

下水道マンホールの更生工法

「R M I 工法」

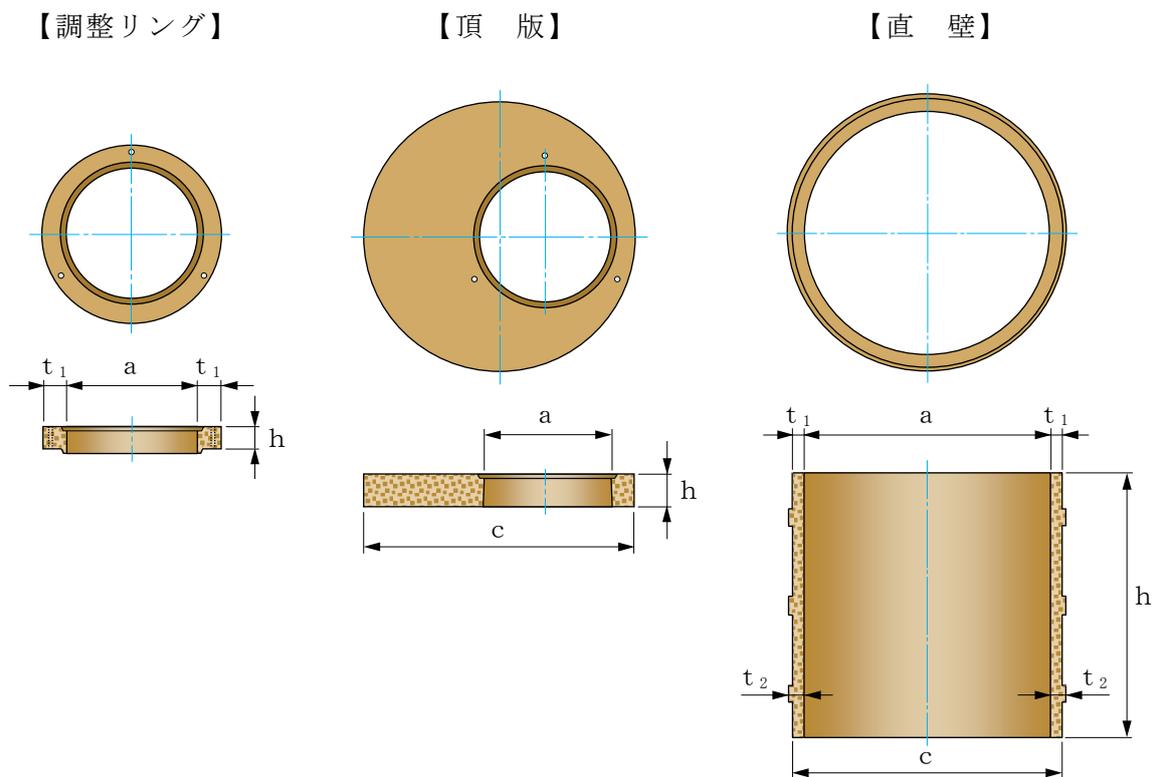
標準施工要領

令和6年4月 改定

株式会社 東海ヒューム管

1. 更生用レジンマンホールの形状および寸法

更生用レジンマンホールの形状および寸法を図1-1に示す。



(単位：mm)

呼び方	適応既設マンホール	部材	内径 a	外径 c	厚さ		有効高 h	記号
					t_1	t_2		
共通	1～4号	調整リング	600	—	110	—	50, 100, 150	RM60 (K)
	2～4号		900	—	120	—		RM90 (K)
円形 76 (1号特殊)	1号	頂版	600	850	—	—	120	RMH76 (A)
		直壁	760		45	48	600～2100	RMH76 (CB)
円形 106 (2号特殊)	2号	頂版	600	1150	—	—	130	RMH106 (A)
		頂版	900		—	—		
		直壁	1060		45	48	600～2100	RMH106 (CB)
		中間スラブ	900		—	—	150	RMH106 (M)
円形 135 (3号特殊)	3号	頂版	600	1450	—	—	160	RMH135 (A)
		頂版	900		—	—		
		直壁	1350		50	53	600～2100	RMH135 (CB)
		中間スラブ	900		—	—	160	RMH135 (M)
円形 163 (4号特殊)	4号	頂版	600	1750	—	—	170	RMH163 (A)
		頂版	900		—	—		
		直壁	1630		60	63	600～2100	RMH163 (CB)
		中間スラブ	900		—	—	200	RMH163 (M)

図1-1 更生用レジンマンホールの形状および寸法

【中間スラブ】

中間スラブ上部は、JSWAS K-10 の
1号部材を設置する。

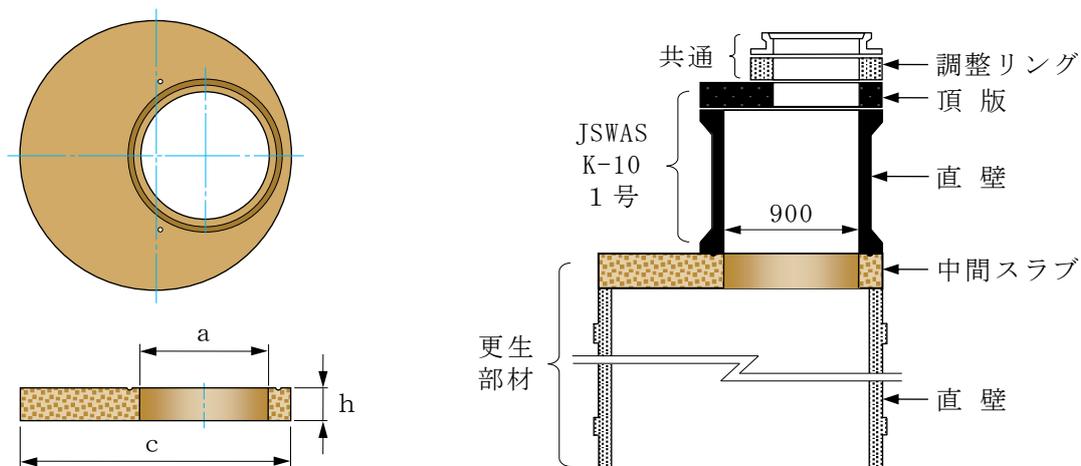
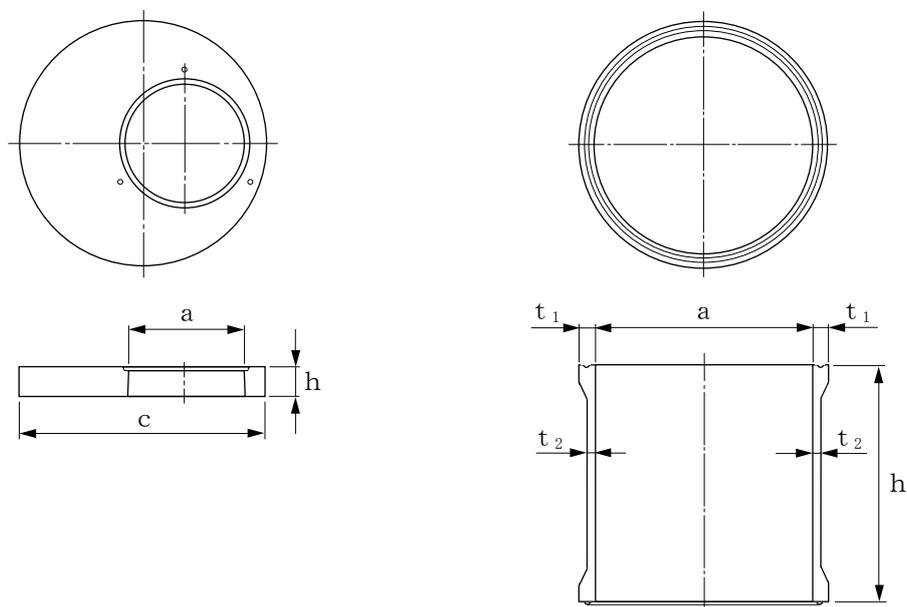


図 1 - 1 更生用レジンマンホールの形状および寸法（続き）

中間スラブ上部に設置する JSWAS K-10 レジンマンホールの形状および寸法を図 1 - 2 に示す。

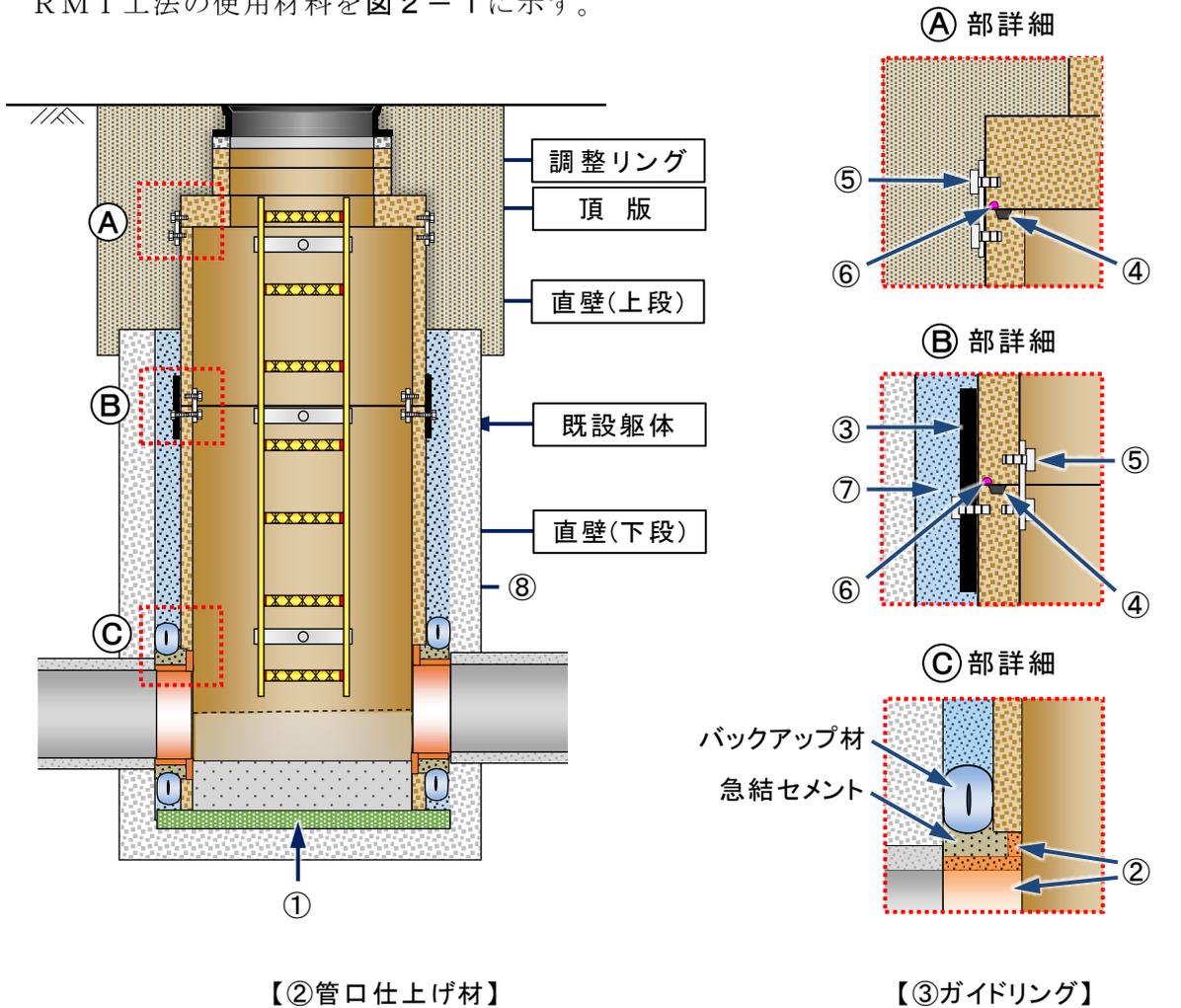


呼び方	部 材	内径 a	外径 c	厚さ		有効高 h	記 号
				t ₁	t ₂		
共 通	調整リング	600	—	110	—	50, 100, 150	RM60(K)
円形 90(1号)	頂 版	600	1060	—	—	120	RMH90(A)
	直 壁	900		80	40	600~1500	RMH90(B)

図 1 - 2 K-10 レジンマンホールの形状および寸法

2. 使用材料

RMI工法の使用材料を図2-1に示す。



【②管口仕上げ材】



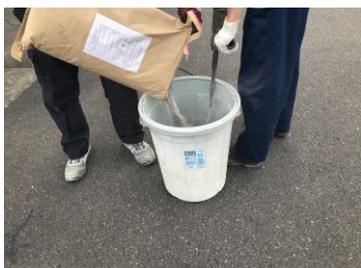
【③ガイドリング】



	使用材料	材質・仕様等	品名
①	レベル調整材	高炉スラグ系	ラウンドベース
②	管口仕上げ材	エポキシ充填接着剤	アルプロン W-109
③	ガイドリング	鋼製	ガイドリング
④	シール材	ブチルゴム	ブチルテープ
⑤	金属プレート・ボルト	ステンレス製	ステンレスプレート・ボルト
⑥	補助止水剤	弾性エポキシ樹脂系	エポソフトN
⑦	グラウト材	セメント系	THP 超速硬グラウト
⑧	はしご	ポリプロピレン製	PP製はしご

図2-1 RMI工法使用材料 (1/2)

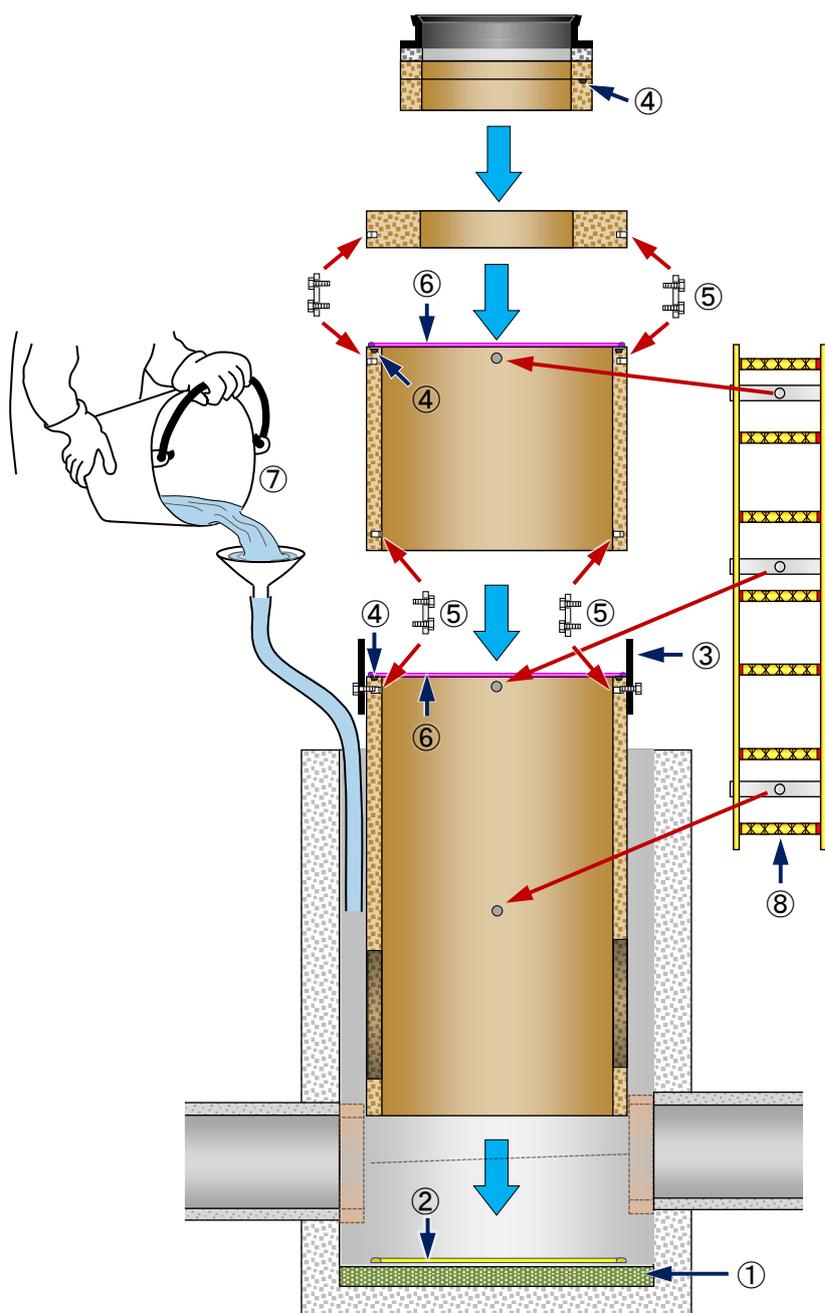
【⑦グラウト材】



【④シール材】



【⑥補助止水剤】



【①レベル調整材】

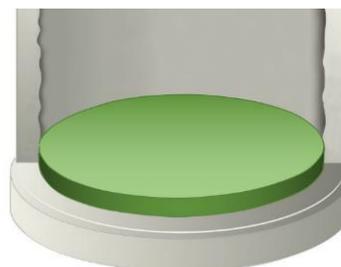


図 2 - 1 RMI 工法使用材料 (2 / 2)

3. 標準施工手順

RMI工法の標準施工手順を図3-1に示す。

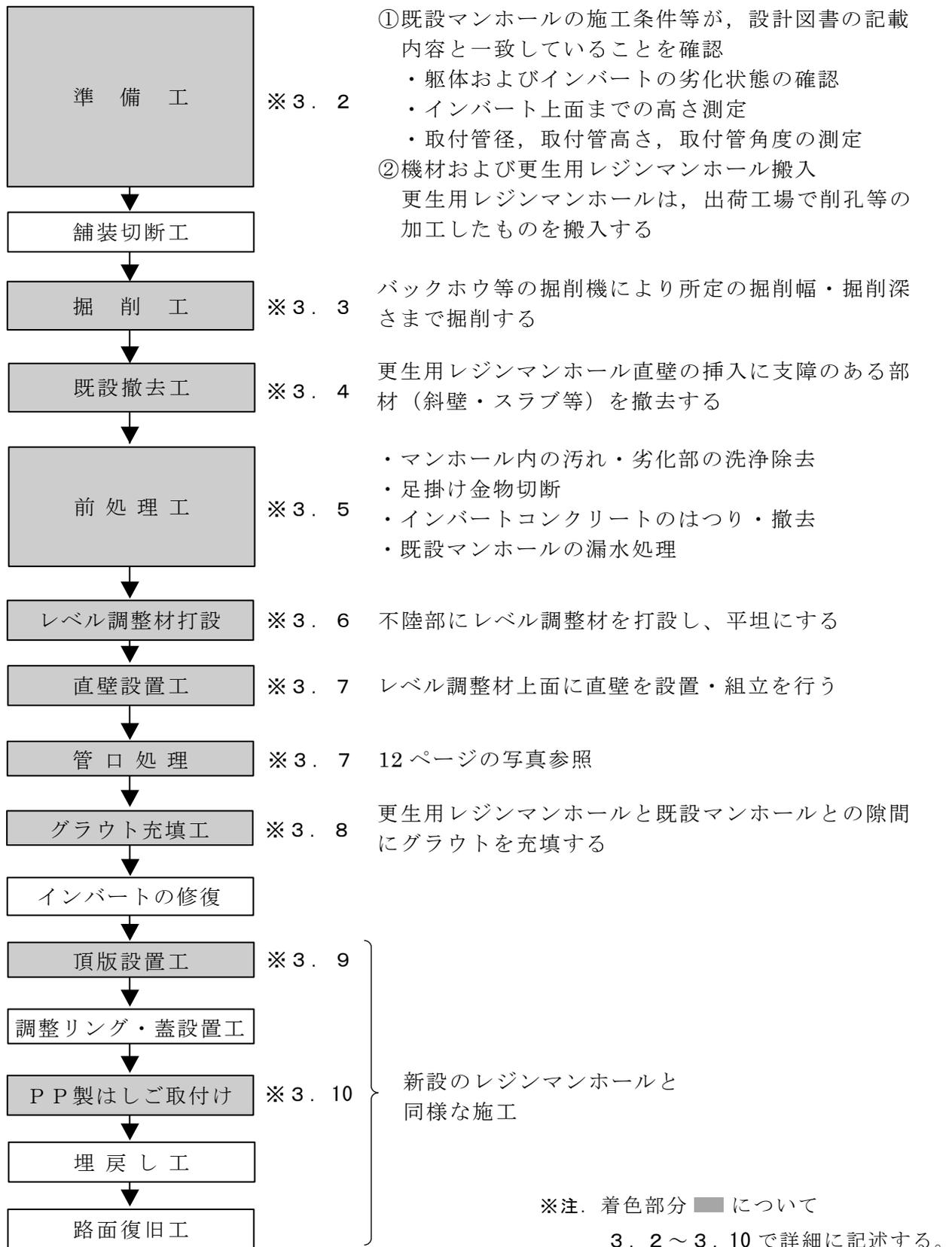


図3-1 標準施工手順

3. 1 環境対策

RMI工法によるマンホール更生工事を実施するにあたり、以下の事項に留意する。

(1) 粉塵対策

- ① 施工場所周辺に粉塵が飛散しないようこまめな清掃を行い、必要に応じて散水を行う等、適切な措置を講じる。
- ② 足掛け金物の切断や既設撤去時にディスクグラインダー等を使用する場合は、防塵マスク、保護メガネを着用し、作業者の安全を確保する。

(2) 騒音・振動対策

- ① 騒音規制法、振動規制法および県条例等の規制基準を遵守する。
- ② 建設機械による掘削、積込み作業は、可能な限り衝撃力による施工を避け、不必要な高速運転やむだな空ぶかしを避ける。

(3) 大気汚染対策

建設機械は、可能な限り排出ガス対策型の機械を使用し、待機中の車両は、不要なアイドリング防止に努める。

(4) 臭気対策

施工時に悪臭の発生が予想される場合は、事前に近隣住民や店舗等に工事内容を十分に説明し、了解・協力を得られるよう努める。

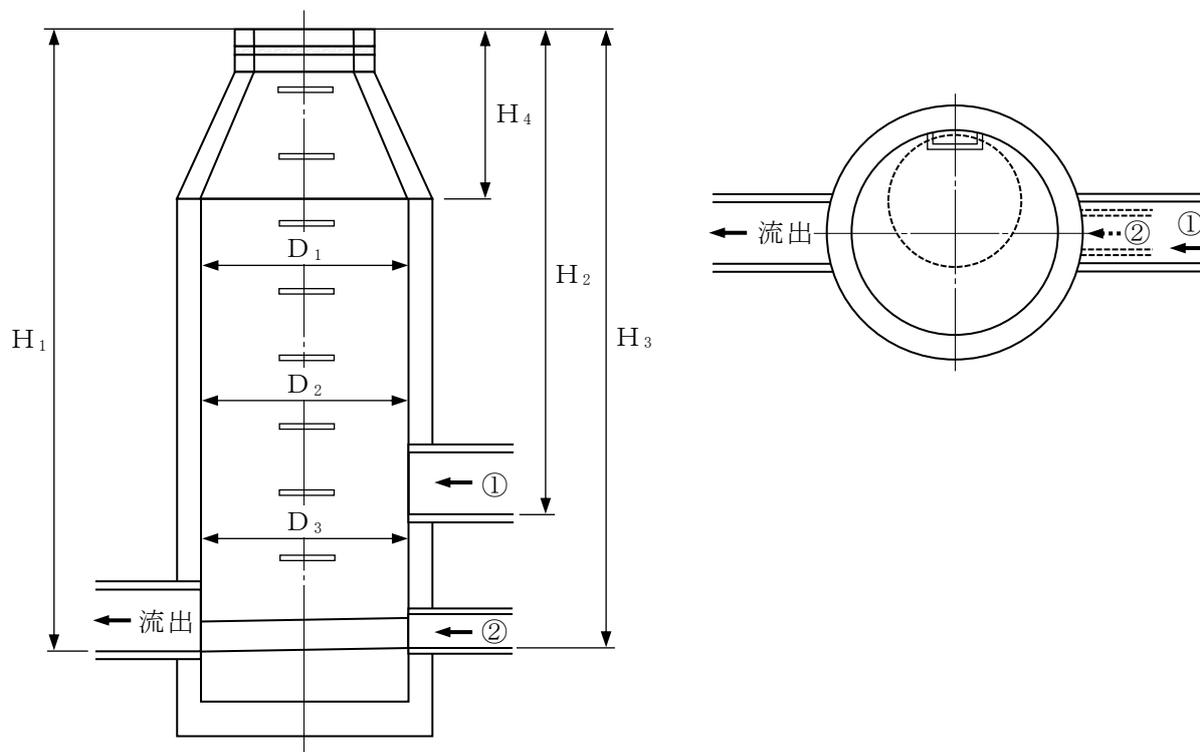
(5) 作業環境の測定

マンホール内の調査および施工前は、マンホール内の換気を十分に行い、酸素・硫化水素・可燃性ガス等の濃度測定を行い、基準値を満たしていない場合は、必要な措置を講じて安全性を確認のうえ作業を行う。

3. 2 準備工

施工前に設計図書および既設マンホール内の状況を確認し、現況図を作成する。

設計図書で詳細が確認できない場合は、図3-2の調査例の要領で、現地調査を行い、現況図を作成する。既設マンホールの内径は、現場打設で築造されている躯体については、内径および芯円度の誤差が大きく、劣化程度も位置により異なる場合があるため、高さ1～2m程度の間隔で測定することが望ましい。



(単位：mm)

流出管		流入管						マンホール内径			撤去深さ
		①		②							
管径	H ₁	管径	H ₂	流入 角度	管径	H ₃	流入 角度	D ₁	D ₂	D ₃	H ₄
300	4050	300	3410	180°	150	4030	180°	1195	1200	1240	900

図3-2 現地調査例

現況図をもとに、更生用レジンマンホールの部材の組み合わせ(レベル調整高さ含む)を行い、打合せ後、現況位置に合うように、製造工場にて直壁に削孔する。

本工法の取付管最大径は、1号更生500mm、2号更生700mm、3号更生900mm、4号更生1000mmを原則とし、取付管径がこれより大きい場合の適用の可否については、発注者と協議のうえ決定する。

3.3 掘削工

掘削は、バックホウ等の掘削機を使用するのに支障のない範囲で最小幅とし、掘削深さは、鉄蓋から斜壁またはスラブまでを撤去できる深さとする。掘削幅および掘削深さの標準的な寸法を表3-1および図3-3に、掘削状況を写真3-1に示す。

また、土質条件、掘削深さ等、施工条件に応じて土留めを設置する。

表3-1 標準的な掘削幅および掘削深さ

(単位：m)

既設マンホールの形状	掘削幅		掘削深さ(H)
	覆工なし(B ₁)	覆工有り(B ₂)	
円形1号	2.2×2.2	3.0×3.0	地表面から撤去部材の下端までの深さ+0.1
円形2号	2.5×2.5		
円形3号	2.7×2.7		
円形4号	3.2×3.2	4.0×4.0	

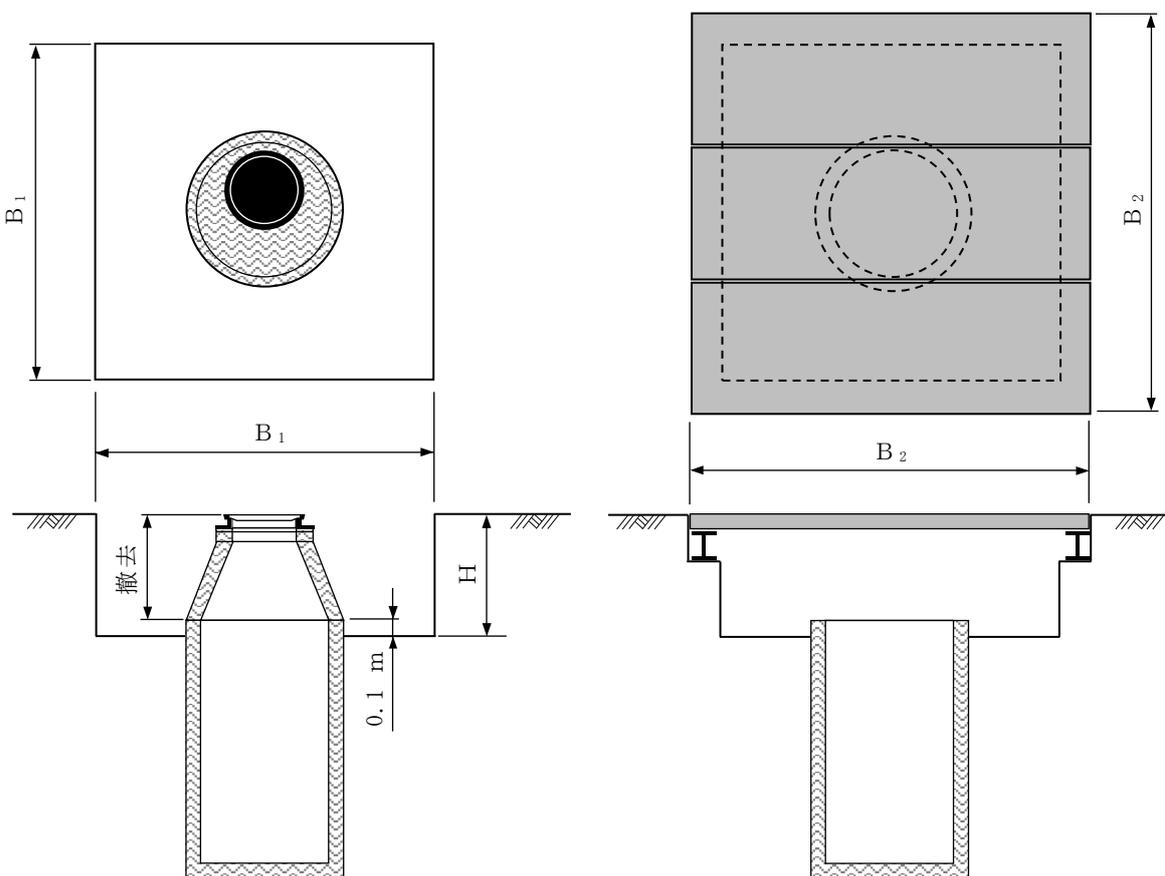


図3-3 掘削平面・断面



写真 3 - 1 掘削状況

3. 4 既設撤去工

既設の撤去は、斜壁より下の躯体を損傷させないように注意して行う。特に既設が組立マンホールの場合は、組立マンホールの接続構造を確認のうえ、コンクリートカッター等により斜壁と躯体を接続している接着剤や緊結ボルトを切断する。

斜壁の撤去状況を写真 3 - 2 に示す。



写真 3 - 2 斜壁の撤去状況

3. 5 前処理工

(1) 高圧洗浄工

高圧洗浄機（洗浄圧力 10 MPa 以上）により既設マンホール躯体およびインバート肩部の汚れ・劣化部を洗浄除去する（写真 3 - 3）。

また、既設躯体からの漏水がある場合は、止水セメント等で止水を行う。

(2) 足掛金物切断

既設躯体の足掛金物は、更生用レジンマンホールの挿入に支障を与えないように、できるだけ足掛金物埋込部の根元から切断する（写真 3 - 4）。

(3) インバートコンクリートのはつり・撤去

インバートコンクリートのはつり・撤去を行う。



写真 3 - 3 高圧洗浄状況



写真 3 - 4 足掛金物切断状況

3. 6 レベル調整材打設

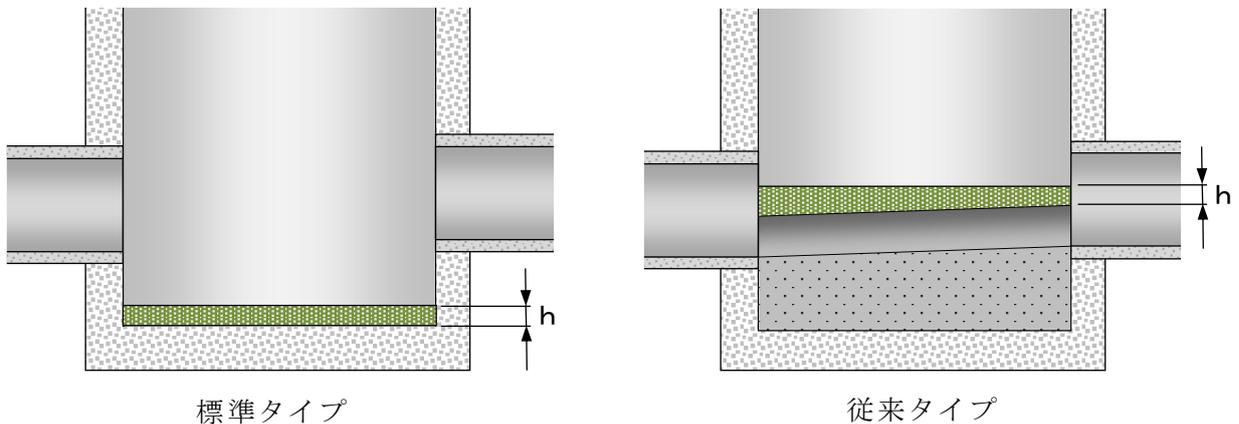
既設躯体の清掃を行い、レベル調整材を打設する。

レベル調整部は、直壁を垂直に立ち上げ、施工直後から長期間、既設底版へ荷重を均等に負担させる重要な箇所であるため、レベル調整部全体の高さが均一になるように注意する。また、レベル調整材は、打設厚さ h が 30 mm 以上とする。

レベル調整材の打設箇所を図 3 - 4 に示す。

レベル調整後、レベル調整部の上端高さ、流入・流出管の高さおよび角度を再度測定し、設計図書（または現況図）と一致していることを確認する。

レベル調整材打設後、直壁設置までの養生は、24 時間（翌日設置）が望ましいが、20℃で4時間以上を目安として、硬化状態を確認の上、直壁を設置する。但し、道路開放は、24 時間以上とする。



※注. 今回の更新により、レベル調整材は、インバートをはつり・撤去して打設することが標準となった。これにより、レベル調整材をインバートの肩部に打設し、その上面に更生用レジンマンホールを設置する従来タイプの適用は、発注者判断によることとする。

図 3 - 4 レベル調整材打設箇所

3. 7 直壁設置工

(1) 下段直壁設置

レベル調整部に直壁を仮置きし、削孔部が流下能力を阻害しない位置にあることを確認後、直壁設置目安ラインをマーキングする。直壁底部とレベル調整部は、エポキシ充填接着剤（管口仕上げ材）により接着固定するが、レベル調整部上面にあらかじめエポキシ充填接着剤を厚めに塗布しておく作業が行いやすい。（図3-5）

直壁は、設置方向に注意しながら既設躯体内に挿入する（写真3-5）。このとき、直壁が垂直に立ち上がるように、水平度の確認を行うとともに、グラウト材がスムーズに充填できるように、既設躯体との隙間を10 mm以上確保する。

また、直壁上部には、あらかじめガイドリングを地上で取り付けておく。

注①. ガイドリング固定ボルトは手締めで緩く締める

（内緊結ボルトが締めきらなくなるため）

注②. エポキシ充填接着剤は、施工時の温度が5℃以下の場合には、間接加熱によって温度を上げて使用する。

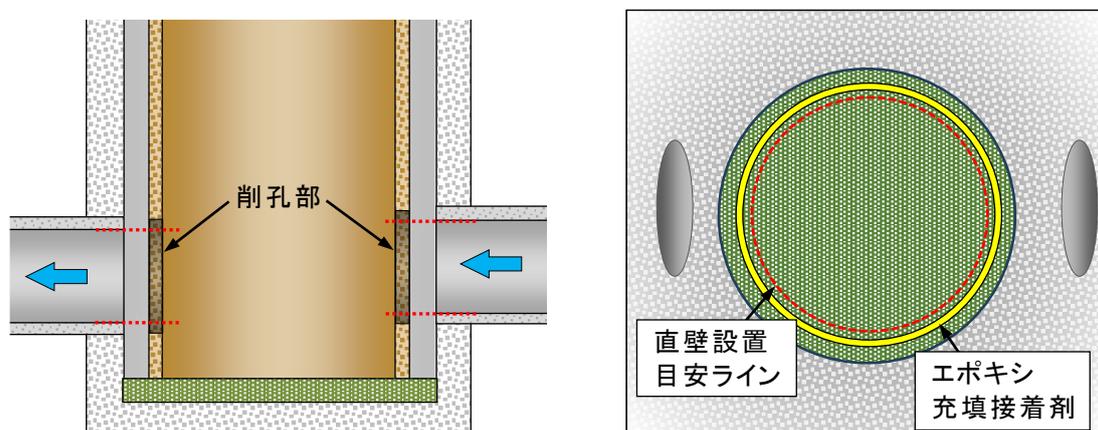


図3-5 直壁の仮置きおよびエポキシ充填接着剤塗布



写真3-5 下段直壁設置状況

(2) グラウト充填前処理

直壁設置後、グラウト材を充填する前に、グラウト材が直壁内および既設管内への

流出を防止するため、図 3-6 に示すようにバックアップ材を装着後、 部に急結セメントを充填する。このとき、急結セメントは、管内面より 10 mm 程度下がった状態で充填し、グラウト材充填後、管口仕上げ材により仕上げを行う。

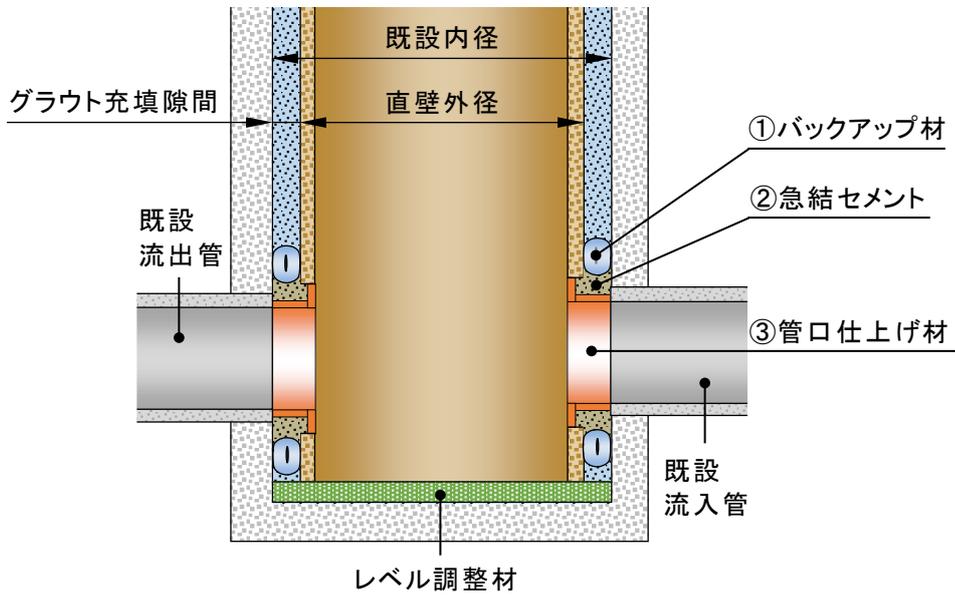


図 3-6 グラウト充填前処理

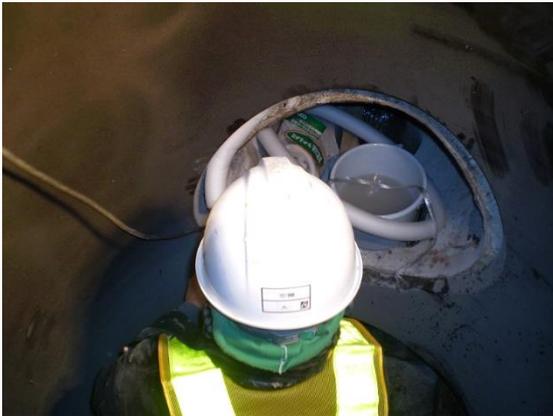


写真 3-6 バックアップ材挿入状況



写真 3-7 急結セメント充填状況



写真 3-8 管口仕上げ材練り混ぜ状況



写真 3-9 管口仕上げ完了

(3) 上段直壁設置

上段直壁設置前に、下段直壁と既設躯体の隙間へグラウト材の充填を行っておくと、下部が安定し、液圧も小さくなる。特にマンホールが深く、数日に分けて直壁の設置を行う場合は、下段直壁と既設躯体の隙間へのグラウト充填を先に行う。

グラウト材の充填要領は、3.8 グラウト充填工に示す。

下段直壁と既設躯体の隙間に充填したグラウト材硬化後、直壁上部の凹溝にシール材(RMI1号直壁用)を設置し、凹溝の外側に補助止水剤を塗布する。続いて、直壁内面の「はしご取付用ボルト穴」が直線上に並ぶように上段直壁を設置する。

上段直壁設置後に、金属プレートとボルトで上下段の直壁を接合する。

その際、下側インサートの中に少量の管口仕上げ材を充填してからボルトを締め込む。

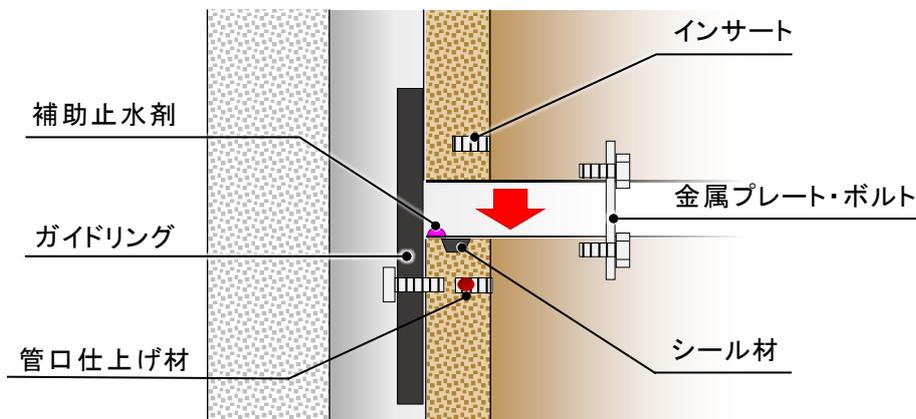


図3-7 上段直壁接続方法



写真3-10 上段直壁設置状況



写真3-11 金属プレート取付完了

3. 8 グラウト充填工

(1) 下段直壁と既設躯体との隙間充填

グラウト充填は、既設躯体と下段直壁の隙間へ上部よりグラウト材を充填する。

グラウト材は、一度に所定高さまで充填するのではなく、バックアップ材設置箇所等から下段直壁内面に流出していないことを確認しながら、数回に分けて充填することが望ましい。

グラウト材は、隙間なく充填できるように、練上り後のコンシステンシー（J14 ロート流下値）が、2～4秒のものを使用する。

注. グラウト材の練混ぜにアルミ製羽根の攪拌機を使用すると、アルミとセメント系材料が反応し、グラウト材が異常膨張を生じることがあるので、使用してはならない。また、グラウト材は、加水後 20 分程度（20℃の場合）で硬化が始まるので、1回の攪拌量は、可使時間内に充填可能な量とする。

グラウト材（NET 20 kg/袋）の標準仕様を表 3-2 に示す。

表 3-2 グラウト材の標準仕様

	1 袋当たり水量	練り上がり量	1 m ³ に要する袋数
グラウト材	20 L	40 L	25 袋

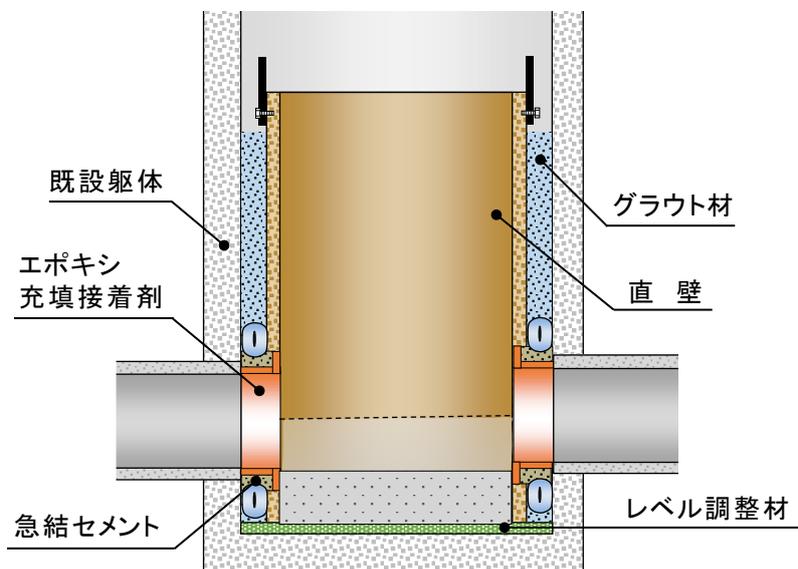


図 3-8 下段直壁グラウト充填高さ

(2) 上段直壁と既設躯体との隙間充填

下段直壁と同様に、既設躯体と上段直壁の隙間よりグラウト材を充填し、既設躯体天端まで打ち上げて充填完了とする。

3. 9 頂版設置工

直壁上部の凹溝にシール材を設置し，凹溝の外側に補助止水剤を塗布した後，直壁外面の接合マークと頂版外面の接合マークとが合うように頂版を設置する（写真3-12～写真3-14）。頂版設置後，直壁と頂版を金属プレートとボルトで固定する（写真3-15）。

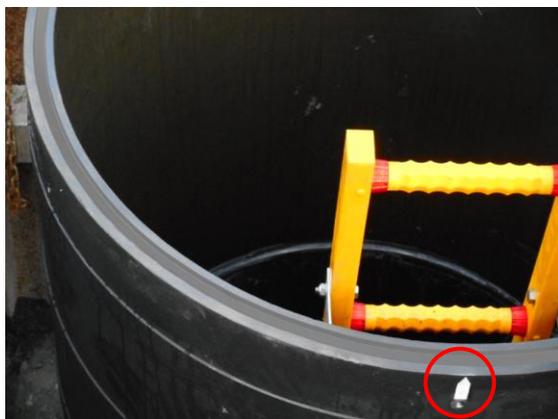


写真3-12 直壁外面の接合マーク



写真3-13 接着剤塗布状況



写真3-14 頂版設置状況



写真3-15 金属プレート取付状況

3. 10 PP製はしご取付け

PP製はしごを取付ける際は，直壁の内側にあるはしご取付用ボルト穴（工場でインサート埋め込み）にセンター用ロックボルト（M16）とスプリングワッシャーでロックバンドを固定した後，サイド用ロックボルト（M10）とナットでロックバンドとはしご本体をしっかりと固定する。※梯子取付番号①が最上部

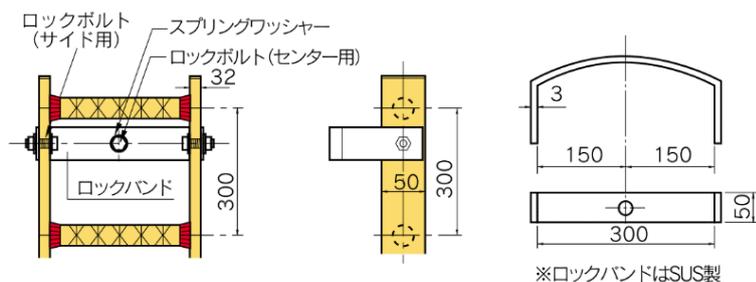


図3-9 PP製はしご

4. 中間スラブを使用した施工

中間スラブは、既設マンホールが縮径されている場合に使用する部材である。

直壁上部の凹溝にシール材(RMI 1号直壁用)を設置(写真4-1)後、凹溝の外側に補助止水剤を塗布し、直壁外面の接合マークと中間スラブ外面の接合マークとが合うように中間スラブを設置する(写真4-2)。



写真4-1 シール材設置状況



写真4-2 直壁外面の接合マーク

中間スラブ設置後、中間スラブ上部の凹溝にシール材(RMI 1号直壁用)を設置し、凹溝の外側に補助止水剤を塗布する。中間スラブの上には JSWAS K-10 部材を使用して組み立てを行う(図4-1)。

JSWAS K-10 部材の組立については、JSWAS K-10 の施工要領書を参照する。

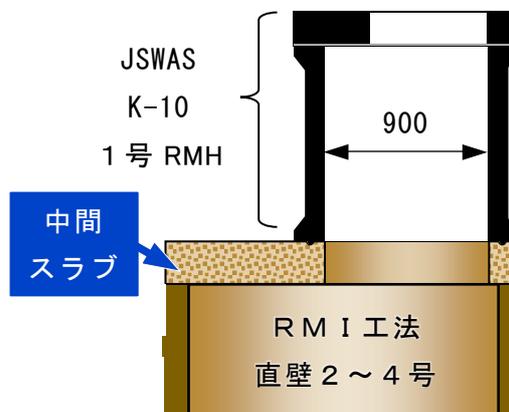


図4-1 RMI工法部材とK-10部材の組み合わせ

※緊結バンド①～④の詳細は 21 ページを参照

RMI工法に使用する必要機器・工具

RMI工法に使用する主要な機器・工具の種類は以下の通りです。

人孔内清掃用	高圧洗浄機
レベル調整工用	コンパネ、ベニア、釘等(日曜大工道具)
ステップ切断用	グラインダー、刃(鋼材用、ステンレス用)
計量用	計量カップ(水の量を測る)
混練用	攪拌機(ハンドミキサー)、 練り混ぜ用バケツ等(500~600程度) ペール缶(200程度) ※大きなバケツ等で練り混ぜ、ペール缶にて小分けで充填して下さい。
管口処理用	急結セメント(エレホンもしくは、早く固まるセメント) 手鏡(低い位置の間詰めが出来ているか確認用)
ガイドリング吊り用	番線(3.2mmぐらい)
その他	水、ゴム手袋、コーキングガン、漏斗、バケツ ボルトを締めるラチェット(24、19) フック付きワイヤー(1~2号=3点吊り、3~4号=4点吊り) ハイジャスター型枠セット



計量カップ



ホッパー



RMI 工法 中間スラブ

RM I 工法 中間スラブより上の1号組立レジンマンホール施工手順

手順1) 直壁に直壁を設置する

※直壁1個の場合は手順2へ

- ① 下部直壁のハシゴ位置マークと上部直壁のハシゴ位置マークが重なる様に設置して下さい。
- ② 直壁上部の凹溝に止水テープ(1号直壁用)を装着し、さらに接着剤を充填して下さい。



手順2) 直壁に頂版を設置する

- ① 直壁のハシゴ位置マークと頂版のハシゴ位置マークが重なる様に設置して下さい。
- ② 直壁上部の凹溝に止水テープ(1号頂版)を装着し、さらに接着剤を充填して下さい。



手順3) 頂版に調整リングを設置する

- ① 頂版上部段落部に止水テープ(調整リング 600φ用)を装着して下さい。
※ 調整リング下は接着剤の充填が不要です。
- ② 頂版の上面に埋め込んであるインサートナットに受け枠ボルトを固定して、調整リングを頂版に設置して下さい。



手順4) 調整プレートを設置する

- ① 5mmと10mm高の2種類の馬蹄形調整プレートを用いて調整リングと鉄蓋の受け枠との間で、調整高さの微調整を行って下さい。



手順5) 鉄蓋を設置する

- ① 馬蹄形調整金具で調整高さの微調整終了後、鉄蓋を設置して下さい。



1. 付属品の施工・躯体の吊降ろし

1) 止水テープ及び接着剤の使用について

- ① 凹溝の清掃を行って下さい。
- ② 設置した止水テープの外周とテープの継ぎ目に接着剤（エポソフト-N）を充填して下さい。



2) 緊結バンドの取付について

- ① 製品の外周(外緊結の場合)もしくは内周(内緊結の場合)に付属の緊結バンドとボルトを用いて、製品を緊結して下さい。

※ 内緊結の場合は底版と管取付壁を L 型バンドで固定します。L 型バンドのワッシャーは大きいサイズの物を使用して下さい。

ワッシャーサイズ 通常バンド M12 × 26
L 型バンド M12 × 33

※ 使用する緊結バンドは、4. 緊結バンドの種類で確認して下さい。



3) 直壁目地材の使用について

- ① 内面にある目地シロに直壁目地材（シリコンシーリング材）を充填し、プラヘラなどで延ばして下さい。

※ 目地シロの上下にマスキングテープを貼ると後処理が簡単です。

※ 目地材は直壁と直壁の接合部のみに充填して下さい。(中間スラブで1号へ絞り込む場合は中間スラブと1号直壁の接続部も充填して下さい。)
底版と直壁または直壁と頂版の接合部には必要ありません。こちらに使用してしまうと足りなくなりますのでご注意ください。



4) 躯体の吊降ろしについて

① 吊降ろしはワイヤーロープと吊金具を使い必ず外側で吊って下さい。

※内緊結用の穴で吊らないで下さい。

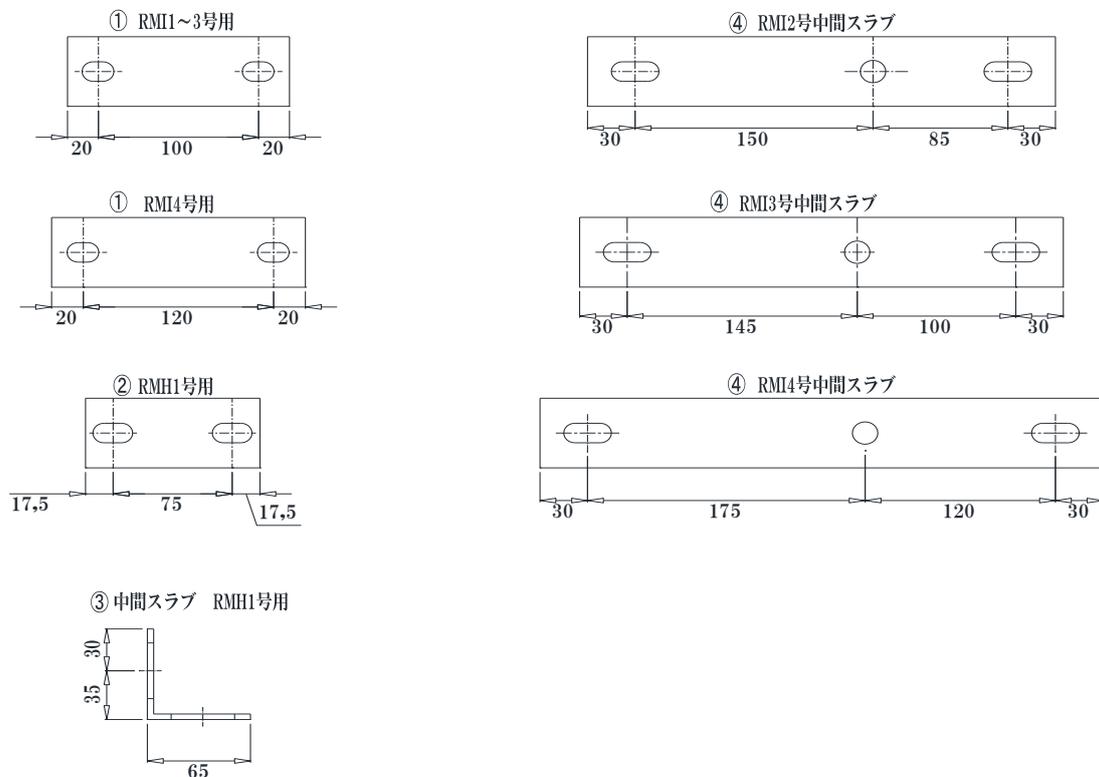
② 吊金具にはゴム板などの緩衝材を貼っていますので、緩衝材側を躯体に付けて吊金具をセットして下さい。

※吊金具用ボルト (M12) は、**緊結用ボルトと兼用になります。** 設置後は緊結用ボルトとして、ご使用下さい。



1号用吊金具

2. 緊結バンドの種類



【お問い合わせ先】

株式会社 東海ヒューム管
岐阜県岐阜市三輪 979-1
TEL 058-213-5111