

複合構造函渠工設計施工要領（案）

平成 29 年 3 月

国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所

目 次

第 1 章 総則	1
1.1 適用	1
1.2 適用範囲	1
1.3 語句の説明	2
1.3.1 用語の定義	2
1.3.2 複合函渠工各部の名称	4
第 2 章 設計一般	5
2.1 複合構造函渠工の選定	5
2.2 頂版の構造	6
2.3 頂版の厚さ	7
2.4 頂版のブロック幅	8
2.5 頂版の使用材料	8
2.6 横断構成	9
第 3 章 複合構造函渠工の設計	10
3.1 設計の手順	10
3.2 設計モデル	11
3.3 設計荷重	12
3.4 頂版の設計	14
3.4.1 設計の基本	14
3.4.2 横方向の設計（支間方向）	14
3.4.3 縦方向の設計（支間直角方向）	15
3.5 側壁・底版の設計	15
3.6 頂版と側壁の結合部の設計	15
3.7 ウィングの設計	17
3.8 踏掛版の設計	18
3.9 隔壁の設計	18
3.10 頂版の防水対策	18
第 4 章 構造細目	19
4.1 頂版と側壁の接合方法	19
4.2 伸縮継目	20
4.3 頂版間の連結	20
4.4 頂版の防錆	21
4.5 道路勾配変化区間の処理	22
4.6 頂版と各構造の取合い	23
4.7 斜角に対する補強	25

4.8	配筋細目	26
4.9	ひび割れ誘発目地	27
4.10	頂版の防水構造	28
第5章	付帯施設	32
5.1	防護柵	32
5.2	排水装置	34
5.3	電気通信施設	34
5.4	舗装	34
第6章	施工	36
6.1	頂版の種類	36
6.2	施工順序	37
6.3	側壁の施工	40
6.4	ウイングの施工	40
6.5	頂版の工場製作	40
6.6	部材の仮置き、仮設備および架設用機材の安全	41
6.7	頂版の架設	42
6.8	頂版架設完了時の検査	42
6.9	型枠および支保工	43
6.10	高流動コンクリートの品質	44
6.11	コンクリートの品質管理	45
6.12	コンクリートの品質管理方法	48
6.13	コンクリートの施工時期	51
6.14	コンクリートの打設	52
6.15	防水層の施工前後の検査	54

巻末資料

頂版標準図（パイプジベルタイプ）

・ 内空幅 5m、No. 1～3	56
・ 内空幅 6m、No. 1～3	59
・ 内空幅 7m、No. 1～3	62
・ 内空幅 8m、No. 1～3	65
・ 内空幅 9m、No. 1～3	68
・ 内空幅 10m、No. 1～3	71
・ 内空幅 11m、No. 1～3	74

第1章 総則

1.1 適用

本要領（案）は、北海道開発局が整備を進める、高規格幹線道路の複合構造函渠工の設計に適用する。

本要領（案）に示されていない事項については、「道路設計要領」（北海道開発局）によるものとする。

【解 説】

- (1) 複合構造函渠工とは、RC 構造の底版および側壁と鋼・コンクリート合成構造の頂版よりなる土被りのないボックスカルバートである。
- (2) 本要領（案）は、高規格幹線道路を対象として基準を定めたものであるが、必要に応じて一般国道等に適用してもよい。

1.2 適用範囲

本要領（案）は、内空幅 11.5m 以下および頂版の斜角が 60°以上の複合構造函渠工に適用する。また、不同沈下の生じる可能性がある地盤で縦方向の頂版下に伸縮目地が必要となる場合は、十分な検討が必要である。

【解 説】

- (1) 本要領（案）では、3種4級の片歩道幅員までの交差道路を想定していることと、頂版の輸送を考慮し、内空幅の制限を規定した。頂版の長さについては、製作面や輸送面を考慮し、13m 程度を想定して要領を作成している。
函渠内に隔壁を設ける場合は隔壁と頂版の接続方法について十分検討することとし、橋梁との比較検討を行った上で採用する必要がある。歩車道境界に隔壁を設置する場合は以下のような形式も検討する必要がある。
本要領（案）の範囲を超える場合は本要領（案）に述べられている基本的な考え方を踏まえ、さらに詳細かつ総合的な検討を加え、合理的な設計を行うことが必要である。

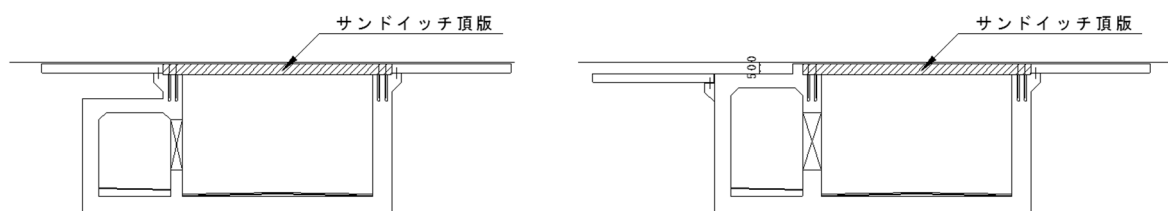


図-1.1 歩車道境界に隔壁を設置する場合

- (2) 頂版の斜角は、道路方向に対し直角にするのが望ましいが、やむをえず斜角をつける場合でも通常地盤で 60°以上とする。また、斜角を有する場合は、道路線形への対応が困難となることも予想されるため、採用にあたっては十分な検討が必要である。

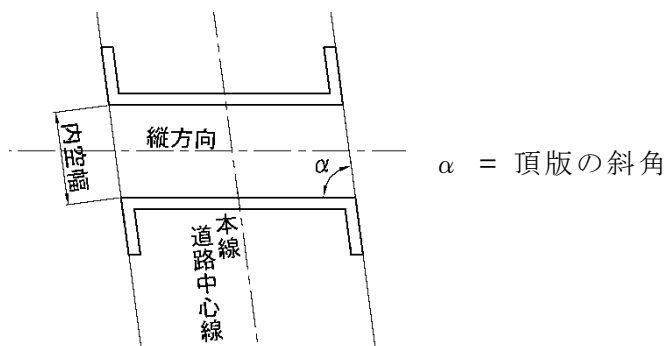


図-1.2 複合函渠工の内空幅と斜角

- (3) 縦方向（支間直角方向）に延長が長い場合は、底版および側壁に伸縮目地を設置するのに対し、頂版は一体構造であるため、目地部に段差が生じた場合には、頂版に想定していない応力が作用することとなる。したがって、不同沈下が生じる可能性のある地盤では、本体構造に段差および傾斜が生じないように十分な検討を行う必要がある。

1.3 語句の説明

1.3.1 用語の定義

本要領（案）では、次のように用語を定義する。

(1) サンドイッチ頂版

上下鋼板とパイプジベルおよび高さ調整用ボルトから構成される鋼殻内部にコンクリートを充てんした合成床版。

(2) 合成床版

鋼板とコンクリートをずれ止めで合成し、主として輪荷重に抵抗させた床版。

(3) ずれ止め

合成床版において、鋼板とコンクリートを一体化する役割を担当する部材。サンドイッチ頂版ではパイプジベルがずれ止めに相当する。

(4) 鋼殻

パイプジベルを溶接した上下鋼板を高さ調整用ボルトで組み立てた鋼製部材。

(5) 内部充てんコンクリート

鋼殻内部に充てんされるコンクリート。

(6) 高流動コンクリート

フレッシュ時の材料分離抵抗性を損なうことなく、流動性を著しく高めたコンクリート。

(7) 紛体系高流動コンクリート

増粘剤を用いず、主に水紛体比の減少（結果として紛体量の増加）により、適正な材料分離抵抗性を付与し、高性能 A E 減水剤または高性能減水剤を用いることにより高い流動性を付与して、所要の自己充てん性を発揮させた高流動コンクリート。

(8) 増粘剤系高流動コンクリート

増粘剤により適正な材料分離抵抗性を付与し、高性能 A E 減水剤または高性能減水剤を用いることにより高い流動性を付与して、所要の自己充てん性を発揮させた高流動コンクリート。

(9) 併用系高流動コンクリート

主に水紛体比の減少（結果として紛体量の増加）により適正な材料分離抵抗性を付与し、高性能 A E 減水剤または高性能減水剤を用いることにより高い流動性を付与し、所要の自己充てん性を発揮させ、増粘剤によってフレッシュコンクリートの品質変動を少なくし、コンクリートの品質管理を容易にした高流動コンクリート。

(10) 自己充てん性

コンクリートの施工性に関する性能であり、打込み時に振動締固め作業を行わなくとも、自重のみで型枠等の隅々まで均質に充てんする性能。

(11) 材料分離抵抗性

重力や外力等による材料分離作用に対して、コンクリート構成材料の分布の均一性を保持しようとするフレッシュコンクリートの性質。

(12) 流動性

重力や外力による流動のしやすさを表すフレッシュコンクリートの性質。

(13) スランプフロー

フレッシュコンクリートの流動性を示す指標の一つ、スランプコーンを引き上げた後のコンクリートの直径の広がり。

(14) 可使時間

一般に、フレッシュコンクリートが要求性能を保持できる時間。コンクリート製造終了からの時間で表し、コンクリートが使用できる目安として設定される。

(15) 不完全充てん部

肌すき以外の高流動コンクリートの未充てん部。

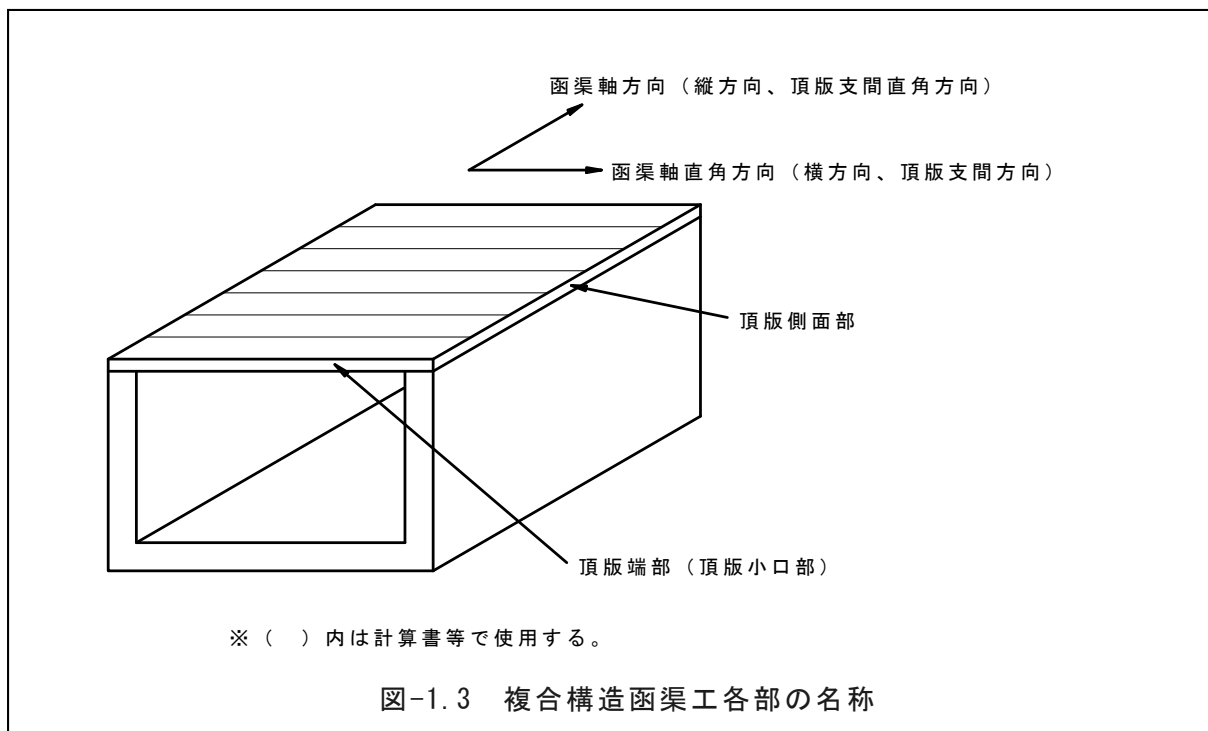
(16) 肌すき

高流動コンクリートの硬化収縮等、通常の品質管理を実施しても避けられない空隙。

【解 説】

「高流動コンクリート施工指針」（土木学会）等を参考に、本要領（案）で用いる用語について定義した。

1.3.2 複合構造函渠工各部の名称



第2章 設計一般

2.1 複合構造函渠工の選定

複合構造函渠工の採用にあたっては、全体的な道路計画にあわせて、その必要性を明確にしなければならない。

【解説】

複合構造函渠工の選定は、図-2.1 複合構造函渠工選定フローを参考に現地条件を総合的に判断し決定する。

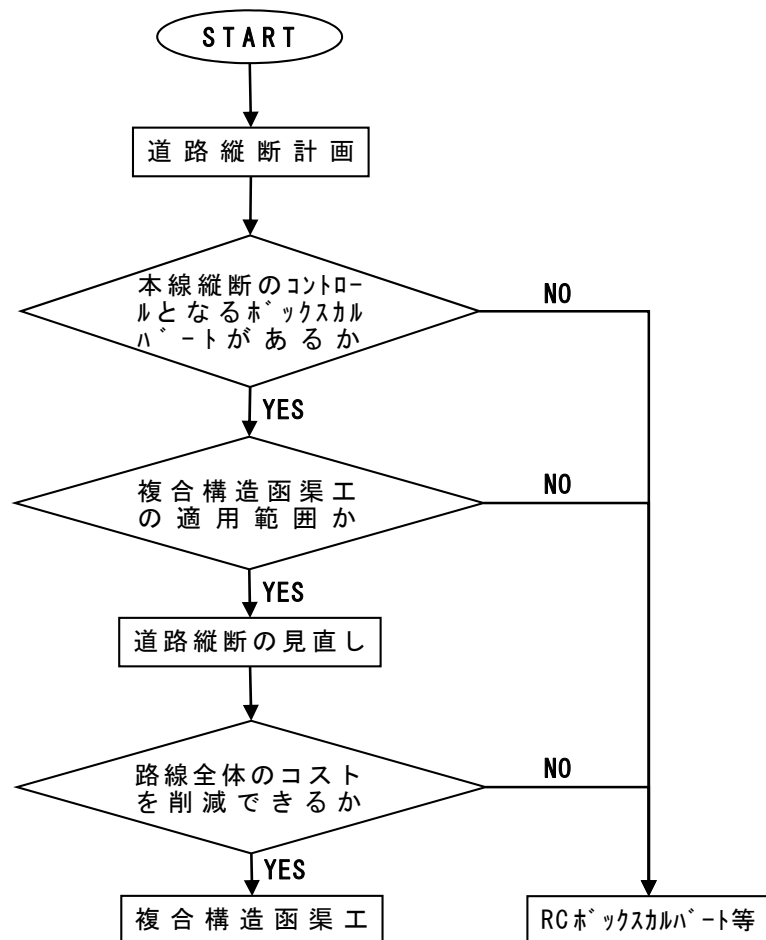


図-2.1 複合構造函渠工選定フロー

(1) 複合構造函渠工は土被りをなくし、さらに頂版を薄くすることで前後の盛土高を低くすることが可能となるとともに、橋梁等の構造物の構造高さを小さくできることが特徴である。したがって、路線全体のコストが削減される場合に適用するものであり、一般に以下の現地条件の場合、複合構造函渠工が有利となる。

- ①複合構造函渠工が本線縦断計画のコントロールポイントになる場合。
- ②盛土区間が連続し、盛土材料が不足する場合。
- ③交差物件が多い場合。

(2) RC ボックスカルバート等は「道路設計要領」8.3.1 設計の手順フローを参照のこと。

2.2 頂版の構造

本要領（案）で対象とする複合構造函渠工の頂版構造は、**図-2.2**、**図-2.3** に示すものを標準としているが、実験等により耐久性が検証されている場合は、他の合成床版形式を用いてもよい。

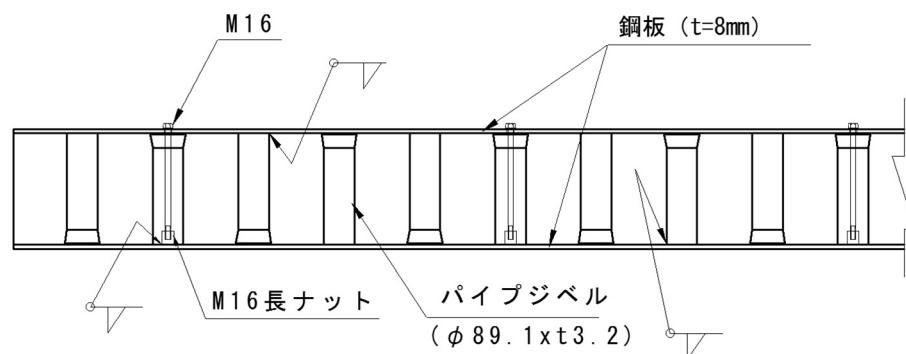


図-2.2 パイプジベルタイプ

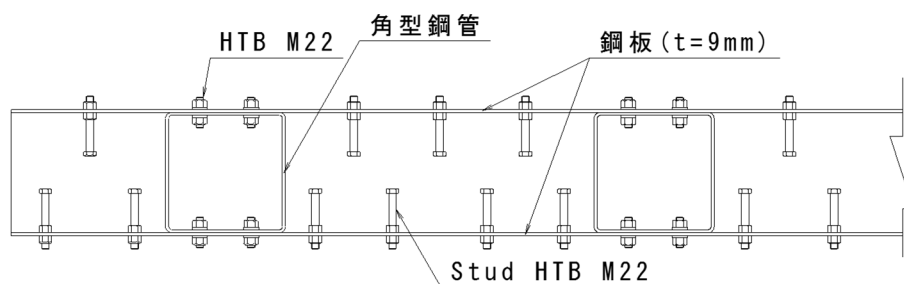


図-2.3 角型鋼管タイプ

【解説】

本要領（案）で対象とする複合構造函渠工の頂版構造は、**図-2.2** に示すような上下鋼板とパイプジベルから構成される鋼殻にコンクリートを充填した構造、及び**図-2.3** に示すような上下鋼板と角型鋼管、スタッドジベルから構成される鋼殻にコンクリートを充填した構造を標準としている。また、頂版形式は、ハーフプレキャスト合成床版形式とプレキャスト合成床版形式の2種類に区分されるが、

詳細は 6.1 頂版の種類を参照のこと。

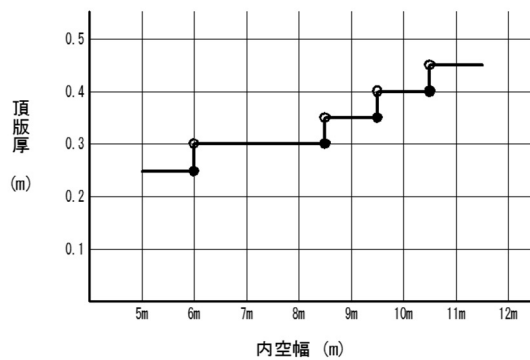
なお、頂版構造の詳細については、巻末の標準図を参考のこと。

2.3 頂版の厚さ

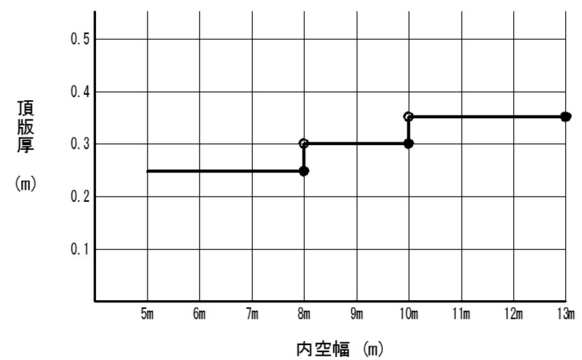
複合構造函渠工の頂版の厚さは、25cm・30cm・35cm・40cm・45cm の 5 種類を標準とする。

【解説】

複合構造函渠工の頂版の厚さは、図-2.4 を標準とする。また、斜角を有する場合はカルバート斜角方向を内空幅とした頂版厚を用いるものとする。



パイプジベルタイプ頂版



角型鋼管タイプ頂版

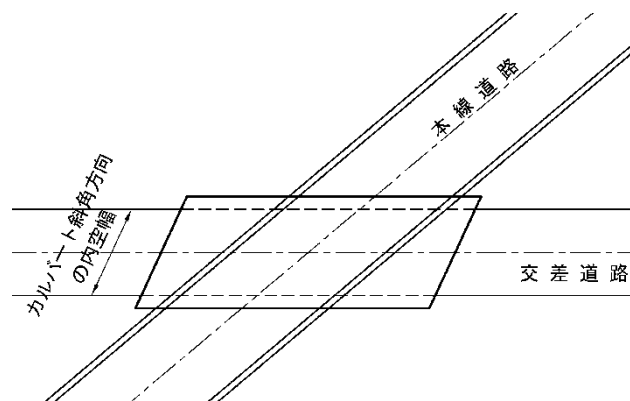


図-2.4 頂版と内空幅との関係

2.4 頂版のブロック幅

頂版1ブロックの幅は2.5mを標準とする。

【解説】

本規定は巻末に添付する標準図を使用する場合に限定することとし、標準図の規模を超える場合や、プレキャスト頂版形式の場合は、輸送および架設を考慮し決定しなければならない。

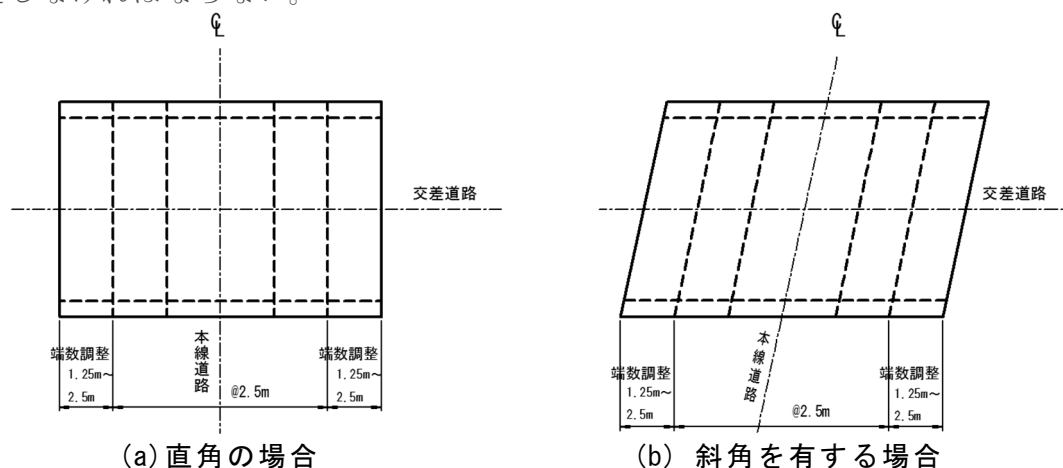


図-2.5 頂版のブロック幅

2.5 頂版の使用材料

(1) 鋼板

- 1) 頂版に使用する鋼板は、JIS G 3106 に適合するものを原則とする。
- 2) 鋼板の板厚は8mmを原則とし、鋼種はSM400を標準とする。

(2) コンクリート

本頂版に使用する内部充填コンクリートは、鋼殻内に確実に充てんできる材料を用いるものとし、設計基準強度は、 30N/mm^2 以上とする。

【解説】

- (1) 「道路橋示方書」に準じて、本頂版に用いる鋼板の規格を定めた。ただし、環境条件によっては、耐候性鋼板の使用も考えられる。その場合には、本規定と同等以上の機械的性質が確認されれば、JIS G 3114 に適合する耐候性鋼板を用いてもよいものとする。鋼板厚については、「コンクリート標準示方書・構造性能照査編」11.9.4に準じ、本頂版で用いる鋼板厚を定めた。

なお、他の合成床版形式で非溶接構造の鋼種はSS400を標準とする。

- (2) ハーフプレキャスト合成床版形式の頂版コンクリート材料は、フレッシュ時の材料分離抵抗性を損なうことなく流動性を高め、自己充てん性を有する高流動コンクリートを用いるのがよい。

また、プレキャスト合成床版形式の頂版コンクリート材料は、すき間なく十分に充てんすることを前提とし、普通コンクリート(RC-5)を用いてもよい。

2.6 横断構成

中小橋の横断構成を適用する。

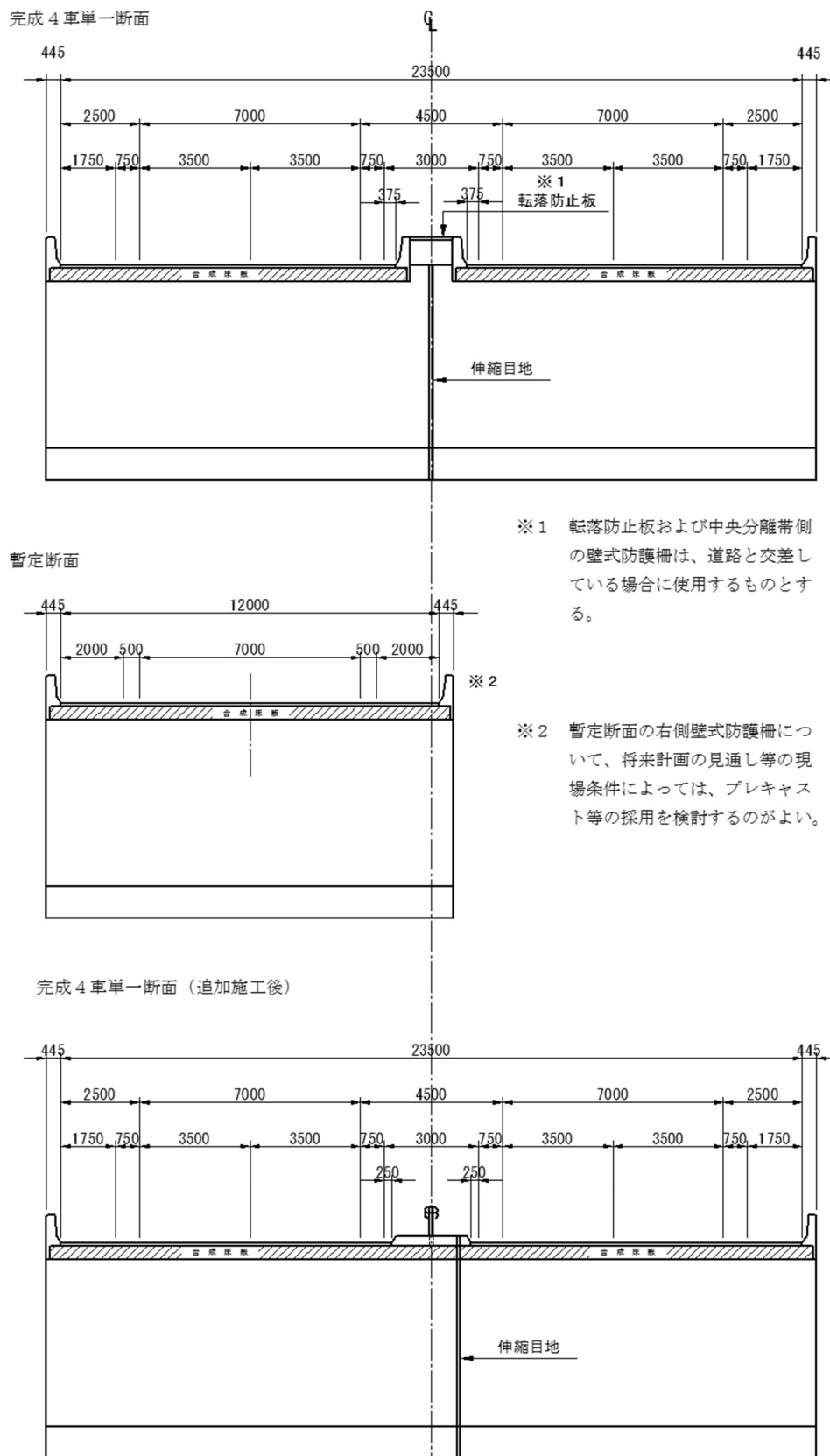


図-2.6 縦方向標準断面図(第1種2級B 積雪深2.0m未満の場合)

第3章 複合構造函渠工の設計

3.1 設計の手順

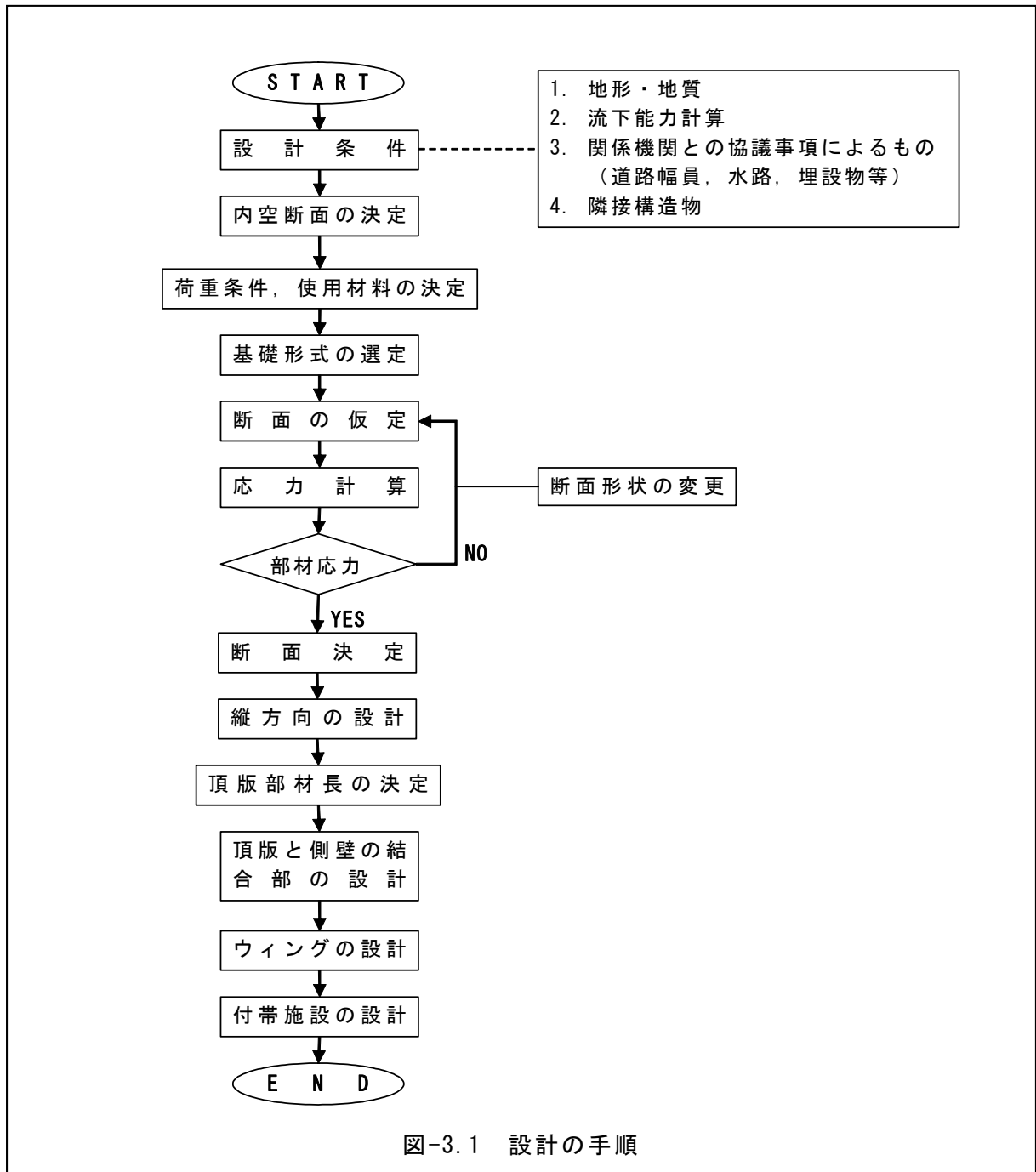


図-3.1 設計の手順

【解説】

基礎の設計については、「道路設計要領」（北海道開発局）によるものとする。

3.2 設計モデル

横方向（支間方向）の断面力の計算を行う場合のラーメン軸線は、**図-3.2**に示す部材中心軸間の寸法を用いるものとする。

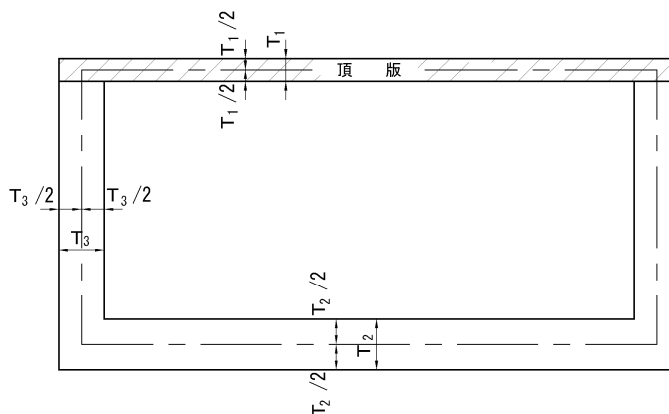


図-3.2 設計モデル図

【解説】

- (1) 複合構造函渠工の構造解析は基本的に平面骨組の線形解析を用いるものとし、ラーメン軸線はRCボックスカルバートと同様に部材中心軸間の寸法とした。
- (2) 合成床版の剛性は鋼板の影響を考慮するものとし、標準タイプの頂版を使用した場合は、以下の値を用いるものとする。

パイプジベルタイプ頂版の剛性

頂版厚	E (N/mm ²)	I (m ⁴)
0.25m	2.80×10 ⁴	0.00341
0.30m	2.80×10 ⁴	0.00532
0.35m	2.80×10 ⁴	0.00778
0.40m	2.80×10 ⁴	0.01087
0.45m	2.80×10 ⁴	0.01463

角型鋼管タイプ頂版の剛性

内空幅(m)	頂版厚(m)	E (N/mm ²)	I (m ⁴)
7	0.268	2.80×10 ⁴	0.00470
8	0.268	2.80×10 ⁴	0.00506
9	0.318	2.80×10 ⁴	0.00679
10	0.318	2.80×10 ⁴	0.00714
11	0.368	2.80×10 ⁴	0.01021

※ヤング係数比は、n=10 とする。

※上表は、コンクリート設計基準強度 30N/mm² の場合

3.3 設計荷重

(1) 死荷重

頂版の死荷重は、鋼板重量と無筋コンクリート重量から算出する。

(2) 活荷重

複合構造函渠工に用いる活荷重は B 活荷重を基本とする。

$$P = \frac{2 \times \text{後輪荷重 (kN)}}{\text{T 荷重1組の占有幅 (m)}} \times (1 + \text{衝撃係数}) \times \text{補正係数}$$

$$= \frac{2 \times 100}{2.75} \times (1 + i_1) \times i_2 \quad (\text{kN/m}) \quad \text{----- (3-1)}$$

ここで、 i_1 : 衝撃係数

$$i_1 = \frac{20}{50 + L}$$

L : ラーメン軸線間長

i_2 : 補正係数

(B 活荷重を適用する際に床組等の設計に用いる係数)

部材の支間長 L (m)	$L \leq 4$	$4 < L$
係 数	1.0	$\frac{L}{32} + \frac{7}{8}$

(3) 温度変化

頂版部に $\pm 15^\circ\text{C}$ の温度変化の影響を考慮する。

(4) その他の荷重

その他の荷重は、「道路設計要領」(北海道開発局) および「道路土工・カルバート工指針」(日本道路協会) によるものとする。

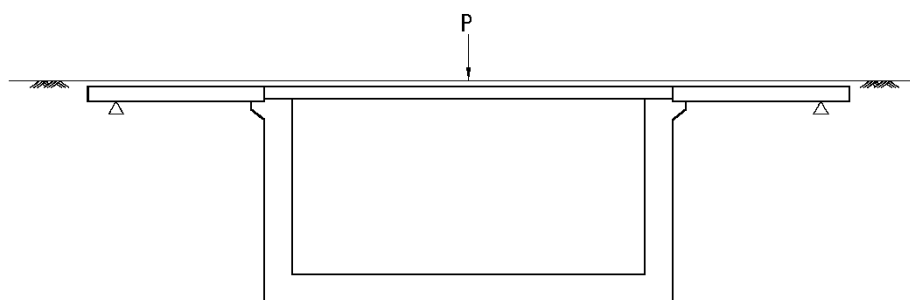
【解 説】

(1) 合成床版の単位面積当りの重量は以下の通りである。

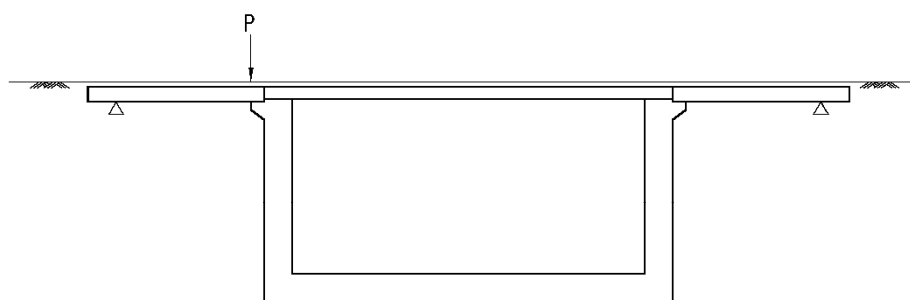
頂版厚(m)	重 量 (kN/m ²)	
	パイプジベルタイプ	角型鋼管タイプ
0.25(0.268)	6.62	6.38
0.30(0.318)	7.77	6.86
0.35(0.368)	8.92	7.35
0.40	10.07	—
0.45	11.22	—

※ () 内は角型鋼管タイプの頂版厚を示す。

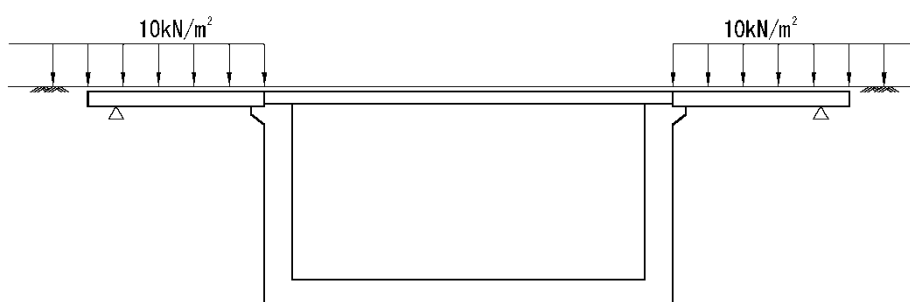
- (2) 複合構造函渠工は、土被りがないことから、橋梁と同様に衝撃の影響を受けやすい構造である。「カルバート工指針」と「道路橋示方書」の活荷重を比較した場合、「道路橋示方書」によって算出した活荷重が大きくなることから、「道路橋示方書」に示されている衝撃係数を準用することとした。ただし、2連ボックス等の特殊な構造については、「カルバート工指針」と「道路橋示方書」の活荷重を比較して、大きい方の値を用いるものとする。また、活荷重の載荷方法を図-3.3に示す。



(a) B活荷重を支間中央に載荷する場合



(b) B活荷重を踏掛版受台の先端に載荷する場合。



(c) 頂版上に活荷重を作用させず、それ以外の部分に載荷する場合。

図-3.3 活荷重の載荷方法

- (3) 土被りのない構造であることから、頂版部に温度応力を作用させた場合についても照査することとした。また、乾燥収縮の影響は頂版の充填コンクリートが直接外気と接しない構造である等から、小さくなるものと考えられ、検討は省略してもよいこととした。

3.4 頂版の設計

3.4.1 設計の基本

- 部材を合成部材として取り扱うために、次の事項を満足しなければならない。
- (1) 鋼材とコンクリートは、使用時において一体性が保たれていることを原則とする。
 - (2) コンクリートの内側に配置される鋼材は座屈しないこととする。
 - (3) コンクリートの外側に配置する上下鋼板については、置かれている環境を考慮して防食対策を施すものとする。

【解説】

- (1), (2) 本要領（案）で標準としている頂版構造は、200万回の輪荷重走行試験結果により、十分な疲労耐久性を有していることが確認されている。このことから、本頂版を用いた場合は、鋼材とコンクリートの一体性およびコンクリートの内側に配置される鋼材の座屈・疲労に対しては、満足するものと考えてよい。

3.4.2 横方向の設計（支間方向）

頂版の照査は、鋼板を鉄筋に置き換えて、鉄筋コンクリート部材と同様な方法で算定するものとし、曲げモーメントおよび変位の照査を行うものとする。

【解説】

3次元立体解析を用いた頂版の検討結果から、鋼板を鉄筋に置き換えたRC複断面計算の照査を行うことで、曲げ応力に対して、安全性が確認された。したがって、合理的なRC複断面計算を用いることとした。

また、頂版の活荷重（衝撃を含まない）によるたわみ量の許容値は、現在のところ明確ではない。本要領（案）では「鋼構造物設計指針 PARTB 合成構造物」の合成床版編に準じ、側壁軸線間距離の1/2000を目安としてよい。

また、3.4.1の解説(1)および(2)より、パイプジベルおよびスタッドに作用するせん断力の照査は省略してよい。

3.4.3 縦方向の設計（支間直角方向）

縦方向（支間直角方向）の設計は、頂版継手部の作用力に対して照査することを原則とする。

【解 説】

本頂版の連結は、添接板を用いた高力ボルト継手を標準としている。3次元 FEM 解析や車両載荷試験結果より、縦方向設計は横方向（支間方向）に発生する死荷重応力度の $1/6$ + 活荷重応力度の $1/2$ に対して行うこととする。

なお、巻末の標準図を使用する場合は、計算を省略してもよい。

3.5 側壁・底版の設計

側壁・底版の設計は、「道路設計要領」（北海道開発局）および「道路土工・カルバート工指針」（日本道路協会）によるものとする。

なお、底版上面鉄筋の許容応力度に対する余裕は 60N/mm^2 程度とする。

【解 説】

側壁・底版については、RC ボックスカルバートと同様の構造であるため、基本的には、RC ボックスカルバートと同様の設計を行うこととする。

ただし、複合構造函渠の場合は土被りのない構造であり、活荷重による応力の影響が大きいため、ひび割れ制御の目的から、底版上面鉄筋については許容応力度に対し 60N/mm^2 程度の余裕を確保することとした。

3.6 頂版と側壁の結合部の設計

頂版と側壁の結合部の設計は、結合部に作用する曲げモーメントに対して、剛結合としての機能が得られる耐力を確保しなければならない。

【解 説】

結合部の設計は結合部に作用する曲げモーメントに対して、アンカーボルトの引張応力度および頂版上面のネジ部の照査を行うものとする。

なお、頂版と側壁の結合部に着目した輪荷重走行試験により結合部の耐久性は確認されている。また、本接合部は実構造物における載荷試験結果および3次元 FEM 解析結果より、剛結合と判断しても問題ないことを確認しており、構造形式および構造全体の剛性も RC 製ボックスカルバートと同様であることから、RC 製ボックスカルバートと同等の耐震性能を有するものと考えてよい。

(頂版と側壁の結合部の計算例)

アンカーボルトの計算

フレーム計算結果(側壁上隅角部)より

$$M = 180.0 \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

$$N = 110.0 \quad \text{kN}$$

応力度計算結果

D32 (SD345)を使用

$$\sigma_c = 5.5 \quad \text{N/mm}^2 \leq \sigma_{ca} = 6.0 \text{N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 109.8 \quad \text{N/mm}^2 \leq \sigma_{sa} = 180.0 \text{N/mm}^2$$

アンカーボルト1本当当たりの引張力 : T

$$A_s = 7.942 \quad \text{cm}^2$$

$$T = A_s \cdot \sigma_s = 7.942 \times 10^2 \times 109.8 = 87203 \text{ N}$$

頂版上部ネジ部の計算

D32 (M30)使用

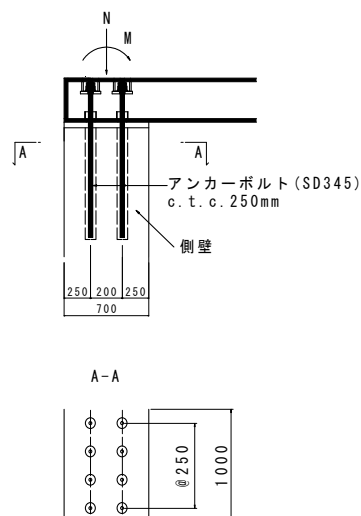
有効断面積

$$A_s = 0.7854 (d - 0.9382 P)^2$$

$$= 0.7854 (30 - 0.9382 \times 3.5)^2 = 561 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_t = \frac{87203}{561} = 156 \text{ N/mm}^2 \leq \sigma_a = 180 \text{ N/mm}^2$$

以上より、アンカーボルトは **D32** を使用する。



P: ネジのピッチ

ボルト径	ネジの呼び	ピッチ
D25	M24	3
D29	M27	3
D32	M30	3.5
D35	M33	3.5
D38	M36	4

3.7 ウィングの設計

ウィングの設計については、以下によることとする。

- (1) パラレルウィングはカルバート本体を固定端とする片持梁として設計し、断面力の算出はウィング全幅とする。また、応力計算では頂版部とウィングが結合されていないことを考慮し、ウィングと側壁との結合部分を有効幅とする。ただし、曲げモーメントはカルバート本体の剛性の影響を考慮し、慣用法による曲げモーメントを一様に 20%割増し、せん断力については慣用法での値を割増さないでよいものとする。
- (2) ウィングの設置にともなう側壁部への応力伝達を考慮し側壁部の補強を行うこととする。側壁厚はウィング厚以上とし、(1)と同様な断面力および有効幅を設計値とし補強を行い、その補強区間はカルバート縦方向にカルバート高とする。補強方法は側壁水平鉄筋間に補強鉄筋を配置するものとする。ただし最大径は側壁水平鉄筋の 2 ランク上迄とし、最小径 D13 とする。ただし、同一断面内に異なる径の鉄筋を配筋しない。
- (3) 防護柵・防音壁などを設けるウィングは、それによる風荷重の影響を考慮し設計する。

【解 説】

- (1) 「道路設計要領」では、カルバート本体の剛性の影響を考慮し、慣用法による曲げモーメントを一様に 20%割増し、せん断力については割増しなしとしている。本要領（案）もその考えを踏襲しているが、頂版部とウィングを結合させない構造から、有効幅はウィングと側壁との結合部分とした。
- (2) 「道路設計要領」に準じ、側壁部への応力伝達を考慮し、側壁部の補強を行うこととした。
- (3) 計算は、「道路設計要領」を参照のこと。

3.8 踏掛版の設計

踏掛版の設計については、以下によることとする。

- (1) 踏掛版を設置することを原則とする。
- (2) 設置幅は、車線＋路肩幅＋2@0.05m の範囲とする。
- (3) 設置に関する詳細については、「道路設計要領」（北海道開発局）による。

【解 説】

- (2) 土被りのない構造であることから、舗装への影響を考慮して、設置幅は車線＋路肩幅＋2@0.05m とした。（ウイングがある場合は、ウイング端までとする。）

3.9 隔壁の設計

函渠内に隔壁を設ける場合は、以下によるものとする。

- (1) 隔壁には衝突荷重を考慮する。荷重は交差道路の設計速度が 60km/h 以下の場合には、路面から 0.8m の高さで、壁面直角方向に集中荷重 43kN とする。
- (2) 衝突荷重を考慮した場合の許容応力度の割増し係数は 1.5 とする。

【解 説】

- (1) 衝突荷重は、「道路設計要領」（北海道開発局）4.3.10 衝突荷重に準じ、剛性防護柵の直壁型 SC 種の値を用いることとした。したがって、壁形式以外の衝突荷重は、別途定めるものとする。

3.10 頂版の防水対策

頂版の防水対策として、路面等からの漏水対策と防水層の耐久性に配慮した構造とする。

【解 説】

頂版上面からの頂版内部への漏水を確実に防ぐため、コンクリート打設孔部、アンカー部、吊り金具部、現場継手部について、4.10 頂版の防水構造に準じ、路面からの漏水対策と防水層の耐久性に配慮した構造を採用することとした。

第4章 構造細目

4.1 頂版と側壁の結合方法

頂版と側壁の結合方法は、図-4.1 に示すものを標準とする。

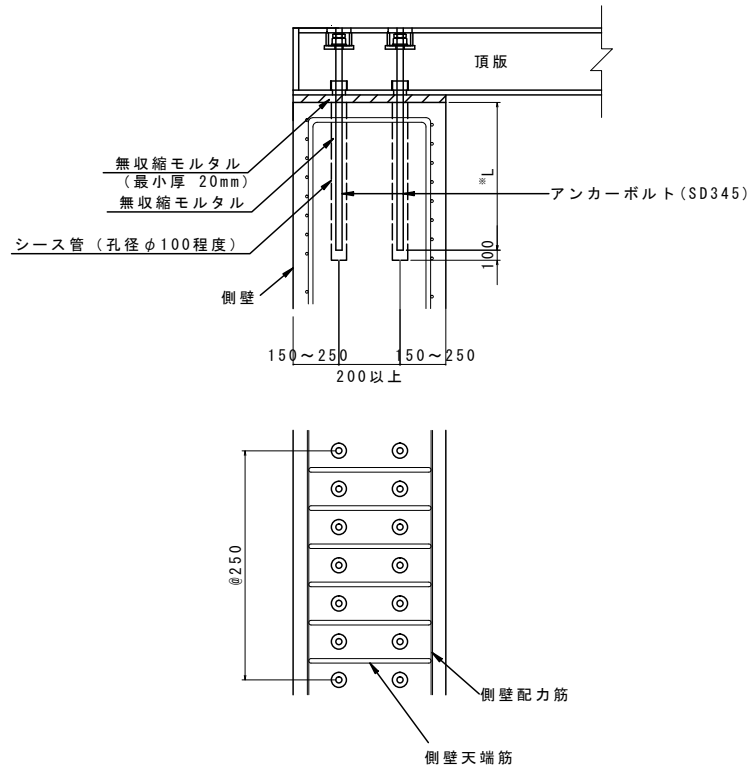


図-4.1 頂版と側壁の結合方法

頂版と側壁の接合面は水平に連結することを原則とするが、縦断勾配また、横断勾配が3%までは勾配なりに連結させてもよい。ただし、頂版の縦断勾配が3%より大きい場合は、頂版上のアスファルトコンクリートで調整する。

【解説】

※ Lは表-4.1の値を標準とする。

表-4.1 アンカーボルト径と定着長の関係

アンカーボルト径	L (mm)
D25	790
D29	910
D32	1,000
D35	1,100

アンカーボルト径の最大径はD35を原則とする。D35を超えるアンカーボルトを使用する場合には、アンカーボルトの種類やシース管の径について検討を行う必要がある。

アンカーボルトの開孔は、シース管理込みを標準とする。

表-4.2 側壁厚とアンカーボルトの関係

側壁厚 (mm)	アンカーボルト かぶり (mm)	アンカーボルト 中心間距離 (mm)
500	150	200
600	200	200
700	250	200
800	250	300
900	250	400
1000	250	500
1100	250	600

4.2 伸縮継目

側壁および底版の伸縮目地は、「道路設計要領」（北海道開発局）および「道路土工・カルバート工指針」（日本道路協会）によるものとする。

4.3 頂版間の連結

縦方向の頂版の連結は、添接板と高力ボルトを用いた構造を標準とする。

【解説】

頂版間の連結方法は、本条文の方法以外に溶接による連結やPC鋼材による連結があるが、以下の項目に配慮するとともに、実験によりその安全性が確認されているボルトによる摩擦接合を標準とした。

- (1) 応力の伝達が確実であること。
- (2) 構成する各材片において、なるべく偏心がないようにすること。
- (3) 有害な応力集中を生じさせないこと。
- (4) 有害な残留応力や二次応力を生じさせないこと。
- (5) 疲労に対する懸念が少ないこと。

また、4.10に示す頂版の防水対策に配慮する構造とするため、上面の添接板接合面全てにエポキシ樹脂を塗布し、樹脂併用継手方法とすること、また、防水層の損傷を防止し耐久性に配慮するため、上面の高力ボルトは頭締め方法とし、エポキシ樹脂に浸して締め込む方法を標準とした。なお、防錆処理ボルトを使用すること。

4.4 頂版の防錆

- (1) 上鋼板の防錆は、床版防水を標準とする。
- (2) 境界部の処理として、縁石や地覆などと舗装との境界部には、適切な端部処理を行うことを原則とする。
 - ① 防水層をレベリング層まで施す。
 - ② 表層部に成形目地（目地テープ等）を設置する。
- (3) 防水層上の排水処理は、舗装端部に導水パイプを設置し、必要に応じて水抜き孔を設置する。
- (4) (2)の処理について、グースアスファルトを用いた場合にも適用する。
- (5) 下鋼板の防錆は、現場条件に応じた防食対策を施すものとする。
- (6) 一次防錆プライマーとして、無機ジンクリッチプライマーを使用し、塗装後の放置期間は6ヶ月以内とする。

【解説】

- (1) 頂版上面の防水は塗膜系防水を基本とし、路肩端部は「吹付けタイプ」の防水層を用いるものとする。防水層は施工条件が供用後の止水性に影響するため、降雨、強風時を避け、設置時の気温（概ね5℃以上）等、施工環境に配慮して施工する。また、防水層の施工は、床版の表面が十分に乾燥（含水率10%程度が目安）した状態で、下地の清掃、凹凸の有無の十分に確認を行い実施する。
- (2) 縁石や地覆等と舗装との境界部では路面の水が浸透しやすく、防水層の弱点となる。そのため防水層をレベリング層まで施し、表層部に成形目地を設置して極力雨水等の浸入を防ぐものとする。（図-4.2参照）

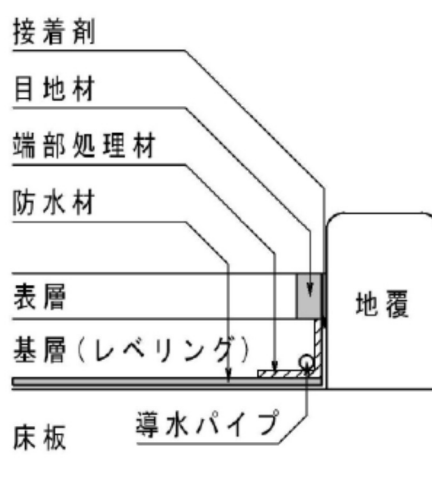


図-4.2 橋面舗装端部処理方法および導水パイプの設置位置

- (3) 防水層の上に溜まった水は舗装を劣化させる原因となるので速やかに排除しなければならない。排水柵や床版水抜き孔を多く設置することは床版の弱点となることから、導水パイプによる排水処理を原則とする。
- (4) グースアスファルト（防水層）が使用可能な条件下では、グースアスファルトを採用することが望ましい。その場合、(2)に示す処理については、グースアスファルトを用いた場合にも適用する。
- (5) 鋼板の防錆は、「道路設計要領」（北海道開発局）を参考に、施工位置の腐食環境・維持管理の難易・美観等を総合的に考慮して、選定することが望ましい。
- (6) ブラスト処理した直後の鋼材の発錆を防ぐため、一次防錆プライマーとして、無機ジンクリッチプライマーを使用し、塗装後の放置期間は防食便覧等を参考に6か月以内とすることを厳守徹底する必要があることを規定した。

4.5 道路勾配変化区間の処理

- (1) 頂版上面は1平面を標準とするため、縦断、横断勾配が変化する変曲点等に設置される頂版は、調整舗装厚が最も小さくなるように、側壁上面の縦・横断勾配を定めなければならない。
- (2) 調整舗装はアスファルトコンクリートとする。

【解説】

- (1) 頂版の製作コストおよび据え付け精度より頂版上面は1平面を標準とする。
- (2) アスファルト舗装の表層及び基層は、厚さ4.0cm、レベリング層は最大厚6.0cm程度とし、2層までを標準する。
レベリング層の総厚が12cm程度以上の場合は別途検討のこと。

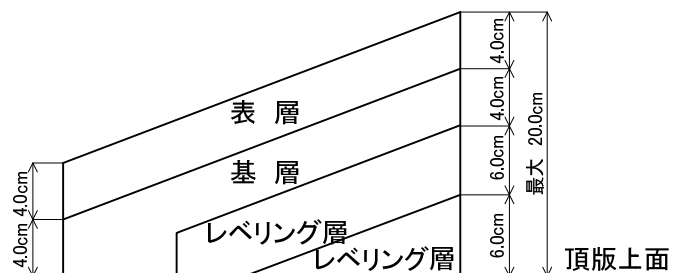


図-4.3 舗装構成の例

4.6 頂版と各構造の取合い

(1) 頂版とウイングの取合い

頂版とウイングの取合いは、図-4.4 に示すものを標準とする。

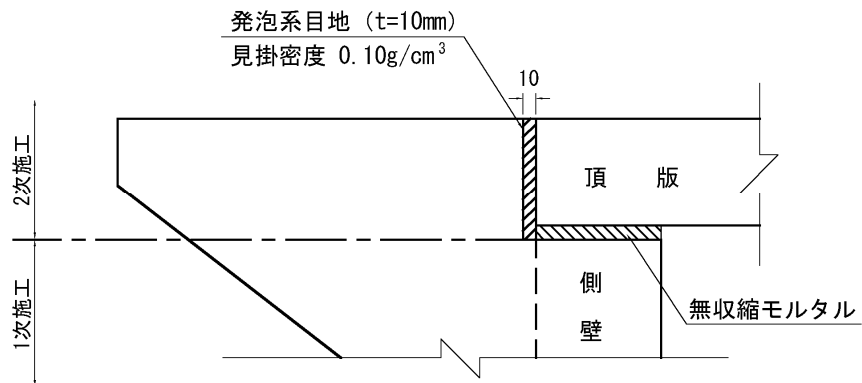


図-4.4 頂版とウイングの取合い

(2) 頂版と踏掛版の取合い

頂版と踏掛版の取合いは、図-4.5 に示すものを標準とする。

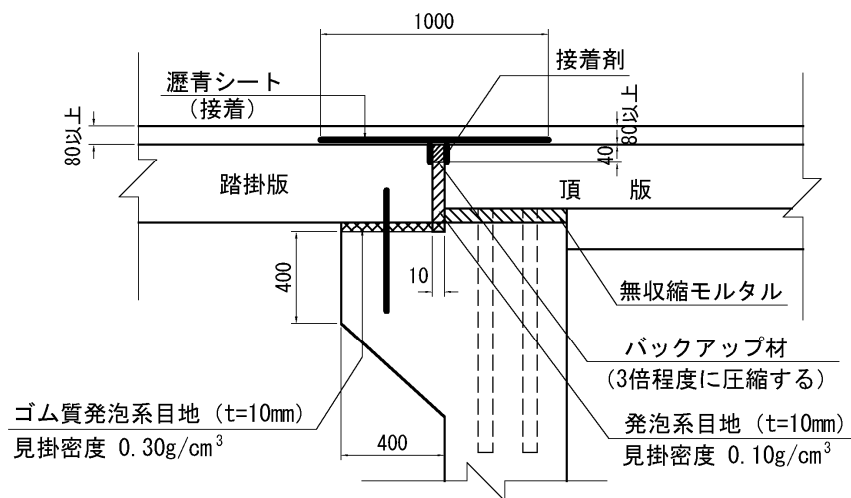
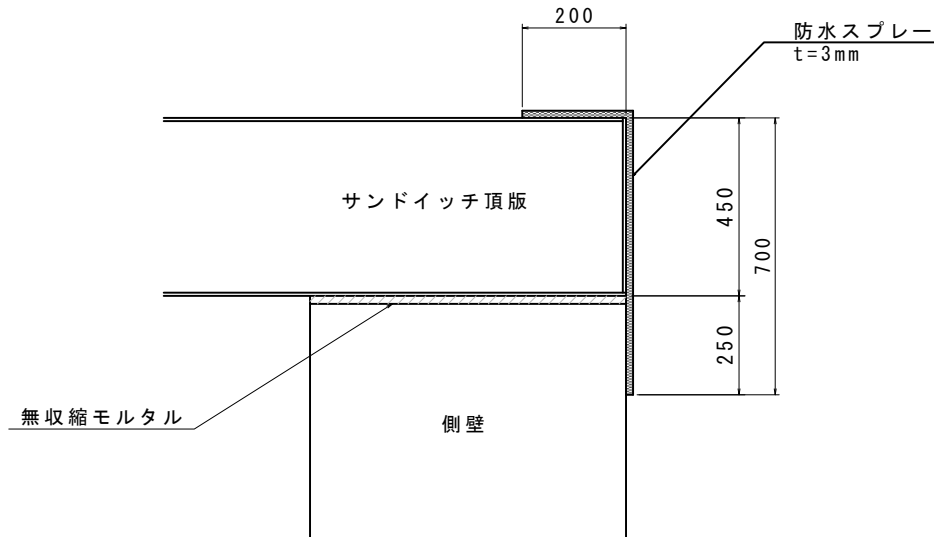


図-4.5 頂版と踏掛版の取合い

(3) 頂版側面部の処理

端部斜角と交角が一致しない場合の踏掛版の設置範囲外における頂版側面部の処理方法は図-4.6 に示すものを標準とする。



※鋼板に接する部分には金属用プライマーを使用すること。
※本線盛土施工後に露出される部分にはトップコート（高耐候性塗料、 0.4kg/m^2 ）を塗布すること。

図-4.6 頂版側面部の処理

【解説】

(2) 頂版と踏掛版の上面は、同一高さとする。また、踏掛版受台は、「道路工事標準設計図集」（北海道開発局）に示されているものを標準とする。

4.7 斜角に対する補強

頂版の斜角が 85° 以下で、鉄筋コンクリート壁式以外の防護柵形式を用いる場合は、頂版端部のブロックについて、鋼板厚を 12mm に補強しなければならない。

ただし、鉄筋コンクリート壁式防護柵形式を用いる場合には鋼板厚の補強は行わないものとする。

【解説】

3次元立体解析を用いた頂版の検討結果から、斜め版の鈍角部に応力が集中したため、頂版端部の 2.0m～2.5m の範囲は上下鋼板ともに標準 8mm から 12mm の補強が必要となった。しかし、本要領（案）の標準としている鉄筋コンクリート防護柵の剛性を考慮して解析した場合、応力が分散される結果が得られたため、標準タイプの防護柵を用いた場合は、補強しなくてもよいこととした。壁式防護柵の剛性による応力分散効果はフィールド施工において実施した車両載荷試験でも確認されている。

また、頂版の斜角が 85° 以下で、鉄筋コンクリート壁式以外の防護柵形式を用いる場合は、頂版と側壁との結合部の端部補強等について、検討しなければならない。

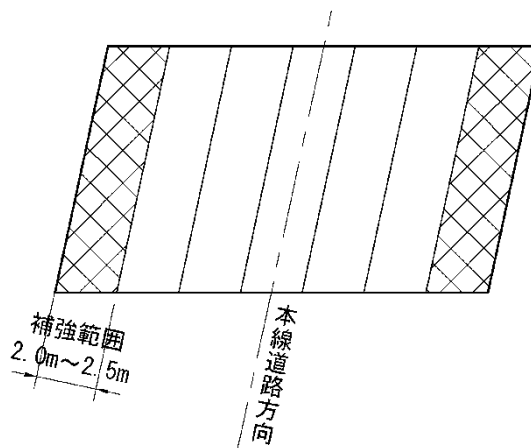


図-4.7 斜角に対する補強範囲

4.8 配筋細目

側壁・底版部の配筋方法は、図-4.8、図-4.9に示すものを標準とする。

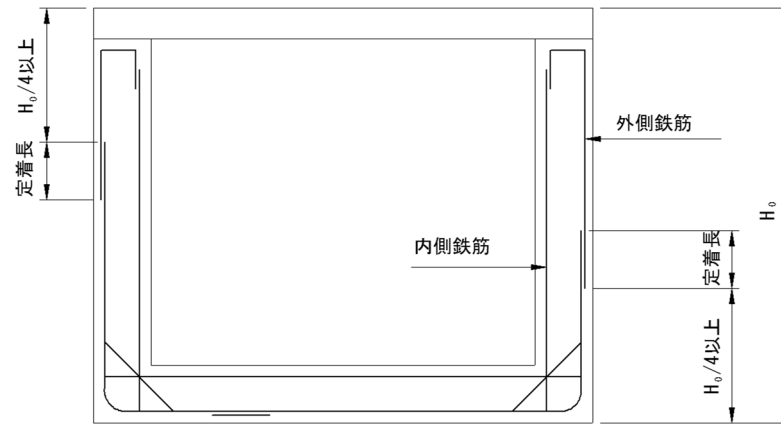


図-4.8 側壁・底版部の主鉄筋配置図

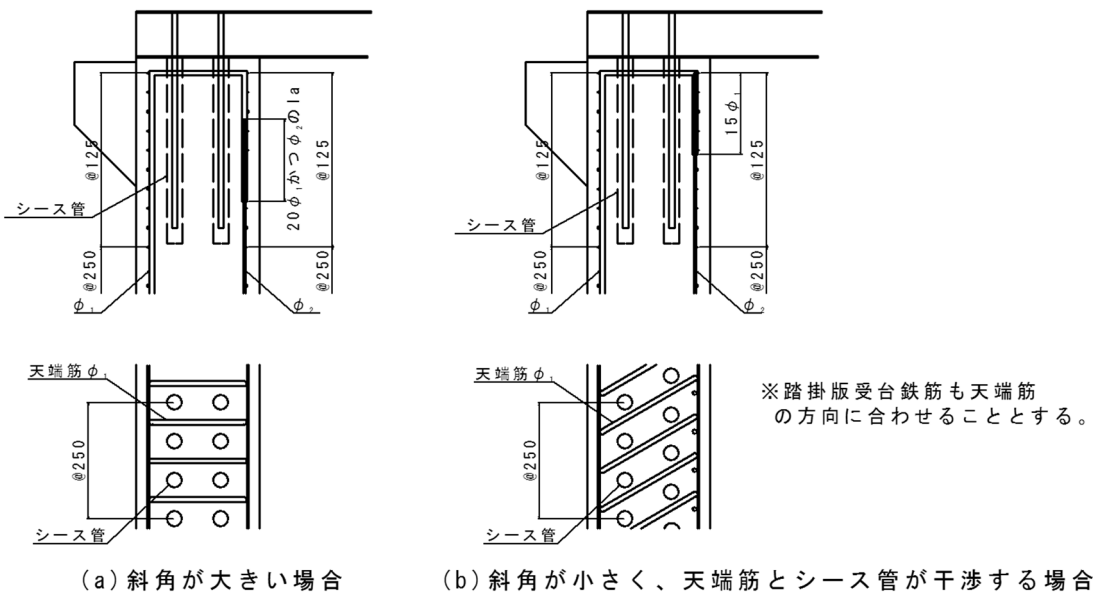


図-4.9 側壁天端部の配筋方法

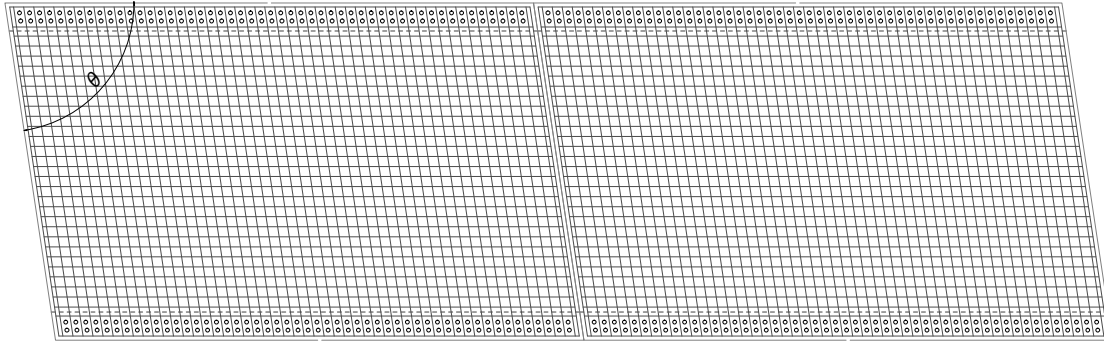
【解説】

「土木構造物設計マニュアル（案）」に準じ、側壁部の配筋を定めた。

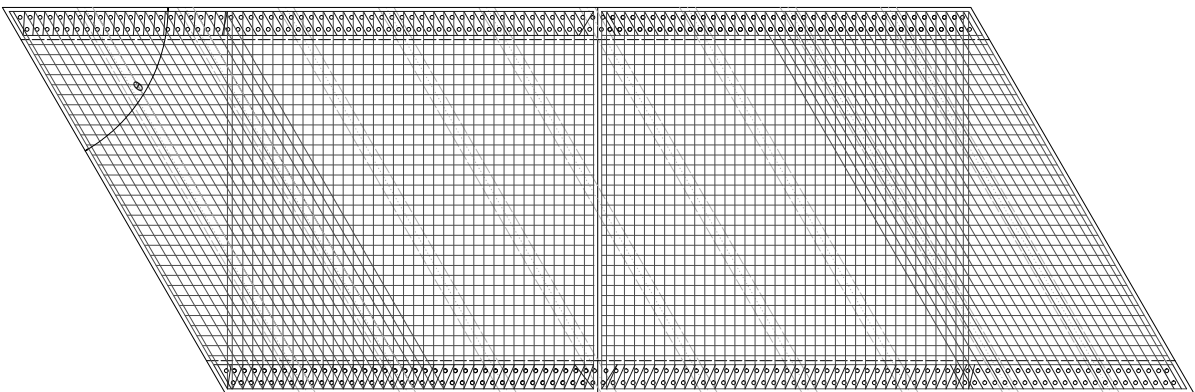
シース管の断面欠損によりひび割れが誘発される恐れがあるため、シース管付近の配筋は 125mm ピッチとした。

アンカーボルトの位置を優先して、下部構造の主鉄筋の位置を決定することとし、ウィングの主鉄筋やハンチ筋とシース管との干渉チェックを行う必要がある。

また、斜角が付く場合には頂版と下部構造の取り合いが複雑となるため、斜角が 70°以上であれば斜角なりに主鉄筋を配置しても良いこととする。



斜角 $70^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ の場合



斜角 $\theta < 70^\circ$ の場合

図-4.10 斜角が付く場合の配筋例

4.9 ひび割れ誘発目地

温度ひび割れの制御を目的として、側壁表面にひび割れ誘発目地を設ける。
ひび割れ誘発目地に発生したひび割れが耐久性等から有害と判断される場合は、補修を行わなければならない。

【解説】

ひび割れ誘発目地の間隔は側壁高さの1~2倍程度とし、側壁厚に対する断面欠損率は20%以上とする。

(「道路設計要領」(北海道開発局)第1集 第7章 擁壁に準じた。)

4.10 頂版の防水構造

頂版の各部位について、以下の防水構造を標準とする。

(1) コンクリート打設孔部

コンクリート打設部は、図-4.11 に示す構造を標準とする。

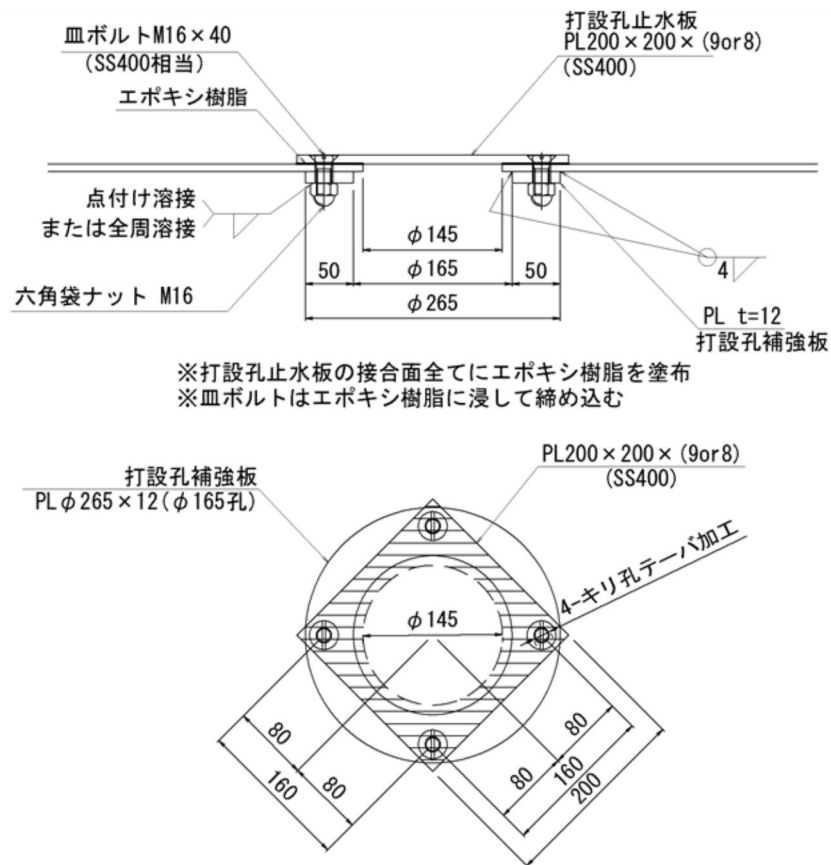
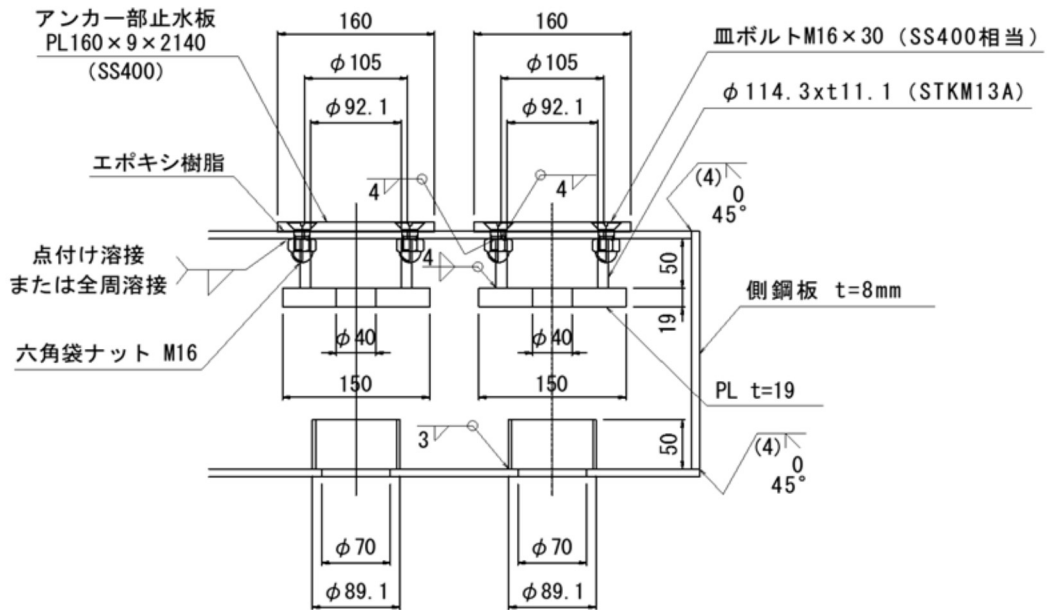


図-4.11 コンクリート打設部の構造

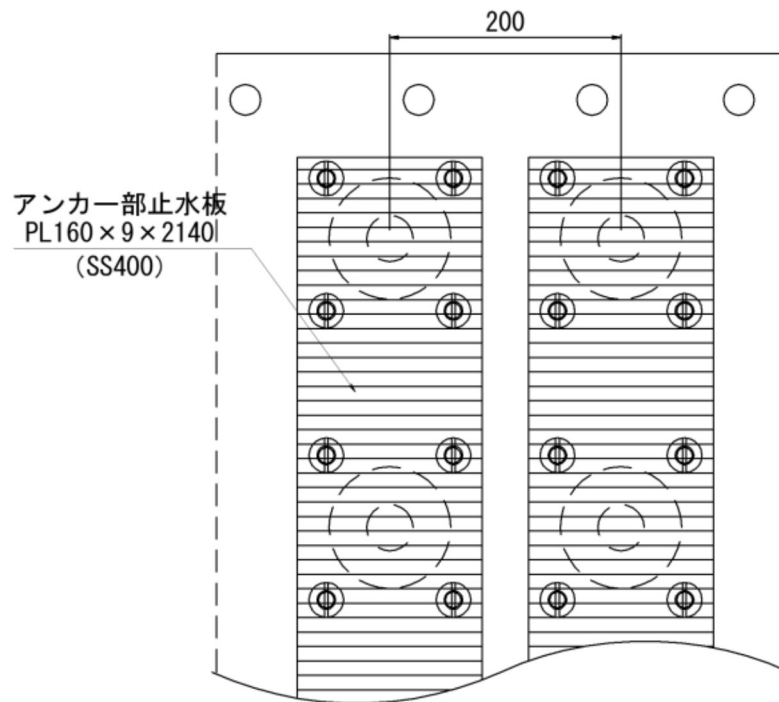
(2)アンカー（添接）部

アンカー（添接）部は、図-4.12 に示す構造を標準とする。



※打設孔止水板の接合面全てにエポキシ樹脂を塗布
※皿ボルトはエポキシ樹脂に浸して締め込む

(断面図)

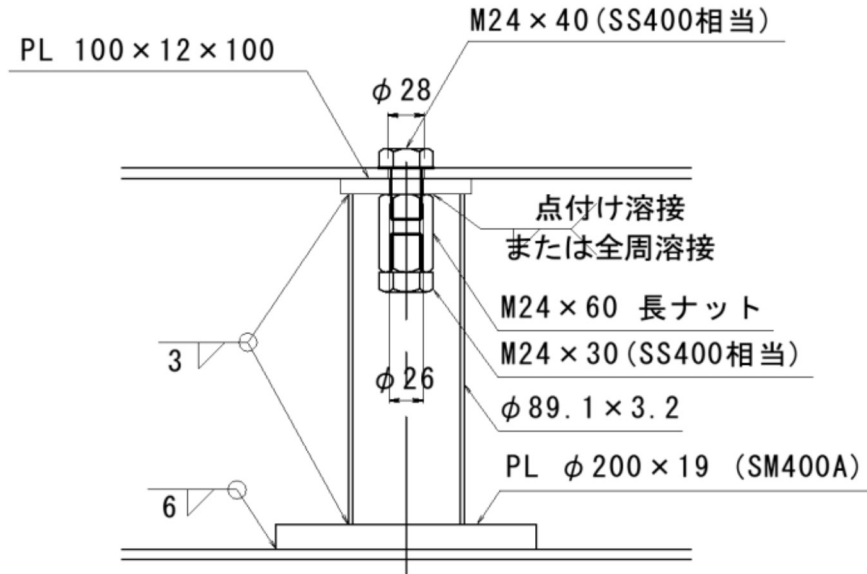


(平面図)

図-4.12 アンカー（添接）部の構造

(3) 吊り金具部

吊り金具部は、図-4.13 に示す構造を標準とする。

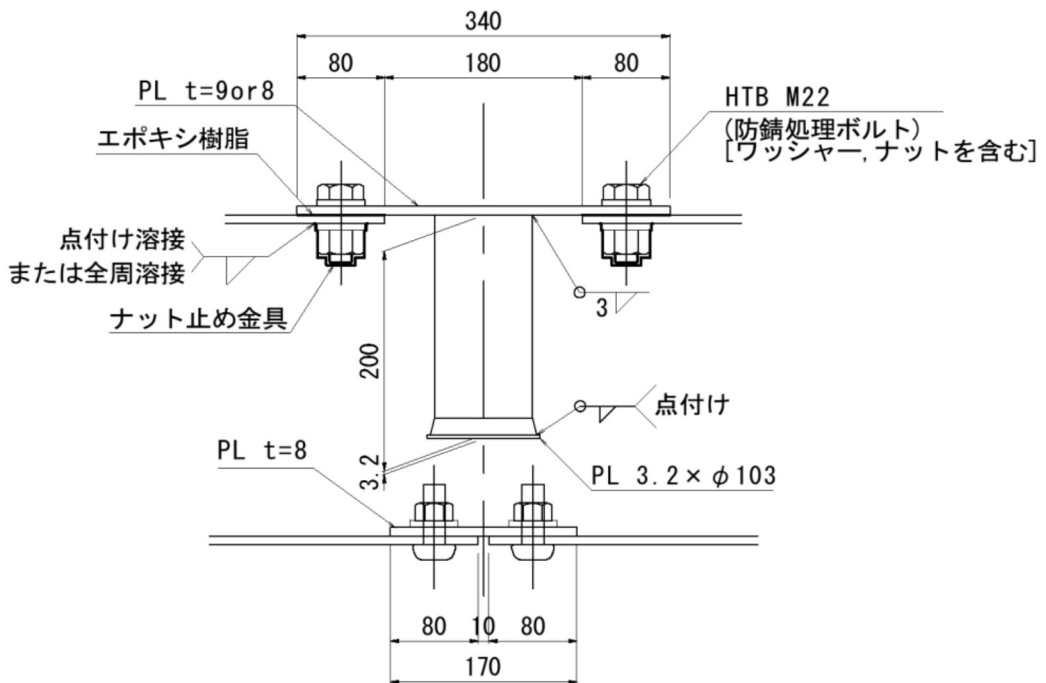


※外面の普通ボルトはエポキシ樹脂に浸して締め込む

図-4.13 吊り金具部の構造

(4) 現場継手部

現場継手部は、図-4.14 に示す構造を標準とする。



※上面の添接板接合面全てにエポキシ樹脂を塗布

※上面の高力ボルトは頭締めとし、エポキシ樹脂に浸して締め込む

図-4.14 現場継手部の構造

【解説】

頂版上面からの頂版内部への漏水を確実に防ぐため、コンクリート打設孔部、アンカー部、吊り金具部、現場継手部について、路面からの漏水対策と防水層の耐久性に配慮した構造を採用することとした。

(1) コンクリート打設孔部、(2) アンカー部

コンクリート打設部およびアンカー部は、それぞれ止水版の接合面全てにエポキシ樹脂を塗布し、皿ボルトをエポキシ樹脂に浸して締め込む構造を標準とした。

なお、コンクリート打設孔の配置は輪荷重を避けた位置とすることに配慮が必要である。

(3) 吊り金具部

吊り金具部は、皿ボルトをエポキシ樹脂に浸して締め込む構造を標準とした。

(4) 現場継手部

現場継手部は、上面の添接板接合面全てにエポキシ樹脂を塗布して樹脂併用継手を行うこと、また、防水層の損傷を防止し耐久性に配慮するため、上面の高力ボルトは予めナット止め金具により固定されたナットに頭締めにより締め込む方法とし、エポキシ樹脂に浸して締め込む方法を標準とした。

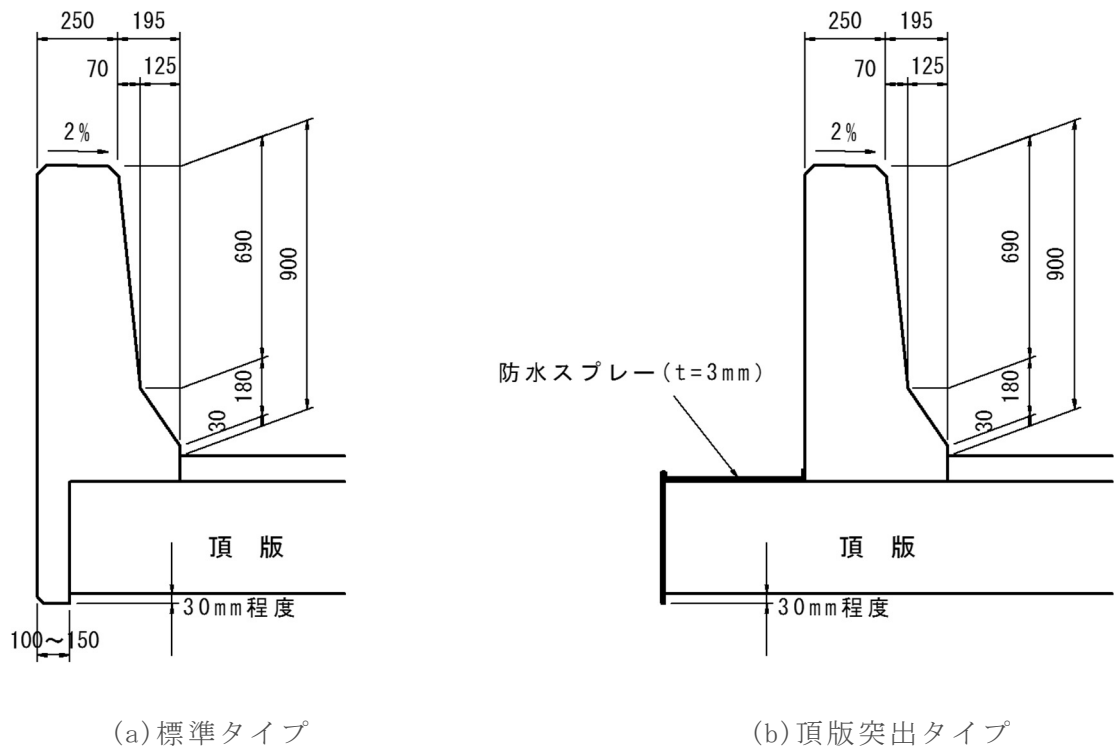
第5章 付帯施設

5.1 防護柵

防護柵の種類は「防護柵の設置基準・同解説」（日本道路協会）より、原則としてA種以上とし、防護柵形式は、鉄筋コンクリート壁式防護柵を標準とする。

【解説】

- (1) 鉄筋コンクリート壁式防護柵は、「道路設計要領」第3集橋梁 第1編 第7章に準じ、フロリダ型（背面垂直）SB種を標準とする。
- (2) 平面線形の調整・鋼板の腐食・景観等を考慮し、図-5.1に示す形状を標準とした。



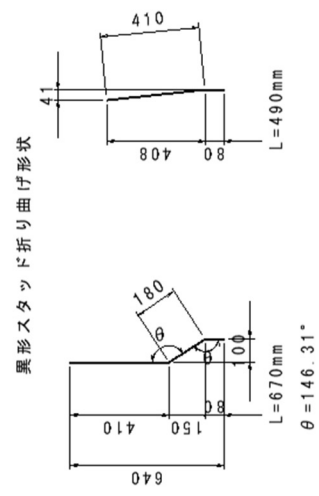
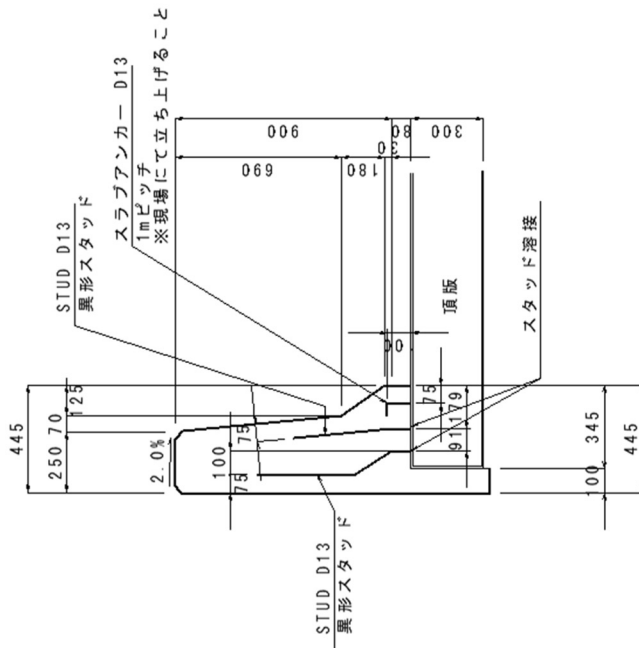
(a)標準タイプ

(b)頂版突出タイプ

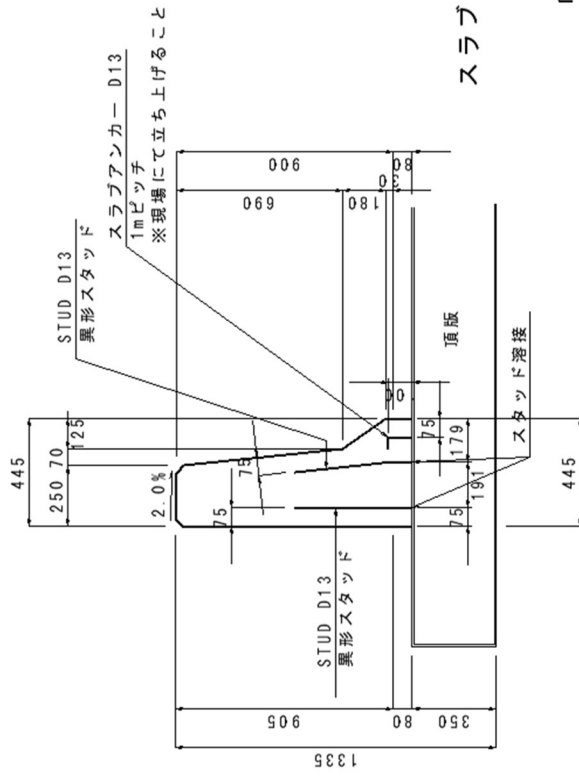
図-5.1 鉄筋コンクリート壁式防護柵（フロリダ型）

- (3) 防護柵のアンカー鉄筋の参考図を図-5.2に示す。
- (4) 頂版突出タイプについては、通信管路の設置位置・滞雪対策・景観等について検討を行うこと。
- (5) 一般国道等の場合は「防護柵の設置基準・同解説」（日本道路協会）を参考とし、形式の検討を行うこと。

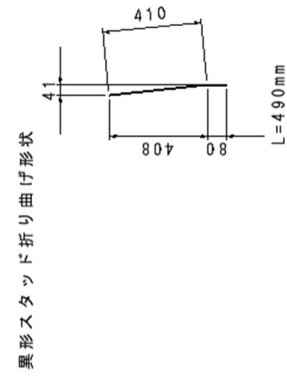
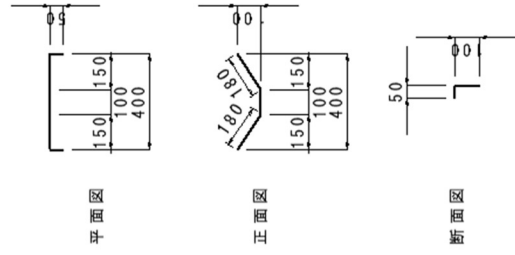
TYPE1



TYPE2



スラブアンカー詳細図



※異形スタッドに塗装鉄筋を使用する場合は定着長を変更すること。

図-5.2 壁式防護柵アンカー筋参考図

5.2 排水装置

複合函渠部には、原則として排水柵を設置しないものとし、「高規格幹線道路設計要領（案）」（高規格幹線道路設計要領検討委員会）に示されている、排水柵間隔計算を用いて照査するものとする。

【解説】

鋼板に孔を設置した場合、耐久性を損なう可能性があるため、頂版内に排水柵を設置しないことを原則とした。

5.3 電気通信施設

添架管路は構造物の美観を損なわず、かつ、管路、ケーブルの点検・保守が比較的容易な位置に添架しなければならない。

【解説】

配管施工位置の決定にあたっては、現場の施工条件（施工性、景観、直線性、保守性、安全性、経済性等）を十分考慮し、適切な配管位置を決定する。

5.4 舗装

頂版および踏掛版上の表層は、前後の道路の舗装種類に合わせることを標準とする。

- (1) 表層および基層は改質Ⅱ型とし、各 4cm、合計 8cm を標準とする。
- (2) 路面の横断勾配は、頂版の構造上、アスファルト舗装厚（レベリング層）で調整することを標準とする。
- (3) レベリング層は最大厚 6cm 程度 2 層までを標準とする。

【解説】

舗装は、気象条件や交通車輛の作用から頂版を保護し、平坦な路面を形成して交通を円滑にするものである。したがって、舗装として具備すべき条件として、以下のような事項があげられる。

- ① 走行性・安全性・耐久性にすぐれていること。
- ② すべり抵抗性が大きく、経時変化の少ないこと。
- ③ 規定通りの路面勾配を保つためにもつに十分な厚さがあること。
- ④ 付着性・防水性にすぐれていること。

これらの条件を満たす舗装として、表層・基層は改質Ⅱ型を選定する。

なお、路肩部等の端部舗装の転圧不足が遮水性に影響しないように、舗装に勾配を設ける場合においても、路肩端部の舗装厚は80mmを確保し、十分な転圧を行うことに留意が必要である（図-5.3参照）。

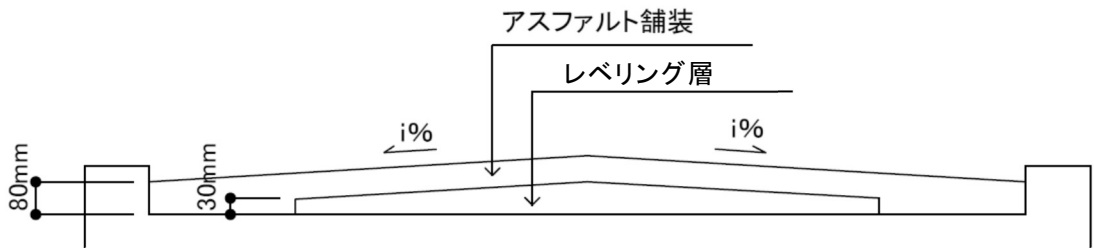


図-5.3 アスファルト舗装厚の設定例

第6章 施工

6.1 頂版の種類

複合構造函渠工の頂版は、ハーフプレキャスト合成床版形式とプレキャスト合成床版形式の2種類に区分されるが、ハーフプレキャスト合成床版形式を標準としている。

【解説】

- (1) ハーフプレキャスト合成床版形式は、上下鋼板とパイプジベル等から構成される鋼殻を工場製作し、現場で支保工を用いて架設後、鋼殻内にコンクリートを打設する頂版形式。

- (2) プレキャスト合成床版形式は、あらかじめ工場又は現場ヤードで鋼殻内にコンクリートを打設する床版形式で、クレーン等を用い架設する。急速施工や支保工が設置できない場合に適用する。

6.2 施工順序

ハーフプレキャスト形式の頂版の施工順序を図-6.1に示す。

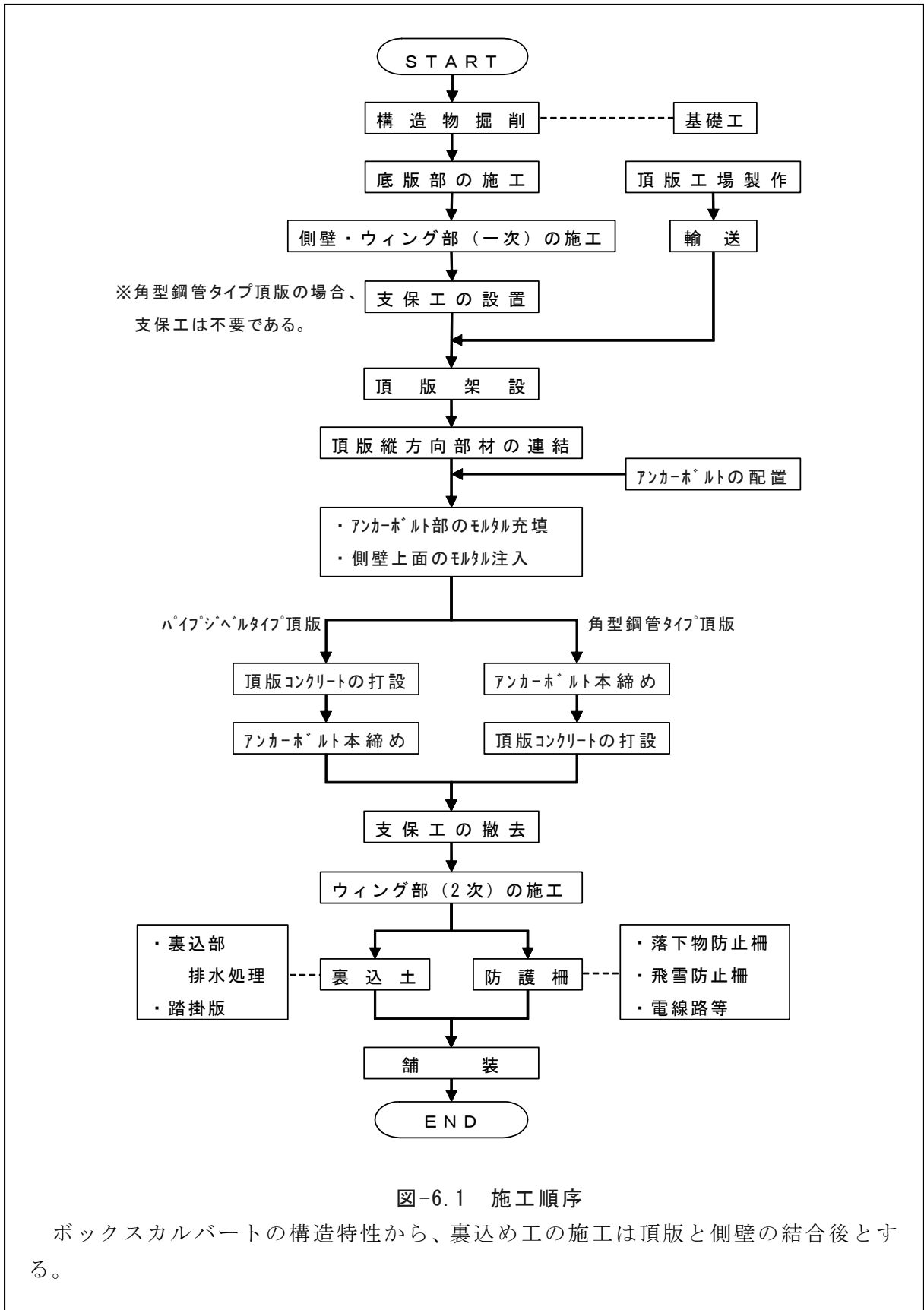


図-6.1 施工順序

ボックスカルバートの構造特性から、裏込め工の施工は頂版と側壁の結合後とする。

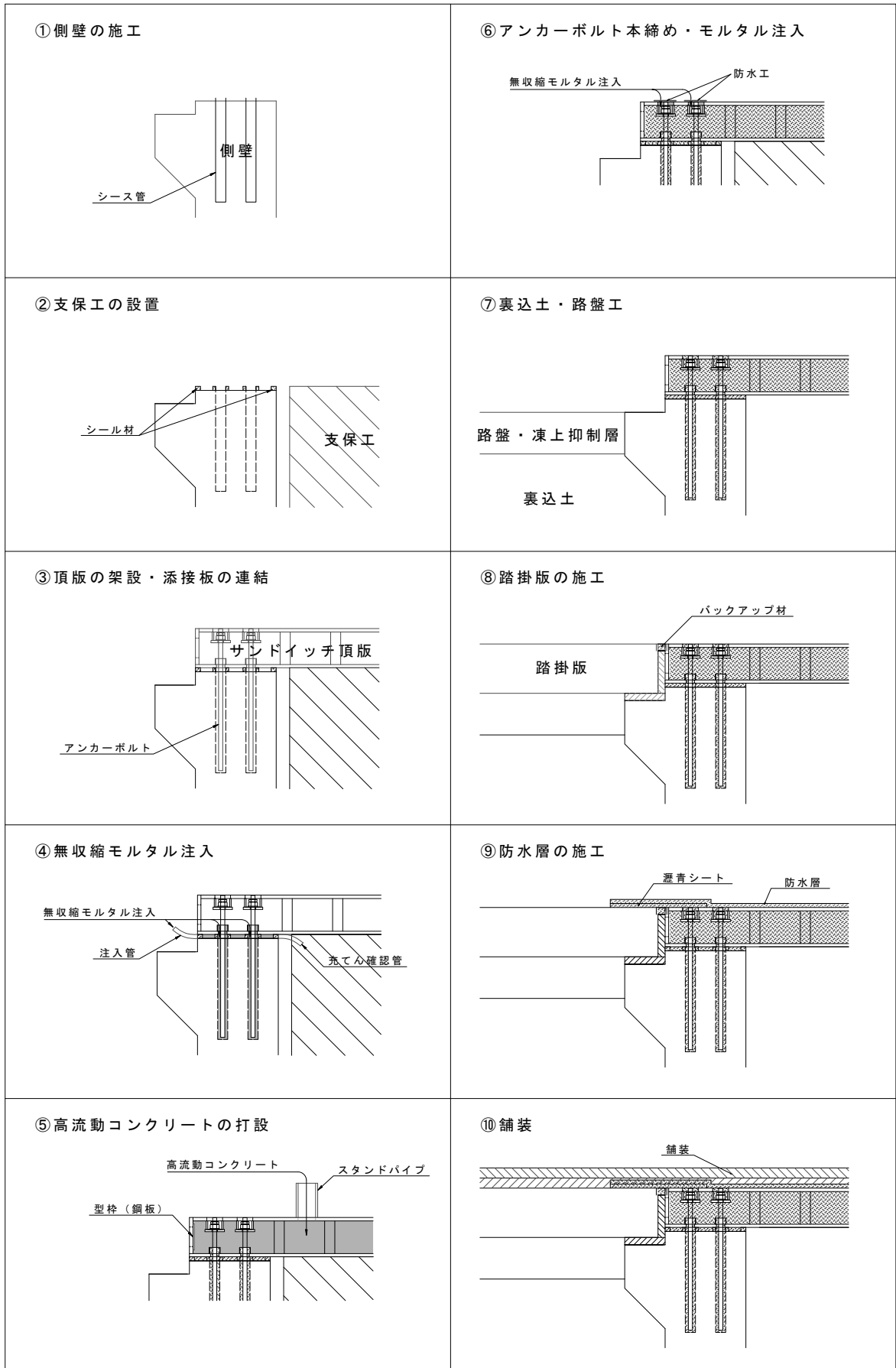


図-6.2 施工順序図(パイプジベルタイプ頂版)

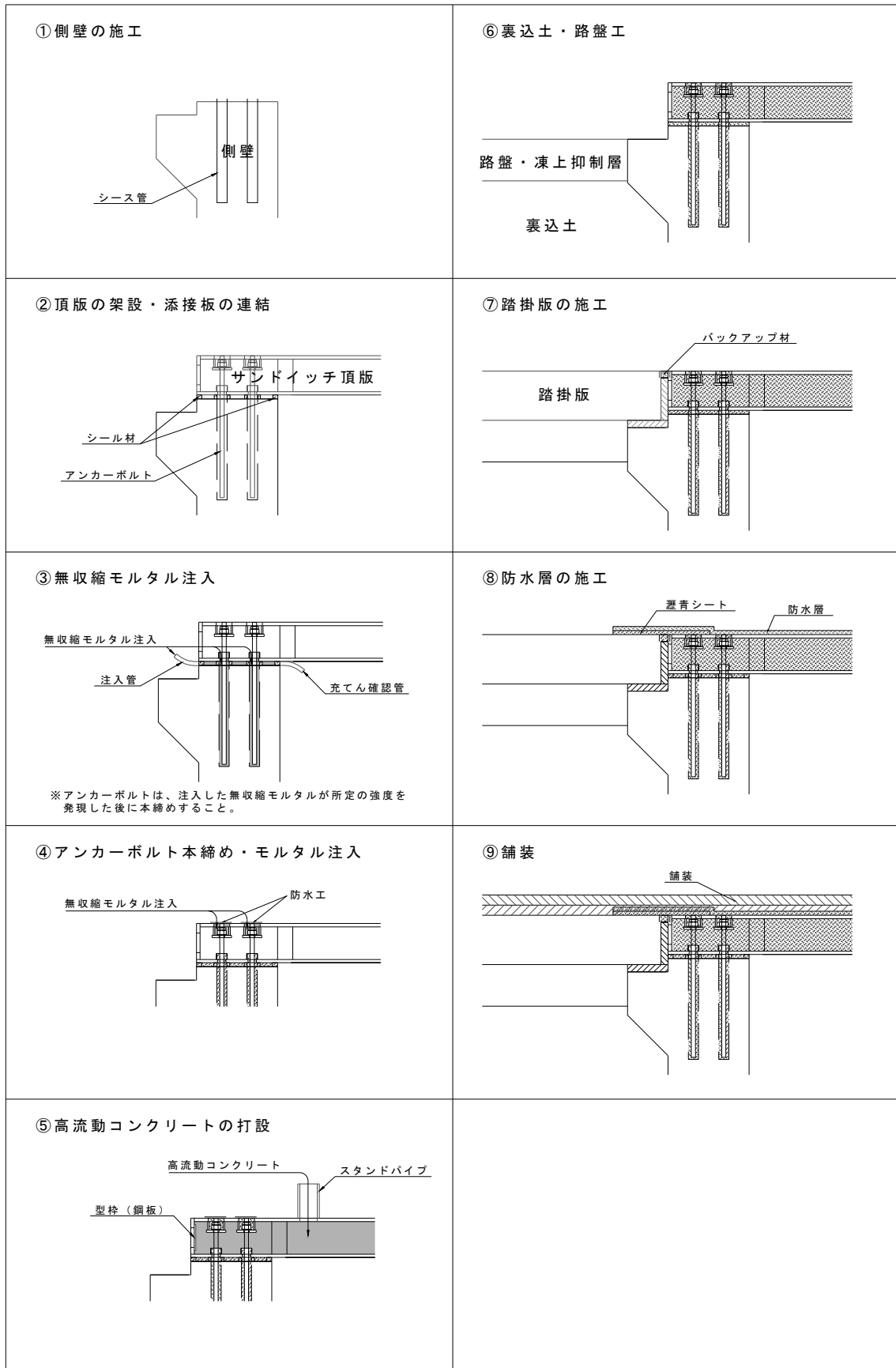


図-6.3 施工順序図(角型鋼管タイプ頂版)

6.3 側壁の施工

頂版の接合部（側壁上面）は、不陸が生じないように滑らかに仕上げるものとする。

6.4 ウィングの施工

ウィングの支保工はアンカーボルトの本締め完了後に撤去するものとする。

【解説】

頂版と側壁が一体化されることで、ウィングの自重に抵抗できる構造であるため、ウィングの支保工は頂版コンクリートが所定の強度を発現し、アンカーボルトの本締めにより頂版と側壁が一体化されるまでは撤去してはならない。

6.5 頂版の工場製作

- (1) 詳細設計図書に基づいて、工作図を作成するものとする。
- (2) 工作は、道路橋示方書 II 鋼橋編の 17.3 の規定に準じるものとする。
- (3) 頂版の製作は、材料の取扱いや特性を認識し、所要の精度を確保できるようにしなければならない。
- (4) 工場製作は、屋内またはこれに相当する環境で行わなければならない。
- (5) 頂版の製作に際しては、高流動コンクリート等の死荷重に対して、逆キャンバーとならないように留意する必要がある。
- (6) 頂版は防水対策に対慮した構造とする必要がある。

【解説】

- (1) 工場製作前の基本形状および製作上の支障の有無を確認する目的に、工作図を作成することを規定した。
- (2) 工場製作における工作は、道路橋示方書 II 鋼橋編の 17.3 の規定に準じて実施するものとした。ただし、同規定と同等以上の加工が可能な場合には、本規定によらなくてもよいものとする。以下にその具体的な事例を示す。
 - 1) 切断については、自動ガス切断と同等以上の加工精度を有するレーザーによる切断を用いてもよい。
 - 2) 孔明けについては、レーザーによる切断によってもよい。
- (3) 頂版の製作に際しては、条文の規定に準じるとともに、以下の項目に留意する必要がある。
 - 1) 部材の組立は、組立記号、所定の組立順序に従って正確に行わなければならない

ない。

2) 組立中の部材は、入念に取り扱って損傷のないように注意しなければならない。

3) 部材の接触面は、組立に先立って清掃しなければならない。

(4) 所要の品質を確保するための基本的な事項ではあるが、道路橋示方書 II 鋼橋編の 17.4 の規定に準じて規定した。

(5) 頂版の製作に際しては、鋼殻自重や高流動コンクリート、舗装等の死荷重に対して、逆キャンバーとならないように留意する必要がある。

(6) コンクリート打設孔部、アンカー部、吊り金具部、添接部について、頂版の工場製作時、4.10 の構造細目に準じた構造で製作しておく必要がある。

6.6 部材の仮置き，仮設備および架設用機材の安全

- (1) 現場において部材の仮置きをする場合は、部材が地面に接することのないよう配慮しなければならない。
- (2) 仮置き中は、転倒や他部材との接触等による損傷の恐れがないように防護をしなければならない。
- (3) 長期間の仮置きが必要な場合には、汚損，腐食を防止するために適当な方法を講じなければならない。
- (4) 架設に用いる仮設備および架設用機材については、工事中の安全を確保できるだけの規模と強度を有することを確かめなければならない。

【解説】

道路橋示方書 II 鋼橋編の 17.7.4 の規定に準じて、架設現場における部材の仮置き法についての注意事項を述べたものである。なお、架設用機材の設計計算に用いる荷重および許容応力度等については、「鋼道路橋施工便覧」（昭和 60 年 2 月、日本道路協会）を参照するとよい。

6.7 頂版の架設

- (1) 頂版架設に先立って、側壁上面の施工完了時に調査測量を行い、頂版架設に不具合を生じないことを確認しなければならない。
- (2) 頂版の架設は、現場条件等によって、適切な架設方法を選定するものとし、クレーン架設を標準とする。
- (3) 頂版の架設は中央部ブロックから端部ブロックに向かって行うことを標準とする。
- (4) 頂版の輸送および架設時の吊り方は吊り天秤を使用し、8点吊りとすることを標準とする。
- (5) 頂版架設完了後、添接板の高力ボルトの締付けを行うことを標準とする。
- (6) 頂版架設完了後、コンクリート打設までは、鋼殻内への雨水等の浸入を防止する処置を講じるとともに、鋼殻内には雨水等が浸入した場合に備えて、水抜きをあらかじめ設置しておくものとする。また、架設完了からコンクリート打設までの期間は極力短くするように計画することとする。

【解 説】

既往の合成床版施工事例および試験フィールド施工事例を参考に、頂版架設に関する手順，方法，注意事項を規定した。

6.8 頂版架設完了時の検査

頂版架設完了時における検査は、出来型および外観検査とする。

【解 説】

頂版架設完了時の検査は、頂版各部の寸法および高さを検測するとともに、頂版の通りや外観上の変状の有無等を、目視により確認することとした。

頂版高の計測は頂版1ブロックにつき頂版両端部と頂版支間中央部の3箇所において行うことを標準とする。

なお、防水対策に配慮した4.10に示す構造細目に準じた構造となっているか確認する。

6.9 型枠および支保工

- (1) 本頂版の高流動コンクリートの打設に際しては、原則として型枠を必要としない。
- (2) 防護柵等の施工に際しては、設計で指定された形状寸法に仕上がるように型枠を設置するものとする。
- (3) パイプジベルタイプ頂版の高流動コンクリート打設時は、支保工を設置することを標準とする。

【解説】

- (1) 本頂版の高流動コンクリートの打設に際しては、型枠を必要としない。ただし、頂版側面のハンドホールを塞ぐための型枠は必要である。
- (2) 防護柵等の施工に際しては、設計で指定された形状寸法に仕上がるように型枠を設置するものとした。
- (3) パイプジベルタイプ頂版を使用する場合には、高流動コンクリートの死荷重によるたわみ等に対して、高さ調整および荷重支持を目的に支保工を設置することを標準とした。

サンドイッチ頂版は高流動コンクリートと合成されることで高い剛性を発揮する構造であるが、パイプジベルタイプ頂版は、鋼殻の状態では高流動コンクリート打設時の荷重に対する耐力を持っていない。このため、支保工の検討に当たっては鋼殻の剛性に期待しないこととし、現場打ボックスカルバートの支保工と同様の部材検討を行うこととする。

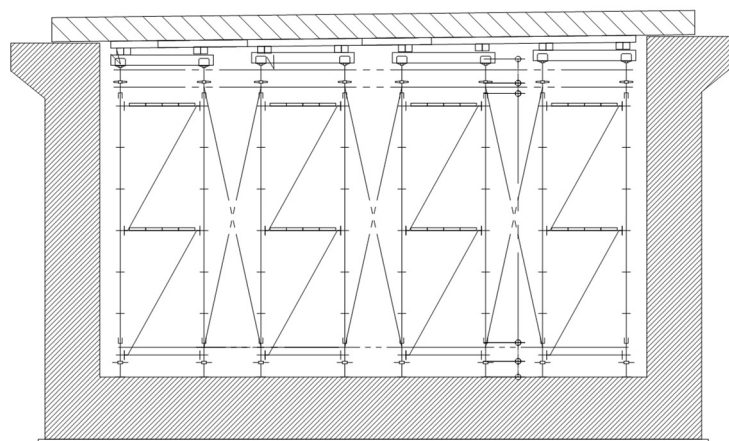


図-6.4 支保工断面図（参考）

6.10 高流動コンクリートの品質

本頂版に用いる高流動コンクリートの品質は、表-6.1 に示すものを標準とする。

表-6.1 高流動コンクリートの品質

項目	規格値
スランプフロー(mm)	650±50
500mm フロー到達時間 (秒)	3～15
漏斗流下時間 (秒)	V ₇₅ 漏斗の流下時間 紛体系：7～13 増粘剤系・併用系：7～20
設計基準強度 (N/mm ²)	30 以上
空気量 (%)	4.5±1.5
粗骨材の最大寸法 (mm)	20 または 25

【解 説】

本頂版に用いる高流動コンクリートの品質を、既往の合成床版施工事例等を参考に規定した。

漏斗流下時間については、「高流動コンクリート施工指針」(土木学会)を参考にV漏斗の流下時間により規格値を定めたが、高流動コンクリートの種類によっては他の漏斗による方法も有効であるため、高流動コンクリートの種類に応じて漏斗を使い分けても良いものとする。

6.11 コンクリートの品質管理

- (1) 高流動コンクリートの製造は、設備、運営、材料等が適切に管理されている工場で行うこととし、JIS マーク許可工場あるいはこれと同等以上の製造設備や管理体制の下で行うものとする。また、工場での製造管理は、原則として高流動コンクリートを製造した経験のある技術者が行うものとする。
- (2) コンクリートの施工に先立って、コンクリートの配合を照査し、コンクリートの品質が、表-6.2 に示す条件を満足していることを確認するものとする。
- (3) コンクリートの品質管理試験は、試験練り時、製造時、および荷卸し時に行うものとする。
- (4) コンクリート打設中は、運搬・ポンプ圧送・打込み等の工程が、適切に行われていることを確認するものとする。
- (5) コンクリート施工時の管理には、必要とされる管理項目を選定し、適切な方法によって管理を行うことが望ましい。

【解説】

(1)、(2) 高流動コンクリートの製造に際しては、一般のコンクリートと比べてより綿密な製造管理が必要である。そのため、製造管理は、高流動コンクリートを製造した経験のあるコンクリート主任技士、コンクリート技士、あるいは、これらと同等以上の知識経験を有する技術者が行うことが基本である。所要の品質を有するコンクリートを得るために、コンクリートの施工に先立って試験練りを実施し、示方配合を選定するとともに、表-6.2 に示す品質管理試験により確認することとした。

なお、示方配合を試験室の小型ミキサを用いて選定した場合には、実際の工事に用いるプラントのミキサと練混ぜ性能が異なることが多く、また、施工時の外気温やコンクリート温度あるいは使用材料のロット等の製造条件が、配合選定時とでは異なる場合が多い。したがって、施工開始前には、施工に使用する材料を用いて、プラントのミキサで試し練りを行い、選定した示方配合が所要の品質で製造されていることを確認する必要がある。その場合、フレッシュ時の品質の経時変化を確認することが重要である。

所要の品質が得られない場合には、適切な示方配合に修正する。一般的には、高性能 AE 減水剤あるいは高性能減水剤の添加量修正だけで所要の品質が得られる場合が多い。しかし、混和剤の添加量の修正だけでは、所要の品質が得られない場合には、使用材料の品質や製造条件に応じた適切な示方配合への修正を行う必要がある。

表-6.2 高流動コンクリートの品質管理

品質項目	管理項目	規格値	管理方法
流動性	スランプフロー (mm)	650±50	スランプフロー試験※1
材料分離 抵抗性	500mm フロー 到達時間 (秒)	3～15	
	漏斗流下時間 (秒)	V ₇₅ 漏斗の流下時間 紛体系：7～13 増粘剤系・併用系： 7～20	漏斗試験※2
圧縮強度等	設計基準強度 (N/mm ²)	30 以上	圧縮強度試験※3
	空気量 (%)	4.5±1.5	空気量試験※4
フレッシュ 時の性状	材料分離やブリー ディングの有無、 コンクリート温度	材料分離を生じず、均一 でブリーディングがない こと。 温度が 10 ～ 30℃ の範 囲であること。	目視および温度計

※1～4：高流動コンクリート施工指針 IV 試験方法（土木学会規準（案））による。

(3) 試験練り時の品質管理試験は、フレッシュ性状の保持性の確認も含め、設定した示方配合が要求性能を満足することを確認するためのものである。製造時の品質確認試験は、製造されたコンクリートが要求性能を満足することを確認するためのものであり、その際の管理目標は、打ち込まれるまでの時間や運搬などによる品質の変化を考慮したものでなければならない。荷卸し時の品質管理試験は、気温の変化や製造後の時間経過による性状変化も含めて打ち込まれるコンクリートの性能を確認するためのものである。このため、荷卸し時の品質確認試験においては、できるだけ打込み直前にコンクリートを採取するのがよい。

(4) 高流動コンクリートは、締固めを行わずに施工することを基本としているため、製造から打ち込み完了までの間は、所要の品質が確保できるように適切な施工計画を策定し、計画どおりに施工されるように管理する必要がある。詳細な管理方法は、高流動コンクリート施工指針（土木学会）を参考にするのがよい。

ここでは、同指針に記述されているもののなかから、本頂版の高流動コンクリートの施工に際して、とくに留意すべき事項について述べる。

1) 運搬

所要の自己充てん性を保持できる時間内に打込みが完了するよう、打込みに要する時間を考慮した適切な時間内で現場まで運搬を行う。

2) ポンプ圧送

コンクリートポンプの圧送管径，配管経路，配管長さは、コンクリートの品質，ポンプ機種，圧送条件，作業性，安全性を考慮して定める。また、コンクリートポンプの機種，台数は、コンクリートの品質，圧送管径，圧送距離，圧送負荷，吐出速度等を考慮して選定する。なお、ポンプ圧送により、スランプフローが低下する場合もあるので、材料選定および配合選定には留意しなければならない。

3) 打込み

人員や打込み設備の不備等で打込みが中断すると、打込みを再開したときに時間が経ち過ぎてコンクリートの充てん性が低下しているおそれがある。したがって、コンクリートの打込みに要する人員や設備が適切に配置されていることを確認するとともに、周知徹底を図ることが重要である。

(5) 施工時の管理としては、コンクリートの練り上がりから打込み完了までの時間，流動距離，ポンプ負荷等を必要に応じて管理するとよい。

打込み中には、流動性状や充てん状況についても目視にて観察し、流動中に粗骨材が沈降してペースト分が先行していないか、あるいは、充てん性が良好であるかを目視によっても観察することが重要である。具体的な方策としては、打音による方法や充てん確認管、アクリル板およびエア抜き孔などを用いた目視によって、流動状況や充てん性の確認を実施する方法があり、本要領（案）では、これらを標準的な管理方法とする。

6.12 コンクリートの品質管理方法

(1)試験練り時の品質管理方法は、表-6.3 によるのを標準とする。

表-6.3 試験練り時の品質管理試験

項目	試験方法	試験時期	規格値
フレッシュ時の性状	目視 ^{注1)} および温度計	製造終了から 5,30,60,90 分後 ^{注2)}	材料分離を生じず、均一でブリーディングがないこと。温度が 10～30℃の範囲にあること。
スランプフロー試験	JIS A 1150		スランプフロー：650±50mm 500mm フロー到達時間：3～15 秒
漏斗試験	JSCE-F 512		V ₇₅ 漏斗の流下時間 紛体系：7～13 秒 増粘剤系・併用系：7～20 秒
空気量試験	JIS A 1116 JIS A 1118 JIS A 1128		4.5±1.5%
圧縮強度試験	JIS A 1108	製造終了から 60 分後 (採取時期)	注 3)
塩化物イオン量	注 4)	製造終了から 5 分後	0.3kg/m ³ 以下

注 1) 責任技術者またはそれと同等の技術を有する技術者による目視。

注 2) 90 分以上の可使用時間が必要な場合は、可使用時間に応じて追加すること。

注 3) 1 回の試験結果は設計基準強度の 85%を下回らないこと。3 回の試験結果の平均値は指定した強度を下回らないこと。

注 4) 信頼できる機関で評価を受けた試験方法によること。

(2)製造時の品質管理方法は、表-6.4 によるのを標準とする。

表-6.4 製造時の品質管理試験

項目	試験方法	試験時期	規格値
フレッシュ時の性状	目視および温度計	製造終了から 5 分後	材料分離を生じず、均一でブリーディングがないこと。温度が 10～30℃の範囲にあること。
スランプフロー試験	JIS A 1150		可使用時間を通して、コンクリートの要求性能を満足するように目標範囲を適切に設定する。
漏斗試験	JSCE-F 512		
空気量試験	JIS A 1116 JIS A 1118 JIS A 1128		

(3) 荷卸し時の品質管理方法は、表-6.5 によるのを標準とする。

表-6.5 荷卸し時の品質管理試験

項目	試験方法	試験時期	規格値
フレッシュ時の性状	目視 ^{注1)} および温度計	荷卸し時	材料分離を生じず、均一でブリーディングがないこと。温度が 10～30℃の範囲にあること。
スランプフロー試験	JIS A 1150		スランプフロー：650±50mm 500mm フロー到達時間：3～15 秒
漏斗試験	JSCE-F 512		V ₇₅ 漏斗の流下時間 紛体系：7～13 秒 増粘剤系・併用系：7～20 秒
空気量試験	JIS A 1116 JIS A 1118 JIS A 1128		4.5±1.5%
圧縮強度試験	JIS A 1108		注 2)
塩化物イオン量	注 3)		0.3kg/m ³ 以下

注 1) 責任技術者またはそれと同等の技術を有する技術者による目視。

注 2) 1 回の試験結果は設計基準強度の 85%を下回らないこと。3 回の試験結果の平均値は指定した強度を下回らないこと。

注 3) 信頼できる機関で評価を受けた試験方法によること。

【解説】

- (1) 実機ミキサによる試験練りによってコンクリートのフレッシュ性状が保持できる時間を把握し、これに基づいて設定した可使時間がコンクリートの製造から打込み完了までの時間を超えることを確認する必要がある。
- (2) 製造時の品質管理では、時間の経過に伴う品質の変化を考慮し、試験練りにより設定した可使時間を通して要求性能を満足するように、管理目標範囲を適切に設定することを標準とする。特に運搬時間が長い場合や、気温が高い場合や低い場合はスランプフローが大きく減少することがあるので、品質の変化に十分配慮する必要がある。
- (3) 荷卸し時の品質検査の頻度は、表-6.6 を標準としてよい。ただし、使用材料の変化などによって、製造されたコンクリートの性状に変動が生じる懸念がある場合には、品質管理試験の頻度を多く設定することが望ましい。また、運搬作業や打込み作業が円滑に行われなかった場合や荷卸したコンクリートの状態が通常とは異なることを目視で確認した場合など、コンクリートの性状が変化している恐れがあるときは、臨時の品質管理試験を行うことが望ましい。

表-6.6 荷卸し時の品質管理の頻度

試験項目	試験の頻度
スランプフロー試験	運搬車の最初の 5 台について全車測定し、全ての規格を満足した場合は、その後 50m ³ 毎に実施する。
漏斗試験	規格を満足しないものがある場合は、次の 5 台について検査を行う。
空気量試験	150m ³ 毎に 1 回、及び品質変化が認められた場合。
圧縮強度試験	150m ³ 毎に 1 回。
塩化物イオン含有量試験	コンクリートの打設が午前と午後にまたがる場合は、午前に 1 回行い、その結果が規格値の 1/2 以下の場合には午後の試験を省略できる。試験の判定は 3 回の測定値の平均値。

6.13 コンクリートの施工時期

- (1) コンクリートの打設は、強風時に行わないことを原則とする。
- (2) 気温が氷点下になるような時期における施工は、原則として行わないものとする。やむを得ずコンクリートの打設を行う場合には、遮蔽設備を用いるとともに、防寒養生を行い、養生中のコンクリート温度を管理して施工しなければならない。
- (3) 気温が 4℃以下になると予想される時期に施工する場合には、適切な保温を行いうる設備を備えるものとする。
- (4) 暑中にコンクリートを施工する場合には、打込み時のコンクリート温度および養生等に十分注意して行うものとする。

【解 説】

- (1) 道路橋示方書 II 鋼橋編の 17.8.6 の規定に準じて規定した。ただし、本頂版は通常の RC 床版の施工に際して、問題となる雨天時の施工については、鋼殻内への雨水の浸入を防止する処理を講じていればあまり問題とならないことから、強風時の施工のみを原則として禁止した。
- (2) コンクリート標準示方書（施工編）によれば、寒中コンクリートの施工方法について以下の様に記述されている。
 - (a) 4～0℃では簡単な注意と保温とで施工する。
 - (b) 0～-3℃では、水または水と骨材を熱すると同時に、ある程度の保温を行う。
 - (c) -3℃では、水および骨材を熱してコンクリートの温度を高めるだけでなく、必要に応じ適切な保温、給熱によって打ち込んだコンクリートを所要の温度に保つ等の処置を行う。
- (3) 防寒仮囲いを設置する場合、仮囲いの支柱により鋼板に過度な応力を発生させないように注意すること。
- (4) 暑中コンクリートとして施工すべき期間を一律に定めることは困難であるが、コンクリート打込み時における気温が 30℃を超えると、暑中コンクリートとしての諸性状が顕著になるので、日平均気温が 25℃を超える時期に施工する場合には、一般に暑中コンクリートとしての施工が出来るように準備しておくことが望ましい。本頂版における具体的な処置としては、コンクリート打設に先だって鋼板表面に散水することや、打設完了後の散水養生、塗膜養生などを実施することが挙げられる。

6.14 コンクリートの打設

- (1) コンクリートの打設計画を作成するにあたっては、コンクリートの運搬、打込み、ポンプ圧送、充てんが円滑に行われるように、特に入念に行うものとする。
- (2) コンクリートの打設は、注入管、充てん確認管、アクリル板およびエア抜き孔などを設け、完全に充てんされるように施工する必要がある。
- (3) コンクリートの打設に際しては、施工単位毎に充てんの確認ができるよう、隔壁等を設けることを標準とする。
- (4) コンクリートの打設方法は、原則として勾配の低い側から高い側へ実施するものとする。
- (5) コンクリートの自由落下の最大高さは、5m以下を標準とする。
- (6) コンクリートの水平方向への最大流動距離は原則として8mとし、最大でも15m以下となるように実施するものとする。
- (7) コンクリートの打設に際しては、振動機等を用いてはならない。
- (8) コンクリート打設後の充てん確認は、打音検査を標準とし、不完全充てん部については、適切な処置を講じなければならない。
- (9) 注入管、充てん確認管およびアクリル板の設置箇所については、コンクリート硬化後、速やかに適切な防水処置を講じなければならない。

【解説】

ここでは、既往の合成床版施工事例や試験フィールド施工事例を参考に、高流動コンクリートの打設に関する手順、方法、注意事項、検査方法を規定した。

- (1), (2) 本頂版は、閉塞断面であることから、高流動コンクリートの充てん状況を、打設完了後に確認することは非常に困難である。したがって、コンクリート打設に際しては、十分な施工管理を行い、入念に施工することが肝要である。
- (3) 隔壁の設置位置は添接部付近を標準とするが、頂版の規模が巻末の標準図の範囲を超える場合には、コンクリートの水平方向の流動距離が8mを超えることがあるため、頂版支間中央部の隔壁設置も検討する必要がある。
- (4) 勾配が無い場合はセンター打設とし、放射状へ実施するものとする。
- (8) コンクリートの充てん性を確認する方法としては、表-6.7に示すとおりであり、必要に応じて適宜測定することが望ましい。ただし、表中の検査方法は、本頂版への適用が困難なものや実験室レベルのものも含まれている。

(9) コンクリート打設硬化後、上鋼板に設けた孔からの水分の浸入を防止する目的に、頂版全面への防水層とは別に、部分的な防水処置を講じることとした。

表-6.7 コンクリートの充てん確認方法※

大分類	分類	判定基準	内 容	測定 範囲	レベル 確認	内部 空隙 確認	フリーティ ング水と の区別
非 接 触	光学的方法	映 像	CCDカメラ, ファイバースコープ等 による観察	面	○	×	△
	赤外線法	熱映像	コンクリート打込み前後の型枠 の温度変化測定	面	○	△	×
	変位計測法	変位置量	レーザー変位計, 超音波変位 計等による天端測定	線	○	×	×
接 触 方 式	電気的方法	通 電	設置した電極の通電確認	点	△	△	×
		電気抵抗	高周波電源による電極間 の抵抗測定	線	△	○	○
		静電容量	電極間に蓄積された静電 容量の測定	線	○	△	×
		電 圧	電圧印加による電極間の 残留電圧測定	点	△	○	○
	変位計測法	変位置量	フロート, エンコーダ等による天 端測定	線	○	×	×
	光学的方法	光	光センサーによる確認	点	△	○	×
その他	目 視	光透過型枠による目視観 察	面	○	×	○	

※高流動コンクリート施工指針（土木学会），解説 表 3.8.1 による。

6.15 防水層の施工前後の検査

頂版コンクリート打設後、頂版上面の防水層の施工前時における検査は、出来型および外観検査と施工時の写真を確認する。また、シュミットハンマーを使用して、頂版のコンクリート充填確認を行うことを標準とする。

【解説】

コンクリート打設孔部、アンカー部、吊り金具部、添接部について、頂版コンクリート打設後、防水層の施工前時に、エポキシ樹脂を用いたボルト締めや鋼板接合面にエポキシ樹脂を塗布した樹脂併用継手を行っているか、防水の観点で施工時の写真や出来型を確認することを規定した。

また、本頂版は、閉塞断面であることから、高流動コンクリートの充てん状況を打設完了後に確認することは非常に困難である。したがって、シュミットハンマーを使用して、頂版のコンクリート充填確認を行うことを規定した。

[参考] 頂版のコンクリート充填確認検査方法

頂版のコンクリート充填確認を行うため、シュミットハンマーによる反発度と空隙厚の相関関係を調査した例を図-6.5に示す。ドリルにより17箇所の調査孔(φ10mm)を空け、アルミ製のゲージにより1孔につき4方向の空隙厚を計測し、反発度との相関関係を整理した結果、空隙範囲は一定ではないため、高い相関は得られていないが、ある程度の相関が見られることが確認された。調査結果からは、空隙厚が1mm未満となる反発度の境界値は15~25の範囲と推察される。これより空隙の許容値は1mm以内と考え、シュミットハンマーの値が25以上出ていれば問題なしと判断する。また、シュミットハンマーの値が25より小さい値の箇所は空隙量を実測して注入を行うこととする。

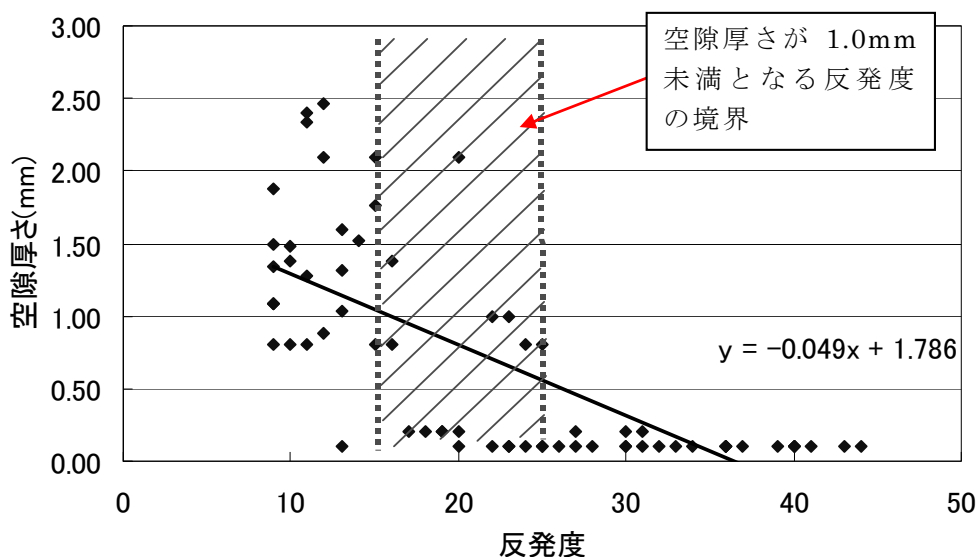


図-6.5 反発度と空隙厚さの関係 (調査例)

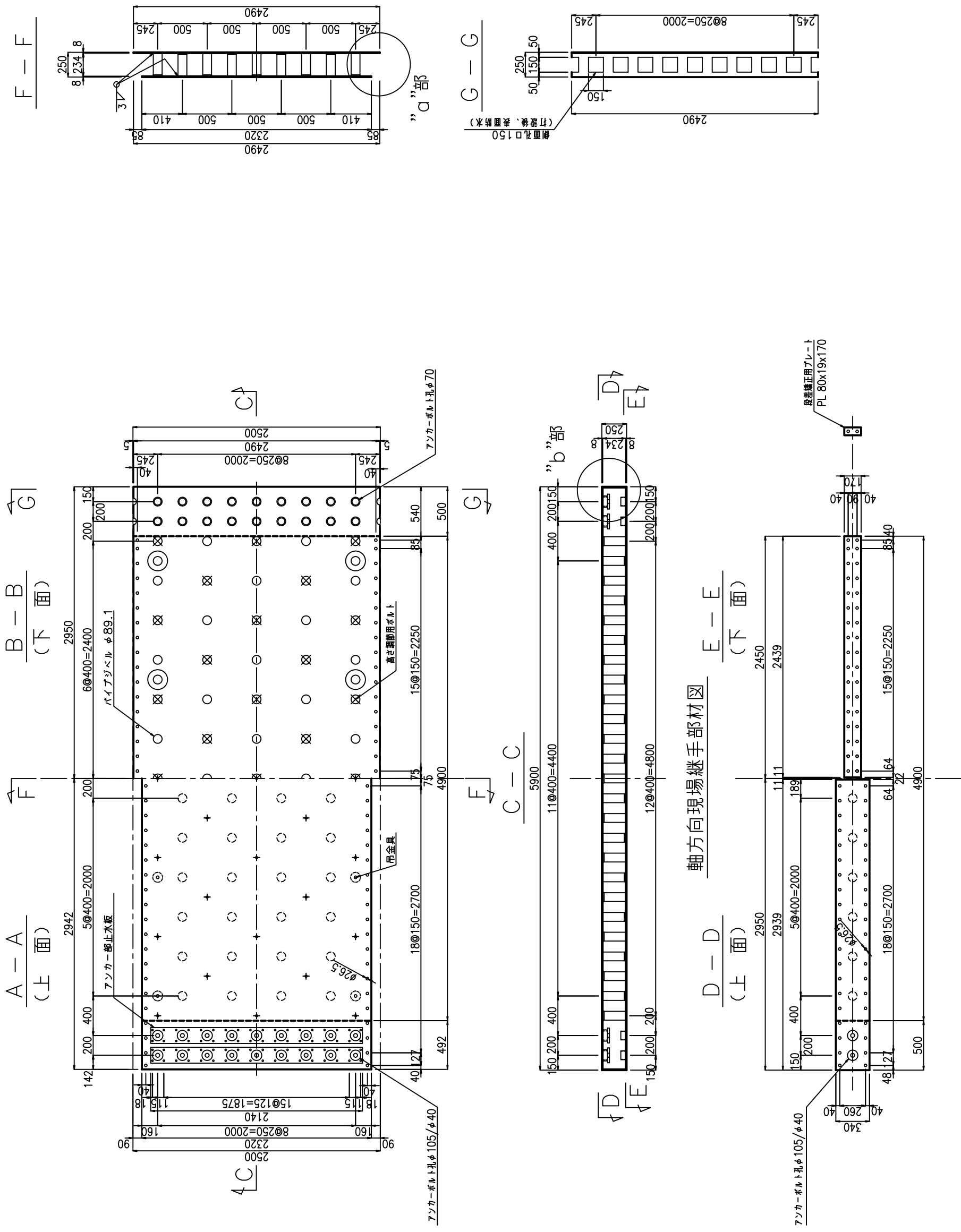
巻末資料

頂版標準図（パイプジベルタイプ）

（C-5 塗装系）

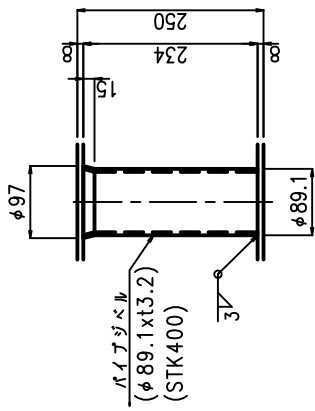
- ・ 内空幅 5m、No.1～3
- ・ 内空幅 6m、No.1～3
- ・ 内空幅 7m、No.1～3
- ・ 内空幅 8m、No.1～3
- ・ 内空幅 9m、No.1～3
- ・ 内空幅 10m、No.1～3
- ・ 内空幅 11m、No.1～3

サンドイッチ頂版構造図(1/3) 標準部内空幅5m S=1:20

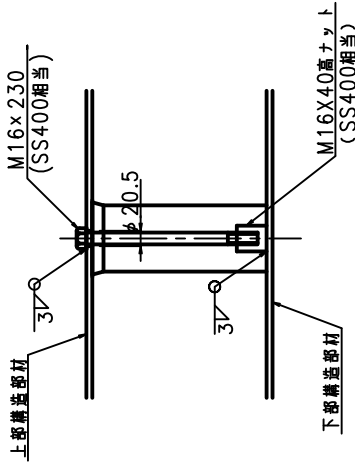


サンドイッチ頂版構造図(2/3)標準部内空幅5m

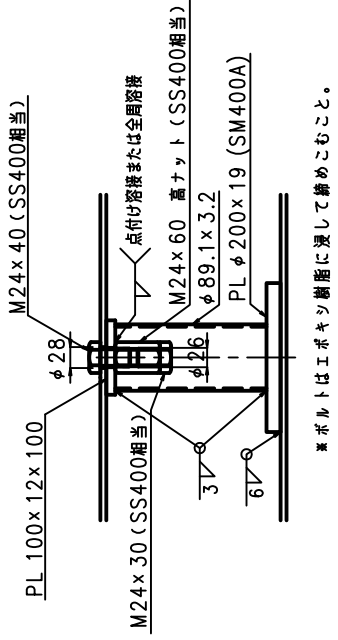
パイプジベル詳細図
S=1:5



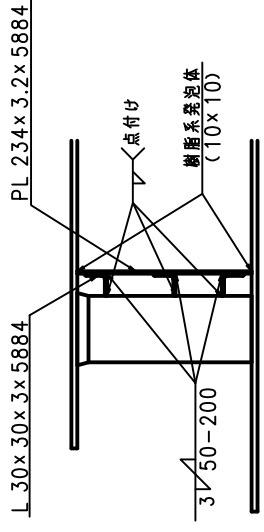
高さ保持用ボルト詳細図
S=1:5



吊金具詳細図
S=1:5

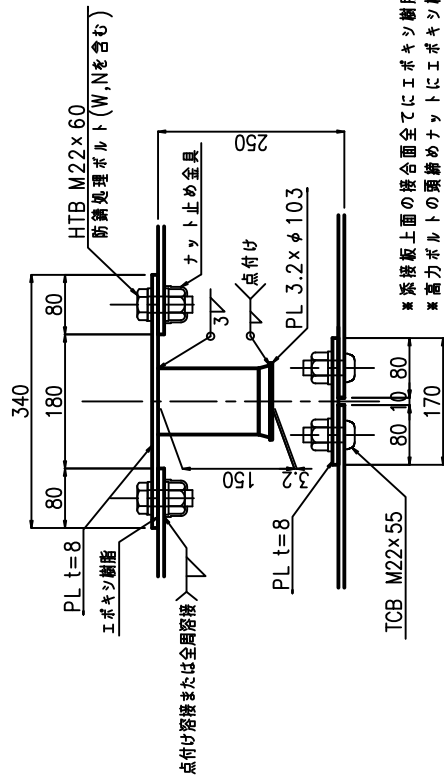


隔壁詳細図
S=1:5



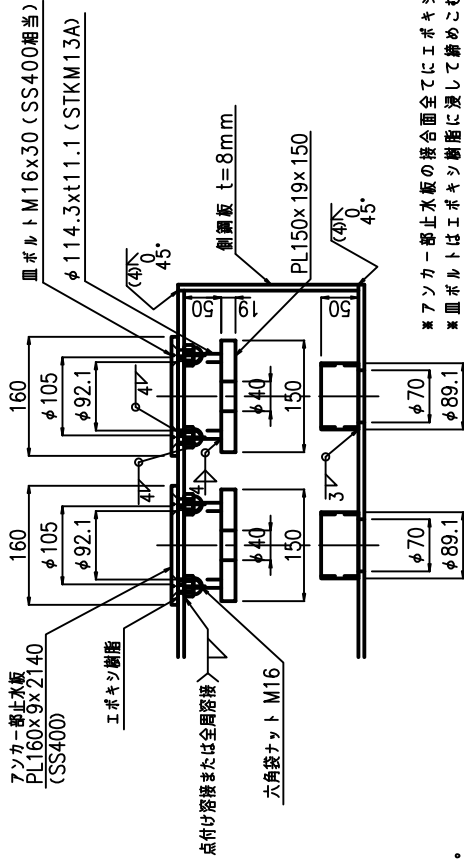
※ 勾配の高い側に取り付ける。

軸方向現場継手詳細図(“a”部)
S=1:5



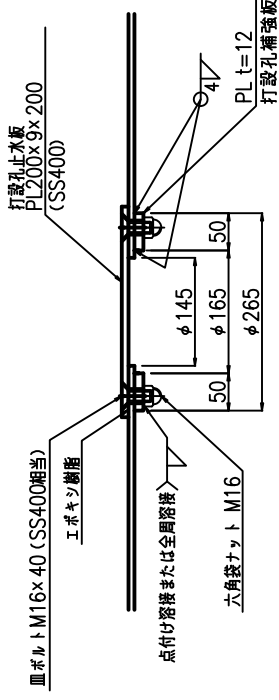
※ 系接板上面の接合面全てにエポキシ樹脂を塗布すること。
※ 高力ボルトの頭締めナットにエポキシ樹脂に浸して締めこむこと。

“b”部詳細図
S=1:5



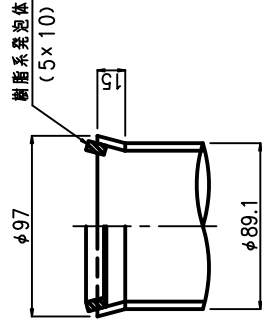
※ フォンカー部止水板の接合面全てにエポキシ樹脂を塗布すること。
※ 皿ボルトはエポキシ樹脂に浸して締めこむこと。

打設孔止水板および打設孔補強板詳細図
S=1:5

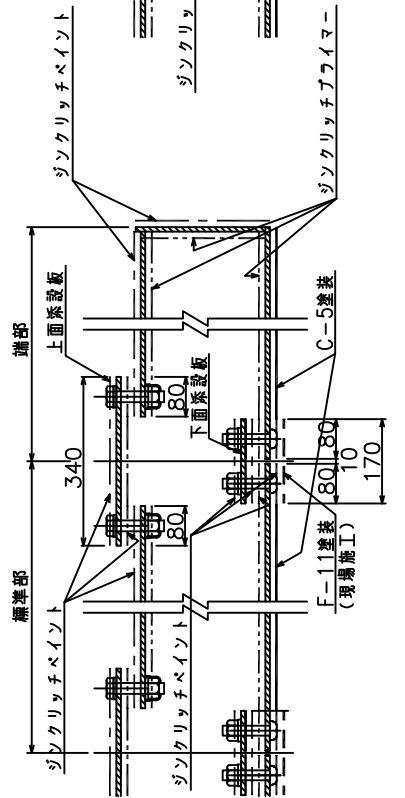


※ 打設孔止水板の接合面全てにエポキシ樹脂を塗布すること。
※ 皿ボルトはエポキシ樹脂に浸して締めこむこと。

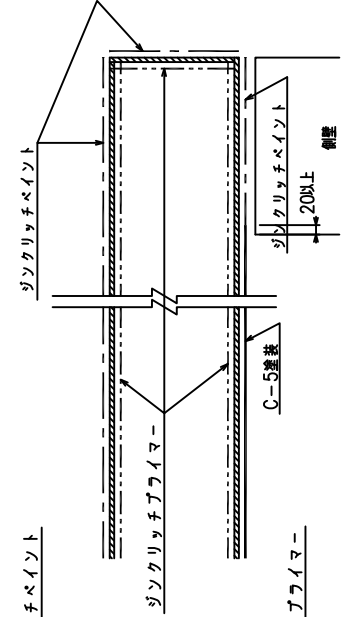
パイプジベル上のシール材
S=1:2



工場出荷時防錆処理
NON SCALE



BOX横断方向



※ 軸荷重を避けた位置をできるだけ考慮する。

マーク図
S=1:40

凡例	
---	ジョイントフェイス
---	ジョイントファイマー
---	C-5塗装
---	F-11塗装 (現場施工)

サンドイッチ頂版構造図(3/3)標準部内空幅5m S=1:20

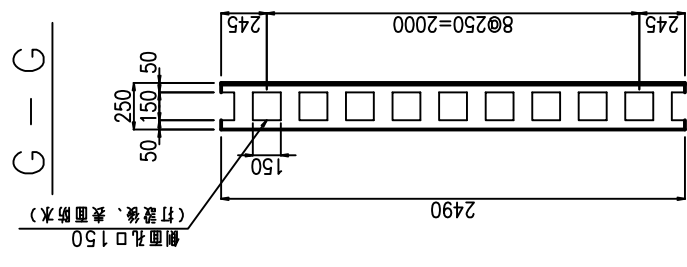
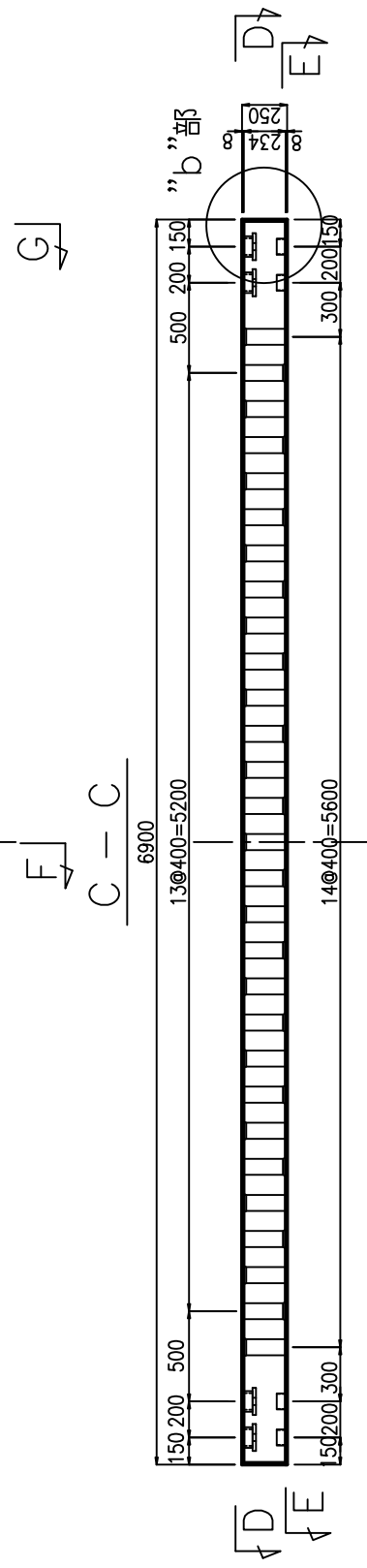
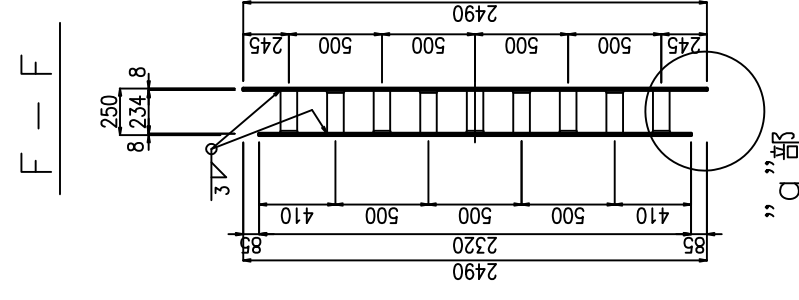
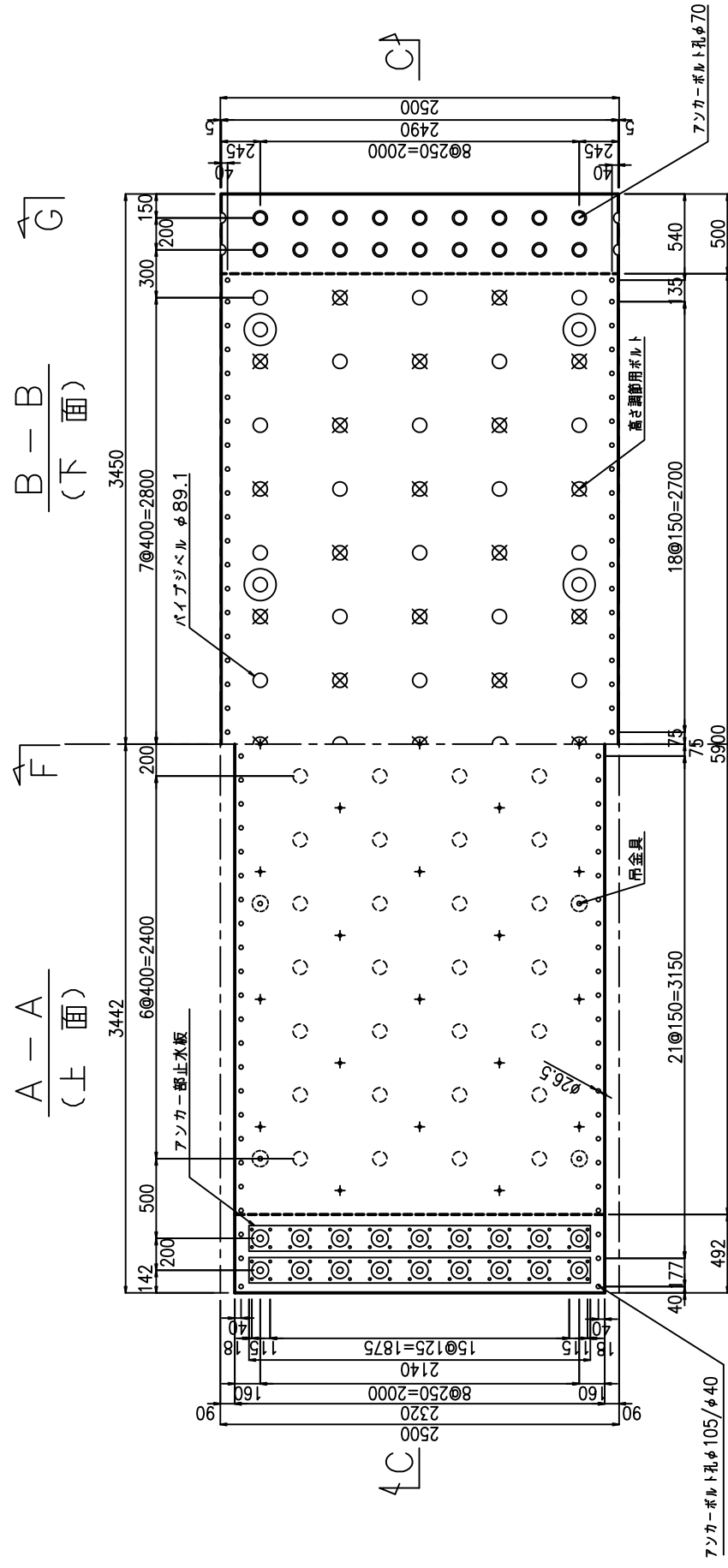
材料表(標準部)

工場材	名称	材質	数量	単位重量	1パネル重量	備 考
PL-234 x 3.2 x 5884	SPHC	1	34.59	34.6	隔壁	
PL t = 3.2 合計						
PL-2320 x 8 x 5884	SM400A	1	857.28	857.3	上面スキャッププレート	
PL-2490 x 8 x 5900	SM400A	1	922.59	922.6	下面スキャッププレート	
PL-242 x 8 x 2490	SM400A	2	37.84	75.7	側面スキャッププレート	
PL t = 8 合計						
PL-200 x 9 x 200	SS400	3	2.826	8.5	打設止水版	
PL-160 x 9 x 2140	SS400	4	24.191	96.8	フッカー部止水版	
PL t = 9 合計						
PL-100 x 12 x 100	SS400	8	0.942	7.5	吊金具	
PL-(φ265-φ165) x 12	SM400A	3	3.181	9.5	打設孔補強プレート	
PL t = 12 合計						
PL-150 x 19 x 150	SM400A	36	3.36	121.0	BP側、EP側	
PL-φ200 x 19	SM400A	8	4.686	37.5	吊金具	
PL t = 19 合計						
L-30 x 30 x 3 x 5884	SS400	3	8.000	158.5	隔壁 1.36kg/m	
L-30x30x3 合計						
PL-φ89.1 x 3.2 x 234	STK400	113	1.587	179.3	パイプスル(6.78kg/m)	
PL-φ89.1 x 3.2 x 203	STK400	8	1.376	11.0	吊金具(6.78kg/m)	
PL-φ89.1 x 3.2 x 50	STK400	36	0.339	12.2	パイプスル(6.78kg/m)	
PL-φ89.1x3.2 合計						
φ114.3 x 11.1 x 50	STKM13A	36	1.410	50.8	BP側、EP側(28.2kg/m)	
φ114.3x11.1 合計						
皿BOLT M16 x 40	SS400相当	12	---	50.8	打設孔止水版固定用	
BOLT M16 x 230	SS400相当	33	---	(33 個)		
皿BOLT M16 x 30	SS400相当	144	---	(144 個)	フッカー部止水版固定用	
BOLT M24 x 40	SS400相当	8	---	(8 個)	吊金具	
BOLT M24 x 30	SS400相当	8	---	(8 個)	吊金具	
六角ボルト M16	SS400相当	12	---	(12 個)	打設孔止水版固定用	
六角ボルト M16	SS400相当	144	---	(144 個)	フッカー部止水版固定用	
NUT M16 x 40	SS400相当	33	---	(33 個)	高ナット	
NUT M24 x 60	SS400相当	8	---	(8 個)	吊金具 高ナット	
ナット止め金具	SS400相当	80	---	(80 個)	轉方向現場兼手用	
					合計重量	2448.3 kg

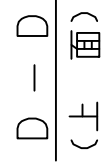
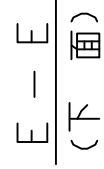
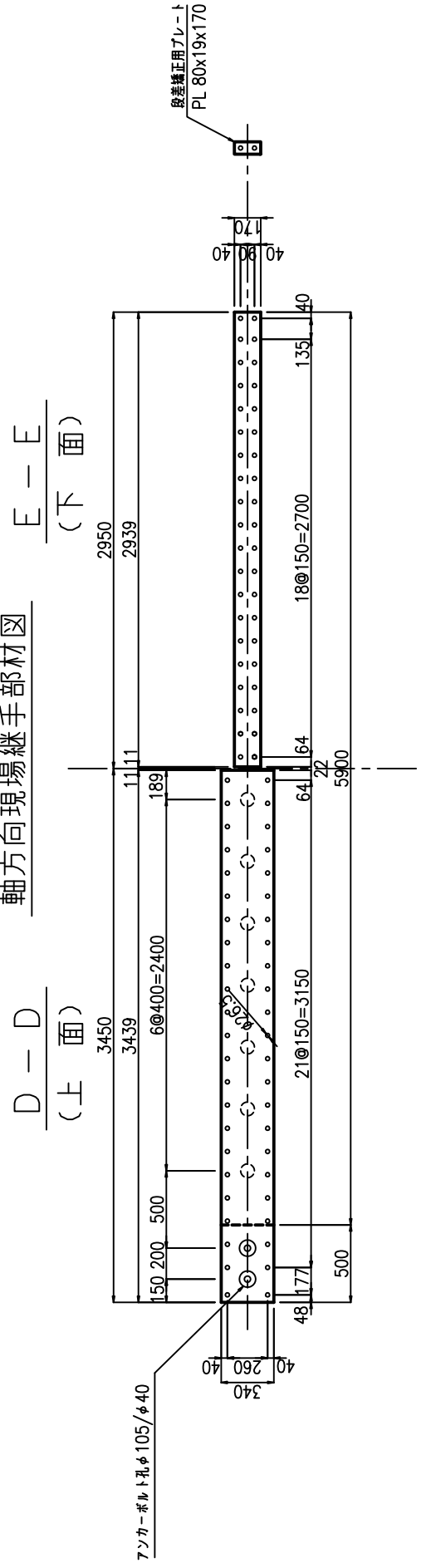
材料表(現場材)

名称	材質	数量	単位重量	1日地重量	備 考	
PL-340 x 8 x 2939	SM400A	2	62.75	125.5	上面系降板	
PL-170 x 8 x 2439	SM400A	2	26.04	52.1	下面系降板	
PL t = 8 合計						
PL-150 x 19 x 150	SM400A	4	3.36	13.4	フッカー部	
PL-80 x 19 x 170	SS400相当	2	2.03	4.1	取差プレート	
PL t = 19 合計						
PL-3.2 x φ103	無規格	12	0.21	2.5		
PL-3.2xφ103 合計						
PL-φ89.1 x 3.2 x 150	STK400	12	1.017	12.2	パイプ(6.78kg/m)	
PL-φ89.1x3.2 合計				12.2		
φ114.3 x 11.1 x 50	STKM13A	4	1.410	5.6	BP側、EP側(28.2kg/m)	
φ114.3x11.1 合計						
TCB M22 x 55	S10T	68	---	(68)	留(下面)	
HTB M22 x 60	F10T	80	---	(80)	留(上面)筋線処理外	
TCB M22 x 75	S10T	4	---	(4)	取差矯正用	
					合計重量	215.4 kg
(工 場 材)						
ソール材 樹脂系発泡体 (10 x 10) 延長 11.8 m						
工機塗装 C-5 (5 x 10) 延長 18.5 m						
ジンクリッチペイント 11.5 m ²						
25.5 m ²						

サンドイッチ頂版構造図(1/3) 標準部内空幅6m S=1:20

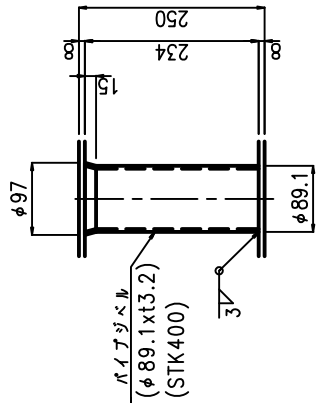


軸方向現場継手部材図

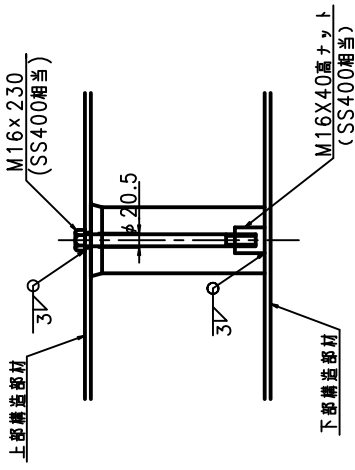


サンドイッチ頂版構造図(2/3) 標準部内空幅6m S=1:20

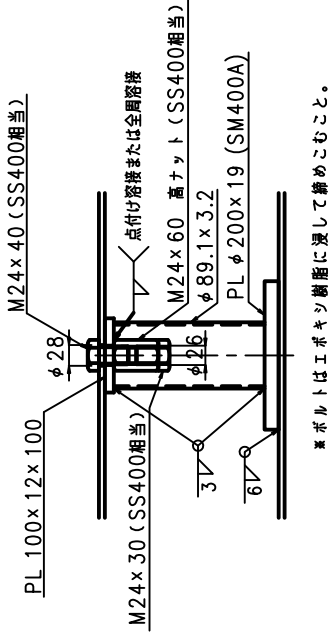
パイプジベル詳細図
S=1:5



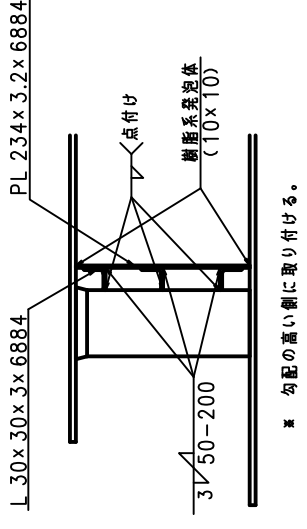
高さ保持用ボルト詳細図
S=1:5



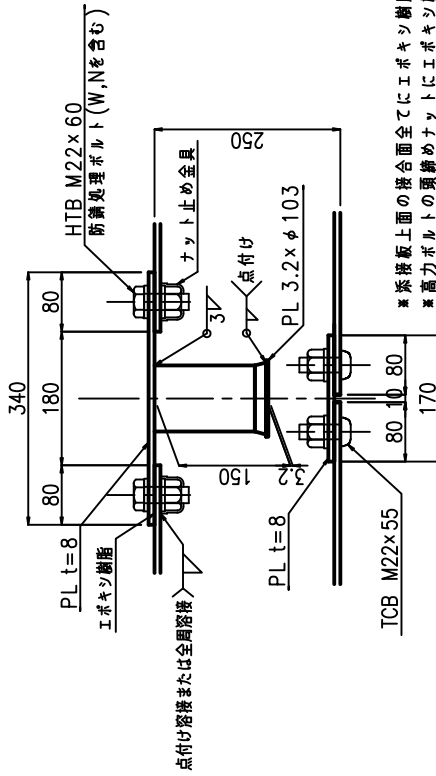
吊金具詳細図
S=1:5



隔壁詳細図
S=1:5

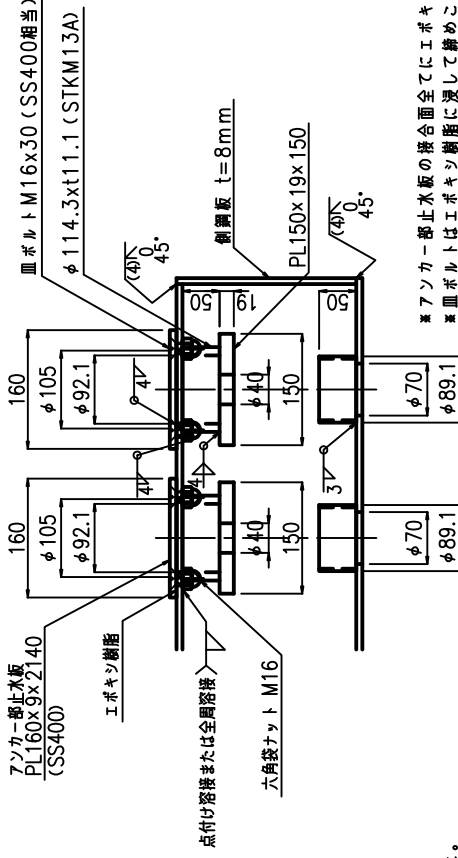


軸方向現場継手詳細図("a"部)
S=1:5



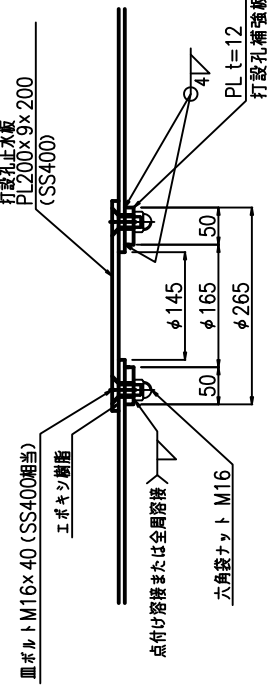
※ 添接板上面の接合面全てにエポキシ樹脂を塗布すること。
※ 高力ボルトの頭締めナットにエポキシ樹脂に浸して締めこむこと。

"b"部詳細図
S=1:5



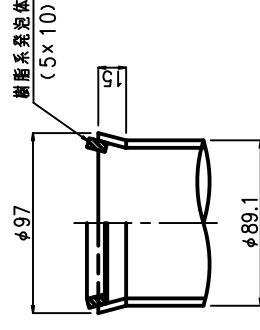
※ フォンカー部止水板の接合面全てにエポキシ樹脂を塗布すること。
※ 皿ボルトはエポキシ樹脂に浸して締めこむこと。

打設孔止水板および打設孔補強板詳細図
S=1:5

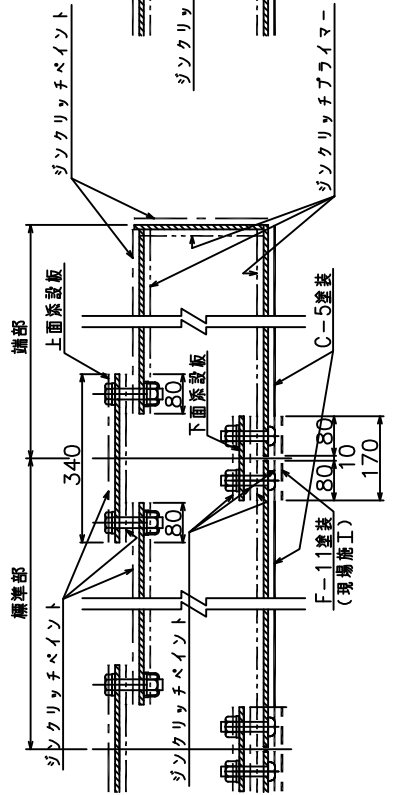


※ 打設孔止水板の接合面全てにエポキシ樹脂を塗布すること。
※ 皿ボルトはエポキシ樹脂に浸して締めこむこと。

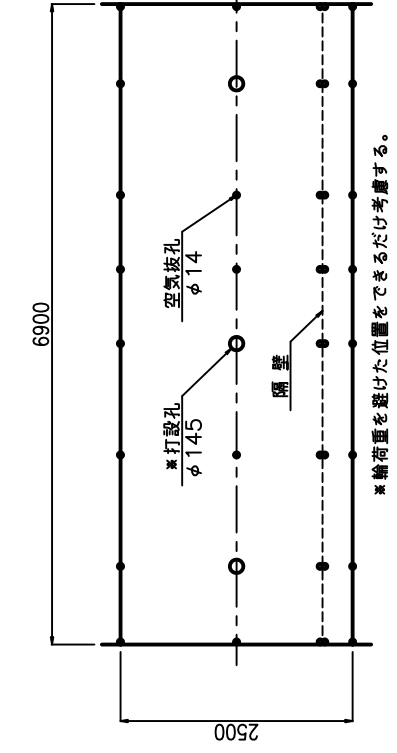
パイプジベル上のシール材
S=1:2



BOX縦断方向



BOX横断方向



凡例

---	ジョイント
---	ジョイント
---	C-5壁
---	F-11壁

マーク

マーク
S=1:40

※ 軸荷重を避けた位置をできるだけ考慮する。

サンドイッチ頂版構造図(3/3)標準部内空幅6m S=1:20

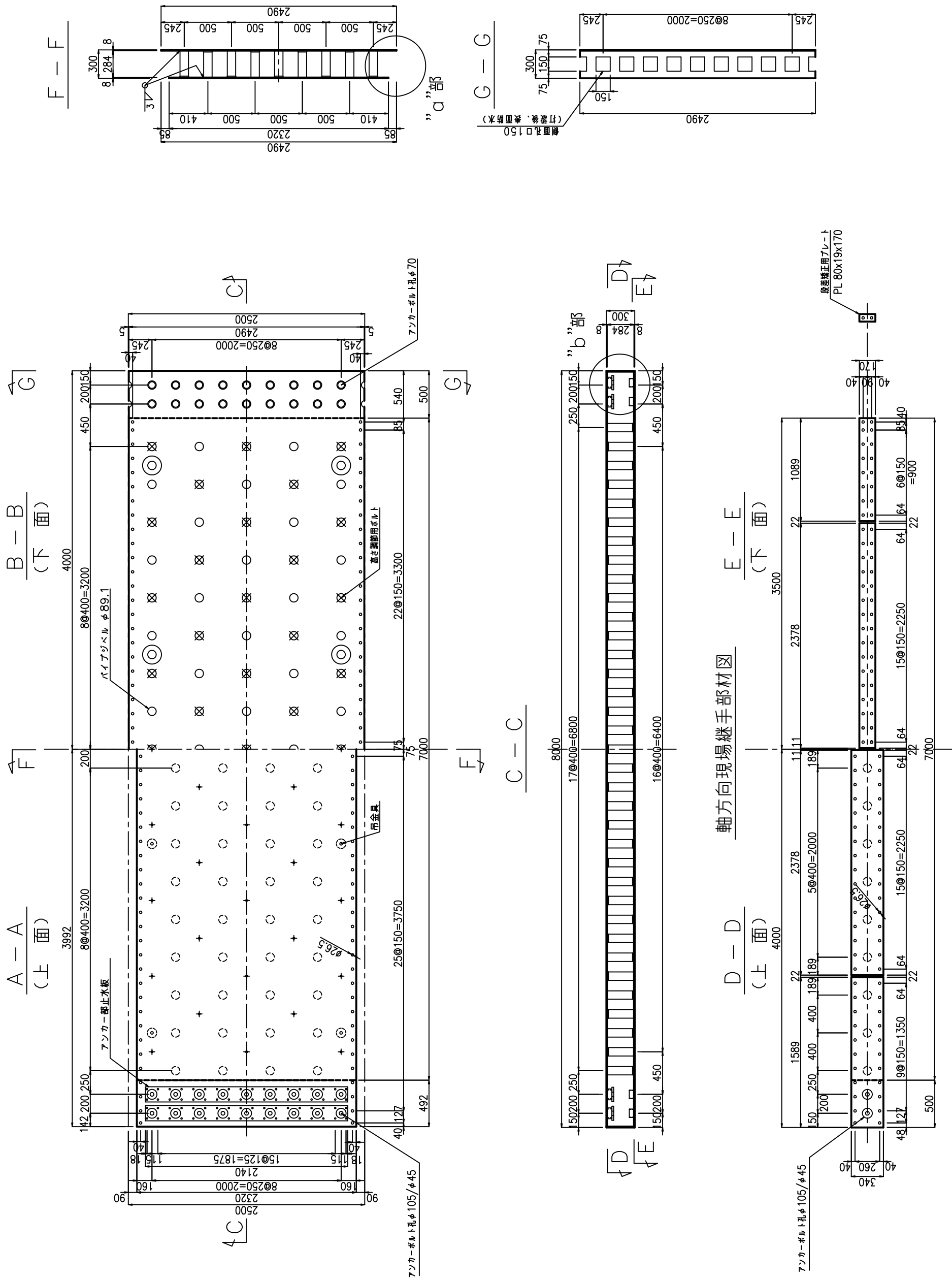
材料表(標準部)

工 場 材	名 称	材 質	数 量	単 位 重 量	1バネ量	備 考
	PL-234 x 3.2 x 6884	SPHC	1	40.46	40.5	隔壁
	PL t = 3.2 合計				40.5	
	PL-2320 x 8 x 6884	SM400A	1	1002.97	1003.0	上面スキャッププレート
	PL-2490 x 8 x 6900	SM400A	1	1078.97	1079.0	下面スキャッププレート
	PL-242 x 8 x 2490	SM400A	2	37.84	75.7	側面スキャッププレート
	PL t = 8 合計				2157.7	
	PL-200 x 9 x 200	SS400	3	2.826	8.5	打設止水版
	PL-160 x 9 x 2140	SS400	4	24.191	96.8	フッカー部止水版
	PL t = 9 合計				105.3	
	PL-100 x 12 x 100	SS400	8	0.942	7.5	吊金具
	PL-(φ265-φ165) x 12	SM400A	3	3.181	9.5	打設孔補強プレート
	PL t = 12 合計				17.0	
	PL-150 x 19 x 150	SM400A	36	3.36	121.0	BP側、EP側
	PL-φ200 x 19	SM400A	8	4.686	37.5	吊金具
	PL t = 19 合計				158.5	
	L-30 x 30 x 3 x 6884	SS400	3	9.362	28.1	隔壁 1.36kg/m
	L-30x30x3 合計				28.1	
	PL-φ89.1 x 3.2 x 234	STK400	131	1.587	207.9	パイプスル(6.78kg/m)
	PL-φ89.1 x 3.2 x 203	STK400	8	1.376	11.0	吊金具(6.78kg/m)
	PL-φ89.1 x 3.2 x 50	STK400	36	0.339	12.2	パイプスル(6.78kg/m)
	PL-φ89.1x3.2 合計				231.1	
	φ114.3 x 11.1 x 50	STKM13A	36	1.410	50.8	BP側、EP側(28.2kg/m)
	φ114.3x11.1 合計				50.8	
	皿BOLT M16 x 40	SS400相当	12	---	(12個)	打設孔止水版固定用
	BOLT M16 x 230	SS400相当	37	---	(37個)	
	皿BOLT M16 x 30	SS400相当	144	---	(144個)	フッカー部止水版固定用
	BOLT M24 x 40	SS400相当	8	---	(8個)	吊金具
	BOLT M24 x 30	SS400相当	8	---	(8個)	吊金具
	六角ボルト M16	SS400相当	12	---	(12個)	打設孔止水版固定用
	六角ボルト M16	SS400相当	144	---	(144個)	フッカー部止水版固定用
	NUT M16 x 40	SS400相当	37	---	(37個)	高ナット
	NUT M24 x 60	SS400相当	8	---	(8個)	吊金具 高ナット
	ナット止め金具	SS400相当	92	---	(92個)	難方向現場設置用
				合計重量	2789.0	kg

材料表(現場材)

名 称	材 質	数 量	単 位 重 量	1日地重量	備 考
PL-340 x 8 x 3439	SM400A	2	73.43	146.9	上面系降板
PL-170 x 8 x 2939	SM400A	2	31.38	62.8	下面系降板
PL t = 8 合計				209.7	
PL-150 x 19 x 150	SM400A	4	3.36	13.4	フッカー部
PL-80 x 19 x 170	SS400相当	2	2.03	4.1	取差プレート
PL t = 19 合計				17.5	
PL-3.2 x φ103	無規格	14	0.21	2.9	
PL-3.2xφ103 合計				2.9	
PL-φ89.1 x 3.2 x 150	STK400	14	1.017	14.2	パイプ(6.78kg/m)
PL-φ89.1x3.2 合計				14.2	
φ114.3 x 11.1 x 50	STKM13A	4	1.410	5.6	BP側、EP側(28.2kg/m)
φ114.3x11.1 合計				5.6	
TCB M22 x 55	S10T	80	---	(80)	留(下面)
HTB M22 x 60	F10T	92	---	(92)	留(上面)防錆処理外
TCB M22 x 75	S10T	4	---	(4)	取差矯正用
			合計重量	249.9	kg
(工 場 材)					
ソール材 樹脂系発泡体	(10 x 10)	延長 13.8 m			
	(5 x 10)	延長 21.4 m			
工機塗装 C-5		13.8 m ²			
ジンクリッチベイント		29.0 m ²			

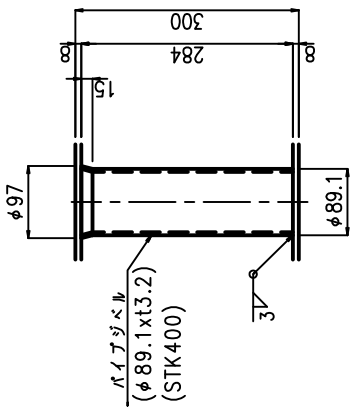
サンドイッチ頂版構造図(1/3)標準部内空幅7m S=1:20



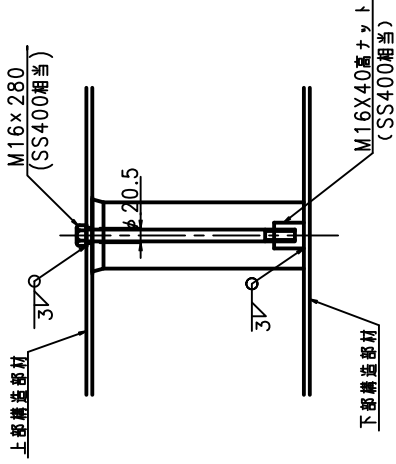
軸方向現場継手部材図

サンドイッチ頂版構造図(2/3)標準部内空幅7m S=1:20

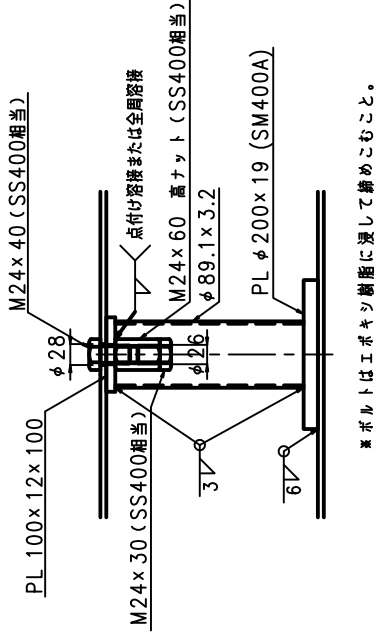
パイプジベル詳細図
S=1:5



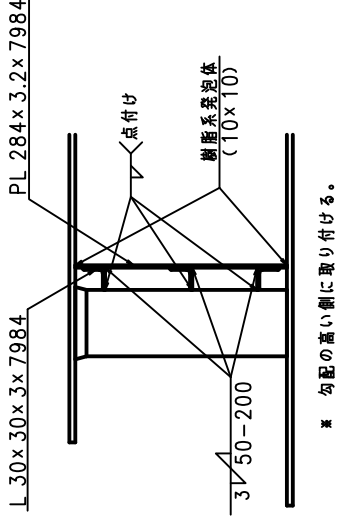
高さ保持ボルト詳細図
S=1:5



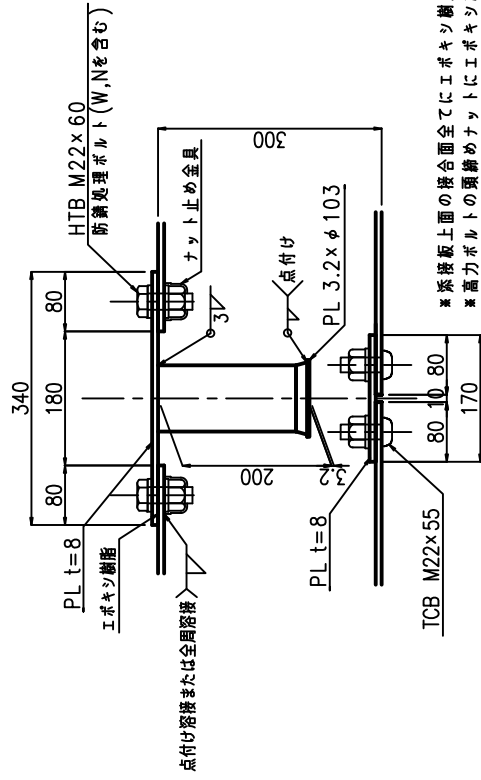
吊金具詳細図
S=1:5



隔壁詳細図
S=1:5

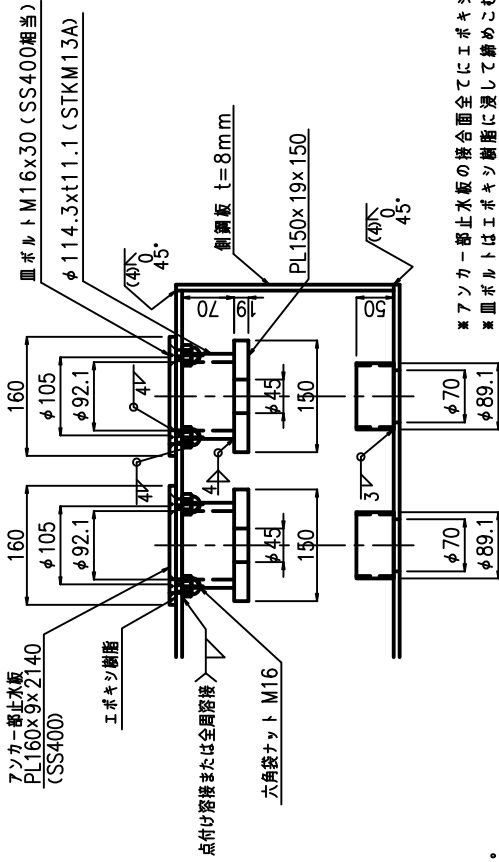


軸方向現場継手詳細図(“a”部)
S=1:5



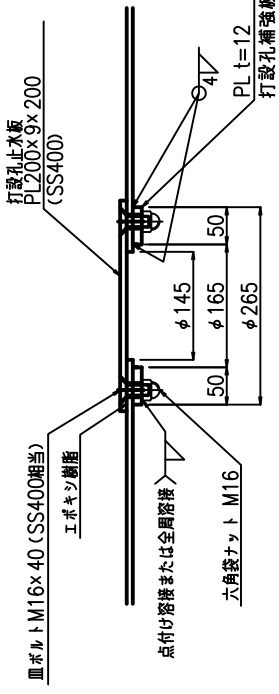
※ 添接板上面の接合面全てにエポキシ樹脂を塗布すること。
※ 高力ボルトの頭締めナットにエポキシ樹脂に浸して締めこむこと。

“b”部詳細図
S=1:5



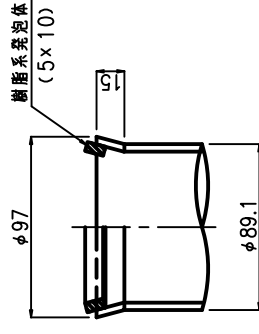
※ アンカー部止水板の接合面全てにエポキシ樹脂を塗布すること。
※ 皿ボルトはエポキシ樹脂に浸して締めこむこと。

打設孔止水板および打設孔補強板詳細図
S=1:5

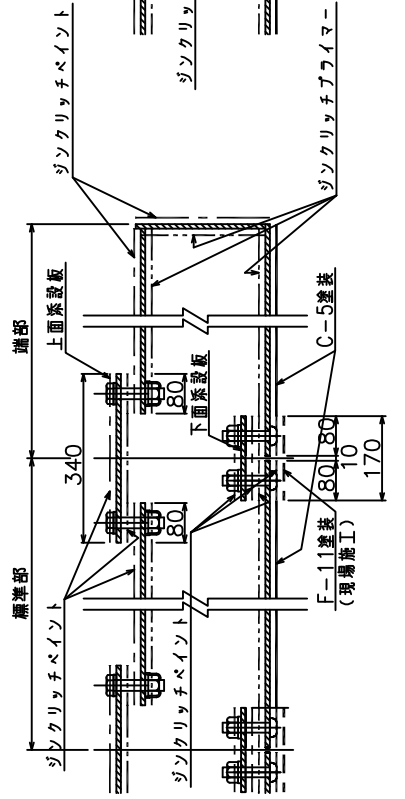


※ 打設孔止水板の接合面全てにエポキシ樹脂を塗布すること。
※ 皿ボルトはエポキシ樹脂に浸して締めこむこと。

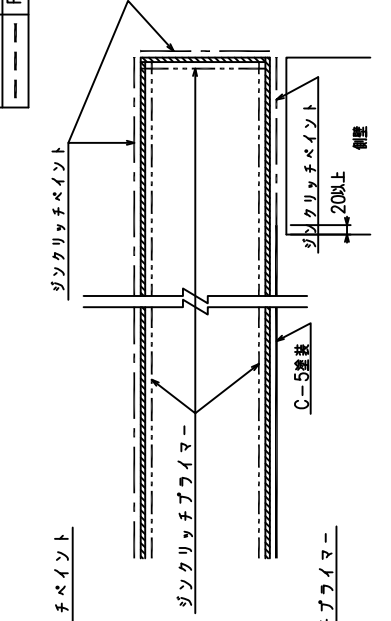
パイプジベル上のシール材
S=1:2



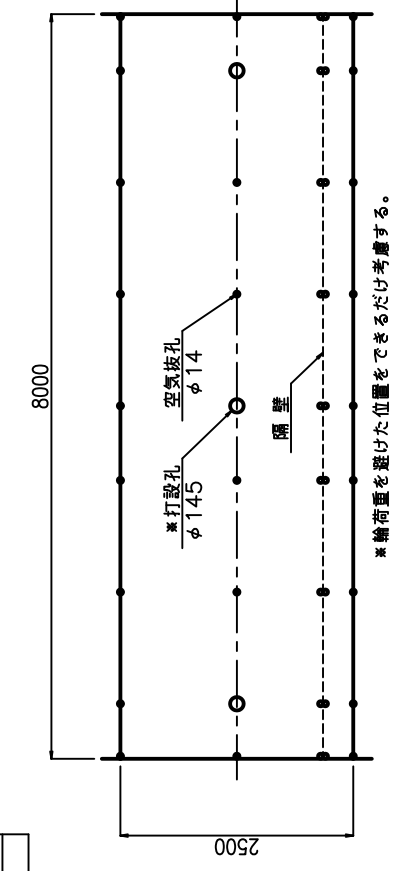
工場出荷時防錆処理
NON SCALE



BOX横断方向



マーク図
S=1:40



サンドイッチ頂版構造図(3/3)標準部内空幅7m S=1:20

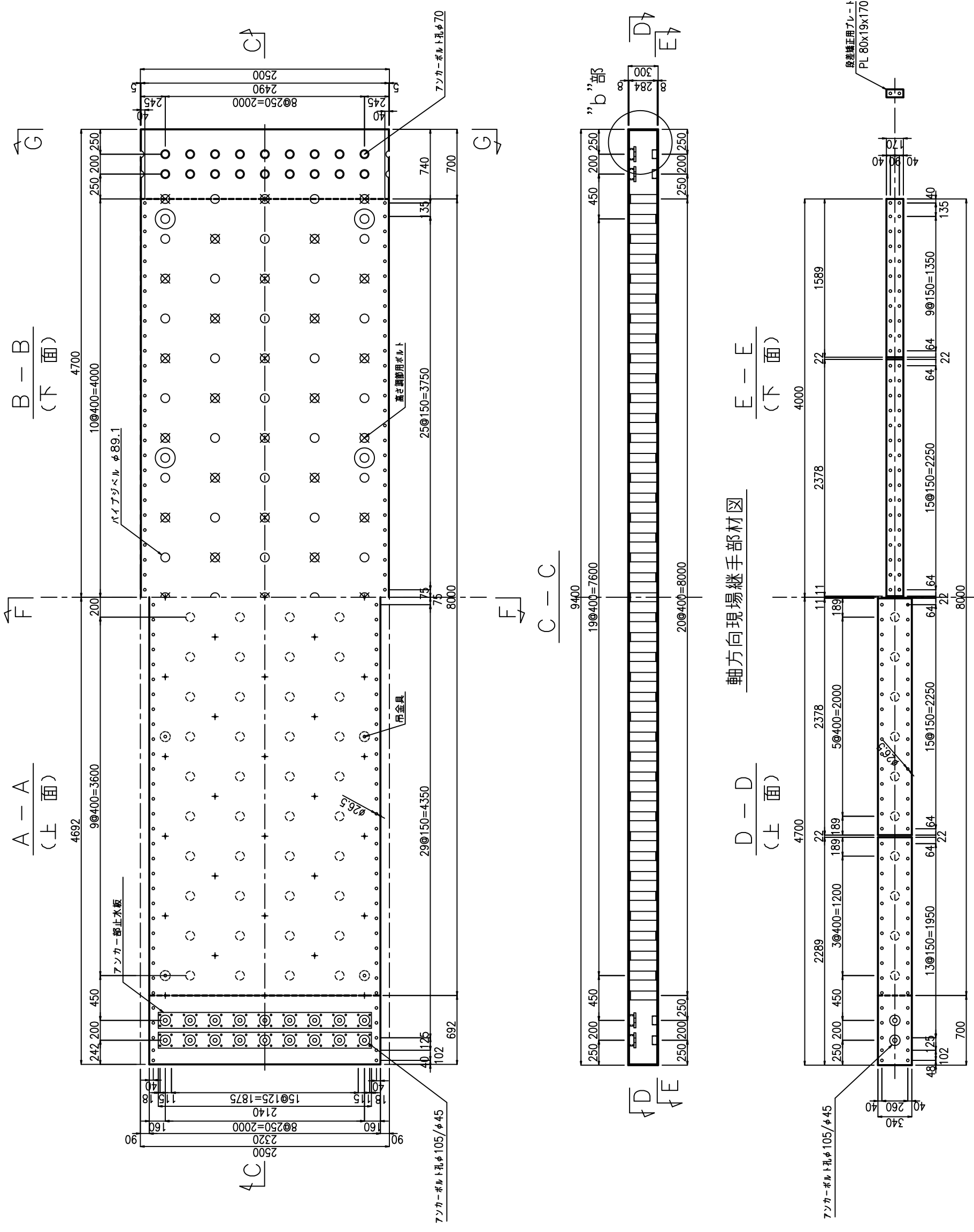
材料表(標準部)

工場材	名称	材質	数量	単位重量	1バネ重量	備考	
	PL-284 x 3.2 x 7984	SPHC	1	56.96	57.0	隔壁	
	PL t = 3.2 合計						
	PL-2320 x 8 x 7984	SM400A	1	1163.24	1163.2	上面スキャッププレート	
	PL-2490 x 8 x 8000	SM400A	1	1250.98	1251.0	下面スキャッププレート	
	PL-292 x 8 x 2490	SM400A	2	45.66	91.3	側面スキャッププレート	
	PL t = 8 合計						
	PL-200 x 9 x 200	SS400	3	2.826	8.5	打設止水版	
	PL-160 x 9 x 2140	SS400	4	24.191	96.8	フッカー-止水版	
	PL t = 9 合計						
	PL-100 x 12 x 100	SS400	8	0.942	7.5	吊金具	
	PL-(φ265-φ165) x 12	SM400A	3	3.181	9.5	打設孔補強プレート	
	PL t = 12 合計						
	PL-150 x 19 x 150	SM400A	36	3.36	121.0	BP側、EP側	
	PL-φ200 x 19	SM400A	8	4.686	37.5	吊金具	
	PL t = 19 合計						
	L-30 x 30 x 3 x 7984	SS400	3	10.858	32.6	隔壁 1.36kg/m	
	L-30x30x3 合計						
	PL-φ89.1 x 3.2 x 284	STK400	157	1.926	302.4	パイプスル(6.78kg/m)	
	PL-φ89.1 x 3.2 x 253	STK400	8	1.715	13.7	吊金具(6.78kg/m)	
	PL-φ89.1 x 3.2 x 50	STK400	36	0.339	12.2	パイプスル(6.78kg/m)	
	PL-φ89.1x3.2 合計						
	φ114.3 x 11.1 x 70	STKM13A	36	1.974	71.1	BP側、EP側(28.2kg/m)	
	φ114.3x11.1 合計						
	■BOLT M16 x 40	SS400相当	12	---	71.1	打設孔止水版固定用	
	BOLT M16 x 280	SS400相当	43	---	(43個)		
	■BOLT M16 x 30	SS400相当	144	---	(144個)	フッカー-止水版固定用	
	BOLT M24 x 40	SS400相当	8	---	(8個)	吊金具	
	BOLT M24 x 30	SS400相当	8	---	(8個)	吊金具	
	六角ボルト M16	SS400相当	12	---	(12個)	打設孔止水版固定用	
	六角ボルト M16	SS400相当	144	---	(144個)	フッカー-止水版固定用	
	NUT M16 x 40	SS400相当	43	---	(43個)	高ナット	
	NUT M24 x 60	SS400相当	8	---	(8個)	吊金具 高ナット	
	ナット止め金具	SS400相当	108	---	(108個)	轉方向現場兼手用	
	合計重量					3234.7	kg

材料表(現場材)

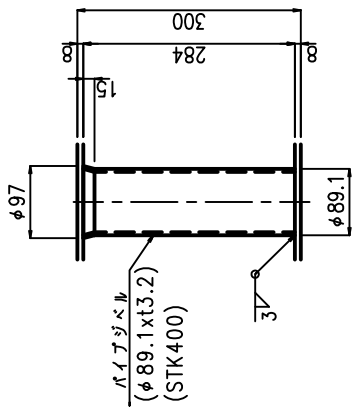
名称	材質	数量	単位重量	1日地重量	備考	
PL-340 x 8 x 2378	SM400A	2	50.78	101.6	上面系保版	
PL-340 x 8 x 1589	SM400A	2	33.93	67.9	上面系保版	
PL-170 x 8 x 2378	SM400A	2	25.39	50.8	下面系保版	
PL-170 x 8 x 1089	SM400A	2	11.63	23.3	下面系保版	
PL t = 8 合計						
PL-150 x 19 x 150	SM400A	4	3.36	13.4	フッカー-部	
PL-80 x 19 x 170	SS400相当	2	2.03	4.1	取差プレート	
PL t = 19 合計						
PL-3.2 x φ103	無規格	18	0.21	3.8		
PL-3.2xφ103 合計						
PL-φ89.1 x 3.2 x 200	STK400	18	1.356	24.4	パイプ(6.78kg/m)	
PL-φ89.1x3.2 合計						
φ114.3 x 11.1 x 50	STKM13A	4	1.410	5.6	BP側、EP側(28.2kg/m)	
φ114.3x11.1 合計						
TCB M22 x 55	S10T	96	---	(96)	留(下面)	
HTB M22 x 60	F10T	108	---	(108)	留(上面)防錆処理外	
TCB M22 x 75	S10T	4	---	(4)	取差矯正用	
合計重量					294.9	kg
(工場材)						
ソール材 樹脂系発泡体 (10 x 10) 延長 16.0 m						
(5 x 10) 延長 24.2 m						
工場塗装 C-5 16.4 m ²						
ジンクリッチペイント 33.0 m ²						

サンドイッチ頂版構造図(1/3)標準部内空幅8m S=1:20

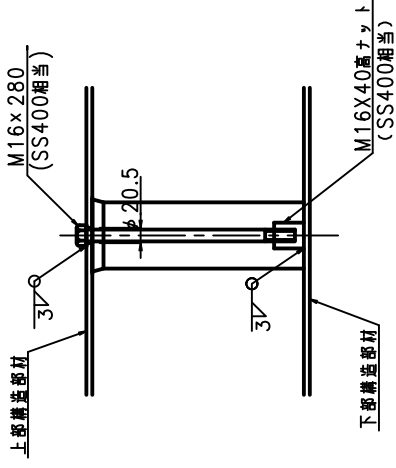


サンドイッチ頂版構造図(2/3)標準部内空幅8m S=1:20

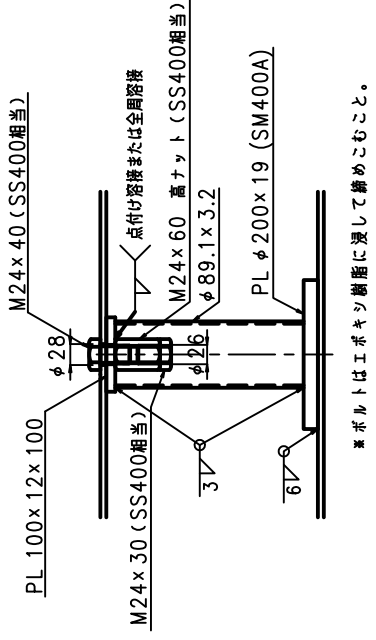
パイプジベル詳細図
S=1:5



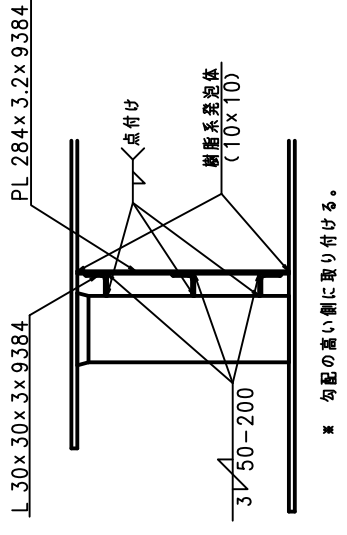
高さ保持用ボルト詳細図
S=1:5



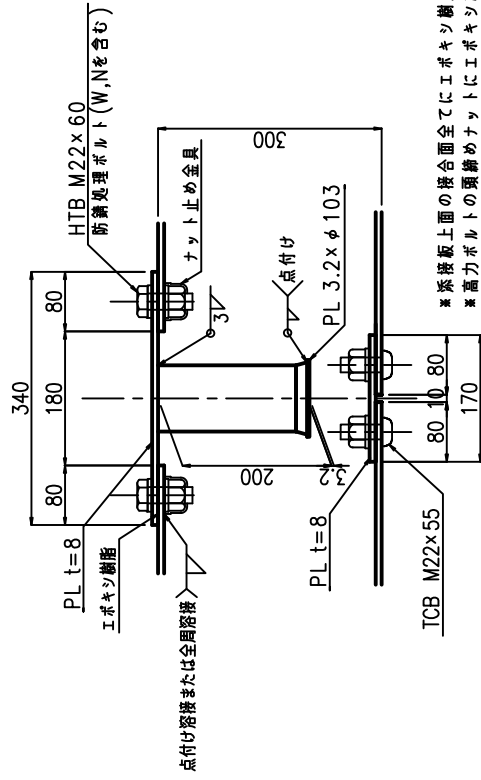
吊金具詳細図
S=1:5



隔壁詳細図
S=1:5

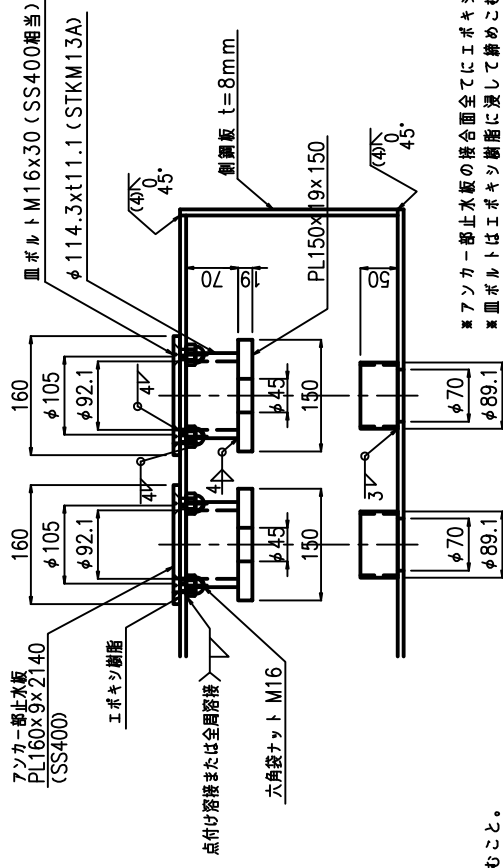


軸方向現場継手詳細図(“a”部)
S=1:5



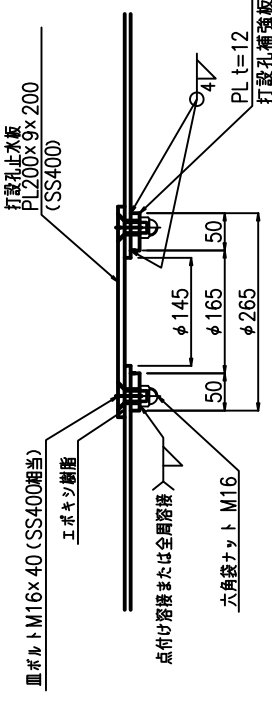
※ 添接板上面の接合面全てにエポキシ樹脂を塗布すること。
※ 高力ボルトの頭締めナットにエポキシ樹脂に浸して締めこむこと。

”b”部詳細図
S=1:5



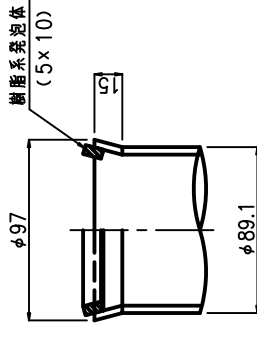
※ アンカーボルト止水板の接合面全てにエポキシ樹脂を塗布すること。
※ 皿ボルトはエポキシ樹脂に浸して締めこむこと。

打設孔止水板および打設孔補強板詳細図
S=1:5

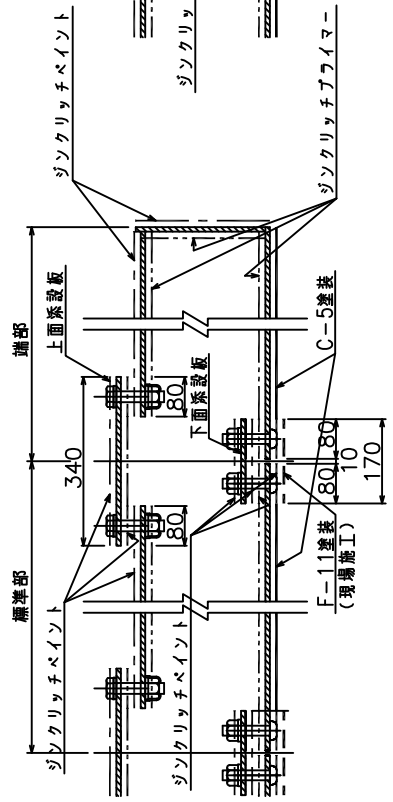


※ 打設孔止水板の接合面全てにエポキシ樹脂を塗布すること。
※ 皿ボルトはエポキシ樹脂に浸して締めこむこと。

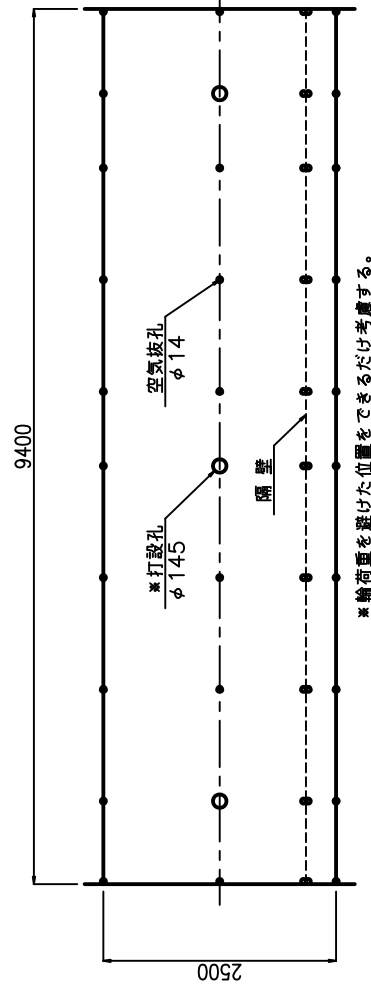
パイプジベル上のシール材
S=1:2



BOX縦断方向
NON SCALE



BOX横断方向



※ 軸荷重を避けた位置をできるだけ考慮する。

サンドイッチ頂版構造図(3/3)標準部内空幅8m S=1:20

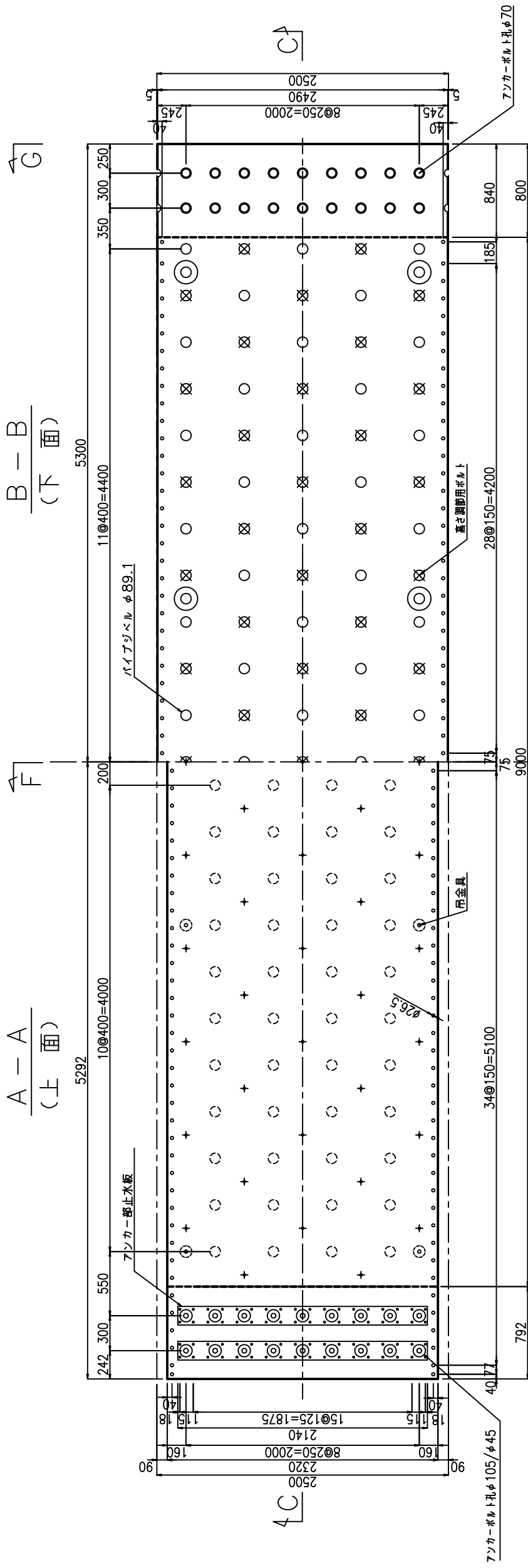
材料表(標準部)

工 場 材	名 称	材 質	数 量	単 位 重 量	1バネ量	備 考
	PL-284 x 3.2 x 9384	SPHC	1	66.95	67.0	隔壁
	PL t = 3.2 合計				67.0	
	PL-2320 x 8 x 9384	SM400A	1	1367.21	1367.2	上面スキャッププレート
	PL-2490 x 8 x 9400	SM400A	1	1469.90	1469.9	下面スキャッププレート
	PL-292 x 8 x 2490	SM400A	2	45.66	91.3	側面スキャッププレート
	PL t = 8 合計				2928.4	
	PL-200 x 9 x 200	SS400	3	2.826	8.5	打設止水版
	PL-160 x 9 x 2140	SS400	4	24.191	96.8	フッカー-止水版
	PL t = 9 合計				105.3	
	PL-100 x 12 x 100	SS400	8	0.942	7.5	吊金具
	PL-(φ265-φ165) x 12	SM400A	3	3.181	9.5	打設孔補強プレート
	PL t = 12 合計				17.0	
	PL-150 x 19 x 150	SM400A	36	3.36	121.0	BP側、EP側
	PL-φ200 x 19	SM400A	8	4.686	37.5	吊金具
	PL t = 19 合計				158.5	
	L-30 x 30 x 3 x 9384	SS400	3	12.762	38.3	隔壁 1.36kg/m
	L-30x30x3 合計				38.3	
	PL-φ89.1 x 3.2 x 284	STK400	185	1.926	356.3	パイプスル(6.78kg/m)
	PL-φ89.1 x 3.2 x 253	STK400	8	1.715	13.7	吊金具(6.78kg/m)
	PL-φ89.1 x 3.2 x 50	STK400	36	0.339	12.2	パイプスル(6.78kg/m)
	PL-φ89.1x3.2 合計				382.2	
	φ114.3 x 11.1 x 70	STKM13A	36	1.974	71.1	BP側、EP側(28.2kg/m)
	φ114.3x11.1 合計				71.1	
	皿BOLT M16 x 40	SS400相当	12	---	(12個)	打設孔止水版固定用
	BOLT M16 x 280	SS400相当	53	---	(53個)	
	皿BOLT M16 x 30	SS400相当	144	---	(144個)	フッカー-止水版固定用
	BOLT M24 x 40	SS400相当	8	---	(8個)	吊金具
	BOLT M24 x 30	SS400相当	8	---	(8個)	吊金具
	六角ボルト M16	SS400相当	12	---	(12個)	打設孔止水版固定用
	六角ボルト M16	SS400相当	144	---	(144個)	フッカー-止水版固定用
	NUT M16 x 40	SS400相当	53	---	(53個)	高ナット
	NUT M24 x 60	SS400相当	8	---	(8個)	吊金具 高ナット
	ナット止め金具	SS400相当	128	---	(128個)	軸方向調整用手
				合計重量	3727.2	kg

材料表(現場材)

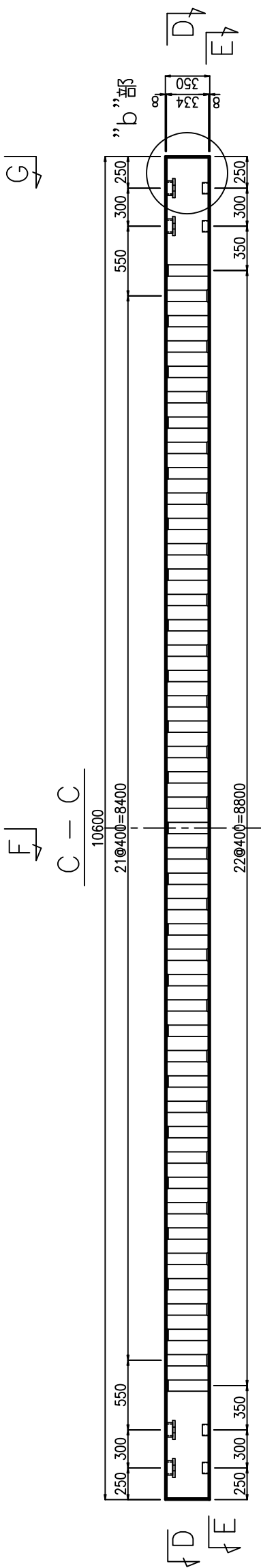
名 称	材 質	数 量	単 位 重 量	1日地重量	備 考
PL-340 x 8 x 2378	SM400A	2	50.78	101.6	上面系保版
PL-340 x 8 x 2289	SM400A	2	48.87	97.7	上面系保版
PL-170 x 8 x 2378	SM400A	2	25.39	50.8	下面系保版
PL-170 x 8 x 1589	SM400A	2	16.96	33.9	下面系保版
PL t = 8 合計				284.0	
PL-150 x 19 x 150	SM400A	4	3.36	13.4	フッカー-部
PL-80 x 19 x 170	SS400相当	2	2.03	4.1	取差プレート
PL t = 19 合計				17.5	
PL-3.2 x φ103	無規格	20	0.21	4.2	
PL-3.2xφ103 合計				4.2	
PL-φ89.1 x 3.2 x 200	STK400	20	1.356	27.1	パイプ(6.78kg/m)
PL-φ89.1x3.2 合計				27.1	
φ114.3 x 11.1 x 50	STKM13A	4	1.410	5.6	BP側、EP側(28.2kg/m)
φ114.3x11.1 合計				5.6	
TCB M22 x 55	S10T	108	---	(108)	留(下面)
HTB M22 x 60	F10T	128	---	(128)	留(上面)防錆処理外
TCB M22 x 75	S10T	4	---	(4)	取差矯正用
			合計重量	338.4	kg
(工 場 材)					
ソール材 樹脂系発泡体	(10 x 10) 延長 18.8 m				
	(5 x 10) 延長 29.9 m				
工場塗装 C-5	18.7 m ²				
ジンクリッチベイント	38.6 m ²				

サンドイッチ頂版構造図(1/3)標準部内空幅9m S=1:20



A - A
(上面)

B - B
(下面)

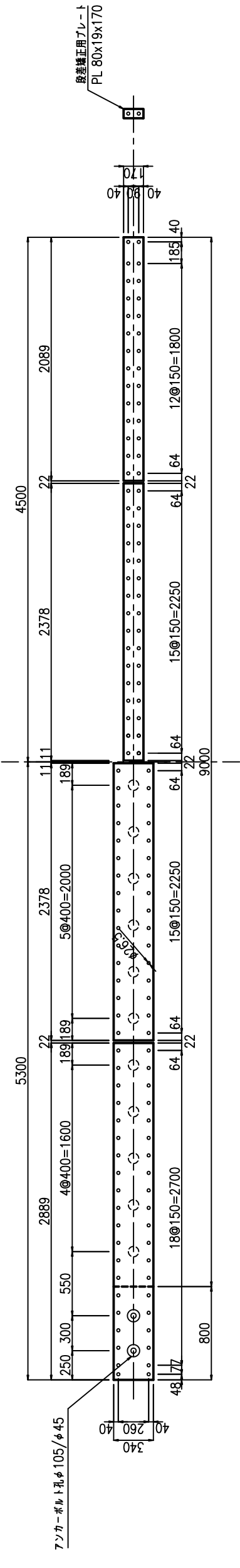


C - C

軸方向現場継手部材図

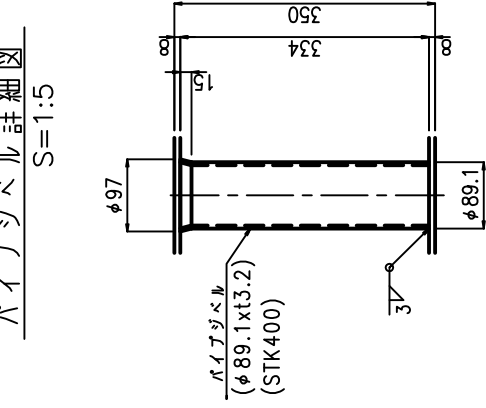
D - D
(上面)

E - E
(下面)

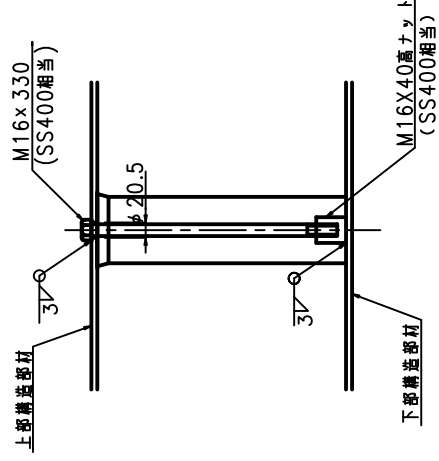


サンドイッチ頂版構造図(2/3)標準部内空幅9m S=1:20

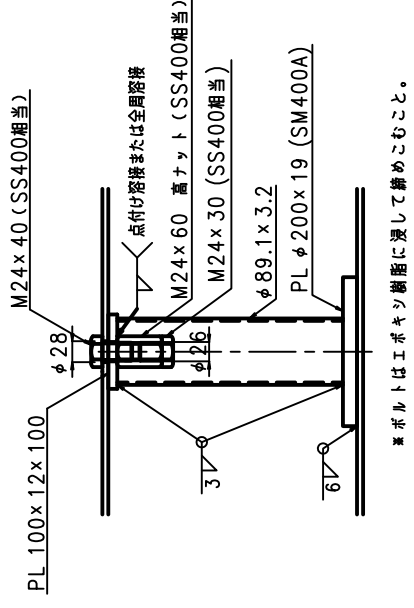
パイジבל詳細図
S=1:5



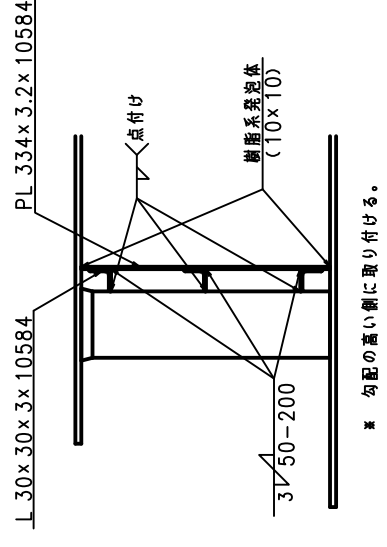
高さ保持用ボルト詳細図
S=1:5



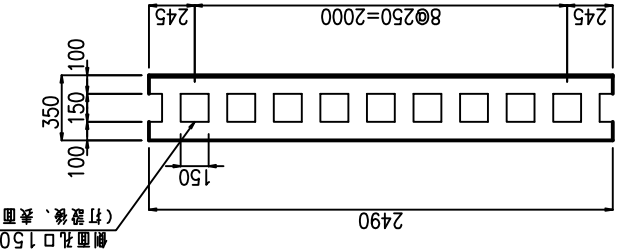
吊金具詳細図
S=1:5



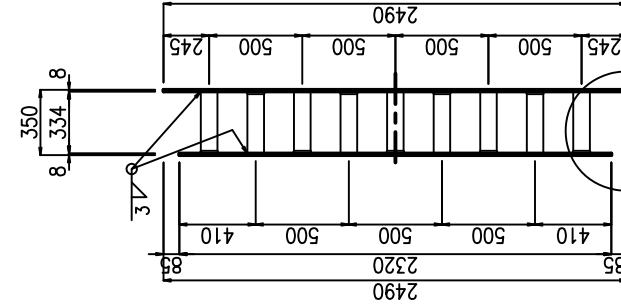
隔壁詳細図
S=1:5



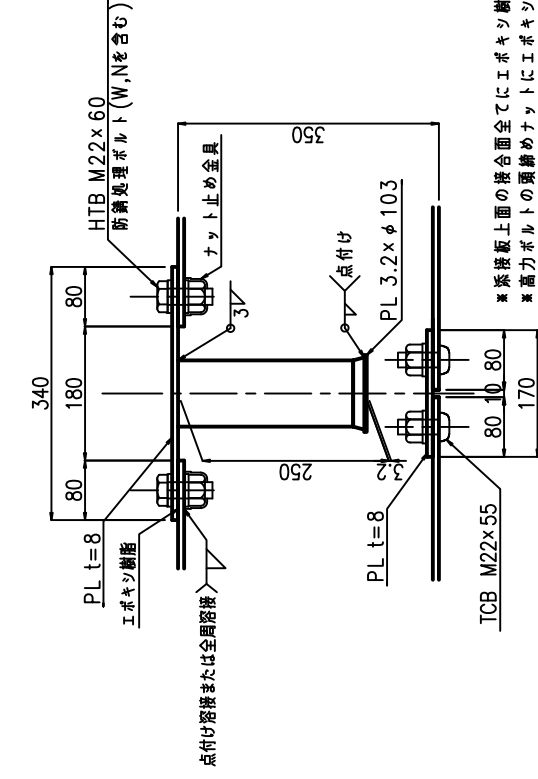
G-G



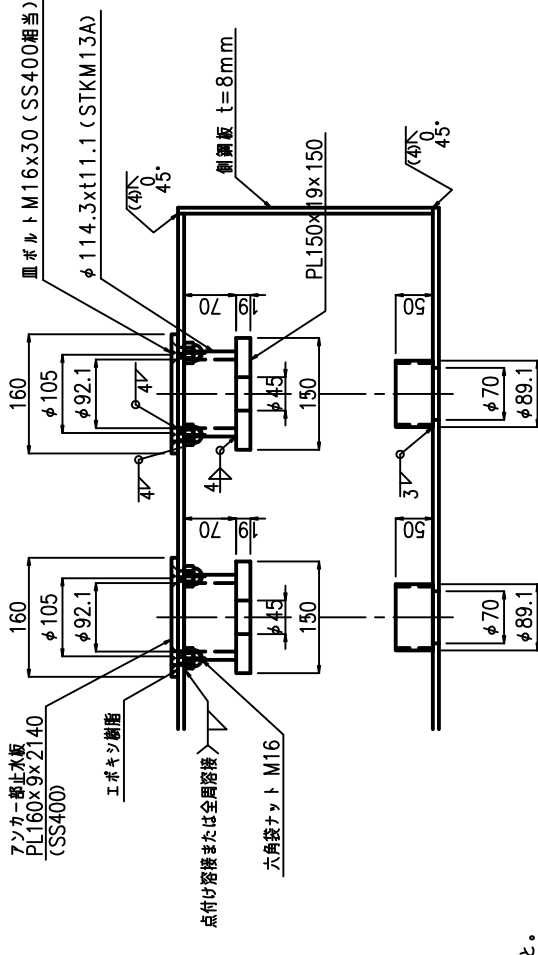
F-F



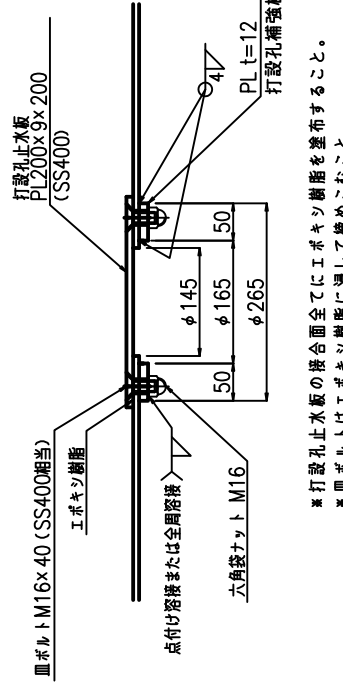
軸方向現場継手詳細図(“a”部)
S=1:5



”b”部詳細図
S=1:5

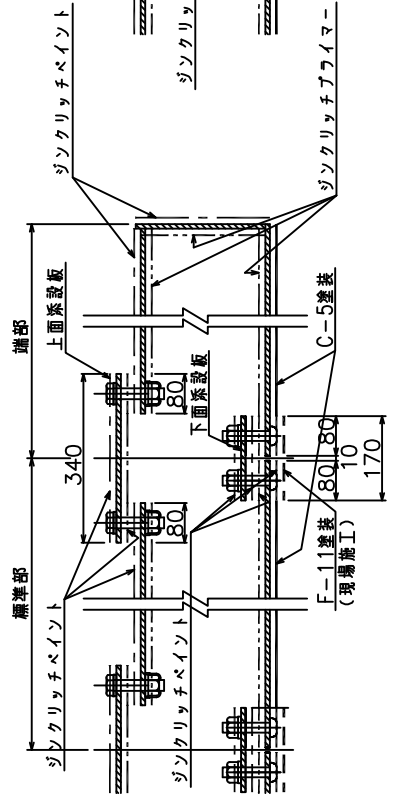


打設孔止水板および打設孔補強板詳細図
S=1:5

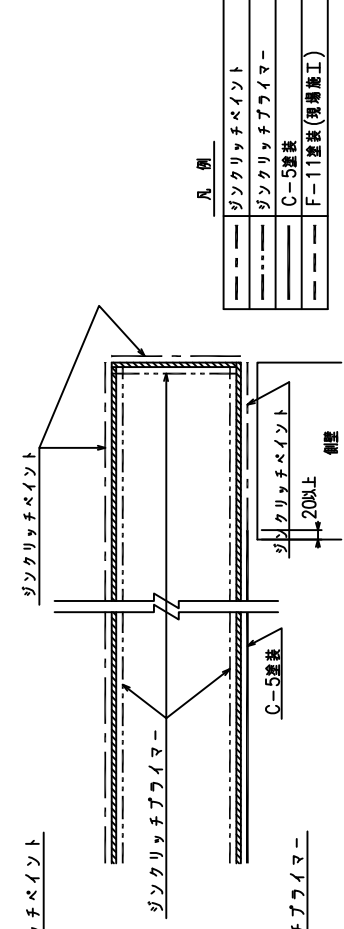


工場出荷時防錆処理
NON SCALE

BOX縦断方向



BOX横断方向



凡例

---	ジソクリッチベイシント
---	ジソクリッチファイマー
---	C-5塗装
---	F-11塗装(現場施工)

※ 床板上面の接合面全てにエポキシ樹脂を塗布すること。
※ 高力ボルトの頭締めナットにエポキシ樹脂に塗して締めこむこと。

※ フォンカー部止水板の接合面全てにエポキシ樹脂を塗布すること。
※ 皿ボルトはエポキシ樹脂に塗して締めこむこと。

サンドイッチ頂版構造図(3/3)標準部内空幅9m S=1:20

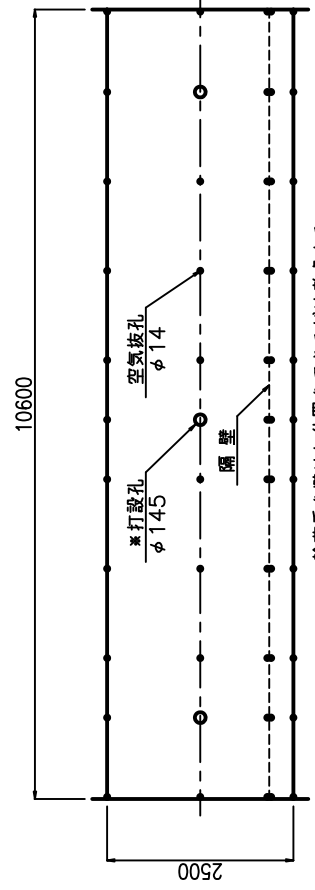
材料表 (標準部)

名 称	材 質	数 量	単 位 重 量	1バネル重量	備 考
工 場 材					
PL-334 x 3.2 x 10584	SPHC	1	88.80	88.8	隔壁
PL t = 3.2 合計					
PL-2320 x 8 x 10584	SM400A	1	1542.05	1542.1	上面スキャンプレート
PL-2490 x 8 x 10600	SM400A	1	1657.54	1657.5	下面スキャンプレート
PL-342 x 8 x 2490	SM400A	2	53.48	107.0	側面スキャンプレート
PL t = 8 合計					
PL-200 x 9 x 200	SS400	3	2.826	8.5	打設止水板
PL-160 x 9 x 2140	SS400	4	24.191	96.8	フッカー-止水板
PL t = 9 合計					
PL-100 x 12 x 100	SS400	8	0.942	7.5	吊金具
PL-(φ265-φ165) x 12	SM400A	3	3.181	9.5	打設孔補強プレート
PL t = 12 合計					
PL-150 x 19 x 150	SM400A	36	3.36	121.0	BP側、EP側
PL-φ200 x 19	SM400A	8	4.686	37.5	吊金具
L-30 x 30 x 3 x 10584					
L-30x30x3 合計					
PL-φ89.1 x 3.2 x 334	STK400	203	2.265	459.8	パイプジョイント(6.78kg/m)
PL-φ89.1 x 3.2 x 303	STK400	8	2.054	16.4	吊金具(6.78kg/m)
PL-φ89.1 x 3.2 x 50	STK400	36	0.339	12.2	パイプジョイント(6.78kg/m)
PL-φ89.1x3.2 合計					
φ114.3 x 11.1 x 70	STKM13A	36	1.974	71.1	BP側、EP側(28.2kg/m)
φ114.3x11.1 合計					
■BOLT M16 x 40	SS400相当	12	---	(12 個)	打設孔止水版固定用
BOLT M16 x 330	SS400相当	57	---	(57 個)	
■BOLT M16 x 30	SS400相当	144	---	(144 個)	フッカー-止水版固定用
BOLT M24 x 40	SS400相当	8	---	(8 個)	吊金具
BOLT M24 x 30	SS400相当	8	---	(8 個)	吊金具
六角ボルト M16	SS400相当	12	---	(12 個)	打設孔止水版固定用
六角ボルト M16	SS400相当	144	---	(144 個)	フッカー-止水版固定用
NUT M16 x 40	SS400相当	57	---	(57 個)	高ナット
NUT M24 x 60	SS400相当	8	---	(8 個)	吊金具 高ナット
ナット止め金具	SS400相当	144	---	(144 個)	轉方向調整器手用
				合計重量	4238.3 kg

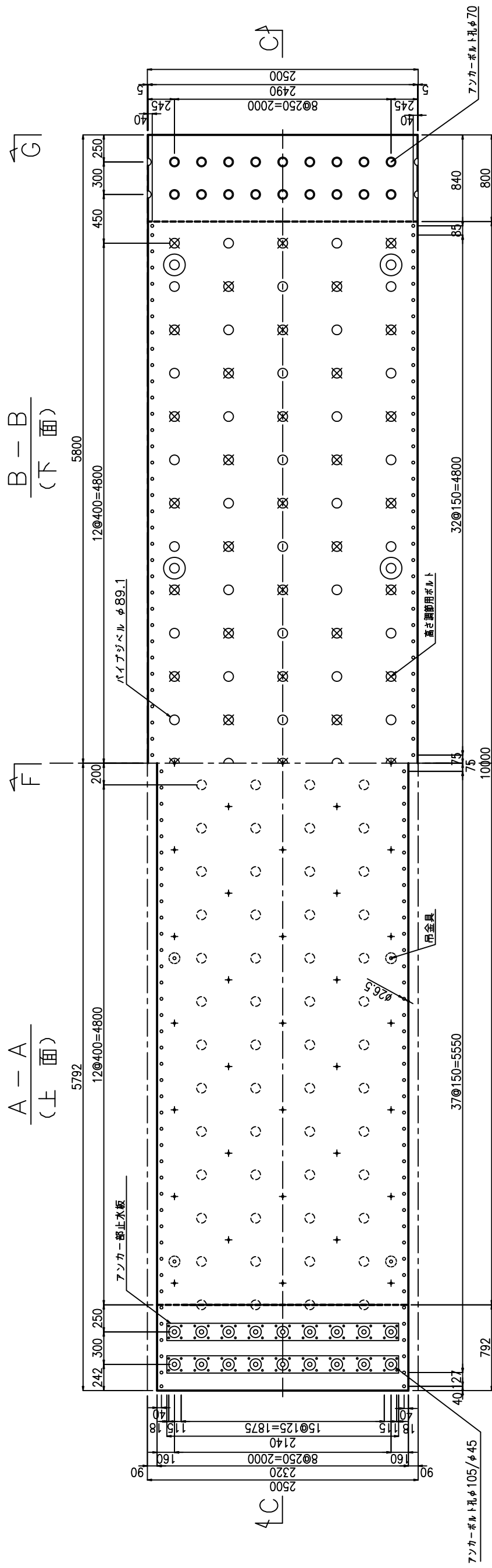
材料表 (現場材)

名 称	材 質	数 量	単 位 重 量	1日地重量	備 考
PL-340 x 8 x 2378	SM400A	2	50.78	101.6	上面鉄板
PL-340 x 8 x 2889	SM400A	2	61.69	123.4	上面鉄板
PL-170 x 8 x 2378	SM400A	2	25.39	50.8	下面鉄板
PL-170 x 8 x 2089	SM400A	2	22.30	44.6	下面鉄板
PL t = 8 合計					
PL-150 x 19 x 150	SM400A	4	3.36	13.4	フッカー部
PL-80 x 19 x 170	SS400相当	2	2.03	4.1	段差プレート
PL t = 19 合計					
PL-3.2 x φ103	無規格	22	0.21	4.6	
PL-3.2xφ103 合計					
PL-φ89.1 x 3.2 x 250	STK400	22	1.695	37.3	パイプ (6.78kg/m)
PL-φ89.1x3.2 合計					
φ114.3 x 11.1 x 50	STKM13A	4	1.410	5.6	BP側、EP側 (28.2kg/m)
φ114.3x11.1 合計					
TCB M22 x 55	S10T	120	---	(120)	備 (下面)
HTB M22 x 60	F10T	144	---	(144)	備 (上面) 防錆処理材
TCB M22 x 75	S10T	4	---	(4)	段差矯正用
				合計重量	385.4 kg
(工 場 材)					
ソール材 樹脂系発泡体 (10 x 10) 延 長 21.2 m					
(5 x 10) 延 長 32.8 m					
工場塗装 C-5 21.1 m ²					
ジンクリッチペイント 43.4 m ²					

マーク図
S=1:50

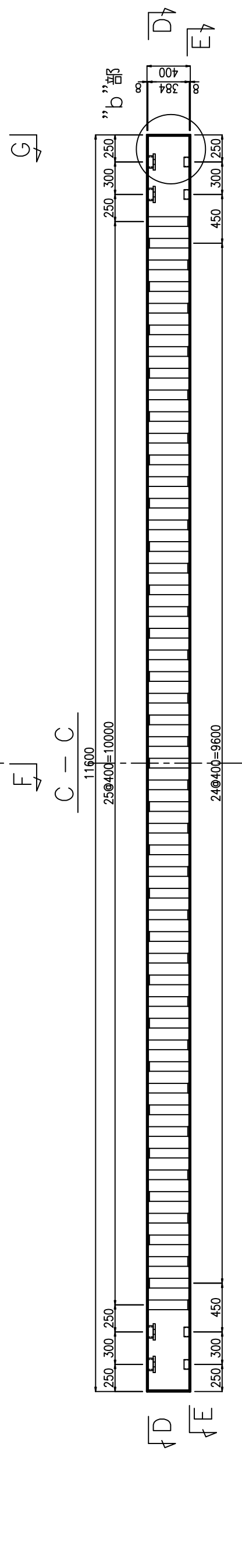


サンドイッチ頂版構造図(1/3)標準部内空幅10m S=1:20



A-A
(上面)

B-B
(下面)

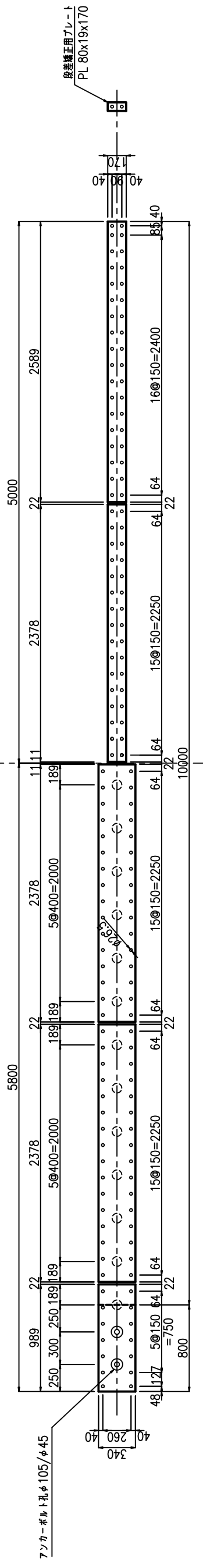


C-C
(上面)

軸方向現場継手部材図

D-D
(上面)

E-E
(下面)



サンドイッチ頂版構造図(3/3)標準部内空幅10m S=1:20

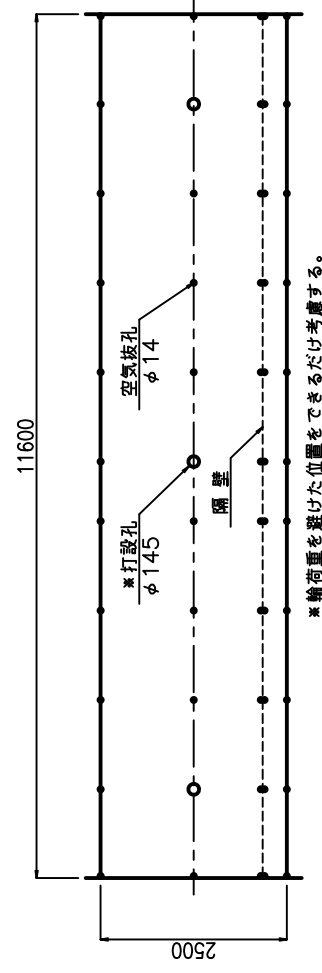
材料表 (標準部)

名 称	材 質	数 量	単 位 重 量	1バネル重量	備 考
工 場 材					
PL-384 x 3.2 x 11584	SPHC	1	111.74	111.7	隔壁
PL t = 3.2 合計				111.7	
PL-2320 x 8 x 11584	SM400A	1	1687.74	1687.7	上面スキャンプレート
PL-2490 x 8 x 11600	SM400A	1	1813.92	1813.9	下面スキャンプレート
PL-392 x 8 x 2490	SM400A	2	61.30	122.6	側面スキャンプレート
PL t = 8 合計				3624.2	
PL-200 x 9 x 200	SS400	3	2.826	8.5	打設止水版
PL-160 x 9 x 2140	SS400	4	24.191	96.8	フッカー-止水版
PL t = 9 合計				105.3	
PL-100 x 12 x 100	SS400	8	0.942	7.5	吊金具
PL-(φ265-φ165) x 12	SM400A	3	3.181	9.5	打設孔補強プレート
PL t = 12 合計				17.0	
PL-150 x 19 x 150	SM400A	36	3.36	121.0	BP側、EP側
PL-φ200 x 19	SM400A	8	4.686	37.5	吊金具
PL t = 19 合計				158.5	
L-30 x 30 x 3 x 11584	SS400	3	15.754	47.3	隔壁 1.36kg/m
L-30x30x3 合計				47.3	
PL-φ89.1 x 3.2 x 384	STK400	229	2.604	596.3	パイプジョイント(6.78kg/m)
PL-φ89.1 x 3.2 x 353	STK400	8	2.393	19.1	吊金具(6.78kg/m)
PL-φ89.1 x 3.2 x 50	STK400	36	0.339	12.2	パイプジョイント(6.78kg/m)
PL-φ89.1x3.2 合計				627.6	
φ114.3 x 11.1 x 70	STKM13A	36	1.974	71.1	BP側、EP側(28.2kg/m)
φ114.3x11.1 合計				71.1	
■BOLT M16 x 40	SS400相当	12	---	(12 個)	打設孔止水版固定用
BOLT M16 x 380	SS400相当	63	---	(63 個)	
■BOLT M16 x 30	SS400相当	144	---	(144 個)	フッカー-止水版固定用
BOLT M24 x 40	SS400相当	8	---	(8 個)	吊金具
BOLT M24 x 30	SS400相当	8	---	(8 個)	吊金具
六角ボルト M16	SS400相当	12	---	(12 個)	打設孔止水版固定用
六角ボルト M16	SS400相当	144	---	(144 個)	フッカー-止水版固定用
NUT M16 x 40	SS400相当	63	---	(63 個)	高ナット
NUT M24 x 60	SS400相当	8	---	(8 個)	吊金具 高ナット
ナット止め金具	SS400相当	156	---	(156 個)	難方向現場兼手用
				合計重量	4722.1 kg

材料表 (現場材)

名 称	材 質	数 量	単 位 重 量	1バネル重量	備 考
PL-340 x 8 x 2378	SM400A	4	50.78	203.1	上面鉄板
PL-340 x 8 x 989	SM400A	2	21.12	42.2	上面鉄板
PL-170 x 8 x 2378	SM400A	2	25.39	50.8	下面鉄板
PL-170 x 8 x 2589	SM400A	2	27.64	55.3	下面鉄板
PL t = 8 合計				351.4	
PL-150 x 19 x 150	SM400A	4	3.36	13.4	フッカー部
PL-80 x 19 x 170	SS400相当	2	2.03	4.1	段差プレート
PL t = 19 合計				17.5	
PL-3.2 x φ103	無規格	26	0.21	5.5	
PL-3.2xφ103 合計				5.5	
PL-φ89.1 x 3.2 x 300	STK400	26	2.034	52.9	パイプ (6.78kg/m)
PL-φ89.1x3.2 合計				52.9	
φ114.3 x 11.1 x 50	STKM13A	4	1.410	5.6	BP側、EP側 (28.2kg/m)
φ114.3x11.1 合計				5.6	
TCB M22 x 55	S10T	136	---	(136)	備 (下面)
HTB M22 x 60	F10T	156	---	(156)	備 (上面) 防錆処理*1
TCB M22 x 75	S10T	4	---	(4)	段差補正用
				合計重量	432.9 kg
(工 場 材)					
ソール材 樹脂系発泡体 (10 x 10) 延長 23.2 m					
ソール材 樹脂系発泡体 (5 x 10) 延長 35.6 m					
工場塗装 C-5 23.4 m ²					
ジンクリッチペイント 47.1 m ²					

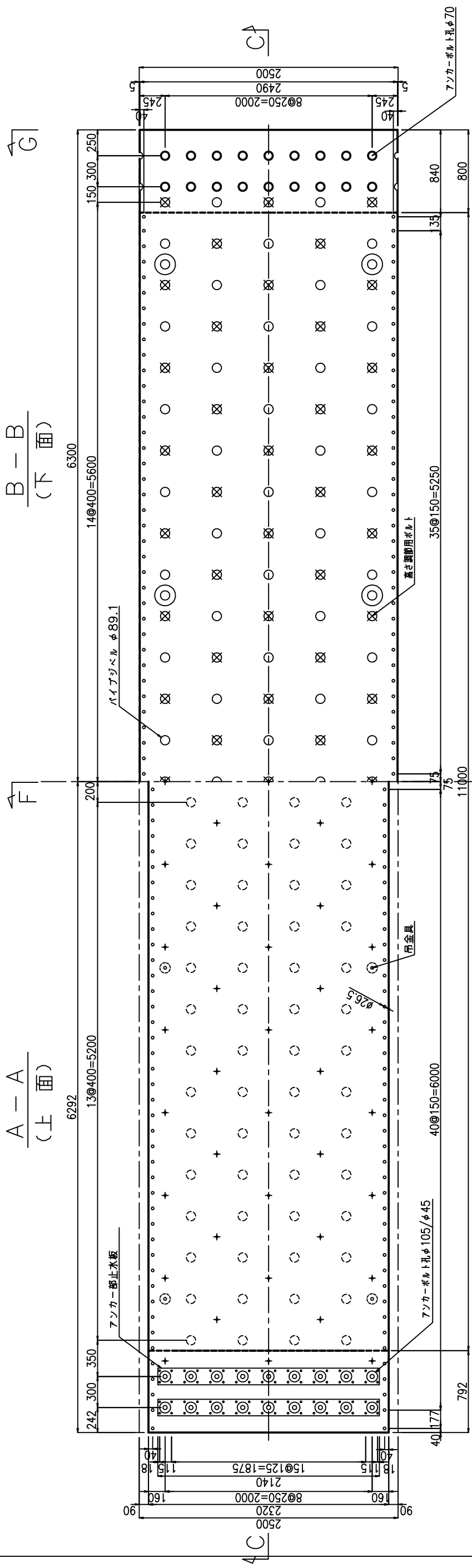
マーク図
S=1:50



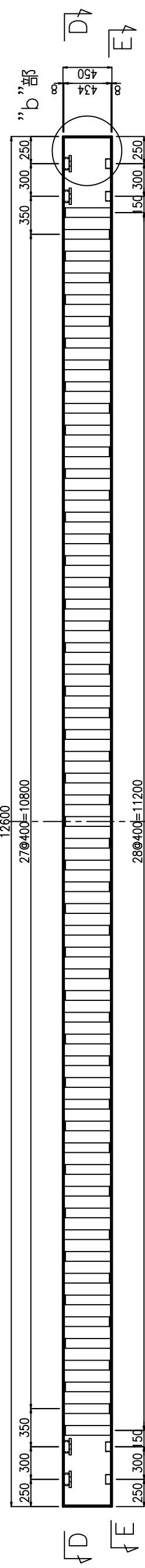
サンドイッチ頂版構造図(1/3)標準部内空幅11m S=1:20

A-A
(上面)

B-B
(下面)



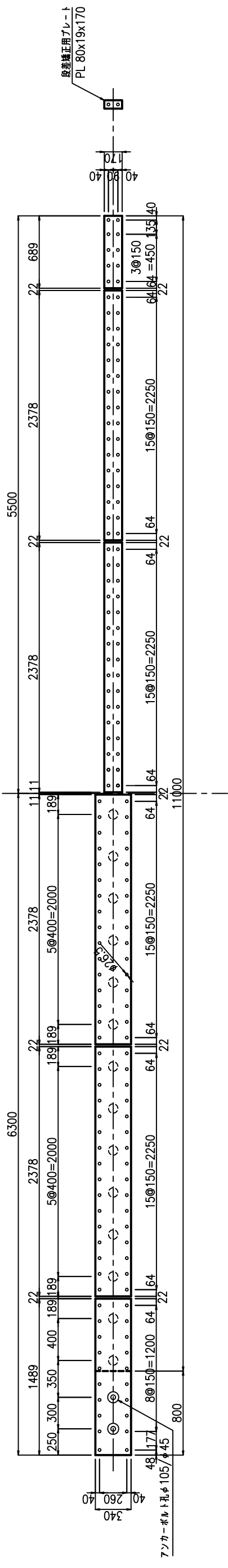
C-C



D-D
(上面)

E-E
(下面)

軸方向現場継手部材図



サンドイッチ頂版構造図(3/3)標準部内空幅11m S=1:20

材料表(標準部)

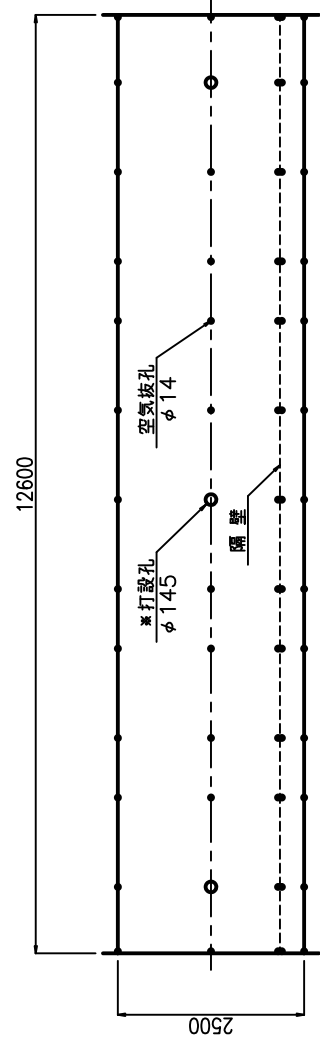
名 称	材 質	数 量	単 位 重 量	1バネル重量	備 考
工 場 材					
PL-434 x 3.2 x 12584	SPHC	1	137.19	137.2	隔壁
PL t = 3.2 合計				137.2	
PL-2320 x 8 x 12584	SM400A	1	1833.44	1833.4	上面スキャンプレート
PL-2490 x 8 x 12600	SM400A	1	1970.29	1970.3	下面スキャンプレート
PL-442 x 8 x 2490	SM400A	2	69.12	138.2	側面スキャンプレート
PL t = 8 合計				3941.9	
PL-200 x 9 x 200	SS400	3	2.826	8.5	打設止水版
PL-160 x 9 x 2140	SS400	4	24.191	96.8	フッカー-止水版
PL t = 9 合計				105.3	
PL-100 x 12 x 100	SS400	8	0.942	7.5	吊金具
PL-(φ265-φ165) x 12	SM400A	3	3.181	9.5	打設孔補強プレート
PL t = 12 合計				17.0	
PL-150 x 19 x 150	SM400A	36	3.36	121.0	BP側、EP側
PL-φ200 x 19	SM400A	8	4.686	37.5	吊金具
PL t = 19 合計				158.5	
L-30 x 30 x 3 x 12584	SS400	3	17.114	51.3	隔壁 1.36kg/m
L-30x30x3 合計				51.3	
PL-φ89.1 x 3.2 x 434	STK400	257	2.943	756.4	パイプジョイント(6.78kg/m)
PL-φ89.1 x 3.2 x 403	STK400	8	2.732	21.9	吊金具(6.78kg/m)
PL-φ89.1 x 3.2 x 50	STK400	36	0.339	12.2	パイプジョイント(6.78kg/m)
PL-φ89.1x3.2 合計				790.5	
φ114.3 x 11.1 x 70	STKM13A	36	1.974	71.1	BP側、EP側(28.2kg/m)
φ114.3x11.1 合計				71.1	
■BOLT M16 x 40	SS400相当	12	---	(12 個)	打設孔止水版固定用
BOLT M16 x 430	SS400相当	73	---	(73 個)	
■BOLT M16 x 30	SS400相当	144	---	(144 個)	フッカー-止水版固定用
BOLT M24 x 40	SS400相当	8	---	(8 個)	吊金具
BOLT M24 x 30	SS400相当	8	---	(8 個)	吊金具
六角ボルト M16	SS400相当	12	---	(12 個)	打設孔止水版固定用
六角ボルト M16	SS400相当	144	---	(144 個)	フッカー-止水版固定用
NUT M16 x 40	SS400相当	73	---	(73 個)	高ナット
NUT M24 x 60	SS400相当	8	---	(8 個)	吊金具 高ナット
ナット止め金具	SS400相当	168	---	(168 個)	轉方向調整兼手用
			合計重量	5232.2	kg

材料表(現場材)

名 称	材 質	数 量	単 位 重 量	1日地重量	備 考
PL-340 x 8 x 2378	SM400A	4	50.78	203.1	上面鉄板版
PL-340 x 8 x 1489	SM400A	2	31.79	63.6	上面鉄板版
PL-170 x 8 x 2378	SM400A	4	25.39	101.6	下面鉄板版
PL-170 x 8 x 689	SM400A	2	7.36	14.7	下面鉄板版
PL t = 8 合計				383.0	
PL-150 x 19 x 150	SM400A	4	3.36	13.4	フッカー部
PL-80 x 19 x 170	SS400相当	2	2.03	4.1	段差プレート
PL t = 19 合計				17.5	
PL-3.2 x φ103	無規格	28	0.21	5.9	
PL-3.2xφ103 合計				5.9	
PL-φ89.1 x 3.2 x 350	STK400	28	2.373	66.4	パイプ (6.78kg/m)
PL-φ89.1x3.2 合計				66.4	
φ114.3 x 11.1 x 50	STKM13A	4	1.410	5.6	BP側、EP側 (28.2kg/m)
φ114.3x11.1 合計				5.6	
TCB M22 x 55	S10T	148	---	(148)	備 (下面)
HTB M22 x 60	F10T	168	---	(168)	備 (上面) 防錆処理材
TCB M22 x 75	S10T	4	---	(4)	段差補正用
			合計重量	478.4	kg
(工 場 材)					
ソール材 樹脂系発泡体 (10 x 10) 延 長 25.2 m					
(5 x 10) 延 長 41.3 m					
工場塗装 C-5 25.7 m ²					
ジンクリッチポイント 50.9 m ²					

マーク図

s = 1:50



* 軸荷重を避けた位置をできるだけ考慮する。