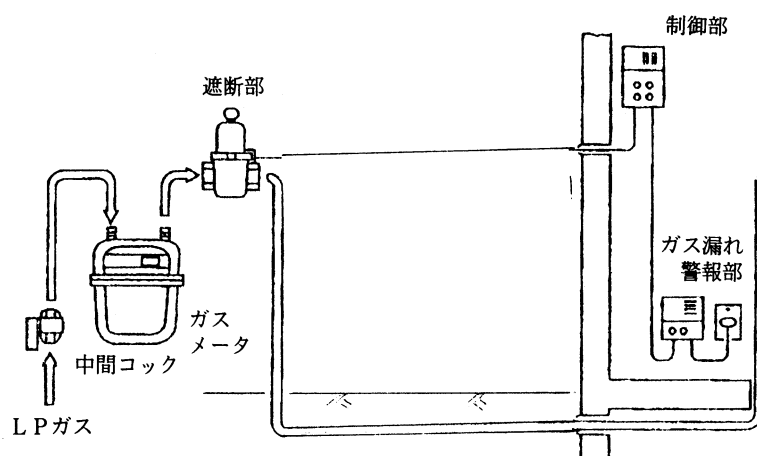
#### ② 特長

制御部はガス漏れ警報器、対震センサ、CO警報器等と組み合わせて、様々な安全装置として使用できる。

#### ③ 注意点

遮断部を閉止した直後の圧力と、漏えい判定の設定圧力の差が比較的大きいため、配管容積が大きすぎると5ℓ/h以下の漏えい検知ができなくなる。

漏えい検知を行うとき、遮断弁を閉じる方式であるので、複数の消費者に使用するときには注意を要する。



## 表示実施例

正 常 時	警 報 表 示 時
警報ランプは消灯、音声なし。	<ul style="list-style-type: none"><li>・警報ランプが点滅する。</li><li>・ブザーを鳴らす。</li><li>・音声により『漏れあり』である旨知らせる。</li></ul>

### 3. 3 常時圧力検知式漏えい検知装置（マイコンメータS・圧力式微小漏えい警告）

本装置は、ガスを使用していないとき、圧力センサが調整器出口から燃焼器入口までのガス圧力をチェックし、漏えいがある場合警報表示を行なうものである。

#### ① 原 理

本圧力式微小漏えい警告は、「ボイル・シャルルの法則」の圧力と温度の関係を利用したもので、容積が一定であれば、その絶対圧力は絶対温度に比例する。計算によれば、封じ込められた配管内の圧力は、気温1℃上昇すると約0.38kPa上昇する。

つまり、通常のLPの配管であれば、消費停止時間のあいだに温度変化があり、30日間のうちには、必ず温度上昇によって圧力が0.2kPa以上上昇するはずで、もし、上がらない場合には漏えいありの警報表示を液晶表示で行なうものである。

具体的には、ガスメータにガスの流れが停止したときの初期圧力をセンサにて測定・記録し、0.2kPa以上高くなれば、漏えいがないものと判断するものである。

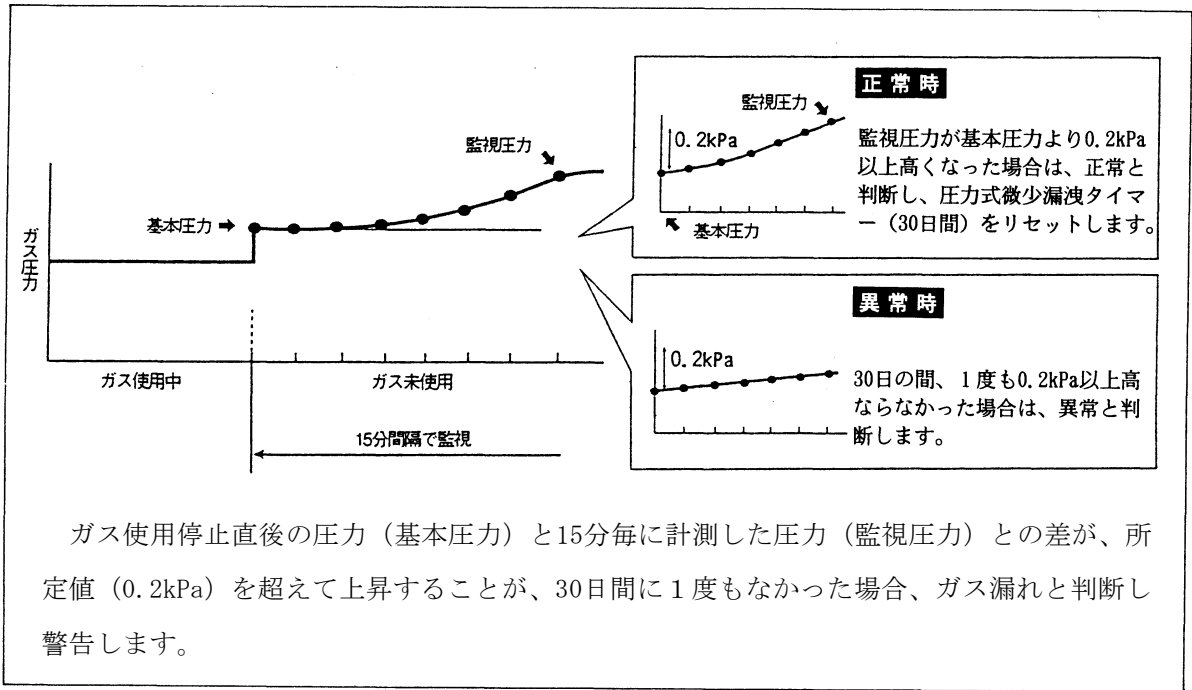
#### ② 特 長

流量検知式に比較して、10倍以上の検知能力を有する。

#### ③ 注 意

埋設管の割合が大き過ぎると、温度変化が少ないため漏えい無くても警報表示することがある。

複数使用した場合、そのメータ下流は消費が止まっても、他のメータでガスを消費しているため、間違った判断を行なうことがあるので、使用数量に限界がある。



表示実施例

正 常 時	警 報 表 示 時
○○○	○B○ R

## 追加資料

### 1. 埋設管事故防止対策の経緯

埋設管事故対策については、昭和57年1月、神奈川県川崎市の下布田小学校のLPガスの漏洩滞留を契機に、「LPガス設備の腐食・損傷防止対策基準：省令補完基準28節」を作成したり、昭和57年12月1日以降設置される埋設管の腐食・損傷防止対策を充実した。また、既存の液化石油ガス設備については、昭和57年10月1日付：57立局第539号で保安の徹底を図った。

#### 埋設管に関わる通達

昭和57年10月1日付：57立局第539号

既存の液化石油ガス設備の保安の徹底について

昭和57年11月15日付 液化石油ガス保安対策室

57立局第539号の具体的実施方法及び配管図面の記載例について

昭和63年7月27日付 57立局第760号

液化石油ガスの埋設管に係る保安の徹底について

平成元年5月30日付 液化石油ガス保安対策室長

埋設管通達の実施に当たっての県の指導方針の作成について

平成元年8月25日付 元保安第52号

埋設管に係る液化石油ガス設備の点検状況について

平成9年9月に、高火審液化石油部会保安高度化分科会を設置し、平成10年5月26日の第2回同分科会において、「埋設管事故防止対策」を決定した。この対策に基づき、「埋設管維持管理マニュアル」を作成し保安教育を実施するため、埋設管の保安専門技術者の育成してきた。また、保安啓発用のパンフレットとして、「消費者用」及び「他工事事業者用」の2種類を作成した。

しかし、このような対策を実施しているにも関わらず平成10年度の埋設管事故件数は、総件数12件、うち、B級事故が2件発生した。平成10年度の総件数2件B級事故0件に比較し、大幅に増加した。

このようななか、平成10年に県が教育関係の埋設管の調査・点検を実施した結果、鉄筋等との接触による、C/Sマクロセル腐食が多数あり、最近の施設でも多く見られ、ここ30年来、効果的な対策が取られていないことが判明した。

埋設管事故防止対策が、これから本格的に実施されるにあたり、少しでも早く埋設管の保安専門技術者に、腐食防止の効果が得られる実践的な手法を研修し、販売事業者等に技術移転することが、不可欠となっている。

## 28. 供給管等の適切な材料及び使用制限、 腐食及び損傷を防止する措置

規則関連条項	第18条第6号・第7号・第12号・第19条第7号、第44条第1号ロ・ハ・チ・ 第2号イ(7)、第53条第4号、第54条第3号
--------	---

集合装置、供給管、配管、継手及びバルブの適切な材料及び使用制限、腐食及び損傷を防止する措置並びにガス栓、パッキン及びシール材の適切な材料及び使用制限は、次の基準によるものとする。

### 1. 適切な材料及び使用制限

#### (1) 管

##### ① 高圧部に用いる管

高圧部に用いる管は、次に掲げる材料又はこれらと同等以上のものであること。

(i) JIS G 3454 (1988) 圧力配管用炭素鋼鋼管に定める管に次のいずれかの措置を講じたもの。ただし、埋設部に使用する場合を除く。

a. 管の全長について外面に付着した水分、酸類、粉じん、油脂類等を完全に除去した後、JIS Z 1901 (1988) 防食用ポリ塩化ビニル粘着テープに定めるテープ又はこれと同等以上の粘着力及び絶縁抵抗性能を有するテープ若しくはペトラタムテープ（粘着力 (kg/25×50mm) が0.5以上、絶縁抵抗 ( $\Omega \cdot m^2$ ) が $10^8$ 以上のものに限る。) を半幅ずつ重ね合わせて確実に巻き、必要に応じその上に同じ方法で保護テープを巻くこと。

b. 管の全長について外面に付着した水分、酸類、粉じん、油脂類等を完全に除去した後、JIS K 5622 (1995) 鉛丹さび止めペイントに定めるペイント又はこれと同様以上の防食性能を有するプライマーを1回以上塗装し、更に仕上げ塗料を塗装すること。

c. 管の全長に、ナイロン11又はナイロン12をJIS K 5981 (1992) 合成樹脂粉体塗装製品の塗膜に定めると巻くの厚さがT200以上となるよう塗装したもの。

(ii) JIS H 3300 (1992) 銅及び銅合金継目無管に定めるりん脱酸銅 (C1201及びC1220) の管 (ピグテールに限る。)

(iii) 器具省令別表第10の技術上の基準に適合する液化石油ガス用継手金具付高圧ホース。

(iv) 高圧配管用継手付金属製フレキシブルホース (継続金具を含む。) であって、JIS G 4305 (1991) 冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯製のフレキシブルチューブに、JIS G 4305 (1991) 冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯、JIS G 4308 (1991) ステンレス鋼線材又はJIS G 4309 (1994) ステンレス鋼線製のブレードを施したもので、その両端にフラ

ンジその他の継手を有し、耐圧性能が2.6MPa以上のもの。ただし、充てんのために移動させる充てん容器等に直接接続する場合を除く。

② 高圧部以外に用いる管

高圧部以外に用いる管は、その設置場所の区分に応じ、それぞれ次に掲げるもの又はこれらと同等以上のものであること。

(i) 露出部(床下地上及び地表面に開口部を有する溝(ふた付のものを含む。)内を含む。

2. (1)①において同じ。)

a. JIS G 3452 (1988) 配管用炭素鋼鋼管に定める白管(以下この節において「白管」という。)。ただし、屋内の多湿部、水の影響を受けるおそれのある場所及び地表面に開口部を有する溝(ふた付のものを含む。)内に使用する場合を除く。

b. 白管に①(i)a.の例による措置を講じたもの(以下この節において「被覆白管」という。)。ただし、床下の多湿部、屋内の水の影響を受けるおそれのある場所及び地表面に開口部を有する溝(ふた付のものを含む。)内に使用する場合を除く。

c. 白管に①(i)b.の例による措置を講じたもの(以下この節において「塗装白管」という。)。ただし、床下の多湿部、屋内の水の影響を受けるおそれのある場所及び地表面に開口部を有する溝(ふた付のものを含む。)内に使用する場合を除く。

d. JIS G 3452 (1988) 配管用炭素鋼鋼管に定める黒管(以下この節において「黒管」という。)に、JIS K 6741 (1995) 硬質塩化ビニル管に定める硬質塩化ビニル樹脂であって耐候性を有するものを被覆したもの(以下この節において「塩化ビニル被覆鋼管」という。)

e. 黒管に、ナイロン11又はナイロン12を被覆したもので、JIS K 5981 (1992) 合成樹脂粉体塗装製品の塗膜に定める塗膜の厚さがT200以上となるよう塗装すること。(以下この節において「ナイロン被覆鋼管」という。)

f. JIS G 3469 (1992) ポリエチレン被覆鋼管に定める管(以下この節において「ポリエチレン被覆鋼管」という。)。ただし、耐候性を有するポリエチレンを被覆したもの以外のものを屋外に使用する場合にあっては、さや管内に収納する等直射日光に当たらない措置を講ずること。

g. 黒管に①(i)a.の例による措置を講じたもの(以下この節において「被覆黒管」という。)。ただし、溶接接合をする必要がある場合に限り使用できるものとする。

h. 黒管に①(i)b.の例による措置を講じたもの(以下この節において「塗装黒管」という。)。ただし、溶接接合をする必要がある場合に限り使用できるものとし、屋内の多湿部及び水の影響を受けるおそれのある場所に使用する場合を除く。

i. JIS H 3300 (1992) 銅及び銅合金継目無管に定めるりん脱酸銅(C1201及びC1220)の管(以下この節において「銅管」という。)。ただし、床下に使用する場合にあってはさや管を施し、床下の多湿部及び水の影響を受けるおそれのある場所に使用す

る場合を除く。

- j. JIS G 4305 (1991) 冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯製のアニユラー型フレキシブルチューブに塩化ビニル樹脂を被覆したもので、耐圧性能が0.8MPa以上のもの（以下この節において「配管用フレキ管」という。）。ただし、地表面に開口部を有する溝内に設置する場合、その溝はふた付きに限る。

なお、配管用フレキ管の施工は、専門的知識・技能を有する者が行うものとする。

- k. 液化石油ガス用継手金具付低圧ホースであって器具省令別表第10に定める基準に適合したもの。

- l. 低圧配管用継手付金属製フレキシブルホース（接続金具を含む。）であって、JIS G 4305 (1991) 冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯製のフレキシブルチューブに、JIS G 4305 (1991) 冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯、ステンレス鋼線製のブレードを施したもので、その両端にフランジその他の継手を有し、耐圧性能が0.8MPa以上のもの（以下この節において「低圧配管用継手付金属製フレキシブルホース」という。）。ただし、充てんのために移動させる充てん容器等に直結されている調整器に直接接続する場合を除く。

- m. 供給設備、消費設備及び特定供給設備に関する技術基準等の細目を定める告示（平成9年通商産業省告示第123号）第8条第1号ロに定める金属フレキシブルホース。

(ii) 埋設部（床下地下及び地表面に開口部のない溝内を含む。2. (1)②において同じ。）

- a. 塩化ビニル被覆鋼管、ナイロン被覆鋼管又はポリエチレン被覆鋼管（以下この節においてこれらを「プラスチック被覆鋼管」という。）

- b. JIS K 6774 (1995) ガス用ポリエチレン管に定める管（以下この節において「ポリエチレン管」という。）。ただし、床下に埋設する場合は30cm以上の深さに埋設し、埋設部からの立上り部等であってやむを得ず30cm未満の深さに埋設する場合は、さや管その他の防護措置を講ずることにより、熱、直射日光及び衝撃等を避けること。

なお、ポリエチレン管の施工は、専門的知識・技能を有する者が行うものとする。

- c. 被覆黒管。ただし、溶接接合をする必要がある場合に限る。

- d. 低圧配管用継手付金属製フレキシブルホース。ただし、床下に使用する場合を除く。

- e. 配管用フレキ管。ただし、さや管を施すこと。なお、配管用フレキ管の施工は、専門的知識・技能を有する者が行うものとする。

(iii) 壁、床等の内部

- a. 白管。ただし、壁、床等の空洞部に使用する場合に限る。

- d. 被覆白管

- c. 塗装白管。ただし、壁、床等の空洞部に使用する場合に限る。

- d. プラスチック被覆鋼管

- e. 被覆黒管。ただし、溶接接合をする必要がある場合に限る。
- f. 塗装黒管。ただし、壁、床等の空洞部に使用する場合であって、溶接接合をする必要がある場合に限る。
- g. 銅管。ただし、さや管を施すこと。
- h. 低圧配管用継手付金属製フレキシブルホース。ただし、壁、床等の空洞部に使用する場合に限る。
- i. 配管用フレキ管。ただし、壁、床等の埋込部に使用する場合にあつては、さや管を施し、また、壁、床等の空洞部に使用する場合であつて、釘打ちのおそれのある箇所には金属製の防護板、穴開けのおそれのある箇所には防護管その他の防護措置を講ずること。

なお、配管用フレキ管の施工は、専門的知識・技能を有する者が行うものとする。

## (2) 継手

継手は、それぞれ次に掲げるもの又はそれらと同等以上のものであること。

### ① 高圧部に用いる継手

- (i) JIS B 2220 (1995) 鋼製溶接式管フランジに定める差し込み溶接式フランジ（呼び圧力が20Kのものに限る。）に定める継手
- (ii) JIS B 2312 (1991) 配管用鋼製突合せ溶接式管継手に定める継手
- (iii) JIS B 2316 (1991) 配管用鋼製差し込み溶接式管継手に定める継手
- (iv) JIS G 2301 (1988) 炭素鋼鍛鋼品に定める材料により製造された継手
- (v) JIS H 3250 (1992) 銅及び銅合金棒に定める快削黄銅（C3604）、又は鍛造用黄銅（C3771）により製造された継手

### ② 高圧部以外に用いる継手

- (i) JIS G 5702 (1988) 黒心可鍛鋳鉄品に定める1種FCMB 270により製造されたねじ継手又はメカニカル継手であつて亜鉛めっきを施したもの
- (ii) JIS G 5702 (1988) 黒心可鍛鋳鉄品に定める1種FCMB 270の外面に塩化ビニル、ポリエチレン、ナイロン11又はナイロン12被覆を施した継手（以下この節において「プラスチック被覆鋼管継手」という。）。ただし、屋外露出部に使用する場合は、耐候性を有するものに限る。
- (iii) JIS H 3250 (1992) 銅及び銅合金棒に定める快削黄銅（C3604）、又は鍛造用黄銅（C3771）により製造された継手
- (iv) JIS H 5302 (1990) アルミニウム合金ダイカストにより製造された低圧集合継手
- (v) JIS H 5301 (1990) 亜鉛合金ダイカストにより製造された調整器の出口接続用の附属品ユニオン継手及びガスメーターの出入口接続用の附属品ユニオン継手
- (vi) JIS K 6775 (1995) ガス用ポリエチレン管継手に定める継手（以下この節において「ポリエチレン管継手」という。）。ただし、床下に埋設する場合は、30cm以上の深さ

に埋設し、埋設部からの立上り部等であってやむを得ず30cm未満の深さに埋設する場合、やむを得ず一部露出する場合又はコンクリートの基礎等を貫通する場合は、さや管その他の防護措置を講ずることにより、熱、直射日光、衝撃等を避けること。

- (vii) JIS G 5702 (1988) 黒心可鍛鉄品に定める1種F C M B 270により製造された継手であって、亜鉛めっき又はプラスチック被覆を施し、かつ、電氣的絶縁措置を講じたもの（以下この節において「電氣的絶縁継手」という。）。
- (viii) 外筒及び内筒にJIS G 3454 (1988) 圧力配管用炭素鋼鋼管を、ソケット部にJIS G 5702 (1988) 黒心可鍛鉄品に定める1種F C M B 270により製造された継手を使用し、かつ、内筒外面にエポキシ樹脂コーティングを施した継手であって、亜鉛めっきを施したもの（以下この節において「伸縮継手」という。）。
- (ix) JIS G 3445 (1988) 機械構造用炭素鋼鋼管（S T K M 15相当品）に溶融亜鉛めっきを施したサドル及びJIS G 4105 (1979) クロモリブデン鋼鋼材（S C M 435）に溶融亜鉛めっきを施した締め付けボルトを使用した増設用分岐サドル
- (x) JIS H 3250 (1992) 銅及び銅合金棒に定める快削黄銅（C 3604）にニッケルクロムめっきを施した取り出し本体、JIS G 5121 (1991) ステンレス鍛鉄鋼品（S C S 13）製のサドル及びフック、JIS G 4305 (1991) 冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯（S U S 301）製のバンド並びにJIS H 3250 (1992) 銅及び銅合金棒に定める快削黄銅（C 3604）にニッケルクロムめっきを施したバックルナットを使用した増設用分岐サドル

(3) バルブ

バルブは、次に掲げるもの又はこれらと同等以上のものであること。

- (i) JIS G 5151 (1991) 高圧高温鉄鋼品に定める鉄鋼品（S C P H 2）又はJIS G 5152 (1991) 低温高圧用鉄鋼品に定める鉄鋼品（S C P L 1）であるバルブ
- (ii) JIS 3250 (1992) 銅及び銅合金棒に定める鍛造用黄銅（C 3771）により製造されたバルブ
- (iii) JIS B 8270 (1993) 圧力容器（基盤規格）附属書5「ダクタイル鉄鑄造品及びマレアブル鉄鑄造品」に定めるダクタイル鉄鑄造品又はマレアブル鉄鑄造品であるバルブ
- (iv) JIS H 5202 (1992) アルミニウム合金鑄物に定めるアルミニウム合金により製造されたバルブ

(4) ガス栓

ガス栓は、液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律（昭和42年法律第149号）第41条又は第63条の規定により表示が付されているものであること。ただし、検定対象品以外のものにあつてはこれと同等以上のものであること。

(5) パッキン、ガスケット及びシール材

管及び継手の接続に使用されるパッキン、ガスケット及びシール材は、次の規格に適合するもの又はこれらと同等以上のものであること。

① パッキン及びガスケット

合成ゴム、四ふっ化エチレン樹脂及び無機質を主材料としたパッキン及びガスケットであって、次の性能を有するもの

- (i) 液化石油ガス、切削油及びメタノールに侵されないものであること。
- (ii) 圧縮荷重に対する反発力を有するものであること。
- (iii) 耐食性、耐熱性及び耐寒性を有するものであること。

② シール材

基材に合成ゴム、合成樹脂を使用したものであって、作業性に優れ、かつ、①(i)及び(iii)の性能を有するもの

2. 腐食を防止する措置

腐食を防止する措置は、1. に定める材料をその制限に従って使用するほか、次の基準によるものとする。

(1) 管及び継手

管及び継手は、その設置場所の区分に応じ、それぞれ次の基準のいずれかの措置を講ずること。

① 露出部

(i) 白管及び塗装黒管を屋外に設置する場合は、地盤面から15cm以上高して設置すること。

(ii) 白管、塗装白管及び塗装黒管を床下、室内又は壁面（屋外側）に設置する場合は、地盤面、コンクリート面等の導電性の指示面に直接触れないように設置すること。

(iii) 白管、塗装白管及び塗装黒管を使用する場合であって、管と地盤面、コンクリート面等の導電性の指示面との間に導電性の支持用具を用いるときは、支持用具と接する管の外周に1. (1) (i) a. の例による措置又はこれと同等以上の電気的な絶縁をすること。  
（巻末〔参考1〕図1参照）

(iv) 溝内に設置する場合、その溝は管の保守点検ができ、かつ、水はけのよい溝造であること。

(v) 室内に設置する場合であって、直接水の影響を受ける場合にあっては、床下からの立上り管と床面とのシールを確実にを行うこと。

(vi) 継手及び管の余ねじの部分は、管と同等以上の防食性を有するものとする。

なお、プラスチック被覆鋼管用継手の接続部のすき間は、合成ゴム等の充てん材によりシールを確実にを行うこと。

② 埋設部

(i) 管を埋設するための掘さくに当たっては、上層土と下層土とを区別し、かつ、それぞれを元に復するように、又は管の回りに砂を用いて埋め戻すこと。この場合、管及び継手の外面を損傷しないよう、石塊等を排除すること。

---

- (ii) 地盤面若しくはコンクリート面から立上り、又は露出する部分の管は、埋設部から15cm以上の長さ（立上り又は露出部分が15cm未満の場合は、当該立上り又は露出部分の長さ）について埋設部と同等以上の腐食を防止する措置を講じたものとする。
- (iii) プラスチック被覆鋼管は、プラスチック被覆鋼管用継手を用い、接続部のすき間に、合成ゴム等の充てん材によりシールを確実に行うこと。

③ 壁、床等の内部

- (i) 埋設管又は埋設管に至る露出管を鉄筋コンクリート製の壁、床等を貫通させる場合は、露出管の部分に電氣的絶縁継手を挿入すること。（巻末〔参考1〕図2参照）

なお、電氣的絶縁継手より埋設管側の管を鉄筋コンクリート製の壁、床等を貫通させる場合は、当該貫通部の管の外周に1. (1)①(i)a. の例による措置を講じ、電氣的に絶縁すること。（巻末〔参考1〕図2参照）

- (ii) 壁、床等の空洞部に白管、塗装白管又は塗装黒管を設置する場合は、コンクリート面等の導電性の指示面に直接接触ないように設置すること。この場合、管とコンクリート製の壁、床等との間に導電性の支持用具を用いるときは、支持用具と接する管の外周に1. (1)①(i)a. の例による措置又はこれと同等以上の電氣的な絶縁をすること。

（巻末〔参考1〕図1参照）

- (iii) 継手及び管の余ねじ部分は、管と同等以上の防食性を有するものとする。

なお、プラスチック被覆鋼管用継手の接続部のすき間は、合成ゴム等の充てん材によりシールを確実にを行うこと。

(2) バルブ及びガス栓

材料に鋳鋼又は鋳鉄を使用したものにあつては、1. (1)①(i)b. の例による措置又はこれと同等以上の防食効果を有する措置を講ずること。

3. 損傷を防止する措置

- (1) 管及び継手を埋設する場合は、その場所に応じ、次に定める深さのうち最も深い深さ以上の位置に埋設すること。

① 道路法（昭和27年法律第180号）第3条に定める道路

道路法施行令（昭和27年政令第479号）第12条第3号の規定による深さ

② 埋設部分の地盤面上を自動車が常時通過する場所（①に掲げる道路を除く。）

60cm以上の深さ

③ 埋設された管及び継手が地盤の凍結による影響を受けるおそれのある場所

30cm以上の深さで地盤の凍結による影響を置けるおそれのない深さ

④ ①から③までの場所以外の場所

30cm以上の深さ

- (2) 管及び継手を埋設する場合、管床は管の支点を作らないように埋め戻し、管の支持が平均化するようにすること。

(3) コンクリート建築物等の重量建築物に係る管及び継手には、次の措置を講ずること。

① 管（ポリエチレン管を除く。）の立上り部、分岐部等のねじ接続部及び基礎等の貫通部等建築物の自重及び土圧を受けた場合応力がかかる箇所には、継手の組合せにより管に可とう性をもたせること。（巻末〔参考1〕図3参照）

この場合、その継手部に下乾性のシール材を使用すること。

② 埋設地等において地盤が軟弱であること等により地盤の沈下が予想される場合には、金属製フレキシブルホース又は伸縮継手の挿入により管に可とう性をもたらせること。

（巻末〔参考1〕図4参照）

この場合、伸縮継手は縦引きに使用し、収縮力がかかると予想される場合は、さや管その他の保護措置を講じ、金属製フレキシブルホースを埋設するときは、その状況を外部から点検することができる措置を講ずること。

(4) ポリエチレン管を埋設する場合は、次の措置を講ずること。

① 標識シートを管と地表面との間に設置し、さや管その他の防護措置を講じ、又は地表面に埋設位置を明示すること。

② ①の措置がとれない場合は、パイプロケータの使用に備え、管に添わせて金属線を埋設すること。

③ 埋設部等においてコンクリート等を貫通する場合は、さや管その他の防護措置を講ずること。

4. 昭和57年12月1日現在現に設置され、又は設置若しくは変更のための工事に着手している供給設備及び消費設備については、1.から3.までの規定にかかわらず、なお従前の例によることができる。

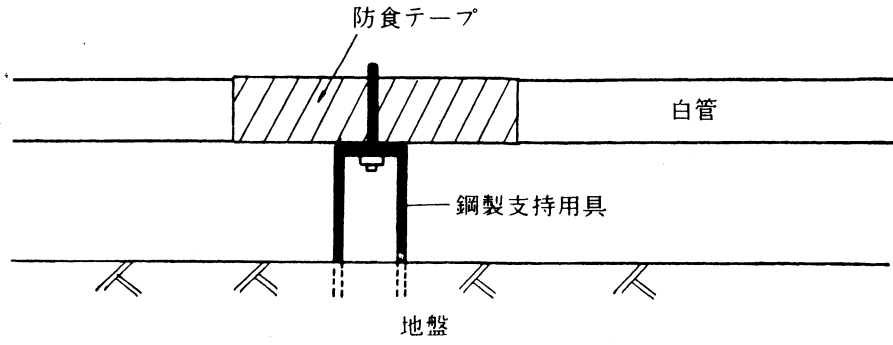
5. 平成12年3月31日までに設置された供給設備、特定供給設備及び消費設備については、1.及び2.の規定にかかわらず、なお従前の例によることができる。（調整器の出口と硬質管（低圧部に限る。）との間に使用する低圧ゴム管に係る規定を除く。）

付 録

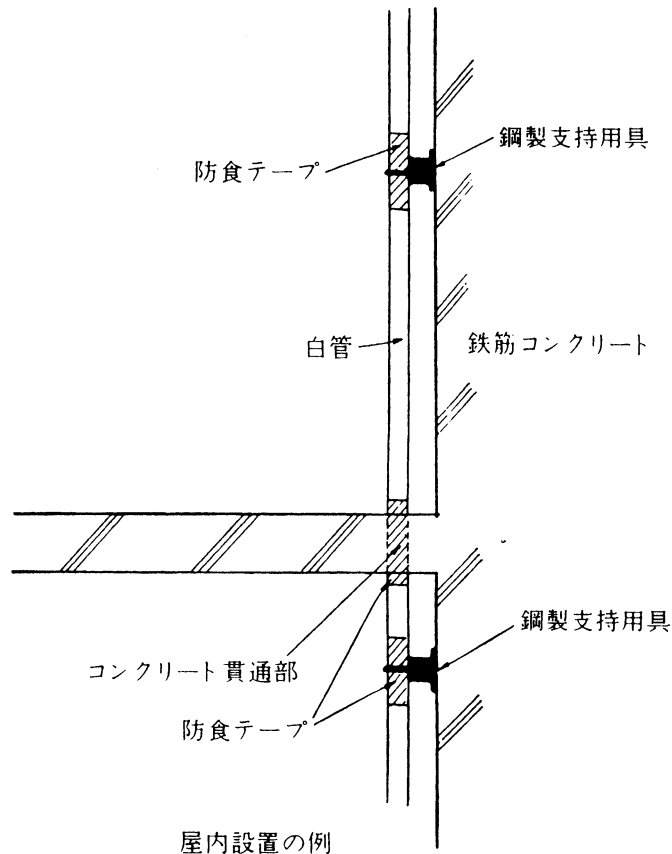
[参考1]

供給管等の腐食及び損傷を防止する措置について

第1図 支持用具を用いる場合の絶縁措置参考例

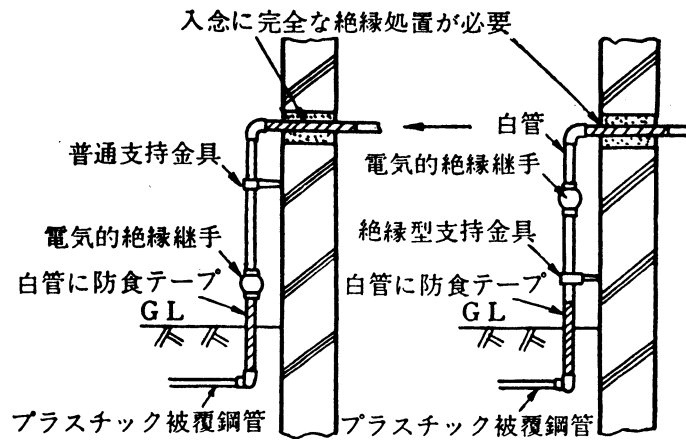


屋外設置の例

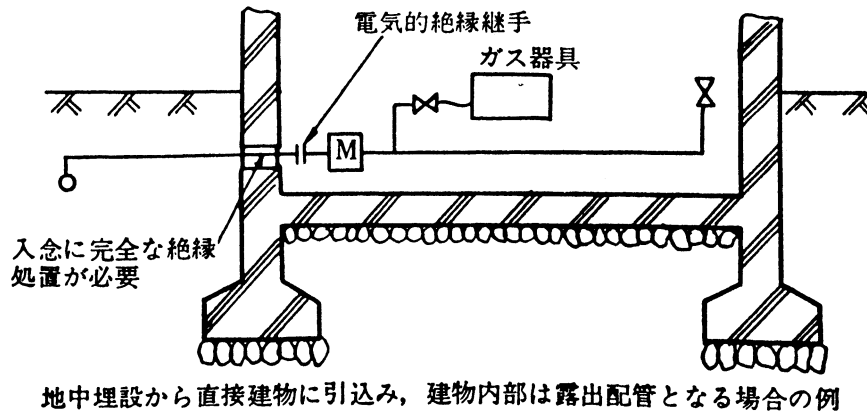
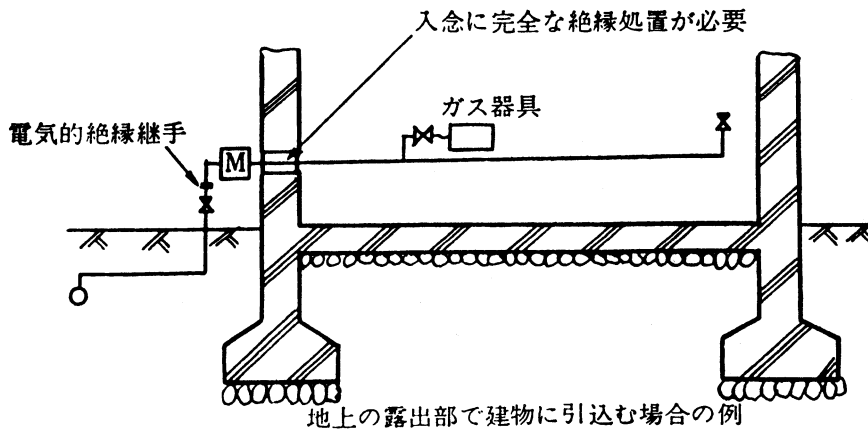


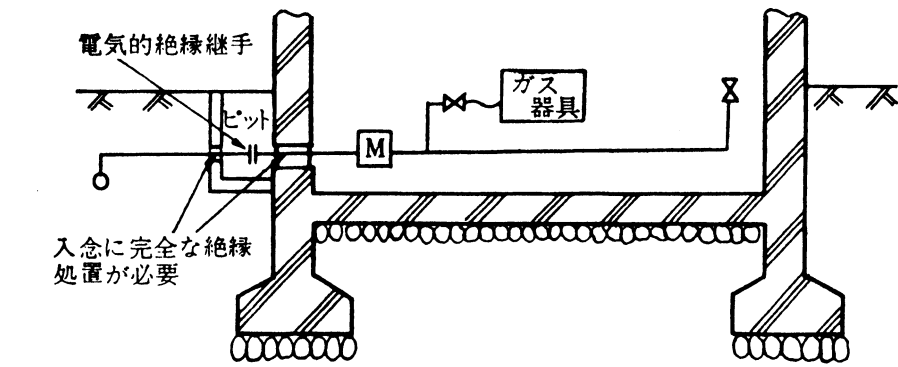
屋内設置の例

第 2 図 絶縁継手の挿入等の施工参考図

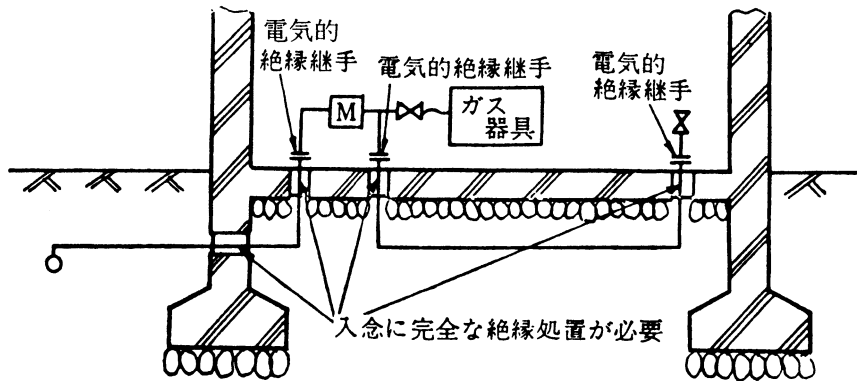


コンクリート壁の貫通部に電気的絶縁継手を用いる場合の挿入位置例

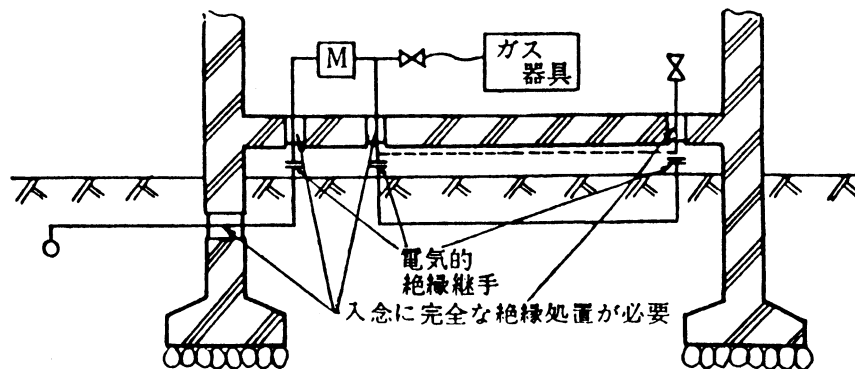




建物に引込む直前にピットを設けてその中に電気的絶縁継手を設ける場合の例



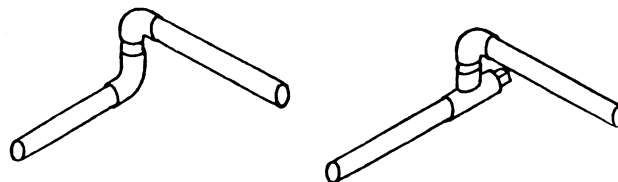
地中埋設から直接建物に引込み、建物内部も埋設配管となる場合の例



地中埋設から直接建物に引込み、建物内部の床下に空間がある場合の例

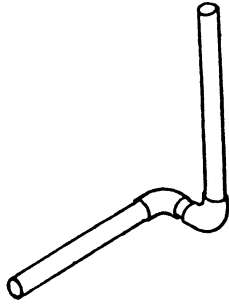
(この場合、床下の空間に点線のように配管する鋼管が床下の土と部分的に接触することがあると、その土との接触部の鋼管は激しく腐しよくを起こすので、注意が必要である。)

第3図 鋼管において継手の組合せにより可とう性をもたせる場合の参考例  
(注) この措置を用いる場合は、継手のシール材に不乾性のものを使用すること。



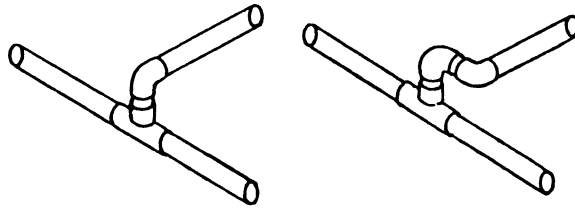
曲がり部の例

(曲がり部は1つエルボーによらず、2つエルボーとすることを原則とする。)



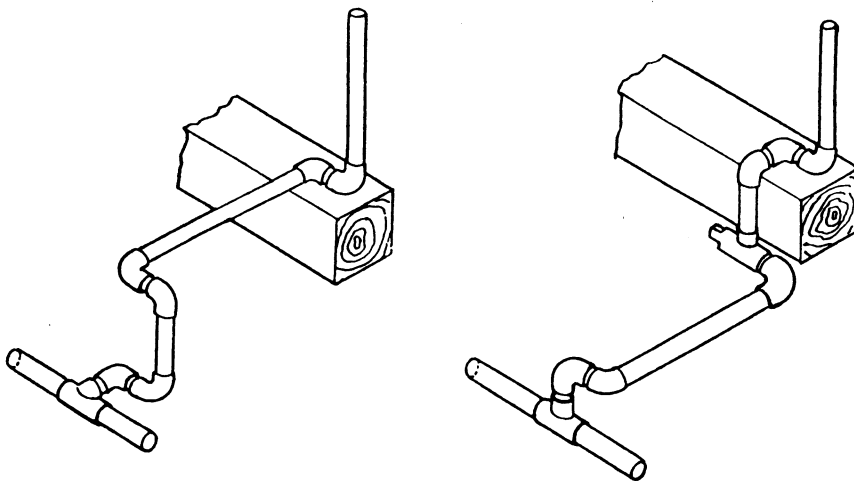
立上り部の例

(立上り部は必ず2つエルボーとして、1つエルボーで立ち上ってはならない。)

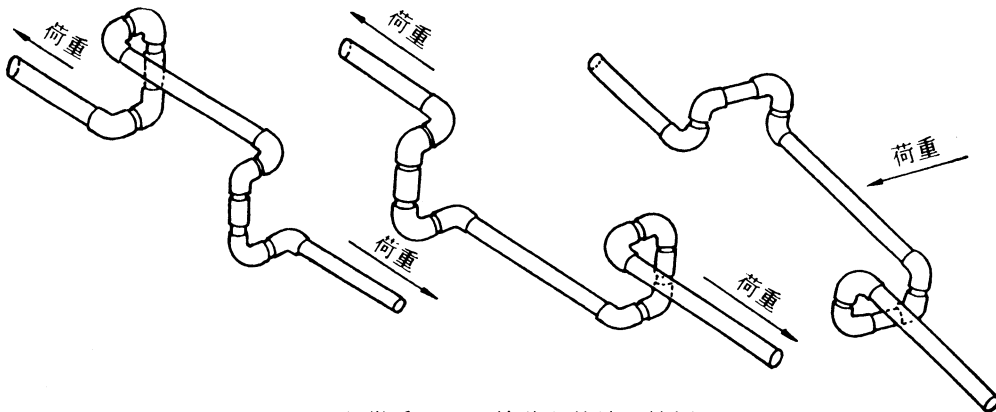


分岐部の例

(分岐部には2つ以上の継手を使用して分岐する。)

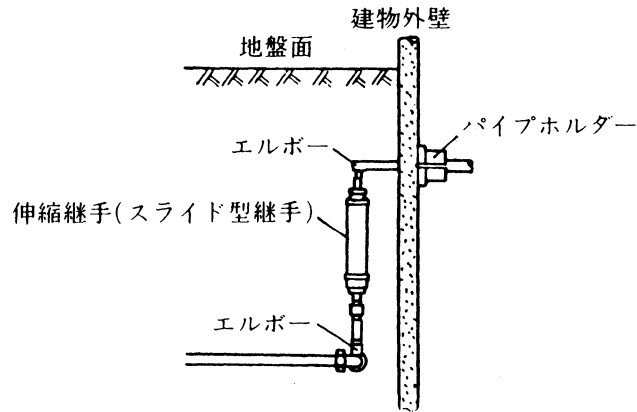


継手の複合使用の例

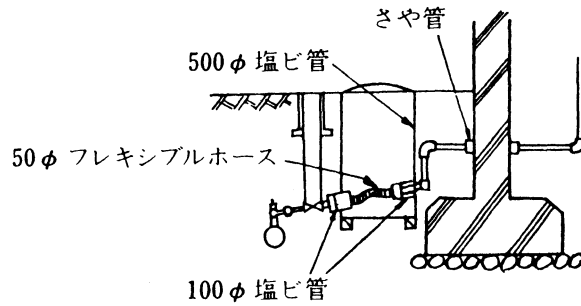


ねじ継手による特殊な伸縮配管例

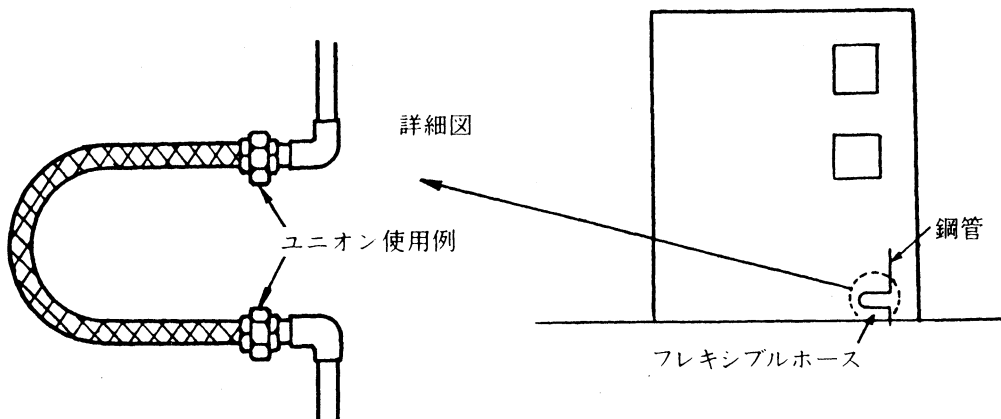
第 4 図 供給管等の伸縮吸収措置参考例



伸縮継手の使用例（埋設管の場合）



低圧配管用継手付金属製フレキシブルホースの使用例  
（埋設管の場合）



低圧配管用継手付金属製フレキシブルホースの使用例（露出管の場合）

## 2. 土壌中に拡散したLPガスの除去方法（例）

土壌中でLPガスが漏洩した拡散した場合の措置方法の手順の一例をあげる。

土壌中でのLPガスの動向は、土質等により異なるが配管に直接窒素ガス等の不燃性ガスを送入すると、より広範囲に拡散させることがあるため好ましくない。

このことから、ここでは防爆型のブロアーを使用し、吸引する方法を紹介する。

（手 順）

- ① 該当建物周囲のLPガス濃度分布図を作成する。

ボーリングバーとガス検知器を使用し濃度分布図を作成する。

この場合のガス検知器は、高濃度ガス検知器（パーセント表示）と一般のガス検知器（LEL表示）を用いる。

- ② 建物の基礎付近まで掘削する。

LPガス濃度分布図に基づき、濃度の高い箇所を該当建物の基礎付近まで掘削する。

この場合、掘削箇所および周囲のガス濃度を常に測定し二次災害の防止を図る。

（消火器等を用意する。）

- ③ 防爆型のブロアーをセットする。

防爆型のブロアーの吸入側にジャバラ管をセットし、その先端を掘削孔内に挿入する。

ブロアーの電源プラグをコンセントに差し込む際は、周囲のガス濃度を測定し安全を確認してから行う。

- ④ 掘削孔をシートで覆う。

掘削孔をシート等で覆い、周囲を掘削残土等で塞ぎできるだけ外気が入らないようにする。

- ⑤ 防爆型のブロアーを始動する。

防爆型のブロアーを始動し、吐出口のガス濃度を測定する。

始動当初は、高濃度のガスと臭いが排出されるため関係者以外の立ち入りを禁止すると共に、ブロアーの運転中は常時人員を配置する。

- ⑥ 当該建物周囲のLPガス濃度分布を再測定する。

防爆型のブロアーの吐出口のガス濃度が低下した後、当該建物周囲のLPガス濃度分布図を基に再測定を行い、濃度分布の変化を記録する。

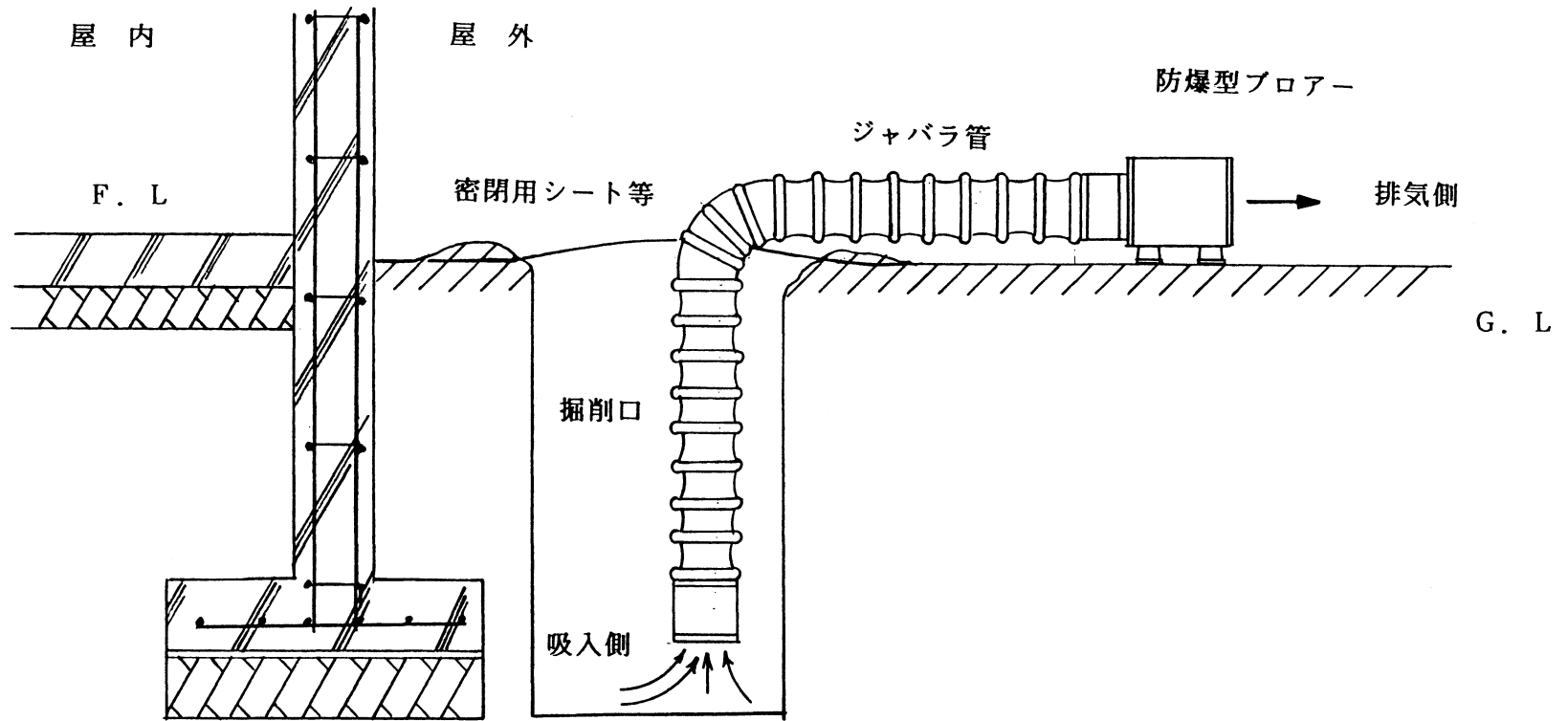
尚、ガス濃度が著しく減少し防爆型のブロアーを停止した場合も、翌日再測定を行い濃度分布を確認する必要がある。（状況により、再滞留の恐れがある。）

（参 考）

LPガス検知器には次の種類がある。

- ・低濃度ガス検知器（PPM単位のガスを測定できる機器）
- ・一般的なガス検知器（LEL未満のガスを測定できる機器）
- ・高濃度ガス検知器（パーセント単位のガスを測定できる機器）

土壌中に拡散したLPガスの除去方法（例）



### 3. 腐食診断測定値の目安

腐食診断測定機器には、数種類の機種があり各々特性をもっている。また、これらの機種は測定項目および判定手法も異なるが、いずれも埋設管の残存寿命を測定するための算定式が付加されている。金属腐食のメカニズムは解明されつつあるが、埋設管の残存寿命については、現在も尚、研究が進められている。埋設管を取り巻く埋設環境は多種多様化しており十分解明されていない部分が多く、すべて残存寿命の測定値のみに頼ることは難しい。従って、使用機種の測定項目を十分理解の上、測定値を総合的に分析し埋設管の腐食状況を推定することが重要である。そこで、この章では主な金属の腐食因子について述べる。

#### 1) 管対地電位 (P/S)

管対地電位とは、地表面の電位を基準にある金属にどの程度の電位があるかの値である。測定には、高抵抗電圧計を用いるが電極は、一般的に飽和硫酸銅電極を使用する。

(以下、当資料では飽和硫酸銅電極電位値とする。)

#### イ. 各種金属の電位

金属の自然電位の標準値は次表のようになる。

金属の種類	自然電位 (-mV)	備考
マグネシウム (Mg)	1,600	中性土壌中の値
亜鉛 (Zn)	1,100	
軟鋼 (光沢のあるもの)	500~800	
軟鋼 (錆びたもの)	200~500	
鋳鉄 (黒鉛化していないもの)	500	
銅 (Cu)	200	アルカリ性中の値
コンクリート中の鉄鋼	200	

#### ロ. 管対地電位と腐食の関係

管対地電位とC/Sマクロセル腐食等の関係は、次の表の値から推定できるが、当該値は埋設管のある測定範囲の平均値であり外部からの要因による影響が大きい。

例えば、-500mVの値が測定された場合、この値はある範囲の管対地電位の平均値を現す。従って、ある場所では-300mVの値を持つ箇所が存在する可能性がありうる。管対地電位値は総合的な腐食の判断を行う場合の一つの要因として取り扱う必要がある。

管対地電位 (-mV)	腐食への影響
200以上	特に大きい
201~450	大きい
451~600	普通
600以下	小さい

## 2) 電位勾配 ( $\Delta P/S$ )

電位勾配とは、複数の測定点間の管対地電位の差を示す。

電位勾配は、C/Sマクロセル腐食の影響を生むの判断材料として使用され、その目安は次表に示す。例えば、建物近傍での管対地電位が $-300\text{mV}$ であり数m離れた位置で $-450\text{mV}$ であった場合の電位は、 $-300\text{mV} - (-450\text{mV}) = 150\text{mV}$ となる。

電位勾配 ( $-\text{mV}$ )	腐食への影響
150以上	特に大きい
149~100	大きい
99~51	普通
51以下	小さい

## 3) 抵抗値

抵抗は、埋設管と鉄筋建物等の面接との関係を推定する判断材料になる。具体的には、埋設管が建物と、どの程度接触しているかを推定する。

$$R = \frac{V1 - V2}{I}$$

Rが10  $\Omega$ 未満の場合、C/Sマクロセル腐食の影響が大きい。  
Rが10  $\Omega$ 以上の場合、C/Sマクロセル腐食の影響が小さい。

V1 (P/S) 管対地電位 ( $-\text{mV}$ )

V2 通電時の管対地電位 ( $-\text{mV}$ )

I 通電電流 (mA)

R 通電変化 (抵抗値) ( $\Omega$ )

## 4) 接地抵抗

接地抵抗は、埋設管と鉄筋建物等の面接との関係を推定する判断材料になる。具体的には、埋設管が建物とどの程度接触しているかを推定する。(別紙による)

## 5) 土壌比抵抗 $\rho$ ( $\Omega\text{-cm}$ )

土壌比抵抗は、土壌比抵抗計を使用し測定する。土壌が金属に与える腐食性の指数となり、その目安は次表のようになる。

土壌比抵抗 ( $\Omega\text{-cm}$ )	腐食への影響
2,000以上	特に大きい
2,001~4,000	大きい
4,001~10,000	普通
10,000以下	小さい

注) 掘削時にスコップ等に著しく付着する土壌のほとんどは、土壌比抵抗値が低く腐食性が大きいため注意を要する。

5) 自然電位 (E. corr)

自然電位は、高抵抗電圧計を使用し鋼製（メッキ等施されていないもの）のプローブ等を土壤に挿入し、その電位を測定する。

自然電位の測定値は、土壤の腐食性および埋設管との電位を比較することにより、C/Sマクロセル等の影響度合いを推定するための指数である。

次表に土壤の腐食性との関係の目安を示す。

自然電位 (-mV)	腐食への影響	備考
800以上	特に大きい	粘土、土丹層等の腐食性の強い土壤は-750mV以下の値を示す。
799~700	大きい	
699~600	普通	
599以下	小さい	

6) 自然腐食速度 (d)

土壤中の鋼が自然に腐食した場合、一年間にどの程度の孔食を生じるかを推定する指数であり、極く一般的な土壤の平均値は、一年間に約0.06mm程度であるといわれている。

次表に土壤の腐食性との関係の目安を示す。

自然腐食速度 (mm/Yr)	腐食への影響
0.21以上	特に大きい
0.111~0.210	大きい
0.031~0.110	普通
0.030以下	小さい

[別紙 1] 簡易ガス事業業界での最大腐食深さの推定算定式

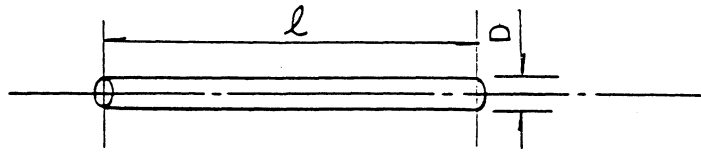
$$H = (0.446 + 25.166 / \sqrt{\rho} + 3.52 \times P / S \times 10^{-4}) \sqrt{Y}$$

- ・ H = 最大腐食深さ (mm)
- ・ P / S = 管対地電位 (-mV)
- ・  $\rho$  = 土壌比抵抗 ( $\Omega$ -cm)
- ・ Y = 経過年数 (年)



## 接地抵抗とアノード面積との関係式

### 1. 計算式根拠



### 2. 接地抵抗算定式

$$R = \rho \times \frac{l}{S} \quad \text{① 式}$$

R : 接地抵抗 (Ω)

$\rho$  : 土壌比抵抗 (Ω-cm)

$l$  : 管の延長 (cm)

$$S = \pi \times D \times l \quad S \text{ を①式に代入すると}$$

S : アノード面積 (cm<sup>2</sup>)

$$R = \rho \times \frac{l}{\pi \times D \times l} \quad \text{② 式}$$

D : 管の直径 (cm)

$$R = \frac{\rho}{\pi \times D} \quad \text{となる。} \quad \text{③ 式}$$

円の面積に換算した場合の S と D の関係は、

$$S = D^2 / 4 \times \pi \quad D = \sqrt{4 \times S / \pi} \quad \text{④ 式}$$

④式を③式に代入すると

$$R = \frac{\rho}{2\sqrt{\pi \times S}} \quad \text{となる。}$$

従って、接地抵抗と土壌比抵抗の関係は上式によって求められる。

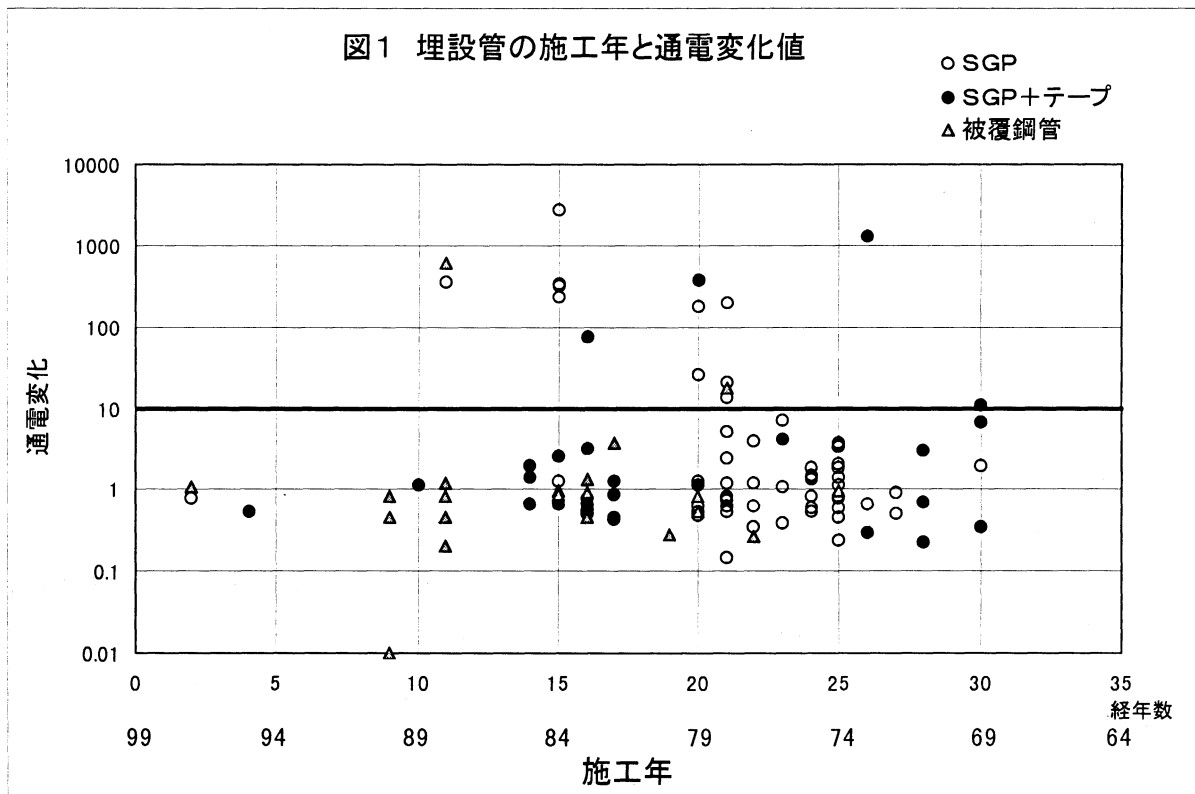
## 4. LPガス埋設管の腐食測定結果

埋設管腐食測定器で測定した最大腐食速度は、ラシック被覆鋼管（以下：被覆鋼管）と防食テープ巻きSGP白には適応できない。被覆鋼管等は、実際よりも最大腐食速度が大きくなることや小さくなることもあり、腐食速度や残存肉厚を計算で求めることが出来ないが、発生しているC/Sマクロセル腐食の大きさを比較するため、被覆鋼管やテープ巻きSGP白管等についても、腐食速度や残存肉厚を計算し比較した。

### 1. 通電変化値と埋設管の施工年

通電変化値は、C/Sマクロセル腐食の総抵抗値を示すものである。

通電変化値・10未満は、C/Sマクロセル腐食が発生しており、腐食対策を必要とする。



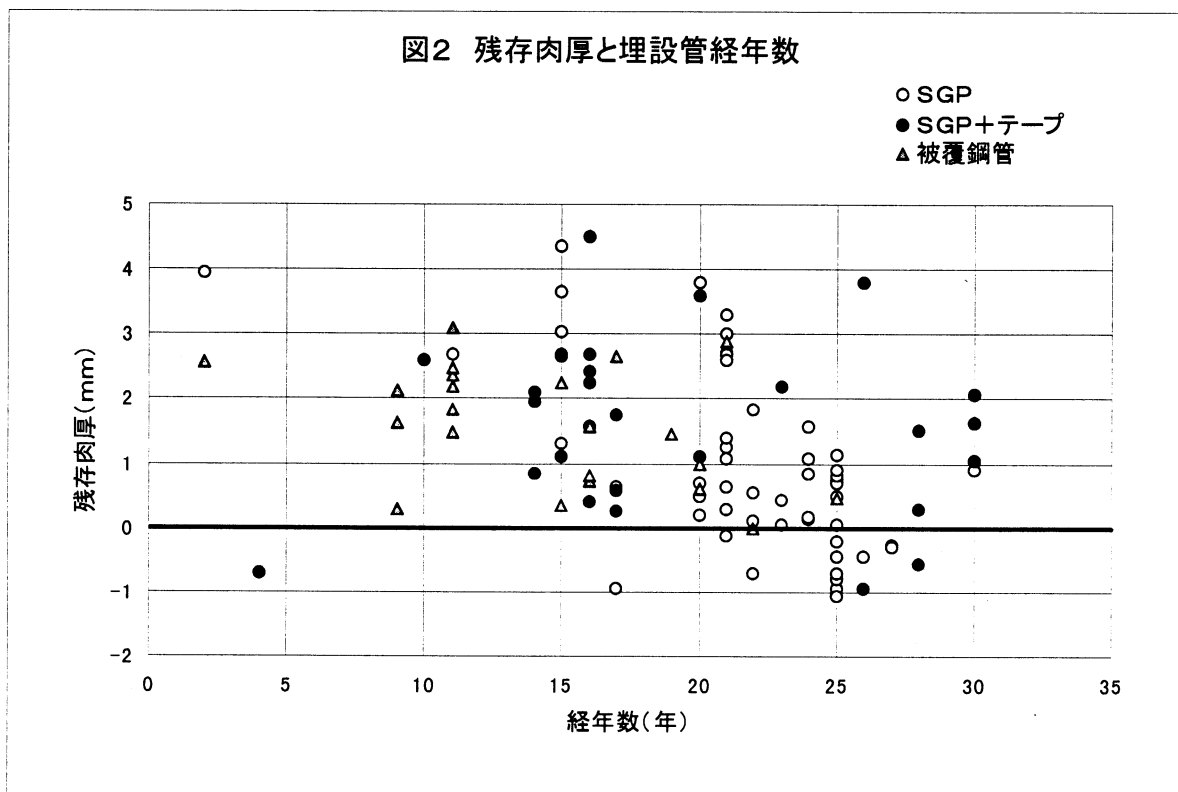
埋設管の施工年が、経年15～25年前ごろのものに、通電変化値が10より大きなものが見られるが、大部分が10未満に分布している。

通電変化値が小さな原因は、建築物の鉄筋等と接触したC/Sマクロセル腐食が発生していると考えられる。

通電変化値からC/Sマクロセル腐食は、最近施工した施設でも多く見られ、ここ30年来、埋設管の腐食に対する効果的な対策が取られていないことになる。

## 2. 残存肉厚と埋設管の経年数

SGPは、施工後20年ぐらい残存肉厚が、0mmを切るもの（穿孔）が出始めている。SGPに防食テープ巻きは、昭和57年の省令補完基準28節による防食対策として約17年前から使用が増えている。それ以前ではSGP使用が多いが、25年以上になると防食テープ巻きSGPの割合が多い。



被覆鋼管は約20年前から使用され、新しくなるほど使用の割合が高くなる。SGP裸管として計算すると、約10年ぐらいから、穿孔の可能性がある。

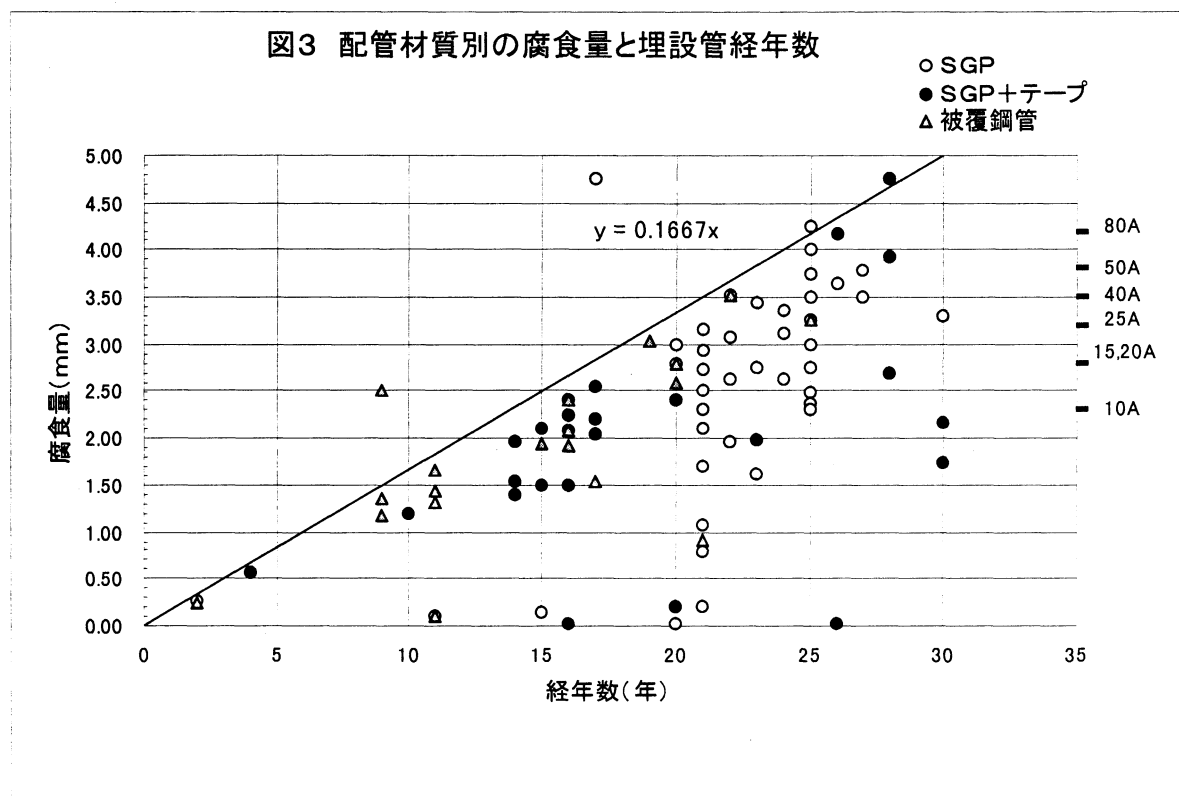
残存肉厚がマイナス表示のものは、腐食により管が穿孔していると判断できるが、サビ瘤等により塞がれガスは止まっていると考えられる。

### 注意

昭和57年に通産省が実施した公共施設等の埋設管の全国調査では、ガス漏えいは経年8年ごろがピークで、経年20年ごろまでみられた。今回の調査では、ガス漏えいしていた埋設管は無く、穿孔が予測されるものも経年20年を超えたものと逆の結果となった。

### 3. 腐食量と埋設管の経年数

埋設管の口径の違いを同一スケールで比較できるように、最大腐食速度と埋設管の経年数を乗じた結果を腐食量としてY軸に示した。



腐食量は、図3の直線の下にばらついた分布となった。直線は、 $0.17\text{mm}/y$ 程度の腐食速度を表す。この測定調査の腐食上限は、約 $0.17\text{mm}/y$ となる。

調査した埋設管の管径は40Aが多く使われており、この40A管（肉厚：3.5mm）が穿孔するには $3.5/0.17=21$ で21年になる。

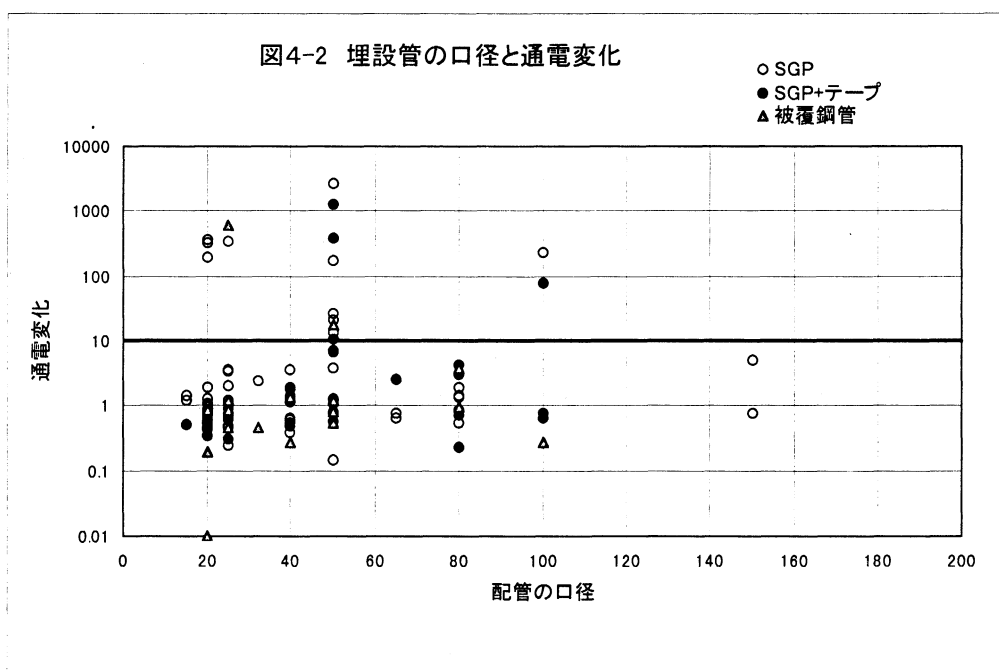
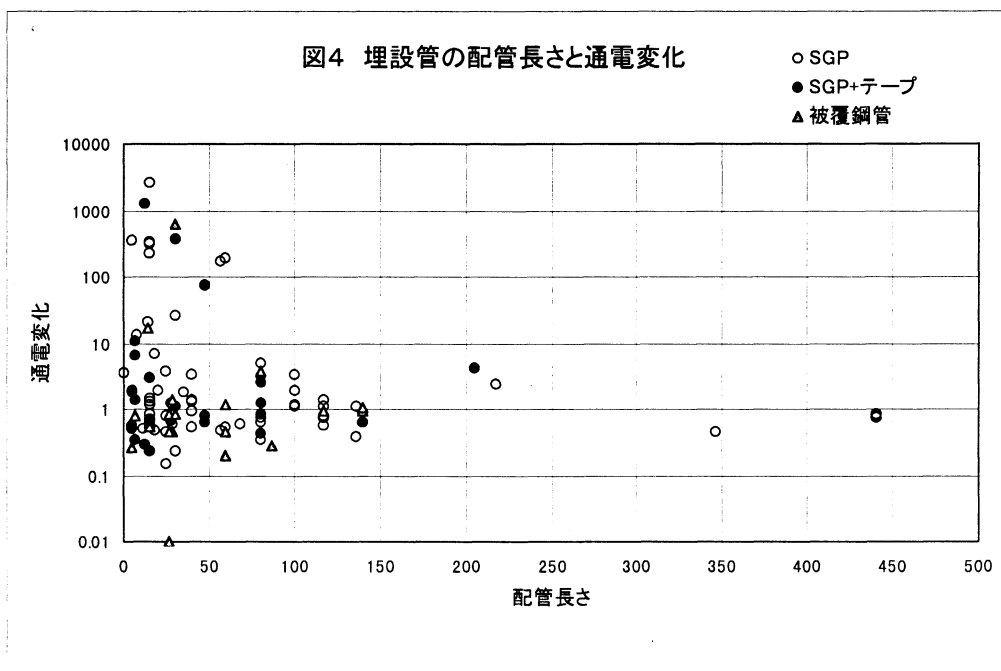
短期間での穿孔のものが見られなかった理由は、激しい腐食はサビ瘤ができにくいため、管の穿孔と同時に少量のガス漏れが発生し、発見されやすいものと考えられる。ガスが止まるようなサビ瘤は、約20年で穿孔するような腐食からと考えられる。

経年17年以上（補完基準28節対策開始）でのテープ巻きSGPや被覆鋼管等は、ガス漏れが発生し改修を行ったものではないかと考えられる。

#### 4. 埋設管の長さ と 通電変化

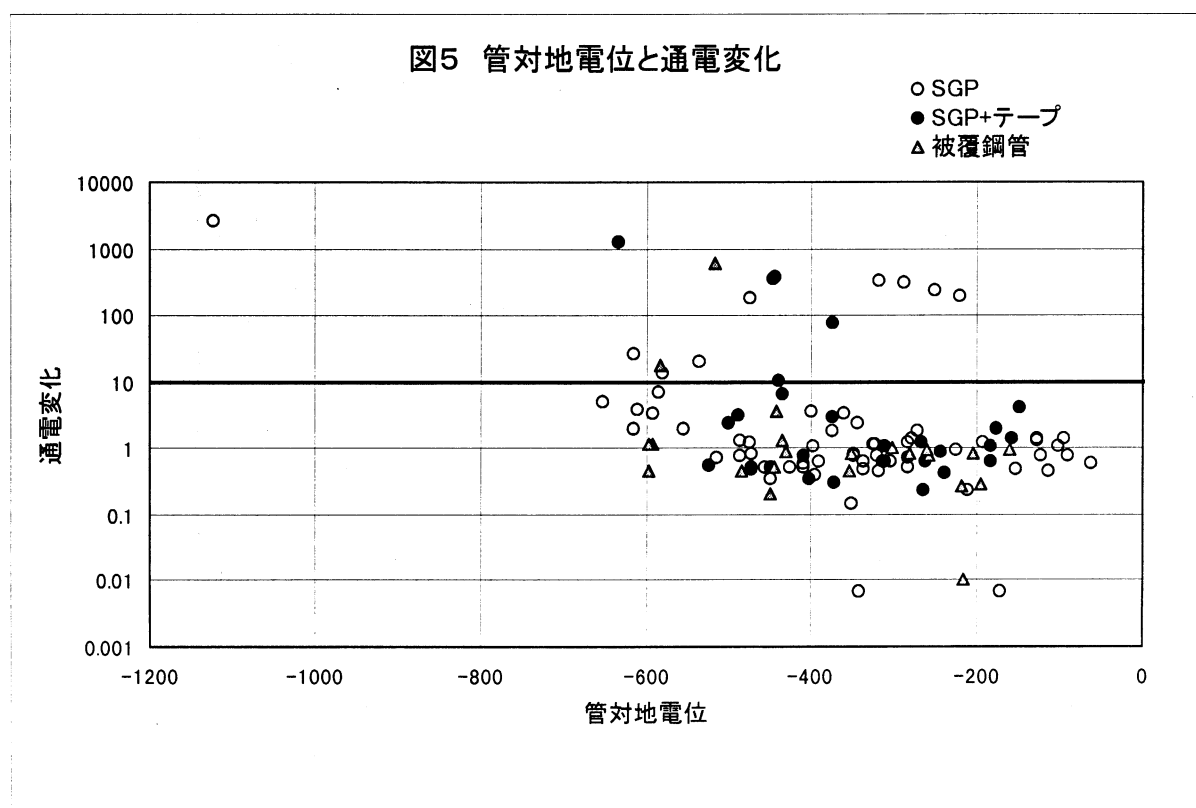
埋設管の長さ と 通電変化値を 図 4 に口径 と の関係 を 図 4-2 に示す。埋設管長が 100m を超すものは、通電変化値が 1 前後の C/S マクロセルが多く発生している。埋設管長が 100m 以下では数百の通電変化値のものがあるが、反面 1 より小さなものもある。分布は横並びの分布である。

埋設管の管長の長短や口径の大小を、LP ガス設備の規模の大小と仮定した場合、通電変化値は横並びであり LP ガス設備の規模は、C/S マクロセル腐食の生成や大きさに、あまり影響がないと考えられる。



## 5. 管対地電位と通電変化

管対地電位は、 $-62\text{mmV}$ から $-1,122\text{mmV}$ の範囲が見られた。



管対地電位は一般的に、 $-400\text{mmV}$ から $-600\text{mmV}$ は普通の腐食といわれているが、この調査では管対地電位で普通の腐食と判断されるものでも、通電変化値が10未満であり、腐食対策を必要とする埋設管が多くみられた。

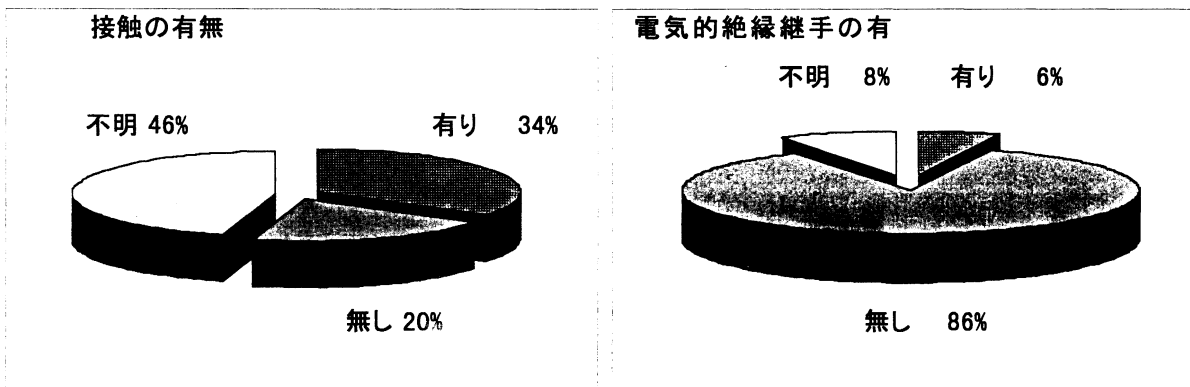
通電変化値：10未満 (35) /  $-400\text{mmV}$ 以下 (44) = 80%

実際の測定場所では、建屋などにより埋設管の腐食とは関係ない別の電位が発生していることがあり、この電位と埋設管の電位とが重畳し、正しい管対地電位を測定することができないものと考えられる。管対地電位を腐食の判定に用いる場合は、注意が必要である。

6. 建屋接触と電氣的絶縁継手

建物との接触	C/Sマクロセルの有無;通電変化			合計
	有り	無し	測定なし	
有り	35	6	1	42
無し	22	2	0	24
不明	39	6	11	56
合計	96	14	12	122

絶縁継手の有無	C/Sマクロセルの有無;通電変化			合計
	有り	無し	測定なし	
有り	1	3	3	7
無し	90	13	2	105
不明	3	0	7	10
合計	94	16	12	122



[参考]

図6 埋設経過年数と残存肉厚・SGP

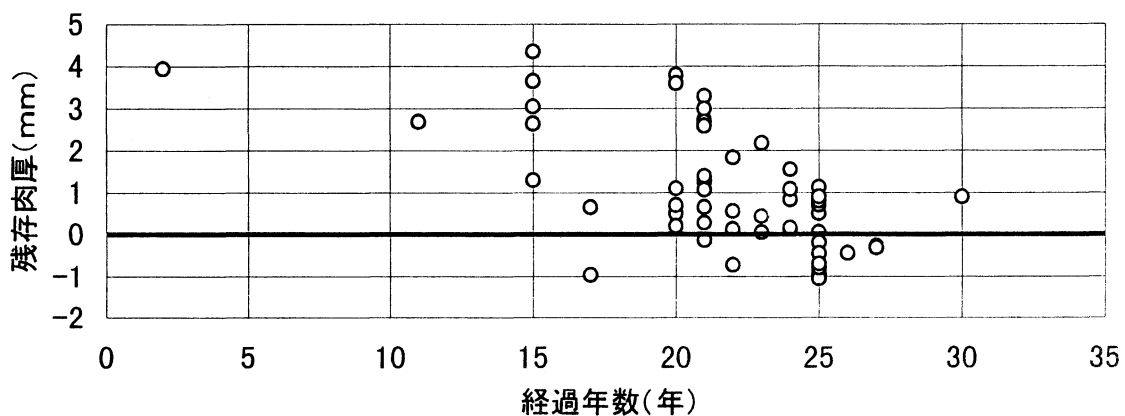


図7 埋設経過年数と残存肉厚・SGP+テープ

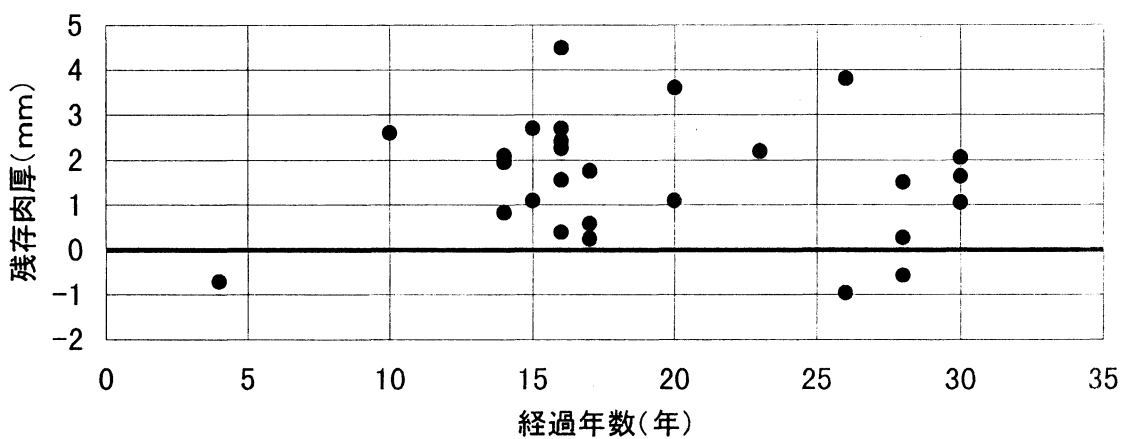


図8 埋設経過年数と残存肉厚・被覆鋼管

