

第 1 編 端支点部の巻立コンクリートの設計手法の
検討と設計チェックシート (WG1)

鋼橋技術研究会 設計部会 WG1 目次

	頁
§ 1. はじめに	1-1
・ WG 活動の紹介	
§ 2. 巻立てコンクリートの設計手法	1-2
2.1 設計手法の違いについて	1-2
2.2 設計計算	1-4
2.2.1 設計条件	1-4
2.2.2 各手法による設計計算	1-5
2.2.3 計算結果一覧	1-6
2.3 FEM解析	1-7
2.3.1 解析条件	1-7
2.3.2 解析結果	1-16
2.3.3 解析結果比較	1-35
2.4 設計計算と FEM 解析の比較とまとめ	1-38
§ 3. 設計チェックシート	
3.1 チェックシートの構成	1-40
3.2 チェックシート	1-43
3.3 不具合事例	1-91

1. はじめに

近年、建設コストの縮減を背景に鋼橋のコストダウンを目的とした新形式の採用が増えてきた。そのため、従来構造に無い設計項目の多くは、道路橋示方書においても規定がなく、様々な実験・解析による事例を参考に設計を行っているのが現状である。

また、新形式に限らず設計の不具合については、過去の過ちを繰り返すことが比較的多く見受けられる。

本WGではこのような現状を鑑み、以下の項目に対し設計者の支援を目的とした資料の作成を行った。

【端支点部の巻立コンクリートの設計手法】

道路橋示方書において規定されていない項目の設計については、各設計者で判断された手法を用いることから、設計者により設計結果のばらつきが生じる。しかしながら、その判断が必ずしも正しいとは限らず、設計者の判断に委ねられた設計の場合、設計思想・施工条件などを十分に理解しないまま、設計を実施していることが少なくないと思われる。

本WGでは、そのような設計項目の中でも、新形式としての実績の多い、少数鉸桁橋における端支点部の巻立コンクリートの設計手法について着目し、設計者の理解と判断に対し支援することを目的とした資料の作成を行った。

【設計チェックシート】

設計項目毎に過去の不具合事例を示し、その内容を基に設計チェックシートを作成した。このチェックシートを用いて、今後、不具合の発生が少しでも少なくなるような助けになればと考える。

2. 巻立てコンクリートの設計手法

2.1 設計手法の違いについて

本検討では、巻立てコンクリートに落橋防止ケーブルを定着させる合理化橋梁形式の中でも架設事例が多い少数主桁橋(2主桁)を対象とした。桁高や床版支間などの諸元は、各メンバーが収集した事例の中から、抽出し決定した(図2.1)。

試設計とFEM解析を行う際の各計算手法の違いは表2.1に示す通りである。各詳細は、2.2(試設計)、2.3(FEM解析)をそれぞれ参照のこと。

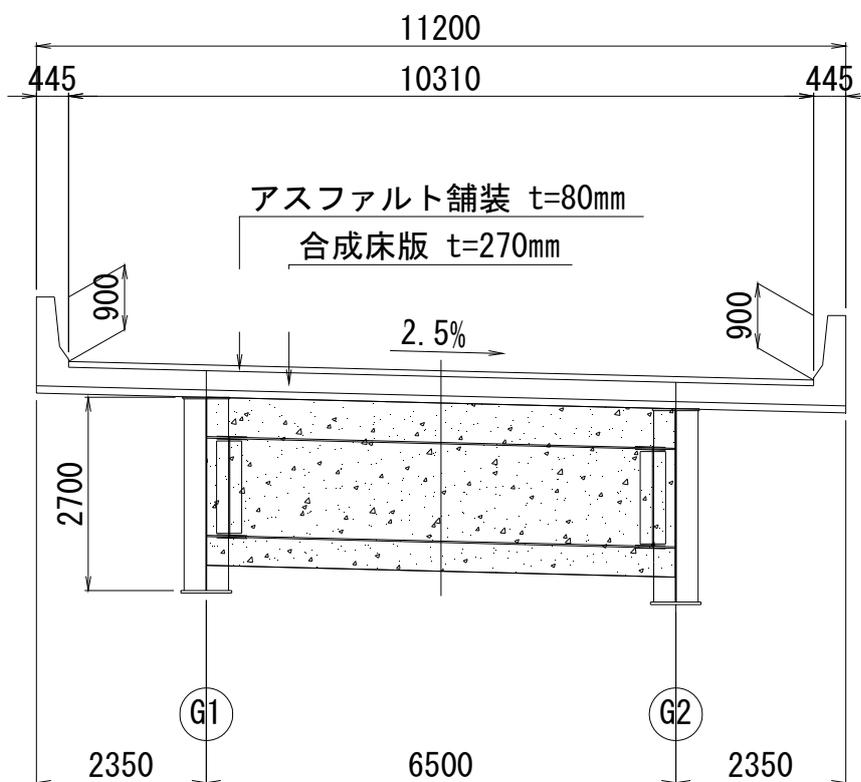


図 2.1 検討対象とした構造概要

表 2.1 計算手法の違い

(i) 試設計

ケース番号	断面力算出	横桁断面の評価
CASE-1	主桁間を単純梁とし，ピン接合したモデル	端横桁を非評価(RC 構造)
CASE-2	主桁間を単純梁とし，ピン接合したモデル	端横桁を評価(SRC 構造)
CASE-3	主桁間を単純梁とし，剛接合したモデル	端横桁を非評価(RC 構造)
CASE-4	主桁間を単純梁とし，剛接合したモデル	端横桁を評価(SRC 構造)
CASE-5	主桁および床版を考慮し，剛接合したモデル	端横桁を非評価(RC 構造)
CASE-6	主桁および床版を考慮し，剛接合したモデル	端横桁を評価(SRC 構造)

(ii) FEM 解析

ケース番号	横桁のスタッド剛性
CASE-A	スタッドとコンクリートは剛結とする (節点共有)
CASE-B	スタッド間隔を 300mm 程度とし，面バネ値を算出する
CASE-C	スタッド間隔を 600mm 程度とし，面バネ値を算出する

2.2 設計計算

2.2.1 設計条件

対象橋梁は鋼4径間連続非合成2主鈹桁橋とし、落橋防止装置は上部工の巻立てコンクリート同士をPCケーブルで連結した構造とする。

図2.2.1に対象橋梁の端支点断面を図2.2.2に巻立てコンクリート形状を示す。

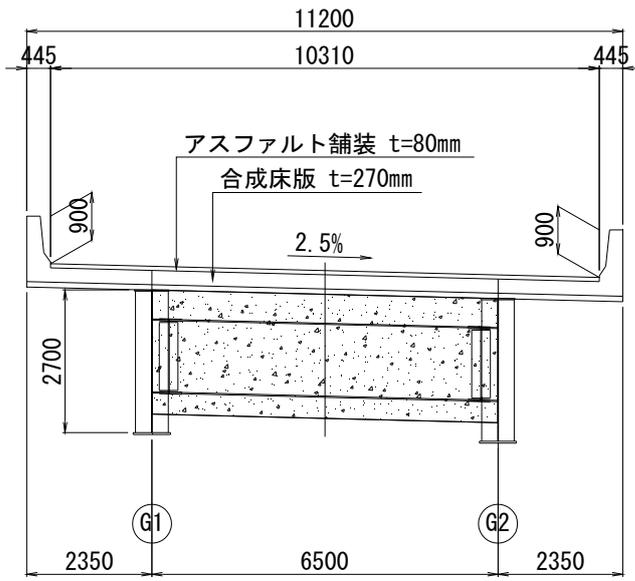


図 2.2.1 端支点断面図

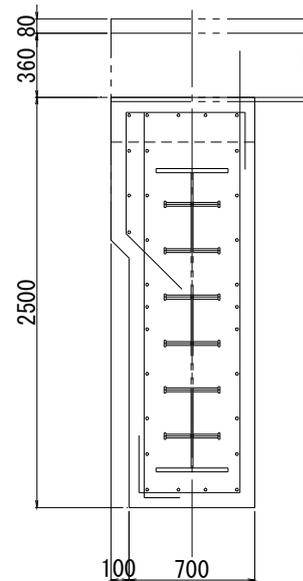


図 2.2.2 巻立てコンクリート形状

適用基準は道路橋示方書（H24.3）とし、対象橋梁の設計条件を表2.2.1に示す。

表 2.2.1 設計条件

設計条件	
形式	鋼4径間連続非合成2主鈹桁橋
道路規格	第1種 第2級 B規格 (完成時:V=100km/h, 暫定時:V=80km/h)
設計荷重	B活荷重
大型車交通量	完成時: 7,687台/日 方向, 暫定時: 3,301台/日 方向
橋長	163.000m
支間長	40.150m + 41.000m + 41.000m + 39.150m
有効幅員	10.500m (1.750 + 3.500 + 3.500 + 1.750)
平面線形	R = ∞
斜角	90° 0' 0"
縦断線形	i=-2.00% VCL=222.769m i=-0.70%
横断勾配	i=2.5%
舗装	アスファルト t= 80mm
床版	合成床版 t=270mm
添架物	無し
設計震度	kh = 0.30 (レベル1)
主要材料	鋼材: SM400, SM490, SM570, SS400, SM520
	ボルト: TCB M22 (S10T)
	鉄筋: SD345
	床版コンクリート: $\sigma_{ck}=30\text{N/mm}^2$ 壁高欄コンクリート: $\sigma_{ck}=30\text{N/mm}^2$ 巻立てコンクリート: $\sigma_{ck}=30\text{N/mm}^2$

2.2.2 各手法による設計計算

巻立てコンクリートの設計計算は、評価対象部材や結合条件により、数種類の手法が考えられる。その中において、表 2.2.2 に示す条件の 6 ケースに対して設計計算を実施した。

表 2.2.2 計算実施ケースの条件

	断面力算出モデル	鋼桁断面の考慮
CASE-1	主桁間を単純梁とし、ピン接合したモデル	鋼横桁を考慮しない (RC断面)
CASE-2	主桁間を単純梁とし、ピン接合したモデル	鋼横桁を考慮する (SRC断面)
CASE-3	主桁間を単純梁とし、剛接合したモデル	鋼横桁を考慮しない (RC断面)
CASE-4	主桁間を単純梁とし、剛接合したモデル	鋼横桁を考慮する (SRC断面)
CASE-5	主桁および床版を考慮し、剛接合したモデル	鋼横桁を考慮しない (RC断面)
CASE-6	主桁および床版を考慮し、剛接合したモデル	鋼横桁を考慮する (SRC断面)

設計計算の照査概要を下記に述べる。

- ① 落橋防止装置の反力により作用するモーメントが、巻立てコンクリート断面 (RC 断面もしくは SRC 断面) の降伏モーメント以下であることを確認する。
- ② 横桁ウェブ面のスタッドは、コンクリートのせん断耐力以上であることを確認する。
- ③ 落橋防止装置の反力は、端支点部の死荷重反力の 1.5 倍とし、2 本の PC ケーブルで受け持つものとする。
- ④ 断面力算出モデルによる断面力図を下図に示す。

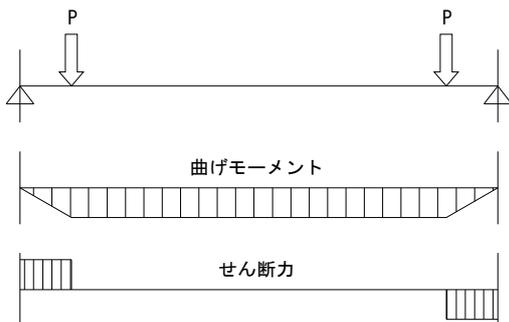


図 2.2.3 CASE-1, 2

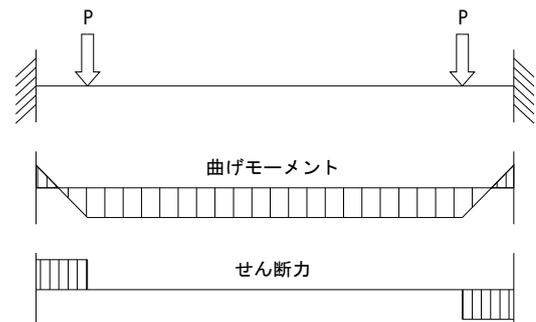


図 2.2.4 CASE-3, 4

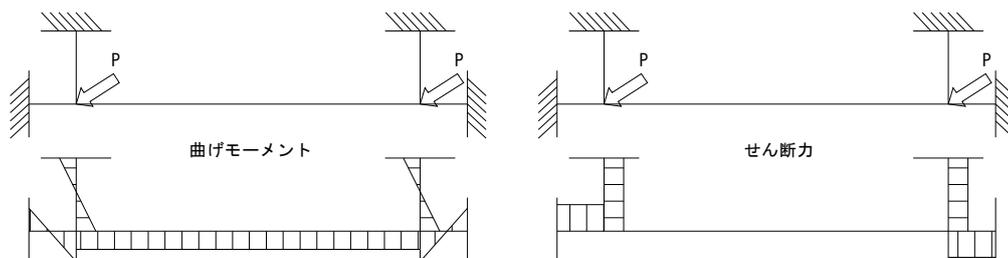


図 2.2.5 CASE-5, 6

2.2.3 計算結果一覧

前項の6ケースに対する計算結果を以下に示す。

(1) 断面力一覧

		曲げモーメント (KN・m)	せん断力 (KN)
CASE-1	単純支持 RC断面	1,312.5	1,875.0
CASE-2	単純支持 SRC断面	1,312.5	1,875.0
CASE-3	固定支持 RC断面	1,171.1	1,875.0
CASE-4	固定支持 SRC断面	1,171.1	1,875.0
CASE-5	床版固定支持 RC断面	672.4	1,139.7
CASE-6	床版固定支持 SRC断面	672.4	1,139.7

(2) 必要鉄筋量・必要スタッド本数一覧

	水平鉄筋必要量 (mm ² /m)	水平鉄筋 配置(例)	鉛直鉄筋必要量 (mm ² /m)	鉛直鉄筋 配置(例)	横桁スタッド 本数(片面)	主桁スタッド 本数(1主桁)
CASE-1	2,665	D25@150	2,910	D19@100	132	34
CASE-2	⁵⁰⁰ (最小鉄筋量)	D16@300	⁵⁰⁰ (最小鉄筋量)	D16@300	132	¹⁰ (最小本数)
CASE-3	2,361	D25@200	2,955	D22@100	132	34
CASE-4	⁵⁰⁰ (最小鉄筋量)	D16@300	⁵⁰⁰ (最小鉄筋量)	D16@300	132	¹⁰ (最小本数)
CASE-5	1,263	D19@200	1,450	D16@100	132	21
CASE-6	⁵⁰⁰ (最小鉄筋量)	D16@300	⁵⁰⁰ (最小鉄筋量)	D16@300	132	¹⁰ (最小本数)

2.3 FEM 解析

2.3.1 解析条件

FEM 解析の解析条件を以下に示す。使用する解析コードは DIANA9.4.4 (開発元 オランダ TNO DIANA B.V.) とする。

(1) 解析モデルの基本条件

- 1) 解析モデルは、端支点横桁付近とし、モデル化の範囲は端支点横桁から 10m 程度までとする (桁端からの距離 $L = 450 + 10000 = 10450\text{mm}$)。
- 2) 解析モデルは、平面線形・縦横断勾配を無視し、対称性を考慮した 1/2 モデルとする (上り線の G1 桁側に着目する)。
- 3) 巻立てコンクリート、床版コンクリートの鉄筋はモデル化しない。
- 4) 壁高欄はモデル化しない。
- 5) 端支点横桁の垂直補剛材、添接板はモデル化しない。
- 6) 横桁フランジと主桁ウェブのガセット PL のフィレット形状はモデル化しない。
- 7) 主桁の支点上補剛材はモデル化するが、支点上補強リブはモデル化しない。
- 8) 巻立てコンクリートの桁端側の突出部はモデル化しない。
- 9) 床版の打ち下ろし範囲は、桁端部から第 1 横桁位置までとする。
- 10) メッシュピッチは 100mm 程度を基本とする。(要素数: 41868 要素)
- 11) 解析の単位系は、長さ (mm), 荷重 (N) とする。
- 12) モデル寸法を図 2.3.1, 図 2.3.2 に示す。

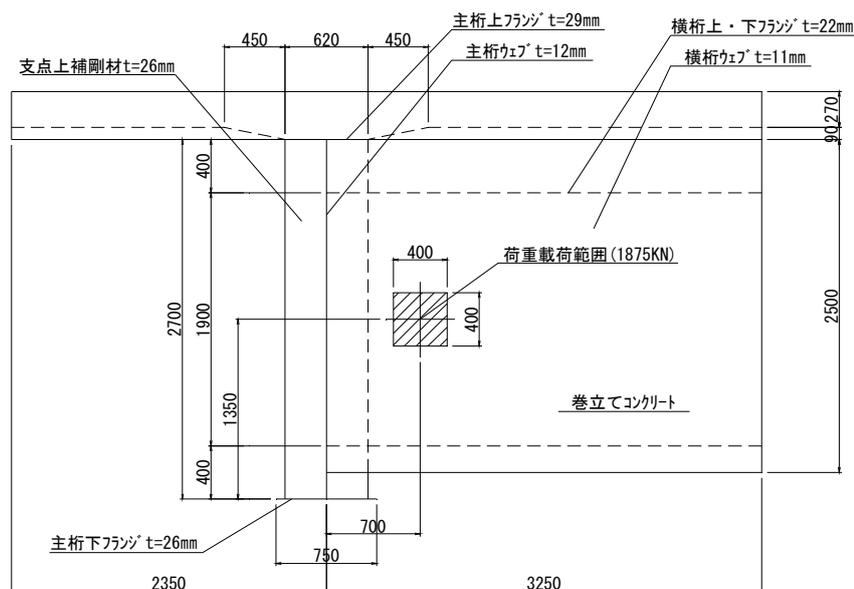


図 2.3.1 モデル寸法図 (断面図)

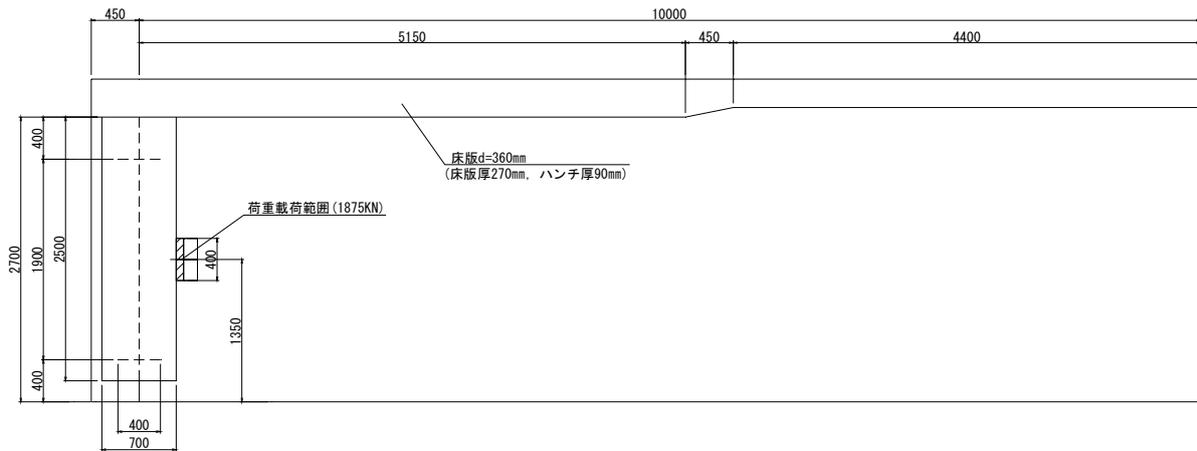


図 2.3.2 モデル寸法図（側面図）

(2) 材料条件

材料条件は，表 2.3.1 のとおりとする。

表 2.3.1 材料条件

	ヤング係数 (N/mm ²)	ポアソン比	設計基準強度 σ_{ck} (N/mm ²)
鋼材	2.0×10^5	0.3	—
床版コンクリート	2.8×10^4	0.167	30
巻立てコンクリート	2.8×10^4	0.167	30

(3) 使用要素

使用要素は，表 2.3.2 のとおりとする。

表 2.3.2 使用要素

	要素
鋼材	シェル
床版コンクリート	ソリッド
巻立てコンクリート	ソリッド
スタッドジベル	面バネ

(4) 各部材の結合条件

- 1) 主桁フランジと床版コンクリートの接触面は剛結合とする。
- 2) 横桁フランジと巻立てコンクリートおよび支点上補剛材と巻立てコンクリートの接触面は、圧縮・引張方向は剛結合、せん断方向は非接続とする。
- 3) 床版と巻立てコンクリートの接触面は非接続とする。
- 4) 横桁ウェブと巻立てコンクリートの接触面および主桁ウェブと巻立てコンクリートの接触面は、スタッドをモデル化した面バネとする。

モデルケースは、下記の3ケースとする。

- ①必要スタッド本数を算出するための剛結合モデル
- ②上記①で算出したスタッド配置 (300 mm間隔) の面バネモデル
- ③スタッドの最大間隔 (600 mm間隔) の面バネモデル

- 5) スタッドのモデル化は、「2009年制定 土木学会 複合構造標準示方書」6.2節より求めたスタッドの1/3点の割線剛性 (表2.3.4) を用いて、せん断方向の面バネ値を算出する。なお、圧縮・引張方向は剛結合とする。
- 6) 横桁ウェブと巻立てコンクリートの面バネ値の算出

a) スタッド 300 mm間隔

スタッド径φ19	: $K = 375.1 \text{ kN/mm/本} = 375100 \text{ N/mm/本}$
スタッド本数	: 66本 ※1/2モデルあたり
パネル面積	: $3250 \times 1900 = 6175000 \text{ mm}^2$ ※1/2モデルあたり
面バネ値	: $375100 \times 66 / 6175000 = \underline{4.01 \text{ N/mm/mm}^2}$

b) スタッド 600 mm配置

スタッド径φ19	: $K = 375.1 \text{ kN/mm/本} = 375100 \text{ N/mm/本}$
スタッド本数	: 24本 ※1/2モデルあたり
パネル面積	: $3250 \times 1900 = 6175000 \text{ mm}^2$ ※1/2モデルあたり
面バネ値	: $375100 \times 24 / 6175000 = \underline{1.46 \text{ N/mm/mm}^2}$

- 7) 主桁ウェブと巻立てコンクリートの面バネ値の算出

a) スタッド 300 mm配置

スタッド径φ19	: $K = 375.1 \text{ kN/mm/本} = 375100 \text{ N/mm/本}$
スタッド本数	: 22本
パネル面積	: $2500 \times 700 = 1750000 \text{ mm}^2$
面バネ値	: $375100 \times 22 / 1750000 = \underline{4.72 \text{ N/mm/mm}^2}$

b) スタッド 600 mm配置

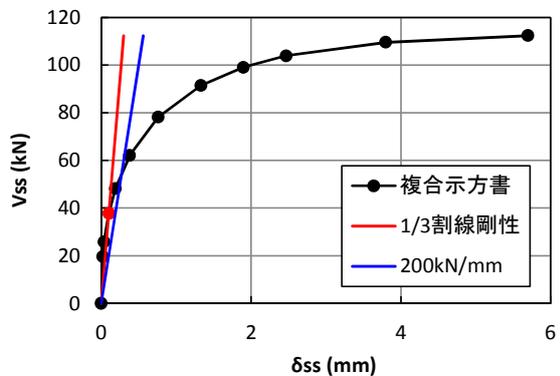
スタッド径φ19	: $K = 375.1 \text{ kN/mm/本} = 375100 \text{ N/mm/本}$
スタッド本数	: 12本
パネル面積	: $2500 \times 700 = 1750000 \text{ mm}^2$
面バネ値	: $375100 \times 12 / 1750000 = \underline{2.57 \text{ N/mm/mm}^2}$

表 2.3.3 鋼桁とコンクリートの接合条件一覧

	圧縮・引張方向 (N/mm/mm ²)	せん断方向 (N/mm/mm ²)
横桁ウェブ-巻立てコンクリート間	剛結合	剛結合 300 mm間隔：4.01 600 mm間隔：1.46
主桁ウェブ-巻立てコンクリート間	剛結合	剛結合 300 mm間隔：4.72 600 mm間隔：2.57
主桁フランジ-床版コンクリート間	剛結合	剛結合
横桁フランジ-巻立てコンクリート間 支点上補剛材-巻立てコンクリート間	剛結合	非接合

表 2.3.4 スタッドの 1/3 点の割線剛性
(「2009 年制定 土木学会 複合構造標準示方書」より)

				φ 19
スタッド	軸径	d_{ss}	mm	19.0
	高さ	h_{ss}	mm	150.0
	径高比	h_{ss}/d_{ss}		7.89
	断面積	A_{ss}	mm ²	283.5
	降伏強度	f_{ssyd}	N/mm ²	235.0
	引張強さ	f_{ssud}	N/mm ²	400.0
コンクリート	設計基準強度	f'_{ck}	N/mm ²	30.0
耐力	スタッド耐力 1	V_{ssud1}	kN	145.3
	スタッド耐力 2	V_{ssud2}	kN	113.4
	耐力比	η		1.3
	スタッド耐力	V_{ssud}	kN	113.4
ずれ変位	係数	α		12.5
	係数	β		0.40
1/3点の割線剛性 $(V_{ss}/V_{ssud}) / (\delta_{ss}/d_{ss})$				62.8
1/3点の割線剛性 V_{ss} / δ_{ss}				kN/mm 375.1



(5) 荷重・拘束条件

- 1) 荷重は、落橋防止ケーブル定着位置 (400×400 mm範囲) に、落橋防止荷重 1875kN/本を橋軸方向に面分布で載荷する。
- 2) 荷重作用位置の中心は、主桁ウェブから 700 mm, 主桁下フランジから 1350mm の位置 (図 2.3.9) とする。
- 3) 拘束条件はモデル端部 (支間側) の節点を完全拘束, 直角方向対称面の Y 方向, X 軸廻り, Z 軸廻りの変位を固定する (対称条件) (図 2.3.10)。

(6) 解析モデル図

前述した条件による解析モデルを図 2.3.3～2.3.10 に示す。

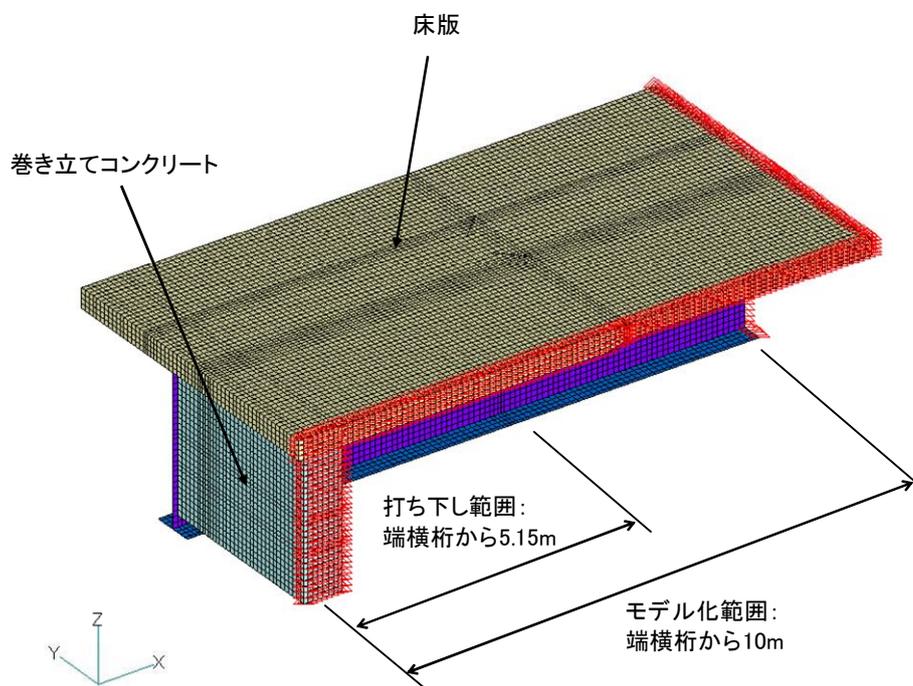


図 2.3.3 鳥瞰図（上から桁端側）

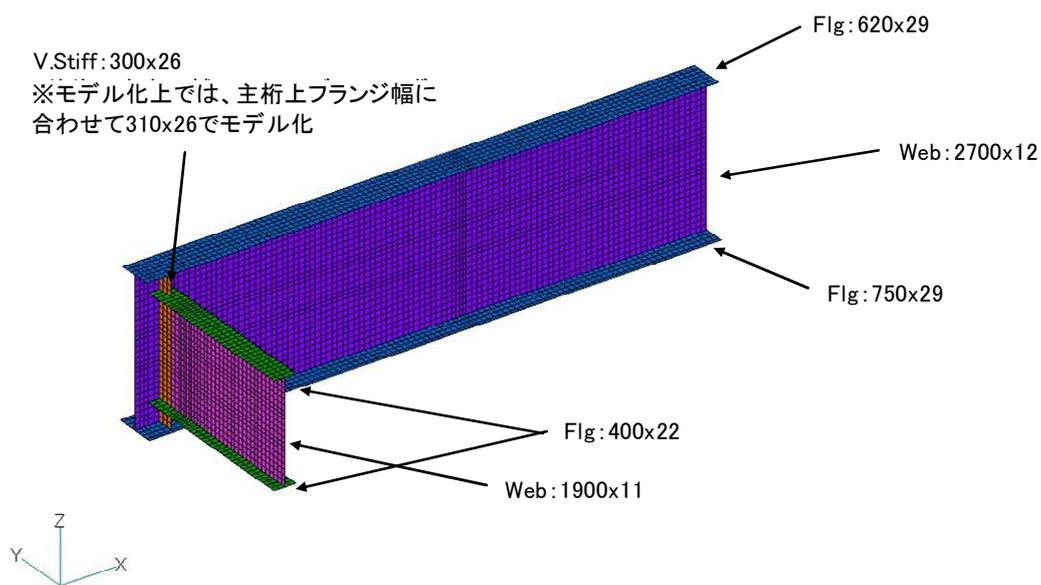


図 2.3.4 鳥瞰図（上から桁端側）＜コンクリート非表示＞

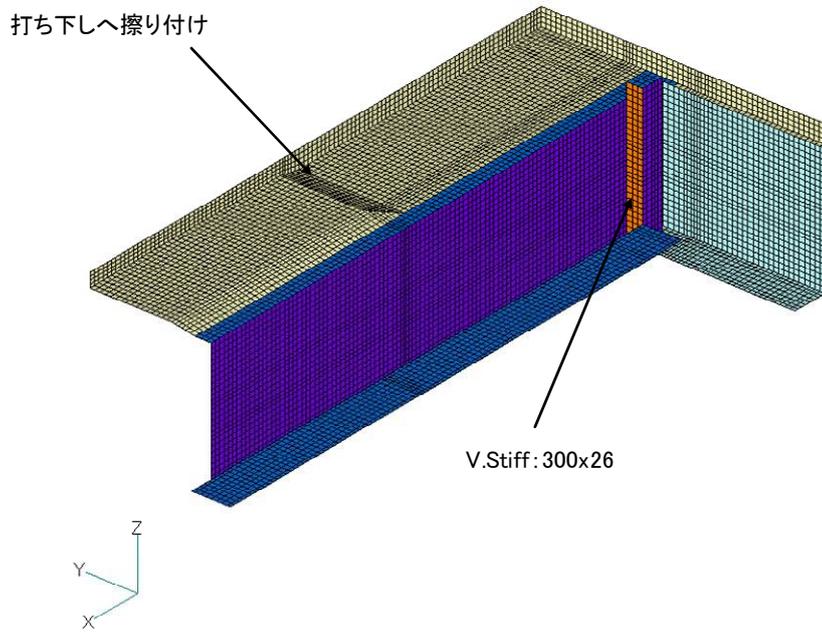


図 2.3.5 鳥瞰図（下から桁端側）

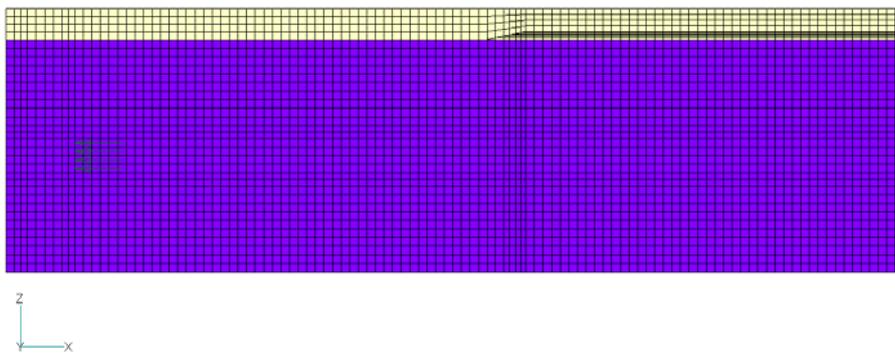
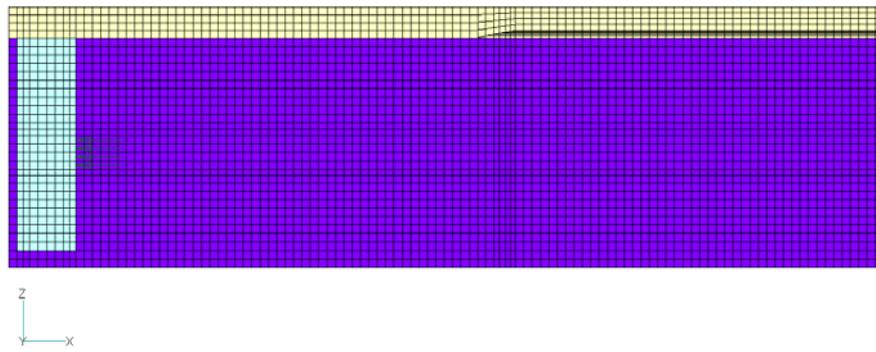


図 2.3.6 側面図（上：巻立てコンクリートあり，下：なし）

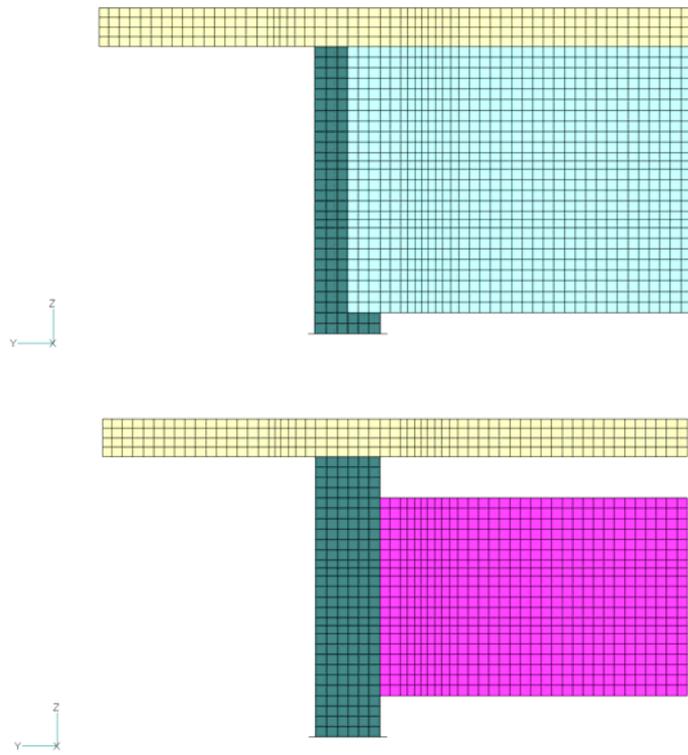


図 2.3.7 断面図（上：巻立てコンクリートあり，下：なし）

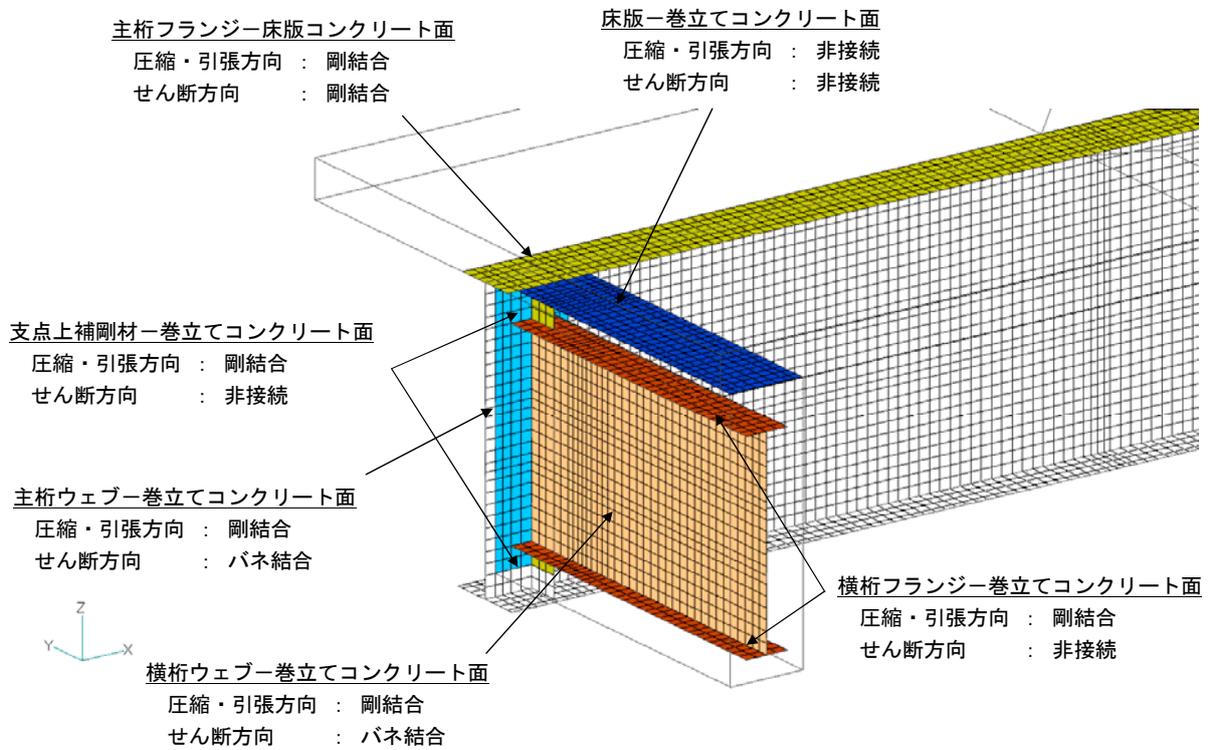


図 2.3.8 面バネ要素

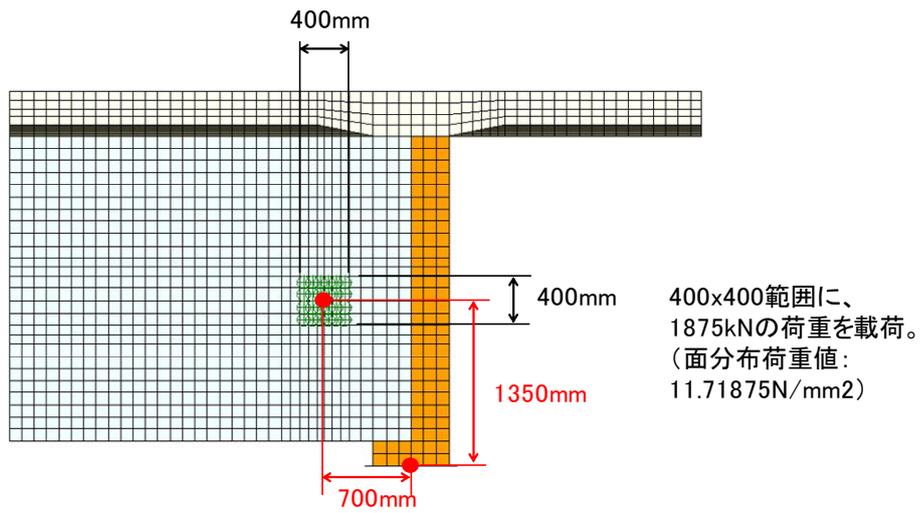


図 2.3.9 載荷荷重図

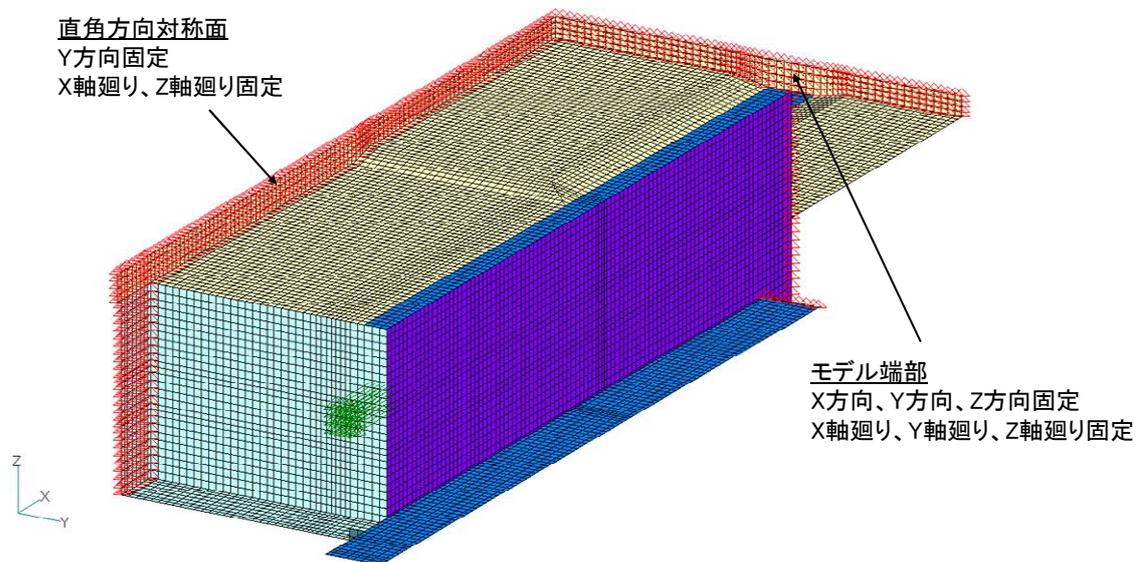


図 2.3.10 拘束条件

(7) 解析ケース

本検討では、スタッド配置本数を変更した解析を行う。解析実施ケース一覧を表 2.3.5 に示す。

表 2.3.5 解析実施ケース一覧

ケース番号	スタッド配置間隔
CASE-A	剛結合
CASE-B	300 mm間隔
CASE-C	600 mm間隔

2.3.2 FEM 解析結果

FEM 解析結果を以下に示す。

(1) CASE-A (スタッドを剛結合)

1) 主鉄筋 (水平方向鉄筋) の必要鉄筋量の算出

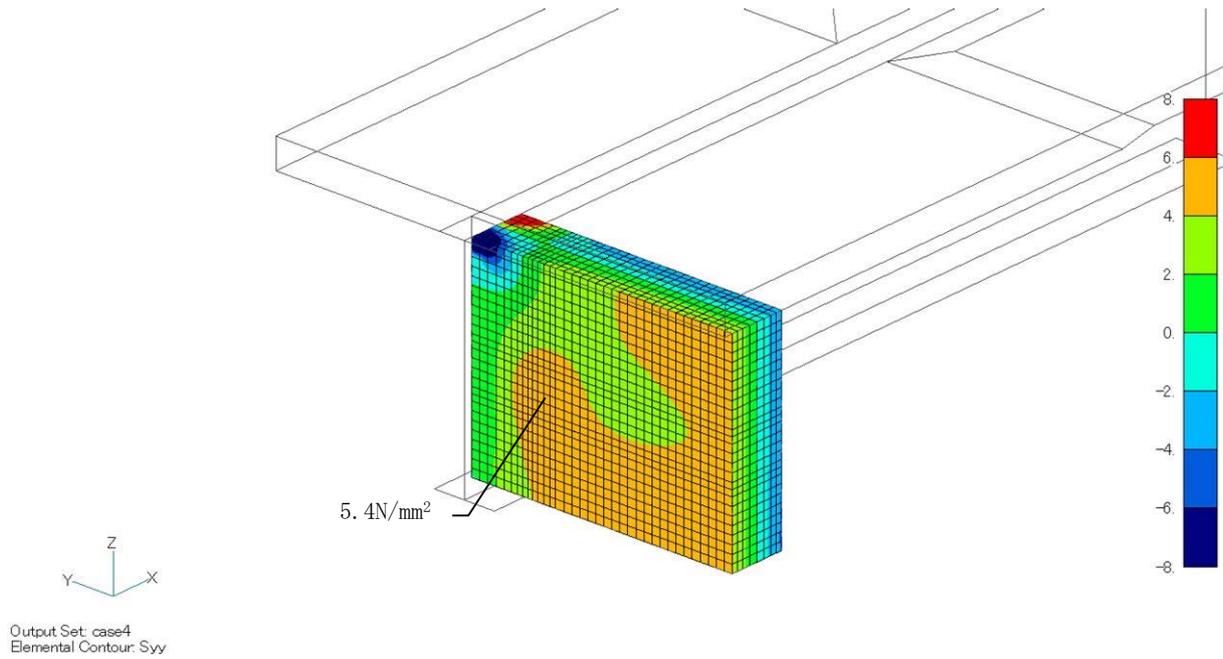


図 2.3.11 鳥瞰図 (巻立てコンクリートのみ表示)

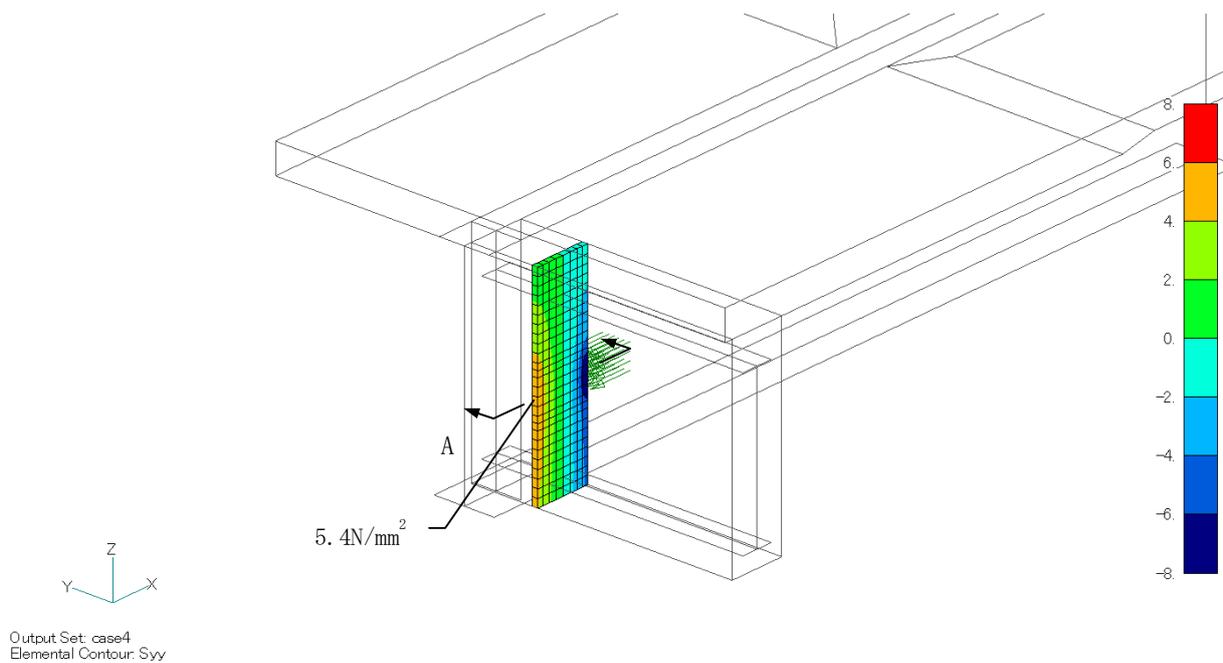


図 2.3.12 鳥瞰図 (着目断面のみ表示)

巻立てコンクリートの必要鉄筋量の算出にあたっては、作用する引張応力を求め、その値と要素面積を乗じることで作用力を算出する。算出した作用力を鉄筋の降伏応力（SD345： $345\text{N}/\text{mm}^2$ ）で除することで必要鉄筋量を算出する。（図 2. 3. 13 参照）

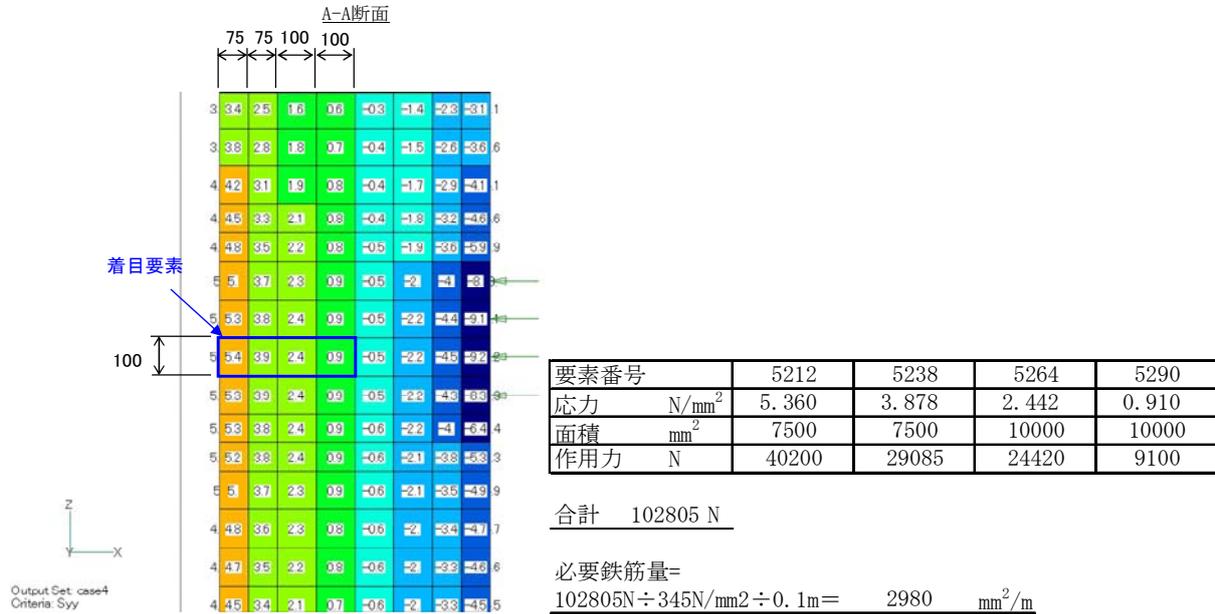


図 2. 3. 13 断面図（着目断面のみ表示）

巻立てコンクリートの必要鉄筋量の分布を確認するため、図 2. 3. 14 に示す 3 断面（A-A: 応力ピーク位置，B-B:A-A と C-C の中間，C-C:横桁中央）における鉛直方向の必要鉄筋量を確認した。その結果を図 2. 3. 15 に示す。

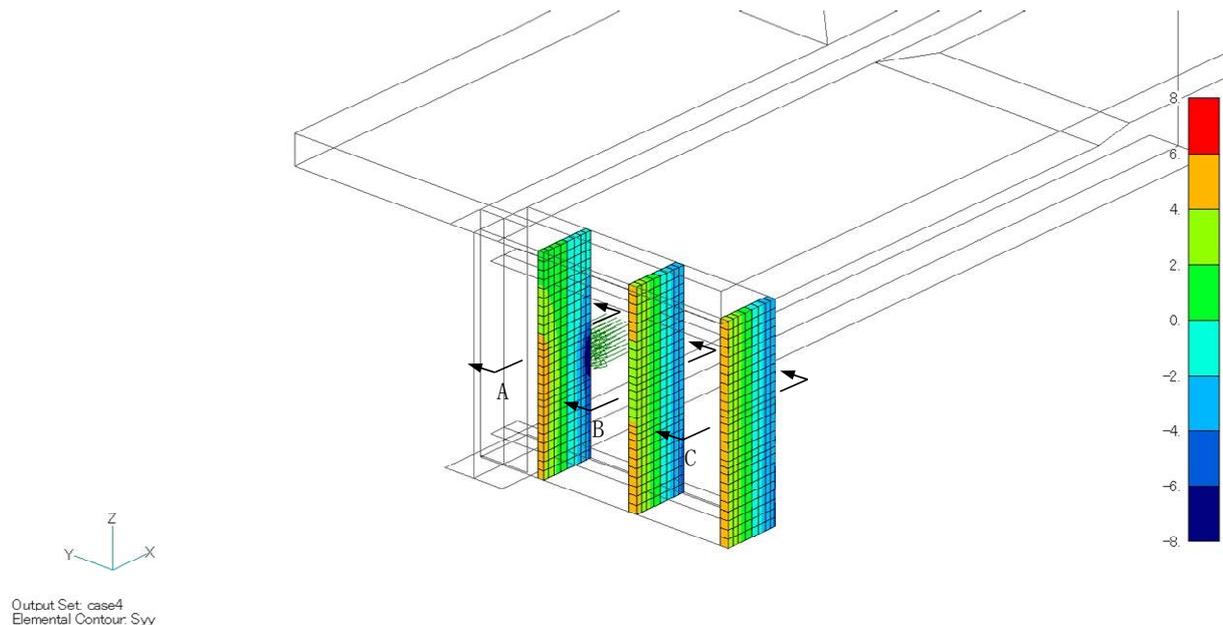


図 2. 3. 14 鳥瞰図（着目断面のみ表示）

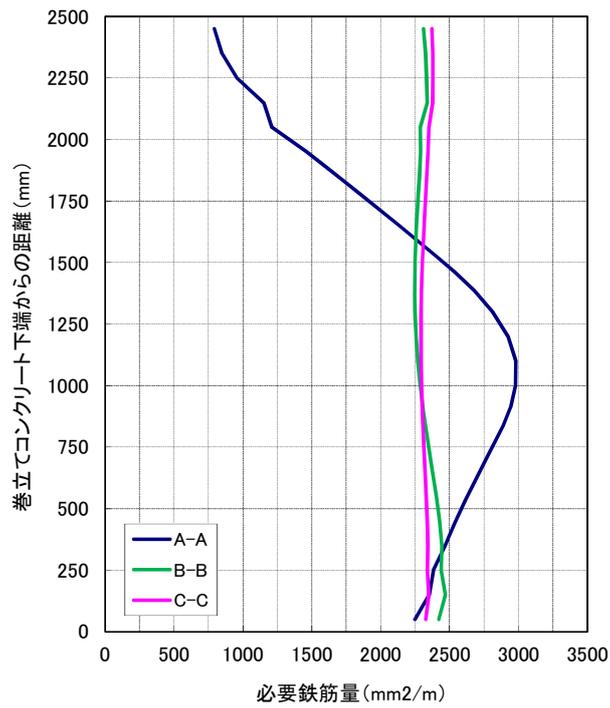


図 2.3.15 必要鉄筋量の分布図

2) 配力鉄筋（鉛直方向鉄筋）の必要鉄筋量の算出

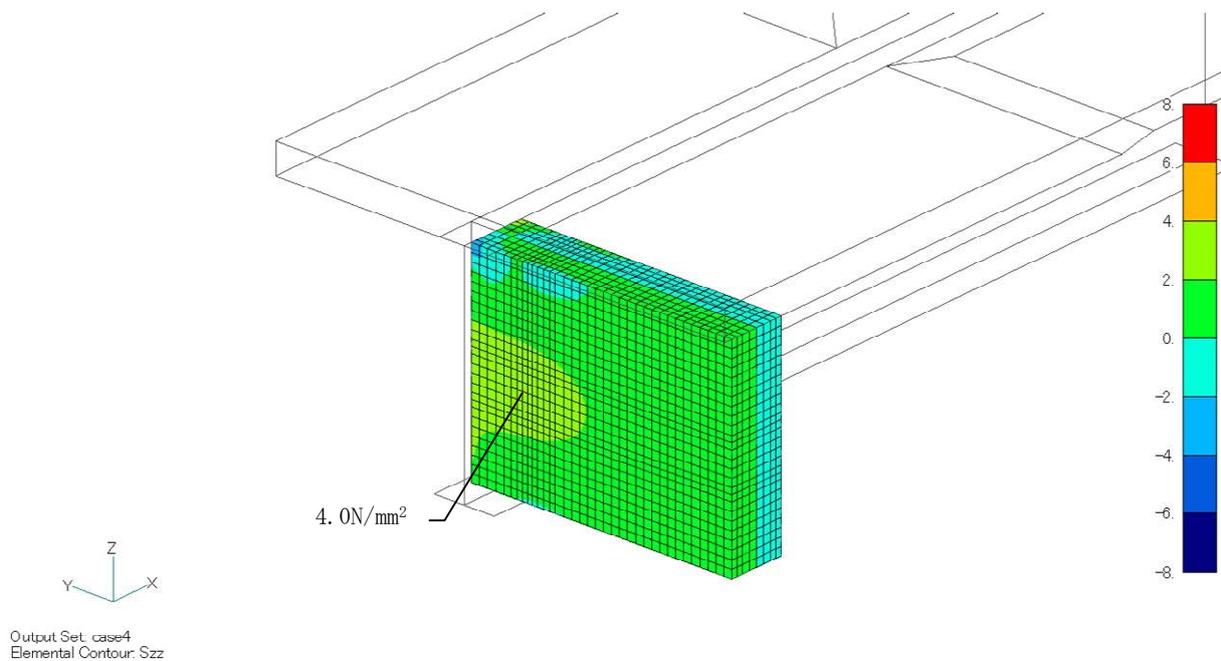


図 2.3.16 鳥瞰図（巻立てコンクリートのみ表示）

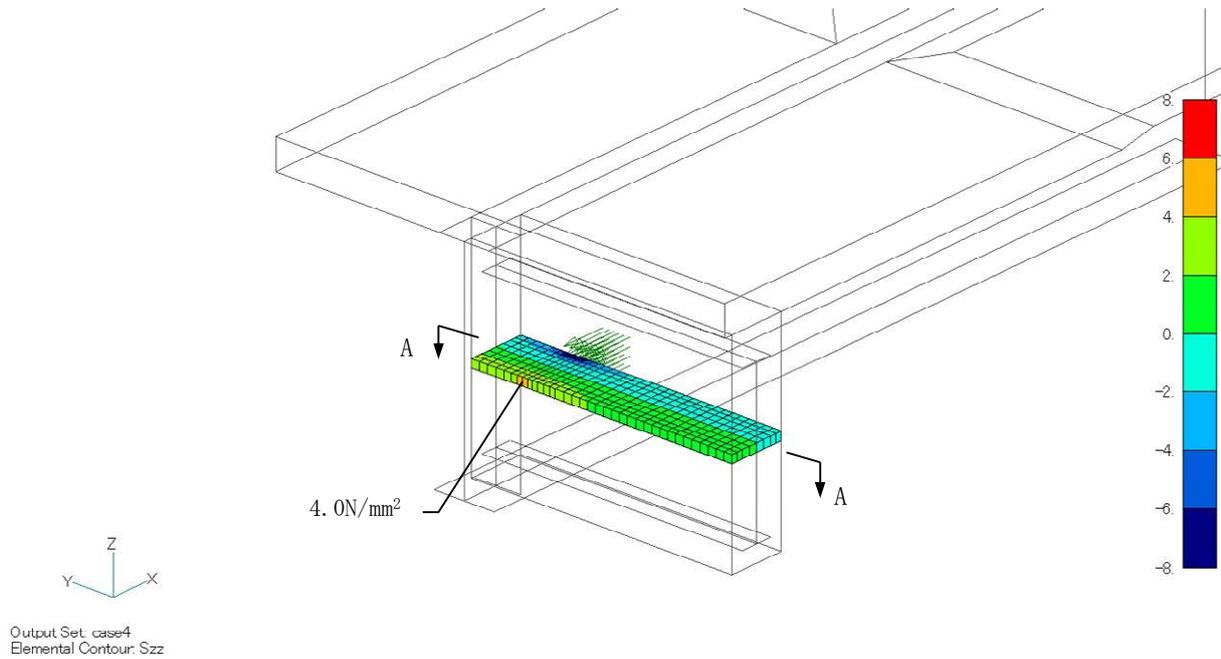


図 2.3.17 鳥瞰図（着目断面のみ表示）

巻立てコンクリートの必要鉄筋量の算出にあたっては、作用する引張応力を求め、その値と要素面積を乗じることで作用力を算出する。算出した作用力を鉄筋の降伏応力（SD345： 345N/mm^2 ）で除することで必要鉄筋量を算出する。（図 2.3.18 参照）



図 2.3.18 断面図（着目断面のみ表示）

巻立てコンクリートの必要鉄筋量の分布を確認するため、図 2.3.19 に示す 3 断面 (A-A:B-B と巻立てコンクリート上縁の中間, B-B:応力ピーク位置, C-C:B-B と巻立てコンクリート下縁の中間) における鉛直方向の必要鉄筋量を確認した。その結果を図 2.3.20 に示す。

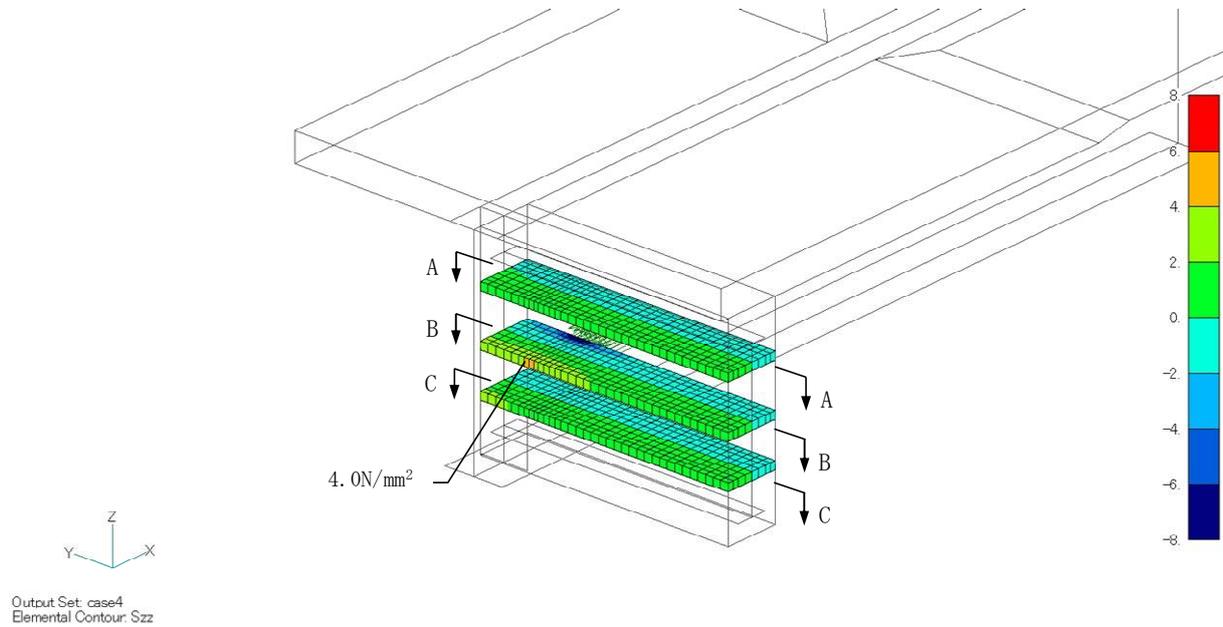


図 2.3.19 鳥瞰図 (着目断面のみ表示)

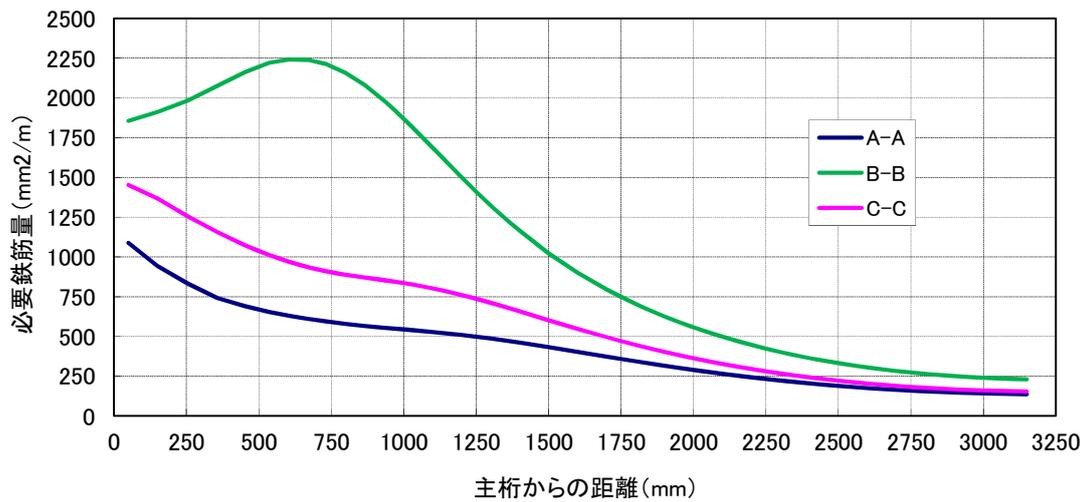


図 2.3.20 必要鉄筋量の分布図

3) 横桁スタッドの必要本数の算出

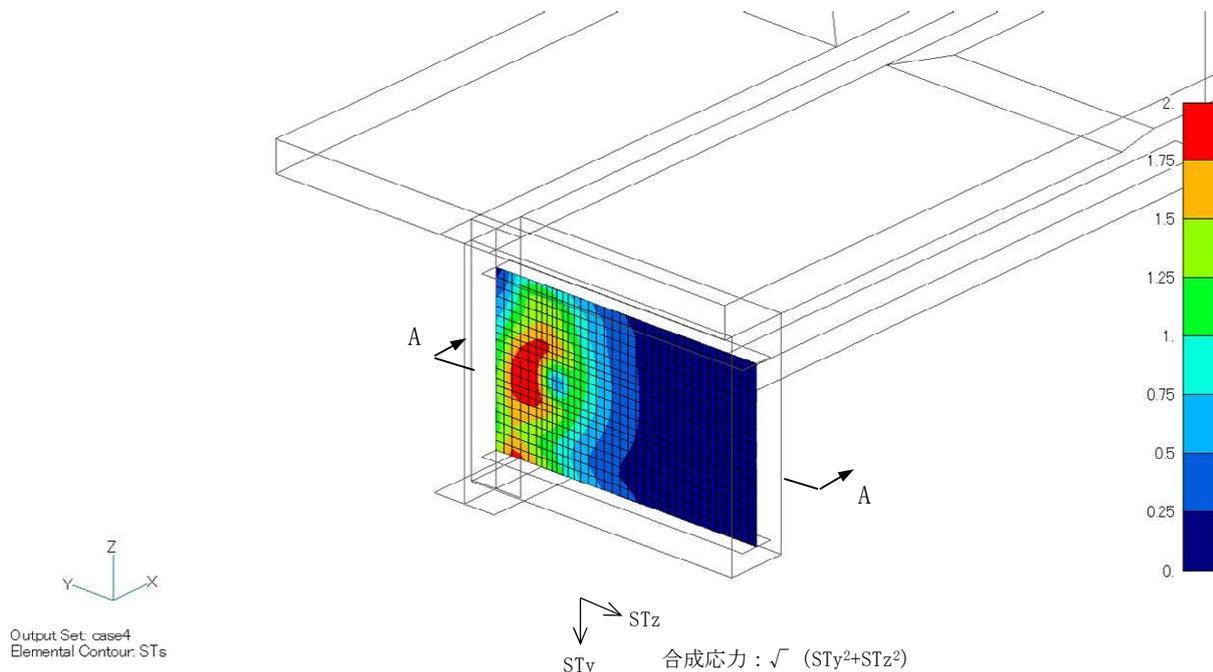


図 2. 3. 21 鳥瞰図（着目断面のみ表示）

スタッド（面バネ）のせん断応力を求め、その値と要素面積を乗じることで作用力を算出する。算出した作用力をスタッドの耐力（φ19×150：55.7kN/本）で除することで必要スタッド本数を算出する。（図 2. 3. 22 参照）

作用力 (kN)																																							
1.53	4.03	8.81	8.91	8.84	6.53	6.55	5.50	5.30	5.87	5.47	5.39	4.87	5.71	4.90	4.16	3.51	2.96	2.49	2.11	1.78	1.52	1.29	1.10	0.95	0.81	0.70	0.60	0.52	0.45	0.39	0.34	0.30	0.28	0.26					
3.11	5.03	10.75	11.68	12.65	9.56	9.47	7.88	7.53	8.25	7.61	7.40	6.62	7.68	6.49	5.43	4.53	3.78	3.17	2.66	2.25	1.91	1.64	1.41	1.23	1.08	0.96	0.86	0.78	0.72	0.66	0.62	0.59	0.58	0.57					
4.29	6.44	11.00	11.91	13.26	10.16	10.13	8.48	8.14	8.95	8.26	8.03	7.17	8.28	6.96	5.79	4.81	4.00	3.33	2.79	2.36	2.00	1.71	1.48	1.29	1.13	1.00	0.89	0.80	0.73	0.67	0.63	0.60	0.58	0.56					
5.27	7.75	11.51	11.86	13.13	10.12	10.19	8.59	8.29	9.14	8.45	8.20	7.28	8.34	6.93	5.71	4.70	3.88	3.22	2.68	2.25	1.90	1.62	1.39	1.21	1.05	0.92	0.82	0.73	0.65	0.59	0.55	0.51	0.49	0.48					
6.31	9.34	12.93	12.86	14.15	10.95	11.07	9.37	9.07	10.00	9.22	8.89	7.83	8.87	7.27	5.93	4.84	3.97	3.27	2.72	2.28	1.92	1.63	1.40	1.20	1.04	0.91	0.79	0.70	0.62	0.55	0.50	0.46	0.43	0.41					
7.35	10.97	14.69	14.34	15.66	12.84	12.12	10.24	9.88	10.89	10.94	9.67	8.48	9.54	7.72	6.23	5.03	4.10	3.36	2.78	2.32	1.95	1.66	1.41	1.21	1.04	0.90	0.78	0.67	0.58	0.51	0.45	0.40	0.37	0.35					
8.22	9.35	12.33	11.92	12.85	9.72	9.64	8.05	7.71	8.51	7.90	7.69	6.80	7.64	6.15	4.91	3.93	3.17	2.60	2.14	1.79	1.49	1.27	1.07	0.92	0.79	0.68	0.58	0.50	0.42	0.36	0.31	0.27	0.24	0.23					
6.83	10.28	13.44	12.85	13.51	9.90	9.47	7.66	7.22	7.99	7.59	7.63	6.92	7.90	6.36	5.03	4.00	3.22	2.63	2.16	1.79	1.51	1.27	1.08	0.92	0.78	0.67	0.57	0.48	0.41	0.34	0.29	0.23	0.20	0.18					
9.97	15.00	19.44	18.34	18.52	12.74	11.20	8.28	7.35	8.27	8.55	9.41	9.08	10.69	8.71	6.85	5.41	4.34	3.53	2.90	2.41	2.02	1.70	1.44	1.22	1.04	0.88	0.75	0.63	0.52	0.43	0.34	0.27	0.21	0.18					
10.83	16.22	20.74	19.30	18.76	12.01	9.22	5.29	3.31	4.25	6.25	8.33	8.74	10.68	8.82	6.92	5.44	4.35	3.54	2.91	2.42	2.02	1.71	1.45	1.23	1.04	0.88	0.74	0.62	0.51	0.41	0.31	0.23	0.16	0.10					
11.51	17.03	21.35	19.67	18.91	11.95	8.95	4.76	2.18	3.08	5.61	7.88	8.43	10.49	8.62	6.77	5.34	4.28	3.48	2.87	2.39	2.01	1.69	1.44	1.22	1.03	0.87	0.73	0.61	0.50	0.39	0.30	0.21	0.13	0.04					
11.94	17.33	21.29	19.37	18.89	12.56	10.56	7.34	6.10	6.73	7.22	8.32	8.25	9.89	8.14	6.44	5.11	4.12	3.37	2.79	2.33	1.97	1.67	1.42	1.21	1.02	0.87	0.73	0.61	0.50	0.40	0.30	0.22	0.14	0.08					
9.10	12.95	15.43	13.97	13.84	9.67	8.84	6.86	6.23	6.75	6.42	6.55	6.04	6.98	5.68	4.53	3.63	2.95	2.42	2.02	1.70	1.43	1.22	1.04	0.89	0.76	0.65	0.55	0.46	0.38	0.31	0.24	0.19	0.14	0.11					
9.13	12.74	14.81	13.22	13.15	9.39	8.89	7.15	6.66	7.19	6.60	6.44	5.73	6.48	5.26	4.23	3.42	2.80	2.32	1.94	1.64	1.39	1.19	1.02	0.87	0.75	0.64	0.55	0.47	0.39	0.32	0.26	0.22	0.17	0.16					
12.03	16.43	16.23	15.94	11.44	10.95	8.90	8.35	8.99	8.16	7.79	6.82	7.67	6.23	5.07	4.15	3.43	2.86	2.41	2.05	1.75	1.50	1.30	1.12	0.97	0.83	0.72	0.62	0.53	0.45	0.38	0.33	0.29	0.27						
11.82	15.76	17.39	14.81	14.18	10.09	9.63	7.82	7.33	7.88	7.12	6.76	5.90	6.63	5.43	4.46	3.68	3.07	2.58	2.19	1.87	1.61	1.39	1.21	1.05	0.92	0.80	0.70	0.62	0.54	0.48	0.42	0.38	0.36	0.34					
11.52	15.22	16.54	13.80	12.87	9.00	8.48	6.83	6.37	6.83	6.16	5.85	5.12	5.79	4.77	3.93	3.26	2.72	2.29	1.95	1.68	1.45	1.27	1.11	0.98	0.86	0.77	0.68	0.61	0.56	0.51	0.47	0.44	0.42	0.41					
11.89	15.11	16.25	13.42	12.33	8.51	7.95	6.37	5.92	6.34	5.72	5.45	4.79	5.45	4.52	3.74	3.11	2.60	2.20	1.88	1.62	1.41	1.24	1.10	0.98	0.88	0.79	0.72	0.66	0.61	0.58	0.55	0.52	0.51	0.50					
11.89	15.99	17.63	14.34	12.86	8.73	8.08	6.44	5.95	6.36	5.74	5.48	4.82	5.50	4.59	3.81	3.17	2.66	2.24	1.91	1.64	1.43	1.25	1.11	0.99	0.89	0.80	0.73	0.67	0.62	0.58	0.55	0.52	0.51	0.50					
13.30	18.31	20.46	16.89	15.20	10.33	9.58	7.63	7.07	7.58	6.90	6.67	5.95	6.94	5.97	5.10	4.37	3.75	3.23	2.79	2.42	2.10	1.82	1.58	1.38	1.19	1.03	0.88	0.75	0.63	0.53	0.43	0.35	0.29	0.25					

合計 3499 kN

スタッド耐力= 55.7 kN/本

必要スタッド本数=
 3499kN ÷ 55.7kN/本 = 62.8 本 →横桁(片面) あたり 63×2=126本

図 2. 3. 22 横桁ウェブスタッドの必要本数

4) 主桁スタッドの必要本数の算出

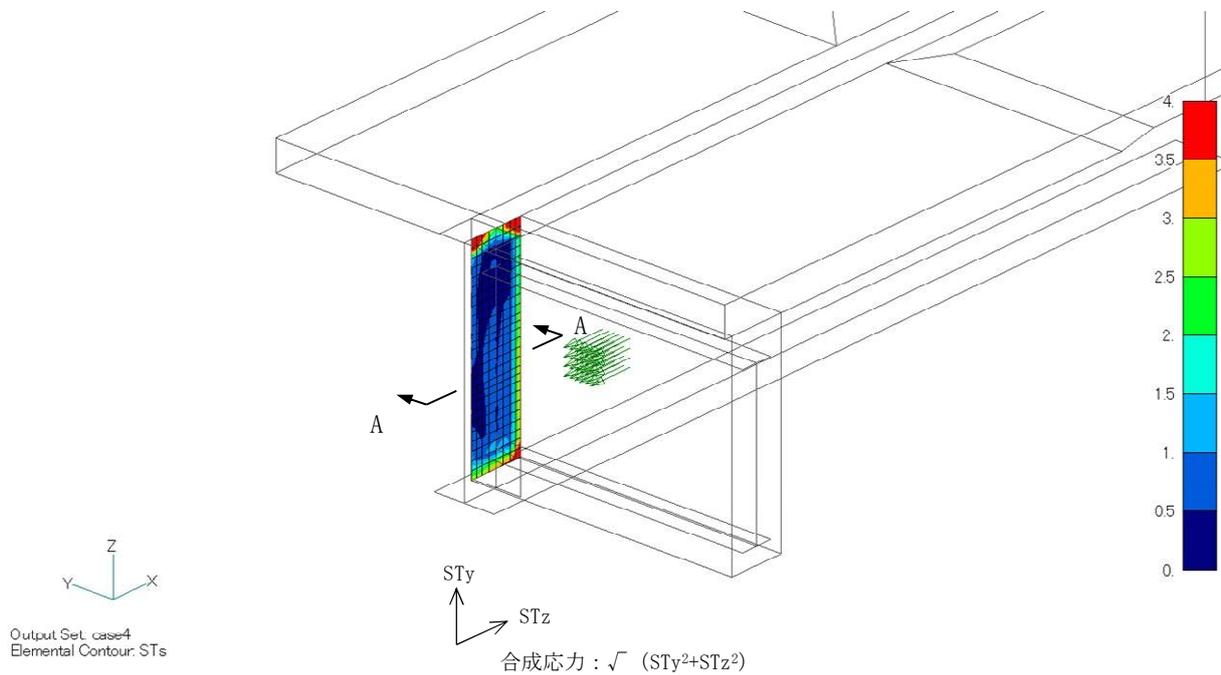


図 2.3.23 鳥瞰図（着目断面のみ表示）

スタッド（面バネ）のせん断応力を求め、その値と要素面積を乗じることで作用力を算出する。算出した作用力をスタッドの耐力（φ19×150：55.7kN/本）で除することで必要スタッド本数を算出する。（図 2.3.24 参照）

作用力 (kN)									
76.76	52.64	41.90	22.06	22.62	44.15	56.06	40.10		
10.39	4.64	4.06	0.78	2.88	3.56	4.99	19.76		
8.41	4.25	5.43	3.47	4.56	3.00	4.20	18.28		
7.25	2.59	3.33	6.34	3.30	3.44	2.75	18.08		
6.97	2.72	1.70	1.91	3.09	0.66	2.41	18.36		
5.60	1.97	2.05	3.61	1.24	5.60	1.90	18.23		
5.56	2.35	2.01	3.60	1.23	5.75	2.13	18.89		
5.33	2.37	2.86	4.73	1.77	7.14	2.17	19.88		
5.55	2.60	3.39	5.49	2.12	8.07	2.39	20.96		
5.50	2.72	3.99	6.28	2.52	9.07	2.51	22.07		
4.06	2.15	3.33	5.19	2.15	7.37	1.96	17.17		
3.81	2.18	3.59	5.57	2.39	7.82	1.99	17.61		
4.68	2.97	5.10	7.89	3.52	10.99	2.71	24.04		
4.07	2.96	5.32	8.27	3.84	11.49	2.71	24.58		
3.44	2.90	5.34	8.46	4.09	11.77	2.69	24.97		
2.92	2.80	5.21	8.46	4.22	11.85	2.68	25.25		
1.91	2.02	3.73	6.26	3.19	8.84	2.00	19.03		
1.78	1.97	3.53	6.14	3.19	8.75	2.01	19.05		
2.37	2.59	4.38	7.95	4.18	11.46	2.72	25.31		
2.83	2.63	4.10	7.75	4.13	11.27	2.81	25.17		
3.68	2.78	3.79	7.43	3.97	11.06	3.01	24.94		
5.30	3.01	4.18	7.85	4.41	11.29	3.09	25.10		
6.56	3.80	3.54	6.28	3.61	10.91	4.25	24.95		
9.29	4.93	10.27	13.76	10.57	13.89	4.38	27.36		
7.81	2.66	4.94	3.39	8.52	4.68	4.27	23.31		
21.98	20.23	32.42	34.99	32.59	42.04	23.60	48.09		

合計 1994 kN

スタッド耐力 = 55.7 kN/本

必要スタッド本数 =
 $1994 \text{ kN} \div 55.7 \text{ kN/本} = 35.8 \text{ 本}$
 →1主桁あたり36本

図 2.3.24 主桁ウェブスタッドの必要本数

5) 変形図

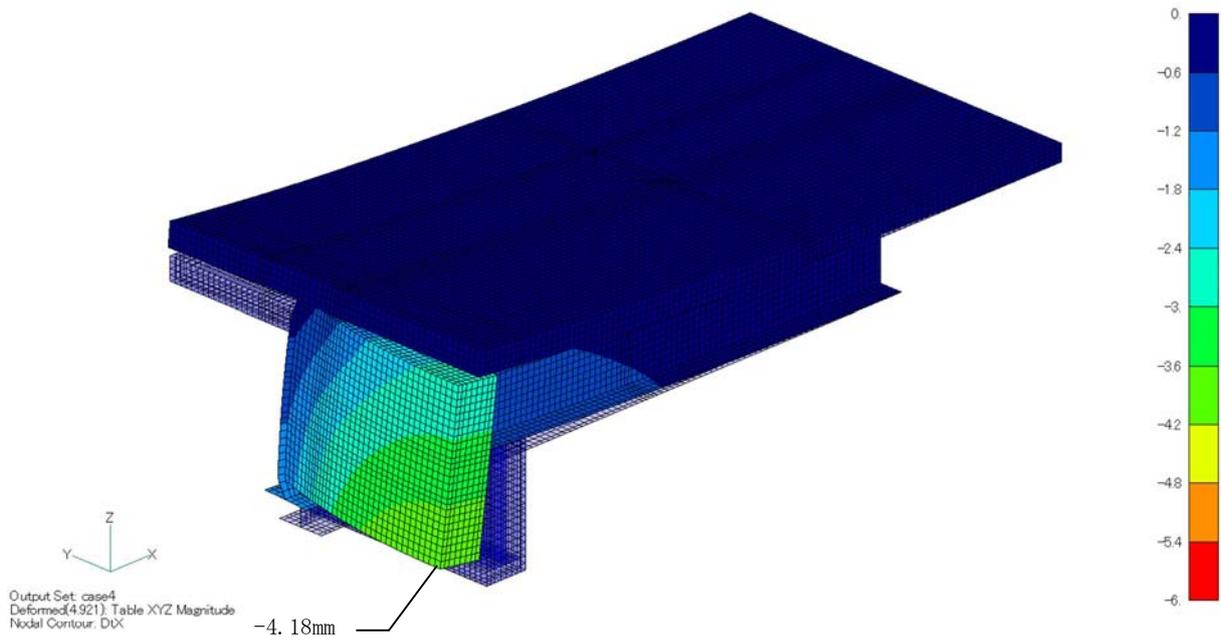


図 2.3.25 変形図

(2) CASE-B (スタッド配置 300 mm間隔)

1) 主鉄筋 (水平方向鉄筋) の必要鉄筋量の算出

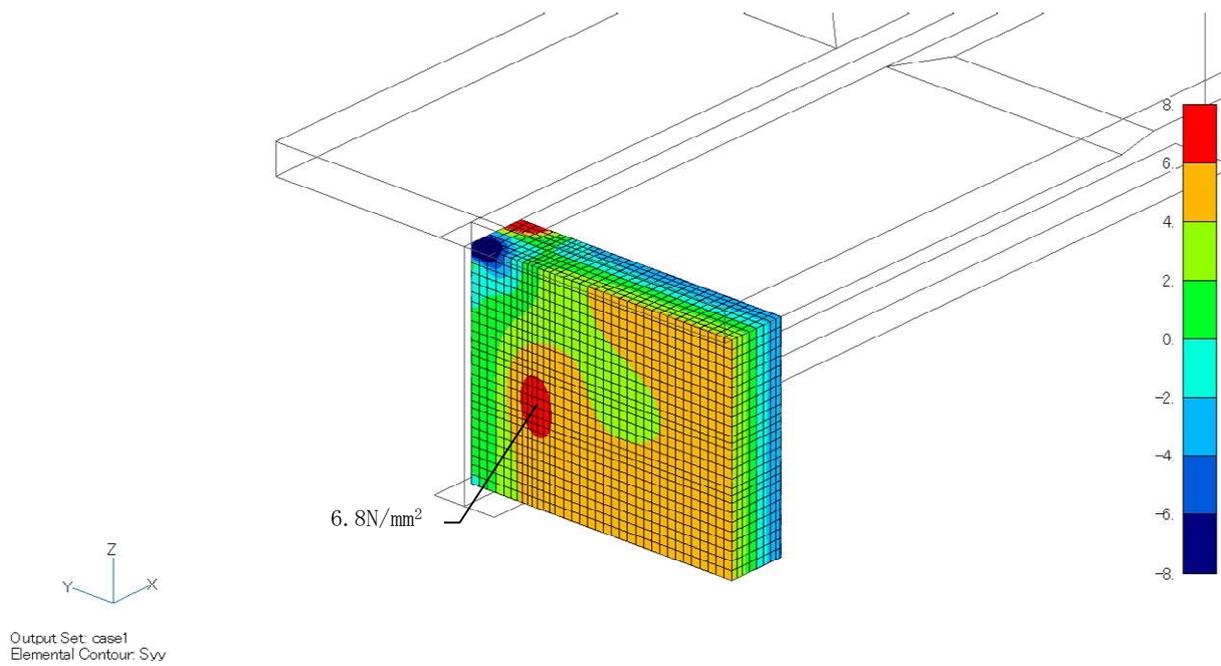


図 2.3.26 鳥瞰図 (巻立てコンクリートのみ表示)

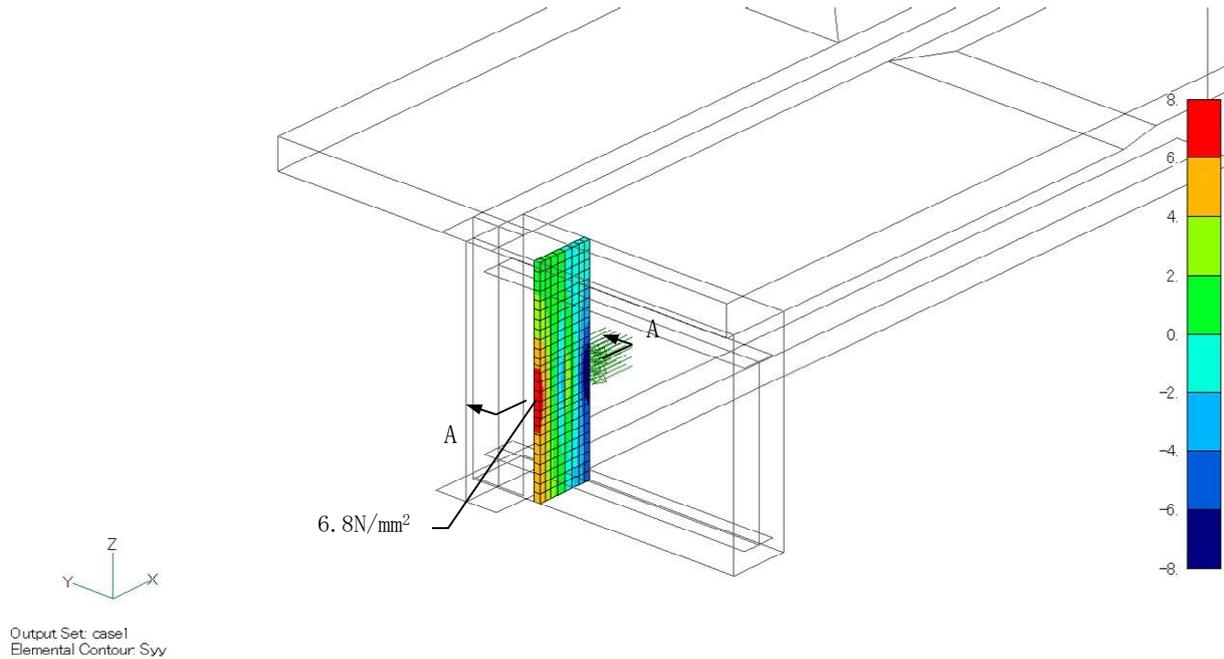


図 2.3.27 鳥瞰図（着目断面のみ表示）

巻立てコンクリートの必要鉄筋量の算出にあたっては、作用する引張応力を求め、その値と要素面積を乗じることで作用力を算出する。算出した作用力を鉄筋の降伏応力（SD345： 345N/mm^2 ）で除することで必要鉄筋量を算出する。（図 2.3.28 参照）

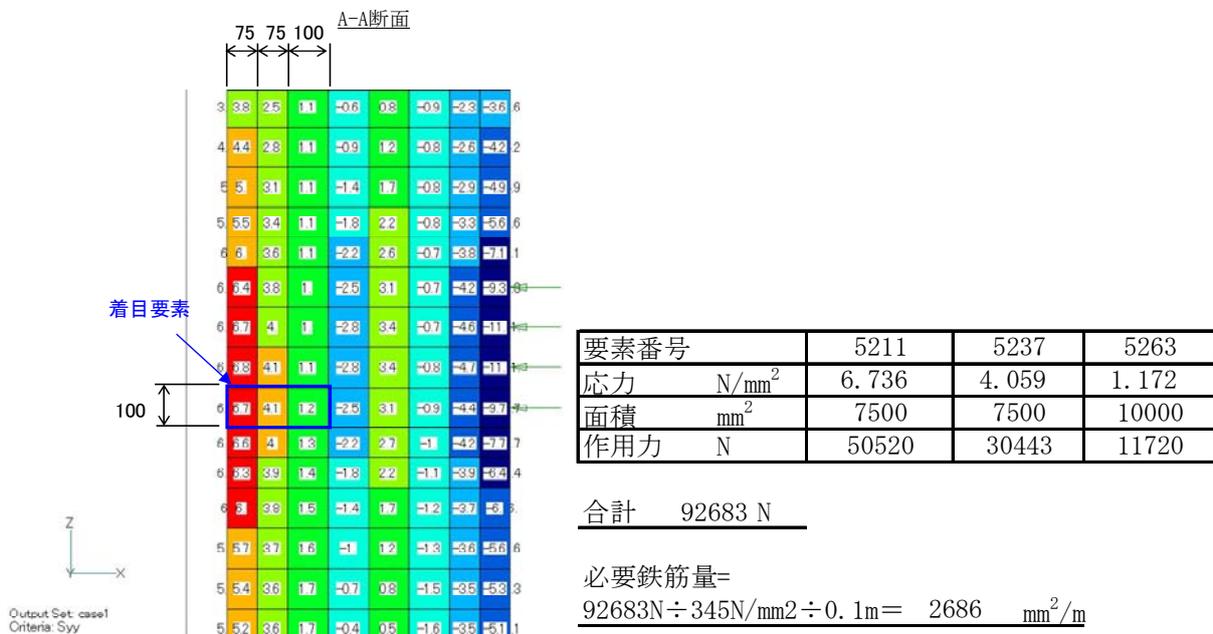


図 2.3.28 断面図（着目断面のみ表示）

巻立てコンクリートの必要鉄筋量の分布を確認するため、図 2.3.29 に示す 3 断面 (A-A: 応力ピーク位置, B-B:A-A と C-C の中間, C-C:横桁中央) における鉛直方向の必要鉄筋量を確認した。その結果を図 2.3.30 に示す。

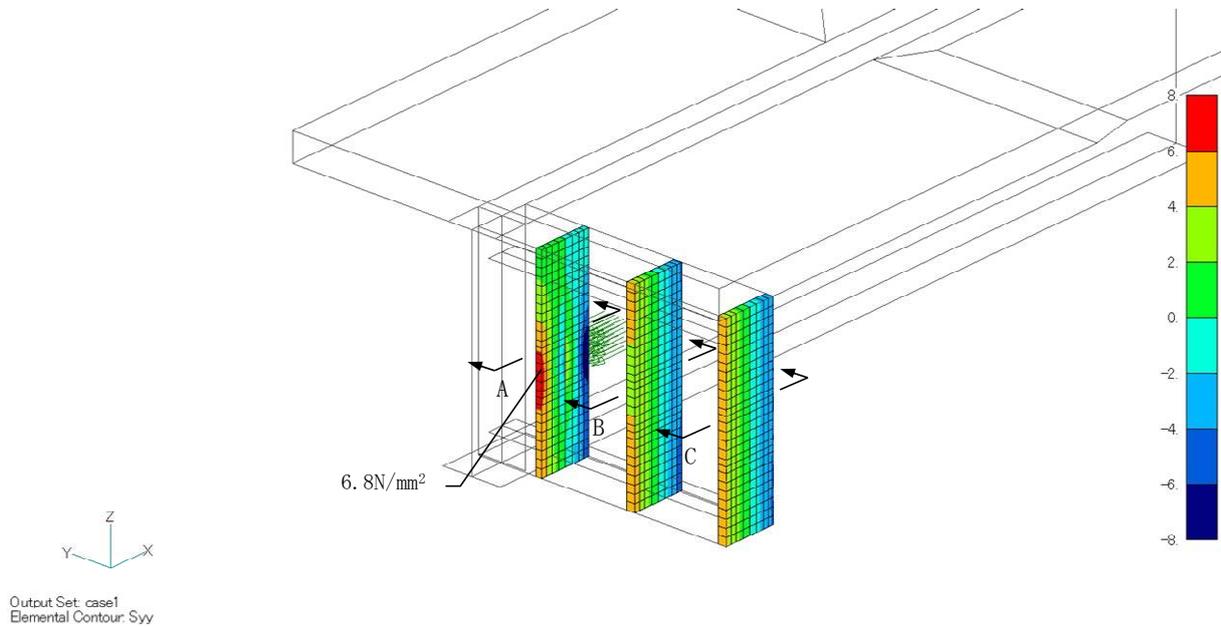


図 2.3.29 鳥瞰図 (着目断面のみ表示)

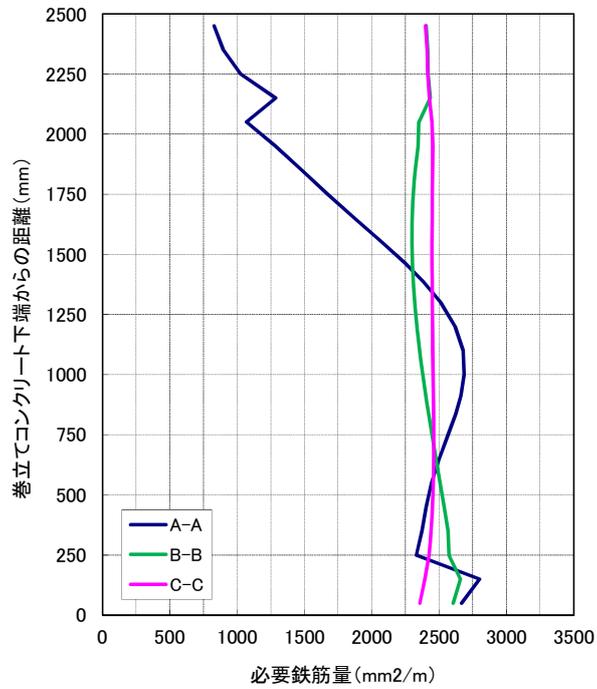


図 2.3.30 必要鉄筋量の分布図

2) 配力鉄筋（鉛直方向鉄筋）の必要鉄筋量の算出

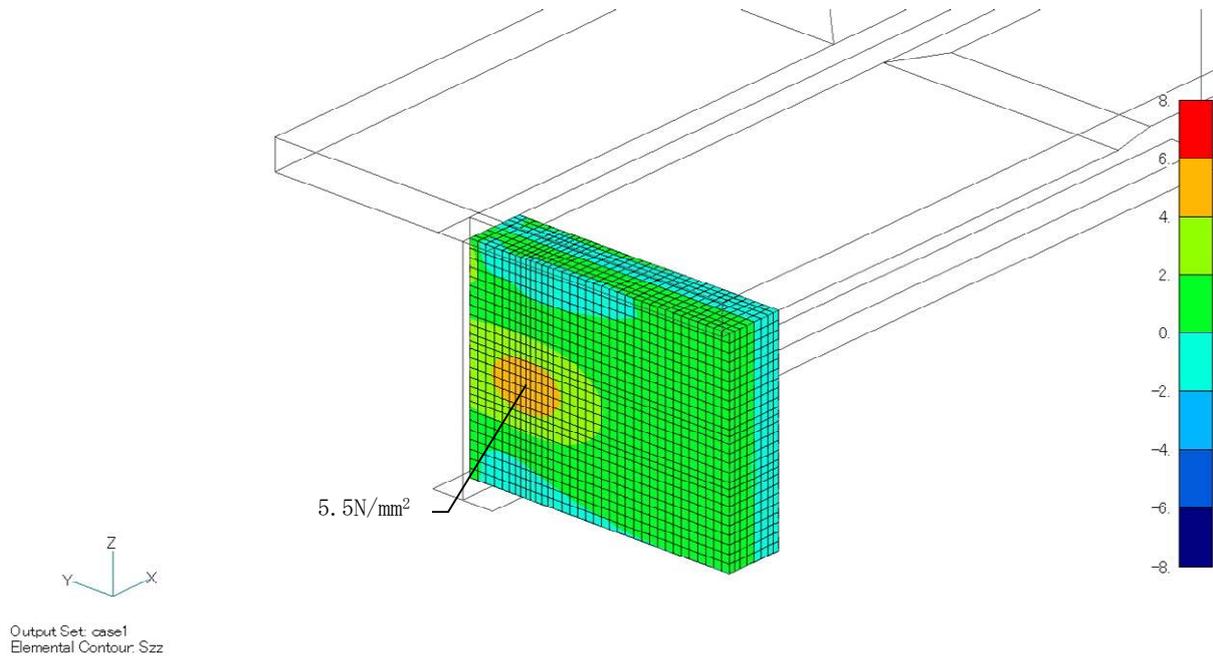


図 2.3.31 鳥瞰図（巻立てコンクリートのみ表示）

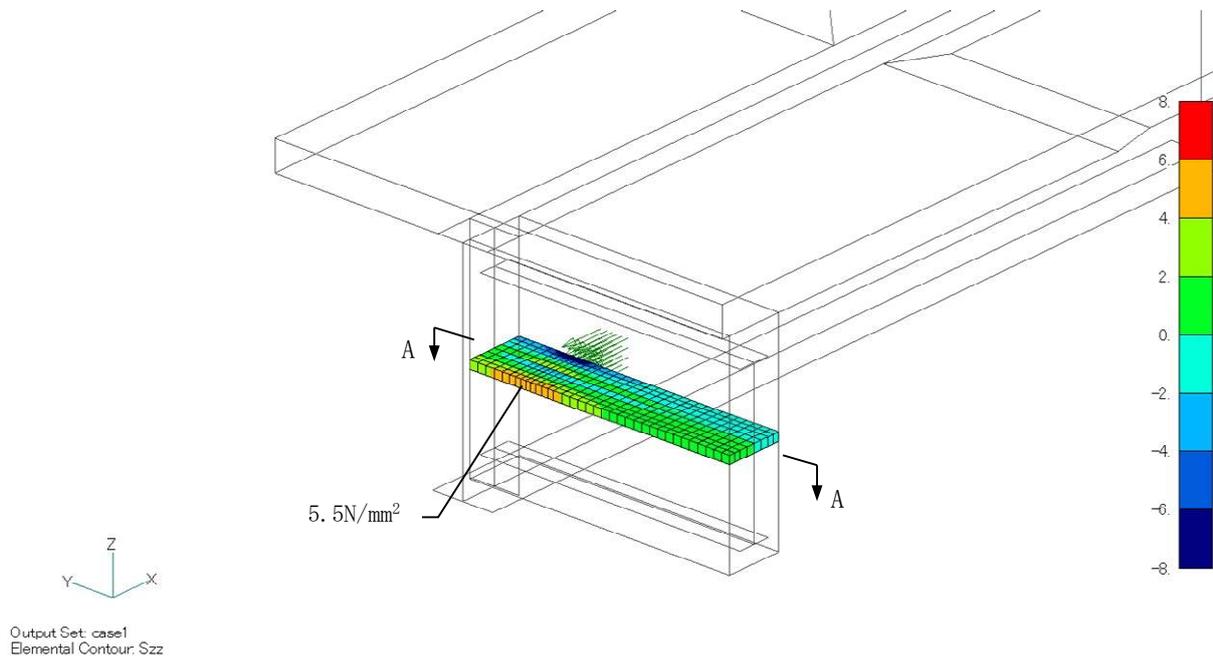


図 2.3.32 鳥瞰図（着目断面のみ表示）

巻立てコンクリートの必要鉄筋量の算出にあたっては、作用する引張応力を求め、その値と要素面積を乗じることで作用力を算出する。算出した作用力を鉄筋の降伏応力（SD345： 345N/mm^2 ）で除することで必要鉄筋量を算出する。（図 2.3.33 参照）

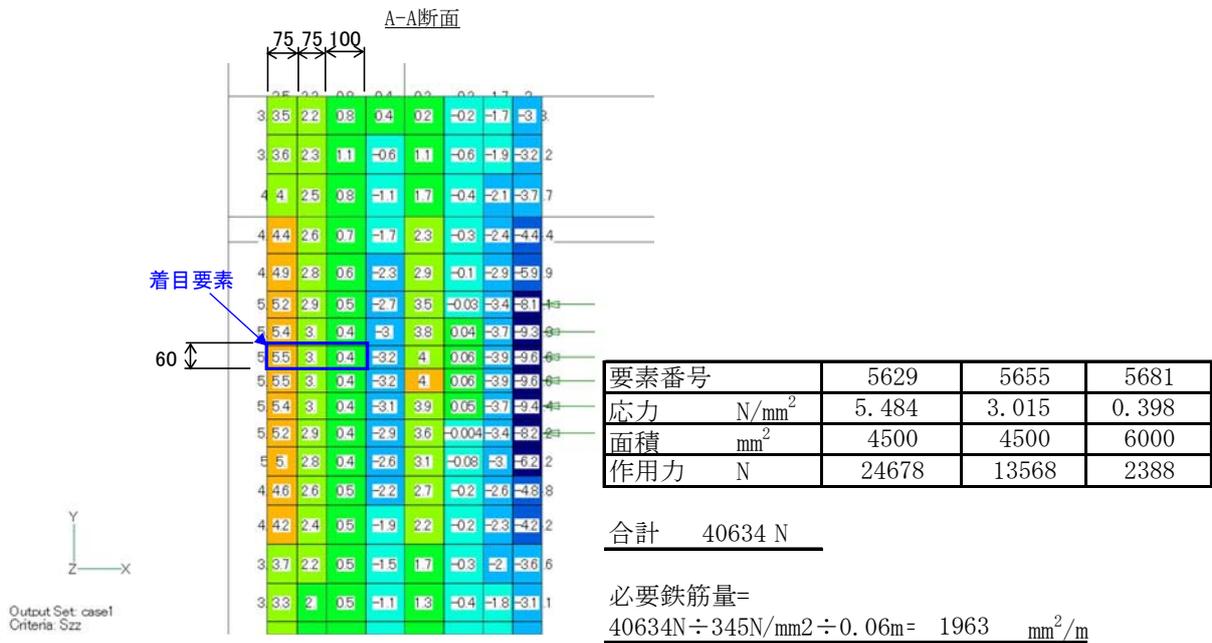


図 2. 3. 33 断面図（着目断面のみ表示）

巻立てコンクリートの必要鉄筋量の分布を確認するため、図 2. 3. 34 に示す 3 断面 (A-A:B-B と巻立てコンクリート上縁の中間, B-B:応力ピーク位置, C-C:B-B と巻立てコンクリート下縁の中間) における鉛直方向の必要鉄筋量を確認した。その結果を図 2. 3. 35 に示す。

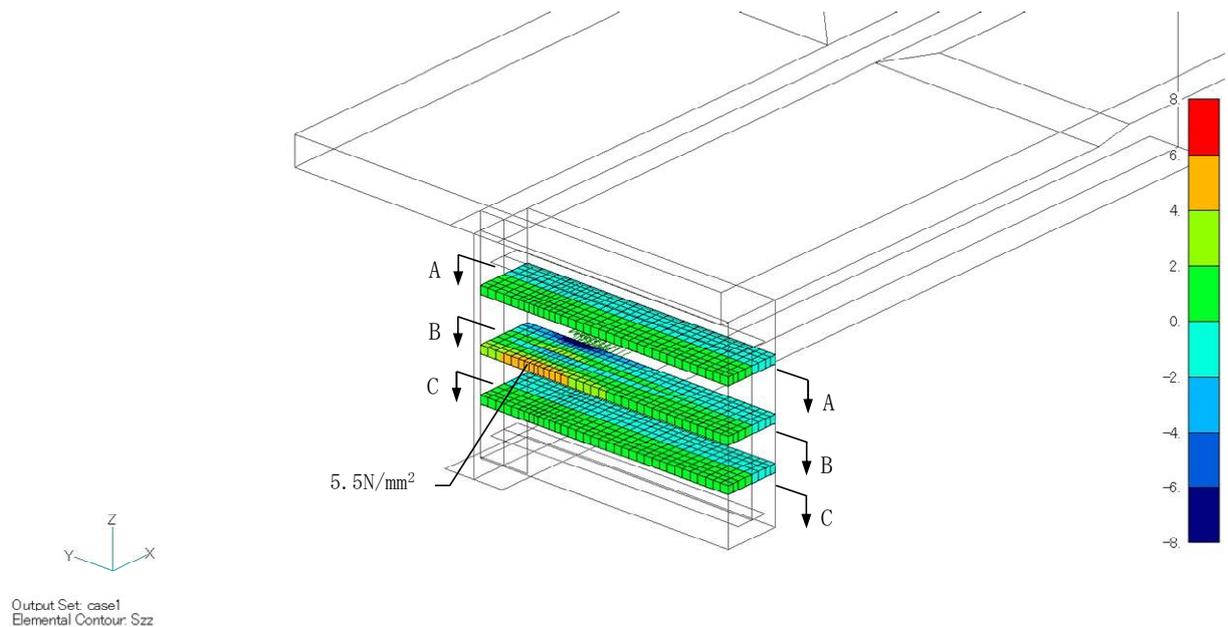


図 2. 3. 34 鳥瞰図（着目断面のみ表示）

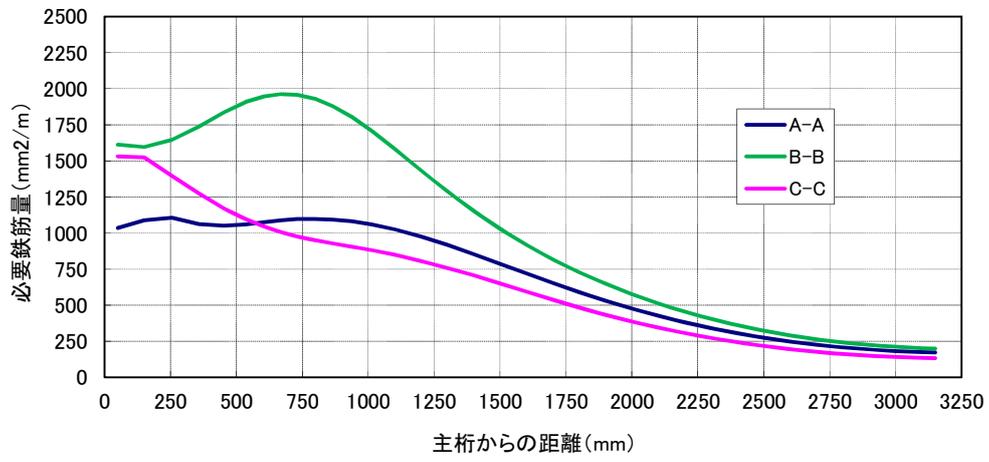


図 2. 3. 35 必要鉄筋量の分布図

3) 変形図

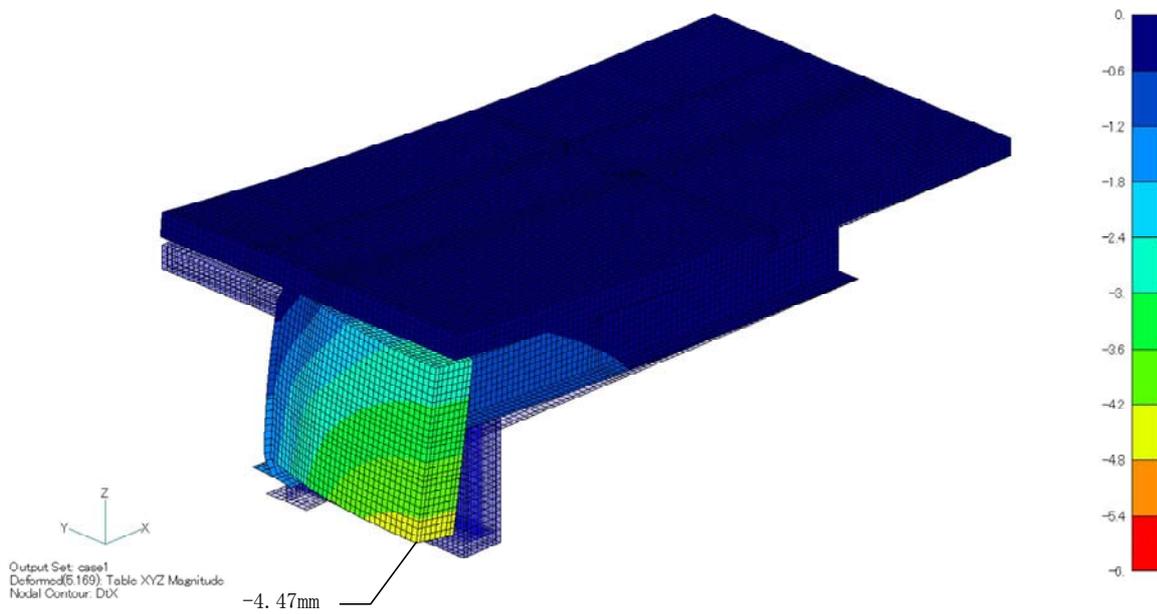


図 2. 3. 36 変形図

(3) CASE-C (スタッド配置 600 mm間隔)

1) 主鉄筋 (水平方向鉄筋) の必要鉄筋量の算出

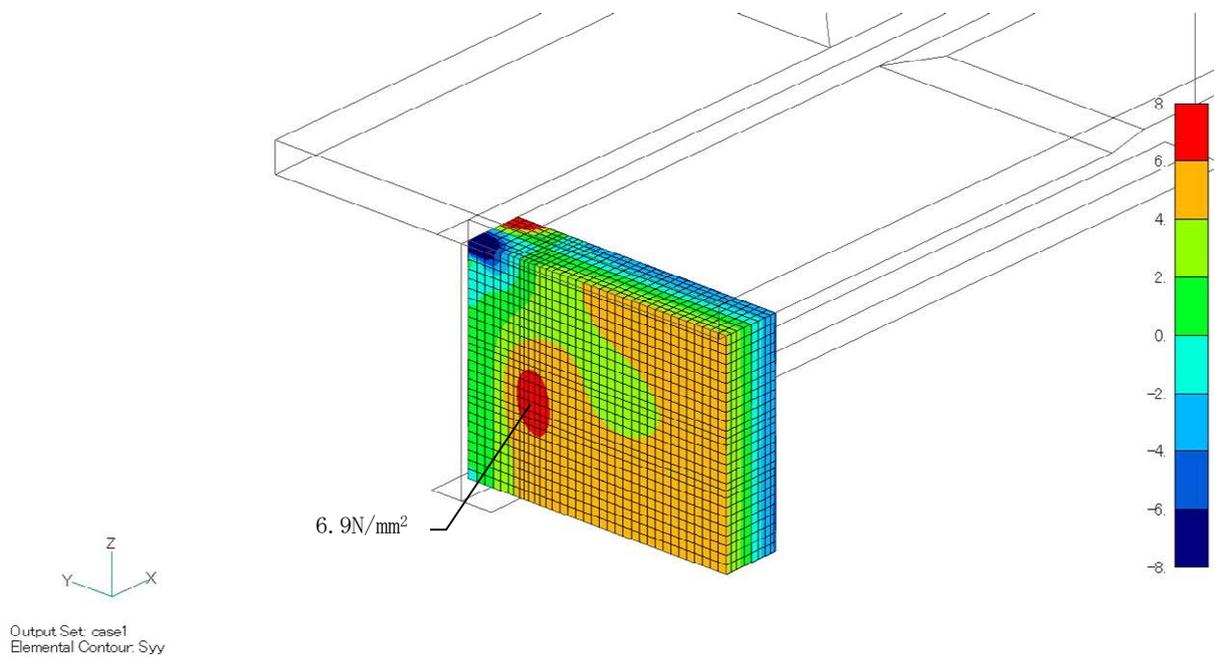


図 2.3.37 鳥瞰図 (巻立てコンクリートのみ表示)

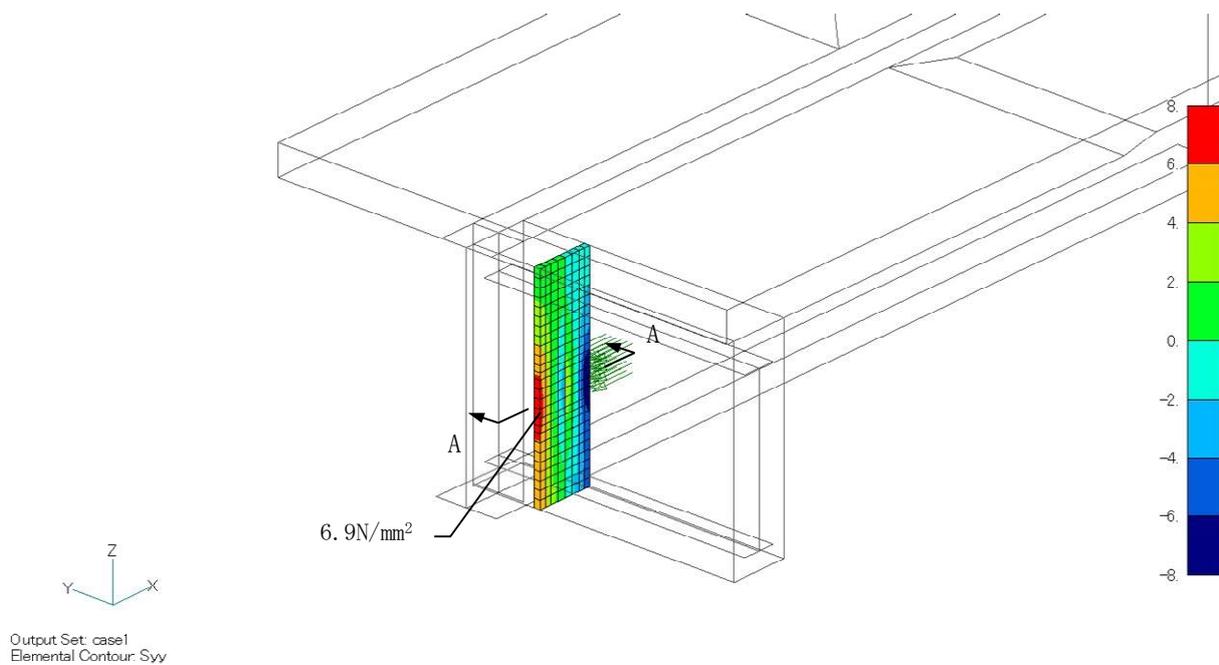


図 2.3.38 鳥瞰図 (着目断面のみ表示)

巻立てコンクリートの必要鉄筋量の算出にあたっては、作用する引張応力を求め、その値と要素面積を乗じることで作用力を算出する。算出した作用力を鉄筋の降伏応力（SD345： $345\text{N}/\text{mm}^2$ ）で除することで必要鉄筋量を算出する。（図 2. 3. 39 参照）

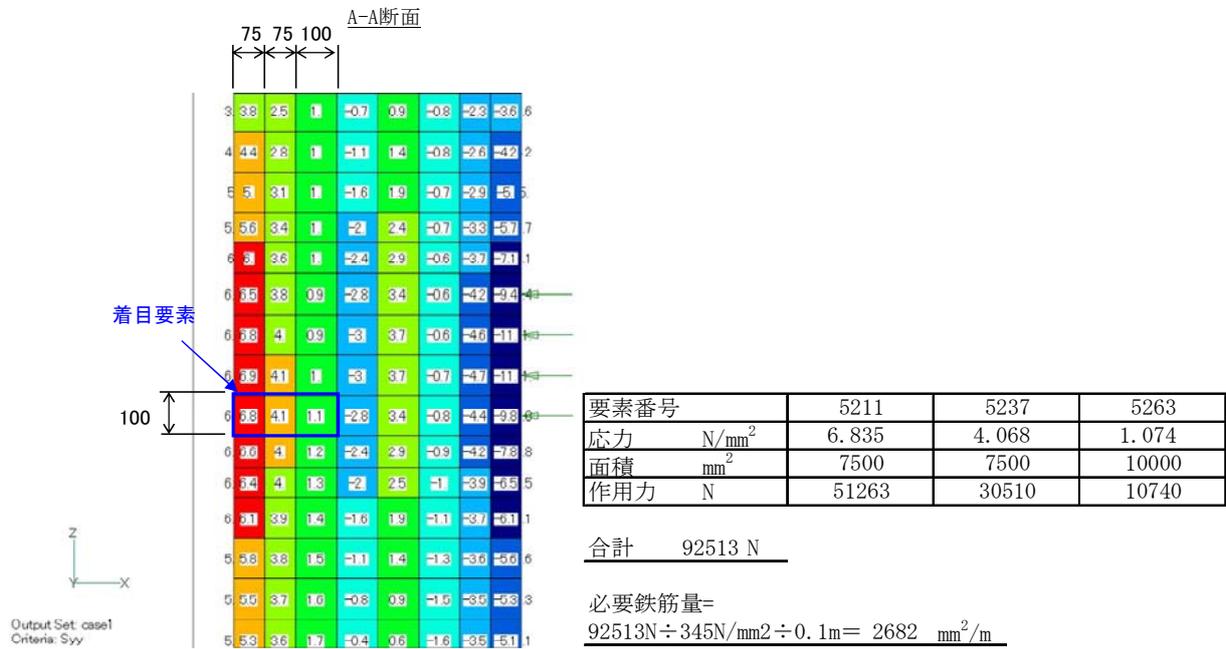


図 2. 3. 39 断面図（着目断面のみ表示）

巻立てコンクリートの必要鉄筋量の分布を確認するため、図 2. 3. 40 に示す 3 断面（A-A: 応力ピーク位置、B-B:A-A と C-C の中間、C-C: 横桁中央）における鉛直方向の必要鉄筋量を確認した。その結果を図 2. 3. 41 に示す。

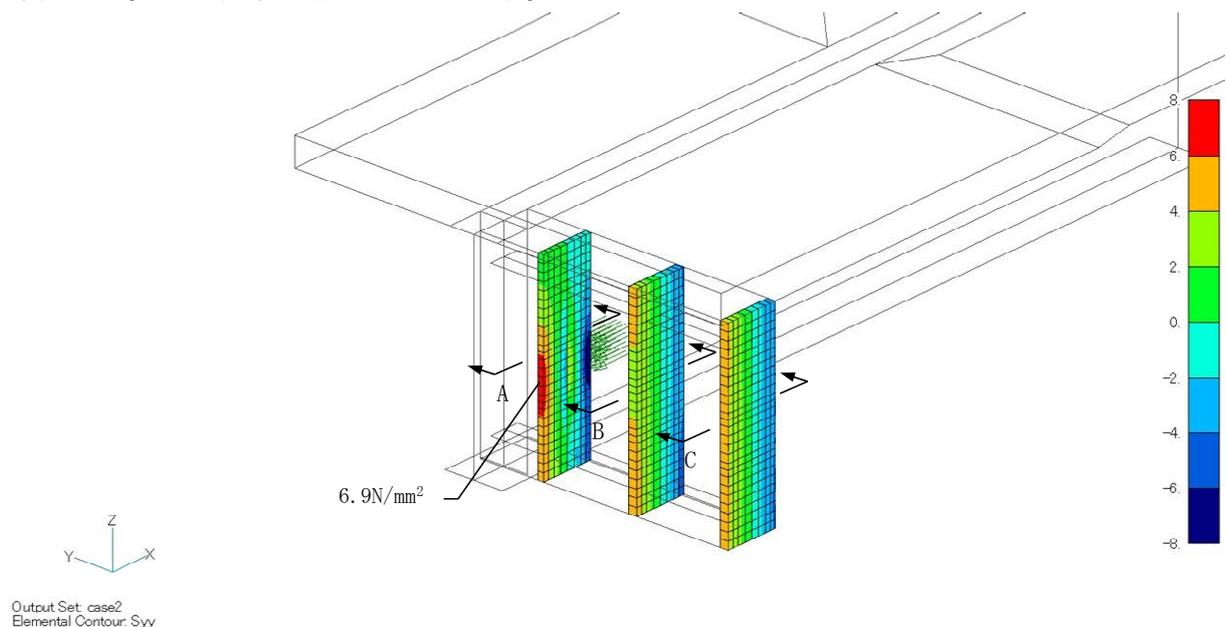


図 2. 3. 40 鳥瞰図（着目断面のみ表示）

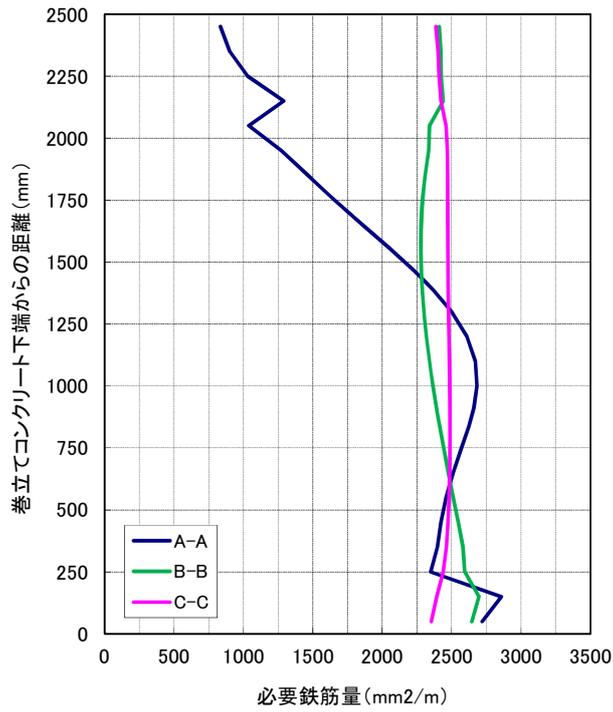


図 2.3.41 必要鉄筋量の分布図

2) 配力鉄筋（鉛直方向鉄筋）の必要鉄筋量の算出

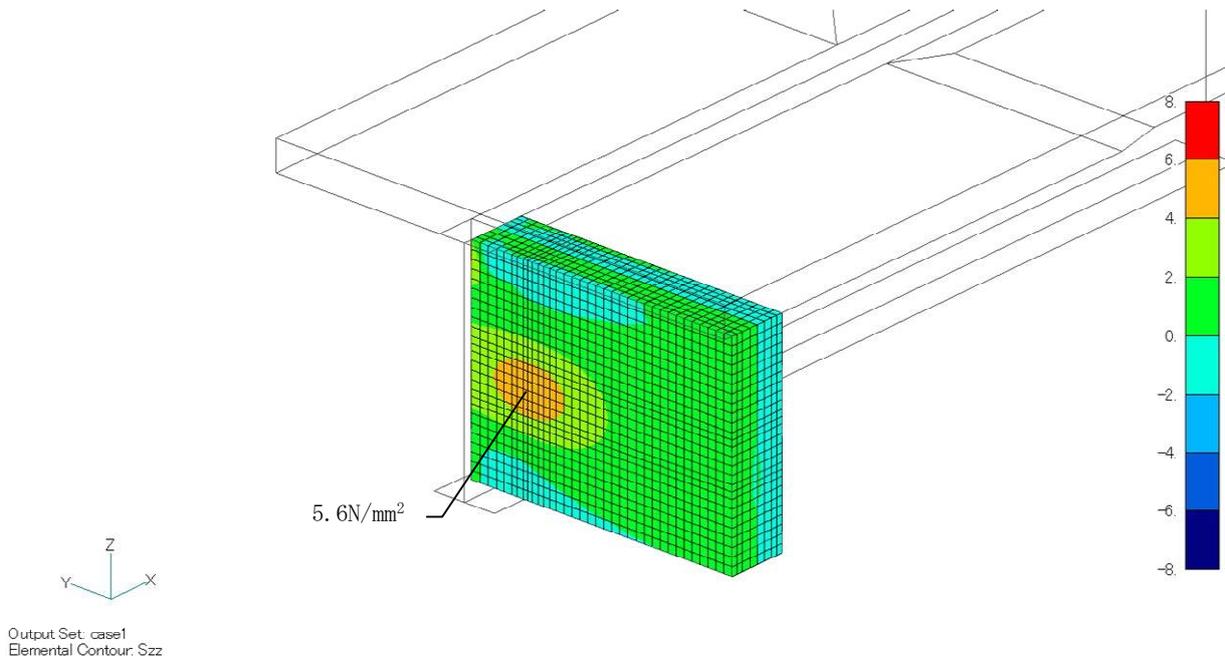


図 2.3.42 鳥瞰図（巻立てコンクリートのみ表示）

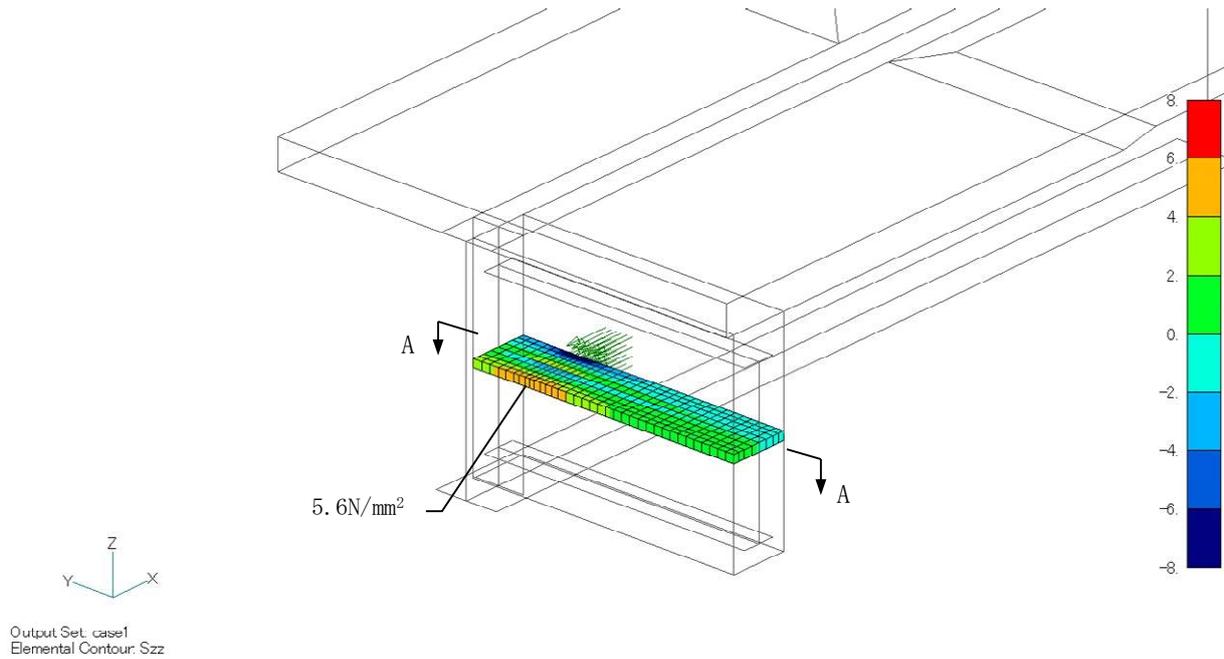


図 2.3.43 鳥瞰図（着目断面のみ表示）

巻立てコンクリートの必要鉄筋量の算出にあたっては、作用する引張応力を求め、その値と要素面積を乗じることで作用力を算出する。算出した作用力を鉄筋の降伏応力（SD345： 345N/mm^2 ）で除することで必要鉄筋量を算出する。（図 2.3.44 参照）

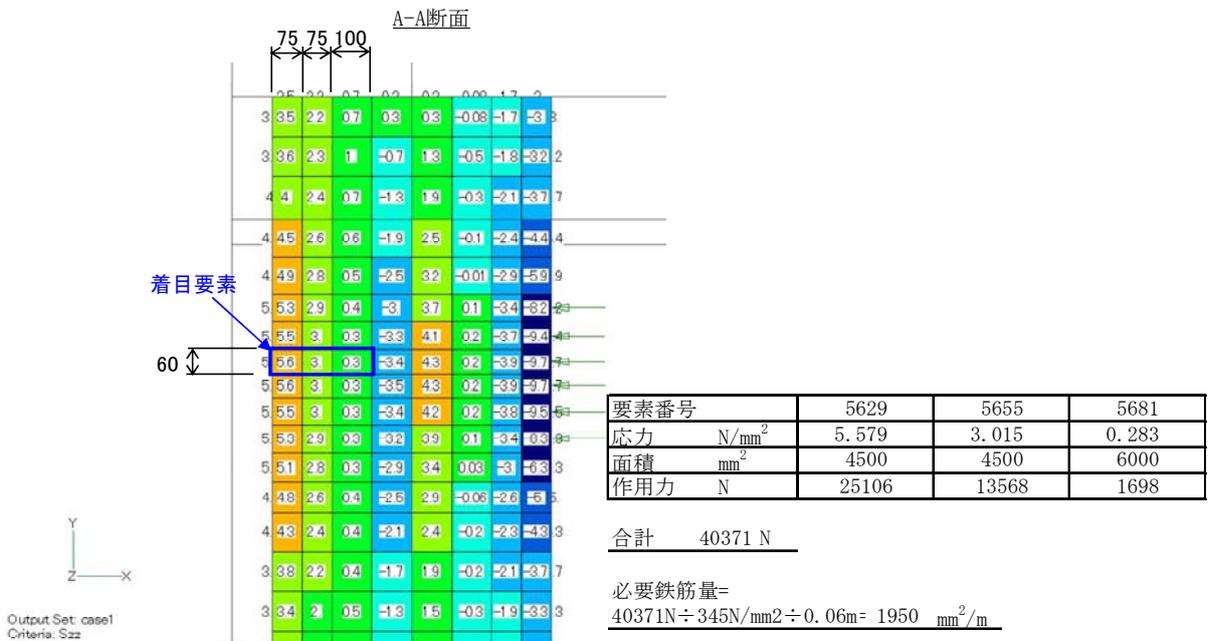


図 2.3.44 断面図（着目断面のみ表示）

巻立てコンクリートの必要鉄筋量の分布を確認するため、図 2.3.45 に示す 3 断面 (A-A:B-B と巻立てコンクリート上縁の中間, B-B:応力ピーク位置, C-C:B-B と巻立てコンクリート下縁の中間) における鉛直方向の必要鉄筋量を確認した。その結果を図 2.3.46 に示す。

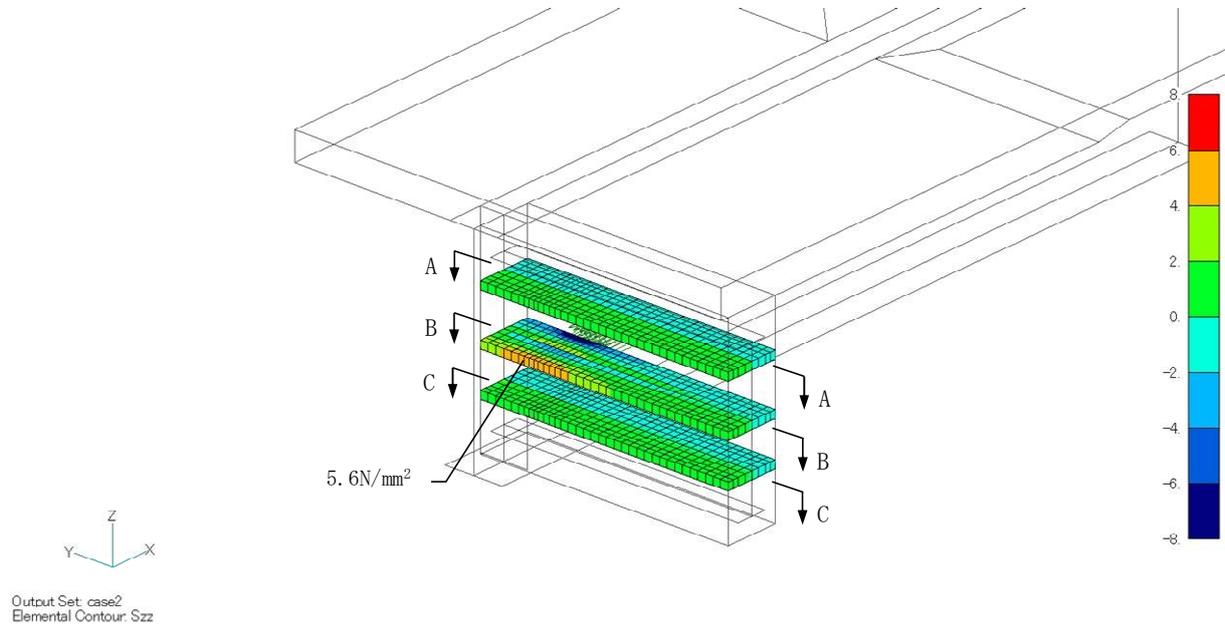


図 2.3.45 鳥瞰図 (着目断面のみ表示)

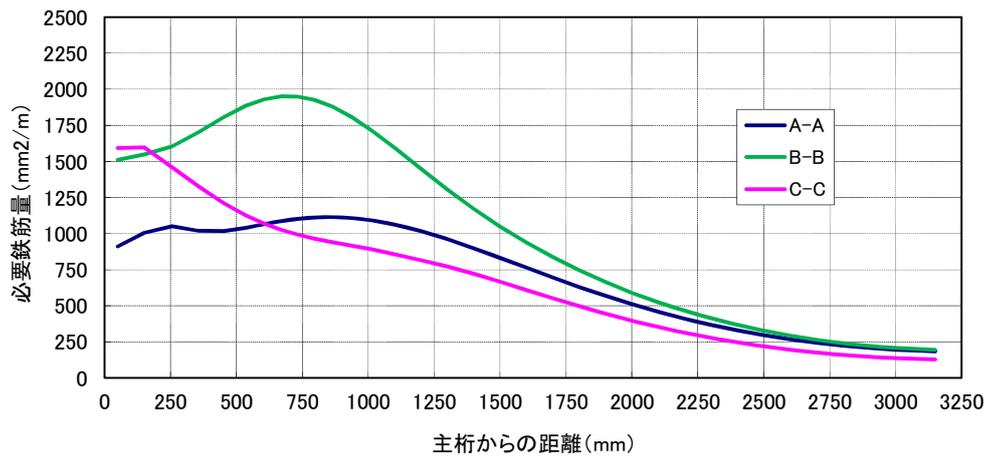


図 2.3.46 必要鉄筋量の分布図

3) 变形图

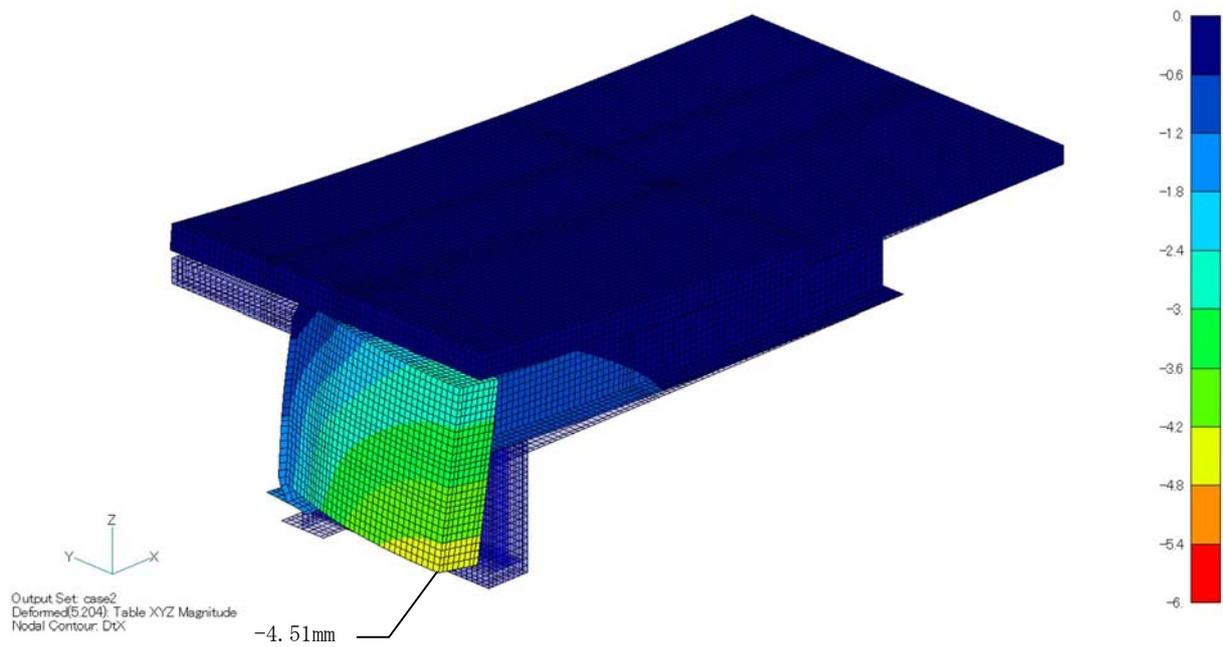


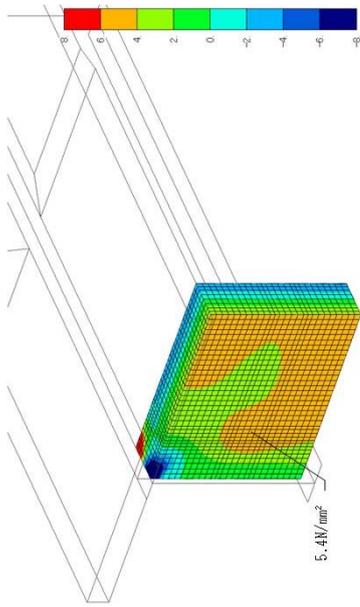
图 2.3.47 变形图

2.3.3 FEM解析の比較

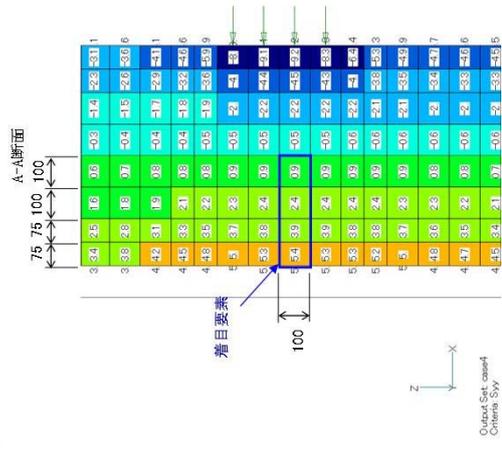
(1) 主鉄筋

CASE-A (スタッド剛結合)

①全体コンター図



②着目部のコンター図



③必要鉄筋量

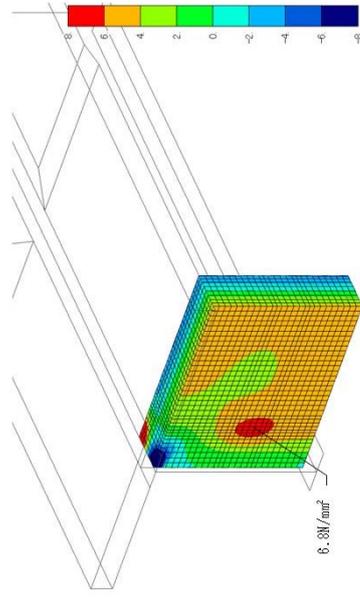
要素番号	5212	5238	5264	5290
応力 N/mm^2	5.360	3.878	2.442	0.910
面積 mm^2	7500	7500	10000	10000
作用力 N	40200	29085	24420	9100

合計 102805 N

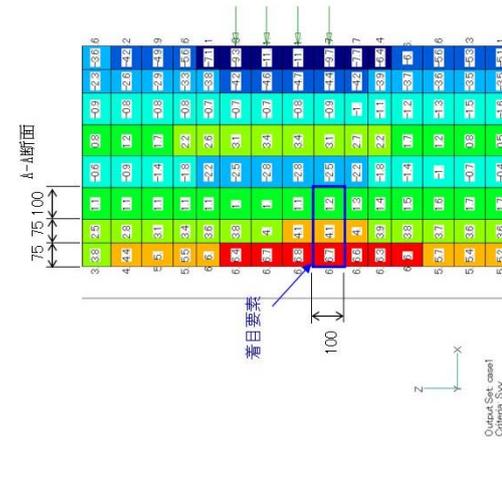
必要鉄筋量=
 $102805N \div 345N/mm^2 \div 0.1m = 2980 \text{ mm}^2/m$

CASE-B (スタッド300mm間隔)

①全体コンター図



②着目部のコンター図



③必要鉄筋量

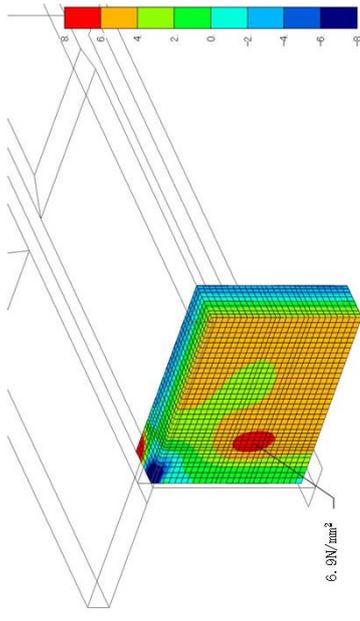
要素番号	5211	5237	5263
応力 N/mm^2	6.736	4.059	1.172
面積 mm^2	7500	7500	10000
作用力 N	50520	30443	11720

合計 92683 N

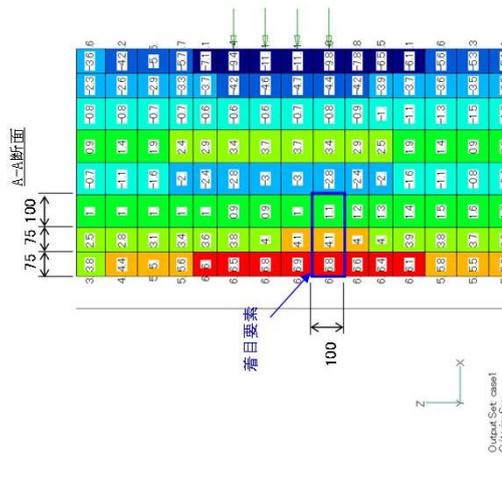
必要鉄筋量=
 $92683N \div 345N/mm^2 \div 0.1m = 2686 \text{ mm}^2/m$

CASE-C (スタッド600mm間隔)

①全体コンター図



②着目部のコンター図



③必要鉄筋量

要素番号	5211	5237	5263
応力 N/mm^2	6.835	4.068	1.074
面積 mm^2	7500	7500	10000
作用力 N	51263	30510	10740

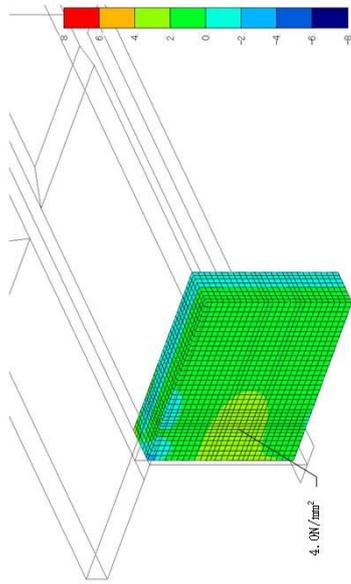
合計 92513 N

必要鉄筋量=
 $92513N \div 345N/mm^2 \div 0.1m = 2682 \text{ mm}^2/m$

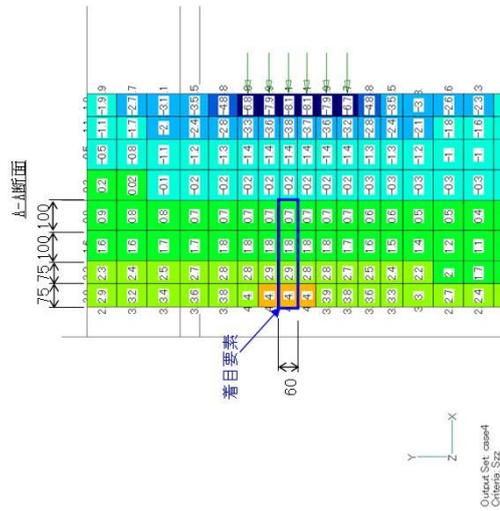
(2) 配力筋

CASE-A (スタッド剛結合)

①全体コンター図



②着目部のコンター図



③必要鉄筋量

要素番号	5629	5655	5681	5707
応力 N/mm^2	4.040	2.872	1.817	0.724
面積 mm^2	4500	4500	6000	6000
作用力 N	18180	12924	10902	4344

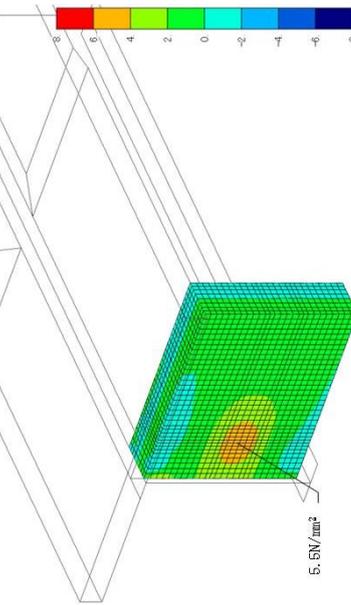
合計 46350 N

必要鉄筋量=

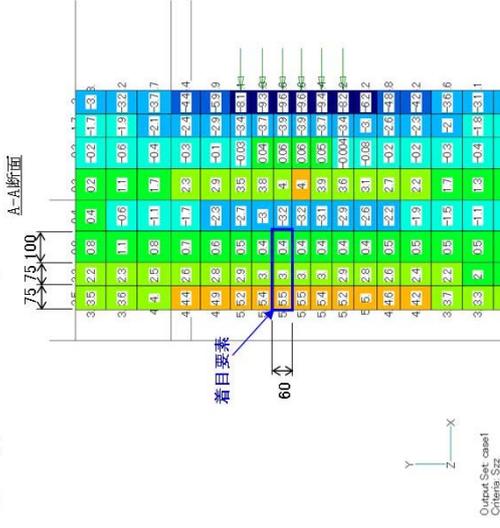
$$46350N \div 345N/mm^2 \div 0.1m = 2239 \text{ mm}^2/m$$

CASE-B (スタッド300mm間隔)

①全体コンター図



②着目部のコンター図



③必要鉄筋量

要素番号	5629	5655	5681
応力 N/mm^2	5.484	3.015	0.398
面積 mm^2	4500	4500	6000
作用力 N	24678	13568	2388

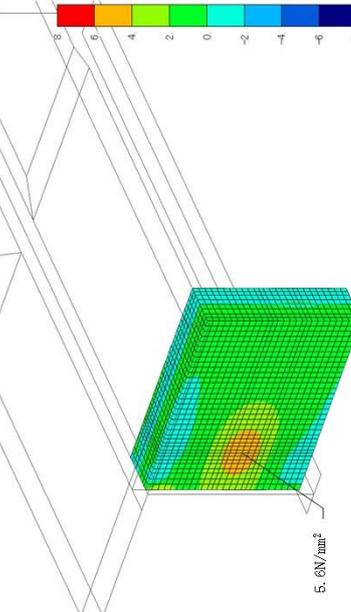
合計 40634 N

必要鉄筋量=

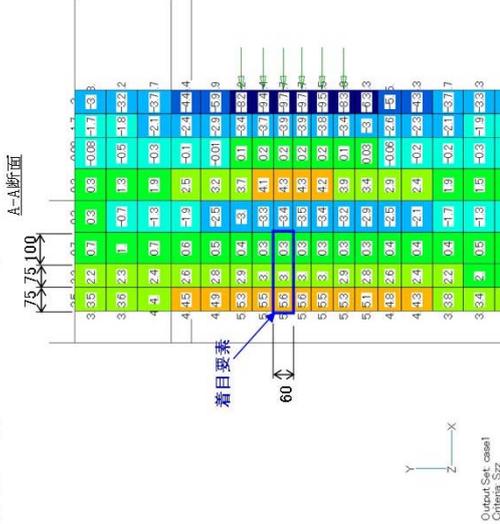
$$40634N \div 345N/mm^2 \div 0.06m = 1963 \text{ mm}^2/m$$

CASE-C (スタッド600mm間隔)

①全体コンター図



②着目部のコンター図



③必要鉄筋量

要素番号	5629	5655	5681
応力 N/mm^2	5.579	3.015	0.283
面積 mm^2	4500	4500	6000
作用力 N	25106	13568	1698

合計 40371 N

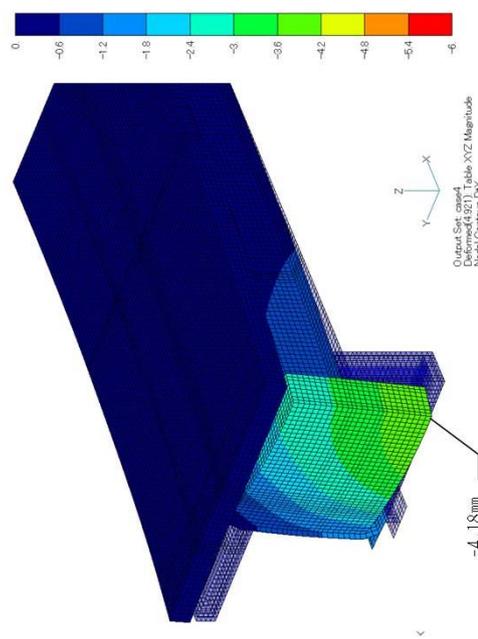
必要鉄筋量=

$$40371N \div 345N/mm^2 \div 0.06m = 1950 \text{ mm}^2/m$$

(3) 変位

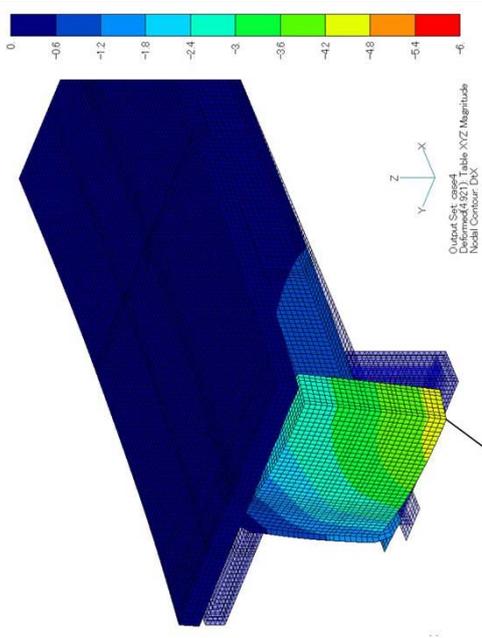
CASE-A (スタット剛結合)

①全体コンター図



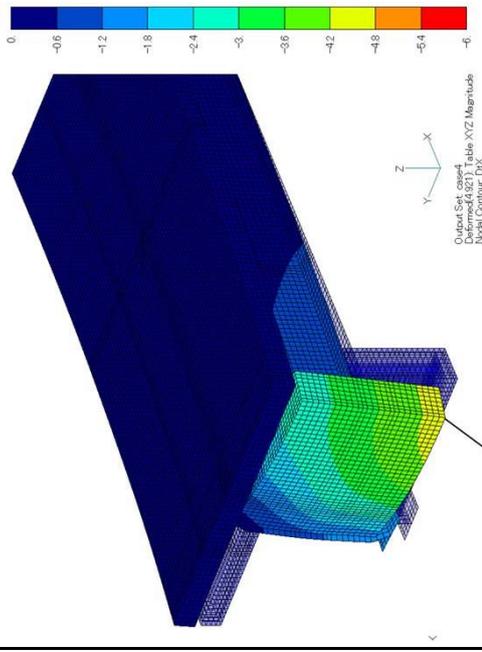
CASE-B (スタット300mm間隔)

①全体コンター図



CASE-C (スタット600mm間隔)

①全体コンター図



(4) FEM解析比較一覧

	CASE-A (スタット剛)	CASE-B (スタット300mm間隔)	CASE-C (スタット600mm間隔)
主鉄筋の必要鉄筋量 (mm ² /m)	2980	2686	2682
主鉄筋の鉄筋径と間隔	D25@150	D25@150	D25@150
配力筋の必要鉄筋量 (mm ² /m)	2239	1963	1950
配力筋の鉄筋径と間隔	D22@150	D22@150	D22@150
橋軸方向変位 (mm)	-4.18	-4.47	-4.51

2.4 設計計算とFEM解析の比較とまとめ

(1) 設計計算とFEM解析の比較

設計計算結果とFEM解析結果を整理した表は、表2.4.1のとおりである。横桁巻立てコンクリートの主鉄筋においては、FEM解析と設計計算の単純支持モデル(CASE-1)が同様な鉄筋量の結果となった。これは、曲げ応力が最大となる落橋防止構造の載荷位置付近に着目して必要鉄筋を算出しているが、設計計算のモデルケースの中で一番応力結果が厳しい単純支持モデル(CASE-1)を満足しているという事で、設計計算の手法の妥当性を確認できたと考えられる。

また、FEM解析で主桁ウェブと横桁ウェブのスタッド本数について、①剛結(CASE-A)と②スタッド間隔300mm(CASE-B)③スタッド間隔600mm(CASE-C)で検討したが、横桁巻立てコンクリートの主鉄筋の必要な鉄筋量は変わらない結果となった。これは、その他の箇所では発生応力に違いはあるが、落橋防止構造の載荷位置周辺では発生応力があまり変わらない事が分かり、設計計算手法の妥当性をさらに確認できる事となった。

表 2.4.1 試設計結果とFEM解析結果

試設計結果

		曲げモーメント (kN・m)	せん断力 (kN)	水平鉄筋必要量 (mm ² /m)	水平鉄筋 配置例	鉛直鉄筋必要量 (mm ² /m)	鉛直鉄筋 配置例	横桁スタッド 本数(片面)	主桁スタッド 本数(1主桁)
CASE-1	単純支持 RC構造	1,312.5	1,875.0	2,665	D25@150	2,910	D19@100	132	34
CASE-2	単純支持 SRC構造	1,312.5	1,875.0	500 (最小鉄筋量)	D16@300	500 (最小鉄筋量)	D16@300	132	10 (最小本数)
CASE-3	固定支持 RC構造	1,171.1	1,875.0	2,361	D25@200	2,955	D22@100	132	34
CASE-4	固定支持 SRC構造	1,171.1	1,875.0	500 (最小鉄筋量)	D16@300	500 (最小鉄筋量)	D16@300	132	10 (最小本数)
CASE-5	床版固定支持 RC構造	672.4	1,139.7	1,263	D19@200	1,450	D16@100	132	21
CASE-6	床版固定支持 SRC構造	672.4	1,139.7	500 (最小鉄筋量)	D16@300	500 (最小鉄筋量)	D16@300	132	10 (最小本数)

スタッド耐力：φ19=55,7

FEM解析結果

		水平鉄筋必要量 (mm ² /m)	水平鉄筋 配置例	鉛直鉄筋必要量 (mm ² /m)	鉛直鉄筋 配置例	横桁スタッド 本数(片面)	主桁スタッド 本数(1主桁)
CASE-A	スタッド(剛)	2,980	D25@150	2,239	D22@150	126	36
CASE-B	スタッド(300mm程度)	2,686	D25@150	1,963	D22@150	—	—
CASE-C	スタッド(600mm程度)	2,682	D25@150	1,950	D22@150	—	—

スタッド耐力：試設計→55,759N

<参考：鉄筋径・間隔と鉄筋量>

D16@100	1,986	D19@100	2,865	D22@100	3,871	D25@100	5,067
D16@150	1,324	D19@150	1,910	D22@150	2,581	D25@150	3,378
D16@200	993	D19@200	1,433	D22@200	1,936	D25@200	2,534
D16@250	794	D19@250	1,146	D22@250	1,548	D25@250	2,027
D16@300	662	D19@300	955	D22@300	1,290	D25@300	1,689

(2) 考察

FEM解析結果よりいろいろな部位に応力が発生していたが、主鉄筋については、設計計算の単純支持モデル(CASE-1)で設計する事が妥当である事が分かった。また、主鉄筋について、FEM解析で曲げ応力が最大となる落橋防止構造の載荷位置以外についても検討した結果、鉄筋量を下げられる事が分かったが、設計計算手法を検証していないため、将来の課題と考えられる。

スタッドについて、FEM解析で本数を減らした検討を実施したが、本数をどこまで減少したら横桁巻立てコンクリートの構造が成立しないかまでは検証できなかったため、将来の課題と考えられる。

3. 設計チェックシート

3.1 チェックシートの構成

3.1.1 編集方針

本書の作成にあたっては、『チェック項目』とそのチェック項目に絡む『不具合事例』を紐づけることに留意して編集した。

- ・主に橋梁の詳細設計業務における手順を想定した構成とする。
- ・設計者が複数人を想定し、設計業務手順毎に切り出しやすい構成とする。
- ・チェック内容が容易に判断できるよう、挿絵を積極的に加える。
- ・チェックに必要な基準図書は、参考文献欄を設け記載する。
- ・チェック項目と不具合事例の紐づけができるよう、ユニークとなる番号を記載する。

3.1.2 構成

本書のチェックシートは、主に桁形式の鈹桁・箱桁対象としている。したがって、設計書の詳細な照査は含まれていない。しかし、図面を照査する上で計算や材料に関わる項目についてはチェック項目に含めている。

チェック項目は、主に図面・構造単位に分類して

- ・一般図・線形図（設計条件・材料などを含む）
- ・主構造図
- ・付属物

から構成されている。

以下に、チェックシートに記載されているチェック欄（大項目・中項目・小項目）、照査結果欄、参考文献欄、不具合事例欄について、その内容と使用方法を述べる。

(1) チェック欄

大項目は、原則として図面単位、部材単位で分類したものである。一部には利便性を考慮し、中項目、小項目を集約して大項目とした「材料」などがある。

中項目は、原則として部材単位に分類したものである。一部には利便性を考慮し、基本寸法、断面照査などのチェックする設計業務毎にまとめた項目もある。

小項目は、1つ1つの最下位階層を構成するチェック項目である。

(2) 照査結果欄

照査結果は、チェック欄とコメント欄から構成されており、チェック欄にはチェックマークを行い、コメント欄には例外措置などがあつた場合にその内容を残すことを目的としている。

(3) 参考文献欄

参考文献は、チェックに必要な基準図書名を記載する。ただし記載する参考文献名にバラつきが有っては再利用できるもので無くなるため、表 3.1.1 に記す略称名で統一を図る。

表 3.1.1 参考文献

図	書	名	略 称 名	
道路橋示方書Ⅰ(共通編)	<	日本道路協会	>	道示Ⅰ(共)
道路橋示方書Ⅱ(鋼橋編)	<	〃	>	道示Ⅱ(鋼)
道路橋示方書Ⅲ(コンクリート橋編)	<	〃	>	道示Ⅲ(コ)
道路橋示方書Ⅳ(下部構造編)	<	〃	>	道示Ⅳ(下)
道路橋示方書Ⅴ(耐震構造編)	<	〃	>	道示Ⅴ(耐)
鋼道路橋設計便覧	<	〃	>	鋼便覧
鋼道路橋の細部構造に関する資料集	<	〃	>	鋼細集
道路橋支承便覧	<	〃	>	支承便覧
道路橋伸縮装置便覧	<	〃	>	伸縮装置便覧
道路構造令の解説と運用	<	〃	>	構造令
排水指針	<	〃	>	排水指針
鋼道路橋の疲労設計指針	<	〃	>	疲労指針
道路設計要領	<	北海道開発局	>	北要領
北海道における鋼道路橋の設計及び施工指針	<	北海道土木技術会 鋼道路橋研究委員会	>	北指針
設計施工マニュアル(案) [河川・道路編]	<	東北地方整備局	>	東北要領
設計要領(道路編、河川編)	<	北陸地方整備局	>	北陸要領
道路設計要領(設計編)	<	中部地方整備局	>	中部要領
設計便覧(案)	<	近畿地方整備局	>	近畿便覧
土木工事設計マニュアル	<	中国地方整備局	>	中国要領
設計便覧(案)(共通編、道路編、河川編)	<	四国地方整備局	>	四国便覧
土木工事設計要領(共通編、道路編、河川編)	<	九州地方整備局	>	九州要領
鋼道路橋数量集計マニュアル(案)	<	国土交通省監修	>	数量集計(案)
設計要領	<	東・中・西日本高速道路株式会社	>	NEXCO要領
橋梁構造物設計施工要領	<	首都高速道路株式会社	>	首都要領
設計基準	<	阪神高速道路株式会社	>	阪高基準
鋼構造物設計基準	<	名古屋高速道路公社	>	名公基準
設計基準	<	福岡北九州高速道路公社	>	福北基準
デザインデータブック	<	日本橋梁建設協会	>	デザインデータ
鋼道路橋計画の手引き	<	〃	>	橋建計画手引
鋼橋構造詳細の手引き	<	〃	>	橋建構造詳細
鋼橋の計画・設計におけるチェックポイント	<	〃	>	橋建チェック
鋼橋付属物の設計手引き	<	〃	>	橋建付属手引
工法別架設計算 例題集シリーズ(1~6)	<	〃	>	橋建架設例題
落橋防止システム設計の手引き	<	〃	>	橋建落防手引
鋼道路橋の疲労設計資料	<	〃	>	橋建疲労資料
耐候性鋼橋梁の手引き	<	〃	>	橋建無塗装手引
輸送マニュアル	<	〃	>	橋建輸送M
鋼橋伸縮装置設計の手引き	<	〃	>	橋建伸縮装置
鋼橋支承設計の手引き	<	〃	>	橋建支承設計

(4) 不具合事例欄

不具合事例は、No. 欄とコメント欄から構成されており、No. 欄には不具合事例で付番したユニークとなる番号を記載する、コメント欄には特に注意が必要な場合などに、その内容を記載する。

3.2 チェックシート

項目一覧

項番	チェック項目
1	設計条件
2	一般図
3	線形
4	材料
5	主桁
6	製作そり
7	横桁
8	対傾構
9	横構
10	縦桁
11	ブラケット
12	溶接(疲労)設計
13	鋼床版
14	支承
15	落橋防止システム
16	伸縮装置
17	高欄
18	排水装置
19	検査路

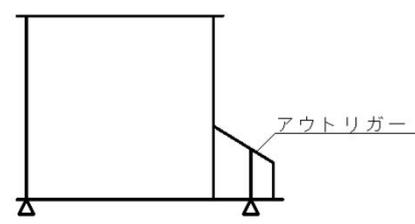
1. 設計条件

チェック項目	照査結果		参考文献	不具合事例	
	チェック	コメント		No.	コメント
1. 設計条件					
1) 道路規格, 設計速度を確認したか。			構造令		
2) 道路区分及び設計に用いる活荷重を確認したか。			構造令 道示 I (共)		
3) 大型車の計画交通量を確認したか。 (疲労設計, 床版厚に影響する。)			構造令 道示 I (共)		
4) 橋長, 支間, 幅員を確認したか。			構造令 橋建計画手引 橋建チェック		
5) 斜角, 平面線形を確認したか。			〃		
6) 縦断勾配, 横断勾配を確認したか。			〃		
7) 耐震設計条件を確認したか。 (耐震性能, 構造等で複数地盤を跨ぐ場合注意)			道示 V (耐) NEXCO要領		
8) コンクリートの設計基準強度を確認したか。 合成(非合成)桁: $\sigma_{ck} \geq 27(24)N/mm^2$, プレストレスを与える場合: $\sigma_{ck} \geq 30N/mm^2$ (標準: $40N/mm^2$)			道示 II (鋼) NEXCO要領		
9) 適用基準, 示方書, 参考文献を確認したか。 (補強設計は特に既往資料及び適用年次)					
10) 現地環境を考慮した使用鋼材と防食仕様を確認したか。 (塩害対策, 耐候性, 寒冷地仕様など)			北要領 北指針 東北要領 デザインデータ		
11) 輸送条件を確認したか。 (最大ブロック長, ブロック重量, 輸送ルート)			デザインデータ 橋建輸送M	1-01	
12) 雪荷重の有無を確認したか。 (除雪計画の有無)			北要領 北指針 東北要領 北陸要領		
13) 設計・施工範囲を確認したか。 (添架物の有無, 上下部等工区境の所掌他)					
14) 線形を踏まえた床版形式を確認したか。 (合成or非合成設計, RCorPCor合成床版など)			NEXCO要領 橋建計画手引		
15) 下部工の不等沈下の有無を確認したか。			NEXCO要領 中部要領		
16) 支承条件を確認したか。 (可動<M>, 固定<F>, 弾性(分散, 免震) <E>, 剛結<R>)					
17) 架橋地点の交差条件を確認したか。 (河川, 鉄道, 道路) (防護柵種別, 落下物防止柵等の有無に関係)			構造令 デザインデータ	1-02	
18) 桁下制限の有無を確認したか。 (活荷重たわみを考慮した建築限界, H. W. L, 鉄道及び航行船舶高等)			〃		
19) 架設工法を確認したか。 (架設方法・ステップより桁に補強等が必要)			橋建計画手引 橋健架設例題	1-03	
20) 舗装厚を確認したか。 (対象橋梁のオーバーレイの有無)			NEXCO要領		
21) 歩道部間詰材の単位重量を確認したか。 (軽量コンクリートは図示する。)				1-04	
22) 添架物, 特殊荷重の有無を確認したか。 (情報管, 電气管, ガス管, 水道管, 標識・照明等)					
23) 基本寸法は, 線形, 設計計算書と一致しているか。 (T. P. 表記や橋脚等は座標値にて確認する。)			デザインデータ 名公基準	1-05	

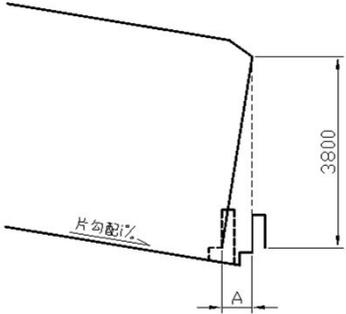
1. 設計条件

チェック項目		照査結果		参考文献	不具合事例	
		チェック	コメント		No.	コメント
1.	設計条件					
	24) 構造高さは確認したか。 (支承等の変更時は要注意)				1-06	
	25) 隣接工区との取合いを確認したか。				1-07	
	26) 下部工との整合性，施工区分を確認したか。 (複合剛構造は注意する。)					
	27) 歩道部の有効幅員を確認したか。 (歩行者のみ<最小幅員1.5m>) (自転車，車椅子<2.5m~3m>)					
	28) 基準温度の確認および温度変化の影響を考慮したか。(伸縮装置，支承，落橋防止等，寒冷地は10℃)			北要領 北指針 東北要領 北陸要領		
	29) 設計VE，プロポーザル，技術提案内容を確認したか。					

2. 一般図

チェック項目	照査結果		参考文献	不具合事例	
	チェック	コメント		No.	コメント
1. 側面図					
1) 測点, 起点, 終点は記載されているか。			橋建チェック		
2) 橋台, 橋脚にA1, P1などの番号は記載されているか。					
3) 桁下制限, 建築限界等は図示されているか。 (交差道路, 鉄道, 河川, H.W.L, 航路など)			構造令 デザインデータ		
4) 支承条件は正しく記載されているか。 (分散, 固定, 可動, 剛結など)					
5) 縦断勾配は正しく記載されているか。 (1%放物線勾配等は要注意)					
2. 平面図					
1) 基本寸法は, 線形, 設計計算書と一致しているか。 (橋長, 支間長, 桁端張出量, 桁高, 主桁間隔)					
2) 骨組配置, 連結位置は詳細図と一致しているか。 (横桁配置, 横構の組み方など)			橋建計画手引 東北要領		
3) 斜角は正しく記載されているか。 <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="margin-right: 10px;">左 θ°</div>  <div style="margin-left: 10px;">橋軸方向</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">右 θ°</div>  <div style="margin-left: 10px;">橋軸方向</div> </div>					
4) JV工事, 分割工事の場合, 施工区分を記載したか。(側面・断面図の工種毎区分も含む。)					
3. 断面図					
1) 構造高表は正しく記載されているか。 (支点が腹板位置でない場合は特に注意) 					
2) 横断勾配は正しく記載されているか。					
3) 添架物がある場合, 記載されているか。 (電気, ガス, 水道など)					
4) 床版厚, 舗装厚は設計計算書と一致しているか。					
4. その他					
1) 下部工図面を入手し, 計画高, 幅員, 支承位置, 支承アンカー用箱抜きを照合をしたか。				2-01	
2) 隣接工区図面を入手し, 計画高, 幅員, 遊間の照合をしたか。					
3) 設計条件, 付属物設置条件は正しく記載されているか。(排水, 落防等も図示が望ましい)			道示 I (共) 名公基準		
4) 複合剛結や上部工架設後の下部工築造では施工範囲を記載しているか。					

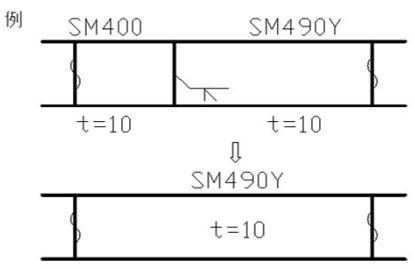
3. 線形

チェック項目		照査結果		参考文献	不具合事例	
		チェック	コメント		No.	コメント
1.	基本線形要素			橋建チェック		
1)	基本線形要素（平面・縦断・横断）の確認，照査をしたか。（線形計算書と照査）					
2)	各要素，主要点の座標（X，Y，Z）を確認，照査したか。（線形計算書と照査）					
2.	座標系					
1)	測量座標系か数学座標系かを確認したか。（上下部工で統一されているか）					
2)	大座標か小座標かを確認したか。					
3)	小座標の場合，基準原点は明記されているか。					
4)	平面線形要素変化点の座標を明示しているか。					
3.	平面線形					
1)	クロソイド，円の要素端で接線が一致しているか。（各要素の終始端での方位角を確認すること）					
2)	拡幅線は，スムーズに引きつけているか。（図示による確認）			構造令 NEXCO要領		
3)	道路中心線と構造中心線が違う場合，その相違を考慮されているか。				3-01	
4)	曲線の向きは正しいか。					
5)	交差点，駐車帯等の拡幅や分流・合流ノーズ位置は正確に示されているか。			構造令 NEXCO要領 名公基準		
6)	拡幅量は適切か。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 曲線部の拡幅 道路種別，曲線半径により拡幅量が規定されている。 ・ 建築限界による拡幅 			構造令 NEXCO要領 名公基準		
4.	縦断線形					
1)	高さの基準測線（PH，FHライン）の位置は正しいか。				3-02	
2)	V，C等の縦断勾配，延長は明示されているか。					
3)	路面計画において，縦断勾配がレベルとなっていないか。（排水勾配が必要）					
5.	横断勾配					
1)	横断勾配の向きは，平面曲線に対して適切か。（曲線半径と片勾配の値は構造令を参照）			構造令		

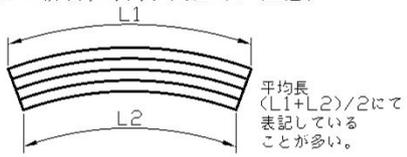
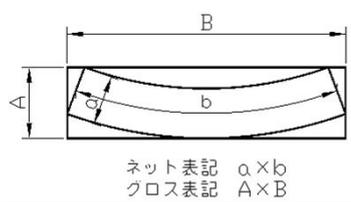
3. 線形

チェック項目	照査結果		参考文献	不具合事例	
	チェック	コメント		No.	コメント
5. 横断勾配					
2) 変化点の測点・勾配は整合しているか。					
6. 桁配置					
1) 床版に対する主桁の配置は適切か。 (床版支間<床版形式確認>)			橋建計画手引 NEXCO要領		
2) 床版に対する張出し長は適切か。 (排水桝と主桁との取り合いを確認)			〃	3-03	
3) 主桁は曲線か、支点上で折れているか、直線か。			〃		
4) 路面が曲線で、主桁が直線の場合以下の確認をしたか。 ・主桁を直線とした場合、地覆の外に飛び出さないか。 ・ハンチを変える場合、最大・最小厚を照査したか。			橋建チェック	3-04	
5) 横桁、対傾構のピッチ割りは適切か。					
6) 橋台、隣接桁との遊間量は、移動量を満足しているか。(地震時・温度変化による移動量) (免震橋の場合要注意) (隣接桁がPC・RC桁の場合要注意)			道示V(耐)		
7) 橋台、橋脚との桁かかり長は耐震上問題ないか。			〃		
7. 工区境の取り合い					
1) 隣接桁との取り合いを確認したか。 (隣接桁との道路中心・主桁位置の確認)					
2) 下部工、支承位置との座標を確認したか。 (下部工図と上部工図との座標の確認)					
3) 下部工図で線形の取り合いを確認したか。 (道路中心・構造中心・幅員・高さ等の確認)					
4) 堤防や街路等との位置を確認したか。 (桁下空間・建築限界等)					
8. 地覆部					
1) 地覆部計画高さの表示はされているか。 ・歩道付の場合、計画高は路面と床版天端の両方を算出しているか。 <div style="text-align: center;"> <p>面方の高さを出しておくこと。</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>高さ表示位置を明示</p> </div> ・地覆部の高さはどこで表示されているか。 <div style="text-align: center;"> <p>Level (or 1%)</p> </div>					

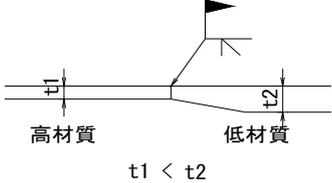
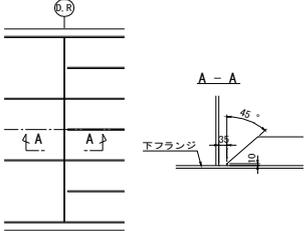
4. 材料

チェック項目	照査結果		参考文献	不具合事例	
	チェック	コメント		No.	コメント
1. 一般事項					
1) 入手困難な材料は無いかな。 (耐候性鋼材や高材質の形鋼など)			道示Ⅱ(鋼) デザインデータ		
2) 板の大きさは、ロール・輸送可能な寸法・重量か。			デザインデータ		
3) 特殊鋼材の表記がされているか。 (降伏点一定鋼<-H>, 高靱性鋼<-5C>, TMCP鋼<TMC>など)			道示Ⅱ(鋼) デザインデータ		
4) 板厚による鋼種選定区分は正しいか。 (寒冷地仕様の場合は特に注意)			北要領 北指針 東北要領 デザインデータ		
5) 電炉材の適用範囲を確認したか。			名公基準		
6) 部材応力方向とロール方向の関係は正しいか。			道示Ⅱ(鋼)		
7) 形鋼や薄板を除いて、SS400材を溶接材料として使用している箇所はないか。			道示Ⅱ(鋼)		
8) 同厚異材質同士の板継ぎ溶接箇所、溶接を省略できる箇所はないか。 (ガイドライン設計で無い場合)					
例 					
9) 「特記無き材質は・・・」の記載にて、SS400材、SM400A材等の表記は全て判断出来るか。 (耐候性鋼材のフィラプレートで板厚6mm未満の材質は”SPA-H相当”と記載しているか。)					
10) 形鋼、鉄筋の定尺長を踏まえた材料表記・構造としているか。			デザインデータ		
2. 材料計算書とりまとめ時					
1) 設計結果の反映がなされているか。 (鋼重・剛度精度、疲労照査、横構設計など)			鋼便覧 道示Ⅱ(鋼) 東北要領	4-01	
2) 橋面積当たりの鋼重は妥当か。			デザインデータ 橋建計画手引		
3) 工数算定要素の計上方法に間違いはないか。 (材片数・重量、加工鋼重、溶接延長など)			数量集計(案) NEXCO要領		
4) 竣工後残置の架設部材は計上されているか。 (桁内補強など注意)			数量集計(案) NEXCO要領 橋建架設例題		
5) 付属物において、材片数・重量の拾い漏れはないか。 (落防、橋座ブラケットなど)			数量集計(案) NEXCO要領		
6) 材料の計算方法に間違いはないか。 (高速道路(株)と公社は要注意)			数量集計(案) NEXCO要領		
7) 塗装面積計算において、防錆仕様毎の集計がされているか。(連結部接触面、ブラスト面積等)			橋建チェック	4-02	

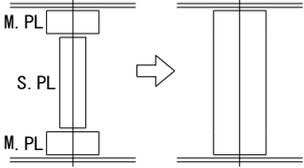
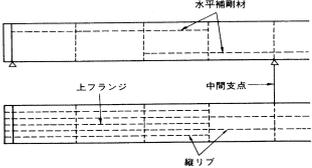
4. 材料

チェック項目	照査結果		参考文献	不具合事例	
	チェック	コメント		No.	コメント
3. 材料手配時					
1) 表面処理が異なる場合、材料表に明記されているか。 (亜鉛メッキ、塗装する耐候性鋼材など)			橋建チェック	4-03	
2) 材料寸法が平均寸法で表記されていないか。 (曲線桁のUリブ、縦リブなど) (平均表記の場合、材料手配時に注意)					
					
3) 曲線桁、支点折桁のフランジ材料寸法はネット表記かグロス表記か。 (ネット表記の場合、材料手配時に注意)					
					
4) 腹板にはキャンバー及び縦断勾配変化によるライズ量、倒れ量(ΔL)を考慮したか。					
					
5) ソールPL厚に削り代を考慮したか。 (3mm程度)			橋建構造詳細		
6) 鋼製フィンガーのフェイスPL幅は、切断代を考慮したか。			橋建伸縮装置		
7) 現場実測後手配する材料は明記されているか。 (ベースPL, 落橋防止装置など)					

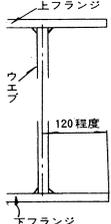
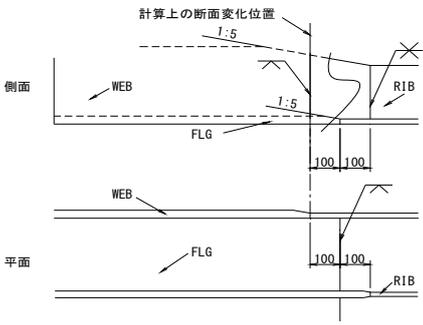
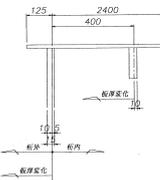
5. 主桁

チェック項目	照査結果		参考文献	不具合事例	
	チェック	コメント		No.	コメント
1. 断面照査					
1) 主桁、対傾構、横桁、ダイヤフラムの配置は、解析モデルの骨組みと一致しているか。					
2) 鋼道路橋ガイドライン設計を適用しているか。					
3) 架設系を考慮して、設計断面が決定されているか。(有効幅、等価支間長、キャンバー等)			橋建チェック	5-01	
4) 曲線桁の場合、断面設計において曲率による付加応力の影響を考慮してあるか。			道示Ⅱ(鋼) 鋼便覧		
5) 疲労設計を行っているか。			道示Ⅱ(鋼) 疲労指針		
6) ブロックは輸送可能な寸法(幅、長さ、高さ)、重量となっているか。			デザインデータ	5-02	
7) 逆テーパになっていないか確認したか。(主桁の連結部が現場溶接の場合、該当する時がある) 					
8) 逆テーパになっている場合、応力照査をしたか。					
9) 幅厚比は問題無いか。(中間支点部で下フランジを拡幅している場合に検討する)			道示Ⅱ(鋼)		
10) 部材の断面構成及び材質は、計算書と照合したか。					
11) 主桁フランジの縦リブ本数(圧縮側・引張側)は正しいか。			橋建構造詳細		
12) 連続桁の縦リブ本数の変化は圧縮側を偶数分割とし、引張部は1本置きに間引いてあるか。 			橋建構造詳細		
13) 縦リブの本数の変化は、ダイヤフラム・横リブ位置で行い、縦リブはダイヤフラム・横リブには溶接しないで30mm程度離してあるか。			橋建構造詳細		
14) 連結部の部材・材質・ボルト配置は、計算書と照合したか。					
15) 母材並びに連結板の孔引き応力度の照査に用いる純断面積は1.1倍しているか。			道示Ⅱ(鋼)		
16) 連結板の材質は母材と一致しているか。また、継手を挟んで低材質側の母材と一致しているか。					

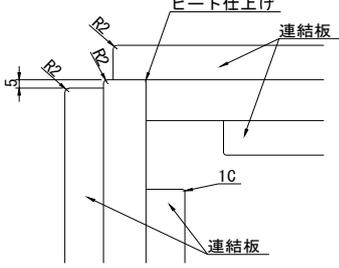
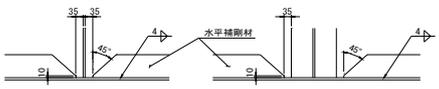
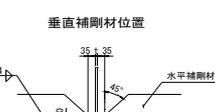
5. 主桁

チェック項目	照査結果		参考文献	不具合事例	
	チェック	コメント		No.	コメント
1. 断面照査					
17) 連結部の母材補強断面は計算書と整合するかまた補強範囲は適切か。					
18) 腹板の連結板はMoment PLと Shear PLの構成から1枚物に変更できないか。 ※首都高では分割が標準のため注意。 			首都要領		
19) 横リブ、補剛材の配置は計算書と照合したか。					
20) 垂直補剛材の間隔・断面・材質を計算書と照合したか。					
21) 水平補剛材の位置・断面・材質を計算書と照合したか。					
22) 連続桁の場合、水平補剛材及び縦リブ、横リブの配置は妥当か。(モーメント形状に合っているか) 			橋建構造詳細		
23) 水平補剛材2段の場合や、母材がSM570材の場合、上下段の補剛材の材質を変化させる必要はないか。					
24) 横桁、ブラケット取付部の部材断面、材質は計算書と照合したか。また、控え材の形状、材質は適切か。					
25) ずれ止めの使用部材及び配置は計算書と照合したか。					
2. 基本寸法					
1) ブロック長合計と桁長は合致するか。(桁長=Σブロック寸法)					
2) 寸法は全て投影長となっているか。					
3) 曲線部の部材寸法は正しいか。					
4) 主桁・対傾構・横桁・ダイヤフラムの間隔と骨組みを確認したか。					
5) 桁の縦断勾配の有無を照査したか。					
3. 一般事項					
1) 対象図面で半分しか描いていない省略図は、反対側の形状寸法は問題無いか。					
2) 図面の視方向を明記したか。					
3) 主桁上フランジ図には、横桁やブラケットの取付部が図示してあるか。					

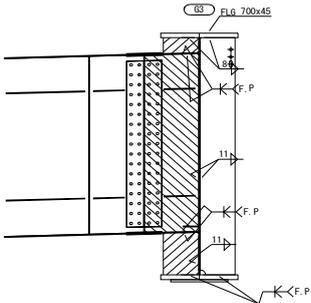
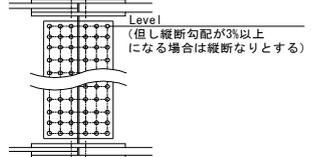
5. 主桁

チェック項目	照査結果		参考文献	不具合事例	
	チェック	コメント		No.	コメント
3. 一般事項					
4) 付属物による開口、取り付けピース、補強材の主構造図面への反映がなされているか。					
5) 注記が適切か。 ・材質表示・ボルトサイズ・規格・スカーラップサイズ・表面処理等					
6) 設計図に寸法等を『括弧表示』する場合「括弧」の数は1つを原則とする2つ以上になる場合は、他の表示方法を用いること。					
7) 斜橋や曲線桁のダイヤフラム・横リブは直角(法線方向)に設けてあるか。					
8) フランジの突出部は連結部のHTB縮めを考慮し100mm以上としてあるか。下フランジは、支保工の足がかりとして突出させてあるか。 			橋建構造詳細		
9) フランジと腹板および縦リブの断面変化位置は同一位置となっているか。 					
10) 断面変化位置が横桁仕口、ダイヤフラム、横リブと干渉していないか。					
11) 板厚変化の要領(板厚合せの面の指示)は明記されているか。 			橋建構造詳細		
12) 板厚、板幅の変化は適正か。 ・ボルト連結の場合 厚板の1/2以下 ・溶接の場合 20mm以下			NEXCO要領 首都要領		
13) フランジにナックルがある場合、補強リブは設けられているか。					
14) スカーラップの位置、寸法は適切か。 (疲労にも配慮した構造か)			疲労設計指針		
15) スカーラップ、ガセットの切り欠き形状は統一したか。					
16) ジャッキアップ用補剛材の断面、配置は正しいか。鋼製脚の場合、脚側のジャッキアップ位置と一致しているか。RC脚の場合、かかり長は問題無いか。					

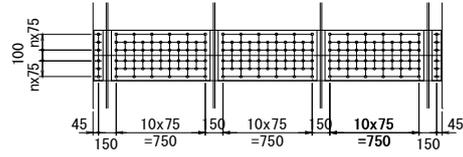
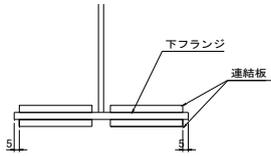
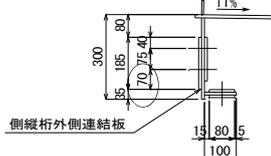
5. 主桁

チェック項目	照査結果		参考文献	不具合事例	
	チェック	コメント		No.	コメント
3. 一般事項					
17) ジャッキアップ対策 1. 必要な場合上下部工に考慮されているか2. 使用ジャッキに問題ないか					
18) 縦リブの高さが高い場合、横リブの腹板高との関係を照査したか。					
19) 主桁上フランジと横桁仕口上フランジが同一面に溶接される場合、二軸照査を行ったか。					
20) 角部の面取り、R加工の指定があるか。 <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <p>外面: 2R</p> <p>内面: 1C</p> </div>  </div>					
21) 製作時組立順序が限定される場合は明記されているか。					
22) 輸送や架設中に曲げられたり、歪められたりする恐れがないか。(主桁フランジ幅をはみ出す、排水金具のCONN-PL等)					
23) 架設時、主桁の落とし込み部の形状と隙間は問題無いか。					
24) 埋め殺し型枠の場合、上フランジ上面の塗装の指示は適切か。					
4. 補剛材					
1) 支承直上の荷重集中点補剛材は適切な配置がなされているか。(支承セットボルトと溶接ビードの干渉に注意)			NEXCO要領 首都圏 名公基準		
2) 垂直・水平補剛材の取付方向が明記されているか。					
3) 垂直・水平補剛材の断面表示の漏れはないか。					
4) 水平補剛材と垂直補剛材、ダイヤフラム、横リブフランジ、連結板等の交差部の隙間形状は適切か。 <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <p>ダイヤフラム及び横リブ位置</p>   <p>垂直補剛材位置</p>  <p>ボルト連結位置</p>  </div>			橋建構造詳細		

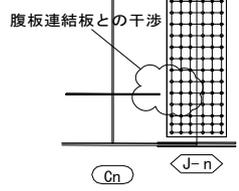
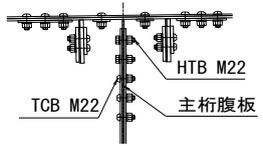
5. 主桁

チェック項目	照査結果		参考文献	不具合事例	
	チェック	コメント		No.	コメント
4. 補剛材					
5) 横桁との取合いにより格点上垂直補剛材が1-PL(垂直補剛材優先で、横桁フランジはスリットの1枚物)か、2-PL(横桁フランジ・ウェブ優先で、垂直補剛材2分割)か、確認したか。 ※製作性から1枚物が望ましいが、FPによる横桁フランジの板厚方向のき裂に注意する。					
					
6) 格点上及び中間垂直補剛材下端側は、溶接(スカーラップ35R)、密着、35mmスキの区分を明示してあるか。			道示Ⅱ(鋼)		
7) 支点上及び格点上垂直補剛材上端側は、コーナーカット埋め戻しにする必要はないか。 ※少数主桁の場合			NEXCO要領		
8) 製作性を考慮し、中間垂直補剛材の端部を45°カットする必要はないか。(特に箱桁の中間垂直補剛材)					
9) 支点上垂直補剛材がフランジ幅より大きい場合、カット方向が明記されているか。					
10) 支点上垂直補剛材にて、上端スカーラップ、下端溶接埋戻し(またはスカーラップ)の表記はされているか。					
11) 水平補剛材の端部は45° カットをとるのか、とらないのか明記されているか。					
12) 添加物、検査路受梁用の孔が、垂直補剛材にある場合は、配置がわかるように桁全体の断面表示がしてあるか。					
5. 現場継手					
1) 連結部で図面を分割する場合、連結部左右で図面表示(ボルト配置等)に矛盾はないか。					
2) 主桁フランジの連結方向は橋軸方向に直角あるいは法線方向となっているか。					
3) 主桁腹板の連結方向は鉛直を原則とするが、直角方向とする場合、明記したか。					
4) 主桁腹板の連結板は、なるべく直角切りにしてあるか。(一般的には3%以内は直角切り) 					
5) 連結板の形状は適正か。(極端に鋭角になっていないか)					

5. 主桁

チェック項目		照査結果		参考文献	不具合事例	
		チェック	コメント		No.	コメント
5.	現場継手					
6)	ボルト配置が千鳥の場合には外千鳥としてあるか。 下フランジ(引張側) 					
7)	縦リブの板継ぎ溶接を省略し、1ブロック1断面としているか。					
8)	フランジの連結板は、桁のフランジ幅より5mm控えてあるか。			NEXCO要領 橋建構造詳細		
9)	拡大孔を用いる場合、その表記はなされているか。合わせて、孔引き応力もOKか。			道示Ⅱ(鋼)		
10)	縦リブのボルト孔径は拡大孔(26.5φ)になっているか。			道示Ⅱ(鋼)		
11)	現場高力ボルト継手部のすきまを表示したか。(主桁、縦リブ、横リブ)					
12)	主桁の現場連結板がモーメントプレートとシャーププレートに分かれている場合、そのすきまは10mmあるか。					
13)	耐候性橋梁の場合、継手部は水抜きのため、10~20mmの隙間をあげ、フランジの連結板は上下とも分割してあるか。 			橋建無塗装手引		
14)	連結部のボルトの縁端距離は統一されているか。					
15)	ボルト縁端が40mm以外の場合、縁端寸法は記入されているか。					
16)	ボルト縁端距離は150mm以下か、やむを得ない場合は外側板厚の8倍までとなっているか。 (鋼床版側縦桁連結板等) 			道示Ⅱ(鋼)		
17)	応力方向のボルトの最大中心間隔は12tor150mmのうち小さい方の値以下か。			道示Ⅱ(鋼)		
18)	応力と直角方向のボルトの最大中心間隔は24tor300mmのうち小さい方の値以下か。			道示Ⅱ(鋼)		
19)	ボルトの最小中心間隔はM22の場合75mmか。やむを得ない場合はボルト径の3倍まで小さくしてもよい。			道示Ⅱ(鋼)		
20)	腹板の水平継手等の連結板長は、製作・施工性に配慮して決定したか(一般的には3m程度で分割)。					
21)	フランジおよび縦リブのテーパ部で連結板が飛び出さないか。					

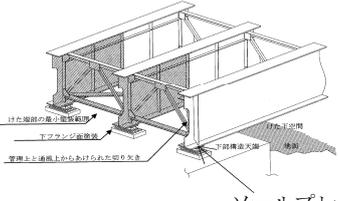
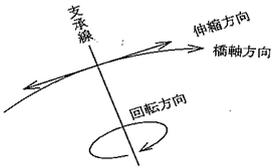
5. 主桁

チェック項目	照査結果		参考文献	不具合事例	
	チェック	コメント		No.	コメント
5. 現場継手					
22) 垂直補剛材間に連結板がおさまっているか。 (落込み架設等)					
23) 腹板連結板と横構ガセット、横桁・横リブフランジは干渉しないか。 					
24) 腹板連結板と横桁、横リブのフランジは干渉しないか。					
25) 縦リブの連結板がダイヤフラム、横リブ及びブラケットに干渉しないか。					
26) 横リブの継手部の連結板は、縦リブ用のスカーラップに、はみ出していないか。					
27) 横桁フランジ連結板と横桁仕口の溶接線、主桁腹板は干渉しないか。特に斜橋の場合注意。(溶接線に干渉する場合、ビード仕上げが必要)					
28) ボルト締付けは可能な配置となっているか。TCB締付け不可の場合、HTBに変更されているか。(フランジと腹板の近傍、横構ガセット近傍、縦リブの連結箇所は、特に注意) 					
29) 高力ボルトの締付け方向の指示をしたか。(特別な場合のみ明記のこと)					
30) 特殊な締付けを必要とする箇所と締付け要領の明示があるか。					
31) フィラーPLの厚さ、材質は妥当か。(特に耐候性鋼材の場合注意)					
32) 連結部のFill. PL厚は2.3mm以上か。(連結部の板厚差1mmは設けない)			道示Ⅱ(鋼)		
33) フィラーPLの入れる箇所が図化されているか。※首都高はフィラーPL無しが標準。			首都要領		
34) ボルト長を確認したか。(首下長の算出方法が顧客規準に合っているか)					
35) 板取の都合で、連結板を厚くした場合には、継手計算を再チェックしたか。					

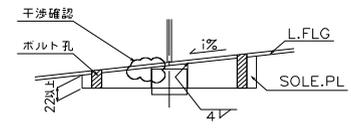
5. 主桁

チェック項目	照査結果		参考文献	不具合事例																										
	チェック	コメント		No.	コメント																									
5. 現場継手																														
36) 主桁の落とし込みブロックでは調整ジョイント(スパン測量結果を反映出来る構造)として対処されているか。 現場実測後の調整部材処理例				5-03																										
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>D</th> <th>a</th> <th>b</th> <th>切断長</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>製作長</td> <td>—</td> <td>150</td> <td>100</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>実測反映後の処理</td> <td>設計値-40</td> <td>90</td> <td>40</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td></td> <td>設計値+60</td> <td>150</td> <td>100</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>設計値±0</td> <td>120</td> <td>70</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table>							D	a	b	切断長	製作長	—	150	100	—	実測反映後の処理	設計値-40	90	40	60		設計値+60	150	100	0		設計値±0	120	70	30
	D	a	b	切断長																										
製作長	—	150	100	—																										
実測反映後の処理	設計値-40	90	40	60																										
	設計値+60	150	100	0																										
	設計値±0	120	70	30																										
37) 現場溶接を自動溶接機で行う場合、その走行に障害となる金具、又はスタッド、スラブアンカーが設置されていないかを確認したか。																														
38) 現場溶接継手部のWEBスカールップのR仕上げは必要ないか。 スカールップ部の仕上げ例																														
39) 現場溶接の開先形状を、図面上に反映してあるか。				5-04																										
40) 現場溶接部の仮固定治具、施工要領を図面に反映してあるか。																														
41) 現場溶接継手でフランジ厚内逃げの場合、縦リブ連結板部はフランジ厚の違いを考慮した構造となっているか。																														
42) 現場溶接継手部で、水平補剛材がボルト連結の場合、腹板厚の違いを考慮した構造となっているか。																														
6. 桁端構造																														
1) 斜橋の場合、橋台に平行にフランジを切り欠く必要はないか。			橋建構造詳細																											
2) 伸縮装置取付ボルト等の長孔の大きさは、製作性から2d+2mm以上としているか。																														
3) 落橋防止の補強板や孔位置は正しいか。(隣接桁と一致するか)				5-05																										

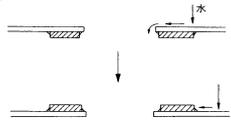
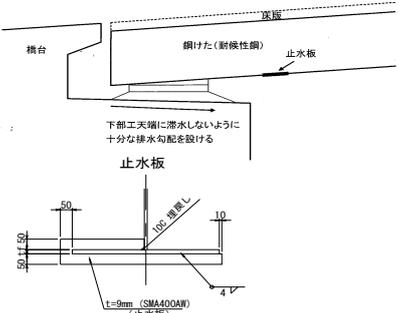
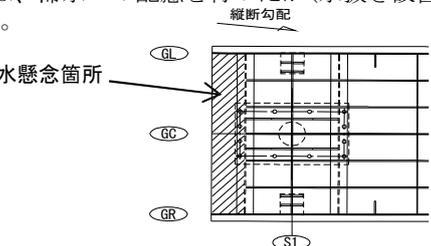
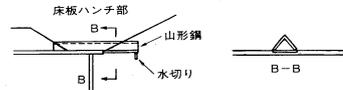
5. 主桁

チェック項目	照査結果		参考文献	不具合事例	
	チェック	コメント		No.	コメント
6. 桁端構造					
4) 落防PCケーブルの挿入時に水平補剛材、垂直補剛材が問題とならないか。また、落防キャップが取り付けられるか。				5-06	
5) 落橋防止装置と各部材（垂直補剛材、水平補剛材、横構ガセット等）の隙間は十分あるか。					
6) 桁下と下部工天端の作業空間はあるか(支承座面から主桁下端まで400mm程度の空間確保が望ましい)。			橋建構造詳細		
7) 主桁図に橋歴板の取り付け孔径と位置関係を寸法表示したか(塗装記録表との位置関係に注意)。					
8) 桁端部の溶接作業および塗装作業空間は確保されているか。					
9) 耐侯性橋梁において桁端部は保護性さびが生成されにくいので、塗装を施してあるか。(出来れば、下部工範囲分を塗装範囲とした方がよい)。ソールプレート下面も塗装してあるか。 			デザインデータ 橋建無塗装手引		
7. 支承構造					
1) 支承のセット方向は適正か(移動・回転方向)。 			支承便覧		
2) 負反力支承部の構造は適切か。					
3) 地震時のソールプレート部補強リブがあるか。			道示V(耐)		
4) 曲線桁、折れ桁、バチ桁の場合、ソールプレート取付方向は、支承や伸縮装置の移動方向と一致しているか。			支承便覧		
5) ソールプレートの取付方向は確実に角度表示し、下部工の支承配置と確認したか。				5-07	
6) ソールプレートの大きさ、セットボルト孔の径と位置、せん断キー用孔の径は支承図面と照合したか。				5-08	
7) ソールプレートのセットボルト孔は+2~3mm(参考余裕値)になっているか。			橋建構造詳細		
8) ソールプレートの上沓せん断キー用孔は+2mm(参考余裕値)になっているか。			橋建構造詳細		

5. 主桁

チェック項目		照査結果		参考文献	不具合事例	
		チェック	コメント		No.	コメント
7.	支承構造					
9)	<p>上脊突起部と下フランジが干渉しないか(ソール厚決定にせん断キープ高を配慮する。厚さはせん断キープ高+2mm以上とする)。</p> 		橋建構造詳細			
10)	ソールプレートの最小厚は確保されているか(22mm以上)。			道示 I (共)		
11)	ソールプレートにテーパはとっているか確認したか。					
12)	ソールプレートの取付方向が主桁軸線と斜角をなす場合は、ソールプレートの4隅の高さを変えたテーパ加工がなされているか。					
13)	ソールプレートの溶接は、応力照査によって決定されているか。※首都高、NEXCOはボルト接合が標準のため、注意			NEXCO要領 首都要領 名公基準		
14)	ソールプレートの溶接部にR仕上げは必要ないか(疲労照査)。			疲労指針		
15)	下フランジ幅はソールプレートの溶接代が確保されているか。			橋建構造詳細		
16)	ソールプレートはフランジからはみ出でないか、はみ出ている場合、取付を溶接からボルトに変更する必要はないか。			NEXCO要領 首都要領		
17)	斜橋の桁端でソールプレートは、下フランジからはみ出さないか。					
18)	セットボルト長はチェックしたか。					
19)	縦断勾配が大きい場合、セットボルトにテーパワッシャーは必要ないか。					
20)	支点上補剛材とその溶接ビードは、支承セットボルト、ワッシャーと干渉しないか。					
21)	セットボルトの締付けは可能か。					
22)	支点上の横桁下フランジ、横構ガセット、添架物支材等が低い場合、セットボルトを挿入出来るか。					
8.	ずれ止め					
1)	標準的に頭付スタッドの桁直角方向の間隔は一定としてあるか。			NEXCO要領		
2)	頭付スタッドの縁端距離は適正か(≥25mm)。			道示 II (鋼) 橋建構造詳細		
3)	スラブアンカーの材質はSS400となっているか。					
4)	スラブアンカーの設置範囲は、床版端部の打ち下ろし範囲と整合しているか。					
5)	床版端部の打ち下ろし部は上フランジの全幅にスタッドやスラブアンカーを設けてあるか。					
6)	主桁上のスラブアンカー(またはスタッドジベル)は主桁図に明示されているか。					
7)	スラブアンカーの取付はFLG幅内にあるか。					
8)	スタッドジベル・スラブアンカーはフランジ溶接線及び板厚テーパ部、連結板と当たらないか。					

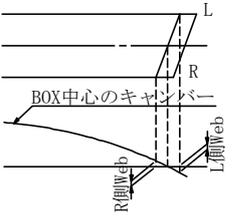
5. 主桁

チェック項目		照査結果		参考文献	不具合事例	
		チェック	コメント		No.	コメント
8.	ずれ止め					
	9) 桁端部のずれ止めと伸縮装置は干渉しないか。			橋建構造詳細		
9.	ハンドホール					
	1) ハンドホールの取付位置は適切か。					
	2) ボルト止めタイプのハンドホールの場合、補強板は雨水が流れ込まないように、箱桁の外面上につけてあるか。 			橋建構造詳細		
	3) ハンドホールの補強板が連結板に当たらないか。					
	4) 支承セットボルト締付用ハンドホールは必要ないか。					
10.	水抜き					
	1) 降雨や結露により滞水する箇所はないか。					
	2) 耐候性の主桁端部は、支承に錆汁がかからない様に水切りを設けてあるか。 			橋建無塗装手引		
	3) 箱桁の場合、下フランジに水抜き孔を設け、導水板を設置したか。			橋建構造詳細		
	4) 箱桁桁端の端ダイヤフラム等の外面下フランジ面は、滞水への配慮を行ったか(水抜き設置等)。 					
	5) 箱桁の水抜き孔からの排水が、沓座上に落ちてきてもOKか、排水が支承にかからないか。					
	6) 埋め殺し型枠部に水抜きは設けてあるか。 			橋建構造詳細		
	7) 床版端部の打ち下ろし範囲と埋め殺し型枠部用の水抜き位置は整合しているか。					
	8) 水抜き孔は縦断勾配の低い側に設けてあるか。					

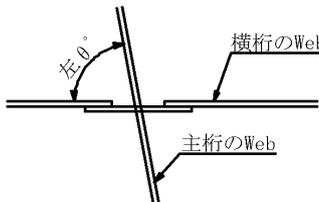
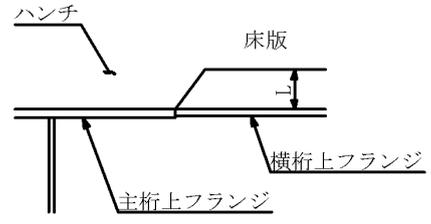
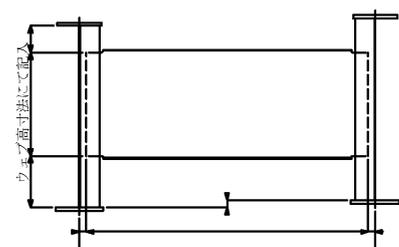
5. 主桁

チェック項目		照査結果		参考文献	不具合事例	
		チェック	コメント		No.	コメント
11.	マンホール					
1)	使用目的を満足した構造、位置となっているか。					
2)	マンホールの高さは適正か。					
3)	マンホールの配置は、附属物や添架物を考えているか。					
4)	端支点上横桁・ダイヤフラムのマンホールで取手、ステップは必要ないか(検査路などからの高さ、経路を検討)。					
5)	マンホールを塞ぐ物はないか。					
6)	支点上ダイヤフラムにマンホールがない場合、別箇所マンホールが設置されているか。					
7)	開閉式マンホールは、十分に開く構造か。					
8)	開閉式マンホールは、平面配置図と開閉方向を明記したか(出来れば一方向に統一)。					
9)	開閉式マンホールはヒンジ部構造、施錠形式について検討したか。			橋建構造詳細		
10)	開閉式マンホールのゴムパッキンの要否を検討したか。					
11)	桁端部のウェブに切り欠きマンホールが必要ないか。設ける場合、そのEL及び形状は隣接する桁と一致しているか。					
12)	主桁端部の腹板切り欠き部の構造は適切か。			橋建構造詳細		
13)	桁端切欠マンホールの開口寸法は遊間最小時で検討しているか。					
14)	桁端切欠マンホールと横桁フランジとは干渉しないか。					
15)	桁端切欠マンホール部を通過するとき、補剛材及び落防PCケーブルなどが障害にならないか。					
16)	架設用マンホールは必要ないか。					
17)	箱桁寸法が小さい場合、作業用マンホールは必要ないか。					

6. 製作そり

チェック項目		照査結果		参考文献	不具合事例	
		チェック	コメント		No.	コメント
1.	一般事項					
1)	キャンパー図と計算書は一致しているか。					
2)	実剛度、実鋼重で計算されたキャンパー値か。					
3)	キャンパー図は、全ての主桁を表示しているか。					
4)	格点毎に表示されているか。					
5)	キャンパー値の内訳も正しく表示されているか。					
6)	斜角のきつい箱桁の端部は、左右の腹板でキャンパーが異なるので、キャンパー図は左右の腹板値を記入したか。 					
7)	現場溶接の場合、溶接キャンパーが反映されているか。					

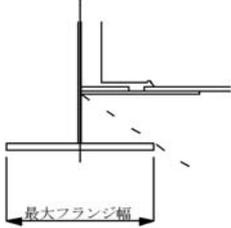
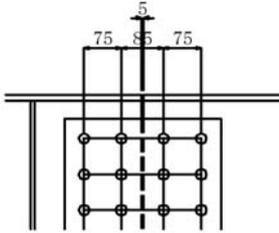
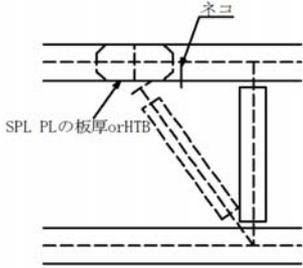
7. 横桁

チェック項目	照査結果		参考文献	不具合事例	
	チェック	コメント		No.	コメント
1. 一般事項					
1) 断面の視方向、主桁番号を明記したか。				7-01	
2) 部材の取付け方向を明記したか。					
3) 主桁との取付角度に間違いがないか。 ($\theta = 60^\circ$ 未満の場合、仕口はF.P.)					
					
4) 補剛材の取付方向は間違いがないか。					
5) 上フランジの現場溶接は可能か。					
					
6) 検査路設置部にマンホールは設けてあるか。					
7) 腹板にマンホールを設置の場合、ステップや取手の必要性を確認したか。					
2. 基本寸法					
1) 骨組み、高低差寸法は線形図と整合しているか。					
					
2) 縦桁の縦断勾配を上フランジに考慮したか。					
3. 断面照査					
1) 部材断面、材質は設計計算書と整合しているか。					
2) 幅厚比は許容値以内となっているか。			道示Ⅱ(鋼)		
3) 連結部の部材・材質・ボルト配置は設計計算書と整合しているか。					
4) 連結部のボルト径、本数、材質を設計計算書と照合したか。					
5) 主桁に取り付くガセットの材質・板厚は設計計算書と整合しているか。					
6) 主桁フランジと横桁フランジの仕口が突合せ溶接となる場合、二軸照査結果の設計計算書と整合しているか。					

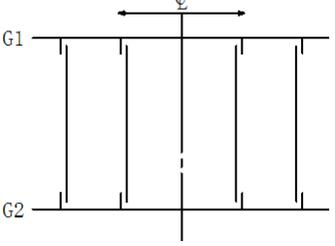
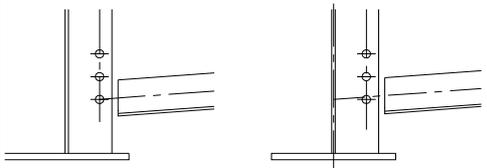
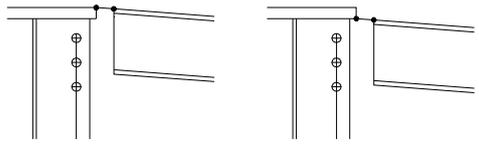
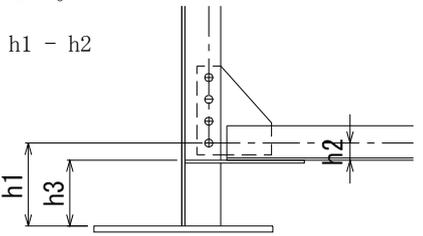
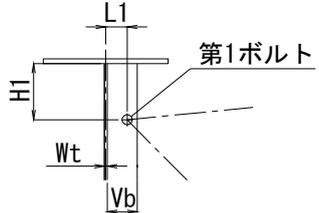
7. 横桁

チェック項目	照査結果		参考文献	不具合事例	
	チェック	コメント		No.	コメント
4. 構造詳細					
1) 横桁の構造がモーメントを伝達する構造になっているか。					
2) 端横桁にスラブアンカーが付いているか。上フランジ連結板とスラブアンカーや伸縮装置と干渉しないか。					
3) 取り合い部材間に板厚差はないか。				7-02	
4) 横桁と縦桁との取り合いは適切か。 (連結板形状、ボルト配置、仕口部溶接)					
5) 斜橋の場合、フランジ連結部のボルト縁端距離を確保できるか。					
6) 斜橋の場合、ボルト締め（差込）ができるか。					
7) 斜橋の場合、下フランジと主桁、水平補剛材が干渉しないか。					

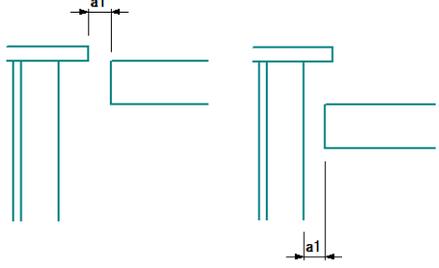
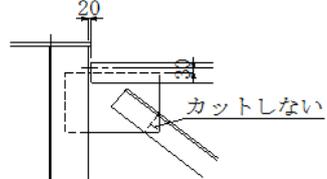
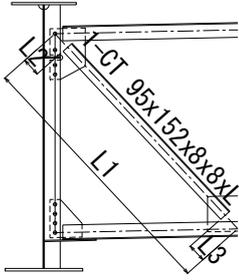
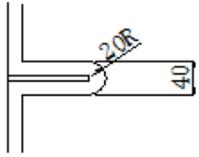
7. 横桁

チェック項目	照査結果		参考文献	不具合事例	
	チェック	コメント		No.	コメント
4. 構造詳細					
8) ガセットの溶接は可能か。(主桁最大フランジ幅にて照査)					
					
9) 外桁以外の主桁には横桁フランジ、腹板に控え材があるか。					
10) 落とし込み架設の場合、横桁連結箇所の際間は明示されているか。					
					
11) はらい込み、落とし込み等の架設は可能か。					
12) はらい込み架設時に主桁の添接板、補剛材や添架物のコネクションと干渉しないか。					
					
13) マンホールの補強対策は適切か。(ダブリングやカラープレート)					
14) マンホールのカラープレートはスカーラップなしの構造となっているか。					
15) ジャッキアップ位置の補強は十分か。					
16) 補剛材の切欠き詳細図は明記されているか。					
17) PCケーブル貫通孔は明記されているか。					

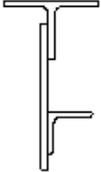
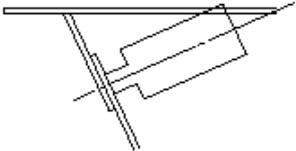
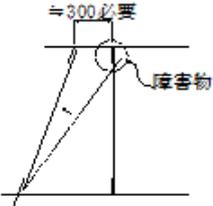
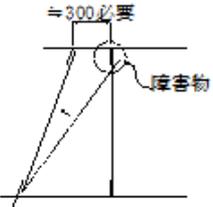
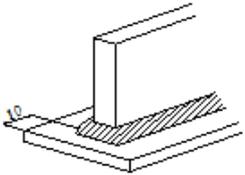
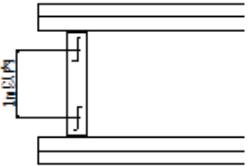
8. 対傾構

チェック項目	照査結果		参考文献	不具合事例	
	チェック	コメント		No.	コメント
1. 一般事項					
1) 断面の視方向、主桁番号を明記したか。					
2) 部材の取付け方向を明記したか。					
3) 部材の取付け方向を統一したか。					
					
4) 形鋼の入手の可否および納期を確認したか。 ※入手できない場合ビルトアップに変更。 (耐候性鋼材、溶接用鋼材など)					
2. 基本寸法					
1) 骨組み寸法、主桁高低差および軸線引付け点は正しいか。					
 <p>第1ボルト ウェブ中心</p>			鋼細集		
2) 端対傾構上弦材と主桁上フランジとの高さ関係を明記したか。 (上弦材上面と主桁上フランジ下面の高さを合わせるのが良い：ハンチがフランジ下面立ち上げの場合)					
 <p>上面合わせ 下面合わせ</p>			鋼細集		
3) 下弦材下面と下横構ガセット上面の高さは一致しているか。					
$h3 = h1 - h2$ 				鋼細集	
4) 骨組寸法に主桁の腹板厚、垂直補剛材幅を考慮しているか。					
 <p>第1ボルト</p>			鋼細集		

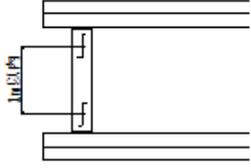
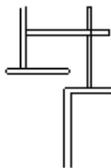
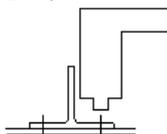
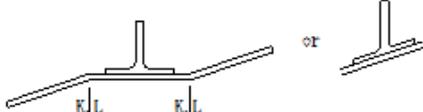
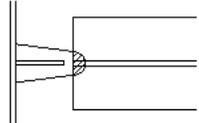
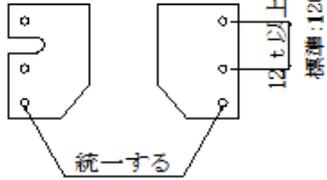
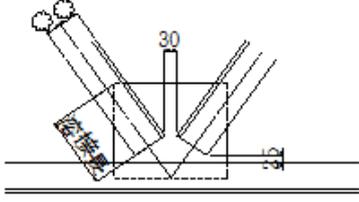
8. 対傾構

チェック項目	照査結果		参考文献	不具合事例	
	チェック	コメント		No.	コメント
3. 断面照査					
1) 部材断面、材質を設計計算書と照合したか。					
2) 山形鋼の最小断面 (75mmx75mm) を満たしているか。					
3) 細長比 (2次部材 $l/r < 150$ 、幅厚比 $(b/t < 16)$ は適正か。(一次部材、二次部材の確認が必要) 道示Ⅱ(鋼)、東北地整の対傾構、横構は $l/r < 120$ のため注意する。			道示Ⅱ(鋼) 東北要領		
4) 連結部のボルト径、本数、材質を設計計算書と照合したか。					
5) 部材とガセットの溶接長、脚長を設計計算書と照合したか。					
4. 構造詳細					
1) 上弦材と主桁フランジおよび垂直補剛材とのすき間が確保されているか。 			鋼細集		
2) ガセットと弦材、斜材のすみ肉溶接ができるか。					
3) ガセットは一度切りとするのが望ましい。					
4) C T鋼弦材とガセットは、溶接のため最低30mmのすき間が確保されているか。 			鋼細集		
5) 部材端寸法と部材長の合計が骨組長と一致しているか。 骨組長 $(L1) = \text{部材長}(L) + L2 + L3$ 					
6) 主桁水平補剛材用のガセットの切り欠きは問題ないか。 			鋼細集		

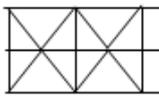
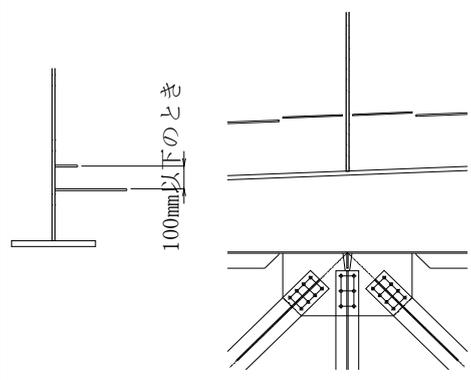
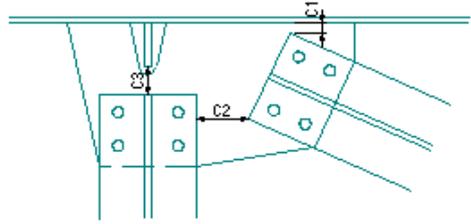
8. 対傾構

チェック項目	照査結果		参考文献	不具合事例	
	チェック	コメント		No.	コメント
4. 構造詳細					
7) 弦材、斜材はガセットに対して同一面に付いているか。 			鋼細集		
8) 斜橋の場合、ボルト締め（差込み）ができるか。 			鋼細集 首都要領 デザインデータ	8-01	
9) 斜角がきつい場合、端支点部の取り合いは問題ないか。 			鋼細集	8-02	
10) はらい込み架設時に主桁の連結板、補剛材および添加物のコネクショント干渉しないか。 			鋼細集		
11) 形鋼を鋼板で製作する場合、材端に10mmの溶接しろを設けたか。 					
12) 端対傾構上弦材にスラブ止めを設置したか。 					

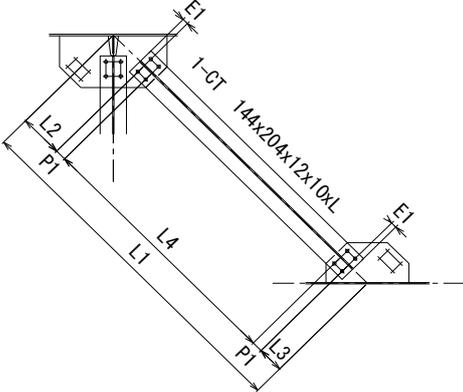
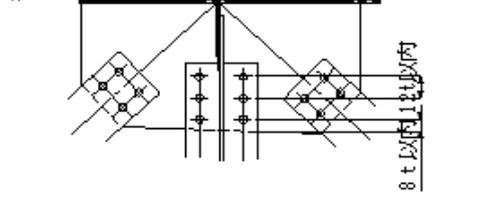
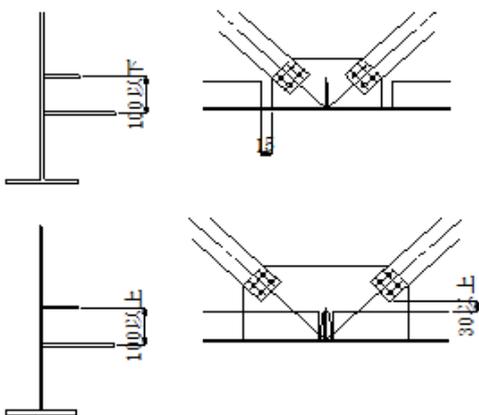
8. 対傾構

チェック項目	照査結果		参考文献	不具合事例	
	チェック	コメント		No.	コメント
4. 構造詳細					
13) 端対傾構のスラブ止めは、上弦材に平行に設置するのが望ましい。 					
14) 端対傾構スラブ止めと伸縮装置が干渉しないか。 					
15) 下弦材、下横構のガセットのとじボルトの締め付けができるか。 			デザインデータ	8-03	
16) 縦断勾配が大きい場合、横構のガセットを曲げるか、下弦材のフランジを曲げる。 					
17) 下弦材と横構ガセットのスカーラップが干渉しないか。 					
18) ガセットのボルトピッチは12t以下か。 19) ボルト配置を左右で統一できないか。 20) 主桁水平補剛材の位置によりタイプ分けをしたか。 			道示Ⅱ(鋼橋)		
21) L、CT鋼の軸心からの振り分け寸法表示があるか。					
22) 必要溶接量および形鋼の止まり位置表示があるか。 			鋼細集		

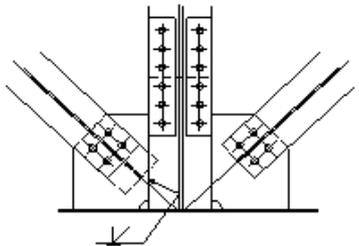
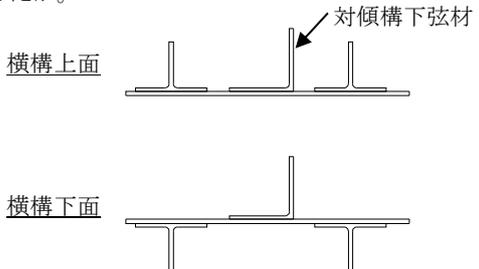
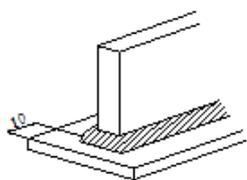
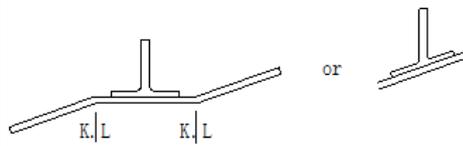
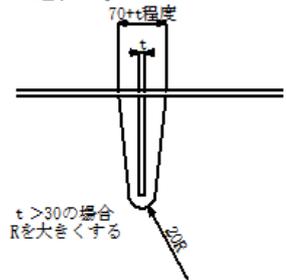
9. 横構

チェック項目	照査結果		参考文献	不具合事例	
	チェック	コメント		No.	コメント
1. 一般事項					
1) 部材の組み方は適切か。(曲線桁の場合注意)					
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>直線桁</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>曲線桁</p>  </div> </div>					
2) 作図範囲に不足はないか。					
3) 耐候性鋼材を使用する場合、形鋼の入手の可否および納期の確認をしたか。					
2. 基本寸法					
1) 形状および骨組み寸法は正しいか。					
3. 断面照査					
1) 部材断面、材質を設計計算書と照合したか。					
2) 山形鋼の最小断面(75mmx75mm)を満たしているか。			道示Ⅱ(鋼)		
3) 細長比($l/r < 150$)、幅厚比($b/t < 16$)は適正か。			道示Ⅱ(鋼)		
4) 連結部のボルト径、本数、材質を設計計算書と照合したか。					
5) ガゼットの材質はSM400でよいか。 (水平補剛材と同材質とする場合がある)					
			鋼細集		
4. 構造詳細					
1) 部材間寸法を確認したか。 C1=50mm, C2=20mm, C3=20mm					
			鋼細集		

9. 横構

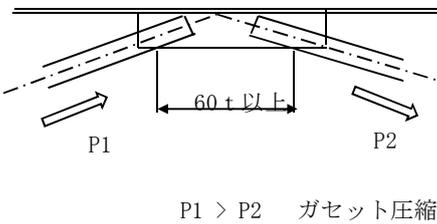
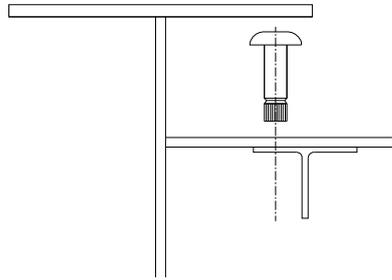
チェック項目	照査結果		参考文献	不具合事例	
	チェック	コメント		No.	コメント
4. 構造詳細					
2) ボルト配置寸法の合計が骨組み長と一致しているか。 骨組長 (L1) = 部材長 (L) + (L2-E1) + (L3-E1)					
					
3) 横桁、対傾構との取り合い形状はよいか。 (ボルトピッチ12t以内、ボルト縁端距離8t以内)			鋼細集		
			橋建チェック	9-01	
4) 主桁の連結板にガセットが干渉していないか。					
5) 水平補剛材とガセットの取り合い(高さ・平面)およびボルト配置はよいか。			鋼細集 橋建チェック	9-02	
					

9. 横構

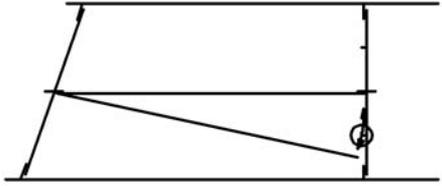
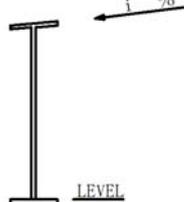
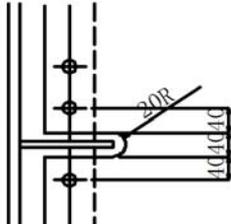
チェック項目	照査結果		参考文献	不具合事例	
	チェック	コメント		No.	コメント
4. 構造詳細					
6) 横桁のフランジに干渉しないか。					
					
7) 桁端に切り欠きがある場合、部材の配置は適切か。					
8) 上横構がある場合、床版の型枠の取外しができるか。					
9) 部材の取付は、ガセットの上面か下面かを確認したか。					
					
10) 形鋼を鋼板で製作する場合、材端に10mmの溶接しろを設けたか。					
					
11) 縦断勾配が大きい場合、ガセットの折曲を行っているか。					
					
12) 垂直補剛材部のガセットの切り欠きの有無および形状は適切か。					
			鋼細集		

9. 横構

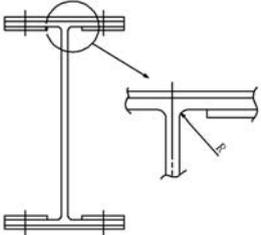
チェック項目	照査結果		参考文献	不具合事例	
	チェック	コメント		No.	コメント
4. 構造詳細					
13) ボルトを差し込むことができるか。			デザインデータ		
14) ニープレス板の自由辺の長さは板厚の60倍をこえていないか。			道示Ⅱ(鋼)	9-03	



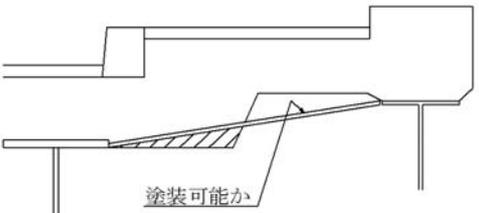
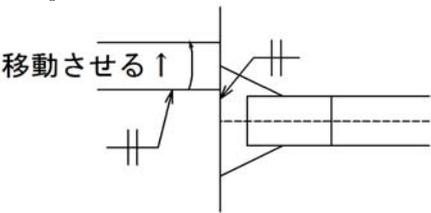
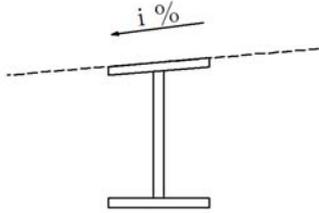
10. 縦桁

チェック項目	照査結果		参考文献	不具合事例	
	チェック	コメント		No.	コメント
1. 一般事項					
1) 部材長と連結位置は正しいか。					
2) 排水管の貫通部と干渉するものはないか。(連結部に注意のこと)					
3) はらい込み架設時に横桁・垂直補剛材・吊金具・マンホールの取手等と干渉しないか。 <small>縦桁架設時に、スムーズに取付けるができますか。 横桁の垂直補剛材、塗装用吊金具、マンホールの取手が障害にならないか。</small>				10-01	
					
2. 基本寸法					
1) 骨組み寸法、取り付け高さは正しいか。					
2) 連結位置は設計計算書と整合しているか。					
3. 断面照査					
1) 部材断面、材質は設計計算書と整合しているか。					
2) 幅厚比は許容値以内となっているか。			道示Ⅱ(鋼)		
3) 連結部の部材・材質・ボルト径・本数・ボルト配置は設計計算書と整合しているか。					
4) 垂直補剛材間隔を確認したか。			道示Ⅱ(鋼)		
5) テンションPL(連結板)を用いない剛構造では2軸応力の照査がされているか確認したか。					
4. 構造詳細					
1) 縦桁上フランジ面は横桁上フランジ厚に注意したか。					
2) 縦桁上フランジの傾きは、横桁の勾配に合わせる必要はないか。 					
3) 縦桁腹板に横桁水平補剛材を避けるスカーラップを明記したか。 					

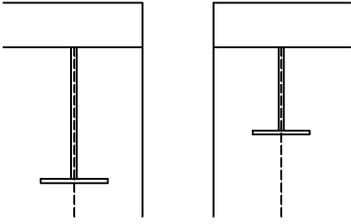
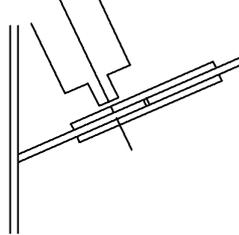
10. 縦桁

チェック項目	照査結果		参考文献	不具合事例	
	チェック	コメント		No.	コメント
4. 構造詳細					
4) 落とし込み架設とする縦桁の場合、継手の隙間を明記したか。					
5) H形鋼を使用する場合、添接板がR部と干渉しないか。 					
6) 曲線部の縦桁（耳縦桁）はR加工または、格点折れか確認したか。					
7) 格点折れの場合、左右共に角度を明記したか。					
8) 耳縦桁の端部に横構（ブレーキトラス）を設ける必要はないか。					
9) 縦桁（耳縦桁）にスラブアンカー。吊金具を設ける必要はないか。				10-02	
10) 排水管・添架物用の貫通孔は必要ないか。					

11. ブラケット

チェック項目	照査結果		参考文献	不具合事例	
	チェック	コメント		No.	コメント
1. 一般事項					
1) 部材長と添接位置は正しいか。					
2. 基本寸法					
1) 骨組み寸法、取り付け高さは正しいか。					
2) 高さはE.Lで表示することが望ましい。					
3. 断面照査					
1) 部材断面、材質は設計計算書と整合しているか。					
2) フランジ断面は幅厚比は許容値以内となっているか。			道示Ⅱ(鋼)		
3) 連結部の部材・材質・ボルト径・本数・ボルト配置は設計計算書と整合しているか。					
4) 垂直補剛材間隔を確認したか。					
5) 主桁取り付け部の断面、材質は正しいか。					
6) 主桁フランジとブラケットフランジの仕口が突合せ溶接となる場合、二軸照査結果の設計計算書と整合しているか。					
4. 構造詳細					
1) 床版下面とブラケットの上フランジが干渉しないか。					
2) 上フランジの上面は現場塗装可能か。					
					
3) 主桁取り付け部の上フランジ幅・厚の変化に注意したか。					
					
4) 取り付け部の控え材は設置されているか。					
5) 上フランジは主桁の縦断勾配に注意したか。					
					

11. ブラケット

チェック項目	照査結果		参考文献	不具合事例	
	チェック	コメント		No.	コメント
4. 構造詳細					
6) 端ブラケットの上フランジと伸縮装置との取り付けは良いか。					
7) 端ブラケットにスラブ止めが設置されているか。					
8) 排水管、添架物用の貫通孔を確認したか。					
9) 隣接工区との照合は行ったか。 					
10) 下フランジ斜め折り曲げの場合は展開材料寸法で明記したか。					
11) 下フランジのボルト締めは可能か。 					

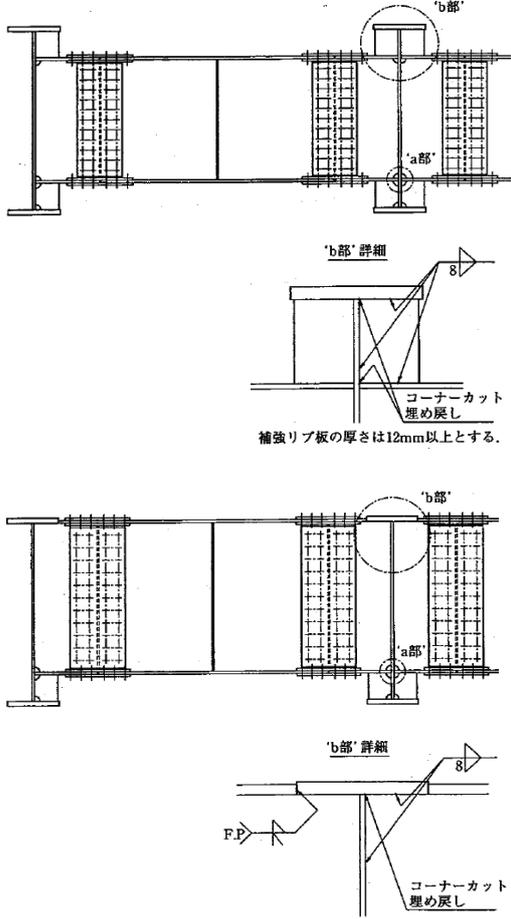
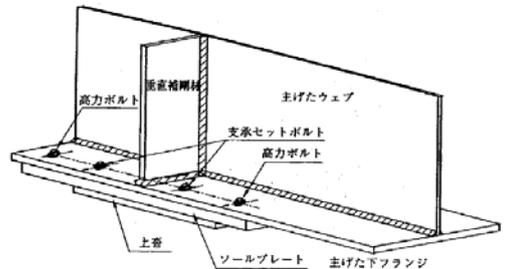
12. 疲労（溶接）設計

チェック項目	照査結果		参考文献	不具合事例	
	チェック	コメント		No.	コメント
1. 設計計算					
1) 設計計算にて溶接計算を行っているか。					
2) 適切な溶接形状となっているか（FP, PP）。					
3) 主要部材のすみ肉サイズは規定を満足するか。					
4) 設計計算にて疲労設計を行っているか。					
5) 活荷重補正係数は妥当か。					
6) 止端仕上げの範囲や等級は妥当か。					
7) 一方向当りの日大型車交通量は妥当か。					
2. 製作					
1) 非破壊検査を行うタイミングは明確か。					
2) 吊ピース、拘束治具等の組立溶接は、最低溶接長80mmを確保しているか。また、残置の可否を明示しているか。					
3) 吊ピース、拘束治具等切断後は、MTを実施しきずの有無を確認する必要はないか。					
3. 図面					
1) 全部材に対して溶接記号に漏れはないか。					
2) 完全溶け込み溶接は、FPと記載あるか。					
3) 部分溶け込み溶接は、開先量、角度、余盛りサイズが正しく示されているか。					
4) 開先方向は妥当か。					
5) スニップカットの大きさ、埋戻しの指示は適切か。					
6) 開先が目視できる等、溶接作業空間が設けられているか。					
7) FPからすみ肉溶接への遷移区間を明示しているか。					
4. 構造詳細（鋼床版）					
1) 閉断面リブを用いる場合、デッキプレートの板厚は16mm以上としているか。			道示Ⅱ（鋼）		
2) 閉断面リブとデッキプレートの縦方向溶接継手において、リブ板厚の75%以上の溶込み量を確保したか。			疲労指針		
3) デッキプレートの橋軸方向継手位置は、輪荷重直下を避けた位置となっているか。			疲労指針		
4) 縦リブの継手は、縦リブの支間中央に設けていないか。			疲労指針		
5) 縦リブの継手は、高力ボルト摩擦接合を採用しているか。			疲労指針		

12. 疲労（溶接）設計

チェック項目	照査結果		参考文献	不具合事例	
	チェック	コメント		No.	コメント
4. 構造詳細（鋼床版）					
6) 輪荷重直下の縦リブ継手部のスカラップ長手方向の大きさは80mm以下としているか。			疲労指針		
7) 閉断面リブ内部には、ダイヤフラムを設けていないか（密閉構造とする場合を除く）。			疲労指針		
8) 横リブ及び横桁の継手部において、デッキプレート溶接のために設けられるスカラップ長手方向の大きさは80mm以下としているか。			疲労指針		
9) 縦リブと横リブ・横桁交差部は、疲労設計指針に示すディテールとしているか。			疲労指針		
10) 縦リブと端横リブ・端横桁交差部は、疲労設計指針に示すディテールとしているか。			疲労指針		
11) 35mmのウェブギャップを設け、垂直補剛材とデッキプレートを溶接しないディテールとしているか。			疲労指針		

12. 疲労（溶接）設計

チェック項目	照査結果		参考文献	不具合事例	
	チェック	コメント		No.	コメント
5. 構造詳細（その他、共通）					
1) ギャッププレートは12mm以上とし、8mmのすみ肉溶接で取り付けるディテールとしているか。 			疲労指針		
2) 鋼製脚の現場継手（FP）において、裏波溶接としているか。			疲労指針		
3) ソールプレートはボルトで取り付けるディテールとするなど、疲労に配慮した詳細としているか。 			疲労指針		
6. その他					
1) 現場溶接の場合、溶接による収縮量をキャンパーに反映させたか。				12-01	

13. 鋼床版

チェック項目	照査結果		参考文献	不具合事例	
	チェック	コメント		No.	コメント
1. 設計計算					
1) デッキプレートの最小板厚と縦リブ間隔は適切か。			道示Ⅱ(鋼)		
2) 腹板隣接部の縦リブ間隔は、舗装割れを考慮し、200mm～250mm程度とするのが望ましい。			橋建チェック		
3) デッキプレート、ウェブ、下フランジで材質の使い分けが正しいか。					
4) 等価支間長の考え方は適切か。					
5) 主桁作用と床版作用の組み合わせ照査が実施されているか。					
6) 温度差の影響で考慮した照査が実施されているか。					
7) 横桁上で二軸応力照査が実施されているか。					
8) 架設工法を反映させた解析を実施しているか。				13-01	
9) 横リブは水平せん断応力に対して照査が行われているか。					
10) 12. に示す疲労対策を実施しているか。			疲労指針		
2. 製作					
1) 架設順序を考慮したキャンバー計算を実施したか。				13-01	
2) デッキプレート縦継をボルト継手とする場合、架設誤差を吸収するために拡大孔としておくのが望ましい。			橋建構造詳細		
3) デッキプレートを突き合わせ方式で添接する場合、縦方向継手の連結板幅は、縦リブピードに当たらないように余裕をみると共に、連結板一枚の長さを極端に長くしないよう適当な長さで切るのが望ましい。			橋建構造詳細		
4) デッキプレートの添接において、トルシアボルトと高力六角ボルトを併用することがあるため、使い分けに注意する。			橋建構造詳細		
3. 図面					
1) 縦リブの最小板厚8mm（閉断面部は6mm）を満足するか。			道示Ⅱ(鋼)		
2) 鋼床版端部には水抜き孔が設けられているか。					
3) K.Lがトラフリブを横断していないか。					
4) 壁高欄用スタッドと現場継ぎ手は干渉しないか。					
5) パルププレートに板継はないか。			疲労指針		
6) 鋼床版に排水枡が反映されているか。			橋建チェック		
7) 地覆に止水板がついているか。					
8) デッキプレートをボルト添接とする場合は、上逃げとするのが望ましい。但し、舗装厚への影響を考慮する必要がある。					
9) デッキプレート縦継をボルト添接とする場合、ボルトの最大間隔は道示を満足するか。			道示Ⅱ(鋼)		
10) 半径300m以上の曲線橋にトラフリブが使われていないか。			橋建構造詳細		

13. 鋼床版

チェック項目	照査結果		参考文献	不具合事例	
	チェック	コメント		No.	コメント
3.					
図面					
11) 鋼床版上面の塗装系が明確か。					
12) 防水層の仕様は明確か。					
4.					
構造詳細					
1) 縦リブ-横リブ交差部において、縦リブは横リブの腹板を通して接続されているか。			道示Ⅱ(鋼) 橋建構造詳細		
2) 縦リブの継手は、高力ボルト継手となっているか。継手位置は、縦リブ支間中央より1/4L程度または、横桁寄りに設ける必要がある。			道示Ⅱ(鋼) 橋建構造詳細		
3) デッキに設けるハンドホールは、低材質もしくは板厚の薄い側の添接隣接部に設けるのが望ましい。					
4) 縦リブに設けるハンドホールは、添接板を格納できるサイズとしているか。			橋建構造詳細		
5) 縦リブの添接において、ボルトは挿入・締付けを考慮した使い分けがされているか。			デザインデータ		
6) 平リブ、バルブリブの配置は、位置部材中で同一方向とするのが望ましい。				橋建構造詳細	
7) 横リブの現場継手は、ボルト添接としているか。上端はトラフリブとの取合いに注意し、千鳥としているか。				橋建構造詳細	
8) 桁高の高い横桁には、水平継手が設けられているか。				橋建構造詳細	

14. 支承

チェック項目	照査結果		参考文献	不具合事例	
	チェック	コメント		No.	コメント
1. 設計					
1) 上部工のパラメータ（剛度、死荷重強度、重心位置、支間長など）を確認したか。					
2) 下部工のパラメータ（剛度、死荷重強度など）を確認したか。					
3) 基礎のパネ値（常時、地震時）を確認したか。					
4) 地盤種別（I種、II種、III種）を確認したか。			道示V（耐）		
5) 地域区分（A、B、C）を確認したか。			道示V（耐）		
6) 温度変化の上限・下限を確認したか。			道示I（共） NEXCO要領		
7) 回転角（活荷重、架設時など）を確認したか。			支承便覧		
8) 1橋脚の合計死荷重、支承数、最大死荷重反力、最大反力、最小反力を確認したか。					
9) 支承タイプ（固定・可動、分散、免震）を確認したか。			支承便覧		
10) 設計反力と解析値が一致しているか。					
11) 常時、ゴム支承に負反力は発生していないか。			支承便覧 NEXCO要領		
12) 据え付け方向（桁の移動方向）を確認したか。			支承便覧 名公基準		
13) 据付時と標準温度との差に対する対応を考慮しているか。			NEXCO要領		
14) 支承の固定方法（ボルト、溶接）を確認したか。			名公基準		
15) 表面処理を確認したか。			支承便覧 NEXCO要領		
2. 取り合い					
1) 下フランジと上沓のセットボルト位置が一致しているか。					
2) セットボルト孔径が、ボルト径+3mmであるか。					
3) 上沓のネジ切り長は確保されているか。					
4) ソールプレートボス孔径が、せん断キヤ径+2mmであるか。（せん断キヤ径<100mmの場合+1mm）			道示II（鋼）		
5) ソールプレートと上沓のサイズ、ボルト位置が一致しているか。				14-01	
6) サイドブロックと下フランジとのすき間は確保されているか。				14-02	
7) 下部工アンカーボルト箱抜き位置、孔径、長さを確認したか。				14-03 14-04	
8) セットボルト長は、縦断勾配を考慮したか。				14-05	
9) サイドブロックと上沓の接触面を確保しているか。					
10) セットボルトは取り付け可能であるか。				14-06	
11) 死荷重反力による圧縮量を確認したか。					
12) 支承移動時に干渉する部材がないか。				14-07	
13) セットボルト：テーパワッシャーの要否を確認したか。					

14. 支承

チェック項目		照査結果		参考文献	不具合事例	
		チェック	コメント		No.	コメント
2.	取り合い					
14)	下フランジとせん断キーとのすき間を確認したか。					
15)	下部工天端高（モルタル厚、台座の要否）を確認したか。					
16)	下部工測量結果を確認したか。				14-04	
17)	モルタルの施工が可能であるか。					

15. 落橋防止装置

チェック項目		照査結果		参考文献	不具合事例	
		チェック	コメント		No.	コメント
1.	設計					
1)	H24道路橋示方書の適用の要否を確認したか。					
2)	設計移動量を確認したか。			道示V(耐) NEXCO要領		
3)	設計水平力を確認したか。			道示V(耐) NEXCO要領		
4)	桁かかり長を確認したか。			道示V(耐) NEXCO要領		
5)	ブラケット取付方法を確認したか。			橋建落防手引		
6)	ブラケットの表面処理を確認したか。			橋建落防手引		
2.	取り合い					
1)	ブラケットと他構造物との干渉がないか。					
2)	PCケーブルと他構造物との干渉がないか。				15-01 15-02	
3)	取り付けスペースが確保されているか。(ケーブル、キャップ、ブラケット、偏向具など)					
4)	施工範囲、施工時期(トランペットシースなど)を確認したか。					
5)	上部工取付位置(取付角度、高さ)を確認したか。					
6)	下部工取付位置(取付角度、高さ)を確認したか。					
7)	隣接工区取付位置(取付角度、高さ)を確認したか。					
8)	ケーブル長を確認したか。					
9)	ブラケットの取り付け時期(工場、現地)を確認したか。					
10)	偏向具取り付け孔の位置を確認したか。				15-03	
11)	ブラケットの溶接が可能であるか。					
12)	PCケーブル貫通孔径を確認したか。					
13)	下部工突起とのすき間を確認したか。					
14)	下部工測量結果を確認したか。				15-02	

16. 伸縮装置

チェック項目		照査結果		参考文献	不具合事例	
		チェック	コメント		No.	コメント
1.	設計					
	1) 伸縮桁長を確認したか。			伸縮装置便覧 阪公基準		
	2) 移動量（温度、地震時Level1、クリープ・乾燥収縮）を確認したか。			道示 I（共） 名公基準		
	3) 設置時の温度を確認したか。			道示 I（共）		
	4) 使用材料（板厚、材質）を確認したか。			NEXCO要領		
	5) 縦断勾配（5%以上の場合、ウェブ鉛直）を考慮しているか。			橋建伸縮装置		
	6) 移動方向を確認したか。			橋建伸縮装置		
	7) 後打ち部のコンクリート強度を確認したか。					
	8) 重量、部材長（分割の要否）を確認したか。			デザインデータ		
	9) 直角方向移動量（ジョイントプロテクターの要否）を確認したか。					
	10) 表面処理（すべり止め加工含む）を確認したか。			NEXCO要領		
	11) 非排水構造（弾性シール材、乾式止水材など）を確認したか。			NEXCO要領 名公基準		
2.	取り合い					
	1) 線形計算書（高さ、地覆ラインなど）と一致しているか。					
	2) 下部工、隣接との取合（床版箱抜きサイズ、補強筋など）を確認したか。				16-01 16-02	
	3) 鉄筋（床版、巻立てコンクリートなど）との取合を確認したか。				16-03	
	4) 上部工との連結用ボルト孔径、長さ、施工性を確認したか。					
	5) フィラープレート（厚さ、テーパの要否）を確認したか。					
	6) スラブアンカー、スタッドと干渉していないか。					
	7) 隣接工区との施工範囲を確認したか。					
	8) 電気配管用孔の要否を確認したか。					
	9) 吊金具、遊間調整用治具を確認したか。					
	10) エンドプレートの構造を確認したか。					
	11) シール充填孔の位置を確認したか。					
	12) 排水装置（樋など）の流末処理を確認したか。					
	13) 誘導板の要否を確認したか。					
	14) モジュラー型伸縮の騒音対策の要否を確認したか。					

17. 壁高欄

チェック項目		照査結果		参考文献	不具合事例	
		チェック	コメント		No.	コメント
1.	設計					
1)	高欄種別を確認したか。			デザインデータ		
2)	高欄の高さを確認したか。			NEXCO要領 名公基準		
3)	建築限界を確認したか。			構造令		
4)	施工範囲を確認したか。					
5)	表面処理の有無を確認したか。			NEXCO要領		
6)	遮音壁設置時、風荷重の照査をしたか。					
7)	目地位置、構造、設置間隔を確認したか。			NEXCO要領		
8)	コンクリート強度、鉄筋の材質を確認したか。					
9)	鉄筋のかぶりを確認したか。			NEXCO要領		
10)	壁高欄天端に排水勾配があるか。			NEXCO要領		
11)	ハンドホール設置部の補強方法を確認したか。					
2.	取り合い					
1)	橋台、隣接桁との遊間は確保されているか。					
2)	壁高欄の主鉄筋位置と床版主鉄筋位置が一致しているか。					
3)	アンカーボルト（遮音壁、照明など）と干渉しないか。					
4)	伸縮装置との取合を確認したか。					
5)	管路（電気、通信）と干渉しないか。					
6)	点検通路部（梯子設置部）に切り欠きがあるか。					
7)	拡幅部の位置・形状を確認したか。					
8)	鋼製型枠の固定金具と干渉しないか。				17-01	
9)	鋼床版添接部のボルトとスタッドが干渉しないか。					
10)	鋼床版上スタッドが輸送制限を超えないか。				17-02	

18. 排水装置

チェック項目		照査結果		参考文献	不具合事例	
		チェック	コメント		No.	コメント
1.	設計					
1)	通水幅を確認したか。			NEXCO要領 名公基準		
2)	流出係数を確認したか。			NEXCO要領 名公基準		
3)	降雨強度を確認したか。			NEXCO要領 名公基準		
4)	縦断勾配（凹部）を確認したか。					
5)	排水経路（垂れ流しなど）を確認したか。					
6)	排水管勾配を確認したか。			NEXCO要領 名公基準		
7)	排水管タイプ（材質、管径など）を確認したか。			NEXCO要領 名公基準		
8)	排水柵間隔を確認したか。			NEXCO要領 名公基準		
9)	支持金具（支持間隔、形状、取付ボルトなど）を確認したか。			NEXCO要領 名公基準		
10)	スラブドレーン（間隔、位置）を確認したか。			NEXCO要領 名公基準		
11)	表面処理を確認したか。			NEXCO要領		
2.	取り合い					
1)	排水管と他の構造物が干渉しないか。				18-01	
2)	支持金具と他の構造物が干渉しないか。					
3)	貫通部は補強されているか。					
4)	垂れ流しの端部処理は適切であるか。				18-02	
5)	排水管が設置可能であるか。					
6)	排水管の曲線加工の要否を確認したか。					
7)	流末処理（出来形反映）を確認したか。				18-03	
8)	スラブドレーンと排水管が接続できるか。					
9)	排水柵の設置角度を確認したか。					
10)	排水管の曲げ半径を確認したか。					
11)	上部工排水と下部工排水との接続を確認したか。					
12)	上部工（箱桁）貫通部の構造を確認したか。					
13)	排水柵と排水管との接続を確認したか。					
14)	支持金具のゴム板の要否を確認したか。					
15)	伸縮管の構造を確認したか。					

19. 検査路

チェック項目		照査結果		基準図書	不具合事例	
		チェック	コメント		No.	コメント
1.	設計					
1)	点検経路の計画（設置位置、下部工検査路の要否、建築限界、民地境界など）を確認したか。					
2)	マンホール設置位置（間隔、脚上など）を確認したか。			NEXCO要領 名公基準		
3)	マンホール形状（材質、大きさ、開閉など）を確認したか。					
4)	支持間隔を確認したか。			NEXCO要領 名公基準		
5)	検査路幅を確認したか。			NEXCO要領 名公基準		
6)	手摺（高さ、段数など）を確認したか。			NEXCO要領 名公基準		
7)	爪先板（形状、要否など）を確認したか。			NEXCO要領		
8)	縦断勾配（勾配が大きい場合、鉛直とする）を確認したか。					
9)	形鋼の定尺サイズを確認したか。			デザインデータ		
10)	ボルトのゆるみ止めの要否を確認したか。			NEXCO要領		
11)	表面処理を確認したか。			NEXCO要領		
12)	歩廊部に水抜き孔があるか。					
2.	取り合い					
1)	検査路と他の構造物とが干渉しないか。				19-01	
2)	手摺と他の構造物とが干渉しないか。					
3)	検査路通路幅が確保されているか。					
4)	取り付け可能な構造であるか。					
5)	手摺が抜け落ちない構造であるか。				19-02	
6)	横桁等をのり越える箇所の構造を確認したか。					
7)	マンホールの開閉方向を確認したか。					
8)	温度移動時に他の構造物と干渉しないか。					
9)	梯子の高さ（背カゴの要否）を確認したか。					
10)	下部工へのアクセス方法（ステップ、梯子など）を確認したか。				19-03	
11)	エキスパンドメタルの取り付け方向を確認したか。					
12)	エキスパンドメタルの取り付けボルト長を確認したか。					
13)	下部工測量結果を確認したか。					

3.3 不具合事例

項目一覧

項番	不 具 合 事 例 項 目
1	設 計 条 件
2	一 般 図
3	線 形
4	材 料
5	主 桁
6	製 作 そ り
7	横 桁
8	対 傾 構
9	横 構
10	縦 桁
11	ブ ラ ケ ッ ト
12	溶 接 (疲 労) 設 計
13	鋼 床 版
14	支 承
15	落 橋 防 止 シ ス テ ム
16	伸 縮 装 置
17	高 欄
18	排 水 装 置
19	検 査 路

1. 設計条件

1-01

1. 設計条件

内容

輸送高に対する部材長の設定間違い

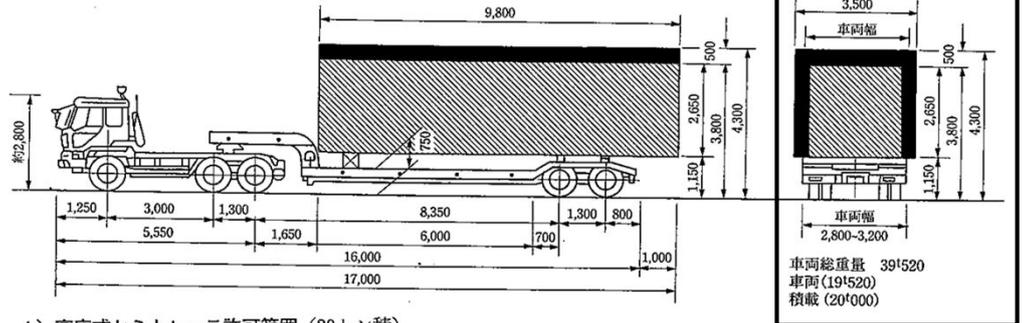
詳細

少数主桁の輸送高を3.15m以下で設定し、輸送車両を低床式セミトレーラで選定していたが、部材長が高床式セミトレーラの12.9m以下を採用していた。

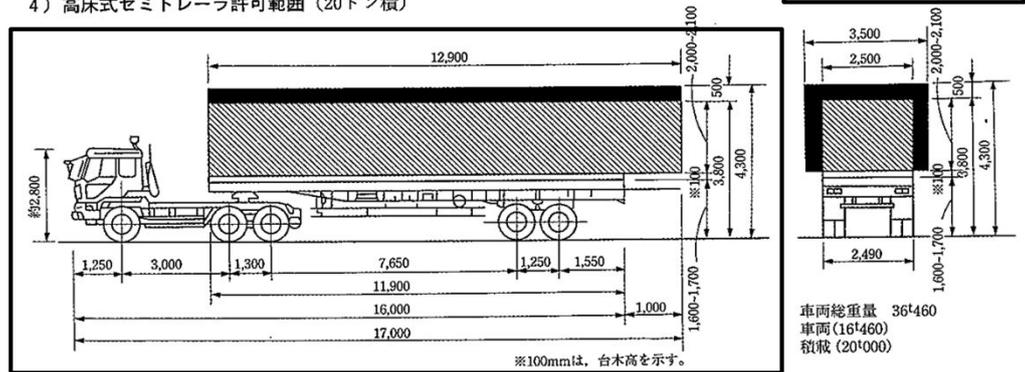
不具合の状況

輸送高は3.15m以下で設定し、部材長を12.9m以下としたため、主桁が輸送できない状況であった。

7) 低床式セミトレーラ許可範囲 (20トン積)



4) 高床式セミトレーラ許可範囲 (20トン積)



処置の方法

施工前であったため、輸送高は3.15m以下で設定し、部材長を9.8m以下に変更して、修正した。

1. 設計条件

1-02

1. 設計条件

内容

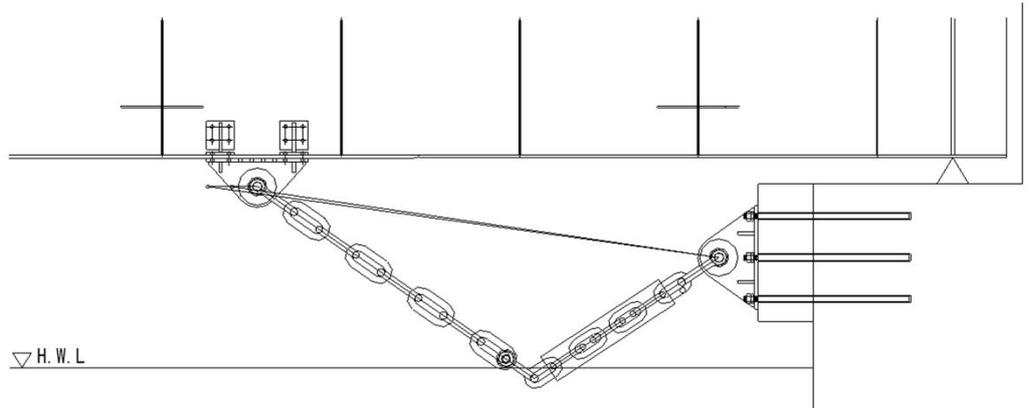
落橋防止構造が河川の計画高水位を侵したエラー

詳細

既設橋に、落橋防止構造を緩衝チェーン工法で設置した。
緩衝チェーンは、鋼桁下のブラケットと橋台の堅壁前面のブラケットに連結した。

不具合の状況

緩衝チェーンについて、下側だけ計画高水位を侵していた。



処置の方法

施工前であったため、上部工ブラケット位置を支間中央側に移動し、緩衝チェーンのたわみを少なくし、下部工ブラケットのリブの向きを鉛直方向から水平方向に修正した。
計画高水位が描画される一般図に付属物の構造を作図しないため、付属物の配置図に計画高水位を描画し、十分留意の上計画し直した。

1. 設計条件

1-03

1. 設計条件

内容

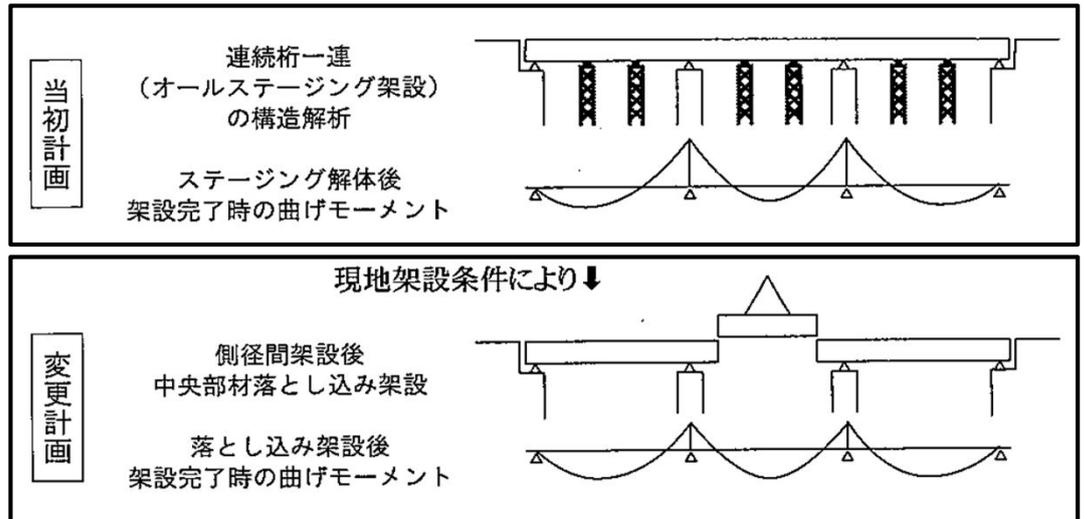
仮設条件の変更

詳細

当初計画の架設方法と、実際の架設方法が変わってしまった。
架設後の主桁応力、キャンバーが設計時と異なる。

不具合の状況

架設方法が下図のとおりに変更した。



処置の方法

ジャッキアップ、ダウンの現場応力調整か、架設条件を考慮した設計のやり直しのどちらかが必要となる。

1. 設計条件

1-04

1. 設計条件

内容

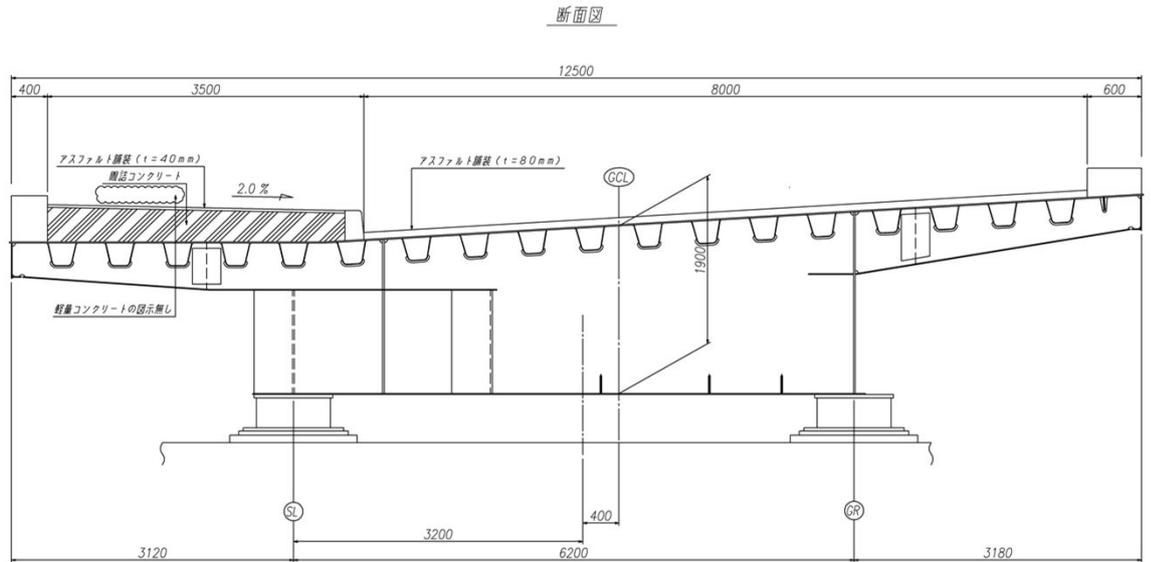
歩道部間詰めコンクリートの使用材料間違い

詳細

設計計算において、歩道部間詰め材は軽量コンクリートの使用を前提としていたが、図面に指示がなかったため普通コンクリートにより施工してしまった。

不具合の状況

計画より橋面荷重が重くなったため、たわみ量が変わってしまった。



処置の方法

既施工箇所の間詰め材を撤去し、軽量コンクリートを用いて打設し直した。

1. 設計条件

1-05

1. 設計条件

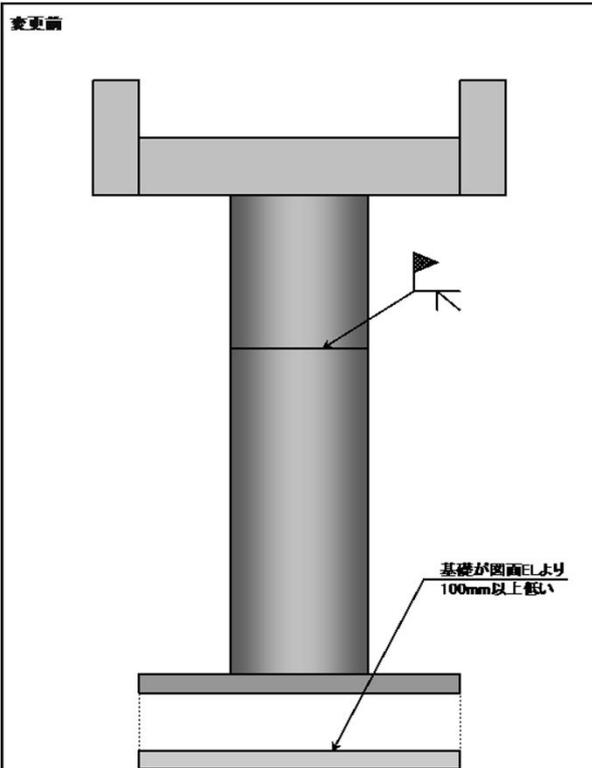
内容

計画時ELと既設実測結果の大幅な差に起因する橋脚見直し

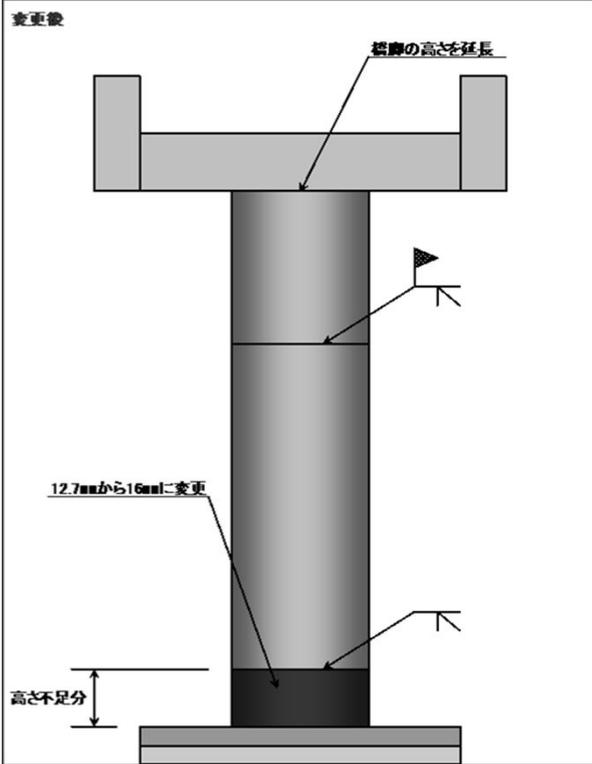
詳細

既設立体横断歩道橋へのスロープ追加工事において現地を実測した結果、追加橋脚基礎のELが100mm以上低かったため、橋脚が再設計となり断面も変更となった。
新設工事のELはT.P. 表記で統一されていたが、旧橋はN.P. 表記となっていたため、基礎施工・測量時のEL変換に混乱が生じた。

不具合の状況



処置の方法



脚柱部材は材料手配済であったこと、及びアンカーフレームが埋め込まれた基礎の再施工は困難であった。そのため、橋脚高を見直した上で再設計を行い、地震時保有水平耐力の不足に対応するため高さ不足分の脚柱断面は板厚を上げて板継溶接とした。

1. 設計条件

1-06

1. 設計条件

内容

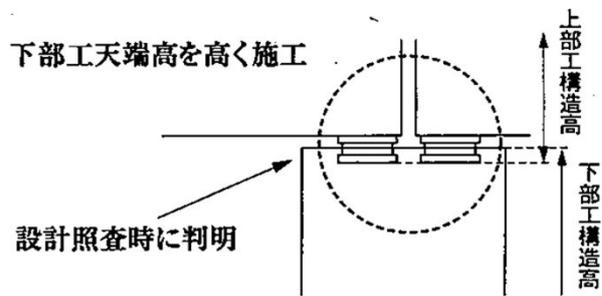
構造高さの誤り

詳細

構造高のミスにより、下部工天端高が高く施工された。

不具合の状況

下図のとおり支承が橋脚天端に干渉してしまう。



処置の方法

支承高が低い特殊支承に変更した。

1. 設計条件

1-07

1. 設計条件

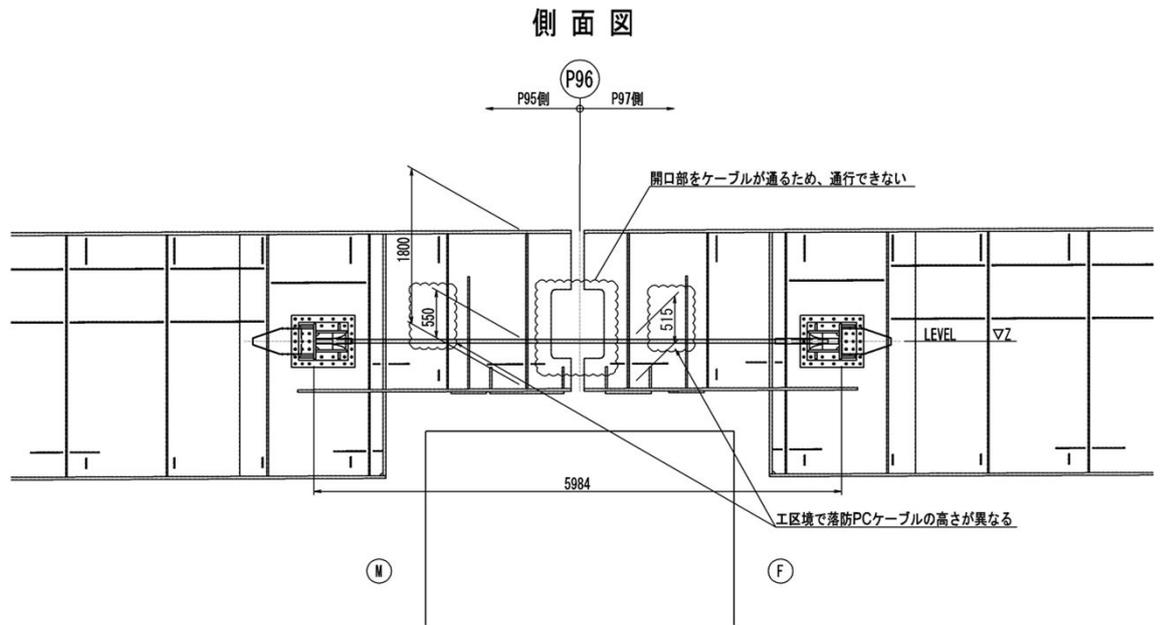
内容

工区境における高さの不一致及び桁端開口部通行不可

詳細

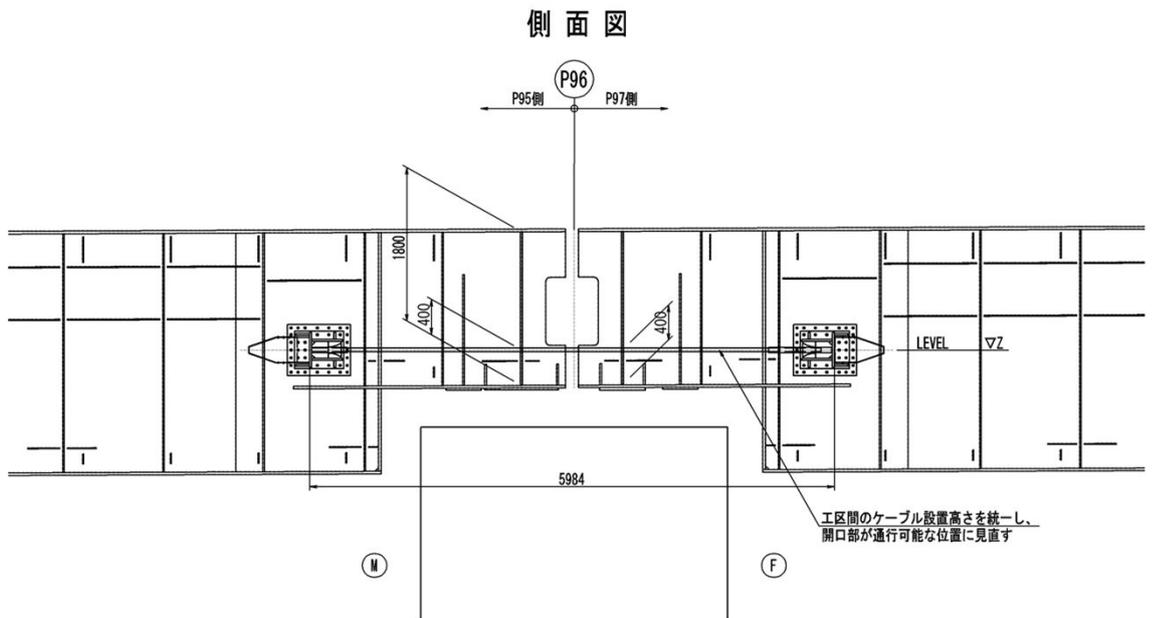
主桁に設置する落橋防止装置の高さが起点側と終点側でずれていた。また、ケーブルが桁端部開口部に位置していたため、通行が出来ない構造となっていた。

不具合の状況



工区境で高さを統一の上、落橋防止装置のPCケーブルと桁端開口部の設置高さを見直した。

処置の方法



2. 一般図

2-01

4. その他

内容

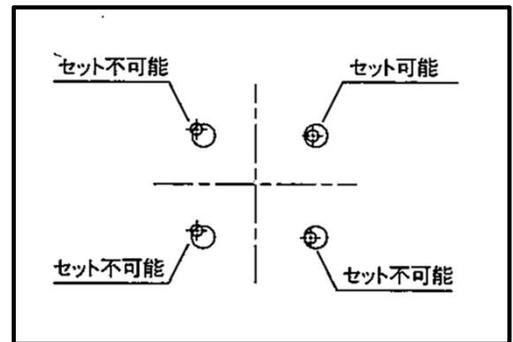
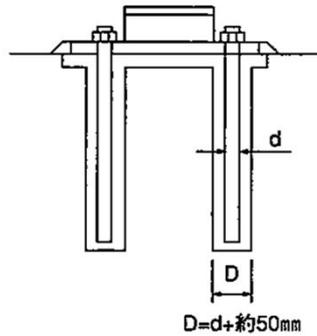
支承アンカーボルト箱抜き部の不具合

詳細

支承アンカーボルト箱抜き径の余裕不足によりアンカーボルトが設置できない。

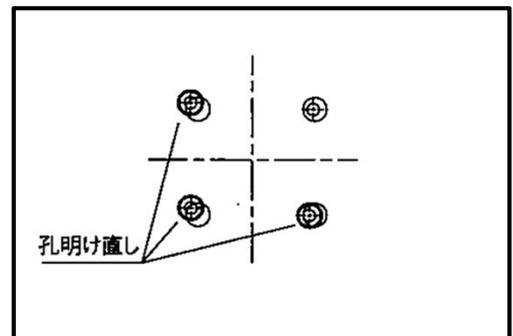
不具合の状況

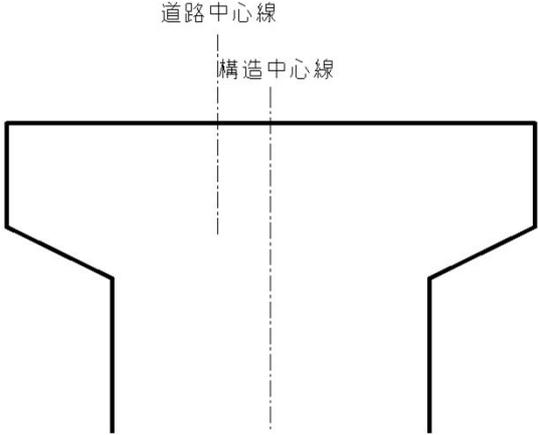
下図のとおり支承アンカーボルト箱抜きの中に、アンカーボルトが設置できない箇所がある。



処置の方法

アンカーボルト箱抜き位置を実測し、アンカーボルトの新しい孔を削孔した。

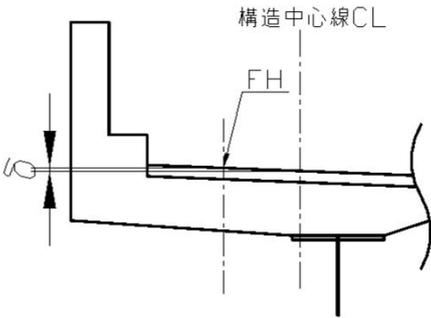


3. 線形		3-01
3.	平面線形	
内容	道路中心線と構造中心線の把握不足	
詳細	道路中心線と下部工構造中心線が平面的にずれた計画であった。	
不具合の状況	<p>下部工の線形計算書の入力ミスが発生した。 道路中心線と構造中心線がずれていたが、同一であると思い込み、橋脚が橋軸直角方向にずれて設計成果品が納品されていた。 その成果で橋脚が施工されていた。 ずれているため、支承位置も整合が取れなくなった。</p>  <p style="text-align: center;">道路中心線 構造中心線</p>	
処置の方法	<p>構造中心線が橋軸直角方向にずれている状態で、橋脚の設計を実施し、問題ない事を確認した。 支承アンカー位置は、橋脚の橋座の鉄筋を切断しないように配置を修正した。</p>	

3. 線形

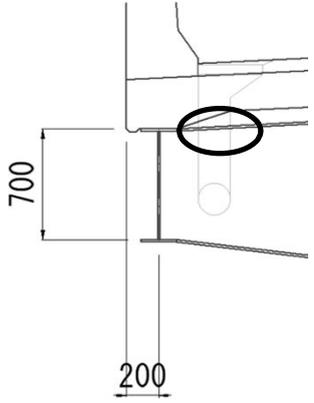
3-02

4. 縦断線形

内容	構造中心線CLと縦断計画線FHの設定間違い
詳細	完成4車線と暫定2車線の計画があり，土工部は完成4車線で，橋梁部は暫定2車線で計画された。構造中心線CLと計画高FHの位置は，別であった。
不具合の状況	<p>橋梁の計画高は，計画高FHの位置で設定すべきであったが，構造中心線CLで縦断計画を設定してしまい，土工部設計の計画高と高低差が発生した。</p> 
処置の方法	施工前であったため，橋梁の計画高を計画高FHの位置で修正した。

3. 線形

3-03

6. 桁配置	
内容	桁配置と排水柵の干渉
詳細	単室箱桁の左側ブラケット上フランジと排水柵が干渉した。 (側縦桁や主桁の上フランジが干渉する場合もあるため、桁配置検討時に留意する。)
不具合の状況	<p>下図のとおり、橋軸直角方向に張り出したブラケットの上フランジと排水柵が干渉した。</p> 
処置の方法	施工前であったため、排水柵位置を橋軸方向に移動して修正した。

4. 材料

4-01

2.	材料計算のとりまとめ時	
内容	疲労設計と図面の不整合	
詳細	疲労設計が適切に図面に反映されていなかった。	
不具合の状況	<ol style="list-style-type: none"> 1. 疲労設計計算書と疲労対策必要箇所の不整合が判明した。 2. 溶接の仕上げ範囲，仕上げ方法が不明確であった。 3. 完全溶込み溶接が必要な部位に，部分溶け込み溶接（すみ肉）となっていた。 	
処置の方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 疲労対策の必要範囲を図面に適切に反映した。 2. 詳細な仕上げ範囲や仕上げ方法を図面に明示した。 3. 疲労等級による必要溶接記号を適切に図面に反映した。 	

引用：鋼橋の計画・設計におけるチェックポイント <日本橋梁建設協会>

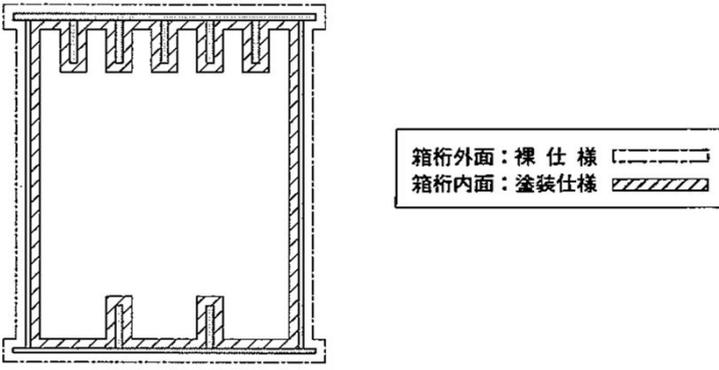
4. 材料		4-02
2.	材料計算のとりまとめ時	
内容	塗装数量の間違い	
詳細	主桁上フランジ上面の塗装面積計算を間違えた。	
不具合の状況	<p>塗装作業時に下記について発覚した。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. コンクリート接触面の塗装（無機ジンクリッチペイント）の計上漏れ 2. 上フランジ上面の現場継手部の塗装の計上漏れ 3. 箱桁上フランジ上面の埋め殺し型枠部の塗装の計上漏れ 4. 合成床版の底鋼板が重なる部分への塗り込み分の計上漏れ 	
処置の方法	<p>塗装区分図を作成し，塗り分けを確認し，不足塗料を追加手配した。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center; margin: 20px auto; width: fit-content;"> <p>不足塗料を追加手配 ↓ 塗料の追加検査</p> </div>	

4. 材料

4-03

2. 材料手配時

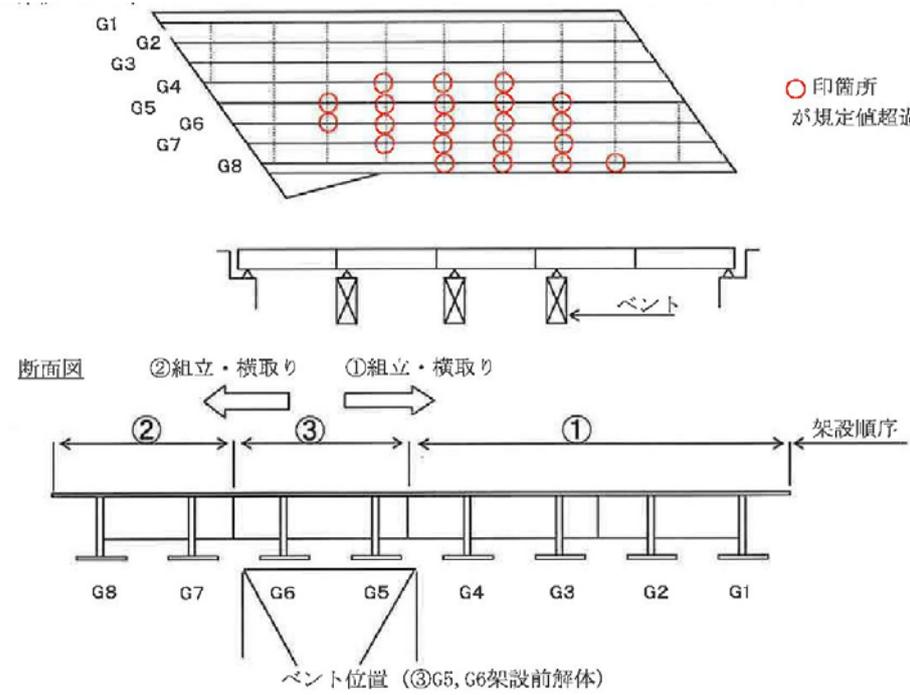
内容	耐候性箱桁における塗装仕様の間違い
詳細	耐候性鋼材を使用した箱桁橋で、箱外面は裸仕様、箱内面は塗装仕様となっていたが、材料手配時に原板処理方法の指示を的確に行わなかった。

不具合の状況	<p>箱桁外面と箱桁内面の塗装の違いを下図のとおり的確に指示しなかった。</p> <div style="text-align: center;">  </div>
--------	---

処置の方法	塗装区分図を確認し、改めて、原板処理を行った。
-------	-------------------------

5. 主桁

5-01

1.	断面照査	
	内容	キャンバーの規格値超過
	詳細	<p>単純鋼床版鉄桁8主桁のうち6主桁を2主桁ずつ架設・横引き後、最後に中間部2主桁鋼床版を架設したが、自重たわみによって正規キャンバーより下がった形状で架設された。</p> <p>③の桁を架設するときに先行桁①②と無応力状態で取合うようベント支持していなかった。架設ステップに対応した設計や製作になっていなかった。</p>
	不具合の状況	 <p>The diagrams illustrate the camber measurement points (G1 to G8) and the construction sequence. The top diagram shows a perspective view of the bridge deck with red circles indicating measurement points. The middle diagram shows a cross-section of the bridge with bents (ベント) supporting the main girders. The bottom diagram shows the construction sequence: ① (left side), ② (middle), and ③ (right side). The bents are positioned at G5 and G6 before the final section (③) is installed.</p>
	処置の方法	<p>ベントを設置して、高力ボルトを解体、調整後再締付けを行った。</p> <p>①②を先行架設し、支点支持状態にした後③を架設するのであれば、設計時の構造解析段階から架設ステップを考慮した解析を行い、応力やキャンバー超過がないように配慮する。</p>

引用：トラブル事例データベース<日本橋梁建設協会>

5. 主桁

5-02

1. 断面照査

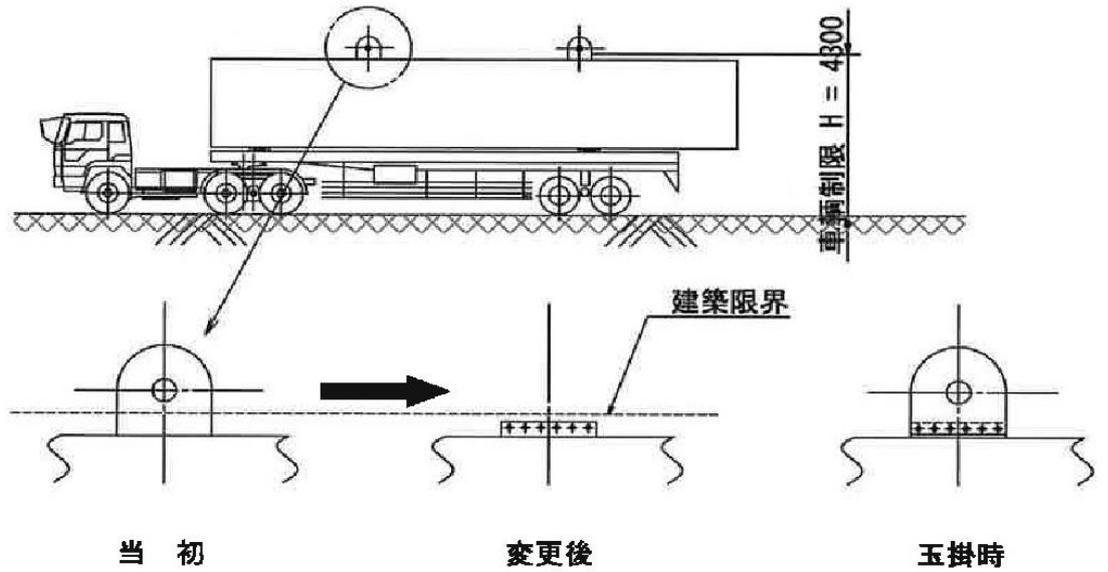
内容

輸送制限超過による輸送不可

詳細

架設用吊金具が輸送時の車両制限令で定められた輸送限界高を超過した。

不具合の状況



処置の方法

吊金具を一体型からボルト添接構造に変更し、車両制限令で定められた高さ以下になるようにした。

5. 主桁

5-03

5. 現場連結

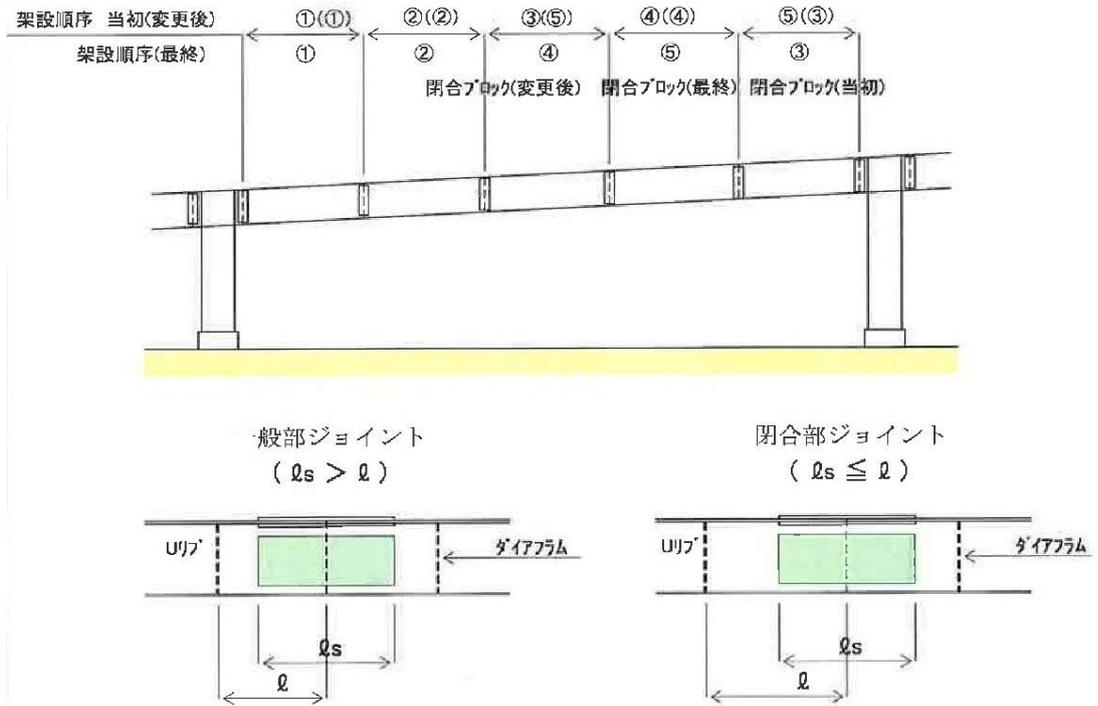
内容

落とし込みブロックの架設不可

詳細

現場状況の変動（切り直し道路位置の変更）により落とし込みブロック位置が変更となった。その際の連絡が不足した。
落とし込みブロックのUリブ添接板がUリブ内に収まらなかった。

不具合の状況



処置の方法

先行架設した隣接ブロックを取り外し、閉合ブロックを架設した後、取り外した隣接ブロックにて閉合を行った。

5. 主桁		5-04
5. 現場連結		
内容	開先形状の誤り	
詳細	設計図面と異なる開先形状指示書を作成した。 鋼製橋脚の現場溶接部の開先をレ形開先をV形開先とした。	
不具合の状況	<p>正しい開先</p> <p>誤った開先</p>	
処置の方法	作業実績や溶接施工試験の結果から、必要な品質を確保できることを確認し、適切な技量の作業者を従事させ、V形開先のまま施工した。	

引用：トラブル事例データベース<日本橋梁建設協会>

5. 主桁		5-05
6.	桁端構造	
内容	落橋防止装置PCケーブルの孔位置のずれ	
詳細	隣接する鋼橋とPC橋の落橋防止ケーブルをPCケーブルで繋ぐ構造であったが、PC橋端横桁と鋼橋端部横桁のPCケーブル位置が平面的にずれが生じており、PCケーブルが設置できない状態であった。	
不具合の状況	PC橋と鋼橋の平面的位置関係は、両者の構造物中心に100mm程度のずれが生じている。しかし、落橋防止装置図面に図示されていた両者の位置関係は構造物中心が一致していた。落橋防止装置の図面を正として照査したため、現実的にはPCケーブルの孔位置がずれてしまった。	
処置の方法	<p>鋼橋側の端横桁のPCケーブル貫通孔を長孔に変更し対応した。</p> <p>隣接橋との取合いを確認する場合には、隣接橋との位置関係が線形上正しいか照査する。</p>	

引用：トラブル事例データベース<日本橋梁建設協会>

5. 主桁

5-06

6. 桁端構造

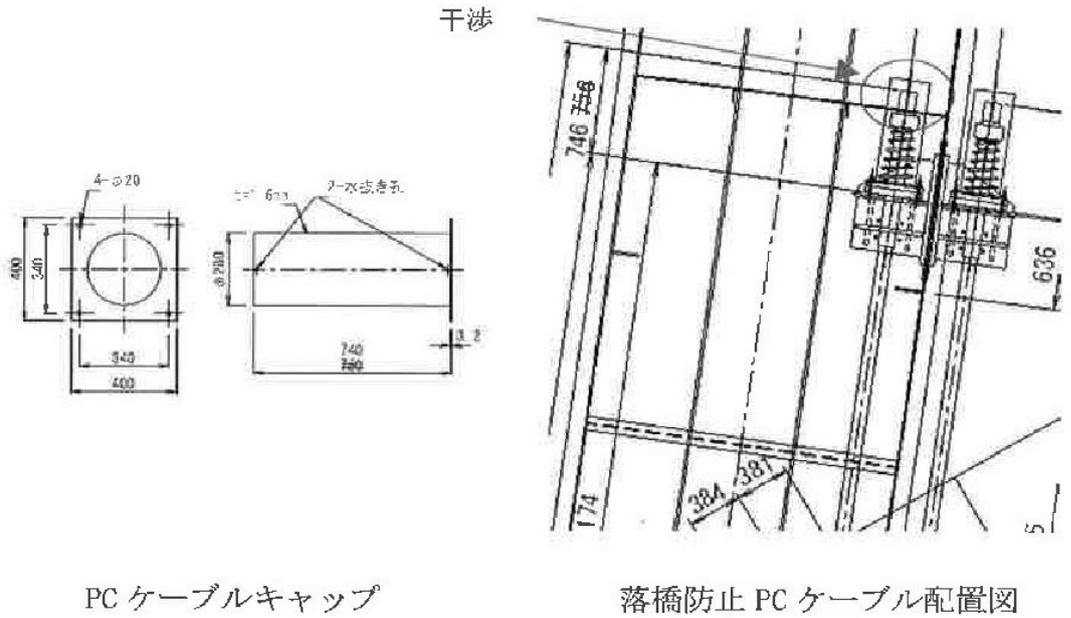
内容

落橋防止装置PCケーブルとキャップがダイヤフラムに干渉

詳細

落橋防止装置PCケーブルとキャップがダイヤフラムに干渉し、施工できない。

不具合の状況



ダイヤフラムにPCケーブルキャップの貫通孔を設置した。

処置の方法

5. 主桁

5-07

7. 支承構造

内容 支承セット方向と下部工台座設置角度の不整合

詳細

下部工台座の設置角度を誤り、台座が支承セット方向に正しく向いていなかった。
下部工施工まで完了していた。

不具合の状況

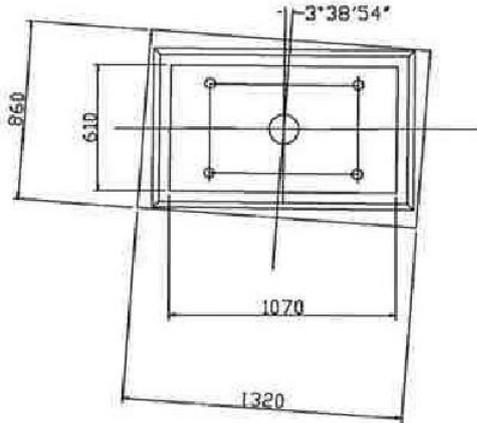
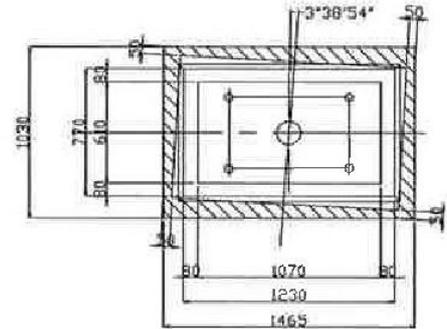


図-1. 当初



無収縮モルタル増し打ち前に、既設台座側面および上図斜線部を入念にチッピングし、打継用接着剤を塗布すること。

■ 無収縮モルタル増し打ち部

図-2. 変更

処置の方法

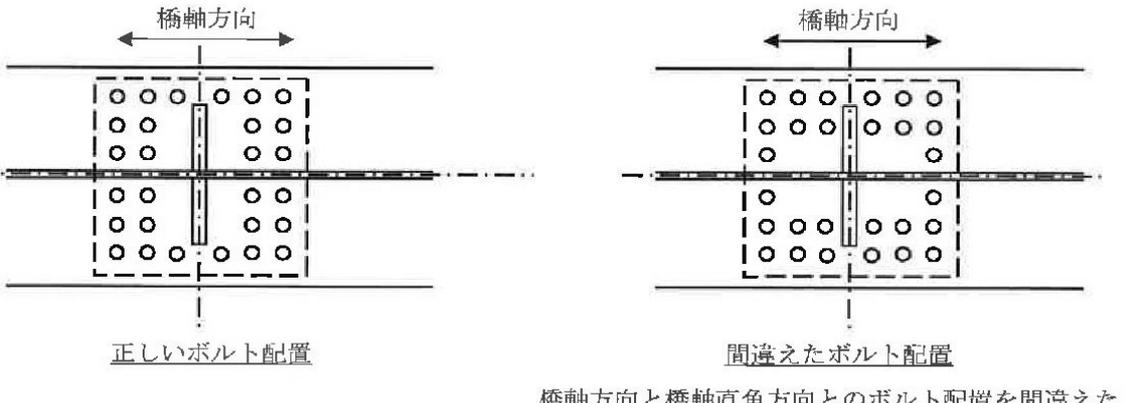
台座を一回り大きくし、支承セット方向と合わせた。既設台座面はチッピングに行い、さらに接着剤を塗布してから無収縮モルタルにより増し盛り、形成を行った。

5. 主桁

5-08

7. 支承構造

内容	セットボルト位置の不整合
詳細	主構造図面のソールPL孔位置と支承図面のセットボルト孔位置が異なる配置となっており、現場設置時に取付出来ないボルトがあった。

不具合の状況	 <p style="text-align: center;">橋軸方向と橋軸直角方向とのボルト配置を間違えた</p>
--------	---

処置の方法	<p>設計照査時に橋軸方向と橋軸直角方向の配置を取り違えていたことに気が付かなかった。 工場仮組検査時に支承を取付けて確認を行ったが、ボルト全数を締めなかったため、発見できなかった。</p>
-------	---

引用：トラブル事例データベース<日本橋梁建設協会>

7. 横桁

7-01

1. 一般事項

内容

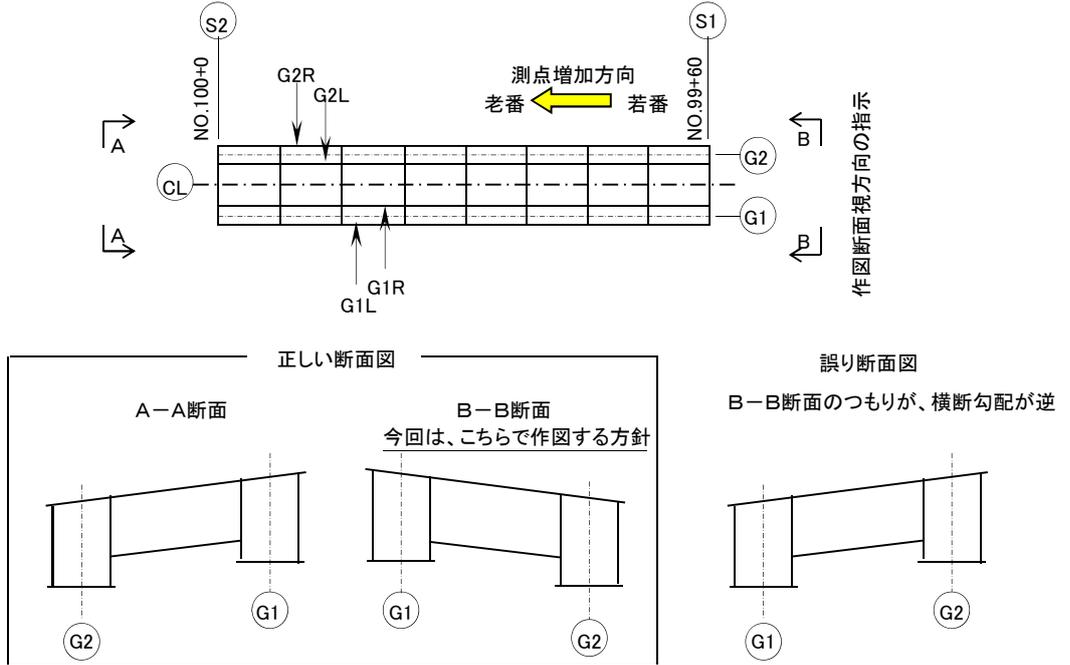
断面の視方向

詳細

測点NO. が逆方向に増加する橋梁において、作図統一を図る為、断面視方向のルールを一般的な方向とは逆（平面的に見て、右から左を見る。下図のB-B断面方向）にする方針とした。

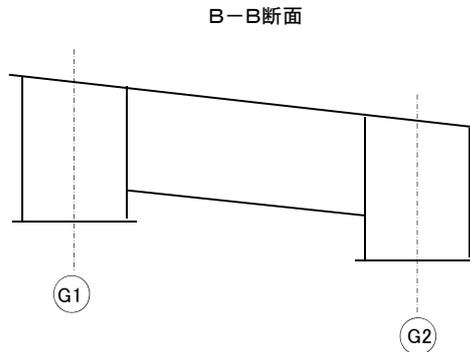
不具合の状況

主桁名称は、S1からS2を見る方向で作図したが、線形計算結果はS2からS1を見る方向で出力されており、横断勾配を線形結果通りで作図した為、実際と横断勾配が逆になってしまった。結果的に桁高もすべて逆で作図完了してしまった。



処置の方法

正しい断面図ですべて描き直し。



7. 横桁

7-02

4. 構造詳細

内容

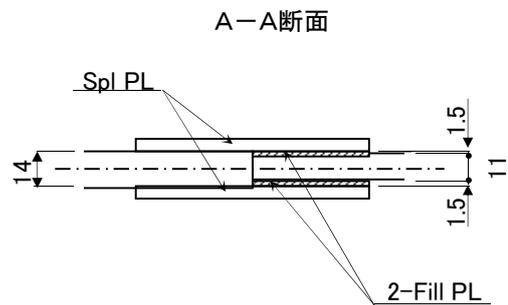
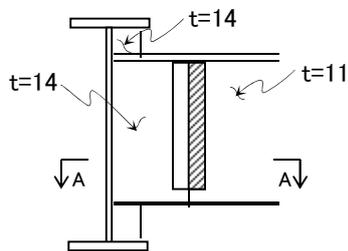
取り合い部材間の板厚差

詳細

格点垂直補剛材と横桁腹板に板厚差があった為、横桁仕口部にフィラープレートを設置する構造とした。

不具合の状況

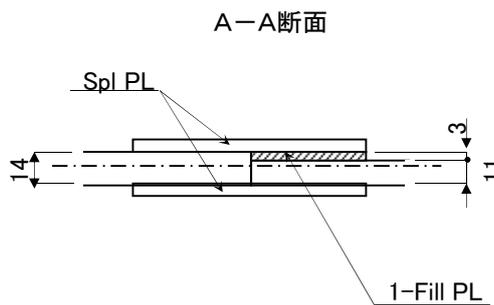
格点垂直補剛材と横桁腹板を芯合わせとして仕口部にフィラープレートを設置したが、板厚差が3mmだった為、片側のフィラープレートが1.5mmとなり、入手できない板厚になってしまった。



t=1.5mmの板厚は市場性がない。

処置の方法

横桁を片寄せとして、フィラープレートを1枚とし、厚さ3.2mmの板を使用した。



フィラープレートに、市場性のある t=3.2mm を使用

8. 対傾構

8-01

4. 構造詳細

内容

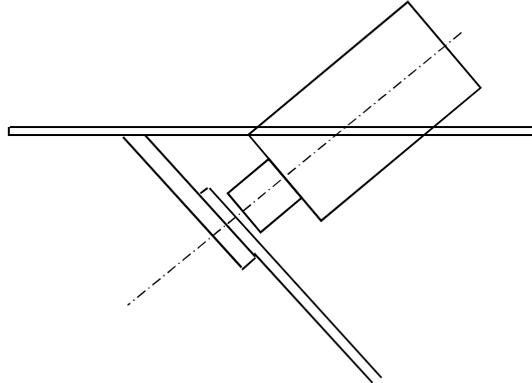
高力ボルトによる締め付け

詳細

斜角が厳しいため、補剛材とガゼットの高力ボルトによる締め付け作業が不可能となった。

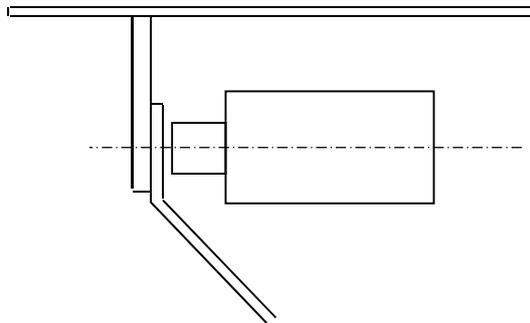
不具合の状況

斜角(60°)であるにも関わらず、斜角なりに端支点上補剛材を設置してしまった。



処置の方法

斜角(60°)であるため、端支点上補剛材を主桁腹板に直角に設置しガゼットを折って高力ボルトを締め付けた。



8. 対傾構

8-02

4. 構造詳細

内容

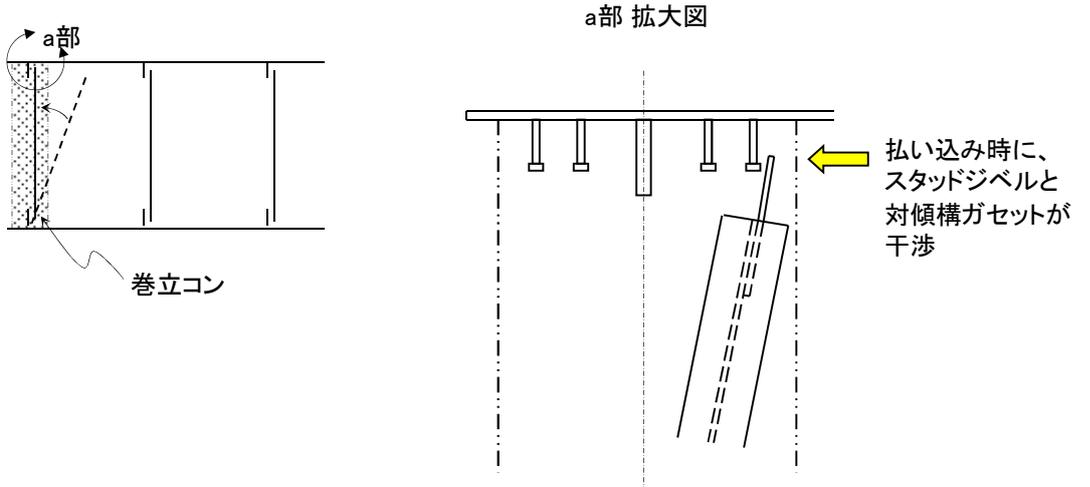
払い込み時の部材干渉

詳細

端対傾構をコンクリートで巻き立てる構造の為、主桁腹板に剥離防止用のスタッドジベルを設置した。

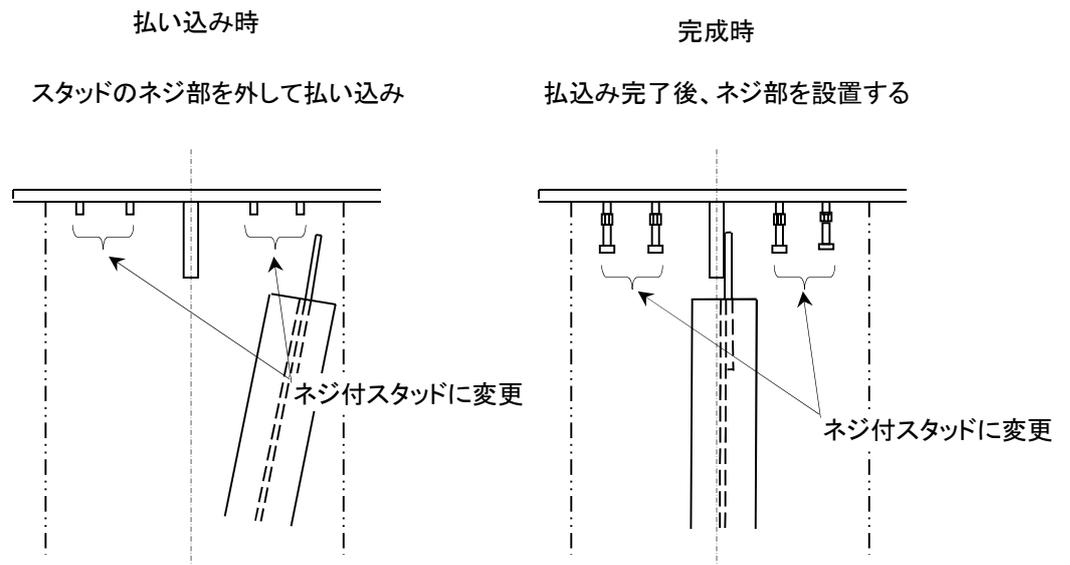
不具合の状況

巻立コンクリート図の一部としてスタッドジベルを作図した為、対傾構作図時において存在に気付かず、払い込み時に対傾構ガセットとスタッドジベルが干渉する結果になってしまった。



処置の方法

スタッドジベルをネジ付に変更し、払い込み完了後にスタッドジベルを設置した。なお、払い込み方向と逆側のスタッドジベルもネジ付とした。(ガセット部のボルト差し込み・締め付けが困難な為)



8. 対傾構

8-03

4. 構造詳細

内容

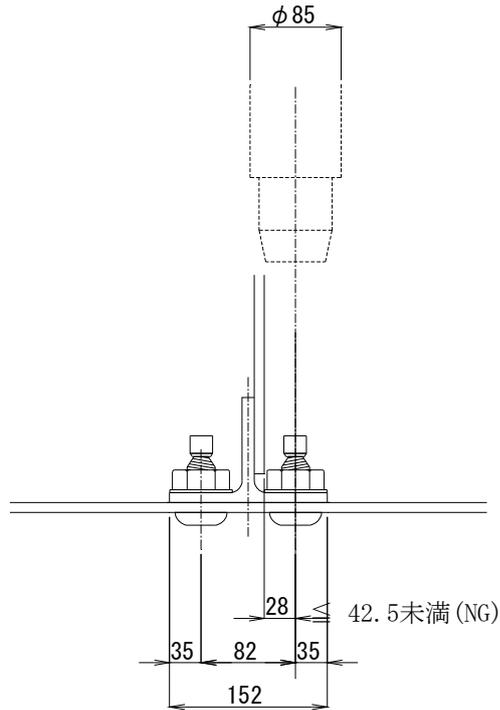
高力ボルトによる締め付け

詳細

下弦材と横構ガセットの高力ボルトによる締め付け作業が不可能となった。

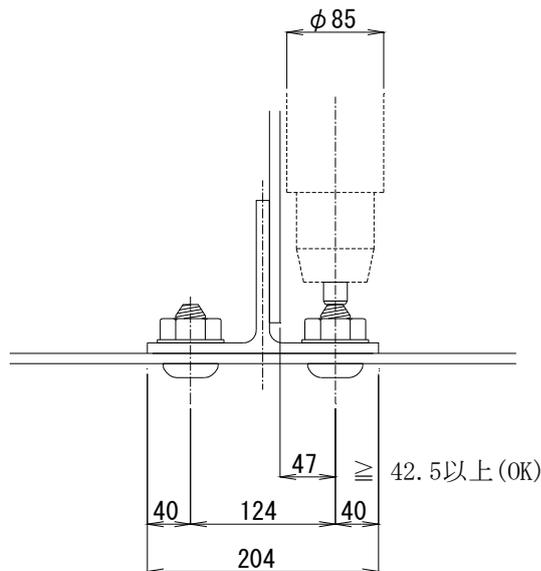
不具合の状況

計算上、問題が無かったため下弦材に CT 95x152x8x8 を使用した。



処置の方法

下弦材に CT 144x204x12x10 を使用。



9. 横構

9-01

4. 構造詳細

内容

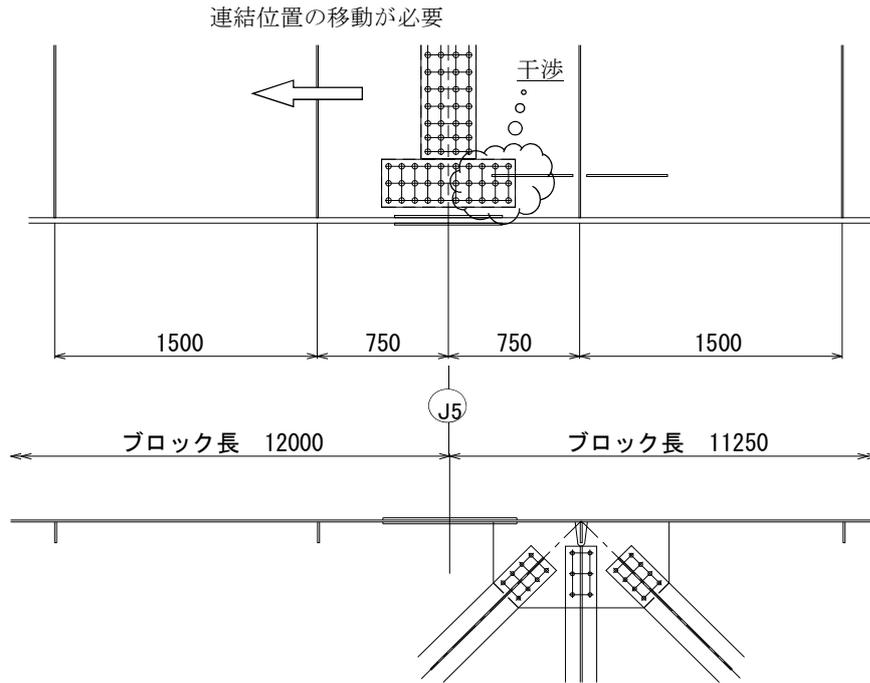
主桁の連結板にガセットが干渉

詳細

横構ガセットが主桁の連結板に干渉するために、ガセットの設置が不可能となった。

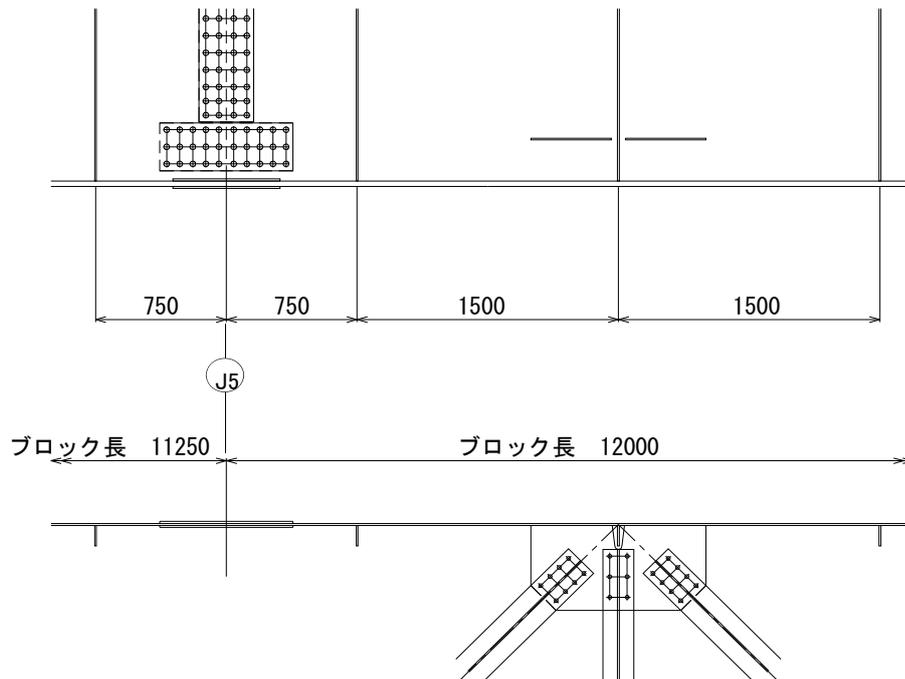
不具合の状況

横構ガセットと主桁連結板の干渉が図面を作図するまで気づかなかった。



処置の方法

連結位置を移動し、改めて主桁断面照査を行い、干渉しない事を確認。



引用：鋼橋の計画・設計におけるチェックポイント<日本橋梁建設協会>

9. 横構

9-02

4. 構造詳細

内容

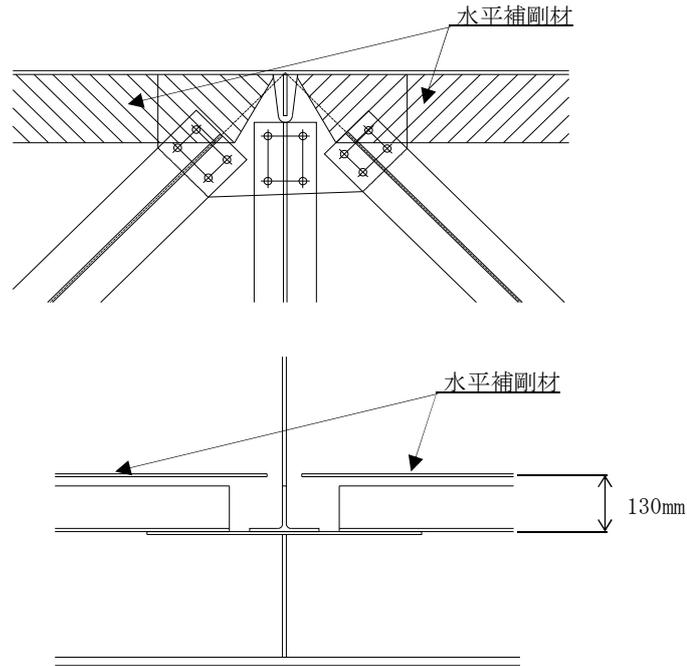
ガセットに横構が取り付けられない

詳細

主桁下フランジ側、水平補剛材と横構面の間隔が狭く横構や対傾構の下弦材を設置する際、高力ボルトの締め付け作業が不可能となった。

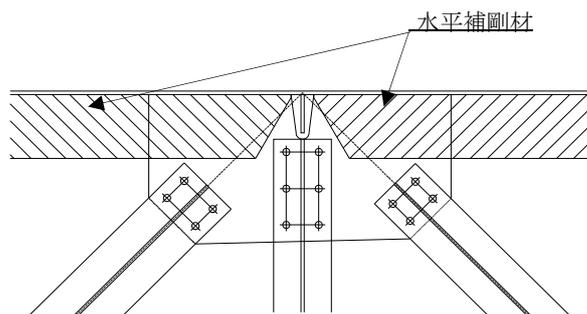
不具合の状況

横構図面の作成において、水平補剛材の取り付け高さおよびサイズ、また水平補剛材の配置チェックが漏れた。



処置の方法

水平補剛材に干渉せずに高力ボルトの締め付けが可能な位置まで、横構の引き付け距離を伸ばす。



引用：鋼橋の計画・設計におけるチェックポイント<日本橋梁建設協会>

9. 横構

9-03

4. 構造詳細

内容

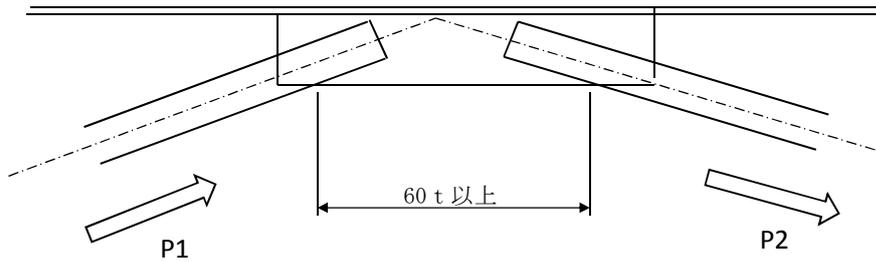
横構ガセットの補強

詳細

道示Ⅱ(鋼橋編) 10.6.2 (5)より、ニープレース板の自由辺の長さは板厚の60倍をこえてはならない。これにより横構ガセットに補強を施す必要があった。

不具合の状況

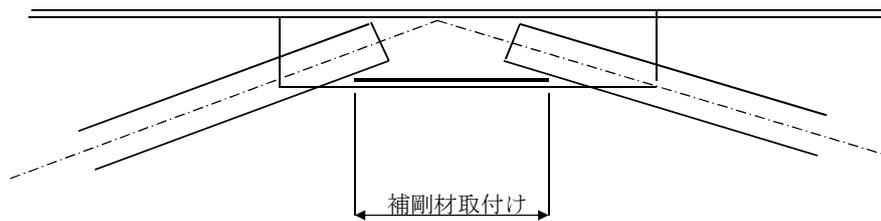
横構取り付け角度が浅い為、ガセット自由端の長さが長くなりガセット厚の60倍を超えた。



$P1 > P2$ ガセット圧縮

処置の方法

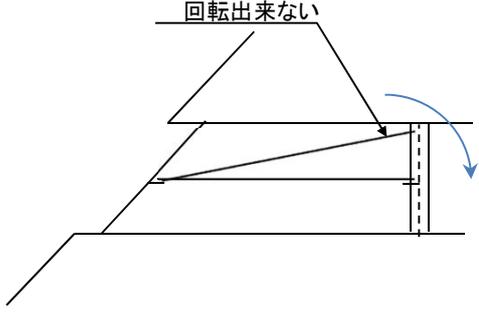
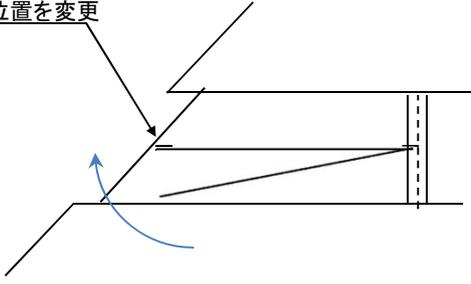
ガセット片面に補剛材を取り付け座屈防止をした。



10. 縦桁

10-01

1. 一般事項

内容	縦桁の払込方向
詳細	桁端斜角のある中縦桁の横桁への取り付け方向の誤り。
不具合の状況	<p>縦桁を斜角の鈍角側から横桁補剛材へ取り付けられた為、架設不能となった。</p>  <p style="text-align: center;">回転出来ない</p>
処置の方法	<p>横桁補剛材位置を縦桁の腹板厚分移動させ、縦桁の取り付けを斜角の鋭角側からとした。</p>  <p style="text-align: center;">補剛材位置を変更</p>

10. 縦桁

10-02

4. 構造詳細

内容

H形鋼を使用する場合の吊金具について

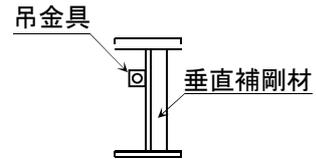
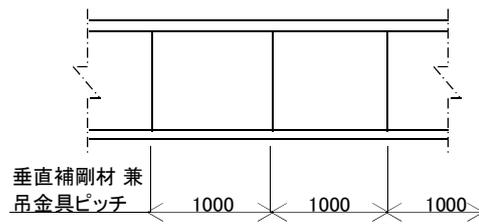
詳細

縦桁にH形鋼を使用した関係で腹板厚が厚くなった為、中間垂直補剛材の設置が不要になった。一方、縦桁に設置する吊金具は、一般的に垂直補剛材と同位置としているので、垂直補剛材がない場合は、最大ピッチを満足する間隔で吊金具ピッチを別途決めなければならない。

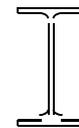
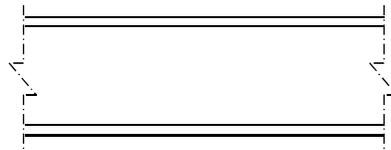
不具合の状況

垂直補剛材がなかった為、吊金具設置を見落とした。

一般的な縦桁

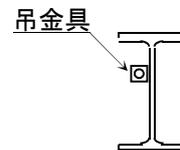
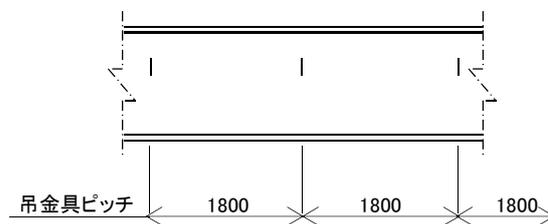


H形鋼 不具合図
— 吊金具の設置無 —



処置の方法

吊金具を別途設置した。



12. 疲労設計

12-01

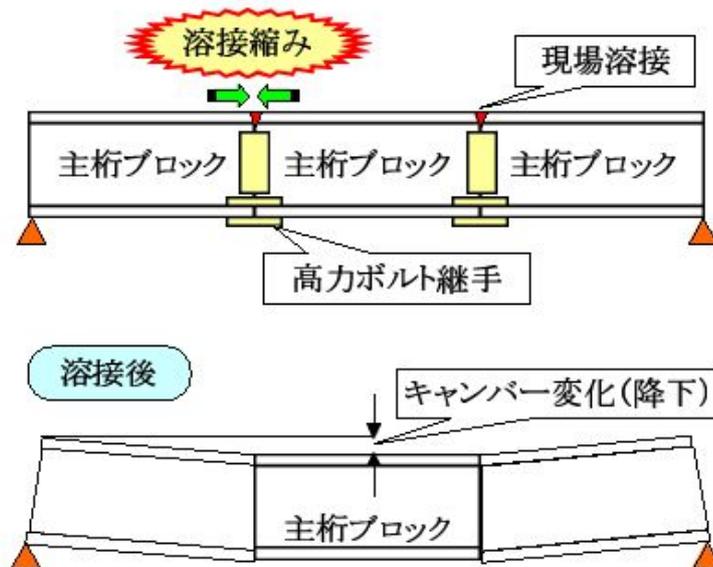
6. その他

内容 現場溶接を伴う桁での留意点

詳細

鋼床版桁や開断面箱桁橋などの上フランジのみを現場溶接する場合、桁の溶接キャンバーを考慮せず製作・架設した。そのため、所定の出来形とならなかった。

不具合の状況

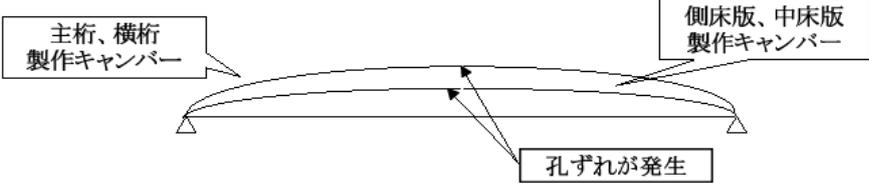


死荷重+溶接キャンバーを考慮する。

処置の方法

13. 鋼床版

13-01

1.	設計計算 (2. 製作)	
	内容	鋼床版桁の後架設床版の孔ずれの留意点
	詳細	-
	不具合の状況	<p>先行架設した部材のキャンバーは、ベント開放により小さくなっている。これに対して、側床版および中床版を架設するとキャンバー差により、桁の弧長が異なり孔ずれが発生した。</p>  <p>The diagram illustrates a cross-section of a steel beam with two camber curves. The upper curve is labeled '主桁、横桁 製作キャンバー' (Main beam, cross beam manufacturing camber). The lower curve is labeled '側床版、中床版 製作キャンバー' (Side bed plate, central bed plate manufacturing camber). The vertical distance between the two curves is labeled '孔ずれが発生' (Hole misalignment occurs). The beam is supported by two triangular supports at the ends.</p>
	処置の方法	<p>架設順序を考慮したキャンバーを算出し、孔ずれを考慮した製作を行った。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>【孔ずれ量の算出】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 主桁と中床版のキャンバーを放物線あるいは円弧に仮定し、弧長を計算し、その差分をボルト間隔に均等に割り振る方法 2. 主桁と中床版の発生応力度からひずみ差を計算し、ボルト間隔に割り振る方法 </div> <p>孔ずれを考慮した製作を行った結果は、下記のような状態となる。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 仮組時の多点支持状態では、ボルト孔が一致しない <p>孔ずれの計算結果を製作時に下記の方法にて割り振って製作する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 計算結果を継手の数で割って、中床版を短く製作する 2. 現場継手のルート部で調整する (孔ずれ量が小さく、ルートギャップの精度が確保できる場合のみ)

14. 支承

14-01

2. 取り合い

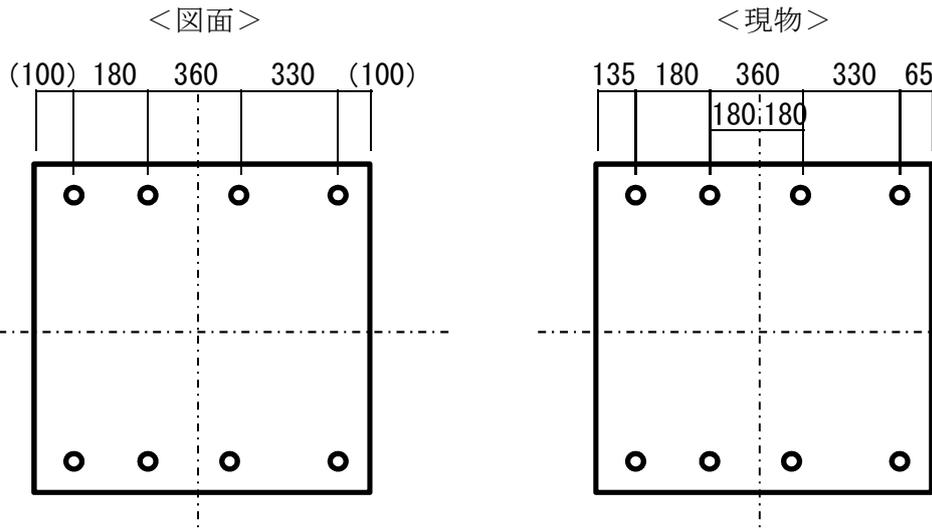
内容

上沓とソールプレートのボルト孔位置が異なっていた。

詳細

架設現場で、上沓とソールプレートのボルト孔位置が異なっていることがわかり、上沓を取り替えた。

不具合の状況



<原因>

1. 図面に縁端距離（100）の寸法指示がなかった。
2. 仮組立時に上沓とソールプレートの取合確認をしていなかった。

処置の方法

<処置>

1. 応力上問題ないことを確認し、ソールプレートのボルト孔位置に合わせた上沓に取り替えた。

<防止策>

1. 図面に部材縁端の寸法、部材中心からの寸法を明記する。
2. 支承製作時、仮組立時にソールプレートの形状と上沓の形状の取合確認をする。

<関連>

1. ソールプレートの取付方向（橋軸方向、上下方向）を明記していなかったことにより、テーパーが逆になったケースもある。

14. 支承

14-02

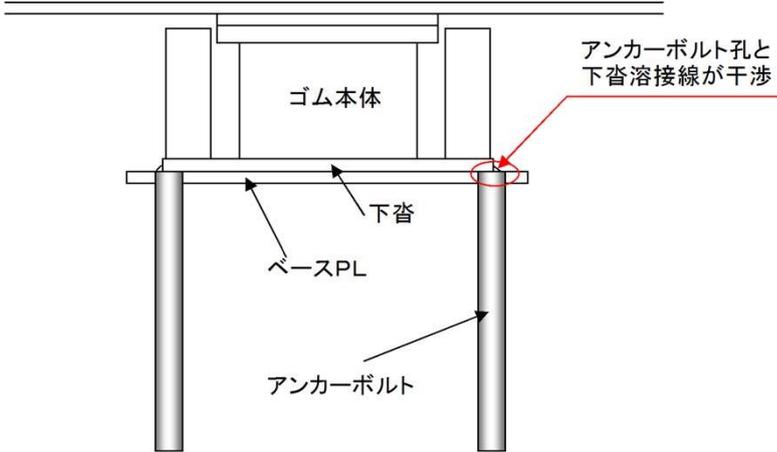
2.	取り合い	
内容	サイドブロックとソールプレートが干渉した。	
詳細	供用開始前、もしくは、供用開始後、支承のサイドブロックが、主桁下フランジに設置されているソールプレートに干渉した。	
不具合の状況	<div data-bbox="475 593 1348 952" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="566 1070 683 1099"><原因></p> <ol data-bbox="566 1108 1316 1211" style="list-style-type: none"> 1. ソールプレートが上沓よりも大きい。 2. サイドブロックとソールプレートとのすき間が小さい。 3. ゴム本体の圧縮変形量大きい。 	
処置の方法	<p data-bbox="359 1317 454 1346"><処置></p> <ol data-bbox="383 1344 1492 1373" style="list-style-type: none"> 1. 応力上問題ないことを確認し、支承サイドブロックの高さを小さくする。(すき間を大きくする。) <p data-bbox="359 1395 478 1424"><防止策></p> <ol data-bbox="383 1422 1220 1480" style="list-style-type: none"> 1. サイドブロックとソールプレートとのすき間を十分(15mm程度)確保する。 2. ソールプレートと上沓の形状を合わせる。 <p data-bbox="359 1503 454 1532"><関連></p> <ol data-bbox="383 1529 1316 1615" style="list-style-type: none"> 1. ソールプレートを高力ボルトで固定する場合は、高力ボルトとのすき間に注意する。 2. ゴム本体の圧縮変形量大きい場合は、橋全体の出来形にも影響するため、出来形に対する対策が必要である。 	

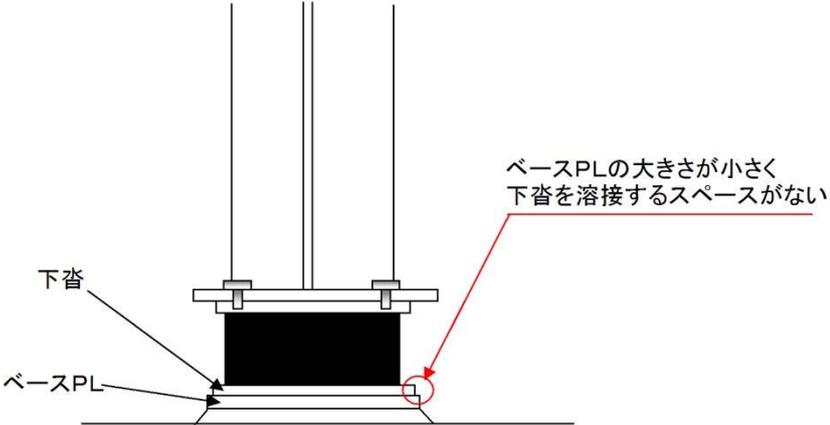
14. 支承

14-03

2. 取り合い

内容	アンカーボルト孔と下沓の溶接線が干渉した。
詳細	ベースプレートのアンカーボルト孔に下沓の溶接線が干渉し、固定できなかった。

不具合の状況	 <p><原因></p> <ol style="list-style-type: none"> 溶接ビードの大きさを考慮していなかった。 アンカーボルトがベースプレートを貫通していることを認識していなかった。 現地計測結果の反映により、アンカーボルト孔位置が変更された。
--------	---

処置の方法	<p><処置></p> <ol style="list-style-type: none"> 応力上問題ないことを確認し、下沓の溶接形状を変更した（開先溶接とした）。 <p><防止策></p> <ol style="list-style-type: none"> アンカーボルト孔と溶接ビードとのすき間を20mm程度確保する。 現地計測結果の反映により、変更が伴う項目について、事前にリストアップし、確実に確認する。 <p><関連></p> <ol style="list-style-type: none"> 下沓が溶接の場合、現地設置誤差も考慮し、ベースプレートの大きさを決定する。 
-------	--

14. 支承

14-04

2. 取り合い

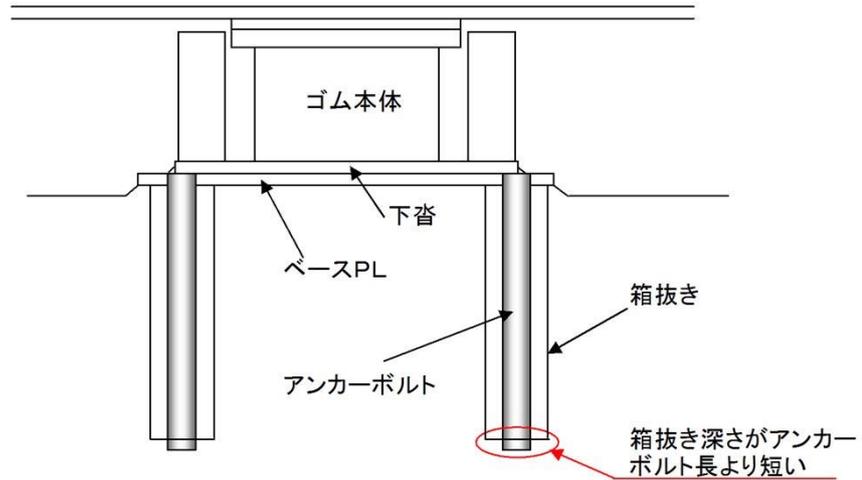
内容

アンカーボルトの箱抜き深さが不足していた。

詳細

アンカーボルトの箱抜き深さが不足していたため、アンカーボルトが設置できなかった。

不具合の状況



<原因>

1. アンカーボルト長が変更された。
2. 箱抜き施工時の施工誤差により、浅くなっていた。

処置の方法

<処置>

1. アンカーボルト長に合わせて、再削孔した。

<防止策>

1. アンカーボルトの箱抜き深さは、アンカーボルト長+100mm程度確保する。
2. 現地計測を事前実施するとともに、アンカーボルト長が変更になった場合は、施工前に確実に反映する。

<関連>

1. 箱抜き深さが確保されている場合においても、箱抜き形状が鉛直でないことがあるため、箱抜き上部と下部の位置を計測し、傾きを確認しておく必要がある。

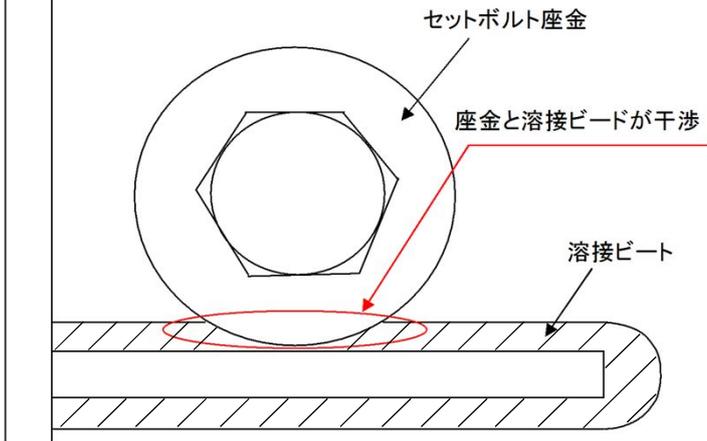
14. 支承

14-05

2.	取り合い	
	内容	セットボルト長が長い為、セットボルトが固定できなかった。
	詳細	セットボルト長が長く、下フランジと横桁仕口とのスペースが狭いため、セットボルトが固定できなかった。
	不具合の状況	<p>セットボルトの首下長さが長すぎたため、締め付けができなかった</p> <p>セットボルト</p> <p><原因></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 横桁仕口と下フランジとのすき間が確保されていなかった。 2. 横桁仕口の添接版、ボルト頭を考慮していなかった。 3. 縦断勾配を考慮していなかった。 4. 工場製作時にボルト挿入の可否を確認していなかった。
	処置の方法	<p><処置></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 支承について、セットボルトを下から挿入できる構造に変更した。 <p><防止策></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 支承の図面を縦断勾配を考慮した図面とする。 2. 仮組立時にセットボルトの挿入の可否について確認する。 <p><関連></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. セットボルト長が長くなる橋梁形式としては、少数主桁橋が多く、少数主桁橋では、一般的に数値仮組立である。したがって、ボルト挿入の可否については、部材検査時に確認する必要がある。

14. 支承

14-06

2.	取り合い	
	内容	セットボルトと溶接ビードが干渉した。
	詳細	セットボルトの座金と補剛材の溶接ビードが干渉し、支承を固定できなかった。
	不具合の状況	 <p><原因></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. セットボルト位置を検討する際に、溶接ビードを考慮していなかった。 2. 溶接ビードが過大となっていた。 3. 仮組立時にセットボルトを全数取り付けていなかった。
	処置の方法	<p><処置></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 応力上問題ないことを確認し、干渉部の溶接ビードを切削した。 <p><防止策></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. セットボルトの座金と溶接ビードとのすき間を20mm程度確保する。 2. 仮組立時にセットボルトの取付について、全数確認する。 <p><関連></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 支点上補剛材は、板厚が大きく、完全溶込み溶接となる場合が多いため、溶接ビードが大きくなることに注意する。

14. 支承

14-07

2. 取り合い

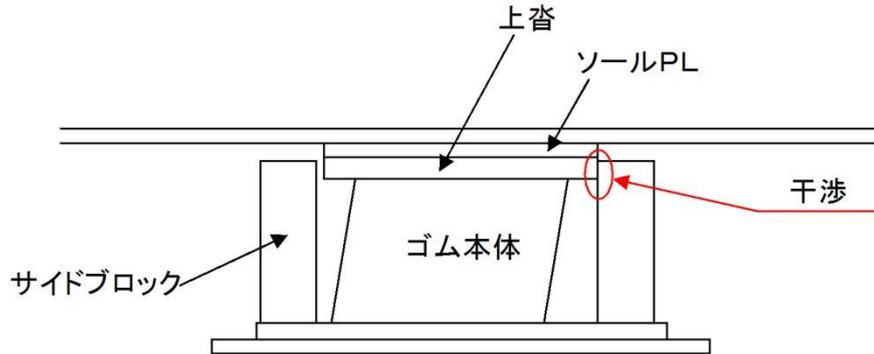
内容

サイドブロックと上沓が干渉した。

詳細

供用開始前、もしくは、供用開始後、支承のサイドブロックが上沓に干渉し、異音が発生した。

不具合の状況



<原因>

1. サイドブロックと上沓とのすき間が小さい。
2. 桁の移動方向と支承のセット方向が異なる。
3. 橋脚の移動量が大きい。

処置の方法

<処置>

1. サイドブロックと上沓との接触面にすべり機構（ステンレス板+テフロン板）を追加した。

<防止策>

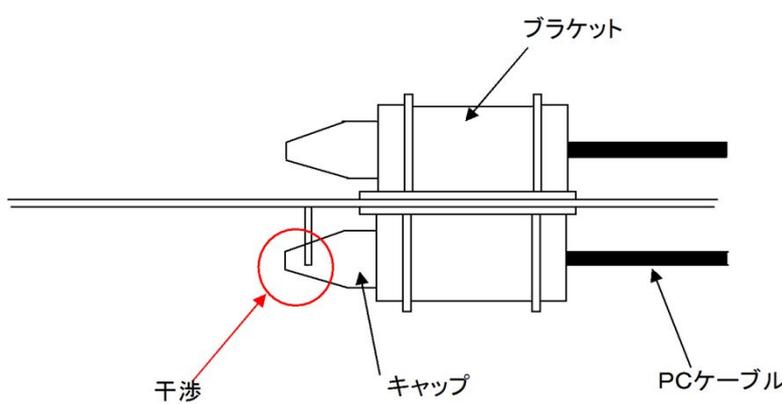
1. 桁の移動方向について、橋梁の特徴（曲線桁、鋼製橋脚、温度変化など）を踏まえた検討を実施し、支承のセット方向を決定する。
2. 支承の固定を施工誤差の少ない状態（桁温度が一定の状態など）で実施する。

<関連>

1. 橋梁の挙動が複雑な場合は、事前にすべり機構を追加するなどの対策を検討する。

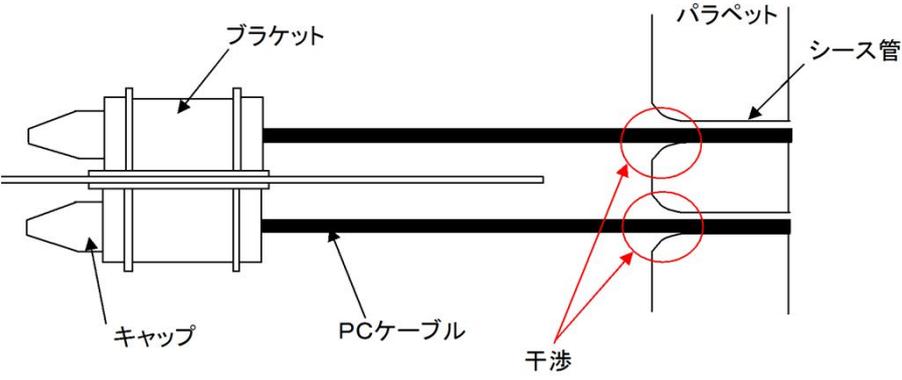
15. 落橋防止装置

15-01

2.	取り合い	
	内容	キャップと補剛材が干渉した。
	詳細	ブラケットと補剛材のすき間が狭いため、キャップが取り付けられなかった。
	不具合の状況	 <p><原因> 1. キャップと補剛材の位置関係を把握していなかった。</p>
	処置の方法	<p><処置> 1. 応力上問題ないことを確認し、ブラケットの形状を変更した。</p> <p><防止策> 1. 桁端部の構造物を集約した図面を作成し、各部材の位置関係を確認する。 2. チェックリストを活用する。</p> <p><関連> 1. 斜角がある場合など、図面上は設置できる場合においても、施工手順上、設置できない場合もあるため、注意する。</p>

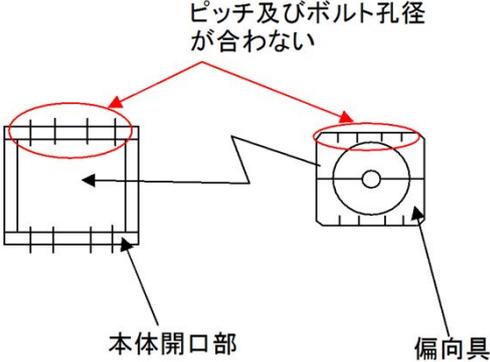
15. 落橋防止装置

15-02

2. 取り合い	
内容	PCケーブルとシース管が干渉した。
詳細	シース管設置時の施工誤差により、PCケーブルがシース管と干渉した。
不具合の状況	 <p><原因> 1. シース管設置時の施工誤差により、設置位置がずれていた。</p>
処置の方法	<p><処置> 1. 応力上問題ないことを確認し、ブラケットの形状を変更した。</p> <p><防止策> 1. 事前にシース管設置位置を計測し、ブラケット形状に反映する。</p> <p><関連> 1. シース管は下部工施工時に設置されるため、施工範囲（下部工と上部工の所掌）を明確にしておくとともに、施工時期について事前に確認しておく。 2. その他、現地計測結果の反映が必要な項目としては、ケーブル長がある。</p>

15. 落橋防止装置

15-03

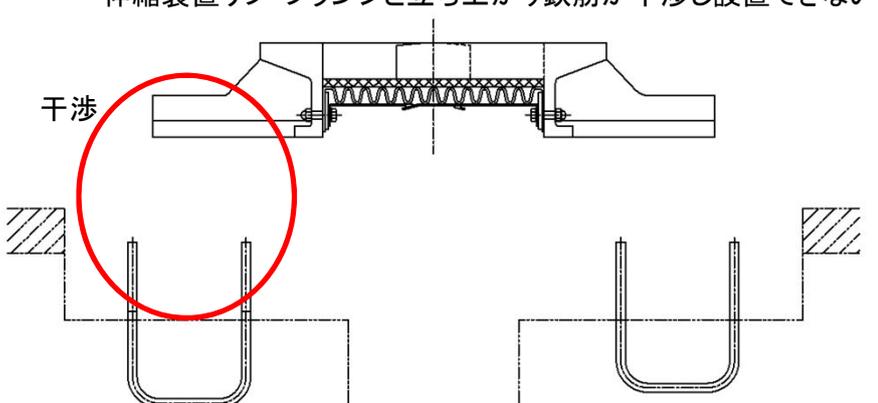
2.	取り合い	
内容	偏向具が設置できなかった。	
詳細	本体開口部のボルト孔位置と偏向具のボルト孔位置が異なっていたため、偏向具が設置できなかった。	
不具合の状況	<div style="text-align: center;">  <p>ピッチ及びボルト孔径 が合わない</p> <p>本体開口部</p> <p>偏向具</p> </div> <p><原因></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 図面照査時の確認がされていなかった。 2. 溶接変形、取付誤差により、孔位置がずれていた。 3. 仮組立時に取付確認がされていなかった。 	
処置の方法	<p><処置></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本体のボルト孔位置に合わせて、ブラケットの孔位置を変更した。 <p><防止策></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. チェックリストを活用し、確実に取合を確認する。 2. 仮組立時に取付確認を実施する。 <p><関連></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本体開口部の四隅の溶接ビードと偏向具が干渉する場合もあるため、注意する。 	

16. 伸縮装置

16-01

1. 鉄筋

内容	伸縮装置が設置できなかった。
詳細	下部工施工時に設置されていた立ち上がり鉄筋が、伸縮装置リブ・フランジと干渉し、設置できなかった。

不具合の状況	<p style="text-align: center;">伸縮装置リブ・フランジと立ち上がり鉄筋が干渉し設置できない。</p>  <p style="text-align: center;">干渉</p> <p style="text-align: center;"><原因></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 下部工施工時に計画されていた伸縮装置と異なる伸縮装置となった。 2. 図面照査時の確認がされていなかった。 3. 施工誤差により、立ち上がり鉄筋の位置がずれていた。
--------	---

処置の方法	<p><処置></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 下部工の立ち上がり鉄筋を切断し、伸縮装置と干渉しない位置に、樹脂アンカーを施工した。 <p><防止策></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. チェックリストを活用し、確実に取合を確認する。 2. 伸縮装置の構造を変更する際は、立ち上がり鉄筋の計測を実施する。 <p><関連></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 打ち残し範囲が小さく、伸縮装置のアンカーと床版が干渉する場合もあるため、注意する。
-------	--

16. 伸縮装置

16-02

1. 塞ぎ板

内容

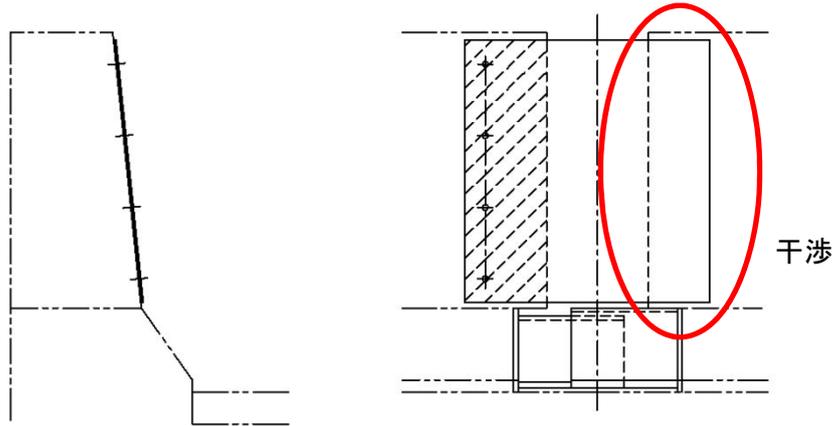
伸縮装置上の壁高欄塞ぎ板と壁高欄が干渉した。

詳細

橋軸直角方向の移動に伴い、壁高欄塞ぎ板と壁高欄が干渉した。

不具合の状況

伸縮装置上、壁高欄塞ぎ板と壁高欄が干渉した。



<原因>

1. 現場計測が不十分であった。
2. 図面照査時の確認がされていなかった。
3. 橋軸直角方向の移動量を考慮していなかった。

処置の方法

<処置>

1. 現場計測結果（移動量、壁高欄出来形）に合わせたフィラープレートを製作、現地に設置した。

<防止策>

1. 橋軸直角方向の移動量が多い場合は、現場計測を実施する。
2. 移動量に対して余裕のあるフィラープレートの厚さとする。

<関連>

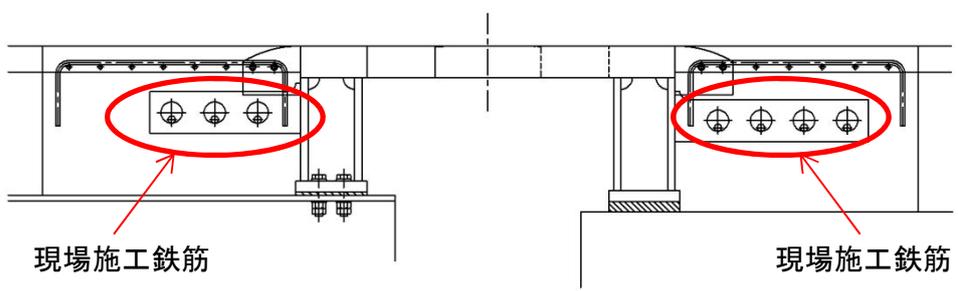
1. 壁高欄切り欠き量が小さく、橋軸方向移動時に干渉する場合もあるため、注意する。

16. 伸縮装置

16-03

1. 鉄筋

内容	伸縮装置の現場施工の鉄筋が設置できなかった。
詳細	現場施工の鉄筋が長いため、伸縮装置側面から鉄筋を挿入できなかった。

不具合の状況	<p style="text-align: center;">現場施工の鉄筋が長いため、側面から挿入できない。</p>  <p style="text-align: center;"> <原因> 1. 施工手順の検討が不十分であった。 2. 図面照査時の確認がされていなかった。 3. 伸縮装置周辺の作業空間を確認していなかった。 </p>
--------	---

処置の方法	<p><処置> 1. 現場施工鉄筋の長さを短くし、ラップ長を確保した上で、側面から挿入、設置した。。</p> <p><防止策> 1. 現場作業空間、作業手順を、実際に現場で確認しておく。 2. チェックリストを活用し、確実に取合を確認する。</p> <p><関連> 1. 伸縮装置のアンカーと合成床版のリブが干渉する場合もあるため、注意する。</p>
-------	---

17. 壁高欄

17-01

1. 鉄筋

内容

壁高欄の配筋ができなかった。

詳細

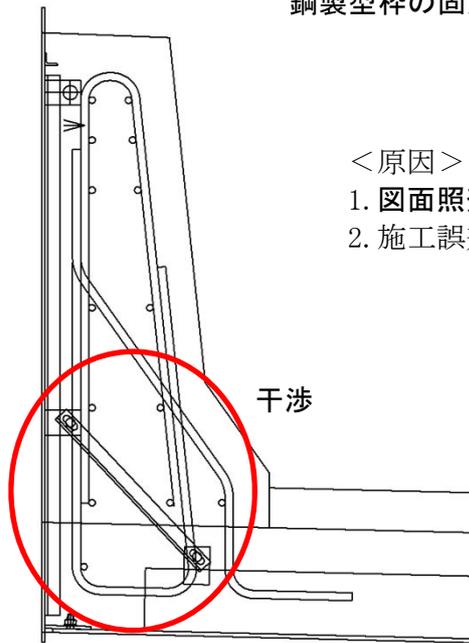
壁高欄の鉄筋が、鋼製型枠の固定金具と干渉し、設置できなかった。

不具合の状況

鋼製型枠の固定金具と鉄筋が干渉した。

<原因>

1. 図面照査時の確認がされていなかった。
2. 施工誤差により、壁高欄鉄筋位置がずれていた。



処置の方法

<処置>

1. 壁高欄の鉄筋を、鋼製型枠の固定金具と干渉しない位置に移動した。

<防止策>

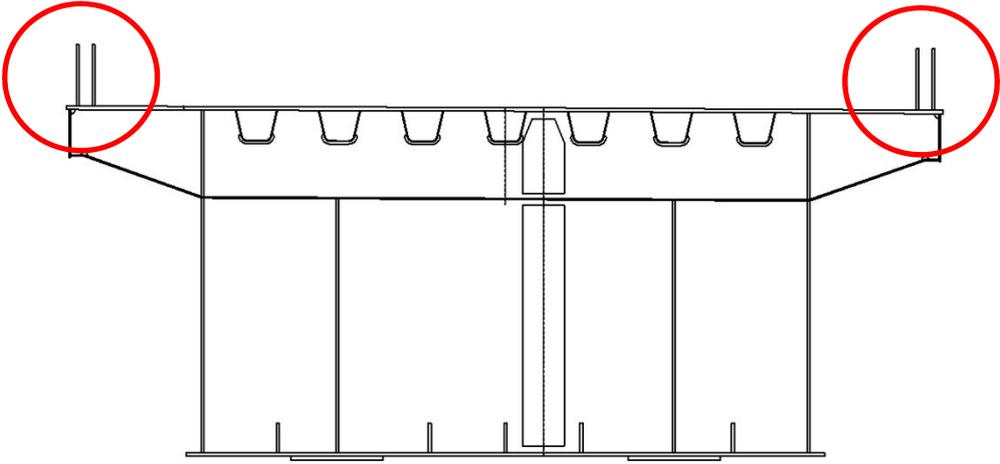
1. チェックリストを活用し、確実に取合を確認する。
2. 壁高欄の鉄筋と鋼製型枠の固定金具を一つにまとめた図面を作成する。

<関連>

1. 鋼製型枠の固定金具と管路（電気、通信）が干渉する場合もあるため、注意する。

17. 壁高欄

17-02

1.	スタッド	
	内容	鋼床版上のスタッドが輸送制限を超えていた。
	詳細	壁高欄用のスタッドを工場施工としたが、輸送制限を超えていた。
	不具合の状況	<p style="text-align: center;">鋼床版上スタッドが輸送制限を超えていた。</p>  <p style="text-align: center;"><原因> 1. 図面照査時の確認がされていなかった。 2. 縦断勾配、横断勾配が考慮されていなかった。</p>
	処置の方法	<p><処置> 1. 工場施工済みのスタッドを撤去し、現場施工とした。</p> <p><防止策> 1. チェックリストを活用し、輸送制限を確実に確認する。 2. 輸送制限に対して、余裕を確保しておく。</p> <p><関連> 1. 壁高欄のスタッドについては、架設機材と干渉する場合もあるため、注意する。。</p>

18. 排水装置

18-01

1. 排水管

内容

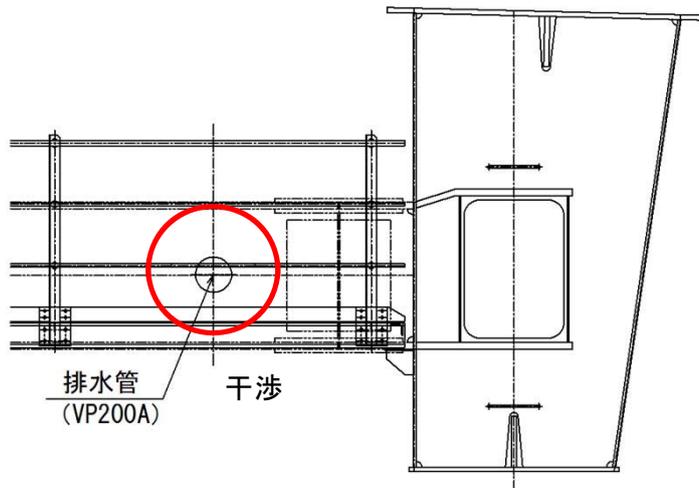
上部工排水装置の排水管が設置できなかった。

詳細

上部工排水装置の排水管と検査路の手摺が干渉し、排水管を設置できなかった。

不具合の状況

上部工排水装置と検査路手摺が干渉した。



<原因>

1. 図面照査時の確認がされていなかった。
2. 現場施工誤差により、排水管設置位置がずれていた。

処置の方法

<処置>

1. 検査路手摺の支柱を追加し、手摺を分割した。

<防止策>

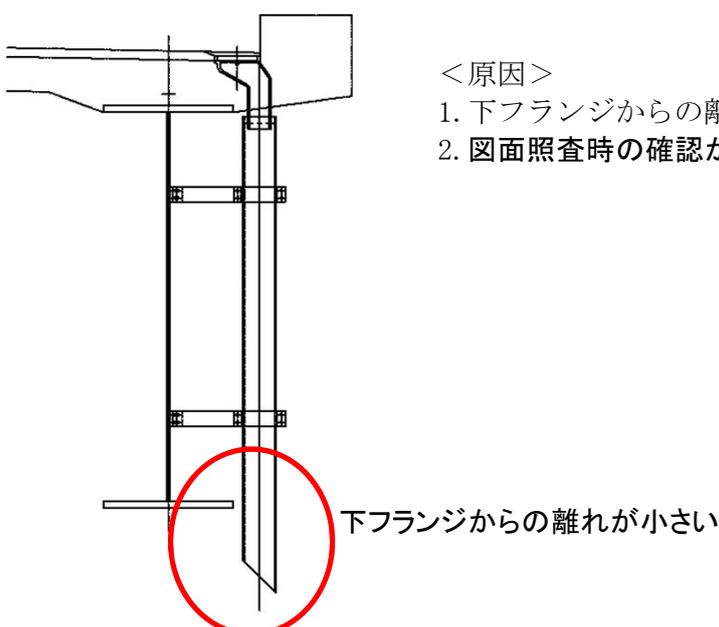
1. チェックリストを活用し、位置関係を確実に確認する。
2. 現地施工誤差も考慮し、双方のすき間に余裕を持った配置とする。

<関連>

1. 桁端部は付属物が集中するため、付属物同士の干渉にも、注意する。

18. 排水装置

18-02

1.	排水管	
	内容	排水管の水が下フランジにかかった。
	詳細	下フランジと排水管との離れが小さいため、排水管から流出した水が巻き上げられ、下フランジにかかった。
	不具合の状況	<p style="text-align: center;">排水管から流出した水が下フランジにかかった。</p>  <p style="text-align: right;"><原因> 1. 下フランジからの離れが小さかった。 2. 図面照査時の確認がされていなかった。</p> <p style="text-align: right;">下フランジからの離れが小さい</p>
	処置の方法	<p><処置> 1. 排水管を延長し、下フランジからの離れを確保した。</p> <p><防止策> 1. チェックリストを活用し、位置関係を確実に確認する。 2. 排水管について、下フランジと十分に離れを確保した長さとする。 場合によっては、下部工に横引きすることも考慮する。</p> <p><関連> 1. 寒冷地においては、排水管の端部処理についても、氷柱ができないよう十分に配慮する。</p>

18. 排水装置

18-03

1. 排水管

内容

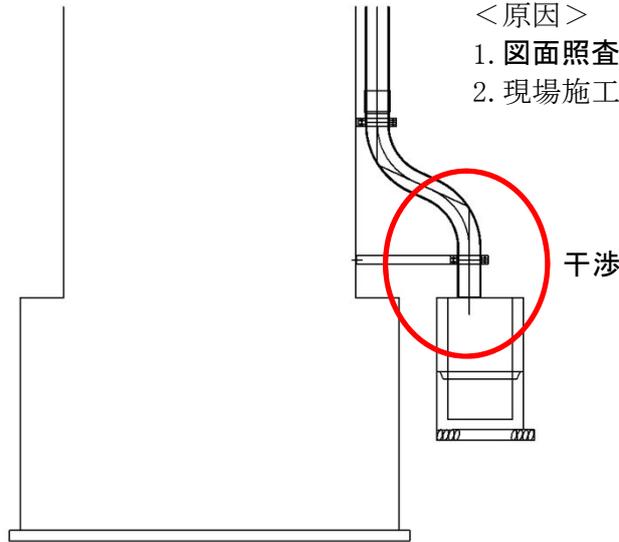
下部工排水管が設置できなかった。

詳細

下部工排水管が、集水桝と干渉し、設置できなかった。

不具合の状況

下部工排水管が集水桝と干渉した。



<原因>

1. 図面照査時の確認がされていなかった。
2. 現場施工誤差により、集水桝の位置がずれていた。

処置の方法

<処置>

1. 排水管を集水桝の設置高に合わせて再製作し、設置した。

<防止策>

1. 最終出来形を現地計測する。
2. 現地計測結果を反映するため、余裕をもって材料を確保し、計測後、製作する。

<関連>

1. 施工誤差により、支持金具形状の変更が必要な場合もあるため、注意する。

19. 検査路

19-01

1. 手摺

内容

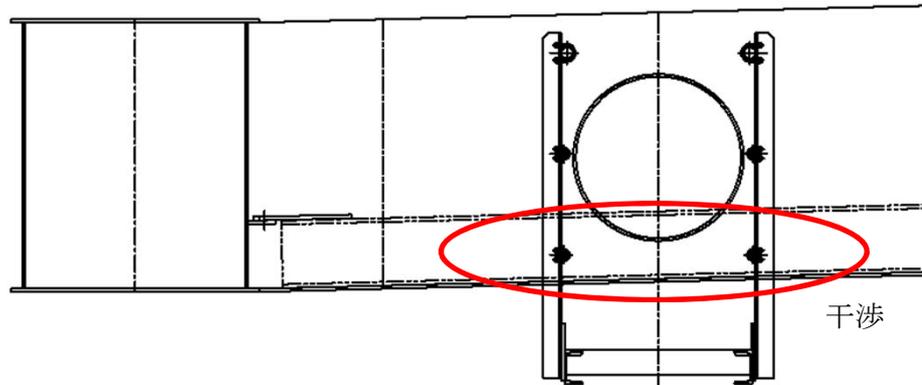
手摺と横構が干渉し、取付できなかった。

詳細

検査路手摺と横構が干渉し、検査路手摺が取付できなかった。

不具合の状況

手摺と横構が干渉し取付できない。



<原因>

1. 図面照査時の確認がされていなかった。

処置の方法

<処置>

1. 手摺の支柱を追加し、横構位置で手摺を分割した。

<防止策>

1. チェックリストを活用し、取合について確実に確認する。
2. 原寸作業時に付属物の情報を反映し、干渉の有無を確認する。

<関連>

1. 検査路手摺と横桁開口部の開口補強が干渉する場合もあるため、注意する。

19. 検査路

19-02

1. 手摺

内容

手摺が抜け落ちる可能性があった。

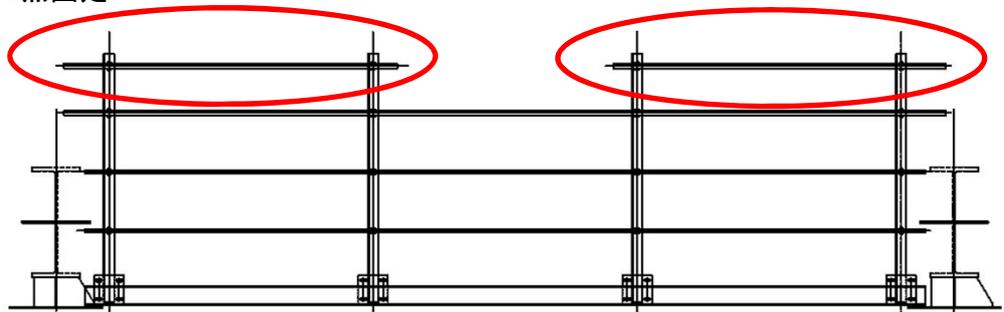
詳細

検査路手摺の端部について、抜け落ち防止の処理がされていなかったため、抜け落ちる可能性があった。

不具合の状況

検査路手摺が抜け落ちる可能性のある構造であった。

2点固定



<原因>

1. 手摺端部について抜け落ち防止の処理がされていなかった。
2. 図面照査時の確認がされていなかった。

<処置>

1. 手摺端部について抜け落ち防止処理を実施した。

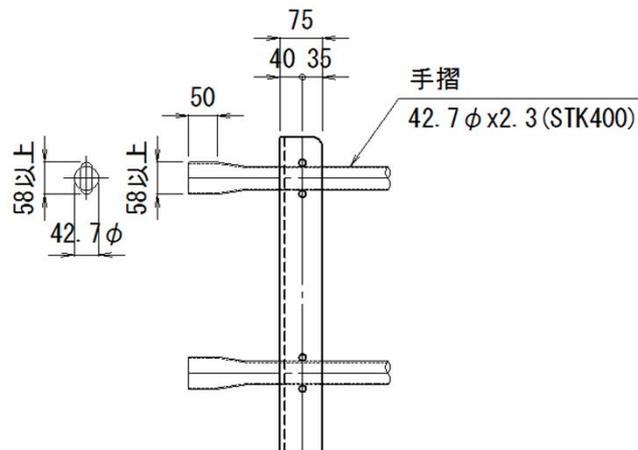
<防止策>

1. チェックリストを活用し、端部処理について確実に確認する。
2. 2点固定ではなく、3点固定とする。

<関連>

1. 端部処理の一例として、以下の方法がある。

処置の方法



19. 検査路

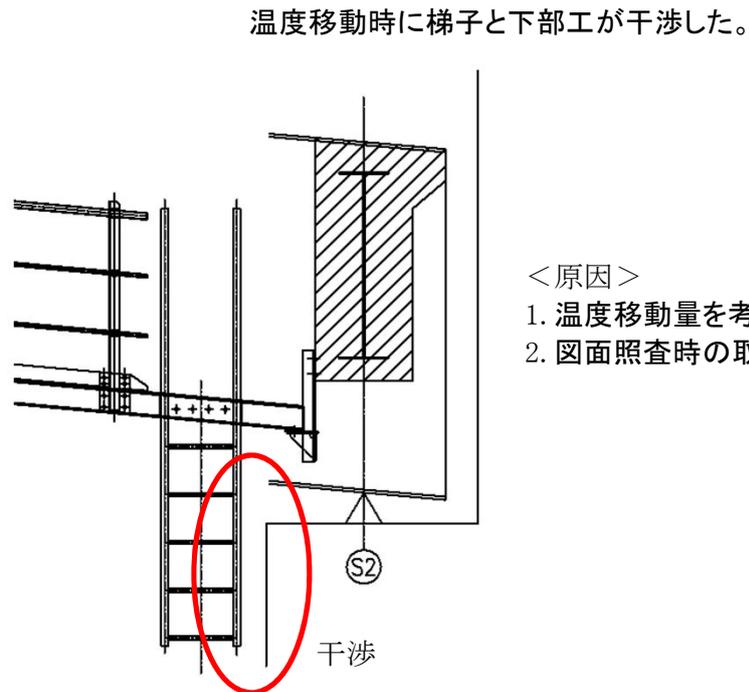
19-03

1. 梯子

内容 温度移動時に梯子と下部工が干渉した。
 詳細 検査路手摺の端部について、抜け落ち防止の処理がされていなかったため、抜け落ちる可能性があった。。

詳細

不具合の状況



<原因>

1. 温度移動量を考慮していなかった。
2. 図面照査時の取合確認がされていなかった。

処置の方法

- <処置>
1. 梯子を巻き立てにコンクリートに設置し、上部工から下部工にアクセスできるようにした。
- <防止策>
1. チェックリストを活用し、取合について確実に確認する。
 2. 上部工と下部工との取り合い部については、温度移動量に対し、十分に遊間を確保する。。
- <関連>
1. 梯子が長い場合、昇降時に揺れる場合があるため、下図のような振れ止めを設置するのがよい。

