直 轄 診 断 報 告 書

乙 姫 大 橋

平成 30 年 3 月

国土交通省

～ 目 次 ～

1. はじめに 1

2. 「道路メンテナンス技術集団」隊員及び主な活動報告 2

2.1 道路メンテナンス技術集団の構成 2
2.2 主な活動内容 2

3. 橋梁概要 3

4. 現地調査の概要 5

4.1 実施日 5
4.2 実施状況 5

5. 技術的助言 6

5.1 総 論 6
5.2 橋梁の状況 8
5.2.1 上部構造の状況 8
5.2.2 下部構造の状況 19
5.2.3 耐震性の状況 23
5.2.4 その他の状況 23
5.3 維持管理についての助言 24
5.3.1 今後の維持管理で注意すべき事項 24
5.3.2 維持管理設備の必要性 26

6. 調査結果 27

6.1 防食機能の調査 27
6.1.1 橋全体の耐候性鋼材の状態（さびMAP） 27
6.1.2 A1 前面の中間横桁の劣化状況 32
6.1.3 P3 橋脚上の劣化状況 33
6.1.4 付着塩分量調査 35
6.1.5 板厚調査 37
6.2 き裂の調査 38
6.3 下部構造及び下部構造周辺調査 39
6.3.1 下部構造躯体の傾斜調査 39
6.3.2 洗掘の調査 40
6.3.3 法面調査 41

7. 参考資料 47

7.1 詳細調査結果 47

◆さび調査（外観写真及び各種調査結果） 48

◆さび調査（鋼材表面の汚れ MAP） 104

◆さび調査（付着塩分調査結果） 119

◆さび調査（残存板厚調査結果） 126

◆残存板厚による応力照査結果 129

◆き裂調査結果 134

◆P2 洗掘調査 138

◆トラス格点写真 140

7.2 中津川市点検調書 148

1. はじめに

乙姫大橋は、岐阜県中津川市に平成 8 年 10 月に建設され、現在まで 22 年経過している橋梁で、市道坂下 98 号線上の橋長 316.9m の橋梁である。市道 98 号線は中津川市の重要な観光資源である「馬籠宿」と「椛の湖周辺エリア」を結ぶ主要導線として利用されており、下呂市（下呂温泉）方面との広域観光連携も含めた主要観光ルートの確保に重要な路線である。周辺では、神坂（仮称）スマート IC の新設やリニア中津川駅の開業が予定されており、さらなる観光客の増加も期待される。また、中津川市役所や国道 19 号へのアクセス等、地域の日々の生活を支える重要な役割を担っている。

本橋は、耐候性鋼材を用いた 2 径間連続鋼トラス橋と両側を鋼単純箱桁で構成しており、トラス橋部分は径間 111.2m の 2 連の大規模な橋梁である。平成 22 年度に中津川市において点検が実施され、耐候性鋼材に層状剥離を伴う異状な腐食が確認された。凍結防止剤を散布する地域であり、耐候性鋼材の補修に関する知見等が無いことから中津川市では、それらの対応が重要な課題となっていた。

このため、平成 29 年 9 月中津川市より同橋の長寿命化のため、岐阜県道路メンテナンス会会長に対し直轄診断の要請がなされたものである。

国土交通省は本橋が、維持管理に高度な技術力が必要であること、主要生活道路、観光ルート道路、緊急時の迂回道路として重要な路線であること等を勘案の上、直轄診断により、今後検討される修繕・措置等について、所要の調査・作業を行い技術的な助言が必要と判断したものである。

中部地方整備局等による「道路メンテナンス技術集団」は、11 月 20 日より現地調査を開始し調査を進めてきたが、その調査結果がまとまったので、技術的助言として以下の通り報告する。

【位置図】

2.「道路メンテナンス技術集団」隊員及び主な活動報告

2.1　道路メンテナンス技術集団の構成

表 2.1　道路メンテナンス技術集団の構成

	氏　名	所属
リーダー	西村　栄司	中部地方整備局 道路部 道路保全企画官
隊員	飯田　明弘	〃　　道路構造保全官
〃	舟橋　邦顕	〃　　道路構造保全官
〃	稲垣　光正	中部地方整備局 岐阜国道事務所 道路構造保全官
〃	松山　直人	中部地方整備局 多治見砂防国道事務所　副所長
〃	白戸　真大	国土技術政策総合研究所 道路構造物研究部橋梁研究室長
〃	玉越　隆史	国立研究開発法人土木研究所 構造物メンテナンス研究センター　上席研究員

2.2 主な活動内容

表 2.2　主な活動内容

活動日	活動内容
平成 29 年 11 月 20 日（月）	乙姫大橋直轄診断着手 現地調査
平成 29 年 12 月 20 日（水）～平成 29 年 12 月 27 日（木） 平成 30 年　1 月 24 日（水）～平成 30 年 1 月 26 日（木）	現地詳細調査
平成 30 年 3 月 14 日	乙姫大橋直轄診断報告

3. 橋梁概要

本橋は木曽川を渡河しており、平成 2 年の道路橋示方書に準拠し設計された橋梁である。平成 8 年 10 月に供用開始し、診断着手時で 22 年が経過する。

架橋位置は山間に位置し、木曽川の右岸側は比較的急峻な地形で浅所に基盤となる溶結凝灰岩が分布する。一方木曽川の左岸側は基盤岩の上面に砂礫層がやや厚く分布する緩斜面である。

本線は道路区分が 3 種 4 級で、幅員は 2 車線（対面通行）+片側歩道（下流側）を有する全幅 9.25m で構成される。平面線形は、アプローチとなる前後の箱桁橋は曲線又は緩和曲線区間にあり、トラス橋部は起点側でやや緩和曲線が入るがほぼ直線である。縦断勾配は起点側から終点側へ 4.5%の下り勾配である。

上部構造形式は、河川流水部は上路式の 2 径間連続トラス橋（支間長 : 111.3m+111.3m）で、前後のアプローチ部は単純鋼曲線箱桁橋（支間長 : A1～P1=52.5m、P3～A2=37.5m）である。

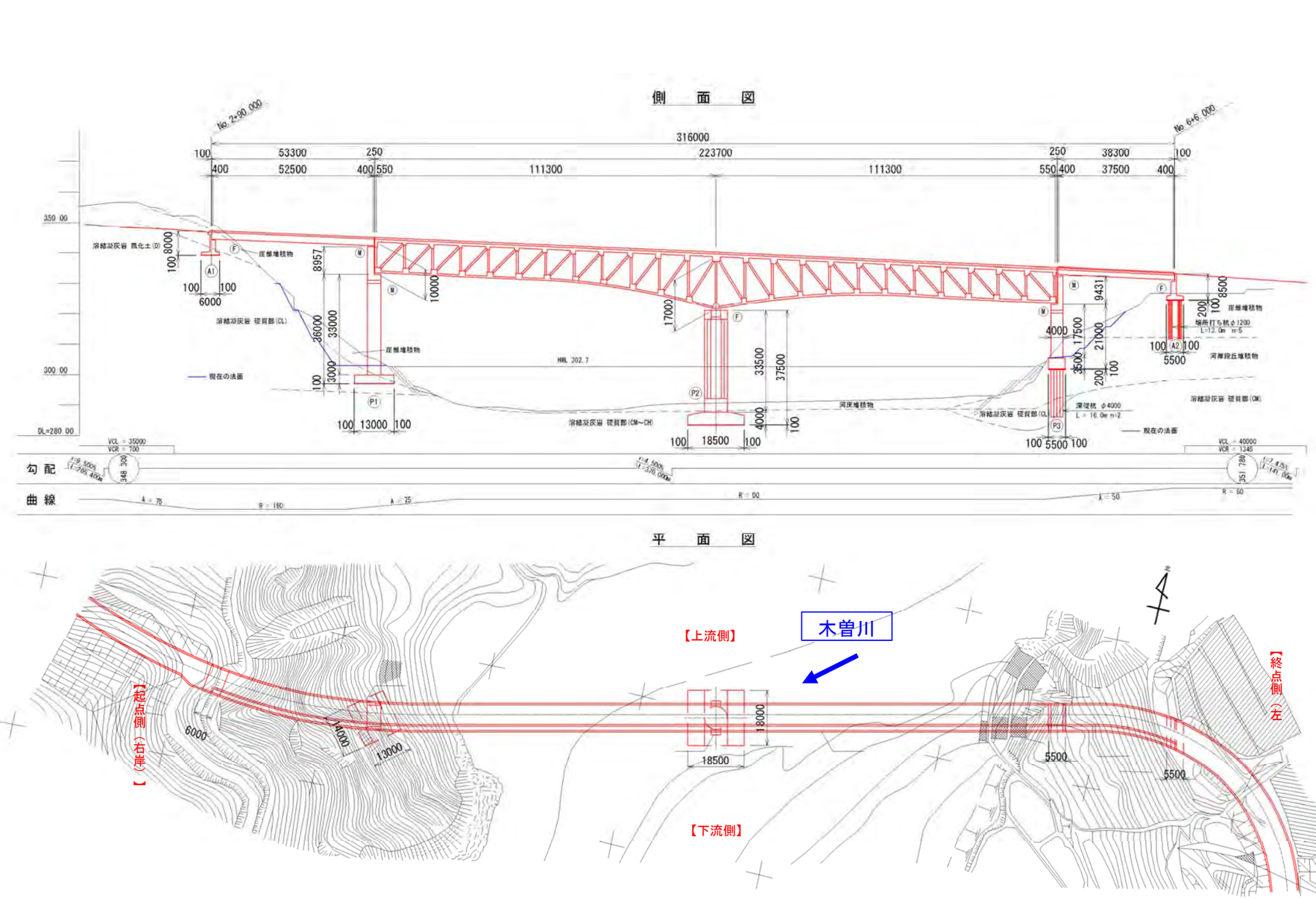
基礎工形式は、浅所に支持岩盤が分布する A1,P1,P2 は直接基礎で、砂礫層がやや厚く分布する左岸側では、斜面上に位置する P3 が単列深礎杭（φ4000×2）、平坦部に位置する A2 が場所打ち杭（φ1200×5 本）である。計画路面から地盤までの高さが高く橋脚高さが 20m を越える高橋脚となる事から、P1～P3 は RC 構造の中空断面が採用されている。木曽川の流水方向は橋軸線に対し傾斜しているため、流水部に位置する P2 の柱断面は円形を採用している。

本橋は冬期に路面凍結の恐れがあるため、凍結防止剤の散布を行っている。また、供用開始から診断着手時点において、大きな補修歴はない。

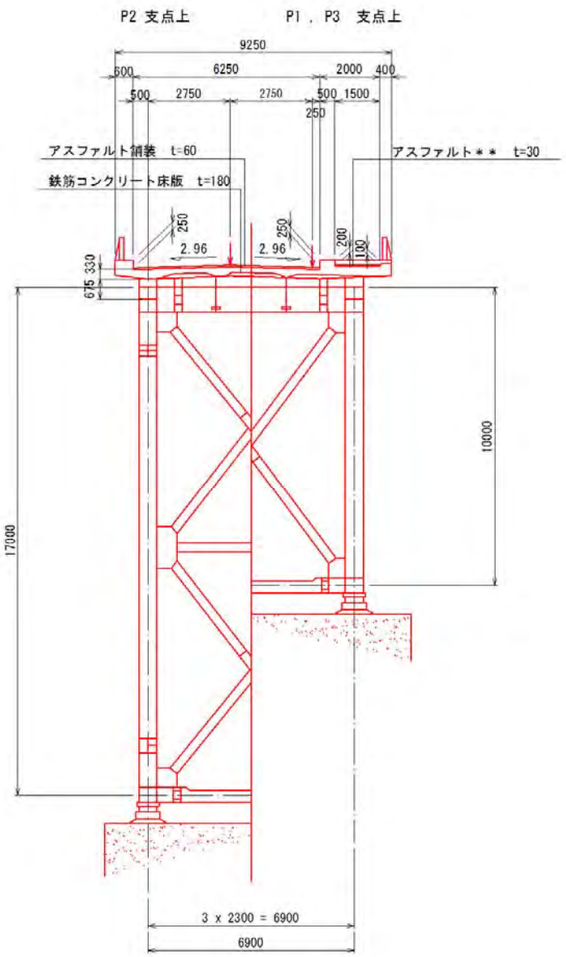
表 3.1　乙姫大橋の橋梁諸元

項　目	内　容
橋梁名	乙姫大橋（おとひめおおはし）
架設年次	平成 8 年 10 月
適用示方書	平成 2 年 道路橋示方書･同解説
道路区分	第 3 種 4 級
活荷重・等級	TL-20 ・ 1 等級
大型車交通量	500 台未満/日
橋長	L=316.9m
橋梁形式／支間長	（A1～P1）単純鋼曲線箱桁／52.5m （P1～P3）2 径間連続鋼トラス橋（上路式）／111.3m+111.3m （P3～A2）単純鋼曲線箱桁／37.5m
幅員構成	0.6m(地覆)+6.25m(車道)+2.0m(歩道)+0.4m(地覆)＝9.25m
交差条件	木曽川（管理者：岐阜県）
下部構造形式	（A1）逆 T 形式橋台／直接基礎 （P1）張出し式橋脚（矩形，中空）／直接基礎 （P2）張出し式橋脚（円形，中空）／直接基礎 （P3）張出し式橋脚（矩形，中空）／φ4000 深礎杭（単列 2 本） （A2）逆 T 形式橋台／φ1200 場所打ち杭（5 本）

※橋梁概要の諸元等は「昭和 63 年度 農業漁業用揮発油税財源身替農道整備事業乙姫地区第二号測量設計業務（乙姫大橋） 平成元年三月 岐阜県 恵那土地改良事務所」の設計図書を参照



※本報告書でのは橋の方向を示す語句として、上流側、下流側、起点側（右岸）、終点側（左岸）を用いる



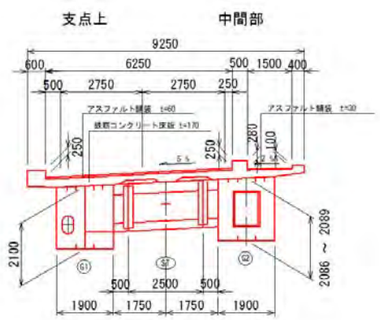


図 3.1　乙姫大橋一般図

4. 現地調査の概要

直轄診断では、必要な情報を得るために橋梁の専門家を含む技術者による詳細な現地調査と、管理者により提供された完成図や設計資料により、本橋の現状を把握し、各部材が今の状況に至った要因を推定するとともに、今後の橋の状態の推移を見立て、補修の必要性及び今後の維持管理について助言を行う。

このため現地調査では、外観目視調査により橋梁全体の状況を把握するとともに、特に耐荷性能の低下に繋がる要因として、上部構造については各部材に発生するき裂や変形、耐候性鋼材のさびの状態等に着目し、下部構造については躯体の傾斜や周辺地盤の変状に着目して調査を実施した。また、本橋の特徴である耐候性鋼材のさびについては、その状態を把握するため、さび厚調査やセロファンテープ試験によるさび粒子の大きさの調査、さびの環境遮断性の指標となるイオン透過抵抗値の測定等の詳細調査を実施した。なお、本橋は冬期に凍結防止剤を散布することから、橋梁への影響を確認するため付着塩分量の調査についても実施した。

表 4.1　直轄診断で実施した主な調査内容

主な調査項目	主な調査内容
橋梁外観目視調査 （近接目視調査）	①変状（き裂、変形、損傷等） ②さびの状態
下部構造及び下部構造周辺	①橋脚・橋台の傾斜 ②斜面の安定に着目した調査 ③P2 橋脚周辺の洗掘調査
耐候性鋼材のさびに対する詳細調査	①さび厚調査 ②セロファンテープ試験（さびの粒子の大きさの調査） ③イオン透過抵抗値の測定 ④鋼材表面の付着塩分量調査 ③残存板厚調査（異状さび発生部位）

4.1 実施日

着　　手　　時：平成 29 年 11 月 20 日（月）

本　　調　　査：2017 年 12 月 20 日（水）～2017 年 12 月 27 日（水）※土日を除く

2018 年 1 月 24 日（水）～2018 年 1 月 26 日（金）

4.2 実施状況

5. 技術的助言

5.1 総　論

本橋について近接目視により調査を行った結果、上部構造の耐荷性能に影響を与える「き裂」や「変形」「床版のひび割れ」は確認されなかった。また、下部構造においても、「橋台や橋脚の傾斜」は確認されなかった。このため、現時点で本橋が構造安全性の観点からは危険な状態である可能性は低いと考えられる。

耐候性鋼材のさびの状態は、供用後 22 年が経過しているが、殆どの箇所で「保護性さび」あるいは「未成長さび」が占めており、全般的に良好なさびの発達過程にあると判断される。しかし、局部的ではあるが、層状剥離を伴う異状さびが確認されている。局部的に生じた異状さびは、いずれの箇所も漏水・滞水が確認され、漏水･滞水の範囲と異状さびの範囲が一致することから、発生の主たる原因は漏水であると考えられる。また、スラブドレーンの脱落により路面排水の漏水が見られた P3 橋脚上では、特に著しい腐食がみられた。P3 橋脚上の部材では、付着塩分量調査の結果から一部で高い塩分量を示したため、凍結防止剤の塩分が路面排水に溶け込み、腐食を促進させていた可能性がある。異状さびが生じている部位では既に腐食により減厚や添接部のボルトの損傷が確認されているが、早期に原因を排除し、排水設備や損傷部材の補修を行うことで、橋全体の健全性が高まり長寿命化が期待できる。また、伸縮装置は止水材等が劣化し漏水が生じやすい部位であることから、漏水に留意して管理を行うよい。

異状さび見られなかった部位については、経過年数とさび状態から耐候性鋼材に要求される 100 年後の片面あたりの平均板厚減少量 0.5mm 以下の性能を満足すると考えられる。しかし、外観調査で、部位毎または同一の部材や面でもさびの状態に違いが生じていることが確認されていることから、現段階では良好な過程にあってもさび環境が変化した場合、異状さびに成長する可能性もある。このため、今回得られた調査結果に基づき今後の経過観察を行うのがよい。

A1 橋台、P1 橋脚のある右岸側の斜面は、排水溝からの漏水や地表水によると想定される表層付近の崩落により排水設備の損傷や吹付けコンクリート端部の空洞が生じている。現段階では下部構造に影響する地盤の不安定化に起因する変状は確認されていない。排水設備の損傷や吹付けコンクリート端部の空洞は、今後表層崩壊を助長させる恐れがあるため補修を行うとともに、今後も斜面の不安定化に起因する変状に留意し管理を行うのがよい。

P3 橋脚、A2 橋台のある左岸側の斜面は、緩い砂礫層がやや厚く分布する緩斜面であり、竹が繁茂していることから地下水位も比較的高いと想定される。P3 橋脚と A2 橋台間の斜面で小規模な崩落跡が確認されたが、現段階では表層付近に限られ下部構造に影響する地盤の不安定化に起因する変状ではない。左岸側の斜面では橋梁からの排水をそのまま地面に流しているため、適切な流末処理を行うなで崩落が拡大しないよう予防保全の観点から対策を行うのがよい。また、橋台背面の盛土部では背面土砂の流出によると想定される、擁壁の傾斜や目地の開口、歩道路面の沈下が確認された。現時点では橋台に傾斜などの変状が見られなかったことから、直ちに橋梁への影響はないと考えられるが、今後の変状の進展によっては、下部構造に影響を与える可能性もあるため、十分注意し経過観察を行うのがよい。右岸同様、左岸についても、今後も斜面の不安定化に起因する変状に留意し管理を行うのがよい。

P2 橋脚周辺は河川の水衝部であり河床堆積物の洗掘が確認されているが、現状ではフーチングが露頭しておらず、河床の基盤は中硬岩であり今後も洗掘がフーチング下面の中硬岩に及

ぶ可能性は小さいため、洗掘により直ちに基礎が不安定になる可能性は低いと考えられる。しかし、直接基礎であり洗掘が中硬岩に及ぶと基礎として致命的な状態となることから、予防保全として洗掘対策を行うのがよい。

今回の診断では対象としていないが、中長期的な橋梁全体の構造安全性を考えると、耐震補強が必要となる可能性が高い。橋脚が中空構造であることなど精査が必要と考えられる。耐震補強を行うにあたっては、上部構造の一部に補強が必要となる可能性が考えられ、異状さびに対する補修方法の検討にあたってはこの点も考慮するのがよい。

5.2 橋梁の状況

5.2.1 上部構造の状況

本橋の上部構造では、上部構造の耐荷性能に影響を与える「き裂」や「変形」「床版のひび割れ」は確認されなかった。ただし、局部的ではあるが防食機能の劣化と腐食による減厚が確認された。本橋は耐候性鋼材であり、さびの状態が上部構造の耐久性に大きく影響を与えるため、さびの詳細調査によりさびの状態の判定を行うとともに劣化の原因について推定を行った。

5.2.1.1部材の変状（き裂・変形等）

本橋は上路式のトラス形式であり、過去の損傷事例等からは、床組みや格点部でき裂が生じた報告がある。今回の調査では近接目視が可能な各部材の溶接線のき裂等及び変形等、上部構造の耐荷性能に影響を与える変状について調査を実施したが、き裂等の変状の疑いのある箇所は発見されていない。現地調査時においても、本橋の通過交通量は少なく大型車の通行頻度も低いことなど、活荷重や疲労に対する条件は設計の想定を越えていないと考えられる。

一方、防食機能の劣化により P3 橋脚付近では層状剥離さびが生じ、局部的ではあるが残存板厚の計測結果から最も腐食している箇所では、設計板厚に対し横桁のウェブで 2.3mm（設計板厚 25%）、下支材のフランジで 4.2mm（設計板厚の 42%）、落橋防止装置の反力を支持するブレーキトラスで 3.4mm（設計板厚の 42%）の減厚が確認された。減厚状態で当時の設計と同様の手法により照査を行った結果、横桁及び下支材については発生応力度が許容応力度を下回るものの、ブレーキトラスに関しては発生応力度が許容応力度を超過し供用時の性能が確保できない状態となった。また、P3 橋脚上の上流側下側格点の添接ボルトの一部にも、異状さびによる損傷が見られる。

5.2.1.2 防食機能

本橋は耐候性鋼材を使用した橋梁である。耐候性鋼材は鋼材表面を連続的に覆う緻密なさび（保護性さび）を生成させ、これが腐食の原因となる酸素や水から鋼材表面を保護することで以降のさびの進展が抑制され腐食速度が普通鋼に比べて低下させるものである。

今回の調査では、P3 橋脚上にあるトラス橋端部と箱桁部端部、及び A1 橋台前面の中間横桁（支点上の端横桁から終点側に 1 本目の横桁）にさびの進展の抑制が期待できない「層状剥離さび」や、「うろこ状さび」（以下総じて「異常さび」と称す）が確認されたが、それ以外の大半の部材はさびの進展の抑制が期待できる「保護性さび」あるいは、今後さびの進展の抑制が期待できる・できない両方の可能性はあるが、現時点ではさびの進行が抑制されている「未成長さび」が確認されており、橋梁全体としては、全般的に良好なさびの発達過程にあると考えられる。

本橋は冬期に凍結防止剤を散布するため、路面から塩分が飛来し鋼材表面に付着することが懸念されたため、各橋脚上の垂直材について付着塩分量を測定した。その結果、橋面からの漏水が見られなかった P1 及び P2 橋脚上の垂直材ではいずれも 0～20mg/㎡程度と測定値は小さく、各面や高さ、部材の位置等による明確な違いは見られなかった（図 5.1 参照）。

現地で使用した表面塩分計は、直接塩分量を計測するのではなく電気伝導度を塩分に換算するため、電気伝導を示す他の物質があれば若干（数十 mg/m2）の値を示す可能性がある。ちな

みに、山口らの報告（凍結防止剤の耐候性鋼橋梁への影響，山口栄輝，三好崇士，坂口哲也，加納勇，藤井康盛，土木学会第 60 回年次学術講演会，1-018，2005）を参考にすると、統計的に付着塩分量が 500mg/m² を越えると異状さびが見られるとある。これらを考慮すると、凍結防止剤の巻き上げに伴い鋼材表面に塩分が付着している可能性はあるもののその量が僅かであり、耐候性鋼材のさびに与える影響は極めて小さいと考えられる。なお、床版に設置したスラブドレーンの脱落箇所や伸縮装置の排水管からの漏水が確認されている P3 橋脚は、他の橋脚位置に比べ付着塩分量がやや高い値を示している。相対的に漏水箇所側の面は付着塩分の値が高くなっており、凍結防止剤の塩分が溶け込んだ漏水の影響を強く受けていると考えられる。また、高さ方向には明確な差はないが、床版に近い位置の値は小さい値を示している。これは、垂直材の最も高い位置は漏水の水が掛かりにくいためと考えられる。

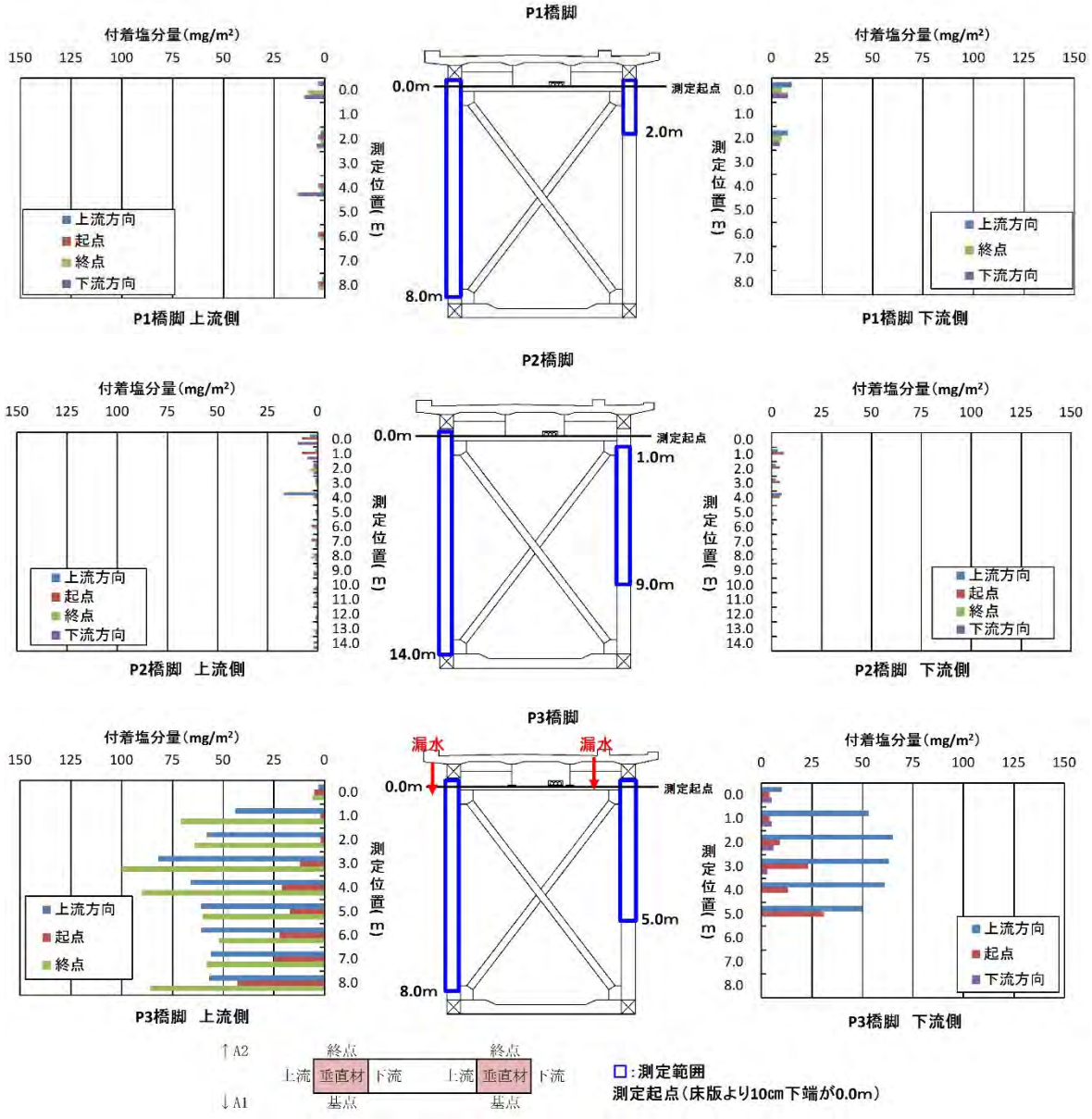


図 5.1　橋脚上の垂直材における付着塩分量

(1)保護性さびの分布と要因について

本橋において、さびの進展の抑制が期待できる「保護性さび」は、トラス橋の斜材、下弦材（下面を除く）、下横構、対傾構（下面を除く）、下支材、支承（P3 上を除く）等、トラス構造の下側近くに位置する部材に見られる傾向がある。本橋トラス部は河川上に位置するものの、水面からの桁下までの高さが高く風通しも良いことから、河川や地面からの水蒸気による影響は受けにくい。また、山間部に位置し時間帯によって山陰になる部位もあるが、総じて日当たりはよい。保護性さびが見られる部位は、構造の下位に位置し、降雨の際は水が掛かり湿潤状態となり、雨が上がれば風や日当たりにより乾燥される環境にあり、適度に乾湿状態が繰返される耐候性鋼材にとっては良好な条件であったことが、「保護性さび」を生成させた要因と考えられる。

(2)未成長さびの分布と要因の推定

本橋において、今後さびの進展の抑制が期待できる・できない両方の可能性はあるが、現時点ではさびの進行が抑制されている「未成長さび」は、箱桁橋の上部工とトラス橋の上弦材や横桁、縦桁、上横構や対傾構の下面位置など、構造上床版近くに位置する部材や部材の下面に見られる傾向である。これらの部位は、床版の陰になり降雨や日差しの影響を受けにくいため、環境の変化がなく乾湿の繰返しが少ない環境であったことが、さびの成長が遅い「未成長さび」となった要因と考えられる。

この中で、下弦材下面は、写真 5.1 に示すとおり 1 つの面で縁端部に「保護性さび」と中央部に「未成長さび」が確認された。この状況は表 5.1 に示すとおり下弦材全体で見られた。下弦材はトラスの最下部に位置する部材で、構造上雨水等が集まる部材である。下弦材の上面や側面は雨による湿潤と乾燥が適度に行われ、良好な「保護性さび」を生成している。その中で下弦材下面については、側面からの水が伝わる端部（流水部）は側面と同様に乾湿が繰返されているが、下面の中央部まで水が伝わることは少なく、直接日も当らないことから端部と異なる保護性さびの状態になったと考えられる。

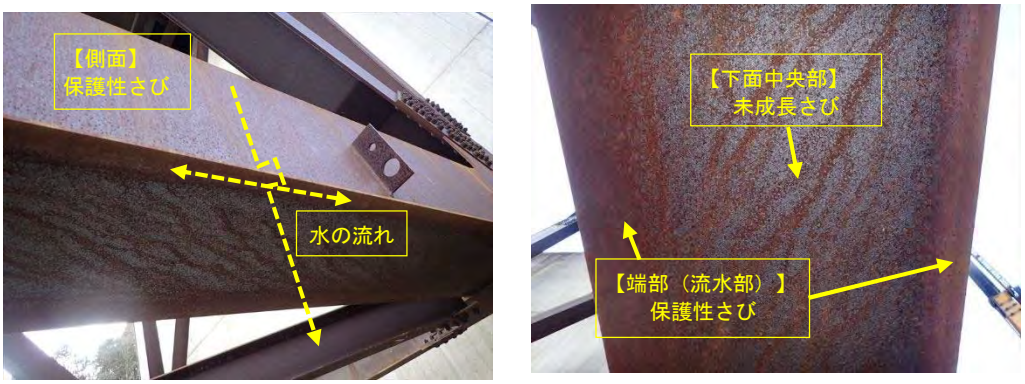
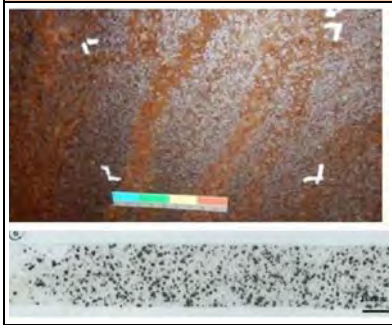
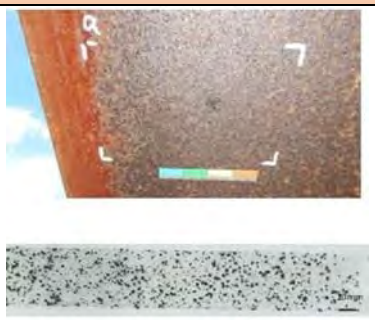
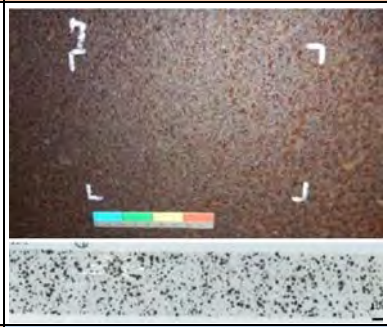
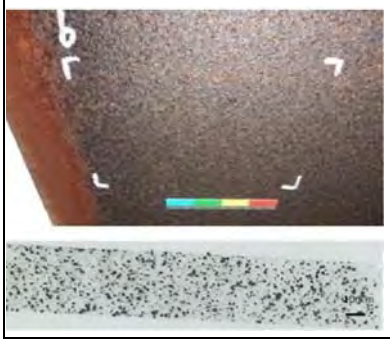
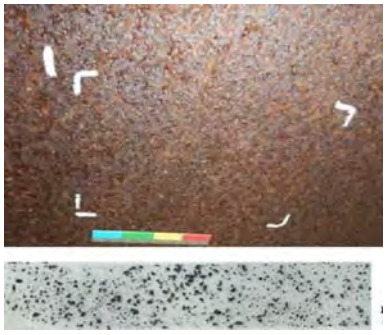
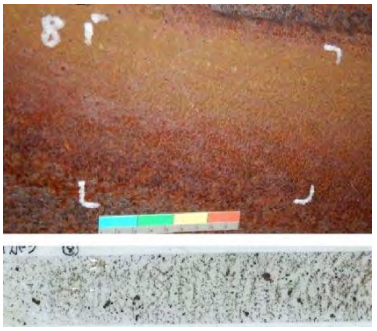


写真 5.1　下弦材下面の状況

表 5.1　下弦材下面の近接写真及びセロファンテープ試験結果

上流側 Bt 0101【中央部】	上流側 Bt 0108【中央部】	上流側 Bt 0109【中央部】
		
上流側 Bt 0110【中央部】	上流側 Bt 0112【中央部】	上流側 Bt 0109【流水部】
		

(3)異状さびの分布と原因の推定

異状さびが生じている部材は、P3 橋脚上の横桁、下支材、落橋防止装置の反力支持部材（ブレーキトラス）と、A1 前面の中間横桁に限定される。各部位で確認された事象と異状さびが生じた原因の推定を以下に示す。

1) A1 橋台前面の中間横桁の異状さび

A1 橋台前面の中間横桁には、下フランジ及び下フランジから浸食するようにウェブの下端に異状さびが見られる。異状さびはいずれも起点側面及び下面に見られ、終点側には見られない。

A1 橋台前面の中間横桁に生じた異常さびは、発現箇所の直上を通過する添架管継手からの漏水及び漏水に伴いフランジ上面に滞水が生じたことが主たる原因と考えられる。また、A1 前面の桁下空間が狭く風通しや日当たりの悪い環境が乾湿のない湿潤環境を長期化させ異状さびの発生を助長したと考えられる。一方で凍結防止剤の影響については、凍結防止剤に含まれる塩分により腐食を促進させた可能性はあるものの、現地で確認された塩分量は僅かでありその影響は極めて小さかったと推定される。

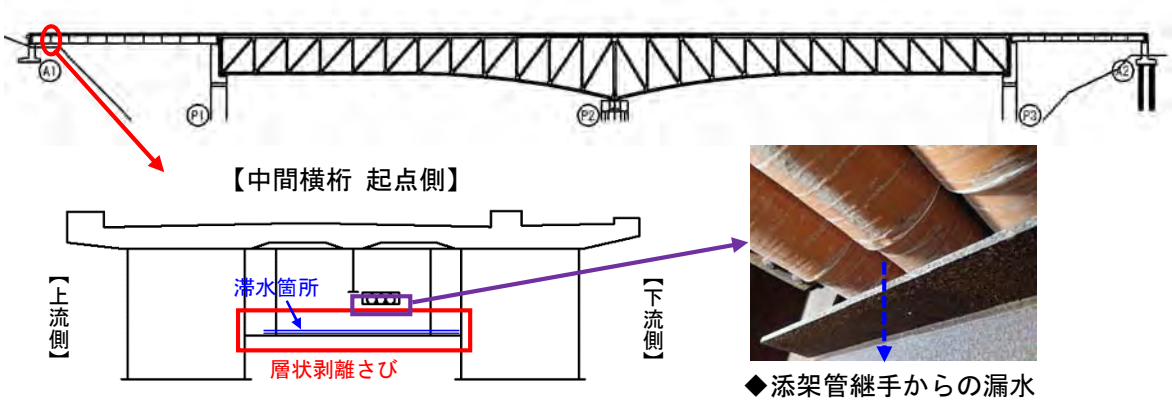
以下にさびの状態に強く影響を与える「漏水及び滞水」、「塩分」、「地形及びさび環境」について、A1 橋台前面で確認された事象とその事象が当該箇所の異状さびの発生や腐食の促進に与えた影響の考察を示す。

【事象①：漏水及び滞水】

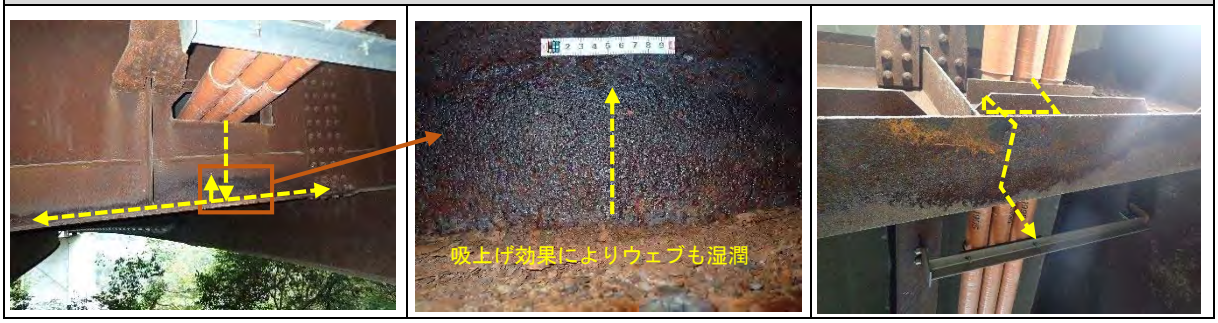
A1 橋台の中間横桁では、異状さびが生じている下フランジの直上には添架管が敷設されており、降雨後の現地調査では、添架している添架管の継手からの漏水している事が確認され

た（表 5.2 参照）。漏水の量は僅かであるが降雨後しばらく続き、漏水した水は横桁の下フランジに当たり下フランジ上面に滞水している事が確認された。更に、添架管から下フランジに落ちた水は横桁方向に広がるとともに、一部は垂直補剛材に堰き止められフランジ下面へ至り、地面に落下することが確認された。横桁のウェブにも下フランジに近い箇所が湿潤状態であり、下フランジに滞水した水が吸い上げられているものと推定される。確認された滞水の範囲と異状さびの発生範囲は一致している。このため、添架管の継手からの漏水は当該箇所に異状さびを生じた要因の 1 つと考えられる。

表 5.2　A1 前面中間横桁における異常さびと漏水



A1 前面中間横桁の異常さび（⇢：水みちの推定）



【事象②：塩分の影響】

異状さびが生じている箇所及び周辺での付着塩分量調査の結果、1～45mg/m2である。また、滞水が確認された横桁下フランジの上面では、付着塩分量が14 mg/m2と比較的小さい値であった。このため、付着塩分量は確認されるものの僅かであり、保護性さびに大きな影響を与える可能性は低いと考えられる。塩分の供給源は、本橋が海岸線から離れた山間の橋梁であること、冬期に凍結防止剤を散布することから、凍結防止剤に含まれる塩分が路面から飛来もしくは添架管からの漏水に溶込んでいる可能性が考えられる。特にA1前面は桁下から地盤面までの距離が近いため、地盤からの跳ね返りなどの影響も他の部位に比べて受けやすい可能性がある。

一方で、層状隔離さびが見られた部材の残存板厚調査の結果、局部的ではあるが最も腐食している箇所では、設計板厚に対し0.7mm（設計板厚の8%）の減厚が確認されたが、後述する同様の層状剥離さびが生じているP3橋脚上の部材の減厚量（最大4.2mm）に比べその量は小さい。これは、当該箇所の付着塩分量が僅かであったことと関連している可能性があ

る。

よって、付着塩分量及び残存板厚調査の結果から、凍結防止剤等の塩分が当該箇所の異状さびを生じた直接的な要因の可能性は低いが、僅かな塩分量であるが異状さびが生じた後に腐食を促進させた可能性は考えられる。また、当該箇所で見られた添架管からの漏水は比較的塩分量が少ないことから、添架管内の水の供給は凍結防止剤の影響を強く受ける路面水ではなく、地盤内の地下水が主である可能性が考えられる。

【事象③：地形及びさび環境】

A1 橋台前面は、桁下から地盤面までの距離が約 60cm と低い（写真 5.2 参照）。このため、湿気がこもりやすい状態であることが推定される。また、異状さびが見られた中間横桁は床版直下にあり、一日を通して日陰となる部位でもある。今回の調査では、降雨後であっても結露等で鋼材表面が湿潤状態になっていることは確認できなかったが、異状さびが生じている周辺の鋼材表面には結露水等が流れた跡と考えられる帯状の色の変化も確認されているが、この状況は A1 橋台前面以外の比較的風通りがよい箇所でも見られる。

これらの状況より、地形や日照条件から、結露等が発生する可能性は高いが、その結露が中間横桁に異状さびを生じさせた直接的な要因である可能性は低いと考えられる。しかし、風通しや日当たりの悪さは、僅かな漏水により発生する湿潤状態を長時間維持していた要因の 1 つであり、異状さびの発生を助長させた可能性が考えられる。

写真 5.2　A1橋台前面の地盤面

2) P3 橋脚上（トラス端部）の異状さび

P3 橋脚上のトラス端部に生じた異常さびは、その範囲が横桁、下支材、落橋防止装置の反力を受けるブレーキトラスなど広範囲にわたる（表 5.3 参照）。また、板厚の減少量も他の部位に比べ大きいなど腐食状況は特に悪いと言える。

P3 橋脚上のトラス端部に生じた異状さびは、スラブドレーンからの漏水が主たる原因と考えられる。更に、A1 前面の中間横桁のさびの状態と比較して腐食の進行が速く大きな板厚の減少が生じたのは、漏水が凍結防止剤の塩分が溶け込んだ路面排水であったため、その塩分がより腐食を促進させたと考えられる。

ただし、塩分を多く含む漏水の影響を受ける部材であっても、対傾構のように傾斜が急で水が滞水せず、比較的日当たりが良く乾湿を繰返す部位では異常さびが生じていないことから、漏水が最初の原因ではあるものの、部材の形状や配置、日差しや風通し等の環境条件や土砂詰まり等の二次的要因で水が滞水しやすく湿潤状態が継続する条件の元で異状さびが発生するものと考えられる。

以下にさびの状態に強く影響を与える「漏水及び滞水」「塩分」「地形及びさび環境」について、P3 橋脚上のトラス端部で確認された事象とその事象が当該箇所の異状さびの発生や腐食の促進に与えた影響の考察を示す。

【事象①：漏水及び滞水】

降雨後の調査の結果、桁端部のスラブドレーンの排水管が脱落しており、その排水が床版下面から横桁に至り下フランジに滞水する。滞水した水はその後、横桁から直下の下流側下段の格点付近と、対傾構を通り上流側下段の格点に至り滞水する。更に下段の格点に至った水は最後に下支材に至り滞水することが確認された（表 5.3 参照）。この様に P3 橋脚上のトラス端部では漏水箇所と各部材の組合せが偶然にも「水みち」として連続したことでより広範囲の部材に路面の排水が供給されることとなっている。また、「水みち」の一部となる上流側の下側格点には剥離したさびや土砂等の堆積も見られた。鋼材表面に付着した土砂や剥離さびが降雨時の漏水により発生する「水みち」により最下部の隅角部に運ばれ堆積したものと推定される。堆積した土砂は降雨時に保水し湿潤状態を長期化させていたと考えられ、下流側の格点に比べ上流側の格点付近ではさびの状態が悪く、かつ広範囲に変状が見られる。

また、漏水による滞水は主に横桁や下支材の下フランジ上面に見られ、フランジに接するウェブでもフランジの水を吸い上げるようにさびの変状が見られる。

確認された滞水の範囲と異状さびの発生範囲は概ね一致し、特に滞水の見られた横桁や下支材では残存板厚調査の結果、局部的ではあるが最も腐食している箇所では、設計板厚に対し横桁で 2.3mm（設計板厚の 25%）、下支材で 4.2mm（設計板厚の 42%）と大きな減厚が確認された。なお、「水みち」の部材の中で唯一対傾構のみが、層状剥離さびが確認されなかった。

漏水の元となった、スラブドレーンは本橋が A1 から A2 に向かい下り勾配となっていることから、トラス橋の下端に位置する P3 側には設置されているが、異状さびが生じていない上端に位置する P1 側には設置されていない。

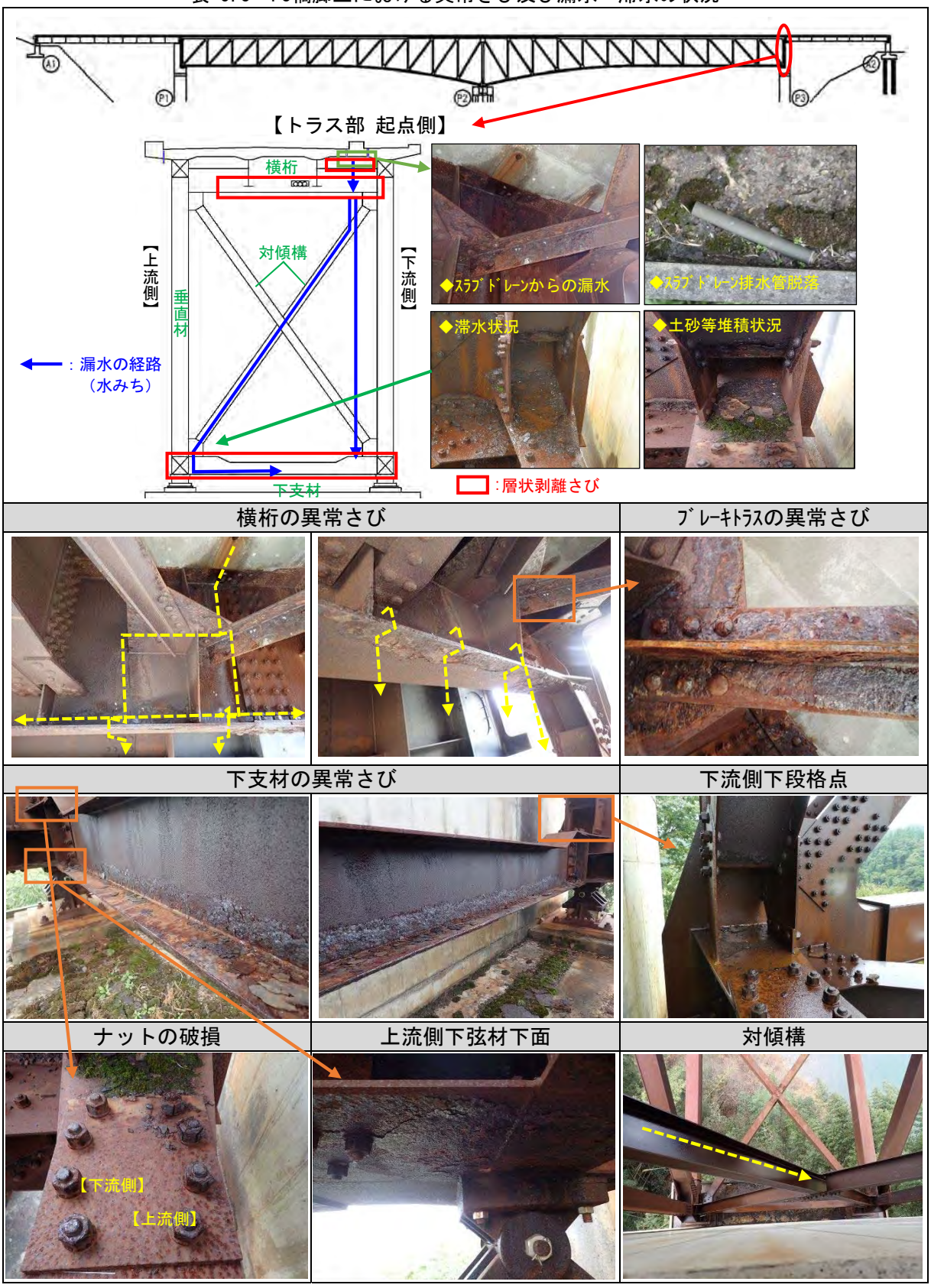
一方で、伸縮装置からの漏水は見られなかったものの、伸縮装置の排水管が短く、排水管からの排水が直接箱桁端部やトラス端部に掛かることも確認された。

以上の状況から、スラブドレーンからの漏水及び滞水は当該箇所の層状剥離さびを生じさせた要因の 1 つと考えられる。

【事象②：塩分の影響】

異状さびが生じている箇所の付着塩分量調査の結果、滞水が確認された横桁下フランジ及び下支材の下フランジでは最大で1360～1240mg/m^{2}と高い値が測定された箇所がある。また、P1～P3の各橋脚上の垂直材の鉛直方向の付着塩分を比較すると、P1及びP2上の最大値が17 mg/m^{2}であるのに対し、P3上では100 mg/m^{2}と相対的にP3橋脚の付着塩分量が大きいことがわかる（図 5.1参照）。塩分の供給源は、本橋が海岸線から離れた山間の橋梁であること、冬期に凍結防止剤を散布することから、凍結防止剤に含まれる塩分が路面から飛来もしくは路面排水に溶込んでいる可能性が考えられる。ただし、P1,P2橋脚の垂直材で測定した塩分量が小さいことから路面からの飛来の可能性は小さく、スラブドレーンの漏水及び伸縮装置からの排水に溶込んだ塩分が付着していると推測される。

表 5.3　P3橋脚上における異常さび及び漏水・滞水の状況



一方で、漏水の影響を受けながらも異状さびが生じていない対傾構の付着塩分量は90mg/m^{2}とやや小さい値を示す。これは、傾斜が大きく流速が速いことから塩分の付着が少ないことや、凍結防止剤を散布しない春～秋の期間の降雨で付着した塩分が洗い流されるこ

となどが考えられる。

層状剥離さびが見られた部材の残存板厚調査の結果は先にも述べたとおり、横桁や下支材で大きな減厚が確認された。同様の漏水が原因で層状剥離さびが見られたA1橋台前面の中間横桁と減厚量に大きな差が生じたのは、P3橋脚の漏水が路面排水であり凍結防止剤の塩分の影響を大きく受けていたため腐食がより促進されたことが要因と考えられる。

よって、付着塩分量及び残存板厚調査の結果から、凍結防止剤による塩分濃度の高い漏水が当該箇所の異状さびを生じた要因の1つであるほか、腐食の進行をより促進させた要因でもあると考えられる。

【事象③：地形及びさび環境】

P3 橋脚上のトラス部は、地面からの高さも高く、風通しも良い場所である。山間に位置するため、午前中は日陰となるが午後には日向となる。このため、全体としては保護性さびの環境条件は比較的良好と考えられる。ただし、上弦材や床版に囲まれる横桁や、ブレーキトラス、端部のパラペット側や各部材の下面及び格点の内部など、異状さびが生じた部位には局部的に日当たりが悪い環境も見られる。特に大きな板厚の減少が確認された、横桁やブレーキトラスは水かかりの影響で長期間湿潤状態が続いた可能性があり、日当たりや風通しの悪さがその要因の 1 つとなっていると考えられる。

よって、風通しや日照の悪さは、当該箇所の異状さびを生じさせた直接的な要因である可能性は低いと考えられるが、湿潤状態を長時間維持させる要因の 1 であることから、異状さびの発生を助長させた可能性が考えられる。

3) P3 橋脚上（箱桁端部）の異状さび

P3 橋脚上の箱桁端部では、主桁下面に異常さびが生じている。特に下流側は層状剥離さびが見られる。

P3 橋脚上の箱桁端部に生じた異常さびは、伸縮装置の排水管から飛散した水が付着あるいは滞水したことが主な原因と考えられる。更に、漏水に含まれた凍結防止剤の塩分や、日当たりの悪い環境が異状さびの発生を助長させ、腐食を促進していた可能性がある。

上流側と下流側で異状さびの状態が若干ことなっているのは、排水管と桁の位置関係により下流側は排水が桁端部滞水することで、上流側に比べ湿潤状態が長く続いていたのが要因と考えられる。

以下にさびの状態に強く影響を与える「漏水及び滞水」、「塩分」、「地形及びさび環境」について、P3 橋脚上の箱桁端部で確認された事象とその事象が当該箇所の異状さびの発生や腐食の促進に与えた影響の考察を示す。

【事象①：漏水及び滞水】

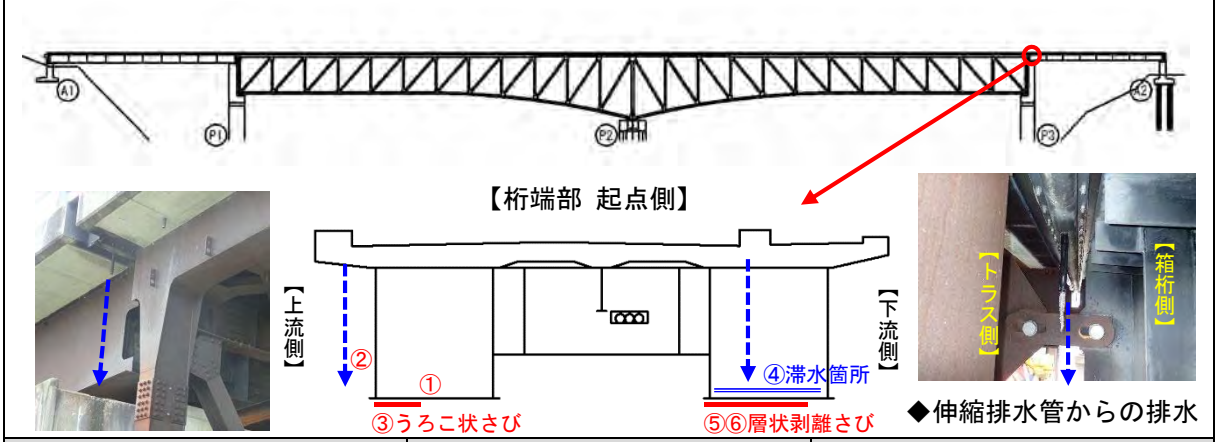
P3 橋脚上の箱桁端部では、降雨後の調査の結果、下流側の主桁の縁端部には伸縮装置の排水が桁端部に掛かり下フランジの上面に滞水していることが確認された。滞水した水は主桁の下面に回込んで桁下に落下している。また、上流側の主桁も外側に位置する伸縮装置の排水が主桁に掛かり、水が下面へと回り込んでいることを確認された（表 5.4 参照）。

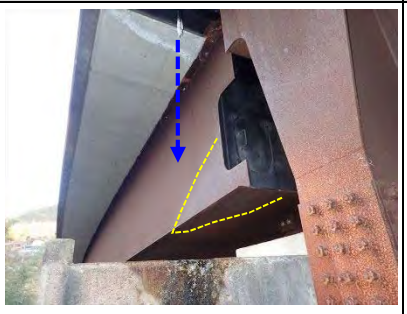
下流側の滞水部分は塗装仕様であり、防食機能の劣化は見られなかったが、主桁下面の耐候性鋼材には層状剥離さびが確認された。層状剥離さびが見られる範囲は「水みち」と概ね一致する。上流側では、伸縮装置の排水管に最も近い桁端部上流側の角から広がるようにさびの変状が見られ、主桁下面ではうろこ状さびが見られた。

このような状況から、伸縮装置の排水管からの排水が、当該箇所に異状さびを生じさせた要因の 1 つと考えられる。

なお、伸縮装置の排水構造は P1 橋脚上でも同様であるが、P1 橋脚上では異状さびは見られなかった。これは、本橋の縦断勾配が起点から終点に向かって下っているため、P1 橋脚上の箱桁では伸縮装置の排水が桁に掛かったとしても、縦断勾配により速やかに桁端部で流れ落ち、滞水や部材への水の広がりが生じにくかったからと推測される。

表 5.4　P3橋脚上 箱桁端部における異常さびと漏水



①上流側桁端部（滞水なし）	②上流側桁側面	③上流側桁下面
		
④下流側主桁端部	⑤下流側桁下面（降雨後）	⑤下流側下面

【事象②：塩分の影響】

異状さびが生じている箇所及び周辺での付着塩分量調査の結果、上流側の桁下面で

450mg/m2、下流側の桁下面で 62mg/m2 である。うろこ状さびが見られた上流側桁下面でやや高い塩分量を示す。一方で、層状剥離さびが見られた下流側で、上流側に比べやや小さい値であるが、観測数が少ないことや、同じ路面排水であることから上流側と同程度に塩分の影響を受けていると考えるのが妥当であると思われる。塩分の供給は P3 橋脚のトラス端部で推察したとおり、凍結防止剤の塩分が路面排水に溶け込んでいると考えられる。

残存板厚量調査における設計板厚からの減厚量は、うろこ状さびが見られる上流側の桁下面では減厚が確認されず、上流側の桁下面で 0.3mm（設計板厚の 3%）程度と僅かであった。

よって、付着塩分量及び残存板厚調査の結果から、凍結防止剤による塩分濃度の高い漏水が当該箇所の異状さびを生じた要因の 1 つであり、腐食の進行をより促進させた要因でもあると考えられる。

【事象③：地形及びさび環境】

P3 橋脚上の箱桁部もトラス部と同様の環境ではあるが、トラス端部に比べると桁高も小さくより斜面に近い側に位置するため、桁の下流側桁側面を除けば、ほぼ日陰となり日当たりの環境は良くない。特に支承付近の桁下面は支承高さがトラスに比べると低く、桁下面から橋座までの距離が短いことから、橋座面に雨水等が滞水すると日当たりの悪さも加わり長く湿潤状態となる可能性がある。

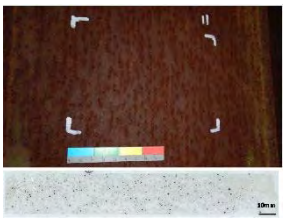
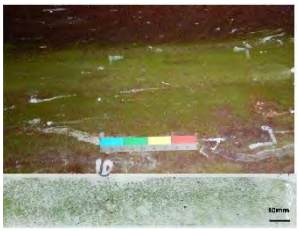
よって、風通しや日照の悪さは、当該箇所の異状さびを生じさせた直接的な要因である可能性は低いと考えられるが、湿潤状態を長時間維持させる要因の 1 であることから、異状さびの発生を助長させた可能性が考えられる。

(4)鋼材表面の汚れについて

各部材の一部には、表面に苔や鳥糞による表面の汚れが見られる。苔の付着は水の滞留が、鳥糞については強い酸性・アルカリ性の影響が懸念された。

今回の調査で、苔や鳥糞の付着部と汚れの無い部分でイオン透過抵抗値及びさび厚を測定したが、両者に明確な違いは見られなかった（図 5.2 参照）。

表 5.5　鋼材表面の汚れ【苔/鳥糞】の試験位置（対傾構Cf0109）

汚れなし	中景写真	近景写真	
			
苔・鳥糞	中景写真	近景写真【苔】	近景写真【鳥糞】
			

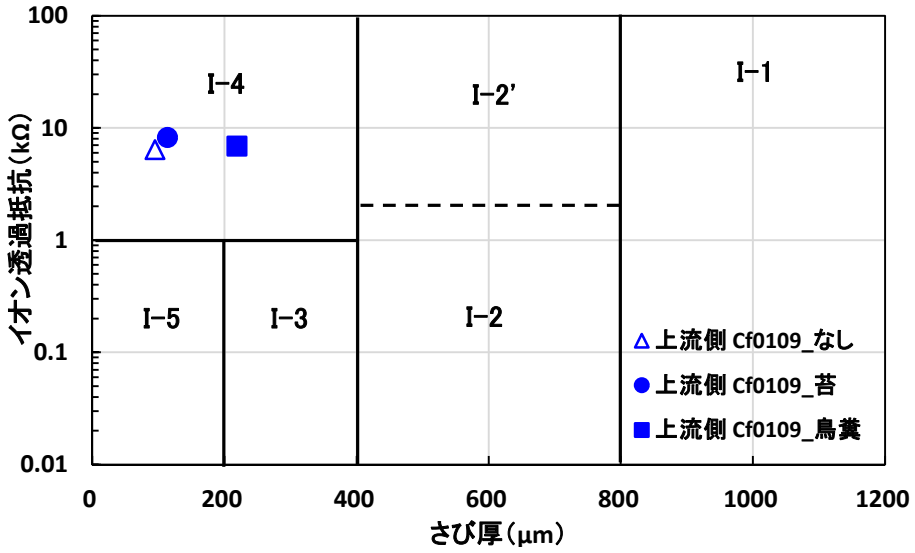


図 5.2　鋼材表面の汚れに関するイオン透過抵抗法による相関

5.2.2 下部構造の状況

本橋の下部構造では、下部構造自体には安定性を大きく損なう可能性のある損傷や変状は見られなかったが、周辺地盤には経年的な変化が見られた。陸上部斜面の不安定化や河川の水衝部における周辺地盤の洗掘は、今後の下部構造の安定性に大きな影響を与えるため、地盤の不安定化に起因する変状について調査を行い、変状の原因と下部構造に与える影響について推考察を行った。

5.2.2.1　躯体の傾斜及び損傷等の変状

本橋の P2 橋脚を除く陸上の下部構造は斜面に位置し、特に、左岸側 P3 橋脚の単列の深礎杭基礎は、組杭形式と比べ変位が生じやすい基礎形式である。下部構造の不安定化が生じた場合、躯体が傾斜を示したり、柱基部付近にひび割れ等が生じる場合がある。このため、陸上部の下部構造について、ひび割れ等の損傷及び傾斜に対する調査を行った。調査の結果、下部構造には耐荷性能に与える可能性のある損傷や傾斜は確認されなかった。

5.2.2.2 下部構造周辺地盤の変状

本橋の P2 橋脚を除く陸上の下部構造は斜面に位置する。このため、周辺地盤が崩壊した場合、下部構造の安定性に大きな影響を与える。また、左岸側 P3 橋脚のように斜面の変状の影響が想定される位置で採用された単列の深礎杭基礎は、地震や降雨等による基礎前面斜面の不安定化に伴う被災事例の報告がされたことから、現行の道路橋示方書でも「複数列となる組み杭構造とするのがよい」とされている形式である。

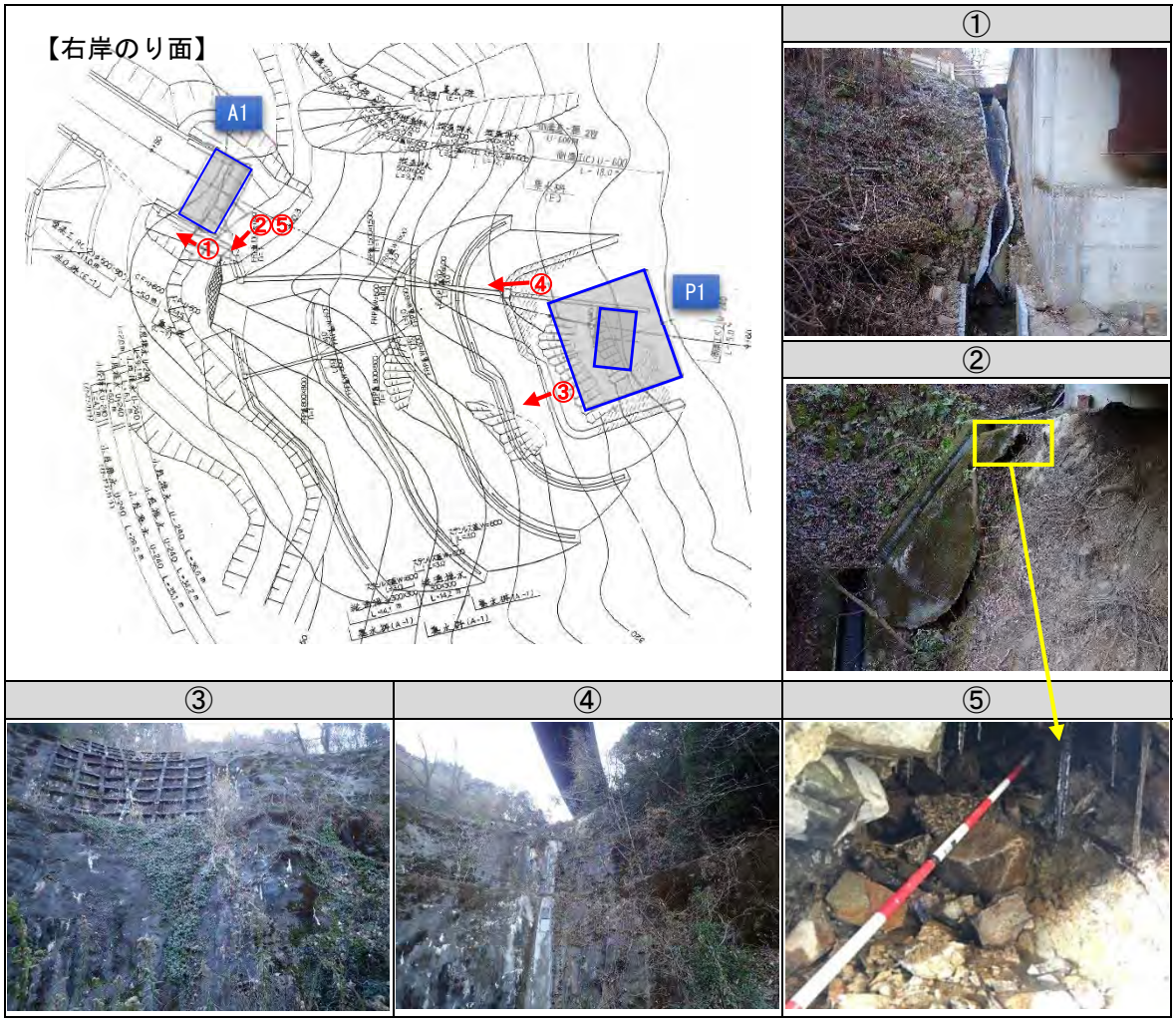
一方、P2 橋脚は流速の速い木曽川の水衝部となっており、洗掘が生じた場合、その規模によっては安定性を損なう可能性がある。よって、P2 周辺の洗掘、左岸側のり面、右岸側のり面について現状を把握するための調査を行った。

(1)右岸側（A1～P1）のり面

橋梁構築前の右岸斜面は、河床付近から岩盤（溶結凝灰岩）が露頭した地形で、橋台付近は岩盤の上位に風化層や砂礫層の分布が見られた。P2 橋脚の構築に際し、岩盤を掘削しその掘削面に吹付けを行っている。また、A1 橋台付近の風化層や砂礫層は吹付けや法枠工が施工されている。

今回の調査では、橋台側面の排水工付近に斜面の崩壊と見られる損傷が見られるほか、橋台前面の吹付けコンクリート端部でも崩壊による吹付け下面の空洞が確認された（表 5.6 参照）が、いずれも表層付近の小規模なものであるため、現段階では基礎の安定性への影響はないと推定される。また、法枠や吹付けについては、一部ひび割れから遊離石灰が確認されているが、地山の不安定化に起因する大きな変状は見られなかった（表 5.6 参照）。

表 5.6　左岸のり面の状況



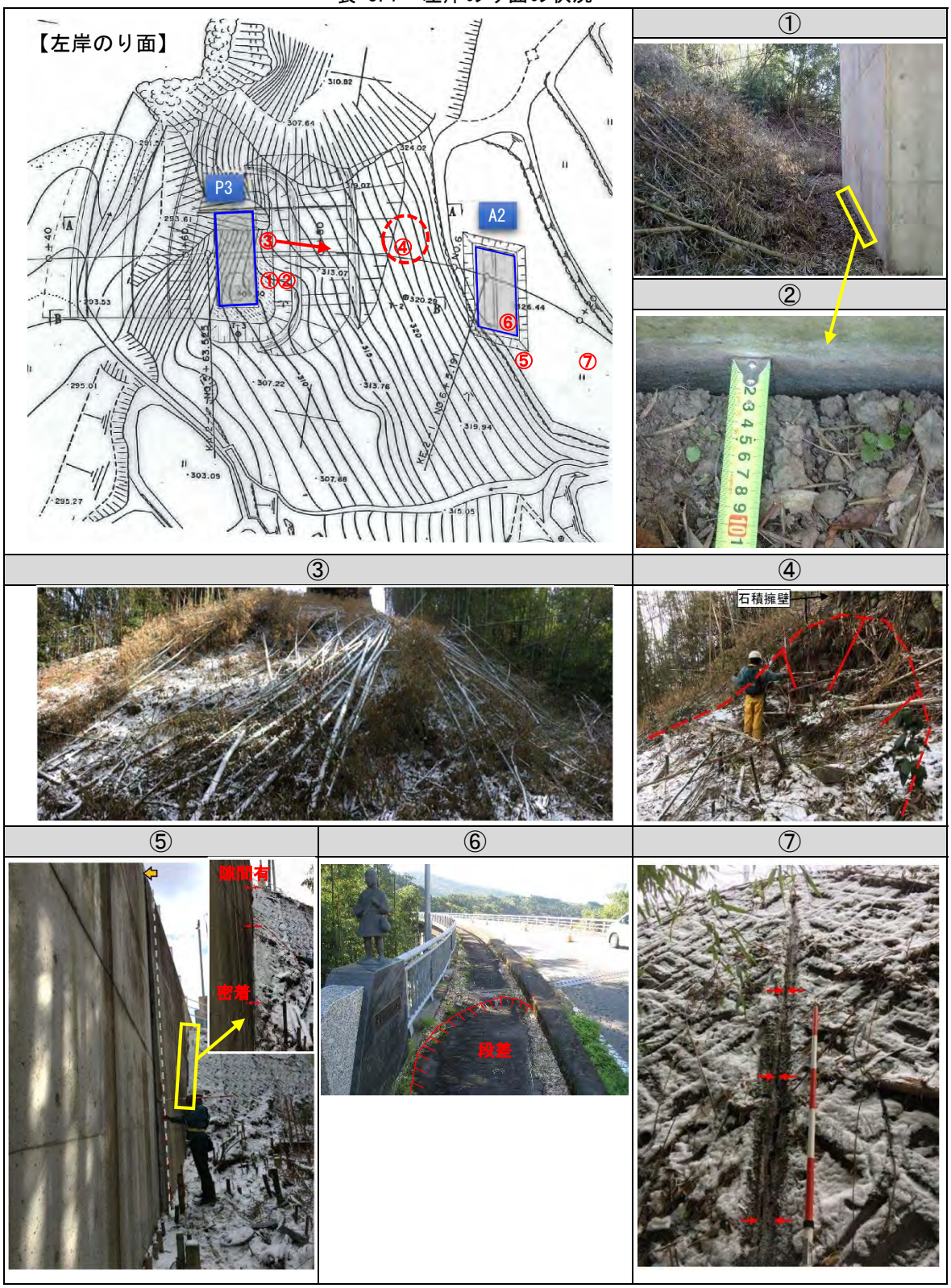
(2)左岸側（P3～A2）のり面

橋梁構築前の左岸斜面は、河床から数メートル上までは岩盤（溶結凝灰岩）が見られるものの、それより上部は砂礫層が厚く分布する。斜面に位置する P3 橋脚施工時には斜面を安定勾配で掘削し残置している。A2 橋台は平坦部に位置するため 2m 程度の床掘り後に躯体を構築している。なお、左岸側の基礎は斜面上に位置することから、設計における基礎前面の水平方向地盤反力係数は斜面（設計上の地盤面）までの距離に応じて低減を行っている。また、P3 橋

脚の基礎の設計上の地盤面は、円弧すべり面を仮定した斜面の安定計算を行い所定の安全率を確保できる面としている。

今回の調査では、P3 から A2 にかけての斜面で、小規模の崩落跡が確認された（表 5.7 参照）。のり面は非常に緩い礫混じり砂が分布しており、浅い位置での表層崩壊と推定され、基礎に影響を与える変状ではないと考えられる。

表 5.7　左岸のり面の状況



A2 橋台下流側背面のコンクリート擁壁及びそれに続くブロック擁壁には僅かな傾斜や目地の開口が見られた（表 5.7 参照）。A2 橋台には傾斜が確認されていないことや、路面にき裂等の変状が見られなかったことから、背面土砂の流失によるものと想定される。

また、P3 橋脚の終点側に 2cm 程度の帯状の隙間が見られた（表 5.7 参照）。隙間が生じた理由は明確ではないが、フーチング上の土被りが 10cm～50cm 程度と浅い場所であることから、橋脚からの伝い水や表層の乾燥等によるものと考えられ、基礎の安定に影響を与える変状ではないものと考えられる。

なお、A2 橋台前面にある排水管は側溝等がなく、排水はそのまま地面に流している状況であった。

(3)P2 橋脚周辺の洗掘

河川内に位置する P2 橋脚は流速の速い木曽川の水衝部となっている。橋脚周辺の地盤高の計測の結果、フーチング上の土被り厚さで上流側が約 1.2m、下流側が約 3.4m であり、橋脚の上流側と下流側で約 2.2m の地盤高さの差が生じていた（図 5.3 参照）。供用時の埋め戻し高さが不明であるため、設計図面の地盤線を基準にした場合、橋脚による流水の乱れより柱の上流側では 1.9m 程度の洗掘が生じ、下流側では 0.4m 程度の堆積があると推定される。

河床の状況は砂が堆積し所々直径 50cm 程度以上の玉石が点在し、特にフーチング等の露頭は見られなかった。設計図面ではフーチング上面位置にほぼ水平に中硬岩線があり、橋脚施工時には中硬岩を掘削しフーチング完成後の余堀部分は間詰めコンクリートを打設している。このため、河川の洗掘が中硬岩に及ぶ可能性は小さく、洗掘により直ちに基礎が不安定になる可能性は低いと考えられる。

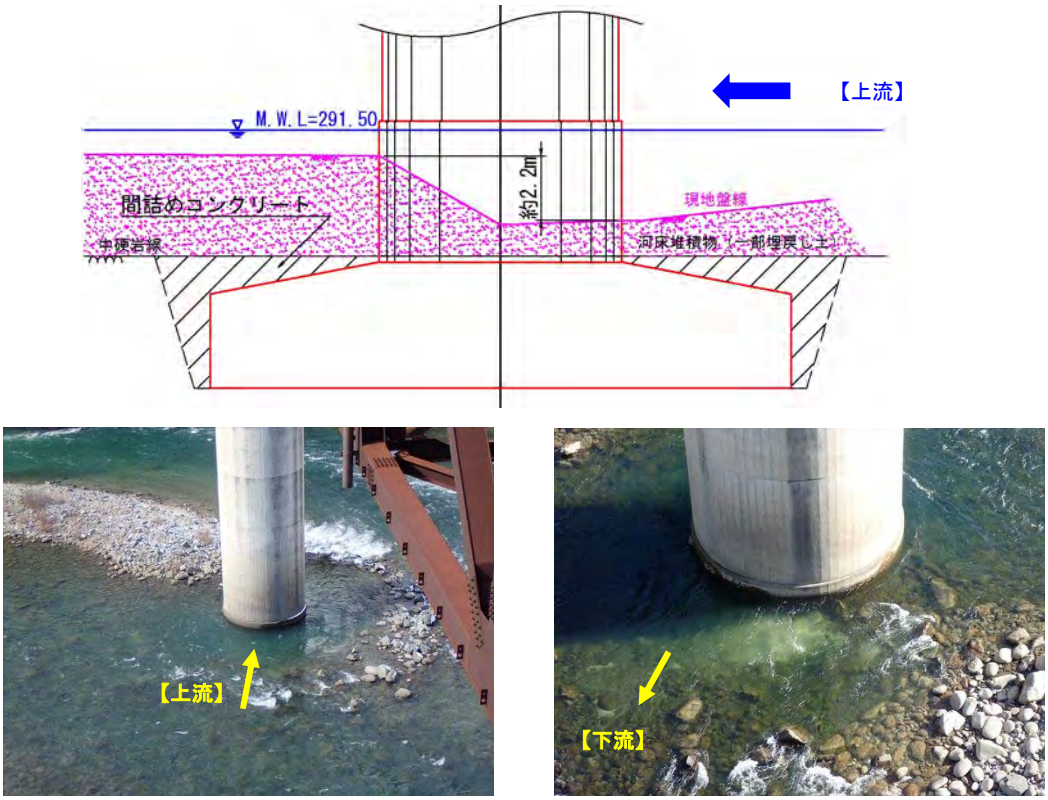


図 5.3　P2橋脚基礎部の断面及び洗掘状況

5.2.3 耐震性の状況

本橋は平成 2 年の道路橋示方書による耐震設計が行われている。また、落橋防止構造として以下の対策が行われている。

・可動支承部の P1、P3 上の掛違い部に 2 連の桁を相互に連結する落橋防止装置の設置

・A1,P1,P3,A2 上での桁かかり長の確保

5.2.4 その他の状況

本橋の両側に位置する箱桁橋の舗装は、硬質ゴム骨材を舗装表面に散布圧入するたわみ系凍結抑制舗装（ゴムロールド）を用いている。この舗装は、車両走行によりゴムがたわむことで凍結路面の氷層を破砕する特徴を有する。現地調査では、圧入した硬質ゴム骨材が外れ、路面や路肩に散乱している事が確認された。硬質ゴムの脱落は、車両通行に起因するものと考えられる。

5.3 維持管理についての助言

5.3.1 今後の維持管理で注意すべき事項

5.3.1.1 耐候性鋼材について

耐候性鋼材の採用は、定期的な塗替えを必要とする塗装仕様と比較しライフサイクルコストの優位性に着目される。但し、その優位性を維持するためには、保護性さびを形成するために適した環境条件や、発生した保護性さびを良好な状態で維持し続ける必要がある。このため、さびの状態把握や劣化原因の早期発見、早期対策等を念頭にした管理が必要である。

今回の調査結果、層状剥離を伴う異状さびの発生は、いずれも漏水・滞水が原因と考えられる。他の耐候性鋼材を用いた橋梁でも異状さびが生じた原因の多くは漏水・滞水であることから、耐候性鋼材を用いた橋梁においては排水等水の処理に異状が無いこと確認することが重要であると考えられる。特に本橋は冬期に凍結防止剤を散布することから、漏水・耐水が耐候性鋼材に与える影響は大きいと考えられる。このため、橋梁に付属する排水設備の損傷や、添架管からの漏水、鋼材表面の水跡、土砂の堆積等に留意し管理していくことが必要であり、より確実に行うには降雨後に点検するとよい。

また、本橋は大半の部材は「保護性さび」「未成長さび」であるが、凍結防止剤の散布区間であることなど、本橋の架橋条件においてより確実に耐候性鋼材の状態を把握するためには、今後さびの状態の経年変化を把握するのがよい。特に「未成長さび」その環境により今後異状さびに成長する可能性があるため注意が必要である。

さびの経過観察は、部材の場所によりさびの環境が異なるため、橋梁全体で行うのがよい。ただし、現状で特に注意が必要な部位は、「未成長さび」に該当し、日当たりや水廻り等の的さび環境が比較的悪い下弦材下面の中央部である。経過観察は、外観目視及びセロファンテープ試験等比較的簡単に行える試験により行うのがよい。ただし、さび状況に悪化の傾向が見られる場合は、今回実施したさびの詳細調査のデータに基づき今後経過観察を行うとともに、さび状態の傾向及び将来の予測を行い、必要に応じ対策を行うのがよい。

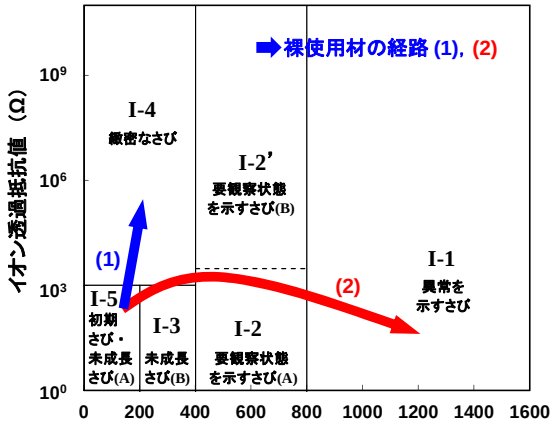
また、さびに対し良好な環境を維持するために、竹等の雑木が繁茂する左岸の桁下周辺では定期的に伐採を行とよい。

以下に「イオン透過抵抗法」によるさび状態の経年変化の把握と将来の予測の例を参考に示す。

【イオン透過抵抗法を用いたさびの経年変化の把握と将来の予測】

無塗装耐候性鋼材の経年劣化の経路は、図 5.4 に示す通りと考えられる。経路(1)は異状さびに至らないが、経路(2)では異状さびに至る可能性を示すものである。

今回さび調査を実施した箇所の内、「保護性さび」及び「未成長さび」（イオン透過抵抗法の I-5～I-3）に判定された結果をプロットすると図 5.5 に示す通りとなる。本橋のさびの状態の経年的な変化を把握し将来の傾向を予測するためには、今回の調査で取得したさびの外観やさび厚、イオン透過抵抗値等のさびに関する詳細なデータを初期値とし、次回調査時の値との変化を確認する。さびのデータが経路(1)のように右上がりになれば、今後「保護性さび」に成長する可能性が高く、また、右下がりあるいは右への移動を示す場合は経路(2)に該当する可能性があり、今後「うろこ状さび」から「層状剥離さび」に成長する可能性があると判断できる。



出典：今井篤実，大屋誠，武邊勝道，麻生稔彦：さび安定化補助処理を施した耐候性鋼橋梁の表面状態とその評価，土木学会論文集 A1(構造・地震工学)，Vol.69，No.2，pp.283-294，2013.

図 5.4　無塗装耐候性鋼材の経年的な変化

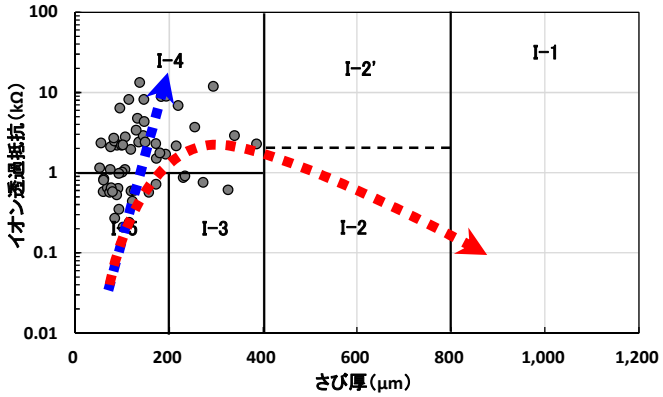


図 5.5　今回調査で「保護性さび」及び「未成長さび」の調査結果

5.3.1.2　き裂

今回の調査では鋼材や溶接部にき裂は確認されなかったが、今後の大型交通量の増加や風の影響による疲労損傷等でき裂が生じる可能性もあるため、今後の定期点検においてもき裂に対して注意するのがよい。なお、耐候性鋼材におけるき裂の検出は塗装仕様による「塗膜割れ」の検出に比べ発見しにくいが、過去の耐候性鋼材のき裂検出の事例によると、き裂が進展した場合面は初期さびを含んださびが滲み出て変色を生じるため、さび色の変化に注意し、き裂を確認するのがよい。

5.3.1.3 下部構造の安定性

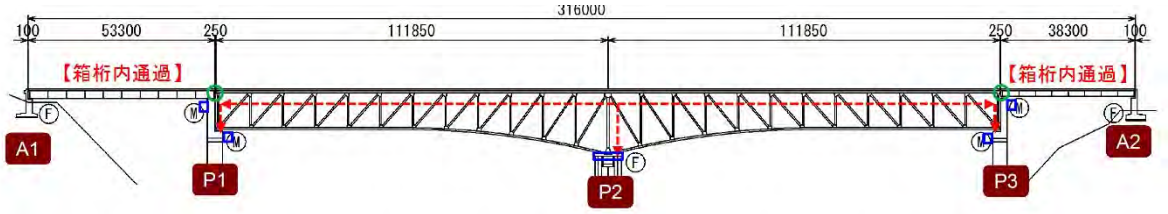
今回の調査では、小規模であるが斜面の表層崩壊や擁壁の傾斜、ブロック積みの目地の開口等基礎周辺斜面の変状が報告されている。本橋の陸上部に位置する下部構造はいずれも斜面に配置されており、斜面の不安定化は基礎の安定に大きな影響を与えるため、今後の定期点検において変状の進行や新たな変状の有無に注意する必要がある。

5.3.2 維持管理設備の必要性

本橋は河川を渡河する上路式トラス橋であり、耐候性鋼材の状態や排水設備の状況などを路面からは容易に確認できないほか、桁下は河川で桁下高さも高いため、桁下からの状況確認も困難である。

現状では、桁下高さの低い両橋台では直接あるいは梯子を用いることで支承や桁端部の状況を確認出来るほか、両橋台位置の桁端に設けられているマンホールから箱桁内面の確認は可能である。しかし、P1 及び P3 橋脚上の箱桁端部に設けられているマンホールは外側からのみ開けられる構造であるため、箱桁内部から P1,P3 橋脚上の至ることはできない。トラス部については簡易に接近することが困難な状況にある。

よって、今後の維持管理を確実に行うとともに、大規模地震等後の橋の損傷状況を確認するためにも、必要最小限としてトラス橋に上部工検査路及び橋脚の下部工検査路の設置を行うとともに、箱桁橋の P1、P3 橋脚の掛違い部分については箱桁内面から橋脚上に出入りが可能なようにマンホールの改良を行い、点検の容易性と導線の確保を行うのがよい（図 5.6、写真 5.3 参照）。



凡　例	
▶	上部工検査路及び昇降設備の設置
□	下部工検査路または手摺りの設置
○	マンホールの改良

図 5.6　検査路の設置と導線

写真 5.3　上路式トラス橋の検査路設置例

6. 調査結果

6.1 防食機能の調査

6.1.1 橋全体の耐候性鋼材の状態（さび MAP）

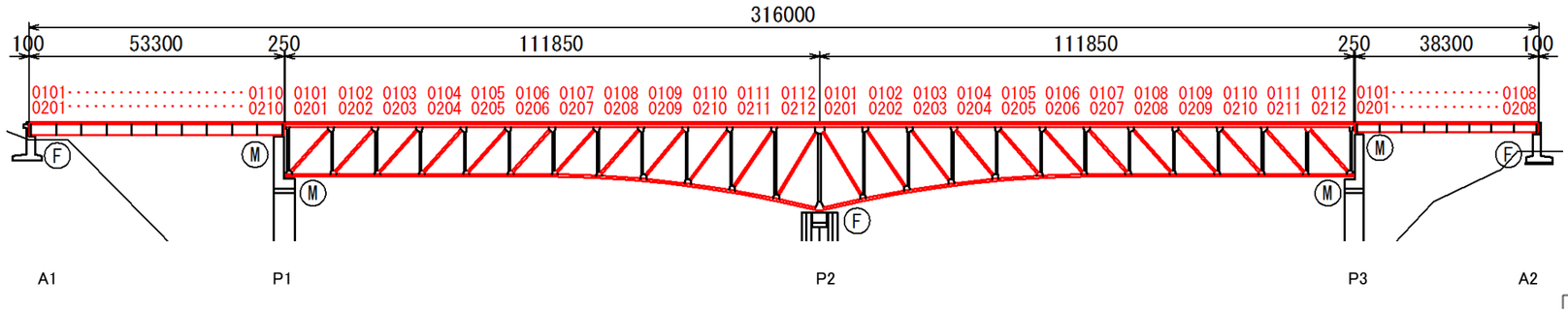
耐候性鋼材のさびの状態を「耐候性鋼材の外観性状によるさび状態の評価法に関する研究 国総研資料第 828 号 平成 27 年 2 月」に準じて評価し、各部材のさび評価点に着目した「さび MAP」を作成した。

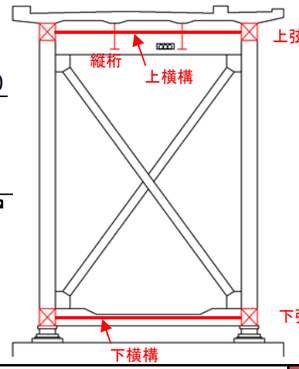
本橋は供用開始後、約 22 年が経過しており、計画当初の想定では、既に保護性さびが形成され、板厚の減少量も穏やかになる状態を期待していたと考えられる。

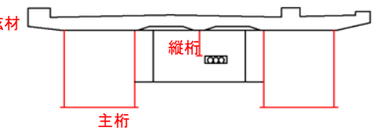
調査の結果、P3 橋脚上のトラス部や箱桁下面と A1 橋台前面の中間横桁部にさびの進展の抑制が期待できない「層状剥離さび」や、「うろこ状さび」（以下総じて「異常さび」と称す）が確認されたが、それ以外の大半の部材はさびの進展の進展が期待できる「保護性さび」あるいは、今後さびの進展の抑制が期待できる・できない両方の可能性はあるが、現時点ではさびの進行抑制効果がある「未成長さび」が生成されており、橋梁全体としてはさびの状態は比較的良い状態と考えられる。

全体のさび状態の分布を見ると、雨と日差しにより適度な乾湿を繰返す良好な環境の部材では、「保護性さび」が生成されている。また、部材の下面や床版等の陰になり雨が掛からず、日当たりも悪い部位（箱桁部やトラスの上弦材、横桁、縦桁、上横構等）では、「未成長さび」を示す傾向にある。

■防食機能の劣化状況（全体①）



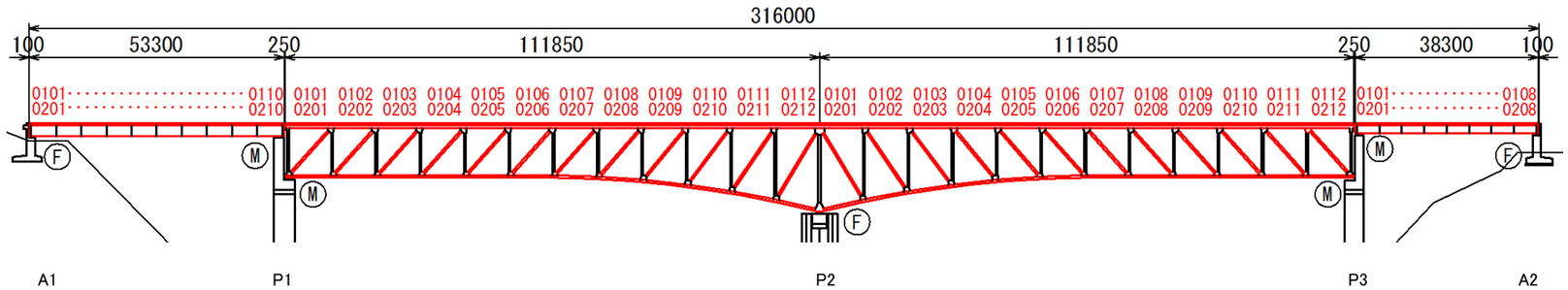


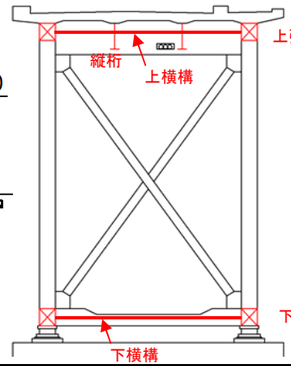


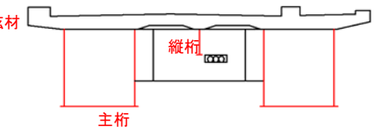
【凡例】
- ：層状剥離さび（局部的含む）
- ：うろこ状さび
- ：未成長さび→うろこ状さびの可能性あり
- ：未成長さび
- ：保護性さび

下部工					A1		P1								P2								P3								A2
径間数					1										2								3								4	
橋梁形式					単純鋼箱桁橋										2径間連続鋼トラス橋																単純鋼箱桁橋	
箱桁	主桁（Mg）	上流側	部材番号		0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110																	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108
			ウェブ	外側																																		
				内側																																		
			下フランジ	下面																																		
		下流側	部材番号		0201	0202	0203	0204	0205	0206	0207	0208	0209	0210																	0201	0202	0203	0204	0205	0206	0207	0208
			ウェブ	外側																																		
				内側																																		
			下フランジ	下面																																		
	その他		縦桁（St）	部材番号	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110																	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108
トラス	上弦材（Bt）	上流側	部材番号		―										0201	0202	0203	0204	0205	0206	0207	0208	0209	0210	0211	0212	0201	0202	0203	0204	0205	0206	0207	0208	0209	0210	0211	0212	―
			ウェブ	外側	―																																	
				内側																																		
			下フランジ	下面																																		
		下流側	ウェブ	外側																																		
				内側																																		
			下フランジ	下面																																		
	下弦材（Bt）	上流側	部材番号		―										0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112	―
			ウェブ	外側																																		
				内側																																		
			下フランジ	上面																																		
				下面																																		
		下流側	ウェブ	外側																																		
				内側																																		
			下フランジ	上面	―																																	
				下面	―																																	
	斜材（Sc）	上流側	部材番号		―										0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112	―
			上流側フランジ	外側																																		
				内側																																		
			ウェブ	起点面																																		
				終点面																																		
			下流側フランジ	内側																																		
				外側																																		
		下流側	上流側フランジ	外側																																		
				内側																																		
			ウェブ	起点面																																		
				終点面	―																																	
			下流側フランジ	内側	―																																	
				外側	―																																	

■防食機能の劣化状況（全体①）



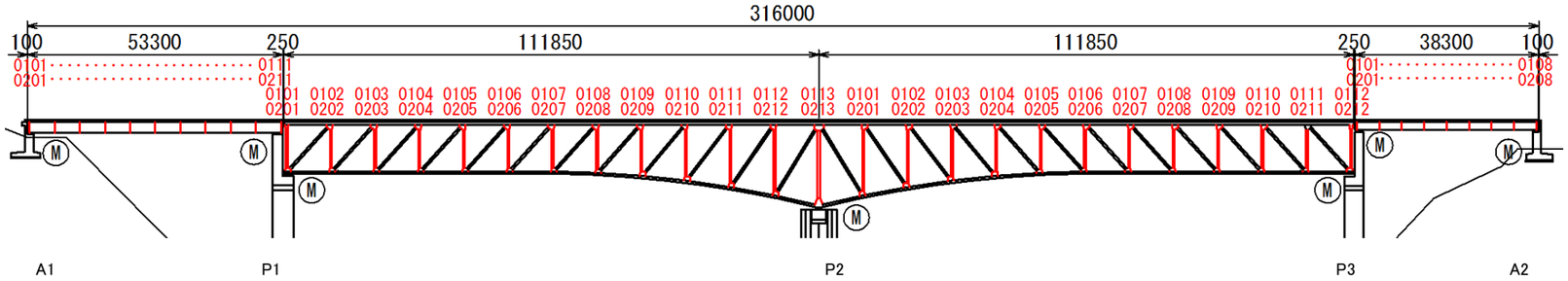


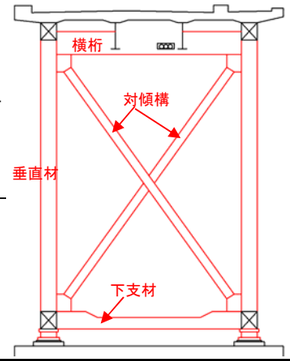


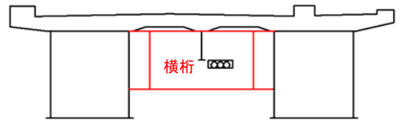
【凡例】
- ：層状剥離さび（局部的含む）
- ：うろこ状さび
- ：未成長さび→うろこ状さびの可能性あり
- ：未成長さび
- ：保護性さび

		部材番号				0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112
トラス	上横構（Lu）	☒	ウェブ	起点面																									
				終点面																									
			下フランジ	上面																									
				下面																									
		☒	ウェブ	起点面																									
				終点面																									
			下フランジ	上面																									
				下面																									
	下横構（Ll）	上流側	上フランジ	上面																									
				下面																									
			ウェブ	起点面																									
				終点面																									
		☒	下フランジ	上面																									
				下面																									
		下流側	上フランジ	上面																									
				下面																									
			ウェブ	起点面																									
				終点面																									
		☒	下フランジ	上面																									
				下面																									
その他	縦桁（St）	上流側	部材番号			0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112
		下流側	部材番号			0201	0202	0203	0204	0205	0206	0207	0208	0209	0210	0211	0212	0201	0202	0203	0204	0205	0206	0207	0208	0209	0210	0211	0212
	ﾌﾞﾚｰｷﾄﾗｽ（落防反力伝達部材）	上流側	部材番号			0101																							0102
		下流側	部材番号																										0201

■防食機能の劣化状況（全体②）



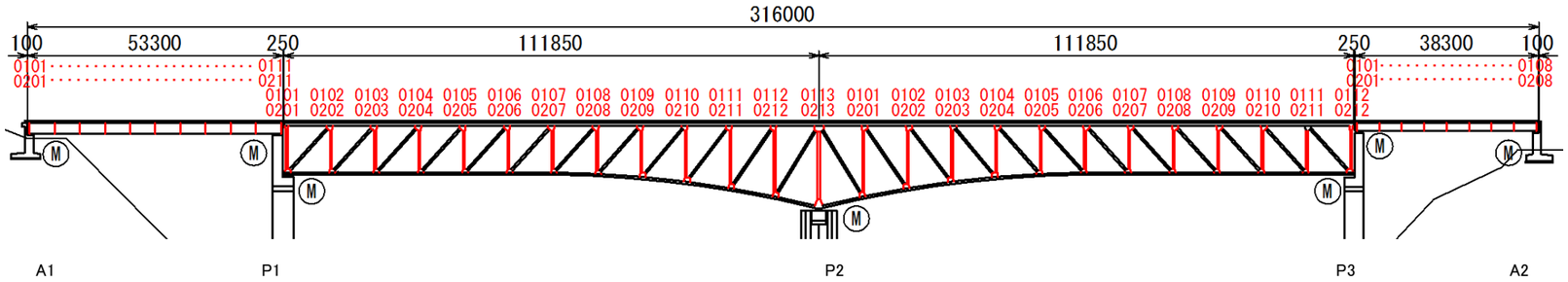


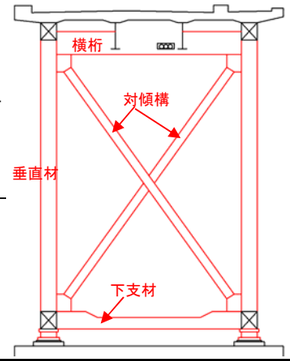


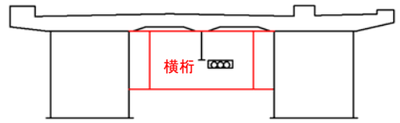
【凡例】
- ：層状剥離さび（局部的含む）
- ：うろこ状さび
- ：未成長さび→うろこ状さびの可能性あり
- ：未成長さび
- ：保護性さび

| | | |

■防食機能の劣化状況（全体②）

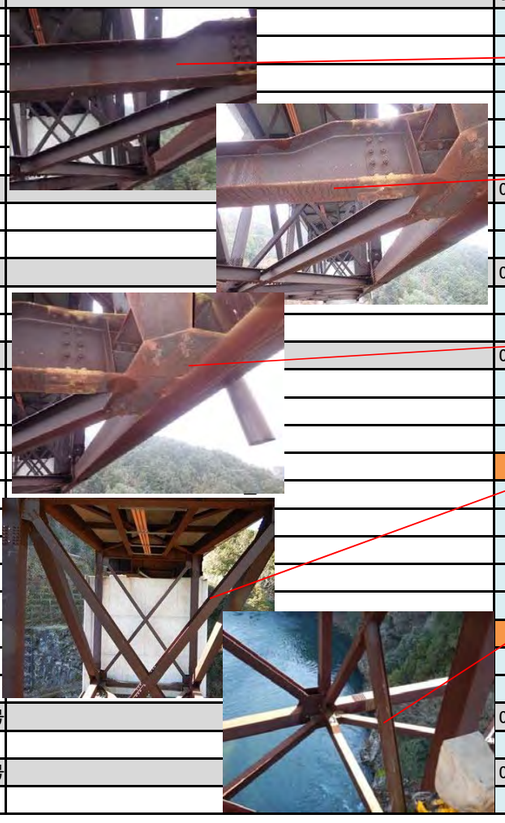






【凡例】
- ：層状剥離さび（局部的含む）
- ：うろこ状さび
- ：未成長さび→うろこ状さびの可能性あり
- ：未成長さび
- ：保護性さび

下部工					A1		P1										P2														P3												A2
径間数					1		2																																					
橋梁形式					単純鋼箱桁橋		2径間連続鋼トラス橋																																							
トラス	下支材	上流側	上フランジ	上面	部材番号	―	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112	0113	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112	―											
				下面																																							
			ウェブ	起点側																																							
				終点側																																							
			下フランジ	上面																																							
				下面																																							
	トラス格点（Pp）	上側	部材番号				0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112		0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112													
			上流側																																								
			下流側																																								
		下側	部材番号				0201	0202	0203	0204	0205	0206	0207	0208	0209	0210	0211	0212	0213	0201	0202	0203	0204	0205	0206	0207	0208	0209	0210	0211	0212													
			上流側																																								
			下流側																																								
	対傾構（Cf）	上流側	部材番号				0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112	0113	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112													
			起点側フランジ	外側																																							
				内側																																							
			ウェブ	上面																																							
				下面																																							
			終点側フランジ	内側																																							
				外側																																							
		下流側	起点側フランジ	外側																																							
				内側																																							
			ウェブ	上面																																							
				下面																																							
			終点側フランジ	内側																																							
				外側																																							
	その他	支承	上流側	部材番号			0101	―											0102	―											0102												
			下流側	部材番号			0201	―											0202	―											0202												



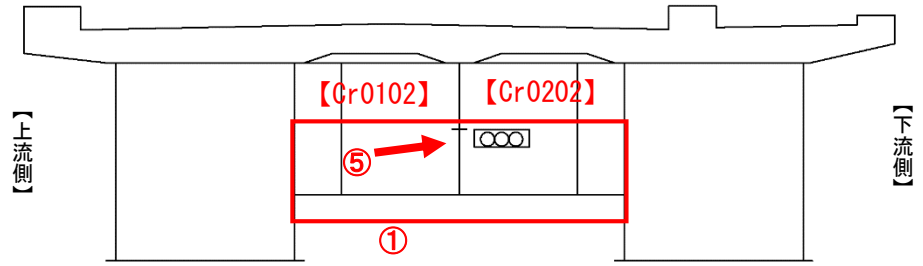
6.1.2 A1 前面の中間横桁の劣化状況

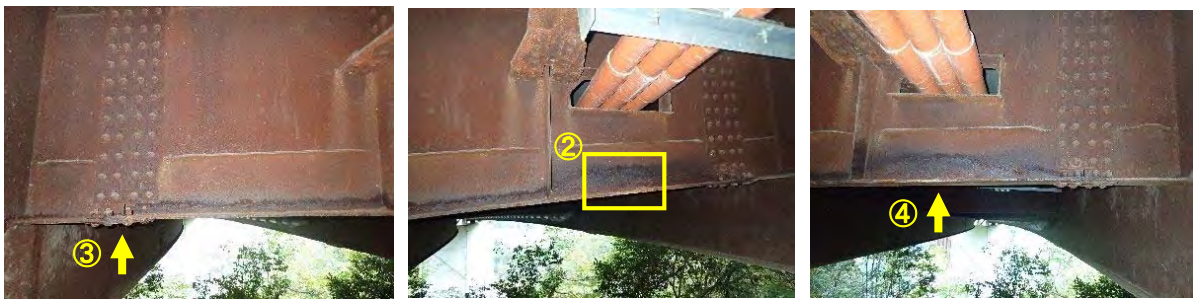
A1 前面の中間横桁では、下フランジの一部に「層状剥離さび」が見られた。降雨時に確認した所、添架管の継手から漏水が見られ、保護性さびの劣化部は滞水の範囲とほぼ一致する。また、フランジの滞水が要因となりウェブも下側から浸食するように「層状剥離さび」及び「うろこ状さび」が見られる（表 6.1 参照）。

表 6.1　A1前面中間横桁部の異常さび及び漏水状況

◆箱桁橋断面図（起点側より）

【　】内は部材番号





①中間横桁の下フランジ付近（起点側）

②ウェブ拡大

③下フランジ下面

④下フランジ下面

⑤縦桁

⑥添架管継手からの漏水

⑦中間横桁（終点側）

※①⑤⑦の添架管は継手部にコーキングを施工済み（添架業者による補修）

6.1.3 P3 橋脚上の劣化状況

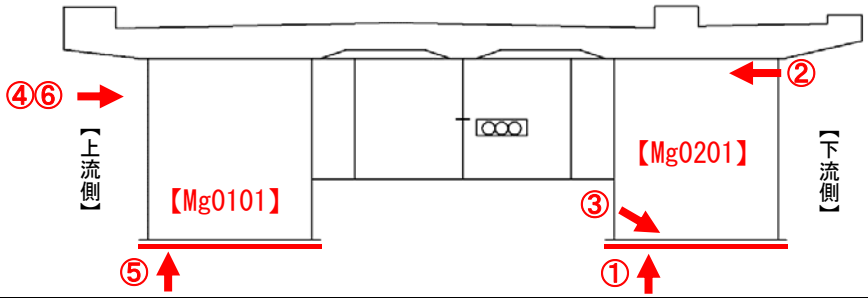
P3 橋脚上のトラス部では、多くの部位で劣化が見られ、特に、横桁、下支材、落橋防止装置の反力を受けるブレーキトラス等に層状剥離を伴う異常さびが見られた。桁端部のスラブドレーンの排水管が脱落しており、降雨後の調査の結果、その排水が床版から横桁に至り、対傾構を経て下フランジに至ることが確認された。（表 6.3 参照）

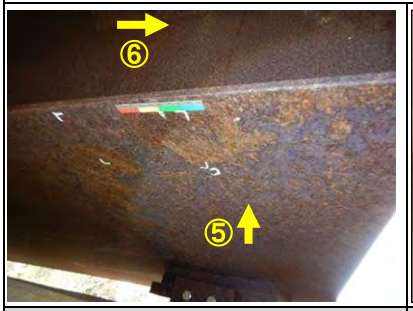
また、P3 橋脚上の箱桁端部でも、主桁下面では下流側で「層状剥離さび」、上流側で「うろこ状さび」が見られた。降雨後の調査では、伸縮装置の排水管が短いことから、伸縮装置からの排水が飛散し下フランジ上に滞水していることが確認された。（表 6.2 参照）

表 6.2　P3上箱桁端部の異常さび及び滞水状況

◆P3 上箱桁端部断面図（起点側より）

【　】内は部材番号

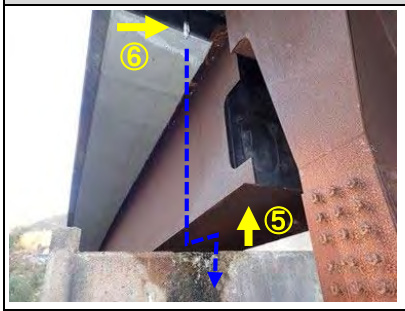




①下フランジ下面

②伸縮装置排水（下流側）

③下フランジ端部上面の滞水



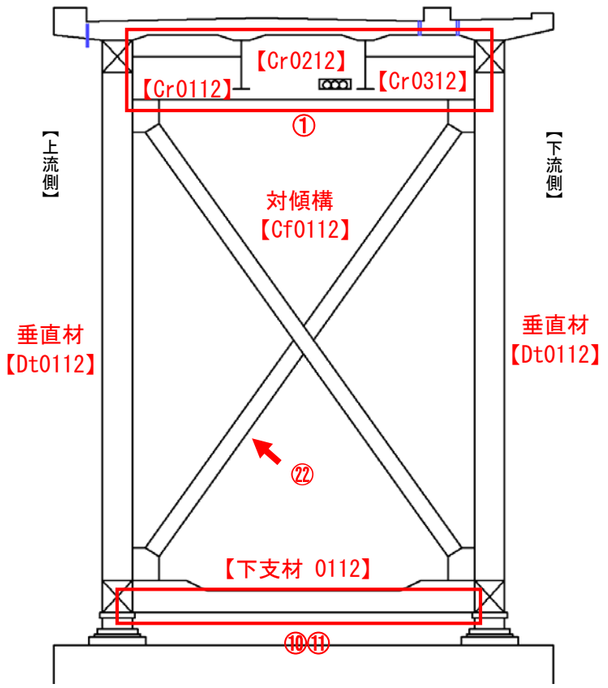
④上流側側面

⑤下フランジ下面

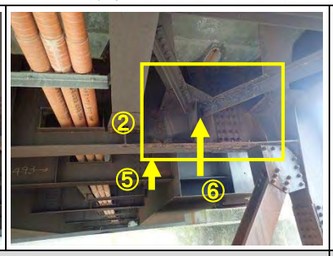
⑥伸縮装置排水（上流側）

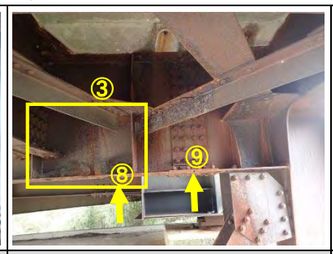
表 6.3　P3上トラス端部の異常さび及び漏水・滞水状況

◆P3 上トラス端部断面図（起点側より）

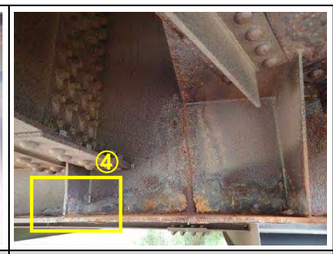


①横桁





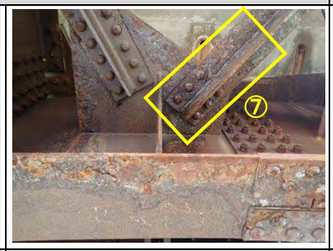
②横桁 下流側



③横桁ウェブ

④横桁フランジ上面

⑤横桁フランジ下面



⑥横桁損傷部とｽﾗﾌﾞﾄﾞﾚｰﾝ

⑦ブレーキトラス

⑧横桁フランジ側面

⑨横桁添接部

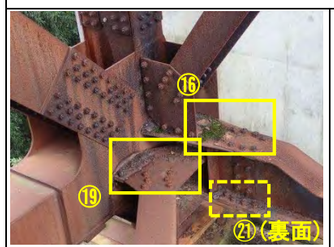
⑩下支材 上流側

⑪下支材 上流側

⑫下支材 下面

⑬下支材フランジ上面

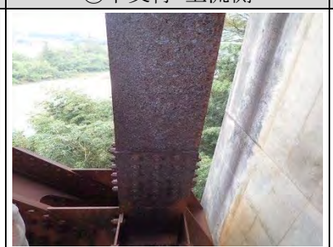
⑭下支材 フランジ



⑮上流側格点部

⑯上流側格点部(土砂堆積)

⑰上流側格点部下面

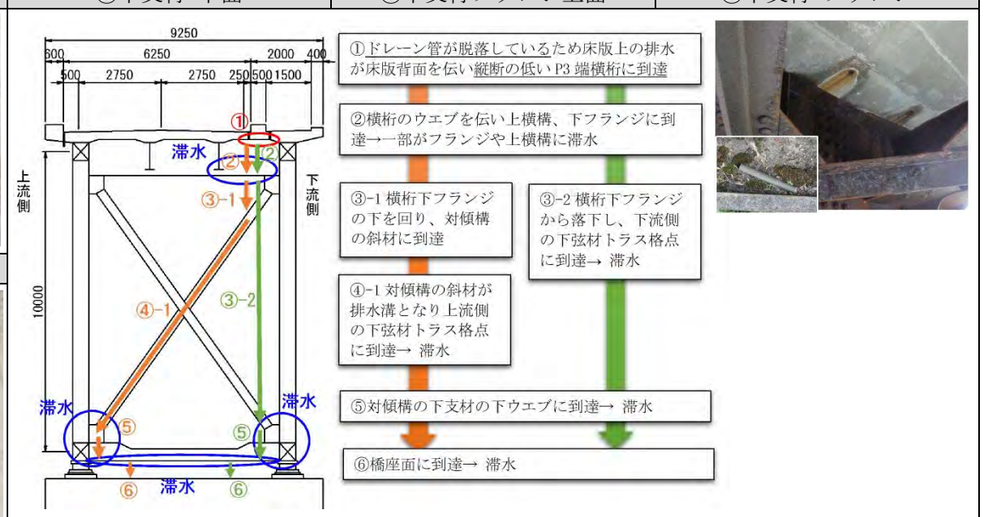

⑱上流側垂直材

⑲上流側格点部ﾅｯﾄ損傷

⑳下支材添接部ﾅｯﾄ損傷

㉑下支材 終点側添接部

㉒対傾構 起点側



スラブドレーンからの漏水及び滞水経路の状況

6.1.4 付着塩分量調査

本橋における付着塩分を異状さびが生じていない P1 及び P2 橋脚上の垂直材で測定した結果、いずれも 0～20mg/㎡程度と小さく、高さ方向による明確な違いも見られない（図 6.1 参照）。本橋は地形的に風の通りがよいことから、凍結防止剤の巻き上げ飛散による桁への付着による影響は小さいと考えられる。

また、漏水が確認された P3 橋脚では、異状さびが生じた部位では横桁の下フランジや下支材の下フランジの付着塩分量が 1000mg/㎡を示す（図 6.2、図 6.3 参照）。なお、P3 橋脚の垂直材は他の橋脚位置に比べやや高い値を示している。また、相対的にスラブドレーン及び伸縮装置の排水管からの漏水側の面の値が高くなっている。更に、高さ方向では明確な差はないが、床版に近い位置の値は小さい値を示している。

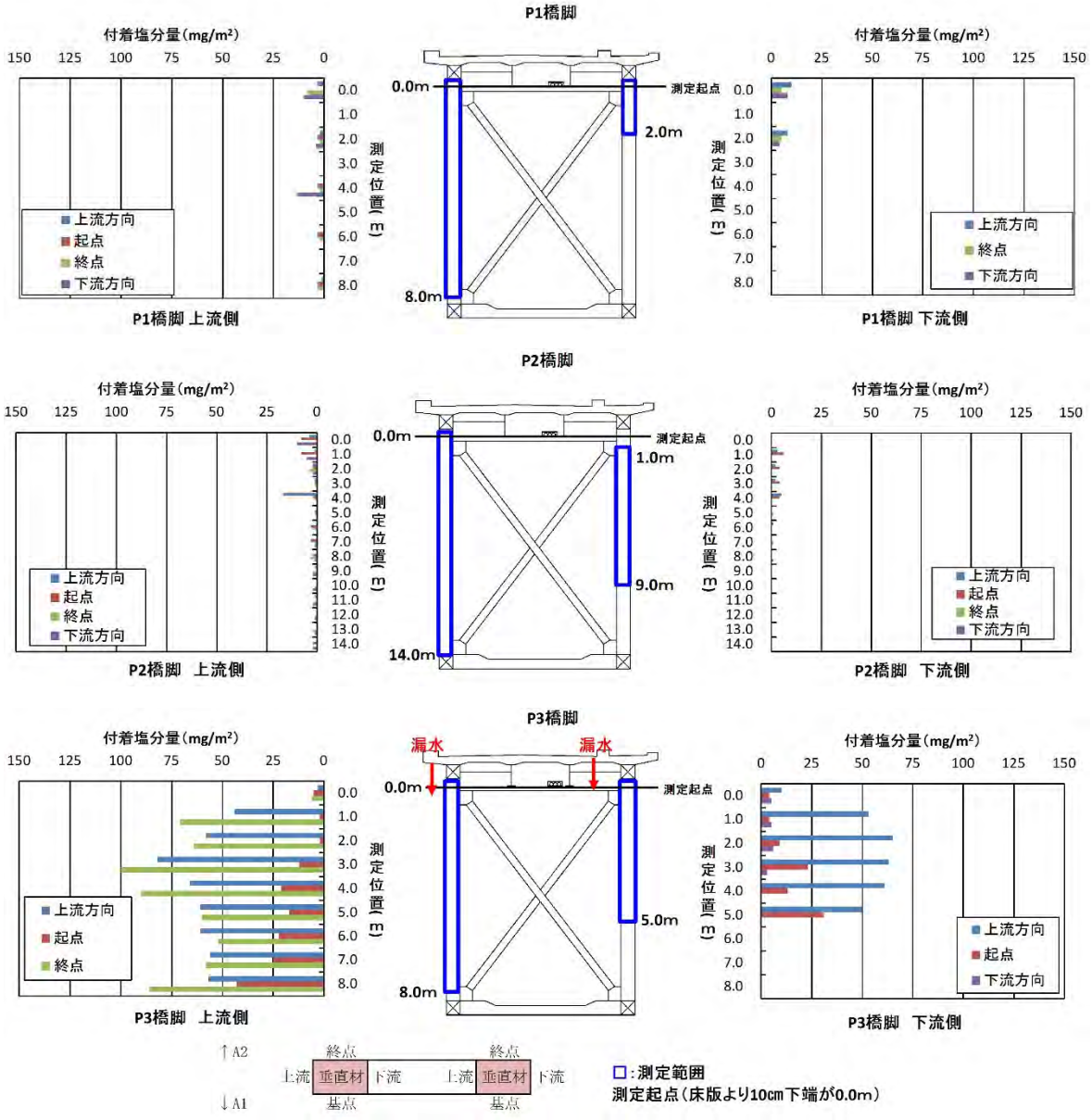


図 6.1　各橋脚上の垂直材における付着塩分量（※P3橋脚は漏水が確認されている）

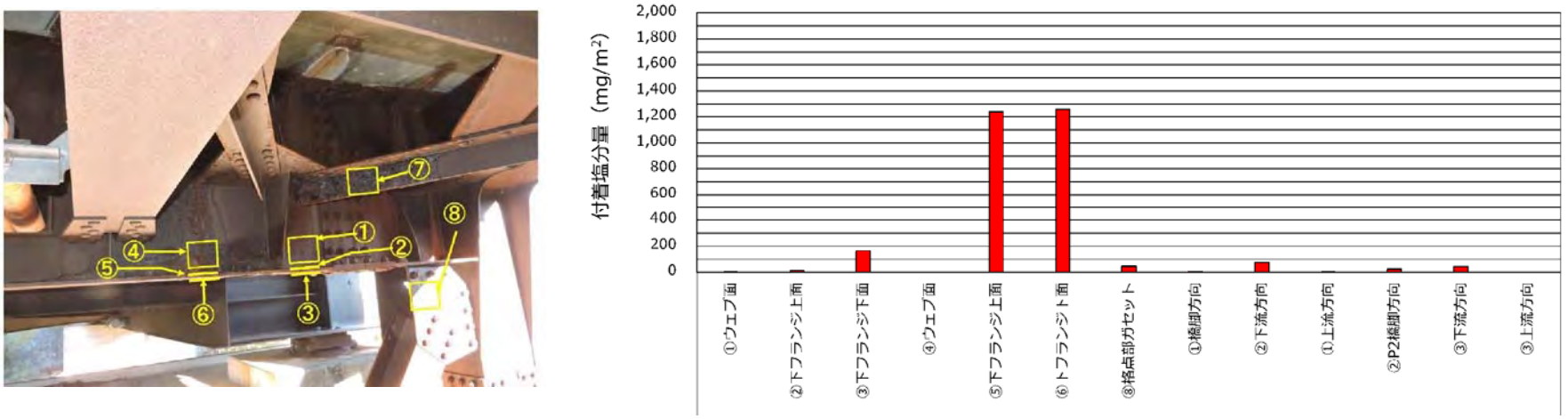


図 6.2　P3トラス部横桁の付着塩分量

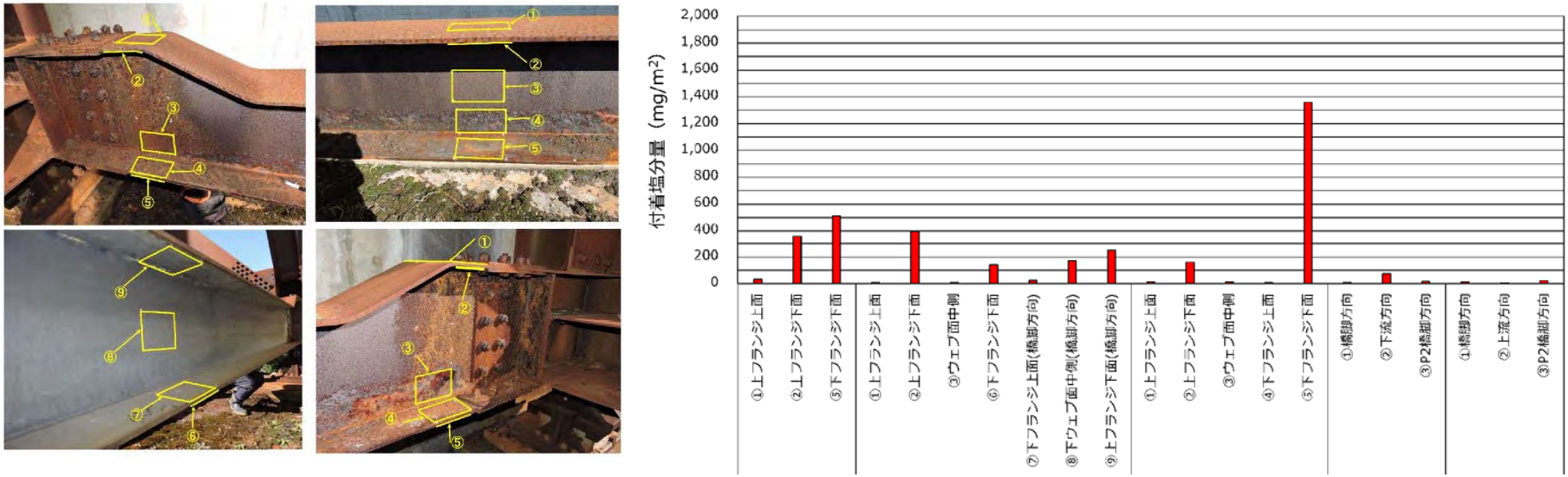


図 6.3　P3トラス部下支材の付着塩分量

6.1.5 板厚調査

層状剥離さびが生じている部材を中心に残存板厚の調査を行い、設計に考慮した板厚と比較を行った。この結果、いずれも設計板厚を下回る結果となったが、特に P3 橋脚上トラス部の横桁のウェブで約 2.3mm、下支材フランジで最大約 4.2mm、落橋防止装置の反力を伝達するブレーキトラスで約 3.5mm の板厚の減少量が大きいことが確認された。

残存板厚での部材の照査の結果、落橋防止装置の反力を伝達するブレーキトラス以外の部材は残存板厚でも発生応力度が許容値を超過しない。

一方、ブレーキトラスは照査の結果、発生応力度が許容値を超過する結果となった。

表 6.4　板厚調査結果と減厚状態での照査結果

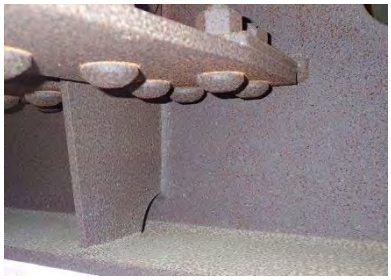
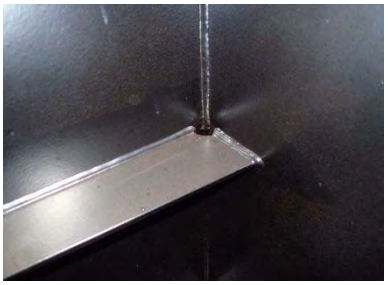
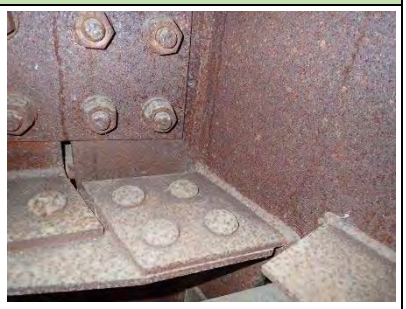
部　位		写　真	板厚			照査結果
			設計値	計測結果	減厚量	
A1 前面 中間横桁	ウェブ		9mm	8.3mm	0.7mm	OK
	下フランジ		10mm	9.4mm	0.6mm	
P3 橋脚 トラス部 横桁	ウェブ		9mm	6.7mm	2.3mm	OK
	下フランジ		14mm	13.3mm	0.7mm	
P3 橋脚 トラス部 下支材	上フランジ		10mm	8.5mm	1.5mm	OK
	ウェブ		9mm	7.9mm	1.1mm	
	下フランジ		10mm	5.8mm	4.2mm	
P3 橋脚 トラス部 ﾌﾞﾚｰｷﾄﾗｽ	ウェブ		10mm	6.5mm	3.5mm	NG
P3 橋脚 箱桁部 主桁 (下流側)	下フランジ		10mm	9.7mm	0.3mm	OK ※1

※1 桁端部で減厚量も小さいため照査を省略

6.2　き裂の調査

近接目視により、各部材のき裂調査を実施したが、今回の調査ではき裂は発見されなかった。

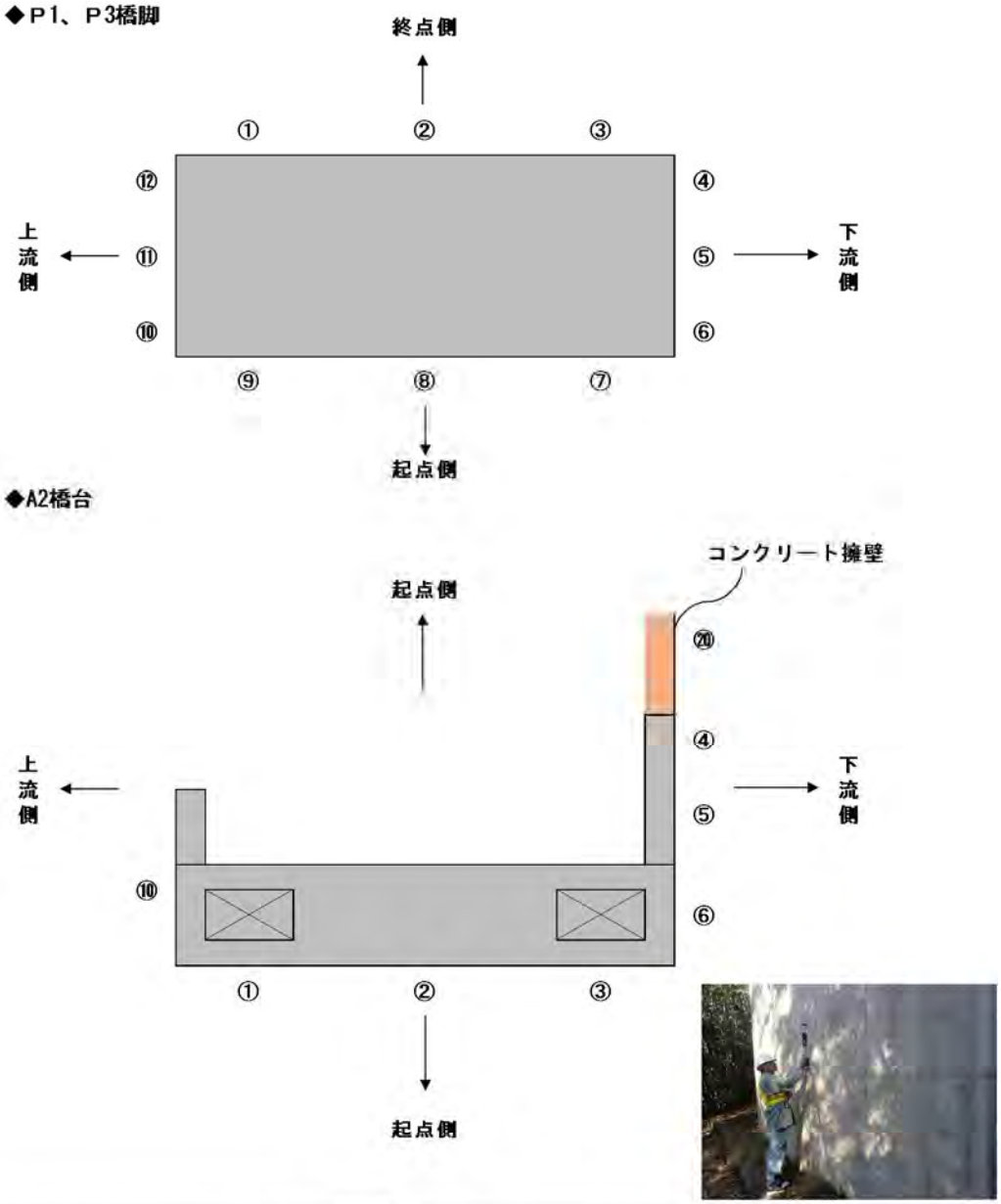
表 6.5　き裂調査結果

①トラス内上部 全景	②トラス内下部 全景	③上弦材格点
④上弦材溶接部	⑤垂直材溶接部	⑥垂直材接合部
⑦縦桁接合部	⑧下横構 溶接部	⑨上弦材下面
		
⑩箱桁内面	⑪横桁 接合部（箱桁）	⑫水平補剛材溶接部（箱桁）
		
⑬横桁接合部（箱桁）	⑭縦桁接合部（箱桁）	⑮縦桁接合部（箱桁）
		

6.3 下部構造及び下部構造周辺調査

6.3.1 下部構造躯体の傾斜調査

P1、P3、A2 の下部構造の傾斜をデジタル傾斜計で確認した。現状では各下部構造の各面に傾斜は確認されていない。但し、A2 橋台背面の擁壁には 1 度程度の傾斜が見られた（周辺地盤の変状を含む調査結果は「6.3.3 のり面調査」に示す）



	測定値（度）													平均値（度）			
	終点側			下流側			起点側			上流側			擁壁				
測定番号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑳	終点側	下流側	起点側	上流側
P1 橋脚	89.7	89.5	89.7	90.0	89.5	89.6	89.8	89.9	89.9	89.9	89.9	89.9	－	89.6	89.7	89.9	89.9
P3 橋脚	90.0	89.7	89.5	89.9	89.5	89.5	89.7	89.5	89.8	89.5	89.9	90.0	－	89.7	89.6	89.7	89.8
A2 橋台	－	－	－	90.0	90.0	89.9	89.9	90.0	90.0	89.9	－	－	－	－	90.0	90.0	89.9
A2 擁壁	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	88.9	88.9			

図 6.4　陸上部下部構造の傾斜調査結果

6.3.2 洗掘の調査

P2 橋脚の洗掘調査の結果、橋脚の上流側フーチングの土被りが約 1.2m、下流側の土被りが約 3.4m で、上下流で約 2.2m の差が生じている。

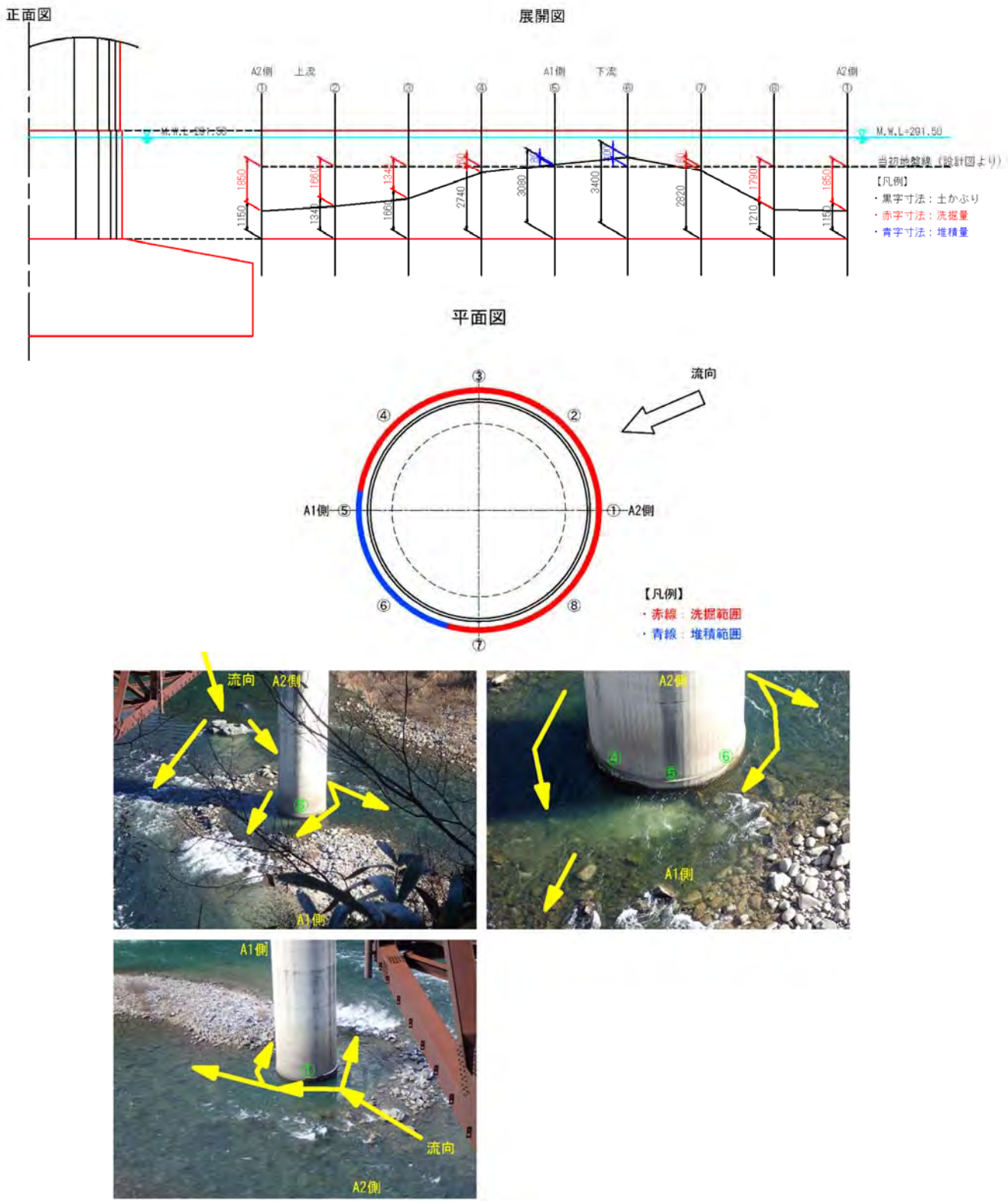


図 6.5　P2橋脚の洗掘調査結果

6.3.3 法面調査

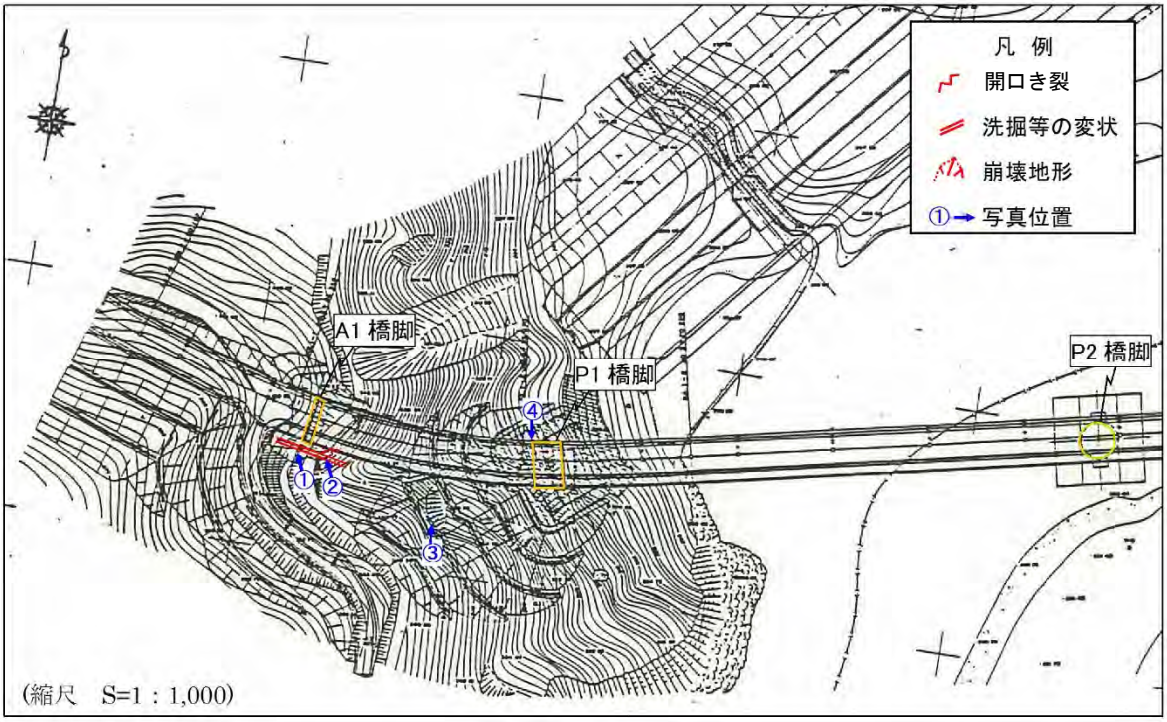
6.3.3.1右岸側

(1)A1 橋台周面の状況

A1 橋台右側に設置されるコルゲート排水路周辺が排水の漏水や浅層水により、土砂の洗掘が生じ、排水路の破損や周辺岩盤の崩壊が生じたと想定される。

(2)P1 橋脚周辺の状況

P1 橋脚では、周辺の排水路のき裂や傾斜等の変状は見られない。



写真①：A1 橋台左側部にある側溝が側方の表層クリープにより、破損される。側溝からの漏水や浅層水により、側溝周辺の土砂が流出し、洗掘されたことで、表層クリープが発生し、側溝が破損したと想定される。

写真②：写真①と同様に、下方の側溝部でも土砂の洗掘があり、本箇所では奥行き 1.5m 程の空洞(上写真)が生じている。また、本箇所から岩盤が露出しており、漏水した排水等により、岩盤が緩み、岩盤の節理方向(N43E68E)に小規模な崩壊が発生している。

写真③：P1 橋脚上方の吹付け Co や法枠には、明瞭な変状は見られない。左写真に示すように、吹付け部の表層剥離が一部見られるものの、基礎地盤に達する変状を伴うき裂等は見られない。

写真④：P1 橋脚には、き裂や傾動等の変状は見られず、A1 側に設置される側溝と橋脚間には、開口等は見られない。

6.3.3.2左岸側

(1)P3 周辺の状況

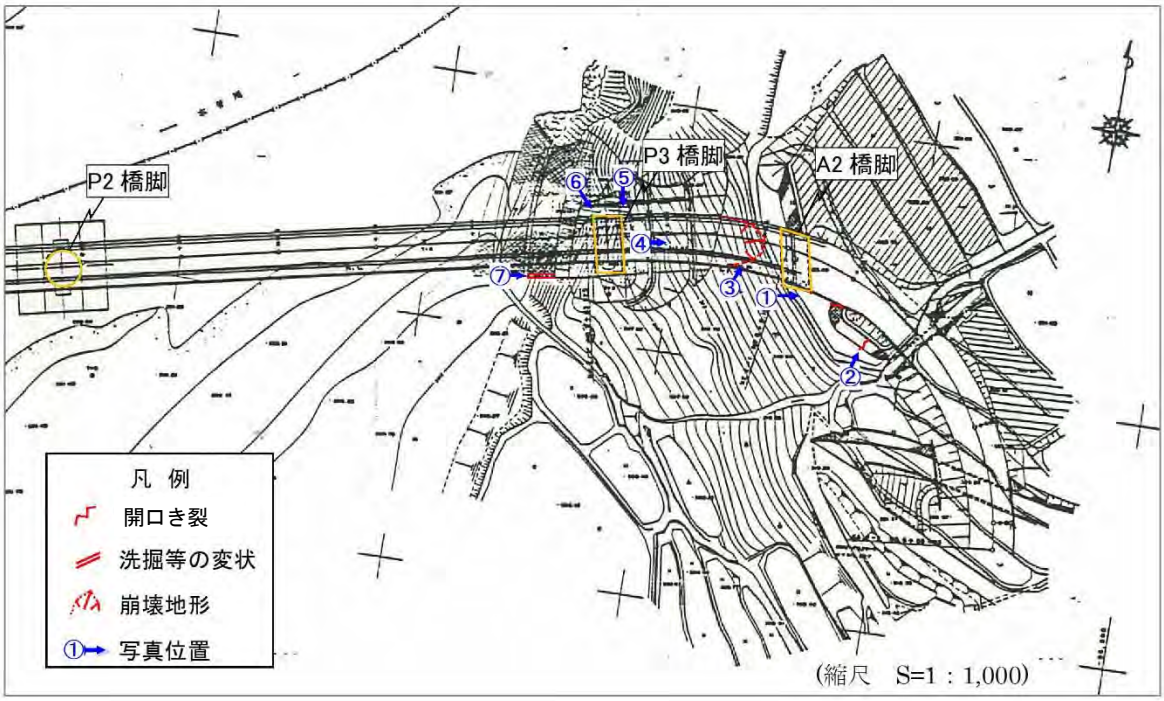
P3 橋脚には、き裂や傾斜等の変状は見られない。

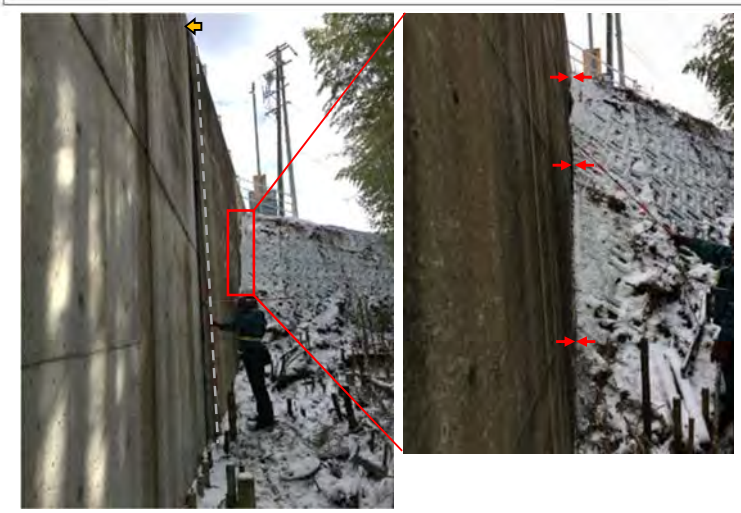
P3 橋脚の終点側法面では表層崩壊が生じ、表層土砂が流出し、P3 橋脚のフーチング天端に被覆されている。また、起点側に位置する擁壁に変状はないことから、橋脚周辺の土砂が緩み、橋脚と土砂間に空隙が生じたと想定される。

(2)A2 橋台周辺の状況

A2 橋台に隣接するコンクリート擁壁は道路側へと傾斜し、ブロック擁壁の目地との間に開きが見られる。また、ブロック擁壁は南東方向と傾斜し、ブロック擁壁の目地が開いている。

A2 橋台はき裂や傾斜等の変状は見られなかったことや橋台背面の歩道に陥没が見られることから、盛土の締固め不足や背面土の流出等により、傾斜しているものと想定される。





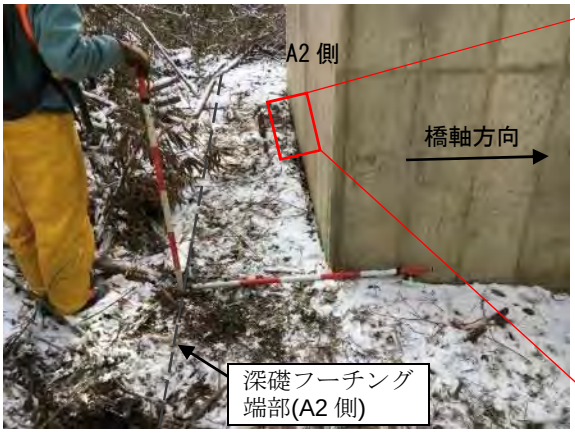
写真①：A2 橋台左側の擁壁状況。

橋台のウイングは概ね垂直ではあるが、隣接する擁壁が 1 度ほど道路側へ傾斜し、擁壁が僅かに沈下する。コンクリート擁壁とブロック擁壁の目地では、擁壁天端を最大開口量とした開きが見られるが、下端ではほぼ密着する。橋台背面の歩道面にも段差が見られる。

写真②：ブロック擁壁の目地開口状況。
擁壁下端を最大開口量(22mm）とし、ブロック擁壁の目地に開きが見られる。天端ではほぼ密着する。

写真③：A2 橋台より下方斜面にて、段差 2m、幅 5.5m の崩壊地がある。非常に締まりの悪い礫混り砂が分布しており、表層崩壊が発生したと考えられる。

写真④：P3 橋脚より上方の斜面状況。竹林が繁殖し、表層は緩い砂からなる。表層は P3 橋脚の下方へと流出し、法面はやや乱れている。



写真⑤：P3 橋脚(A2 側)の状況。
写真⑥と同様に、深礎フーチングがあるものの、背後からの土砂で埋没される。

写真⑤'：P3 橋脚(A2 側)の拡大状況。
幅 2cm 深さ 15cm ほどの空隙が見られる。橋脚を伝った雨水等が流れ込み、橋脚周辺が緩み、空隙が生じたと想定される。

写真⑥：P3 橋脚(P2 側)の状況。
深礎フーチングが橋脚周辺にあり、天端全体が背後からの土砂で被覆する。

写真⑦：P3 橋脚下方の擁壁側部状況。
ブロック擁壁には特に変状は見られない。ただし、擁壁側部は地表水で洗掘され、幅 1m 深さ 0.5m の段差が生じている。

7. 参考資料

7.1 詳細調査結果

◆さび調査（外観写真及び各種調査結果）

※さび厚は10回の平均を示す。

乙姫大橋 詳細調査測定結果一覧

調査番号	調査場所	さび厚（μm）											RST(kΩ)	塩分 (mg/m2)	さび評点
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	平均			
①-1	A1箱桁 主桁 上流側 外側 ウェブ Mg0101	78	77	80	11	49	45	55	54	107	49	61	0.84	8	I-5
①-2	A1箱桁 主桁 上流側 内側 ウェブ Mg0101	68	75	86	66	63	43	83	90	65	57	70	0.62	6	I-5
①-3	A1箱桁 主桁 上流側 下フランジ下面 ボックス Mg0101	59	101	119	79	110	85	85	42	86	69	84	0.27	11	I-5
①-4	A1箱桁 主桁 下流側 ウェブ 外側 Mg0201	52	54	67	76	38	56	61	48	68	72	59	0.58	7	I-5
①-5	A1箱桁 主桁 下流側 ウェブ 内側 Mg0201	59	78	72	53	46	72	99	67	65	71	68	0.65	7	I-5
①-6	A1箱桁 主桁 下流側 下フランジ 下面 ボックス Mg0201	119	104	85	92	140	114	123	186	99	83	115	0.24	8	I-5
②-1	A1橋台 横桁 下流側 ウェブ 終点 Cr0201	92	72	87	142	87	76	92	80	71	127	93	0.35	3	I-5
②-2	A1橋台 横桁 下流側 下フランジ上面 終点 Cr0201	104	101	163	110	138	103	101	52	83	97	105	1.10	13	I-4
②-3	A1橋台 横桁 上流側 ウェブ 終点 Cr0101	82	85	87	77	123	60	78	101	88	130	91	0.64	14	I-5
②-4	A1橋台 横桁 上流側 下フランジ上面 終点 Cr0101	105	71	67	85	167	76	107	99	96	125	100	1.02	10	I-4
②-5	A1橋台 横桁 下流側 ウェブ 起点 Cr0102	1,292	830	773	875	737	896	830	1,085	956	728	900	0.98	11	I-1
②-6	A1橋台 横桁 下流側 下フランジ上面 起点 Cr0102	905	1,027	632	270	865	619	347	355	558	419	600	1.71	14	I-2
②-7	A1橋台 横桁 下流側 下フランジ下面 Cr0102	222	265	435	267	475	716	665	572	724	537	488	0.45	45	I-2
②-8	A1橋台 主桁 ウェブ内側 Mg0101	124	70	64	90	58	66	92	58	45	64	73	0.57	1	I-5
②-9	A1橋台 主桁 上流側 ウェブ内側 終点 0101	87	81	133	74	104	70	84	194	109	123	106	2.80	16	I-4
②-10	A1箱桁 主桁 下フランジ上面 起点 Mg0101	115	117	74	93	86	72	72	101	50	104	88	2.20	13	I-4
②-11	A1箱桁 主桁 下フランジ下面 起点 Mg0101	92	103	101	77	91	49	91	83	85	108	88	0.53	5	I-5
②-12	A1箱桁 主桁 下フランジ上面 終点 Mg0101	152	122	117	168	109	138	240	210	123	185	156	0.57	40	I-5
②-13	A1箱桁 主桁 下フランジ下面 終点 Mg0101	132	83	182	92	104	120	135	90	121	124	118	0.59	22	I-5
③-1	P1橋脚 箱桁 主桁 上流側 ウェブ外側 0110	55	23	76	38	43	36	54	68	55	66	51	1.15	2	I-4
③-2	P1橋脚 箱桁 主桁 上流側 ウェブ内側 0110	48	114	52	57	84	55	59	89	102	105	77	0.65	8	I-5
③-3	P1橋脚 箱桁 主桁 上流側 下フランジ下面 0110	253	238	329	397	255	273	286	322	241	339	293	11.90	4	I-4
③-4	P1橋脚 箱桁 主桁 下流側 ウェブ外側 0110	49	97	84	43	56	70	32	40	27	47	55	2.35	5	I-4
③-5	P1橋脚 箱桁 主桁 下流側 ウェブ内側 0110	74	63	70	67	51	57	32	44	86	57	60	0.81	3	I-5
③-6	P1橋脚 箱桁 主桁 下流側 下フランジ下面 0110	126	89	103	88	113	108	76	91	75	52	92	0.98	10	I-5
④-1	P1橋脚 トラス 上弦材 上流側 ウェブ外側 0201	94	50	55	78	83	96	92	82	61	57	75	2.10	8	I-4
④-2	P1橋脚 トラス 上弦材 上流側 ウェブ内側 0201	76	78	69	85	110	78	51	96	99	87	83	2.48	5	I-4
④-3	P1橋脚 トラス 上弦材 上流側 下フランジ下面 0201	100	75	148	88	72	62	87	111	127	138	101	0.21	3	I-5
⑤-1	A1 箱桁 上流側 ウェブ 外側 Cr0111	145	59	31	41	105	74	73	35	92	85	74	1.10	6	I-4
⑤-2	P1 トラス 垂直材 上流側 終点 Dt0101	62	99	95	110	94	71	125	80	155	86	98	2.20	8	I-4
⑤-3	P1 トラス 垂直材 上流側 下流 Dt0101	72	81	78	96	47	148	74	67	87	65	82	2.70	6	I-4
⑤-4	P1 トラス 対傾構 上流側 上側 下面 Cf0101	71	104	78	98	84	90	79	69	56	57	79	0.58	8	I-5
⑤-5	P1 トラス 対傾構 上流側 上側 上面 Cf0101	143	121	216	174	190	99	98	110	87	113	135	2.40	12	I-4
⑤-6	P1 トラス 下弦材 上流側 下面 Bt0101	220	102	136	156	226	129	181	163	233	166	171	2.30	14	I-4
⑤-7	P1 トラス 下弦材 上流側 下面 Bt0109	219	144	123	147	286	225	158	184	256	180	192	1.70	9	I-4
⑤-8	P1 トラス 下弦材 上流側 下面 Bt0109【流水跡】	216	128	149	186	169	212	171	170	259	162	182	8.90	12	I-4
⑤-9	P1 トラス 対傾構 下流側 下側 上面 Cf0109【鳥のフン付着】	139	106	398	126	263	109	286	327	178	255	219	6.90	38	I-4
⑤-10	P1 トラス 対傾構 下流側 下側 上面 Cf0109【苔付着】	112	89	124	95	109	122	118	112	117	138	114	8.20	62	I-4
⑤-11	P1 トラス 対傾構 下流側 下側 上面 Cf0109【鳥のフン、苔付着箇所の上部】	74	91	98	91	69	83	106	123	120	93	95	6.40	8	I-4
⑥-1	P2橋脚 トラス 下弦材 上流側 下フランジ下面 0208	312	233	257	175	304	354	343	183	268	290	272	0.76	19	I-3
⑥-2	P2橋脚 トラス 下弦材 上流側 下フランジ下面 0210	229	172	303	187	269	192	204	284	224	229	229	0.87	21	I-3

乙姫大橋　詳細調査測定結果一覧

調査番号	調査場所	さび厚（μm）											RST(kΩ)	塩分 (mg/m2)	さび評点
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	平均			
⑦-1	P3 トラス 横桁 下流側 ウェブ 起点 上流側 Cr0112	596	2,317	1,483	1,700	1,450	1,934	1,401	812	1,454	1,537	1,468	0.73	4	I-1
⑦-2	P3 トラス 横桁 下流側 ウェブ 起点 下流側 Cr0112	142	140	156	164	124	197	241	160	199	200	172	1.50	6	I-4
⑦-3	P3 トラス 横桁 下流側 下フランジ 上面 起点 上流側 Cr0112	1,037	1,200	1,535	995	1,131	1,775	1,167	596	820	985	1,124	2.50	1,240	I-1
⑦-4	P3 トラス 横桁 下流側 下フランジ 下面 起点 上流側 Cr0112	1,411	1,119	2,980	2,139	1,613	2,890	1,287	1,799	1,833	2,252	1,932	0.03	1,260	I-1
⑦-5	P3 トラス 横桁 下流側 下フランジ 上面 起点 下流側 Cr0112	229	189	199	148	152	222	213	173	167	104	180	1.76	15	I-4
⑦-6	P3 トラス 横桁 下流側 下フランジ 下面 起点 下流側 Cr0112	2,560	1,769	1,385	2,025	1,521	1,765	1,350	2,850	1,265	1,200	1,769	0.03	165	I-1
⑦-7	P3 トラス 上横構 上流側 ウェブ 上流 Lu0112	1,475	1,128	1,123	968	1,544	947	910	953	770	1,320	1,114	0.02	—	I-1
⑦-8	P3 トラス トラス格点 上側 上流側 起点 Pp0112	280	547	354	235	233	440	158	294	374	331	325	0.61	46	I-3
⑧-1	P3トラス 下支材 上流側 上フランジ 上面 下支材0112	164	144	135	173	202	133	226	306	172	274	193	8.93	13	I-4
⑧-2	P3 トラス 下支材 上流側 上フランジ 下面 下支材0112	758	435	417	1,311	579	969	774	753	621	1,250	787	1.47	160	I-2
⑧-3	P3 トラス 下支材 上流側 ウェブ 中側起点面 下支材0112														I-2
⑧-4	P3 トラス 下支材 上流側 ウェブ 下側起点面 下支材0112	239	153	193	207	194	210	164	135	135	224	185	5.06	12	I-4
⑧-5	P3 トラス 下支材 上流側 下フランジ 上面 下支材0112	641	665	1,290	163	217	163	173	135	178	334	396	1.74	6	I-4
⑧-6	P3 トラス 下支材 上流側 下フランジ 下面 下支材0112	1,347	1,200	718	927	913	1,470	1,105	1,074	1,110	884	1,075	4.50	1,360	I-1
⑧-7	P3 トラス 下支材 中間 上フランジ 上面 下支材0112	167	126	134	153	162	176	130	137	130	141	146	8.20	6	I-4
⑧-8	P3 トラス 下支材 中間 上フランジ 下面 下支材0112	853	402	672	797	598	441	495	654	506	325	574	1.83	396	I-2
⑧-9	P3 トラス 下支材 中間 ウェブ 中側起点面 下支材0112	113	128	105	153	97	87	160	128	135	106	121	0.44	8	I-5
⑧-10	P3 トラス 下支材 中間 ウェブ 下側起点面 下支材0112	652	1,210	1,123	1,071	1,389	1,117	1,232	1,170	1,273	1,091	1,133	3.26	—	I-1
⑧-11	P3 トラス 下支材 中間 下フランジ 上面 下支材0112	1,075	692	711	1,030	858	960	909	740	638	820	843	0.33	—	I-1
⑧-12	P3 トラス 下支材 中間 下フランジ 下面 下支材0112	320	872	337	848	784	947	1,051	1,431	871	637	810	5.20	140	I-1
⑧-13	P3 トラス 下支材 下流側 上フランジ 上面 下支材0112	129	125	191	72	156	141	117	144	150	146	137	13.30	36	I-4
⑧-14	P3 トラス 下支材 下流側 上フランジ 下面 下支材0112	1,500	1,608	1,310	984	1,304	811	1,110	1,024	1,090	223	1,096	0.97	360	I-1
⑧-15	P3 トラス 下支材 下流側 ウェブ 中側起点面 下支材0112														I-2
⑧-16	P3 トラス 下支材 下流側 ウェブ 下側起点面 下支材0112	1,118	1,269	381	386	625	281	503	678	359	450	605	0.06	—	I-2
⑧-17	P3トラス 下支材 下流側 下フランジ 上面	638	620	938	1,380	617	606	1,137	1,295	653	616	850	0.20	—	I-1
⑧-18	P3トラス 下支材 下流側 下フランジ 下面	436	231	1,044	413	698	742	765	670	717	794	651	0.14	514	I-2
⑨-1	P3 トラス 下弦材 下流側 下面 Bt0112	222	166	159	241	259	267	200	273	295	253	234	0.91	68	I-3
⑨-2	P3 トラス 下弦材 下流側 上面 Bt0112	120	153	140	128	176	113	102	98	68	80	118	1.95	12	I-4
⑨-3	P3 トラス 垂直材 下流側 ウェブ 起点 Sc0112	264	154	235	299	253	224	320	238	186	370	254	3.70	42	I-4
⑨-4	P3 トラス 垂直材 下流側 上流 Dt01112	88	123	85	128	142	229	201	184	164	98	144	2.90	58	I-4
⑨-5	P3 トラス 対傾構 下流側 ウェブ 上面 Cf0112	118	120	84	122	159	173	113	123	129	152	129	3.40	90	I-4
⑨-6	P3 トラス 対傾構 下流側 ウェブ 下面 Cf0112	123	182	136	101	135	146	162	101	84	85	126	0.60	8	I-5
⑨-7	P3 トラス 対傾構 上流側 ウェブ 下面 Cf0112	289	154	178	113	184	143	173	178	164	143	172	0.72	9	I-5
⑨-8	P3 トラス 対傾構 上流側 ウェブ 上面 Cf0112	199	131	158	122	158	120	156	143	150	148	149	2.40	17	I-4
⑨-9	P3 トラス 垂直材 上流側 下流 Dt0112	792	491	753	399	1,092	224	469	266	341	296	512	1.75	171	I-2
⑨-10	P3 トラス 垂直材 上流側 起点 Dt0112	270	214	208	203	286	205	198	149	208	202	214	2.15	145	I-4
⑨-11	P3 トラス 下弦材 上流側 上面 Bt0112	146	107	101	86	97	63	88	66	149	106	101	2.23	55	I-4
⑨-12	P3 トラス 下弦材 上流側 下面 Bt0112	155	296	254	335	341	541	192	191	543	539	339	2.90	35	I-4
⑨-13	P3 トラス 下横構 上流側 上フランジ 上面 Ll0112	118	148	132	134	144	169	110	132	125	108	132	4.79	54	I-4
⑨-14	P3 トラス 下横構 上流側 下フランジ 下面 Ll0112	266	346	282	285	385	598	253	734	400	305	385	2.29	28	I-3

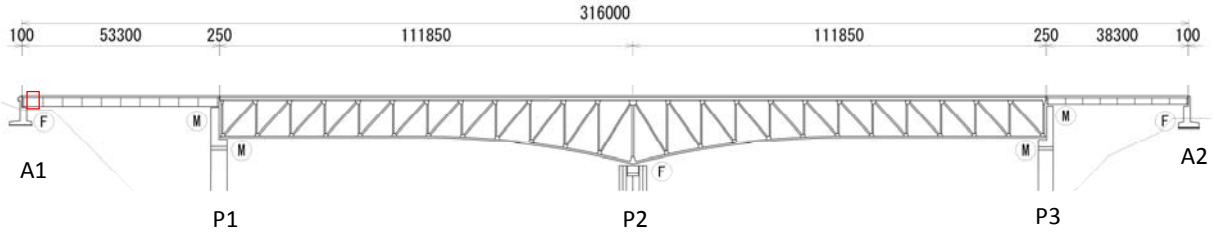
乙姫大橋　詳細調査測定結果一覧

調査番号	調査場所	さび厚（μm）											RST(kΩ)	塩分(mg/m2)	さび評点
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	平均			
⑩-1	P3橋脚　箱桁　主桁　上流側　下フランジ下面　0101	319	561	717	607	432	645	256	642	810	477	547	5.42	450	I-2
⑩-2	P3橋脚　箱桁　主桁　下流側　下フランジ下面　0201	326	1,123	579	497	1,237	1,160	175	1,131	738	1,379	835	7.38	62	I-1
⑩-3	P3橋脚　箱桁　主桁　上流側　ウェブ外側　0101	93	131	117	161	96	210	211	160	167	120	147	4.32	2	I-4

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

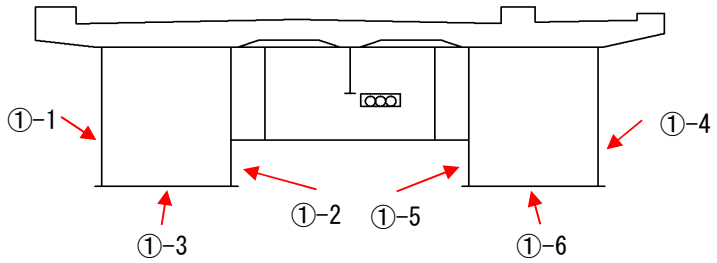
調査箇所 ①　　A1橋台　箱桁　主桁

側面図

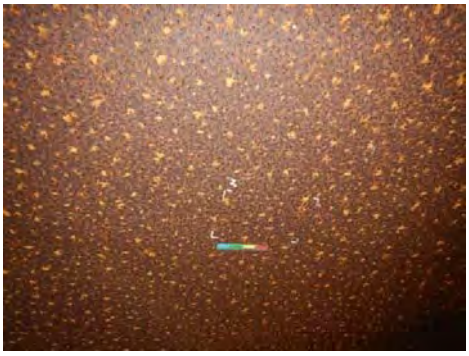


□：調査箇所

断面図



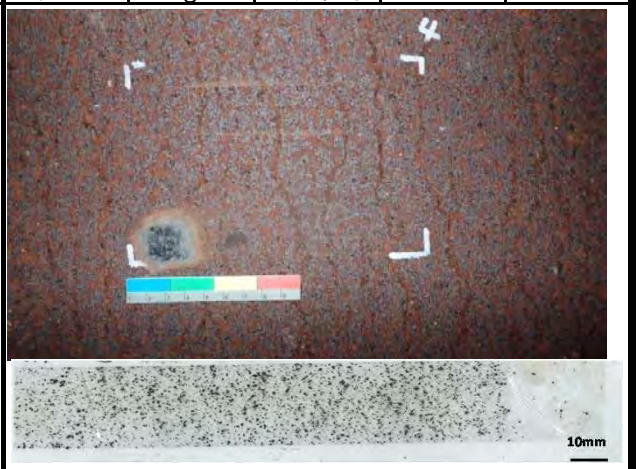
調査箇所の外観

①-1		①-2	
①-3		①-4	
①-5		①-6	

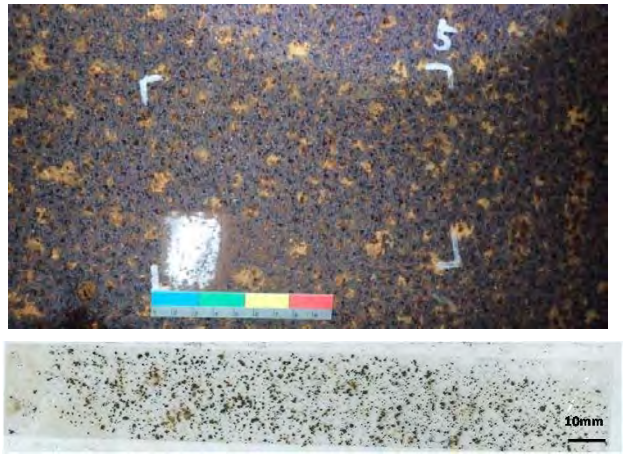
＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

調査番号	①-1			
調査場所	A1箱桁　主桁　上流側　外側　ウェブ　Mg0101			
さび評点	I-5			
さび厚	61 μm	イオン透過抵抗	0.84 kΩ	
付着塩分量	8 mg/m2	測定板厚	10.14 mm	

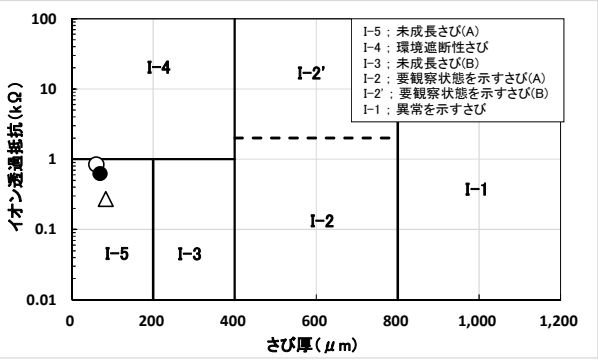
調査番号	①-2			
調査場所	A1箱桁　主桁　上流側　内側　ウェブ　Mg0101			
さび評点	I-5			
さび厚	70 μm	イオン透過抵抗	0.62 kΩ	
付着塩分量	6 mg/m2	測定板厚	10.09 mm	



調査番号	①-3			
調査場所	A1箱桁　主桁 上流側　下フランジ下面　ボックス　Mg0101			
さび評点	I-5			
さび厚	84 μm	イオン透過抵抗	0.27 kΩ	
付着塩分量	11 mg/m2	測定板厚	10.68 mm	

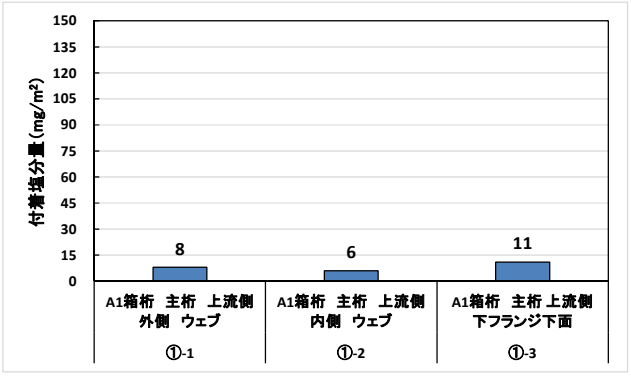


さび厚とイオン透過抵抗の関係

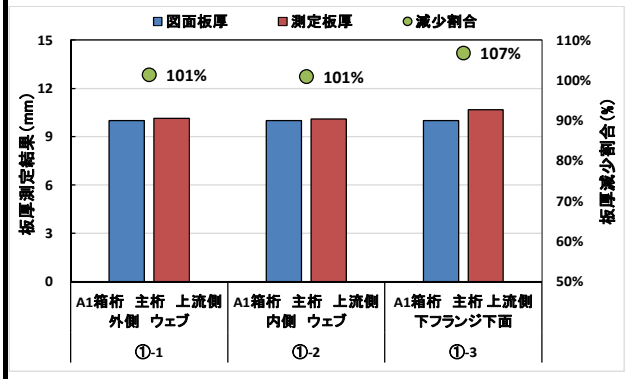


○;①-1　A1箱桁　主桁 上流側　外側　ウェブ
●;①-2　A1箱桁　主桁 上流側　内側　ウェブ
△;①-3　A1箱桁　主桁 上流側　下フランジ下面

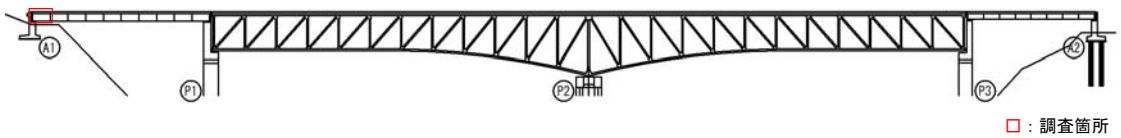
付着塩分量測定結果



板厚測定結果　（減少割合；100%を切ると図面板厚より減少）



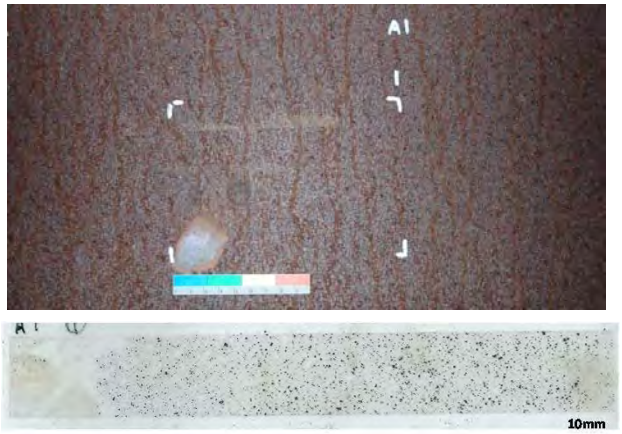
調査箇所



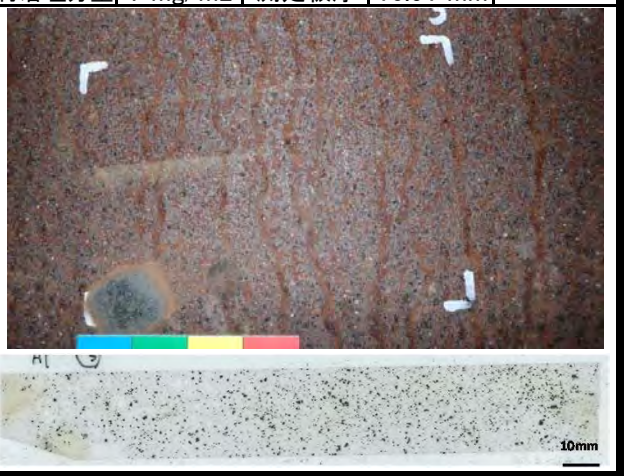
□：調査箇所

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

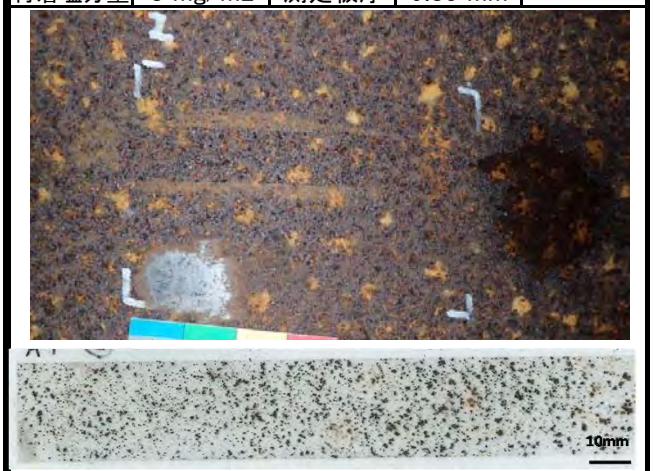
調査番号	①-4			
調査場所	A1箱桁　主桁　下流側　ウェブ　外側　Mg0201			
さび評点	I-5			
さび厚	59 μm	イオン透過抵抗	0.58 kΩ	
付着塩分量	7 mg/m2	測定板厚	10.99 mm	



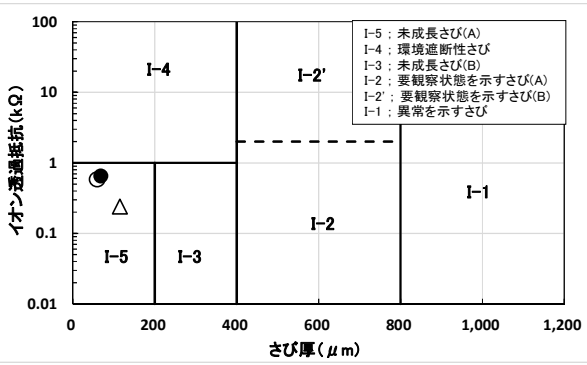
調査番号	①-5			
調査場所	A1箱桁　主桁　下流側　ウェブ　内側　Mg0201			
さび評点	I-5			
さび厚	68 μm	イオン透過抵抗	0.65 kΩ	
付着塩分量	7 mg/m2	測定板厚	10.91 mm	



調査番号	①-6			
調査場所	A1箱桁　主桁　下流側　下フランジ　下面　ボックス　Mg0201			
さび評点	I-5			
さび厚	115 μm	イオン透過抵抗	0.24 kΩ	
付着塩分量	8 mg/m2	測定板厚	9.83 mm	

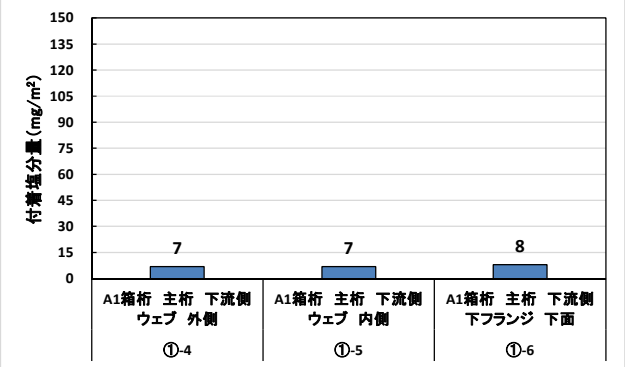


さび厚とイオン透過抵抗の関係

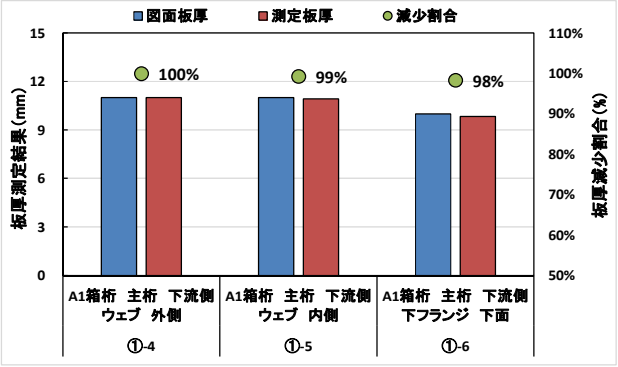


○;①-4　A1箱桁　主桁　下流側　ウェブ　外側
●;①-5　A1箱桁　主桁　下流側　ウェブ　内側
△;①-6　A1箱桁　主桁　下流側　下フランジ下面

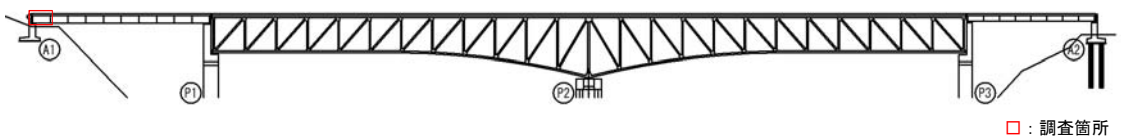
付着塩分量測定結果



板厚測定結果　（減少割合；100%を切ると図面板厚より減少）



調査箇所

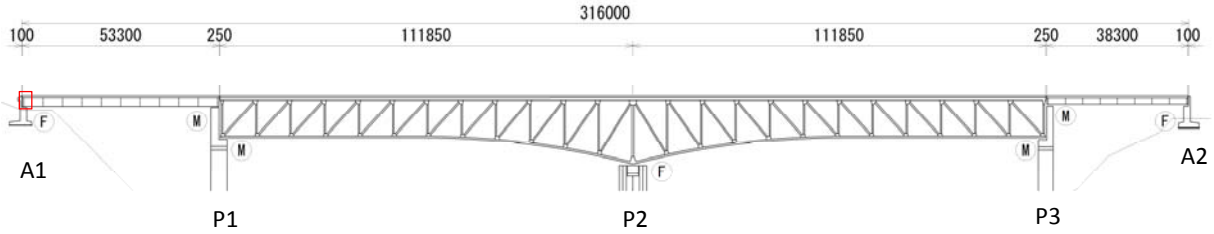


□：調査箇所

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

調査箇所 ②　　A1橋台　箱桁　横桁

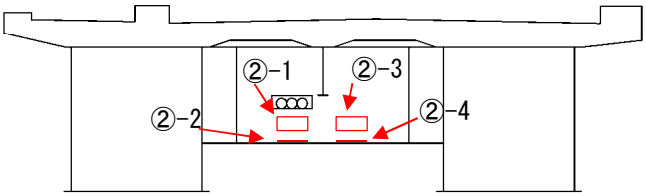
側面図



□：調査箇所

正面図　　A1橋台　端横桁

下流側　　上流側

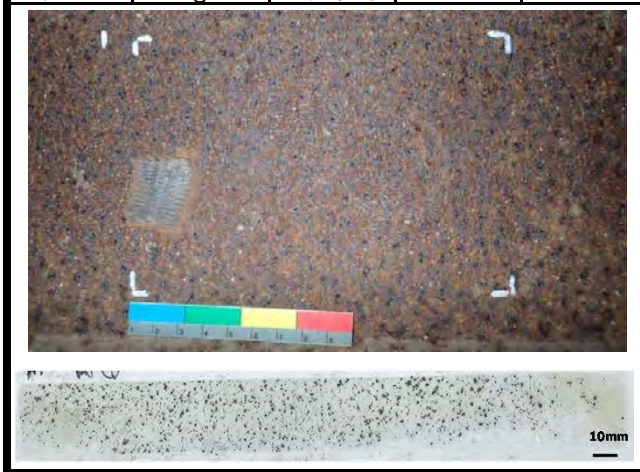


調査箇所の外観

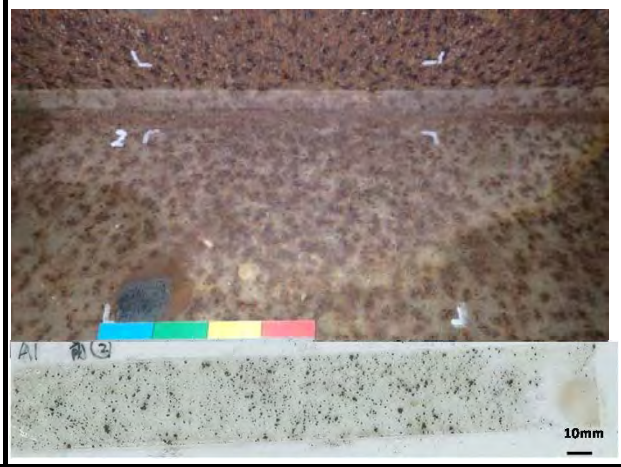
②-1		②-2	
②-3		②-4	

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

調査番号	②-1			
調査場所	A1橋台　横桁　下流側　ウェブ　終点　Cr0201			
さび評点	I-5			
さび厚	93 μm	イオン透過抵抗	0.35 kΩ	
付着塩分量	3 mg/m2	測定板厚	8.92 mm	

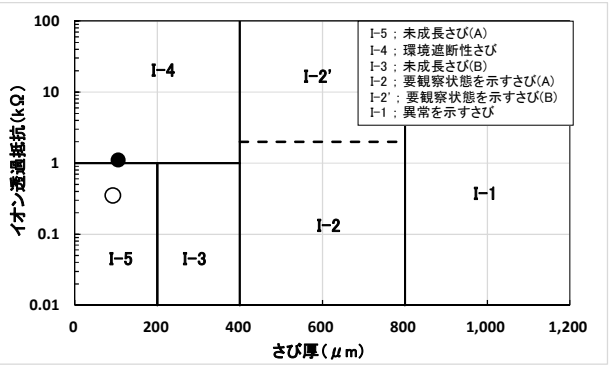


調査番号	②-2			
調査場所	A1橋台　横桁　下流側　下フランジ上面　終点　Cr0201			
さび評点	I-4			
さび厚	105 μm	イオン透過抵抗	1.10 kΩ	
付着塩分量	13 mg/m2	測定板厚	13.08 mm	



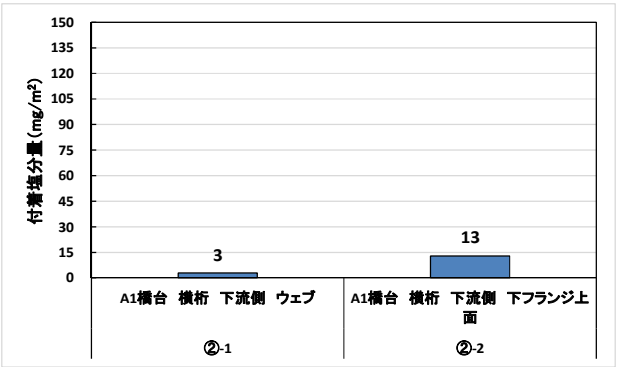
調査番号				
調査場所				
さび評点				
さび厚		イオン透過抵抗		
付着塩分量		測定板厚		

さび厚とイオン透過抵抗の関係

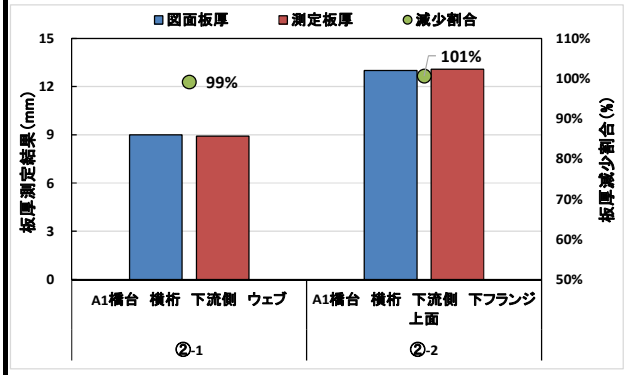


○;②-1　A1橋台　横桁　下流側　ウェブ
●;②-2　A1橋台　横桁　下流側　下フランジ上面

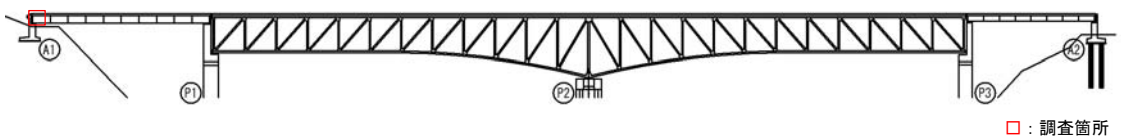
付着塩分量測定結果



板厚測定結果　（減少割合；100%を切ると図面板厚より減少）



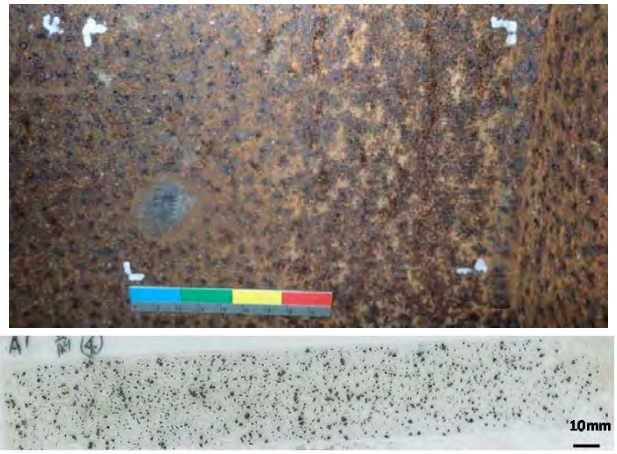
調査箇所



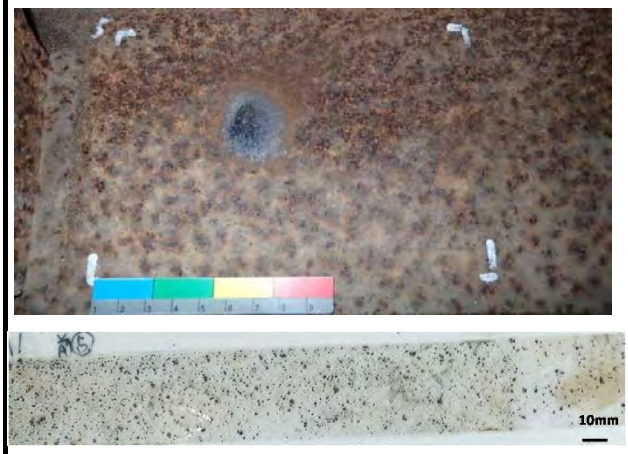
□：調査箇所

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

調査番号	②-3			
調査場所	A1橋台　横桁　上流側　ウェブ　終点　Cr0101			
さび評点	I-5			
さび厚	91 μm	イオン透過抵抗	0.64 kΩ	
付着塩分量	14 mg/m2	測定板厚	8.95 mm	

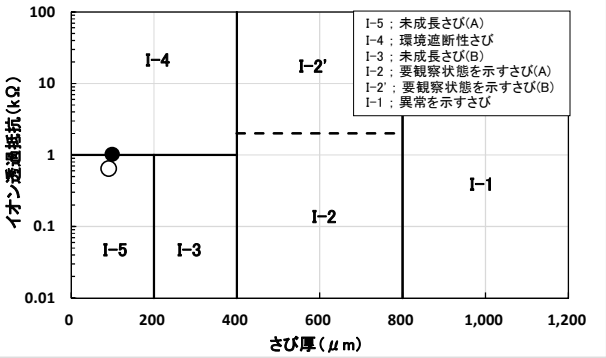


調査番号	②-4			
調査場所	A1橋台　横桁　上流側　下フランジ上面　終点　Cr0101			
さび評点	I-4			
さび厚	100 μm	イオン透過抵抗	1.02 kΩ	
付着塩分量	10 mg/m2	測定板厚	13.00 mm	



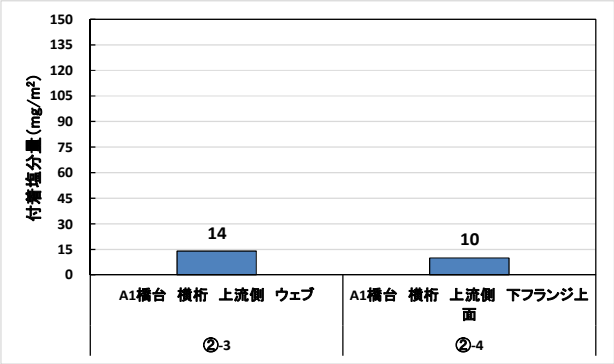
調査番号				
調査場所				
さび評点				
さび厚		イオン透過抵抗		
付着塩分量		測定板厚		

さび厚とイオン透過抵抗の関係

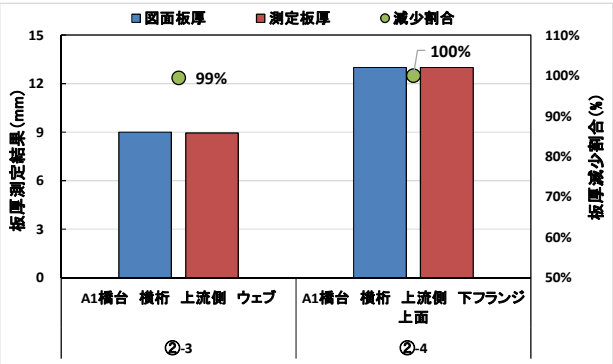


○;②-3 A1橋台　横桁　上流側　ウェブ
●;②-4 A1橋台　横桁　上流側　下フランジ上面

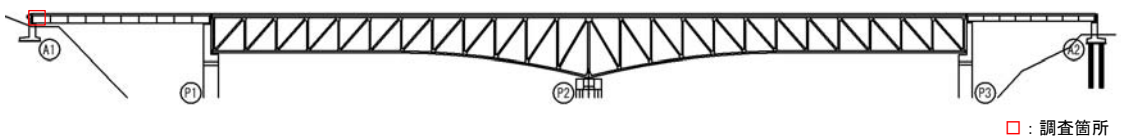
付着塩分量測定結果



板厚測定結果　（減少割合；100%を切ると図面板厚より減少）



調査箇所

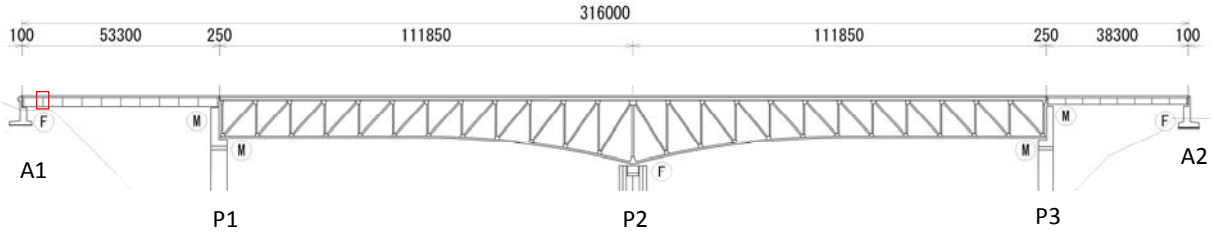


□：調査箇所

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

調査箇所 ②　　A1橋台　箱桁　横桁

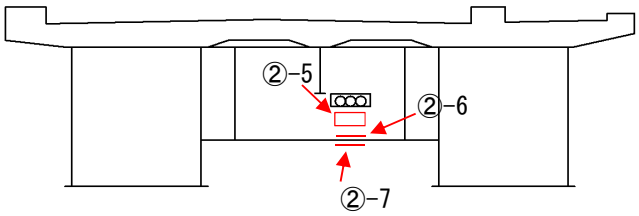
側面図



□：調査箇所

断面図　　A1橋台　第1中間横桁

上流側　　下流側

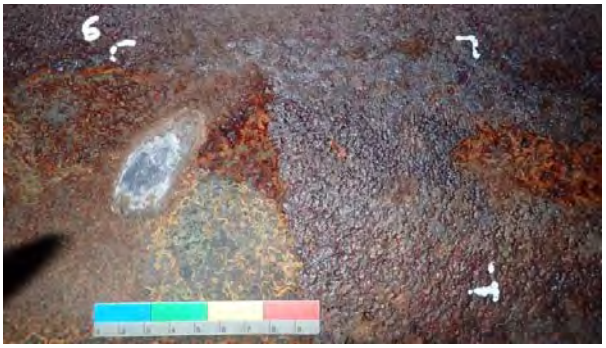


調査箇所の外観

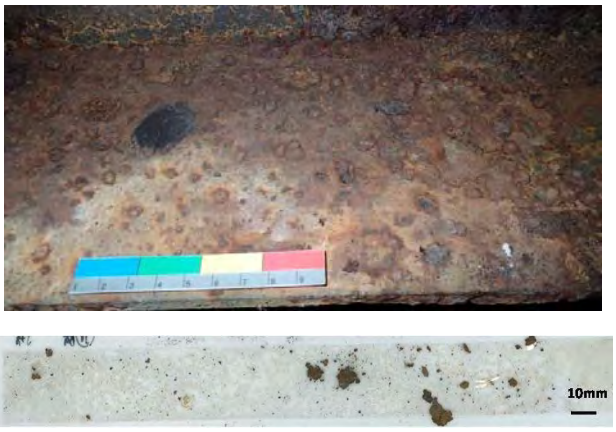
②-5		②-6	
②-7			

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

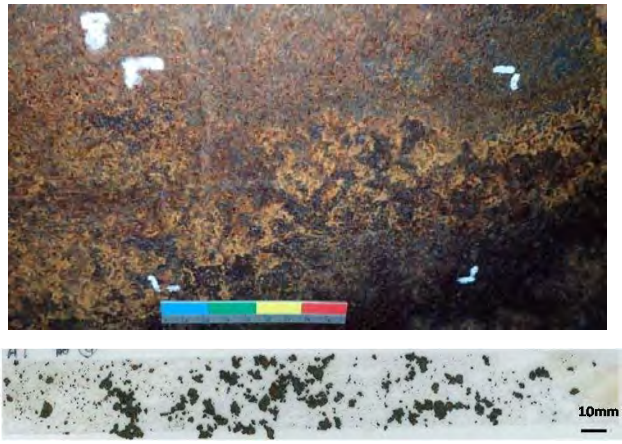
調査番号	②-5			
調査場所	A1橋台　横桁　下流側　ウェブ　起点　Cr0102			
さび評点	I-1			
さび厚	900 μm	イオン透過抵抗	0.98 kΩ	
付着塩分量	11 mg/m2	測定板厚	8.30 mm	



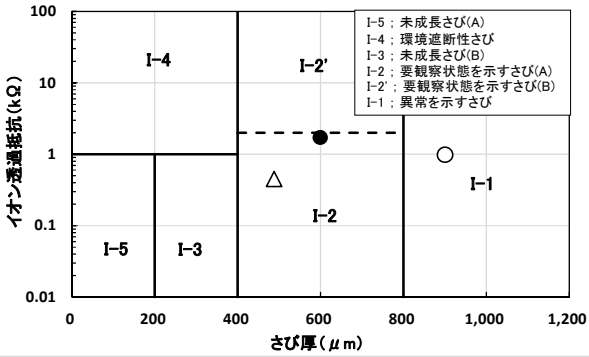
調査番号	②-6			
調査場所	A1橋台　横桁　下流側　下フランジ上面　起点　Cr0102			
さび評点	I-2			
さび厚	600 μm	イオン透過抵抗	1.71 kΩ	
付着塩分量	14 mg/m2	測定板厚	9.41 mm	



調査番号	②-7			
調査場所	A1橋台　横桁　下流側　下フランジ下面　Cr0102			
さび評点	I-2			
さび厚	488 μm	イオン透過抵抗	0.45 kΩ	
付着塩分量	45 mg/m2	測定板厚	—(②-6と同一箇所)	

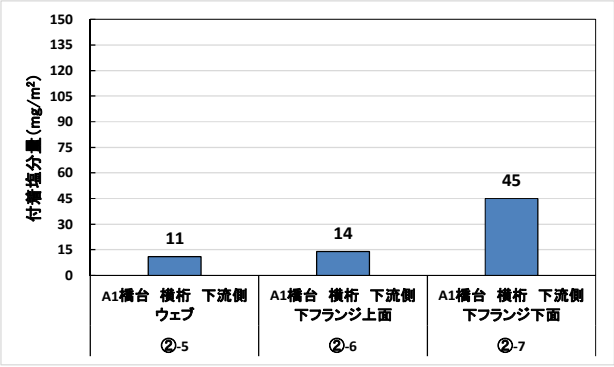


さび厚とイオン透過抵抗の関係

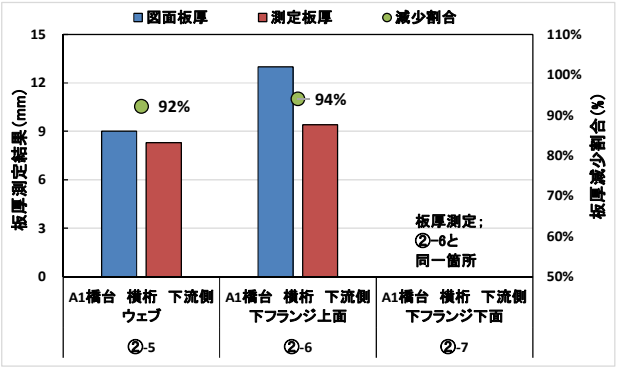


○;②-5 A1橋台　横桁　下流側　ウェブ
●;②-6 A1橋台　横桁　下流側　下フランジ上面
△;②-7 A1橋台　横桁　下流側　下フランジ下面

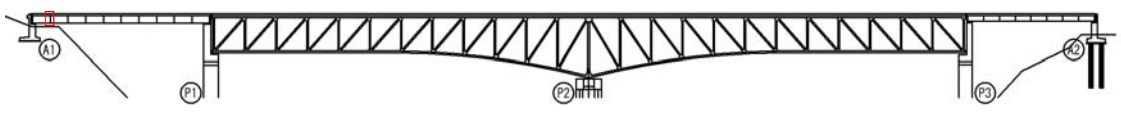
付着塩分量測定結果



板厚測定結果　（減少割合；100%を切ると図面板厚より減少）



調査箇所

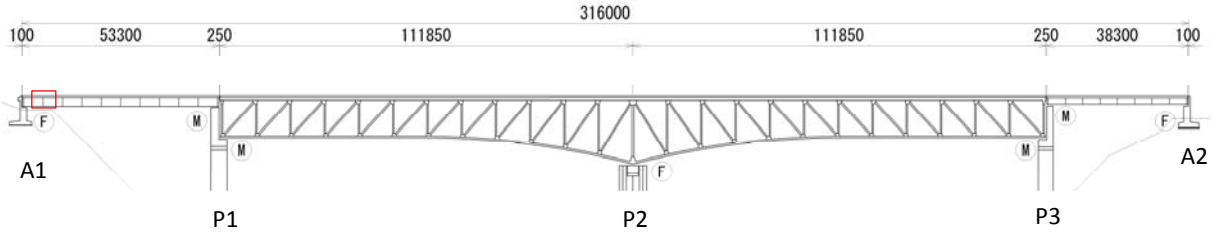


□：調査箇所

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

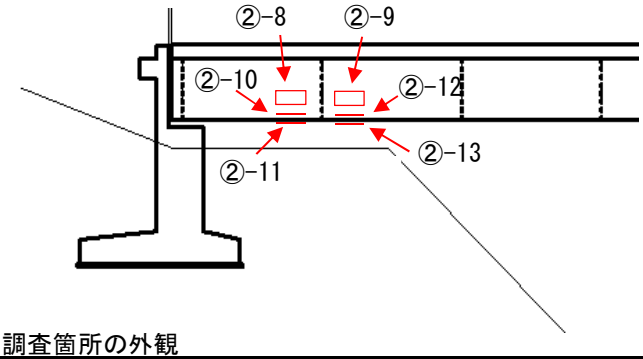
調査箇所 ②　　A1橋台　箱桁　主桁

側面図

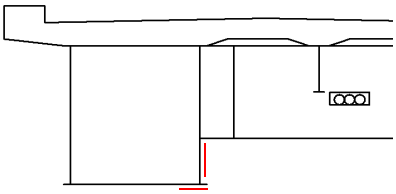


□：調査箇所

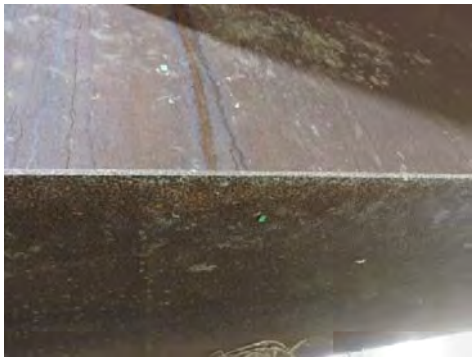
側面図　　下流側箱桁　ウェブ内側



断面図
上流側

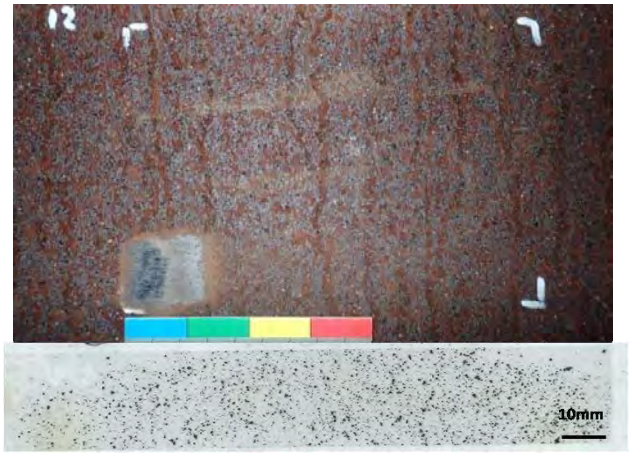


調査箇所の外観

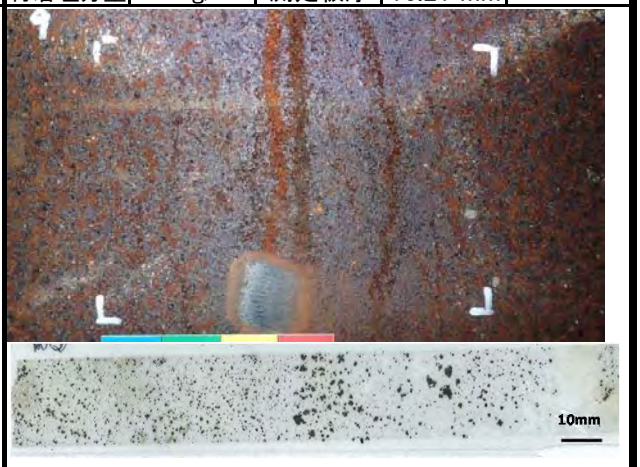
②-8		②-9	
②-10		②-11	
②-12		②-13	

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

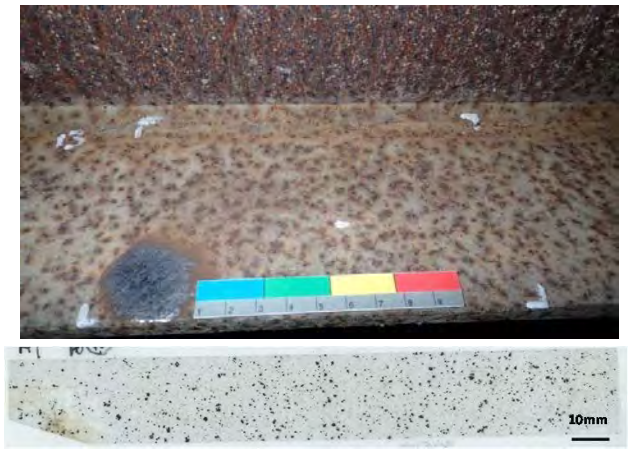
調査番号	②-8			
調査場所	A1橋台　主桁　ウェブ内側　Mg0101			
さび評点	I-5			
さび厚	73 μm	イオン透過抵抗	0.57 kΩ	
付着塩分量	1 mg/m2	測定板厚	10.24 mm	



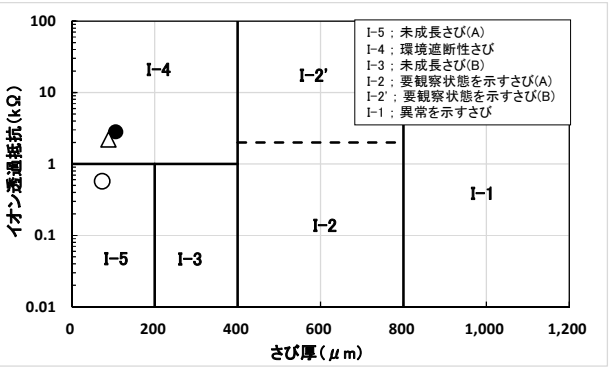
調査番号	②-9			
調査場所	A1橋台　主桁　上流側　ウェブ内側　終点　0101			
さび評点	I-4			
さび厚	106 μm	イオン透過抵抗	2.80 kΩ	
付着塩分量	16 mg/m2	測定板厚	10.21 mm	



調査番号	②-10			
調査場所	A1箱桁　主桁　下フランジ上面　起点　Mg0101			
さび評点	I-4			
さび厚	88 μm	イオン透過抵抗	2.20 kΩ	
付着塩分量	13 mg/m2	測定板厚	10.45 mm	

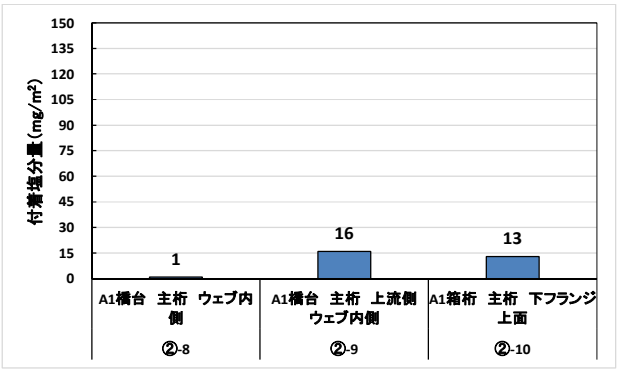


さび厚とイオン透過抵抗の関係

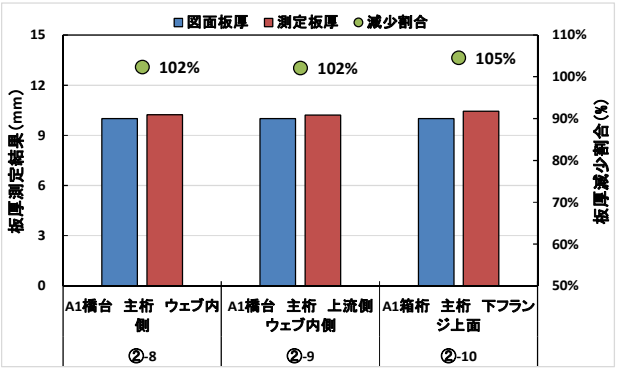


○;②-8 A1橋台　主桁　ウェブ内側
●;②-9 A1橋台　主桁　上流側　ウェブ内側
△;②-10 A1箱桁　主桁　下フランジ上面

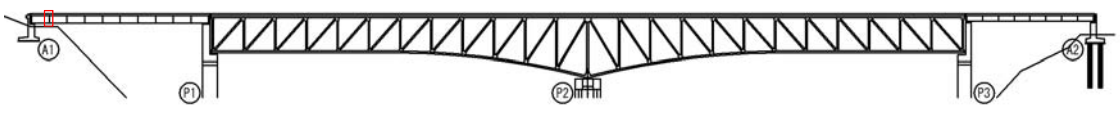
付着塩分量測定結果



板厚測定結果　（減少割合；100%を切ると図面板厚より減少）



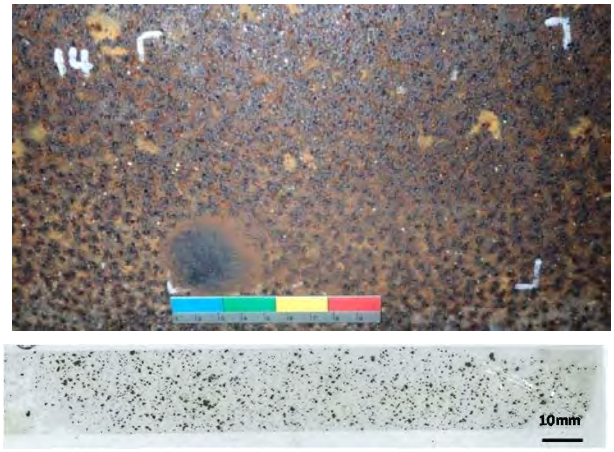
調査箇所



□：調査箇所

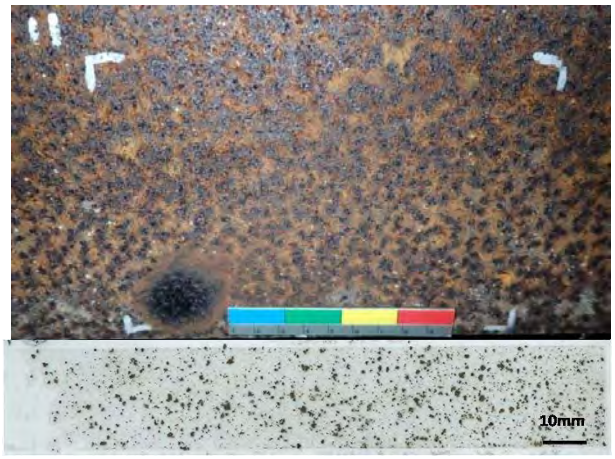
＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

調査番号	②-11			
調査場所	A1箱桁　主桁　下フランジ下面　起点　Mg0101			
さび評点	I-5			
さび厚	88 μm	イオン透過抵抗	0.53 kΩ	
付着塩分量	5 mg/m2	測定板厚	10.68 mm	

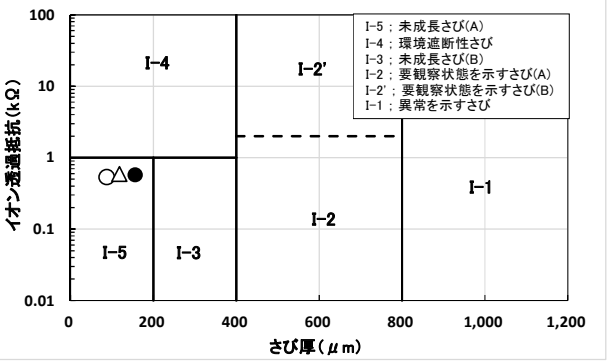


調査番号	②-12			
調査場所	A1箱桁　主桁　下フランジ上面　終点　Mg0101			
さび評点	I-5			
さび厚	156 μm	イオン透過抵抗	0.57 kΩ	
付着塩分量	40 mg/m2	測定板厚	10.46 mm	

調査番号	②-13			
調査場所	A1箱桁　主桁　下フランジ下面　終点　Mg0101			
さび評点	I-5			
さび厚	118 μm	イオン透過抵抗	0.59 kΩ	
付着塩分量	22 mg/m2	測定板厚	10.50 mm	

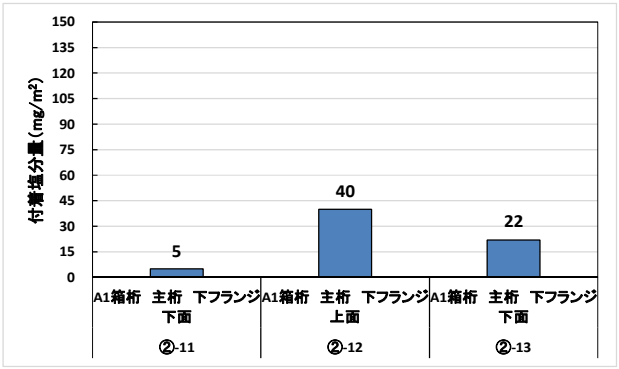


さび厚とイオン透過抵抗の関係

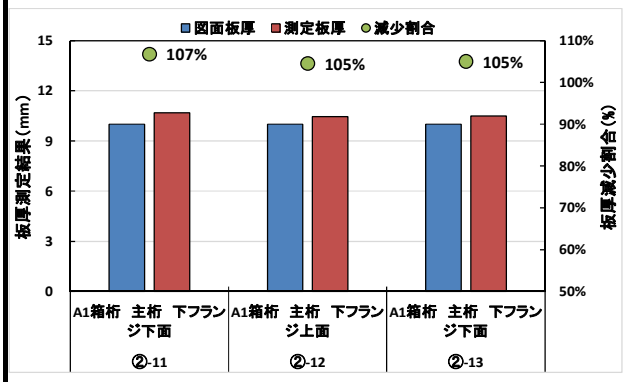


○;②-11 A1箱桁　主桁　下フランジ下面
●;②-12 A1箱桁　主桁　下フランジ上面
△;②-13 A1箱桁　主桁　下フランジ下面

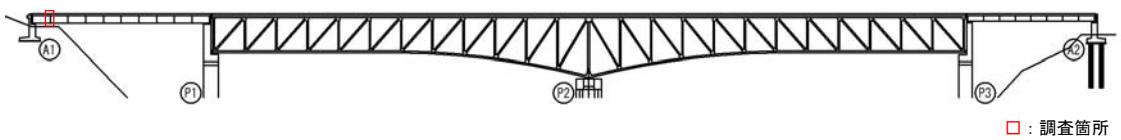
付着塩分量測定結果



板厚測定結果　（減少割合；100%を切ると図面板厚より減少）



調査箇所

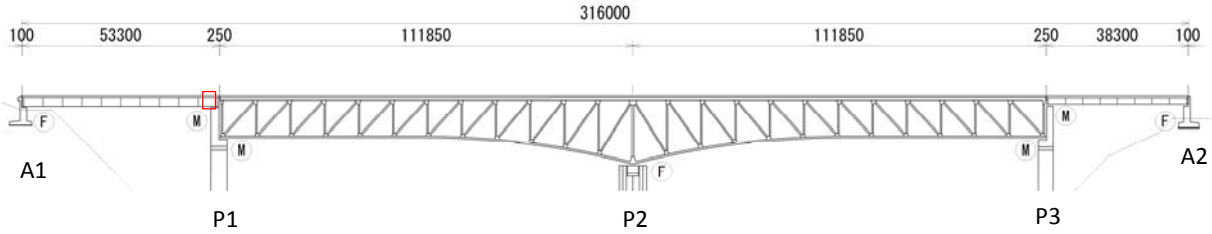


□：調査箇所

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

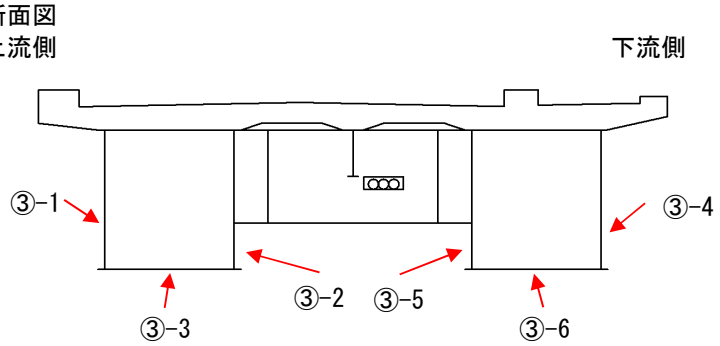
調査箇所 ③　　P1橋脚　箱桁　主桁

側面図

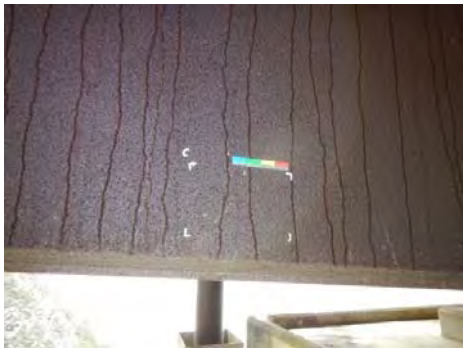
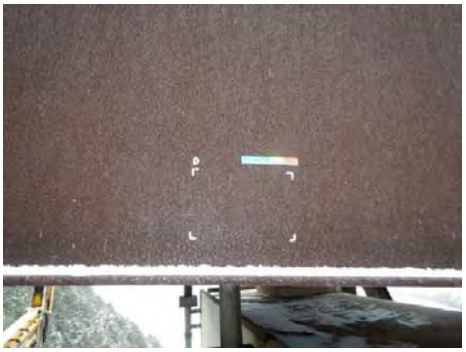
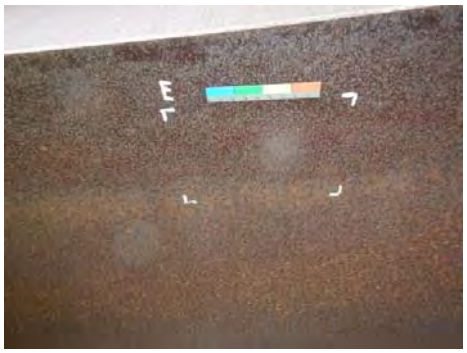


□：調査箇所

断面図

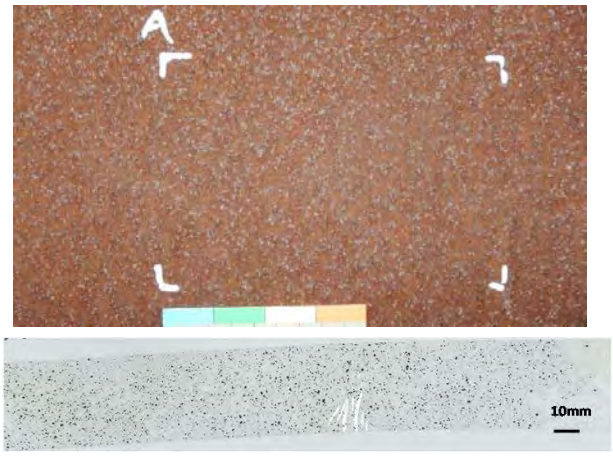


調査箇所の外観

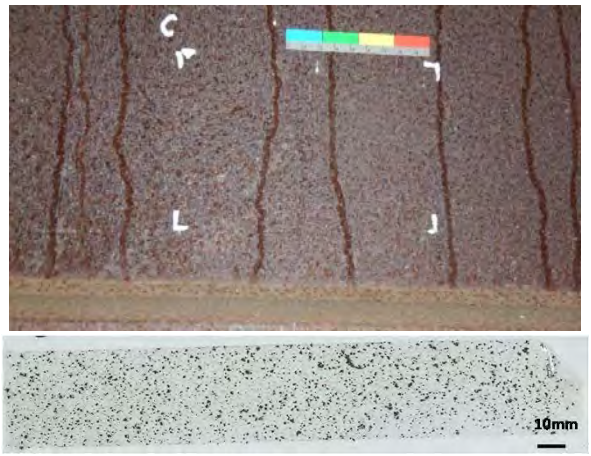
③-1		③-2	
③-3		③-4	
③-5		③-6	

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

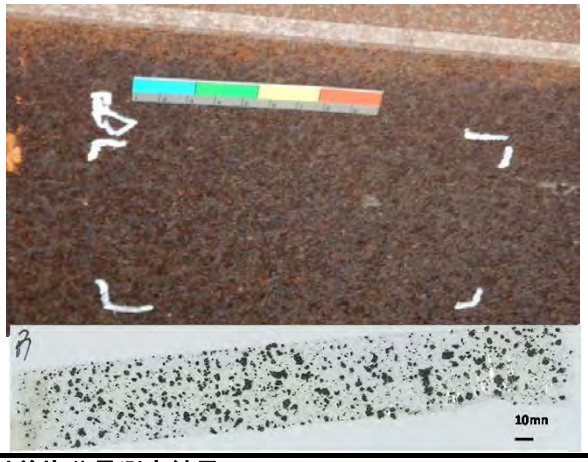
調査番号	③-1			
調査場所	P1橋脚　箱桁　主桁　上流側　ウェブ外側　0110			
さび評点	I-4			
さび厚	51 μm	イオン透過抵抗	1.15 kΩ	
付着塩分量	2 mg/m2	測定板厚	9.95 mm	



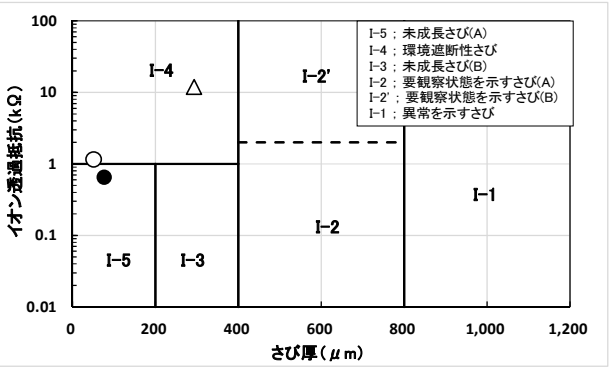
調査番号	③-2			
調査場所	P1橋脚　箱桁　主桁　上流側　ウェブ内側　0110			
さび評点	I-5			
さび厚	77 μm	イオン透過抵抗	0.65 kΩ	
付着塩分量	8 mg/m2	測定板厚	10.07 mm	



調査番号	③-3			
調査場所	P1橋脚　箱桁　主桁　上流側　下フランジ下面　0110			
さび評点	I-4			
さび厚	293 μm	イオン透過抵抗	11.90 kΩ	
付着塩分量	4 mg/m2	測定板厚	10.06 mm	

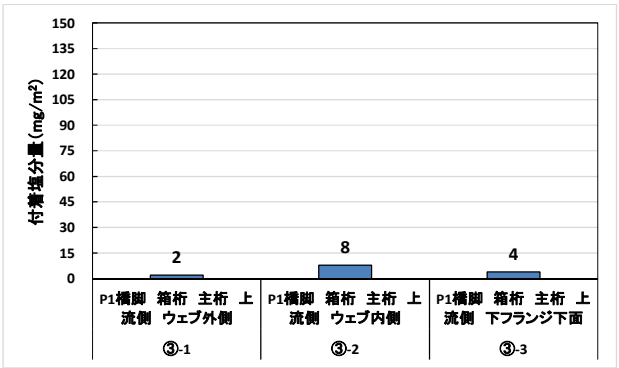


さび厚とイオン透過抵抗の関係

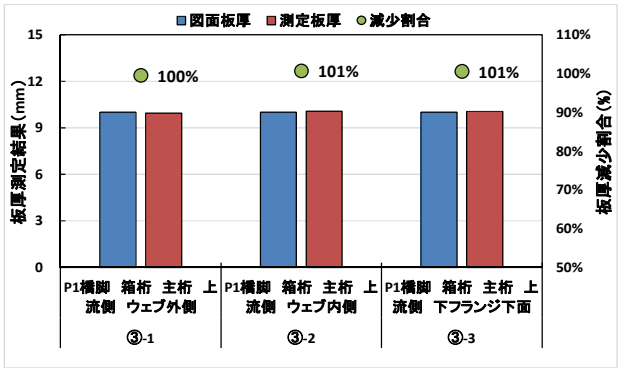


○;③-1 P1橋脚　箱桁　主桁　上流側　ウェブ外側
●;③-2 P1橋脚　箱桁　主桁　上流側　ウェブ内側
△;③-3 P1橋脚　箱桁　主桁　上流側　下フランジ下

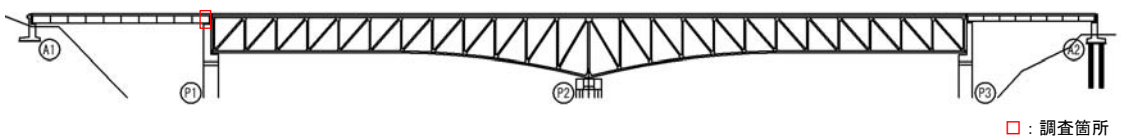
付着塩分量測定結果



板厚測定結果　（減少割合；100%を切ると図面板厚より減少）



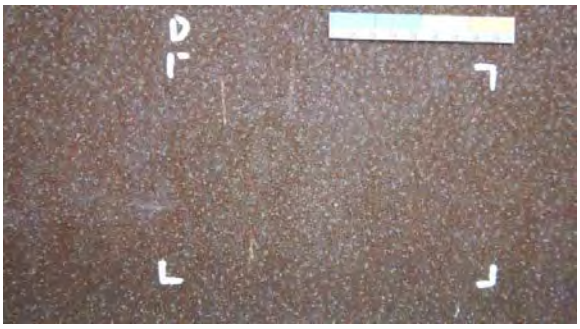
調査箇所



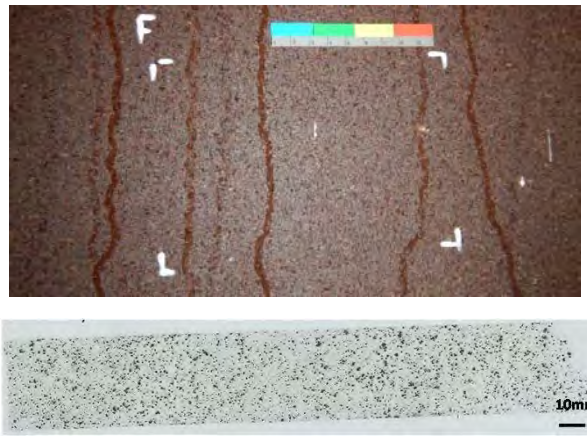
□：調査箇所

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

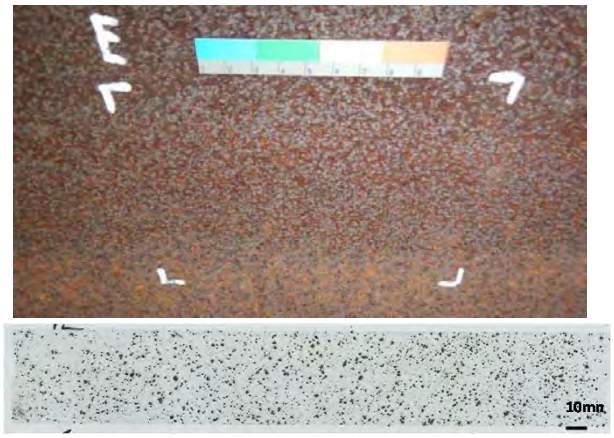
調査番号	③-4			
調査場所	P1橋脚　箱桁　主桁　下流側　ウェブ外側　0110			
さび評点	I-4			
さび厚	55 μm	イオン透過抵抗	2.35 kΩ	
付着塩分量	5 mg/m2	測定板厚	10.98 mm	



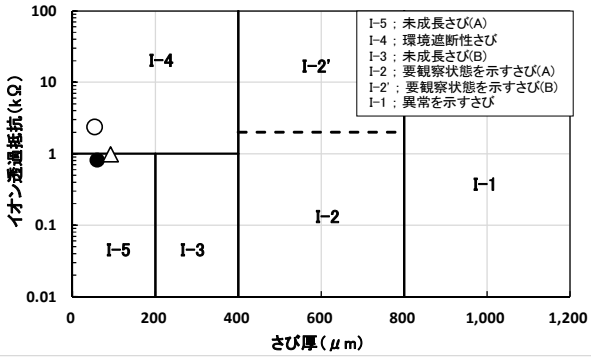
調査番号	③-5			
調査場所	P1橋脚　箱桁　主桁　下流側　ウェブ内側　0110			
さび評点	I-5			
さび厚	60 μm	イオン透過抵抗	0.81 kΩ	
付着塩分量	3 mg/m2	測定板厚	11.01 mm	



調査番号	③-6			
調査場所	P1橋脚　箱桁　主桁　下流側　下フランジ下面　0110			
さび評点	I-5			
さび厚	92 μm	イオン透過抵抗	0.98 kΩ	
付着塩分量	10 mg/m2	測定板厚	9.79 mm	

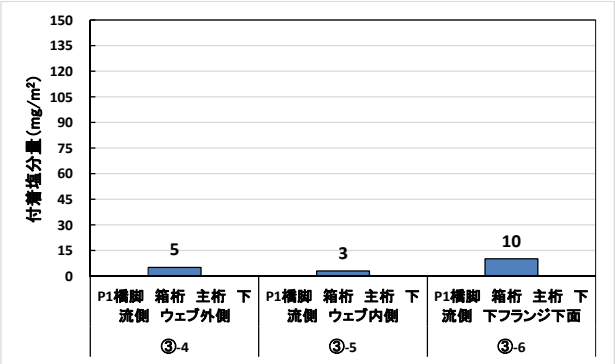


さび厚とイオン透過抵抗の関係

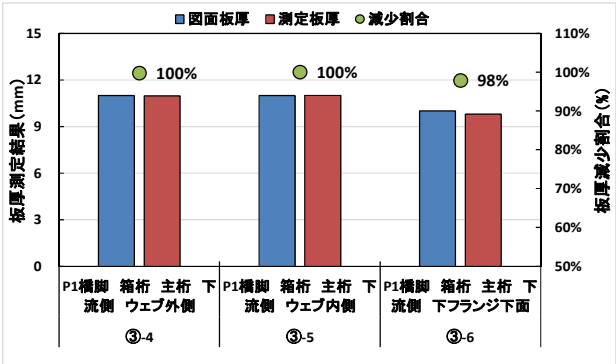


○;③-4 P1橋脚　箱桁　主桁　下流側　ウェブ外側
●;③-5 P1橋脚　箱桁　主桁　下流側　ウェブ内側
△;③-6 P1橋脚　箱桁　主桁　下流側　下フランジ下面

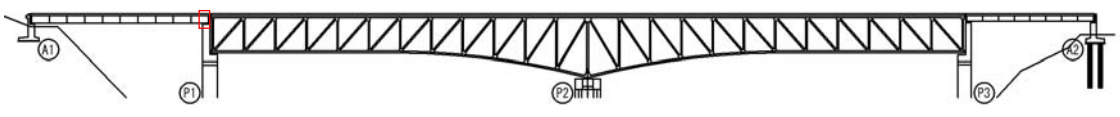
付着塩分量測定結果



板厚測定結果　（減少割合;100%を切ると図面板厚より減少）



調査箇所

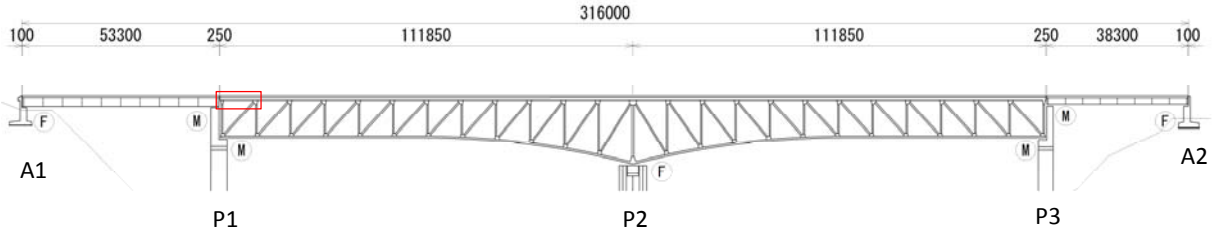


□：調査箇所

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

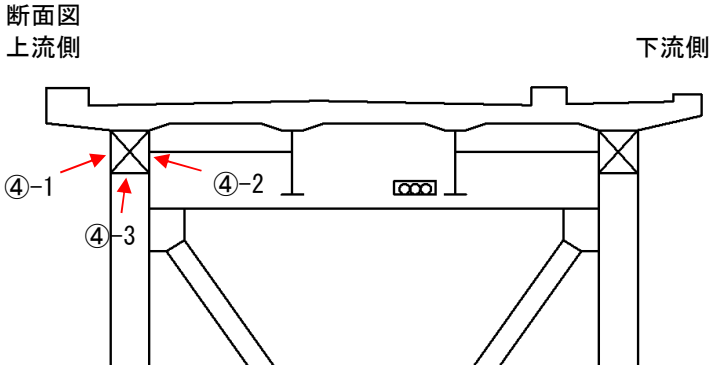
調査箇所 ④　　P1橋脚 トラス 上弦材

側面図

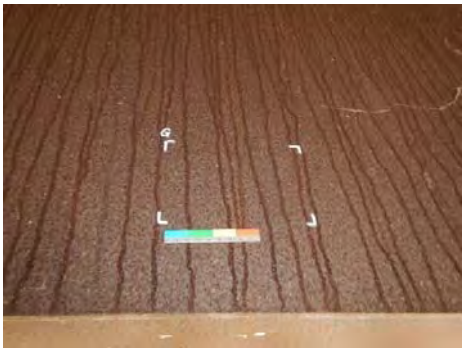


□：調査箇所

断面図

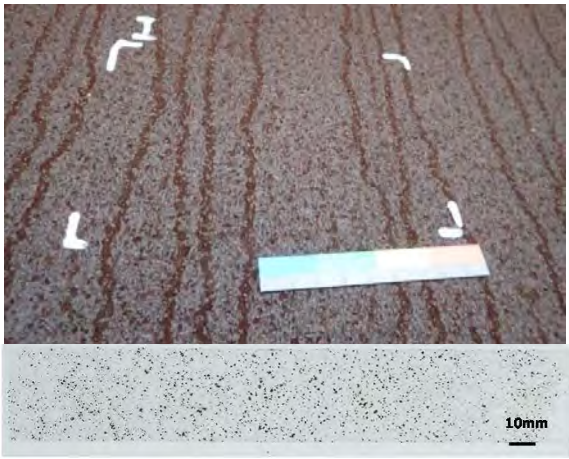


調査箇所の外観

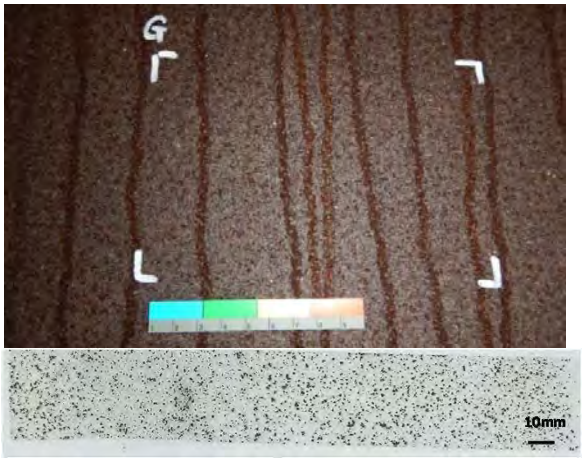
④-1		④-2	
④-3			

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

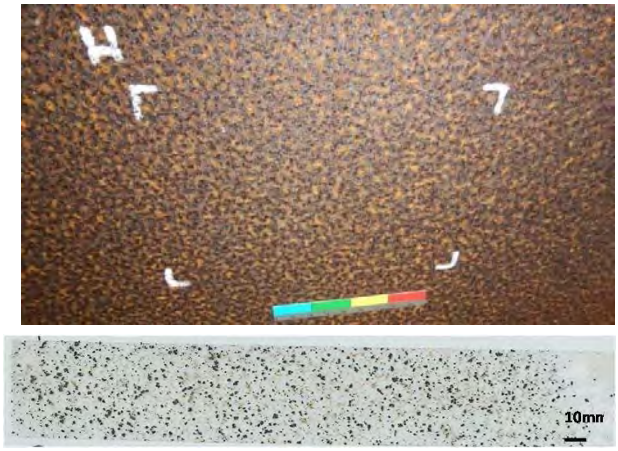
調査番号	④-1			
調査場所	P1橋脚　トラス　上弦材　上流側　ウェブ外側　0201			
さび評点	I-4			
さび厚	75 μm	イオン透過抵抗	2.10 kΩ	
付着塩分量	8 mg/m2	測定板厚	未実施	



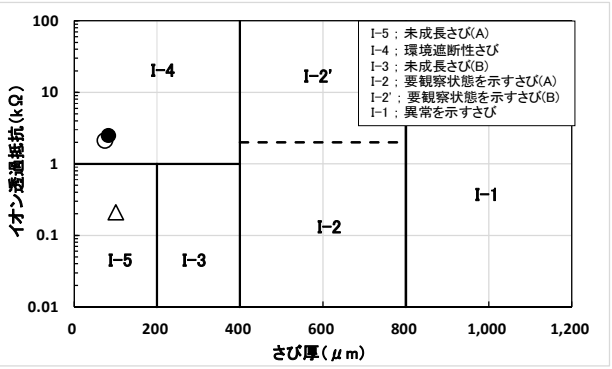
調査番号	④-2			
調査場所	P1橋脚　トラス　上弦材　上流側　ウェブ内側　0201			
さび評点	I-4			
さび厚	83 μm	イオン透過抵抗	2.48 kΩ	
付着塩分量	5 mg/m2	測定板厚	未実施	



調査番号	④-3			
調査場所	P1橋脚　トラス　上弦材　上流側　下フランジ下面　0201			
さび評点	I-5			
さび厚	101 μm	イオン透過抵抗	0.21 kΩ	
付着塩分量	3 mg/m2	測定板厚	未実施	

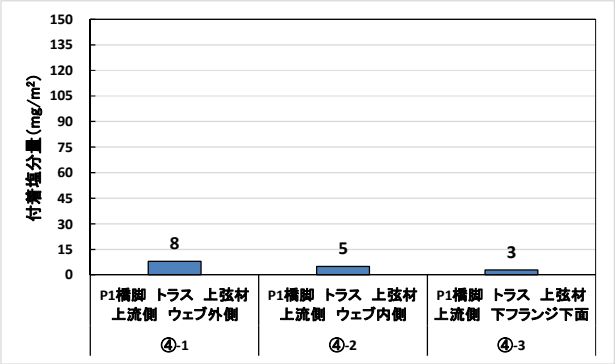


さび厚とイオン透過抵抗の関係

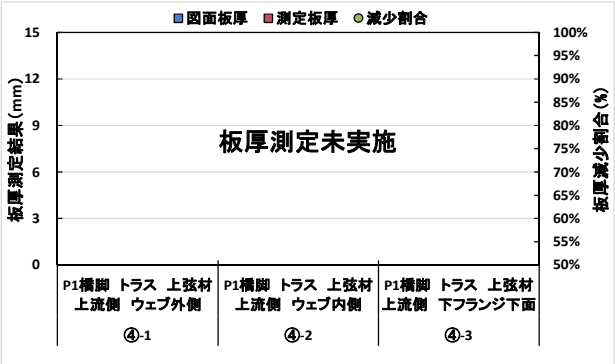


○;④-1 P1橋脚　トラス　上弦材　上流側　ウェブ外側
●;④-2 P1橋脚　トラス　上弦材　上流側　ウェブ内側
△;④-3 P1橋脚　トラス　上弦材　上流側　下フランジ下面

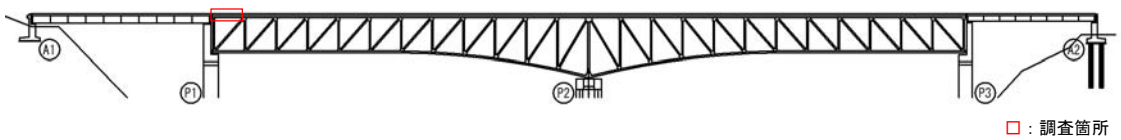
付着塩分量測定結果



板厚測定結果　（減少割合；100%を切ると図面板厚より減少）



調査箇所

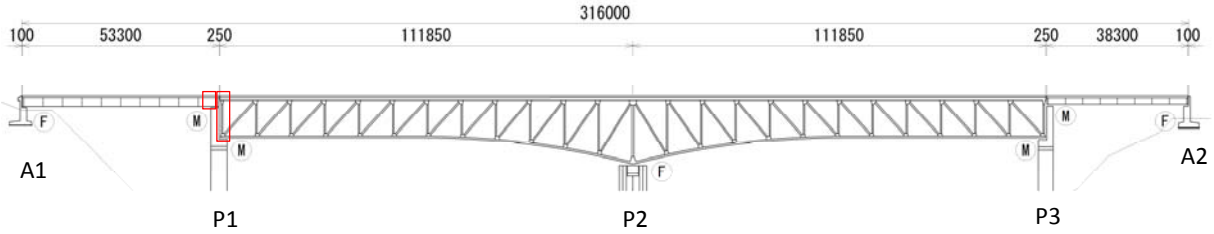


□：調査箇所

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

調査箇所 ⑤　　P1橋脚　箱桁　主桁，トラス　垂直材

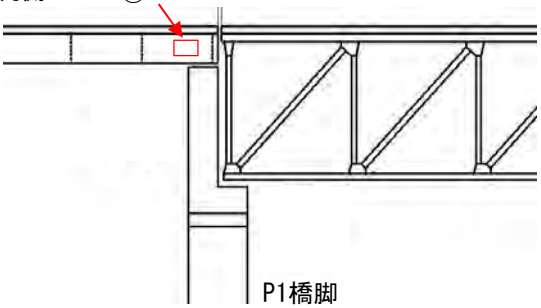
側面図



□：調査箇所

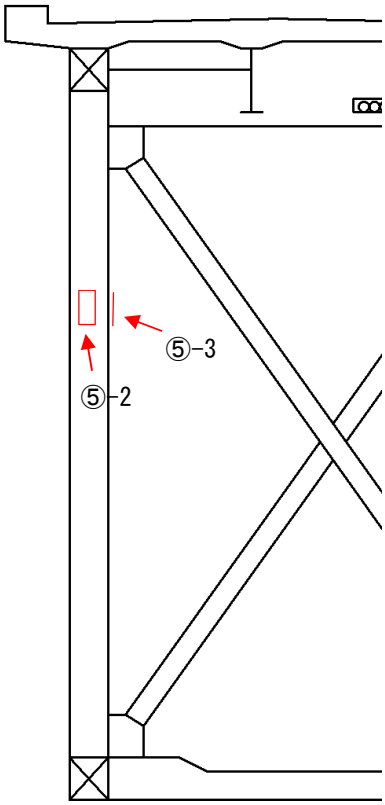
側面図

上流側　⑤-1



断面図

上流側

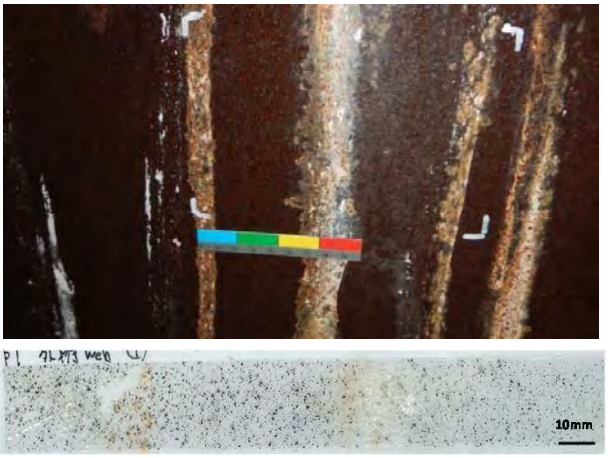


調査箇所の外観

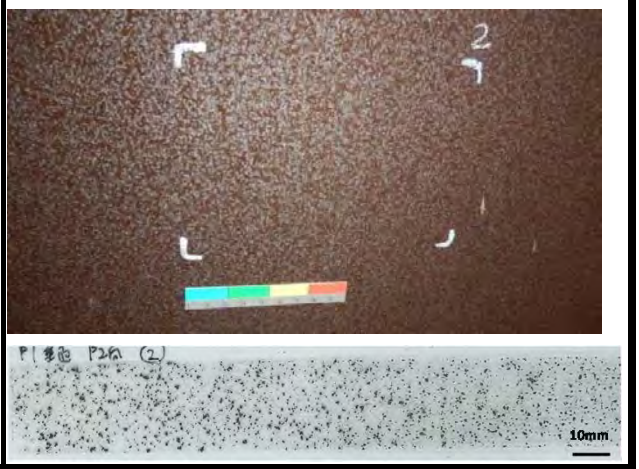
⑤-1	
⑤-2	
⑤-3	

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

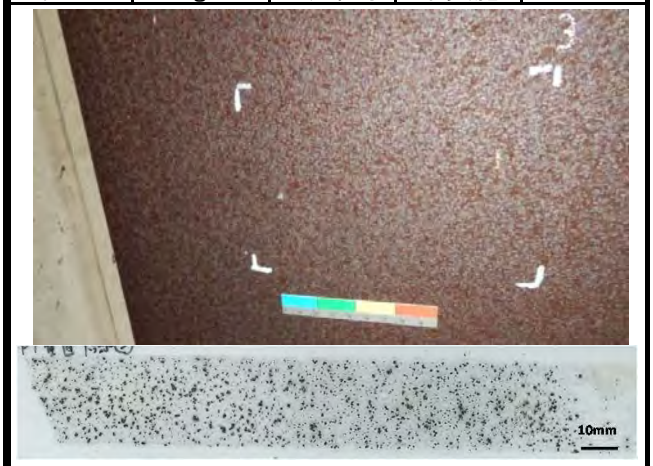
調査番号	⑤-1			
調査場所	A1　箱桁　上流側　ウェブ　外側　Mg0111			
さび評点	I-4			
さび厚	74 μm	イオン透過抵抗	1.10 kΩ	
付着塩分量	6 mg/m2	測定板厚	未実施	



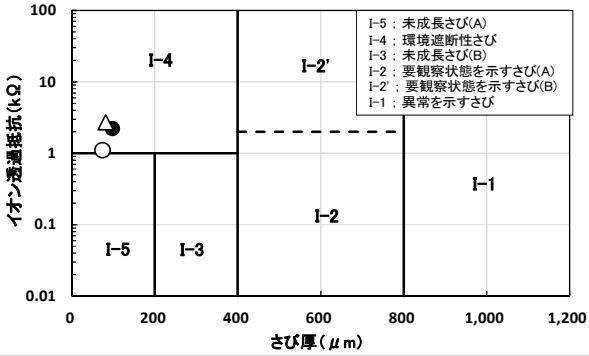
調査番号	⑤-2			
調査場所	P1　トラス　垂直材　上流側　終点　Dt0101			
さび評点	I-4			
さび厚	98 μm	イオン透過抵抗	2.20 kΩ	
付着塩分量	8 mg/m2	測定板厚	未実施	



調査番号	⑤-3			
調査場所	P1　トラス　垂直材　上流側　下流　Dt0101			
さび評点	I-4			
さび厚	82 μm	イオン透過抵抗	2.70 kΩ	
付着塩分量	6 mg/m2	測定板厚	未実施	

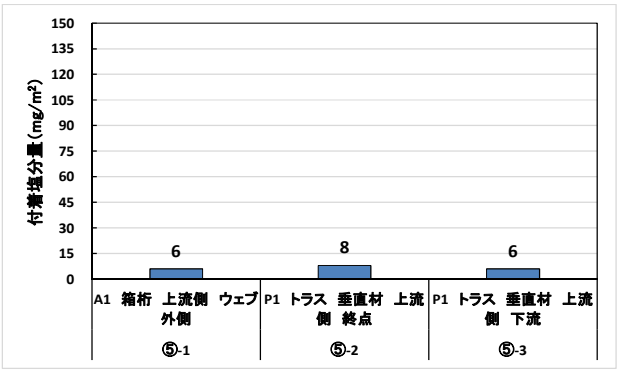


さび厚とイオン透過抵抗の関係

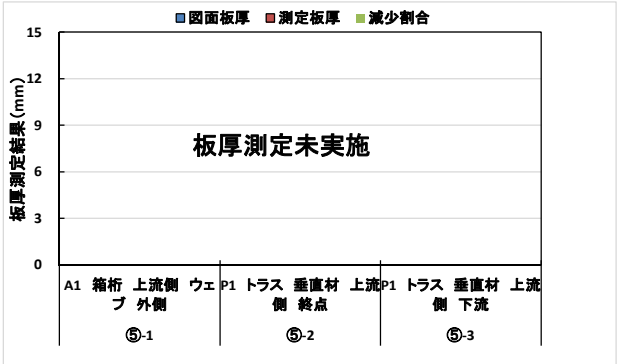


○;⑤-1 A1　箱桁　上流側　ウェブ　外側
●;⑤-2 P1　トラス　垂直材　上流側　終点
△;⑤-3 P1　トラス　垂直材　上流側　下流

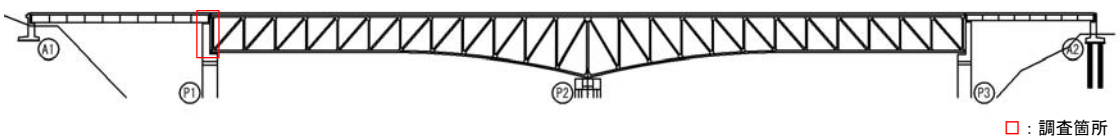
付着塩分量測定結果



板厚測定結果　（減少割合；100%を切ると図面板厚より減少）



調査箇所

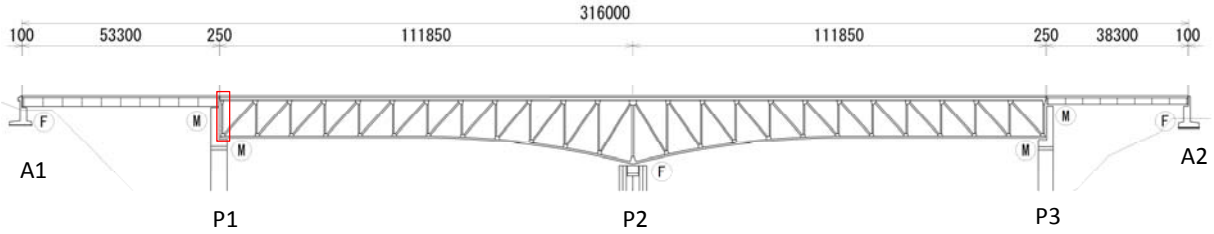


□：調査箇所

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

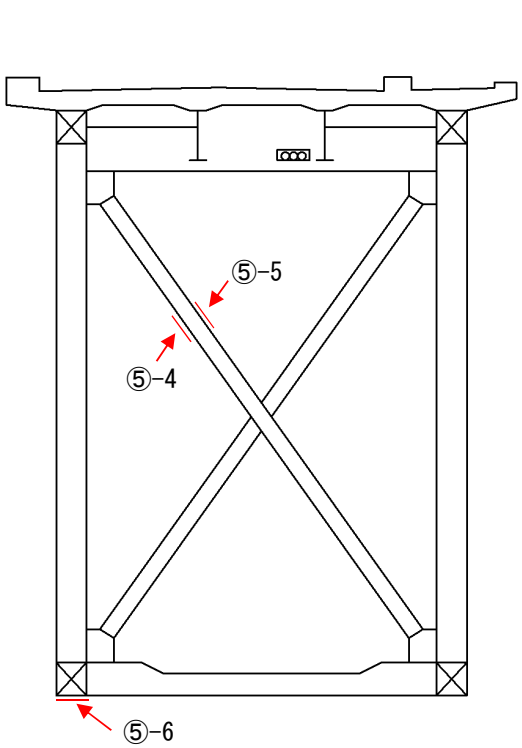
調査箇所 ⑤　　P1橋脚 トラス 対傾構，下弦材

側面図



□：調査箇所

断面図

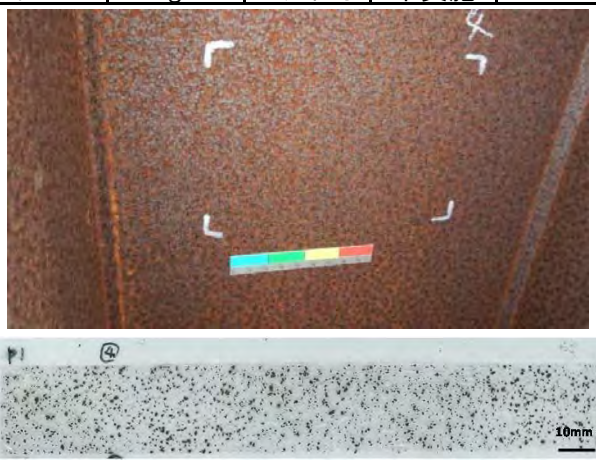


調査箇所の外観

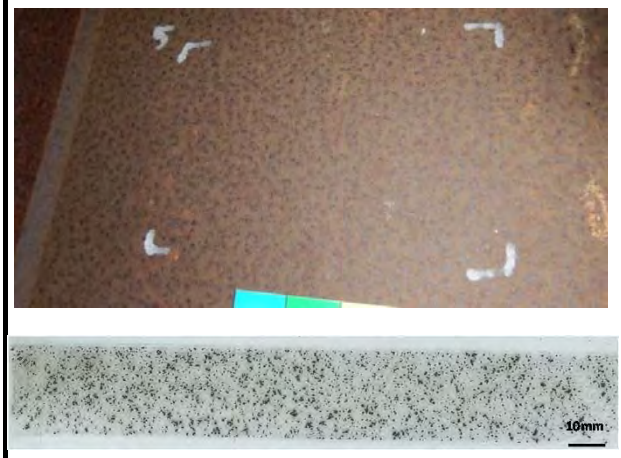
⑤-4		⑤-5	
⑤-6			

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

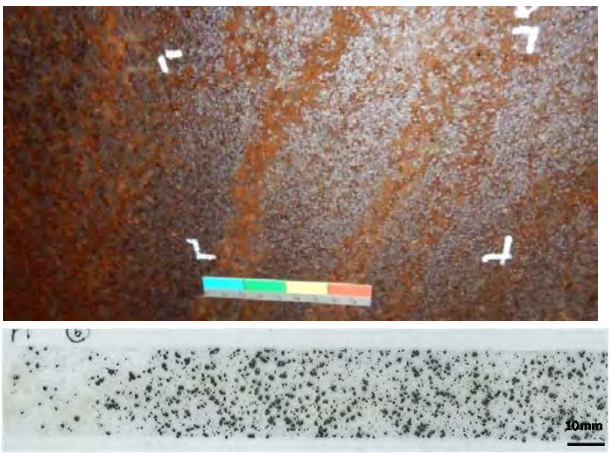
調査番号	⑤-4			
調査場所	P1 トラス 対傾構 上流側 上側 下面 Cf0101			
さび評点	I-5			
さび厚	79 μm	イオン透過抵抗	0.58 kΩ	
付着塩分量	8 mg/m2	測定板厚	未実施	



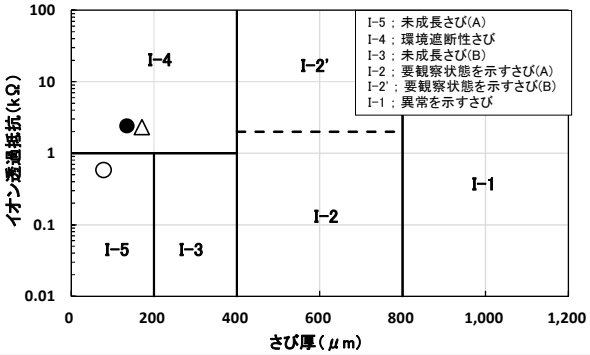
調査番号	⑤-5			
調査場所	P1 トラス 対傾構 上流側 上側 上面 Cf0101			
さび評点	I-4			
さび厚	135 μm	イオン透過抵抗	2.40 kΩ	
付着塩分量	12 mg/m2	測定板厚	未実施	



調査番号	⑤-6			
調査場所	P1 トラス 下弦材 上流側 下面 Bt0101			
さび評点	I-4			
さび厚	171 μm	イオン透過抵抗	2.30 kΩ	
付着塩分量	14 mg/m2	測定板厚	未実施	

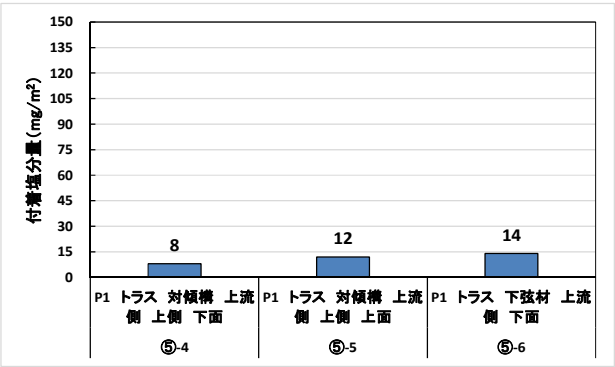


さび厚とイオン透過抵抗の関係

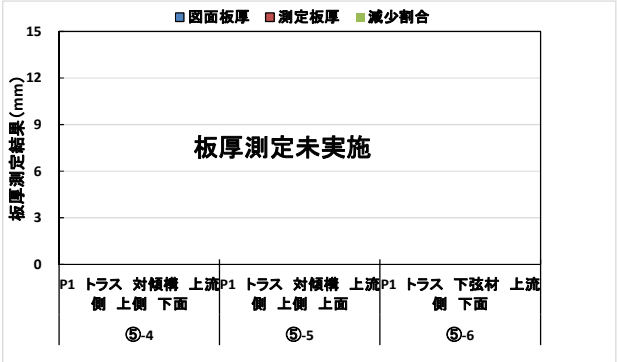


○;⑤-4 P1 トラス 対傾構 上流側 上側 下面
●;⑤-5 P1 トラス 対傾構 上流側 上側 上面
△;⑤-6 P1 トラス 下弦材 上流側 下面

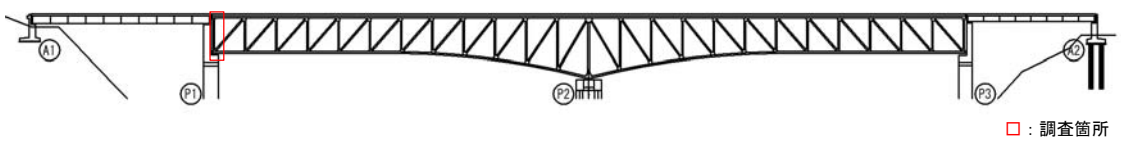
付着塩分量測定結果



板厚測定結果　（減少割合；100%を切ると図面板厚より減少）



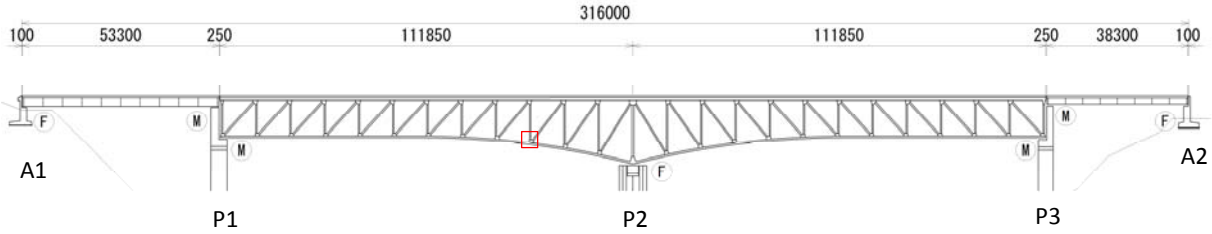
調査箇所



＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

調査箇所 ⑤　　P1橋脚 トラス 下弦材

側面図

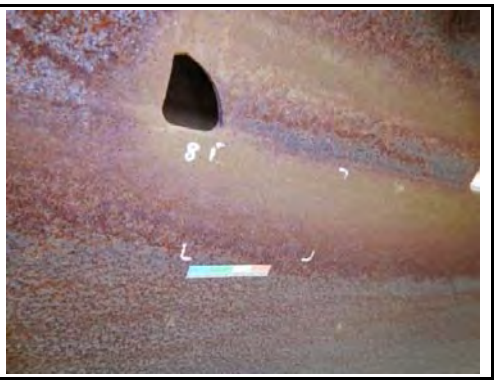


□：調査箇所

断面図

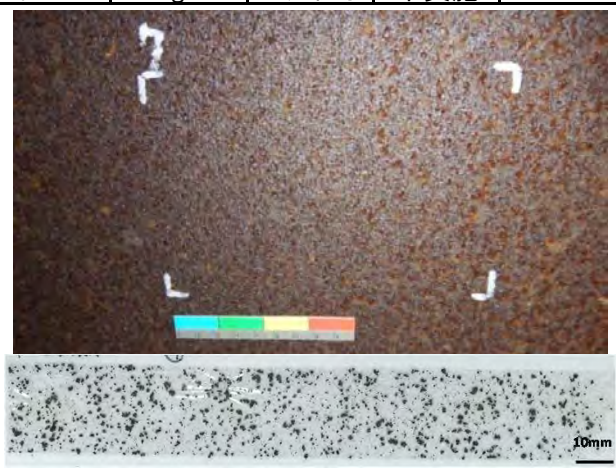
上流側

調査箇所の外観

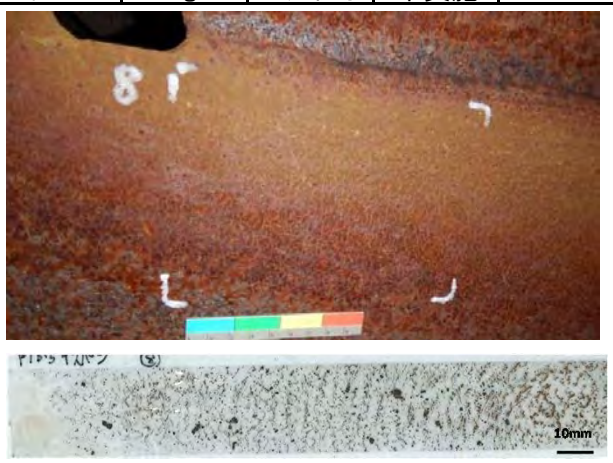
⑤-7		⑤-8	

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

調査番号	⑤-7			
調査場所	P1 トラス 下弦材 上流側 下面 Bt0109			
さび評点	I-4			
さび厚	192 μm	イオン透過抵抗	1.70 kΩ	
付着塩分量	9 mg/m2	測定板厚	未実施	

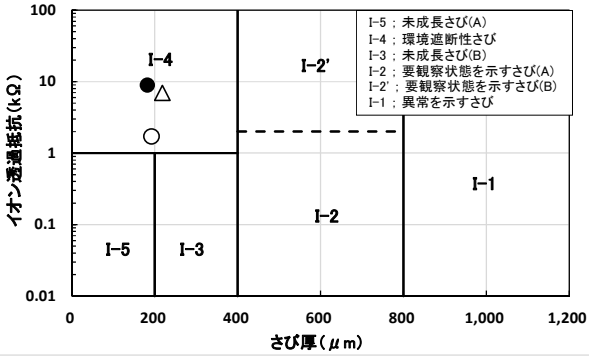


調査番号	⑤-8			
調査場所	P1 トラス 下弦材 上流側 下面 Bt0109【流水跡】			
さび評点	I-4			
さび厚	182 μm	イオン透過抵抗	8.90 kΩ	
付着塩分量	12 mg/m2	測定板厚	未実施	



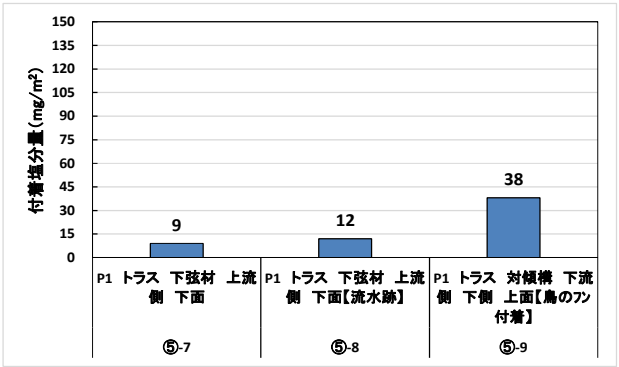
調査番号	⑤-9			
調査場所	P1 トラス 対傾構 下流側 下側 上面 Cf0109【鳥のフン付着】			
さび評点	I-4			
さび厚	219 μm	イオン透過抵抗	6.90 kΩ	
付着塩分量	38 mg/m2	測定板厚	未実施	

さび厚とイオン透過抵抗の関係

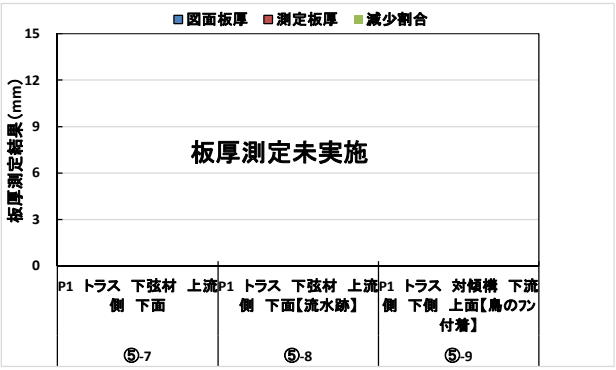


○；⑤-7 P1 トラス 下弦材 上流側 下面
●；⑤-8 P1 トラス 下弦材 上流側 下面【流水跡】
△；⑤-9 P1 トラス 対傾構 下流側 下側 上面
【鳥のフン付着】

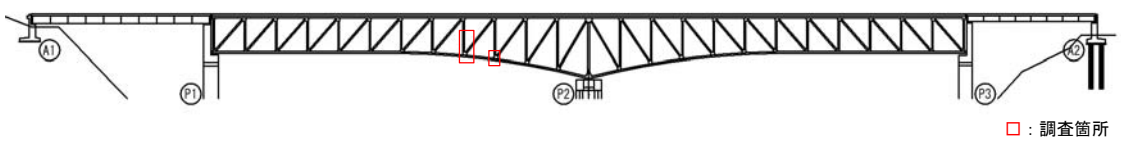
付着塩分量測定結果



板厚測定結果（減少割合；100%を切ると図面板厚より減少）



調査箇所

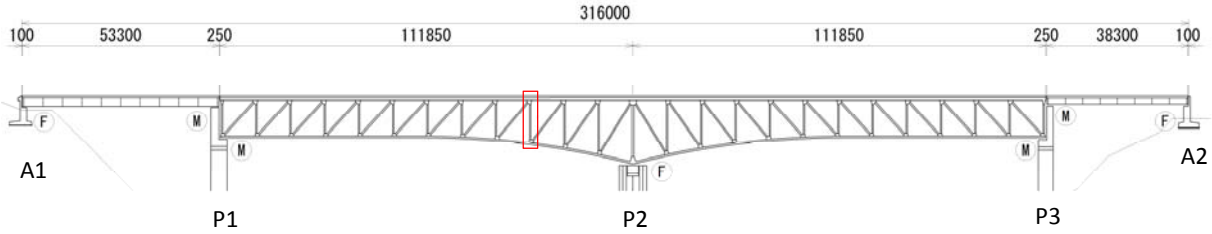


□：調査箇所

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

調査箇所 ⑤　　P1橋脚 トラス 対傾構

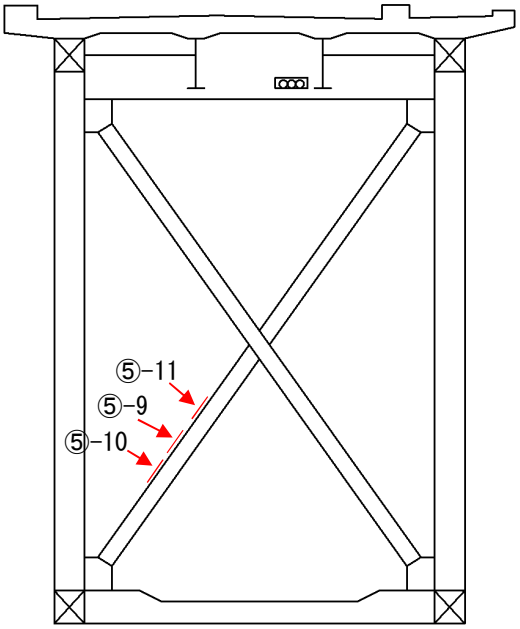
側面図



□：調査箇所

断面図

上流側　　下流側

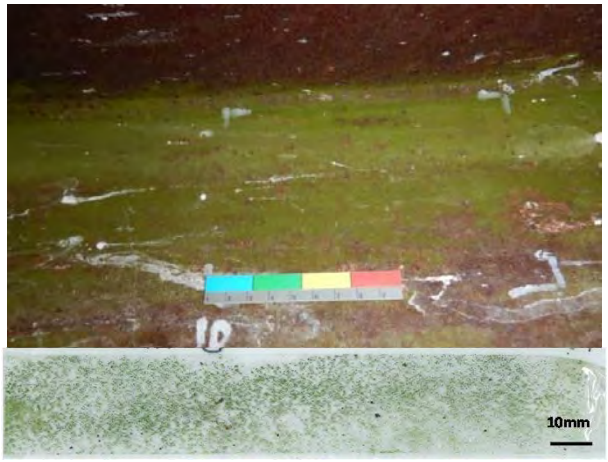


調査箇所の外観

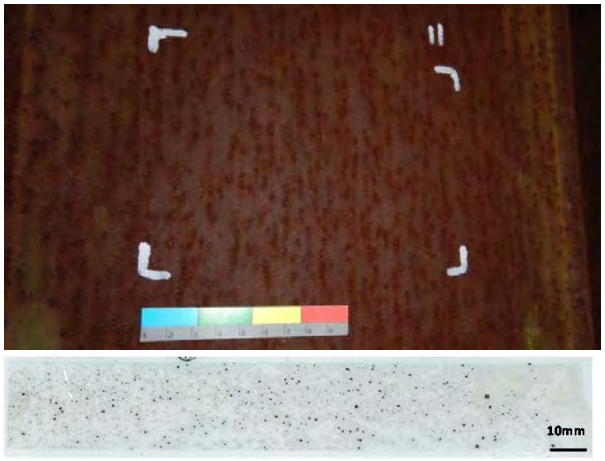
⑤-9		⑤-10	
⑤-11			

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

調査番号	⑤-10			
調査場所	P1 トラス 対傾構 下流側 下側 上面 Cf0109【苔付着】			
さび評点	I-4			
さび厚	114 μm	イオン透過抵抗	8.20 kΩ	
付着塩分量	62 mg/m2	測定板厚	未実施	

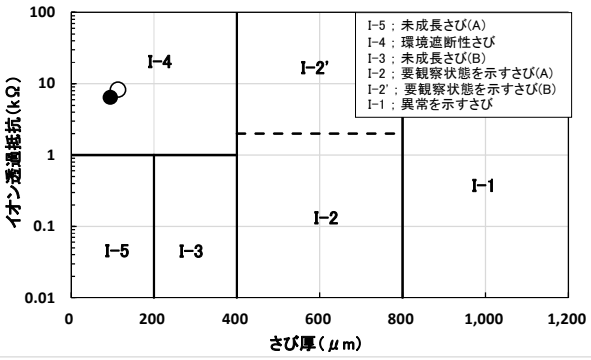


調査番号	⑤-11			
調査場所	P1 トラス 対傾構 下流側 下側 上面 Cf0109【鳥のフン、苔付着箇所の上部】			
さび評点	I-4			
さび厚	95 μm	イオン透過抵抗	6.40 kΩ	
付着塩分量	8 mg/m2	測定板厚	未実施	



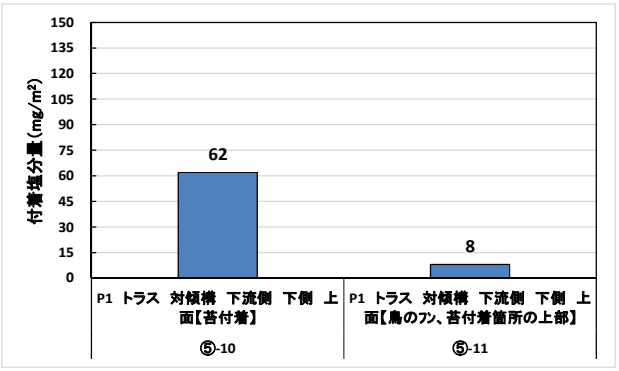
調査番号				
調査場所				
さび評点				
さび厚		イオン透過抵抗		
付着塩分量		測定板厚	未実施	

さび厚とイオン透過抵抗の関係

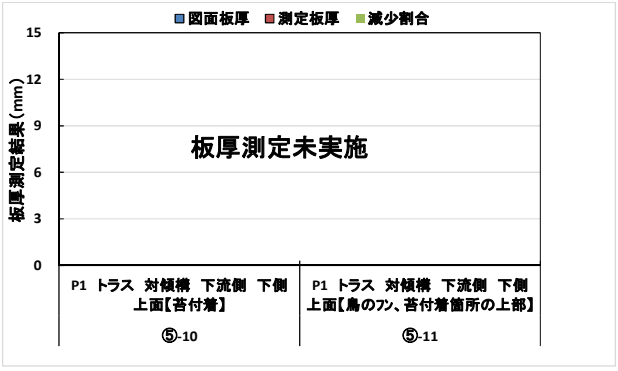


○;⑤-10 P1 トラス 対傾構 下流側 下側 上面【苔付着】
●;⑤-11 P1 トラス 対傾構 下流側 下側 上面【鳥のフン、苔付着箇所の上部】

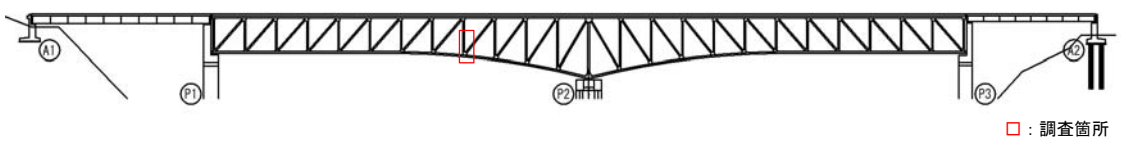
付着塩分量測定結果



板厚測定結果（減少割合;100%を切ると図面板厚より減少）



調査箇所

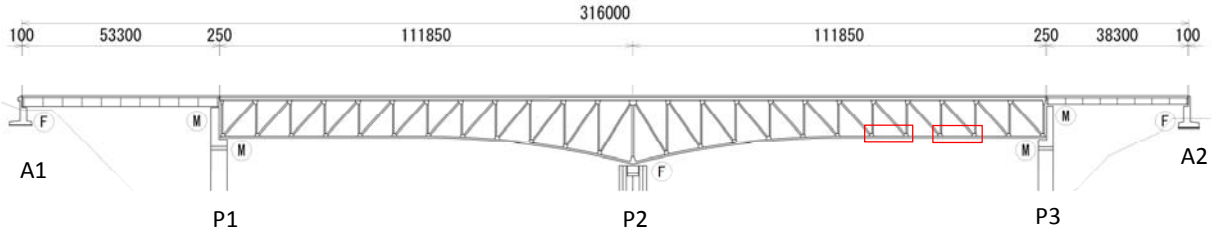


□：調査箇所

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

調査箇所 ⑥　　P2橋脚 トラス 下弦材

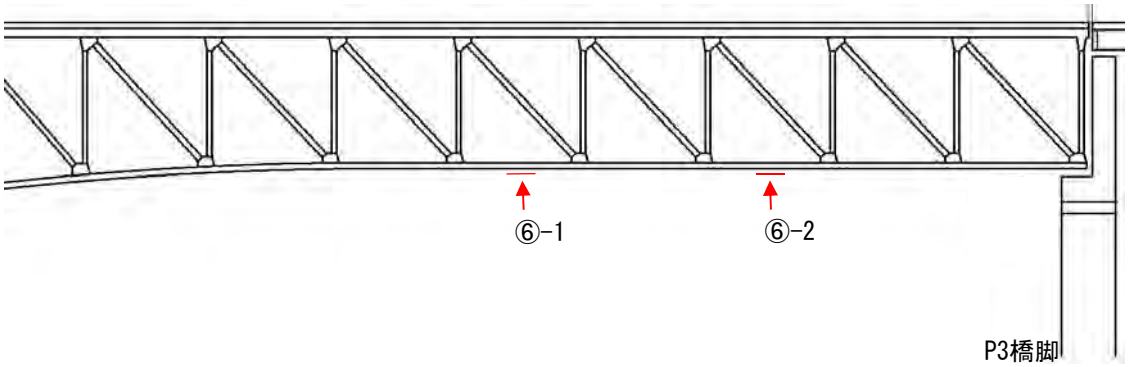
側面図



□：調査箇所

断面図

上流側

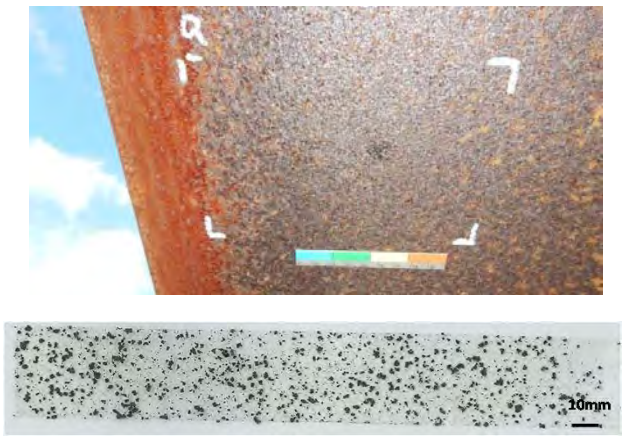


調査箇所の外観

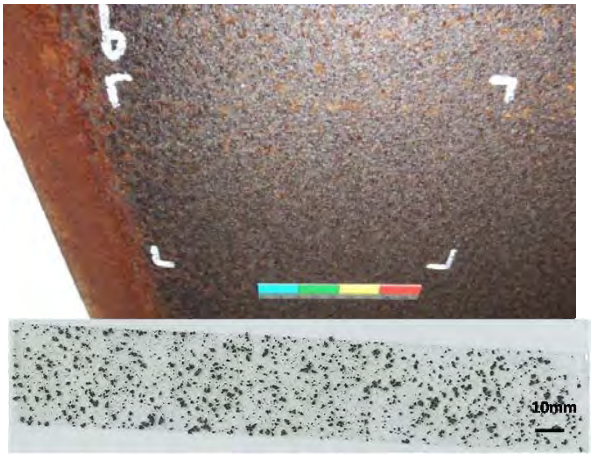
⑥-1		⑥-2	

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

調査番号	⑥-1			
調査場所	P2橋脚　トラス　下弦材　上流側　下フランジ下面　0108			
さび評点	I-3			
さび厚	272 μm	イオン透過抵抗	0.76 kΩ	
付着塩分量	19 mg/m2	測定板厚	12.06 mm	

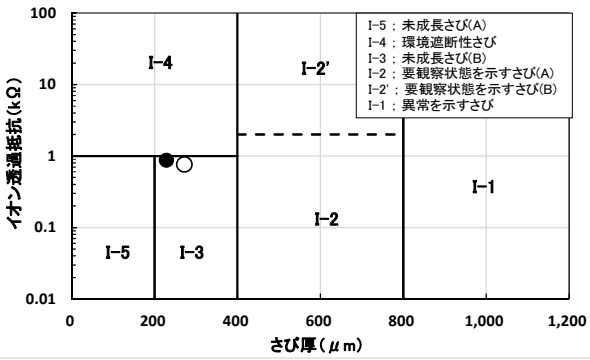


調査番号	⑥-2			
調査場所	P2橋脚　トラス　下弦材　上流側　下フランジ下面　0110			
さび評点	I-3			
さび厚	229 μm	イオン透過抵抗	0.87 kΩ	
付着塩分量	21 mg/m2	測定板厚	11.28 mm	



調査番号				
調査場所				
さび評点				
さび厚		イオン透過抵抗		
付着塩分量		測定板厚		

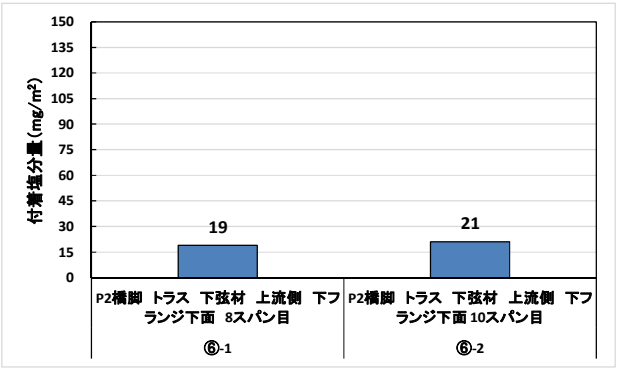
さび厚とイオン透過抵抗の関係



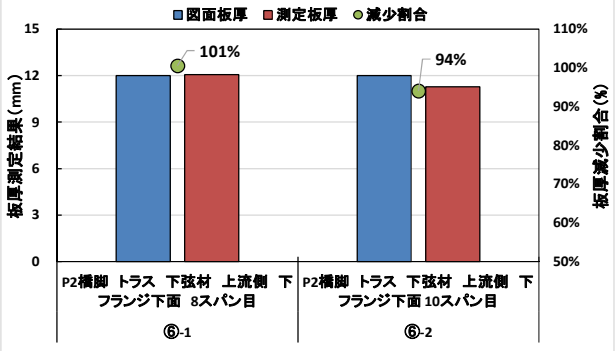
○;⑥-1 P2橋脚　トラス　下弦材　上流側　下フランジ下面　8スパン目

●;⑥-2 P2橋脚　トラス　下弦材　上流側　下フランジ下面　10スパン目

付着塩分量測定結果

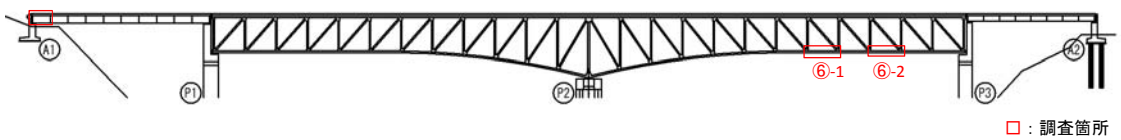


板厚測定結果　（減少割合；100%を切ると図面板厚より減少）



※）図面板厚；整合性確認要

調査箇所

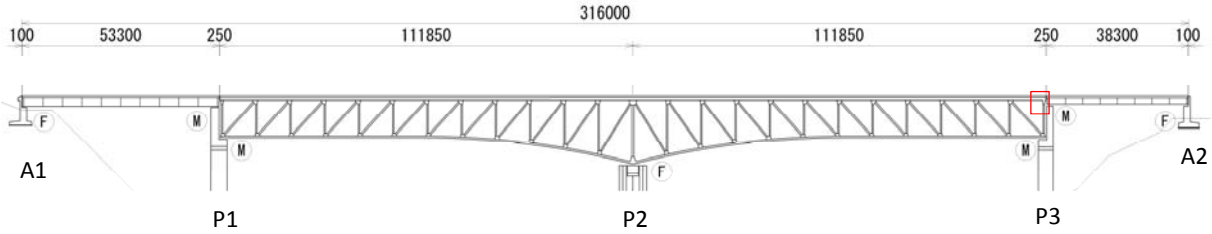


□：調査箇所

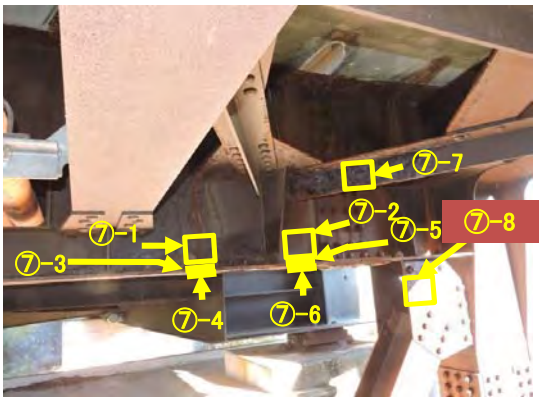
＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

調査箇所 ⑦　　P3橋脚　トラス　下流側

側面図



□：調査箇所



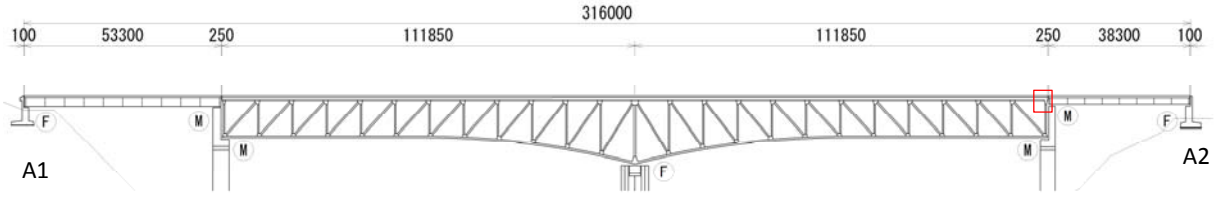
調査箇所の外観

⑦-1		⑦-2	
⑦-3		⑦-4	
⑦-5		⑦-6	

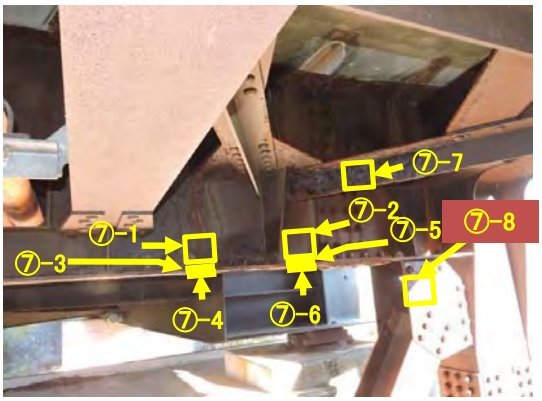
＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

調査箇所 ⑦　　P3橋脚 トラス 下流側

側面図



□：調査箇所



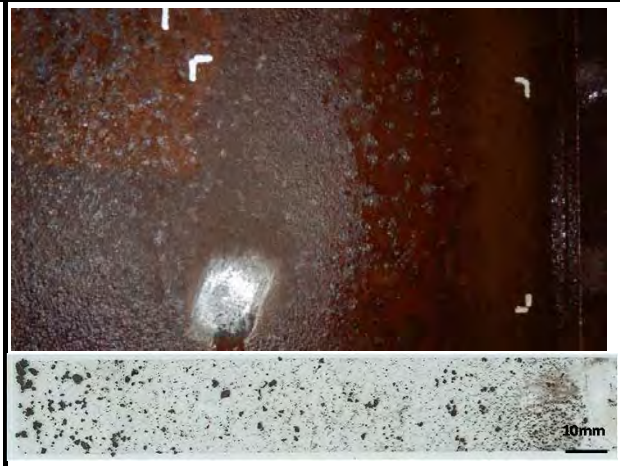
調査箇所の外観

⑦-7		⑦-8	

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

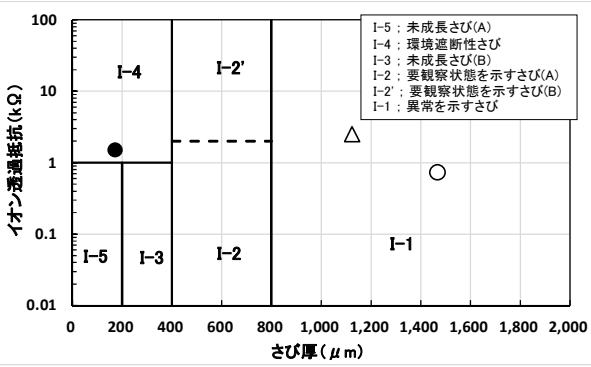
調査番号	⑦-1			
調査場所	P3 トラス 横桁 下流側 ウェブ 起点 上流側 Cr0112			
さび評点	I-1			
さび厚	1468 μm	イオン透過抵抗	0.73 kΩ	
付着塩分量	4 mg/m2	測定板厚	6.73 mm	

調査番号	⑦-2			
調査場所	P3 トラス 横桁 下流側 ウェブ 起点 下流側 Cr0112			
さび評点	I-4			
さび厚	172 μm	イオン透過抵抗	1.50 kΩ	
付着塩分量	6 mg/m2	測定板厚	9.16 mm	



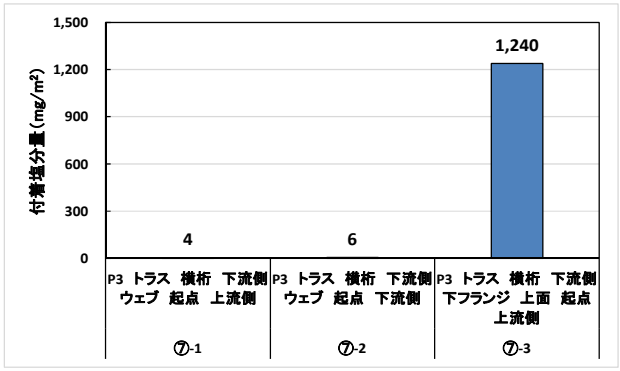
調査番号	⑦-3			
調査場所	P3 トラス 横桁 下流側 下フランジ 上面 起点 上流側 Cr0112			
さび評点	I-1			
さび厚	1124 μm	イオン透過抵抗	2.50 kΩ	
付着塩分量	1240 mg/m2	測定板厚	13.30 mm	

さび厚とイオン透過抵抗の関係

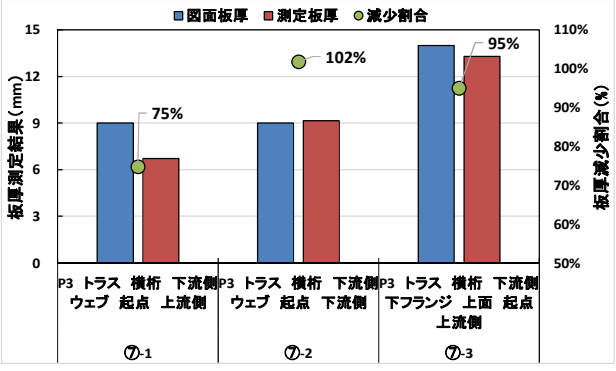


○;⑦-1 P3 トラス 横桁 下流側 ウェブ 起点 上流側
●;⑦-2 P3 トラス 横桁 下流側 ウェブ 起点 下流側
△;⑦-3 P3 トラス 横桁 下流側 下フランジ 上面 起点 上流側

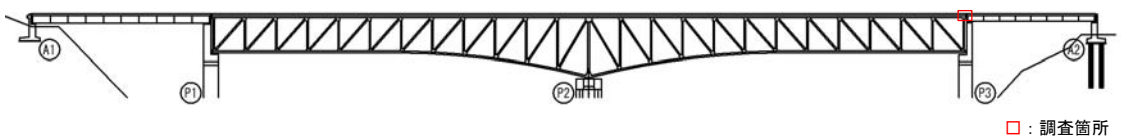
付着塩分量測定結果



板厚測定結果 （減少割合;100%を切ると図面板厚より減少）



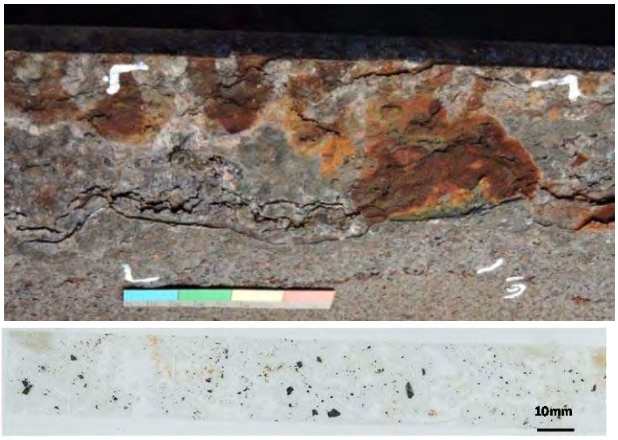
調査箇所



□：調査箇所

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

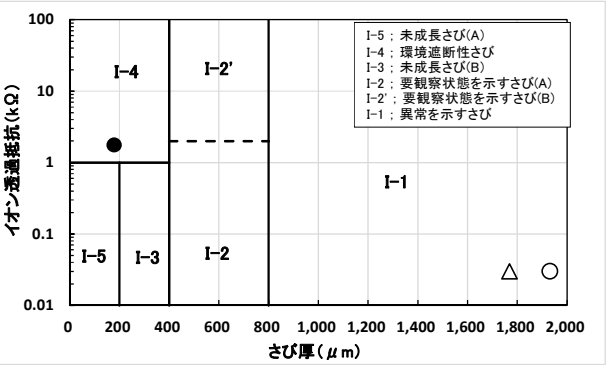
調査番号	⑦-4				
調査場所	P3 トラス 横桁 下流側 下フランジ 下面 起点 上流側 Cr0112				
さび評点	I-1				
さび厚	1932 μm	イオン透過抵抗	0.03 kΩ		
付着塩分量	1260 mg/m2	測定板厚	—（⑦-3と同じ面）		



調査番号	⑦-5				
調査場所	P3 トラス 横桁 下流側 下フランジ 上面 起点 下流側 Cr0112				
さび評点	I-4				
さび厚	180 μm	イオン透過抵抗	1.76 kΩ		
付着塩分量	15 mg/m2	測定板厚	14.23 mm		

調査番号	⑦-6				
調査場所	P3 トラス 横桁 下流側 下フランジ 下面 起点 下流側 Cr0112				
さび評点	I-1				
さび厚	1769 μm	イオン透過抵抗	0.03 kΩ		
付着塩分量	165 mg/m2	測定板厚	—（⑦-5と同じ面）		

さび厚とイオン透過抵抗の関係

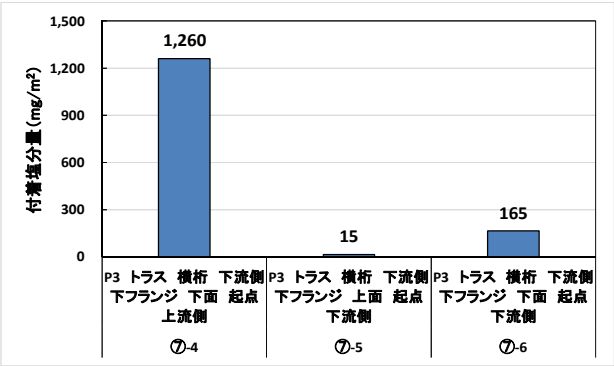


○;⑦-4 P3 トラス 横桁 下流側 下フランジ 下面 起点 上流側

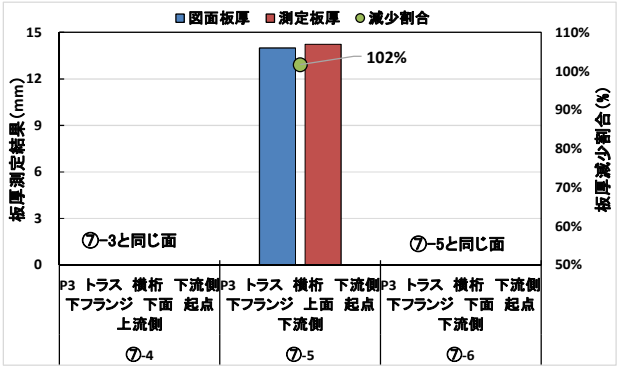
●;⑦-5 P3 トラス 横桁 下流側 下フランジ 上面 起点 下流側

△;⑦-6 P3 トラス 横桁 下流側 下フランジ 下面 起点 下流側

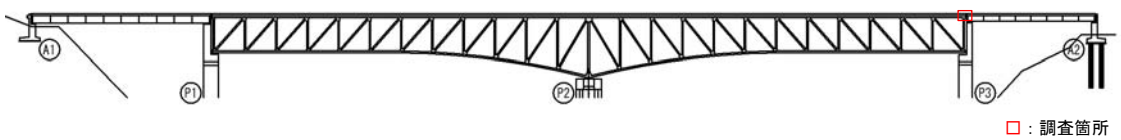
付着塩分量測定結果



板厚測定結果 （減少割合；100%を切ると図面板厚より減少）



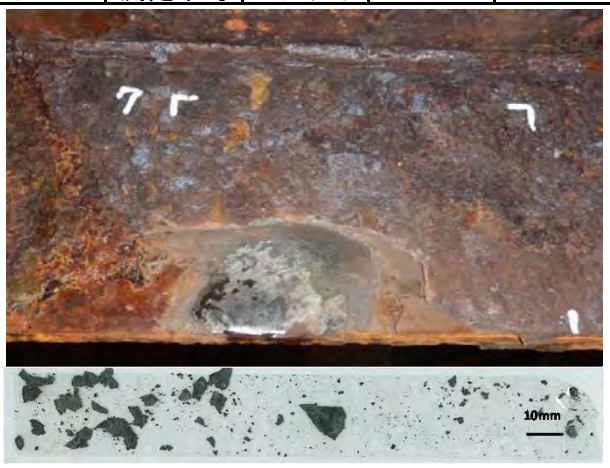
調査箇所



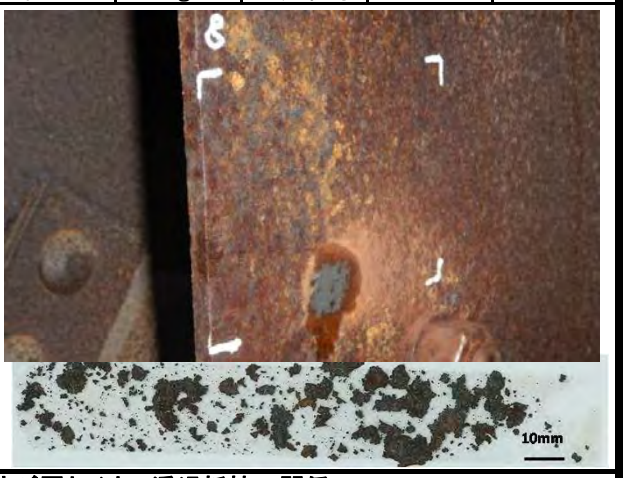
□：調査箇所

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

調査番号	⑦-7			
調査場所	P3 トラス 上横構 上流側 ウェブ 上流 Lu0112			
さび評点	I-1			
さび厚	1114 μm	イオン透過抵抗	0.02 kΩ	
付着塩分量	測定不可	測定板厚	6.58 mm	

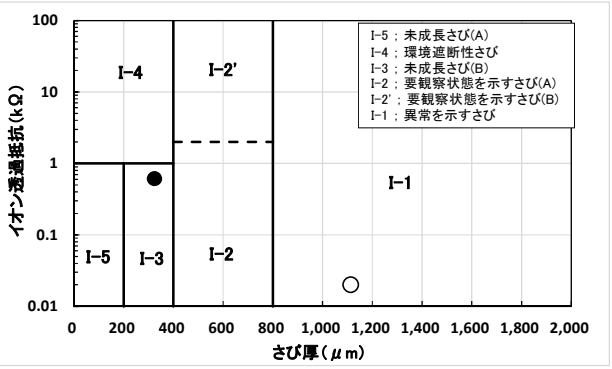


調査番号	⑦-8			
調査場所	P3 トラス トラス格点 上側 上流側 起点 Pp0112			
さび評点	I-3			
さび厚	325 μm	イオン透過抵抗	0.61 kΩ	
付着塩分量	46 mg/m2	測定板厚	9.08 mm	



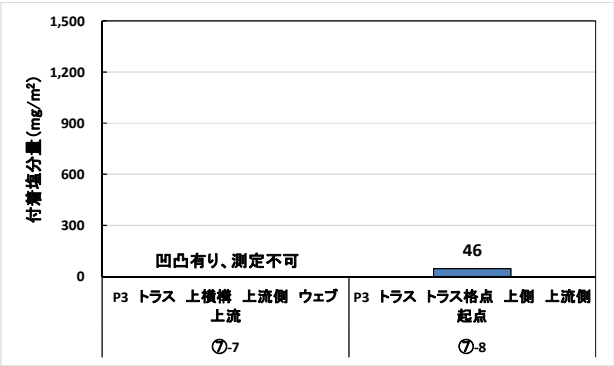
調査番号				
調査場所				
さび評点				
さび厚		イオン透過抵抗		
付着塩分量		測定板厚		

さび厚とイオン透過抵抗の関係

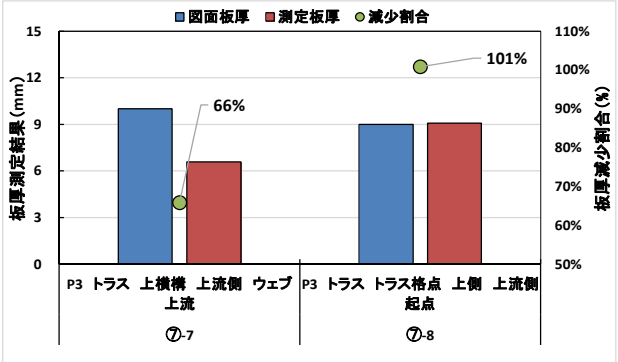


○;⑦-7 P3 トラス 上横構 上流側 ウェブ 上流
●;⑦-8 P3 トラス トラス格点 上側 上流側 起点

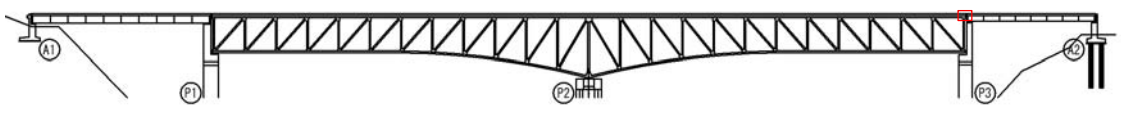
付着塩分量測定結果



板厚測定結果 （減少割合；100%を切ると図面板厚より減少）



調査箇所

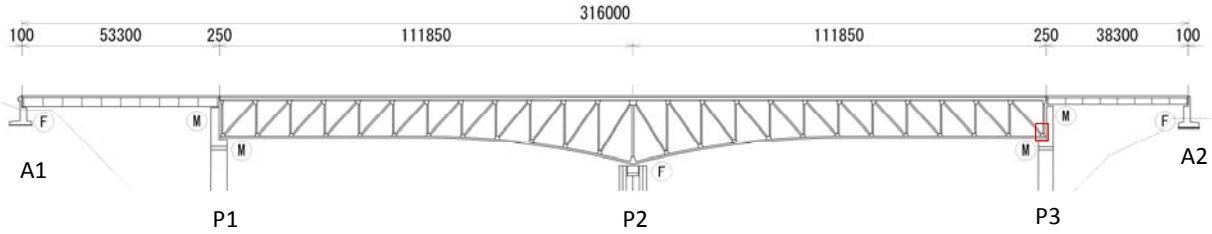


□：調査箇所

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

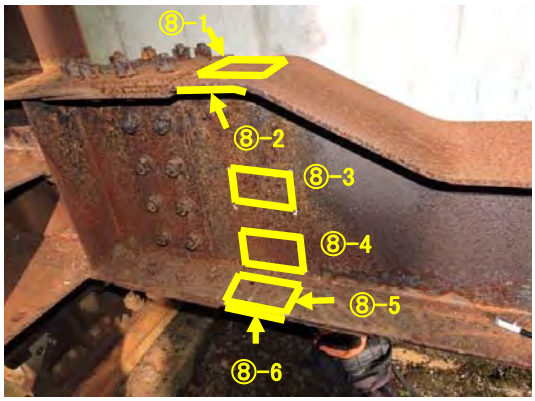
調査箇所 ⑧　　P3橋脚 トラス 下支材

側面図

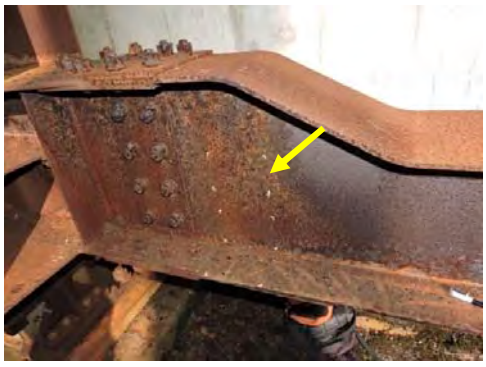
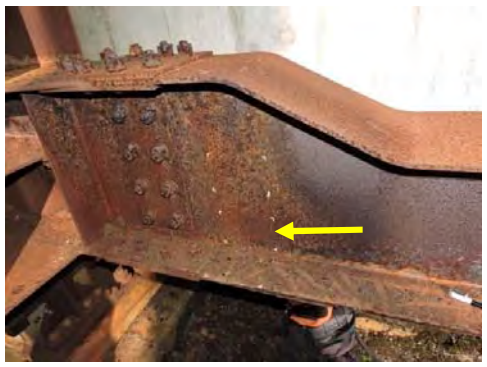


□：調査箇所

上流側

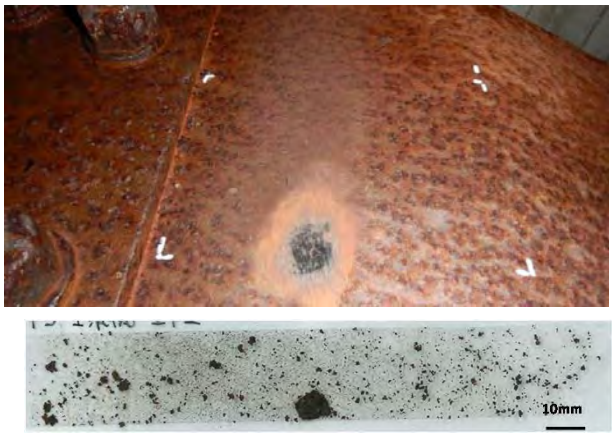


調査箇所の外観

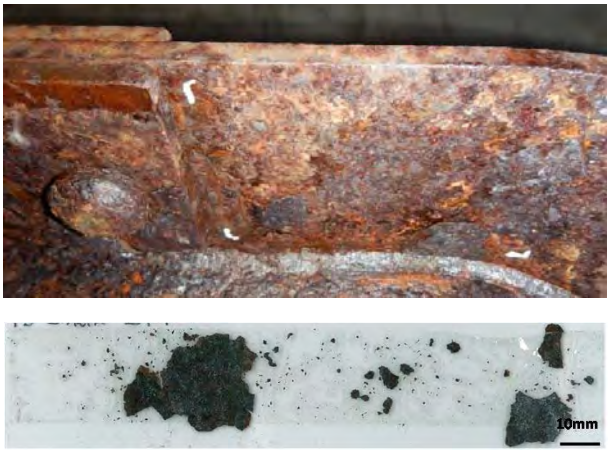
⑧-1		⑧-2	
⑧-3		⑧-4	
⑧-5		⑧-6	

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

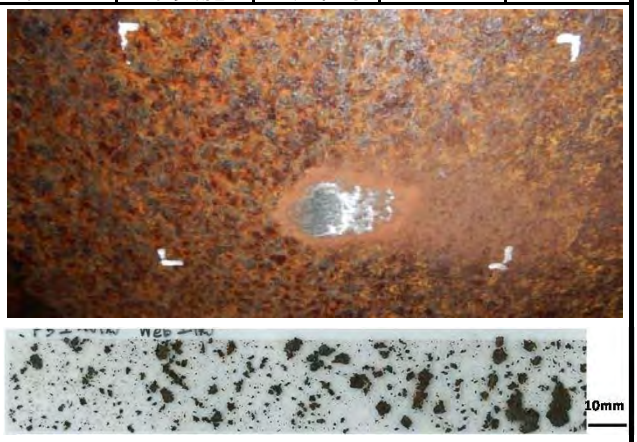
調査番号	⑧-1			
調査場所	P3 トラス 下支材 上流側 上フランジ 上面　下支材0112			
さび評点	I-4			
さび厚	193 μm	イオン透過抵抗	8.93 kΩ	
付着塩分量	13 mg/m2	測定板厚	8.54 mm	



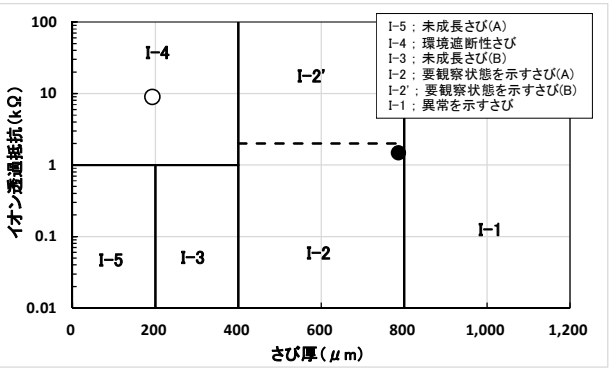
調査番号	⑧-2			
調査場所	P3 トラス 下支材 上流側 上フランジ 下面　下支材0112			
さび評点	I-2			
さび厚	787 μm	イオン透過抵抗	1.47 kΩ	
付着塩分量	160 mg/m2	測定板厚	—(⑧-1と同じ面)	



調査番号	⑧-3			
調査場所	P3 トラス 下支材 上流側 ウェブ 中側起点面　下支材0112			
さび評点	I-2			
さび厚	未実施	イオン透過抵抗	未実施	
付着塩分量	未実施	測定板厚	9.37 mm	終点側は塗装

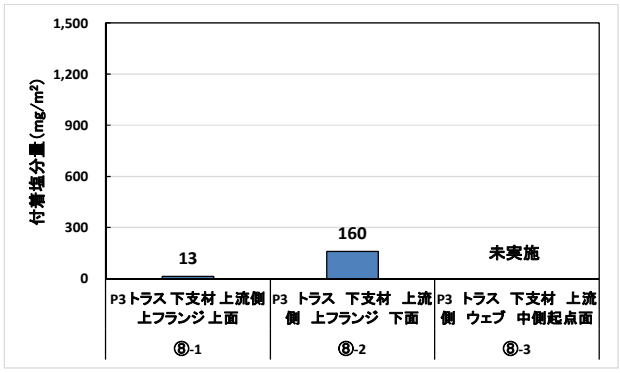


さび厚とイオン透過抵抗の関係

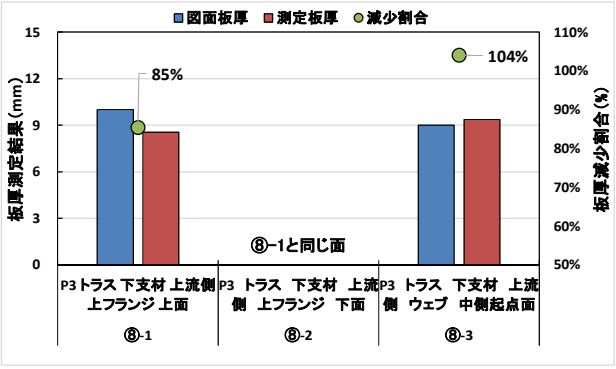


○;⑧-1 P3 トラス 下支材 上流側 上フランジ 上面
●;⑧-2 P3 トラス 下支材 上流側 上フランジ 下面
△;⑧-3 P3 トラス 下支材 上流側 ウェブ 中側起点面
※)⑧-3は未実施

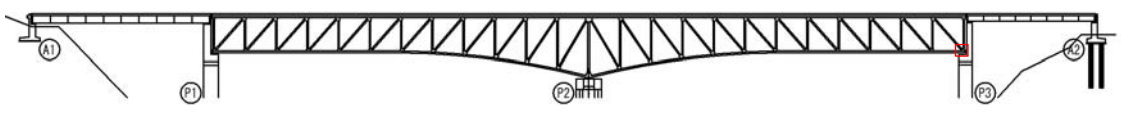
付着塩分量測定結果



板厚測定結果 （減少割合;100%を切ると図面板厚より減少）



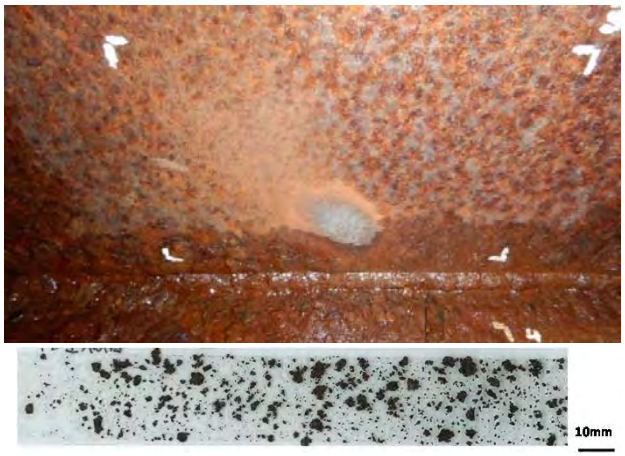
調査箇所



□：調査箇所

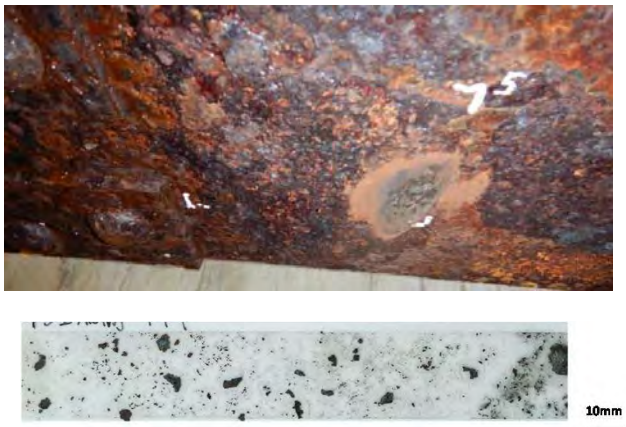
＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

調査番号	⑧-4			
調査場所	P3 トラス 下支材 上流側 ウェブ 下側起点面 下支材0112			
さび評点	I-4			
さび厚	185 μm	イオン透過抵抗	5.06 kΩ	
付着塩分量	12 mg/m2	測定板厚	7.93 mm	終点側は塗装

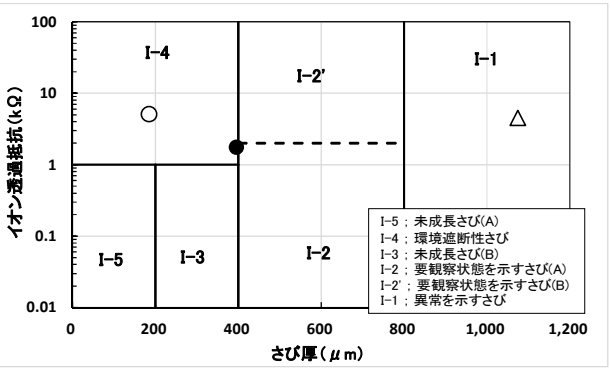


調査番号	⑧-5			
調査場所	P3 トラス 下支材 上流側 下フランジ 上面 下支材0112			
さび評点	I-4			
さび厚	396 μm	イオン透過抵抗	1.74 kΩ	
付着塩分量	6 mg/m2	測定板厚	7.63 mm	

調査番号	⑧-6			
調査場所	P3 トラス 下支材 上流側 下フランジ 下面 下支材0112			
さび評点	I-1			
さび厚	1075 μm	イオン透過抵抗	4.50 kΩ	
付着塩分量	1360 mg/m2	測定板厚	8.72 mm	

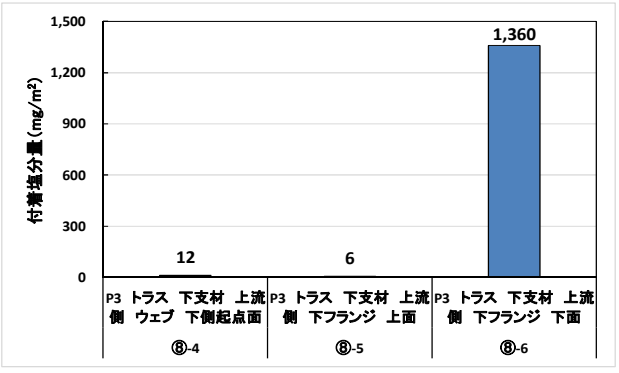


さび厚とイオン透過抵抗の関係

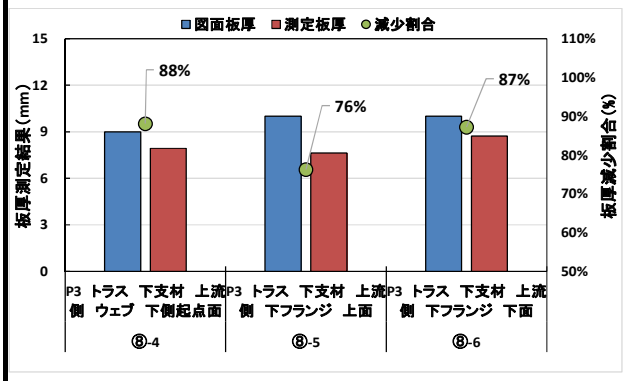


○;⑧-4 P3 トラス 下支材 上流側 ウェブ 下側起点面
●;⑧-5 P3 トラス 下支材 上流側 下フランジ 上面
△;⑧-6 P3 トラス 下支材 上流側 下フランジ 下面

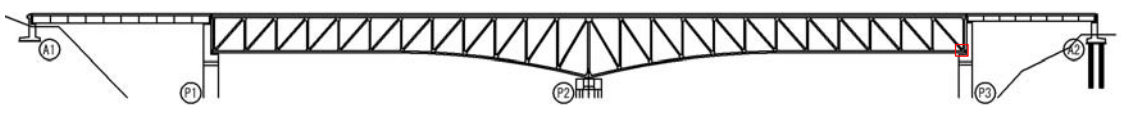
付着塩分量測定結果



板厚測定結果 （減少割合;100%を切ると図面板厚より減少）



調査箇所

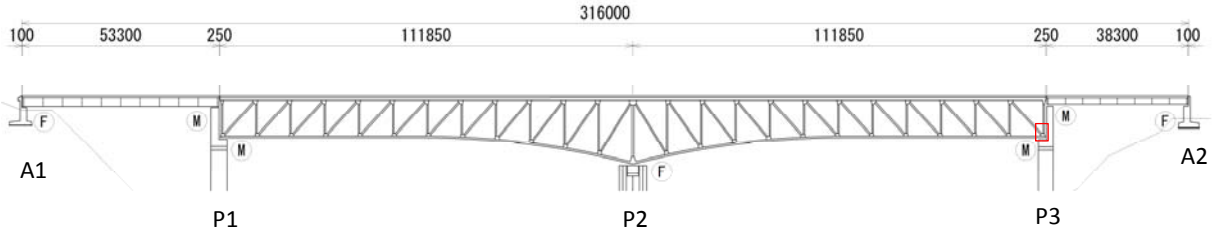


□：調査箇所

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

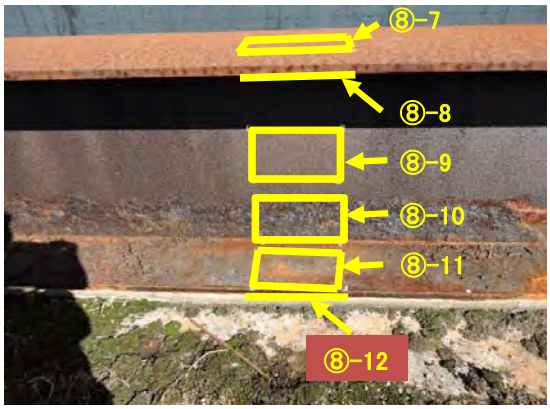
調査箇所 ⑧　　P3橋脚 トラス 下支材

側面図



□：調査箇所

中間部



調査箇所の外観

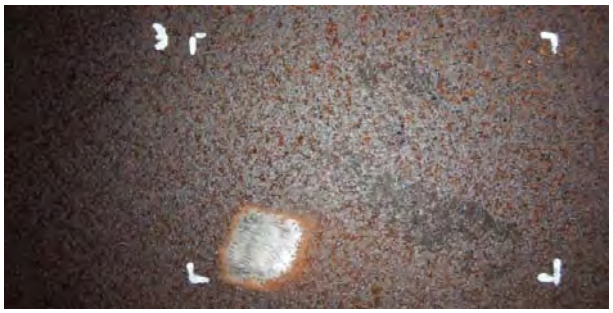
⑧-7		⑧-8	
⑧-9		⑧-10	
⑧-11		⑧-12	

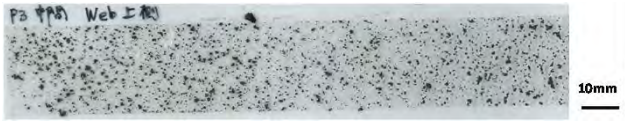
＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

調査番号	⑧-7			
調査場所	P3 トラス 下支材 中間 上フランジ 上面 下支材0112			
さび評点	I-4			
さび厚	146 μm	イオン透過抵抗	8.20 kΩ	
付着塩分量	6 mg/m2	測定板厚	9.36 mm	

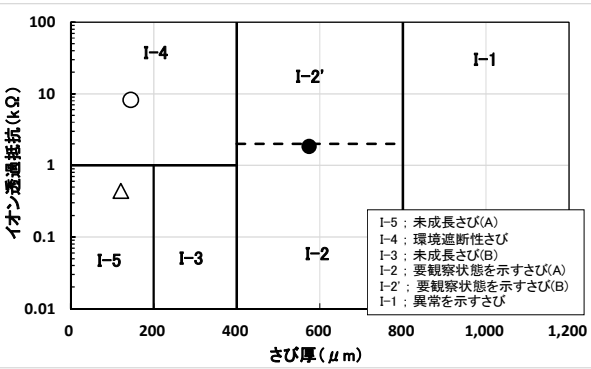
調査番号	⑧-8			
調査場所	P3 トラス 下支材 中間 上フランジ 下面 下支材0112			
さび評点	I-2			
さび厚	574 μm	イオン透過抵抗	1.83 kΩ	
付着塩分量	396 mg/m2	測定板厚	—(⑧-7と同じ面)	

調査番号	⑧-9			
調査場所	P3 トラス 下支材 中間 ウェブ 中側起点面 下支材0112			
さび評点	I-5			
さび厚	121 μm	イオン透過抵抗	0.44 kΩ	
付着塩分量	8 mg/m2	測定板厚	9.58 mm	終点側は塗装



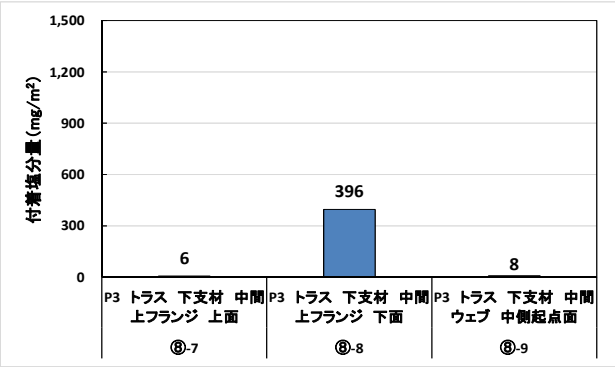


さび厚とイオン透過抵抗の関係

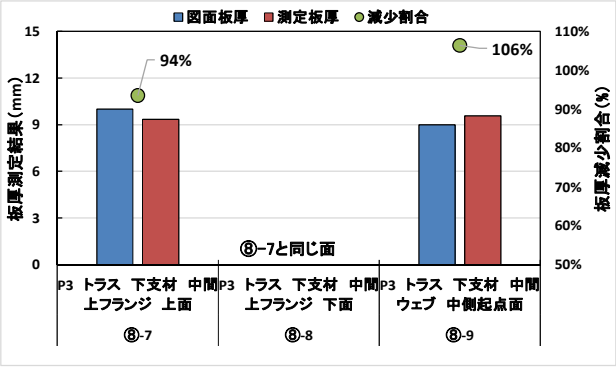


○;⑧-7 P3 トラス 下支材 中間 上フランジ 上面
●;⑧-8 P3 トラス 下支材 中間 上フランジ 下面
△;⑧-9 P3 トラス 下支材 中間 ウェブ 中側起点面

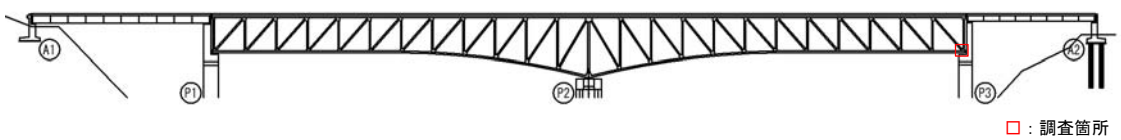
付着塩分量測定結果



板厚測定結果 （減少割合；100%を切ると図面板厚より減少）



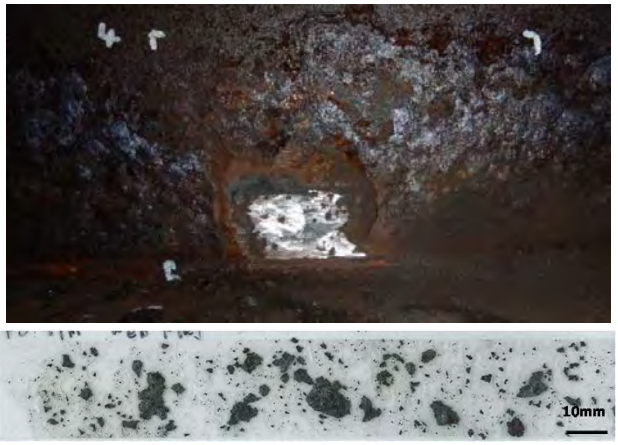
調査箇所



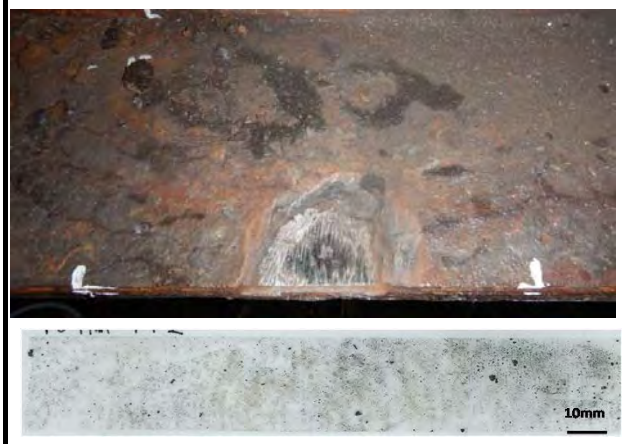
□：調査箇所

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

調査番号	⑧-10			
調査場所	P3 トラス 下支材 中間 ウェブ 下側起点面 下支材0112			
さび評点	I-1			
さび厚	1133 μm	イオン透過抵抗	3.26 kΩ	
付着塩分量	測定不可	測定板厚	8.73 mm	終点側は塗装

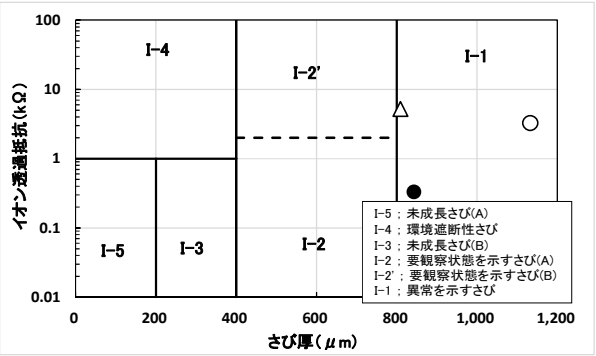


調査番号	⑧-11			
調査場所	P3 トラス 下支材 中間 下フランジ 上面 下支材0112			
さび評点	I-1			
さび厚	843 μm	イオン透過抵抗	0.33 kΩ	
付着塩分量	測定不可	測定板厚	5.83 mm	



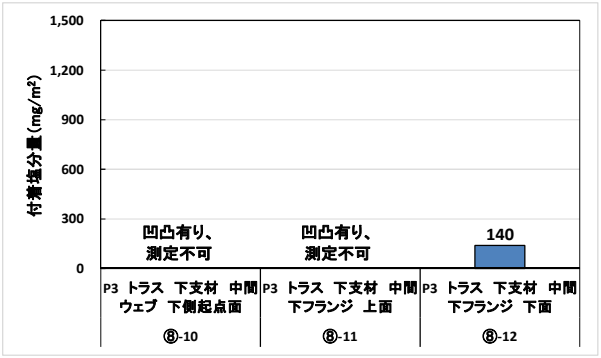
調査番号	⑧-12			
調査場所	P3 トラス 下支材 中間 下フランジ 下面 下支材0112			
さび評点	I-1			
さび厚	810 μm	イオン透過抵抗	5.20 kΩ	
付着塩分量	140 mg/m2	測定板厚	10.38 mm	

さび厚とイオン透過抵抗の関係

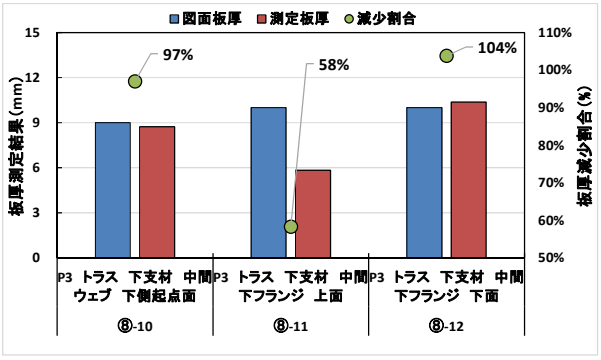


○;⑧-10 P3 トラス 下支材 中間 ウェブ 下側起点面
●;⑧-11 P3 トラス 下支材 中間 下フランジ 上面
△;⑧-12 P3 トラス 下支材 中間 下フランジ 下面

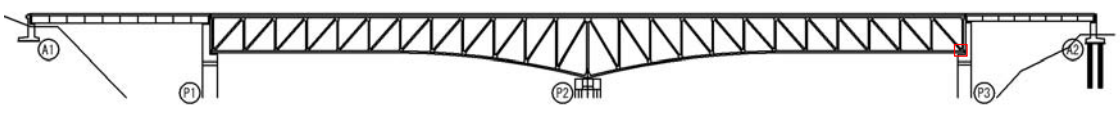
付着塩分量測定結果



板厚測定結果　（減少割合；100%を切ると図面板厚より減少）



調査箇所

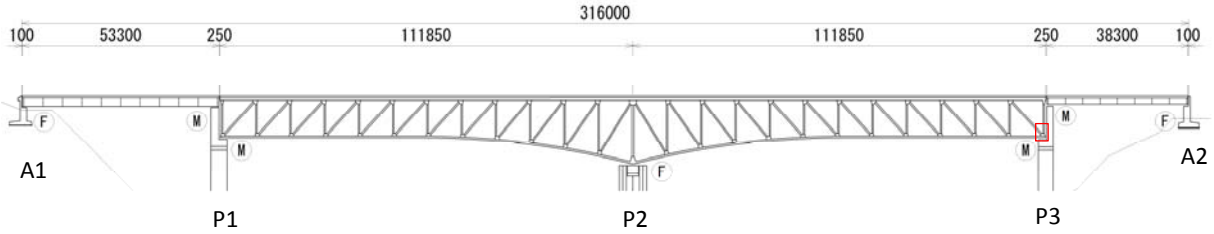


□：調査箇所

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

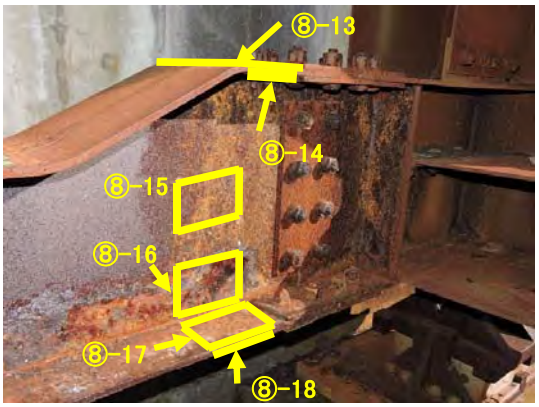
調査箇所 ⑧　　P3橋脚 トラス 下支材

側面図



□：調査箇所

下流側



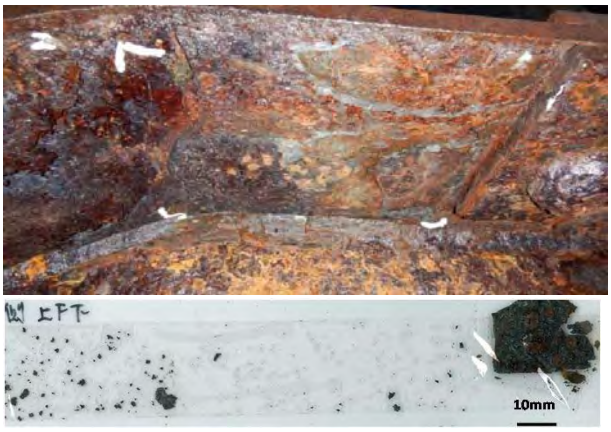
調査箇所の外観

⑧-13		⑧-14	
⑧-15		⑧-16	
⑧-17		⑧-18	

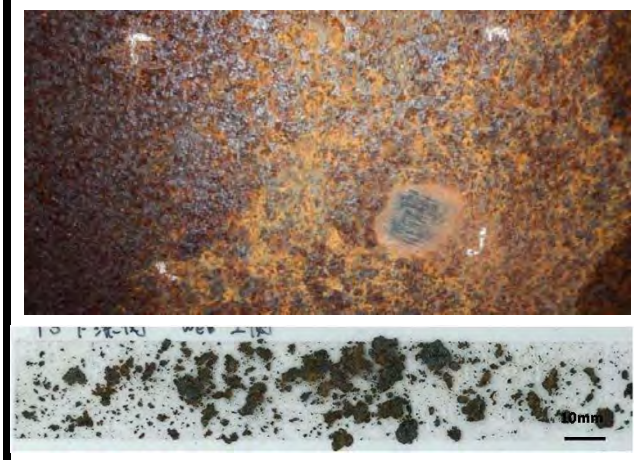
＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

調査番号	⑧-13			
調査場所	P3 トラス 下支材 下流側 上フランジ 上面 下支材0112			
さび評点	I-4			
さび厚	137 μm	イオン透過抵抗	13.30 kΩ	
付着塩分量	36 mg/m2	測定板厚	8.92 mm	

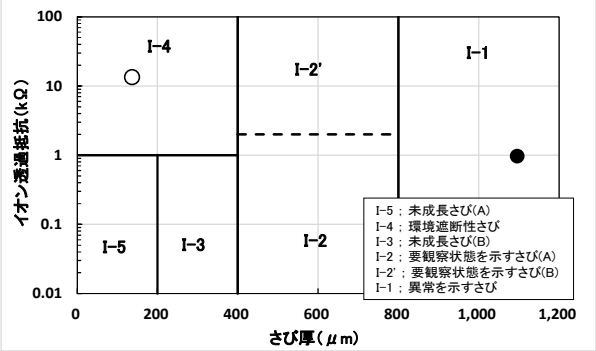
調査番号	⑧-14			
調査場所	P3 トラス 下支材 下流側 上フランジ 下面 下支材0112			
さび評点	I-1			
さび厚	1096 μm	イオン透過抵抗	0.97 kΩ	
付着塩分量	360 mg/m2	測定板厚	—（⑧-13と同じ面）	



調査番号	⑧-15			
調査場所	P3 トラス 下支材 下流側 ウェブ 中側起点面 下支材0112			
さび評点	I-2			
さび厚	未実施	イオン透過抵抗	未実施	
付着塩分量	未実施	測定板厚	9.43 mm	終点側は塗装

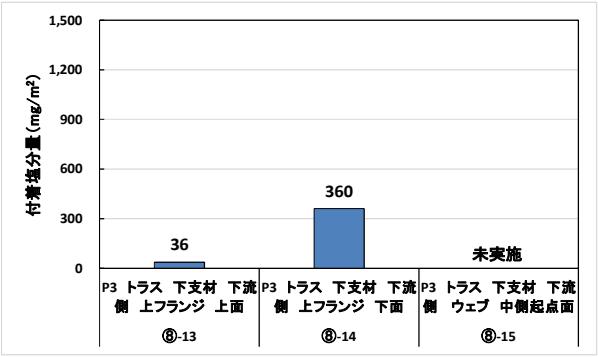


さび厚とイオン透過抵抗の関係

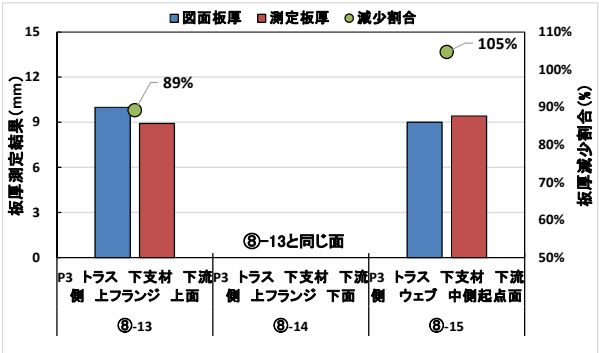


○;⑧-13 P3 トラス 下支材 下流側 上フランジ 上面
●;⑧-14 P3 トラス 下支材 下流側 上フランジ 下面
△;⑧-15 P3 トラス 下支材 下流側 ウェブ 中側起点面
※)⑧-15は未実施

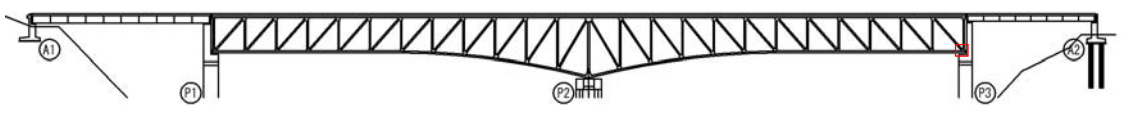
付着塩分量測定結果



板厚測定結果（減少割合;100%を切ると図面板厚より減少）



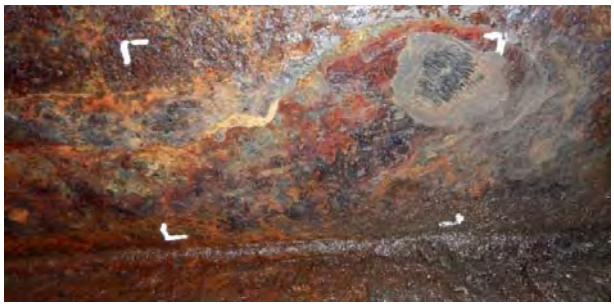
調査箇所



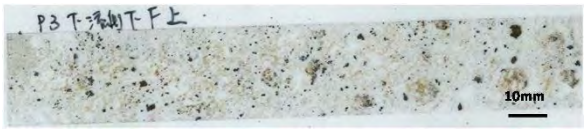
□：調査箇所

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

調査番号	⑧-16			
調査場所	P3 トラス 下支材 下流側 ウェブ 下側起点面 下支材0112			
さび評点	I-2			
さび厚	605 μm	イオン透過抵抗	0.06 kΩ	
付着塩分量	測定不可	測定板厚	9.50 mm	終点側は塗装

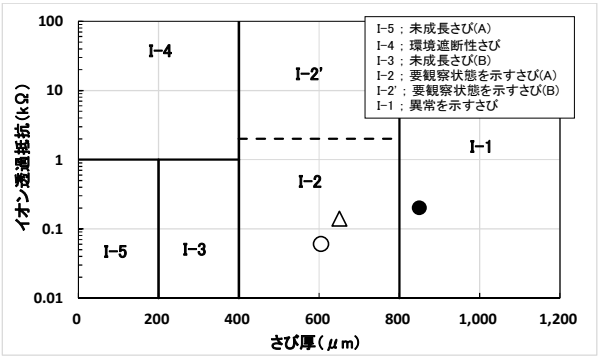


調査番号	⑧-17			
調査場所	P3 トラス 下支材 下流側 下フランジ 上面			
さび評点	I-1			
さび厚	850 μm	イオン透過抵抗	0.20 kΩ	
付着塩分量	測定不可	測定板厚	8.51 mm	



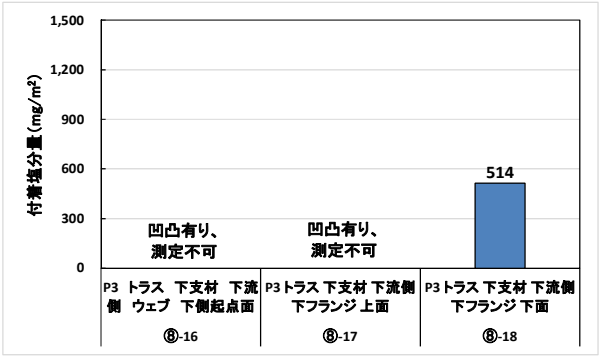
調査番号	⑧-18			
調査場所	P3 トラス 下支材 下流側 下フランジ 下面			
さび評点	I-2			
さび厚	651 μm	イオン透過抵抗	0.14 kΩ	
付着塩分量	514 mg/m2	測定板厚	8.83 mm	

さび厚とイオン透過抵抗の関係

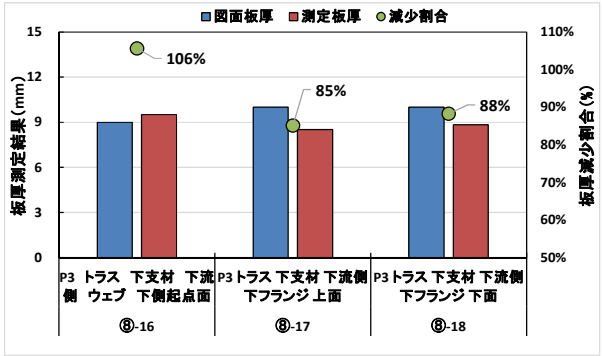


○;⑧-16 P3 トラス 下支材 下流側 ウェブ 下側起点面
●;⑧-17 P3 トラス 下支材 下流側 下フランジ 上面
△;⑧-18 P3 トラス 下支材 下流側 下フランジ 下面

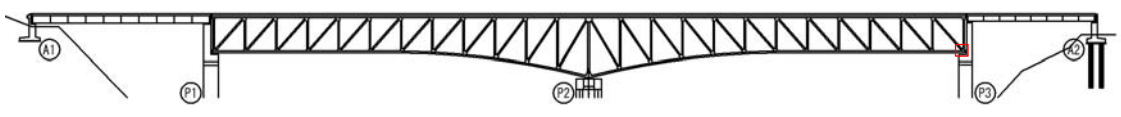
付着塩分量測定結果



板厚測定結果　（減少割合；100%を切ると図面板厚より減少）



調査箇所

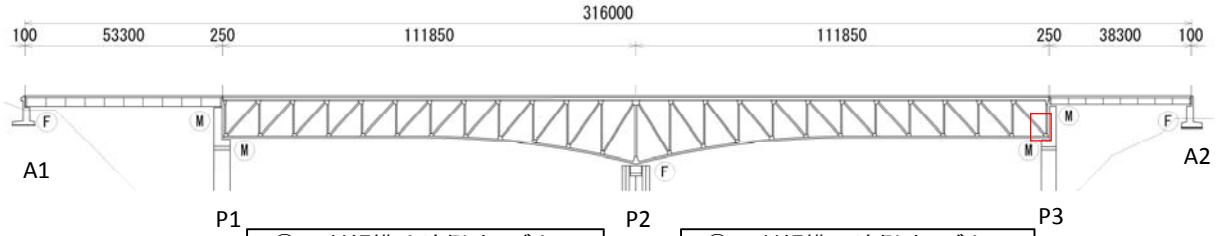


□：調査箇所

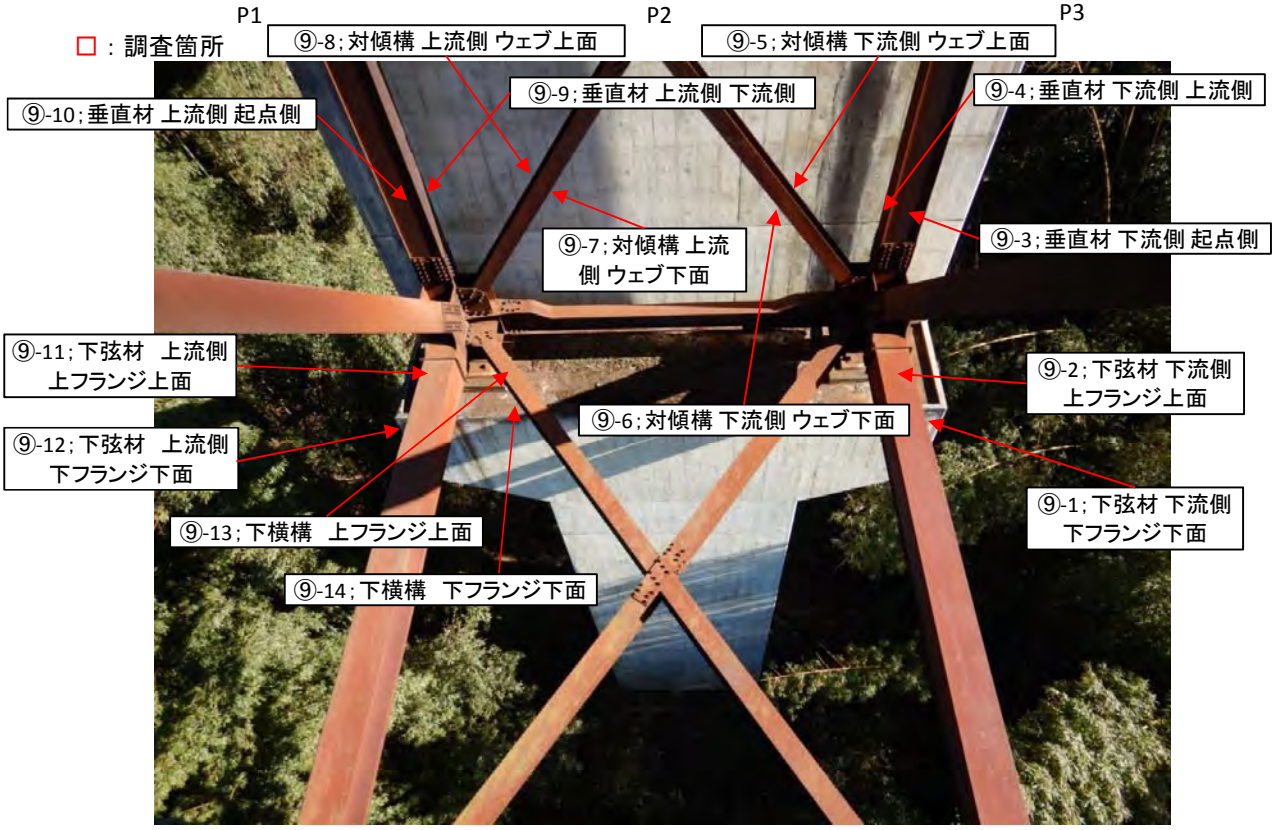
＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

調査箇所 ⑨　　P3橋脚　トラス

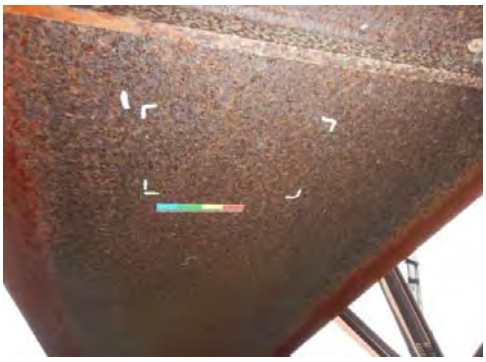
側面図



□：調査箇所

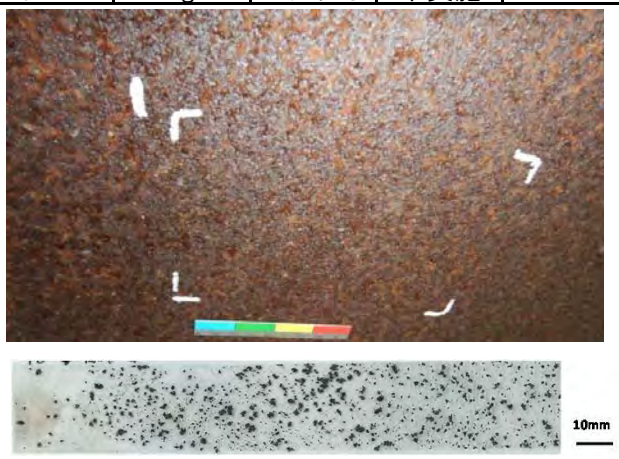


調査箇所の外観

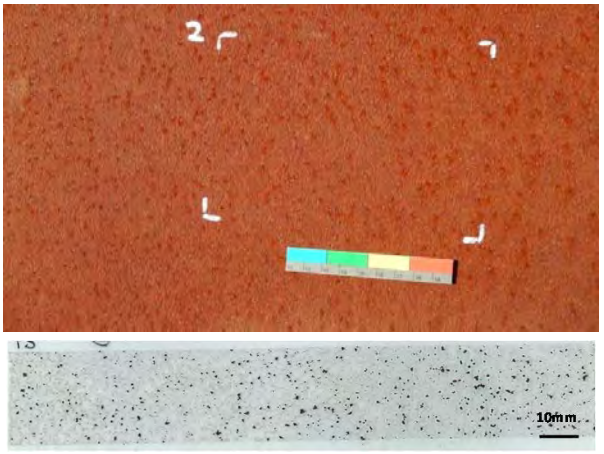
⑨-1		⑨-2	
⑨-3			

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

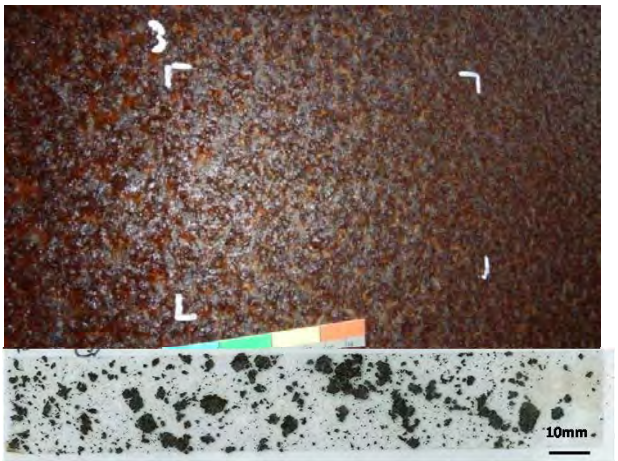
調査番号	⑨-1			
調査場所	P3 トラス 下弦材 下流側 下面 Bt0112			
さび評点	I-3			
さび厚	234 μm	イオン透過抵抗	0.91 kΩ	
付着塩分量	68 mg/m2	測定板厚	未実施	



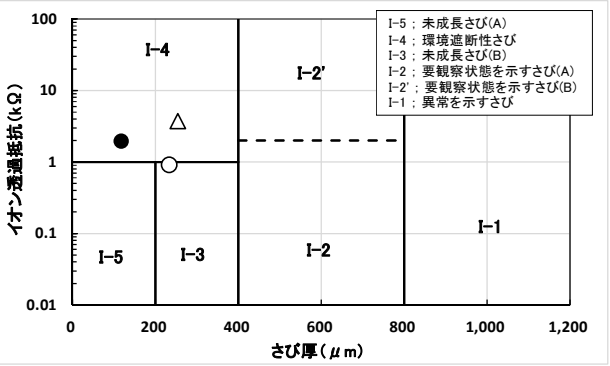
調査番号	⑨-2			
調査場所	P3 トラス 下弦材 下流側 上面 Bt0112			
さび評点	I-4			
さび厚	118 μm	イオン透過抵抗	1.95 kΩ	
付着塩分量	12 mg/m2	測定板厚	未実施	



調査番号	⑨-3			
調査場所	P3 トラス 垂直材 下流側 ウェブ 起点 Sc0112			
さび評点	I-4			
さび厚	254 μm	イオン透過抵抗	3.70 kΩ	
付着塩分量	42 mg/m2	測定板厚	未実施	

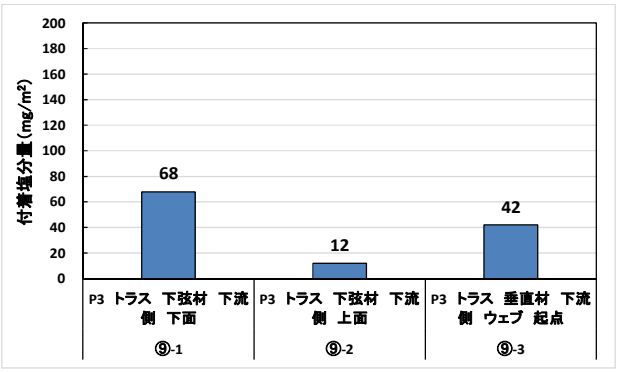


さび厚とイオン透過抵抗の関係

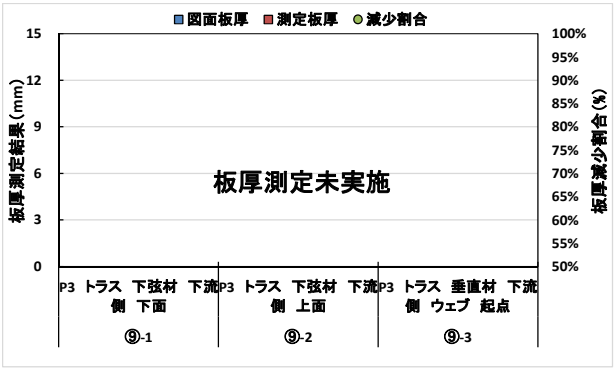


○；⑨-1 P3 トラス 下弦材 下流側 下面
●；⑨-2 P3 トラス 下弦材 下流側 上面
△；⑨-3 P3 トラス 垂直材 下流側 ウェブ 起点

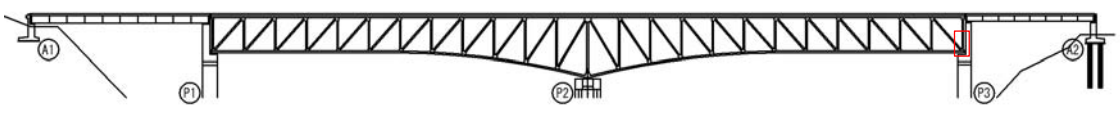
付着塩分量測定結果



板厚測定結果　（減少割合；100%を切ると図面板厚より減少）



調査箇所

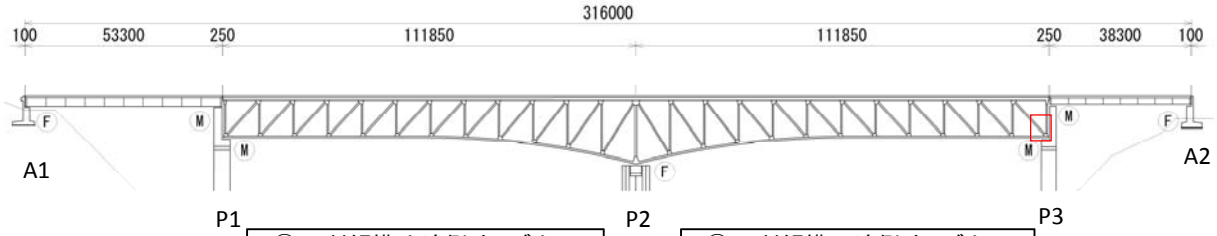


□：調査箇所

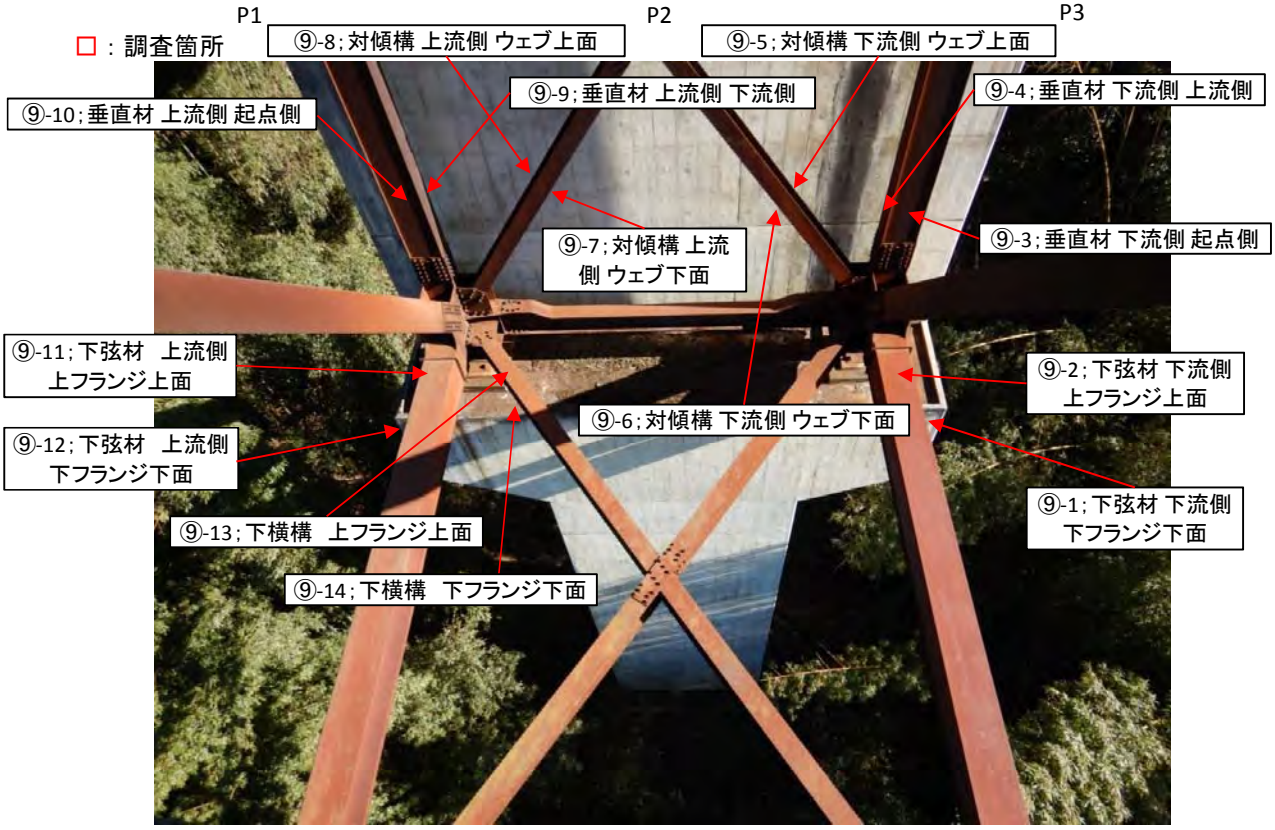
＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

調査箇所 ⑨　　P3橋脚　トラス

側面図



□：調査箇所

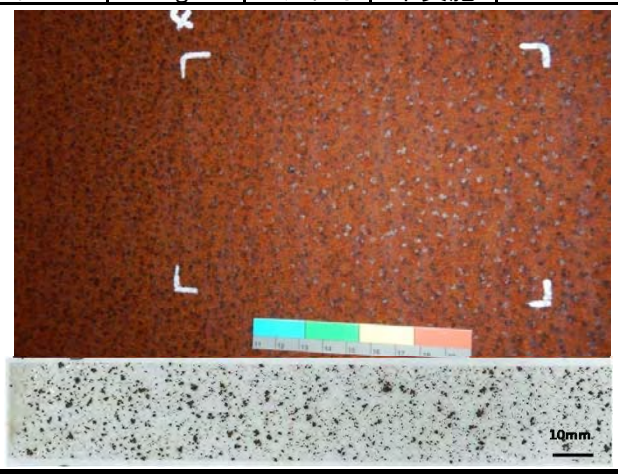


調査箇所の外観

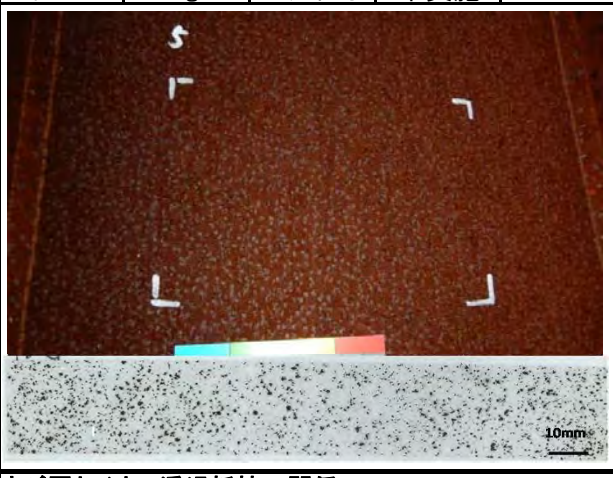
⑨−4		⑨−5	
⑨−6			

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

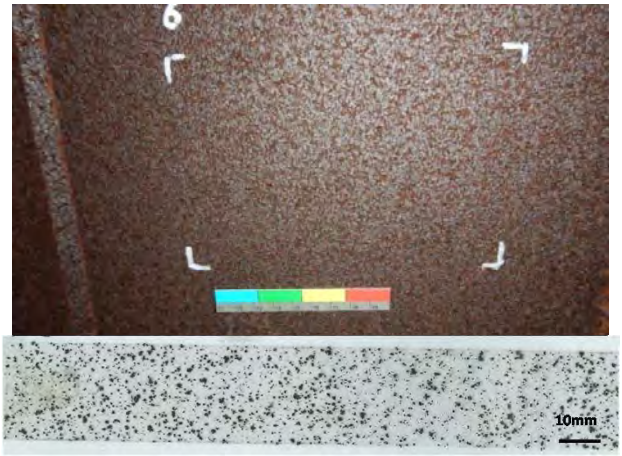
調査番号	⑨-4			
調査場所	P3 トラス 垂直材 下流側 上流 Dt01112			
さび評点	I-4			
さび厚	144 μm	イオン透過抵抗	2.90 kΩ	
付着塩分量	58 mg/m2	測定板厚	未実施	



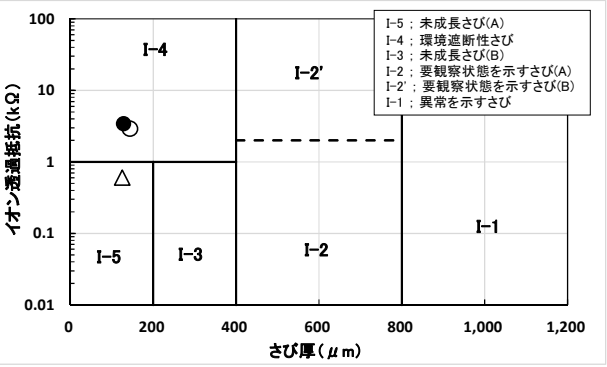
調査番号	⑨-5			
調査場所	P3 トラス 対傾構 下流側 ウェブ 上面 Cf0112			
さび評点	I-4			
さび厚	129 μm	イオン透過抵抗	3.40 kΩ	
付着塩分量	90 mg/m2	測定板厚	未実施	



調査番号	⑨-6			
調査場所	P3 トラス 対傾構 下流側 ウェブ 下面 Cf0112			
さび評点	I-5			
さび厚	126 μm	イオン透過抵抗	0.60 kΩ	
付着塩分量	8 mg/m2	測定板厚	未実施	

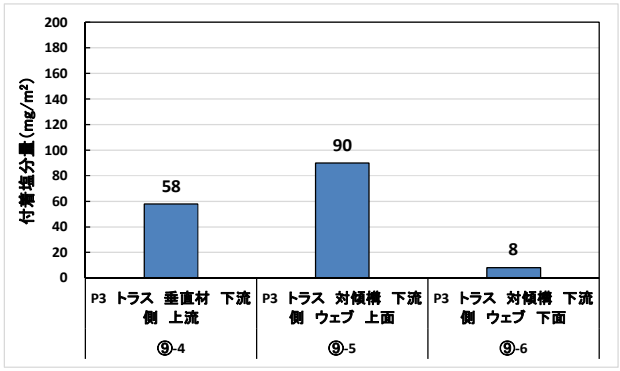


さび厚とイオン透過抵抗の関係

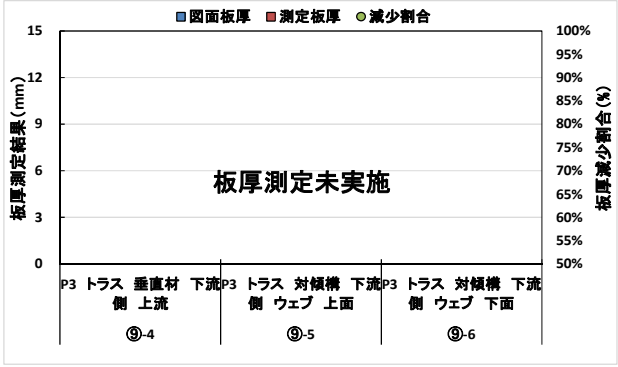


○;⑨-4 P3 トラス 垂直材 下流側 上流
●;⑨-5 P3 トラス 対傾構 下流側 ウェブ 上面
△;⑨-6 P3 トラス 対傾構 下流側 ウェブ 下面

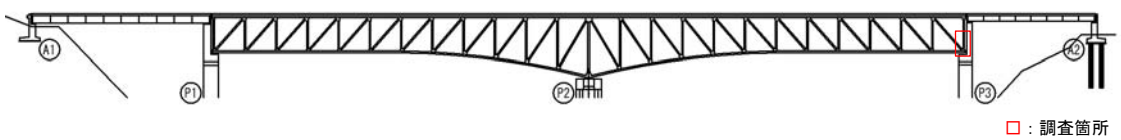
付着塩分量測定結果



板厚測定結果　（減少割合；100%を切ると図面板厚より減少）



調査箇所

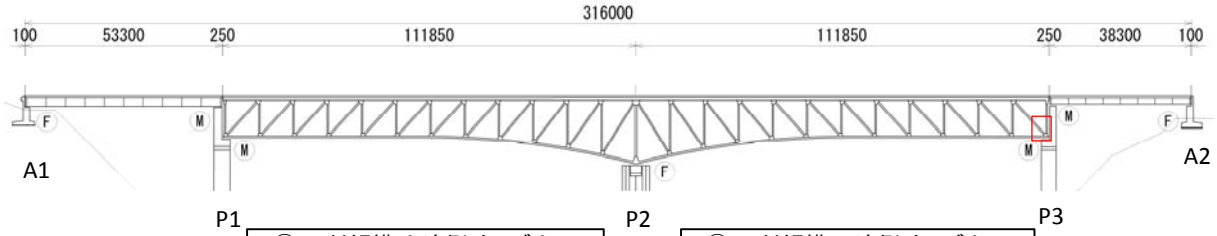


□：調査箇所

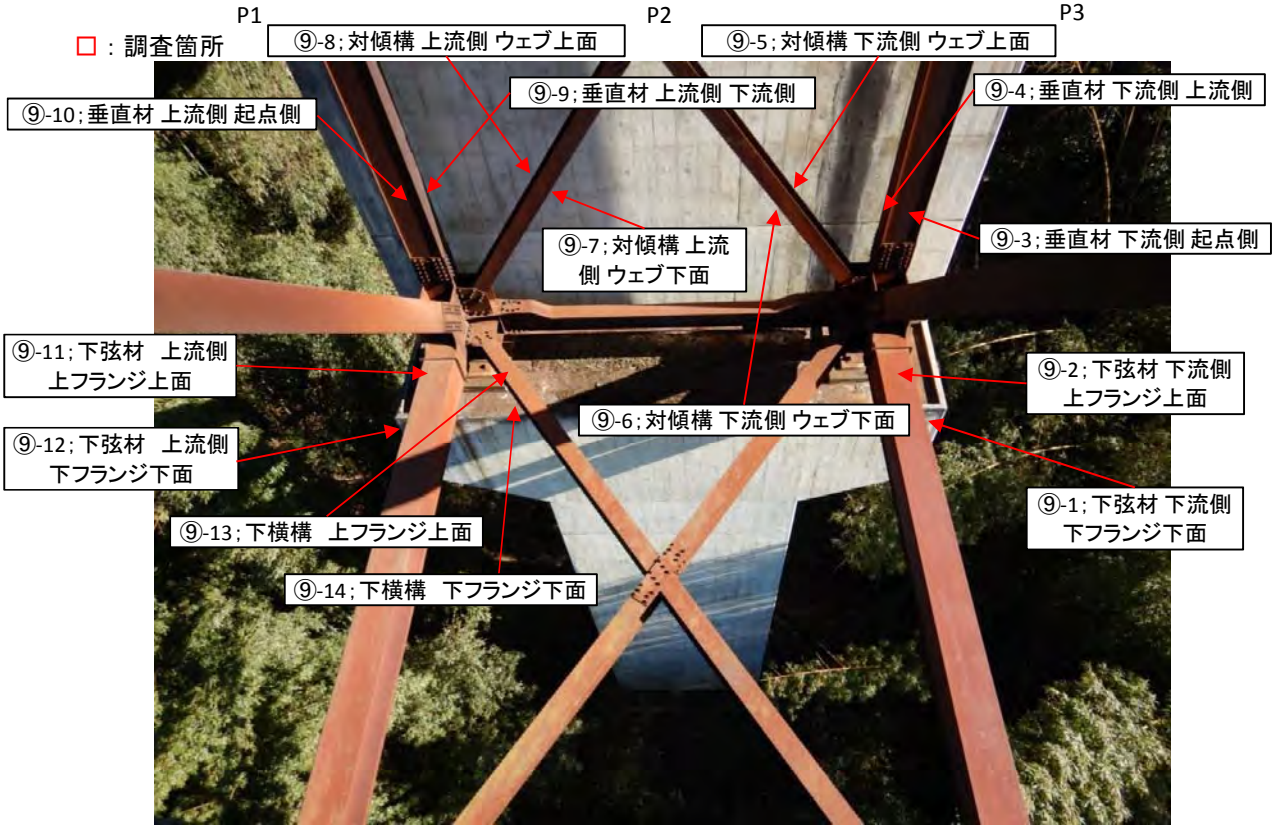
＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

調査箇所 ⑨　　P3橋脚　トラス

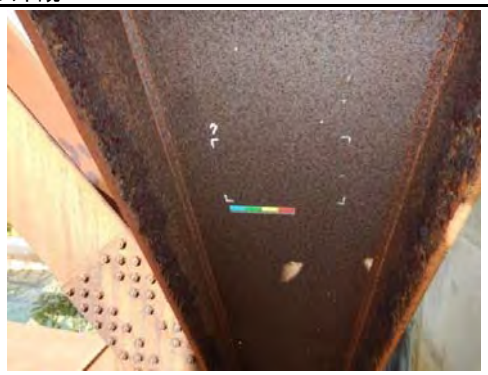
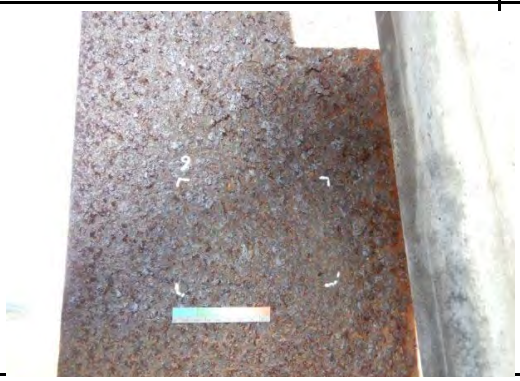
側面図



□：調査箇所

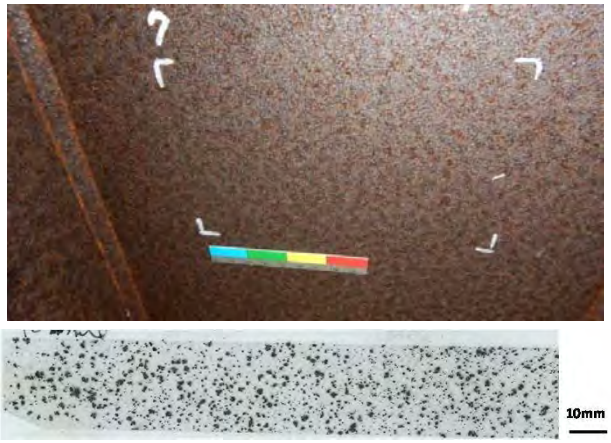


調査箇所の外観

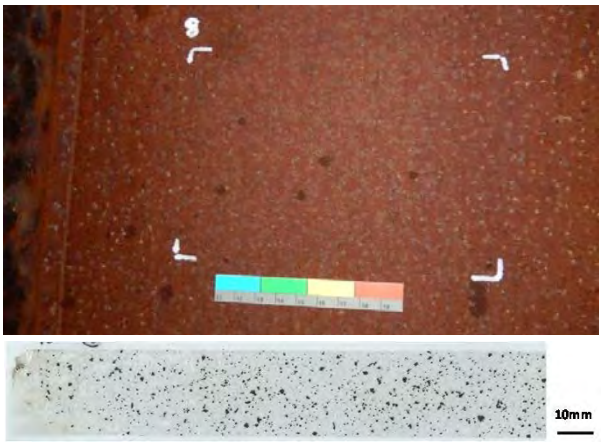
⑨−7		⑨−8	
⑨−9			

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

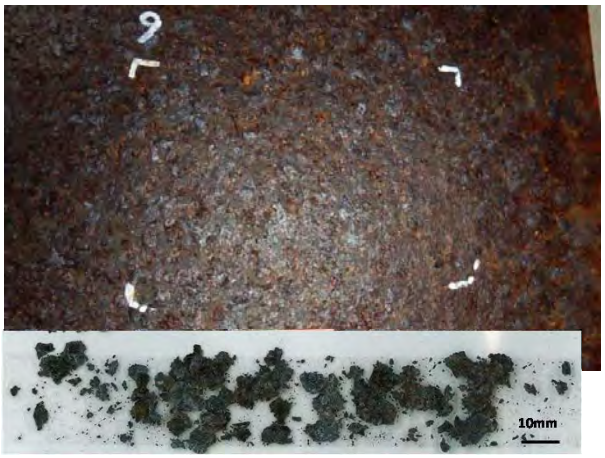
調査番号	⑨-7			
調査場所	P3 トラス 対傾構 上流側 ウェブ 下面 Cf0112			
さび評点	I-5			
さび厚	172 μm	イオン透過抵抗	0.72 kΩ	
付着塩分量	9 mg/m2	測定板厚	未実施	



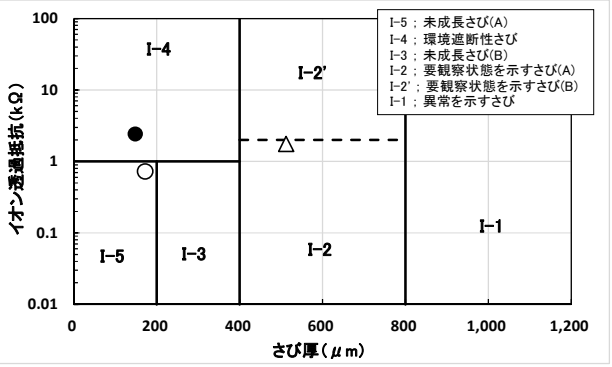
調査番号	⑨-8			
調査場所	P3 トラス 対傾構 上流側 ウェブ 上面 Cf0112			
さび評点	I-4			
さび厚	149 μm	イオン透過抵抗	1.75 kΩ	
付着塩分量	17 mg/m2	測定板厚	未実施	



調査番号	⑨-9			
調査場所	P3 トラス 垂直材 上流側 下流 Dt0112			
さび評点	I-2			
さび厚	512 μm	イオン透過抵抗	1.75 kΩ	
付着塩分量	171 mg/m2	測定板厚	未実施	

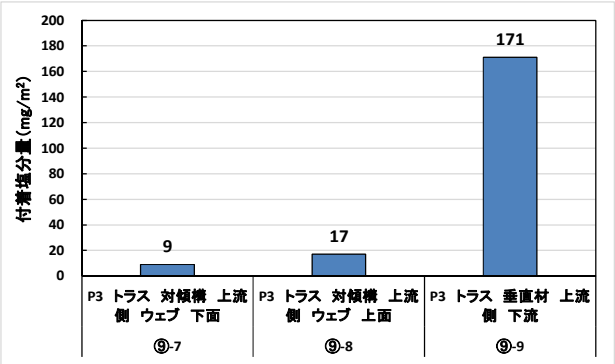


さび厚とイオン透過抵抗の関係

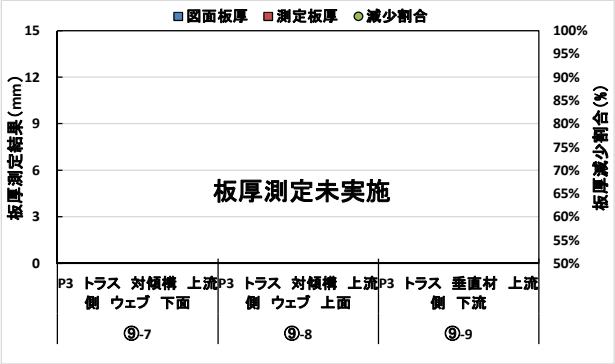


○；⑨-7 P3 トラス 対傾構 上流側 ウェブ 下面
●；⑨-8 P3 トラス 対傾構 上流側 ウェブ 上面
△；⑨-9 P3 トラス 垂直材 上流側 下流

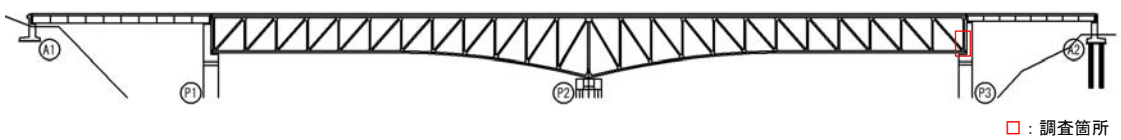
付着塩分量測定結果



板厚測定結果　（減少割合；100%を切ると図面板厚より減少）



調査箇所

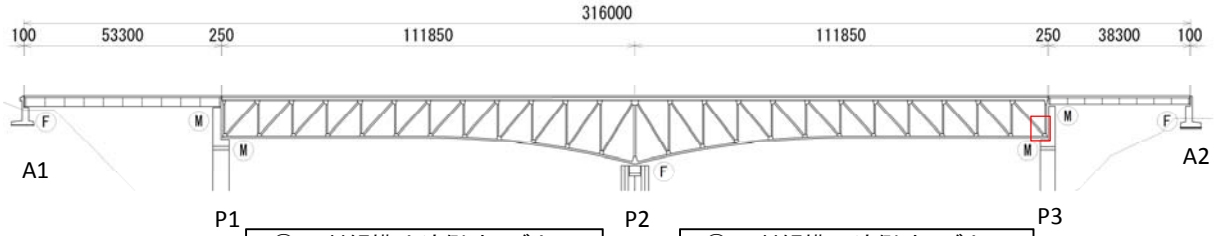


□：調査箇所

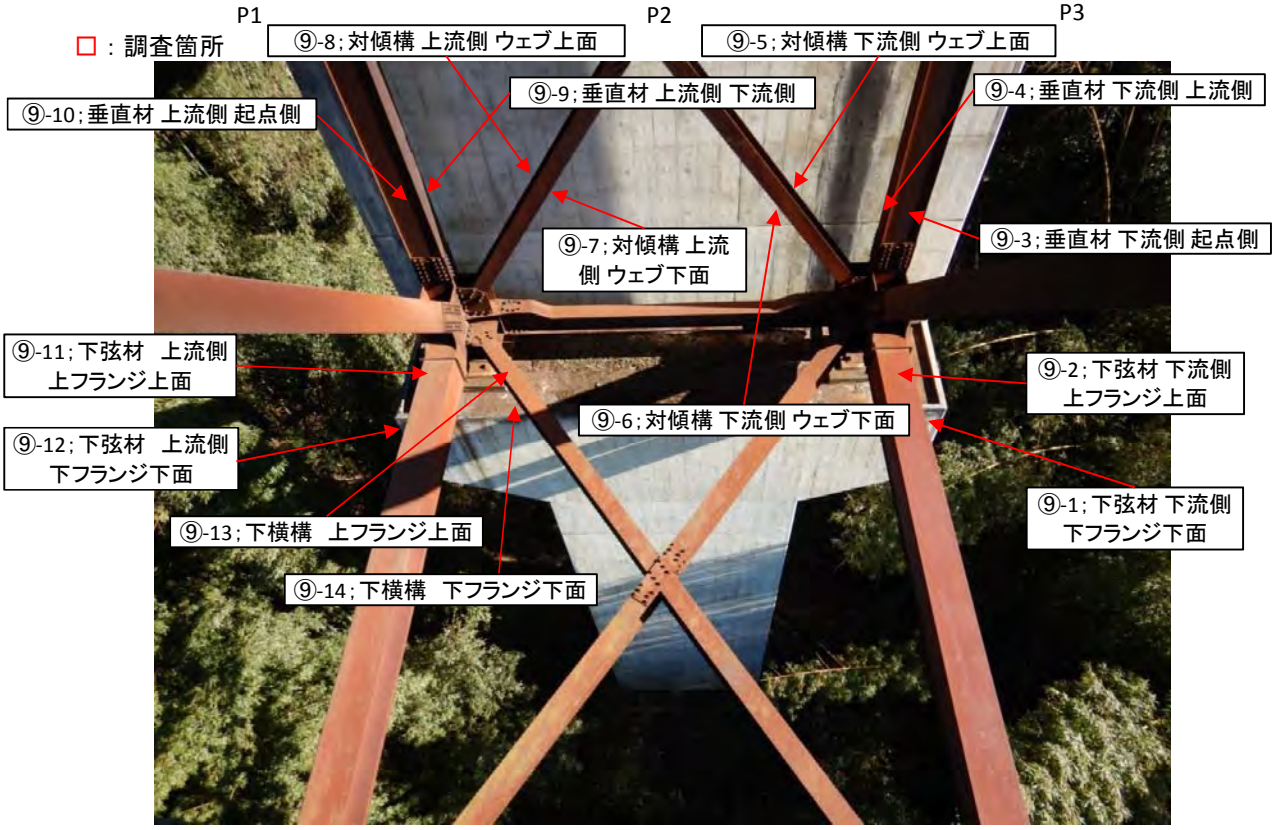
＜乙姫大橋 ［

調査箇所 ⑨　　P3橋脚 トラス

側面図



□：調査箇所

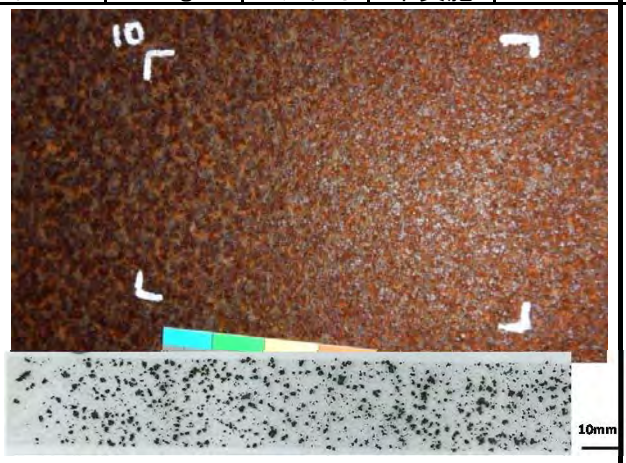


調査箇所の外観

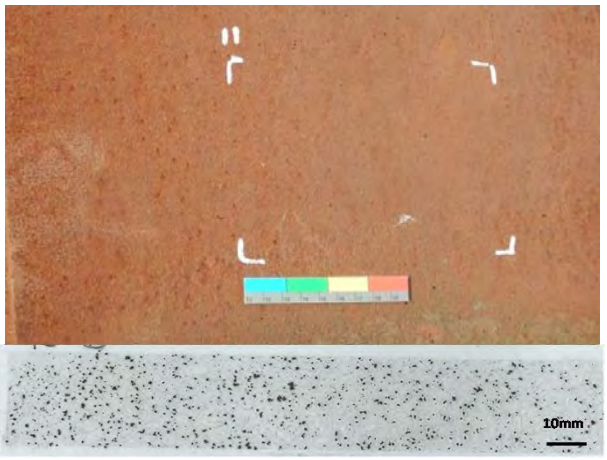
⑨−10		⑨−11	
⑨−12			

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

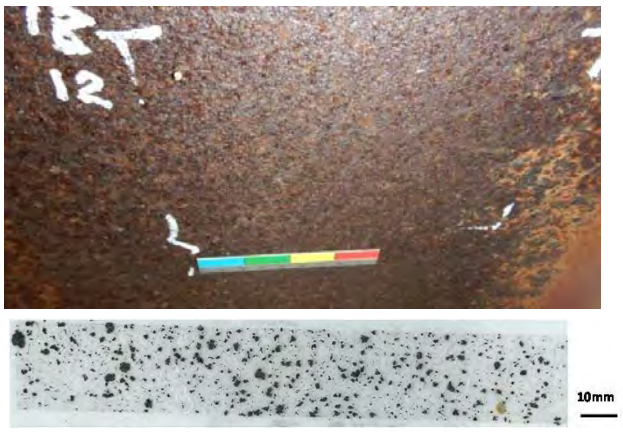
調査番号	⑨-10			
調査場所	P3 トラス 垂直材 上流側 起点 Dt0112			
さび評点	I-4			
さび厚	214 μm	イオン透過抵抗	2.15 kΩ	
付着塩分量	145 mg/m2	測定板厚	未実施	



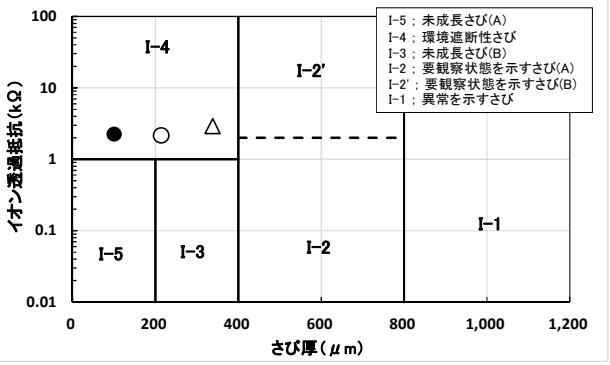
調査番号	⑨-11			
調査場所	P3 トラス 下弦材 上流側 上面 Bt0112			
さび評点	I-4			
さび厚	101 μm	イオン透過抵抗	2.23 kΩ	
付着塩分量	55 mg/m2	測定板厚	未実施	



調査番号	⑨-12			
調査場所	P3 トラス 下弦材 上流側 下面 Bt0112			
さび評点	I-4			
さび厚	339 μm	イオン透過抵抗	2.90 kΩ	
付着塩分量	35 mg/m2	測定板厚	未実施	

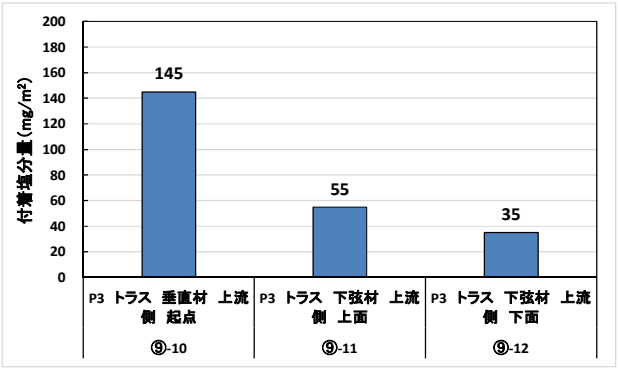


さび厚とイオン透過抵抗の関係

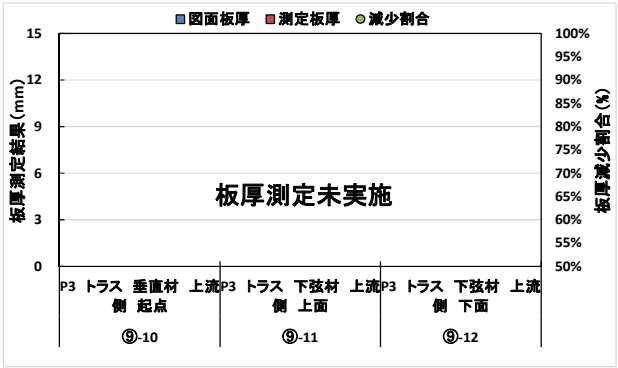


○；⑨-10 P3 トラス 垂直材 上流側 起点
●；⑨-11 P3 トラス 下弦材 上流側 上面
△；⑨-12 P3 トラス 下弦材 上流側 下面

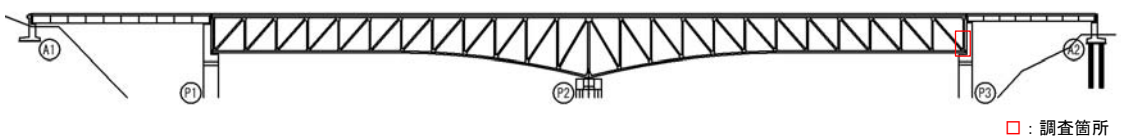
付着塩分量測定結果



板厚測定結果　（減少割合；100%を切ると図面板厚より減少）



調査箇所

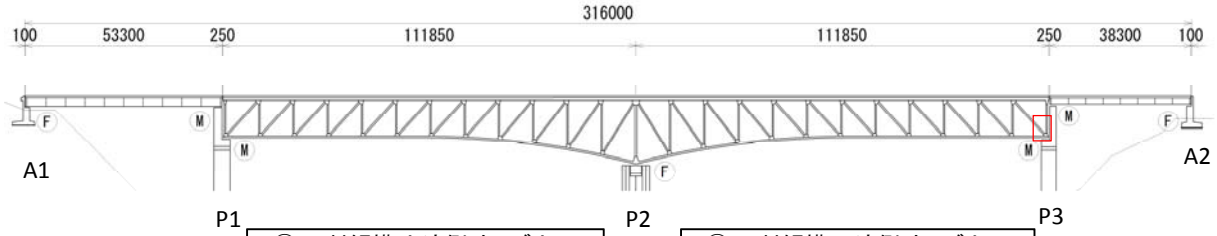


□：調査箇所

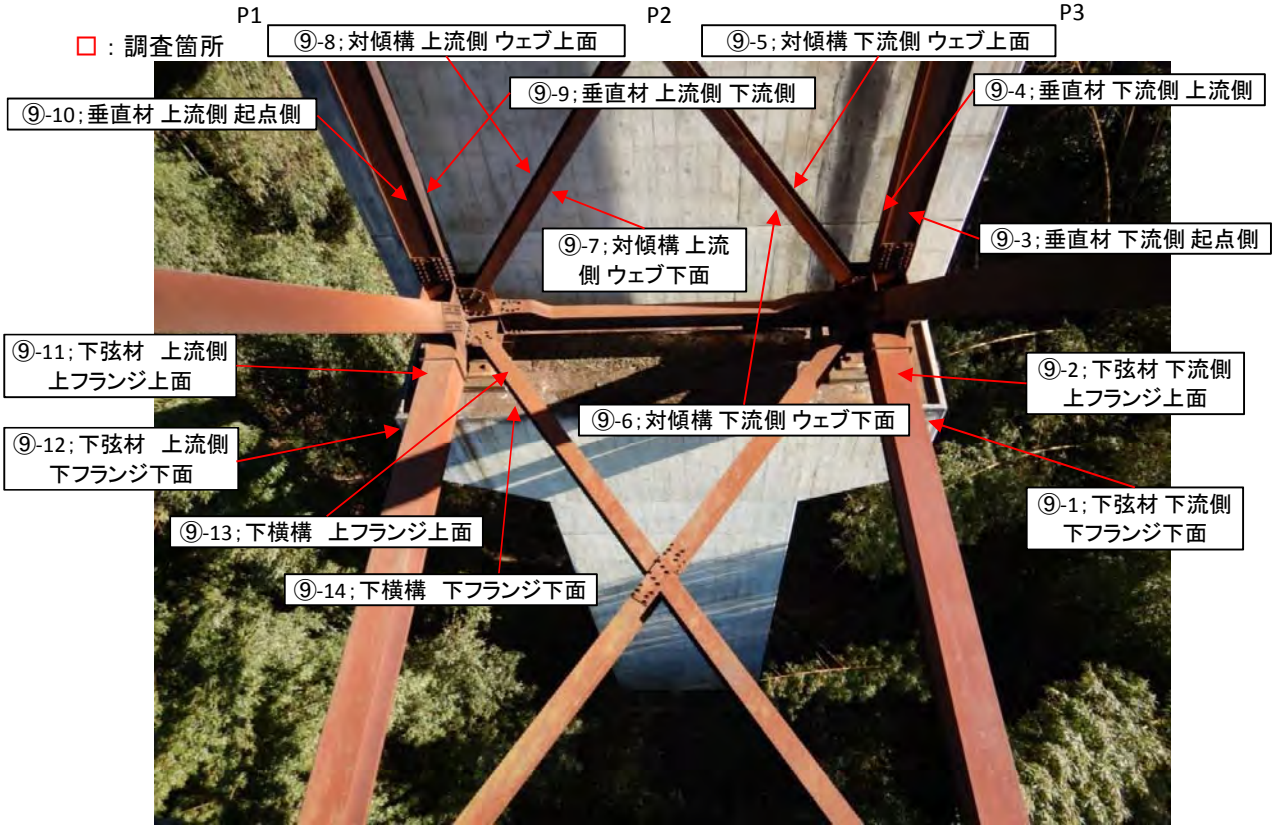
＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

調査箇所 ⑨　　P3橋脚　トラス

側面図



□：調査箇所

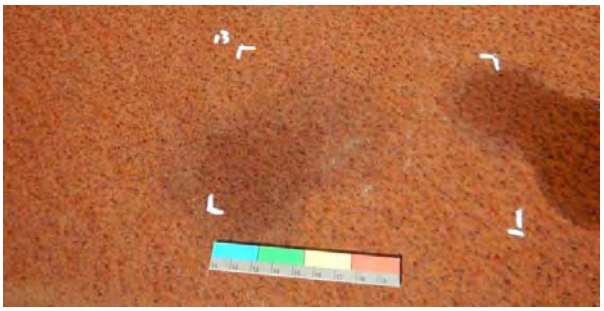


調査箇所の外観

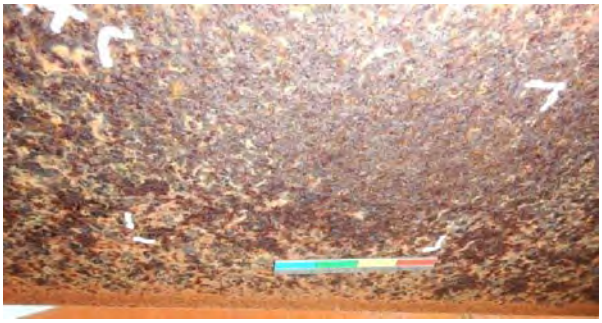
⑨-13		⑨-14	

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

調査番号	⑨-13			
調査場所	P3 トラス 下横構 上流側 上フランジ 上面 LI0112			
さび評点	I-4			
さび厚	132 μm	イオン透過抵抗	4.79 kΩ	
付着塩分量	54 mg/m2	測定板厚	未実施	

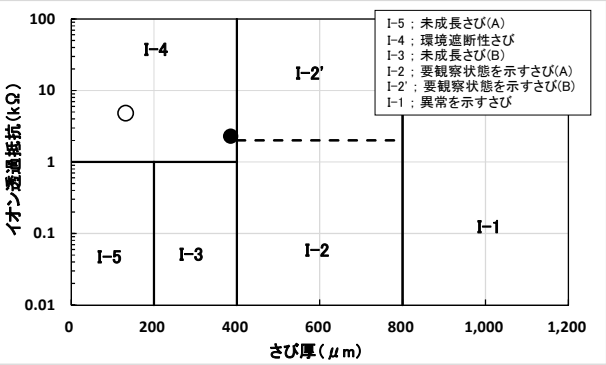


調査番号	⑨-14			
調査場所	P3 トラス 下横構 上流側 下フランジ 下面 LI0112			
さび評点	I-3			
さび厚	385 μm	イオン透過抵抗	2.29 kΩ	
付着塩分量	28 mg/m2	測定板厚	未実施	



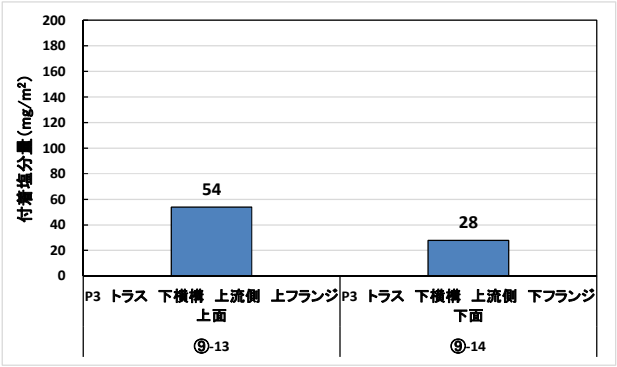
調査番号				
調査場所				
さび評点				
さび厚		イオン透過抵抗		
付着塩分量		測定板厚		

さび厚とイオン透過抵抗の関係

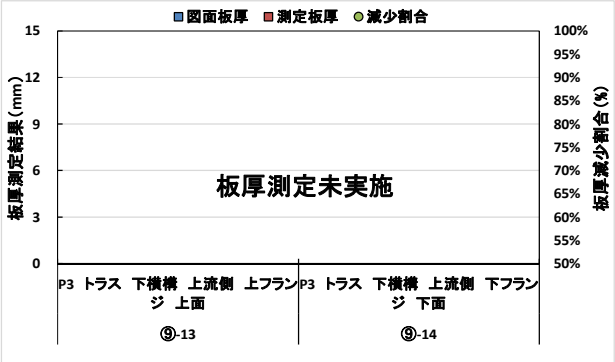


○;⑨-13 P3 トラス 下横構 上流側 上フランジ 上面
●;⑨-14 P3 トラス 下横構 上流側 下フランジ 下面

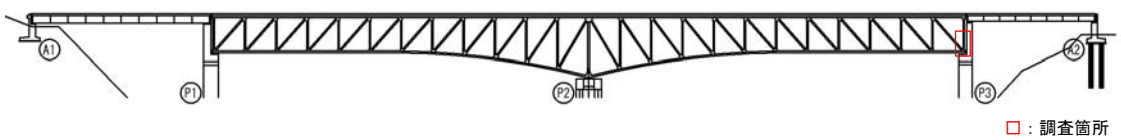
付着塩分量測定結果



板厚測定結果 （減少割合；100%を切ると図面板厚より減少）



調査箇所

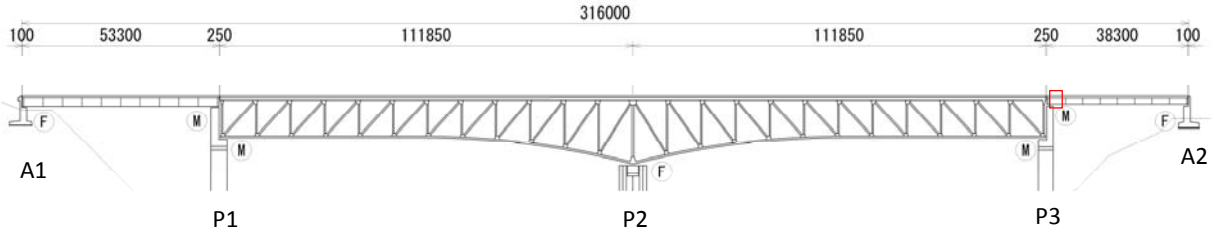


□：調査箇所

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

調査箇所 ⑩　　P3橋脚　箱桁　主桁

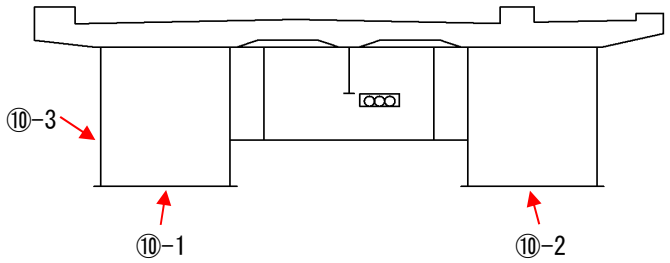
側面図



□：調査箇所

断面図

上流側　　下流側

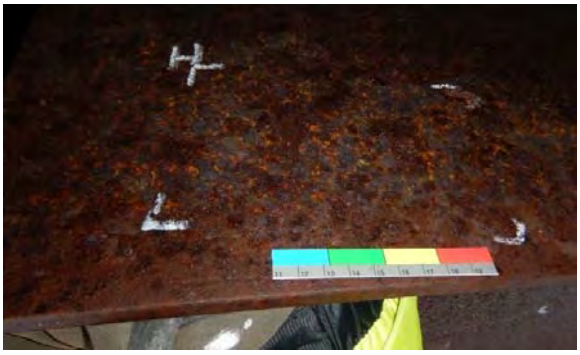


調査箇所の外観

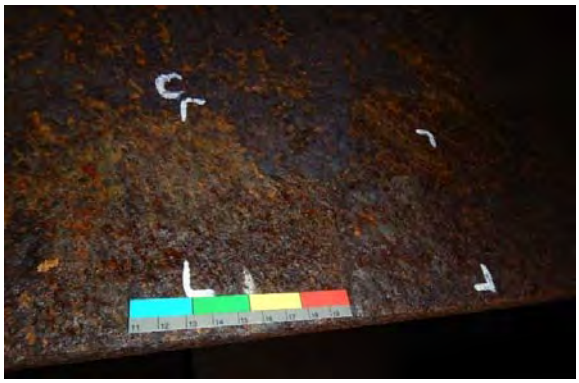
⑩-1		⑩-2	
⑩-3			

＜乙姫大橋　詳細調査結果＞

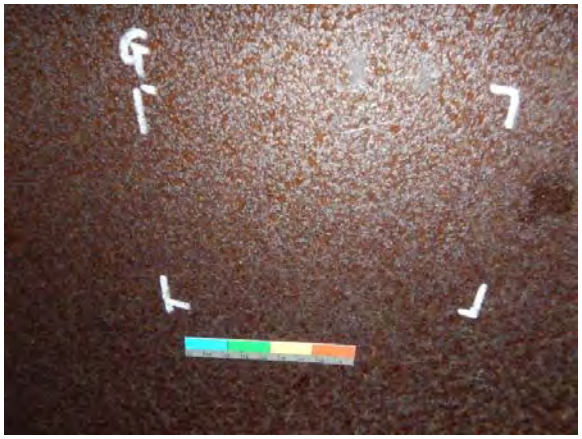
調査番号	⑩-1			
調査場所	P3橋脚　箱桁　主桁　上流側　下フランジ下面　0101			
さび評点	I-2			
さび厚	547 μm	イオン透過抵抗	5.42 kΩ	
付着塩分量	450 mg/m2	測定板厚	10.62 mm	



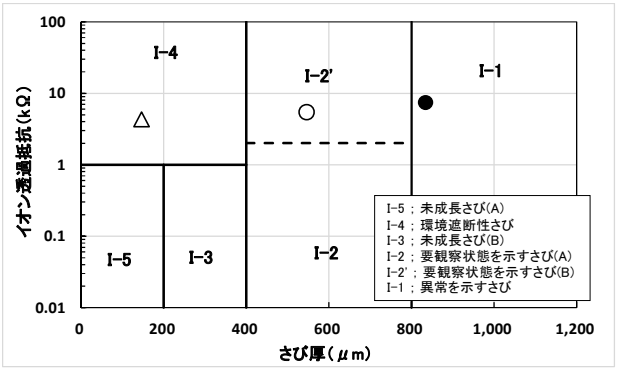
調査番号	⑩-2			
調査場所	P3橋脚　箱桁　主桁　下流側　下フランジ下面　0201			
さび評点	I-1			
さび厚	835 μm	イオン透過抵抗	7.38 kΩ	
付着塩分量	62 mg/m2	測定板厚	9.73 mm	



調査番号	⑩-3			
調査場所	P3橋脚　箱桁　主桁　上流側　ウェブ外側　0101			
さび評点	I-4			
さび厚	147 μm	イオン透過抵抗	4.32 kΩ	
付着塩分量	2 mg/m2	測定板厚	未実施	

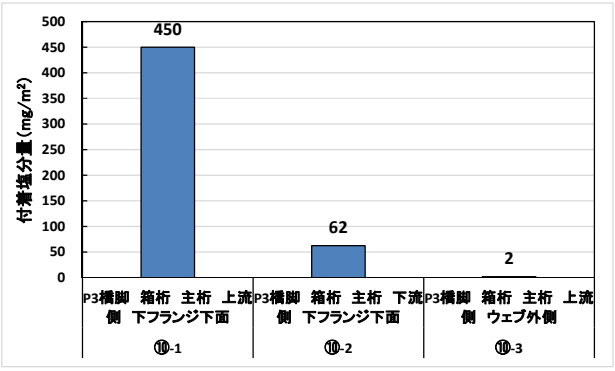


さび厚とイオン透過抵抗の関係

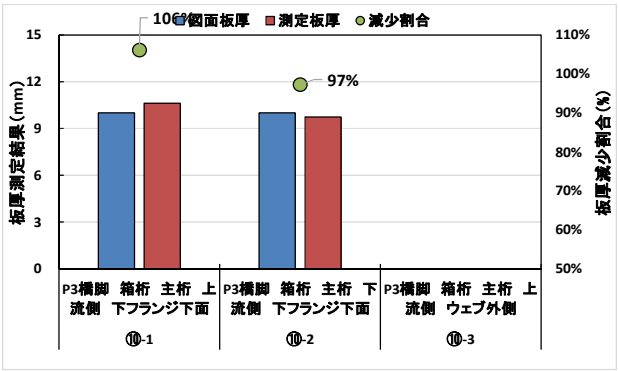


○;⑩-1 P3橋脚　箱桁　主桁　上流側　下フランジ下面
●;⑩-2 P3橋脚　箱桁　主桁　下流側　下フランジ下面
△;⑩-3 P3橋脚　箱桁　主桁　上流側　ウェブ外側

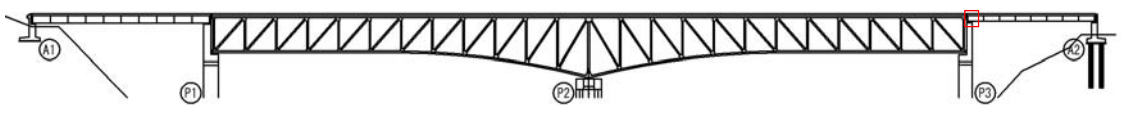
付着塩分量測定結果



板厚測定結果　（減少割合；100%を切ると図面板厚より減少）



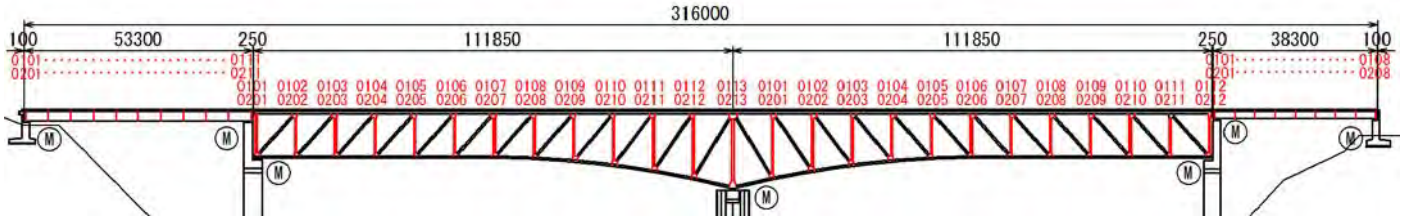
調査箇所

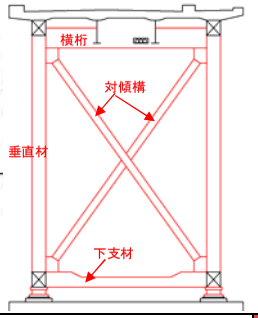


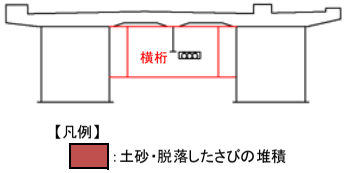
□：調査箇所

◆さび調査（鋼材表面の汚れMAP）

■鋼材表面の汚れ【土砂等堆積】状況

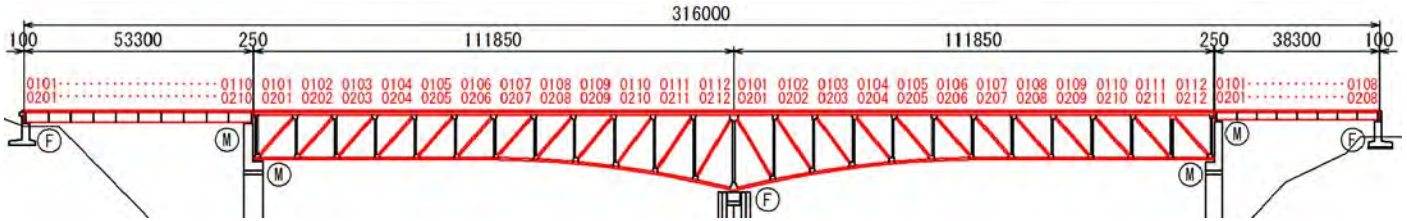


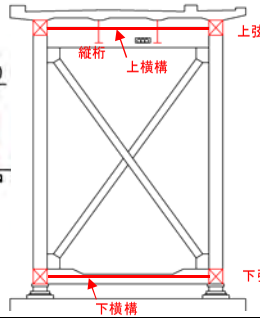


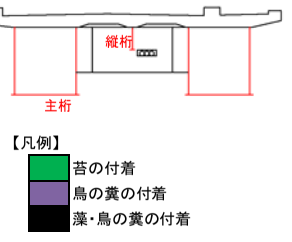


下部工					A1		P1											P2												P3												A2
径間数					1		2											3																								4
橋梁形式					単純鋼箱桁橋		2径間連続鋼トラス橋																																				単純鋼箱桁橋
トラス	下支材	上流側	部材番号		―		0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112	0113	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112											―
			上フランジ	上面	―																																					―
				下面	―																																						―
			ウェブ	起点側	―																																						―
				終点側	―																																						―
			下フランジ	上面	―																																						―
				下面	―																																						―
	トラス格点（Pp）	上側	部材番号		―		0101	0102														03							111	0112											―
			上流側		―																																						―
			下流側		―																																						―
		下側	部材番号		―		0201	0202	0203	0204	0205	0206	0207	0208	0209	0210						03	0204	0205	0206	0207	0208	0209	0210	0211	0212											―
			上流側		―																																						―
			下流側		―																																						―
	対傾構（Cf）		部材番号		―		0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112	0113	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112											―
		上流側	起点側フランジ	外側	―																																						―
				内側	―																																						―
			ウェブ	上面	―																																						―
				下面	―																																						―
			終点側フランジ	内側	―																																						―
				外側	―																																						―
		下流側	起点側フランジ	外側	―																																						―
				内側	―																																						―
			ウェブ	上面	―																																						―
				下面	―																																						―
			終点側フランジ	内側	―																																						―
				外側	―																																						―
	その他	支承	上流側	部材番号	―		0101												0102												0102											―
					―																																						―
			下流側	部材番号	―		0201												0202												0202											―
					―																																						―

■鋼材表面の汚れ【苔・鳥糞】状況（全体①）

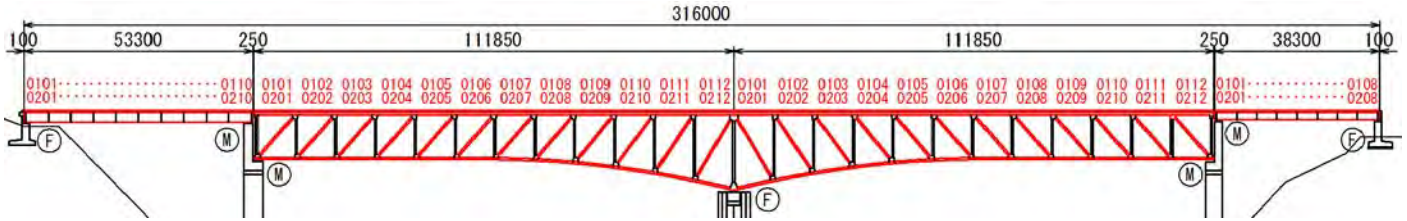


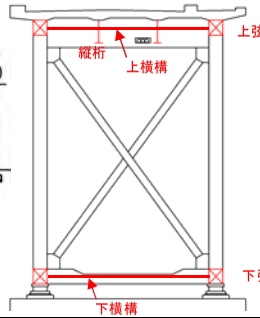


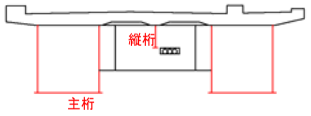


下部工				A1					P1										P2																								P3												A2
径間数				1															2																								3												4
				単純鋼箱桁橋															2径間連続鋼トラス橋																																						単純鋼箱桁橋							
箱桁	主桁（Mg）	上流側	部材番号	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110																		

■鋼材表面の汚れ【苔・鳥糞】状況（全体①）



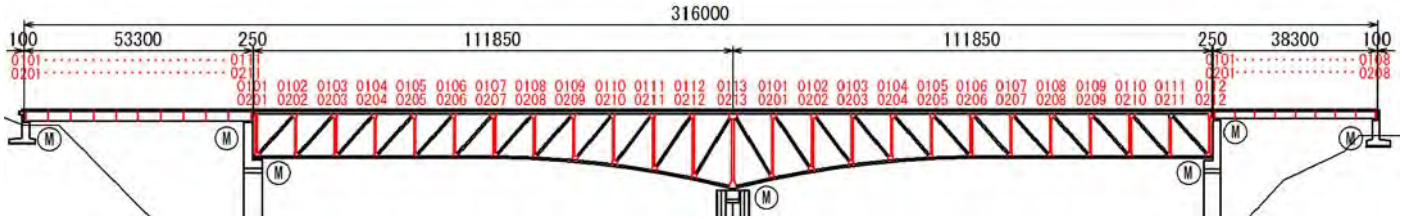


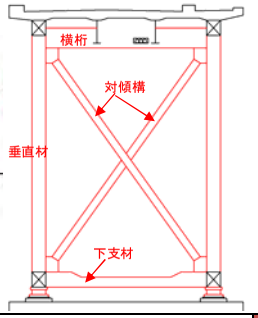


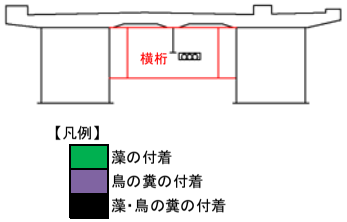
【凡例】
- 苔の付着
- 鳥の糞の付着
- 藻・鳥の糞の付着

						0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112	
トラス	上横構（Lu）	上流側	上フランジ	上面		床版直下の為、外観観察不可																								
				下面																										
			ウェブ	起点面																										
				終点面																										
			下フランジ	上面																										
				下面																										
		下流側	上フランジ	上面		床版直下の為、外観観察不可																								
				下面																										
			ウェブ	起点面																										
				終点面																										
			下フランジ	上面																										
				下面																										
	下横構（Ll）	上流側	上フランジ	上面																										
				下面																										
			ウェブ	起点面																										
				終点面																										
			下フランジ	上面																										
				下面																										
		下流側	上フランジ	上面																										
				下面																										
			ウェブ	起点面																										
				終点面																										
			下フランジ	上面																										
				下面																										
	その他	縦桁（St）	上流側	部材番号		0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112	
			下流側	部材番号		0201	0202	0203	0204	0205	0206	0207	0208	0209	0210	0211	0212	0201	0202	0203	0204	0205	0206	0207	0208	0209	0210	0211	0212	

■鋼材表面の汚れ【苔・鳥糞】状況（全体②）

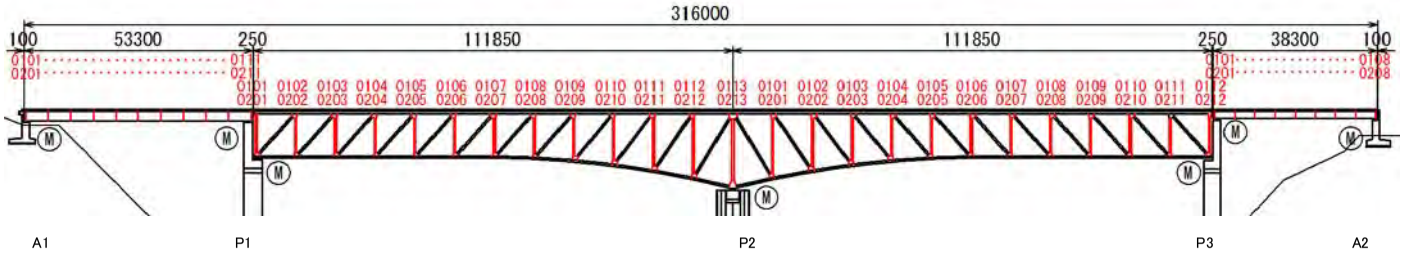


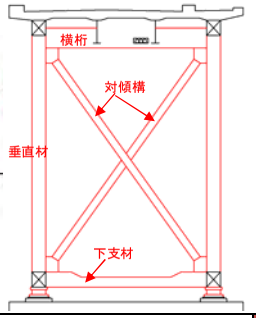


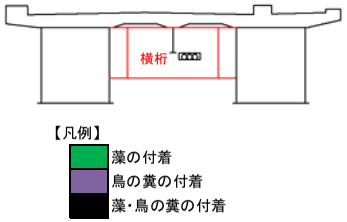


下部工				A1										P1										P2										P3										A2
径間数				1																				2										3										4									
橋梁形式				単純鋼箱桁橋																				2径間連続鋼トラス橋																						単純鋼箱桁橋									
箱桁	横桁（Cr）	上流側	部材番号	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111										–																					0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109
			ウェブ 起点側																					–																												
			ウェブ 終点側																					–																												
			下フランジ 上面																					–																												
			下フランジ 下面																					–																												
		下流側	部材番号	0201	0202	0203	0204	0205	0206	0207	0208	0209	0210	0211										–																					0201	0202	0203	0204	0205	0206	0207	0208	0209
			ウェブ 起点側																					–																												
			ウェブ 終点側																					–																												
			下フランジ 上面																					–																												
			下フランジ 下面																					–																												
	その他	支承	上流側 部材番号	0101										0102										–																					0101								0102
			上流側		–																			–																						–							
			下流側 部材番号	0201										0202										–																					0201								0202
			下流側		–																			–																						–							
トラス	横桁（Cr）	上流側	部材番号	–											0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112	0113	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112	–									
			ウェブ 起点側	–																																					–									
			ウェブ 終点側	–																																					–									
			下フランジ 上面	–																																					–									
			下フランジ 下面	–																																					–									
		中間	部材番号	–											0201	0202	0203	0204	0205	0206	0207	0208	0209	0210	0211	0212	0213	0201	0202	0203	0204	0205	0206	0207	0208	0209	0210	0211	0212	–									
			ウェブ 起点側	–																																					–									
			ウェブ 終点側	–																																					–									
			下フランジ 上面	–																																					–									
			下フランジ 下面	–																																					–									
		下流側	部材番号	–											0301	0302	0303	0304	0305	0306	0307	0308	0309	0310	0311	0312	0313	0301	0302	0303	0304	0305	0306	0307	0308	0309	0310	0311	0312	–									
			ウェブ 起点側	–																																					–									
			ウェブ 終点側	–																																					–									
			下フランジ 上面	–																																					–									
			下フランジ 下面	–																																					–									
	垂直材（Dt）	部材番号		–											0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112	0113	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112	–									
		上流側	外側	–																																					–									
			内側	–																																					–									
			起点側	–																																					–									
			終点側	–																																					–									
		下流側	外側	–																																					–									
			内側	–																																					–									
			起点側	–																																					–									
			終点側	–																																					–									

■鋼材表面の汚れ【苔・鳥糞】状況（全体②）

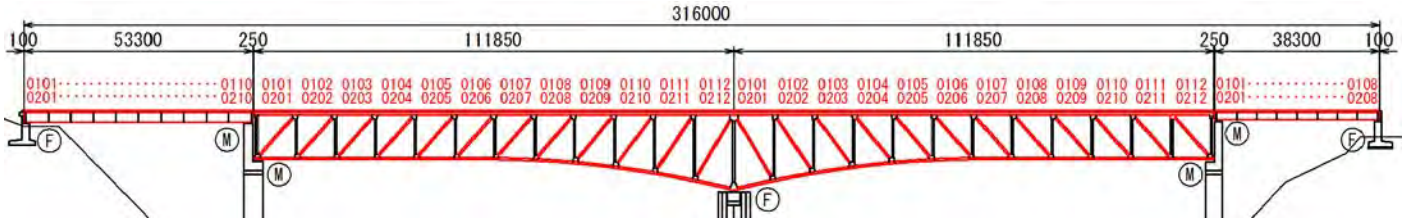


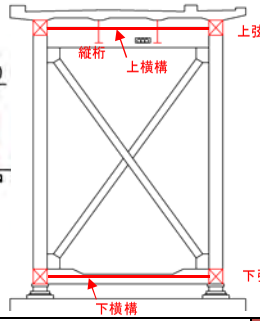


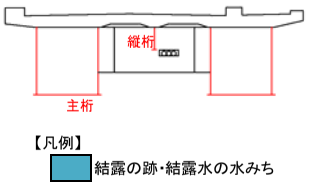


下部工					A1		P1										P2												P3												A2
径間数					1		2											3																							4
橋梁形式					単純鋼箱桁橋		2径間連続鋼トラス橋																																			単純鋼箱桁橋
トラス	下支材	部材番号			―		0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112	0113	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112										―
		上流側	上フランジ	上面	―																																				―
				下面	―																																				―
			ウェブ	起点側	―																																				―
				終点側	―																																				―
			下フランジ	上面	―																																				―
				下面	―																																				―
	トラス格点（Pp）	上側	部材番号		―		0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112	0113	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112										―
			上流側		―																																				―
			下流側		―																																				―
		下側	部材番号		―		0201	0202	0203	0204	0205	0206	0207	0208	0209	0210	0211	0212	0213	0201	0202	0203	0204	0205	0206	0207	0208	0209	0210	0211	0212										―
			上流側		―																																				―
			下流側		―																																				―
	対傾構（Cf）	部材番号			―		0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112	0113	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112										―
		上流側	起点側フランジ	外側	―																																				―
				内側	―																																				―
			ウェブ	上面	―																																				―
				下面	―																																				―
			終点側フランジ	内側	―																																				―
				外側	―																																				―
		下流側	起点側フランジ	外側	―																																				―
				内側	―																																				―
			ウェブ	上面	―																																				―
				下面	―																																				―
			終点側フランジ	内側	―																																				―
				外側	―																																				―
	その他	支承	上流側	部材番号	―		0101												0102												0102										―
					―																																				―
			下流側	部材番号	―		0201												0202												0202										―
					―																																				―

■鋼材表面の汚れ【結露・結露流下】状況（全体①）

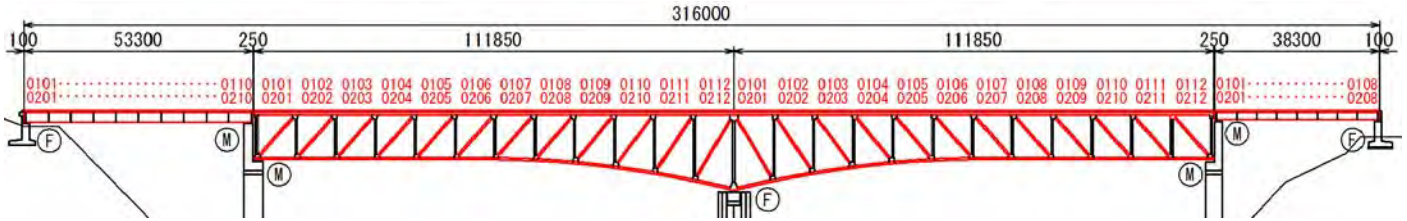


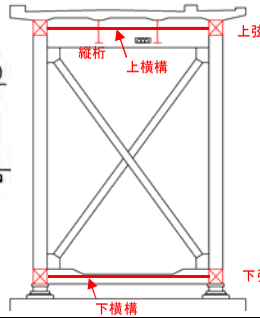


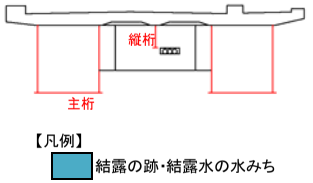


| 下部工 | | | | | A1 | | | | | | | | | | P1 | | | | | | | | | | | | | | | | P2 | | | | | | | | | | | | | | | | P3 | | | | | | | | | | | | | | | | A2 |
|---|---|---

■鋼材表面の汚れ【結露・結露流下】状況（全体①）

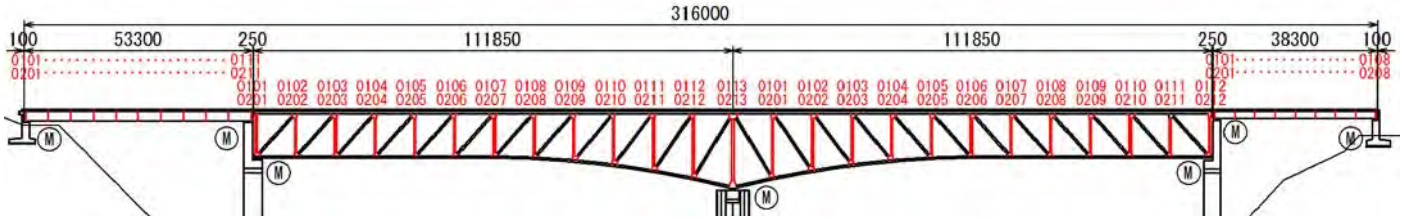


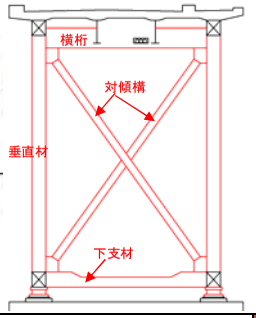


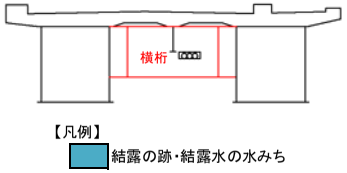


| | | |

■鋼材表面の汚れ【結露・結露流下】状況（全体②）

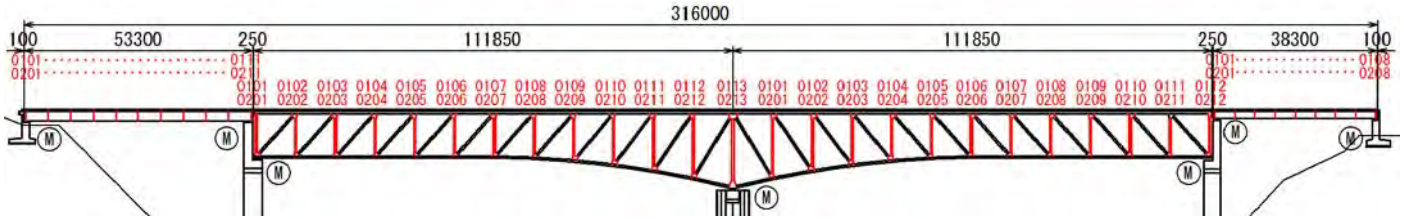


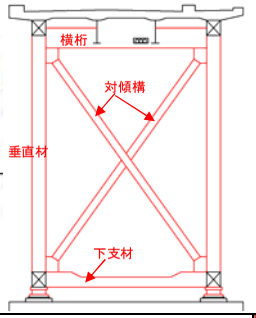


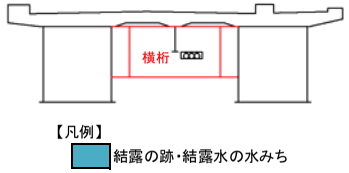


下部工				A1										P1										P2										P3										A2
径間数				1																				2										3										4									
橋梁形式				単純鋼箱桁橋																				2径間連続鋼トラス橋																						単純鋼箱桁橋									
箱桁	横桁（Cr）	上流側	部材番号	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111										–																					0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109
			ウェブ 起点側																					–																												
			ウェブ 終点側																					–																												
			下フランジ 上面																					–																												
			下フランジ 下面																					–																												
		下流側	部材番号	0201	0202	0203	0204	0205	0206	0207	0208	0209	0210	0211										–																					0201	0202	0203	0204	0205	0206	0207	0208	0209
			ウェブ 起点側																					–																												
			ウェブ 終点側																					–																												
			下フランジ 上面																					–																												
			下フランジ 下面																					–																												
	その他	支承	上流側 部材番号	0101										0102										–																					0101									0102
			上流側		–																			–																						–								
			下流側 部材番号	0201										0202										–																					0201									0202
			下流側		–																			–																						–								
トラス	横桁（Cr）	上流側	部材番号	–											0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112	0113	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112	–									
			ウェブ 起点側	–																																					–									
			ウェブ 終点側	–																																					–									
			下フランジ 上面	–																																					–									
			下フランジ 下面	–																																					–									
		中間	部材番号	–											0201	0202	0203	0204	0205	0206	0207	0208	0209	0210	0211	0212	0213	0201	0202	0203	0204	0205	0206	0207	0208	0209	0210	0211	0212	–									
			ウェブ 起点側	–																																					–									
			ウェブ 終点側	–																																					–									
			下フランジ 上面	–																																					–									
			下フランジ 下面	–																																					–									
		下流側	部材番号	–											0301	0302	0303	0304	0305	0306	0307	0308	0309	0310	0311	0312	0313	0301	0302	0303	0304	0305	0306	0307	0308	0309	0310	0311	0312	–									
			ウェブ 起点側	–																																					–									
			ウェブ 終点側	–																																					–									
			下フランジ 上面	–																																					–									
			下フランジ 下面	–																																					–									
	垂直材（Dt）	部材番号		–											0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112	0113	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112	–									
		上流側	外側	–																																					–									
			内側	–																																					–									
			起点側	–																																					–									
			終点側	–																																					–									
		下流側	外側	–																																					–									
			内側	–																																					–									
			起点側	–																																					–									
			終点側	–																																					–									

■鋼材表面の汚れ【結露・結露流下】状況（全体②）







下部工				A1		P1												P2												P3												A2
径間数				1		2																								3												4
橋梁形式				単純鋼箱桁橋		2径間連続鋼トラス橋																																						単純鋼箱桁橋
トラス	下支材	部材番号		―		0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112	0113	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112		―
		上流側	上フランジ	上面	―																																				―
				下面	―																																				―
			ウェブ	起点側	―																																				―
				終点側	―																																				―
			下フランジ	上面	―																																				―
				下面	―																																				―
	トラス格点（Pp）	上側	部材番号		―	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112	0113	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112		―
			上流側		―																																				―
			下流側		―																																				―
		下側	部材番号		―	0201	0202	0203	0204	0205	0206	0207	0208	0209	0210	0211	0212	0213	0201	0202	0203	0204	0205	0206	0207	0208	0209	0210	0211	0212		―
			上流側		―																																				―
			下流側		―																																				―
	対傾構（Cf）	部材番号			―	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112	0113	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112		―
		上流側	起点側フランジ	外側	―																																				―
				内側	―																																				―
			ウェブ	上面	―																																				―
				下面	―																																				―
			終点側フランジ	内側	―																																				―
				外側	―																																				―
		下流側	起点側フランジ	外側	―																																				―
				内側	―																																				―
			ウェブ	上面	―																																				―
				下面	―																																				―
			終点側フランジ	内側	―																																				―
				外側	―																																				―
	その他	支承	上流側	部材番号	―	0101												0102													0102		―
					―																																				―
			下流側	部材番号	―	0201												0202													0202		―
					―																																				―

※）雨による水み

A1～P1 箱桁

 A1～P1 箱桁 上流側 PC271709	 A1～P1 箱桁 上流側 PC271711	 A1～P1 箱桁 下流側 DSCN5434	 A1～P1 箱桁 下流側 DSCN5436
 A1～P1 箱桁 上流側 DSCN5455	 A1～P1 箱桁 下流側 DSCN5460	 A1～P1 箱桁 上流側 DSCN5475	 A1～P1 箱桁 上流側 DSCN5501
 A1～P1 箱桁 DSCN5505	 A1～P1 箱桁 DSCN2512s		

P1～P2 トラス

 上弦材、縦桁　上流側 DSCN5203	 上弦材、縦桁　上流側 DSCN5277	 上弦材、縦桁　上流側 DSCN5281	 上弦材　下流側 PC260812
 上弦材　下流側 PC260818	 下支材 PC260924	 下横構 PC261009	 下横構 PC260967

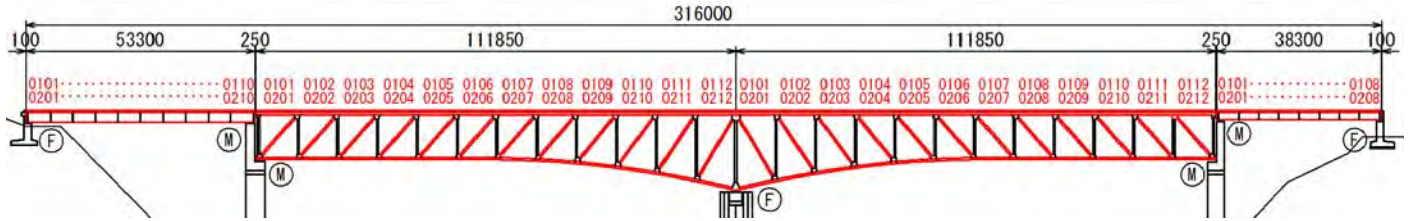
P2～P3 トラス

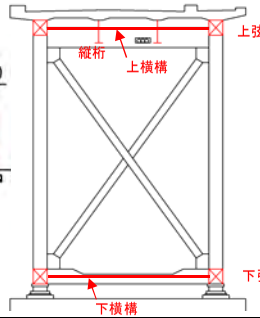
 上弦材、縦桁　上流側 DSCN5343	 上弦材、縦桁　上流側 DSCN5373	 縦桁　下流側 DSCN5395	 上弦材、縦桁　下流側 PC261193
 下横構 PC261212	 下横構 PC271632		

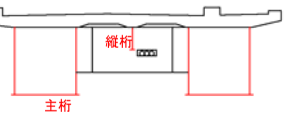
P3～A2 箱桁

 上流側 DSCN5535	 上流側 DSCN5550	 下流側 DSCN5551	 下流側 DSCN5560
 上流側 DSCN5582	 下流側 DSCN5587	 横桁 DSCN5605	

■鋼材表面の汚れ【油分の付着】状況

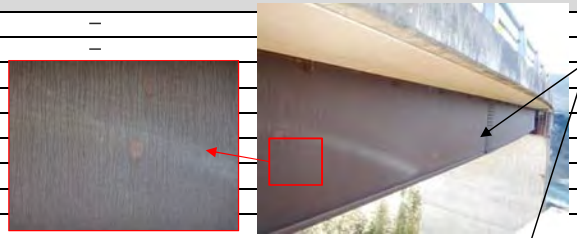






【凡例】
油の付着

下部工				A1										P1										P2										P3								A2
径間数				1										2										3										4								
				単純鋼箱桁橋										2径間連続鋼トラス橋																						単純鋼箱桁橋								
箱桁	主桁（Mg）	上流側	部材番号	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	—																					0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108
			ウェブ 外側											—																												
			ウェブ 内側											—																												
			下フランジ 下面											—																												
		下流側	部材番号	0201	0202	0203	0204	0205	0206	0207	0208	0209	0210																						0201	0202	0203	0204	0205	0206	0207	0208
			ウェブ 外側																																						
			ウェブ 内側																																						
			下フランジ 下面																																						
	その他		縦桁（St） 部材番号	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110																						0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108
トラス	上弦材（Bt）		部材番号	—										0201	0202	0203	0204	0205	0206	0207	0208	0209	0210	0211	0212	0201	0202	0203	0204	0205	0206	0207	0208	0209	0210	0211	0212	—				
		上流側	ウェブ 外側	—																																					
			ウェブ 内側	—																																					
			下フランジ 下面	—																																					
		下流側	ウェブ 外側	—																																					
			ウェブ 内側	—																																					
			下フランジ 下面	—																																					
	下弦材（Bt）		部材番号	—										0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	01								
		上流側	ウェブ 外側	—																																					
			ウェブ 内側	—																																					
			下フランジ 上面	—																																					
			下フランジ 下面	—																																					
		下流側	ウェブ 外側	—																																					
			ウェブ 内側	—																																					
			下フランジ 上面	—																																					
			下フランジ 下面	—																																					
	斜材（Sc）		部材番号	—										0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111	0112	—				
		上流側	上流側フランジ 外側	—																																					
			上流側フランジ 内側	—																																					
			ウェブ 起点面	—																																					
			ウェブ 終点面	—																																					
			下流側フランジ 内側	—																																					
			下流側フランジ 外側	—																																					
		下流側	上流側フランジ 外側	—																																					
			上流側フランジ 内側	—																																					
			ウェブ 起点面	—																																					
			ウェブ 終点面	—																																					
			下流側フランジ 内側	—																																					
			下流側フランジ 外側	—																																					



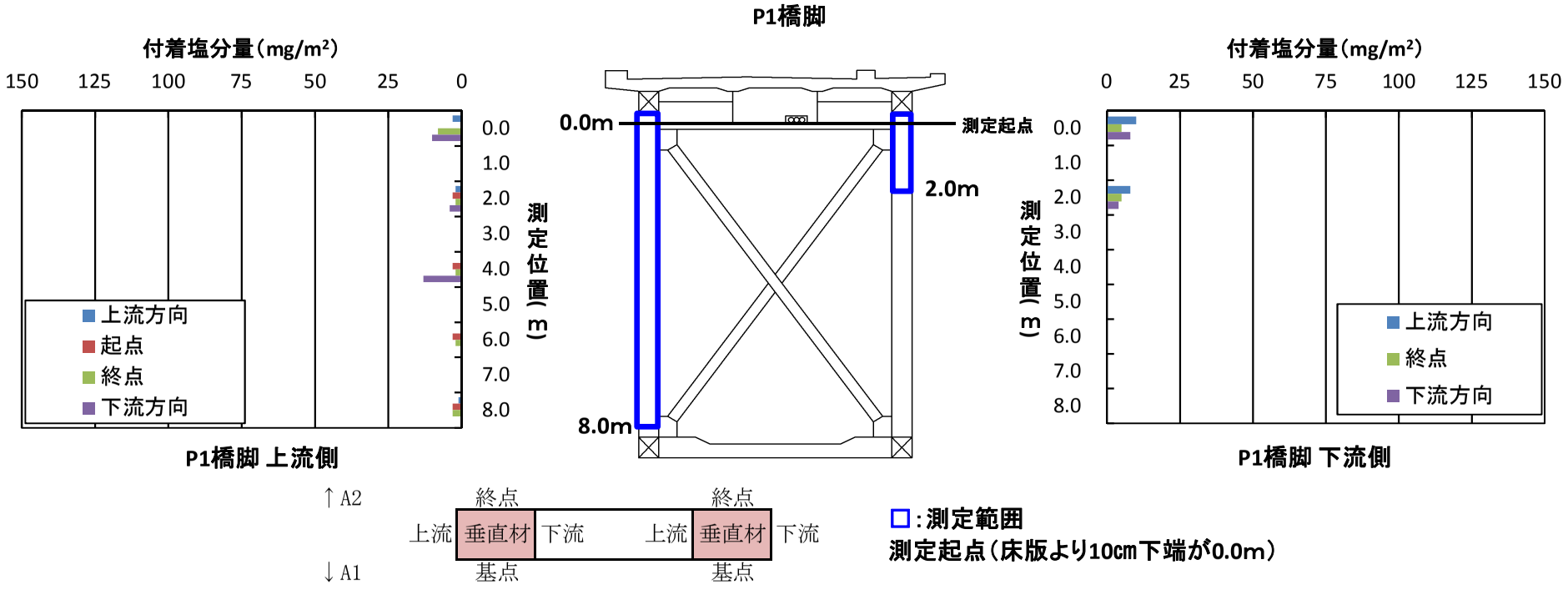
◆さび調査（塩分調査結果）

付着塩分測定結果（P1橋脚）

P1橋脚		0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	平均
上流側	上流方向	3		2		0		0		1	*1.20*
	起点			3		3		3		3	*3.00*
	終点	8		2		2		2		3	*3.40*
	下流方向	10		4		13					*9.00*
	平均	*7.00*		*2.75*		*4.50*		*1.67*		*2.33*	*4.15*
下流側	上流方向	10		8							*9.00*
	終点	5		5							*5.00*
	下流方向	8		4							*6.00*
	平均	*7.67*		*5.67*							*6.67*

【考察】

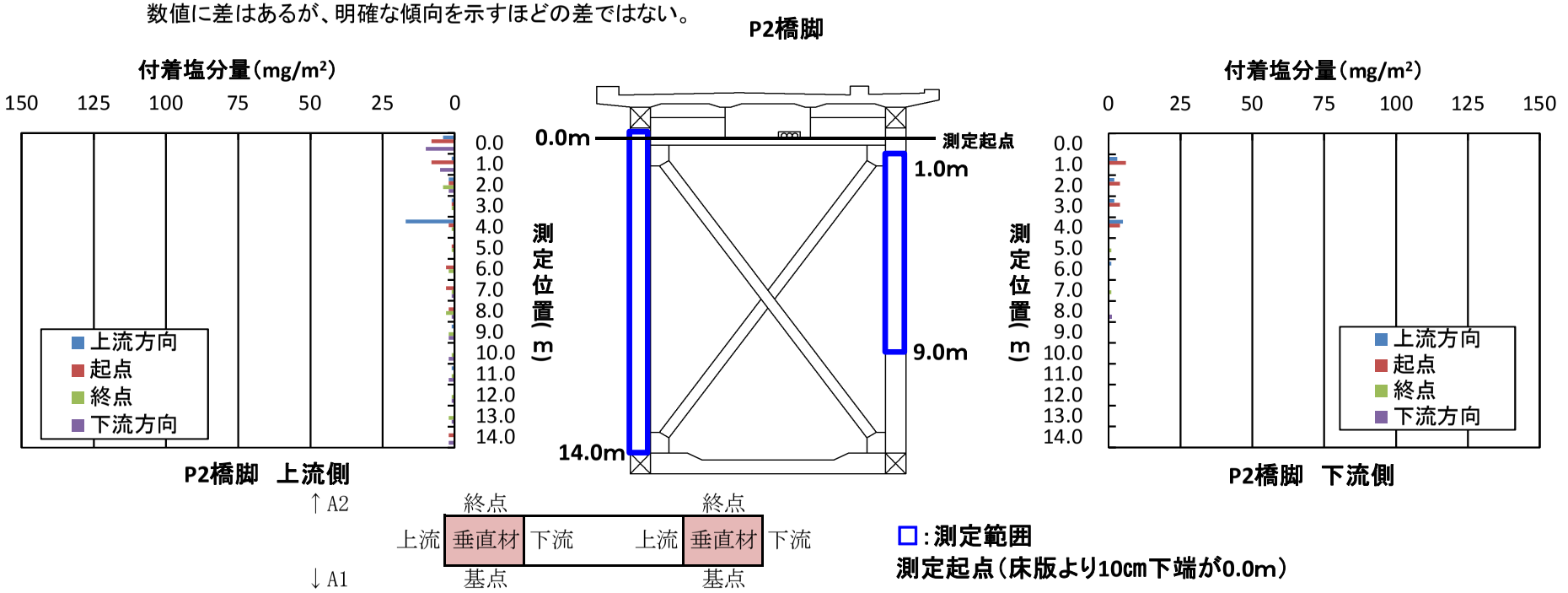
・付着塩分量は0～10mg/m2であり、全体的に付着塩分量は僅かである。
・数値に差はあるが、明確な傾向を示す程度の差ではない



付着塩分測定結果（P2橋脚）

P2橋脚		0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	*平均*
上流側	上流方向	4	1	2	1	17	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	*1.80*
	起点	8	8	2	1	2	1	3	3	2	0	0	0	0	0	2	*2.13*
	終点			4	1	1	1	2	1	3	2	1	1	1	2	0	*1.54*
	下流方向	10	5	2	0	0	0	0	1	1	2	2	2	1	1	2	*1.93*
	平均	*7.33*	*4.67*	*2.50*	*0.75*	*5.00*	*0.50*	*1.25*	*1.25*	*1.50*	*1.25*	*0.75*	*1.00*	*0.50*	*0.75*	*1.00*	*1.85*
下流側	上流方向		3	2	2	5	0	1	0	0	0						*1.44*
	起点		6	4	4	4											*4.50*
	終点						1	0	1	0	0						*0.40*
	下流方向						0	0	0	1	0						*0.20*
	平均		*4.50*	*3.00*	*3.00*	*4.50*	*0.33*	*0.33*	*0.33*	*0.33*	*0.00*						*1.64*

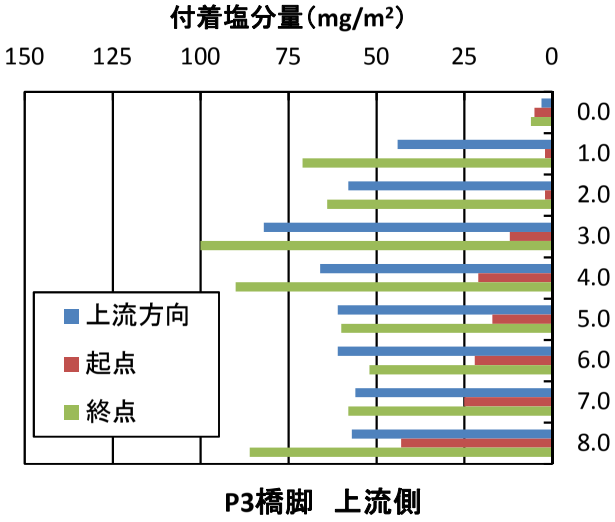
【考察】付着塩分量は0～17mg/m2と小さく、全体を通してほとんど付着塩分量は僅かである。
数値に差はあるが、明確な傾向を示すほどの差ではない。

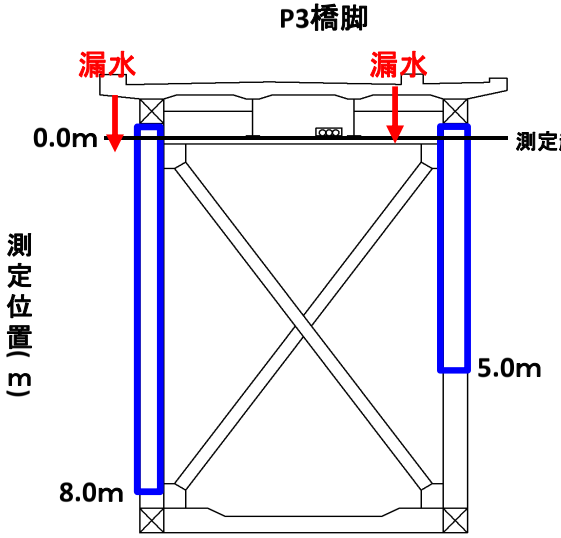


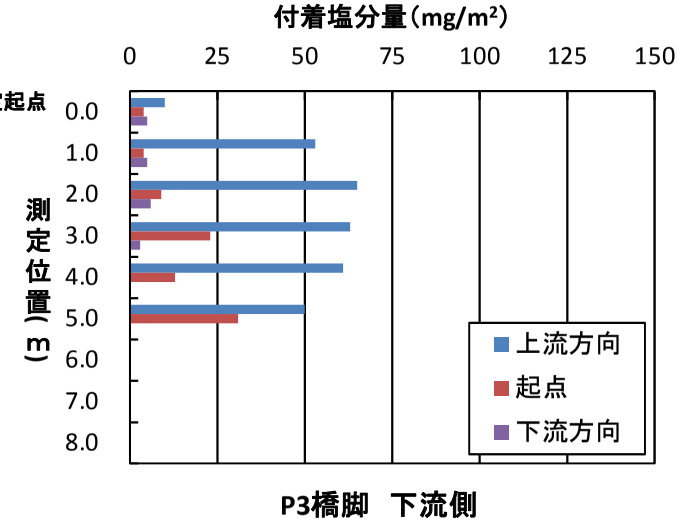
付着塩分測定結果（P3橋脚）

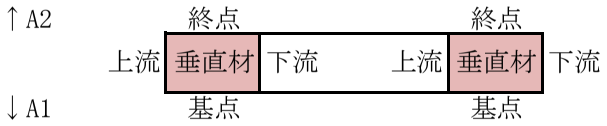
P3橋脚		0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	平均
上流側	上流方向	3	44	58	82	66	61	61	56	57	*54.22*
	起点	5	2	2	12	21	17	22	25	43	*16.56*
	終点	6	71	64	100	90	60	52	58	86	*65.22*
	平均	*4.67*	*39.00*	*41.33*	*64.67*	*59.00*	*46.00*	*45.00*	*46.33*	*62.00*	*45.33*
下流側	上流方向	10	53	65	63	61	50				*50.33*
	起点	4	4	9	23	13	31				*14.00*
	下流方向	5	5	6	3						*4.75*
	平均	*6.33*	*20.67*	*26.67*	*29.67*	*37.00*	*40.50*				*23.03*

【考察】
●付着塩分量は3～100mg/m2であり、他の垂直材に比べ付着塩分量はやや多い。
●上流側の垂直材では終点面及び上流面が相対的に大きい値を示す。また、下流側垂直材は上流面が相対的に大きい値を示す。いずれもスラブドレーンや伸縮装置排水管からの漏水面側が高い値を示す。
●高さ方向には明確な差は無いが、総じて床版直下の値は小さい。



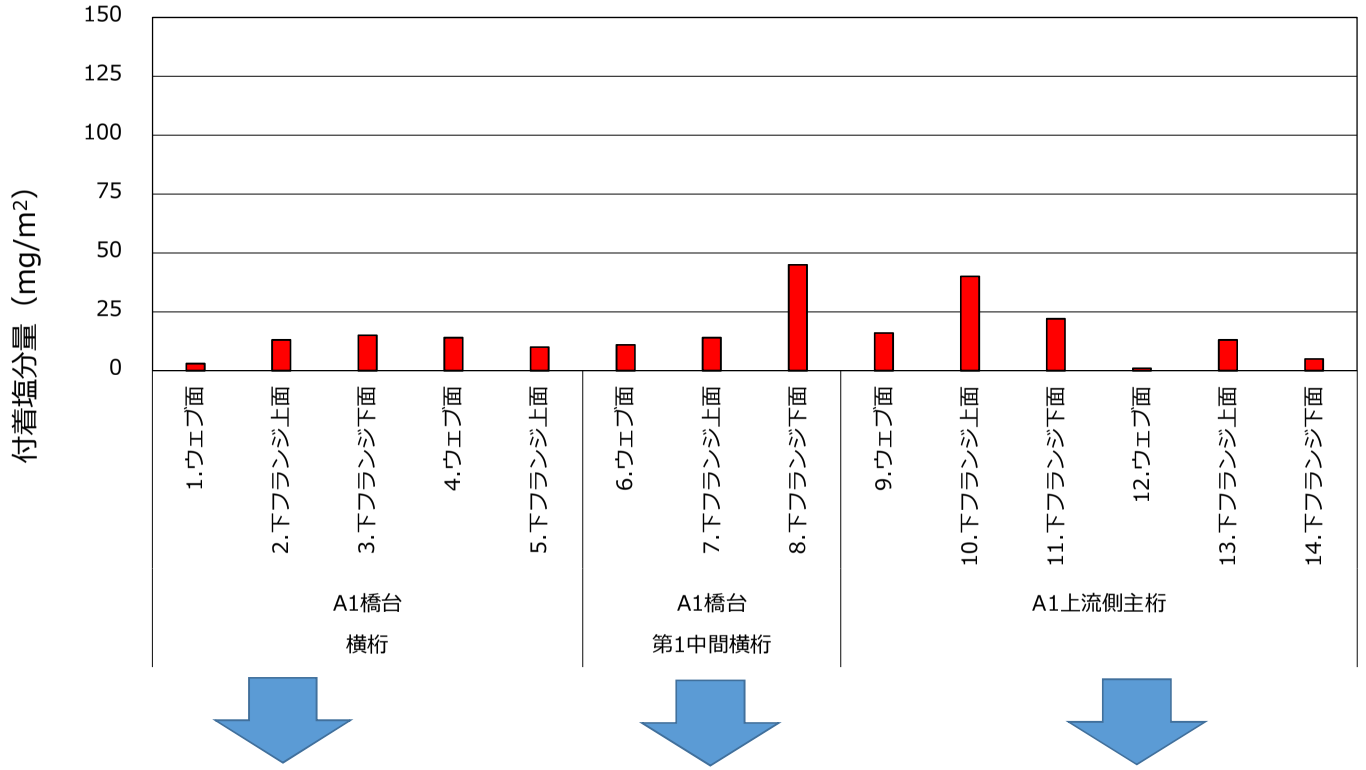






□：測定範囲
測定起点（床版より10cm下端が0.0m）

乙姫大橋A1 付着塩分量測定結果



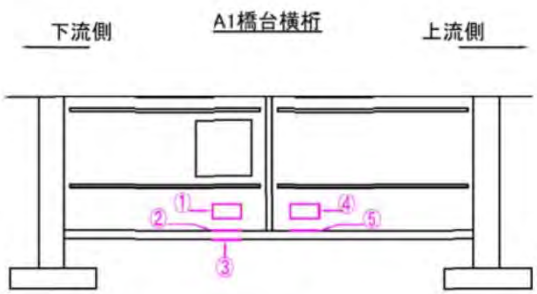


図 4-5　測定位置イメージ図　A1 橋台横桁

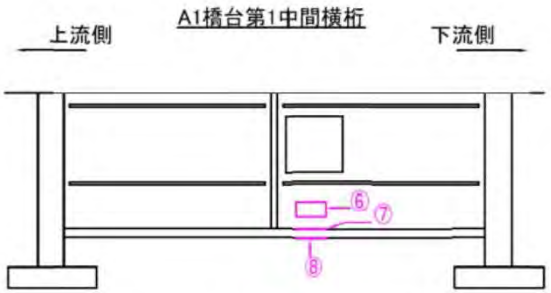


図 4-6　測定位置イメージ図　A1 橋台第 1 中間横桁

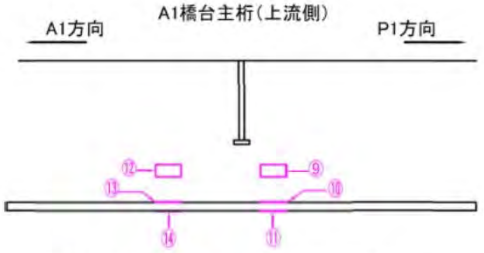


図 4-7　測定位置イメージ図　A1 橋台主桁（上流側）

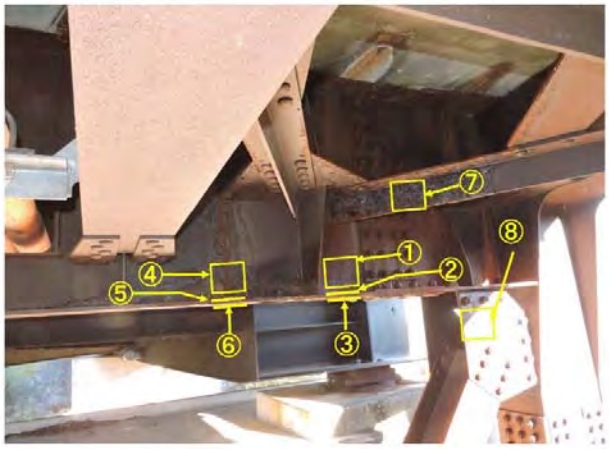


図 4-8　測定位置イメージ図　P3 橋脚上横桁（上流側）

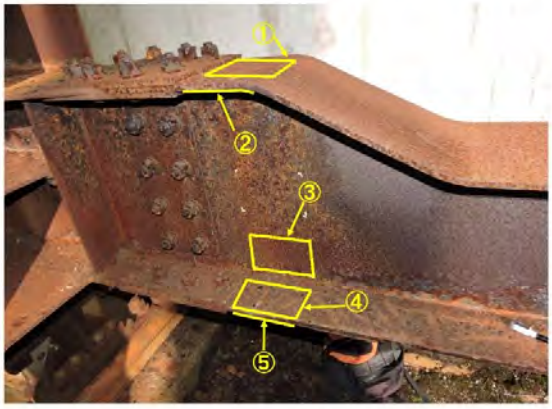


図 4-9　測定位置イメージ図　P3 橋脚下横桁（上流側）

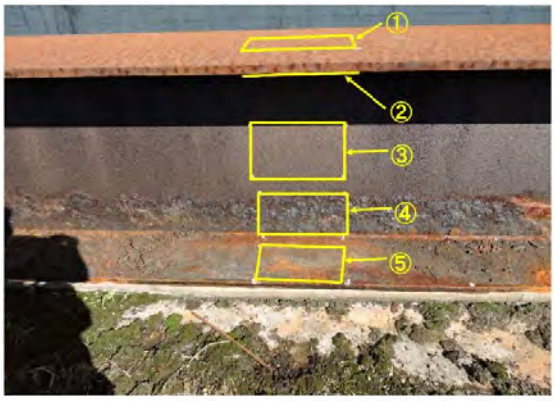


図 4-10　測定位置イメージ図　P3 橋脚下横桁（中央）

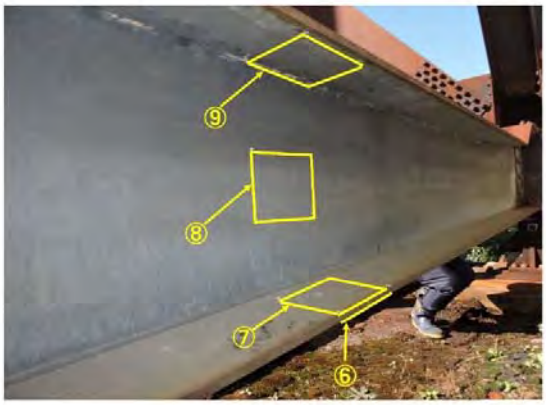


図 4-11　測定位置イメージ図　P3 橋脚下横桁（中央）

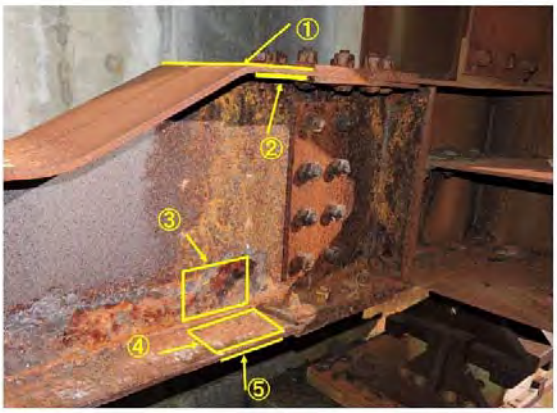


図 4-12　測定位置イメージ図　P3 橋脚下横桁（下流側）

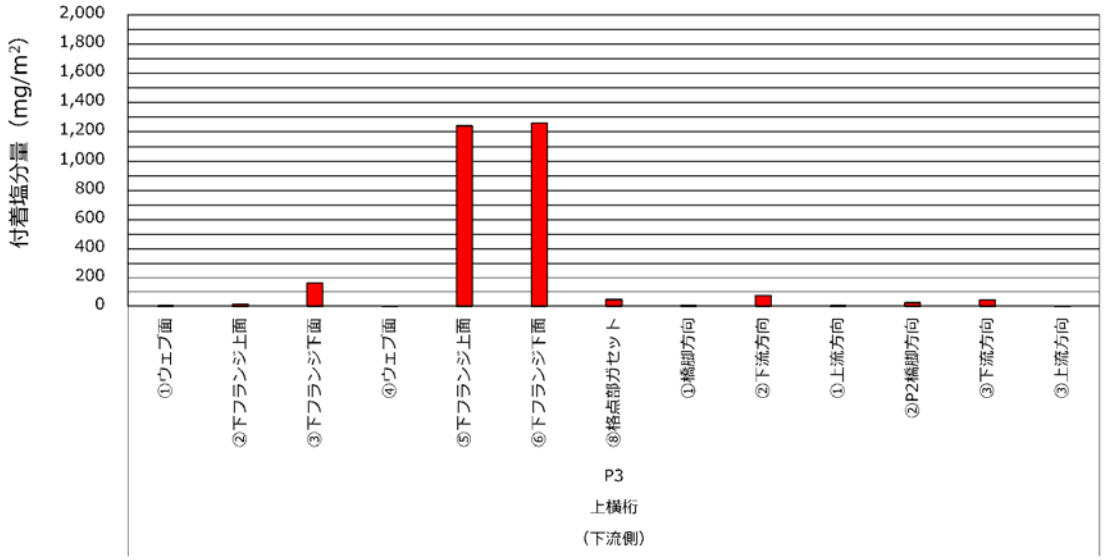


図 5-11　付着塩分結果　P3 橋脚（上横桁）

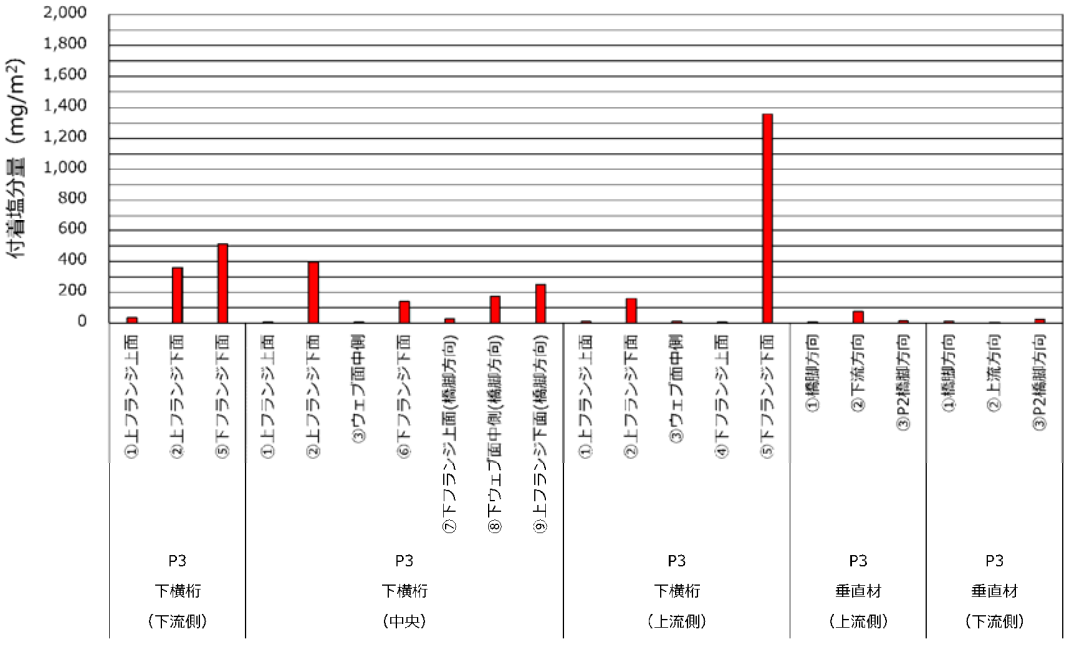


図 5-12　付着塩分結果　P3 橋脚（下横桁）

◆さび調査（残存板厚の調査結果）

表1　板厚測定結果（A1橋台）

測定部位								初期板厚(mm)	残存板厚(mm)				板厚減(mm)	備考
									①	②	③	平均		
A1	箱桁	主桁	上流側	ウェブ	外側			10	10.14	10.14	10.14	10.14	-0.14	部位の代表
					内側	起点		10	10.09	10.09	10.10	10.09	-0.09	
								10	10.23	10.23	10.25	10.24	-0.24	
						終点		10	10.22	10.21	10.21	10.21	-0.21	部位の代表
				下フランジ	上面	終点		10	10.46	10.46	10.45	10.46	-0.46	部位の代表
					下面	終点		10	10.50	10.50	10.51	10.50	-0.50	
					上面	起点		10	10.46	10.46	10.44	10.45	-0.45	
					下面	起点		10	10.51	10.50	10.51	10.51	-0.51	
					上面	最起点		10	9.66	9.66	9.66	9.66	0.34	
					下面	ボックス		10	10.69	10.68	10.67	10.68	-0.68	
			下流側	ウェブ	外側			11	11.00	10.99	10.99	10.99	0.01	部位の代表
					内側			11	10.92	10.91	10.91	10.91	0.09	部位の代表
				下フランジ	下面	ボックス		10	9.82	9.83	9.83	9.83	0.17	部位の代表
		横桁	上流側	ウェブ		終点	A1橋台上	9	8.96	8.95	8.94	8.95	0.05	
				下フランジ	上面	終点	A1橋台上	13	13.00	13.00	13.00	13.00	0.00	
			下流側	ウェブ		終点	A1橋台上	9	8.93	8.92	8.92	8.92	0.08	
				下フランジ	上面	終点	A1橋台上	13	13.09	13.08	13.08	13.08	-0.08	
		横桁	下流側	ウェブ		起点	A1橋台から1ｽﾊﾟﾝ目	9	8.30	8.30	8.30	8.30	0.70	
				下フランジ	上面	起点	A1橋台から1ｽﾊﾟﾝ目	10	9.41	9.42	9.40	9.41	0.59	

着色部は1mm以上の減厚部

表2　板厚測定結果（P3橋脚）

測定部位								初期板厚(mm)	残存板厚(mm)				板厚減(mm)	備考
									①	②	③	平均		
P3	トラス	横桁	下流側	ウェブ		起点	上流側	9	6.73	6.73	6.72	6.73	2.27	
							下流側	9	9.16	9.17	9.16	9.16	-0.16	
				下フランジ	上面	起点	上流側	14	13.32	13.29	13.29	13.30	0.70	
							下流側	14	14.24	14.24	14.22	14.23	-0.23	
		ﾌﾞﾚｰｷﾄﾗｽ	上流側	ウェブ	上流			10	6.59	6.58	6.58	6.58	3.42	
		トラス格点	上側	上流側		起点		9	9.07	9.08	9.08	9.08	-0.08	
		下支材	上流側	上フランジ	上面			10	8.56	8.55	8.52	8.54	1.46	
				ウェブ		起点	中	9	9.36	9.36	9.38	9.37	-0.37	
							下	9	7.93	7.93	7.92	7.93	1.07	
				下フランジ	上面	起点		10	7.63	7.62	7.63	7.63	2.37	
					下面	起点		10	8.72	8.72	8.72	8.72	1.28	
			中間	上フランジ	上面			10	9.39	9.34	9.34	9.36	0.64	
				ウェブ		起点	中	9	9.58	9.58	9.57	9.58	-0.58	
							下	9	8.75	8.72	8.72	8.73	0.27	
				下フランジ	上面	起点		10	5.83	5.83	5.83	5.83	4.17	
					下面	起点		10	10.38	10.38	10.38	10.38	-0.38	
			下流側	上フランジ	上面			10	8.92	8.92	8.92	8.92	1.08	
				ウェブ		起点	中	9	9.43	9.43	9.42	9.43	-0.43	
							下	9	9.51	9.50	9.50	9.50	-0.50	
				下フランジ	上面	起点		10	8.52	8.51	8.51	8.51	1.49	
					下面	起点		10	8.83	8.83	8.82	8.83	1.17	

着色部は1mm以上の減厚部

◆残存板厚による応力度照査

◆A1前面中間横桁の照査

曲げモーメント　　32.7 tfm
せん断力　　11.4 tf

①損傷前
＜断面諸元＞

			A(cm2)	y(cm)	Ay2 or I
UFL	270	10	27.00	70.5	134197
Web	1400	9	126.00	0	205800
LFL	270	10	27.00	70.5	134197
			As	180.00	cm2
			Is	474194	cm4
			Yl	71	cm

＜引張り許容応力度＞　1400 kgf/cm2
＜圧縮許容応力度＞　-1328 kgf/cm3
＜せん断許容応力度＞　800 kgf/cm2

＜曲げ応力度＞	UFL	490	＜	1400	kgf/cm2	OK
	LFL	-490	＜	-1328	kgf/cm3	OK
＜せん断応力度＞		90	＜	800	kgf/cm2	OK
＜曲げとせん断照査＞		0.14	＜	1.2		OK

②損傷後
＜断面諸元＞

			A(cm2)	y(cm)	Ay2 or I
UFL	270	10	27.00	70.5	134197
Web	1400	8.3	116.20	0	189793
LFL	270	9.4	25.38	70.47	126038
			As	168.58	cm2
			Is	450028	cm4
			Yl	70.94	cm

＜引張り許容応力度＞　1400 kgf/cm2
＜圧縮許容応力度＞　-1328 kgf/cm3
＜せん断許容応力度＞　800 kgf/cm2

＜曲げ応力度＞	UFL	515	＜	1400	kgf/cm2	OK
	LFL	-515	＜	-1328	kgf/cm3	OK
＜せん断応力度＞		98	＜	800	kgf/cm2	OK
＜曲げとせん断照査＞		0.15	＜	1.2		OK

◆端横桁の照査（P3橋脚上）

曲げモーメント　　67.9 tfm
せん断力　　34.1 tf

①損傷前
＜断面諸元＞

			A(cm2)	y(cm)	Ay2 or I
UFL	320	14	44.80	55.7	138992
Web	1100	9	99.00	0	99825
LFL	320	14	44.80	55.7	138992
			As	188.60	cm2
			Is	377808	cm4
			Yl	56.4	cm

＜引張り許容応力度＞　　1400 kgf/cm2
＜せん断許容応力度＞　　800 kgf/cm2

＜曲げ応力度＞	1014	＜	1400	kgf/cm2	OK
＜せん断応力度＞	344	＜	800	kgf/cm2	OK
＜曲げとせん断照査＞	0.71	＜	1.2		OK

②損傷後
＜断面諸元＞

			A(cm2)	y(cm)	Ay2 or I
UFL	320	14	44.80	55.7	138992
Web	1100	6.7	73.70	0	74314
LFL	320	13	41.60	55.65	128832
			As	160.10	cm2
			Is	342138	cm4
			Yl	56.3	cm

＜引張り許容応力度＞　　1400 kgf/cm2
＜せん断許容応力度＞　　800 kgf/cm2

＜曲げ応力度＞	1117	＜	1400	kgf/cm2	OK
＜せん断応力度＞	463	＜	800	kgf/cm2	OK
＜曲げとせん断照査＞	0.97	＜	1.2		OK

◆下支材の照査（P3橋脚上）

曲げモ　79　　0.4 tfm
軸力　　32.7 tf

①損傷前
＜断面諸元＞

座屈長		6.43			
		A(cm2)	y(cm)	(a)Ay2 or I	(b)Ay2 or I
270	10	27.00	18	8748	1640.25
350	9	31.50		3215.625	2.12625
270	10	27.00	18	8748	1640.25

	As	85.50	cm2	
	Is	20712	cm4	3283 cm4
	r	15.56	cm	6.2 cm
細長比	L/r	41.32		103.71
座屈応力		7028		1116
	Yl	18.5	cm	

局部座屈の対する許容応力度	σcal	1400	kgf/cm2	(a)	(b)
局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度	σcag	687	kgf/cm2	1221	687
局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の上限値	σcao	1400	kgf/cm2		
局部座屈を考慮しない許容曲げ圧縮応力度	σbagy	1400	kgf/cm2		
許容軸方向圧縮応力度		687	kgf/cm2		

＜軸応力度＞	382	＜	687	kgf/cm2	OK
＜曲げ応力度＞	36	＜	1400	kgf/cm2	OK
＜曲げと軸力照査＞	0.58	＜	1.00		OK

②損傷後
＜断面諸元＞

座屈長		6.43			
		A(cm2)	y(cm)	(a)Ay2 or I	(b)Ay2 or I
270	8.5	22.95	17.93	7373.964094	1394.2125
350	7.9	27.65		2822.604167	1.438030417
270	5.8	15.66	17.79	4956.141006	951.345

	As	66.26	cm2	
	Is	15153	cm4	2347 cm4
	r	15.12	cm	5.95 cm
細長比	L/r	42.53		108.07
座屈応力		6634		1027
	Yl	18.08	cm	

局部座屈の対する許容応力度	σcal	1400	kgf/cm2	(a)	(b)
局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度	σcag	653	kgf/cm2	1211	653
局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の上限値	σcao	1400	kgf/cm2		
局部座屈を考慮しない許容曲げ圧縮応力度	σbagy	1400	kgf/cm2		
許容軸方向圧縮応力度		653	kgf/cm2		

＜軸応力度＞	494	＜	653	kgf/cm2	OK
＜曲げ応力度＞	48	＜	1400	kgf/cm2	OK
＜曲げと軸力照査＞	0.79	＜	1.00		OK

◆ブレーキトラス(D8)の照査

軸力(引張り)　　47.1 tf

①損傷前

＜断面諸元＞

			n	A(cm2)	
FL	200	10	1	20.00	
Web	65	10	1	6.50	
ﾎﾞﾙﾄ孔	25	10	2	-5.00	
		As		21.50	cm2

＜引張り許容応力度＞　　1400 ×1.7 =2380 kgf/cm2

＜引張り応力度＞　　2191 ＜ 2380 kgf/cm2

OK

②損傷後

＜断面諸元＞

			n	A(cm2)	
FL	200	10	1	20.00	
Web	65	6.5	1	4.23	
ﾎﾞﾙﾄ孔	25	10	2	-5.00	
		As		19.23	cm2

＜引張り許容応力度＞　　1400 ×1.7 =2380 kgf/cm2

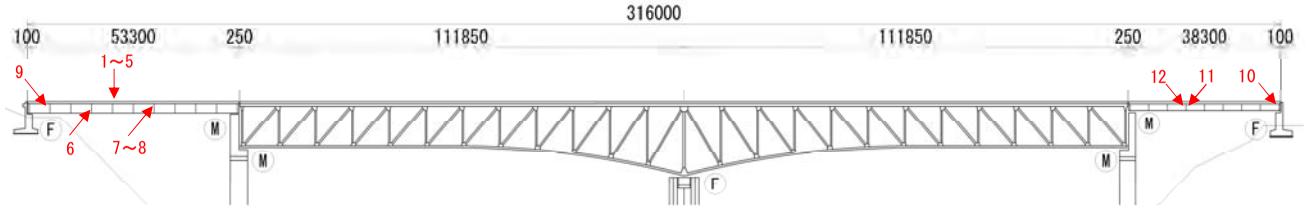
＜引張り応力度＞　　2450 ＞ 2380 kgf/cm2

NG

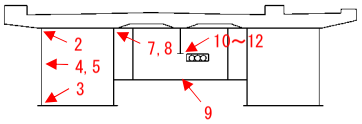
◆き裂調査結果

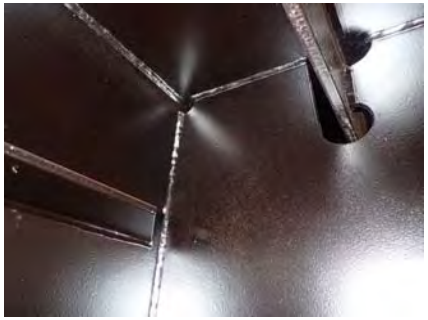
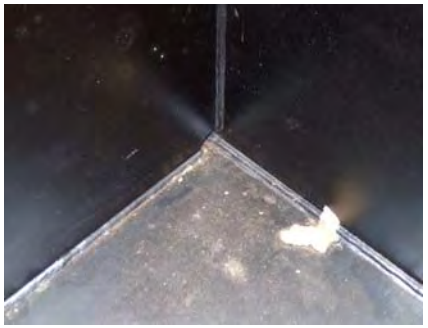
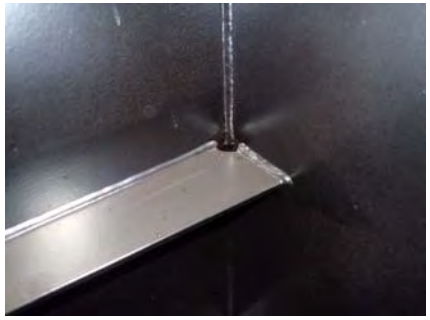
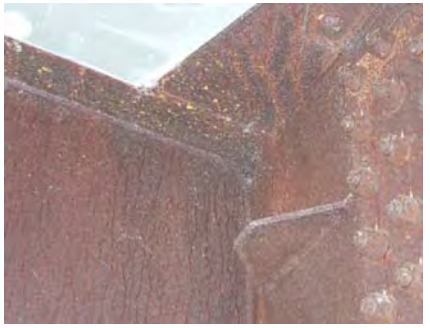
き裂調査結果　　箱桁部

側面図



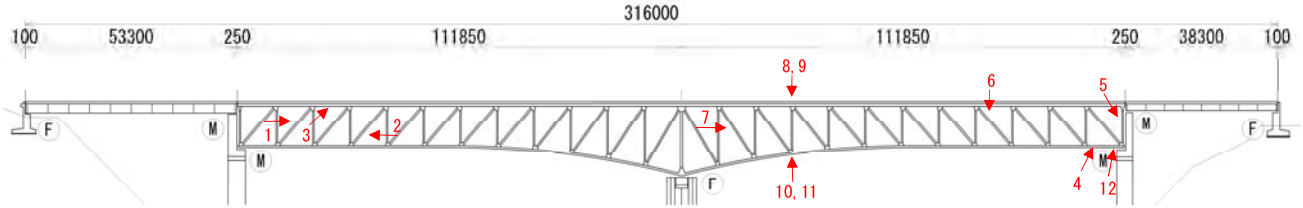
断面図



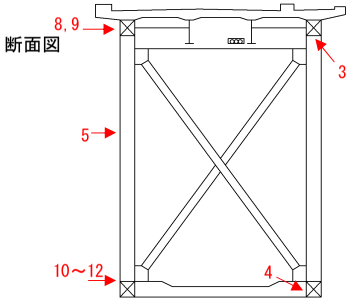
			
1. 箱桁内部　全景	2. ダイヤフラム　溶接部　上部	3. ダイヤフラム　溶接部　下部	4. 垂直補剛材，水平補剛材
			
5. 水平補剛材　溶接部	6. 横桁　全景	7. 横桁　接合部	8. 横桁　接合部　上部
9. 横桁　中間部	10. 縦桁　接合部　全景	11. 縦桁　接合部	12. 縦桁　接合部

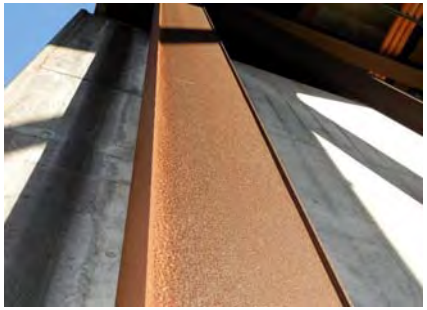
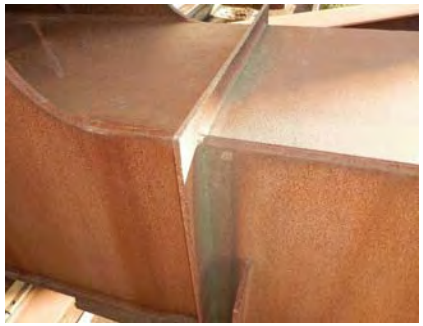
き裂調査結果　　トラス部

側面図



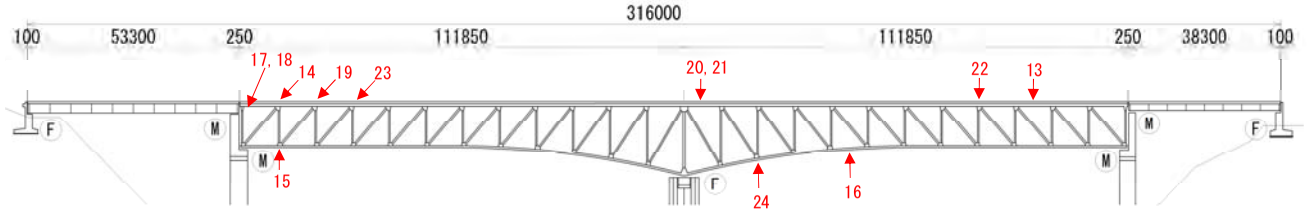
断面図



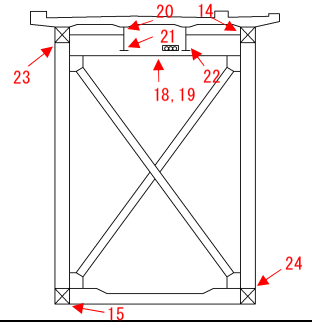
1. トラス内　上部　全景	2. トラス内　下部　全景	3. 上弦材　下面	4. 下弦材　側面
			
5. 垂直材	6. 斜材　BOX形	7. 斜材　H形	8. 上弦材　接合部
			
9. 上弦材　接合部　拡大	10. 下弦材　接合部	11. 下弦材　接合部　拡大	12. 下弦材　水切り板

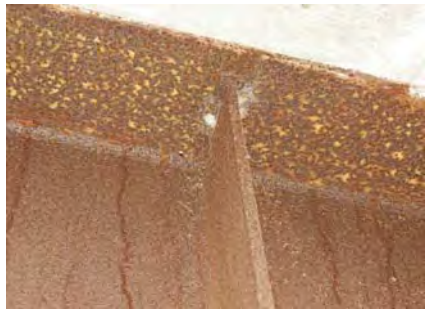
き裂調査結果　　トラス部

側面図



断面図



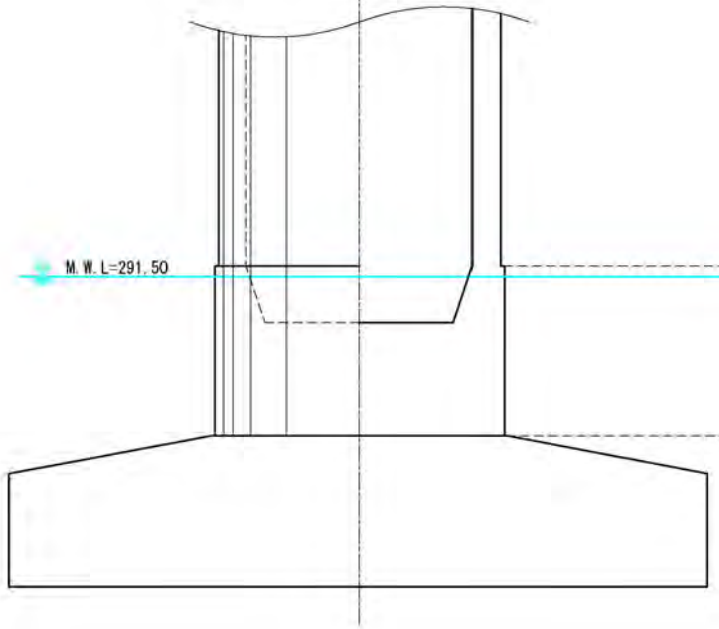
13. 中間対傾構	14. 上横構　ガセット	15. 下横構　下面	16. 下横構　中間部
			
17. 縦桁，横桁　全景	18. 横桁　下部	19. 横桁　下部	20. 縦桁　上部
21. 縦桁　下部	22. 縦桁　接合部	23. 上部格点	24. 下部格点

◆P2洗掘調査

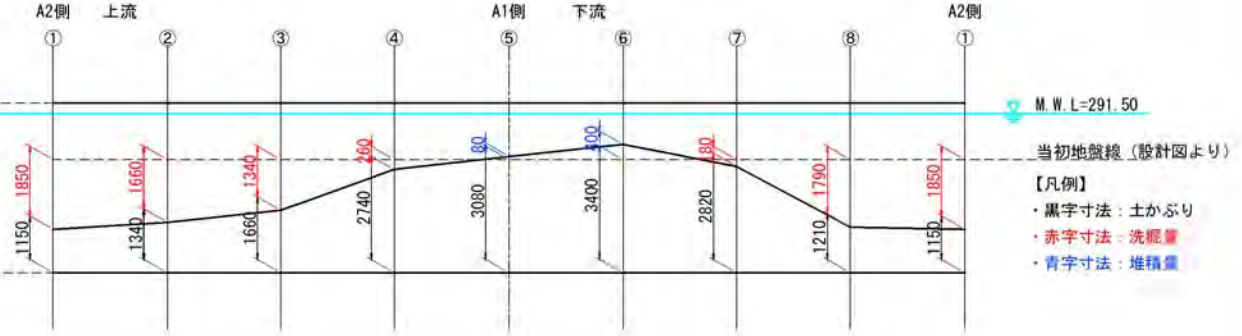
P2橋脚　洗掘調査

S=1:200

正面図

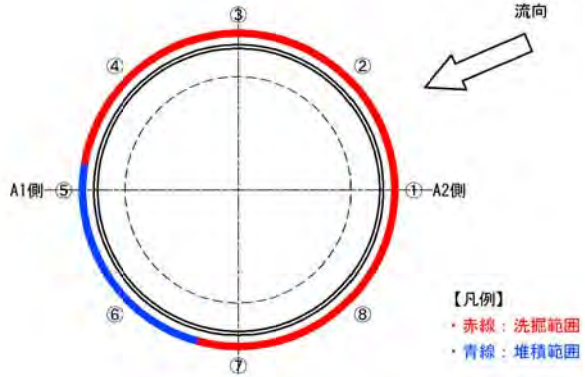


展開図



【凡例】
- 黒字寸法：土かぶり
- 赤字寸法：洗掘量
- 青字寸法：堆積量

平面図

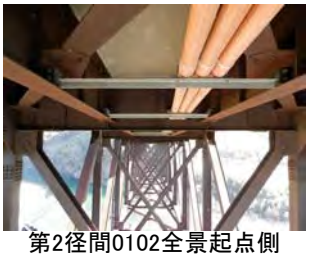


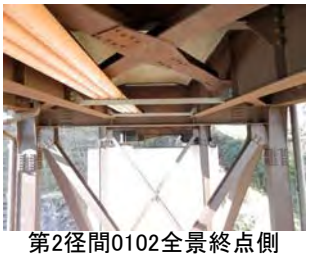
【凡例】
- 赤線：洗掘範囲
- 青線：堆積範囲

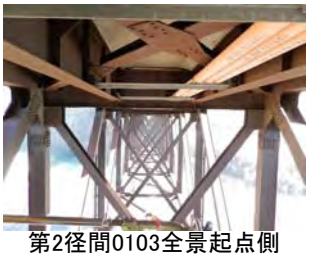
◆トラス格点写真

第2径間0101下流側

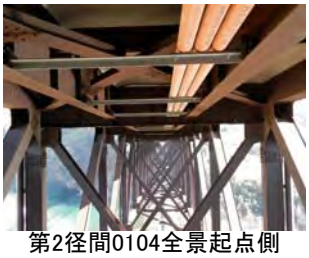
第2径間0101全景

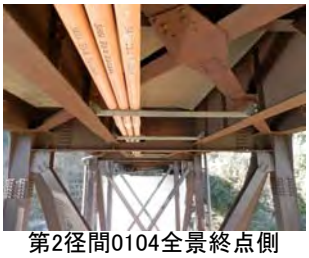

第2径間0102全景起点側

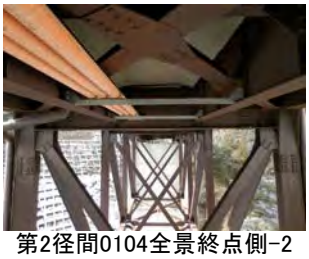

第2径間0102全景終点側

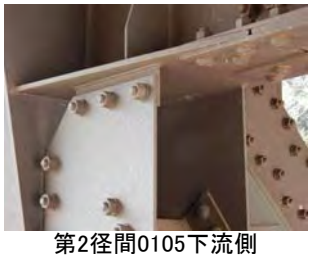

第2径間0103全景起点側

第2径間0104上流側

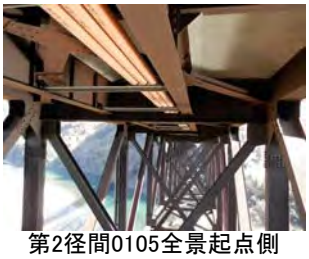

第2径間0104全景起点側

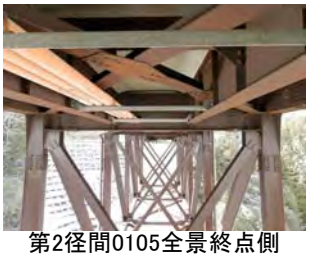

第2径間0104全景終点側

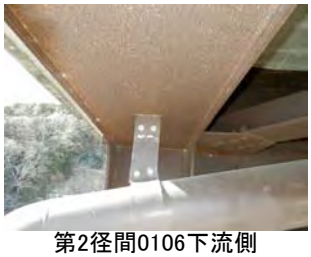

第2径間0104全景終点側-2

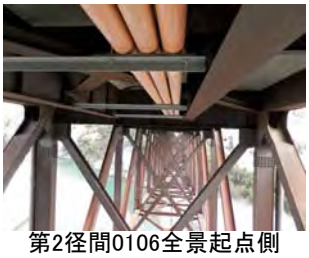

第2径間0105下流側

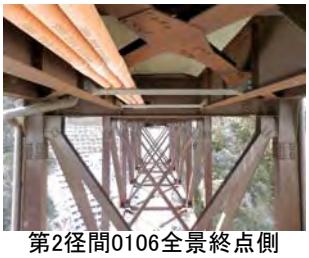
第2径間0105上流側


第2径間0105全景起点側

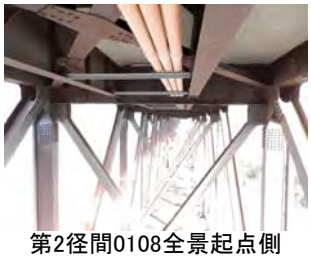

第2径間0105全景終点側

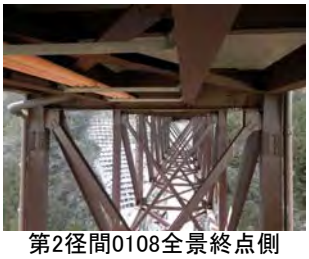

第2径間0106下流側

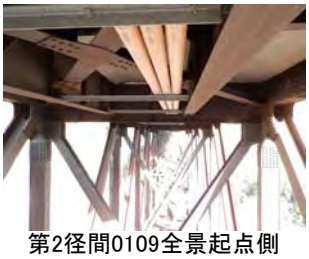

第2径間0106全景起点側


第2径間0106全景終点側

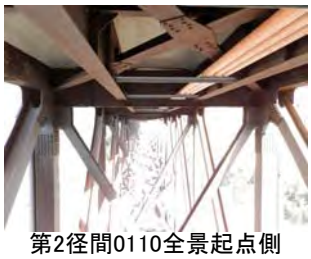
第2径間0107全景終点側

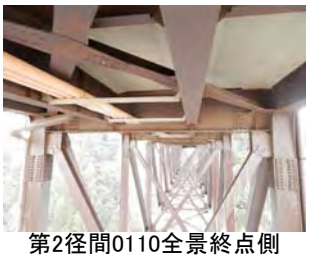

第2径間0108全景起点側

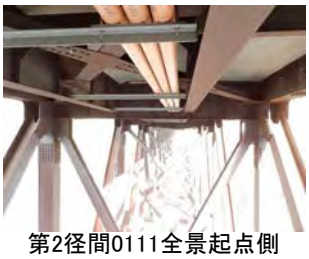

第2径間0108全景終点側


第2径間0109全景起点側

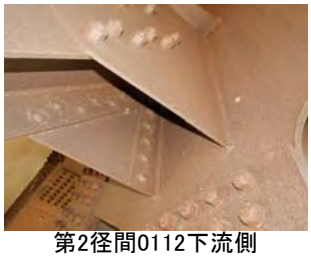
第2径間0109全景終点側


第2径間0110全景起点側


第2径間0110全景終点側

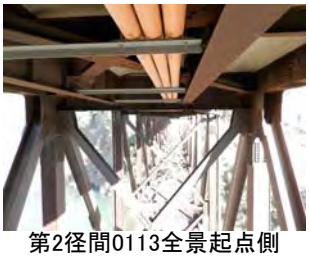

第2径間0111全景起点側

第2径間0111全景終点側


第2径間0112下流側

第2径間0112全景起点側

第2径間0112全景終点側


第2径間0113全景起点側

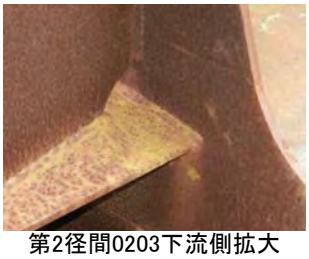
第2径間0113全景終点側

第2径間0201全景

第2径間0202上流側

第2径間0202全景終点側

第2径間0203下流側

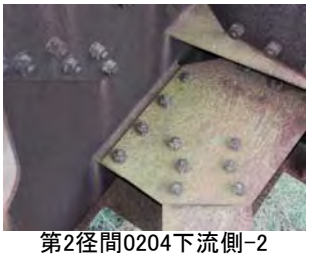

第2径間0203下流側拡大

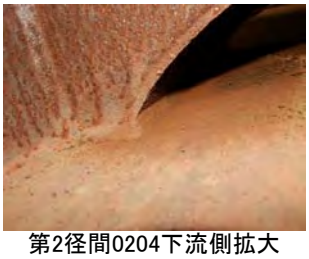
第2径間0203終点側

第2径間0203上流側

第2径間0203全景起点側

第2径間0204下流側

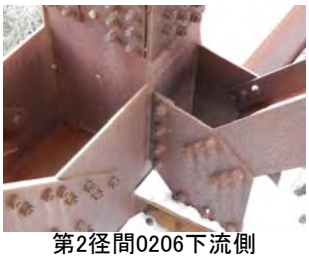

第2径間0204下流側-2


第2径間0204下流側拡大

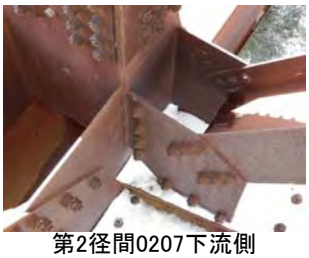
第2径間0204全景起点側

第2径間0204全景終点側

第2径間0205全景起点側


第2径間0206下流側

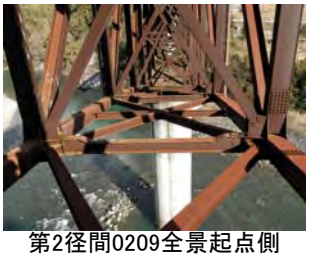
第2径間0206全景起点側


第2径間0207下流側

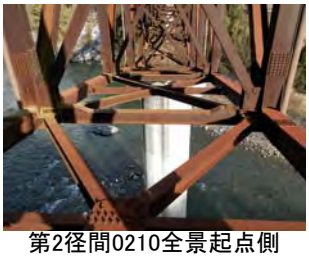
第2径間0207全景起点側

第2径間0208下流側

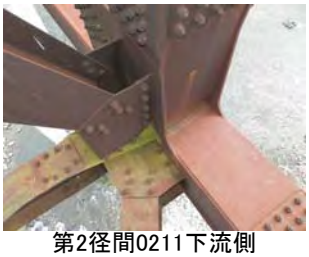
第2径間0209下流側

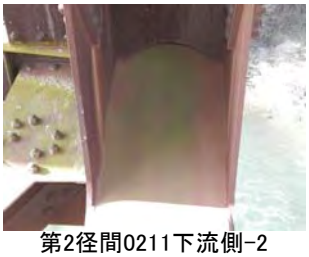

第2径間0209全景起点側

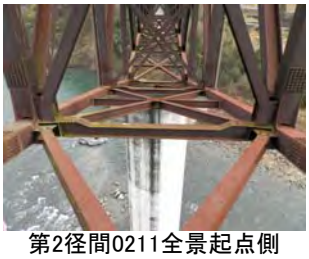
第2径間0210上流側

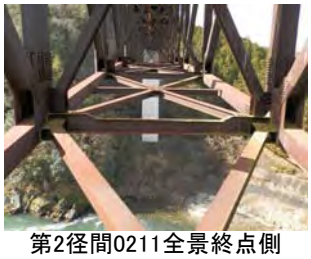

第2径間0210全景起点側

第2径間0210全景終点側


第2径間0211下流側


第2径間0211下流側-2

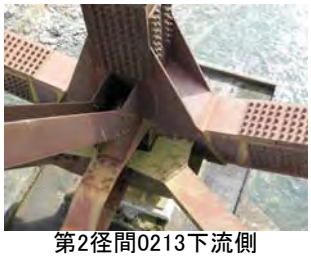

第2径間0211全景起点側

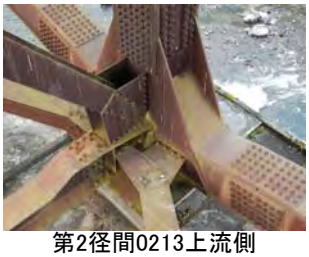

第2径間0211全景終点側

第2径間0212下流側

第2径間0212全景起点側

第2径間0212全景終点側


第2径間0213下流側


第2径間0213上流側

第2径間0213全景起点側

第2径間0213全景終点側

第3径間0101全景起点側

第3径間0101全景終点側

第3径間0102下流側

第3径間0102上流側

第3径間0102上流側-2

第3径間0102全景起点側

第3径間0103下流側

第3径間0103下流側-2

第3径間0103下流側-3

第3径間0103下流側-4

第3径間0103上流側

第3径間0103上流側-2

第3径間0103上流側-3

第3径間0104下流側

第3径間0104下流側-2

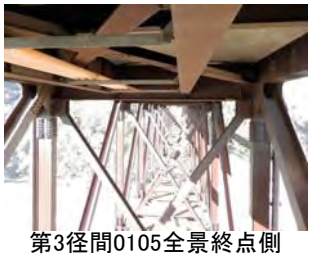
第3径間0104下流側-3

第3径間0104下流側-4

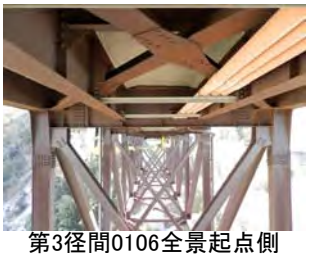
第3径間0104上流側

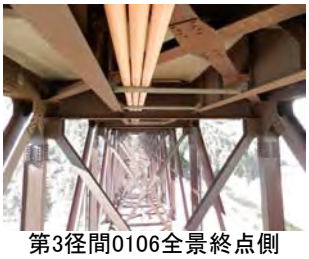
第3径間0105下流側

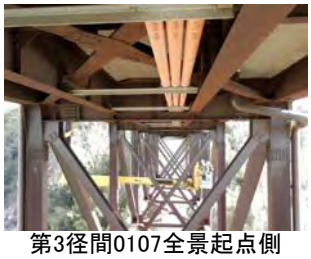
第3径間0105上流側

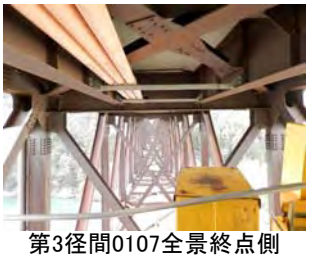

第3径間0105全景終点側

第3径間0106上流側

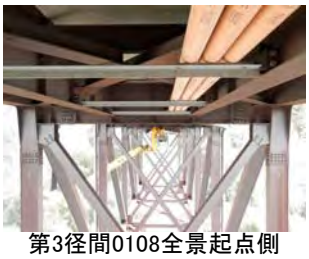

第3径間0106全景起点側


第3径間0106全景終点側


第3径間0107全景起点側


第3径間0107全景終点側

第3径間0108下流側


第3径間0108全景起点側

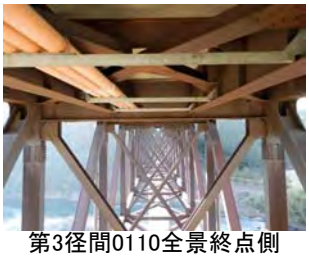
第3径間0109下流側

第3径間0109上流側

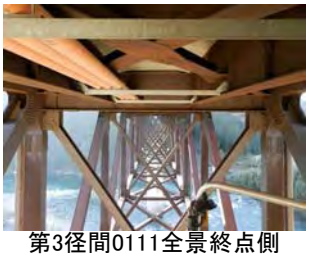
第3径間0110下流側 (2)

第3径間0110下流側

第3径間0110上流側

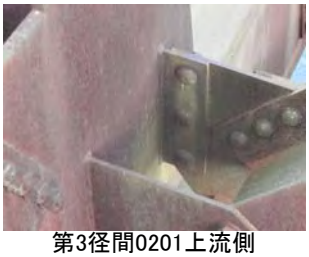

第3径間0110全景終点側

第3径間0111上流側


第3径間0111全景終点側

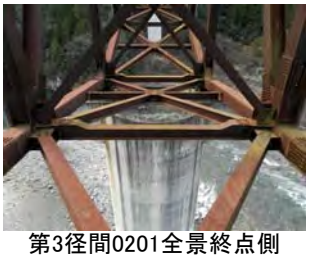
第3径間0112上流側

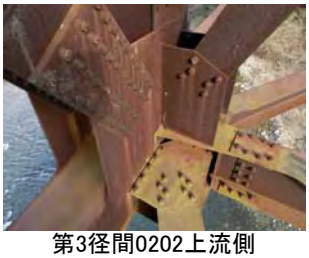
第3径間0112全景起点側


第3径間0201上流側

第3径間0201上流側-2

第3径間0201全景起点側

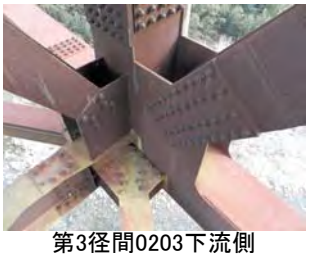

第3径間0201全景終点側


第3径間0202上流側

第3径間0202上流側-2

第3径間0202全景起点側

第3径間0202全景終点側


第3径間0203下流側

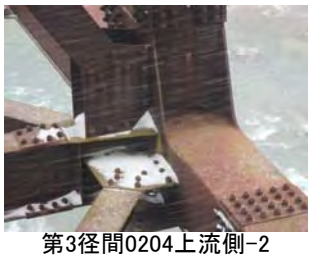
第3径間0203上流側

第3径間0203全景起点側

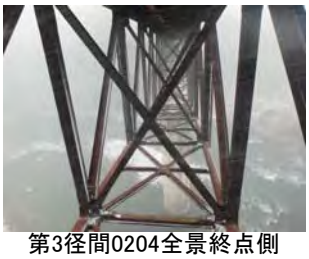
第3径間0203全景終点側

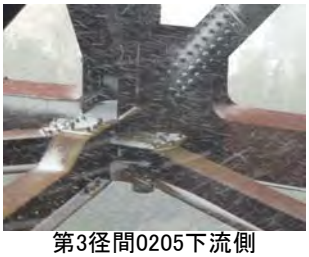
第3径間0204下流側

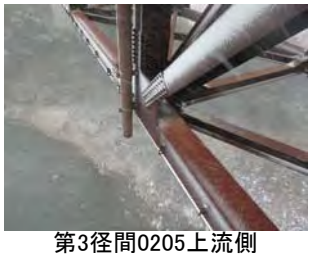
第3径間0204上流側

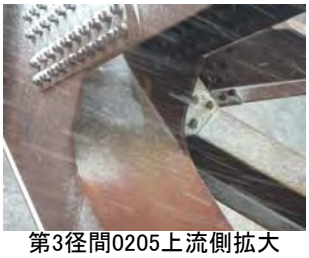

第3径間0204上流側-2

第3径間0204全景起点側


第3径間0204全景終点側

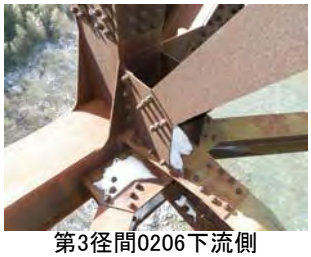

第3径間0205下流側

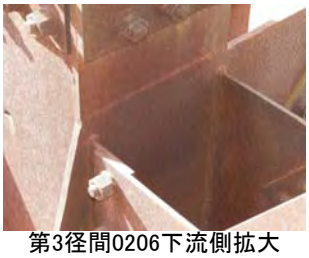

第3径間0205上流側


第3径間0205上流側拡大

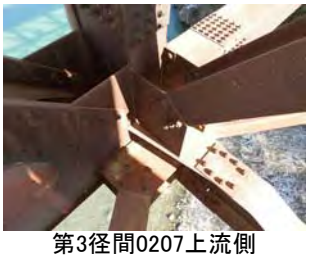
第3径間0205全景起点側

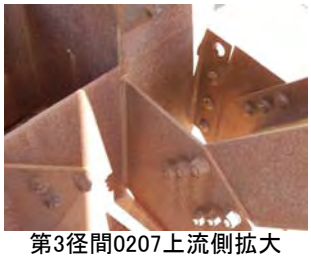
第3径間0205全景起点側-2


第3径間0206下流側


第3径間0206下流側拡大

第3径間0206全景起点側


第3径間0207上流側


第3径間0207上流側拡大

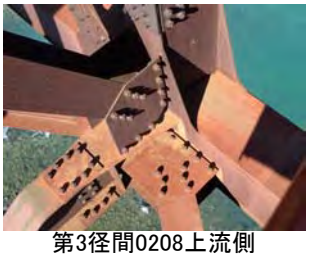
第3径間0207全景起点側

第3径間0208下流側

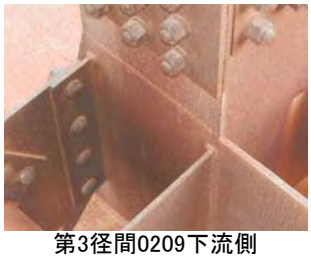
第3径間0208下流側-2

第3径間0208下流側-3

第3径間0208下流側-4


第3径間0208上流側

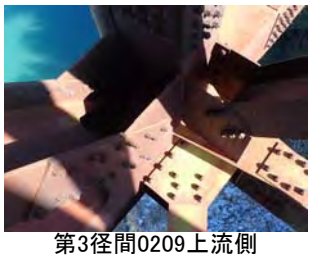
第3径間0208全景終点側


第3径間0209下流側

第3径間0209下流側-2

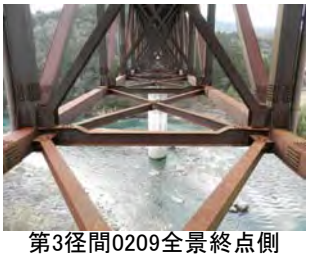
第3径間0209下流側-3

第3径間0209下流側-4


第3径間0209上流側

第3径間0209上流側-2

第3径間0209全景起点側

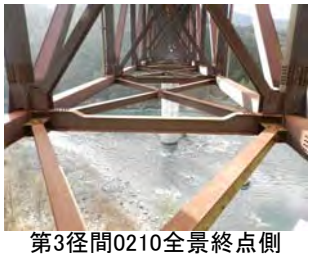

第3径間0209全景終点側

第3径間0210下流側

第3径間0210上流側

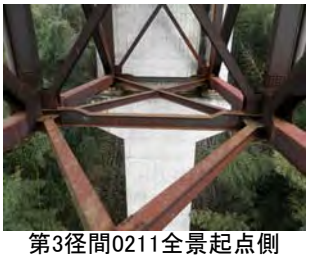
第3径間0210上流側-2

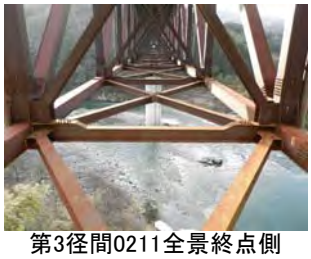
第3径間0210全景起点側


第3径間0210全景終点側

第3径間0211上流側

第3径間0211上流側-2


第3径間0211全景起点側


第3径間0211全景終点側

第3径間0212下流側

第3径間0212下流側-2

第3径間0212上流側-1

第3径間0212上流側-2

第3径間0212全景起点側

7.2 中津川市点検調書

定期点検　詳細点検B調書

橋梁名　乙姫大橋（おとひめおおはし）　　橋梁ID　H201

橋梁諸元		
路線名		坂下98号線
橋長		316.90 m
全幅員		9.3 m
車道部幅員		6.3 m
歩道部幅員		2.0 m
径間数		4
上部工形式		鋼溶接橋　箱桁(不明)、鋼溶接橋　トラス桁
下部工形式		逆T式橋台、T型橋脚(RC)、T型橋脚柱円型(RC)
架橋状況		木曽川
所在地		中津川市坂下
位置情報		N35° 33′ 06.64″ E137° 32′ 26.00″
竣工年月		1996年10月
適用示方書		1990年(平成2年)
施工会社名	上部工	株式会社 栗本鐵工所
	下部工	株式会社 中島工務店
設計活荷重		TL-20
荷重制限		不明
耐荷力照査値		不明

点検情報	
点検年月	2017年10月
点検者／点検業者	岡本裕司(左古英三)／岐阜県建設研究センター（中央C）
立会者／事務所	－　／中津川市

点検・補修等履歴	
平成23年	定期点検(中央コンサルタンツ株式会社)

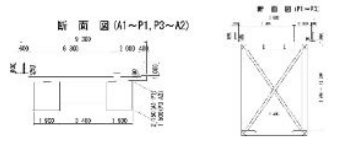
第三者被害の可能性	打音面積（第三者被害予防措置点検）
無	0㎡

橋面写真

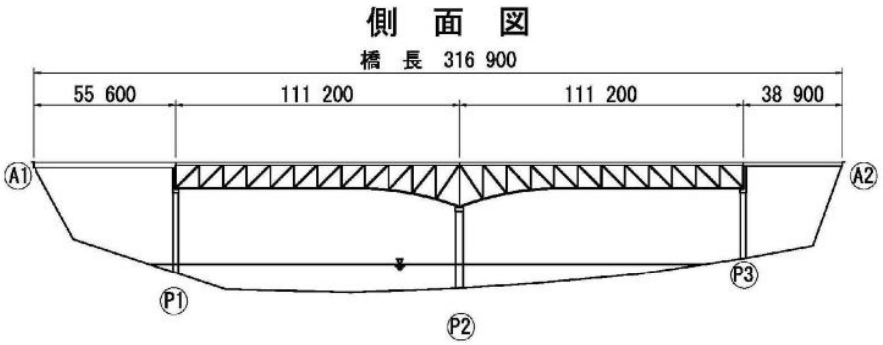
側面写真

位　置　図

断　面　図



側　面　図



点検総括（その1）

■点検総括

点検は、橋梁点検車(BT-200)、特殊高所技術による近接目視で行った。当該路線は凍結防止剤散布地域である。
横桁、対傾構、下横構、下弦材、支承等の端部材に腐食（耐候性鋼材）が発生。P3上の横桁は層状の剥離が広範囲に生じており、板厚減少も見られる（健全部11mm→最大6mm）。原因は床版水抜き孔の流末不良、橋座面の排水不良によるものと想定される。点検マニュアルでは健全度Ⅳ相当とあるが、当該部材は常時で大きな応力がかかる箇所ではなく、緊急性は低いと考えられるため、健全度Ⅲ相当とする。その他の箇所はうろこ状錆等が確認されたが、板厚減少が特にみられないため、健全度Ⅱとする。
床版水抜きパイプの流末不良が見られる。これにより鋼桁に水が降りかかり、腐食要因となっているため、健全度Ⅲとする。
防護柵の支柱基部について、衝突による欠損が見られる。防護柵の機能の観点から健全度Ⅲとする。
主桁箱桁内に蜂及び蜂の巣が発生。当該箇所周辺の部材への接近について危険が伴うため、近接目視が不可能であった。次回点検時の妨げになるため、維持作業での対応が望ましい(健全度Ⅱ)。
舗装に路面の凹凸が発生。路面上の植生によるものと考えられる。第三者の通行安全性への影響が懸念されるため、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい(健全度Ⅱ)。
想定される補修方法は、鋼材の塗装塗替（副部材や板厚減少箇所では取替や当板も検討）、スラブドレーンの流末改善、下部工にひびわれ注入、地覆にひびわれ注入や断面修復、伸縮装置に地覆部止水処理、舗装の打換等が考えられる。

■点検結果

	維持作業判定	長寿計画判定																												
		A1	第1径間			P1	第2径間			P2	第3径間			P3	第4径間			A2												
			端部	一般部	端部		端部	一般部	端部		端部	一般部	端部		端部	一般部	端部													
①路面	×		Ⅰb				Ⅲ				Ⅱ				Ⅱ															
②照明・標識	○		Ⅰa				Ⅰa				Ⅰb				Ⅰa															
③防護柵	○		Ⅰa				Ⅰb				Ⅰb				Ⅰa															
④伸縮装置	○	Ⅱ				Ⅰa				—				Ⅱ				Ⅱ												
⑤排水装置	○		—	Ⅲ	Ⅰb		Ⅰa	Ⅰb	Ⅰa		Ⅰb	Ⅰa	Ⅲ		Ⅰa	Ⅰb	Ⅰa													
⑥床版	○		Ⅰa	Ⅰa	Ⅰb		Ⅰb	Ⅰb	Ⅰb		Ⅰb	Ⅰb	Ⅰb		Ⅰa	Ⅰa	Ⅰb													
⑦主桁	×		Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ		Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ		Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ		Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ													
⑧下部工	○	Ⅰb				Ⅰb				Ⅰb				Ⅰb				Ⅱ												
⑨支承	○	Ⅰa				Ⅰb				Ⅱ				Ⅲ				Ⅰa												
⑩基礎工	—	—				—				—				—				—												
⑪袖擁壁および護岸	○	Ⅰa				Ⅰa				Ⅰa				Ⅰa				Ⅰa												

■主な損傷

腐食(横桁)	腐食(支承本体)	路面の凹凸(舗装)

■判定基準

○維持作業判定基準

判　定	説明
○	問題なし
△	注意
×	対応必要

○長寿計画判定基準

健全性	状態の説明
Ⅰa	健全
Ⅰb	経過観察：ほぼ健全
Ⅱ	補修開始：劣化損傷（中）
Ⅲ	直ちに補修実施：劣化損傷（大）
Ⅳ	機能停止の恐れ

点検総括（その2）

	種 別	工 種	内 容	単位	合計	A1	第1径間	P1	第2径間	P2	第3径間	P3	第4径間	A2	第5径間	P5	第6径間	P6
1.詳細調査の計画立案（S）	調査	鋼橋の損傷	損傷（腐食、亀裂、変形など）の程度と範囲を調べ、対策工を立案する。	式														
		RC橋の損傷	損傷（断面欠損、鉄筋腐食など）の程度と範囲を調べ、対策工を立案する。															
		PC橋の損傷	損傷（PC鋼材の腐食やグラウトの問題など）の程度と範囲を調べ、対策工を立案する。															
		RC床版の損傷	損傷（疲労、ASRなど）の程度と範囲を調べ、対策工を立案する。															
		下部工の損傷	損傷（ASR、凍害、ひび割れなど）の程度と範囲を調べ、対策工を立案する。															
		附属物の損傷	損傷（支承の腐食や沈下など）の程度と範囲を調べ、対策工を立案する。															
2.工事発注の計画立案（K）	水じまい対策	橋面防水	舗装　打替え工（As）	m2	77.8								77.8					
			舗装　打替え工（Co）　切削1cm＋As舗装															
			高機能防水工（吹付けなど）															
			一般防水工（シートや塗布など）															
		排水桝	取替え工（破損、腐食など）	m														
			追加工（滞水対策として）															
		排水管	塗装工（劣化）	m														
			延長工（長さ不足など）															
			取替え工（腐食など）															
			追加工（排水桝の追加に伴う）															
		スラブドレーン	スラブドレーン　延長工	m														
			スラブドレーン　取替え工															
		床版水きり	設置工	m														
		すき間充填	地覆すき間　シール工(新規)	m														
			地覆すき間　シール工(補修)		1.8	0.6						0.6		0.6				
			遊間すき間　目地修復工															
			伸縮装置　非排水化工															
		その他	添架管　漏水対策	箇所														
			RC床版継ぎ目　漏水対策															
	安全対策	伸縮装置	取替え工	m														
		防護柵	取替え工（地覆取替えあり）	m														
			取替え工（地覆取替えなし）															
			塗装塗り替え工															
			追加工（不足がある場合）															
		支承	取替え（壊れている場合）	箇所														
	長寿命対策	鋼桁	塗装　塗り替え工	m2														
			あて板　補強工（腐食による穴あき）	m2														
			部材　取替え工（腐食による破断）	箇所														
			添接ボルト　復旧工（F11Tボルト抜け）	本														
		RC橋	断面修復工	m2	0.09				0.09									
			表面保護工（浸透性吸水防止材、塗装など）															
			ひび割れ注入工	m	1.8				1.2		0.6							
		PC橋	断面修復工	m2														
			表面保護工（浸透性吸水防止材、塗装など）															
			ひび割れ注入工	m														
		RC床版	断面修復工	m2														
			表面保護工（浸透性吸水防止材、塗装など）															
			ひび割れ注入工	m														
		下部工	断面修復工	m2														
			表面保護工（浸透性吸水防止材、塗装など）															
			ひび割れ注入工	m	1									0.6				
			洗掘　防止工	箇所														
		附属物	沓座モルタル　補修工	箇所														
			支承　塗装塗り替え工															
3.維持作業による対応（M）	維持作業判定の項目で×の箇所について、清掃や簡易的な補修を実施する。																	

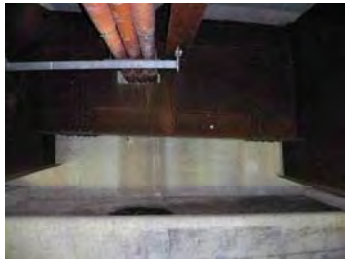
点検総括（その3）

【判定】
ない：○ 、 ある：× 、 注意：△ 、 対象外：-

項目	内容	判定	写真	位置	対応記入欄
①路面	排水桝に土砂詰り・オーバーレイ等があり、路面排水に支障がある	×	01	1径間目終点側	
	舗装にポットホールや陥没等があり、走行に支障がある	△	02	1径間目,4径間目	スリップ防止のブロック片
	橋台背面に舗装ひびわれ・段差・陥没がある	×	03	4径間目終点側	
②照明・標識	変形・欠損がある	○			
	ボルトのゆるみ・脱落がある	○			
	電灯設備に異常がある	○			
③防 護 柵	部分的な不足・変形・破損がある	×	04、05	2径間目中央部	
	ボルトのゆるみ・脱落がある	○			
④伸縮装置	自動車や歩行者の安全性を脅かす段差（2cm以上）や破損がある	○			
	遊間や路肩部分に土砂詰りがある	×	06	P3橋脚	
	異常な音や振動がある	○			
⑤排水装置	排水管から漏水がある（降雨時のみ確認）	○			
⑥床　　版	車道または歩道等にコンクリート片などが落下する危険がある	○			
⑦主　　桁	車道または歩道等にコンクリート片などが落下する危険がある	○			
	添架物が落下する危険がある、添架物から漏水などがある	×	07	1径間目中央部	
⑧下部工	車道または歩道等にコンクリート片などが落下する危険がある	○			
	橋座面に滞水がある	×	08	A1橋台	
⑨支　　承	支承周辺に土砂堆積がある	○			
⑩基礎工	パイルベントに流木等の障害物がある	-			
⑪袖擁壁および護岸	ブロック（石積み）が崩れている	○			
	背面に陥没がある	○			

写真-01	写真-02	写真-03	写真-04

点検総括（その3）

写真-05	写真-06	写真-07	写真-08
			

グレード調査表

【1/2】

項目	判定	内容		写真番号
沓座拡幅	有			
	(無)			
耐震補強の施工	有			
	(無)			
床版補強の施工	有			
	(無)			
主桁補強の施工	有			
	(無)			
橋歴板	(有)	1995年7月　株式会社栗本鐵工所 SMA490W、SMA400W		01
	無			
竣工歴(親柱等)	(有)	平成8年10月竣工		02
	無			
塗装歴	有			
	(無)			
防護柵	―	高さ80cm(車道側)の鋼製高欄が設置されている。 高さ100cm(歩道側)の鋼製高欄が設置されている。	長寿対象判定 ×	03、04
支承	(有)	A1,P1,P3,A2に支承板支承が施工されている。 P1,P2,P3にピン支承が施工されている。	長寿対象判定 ×	05、06、07、08、09、10、11
	無			
伸縮装置	(有)	A1,P1,P3,A2にフィンガージョイントが施工されている。 (P2は伸縮装置なし)	長寿対象判定 ×	12、13、14、15、16
	無			
添架物状況	(有)			17
	無			
照明・標識等	(有)			18
	無			

設置状況

写真-01	橋歴板	写真-02	竣工年月日

写真-03	防護柵(車道側)	写真-04	防護柵(歩道側)

写真-05	支承(A1)	写真-06	支承(P1)

■特記事項

4径間目上流側箱桁内に蜂の巣あり。

蜂の生息を確認したため、近接不可であったが、下流側箱桁内部と同程度の損傷と推察される。

■落橋防止及び変位制限構造

		写真番号	A1	P1	P2	P3	A2
変位制限構造	直角方向		－	－	－	－	－
	橋軸方向		－	－	－	－	－
落橋防止構造	直角方向		－	－	－	－	－
	橋軸方向		－	－	－	－	－

【凡例】

A　RC突起

B　鋼製

C　PCケーブル

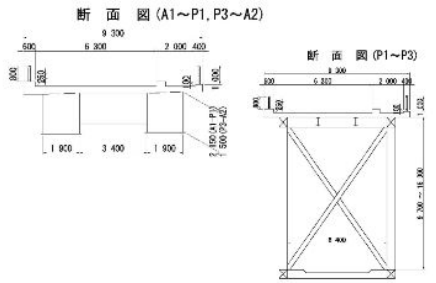
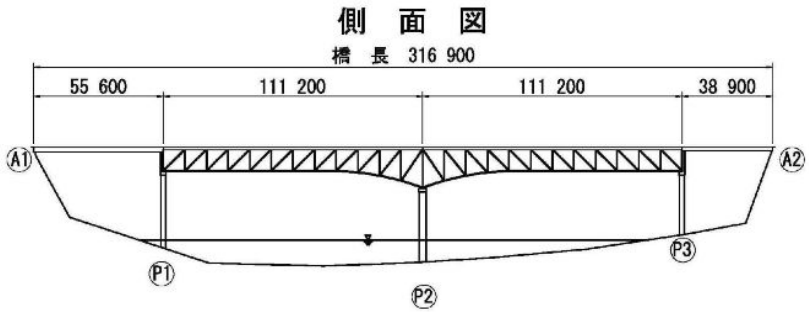
D　チェーン

E　その他

グレード調査表 【2/2】

写真-07	支承(P1)	写真-08	支承(P2)	写真-09	支承(P3)	写真-10	支承(P3)	写真-11	支承(A2)
写真-12	伸縮装置(A1)	写真-13	伸縮装置(P1)	写真-14	伸縮装置(P2)	写真-15	伸縮装置(P3)	写真-16	伸縮装置(A2)
				該当無し					
写真-17	添架物	写真-18	照明施設						

状況写真 【1/2】

断面図（A1からA2を望む）	側面図
	

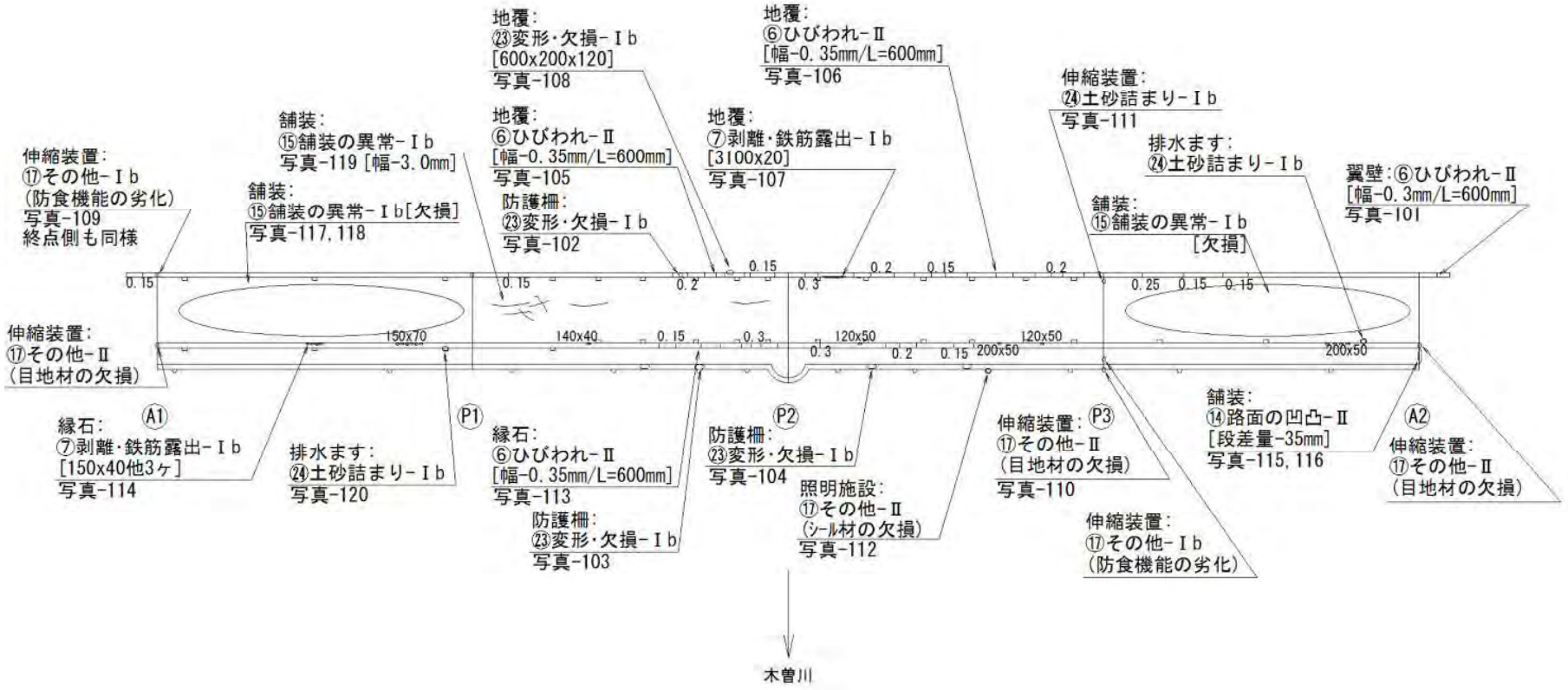
①上部工（上面）	①上部工（下面中間）	②橋台（A1）	②橋台（A2）
③橋脚(P1)	③橋脚(P2)	③橋脚(P3)	起点側→終点側

状況写真 【2/2】

終点側→起点側	側面(上流側)	側面(下流側)	

損傷マップ（その1）

対象：①路面、②照明・標識、③防護柵、④伸縮装置



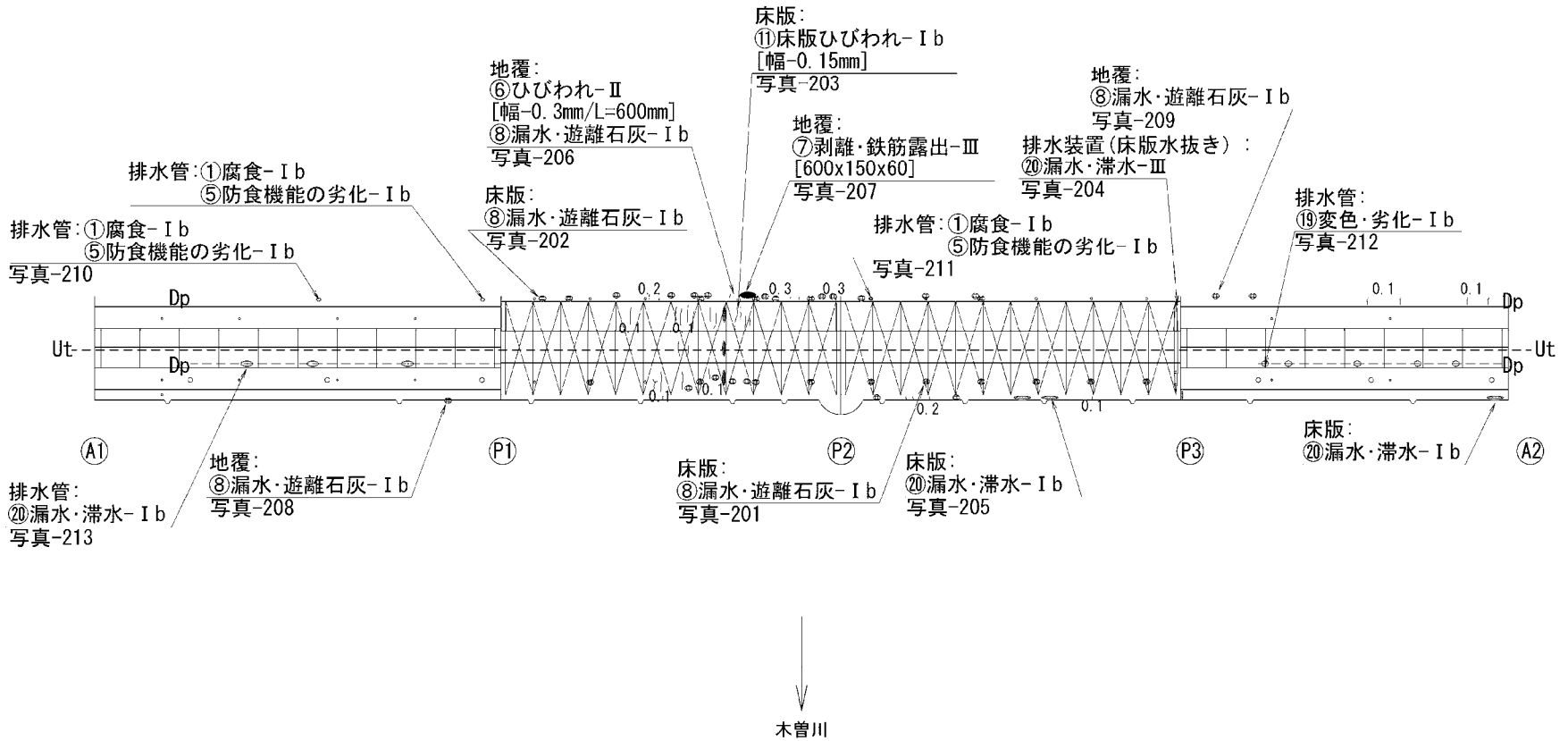
■特記事項

■同じ損傷が多い場合の旗揚げ略記の凡例

- ひびわれ
- エフロレッセンス
- 剥離
- 漏水
- 鉄筋露出
- 遊離石灰

損傷マップ（その2）

対象：⑤排水装置、⑥床版



■特記事項

上部工（鋼部材）への水かかりの要因となっている場合、健全度Ⅲとする。

■同じ損傷が多い場合の旗揚げ略記の凡例

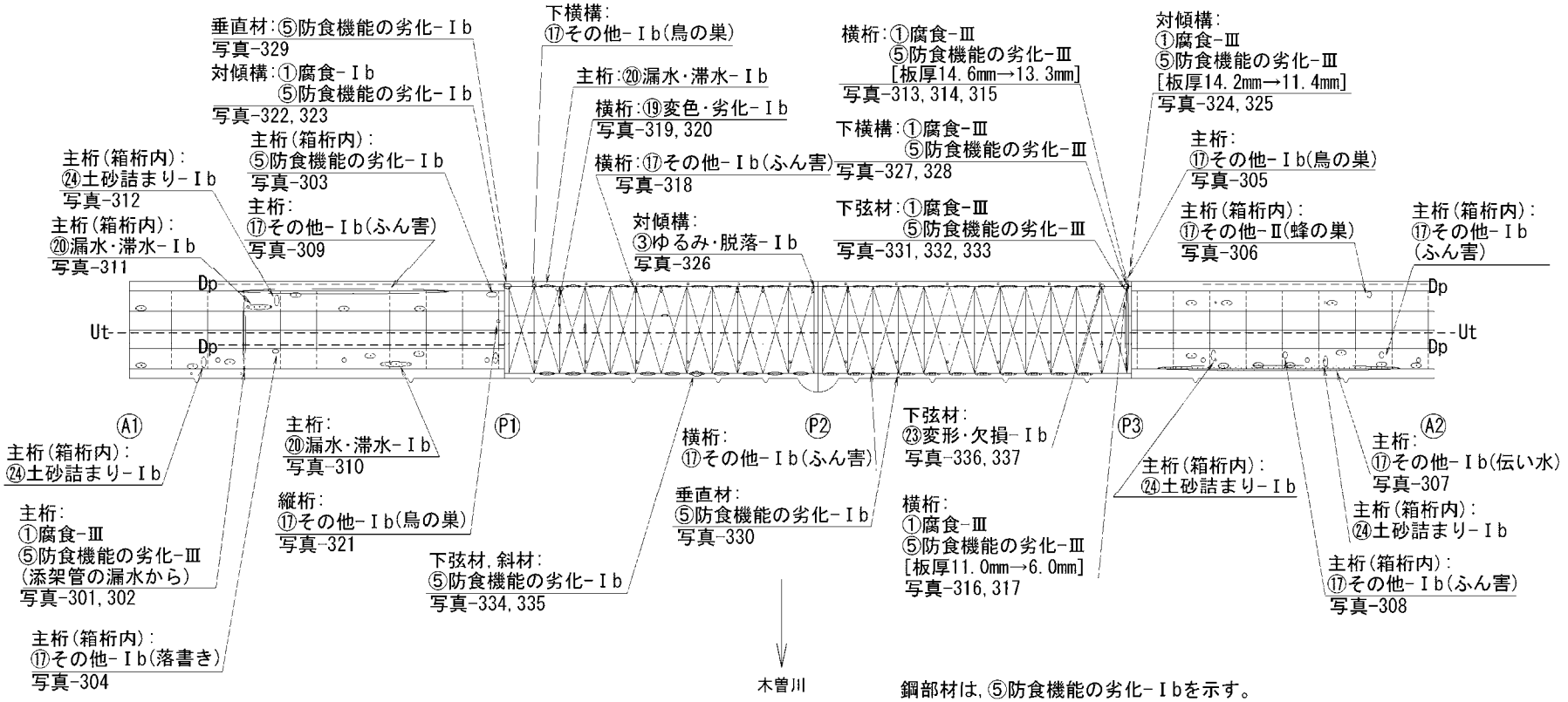
：ひびわれ　：エフロレッセンス

：剥離　：漏水

：鉄筋露出　：遊離石灰

損傷マップ（その3）

対象：⑦主桁



■特記事項

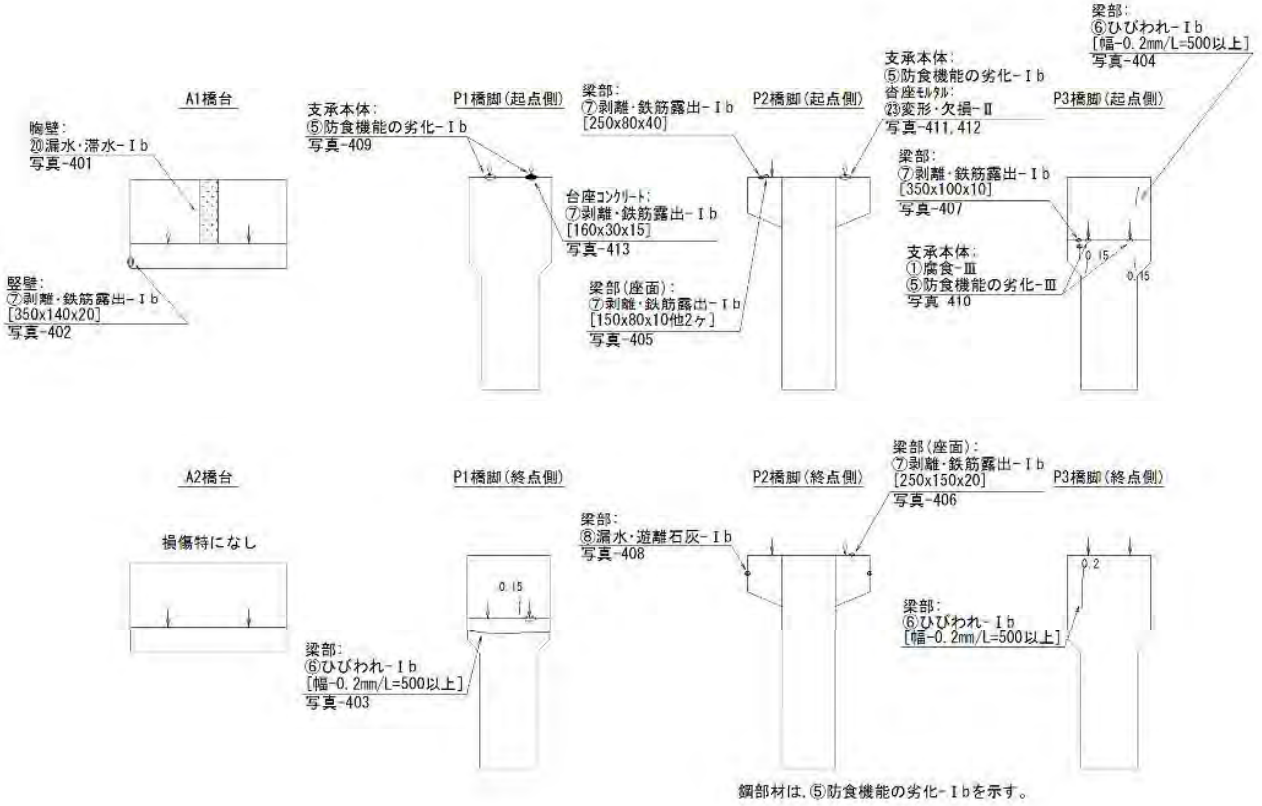
層状剥離が第1径間の横桁、第3径間の横桁、下横構、端部下弦材において、比較的広い範囲に見受けられたが、
常時の応力の影響が小さい部材と考えられるため、健全度Ⅲとした。
「粗いさび」や「層状剥離」にまでいたっていないが、橋梁全体で保護性さびの劣化が見受けられるため、防食機能の劣化－Ⅰbとした。
水かかりがある部材については予防保全の観点より、健全度Ⅱとした。
水かかりの主な原因は、床版水抜き（スラブドレーン）・添架管からの漏水や環境要因（結露）などである。（※対象範囲は精査中）

■同じ損傷が多い場合の旗揚げ略記の凡例

：ひびわれ　：エフロレッセンス
：剥離　：漏水
：鉄筋露出　：遊離石灰

損傷マップ（その4）

対象：⑧下部工、⑨支承、⑩基礎工、⑪袖擁壁及び護岸



■特記事項

■同じ損傷が多い場合の旗揚げ略記の凡例

：ひびわれ　：エフロレッセンス

：剥離　：漏水

：鉄筋露出　：遊離石灰

維持作業判定　対象:①～⑪項目すべて

①路面	A1	第1径間	P1	第2径間	P2	第3径間	P3	第4径間	A2	
排水桝に土砂詰り・オーバーレイ等があり、路面排水に支障がある		×		○		○		×		
舗装にポットホールや陥没等があり、走行に支障がある		△		○		○		△		
橋台背面に舗装ひびわれ・段差・陥没がある	○		○		○		○		×	
②照明・標識	A1	第1径間	P1	第2径間	P2	第3径間	P3	第4径間	A2	
変形・欠損がある		○		○		○		○		
ボルトのゆるみ・脱落がある		○		○		○		○		
電灯設備に異常がある		○		○		○		○		
③防 護 柵	A1	第1径間	P1	第2径間	P2	第3径間	P3	第4径間	A2	
部分的な不足・変形・破損がある		○		×		×		○		
ボルトのゆるみ・脱落がある		○		○		○		○		
④伸縮装置	A1	第1径間	P1	第2径間	P2	第3径間	P3	第4径間	A2	
自動車や歩行者の安全性を脅かす段差(2cm以上)や破損がある	○		○		－		○		○	
遊間や路肩部分に土砂詰りがある	○		○		－		×		○	
異常な音や振動がある	○		○		－		○		○	
⑤排水装置	A1	第1径間	P1	第2径間	P2	第3径間	P3	第4径間	A2	
排水管から漏水がある(降雨時のみ確認)		○		○		○		○		
⑥床　　版	A1	第1径間	P1	第2径間	P2	第3径間	P3	第4径間	A2	
車道または歩道等にコンクリート片などが落下する危険がある		○		○		○		○		
⑦主　　桁	A1	第1径間	P1	第2径間	P2	第3径間	P3	第4径間	A2	
車道または歩道等にコンクリート片などが落下する危険がある		○		○		○		○		
添架物が落下する危険がある、添架物から漏水などがある		×		△		△		△		
⑧下部工	A1	第1径間	P1	第2径間	P2	第3径間	P3	第4径間	A2	
車道または歩道等にコンクリート片などが落下する危険がある	○		○		○		○		○	
橋座面に滞水がある	×		×		×		×		×	
⑨支　　承	A1	第1径間	P1	第2径間	P2	第3径間	P3	第4径間	A2	
支承周辺に土砂堆積がある	○		○		○		○		○	
⑩基礎工	A1	第1径間	P1	第2径間	P2	第3径間	P3	第4径間	A2	
パイルベントに流木等の障害物がある	－		－		－		－		－	
⑪袖擁壁および護岸	A1	第1径間	P1	第2径間	P2	第3径間	P3	第4径間	A2	
ブロック(石積み)が崩れている	○		○		○		○		○	
背面に陥没がある	○		○		○		○		○	

長寿計画判定（その1）

①路面	第1径間	第2径間	第3径間	第4径間
（車道）舗装にひびわれがある	Ⅰa	Ⅰb	Ⅰa	Ⅰa
（車道）舗装にポットホールがある	Ⅰb	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰb
（車道・歩道）舗装にわだち掘れがある	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa
（車道・歩道）舗装にわだち掘れ以外の段差がある	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅱ
（車道・歩道）地覆に損傷がある	Ⅰb	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰb
②照明・標識	**第1径間**	**第2径間**	**第3径間**	**第4径間**
防食機能の劣化や腐食がある	Ⅰa	Ⅰa	Ⅱ	Ⅰa
支柱基部に亀裂がある	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa
③防護柵	**第1径間**	**第2径間**	**第3径間**	**第4径間**
鋼部材に防食機能の劣化や腐食がある	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa
コンクリート部材の損傷がある（ひびわれ・鉄筋露出など）	－	－	－	－

④伸縮装置	第1径間			第2径間			第3径間			第4径間					
遊間に異常がある	Ⅰa		Ⅰa	Ⅰa		―	―		Ⅰa	Ⅰa		Ⅰa			
段差がある	Ⅰa		Ⅰa	Ⅰa		―	―		Ⅰa	Ⅰa		Ⅰa			
部材に劣化・損傷がある	Ⅰb		Ⅰa	Ⅰa		―	―		Ⅰb	Ⅰb		Ⅰa			
止水機能の低下がある	Ⅱ		Ⅰa	Ⅰa		―	―		Ⅱ	Ⅱ		Ⅱ			

長寿計画判定（その2）

		第1径間			第2径間			第3径間			第4径間					
⑤排水装置		端部	一般部	端部	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部			
鋼部材に防食機能の劣化や腐食がある		―	Ⅰb	Ⅰb	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰb	Ⅰa	Ⅰa	―	Ⅰa	Ⅰa			
損傷がある		―	Ⅲ	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅲ	―	Ⅰb	Ⅰa			
長さ不足・系路の異常がある		―	Ⅱ	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅱ	―	Ⅰa	Ⅰa			
⑥床版	6-1 共通	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部			
	水切りに問題がある	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa			
	床版下面に漏水がある	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰb	Ⅰb	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰb	Ⅰb	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰb			
	床版下面にエフロレッセンスがある	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰb	Ⅰb	Ⅰb	Ⅰb	Ⅰb	Ⅰb	Ⅰb	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa			
	鉄筋が露出し腐食している	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa			
	床版下面に鋼材の腐食によるさび汁がある	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰb	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa			
	PC鋼材が露出し腐食している	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa			
	6-2 床版：鋼桁で支えられたRC床版	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部			
	1方向のひびわれがある	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰb	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa			
	2方向のひびわれがある	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa			
	6-3 RC床版橋、RCT桁橋の床版	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部			
	ひびわれがある															
	6-4 プレキャストPC床版橋、プレキャストPC床版、ポステンT桁およびプレテンT桁橋の上フランジ部	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部			
	ひびわれがある															
	間詰めコンクリートに変状がある															
	横締めに変状がある															
	6-5 現場打ちPC床版橋（中空床版など）、現場打ちPC床版	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部			
	ひびわれがある															
	横締めに変状がある															
	6-6 鋼床版	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部			
	防食機能の劣化がある															
	腐食がある															
	亀裂がある															
	ボルトの抜けがある															
	6-7 コンクリートに接着された補強鋼板	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部			
	防食機能の劣化がある															
	腐食がある															
	うきがある															

長寿計画判定（その3）

			第1径間			第2径間			第3径間			第4径間					
⑦主桁（鋼）	7-1-1 鋼桁共通		端部	一般部	端部	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部			
	主部材に損傷がある		Ⅰb	Ⅲ	Ⅰb	Ⅰb	Ⅰb	Ⅰb	Ⅰb	Ⅰb	Ⅲ	Ⅰb	Ⅱ	Ⅰb			
	2次部材に損傷がある		Ⅰb	Ⅰb	Ⅰb	Ⅰb	Ⅰb	Ⅰb	Ⅰb	Ⅰb	Ⅲ	Ⅰb	Ⅰb	Ⅰa			
	ボルトの抜けがある		Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa			
	遊間に異常がある		Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa			
	7-1-2 塗装桁		端部	一般部	端部	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部			
	防食機能の劣化がある																
	主部材に腐食がある																
	2次部材に腐食がある																
	7-1-3 耐候性桁		端部	一般部	端部	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部			
	外桁下ﾌﾗﾝｼﾞ	粗いさびがある	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa			
		層状剥離さびがある	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa			
		上記2項目の原因となる水かかりの状態がある	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ			
	外桁下ﾌﾗﾝｼﾞ以外	粗いさびがある	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa			
		層状剥離さびがある	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa			
		上記2項目の原因となる水かかりの状態がある	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ			
	内桁下ﾌﾗﾝｼﾞ	粗いさびがある	Ⅱ	Ⅰa	Ⅱ	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa			
		層状剥離さびがある	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa			
		上記2項目の原因となる水かかりの状態がある	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ			
	内桁下ﾌﾗﾝｼﾞ以外	粗いさびがある	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa			
		層状剥離さびがある	Ⅰa	Ⅱ	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅲ	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa			
		上記2項目の原因となる水かかりの状態がある	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ			
	7-1-4 その他		端部	一般部	端部	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部			
	上路トラス橋（上弦材端部）箱内部の滞水の凍結による変形や溶接部の破断がある		Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa			
	下路トラス橋（橋門構）箱内部の滞水の凍結による変形や溶接部の破断がある		―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―			
⑦主桁（コンクリート）	7-2-1 コンクリート桁共通		端部	一般部	端部	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部			
	コンクリート内部から漏水がある																
	コンクリート表面にエフロレッセンスがある																
	コンクリートの浮きや剥離・欠損がある																
	腐食によるさび汁がある																
	7-2-2 RC桁		端部	一般部	端部	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部			
	主桁	主鉄筋が露出し腐食している															
		ひび割れがある															
		たわみ等の変状がある															
	横桁	鉄筋が露出し腐食している															
		ひび割れがある															
	7-2-3 PC桁		端部	一般部	端部	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部	端部	一般部	端部			
	主桁	①ひび割れがある															
		②ひび割れがある（ﾎﾟｽﾃﾝT桁下ﾌﾗﾝｼﾞ部）															
		鋼材が露出し腐食している															
		セグメント目地部に変状がある															
		たわみ等の変状がある															
	横桁	鋼材が露出し腐食している															
		ひび割れがある															
		横桁横締め定着部に変状がある															

長寿計画判定（その4）

⑧下部工	A1	A2	P1	P2	P3							
ひびわれがある	Ⅰa	Ⅱ	Ⅰb	Ⅰa	Ⅰb							
鉄筋が露出し腐食している	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa							
【橋座部】剥離・欠損がある	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰb	Ⅰa							
【柱基部】剥離・欠損がある	Ⅰb	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa							
【上記部位以外】剥離・欠損がある	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰb	Ⅰb							
台座コンクリートに変状がある	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰb	Ⅰa	Ⅰa							
橋台・橋脚周辺に問題がある	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa							
安定の問題がある	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa							

⑨支承	A1	A2	A1側	A2側	A1側	A2側	A1側	A2側								
鋼製部材に劣化がある	Ⅰb	Ⅰb	Ⅰb	Ⅰb	Ⅰb	Ⅰb	Ⅲ	Ⅰb								
ゴム部材に損傷がある	－	－	－	－	－	－	－	－								
沓座モルタルに損傷がある	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅱ	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa								
アンカーボルトに損傷がある	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa								
沈下、移動、傾斜、変形、遊間異常等がある	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa								
上沓・ローラー等に脱落がある	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa								

⑩基礎工	A1	A2	P1	P2	P3							
パイルベントに損傷がある	－	－	－	－	－							
基礎が露出している	－	－	－	－	－							

⑪袖擁壁及び護岸	A1	A2	P1	P2	P3							
路側ブロック積みや護岸工等の沈下がある	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa							
袖擁壁の傾斜がある	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa							
袖擁壁の目地にずれがある	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa	Ⅰa							

写真台帳

写真-101

写真-102

写真-103

写真-104

写真-105

写真-106

写真-107

写真-108

写真-109

写真-110

写真-111

写真-112

写真台帳

写真-113

写真-114

写真-115

写真-116

写真-117

写真-118

写真-119

写真-120

写真-201

写真-202

写真-203

写真-204

写真台帳

写真-205

写真-206

写真-207

写真-208

写真-209

写真-210

写真-211

写真-212

写真-213

写真-301

写真-302

写真-303

写真台帳

写真-304

写真-305

写真-306

写真-307

写真-308

写真-309

写真-310

写真-311

写真-312

写真-313

写真-314

写真-315

写真台帳

写真-316

写真-317

写真-318

写真-319

写真-320

写真-321

写真-322

写真-323

写真-324

写真-325

写真-326

写真-327

写真台帳

写真-328

写真-329

写真-330

写真-331

写真-332

写真-333

写真-334

写真-335

写真-336

写真-337

写真-401

写真-402

写真台帳

写真-403

写真-404

写真-405

写真-406

写真-407

写真-408

写真-409

写真-410

写真-411

写真-412

写真-413