

2. 検査

2. 1 検査の概要

本橋は架橋以来、長期間の供用に伴い経年劣化による異状が発生していることが定期検査で発見された。

これらの異状を適切な対策を施し健全な状態に戻す必要がある。このために、橋梁の状況を的確に把握する上で以下の検査を行った。検査方法は、若干の機器は使用するが主に目視により行った。

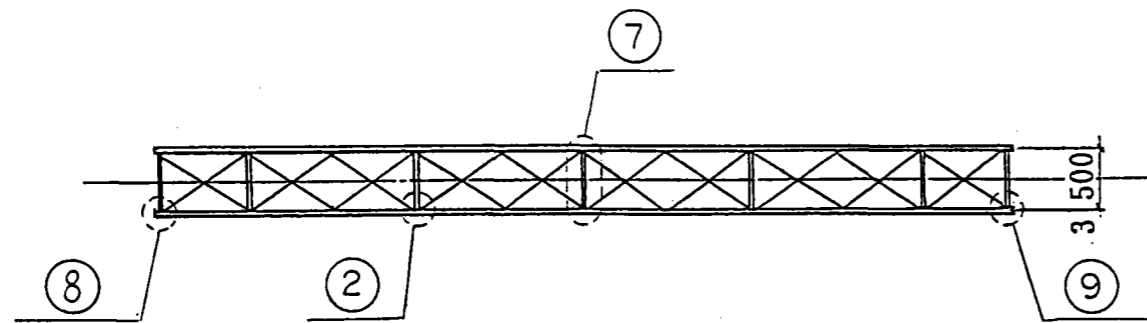
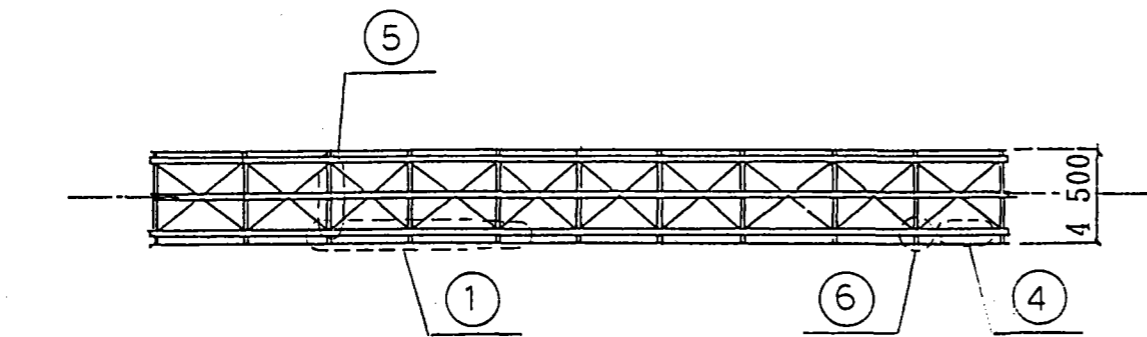
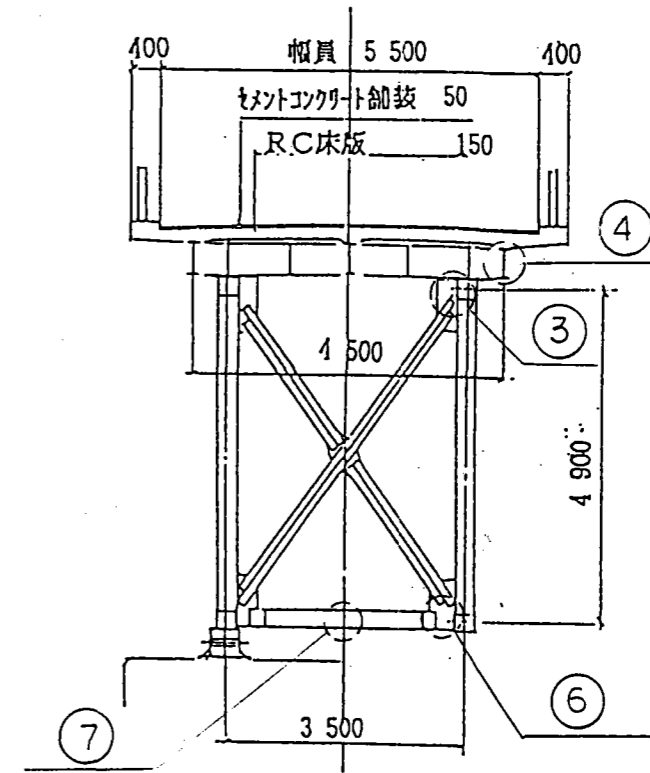
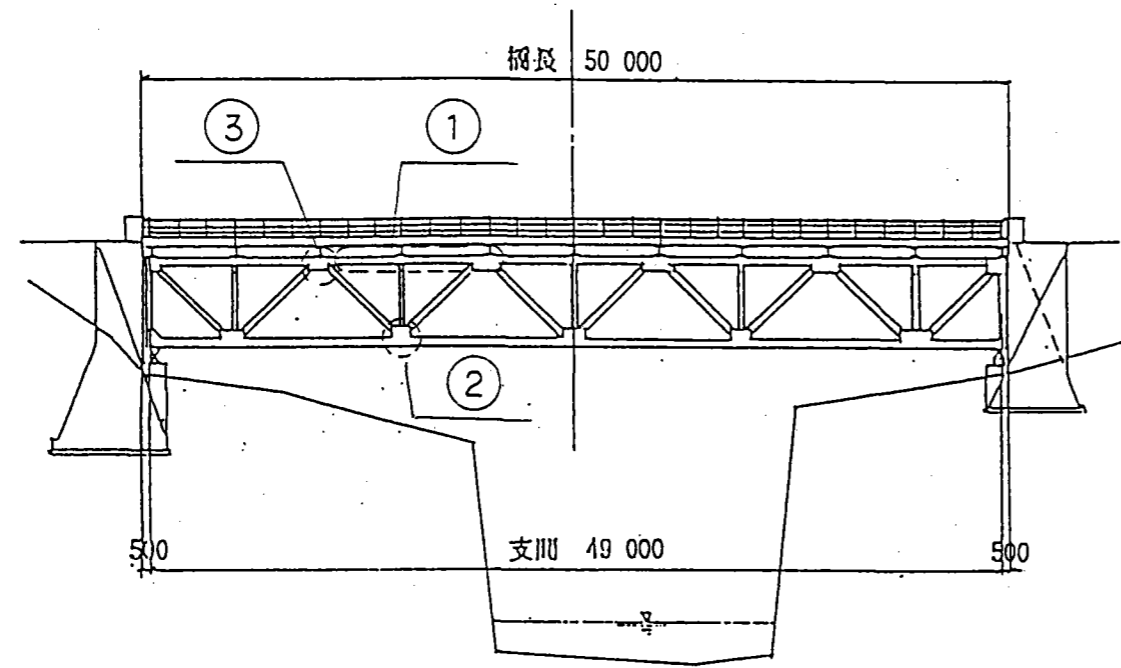
検査に先立ち、必要な足場は設置した。

今回実施した検査の概要は次の通りである。

- (1) 塗装面の異状
- (2) 腐食検査 …………… 部位、位置、腐食の状況（板厚測定、範囲）
- (3) リベット検査 …… 部位、位置、腐食およびゆるみ
- (4) 変形検査 …………… 部位、位置、量（曲がり量）（衝突箇所なので浸透探傷で確認）
- (5) 支承検査 …………… モルタル破損、沈下、腐食、可動不良

以上の検査結果より本橋に発生した変状は主に腐食、リベットの異状、部材の変形及び支承部の異状であった。変状の種類、部位、及び位置を図-2. 1. 1に示す。

なお、全般的な検査（予備検査）を行ったのち、変状箇所については、詳細検査を行い、この検査結果により、原因の究明、対策の方法、時期及び範囲を決定した。



1. 耐荷力の不足

- ①上弦材の腐食による断面欠損・・・断面欠損12%
- ②下弦材の腐食による断面欠損・・・断面欠損30%
- ③斜材連結部リベットの欠損・・・リベット全22本中8本欠損
- ④縦桁下フランジの腐食による断面欠損・・・断面欠損15%
- ⑤横桁腹板の腐食による断面欠損・・・(孔食部あり)

2. 局部損傷

- ⑥下支材連結部リベットのゆるみ
- ⑦下支材の曲がり変形と下フランジの局部変形
- ⑧固定支承のシュー座モルタルの損傷
- ⑨可動支承の土砂堆積による腐食と可動不能
- ⑩全面塗装劣化

図 2. 1. 1 検査位置における変状項目

2.2 検査体制

2.2.1 検査員の人数と職務

今回の検査に関わる検査員の人数と職務を以下に示す。

表 2.2.1 検査員の人数と職務

	人 数	職 務
検査主任	1	検査の全体計画を作成し、検査結果を基に考察を行う者であり、主任技師相当の業務経験を有する者。
検査員	2	検査作業を統括し、安全管理に留意して、検査補助員との連絡を緊密にして検査を実施する者であり、技師B相当の業務経験を有する者。
検査補助員	2	検査員の指示により検査作業の補助を行い、損傷のスケッチや写真撮影などの記録を行う者であり、技師C相当の業務経験を有する者。
関係検査員合計	5	

2.2.2 使用機器

今回の検査に使用する機器を以下に示す。

表 2.2.2 設備および使用機器

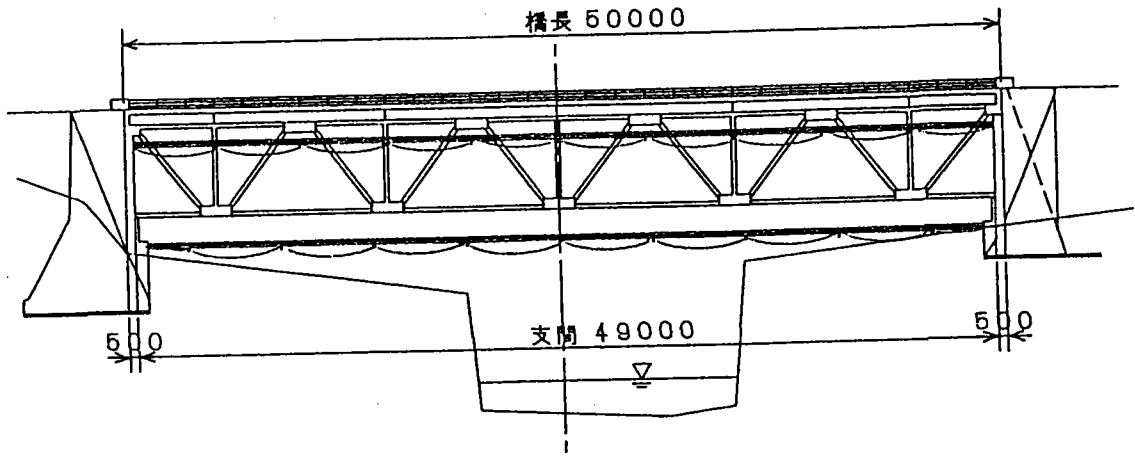
種 類	設備および使用機器
検査設備	全面足場 (10.5m × 50m = 525㎡)
照明設備	発電機 2KVA × 1台 ランプ 200W × 2コ、コードリール 50m × 6コ
非破壊検査機器	超音波板厚計、ノギス、キャリパー、ディップスゲージ 浸透探傷器一式、ストレッチ、直尺
その他	梯子、カメラ、ストロボ、フィルム、黒板、チョーク、 マジック、電動サンダー、ワイヤブラシ、ウェス等

2.2.3 検査工程

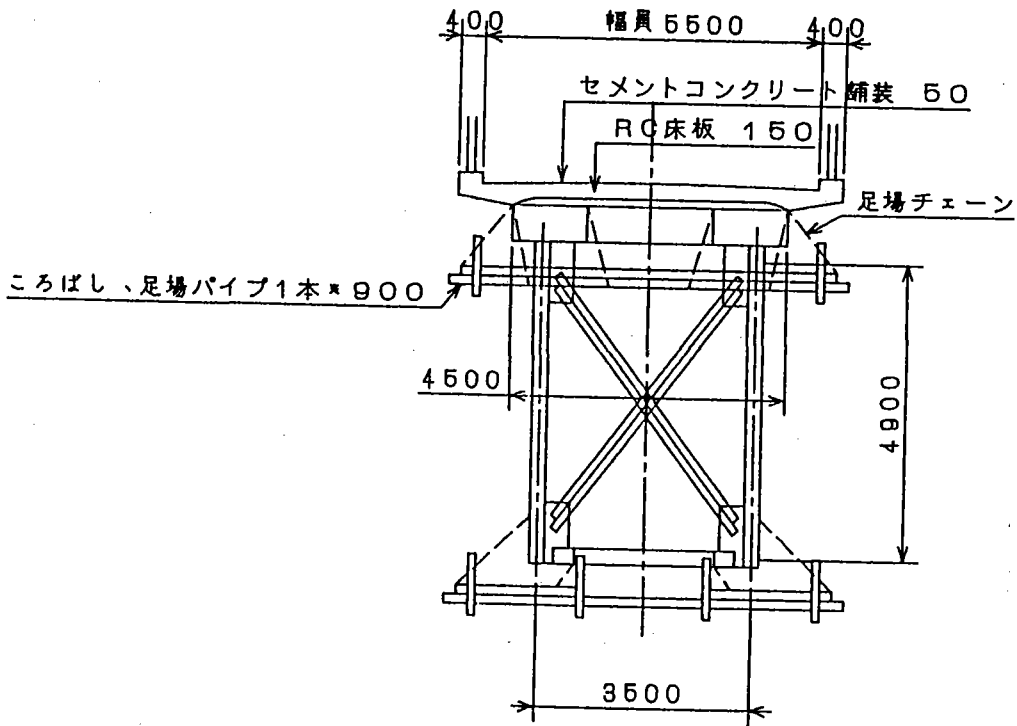
表 2.2.3 検査工程

項目 \ 日数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
打合せ																													
作業計画																													
足場設置撤去																													
足場設置期間																													
予備検査																													
詳細検査																													
現地検査																													
データ整理																													
報告書作成																													
延べ人員	2	1	1	1	1	2	3	5	2	2	5	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2					

足場工要領図



上路トラス橋



2.3 検査要領

2.3.1 検査の全体要領

現橋の耐荷力および健全性を定量的に評価するために必要な損傷調査項目とその計測項目を表2.3.1に示す。また、各損傷における検査項目について満足する詳細検査手法を表2.3.2に示す。

表2.3.1 損傷項目と計測項目

損傷項目	計測項目						
	目視による有無	異常音	長さ	幅	面積	厚さ	深さ
鋼材の腐食・欠食	○		○	○	○	○	○
鋼材の亀裂	○		○				○
部材の変形	○		○	○			
リベットのゆるみ	○	○					
塗装の劣化	○		○	○	○		
支承部の損傷	○	○					

表2.3.2 損傷項目と検査手法

損傷項目	目視検査 (VT)	検査手法			
		寸法計測 (スケール)	板厚計測 (板厚計他)	ゆるみ検査 (検鉸ハンマー)	浸透探傷 (PT)
鋼材の腐食・欠食	○	○	○		
鋼材の亀裂長さ	○	○			○
部材の変形	○	○			
リベットのゆるみ	○			○	
塗装の劣化 ^{注)}	○				
支承部の損傷	○				

注) 塗装の劣化を評価する検査手法については、鋼道路橋塗装便覧(平成2年6月、
 財団法人日本道路協会)によるものとする。なお、そのほかの塗装の劣化についての検査
 手法については付録に示す。

2.3.2 検査部位

検査を行う検査部位を図2.3.1と表2.3.3に示す。

2.3.3 検査手順

各検査項目での検査手順およびその検査要領を以下に示す。

(1) 鋼材の腐食・欠食

検査手順およびその検査要領を表2.3.4に示す。

(2) 部材の変形

検査手順およびその検査要領を表2.3.5に示す。

(3) リベットのゆるみ

検査手順およびその検査要領を表2.3.6に示す。

(4) 支承部の損傷

支承部の検査は検査項目が多岐にわたり、検査上の注意点も多いことから以下にその要領を示すこととする。

なお、付録に支承部の検査要領、検査手順、支承毎の検査項目および補修判定基準を示す。

①検査要領

検査箇所としては、支承本体、付属品、支承と上下部構造との取り合い部などがある。支承部の検査にあたっては、次の事項に注意して行う。

- 可動支承の移動状態、破損および部材劣化の有無、ならびに滑動に支障を与えるゴミなどの付着状態。
- 固定支承の支承状態および損傷、部材劣化の有無。
- アンカーボルト、セットボルトの変状、破損およびナットのゆるみ状況。
- 支承座コンクリート、充填モルタルのひびわれおよび沈下発生状況。
- 支承の発錆、腐食の状況。

また、支承部の変状は、下部構造や基礎の変状、伸縮装置や排水装置の変状および取り付け盛土周囲地盤の変状にも影響されるので、これらの箇所の検査も合わせて行う。

② 検査箇所と検査項目

検査箇所と検査項目を表2.3.7に示す。

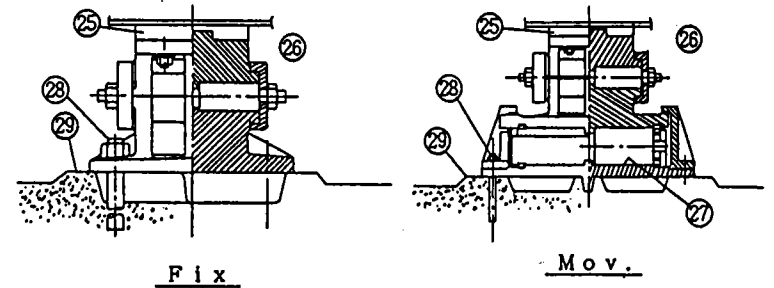
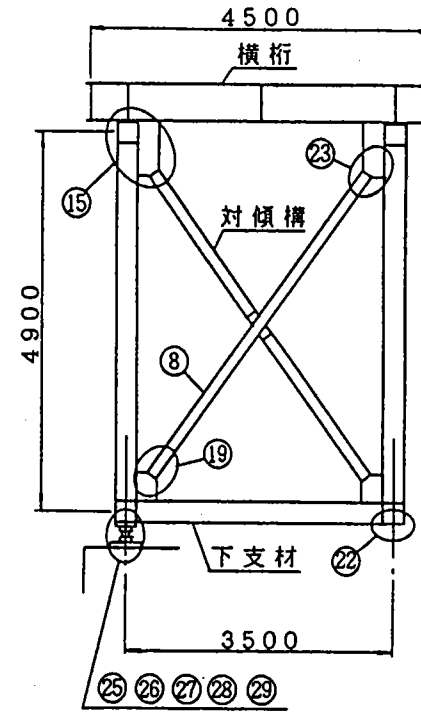
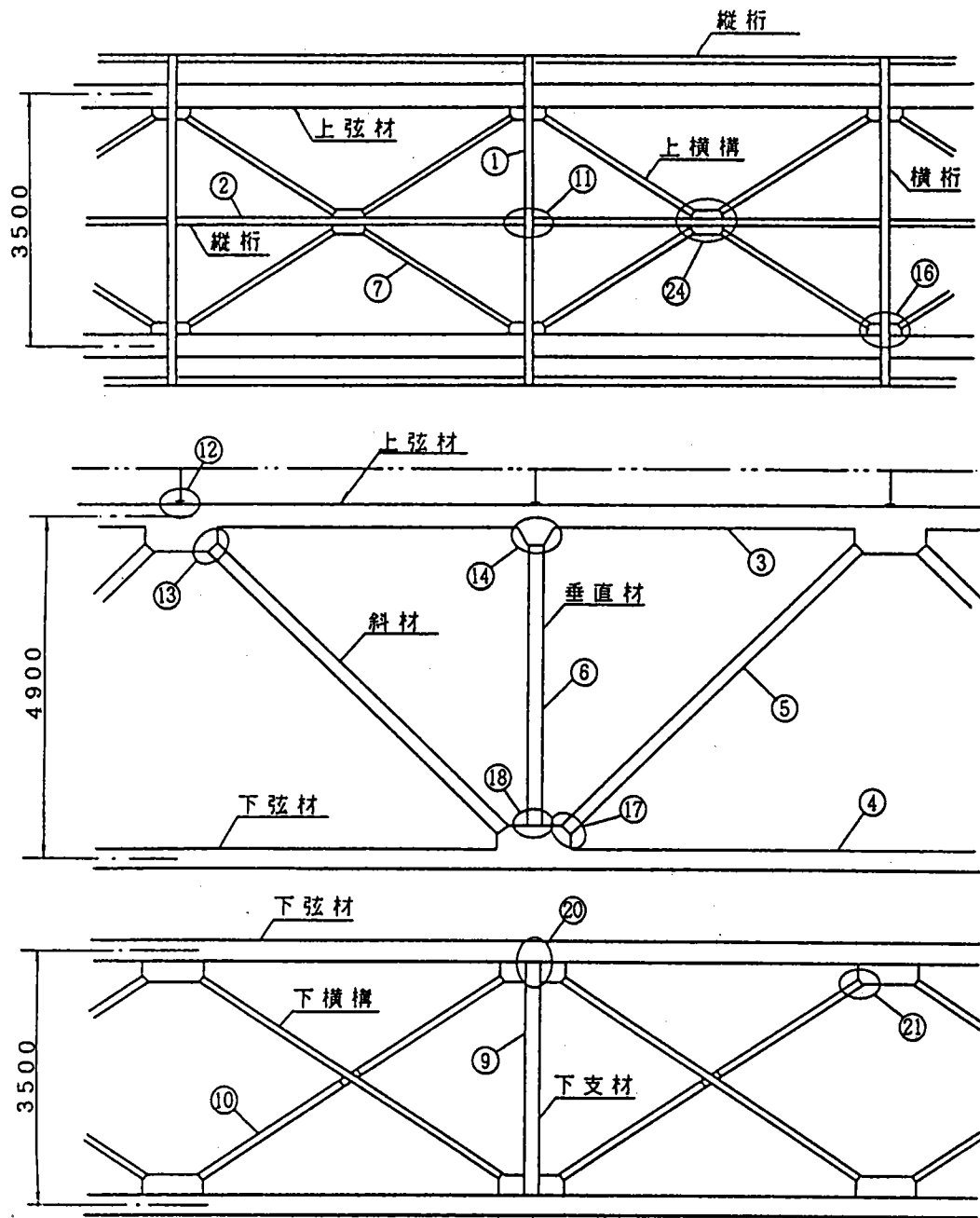
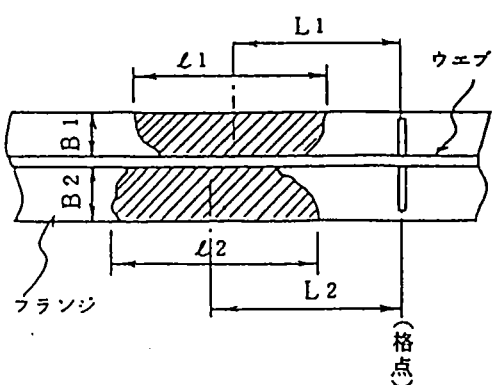
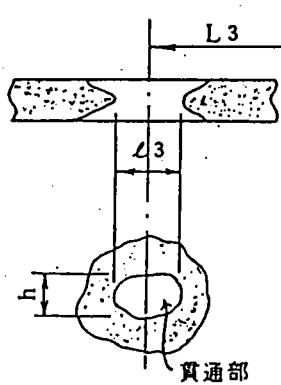


図2.3.1 検査部位図 ○-----次表2.3.3の検査部位を示す

表 2.3.3. (図2.3.1参照)

検査部位		検査対象損傷項目				
		亀裂	腐食	部材変形変状	リベットゆるみ, 欠損	
主 構 造	①	横桁		○	○	
	②	縦桁		○	○	
	③	上弦材		○	○	○
	④	下弦材		○	○	○
	⑤	斜材		○	○	
	⑥	垂直材		○	○	
	⑦	上横構		○	○	
	⑧	対傾構		○	○	○
	⑨	下支材		○	○	
	⑩	下横構		○	○	○
B 取 合 部	⑪	横桁と縦桁	○	○		○
	⑫	上弦材と横桁	○	○		○
	⑬	〃 斜材	○	○		○
	⑭	〃 垂直材	○	○		○
	⑮	〃 対傾構	○	○		○
	⑯	〃 上横構	○	○		○
	⑰	下弦材と斜材	○	○		○
	⑱	〃 垂直材	○	○		○
	⑲	〃 対傾構	○	○		○
	⑳	〃 下支材	○	○		○
	㉑	〃 下横構	○	○		○
	㉒	〃 ソールプレート	○	○		○
	㉓	垂直材と対傾構	○	○		○
	㉔	縦桁と上横構	○	○		○
C 支 承 部	㉕	ソールプレート			○	
	㉖	支承外面			○	
	㉗	支承内部摺動部			○	
	㉘	支承アンカーボルト			○	
	㉙	沓座モルタル			○	

表-2.3.4 腐食検査手順

	検査手順	要 領	備 考
予 備 検 査	<p>① 検査部位決定</p> <p>↓</p> <p>② 目視検査</p> <p>↓</p> <p>(異常なし)</p> <p>判定</p> <p>(有り) → 終了</p>	<ul style="list-style-type: none"> 表-2.3.3により検査部位を事前に確認,決定する。 塗膜の著しい変色部、発錆部及び明らかに腐食により欠損している部位を目視により検査する。 堆積しているゴミ等は排除して検査する。 上記該当部分を異常と判定し、その部位及び位置を「検査結果記録シート」に記録する。 	<ul style="list-style-type: none"> 塗膜そのものの劣化部は除外する。 必要に応じ双眼鏡等を使用する。
詳 細 検 査	<p>④ 詳細検査計画</p> <p>↓</p> <p>⑤ 検査準備</p> <p>↓</p> <p>⑥ 腐食範囲測定</p>	<ul style="list-style-type: none"> 他の損傷検査と合せ立案する。 ハクリ状態の塗膜,浮き錆等をスクレーパー又はハンマー打撃等により除去する。 塗膜変色部はウエスぶき又はサンドペーパーがけにより表面のみの異常か否かを確認する。内部まで異常がある場合はスクレーパー等により塗膜をハクリする。 明らかに母材に腐食が認められる範囲の長さ、巾と腐食範囲の概略中心と近傍格点位置の距離をコンベックスルールにより計測する。 部材の両面及びウエブで2分されるフランジ面の場合は各々の面又は側において計測する。 <p>(例)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 必要に応じ足場の追加設置を行なう。 塗膜表面のみの異常は「塗膜損傷」と記録し、腐食より除外する。 計測はmm単位とし、1の位を切り上げる。 貫通腐食についてはその寸法形状、位置を下図要領にて計測する。 

検査手順	要 領	備 考
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">詳細検査</p> <p>⑦ 腐食量測定</p> <p>⑧ 判定</p> <p>⑨ 検査報告書作成 (処置へ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 手順⑥で測定した腐食の範囲内で腐食量(l)を測定する。 腐食量の測定方法は下記に示す2通りのいずれによっても良いものとする。 <ul style="list-style-type: none"> (1) 残存板厚計測 <ul style="list-style-type: none"> ノギス, キャリパーゲージ又は超音波板厚計による残存板厚(t0)の計測。 (2) 直接腐食量計測 <ul style="list-style-type: none"> ストレッチ及び直尺を用いて計測 <p style="text-align: center;">腐食量 $t = T - t_0$ T: 健全部板厚</p> <ul style="list-style-type: none"> 計測は、約100mmピッチの格子状とする。 <ul style="list-style-type: none"> 腐食部分について下記項目を「検査結果記録シート」に記録する。 <ul style="list-style-type: none"> (1) 腐食範囲, 位置 (2) 貫通腐食範囲, 位置 (3) 最大腐食部分の応力直角方向計測ライン上の計測値平均 (4) 最大腐食量 	<ul style="list-style-type: none"> 計測はmm単位で小数点以下1位まで読みとるものとする。 超音波板厚計を用いる場合は腐食面の凹凸により精度が影響されるので、取扱説明書を確認するとともに別の方法による計測値によりキャリブレーションを行なうのが良い。 直尺の代わりにマイクロメータを用いた簡易計測具が有効である。 ただし、1ライン上最大3点は計測する。 修

表2.3.5 部材変形検査手順

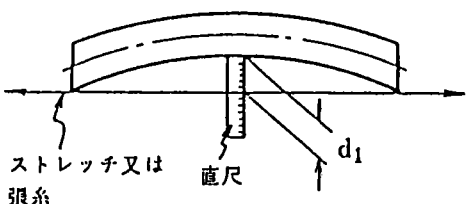
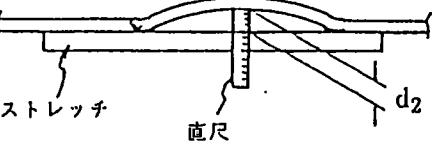

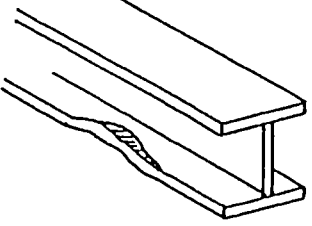
	検査手順	要 領	備 考
予 備 検 査	① 検査部位決定	<ul style="list-style-type: none"> 表2.3.3により検査部位を事前に確認,決定する。 	
	② 目視検査	<ul style="list-style-type: none"> 部材の変形あるいは座屈の有無を目視により検査する。 	<ul style="list-style-type: none"> 必要に応じ双眼鏡等を使用する。
	③ 判定 (異常なし) 判定 (有り) 終了	<ul style="list-style-type: none"> 上記該当部分がある場合は、その部位及び位置を「検査結果記録シート」に記録する。 	
詳 細 検 査	④ 詳細検査計画	<ul style="list-style-type: none"> 他の損傷検査と合せ立案する。 	<ul style="list-style-type: none"> 必要に応じ足場の追加設置を行なう。
	⑤ 変形量の計測	<p>(1) 大曲り変形の場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ストレッチ又は張糸により最大変形量(d_1)を直尺により計測する。  <p>ストレッチ又は張糸 直尺 d_1</p> <p>(2) 局部変形の場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ストレッチを当てて、最大凹量(d_2)を直尺により読みとる。  <p>ストレッチ 直尺 d_2</p> <ul style="list-style-type: none"> 母材及び近傍溶接部の亀裂,等の有無を染色浸透探傷法により検査する。 	<ul style="list-style-type: none"> 大曲りは主として下図のように部材全体が変形している場合をいう。  <ul style="list-style-type: none"> 局部変形は下図のように張出しフランジの自由縁が変形しているような場合をいう。 
	⑥ 判定	<ul style="list-style-type: none"> 変形の発生部位,位置及び寸法形状又、染色浸透探傷検査の結果を「検査結果記録シート」に記録する。 	
	⑦ 検査報告書作成 (処置へ)		

表2.3.6 リベットの検査手順

	検査手順	要 領	備 考	
予 備 検 査	<p>① 検査部位決定</p> <p>↓</p> <p>② 目視検査</p> <p>↓</p> <p>(異常なし)</p> <p>判定</p> <p>(有り) → 終了</p>	<ul style="list-style-type: none"> 表2.3.3により検査部位を事前に確認,決定する。 溶接部孔群毎に、リベットの欠落,頭部の欠損,錆汁の有無等の異常を目視により検査する。 予備検査で近接可能な部位は⑥の手順により、リベットのゆるみ検査を合わせて実施する。 上記該当部分がある場合は、その部位及び位置を「検査結果記録シート」に記録する。 	<ul style="list-style-type: none"> 必要に応じ双眼鏡等を使用する。 	
	詳 細 検 査	<p>③</p> <p>↓</p> <p>④ 詳細検査計画</p> <p>↓</p> <p>⑤ 詳細検査</p> <p>↓</p> <p>判定</p> <p>↓</p> <p>検査報告書作成</p> <p>↓</p> <p>(処置へ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 他の損傷検査と合せ立案する。 リベット部について以下の検査を行なう。 <ol style="list-style-type: none"> リベットのゆるみ <ul style="list-style-type: none"> 検鉋ハンマーにてリベット頭部を軽く打撃する。 異常音,リベットの動きなどある場合は欠陥部とし、その孔群を全数検査する。 リベットの欠落 <ul style="list-style-type: none"> 明らかにリベットが欠落し、孔が貫通しているか、又は孔中にリベット残片が残っているかを確認する。 リベット頭部の欠損 <ul style="list-style-type: none"> 腐食等によるリベット頭部の欠損の有無を確認する。 欠損が著しい場合は必ずゆるみ検査を行なう。 欠損部の部位,位置を「検査結果で記録シート」に記録する。 	<ul style="list-style-type: none"> 必要に応じ足場の追加設置を行なう。 状況に応じて抜取検査とする。 ハンマー打撃によりリベットが落下することもあると考えられるので橋下の安全確認,対策を計る。 リベット残片が残っており落下の恐れのあるものは取除いておく。

2. 4 検査結果

検査結果記入シートに各損傷の検査結果を記入したものを示す。

シートNo.		維持管理	検出	⑩損傷名 腐食
Ⅰ〇:Ⅰ-〇〇:Ⅰ		検査結果記録シート		⑪損傷No. Ⅰ〇Ⅰ-Ⅰ
			(作成年月日)	(作成者)
			H〇年〇月〇日	〇〇

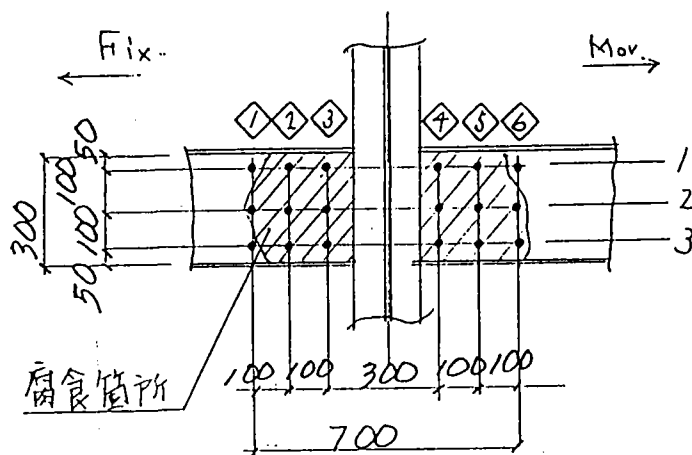
項目	内容	⑦ 一般図	
一般事項	①橋梁名	△△橋	
	②橋形式	上路単線1ス	
	③管理者	〇〇県	
	④設置時期	S〇年〇月	
	⑤供用年数	〇〇年	
	⑥最新点検検査時期	S〇年〇月	
		(輪線図とし、部位表示のために、桁No.格点No.を任意に付す)	

項目	④ 予備検査		⑤ 詳細検査		備考
	⑧検査有無	⑨検査時期	⑩検査範囲	⑪検査部位	
	有・無	H.〇.〇.〇.~H.〇.〇.〇.	G1, G2 ②~⑩	A-3	・〇印を付す。
	有		G2 ②~④	A-3	・以降の場合記入
	有				・一般図のNo.で示す。
	有				・部位記述
	有				・検査範囲内数取
検査方法	⑫対象数	20	3		
	⑬塗膜有無	有(無(ハクリ方法))	有(無(ハクリ方法))		
検査者	⑭方法	目視	目視、板厚計測		・目視、NDI他
	⑮条件	目視にて塗膜上の異常(腐食)チェック	ハクリ状態の塗膜、浮き錆等をスレーパ又は、ハンマー打撃等により除去し、腐食範囲の長さ、幅を計測した。		・探傷条件他
検査結果	⑯検査者	〇〇	〇〇		
	⑰検査結果	異常あり	G2 ②③④ に腐食あり		
	⑱損傷位置	G2 ②~④	(下欄⑳に図示する)		・一般図中No.を用いて記述
⑳ 詳細検査結果	(表面状況)		(断面状況)		
		(部位、位置、損傷の程度を図及び数値により具体的に記録する)			
		(検査状況、損傷状況又は追加検査の要否、その要領などを記述する)			
㉑ 特記事項					

詳細検査結果

(工01-1)

測点No. (mm)	各測定点での厚さ (mm)										平均厚さ (mm)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
①	33	31.5	33								32.5
②	30.5	29	30								29.8
③	30	28	29								29
④	29	29	29								29
⑤	30	30	30.5								30.2
⑥	33	32	33								32.7



シートNo. Ⅰ:01-002	維持管理 検査結果記録シート	検出	① 損傷名 腐食
			② 損傷No. Ⅱ01-2
		(作成年月日) H 年 月 日	(作成者) 〇〇

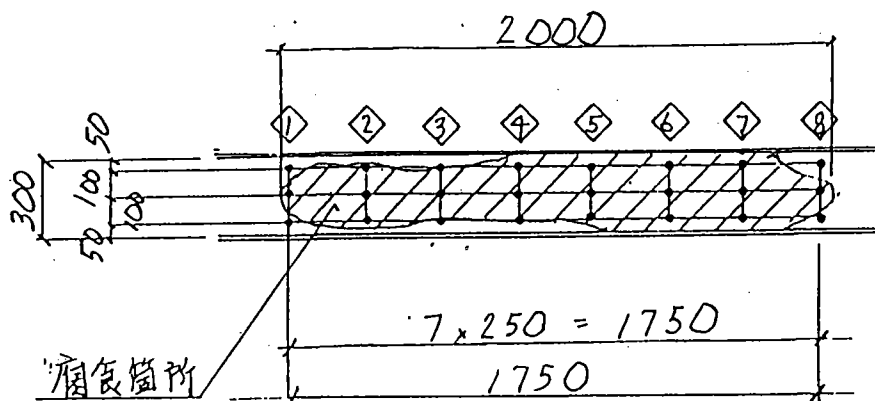
項目	内容	① 一般図	
一般事項	① 橋梁名	△△橋	<p>(特検図とし、部位表示のために、桁No.橋点No.を任意に付す)</p>
	② 橋形式	上踏単線トラス	
	③ 管理者	〇〇県	
	④ 設置時期	S〇年〇月	
	⑤ 供用年数	〇〇年	
	⑥ 最新点検検査時期	S〇年〇月	

項目	④ 予備検査		⑤ 詳細検査		備考		
	④ 検査有無	④ 検査時期	④ 検査範囲	④ 検査部位		④ 対象数	
検査結果	有	H〇.〇.〇.~H〇.〇.〇.〇.	G1, G2 ③~⑩	A-4	12	<ul style="list-style-type: none"> ・〇印を前す。 ・以降有の場合記入 ・一般図のNo.で示す。 ・部位記述 ・検査範囲内数員 ・目視, NO他 ・探傷条件他 ・一般図中No.を用いて記述 	
	有		G2 ③~⑤	A-4	1		
	有						
	④ 方法	目視		目視, 板厚計測			
	④ 条件	目視にて塗膜上の異常(腐食)チェック		ハワリ状態, 塗膜, 浮き錆等目視にて, ハンマー打撃等により除去し, 腐食の範囲, 長さ, 幅を計測した			
	④ 検査者	〇〇		〇〇			
	④ 検査結果	異常あり		G2 ③ に腐食あり			
	④ 損傷位置	G2 ③ ~ ⑤		(下欄図に図示する)			
	④ 詳細検査結果	<p>(表面状況)</p>		<p>(断面状況)</p>			
	④ 特記事項	(検査状況, 損傷状況又は追加検査の要否, その要領などを記述する)					

詳細検査結果

(Ⅱ01-2)

測点No (mm)	各測定点での厚さ (mm)										平均厚さ (mm)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
①	9	8	9								8.7
②	8.5	8	8.5								8.3
③	9	8	9								8.7
④	9	7	8								8
⑤	8	7	7								7.3
⑥	7	7	7								7
⑦	8	7	7.5								7.5
⑧	9	8.5	9								8.8



検出 ⑩ 損傷名 リベット欠損
 ⑪ 損傷No. II01-3

シートNo. Ⅱ01-003 維持管理 検査結果記録シート (作成年月日) H 年 月 日 (作成者) ○○

項目	内容	⑦ 一般図	
① 橋梁名	△△橋		
② 橋形式	上路単純トラス		
③ 管理者	○○県		
④ 設置時期	S.〇〇年〇月		
⑤ 供用年数	〇〇年		
⑥ 最新点検検査時期	S.〇〇年〇月		

(輪線図とし、部位表示のために、桁No.格点No.を任意に付す)

項目	④ 予備検査	⑤ 詳細検査	備考
④ 検査有無	有・無	有・無	○印を付す。
⑤ 検査時期	H.〇〇〇〇~H.〇〇〇〇	H.〇〇〇〇~H.〇〇〇〇	以降有の場合記入
⑥ 検査範囲	G1, G2 ⑩~⑩	G2, ②	一般図のNo.で示す。
⑦ 検査部位	B-13	B-13	部位記述
⑧ 対象数	22	1	検査範囲内数記
⑨ 塗膜有無	有・無(ハクリ方法)	有・無(ハクリ方法)	
検査方法	⑩ 方法	目視	目視, NDI他
	⑪ 条件	目視にて欠損確認(部分的)	ハンマー打撃 探傷条件他
⑫ 検査者	○○	○○	
⑬ 検査結果	異常あり	G2 ② 欠損あり	
⑭ 損傷位置	G2 ②	(下欄図に図示する)	一般図中No.を用いて記述
⑮ 詳細検査結果	<p>(側面状況) (断面状況)</p> <p>●: 手前側 ×: 向う側</p> <p>(部位、位置、損傷の程度を図及び数値により具体的に記録する)</p>		
⑯ 特記事項	<p>(検査状況、損傷状況又は追加検査の要否、その要領などを記述する)</p> <p>リベットの欠損率は50%程度である。</p>		

シートNo.		維持管理	検出	⑩ 損傷名 腐食
Ⅱ〇一〇〇七		検査結果記録シート	(作成年月日)	⑪ 損傷No. Ⅱ〇一 4
			H 年 月 日	(作成者) ○ ○

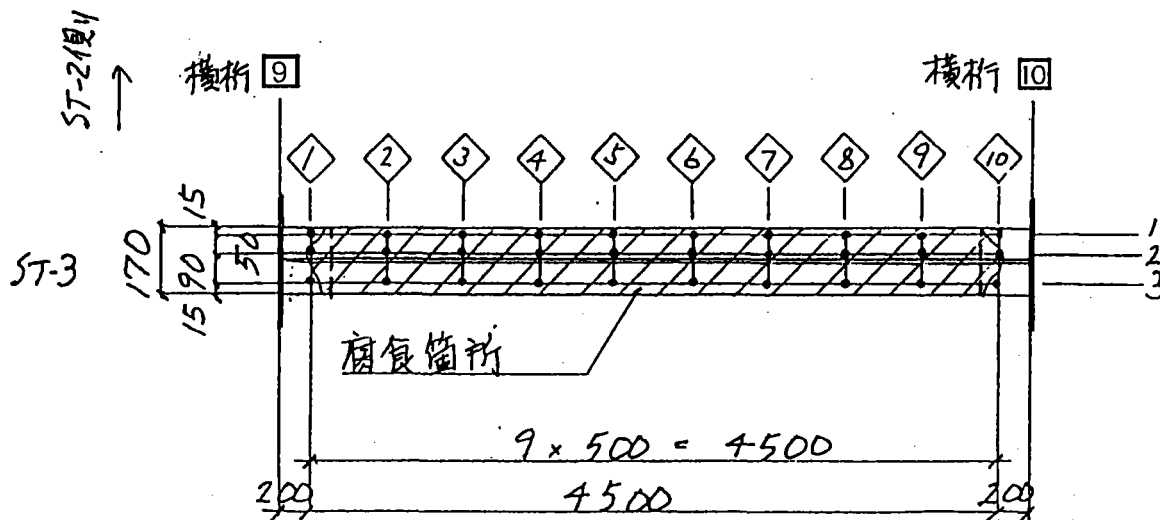
項目	内容	① 一般図
① 橋梁名	△△橋	<p>(輪線図とし、部位表示のために、桁No. 橋点No. を任意に付す)</p>
② 橋形式	上路単純トラス	
③ 管理者	○○県	
④ 設置時期	S. ○年○月	
⑤ 供用年数	○○年	
⑥ 最新点検検査時期	S. ○年○月	

項目	④ 予備検査	⑤ 詳細検査	備考
⑦ 検査有無	有・無	有・無	○印を付す。
⑧ 検査時期	H. ○.○.○.○ ~ H. ○.○.○.○	H. ○.○.○.○ ~ H. ○.○.○.○	以降有の場合記入
⑨ 検査範囲	ST1~3 ⑩ ~ ⑩	ST3 ⑨ ~ ⑩	一般図のNo. で示す。
⑩ 検査部位	A-2	A-2	部位記述
⑪ 対象数	30	1	検査範囲内数取
⑫ 塗膜有無	有・無(ハクリ方法)	有(無)ハクリ方法	
検査方法	⑬ 方法	目視	目視, NDI他
	⑭ 条件	目視にて塗膜に異常(腐食)テック	寸法, 板厚計測 ・ハクリ状態の塗膜, 浮錆等をスプレーノズルでハンマー打撃等に付除去した。 ・腐の範囲の長, 巾を計測した。
⑮ 検査者	○○	○○	
⑯ 検査結果	異常あり	ST3 ⑨ ~ ⑩ に腐食あり。	
⑰ 損傷位置	ST-3 ⑨ ~ ⑩	(下欄図に図示する)	一般図中No. を用いて記述
⑱ 詳細検査結果	<p>(側面状況) (断面状況)</p> <p>(部位、位置、損傷の程度を図及び数値により具体的に記録する)</p>		
⑳ 特記事項	(検査状況、損傷状況又は追加検査の要否、その要領などを記述する)		

詳細検査結果

(Ⅱ01-4)

測点No (mm)	各測定点での厚さ (mm)										平均厚さ (mm)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	10	10	10								10
2	10	9	9								9.3
3	10	9	9								9.3
4	9	9	9								9
5	9	8.5	8.5								8.7
6	9	8	8.5								8.5
7	9	8	8.5								8.5
8	9	8.5	9								8.8
9	9	9	9								9
10	10	9.5	10								9.8



シートNo.	維持管理	検出	⑩ 損傷名 腐食
101-005	検査結果記録シート	(作成年月日)	(作成者)
		H 年 月 日	〇〇

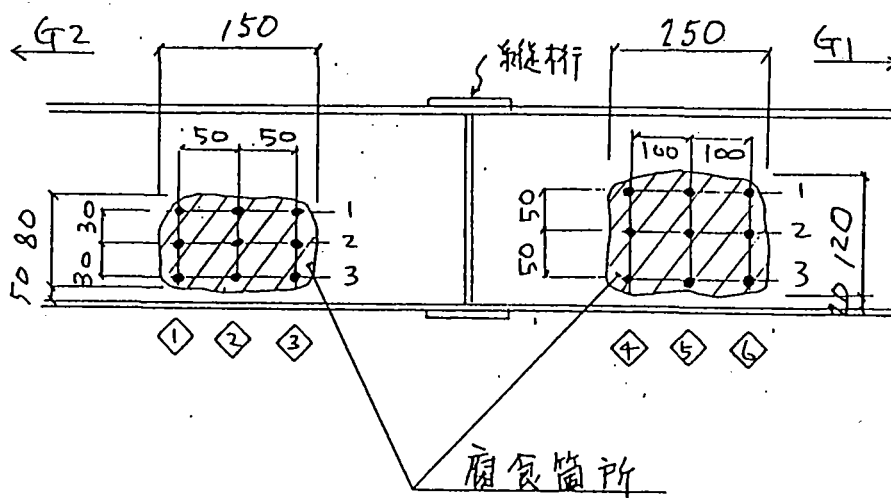
項目	内容	⑦ 一般図
① 橋梁名	△△	
② 橋形式	L路単純トラス	
③ 管理者	〇〇県	
④ 設置時期	S〇年〇月	
⑤ 供用年数	〇〇年	
⑥ 最新点検検査時期	S〇年〇月	

項目	④ 予備検査	⑤ 詳細検査	備考
⑧ 検査有無	有・無	有・無	・〇印を付す。
⑨ 検査時期	H〇.〇.〇. ~ H〇.〇.〇.〇.	H〇.〇.〇.〇. ~ H〇.〇.〇.〇.	・以降有の場合記入
⑩ 検査範囲	横桁 ⑩ ~ ⑩	横桁 ② ST1 ~ ST3	・一般図のNo. で示す。
⑪ 検査部位	A-1	A-1	・部位記述
⑫ 対象数	22	2	・検査範囲内数量
⑬ 塗膜有無	有・無(ハクリ方法)	有・無(ハクリ方法)	
検査方法	⑭ 方法	目視	目視, NDI他
	⑮ 条件	目視にて塗膜上の異常(腐食)チェック	ハクリ状態の塗膜、浮き錆等をスケレバヌは、ハンマー打撃等により除去し、腐食の範囲の長さ、幅を計測した。
検査結果	⑯ 検査者	〇〇	
	⑰ 検査結果	異常あり	横桁② ST1 ~ ST3 に腐食あり
	⑱ 損傷位置	横桁 ② ST1 ~ ST3	(下脚部に図示する)
⑲ 詳細検査結果	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>(表面状況)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>(断面状況)</p> </div> </div> <p>(部位、位置、損傷の程度を図及び数値により具体的に記録する)</p>		
⑳ 特記事項	(検査状況、損傷状況又は追加検査の要否、その要領などを記述する)		

詳細検査結果

(Ⅱ01-5)

測点No (mm)	各測定点での厚さ (mm)										平均厚さ (mm)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	7	6	7								6.7
2	5	0	7								3
3	7	5	6								6
4	7	5	7								6.3
5	6	0	6								4
6	7	4	8								6.3



検出	⑩ 損傷名 リボットのゆるみ
	⑪ 損傷No. II01-6

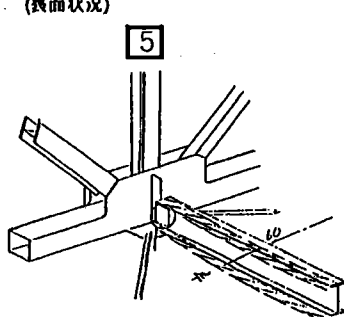
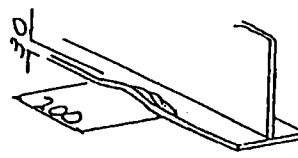
シートNo.	維持管理	(作成年月日)	(作成者)
II01-006	検査結果記録シート	H 年 月 日	○○

項目	内容	⑦ 一般図
① 橋梁名	△△橋	<p>(輪描図とし、部位表示のために、桁No. 橋点No. を任意に付す)</p>
② 橋形式	上路単純トラス	
③ 管理者	○○県	
④ 設置時期	S. ○○年○月	
⑤ 供用年数	○○年	
⑥ 最新点検検査時期	S. ○○年○月	

項目	④ 予備検査	⑤ 詳細検査	備考
⑧ 検査有無	有・無	有・無	○印を付す。
⑨ 検査時期	H. ○○○○～H. ○○○○	H. ○○○○～H. ○○○○	以降有の場合記入
⑩ 検査範囲	下支材 0 1 3 5 7 9 10	下支材 9 42側	一般図のNo. で示す。
⑪ 検査部位	B-20	B-20	部位記述
⑫ 対象数	22	1	検査範囲内数取
⑬ 塗膜有無	有・無(ハクリ方法)	有・無(ハクリ方法)	
検査方法	⑭ 方法	目視	目視、NDI他
	⑮ 条件	目視にて確認 (リボットのゆるみ)	探傷条件他
検査者	○○	○○	
⑯ 検査結果	異常あり	下支材 9 42側にリボットのゆるみあり	
⑰ 損傷位置	下支材 9 42側	(下欄⑳に図示する)	一般図中No. を用いて記述
⑱ 詳細検査結果	(表面状況)	(断面状況)	
	<p>リボットのゆるみ (3本) • EP</p>		
	(部位、位置、損傷の程度を図及び数値により具体的に記述する)		
⑳ 特記事項	(検査状況、損傷状況又は追加検査の要否、その要領などを記述する)		

シートNo. 1101-007	維持管理 検査結果記録シート	検出	⑩損傷名 局部変形
			⑪損傷No. 1101-7
		(作成年月日) H 年 月 日	(作成者) ○ ○

項目	内容	⑦ 一般図
①橋梁名	△△橋	
②橋形式	上路単純トラス	
③管理者	○○県	
④設置時期	S.○年○月	
⑤供用年数	○○	
⑥最近点検検査時期	S.○年○月	

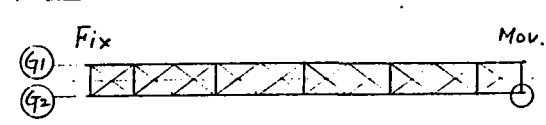
項目	④ 予備検査	⑤ 詳細検査	備考
⑧検査有無	有・無	有・無	○印を付す。
⑨検査時期	H.○○○～H.○○○	H.○○○～H.○○○	以降有の場合記入
⑩検査範囲	下支桁 0 1 3 5 7 9 10	下支桁 5	一般図のNo.で示す。
⑪検査部位	B-(20)	B-(20)	部位記述
⑫対象数	22	/	検査範囲内数用
⑬塗膜有無	有(無(ハクリ方法))	有(無(ハクリ方法))	
検査方法	⑭方法	目視	目視、NDI他
	⑮条件	目視にて確認 (下支桁の変形と下フランジ局部変形)	
⑯検査者	○○	○○	
⑰検査結果	異常あり	下支桁 5 の変形と下フランジ局部変形	
⑱損傷位置	下支桁 5	(下脚部に図示する)	一般図中No.を用いて記述
⑲詳細検査結果	(表面状況) 	(断面状況) 下フランジ局部変形 	
⑳付記事項	(部位、位置、損傷の程度を図及び数値により具体的に記録する) (検査状況、損傷状況又は追加検査の要否、その要領などを記述する)		

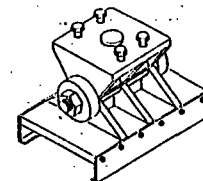
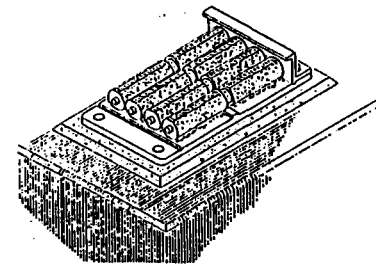
シートNo.	維持管理	作成年月日	作成者
II01-008	支承点検結果 記録シート	H. ○○○○	○ ○ ○

橋梁名	○○○橋	点検年月日	H. ○ ○ ○ ○	(一般図)
橋形式	上路単純トラス	気温		
支承形式	ピン	点検位置		
設置時期	○ ○	点検者	○ ○	

点検部位		点検内容	判定	摘要
上部取 りとの 合い	上部工支点部	ソールプレートの変形、損傷 溶接部の亀裂	有無 有無	
	上部工と上沓 の取り合い部	上部工と上沓との密着度 取付ボルトのゆるみ・腐食及び損傷	良否 有無	
支 承 本 体	上 沓	本体部の腐食及び損傷 下側滑り面の腐食及び損傷 移動制限部の損傷 ピン接触部の異常	有無 有無 有無 不明	
	下 沓	本体部の腐食及び損傷 立ち上り部の損傷 ローラー転がり面の状況 ピン接触部の異常 移動制限部の損傷 アンカーボルト穴周辺の損傷	有無 有無 良否 有無 有無 不明	
	底 板	本体部の腐食及び損傷 ローラー転がり面の状況 アンカーボルト穴周辺の損傷	有無 良否 有無	
	サイドブロック ピンチプレート	本体部の腐食及び損傷 取付ボルトの腐食及び損傷	有無 有無	
	キャップ リング	本体部の腐食及び損傷 取付ボルトの腐食及び損傷	有無 有無	
	ピ ン	外部から見える損傷	有無 不明	
	ローラー枠	カバーの腐食および損傷 連結板の腐食及び損傷 カバー組立ビスの腐食及び損傷	有無 有無 不明	
	ローラー	ローラーのはみ出し、逸脱 ローラー、支圧板の腐食及び損傷 ピニオン、ラックの腐食及び損傷	有無 有無 不明	
	シールリング カバ ー	全般状況及び損傷	有無 不明	
ベアリング プレート	はみ出し、逸脱 クラック、割れ等の損傷	有無 有無 不明		
下部工 と取り 合い	下部工との 取り合い部	下沓、底板の据え付け状況 アンカーボルトの腐食及び損傷 アンカーボルトの抜け出し、 ナットのゆるみ 溶接部の亀裂	良否 有無 有無 有無	<ul style="list-style-type: none"> ・沓座モルタルの破損 ・アンカーボルトナットのゆるみ
	下部工 支点周辺部	土砂、異物の堆積 化粧モルタルの損傷 充填モルタルの状況	有無 良否 不明	
機能 確認	回 転 移 動	移動回転時の異常音 回転機能の確認 前後の遊間寸法 塗膜による移動の痕跡 膜による移動状況	有無 良否 良否 不明	固定側 mm, 反対側 mm

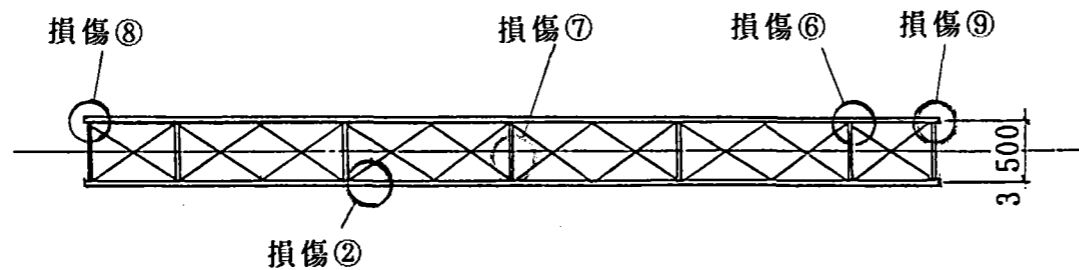
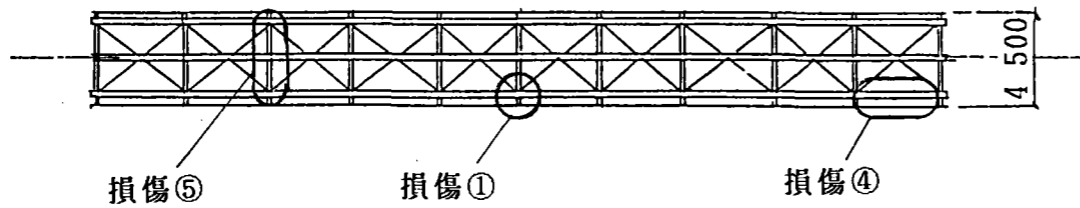
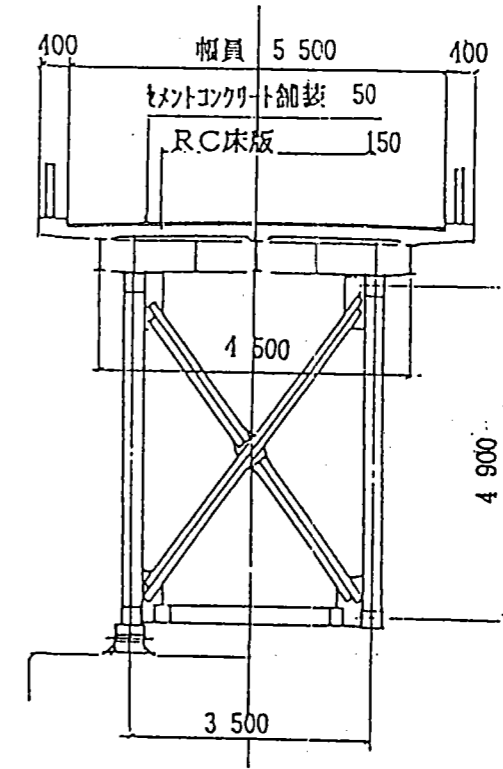
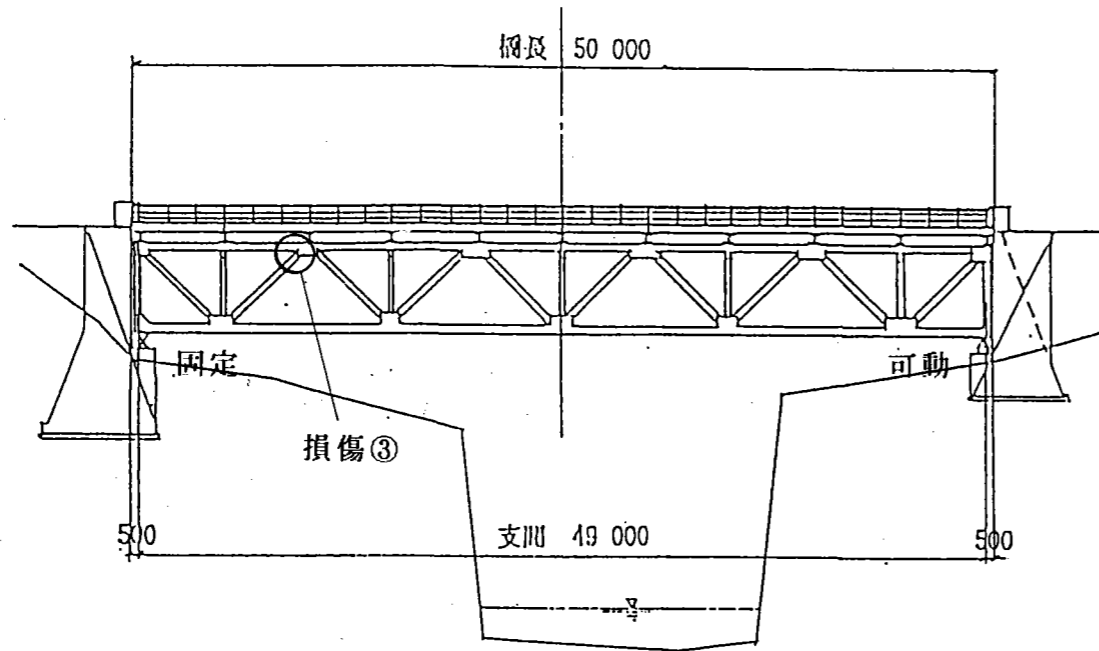
シートNo.	維持管理	作成年月日	作成者
101-009	支承点検結果 記録シート	H. ○○○○	○ ○ ○

橋梁名	○○○橋	点検年月日	H. ○○○○	(一般図) 
橋形式	上路単純トラス	気温		
支承形式	ローラー	点検位置		
設置時期	○○	点検者	○○	

点検部位		点検内容	判定	摘要
上部工 取り と 合 い	上部工支点部	ソールプレートの変形、損傷 溶接部の亀裂	有無 有無	
	上部工と上沓 の取り合い部	上部工と上沓との密着度 取付ボルトの腐食・腐食及び損傷	良否 有無	
支 承 本 体	上 沓	本体部の腐食及び損傷 下側滑り面の腐食及び損傷 移動制限部の損傷 ピン接触部の異常	有無 有無 有無 有無 不明	  ・土砂推積による腐食 ・ローラー可動不能
	下 沓	本体部の腐食及び損傷 立ち上り部の損傷 ローラー転がり面の状況 ピン接触部の異常 移動制限部の損傷 アンカーボルト穴周辺の損傷	有無 有無 有無 有無 有無 有無 不明	
	底 板	本体部の腐食及び損傷 ローラー転がり面の状況 アンカーボルト穴周辺の損傷	有無 有無 有無 不明	
	サイドブロック ピンチプレート	本体部の腐食及び損傷 取付ボルトの腐食及び損傷	有無 有無	
	キャップ リング	本体部の腐食及び損傷 取付ボルトの腐食及び損傷	有無 有無	
	ピ ン	外部から見える損傷	有無 有無 不明	
	ローラー枠	カバーの腐食および損傷 連結板の腐食及び損傷 カバー組立ビスの腐食及び損傷	有無 有無 有無 不明	
	ローラー	ローラーのはみ出し、逸脱 ローラー、支圧板の腐食及び損傷 ピニオン、ラックの腐食及び損傷	有無 有無 有無 不明	
	シールリング カバ ー	全般状況及び損傷	有無 有無 不明	
ベアリング プレート	はみ出し、逸脱 クラック、割れ等の損傷	有無 有無 不明		
下部工 と 取 り 合 い	下部工との 取り合い部	下沓、底板の据え付け状況 アンカーボルトの腐食及び損傷 アンカーボルトの抜け出し、 ナットのゆるみ 溶接部の亀裂	良否 有無 有無 有無 不明	
	下部工 支点周辺部	土砂、異物の堆積 化粧モルタルの損傷 充填モルタルの状況	有無 有無 有無 不明	
機能 確 認	回 転 移 動	移動回転時の異常音 確認法 移動後の遊間寸法 移動の痕跡 移動の状況	有無 有無 有無 不明	固定側 mm. 反対側 mm

2.5 検査結果の全体まとめ

検査結果全体を図-2.5.1に示し、各変状の模式図を図-2.5.2~10に示す。



1. 耐荷力の不足

- ①上弦材の腐食による断面欠損・・・断面欠損12%
- ②下弦材の腐食による断面欠損・・・断面欠損30%
- ③斜材連結部リベットの欠損・・・リベット全22本中8本欠損
- ④縦桁下フランジの腐食による断面欠損・・・断面欠損15%
- ⑤横桁腹板の腐食による断面欠損・・・(孔食部あり)

2. 局部損傷

- ⑥下支材連結部リベットのゆるみ
- ⑦下支材の曲がり変形と下フランジの局部変形
- ⑧固定支承のシュー座モルタルの損傷
- ⑨可動支承の土砂堆積による腐食と可動不能
- ⑩全面塗装劣化(塗装必要)

図-2.5.1 変状一覧表(変状の発見された箇所)

① 上弦材の腐食による断面欠損

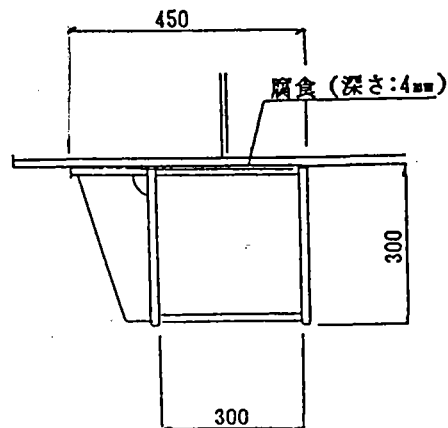
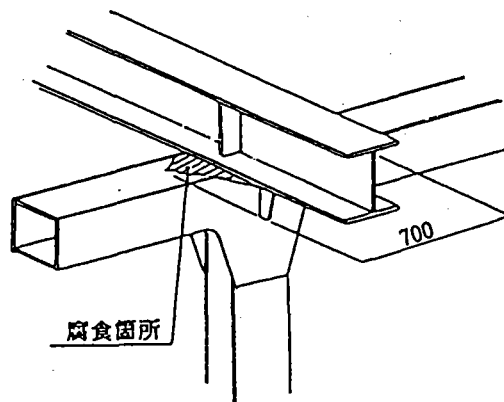
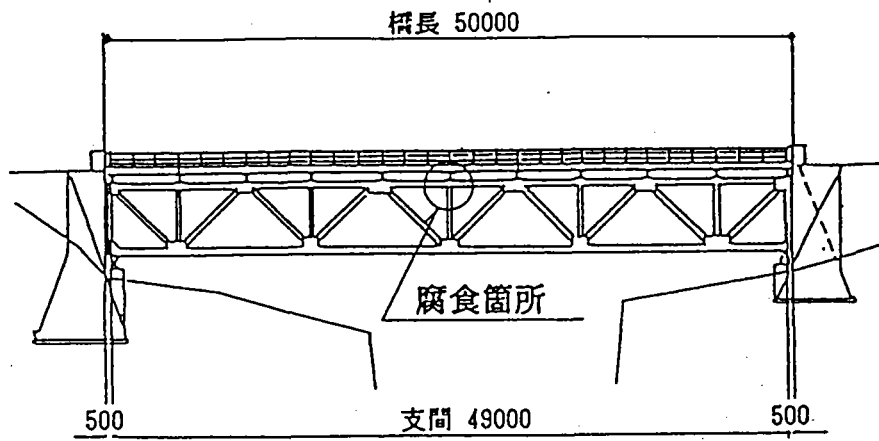


図-2.5.2 変状①詳細

② 下弦材の腐食による断面欠損

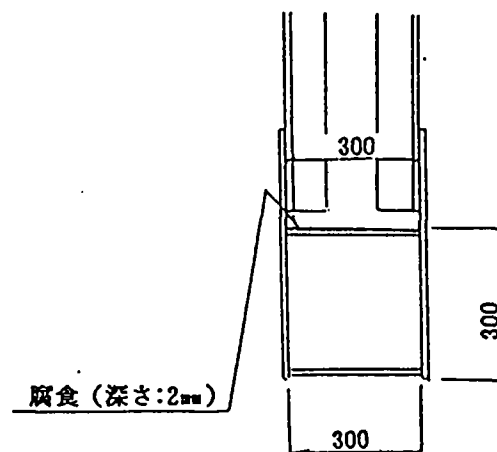
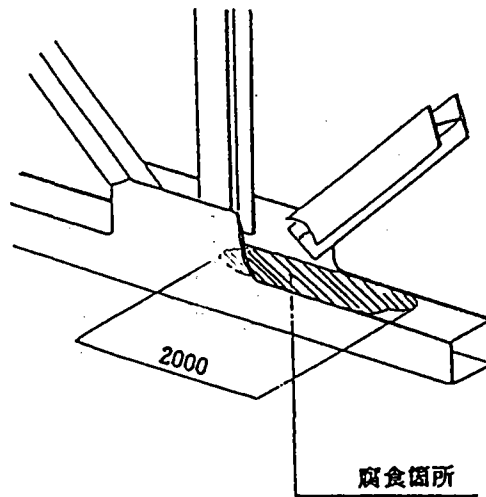
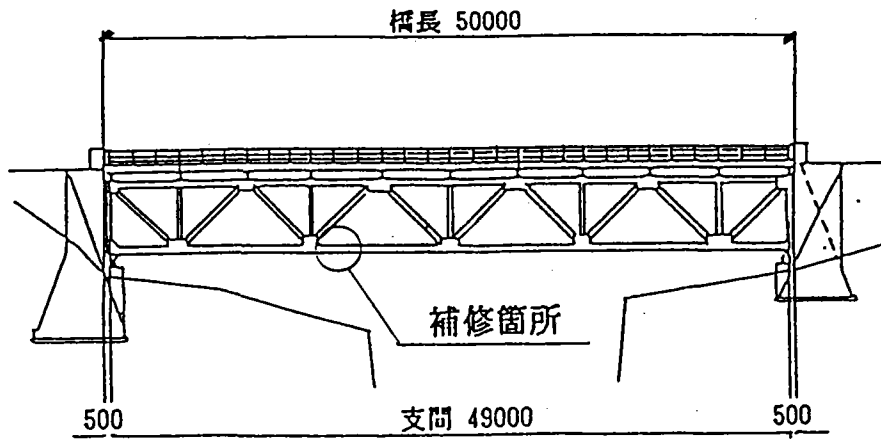
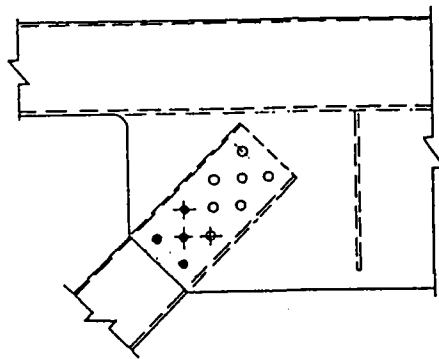
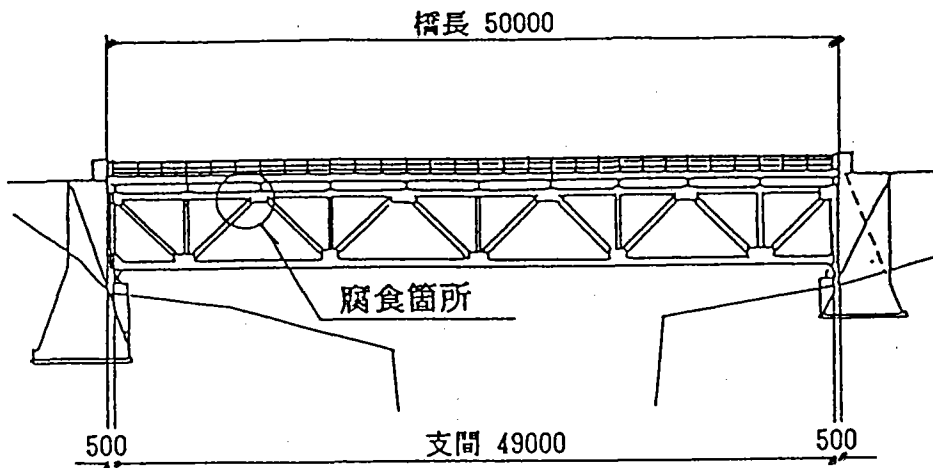


図-2.5.3 変状②詳細

③ 斜材連結部リベットの欠損



(リベット22本中7本 リベット頭欠損)

● 手前側

× 向う側

図-2.5.4 変状③詳細

④ 縦桁下フランジの腐食による断面欠損

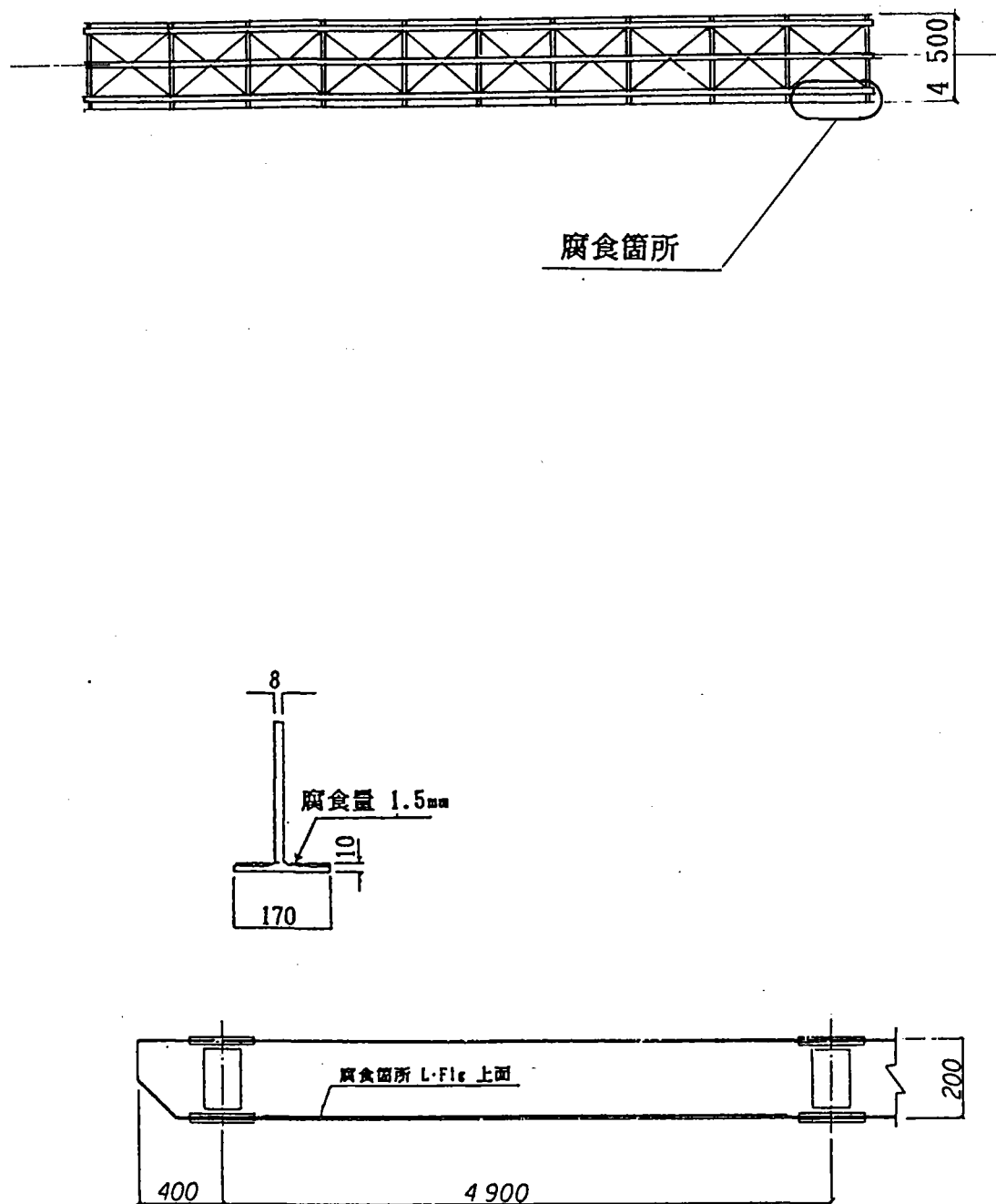


図-2.5.5 変状④詳細

⑤ 横桁腹板の腐食による断面欠損

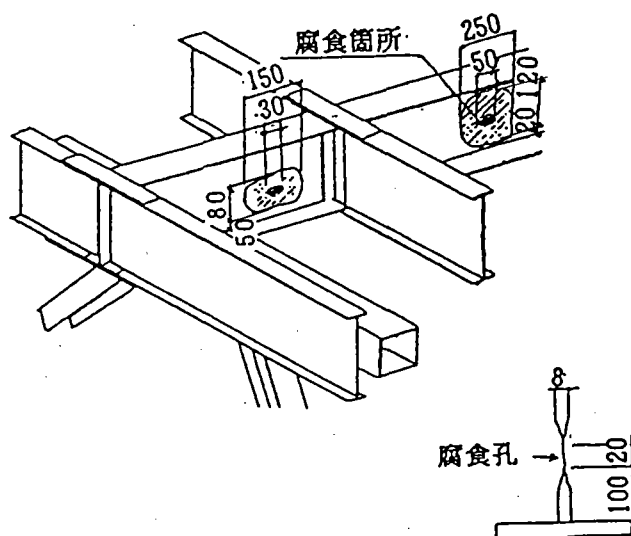
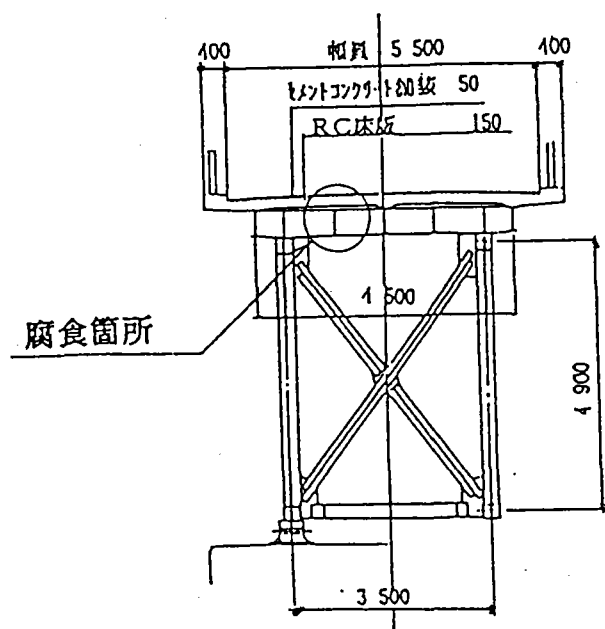
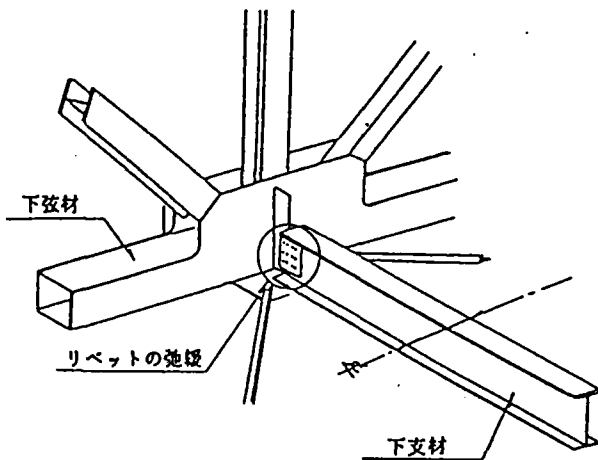
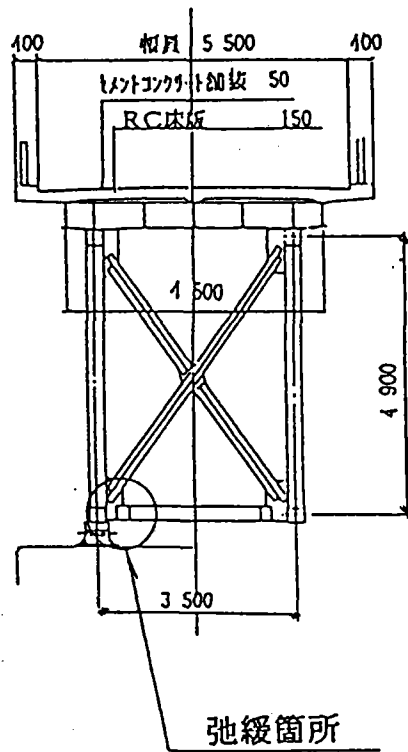


図-2.5.6 変状⑤詳細

⑥ 下支材連結部リベットの弛み



(2本中3本弛緩)

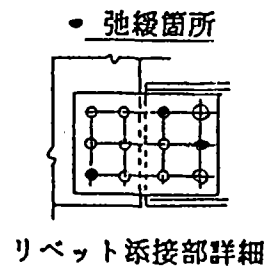


図-2.5.7 変状⑥詳細

⑦ 下支材の曲がり変形と下フランジの局部変形

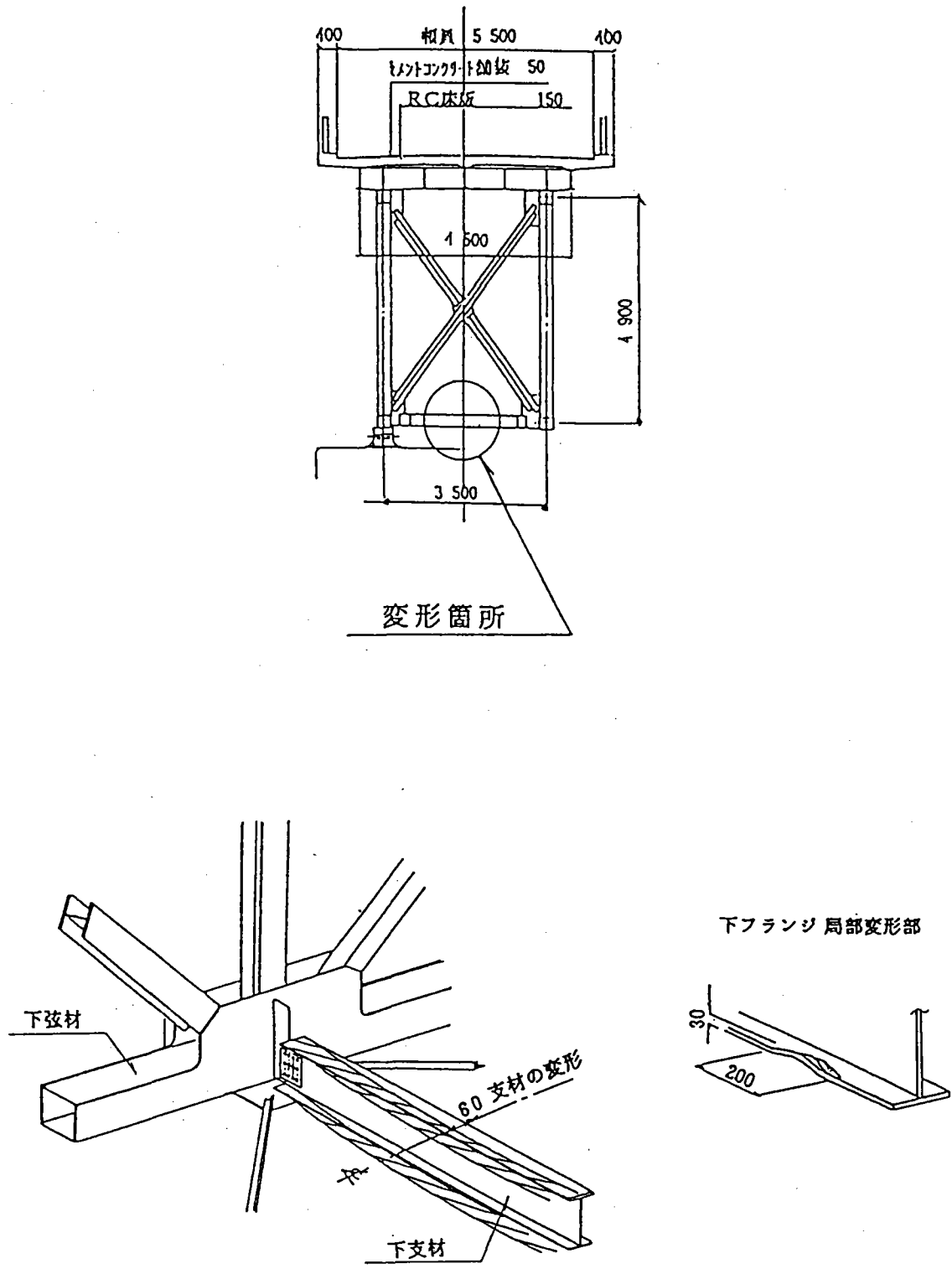
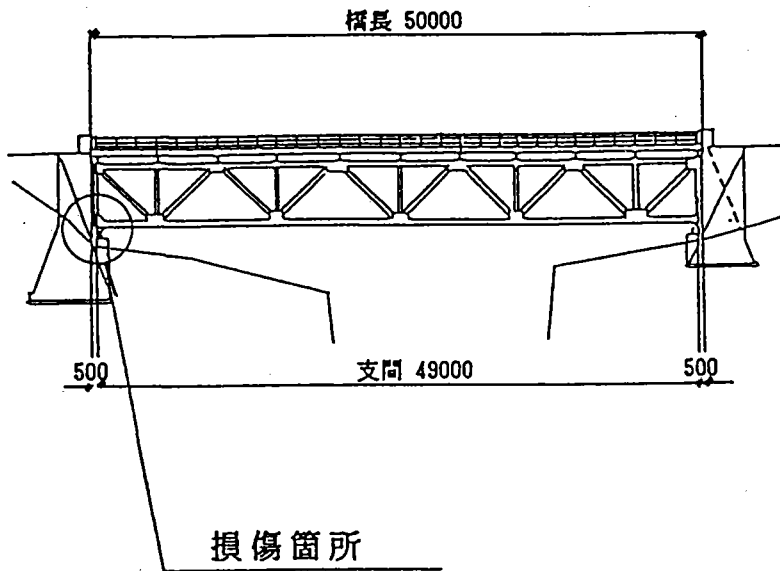


図-2.5.8 変状⑦詳細

⑧ 固定支承のシュース座モルタルの損傷



- ・ アンカーボルト用ナットのゆるみ
- ・ 沓座モルタルのひび割れ、剝離による支承の沈下
- ・ 沓座コンクリートのせん断破壊

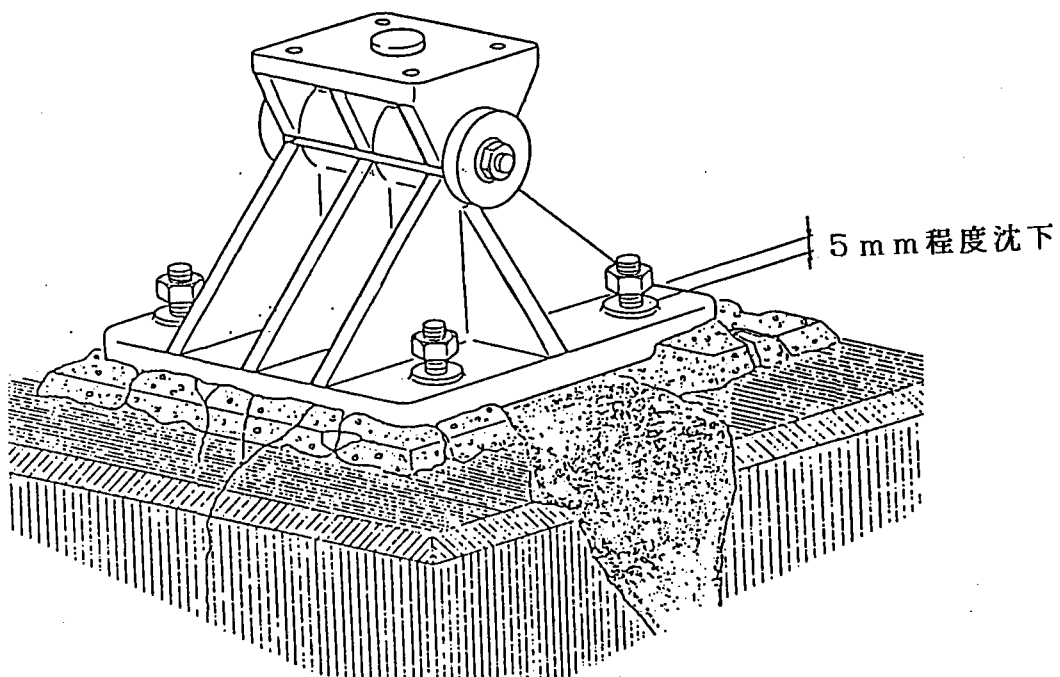
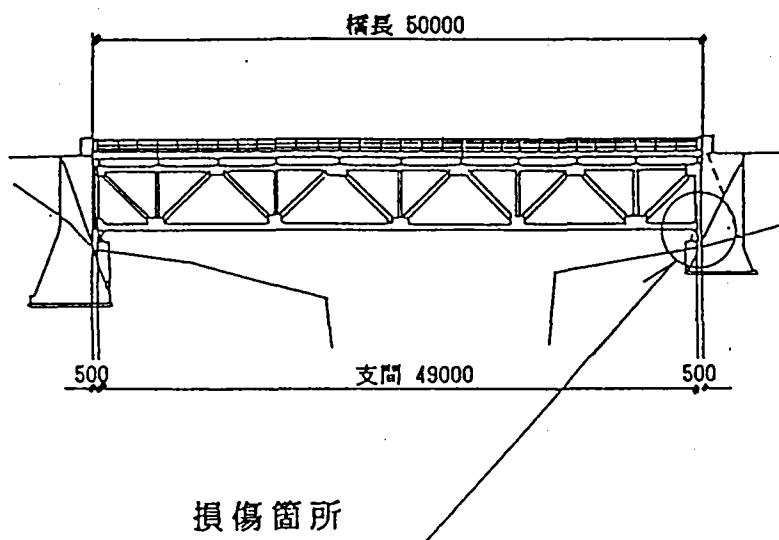


図-2.5.9 変状⑧詳細

㊦ 可動支承の土砂堆積による腐食



- ・ ローラーおよびローラー転がり面の腐食
- ・ ローラー転がり面の土砂堆積による移動不良

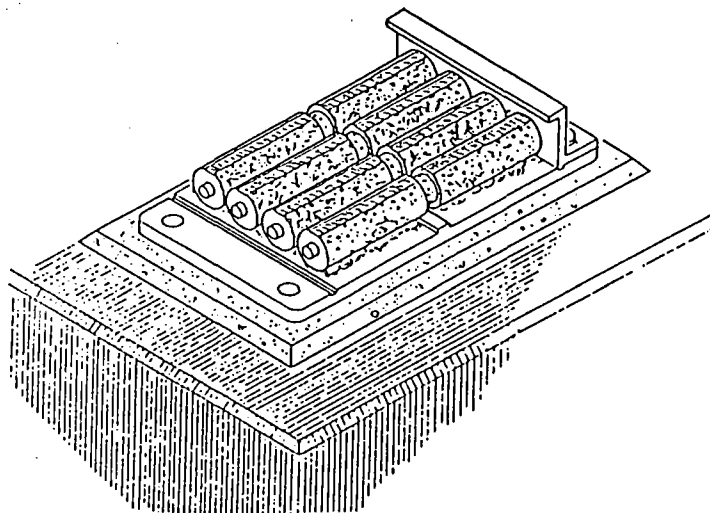
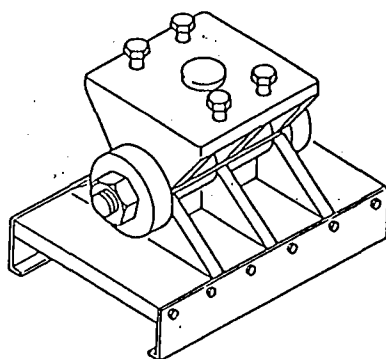
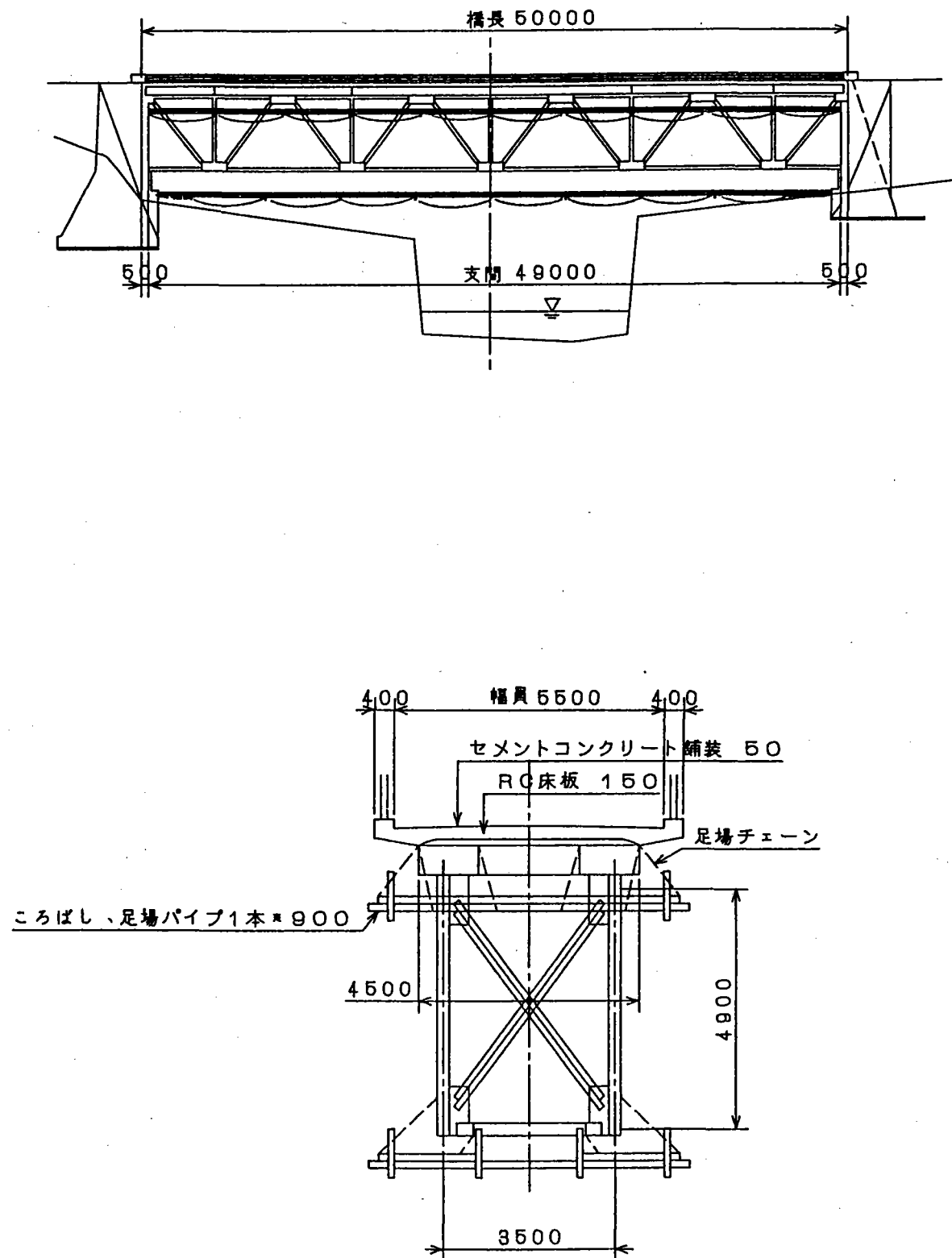


図-2.5.10 変状㊦詳細

2.6 検査時の足場

検査に先立ち、安全対策、環境対策を考慮して検査時の足場を設備する。

足場工要領図



2) 足場工歩掛り

①調査足場工歩掛

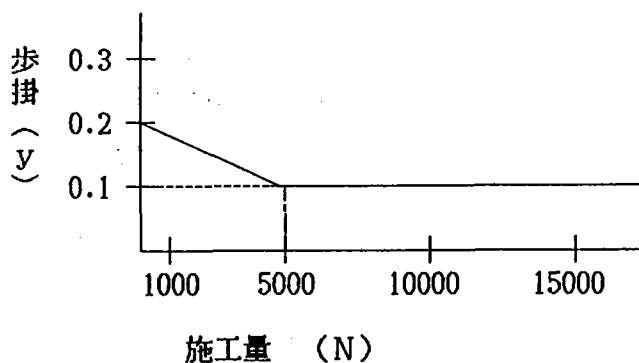
$$Q = \frac{q}{y} \quad (\text{m}^2/\text{日})$$

$$N \leq 5000 \quad y = 0.18 - \frac{0.06}{5000} N \quad (\text{人}/\text{m}^2)$$

$$5000 < N \leq 15000 \quad y = 0.12$$

$$Q = 75$$

ただし $N = \text{施工面積} \quad (\text{m}^2)$



②施工日数

上記より求める。

$$N = 500 \text{ m}^2$$

$$y = 0.18 - \frac{0.06}{5000} \times 500 = 0.174$$

施工日数 (組立、解体)

$$Q = \frac{9}{0.174} = 52 \quad (\text{m}^2/\text{日})$$

$$\text{故に} \quad \frac{500}{52} = 10 \text{ 日} \quad (\text{組立6日、解体4日})$$

編成人員

世話役 1人
橋梁特殊工 5人

3) トラス橋足場工数量表

$$A=10.5 \times 50.0 = 525 \text{ m}^2$$

全 面 足 場	単位	1 橋 当 り 数 量	1 m ² 当 り 数 量	足 場 太 型 組 合 せ
足 場 バ イ プ	m	1040	1.98	作 業 足 場 + 手 摺 + 2 段 足 場
ク ラ ン プ	個	578	1.10	
足 場 板	m ²	310	0.59	
足 場 チ ェ ー ン (5m)	本	299	0.57	
安 全 ネ ッ ト	m ²	682	1.30	
防 災 シ ー ト	//	682	1.30	
足 場 板 止 め	箇 所	709	1.35	
1 m ² 当 り 重 量 29.4kg/ m ²				

(注) 手摺, 2段足場を使用するときは下表の項目を加算する。

足場タイプ組合せ表 (1 m² 当り)

工 種	足 場 太 型	足 場 バ イ プ m	ク ラ ン プ 個	足 場 板 m ²	足 場 チ ェ ー ン 本	安 全 ネ ッ ト m ²	防 災 シ ー ト m ²
調 査 用 足 場 2.9m < φ ≤ 4.8m	全 面 足 場 A	3.89	2.03	1.28	(5m)	1.32	1.32
	作 業 足 場 B	0.57	0.16	0.37		0.69	1.30
	手 摺 C	0.64	0.50	0.05	-	-	-
	2 段 足 場 D	0.77	0.44	0.17	(3m)	0.18	-
	計	5.30 1.98	2.97 1.10	1.50 0.59	(5m) (3m)	0.69 0.18	1.32 1.30

工 種	足 場 太 型	足 場 板 止 め 箇 所	重 量 kg/ m ²
調 査 用 足 場 2.9m < φ ≤ 4.8m	全 面 足 場 A	2.79	38.6
	作 業 足 場 B	0.82	20.5
	手 摺 C	0.16	3.0
	2 段 足 場 D	0.37	5.9
	計	3.32	47.5 29.4

(注) 上段をA+C+D
下段をB+C+Dとする。