

13.8 道路橋桁端部における腐食対策に関する研究

研究予算：運営費交付金（一般勘定）

研究期間：平 23～平 27

担当チーム：橋梁構造研究グループ

研究担当者：石田 雅博、村越 潤、田中 良樹、
本間 英貴、吉田 英二

【要旨】

道路橋の桁端部は、鋼橋、コンクリート橋ともに、伸縮装置からの塩化物を含んだ排水により、厳しい腐食環境にある事例が多く見られる。本研究では、桁端部の腐食を中心に、原因除去による予防保全、腐食発生後の迅速、適切な調査方法及び補修・補強方法を提示する。平成 26 年度は、桁端部からの漏水に起因する下部構造の劣化に関する調査、コンクリート道路橋に用いる桁端部用排水装置の改良と実橋の狭い遊間での再試験施工、及び PC 定着体付近における側面へのドリル削孔が周囲の応力状態と破壊性状に及ぼす影響に関する実験的検討を実施した。

キーワード：腐食、PC 定着部、応力集中、ドリル削孔、支圧強度

1. まえがき

道路橋に見られる主要な劣化現象として、鋼部材、コンクリート部材ともに腐食(塩害)が挙げられる。鋼部材の腐食は、鋼道路橋の主な架替え理由の1つに挙げられており¹⁾、長期にわたって維持管理していくためには、定期的な塗替えに加えて、腐食原因除去などの腐食環境の改善と、腐食により断面欠損が生じた部位への適切な補修、補強が重要である。特に、橋桁端部は、狭隘なため湿気がこもりやすい上に、場合により塩分を含む水が伸縮装置から漏水すること等により、腐食しやすい部位である(図-1)²⁾。このため、鋼橋の場合には、桁端部の断面欠損やウェブ等に孔が開く状況に至る事例も見られる^{2),3)}。一方、コンクリート橋の塩害については、国内では沿岸部の飛来塩分に起因した塩害が著しい劣化をもたらす事例が多く見られるが、今日、凍結防止剤の散布に起因した塩害事例の報告も徐々に増加しつつある。コンクリート橋の場合も、桁端部周辺の厳しい腐食環境は鋼桁と同様である。特に、プレストレストコンクリート(PC)桁では、桁端部に PC 鋼材の定着部が集中していて、高い圧縮応力を含む、複雑な応力状態である(図-1)。調査のコア採取や補修のはつりを行うためには、安全に配慮した調査、補修方法の検討が必要である。

以上を踏まえて、本研究では、a) 桁端部の腐食環境を迅速に改善するための腐食環境改善方法の提示、b) 安全に配慮した PC 橋桁端部の調査、補修方法の提示、c) 施工性に優れた鋼橋桁端部の補修方法の提示を目的としている。また、これらの検討を通じて、桁端部

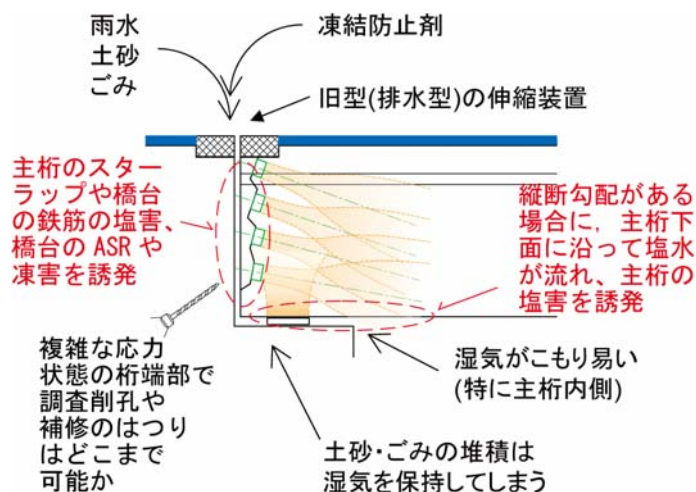


図-1 PC 橋桁端部の腐食環境と主応力分布 (概念図)

の漏水対策を早期に実施することの必要性を、広く伝えることが重要である。本文では、これらに関連して、平成 26 年度に実施した検討の概要を報告する。

2. 下部構造の劣化調査

2.1 橋台の付着塩分量

PC 橋(本文では 2 橋の例を示す)の桁端部の漏水箇所において、コンクリート表面の塩分拭き取りによる付着塩分量の測定を行った。拭き取りは、鋼部材の付着塩分量測定⁴⁾と同様の方法によった。図-2 に、A 橋及び B 橋の橋台天端及び前面等における付着塩分量を示す。本文では付着塩分量を塩化物イオン換算で表わす。

また、漏水が見られた範囲を図中に緑の網掛で示す。

A 橋は、2000 年竣工の 2 径間 PC 連結桁橋であり、橋長 64m、有効幅員 15m である。一般道で橋のたもとに塩化カルシウムの凍結防止剤の袋が置かれており、人力で散布されている。車道部は非排水型の伸縮装置が使用されているが、歩車道境界の直下付近で多量の漏水が見られた。

B 橋は、2000 年竣工(供用開始は 2009 年)の単純 PC 箱桁橋であり、橋長 42m、有効幅員 10m(片側)である。伸縮装置はゴムジョイントであった。供用 3 年で既に橋台前面に漏水が見られた。B 橋は積雪が比較的多い地域の自動車専用道で、冬季にアスファルト舗装面が見える程度まで除雪等の路面管理が行われている。

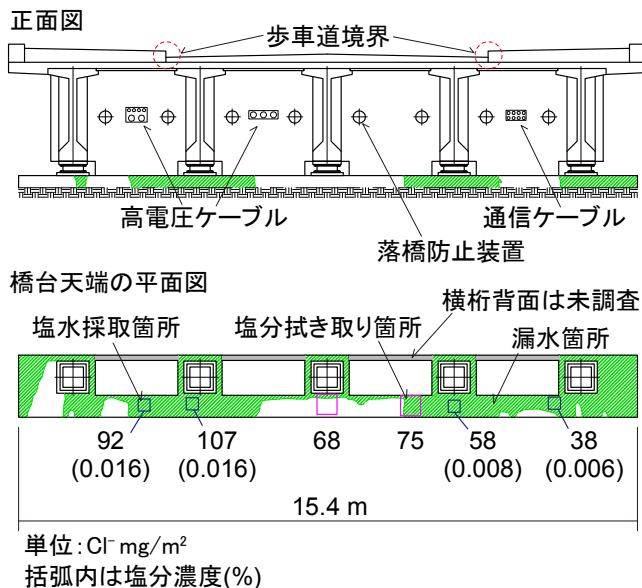
沿岸部の塩害対策区分 S₂ に相当する地点にある RC 橋で塩害が著しい部位では、約 60 Cl⁻mg/m²以上の付着塩分量が測定されている⁹⁾。A 橋、B 橋ともに、橋台の天端や前面で 60 Cl⁻mg/m²を大きく超える箇所が見られた。いずれも供用期間が短く、かつ下部構造であることからかぶり厚が比較的に厚いため、塩害等の劣化はまだ見られない。しかし、両橋ともに日本海から約 10km 離れているにもかかわらず、沿岸部の塩害対策区分 S の橋と同等の塩化物イオンがコンクリート表面に存在していることがわかった。

2.2 橋脚の付着塩分量

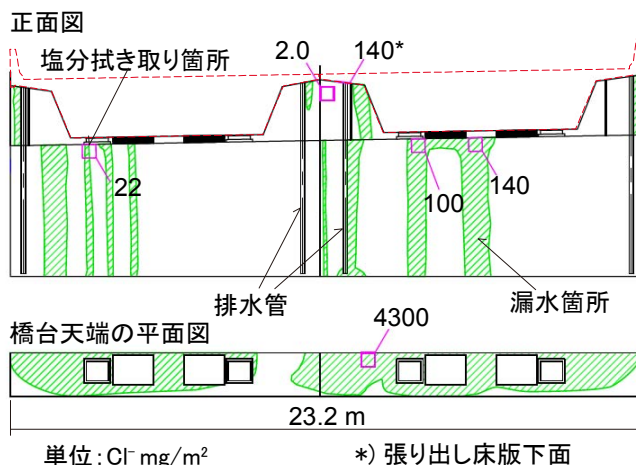
写真-1, 2 に示す C 橋は、1987 年竣工、橋長約 500m、有効幅員 9.5m(片側)の一般道であり、内陸に位置する。交通量が多いため、冬季に、頻繁に除雪や散布車による凍結防止剤の散布が行われている。C 橋の橋脚は、その直上の伸縮装置がフィンガータイプであり、供用の途中から漏水対策が行われた形跡が見られた。しかし、写真-1 に示した橋脚の外観から、フィンガータイプのままで供用されていた期間に、既に多量の漏水があったと推察される。また、写真-2 に示したとおり、調査時点では、止水材が抜け落ちて、著しい漏水が見られた。図-3 に、C 橋の橋脚周囲の付着塩分量を示す。付着塩分量が 60 Cl⁻mg/m²を大きく超える箇所が多く見られ、C 橋橋脚も沿岸部で塩害対策が必要とされる橋と同等の塩分環境に置かれていると考えられる。

2.3 C 橋橋脚の損傷状況

写真-1 に示した橋脚では、写真-3、図-4 に示すように、漏水範囲の一部にコンクリートのひび割れと広範囲の浮き、剥離が見られた。図-4 に示した浮きの範囲は、点検ハンマーによるたたき調査によった(地上 3m までの範囲を調査)。この橋脚では、漏水が四方の面に見られたが、コンクリートの浮きは図-4 に示した一面



(a) A 橋 (一般道、供用 12 年、人力散布)



(b) B 橋 (自動車専用道、供用 3 年、機械散布)

図-2 道路橋橋台の付着塩分量調査結果の例

注 1) 図中の数値は各拭き取り位置の塩分量を示す。
 注 2) A 橋の水たまり箇所は 300mm×300mm のガーゼに吸水させて塩水を採取し、塩分濃度を測定するとともに、試行的に面積当たりの塩分量に換算して示す。

のみで確認された。

図-3 には、塩分拭き取り位置におけるレーダ探査によるかぶり推定値も示した。コンクリートの浮きが見られた測定位置①の推定かぶりは 47mm であり、測定した範囲で最もかぶりが小さかった。しかし、写真-3 右に示したコンクリートの剥離箇所を見ると、剥離位置が比較的浅く、鉄筋の腐食が見られなかった。また、粗骨材の割れが比較的多く見られた。この近傍でのレーダ探査の結果を図-5 に示す(写真-3 の矢印上を探査)。浮きが見られた範囲では、表面反射波と区別し難いものの、深さ 30mm 以内の、鉄筋かぶりより浅い範

囲に空洞と思われる信号が見られた。以上の結果から、この橋脚の浮きは、かぶり小さい箇所での鉄筋腐食による可能性もあるが、凍害等の他の要因も考えられ、現時点では劣化原因を特定できていない。

図-6に、同橋脚のコンクリートの剥離が見られた面を対象とした、サーモグラフィの画像を示す。撮影の

時間によって大きく異なるため必ずしも明確ではないが、図-6の画像によれば、コンクリートの浮きが見られた範囲で温度が高い部分(図中赤い部分)が見られ、高さ方向に広い範囲で浮きが生じている可能性があると考えられる。



写真-1 多連連続桁橋の桁端部からの漏水事例
(奥に見える中間支点下の橋脚に比べて、橋脚の外観が漏水の有無により顕著に異なる。後述のC橋の外観)



写真-3 C橋橋脚のひび割れと浮き、剥離
(写真-1の右橋脚の左下拡大、右上写真は実線四角部分の拡大、矢印は浮きのレーダ探査位置)



写真-2 伸縮装置からの漏水状況
(写真-1の矢印箇所、後付けの止水材が部分的に外れて、垂れ下がっていた。後述のC橋)

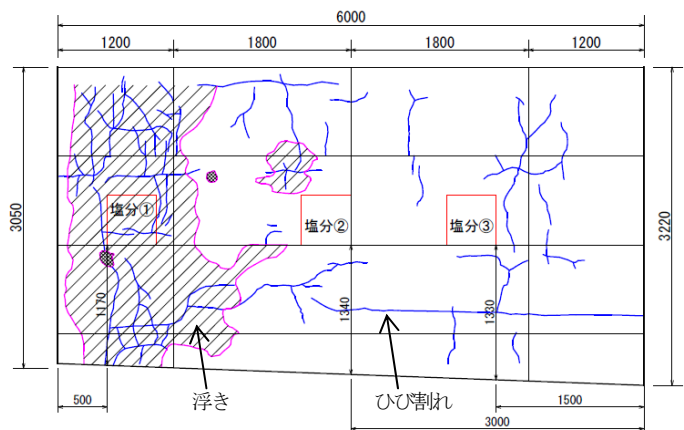
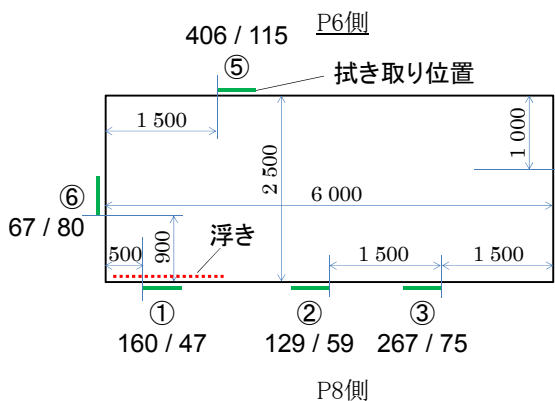
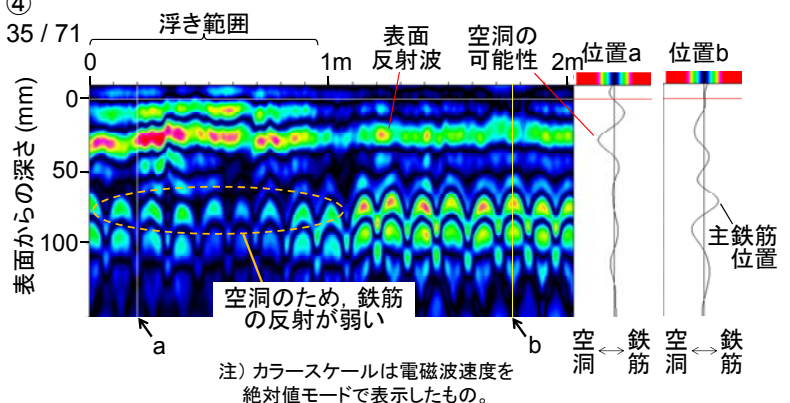


図-4 C橋橋脚のひび割れと浮きの範囲
(スケッチの範囲は、図-6に四角枠で示す。図中の塩分①～③は図-3に示す塩分拭き取り位置を示す)



注) 太字数値は、付着塩分量(CI mg/m²) / 最小かぶり(mm) 寸法の単位はmm

図-3 C橋橋脚の付着塩分量調査結果
(橋脚周囲の拭き取り位置を平面図で示す)



注) カラーズケールは電磁波速度を絶対値モードで表示したもの。

図-5 剥離位置付近のレーダ探査結果

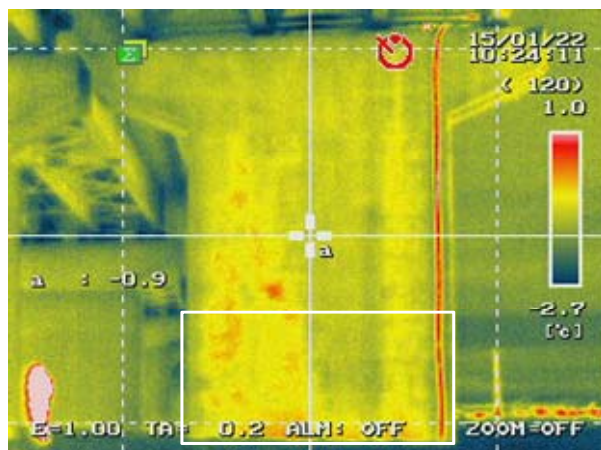


図-6 サーモグラフィによる画像例
(午前10時半頃曇り、四角枠は図-6のスケッチ範囲)

3. コンクリート道路橋桁端部の腐食環境改善に関する調査

比較的遊間の小さいコンクリート橋の桁端部について腐食環境を改善するため、23年度より、東拓工業(株)、(株)ビービーエムそれぞれとの共同研究において、コンクリート橋の狭い遊間を対象とした桁端部用排水装置の開発に取り組んでいる(写真-4, 5) [7,8](#)。26年度は、過年度に各社2橋で実施した試験施工の追跡調査を行うとともに、漏水が見られる箇所について施工方法を改良して、再度試験施工を行った(各社1橋)。写真-6, 7に試験施工の状況を示す。過年度の事例を含めて、各排水装置の試験施工後の経過観察を行う予定である。



写真-4 ポリエチレン製排水装置



写真-5 ゴム製排水装置



写真-6 ゴム製排水装置の設置作業



写真-7 ポリエチレン製排水装置の設置作業

4. ドリル削孔がPC定着体付近の破壊に及ぼす影響に関する検討

4.1 目的

コンクリート橋に関して、国内では沿岸部の飛来塩分による著しい塩害事例が多く見られるが、今日、凍結防止剤の散布に起因した塩害事例の報告も徐々に増加しつつある。特に、プレストレストコンクリート(PC)橋の桁端部は、PC鋼材の定着部が集中していて、高い圧縮応力を含む、複雑な応力状態にある。このため、やむを得ず調査の試料採取や補修のはつりを行う場合に、作業員の安全の確保および橋自体の安全の確保が不可欠である。

PC橋の黎明期である1950～60年代に、PC鋼材の定着部付近のひび割れ事例が多く見られたため、定着部付近の応力解析やひび割れ防止のための配筋方法に関する研究が行われた [9-11](#)。それらの研究成果や経験による知見を踏まえて、定着体周囲の配筋やディテールが改善された。しかし、PC桁端部における削孔やはつりがそれらの安全に及ぼす影響は明確でない [12](#)。その検討の一つとして、ドリル削孔の影響を把握するため、PC主桁の桁端部を模擬したコンクリート供試体3体を製作して、その側面に深さの異なるドリル孔を削孔した後に局部圧縮載荷試験を行った。

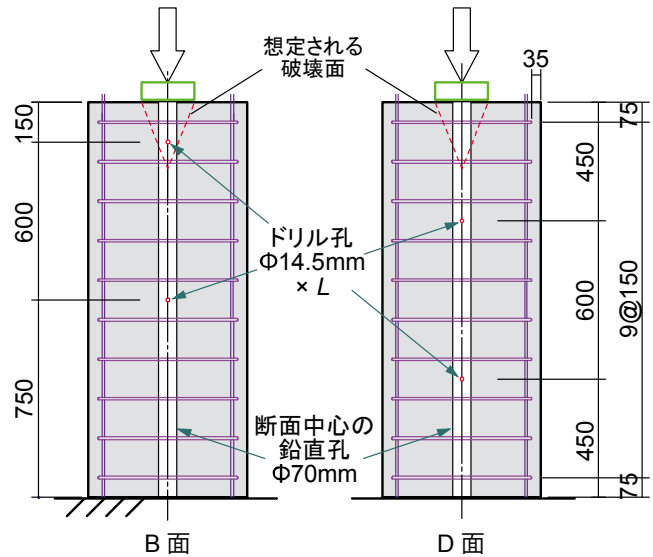
4.2 試験方法

図-7 に供試体の形状寸法と荷重方法を示す。供試体の断面は 600mm×600mm とした。断面の中心に、PC ダクトを想定したφ70mm の貫通鉛直孔を設けた。供試体の幅 600mm、荷重面積 200mm×200mm は、それぞれ支間 30m 程度の PCT 桁における端部の幅と PC の定着板を実寸で模擬した。また、帯鉄筋の径と間隔も、同 PC 桁の桁端部付近のスターラップ(D10, SD295A)を模擬した。表-1 に、コンクリートの材料試験結果を示す。帯鉄筋の降伏点と降伏ひずみは、3 本の引張試験より、それぞれ 368N/mm²、1960×10⁻⁶であった。表-2 に 3 体の供試体におけるドリル孔の寸法と位置を示す。供試体 D-80、D-40 とともに、B 面と D 面にそれぞれ上縁からの距離を変えて計 4 箇所ドリル孔を設けた。ドリル孔の直径は 14.5mm とし、深さを 80, 40, 0mm (削孔なし) の 3 種類とした。ドリル孔は、打設前にφ14mm の鋼製パイプを配置してコンクリートに先導孔を設けておき、脱型後にφ14.5mm のドリルで本削孔を行った。なお、いずれの供試体においても、上面と側面の角部に鉛直方向の初期ひび割れが見られた (後に図-9 で示す)。また、供試体 D-80 および D-40 のドリル孔のうち、B 面、上縁から 150mm におけるドリル孔で、孔の下縁に接する水平方向の初期ひび割れが見られた。

図-7 に示したとおり、上端の中央に厚さ 40mm、200mm×200mm の正方形の鋼板を配置して、鉛直荷重を静的に荷重した。荷重には 2000kN 万能試験機を用いた。荷重中、荷重点における変位をはじめ、各部のひずみ等を測定した。上縁から 5 段目までの帯鉄筋のひずみは、各段ごとに四辺の各中央で測定した。コンクリートのひずみは、供試体表面にひずみゲージ(基長 60mm) を貼り付けるとともに、鉛直孔の内面のコンクリートひずみを測定するため、基長 10mm のひずみゲージを治具を用いて周方向に貼り付けた。荷重点の変位は、荷重板四辺の各中央側面に設置したカンチレバー変位計で測定して、その 4 点の平均値を用いることとした。荷重板の設置面および底面の不陸を調整するため、それぞれの間に石膏を敷いた。荷重試験後、コンクリートカッターにより供試体を輪切り状に切断して、内部のひび割れ状況を調査した。

4.3 結果

図-8 に、荷重と荷重点変位の関係を示す。また、図-9 に各供試体の表面のひび割れ状況を示す。供試体 D-80 は、試験終了時のひび割れ状況を示す。供試体 D-80 は、1840kN で側面 B 面に鉛直方向のひび割れ



注) ドリル孔の深さ L はそれぞれ 80, 40, 0mm とした。

図-7 供試体の形状寸法と荷重方法

表-1 コンクリートの強度試験結果

	圧縮強度 (N/mm ²)	弾性係数 (×10 ³ N/mm ²)	ポアソン比	割裂引張強度 (N/mm ²)	材齢 (日)
荷重前	20.4	18.8	0.152	2.1	101
荷重後	20.4	17.5	0.159	2.3	109

注) 3 体の荷重試験の荷重前および荷重後のデータは、いずれも供試体と同じ養生によるコア 3 本の平均値

表-2 供試体の種類と最大荷重

供試体	側面のドリル孔寸法	ドリル孔の位置* (mm)	最大荷重 (kN)
D-80	φ14.5mm × 80mm	B 面 150, 750	1930
D-40	φ14.5mm × 40mm	D 面 450, 1050	(2030)
D-00	なし	—	(2030)

注 1) *孔中心の位置、上縁からの距離
2) 括弧内は終局破壊なし

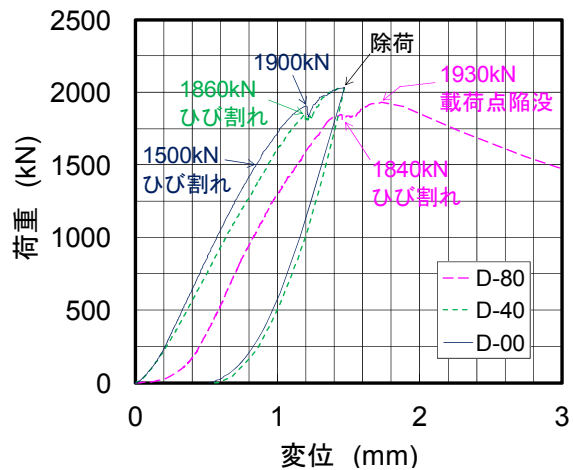
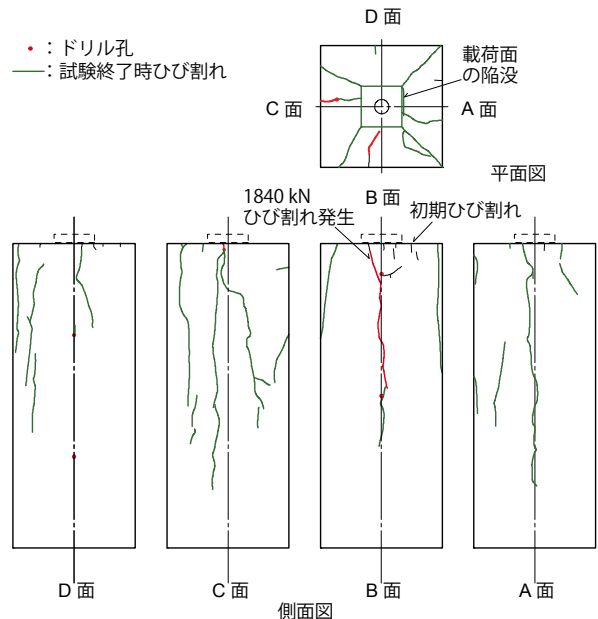


図-8 荷重と荷重点変位の関係

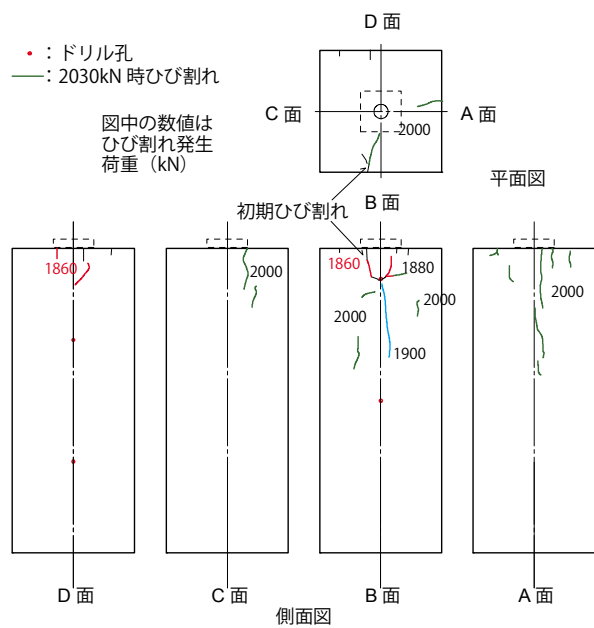
が発生し、1930kN で最大荷重に達した。その時点で、載荷板の周囲にコンクリートの陥没が見られるとともに、急激にひび割れが増加した。ピーク後の荷重によって、それぞれのひび割れの幅や段差が大きくなったり、鉛直方向に多少進展したりした。ひび割れ図としては、試験終了時のひび割れはピーク直後の状況とほとんど差がない。供試体 D-40 は、1860~1900kN の間で鉛直方向のひび割れが発生した。供試体 D-00 は、1500kN から上縁付近に軽微なひび割れが見られ、1850kN で鉛直方向のひび割れが発生した。供試体 D-40、D-0 は、2030kN でピークに近い挙動を示していたが、試験機の容量のため明確な荷重低下には至らなかった。このため、供試体 D-40、D-00 は、上限荷重 2030kN 時のひび割れを示した。供試体 D-00 は、D-80 ほど明確ではないが、載荷板周囲の陥没が発生し始めていた。供試体 D-40 には陥没が見られなかった。

表-3 に、各供試体のドリル孔付近におけるひび割れの有無を示す。供試体 D-80 は、B 面、上縁から 150mm のドリル孔付近で鉛直方向のひび割れが見られたが、表面のドリル孔縁から離れていた。解体調査の結果、ドリル孔の奥でひび割れが発生していた。供試体 D-40 は、B 面、上縁から 150mm のドリル孔付近の初期ひび割れとつながるひび割れが発生した後、そのドリル孔近傍から下方に向かってほぼ鉛直にひび割れが進展した。

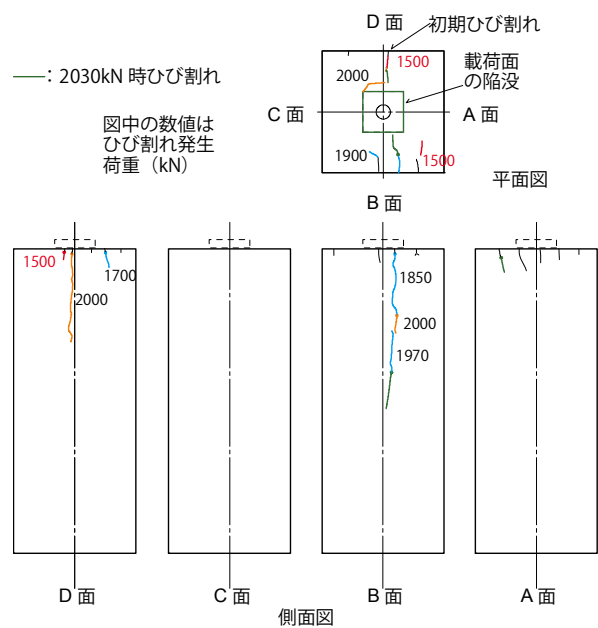
図-10 に、各供試体の 1500kN 時について、各側面 4 辺それぞれの中央におけるコンクリートの水平方向ひずみの鉛直分布を示す。各供試体ともに、上縁から 225 または 375mm (それぞれ 2 段目または 3 段目の帯鉄筋位置) において、引張ひずみが大きい傾向が見られた。



(a) D-80



(b) D-40



(c) D-00

図-9 コンクリート表面のひび割れ

表-3 ドリル孔のひび割れ

ドリル孔の位置	供試体 D-80	供試体 D-40
B面、150	あり ^{×*}	あり ^{×*}
D面、450	あり	あり [*]
B面、750	あり	なし
D面、1050	なし	なし

注) [×]は孔下縁に初期ひび割れあり
^{*}は孔内部の軽微なひび割れ

図-11 に、各供試体の B 面、2 段目帯鉄筋のひずみ（鉄筋の内側と外側の平均値）の変化を示す。この測定位置は、B 面、上縁から 150mm に設けたドリル孔の直下であり、鉄筋ひずみを測定した範囲で、供試体間の鉄筋ひずみの変化が最も明確に見られた箇所である。2 段目帯鉄筋の 4 辺の平均ひずみでは、1800kN まで供試体間の顕著な差が見られなかったが、図-11 に示した B 面のひずみだけで見ると、ドリル孔が深くなるに従って、ひずみの増加が速い傾向にあった。また、約 1800kN で荷重がほぼ横ばいになった後、再び荷重が増加するまでのひずみの増分が、ドリル孔が深いほど大きい傾向が見られた。供試体 D-00 の結果については荷重横ばいの範囲が分かりにくいですが、ここでは、供試体 D-80、D-40 のような荷重が横ばいというまでの挙動はほとんどなかったと判断した。

図-12 に、上縁から 225mm における $\phi 70\text{mm}$ 鉛直孔内面の周方向ひずみ(4 点の平均値)の変化を示す。ドリル孔のない D-00 のひずみ増分は、比較的小さい荷重の段階から大きくなったが、D-80、D-40 は、約 1800kN まで顕著な変化が見られなかった。この位置での周方向ひずみの変化に関する供試体間の差は、鉄筋ひずみの変化と概ね逆の傾向であった。

4.4 コンクリートの支圧による破壊過程とドリル削孔の影響

本試験の供試体のように、局部的に高い支圧を受けるコンクリートでは、図-7 に示した載荷板直下の破壊面に沿って、コーン状に破壊することが知られている¹¹⁾。著者らの既往の試験¹²⁾でも、同様の破壊形態が確認された。それらの点を踏まえて、図-13 に、供試体 D-80 の支圧による破壊の過程を模式的に示す。元のコンクリートは一体であるが、文献¹¹⁾と同様に、載荷面積×高さで構成されるコア部とその周囲の拘束部に分けて考える。供試体 D-80 では、上縁から 225~375mm の辺りを中心に拘束部を押し広げる挙動を示し、コンクリートの表面や帯鉄筋に引張ひずみが生じた。荷重が増すと、コンクリート表面に支圧に伴う水平方向の曲げによりひび割れが生じた（図-13 の①）。

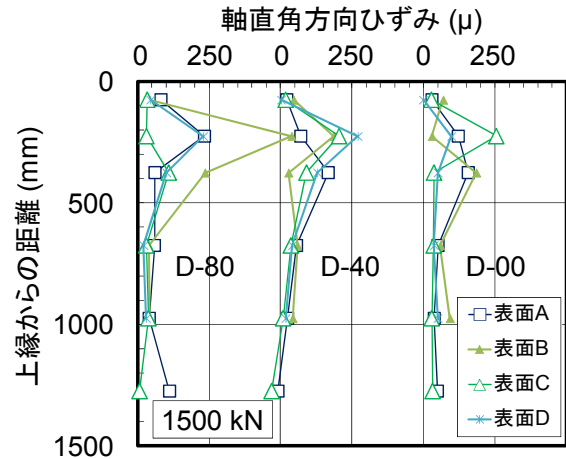


図-10 側面コンクリート表面の水平方向ひずみの鉛直分布 (1500kN時)

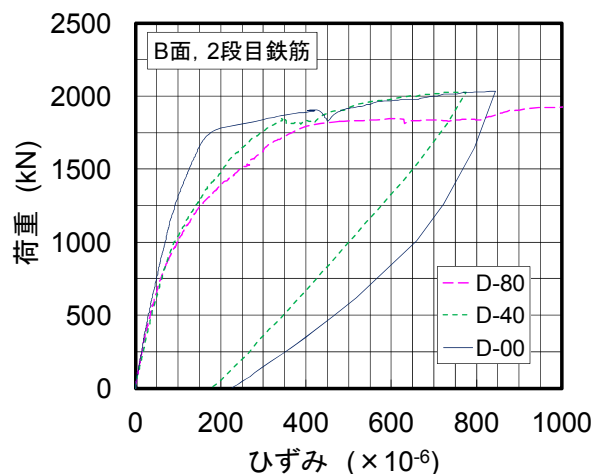


図-11 B面、2段目帯鉄筋のひずみ

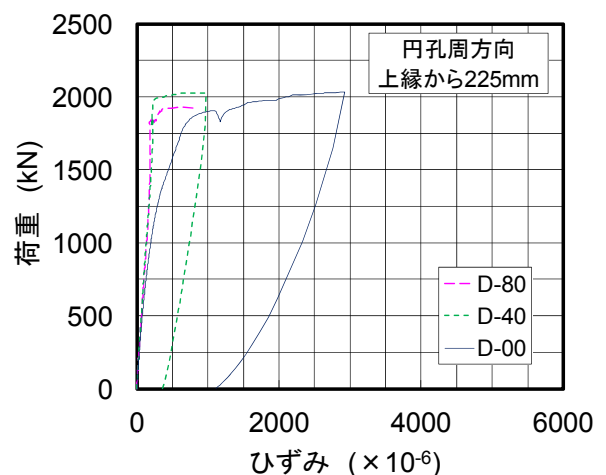


図-12 $\phi 70\text{mm}$ 鉛直孔の内面の周方向コンクリートひずみ (4 点の平均)

D-80の解体調査では、コンクリート表面のひび割れ深さが、上縁を除き、ほとんどが100~150mmの範囲であったことから(1箇所のみ180mm)、拘束部に水平方向の曲げが作用していたと考えられる。その後荷重が若干増加したが、拘束部のひび割れによって拘束効果が低下して、コア部の破壊、すなわち載荷面の陥没、コーン状の破壊が生じたと考えられる(図-13の②、③)。コーン状の破壊の際、載荷板の角から拘束部の隅角部を押し広げるように大きいひび割れが同時に発生した。載荷面の陥没は、これまでの試験¹²⁾では、コーン状の破壊と同時に生じるものと思われたが、供試体D-00では、コーン状の破壊が見られず、載荷面の軽微な陥没のみが見られた。このことから、コーン状に破壊する前に、載荷面の陥没が生じることがわかった(図-13の②)。

本試験におけるドリル孔は、支圧に伴う曲げを受ける拘束部コンクリートの引張域にあることから、拘束部の曲げひび割れを誘引すると思われた。しかし、3体の供試体の試験では、いずれも曲げひび割れ発生荷重がほとんど変わらず、ドリル孔による曲げひび割れ発生への顕著な影響が見られなかった。一方、ドリル孔の深さに応じて、曲げひび割れ後の拘束効果の低下の程度に差が見られ(例えば、図-11の荷重横ばい区間の差)、また支圧耐力にも影響が見られた。ドリル孔の深さに応じて拘束部コンクリートの引張軟化特性が変化して、これらの結果に影響を及ぼした可能性があると考えられる。

4.5 まとめ

側面のドリル孔の深さが異なる3体のPC桁端部を模擬した供試体を用いて、局部圧縮載荷試験を行った。側面のドリル孔は、局部載荷における拘束部コンクリートのひび割れ発生にほとんど影響しなかったが、ドリル孔が深いほど、そのひび割れ発生後の拘束効果の低下が速い傾向が見られた。

5. あとがき

本文で示した検討のほか、排水装置に用いる材料のリラクセーション試験、桁端部の塩害を想定したコンクリートの中性化領域における塩分浸透に関する調査¹³⁾、凍結防止剤に起因して劣化したと考えられる撤去されたコンクリート部材の劣化調査を実施した。

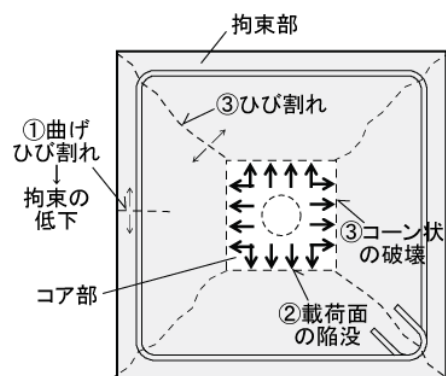


図-13 供試体D-80の支圧による破壊過程(模式図)

謝辞：現地調査や試験施工にご協力いただいた関係各位に感謝致します。

参考文献

- 1) 西川和廣、村越潤、上仙靖、福地友博、中島浩之：橋梁の架替に関する調査結果(Ⅲ)、土木研究所資料第3512号、1997.10.
- 2) 田中良樹、村越潤：道路橋桁端部における腐食環境の評価と改善方法に関する検討、土木技術資料、Vol.50、pp.16-19、2008.11.
- 3) 村越潤、田中良樹、船木孝仁：鋼橋桁端部の腐食対策に関する研究、土木研究所資料第4142号、2010.3.
- 4) 鋼道路橋防食便覧、日本道路協会、2014.3.
- 5) 道路橋示方書・同解説、Ⅲコンクリート橋編、日本道路協会、2012.3.
- 6) 藤原稔、箕作光一、井川敏正、杉山純、湯浅晃行、家室育夫、大塚慎一：コンクリート橋の塩害に関する実橋詳細調査、土木研究所資料第2707号、1988.12.
- 7) 田中良樹、村越潤、木村嘉富、吉田英二、飯塚拓英：コンクリート道路橋の桁端部腐食環境調査、第30回日本道路会議、2013.10.
- 8) 村越潤、田中良樹、藤田育男、坂根泰、田中健司、植田健介：既設コンクリート道路橋桁端部の腐食環境改善への取り組み、土木技術資料、55-11、pp.29-34、2013.11.
- 9) 藤井学：PCに対する設計上の諸問題(静定構造)、プレストレストコンクリート最近の進歩、昭和41年度講習会テキスト、土木学会関西支部、pp.37-56、1966.11.
- 10) 六車熙、岡本伸：局部荷重を受けるコンクリートの支圧強度に関する研究、プレストレストコンクリート、5-5、pp.22-29、1963.10.
- 11) 藤井学：支圧強度に対する補強効果の理論的考察、土木学会第26回年次学術講演会概要集、V、pp.73-76、1971.10.
- 12) 田中良樹、木村嘉富、村越潤、吉田英二：PC定着部への削孔の影響に関する実験的検討、第22回プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム論文集、pp.317-322、2013.10.
- 13) 田中良樹、木村嘉富、村越潤、本間英貴：コンクリートの中性化領域における塩分浸透に関する実験的検討、コンクリート工学年次論文集、36-1、pp.1006-1011、2014.7.

RESEARCH ON RETROFITTING FOR CORRODED GIRDERS AROUND EXPANSION JOINTS

Budget : Grants for operating expenses,
General account

Research Period : FY2011-2015

Research Group : Bridge and Structural
Engineering Research Group

Authors : ISHIDA Masahiro,
MURAKOSHI Jun,
TANAKA Yoshiki,
HONMA Hidetaka,
YOSHIDA Eiji

Abstract :

Both steel and concrete girders near expansion joints in highway bridges often suffer from severe corrosion due to drainage and leakage water contaminated by deicing salts. To reduce the corrosion issues near the expansion joints, the measures for removing major factors inducing the corrosion, and the investigation and retrofitting methods for corroded girders are examined. In FY2014, the investigation of the deterioration of substructures due to the leakage water, several modifications in the field tests of newly-developed drainage systems for the expansion of existing concrete bridges, and the experimental study on the influence of drilled holes upon the behavior of the local anchorage zone of concrete girders were carried out.

Key words : corrosion, anchorage zone, stress concentration, drilling, bearing capacity