

付録：浅層埋設区間の防護方法(案)

浅層埋設区間の防護方法

1. 適用範囲

本資料は、水路等の支障物件により管崩し等においても規定された標準土被りを確保できない場合に適用する。

[解説]

本資料は、国土交通省関東地方整備局において、各地方整備局等マニュアルに記載された防護方法の内容、破損・切断事故等の状況、施工実績等を調査・検討し、対応案をとりまとめたものである。

2. 浅層埋設区間における防護方法の考え方

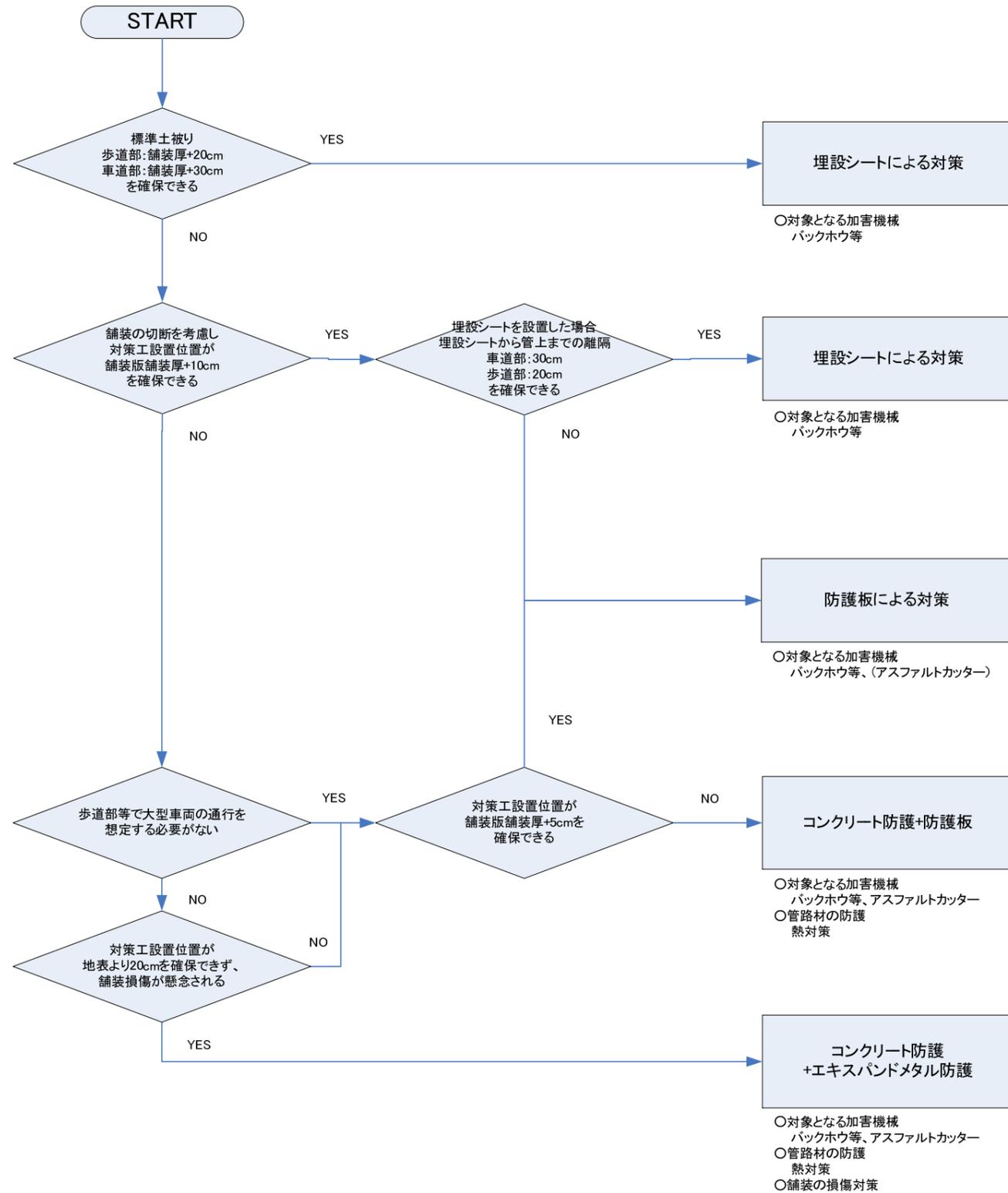
管路方式の埋設深さは、歩道部においては舗装厚に 20cm を加えた値以上、また、車道部においては、路面から舗装厚に 30cm を加えた値以上と規定されており、標準の土被りを確保できない場合は、必要に応じて対策を講じるものと規定されている。

ここでいう必要に応じた対策は、管路を浅層化することによる管路材の強度、再度の掘り返しによる管路の破損をさしたものであるため、埋設深さに応じた適切な防護を次のフローから選定するものとする。

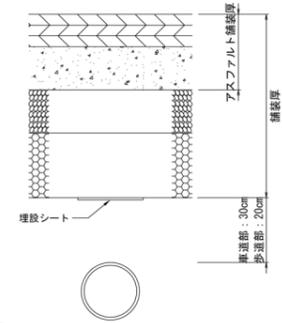
3. 防護方法の選定（案）

埋設深さが確保できない場合の防護方法は、以下のフローを元に選定する。

（アスファルト舗装：車道部, 歩道部）



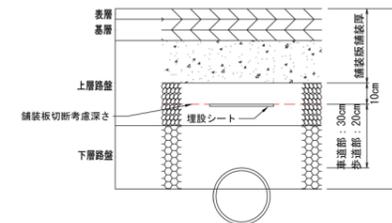
埋設シート



埋設シート

- 埋設シートは、管路の埋設位置を明示することで道路や占用物件の維持管理工事のバックホウ等の施工機械から管路を保護するものである。
- 埋設シートの敷設位置は、歩道部：管上 20cm、車道部：管上 30cm を標準とする。

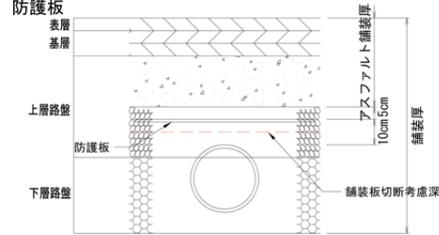
埋設シート



(対策案 1) 埋設シート

- 埋設シートは、管路の埋設位置を明示することで道路や占用物件の維持管理工事のバックホウ等の施工機械から管路を保護するものである。
- 埋設シートの敷設位置は、埋設シートの耐熱温度が約 70℃であることから、施工時の舗装材の熱を考慮し 10cm 以上の分離を確保し、かつ歩道部：管上 20cm、車道部：管上 30cm を標準とする。

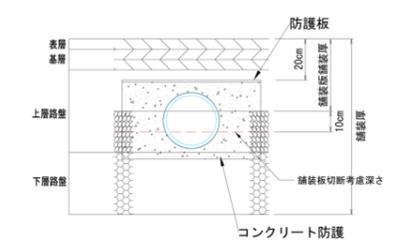
防護板



(対策案 2) 防護板

- 防護板は、道路や占用物件の維持管理工事のバックホウ等の建設機械から管路を保護するものである。
- 防護板の設置位置は、舗装材の施工及び舗装の損傷防止を考慮し 5cm 以上の分離を確保し、かつ施工機械からの損傷防止のため管上 10cm の分離を確保する。

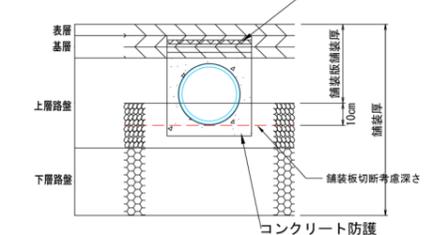
コンクリート防護+防護板



(対策案 3) コンクリート防護+防護鉄板

- 防護板は、道路や占用物件の維持管理工事のバックホウ等の建設機械及びコンクリートカッターから管路を保護するものである。
- コンクリート防護は、標準管路材の耐熱温度が約 75℃であることから、施工時の舗装材の熱対策としてコンクリートで巻きたてるものである。
- 防護板の設置位置は、防護コンクリートの上面とする。

コンクリート防護+エキスパンドメタル

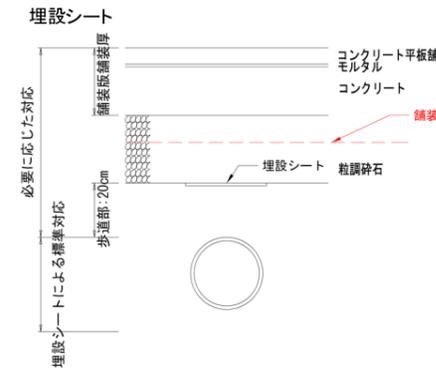
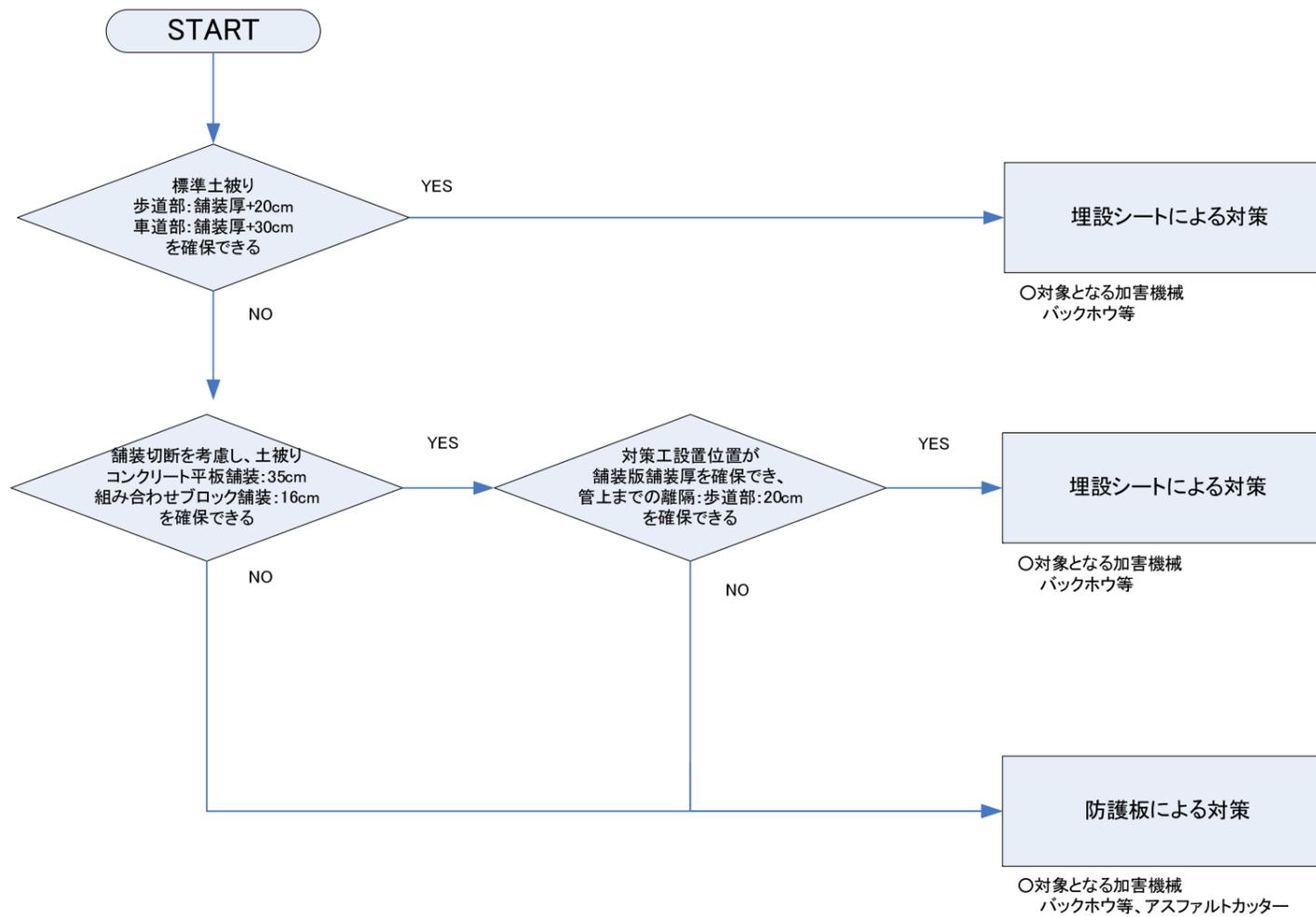


(対策案 4) コンクリート防護+エキスパンドメタル防護

- 土被りが 20cm 以下では舗装の損傷が発生した事例から、土被りが 20cm 以下でかつ舗装の損傷が懸念される箇所に適用する。
- エキスパンドメタルは、道路や占用物件の維持管理工事のバックホウ等の施工機械及びコンクリートカッターから管路を保護し、舗装との温度差を小さくすることにより舗装のひび割れを予防するものである。
- コンクリート防護は、標準管路材の耐熱温度が約 75℃であることから、施工時の舗装材の熱対策としてコンクリートで巻きたてるものである。
- エキスパンドメタルの設置位置は、防護コンクリートの上面とする。

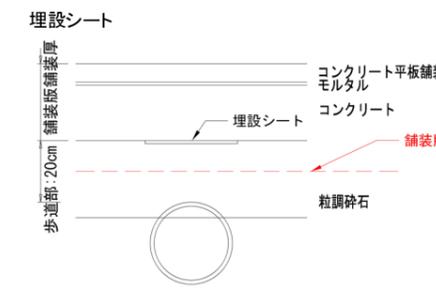
※他工事からの管路破損を予防するためには、埋設状況が事前に把握できることが有効であるため、上記対策に加え埋設表示板を設置する。

(組み合わせブロック舗装、コンクリート平板舗装)



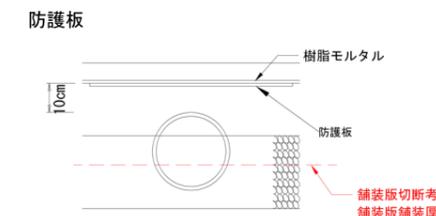
(対策案1) 埋設シート

- 埋設シートは、管路の埋設位置を明示することで道路や占用物件の維持管理工事のバックホウ等の施工機械から管路を保護するものである。
- 埋設シートの敷設位置は、管上 20cm を標準とする。



(対策案1) 埋設シート

- 埋設シートは、管路の埋設位置を明示することで道路や占用物件の維持管理工事のバックホウ等の施工機械から管路を保護するものである。
- 埋設シートの敷設位置は、舗装版舗装厚以上を確保するものとしかつ管上 20cm を標準とする。



(対策案2) 防護板

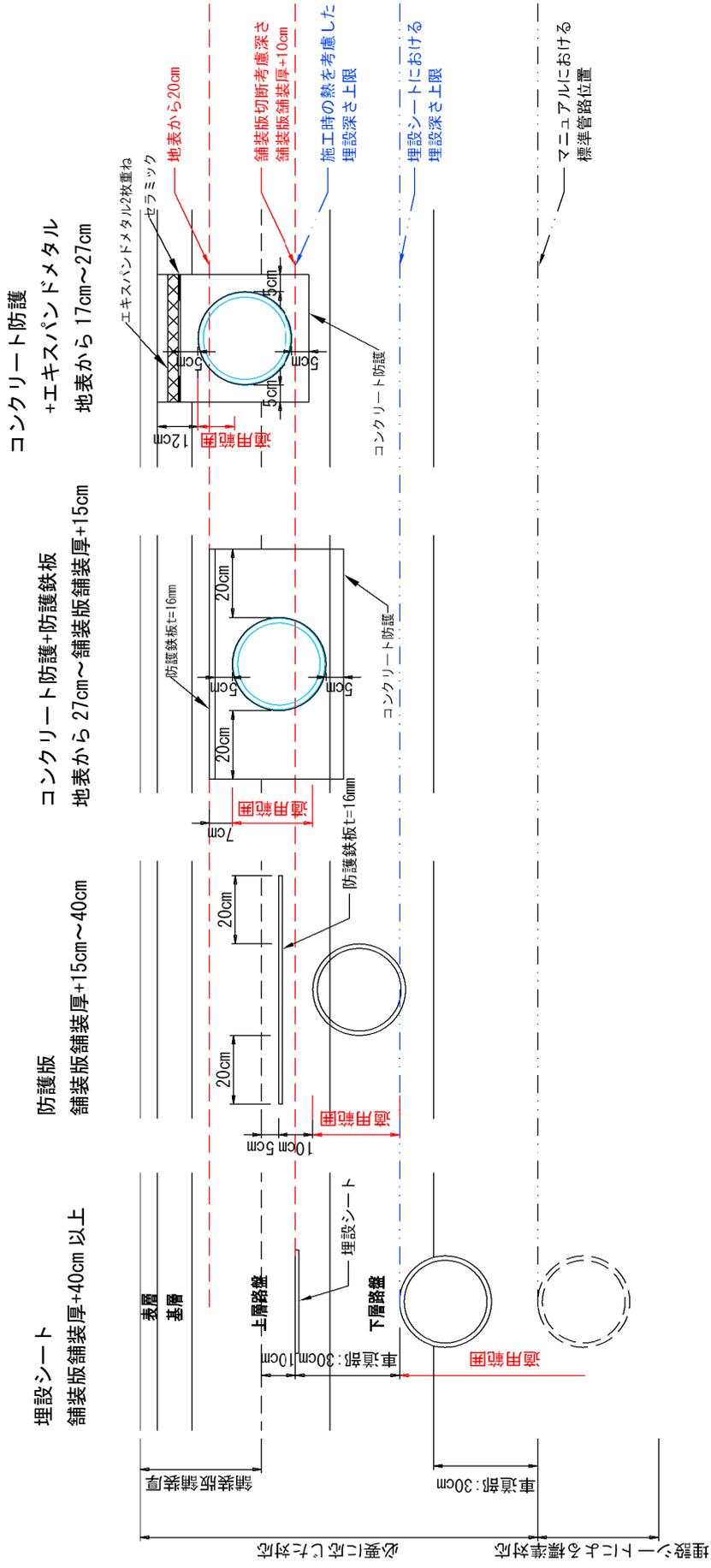
- 防護板は、道路や占用物件の維持管理工事のバックホウ等の建設機械から管路を保護するものである。
- 防護板の設置位置は、ブロックまたは平板直下までとし、かつ施工機械からの損傷防止のため管上 10cm 以上の離隔を確保する。
- ブロックまたは平板直下に設置する場合は、樹脂モルタルによりブロックと防護板の接着性を高める。

※他工事からの管路破損を予防するためには、埋設状況が事前に把握できることが有効であるため、上記対策に加え埋設表示板を設置する。

(1) 浅層埋設対策案と適用範囲図

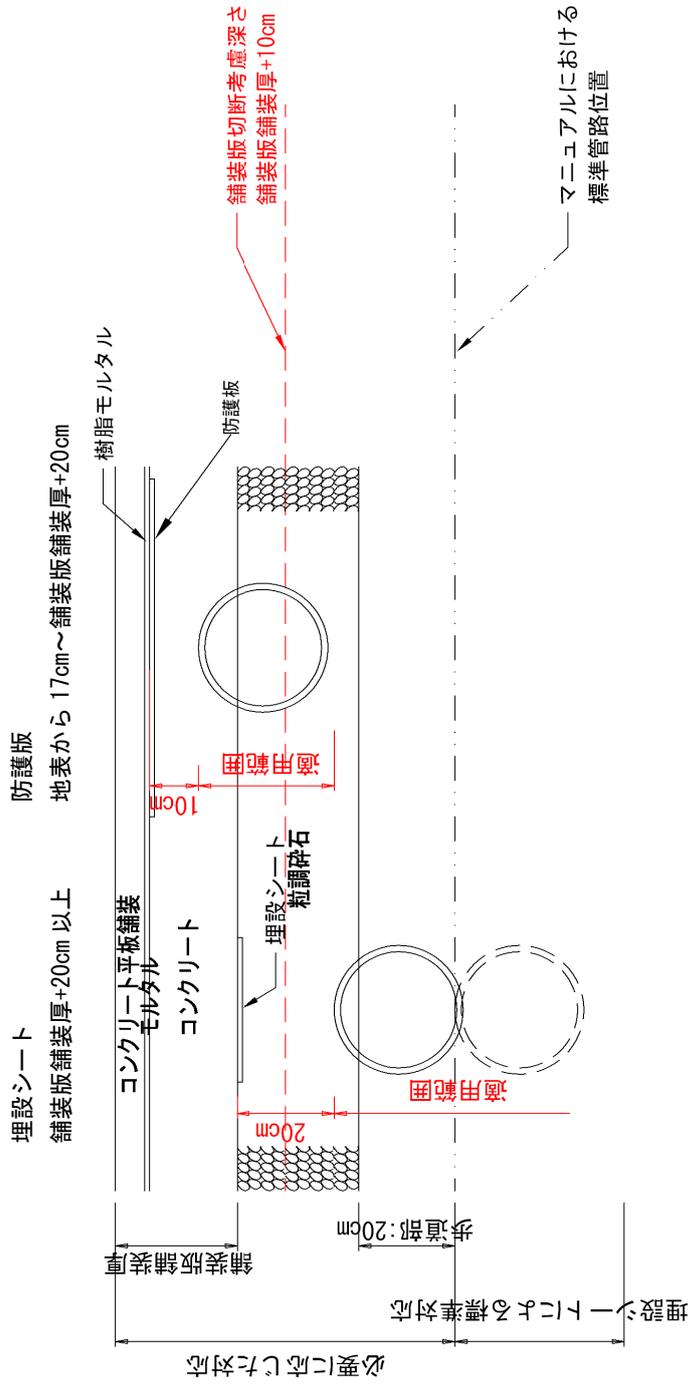
- ・ 最も経済的かつ施工性のよい埋設シートの適用範囲は、舗装版舗装厚+40cm以上とする。
- ・ 路盤内（舗装版舗装厚+15cm~40cm）は、バックホウ対策のため施工性のよい防護鉄板（ $t=16\text{mm}$ ）とする。
- ・ 舗装版内（地表から27cm~舗装版舗装厚+15cm）は、上記に加えカッター対策、施工時の熱対策が必要となることから、防護鉄板とコンクリート防護とし、防護鉄板の端部を面取りする。
- ・ 管路が地表から27cm以下となる場合は、上記に加え、通常時における日射による温度影響による舗装対策が必要となることから、エキスパンドメタルとセラミックをコンクリートで巻きたてる。

【車道アスファルト舗装】



【歩道コンクリート平板舗装】

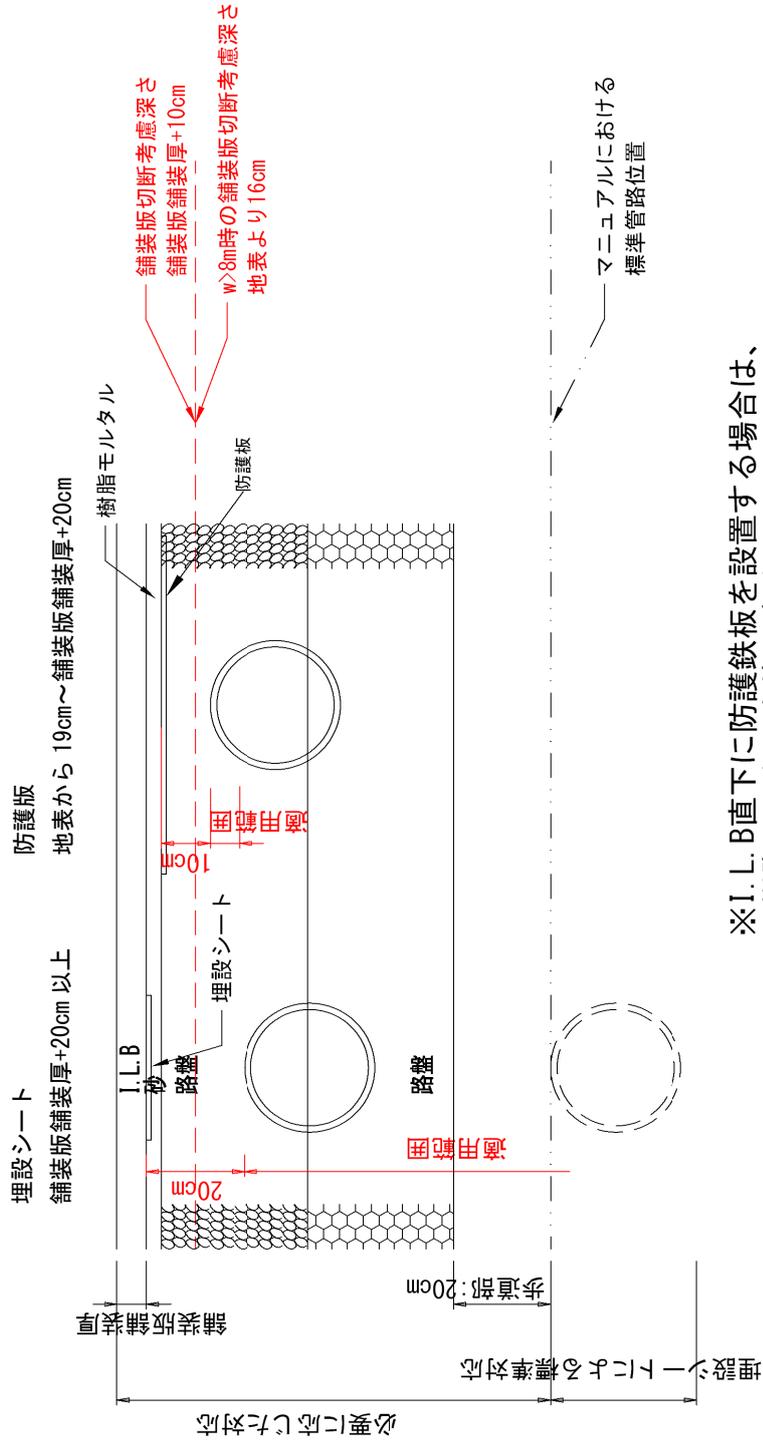
- 最も経済的かつ施工性のよい埋設シートの適用範囲は、舗装版舗装厚+20cm以上とする。
- 埋設シートが設置できない範囲は、コンクリートカット対策及びバックホウ対策のため施工性のよい防護鉄板とする。
- コンクリート平板直下に防護鉄板が位置する場合は、モルタルを樹脂モルタルに変更し、コンクリート平板と防護鉄板の付着性を向上させる。



※コンクリート平板直下に防護鉄板を設置する場合は、樹脂モルタルを使用する。

【歩道組み合わせブロック舗装】

- ・ 最も経済的かつ施工性のよい埋設シートの適用範囲は、舗装版舗装厚+20cm以上とする。
- ・ 埋設シートが設置できない範囲は、コンクリートカット対策及びバックホウ対策のため施工性のよい防護鉄板とする。
- ・ コンクリート平板直下に防護鉄板が位置する場合は、モルタルを樹脂モルタルに変更し、ILBと防護鉄板の付着性を向上させる。



※I.L.B直下に防護鉄板を設置する場合は、樹脂モルタルを使用する。

4. 防護方法

4-1 対策案 1

(1) 埋設シート

1) 防護の目的

埋設シートは、掘削を伴う他の工事に対して、埋設管の存在を明示するものであり、埋設管路の切断・破損を防止するものである。

2) 適用範囲

埋設シートは、管路の埋設深さが下記の土被り以上のときに適用する。

車道部：舗装版舗装厚+40cm 以上

歩道部：舗装版舗装厚+30cm 以上

ここで、舗装版舗装厚とは、表層+基層+安定処理部分をいう。

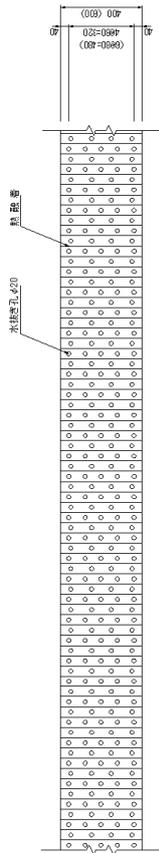
3) 設置方法

- ・埋設シートは、露出することで埋設管の存在を示すものであり、埋設シートと管路の離隔は、規定された離隔を確保することでその効果を発揮するため、離隔不足は避けなければならない。
- ・規定された離隔は、以下のとおりである。
 - 歩道部：管上 20cm
 - 車道部：管上 30cm
- ・埋設シートは、アスファルト舗装版舗装厚+10cm より深く設置しなければならない。
埋設シートの材質はポリエチレン製であるため、舗装施工時の熱による影響を考慮する必要がある。埋設シート製造メーカー資料によると、耐熱性が 70℃は確保されていることから、10cm 以上の離隔を確保することで、機能は維持されると考えられる。
- ・埋設シート敷設範囲は、管路の全幅以上とし、幅 400mm と 600mm を組み合わせて敷設するものとする。
- ・標準土被りより浅層化されるため、埋設表示板等により管路を明示する。

4) 埋設表示シート

埋設シート詳細図

平面図



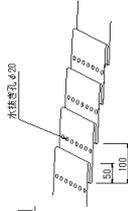
断面図



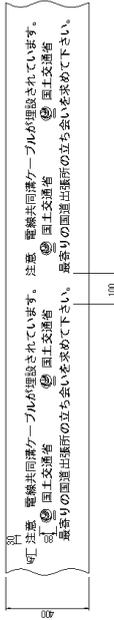
()内は標準寸法

- 埋設シートは敷設管の外側に合わせて、400mm、600mmを組合せて布設する。
- 埋設位置は、歩道部では管上20mm、車道部では管上30mmを標準とする。

折込構造図



文字表示詳細図



備考

- 材質：ポリエチレンクロソ
- 折込間隔は、2間とする。
- 色は、紺色を標準とし、文字色を黒とする。
- 1巻の長さは、50mを標準寸法とする。
- 文字は、フィルムに裏面印刷とする。
- 表示寸法は、標準寸法とする。
- 部分文字は、一部の文字とは多少異なる場合があります。
- 折込部分の折込は、折込間隔を2間とし、シート内に対し400mm±5ヶ所、800mm±7ヶ所行ける部とする。

工事名	埋設シート埋設	
図名	埋設シート埋設	
層別	埋設	
項目		
設計責任		
監修責任		

(2) その他の防護方法

- ・歩道部において、後工事の掘削による破損の恐れがある場合は、埋設シートの代わりに廃プラ板を使用することもできる。廃プラ板は、外傷防止の観点から再掘削時の損傷を防ぐ役割と埋設管の存在を示す役割を果たしている。
- ・廃プラ板の材質、形状、性能は、下記のとおりとする。
 - 材質：樹脂系とし、再利用材とする。
 - 形状：幅は900mm、厚さは10mm以上とする。
 - 性能：割れ、飛散がなく、ツルハシ試験による貫通量が50mm未満であること。
 - ツルハシ試験とは：回転自在である長さ1mのアームの先端に16.16kgの荷重（重錘+先端治具）を取付け、その内側の側面に先端がツルハシ状の治具を取り付け、95°の角度から自然落下させて、アーム軸中心と垂直に固定した供試体（地中管路防護板）に打撃を与える試験をいう。
- ・規定された離隔は、以下のとおりである。
 - 歩道部：管上10cm以上
- ・廃プラ板は、舗装版舗装厚+10cmより深く設置しなければならない。
- ・廃プラ板敷設範囲は、管路の全幅以上とし、幅900mm, 600mm, 450mmを組み合わせて敷設するものとする。
- ・標準土被りより浅層化されるため、埋設表示鉋等により管路を明示する。

4-2 対策案 2

(1) 防護鉄板

1) 防護の目的

防護鉄板は、埋設シートと管路の標準離隔が確保できない場合または舗装版近くで施工時の熱影響を受ける深さに設置するものであり、バックホウ等やコンクリートカッターから管路を保護するものである。

2) 適用範囲

防護鉄板は、管路の埋設深さが下記の土被りのときに適用する。

車道部：舗装版舗装厚+15cm～40cm

歩道部：舗装版舗装厚+15cm～30cm

ここで、舗装版舗装厚とは、表層+基層+安定処理部分をいう。

3) 設置方法

- ・防護鉄板と管上との離隔は、以下のとおりである。

歩道部：管上 10cm

車道部：管上 10cm

- ・防護鉄板の材質、形状、性能は、下記のとおりとする。

材質：SS400

防護板の幅：管路幅+400mm（片側 200mm）

バックホウの横からのすくい上げを考慮

防護板の厚さ：16mm

横からのコンクリートカッターに抵抗し、オペレータに違和感を与える厚み

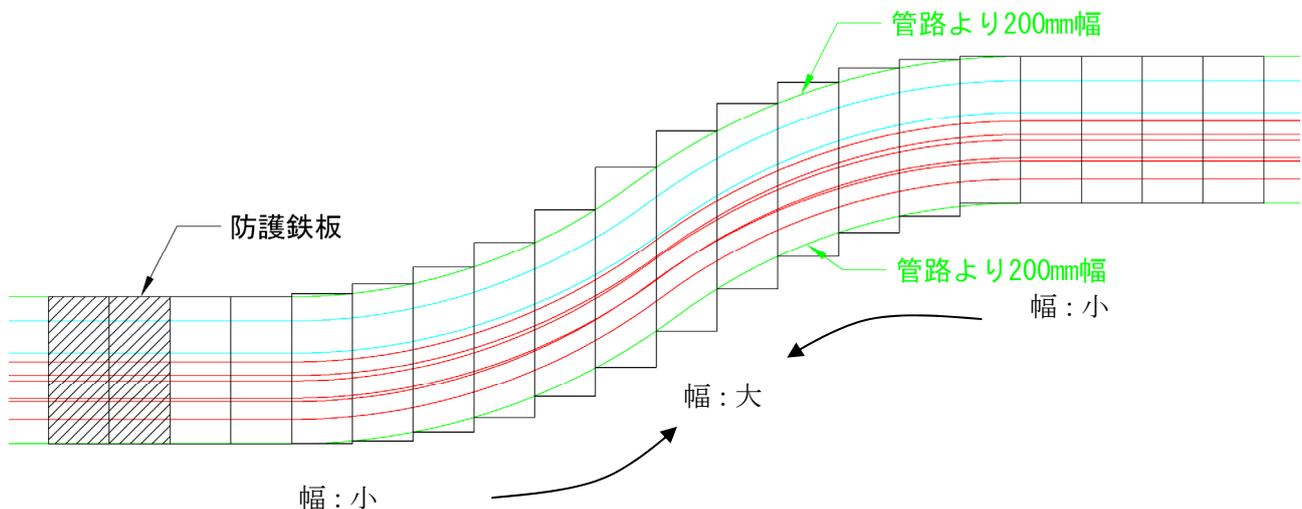
防護板の長さ：1枚の重量が 100kg を下回る。

施工不良を防ぐため、防護板の繋ぎ目が少ないほうがよい

人力で施工できる重さを 2人で 100kg と設定（鋼単位体積重量 7.85t/m³）

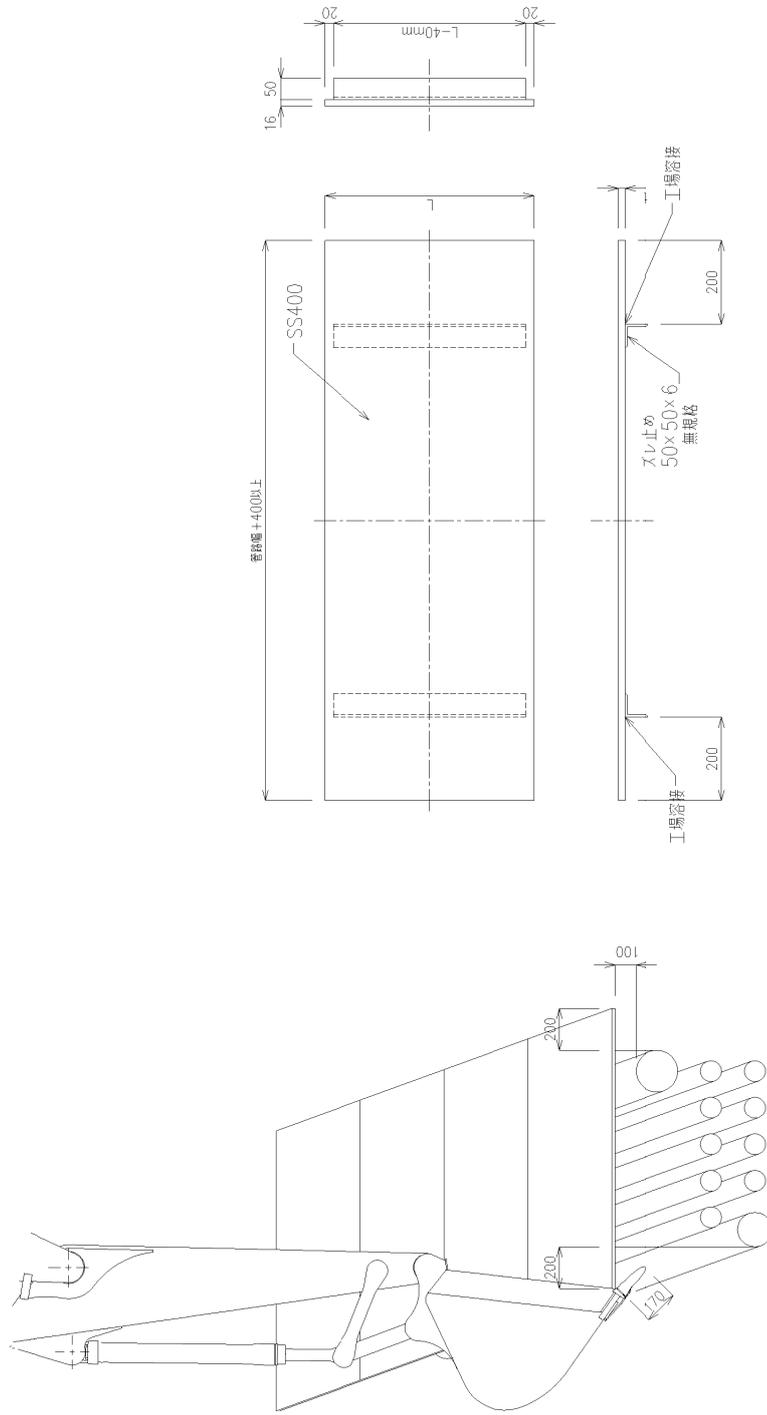
※ズレ止め機能のついたものとする。

- ・曲線部の設置：下図のとおり



4) 防護鉄板の例

防護鉄板詳細図



継ぎ目は少ない方がよい。ただし、防護板の重量が100kgを越えない範囲で適宜調整

工事名	
図名	防護鉄板詳細図
図尺	1/20
製図者	
検印者	
図付台紙名	
製図日	

4-3 対策案 3

(1) コンクリート防護+防護鉄板

本防護は、舗装版近くもしくは内部で施工時の熱影響を受ける深さに設置するものであり、バックホウ等やコンクリートカッターから管路を保護するものである。コンクリート防護により、舗装施工時の熱対策及び防護鉄板による舗装のひび割れ対策、防護鉄板により他工事の施工機械から防護するものである。

1) 適用範囲

コンクリート防護+防護鉄板は、管路の埋設深さが下記の土被りのときに適用する。

車道部：地表面から 27cm 以上～舗装版舗装厚+15cm 以下

歩道部：表層+7cm 以上～舗装版舗装厚+15cm 以下

ここで、舗装版舗装厚とは、表層+基層+安定処理部分をいう。

車道部において路面から 20cm 以内に防護鉄板を設置した場合には、日中の熱による鉄板のそり等により路面のひび割れが生じる可能性があるため、適用しないこととする。

2) 設置方法

- ・防護鉄板は、防護コンクリート直上に設置する。
- ・防護鉄板の材質、形状、性能は、下記のとおりとする。

材質：SS400

防護板の幅：管路幅+400mm（片側 200mm）

横からのコンクリートカッターに抵抗し、オペレータに違和感を与え続ける時間を考慮

防護板の厚さ：16mm

横からのコンクリートカッターに抵抗し、オペレータに違和感を与える厚み

防護板の長さ：1枚の重量が 100kg を下回る。

施工不良を防ぐため、防護板の繋ぎ目が少ないほうがよい

人力で施工できる重さを 2人で 100kg と設定（鋼単位体積重量 7.85t/m³）

※ ズレ止め機能のついたものとする。

※ 防護板端部は、ひずみ対策のため面取り加工する。

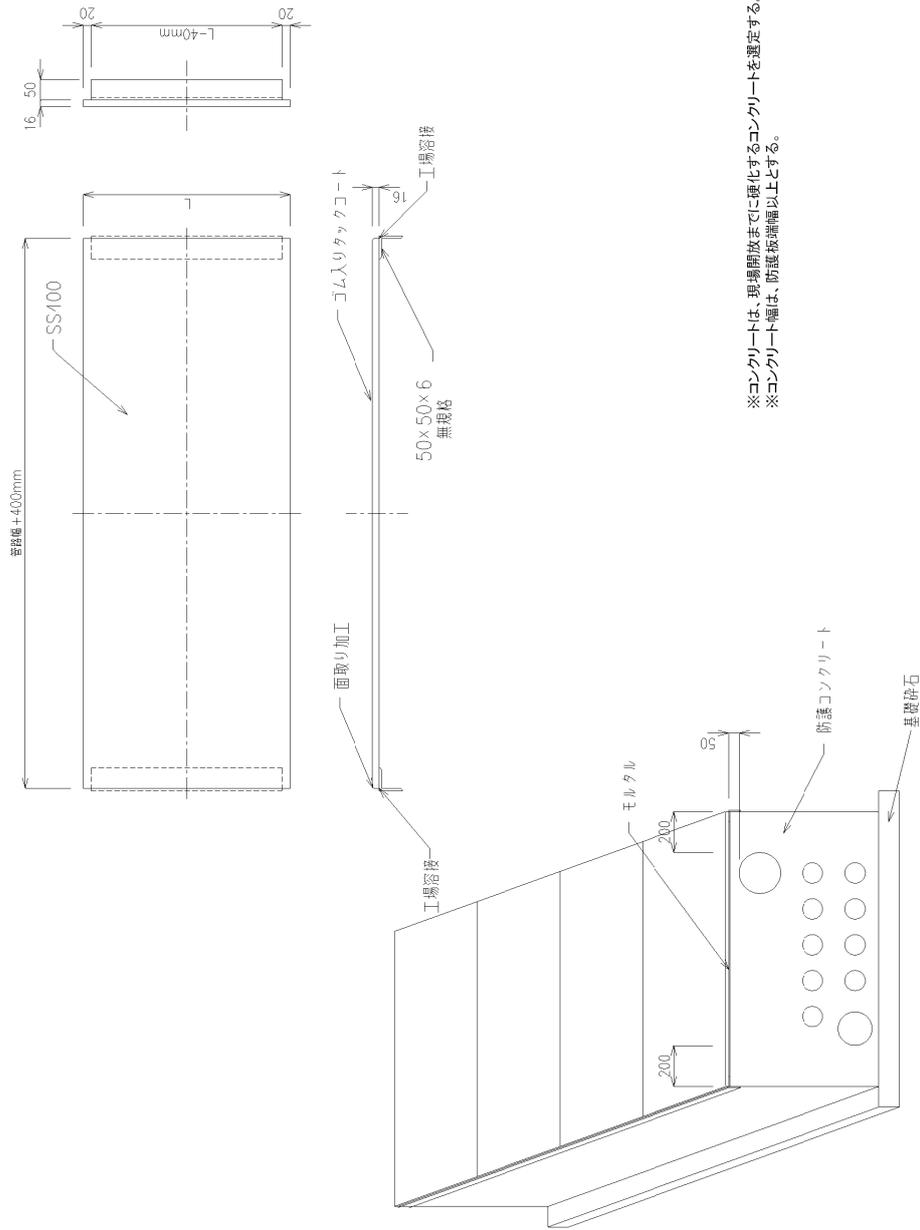
- ・アスファルト舗装時には、防護板と舗装材の接着性を向上させるため、ゴム入りタックコーティングを鉄板上に散布すること。
- ・防護コンクリートは、全巻きたてとし、鉄板幅以上とする。また、管路までのかぶりは 50mm 以上とする。

鉄板の端部でひずみが集中するため、ひずみの緩和対策として鉄板下までコンクリートで防護する。

- ・現場開放までに硬化するコンクリートを選定または、プレキャストコンクリート製品を使用する。

3) 防護コンクリート+防護鉄板の例

防護コンクリート+防護鉄板詳細図



※コンクリートは、現場開放までに硬化するコンクリートを選定する。
 ※コンクリート幅は、防護板端幅以上とする。

工事名	[]	
図面	図面番号	図面番号
設計	設計者	設計者
製図	製図者	製図者
検査	検査者	検査者
承認	承認者	承認者

4-4 対策案 4

(1) コンクリート防護+エキスパンドメタル防護

本防護は、舗装版内部で施工時の熱影響や通常時における日射による温度影響を受ける深さに設置するものであり、バックホウ等やコンクリートカッターから管路を保護するものである。コンクリート防護により、舗装施工時の熱対策及び舗装のひび割れ対策、エキスパンドメタル及びセラミックにより他工事の施工機械から防護するものである。

1) 適用範囲

コンクリート防護+エキスパンドメタル防護は、管路の埋設深さが下記の土被りのときに適用する。

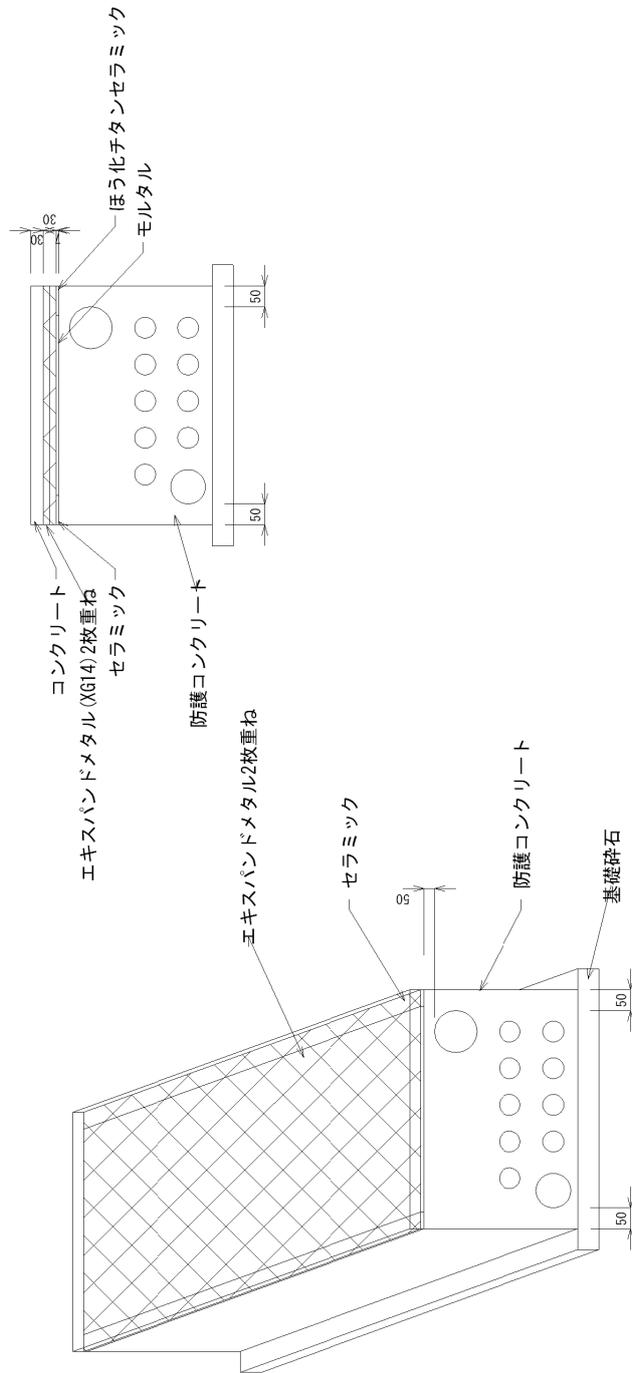
車道部：地表面から 17cm 以上～27cm 以下

2) 設置方法

- ・エキスパンドメタル防護は、防護コンクリート直上に設置する。
- ・エキスパンドメタルの材質、形状は、下記のとおりとする。
材質：XG14 2枚重ね
エキスパンドメタルの幅：コンクリート防護幅
- ・側方からのコンクリートカッター対策として、セラミックにより防護する。
- ・防護板と舗装材の接着性を向上させるため、ゴム入りタックコートを鉄板上に散布すること。
- ・防護コンクリートは、全巻きたてとし、管路までのかぶりは 50mm 以上とする。
- ・現場開放までに硬化するコンクリートを選定する。
- ・舗装のわだち掘れ対策として、表層に密粒度ギャップアスコン（ポリマー改質アスファルト H 型仕様）を使用することも検討する。

3) 防護コンクリート+エキスパンドメタル防護の例

防護コンクリート+エキスパンドメタル防護詳細図



※コンクリートは、現場開放までに硬化するコンクリートを選定する。

工事名	
図面名	エキスパンドメタル防護詳細図
図 尺	1/50
中 日	
図 説	
製 図 者	
検 査 者	

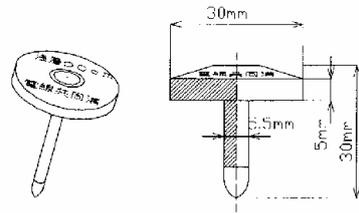
4-5 埋設表示鋏による明示（参考）

公衆災害の事例から埋設台帳による確認、試掘調査による事前把握を実施してもなお、管路の破損事故が発生している現状から、施工前に予め注意喚起を促すことで事故を未然に防ぐことが可能である。このような観点から、埋設表示鋏を平面線形の主要点と変化点及び縦断線形の変化点に配置する。

埋設表示鋏は、歩道アスファルト舗装に適用する。車道部、コンクリート平板舗装及び組み合わせブロック舗装については、埋設表示プレートを支車道境界ブロックまたは官民境界ブロックに設置する。

設置位置は、平坦部においては10m間隔とする。

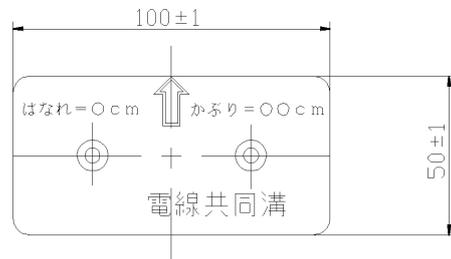
◆ 埋設表示鋏



(材質-アルミ合金)

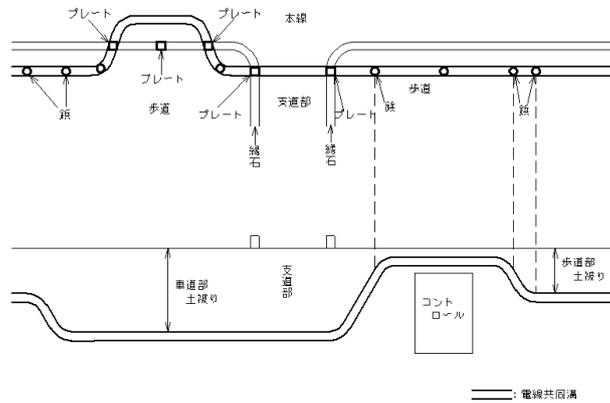
アスファルト舗装用（歩道部）

◆ 埋設表示プレート



車道部

◆ 設置方法（本管）



◆ 設置方法（引込管）

