

下水道可とう性鉄筋コンクリート管「CSパイプ」

全国CSパイプ工業会

下水道用可とう性ヒューム管及び可とう性推進管（以下、CSパイプ）は、パイプラインにおけるマンホール等の構造物周辺の不同沈下や矢板引き抜き時及び埋戻し等の偏荷重による胴割れ防止対策パイプとして、昭和61年に開削用、その翌年に推進用を開発しました。

このCSパイプは、従来にない可とう抑制機能を持ち、しかも推進工法にも使用できる可とう管として、日本下水道事業団の民間開発技術審査証明書（第101号）を平成2年4月に受けており、各地で使用されて来ました。

そのような中、平成7年1月17日に発生した兵庫県南部地震において、下水道施設にも大きな被害を受けたことから、下水道地震対策技術調査検討委員会が設けられ検討されて来ました。その調査解析の結果による下水道の地震対策についての最終提言が出されました。その提言によると、地震の規模によりレベル1、レベル2に分けて管路の地震対策が打ち出されており、マンホールと管渠の接続、地盤特性が急変する場所等には、可とう継手を用いる等の提言がされています。

また、CSパイプは平成13年に下水道協会 類資器材として認められ、さらなる実績と信頼を重ねて今日に至っております。このCSパイプについて、その構造特徴等について説明します。

1. CSパイプの種類

CSパイプの種類は、用途に応じて表-1に示すように区分します。管本体の外圧強さ又はコンクリートの圧縮強度による区分は、適用規格によります。

表-1 CSパイプの種類

種 類			呼び径の範囲	記 号	用 途	適用規格	
可とう性 ヒューム 管	標準管		150～3000	CSP-ST	開削工法	管路中間用 敷設開始マン ホール取付用 敷設到達マン ホール取付用	JCSPAS N-1
	取付管	A		CSP-SF			
		B		CSP-TF			
可とう性 推進管	標準管 (先頭管)		200～3000	CSP-J	推進工法	管路途中の 推進用 到達側の立坑 内空ぶせ用 発進側の立坑 内空ぶせ用	JCSPAS N-1
	取付管	A		CSP-P -SF			
		B		CSP-P -TF			
大変位 CSパイプ	開削用 推進用		800～3000	大きな曲げ、せん断、伸び、縮みが 要求される箇所			
CSジョイント	推進用		1650～3000	さらに大きな曲げ、せん断、伸び、 縮みが要求される箇所			

注1. 可とう性推進管の先頭管は呼び径250～700に適用。

2. 下水道協会 類資器材の範囲は、可とう性ヒューム管呼び径150～2000、可とう性推進管呼び径200～2000。

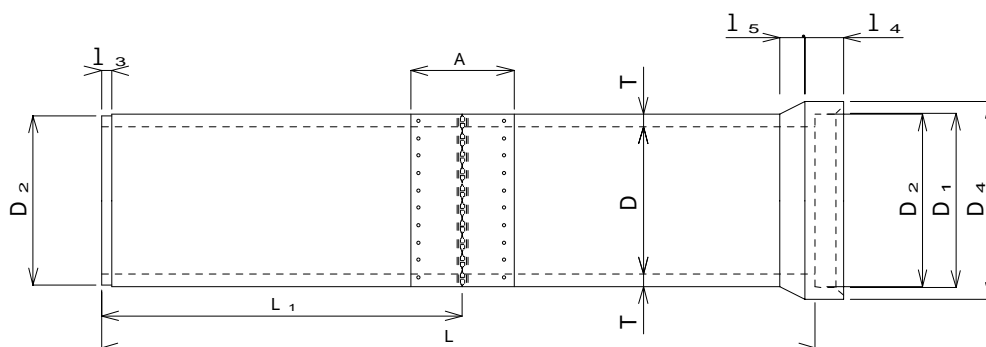
2. CSパイプの形状寸法

CSパイプは、管本体の製造時に所定の位置に可とう部を設置して、遠心力製法でコンクリートを締め固めて、一体成形したものです。

(1) 可とう性ヒューム管

可とう性ヒューム管は開削工法に用いる可とう管で、継ぎ手形状及び寸法はJIS A 5372、JS WAS A-1の外圧管1種及び2種と同じです。可とう管の使用場所によって、標準管と取付管があります。呼び径は150～3000です。

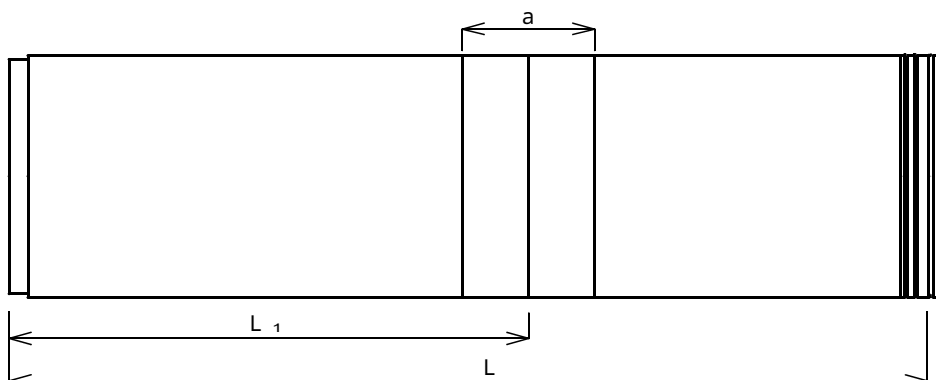
図 - 1 可とう性ヒューム管の形状、寸法



(2) 可とう性推進管

可とう性推進管は推進工法に用いる可とう管で、管本体の継手形状寸法、外圧強さ及びコンクリートの圧縮強度は、JSWAS A-2、A-6と同じです。可とう管の使用場所によって、実際に推進する標準管（先頭管）と立坑内に空伏せする取付管があります。呼び径は200～3000です。

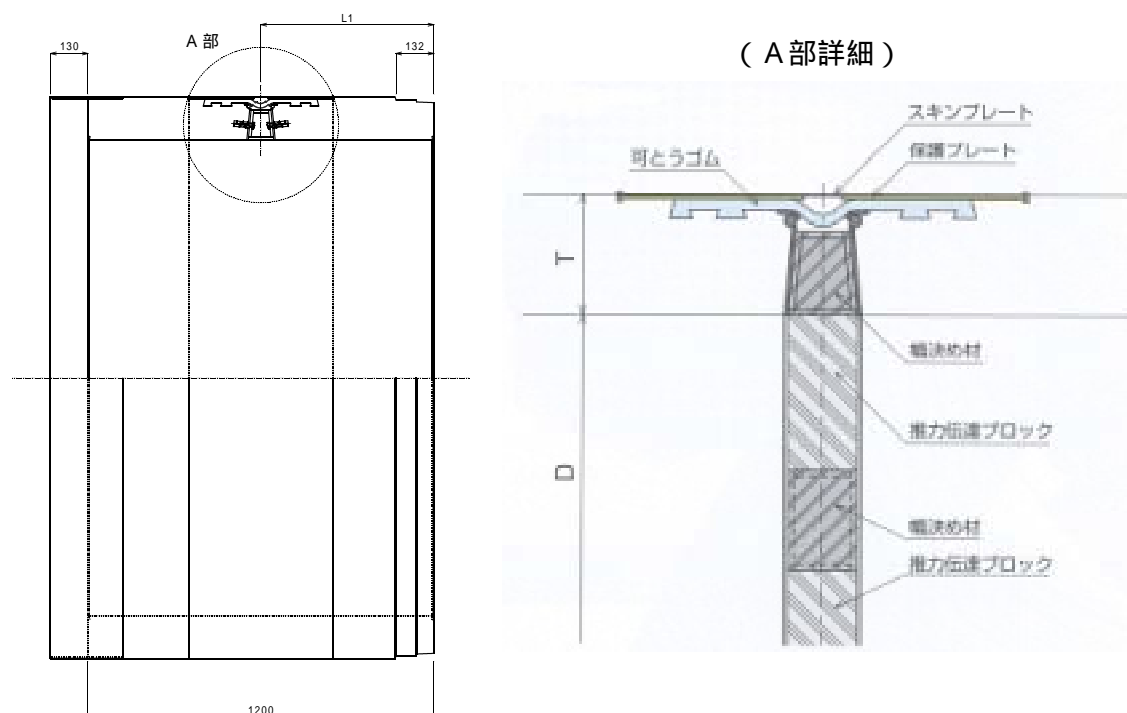
図 - 2 可とう性推進管（標準管）の形状寸法
標準管(CSP-J)



(3)大変位C Sパイプ

大変位C Sパイプは、変形性能が大きく、縮みにも対応できる可とう性管で、従来のC Sパイプより更に変形能力を向上させ、大きな曲げ、せん断、伸び及び縮みに対応出来るものとなりました。大変位C Sパイプには開削用と推進用があります。推進時は推力伝達ブロックにより、推進力による管の縮みを防止し、推進終了後は推力伝達ブロックの撤去を行い、弾性目地材を挿入することによって、圧縮変形に対応できるものとなります。

図 - 3 大変位C Sパイプの形状



(4)C Sジョイント

C Sジョイントは、更に大きな変位量が必要とされる場合に用います。大変位C Sパイプ以上に変位量が取れ、更に推進完了後に取り付けます二次止水ゴムは取り替えが可能です。

3 . 可とう部の構造

C Sパイプは、可とうゴム、ウェア及び目地板が、管と一体成形されています。管自体が抵抗できる範囲内での偏荷重時には、ウェアが可とうゴムの可とう性を抑制していますが、さらに偏荷重が加わってくるとウェアが中央のパターン部分から切断して、徐々に可とうゴムが可とう性を発揮してきます(可とう抑制機能)。さらに推進用においては推進中の可とう部保護のため保護カバーを取り付けます。

図 - 4 可とう性ヒューム管の可とう部断面図

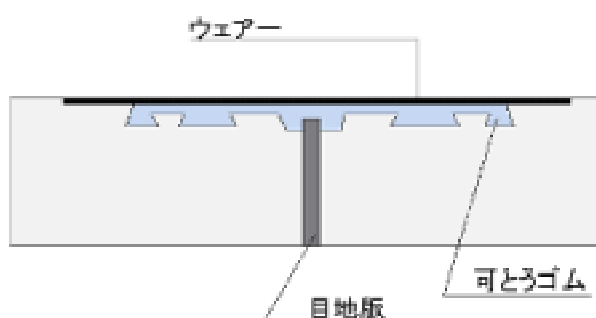
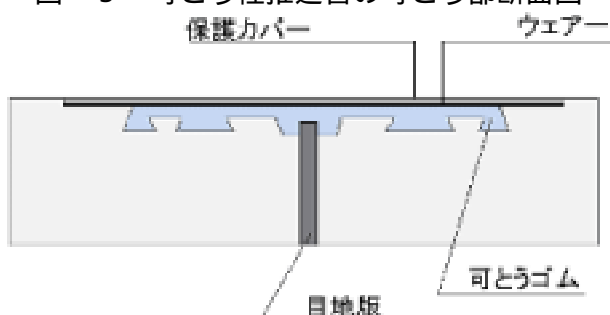


図 - 5 可とう性推進管の可とう部断面図



4. 品質

(1) 管体強度

可とう性ヒューム管および可とう性推進管の管体強度は、それぞれの管種が準ずる規格と同等です。よって外圧や軸方向に対する設計は、従来の管と全く同じように行えます。

(2) 水密性

可とう性ヒューム管の可とう部は0.1MPa、可とう性推進管の可とう部は0.2MPaを保証します。

(3) 可とう性能

CSパイプの可とう性能は、標準として表 - 2 の値を目安として考えておりますが、この値は沈下、伸び、曲げ角度の最大変位量に対して安全を見込んだ値です。地震動レベル2発生時には極限と考えることから、表 - 2 以上の伸びに対応できます。

表 - 2 CSパイプの標準性能

単位:mm

種類	呼び径	沈下量	伸び量	縮み量
CSパイプ (開削用 150~3000) (推進用 200~3000)	150~700	30	20	2
	800~1500	30	20	3
	1650~3000	30	20	5
大変位CSパイプ	800~900	50	30	30
	1000~3000	100	50	40
CSジョイント	1650~3000	100	50	50

(4)可とう部材

可とう部材の品質は、表 - 4 のとおりです。

表 - 3 可とう部材の材質及び品質

品名	項目	記号	品質	使用区分		
				可とう性 ヒューム管	可とう性 推進管	
				CSP	CSP-J	CSP-P
可とう ゴム	合成ゴム (クロロプレ ンゴム)	C R	硬さ：65±5 引張強さ：12MPa以上 伸び：350%以上			
ウェア	冷間圧延鋼板	S P C C	JIS G 3141 (外面タールエ ポキシ樹脂 2 回塗り)			
目地板	ラワン合板	-	JAS 類	-		-
	天然ゴム	S B R 等	硬さ：65±5 引張強さ：12MPa以上 伸び：350%以上		-	
保護 カバー	鋼板	SS400又は SS400A	JIS G 3101 (外面タールエ ポキシ樹脂 2 回塗り)	-		-

注：推進用(CSP-J)の目地板には、推進工法用で使用しているクッション材を使用することができる。

5 . C S パイプの使用例

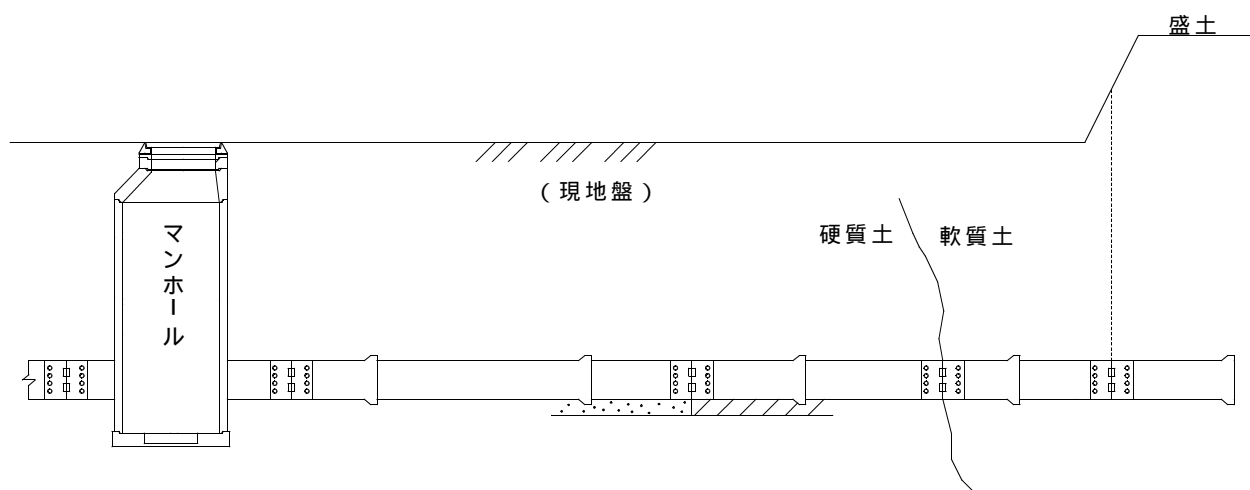
C S パイプは、パイプラインの不同沈下等の生じる恐れのある箇所や耐震性の求められる箇所等に使用します。C S パイプを有効に機能させるには、どのような場所に配置するか、パイプラインの設計図書（平面図、横断面図、土質柱状図等）を基に設置位置を決め管割図を製作し、それに基づきC S パイプの製作及び施工する必要があります。

また、呼び径 800以上の推進用C S パイプを推進する場合、土質によっては過酷な方向修正を何度も繰り返すことがあるので、用心のため到達側に使用する管の内面に、保護用の内面バンドを取り付けて推進する場合があります。

(1)可とう性ヒューム管

マンホール等構造物への取付箇所
管敷設基礎の変化する箇所
地盤・地質の変化する場所

上載荷重・土圧等の変化する箇所
耐震設計上、重要と思われる箇所



(2)可とう性推進管

(a) 取付管 A	CSP-P-SF	到達側の立坑内空ぶせマンホール取付用
(b) 取付管 B	CSP-P-TF	発進側の立坑内空ぶせマンホール取付用
(c) 標準管	CSP-J	推進到達側の立坑矢板付近 推進途中の地質、地盤の変化しうる箇所 推進発進側の立坑矢板付近 その他、耐震設計上重要と思われる箇所

