

1. リブ付硬質塩化ビニル管を使用した曲管システム

1.1 概要

リブ付硬質塩化ビニル管を使用した曲管システムは、リブ付硬質塩化ビニル管用曲管を用いることにより、屈曲点を含む路線のマンホール設置数を削減し、管路施設の低コスト化を図る技術である。

本システムは、一部の路線や区域だけでなく、自然流下管路の全域で適用することにより、より多くのマンホール設置数の削減と、それに伴う土工及び仮設費の削減を図ることができる。

【解説】

リブ付硬質塩化ビニル管（以下、「リブ付管」という。）を使用した曲管システム（以下、「リブ付曲管システム」という。）の特徴は、2つに大別される。

(1) リブ付管の特徴

リブ付管は、塩ビ管の外周面に環状のリブ構造を施すことにより、既存の硬質塩化ビニル管（以下、「VU管」という。）と比較して、剛性が約1.5～2倍向上し、重量が2/3程度に軽量化した管材である。また、リブ付管は、リブ構造が管外周面を防護するため、クラッシュラン C-40（最大粒径50mm）相当の砕石を基礎材として使用することができる。

これらの特徴を有するリブ付管の使用によるメリット・デメリットを表2-1-1に示す。

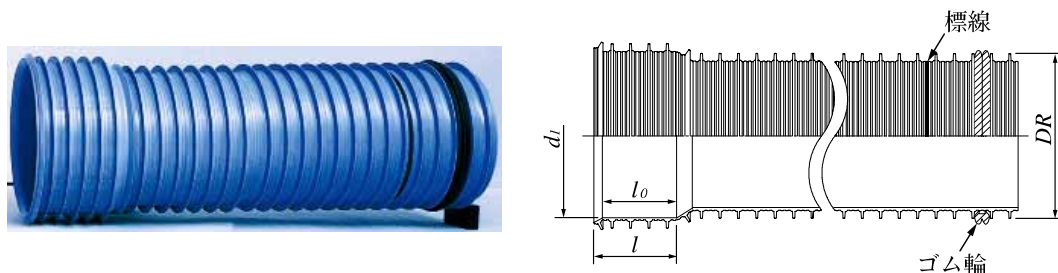


図2-1-1 リブ付管

表2-1-1 リブ付管の使用によるメリット・デメリット

	内 容
メリット	<ul style="list-style-type: none">・ VU管と比べ、軽量で取り扱いが容易なため、施工性に優れている。・ 砕石基礎が使用できるため、湧水地盤や軟弱地盤での施工性が向上し、さらに地震時に発生する液状化現象による管の浮き上がり防止にも効果がある。・ 現場発生土が所定の判定基準を満たしている場合には、基礎材として再利用し、コスト削減を図ることができる。（表2-1-7～表2-1-9参照。）
デメリット	<ul style="list-style-type: none">・ 局所的にぶつけるとリブが欠けやすいため、管の取り扱いを慎重に行う必要がある。・ 運搬時の管軸方向へのずらしが困難である。

(2) 曲管の特徴

リップ付硬質塩化ビニル管用曲管（以下、「リップ付曲管」という。）は、従来、管路の屈曲点に必然的に設置しなければならなかったマンホールを削減する目的で開発された管材である。リップ付曲管は、勾配3%で流速が0.6m/s以上が得られる水理特性を有し、高圧洗浄機や管内調査用のテレビカメラなどが対応できる維持管理特性を有する管材である。

リップ付曲管の使用によるメリット・デメリットを表2-1-2に、リップ付曲管の使用例を図2-1-3に示す。

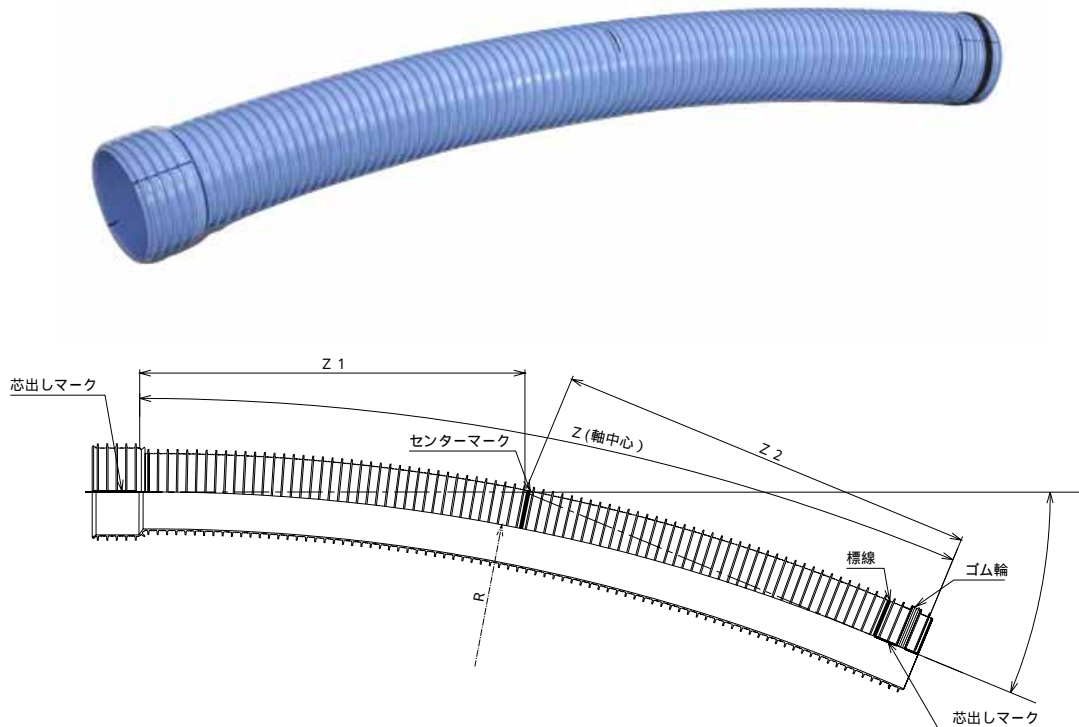
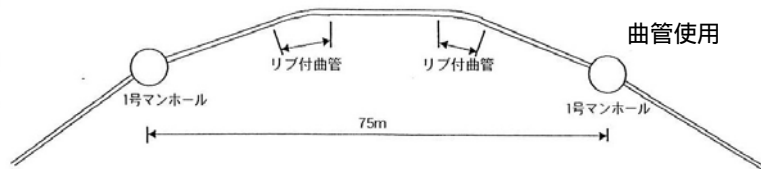
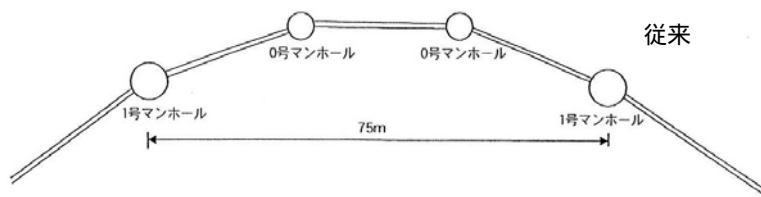


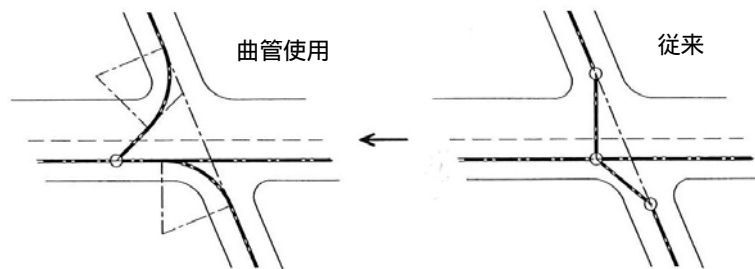
図2-1-2 リップ付曲管

表2-1-2 リップ付曲管の使用によるメリット・デメリット

	内 容
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・ 従来工法よりマンホールの設置箇所数が削減されるため、コスト縮減及び工期の短縮が図られる。 ・ スリップの原因となるマンホール蓋が削減されるため、道路交通の安全性に寄与できる。 ・ リップ付曲管の使用により交差点を避けてマンホールを設置できるため、マンホールの維持管理作業中における交通渋滞を緩和できる。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> ・ 従来工法による測量、設計手法等の一部見直しが必要となる。 ・ リップ付曲管を使用したスパンでは、管内を目視確認出来ないため、施工検査や管内の点検時には、管路内調査用のテレビカメラが必要となる。



道路曲線部での曲管使用



交差点部での曲管使用



図 2-1-3 リブ付曲管の使用例

(3) 従来工法とのコスト比較

リブ付管の使用によるコスト比較

リブ付管とVU管の管布設費は、地域により労務単価及び管材費が異なるが、概ね同程度である。リブ付管は再生砕石等も基礎材として使用可能であるため、再生砕石等の単価が基礎砂より安価である場合には、基礎材料費を削減することができる。また、湧水地盤では、砕石基礎とすることで、ドライな状態でも施工可能であるため、仮設費を軽減できる。

表 2-1-3 リブ付管の使用によるコスト比較

主な項目	VU管使用	リブ付管使用	備考
1.管布設費 (材・工共)	同程度 150mm 2,500円/m程度 200mm 3,000円/m程度		・地域により労務単価及び管材費が異なるが、概ね同程度である。
2.基礎材料費	() 砂基礎を原則とする。 砂 3,100円/m ³	() 再生砕石等も使用可能。 再生砕石 1,500円/m ³	・建設物価2008.4単価(東京) ・地域によっては再生砕石の方が高い場合もある。 ・基礎材の判定基準は表2-1-7～表2-1-9を参照。
3.湧水地盤での仮設費	基礎工のドライワークを確保するため、薬液注入やウェルポイント工法等が必要となる。	砕石基礎によりドライワークでも施工可能である。水替工は釜場排水で十分である。(写真2-1-1参照)	

【判定】 () : コストが安い () : コストが高い
() は地域により判定が変わる場合がある。

表 2-1-4 VU 管の布設歩掛

(10m 当たり)

管種	硬質塩化ビニル管及び強化プラスチック管				
	世話役 (人)	特殊作業員 (人)	普通作業員 (人)	トラックレーン 賃料(日)	
人力 施工	150	0.21	0.42	0.42	—
	200	0.22	0.44	0.44	—
	250	0.23	0.46	0.46	—

(『農業集落排水施設標準積算指針 平成20年度改訂版』p51より抜粋)



写真 2-1-1 湧水地盤での砕石基礎による施工

表 2-1-5 リブ付管の布設歩掛

(10m 当たり)

名称	単位	呼び径 (mm)		
		150mm	200mm	250mm
世話役	人	0.19	0.20	0.21
特殊作業員	人	0.38	0.39	0.41
普通作業員	人	0.38	0.39	0.41

(『農業集落排水施設標準積算指針 平成20年度改訂版』p52より抜粋)

曲管の使用によるコスト比較

リブ付曲管を使用することにより、管路施設全体でマンホールの設置箇所数を多数削減できるため、それに伴いマンホールの設置費用の削減、また管路縦断を若干浅くできることによる土工及び仮設費の軽減となる。ただし、施工検査あるいは管内点検は、管内調査カメラを使用するため、コストが高くなる。

表 2-1-6 曲管の使用によるコスト比較

主な項目	マンホール使用	リブ付曲管使用	備考
1.マンホール及び管材費	塩ビ製小径マンホール 43,000円/箇所 1号マンホール(H=1.4m) 123,000円/箇所	見積によるが、1本当たりでは塩ビ製小型マンホールより大幅に安価。	・マンホールは建設物価2008.4単価(東京)(防護蓋も含む)
2.マンホール据付及び管布設費	マンホール設置箇所数が多い分、据付費用も多くかかる。	マンホールの据付費用が少なくなる。	・リブ付曲管を使用した場合、管布設延長は若干長くなるものの、マンホールの据付費用に比べると安価である。
3.土工及び仮設費	マンホール周りの土工及び仮設費が割高となる。また、全体的に若干深埋設となる。	マンホールを使用した場合と比べると全体的に若干浅埋設となる。	・リブ付曲管を使用した場合、マンホールインバート部での2cmの落差が無くなるため、下流側が若干浅埋設となる。
4.工期短縮に伴う諸費用	マンホール設置箇所数が多い分、工期が長くなる。	マンホール設置箇所数が少なくなる分、工期が短くなる。	・リブ付曲管の使用により工期が短縮され、人件費、リース代等の諸費用が軽減できる。
5.施工検査及び管内点検費用	直管だけを使用しているため、目視である程度管内を確認できる。	曲管使用スパンの施工検査及び点検は、管内調査カメラを使用しなければならない。	

【判定】 : コストが安い : コストが高い

従来工法とのコスト比較について(総括)

VU管を使用した従来工法と、リブ付曲管システムのコスト比較をする際には、上述、の主な項目について、総合的に検討することとなる。一部の項目では、リブ付曲管システムがコスト高になるものの、全体的には、従来工法と比較すれば、十分コスト縮減が図られるものと考えられる。

次頁に、参考として、コスト縮減試算例を示す。

適用事例

事業地区の概要

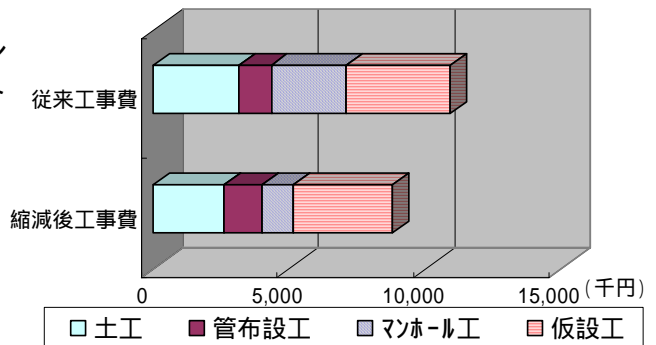
場所	青森県 A市
計画人口	420人
計画戸数	94戸
当初全体事業費	550百万円

コスト縮減概要

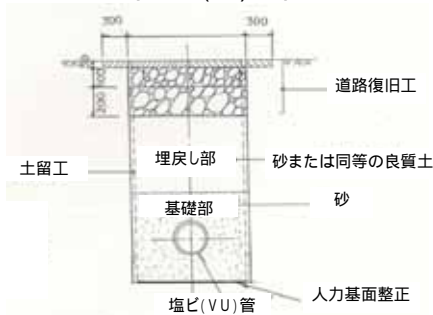
対象管路延長	329.5m
従来工事費	10,875千円(直接工事費)
縮減後工事費	8,779千円(")
縮減額(率)	2,096千円(19%)

工事内容

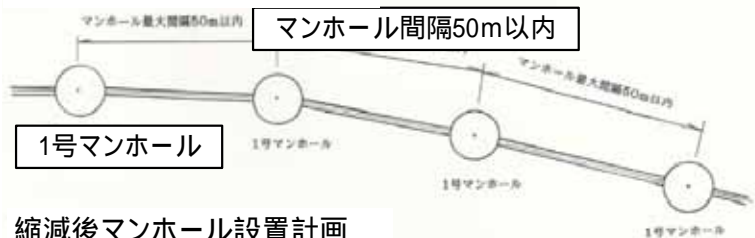
リブ付曲管システムの採用によりマンホール設置箇所を14箇所から6箇所に削減し、コスト縮減を図った。



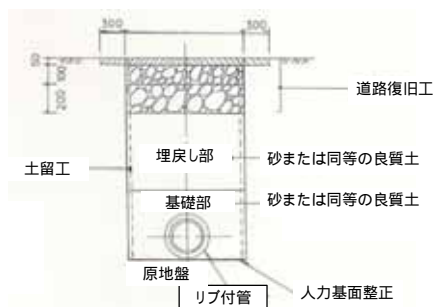
< 従来 (塩ビ(VU)管) の断面 >



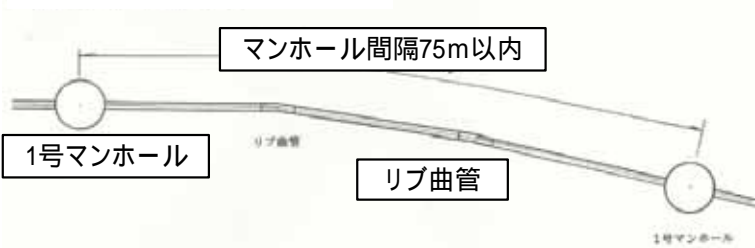
従来のマンホール設置計画



< 縮減後 (リブ付管) の断面 >



縮減後マンホール設置計画



コスト縮減の特徴

- ・ 屈曲点のマンホールをリブ付曲管に変えることで、マンホールを削減した。
- ・ それに伴い掘削深が若干浅くなるため、土工費及び仮設費も軽減した。
- ・ 本地区では、土質試験によって、原地盤の地質がリブ付管の基礎材として適当であることが確認されたため、管下の基礎工を省略しコスト縮減を図った。

1.2 適用条件

リブ付曲管システムの適用に当たって、特に留意すべき点は以下のとおり。

- ・ 自然流下式の管路全域で適用可能である。
- ・ 管路全域あるいは湧水地盤等の一定区域に対して本システムを導入したほうが効率的である。
- ・ 道路曲線部だけにリブ付曲管を使用し、それ以外は従来のVU管を使用することは非効率的である。
- ・ 適用条件の詳細は、『リブ付硬質塩化ビニル管を使用した曲管システム』（社団法人 地域資源循環技術センター 平成18年6月）（以下、「技術資料」という。）を参照。

【解説】

リブ付曲管システムの適用条件については、技術資料に詳しく掲載されている。

ここでは、本システムの導入あるいは適用に当たって、特に留意すべき条件等について述べる。

(1) 主な適用条件

リブ付曲管システムは、実質的にほとんどの現場条件において適用可能であるため、管路全域で導入することが効率的である。ただし、VU管を使用した従来工法から、一挙に地区全体を本システムに移行することが難しい場合には、砕石基礎が可能であるメリットを生かして、湧水地盤や軟弱地盤等の区域に限定して本システムを導入している事例もある。

道路直線部はVU管、道路曲線部はリブ付曲管という組合せは、変換継手があるため可能ではあるが、継手が多くなるためコスト高となる。また、VU管とリブ付曲管では、管据付面の高さや据付方法等が若干異なり、それを交互に行うことは施工が煩雑になるため、実際にはほとんど行われていない。

なお、曲管を使用したスパンにおける最大マンホール間隔は、維持管理性を考慮し、75mとしている。

(参考) リブ付曲管の適用条件

曲がり方向が交互に変化し、何度も蛇行するような配置は掃流性および維持管理性を阻害する恐れがあるので、1マンホール間隔（以下、1スパンという）のリブ付曲管の曲がり方向の変化は、2回以内とする。

1曲点での曲がり角度は90度以下、1スパンでの累計曲がり角度（曲がり角度が変わった場合は絶対値を取る）は180度以下とする。

リブ付曲管を使用する場合、設計曲率半径はR12mが望ましい。交差点部等やむをえない場合は、設計曲率半径はR5.5mとすることが出来る。

1曲点で曲率半径の異なるリブ付曲管を併用してはならない。

リブ付曲管を縦断方向の曲がりを使用すると、管路の勾配が急激に変化するため、縦断方向には使用しない。

リブ付曲管とマンホールを接続する場合には、直線部分を介して接続する。

リブ付曲管を含むマンホール間の設計勾配は、掃流性を考慮し3‰以上とし、マンホール間で勾配変化点は設けない。

リブ付曲管は切断および支管の取付けを行ってはならない。管の切断は、リブ付硬質塩化ビニル直管（以下、リブ付直管）で行う。支管の取付けは、枝付き管または、リブ付直管・副管分岐用マンホール継手の直線部で行う。

リブ付曲管を含むスパンの維持管理には、管内調査カメラを使用する。

（『技術資料』より）

(2) 基礎について

リブ付管の基礎材も VU 管と同様、一般的には砂が用いられている。ただし、リブ付管はリブ構造を持つため、基礎材としてクラッシュラン C-40 (最大粒径 50mm) 相当の砕石、資源循環型の再生砕石、再生砂、汚泥溶融スラグ、石炭灰(クリンカアッシュ)、改良土等を使用することについて、検証が進んでおり、それらが基礎材として採用されている。特に、砕石は、湧水地盤での施工性の向上や、耐震(液状化)対策としての効果が期待できる。

基礎材は、耐久性があり、ごみや不純物などをほとんど含まないものとし、十分な締め固め度が容易に得られるものを使用することが重要である。また、リブ付管の基礎材選定においては、「十分な締め固めができること」と「最大粒径」が特に重要である。

具体的な基礎材の判定基準と種類について、表 2-1-7～表 2-1-9 に示す。(『技術資料』参考 p6 より)

表 2-1-7 基礎材の判定基準

検討項目		判定基準
粒径の分布	均等係数 U_c	$U_c > 10$
	曲率係数 U_c'	$U_c' = 1 \sim 3$
最大粒径		50mm 以下

表 2-1-8 基礎材の種類(砂質土)

種類	最大粒径(mm)
砂	20
再生砂 ^(注)	
改良土 ^(注)	50
現場発生土 ^(注)	

(注) 再生砂・改良土・現場発生土は、十分な地耐力が得られる

(締め固まる)ことを確認すること。表 2-1-7 を判定基準とする。

表 2-1-9 基礎材の種類（礫質土）

種 類		粒度範囲(mm)
クラッシャーラン	C - 40	40 ~ 0
	C - 30	30 ~ 0
	C - 20	20 ~ 0
粒度調整碎石	M - 40	40 ~ 0
	M - 30	30 ~ 0
	M - 20	20 ~ 0
単粒度碎石	S - 13 (6号)	13 ~ 5
	S - 5 (7号)	5 ~ 2.5
再生碎石	RC - 40	40 ~ 0
	RC - 30	30 ~ 0
	RC - 20	20 ~ 0

(注) 礫質土を使用した場合、設計たわみ率は4%とする。これは、とう性管の許容たわみ率5%（土地改良事業計画設計基準 設計『パイプライン』基準書 技術書 平成10年3月より）に施工のバラツキ±1%を考慮したものである。

(3) 適用できない条件

道路管理者から開削工法を制限されている路線を除くと、技術的には、前述のとおりほとんどの現場条件において適用可能である。

通常、マンホールを設置するより、曲管を布設する方が地下埋設物等を回避しやすいと考えられるが、地下埋設物等と近接あるいは交錯する箇所においては、曲管との離隔を確保する必要がある。

1.3 調査及び実施設計における留意点

調査及び実施設計における主な留意点は以下のとおり。

- (1) リブ付曲管の使用位置と組合せ
- (2) リブ付曲管への取付管接続不可
- (3) 曲線長による延長管理
- (4) 基礎材の検討

【解説】

リブ付曲管システムにおいては、従来工法（VU 管使用）の設計と比べ、大きく以下の4点について留意する必要がある。

(1) リブ付曲管の使用位置と組合せ

リブ付曲管の使用位置と組合せを決める際に留意する点は以下のとおりである。

リブ付曲管の使用位置

リブ付曲管の使用位置は、地下埋設物や取付管の位置等を現場で確認しながら選定することが原則である。ただし、実施設計の工期的な制約によっては、机上でリブ付曲管の位置と角度を推定する方法も可能である。この場合には、施工時に精査し、必要に応じてリブ付曲管の使用位置、組合せを変更する必要がある。また、マンホールにリブ付曲管を直接接続することはできない。

リブ付曲管の組合せ

リブ付曲管は、5度、10度、22.5度の3種類の製品で構成されており、その組合せを変えることで任意の角度に設定できる。ただし、5度及び10度の製品と22.5度の製品は、設計曲率半径が異なるため、同時に1箇所のカーブの中で併用することはできない。

リブ付曲管には取付管を接続することができないため、リブ付曲管の使用本数が増えると、それだけ曲管延長が長くなり、取付管の接続に支障を来す場合がある。また、施工手間を減らすためにも、極力リブ付曲管の使用本数が少なくなるような組合せを選定することが望ましい。

表 2-1-10 リブ付曲管の使用範囲の組合せ表（150～250mm）

角度	使用数量			設計曲率半径 R (m)	曲線長 CL(m)	接線長 TL(m)	外接長 SL(m)	Z1(m)	Z2(m)	E(m)	B(m)	TL1(m)	TL2(m)	AL(m)	BL(m)	参考角度	
	5°管	10°管	22.5°管														
5	1			12	1.047	0.524	0.011	0.487	0.561	0.037	0.037					2°-31' ~ 7°-30'	
10		1			2.094	1.050	0.046	0.925	1.174	0.125	0.124					7°-31' ~ 12°-30'	
15	1	1				3.142	1.580	0.104	1.484	1.674	0.096	0.094	0.524	1.047		1.571	12°-31' ~ 17°-30'
20		2				4.189	2.116	0.185	1.990	2.239	0.126	0.123	1.047	1.047	2.094		17°-31' ~ 22°-30'
22.5			1	5.5	2.160	1.094	0.108	1.045	1.140	0.049	0.046					20°-01' ~ 25°-00'	
25	1	2		12	5.236	2.660	0.291	2.551	2.765	0.109	0.105	0.524	1.047	2.094	1.571	22°-31' ~ 27°-30'	
30		3				6.283	3.215	0.423	3.089	3.338	0.126	0.122	1.047	1.047	2.094		27°-31' ~ 32°-30'
35	1	3				7.330	3.784	0.582	3.669	3.892	0.115	0.109	0.524	1.047	2.094	1.571	32°-31' ~ 37°-30'
40		4				8.378	4.368	0.770	4.241	4.489	0.127	0.122	1.047	1.047	2.094		37°-31' ~ 42°-30'
45	1	4				9.425	4.971	0.989	4.851	5.081	0.119	0.110	0.524	1.047	2.094	1.571	42°-31' ~ 47°-30'
45			2		5.5	4.320	2.278	0.453	2.227	2.322	0.052	0.044	1.080	1.080	2.160		42°-31' ~ 47°-30'
50		5		12	10.472	5.596	1.241	5.468	5.716	0.128	0.121	1.047	1.047	2.094		47°-31' ~ 52°-30'	
55	1	5				11.519	6.247	1.529	6.125	6.358	0.122	0.111	0.524	1.047	2.094	1.571	52°-31' ~ 57°-30'
60		6				12.566	6.928	1.856	6.799	7.048	0.129	0.120	1.047	1.047	2.094		57°-31' ~ 62°-30'
65	1	6				13.614	7.645	2.228	7.520	7.756	0.125	0.111	0.524	1.047	2.094	1.571	62°-31' ~ 67°-30'
67.5			3		5.5	6.480	3.675	1.115	3.621	3.716	0.054	0.041	1.080	1.080	2.160		65°-01' ~ 70°-00'
70		7				14.661	8.402	2.649	8.273	8.521	0.130	0.119	1.047	1.047	2.094		67°-31' ~ 72°-30'
75	1	7		12	15.708	9.208	3.126	9.081	9.319	0.127	0.111	0.524	1.047	2.094	1.571	72°-31' ~ 77°-30'	
80		8				16.755	10.069	3.665	9.938	10.187	0.131	0.118	1.047	1.047	2.094		77°-31' ~ 82°-30'
85	1	8				17.802	10.996	4.276	10.866	11.106	0.130	0.110	0.524	1.047	2.094	1.571	82°-31' ~ 87°-30'
90		9				18.850	12.000	4.971	11.868	12.117	0.132	0.117	1.047	1.047	2.094		87°-31' ~ 90°-00'
90			4		5.5	8.639	5.500	2.278	5.443	5.538	0.057	0.038	1.080	1.080	2.160		87°-31' ~ 90°-00'

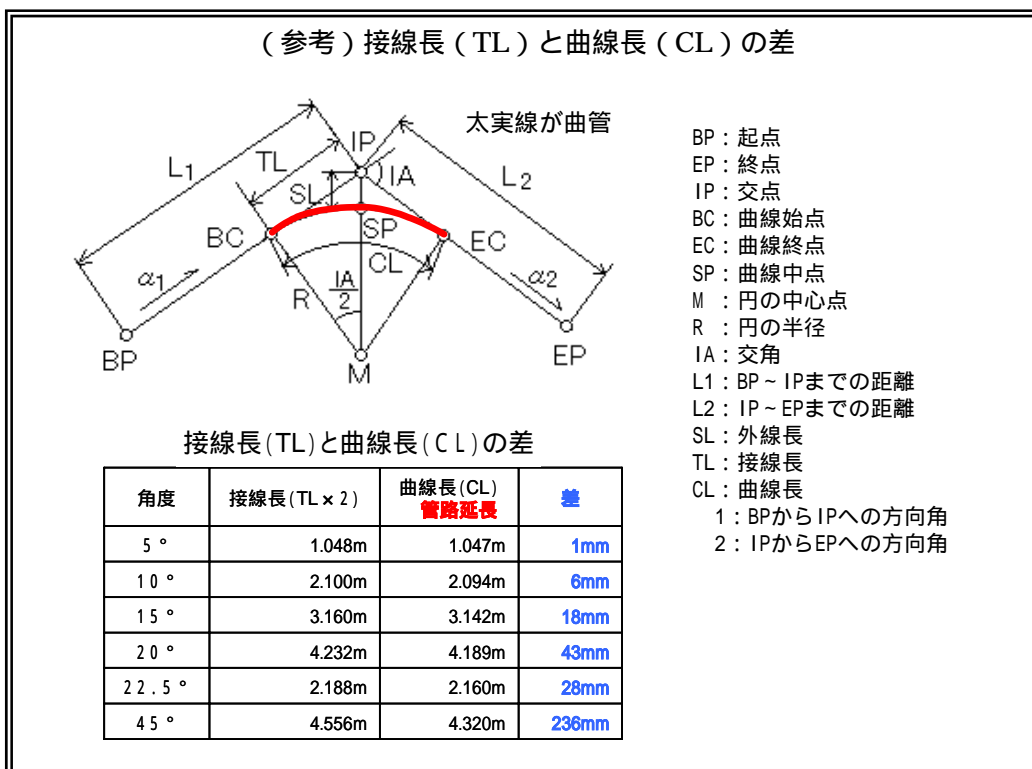
（『技術資料』p37より）

(2) リブ付曲管への取付管接続不可

リブ付曲管は緩やかに湾曲しているため、取付管の支管が密着せず、空隙が生じ汚水が漏れる恐れがあるため、取付管の接続は不可である。このため、リブ付曲管の使用位置決定の際には、事前に取付管の位置を割り出しておき、そこを避けるようにリブ付曲管を配置する必要がある。止むを得ずリブ付曲管と取付管が交錯する場合には、リブ付曲管の位置をずらすか、事情を説明し公共マスの位置をずらしてもらうなどの措置が必要である。

(3) 曲線長による延長管理

従来の直管のみの設計においては、マンホール間を直線で結び、1m あるいは 10 cm 単位の延長になるようにマンホール位置を調整していた。リブ付曲管システムにおいても考え方は同様であるが、マンホール間にリブ付曲管が入っている場合、管路延長は曲線長 (CL) で管理することになるため、接線長 (TL) と曲線長 (CL) の差を調整してマンホールの位置を決定する必要がある。



(4) 基礎材の検討

基礎材を選定する場合は、地盤が湧水地盤あるいは軟弱地盤であるか、発生土が基礎材として適用できるかどうかを把握しておくことが必要である。(表 2-1-7 ~ 表 2-1-9 参照)

地盤が軟弱地盤や湧水地盤である場合、施工性等を考慮し、砕石基礎を検討する。また、現場発生土が基礎材として適用できる場合には、コスト縮減を図るため、基礎材への流用を検討する。

1.4 積算における留意点

リップ付曲管システムの布設歩掛等は、『農業集落排水施設標準積算指針』及び『技術資料』による。

【解説】

『農業集落排水施設標準積算指針』には、リップ付管の布設歩掛（表 2-1-5 参照）のほか、一般的な土工・基礎工・舗装工・仮設工等の歩掛を掲載している。

一方、『技術資料』（参考 p 1 ~ 5）には、リップ付管の布設歩掛のほかに、リップ付曲管システムに係る主要な工種（リップ付管用の支管取付歩掛、新設管のテレビカメラ調査工歩掛等）についての参考歩掛等を掲載している。

また、リップ付曲管システム関連製品の単価については、『建設物価』及び『積算資料』の上・下水道用材に掲載しているが、掲載していない製品は、別途見積を徴収するか、都道府県の調査単価等を採用する。

1.5 施工における留意点

施工における主な留意点は以下のとおり。

- (1) リップ付曲管使用箇所では、管布設作業スペースを確保できるように、開削ラインの決定を慎重に行う。
- (2) リップ付管のリップは、局所的な衝撃により破損しやすいため、丁寧に扱う。
- (3) リップ付曲管はねじれ防止のため、高さ管理を入念に行う。
- (4) リップ付曲管使用スパンの完成検査は、管内調査カメラによる。
- (5) 必要に応じてリップ付曲管埋設位置の路面に埋設管標示ピン等を設置する。

【解説】

リップ付管の施工手順については、リップ付管メーカーより詳細な施工手順書が出ているため、通常はメーカーの技術者等が個別に現場に立ち会い、施工手順等を指導する必要はない。施工管理の方法も曲管部における高さ管理等を特に入念に行う以外は、基本的に、従来の VU 管とほとんど同様である。

施工における主な留意点は以下のとおり。

- (1) リップ付曲管使用箇所では、管布設作業スペースに広狭が生じるが、管の外周（リップの先端）と矢板の間に、管の布設及び基礎の施工等の最小限の作業スペースは確保しなければならないため、開削ラインの決定は管の曲がり具合をイメージして慎重に行う必要がある。特に、設計曲率半径の小さい 22.5 度の製品を用いる場合や、リップ付曲管を連続して使用する場合には注意が必要である。
- (2) リップ付管は軽量で取り扱いは簡単であるが、局所的な衝撃によりリップが破損しやすいため、管を放り投げたり、引きずったり、滑らせたりしてはならない。また、リップ構造により VU 管と比べれば曲がりや変形に強いものの、VU 管と同様に直射日光を避け、風通しのよい状態で保管する必要がある。

- (3) リブ付曲管はねじれて施工しないように、心出しマークと丁張りの水系が合っているかを確認し(図2-1-4、図2-1-5参照)さらに管頂高さの確認は、リブ付曲管の上流側受け口部、中央部、下流側受け口部の3箇所で行う。
(『技術資料』参考p39の施工時の管理例を参照。)

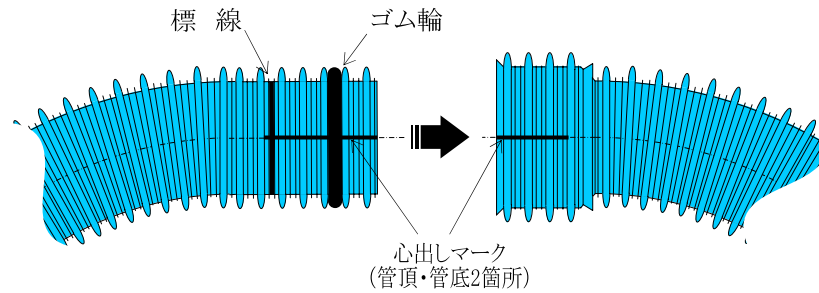


図2-1-4 リブ付曲管とリブ付曲管の接合

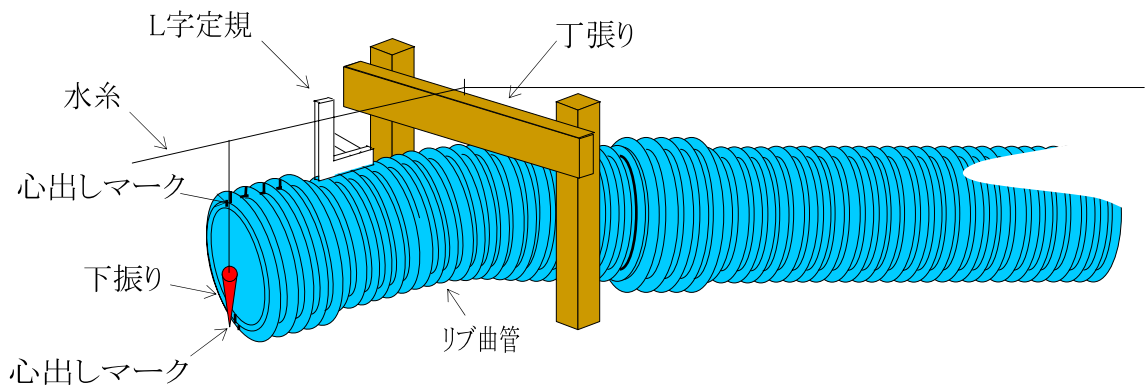


図2-1-5 リブ付曲管の心出し

- (4) リブ付曲管を使用しているスパンにおいては、管内の目視確認ができないため、施工後の検査は管内調査カメラを用いる。
- (5) 従来の直管のみを使用した場合には、道路上で管の埋設位置がマンホール蓋の位置から概ね推測できるが、リブ付曲管を使用した場合には、道路の曲線形状によっては、どの辺りに管が埋設されているのか判断が難しい場合がある。そのような現場では、舗装復旧後、曲管上の路面に埋設管標示ピン等を設置することで、道路上からも管の埋設位置を概ね推測することが可能となる。

1.6 維持管理における留意点

維持管理の留意点は、従来の VU 管と同様である。

【解説】

リブ付曲管システムの維持管理については、従来の VU 管と同様である。ただし、リブ付曲管を使用しているスパンにおいては、管内の目視確認ができないため、管内の点検は管内調査カメラによることとなる。管内調査カメラには多種多様な種類があるため、リブ付曲管に適用可能か事前に確認する必要がある。

本システムの実証試験（『技術資料』参考 p19～22 参照）の結果、曲管部においても所定の流速及び掃流力を得られることが実証済であるが、管路の清掃時には、リブ付曲管使用スパンに汚物が滞留していないか注意する必要がある。

1.7 Q & A

[Q1] 従来の直管のみの設計手法に、新たにリブ付曲管システムを導入する際の課題や検討内容等について教えてほしい。

[A1] 新たにリブ付曲管システムを導入する際には、実績のある土地連等からアドバイスを受けるなどして、従来の設計手法を一部見直す必要があると考えられる。

主な検討事項は、以下のとおり。

- ・ 現場作業の見直し
- ・ 平面縦断図の作成方法の見直し
- ・ 数量計算プログラムの見直し
- ・ 施工単価表の作成

[Q2] リブ付曲管システムを導入し、供用開始している市町村において、目詰まり等のトラブルは発生していないか。

[A2] リブ付曲管システムを積極的に導入している土地改良事業団体連合会に、本システムの維持管理面に関する聞き取りを行った結果、これまでのところ目詰まり等のトラブルは報告されていないとの回答を得た。ただし、多くの地区が供用年数 5 年未満であり、管路の清掃を行った実績は無い。

[Q3] 県内で管内調査カメラを保有している業者が限られており、汚物等が詰まった場合の点検等に不安がある。

[A3] 周辺自治体で管内調査カメラを保有している業者と対応できる区域を事前に確認されたい。
 なお、管内カメラ調査は、供用後の点検だけでなく、曲管使用スパンの完成検査を行う際にも必要となる。

[Q4] 曲管の使用によりマンホールが少なくなることで、管路施設全体の管内貯留容量が小さくなる懸念される。

[A4] 従来の設計による、道路曲線部に設置するマンホールは、本来管路の汚水貯留容量を確保することが目的ではない。また、曲管を使用してマンホールが減っても、管路施設全体の汚水貯留容量に占める割合はそれほど大きくないと思われる。
 仮に停電等でポンプ施設が停止し、復旧の見通しが立たない場合には、バキューム車による汚水の引き抜き等の対策を検討する必要がある。

[Q5] リブ付曲管システムを地区全体に導入した場合、おおよそ何割程度マンホールが削減されるのか。

[A5] 青森県でリブ付曲管システムを採用している地区の中から、曲管の使用実績を聞き取りした結果は下表のとおりである。
 直接マンホールの削減割合は算出していないが、管路全体に占める曲管使用スパンの割合は、概ね4～6割程度となっている。

地区名	地形	処理対象人口 (人)	管路総延長 (m) A	曲管使用スパン延長 (m) B	曲管使用スパン割合 (%) B/A*100	曲管使用本数 (本) C	曲管1本当たり延長 (m/箇所) A/C	ポンプ (箇所)
I地区	概ね平坦	2,500	18,501	11,526	62	463	40	25
S地区	概ね平坦	770	8,676	3,312	38	129	67	15
K地区	起伏が多い	880	9,378	4,167	44	201	47	16
T地区	やや起伏あり	280	3,221	1,616	50	86	37	4
I地区	概ね平坦	2,500	18,501	11,526	62	463	40	25
S地区	概ね平坦	770	8,676	3,312	38	129	67	15
H地区	概ね平坦	310	2,503	1,558	62	63	40	3
I地区	概ね平坦	650	3,975	2,153	54	91	44	8
K地区	起伏が多い	3,320	21,420	13,180	62	671	32	28
F地区	やや起伏あり	640	6,097	3,121	51	128	48	3
S地区	起伏が多い	5,170	42,613	15,941	37	393	108	92

平成21年1月末時点