

コンクリート橋(上部構造)の損傷事例

コンクリート構造物が損傷を受けた場合の現象としては、コンクリートのひびわれ、剥離・剥落、遊離石灰、鉄筋等の鋼材の腐食などがある。いずれも、コンクリート構造物の耐荷力および耐久性の低下につながる損傷である。これらの損傷は、コンクリート内部で進行し、コンクリート表面にひびわれ等で顕在化した時点では甚大な損傷に進行している場合が多い。このような損傷を受けた構造物は、損傷の程度、原因、進行性等を考慮して補修等の対応を行う必要がある。

コンクリート橋(上部構造)の損傷のうち、代表的なものとして「塩害」と「アルカリ骨材反応」による損傷があるが、以下にそれぞれの劣化要因と劣化現象を述べる。

1. 塩害による損傷

塩害は、外部から侵入した塩化物イオン、あるいはコンクリートそのものに内包する塩化物イオンによって、コンクリート中の鋼材の腐食が促進され、コンクリートのひびわれや剥離、鋼材の断面減少を引き起こす劣化現象である。

外部から侵入する塩化物イオンとしては、海岸付近における飛来塩分、または冬期に路面に散布される凍結防止剤によるものがほとんどである。また、内包された塩化物イオンは、建設時に使用された海砂など骨材の洗浄不足等によるものである。

塩害による損傷の場合の外見上の特徴としては、鉄筋軸方向のひびわれ、錆汁、コンクリートの剥離や鉄筋の断面減少などである。

2. アルカリ骨材反応による損傷

アルカリ骨材反応は、骨材中に含まれる反応性シリカ鉱物や炭酸塩岩を有する骨材が、コンクリート中のアルカリ性水溶液と反応して、コンクリートに異常膨張やひびわれを発生させる現象である。

アルカリ骨材反応による損傷の場合の外見上の特徴としては、膨張を伴うひび割れ(拘束方向、亀甲状のひびわれ)、ゲルの滲出、変色などである。

コンクリート橋(上部構造)の損傷としては、上記以外に、中性化(本来、アルカリ性であるコンクリートが中性化し、内部の鉄筋等が腐食するもの)、凍害(コンクリート中の水分が凍結膨張するとともに、凍結融解を繰り返すことでコンクリートを劣化させるもの)、化学的浸食(酸性物質や硫酸イオンとの接触によりコンクリートが分解したりして劣化するもの)等による損傷がある。

コンクリート橋(上部構造)の損傷事例

塩害によるコンクリート橋(主桁)の損傷

のへじばし あおもりけんかみきたぐんのへじまち

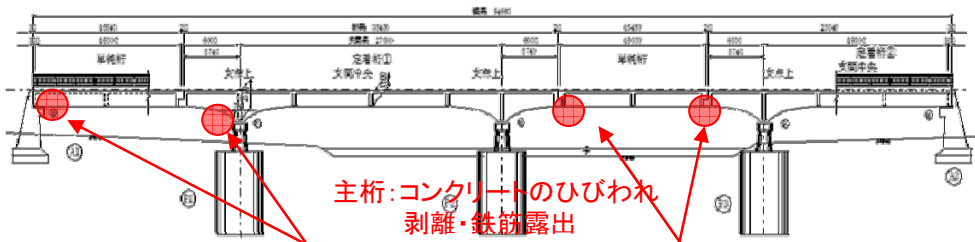
野辺地橋 : 青森県上北郡野辺地町

平成19年の点検(橋齢:52年時点)で損傷発見 管理者: 青森県

主桁にひびわれ、剥離・鉄筋露出が生じていた。海浜地域であるため、塩害により損傷が進行していると考えられた。このため、重量規制を行うとともに、補修・補強工事を行った。



橋梁名	のへじばし 野辺地橋
路線名	まかどのへじせん 馬門野辺地線
橋梁位置	あおもりけんかみきたぐんのへじまち 青森県上北郡野辺地町
橋梁型式	4径間RCT桁橋
橋長	94.66m
全幅員	7.7m
竣工年度	1955年
交通量	10,834台/日



損傷部位



主桁下面の鉄筋が露出している



主桁に生じているひびわれ

コメント

平成19年の橋梁点検において損傷を発見しました。6t重量規制を実施した後も、新たな損傷・ひびわれの発見やひびわれ幅の変動に注意しながら、継続してひびわれ調査を実施しました。重量規制を解除するため、主桁に鋼板接着を実施し、耐力の向上を図りました。

(損傷発見者・点検者: 樋口 淳一さん)



コンクリート橋(上部構造)の損傷事例

塩害によるコンクリート橋(床版)の損傷

きたくらばし やまがたけんつるおかし
—北蔵橋：山形県鶴岡市—

平成17年の点検(橋齢:33年時点)で損傷発見 管理者:山形県

塩害によってコンクリートの剥離と鋼材の露出など、床版に著しい損傷が生じているのが発見された。このため、片側交互通行として、上部工の架替工事を行った。



橋梁名	きたくらばし 北蔵橋
路線名	ふじまゆらせん (主)藤島由良線
橋梁位置	やまがたけんつるおかしあぶらと 山形県鶴岡市油戸
橋梁型式	PC床版橋 (架替工事前はRC床版橋)
橋長	5.1m
全幅員	7.0m
竣工年度	1972年
交通量	1,999台/日



コンクリートの剥離、鉄筋露出が見られる



補修工事(上部工の架替工事)後の状況

コメント

この損傷は、山形県が発注した平成17年度の橋梁点検で、委託業者が発見しました。当初点検対象橋梁は、架設後30年経過及び橋長10m以上としていましたが、北蔵橋は海岸に隣接しており塩害による劣化が著しいと判断し、本来対象外でありましたが点検を行い、損傷を発見しました。

(損傷発見者・点検者)



コンクリート橋(上部構造)の損傷事例

塩害によるコンクリート橋(床版)の損傷

むらなかばし いしかわけんほうすぐんあなみずまち
 村中橋 : 石川県鳳珠郡穴水町一

平成20年の点検(橋齢:49年時点)で損傷発見 管理者:石川県

床版にひびわれ、剥離・鉄筋露出が生じている。海浜地域であるため、塩害により損傷が進行していると考えられる。このため、片側交互通行規制および重量規制を行っている。



橋梁名	むらなかばし 村中橋
路線名	のとあなみずせん 主要地方道 能都穴水線
橋梁位置	いしかわけん ほうすぐん あなみずまち 石川県鳳珠郡穴水町
橋梁型式	RC床版橋
橋長	6.0m
全幅員	10.1m
竣工年度	1959年
交通量	900台/日



海岸線に位置している



床版の状況



コンクリートが剥落し、腐食した鉄筋が露出している

コメント	当該事例については、平成20年度の橋梁定期点検時に発見したもので、現在、通行規制等を実施するとともに対策工を検討しているところです。地元区長さんからは、『事故がなかったことは幸いであるが、鉄道も廃止され集落住民にとって唯一の生活道路であり、一日も早く元通りにして欲しい』との要望であり、県としても集落住民の協力を得て平成21年度の工事完成を目指しています。	(穴水町古君区長 館 盛行さん)	
-------------	--	------------------	--

コンクリート橋(上部構造)の損傷事例

塩害によるコンクリート橋(主桁)の損傷

平成17年の点検(橋齢:53年時点)で損傷発見

こうあはし ひろしまけんたけはらし

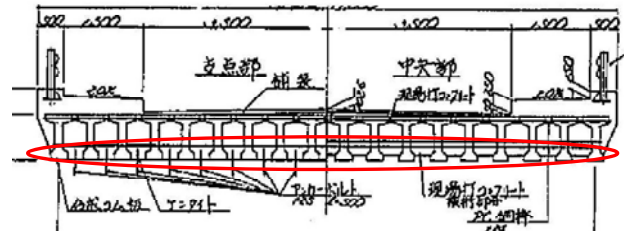
—興亜橋:広島県竹原市—

管理者:広島国道事務所

主桁にひびわれ、剥離・鋼材露出が生じている。海浜地域であるため、塩害によりPC鋼線が腐食し、コンクリートに断面欠損が生じている。放置した場合、落橋の恐れがあったため、補修工事を実施した。



橋梁名	こうあはし 興亜橋
路線名	一般国道185号
橋梁位置	ひろしまけん たけはらし 広島県竹原市
橋梁型式	単純PCプレテンT桁橋
橋長	14.5m
全幅員	11.0m
竣工年度	1952年
交通量	10,975台/日



損傷部位



PC鋼線の腐食膨張によってコンクリートが剥落



PC鋼線の一部が腐食しコンクリートに断面欠損が生じている(耐荷力の低下が懸念される)

コメント

橋梁定期点検において「緊急対応の必要がある(E1判定)」に判定されており、直ちに、電気防食工、アラミド繊維シート接着工等による補修工事を実施し、点検と同年度に対策を完了しています。

(管理者:広島国道事務所 西条維持出張所長)



コンクリート橋(上部構造)の損傷事例

塩害によるコンクリート橋(主桁)の損傷

平成17年の点検(橋齢:53年時点)で損傷発見

ちゅうがくばし おきなわけんなごし
— 中学橋 : 沖縄県名護市 —

管理者: 名護市

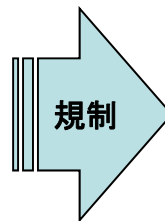
塩害によって主桁の鉄筋の腐食、コンクリートの剥離・鉄筋露出が生じている。
このため、大型車の通行規制を行っている。



橋梁名	ちゅうがくばし 中学橋
路線名	なごしどう やぶ いちごうせん 名護市道屋部1号線
橋梁位置	おきなわけん なごし やぶ 沖縄県名護市屋部
橋梁型式	RC桁橋
橋長	19.8m
全幅員	4.50m
竣工年度	1952年
交通量	850台/日



塩害によってコンクリートが剥落し、鉄筋が露出している



大型車の通行規制

コメント

中学橋については、平成17年屋部中学校・PTA・屋部区長より橋の老朽化により重量車両の通行を禁止にして欲しいとの要請があったため、名護警察署・地域住民に対し説明会・文書通知・広報で呼び掛けた上で、4トン以上の車両の通行規制を行いました。現時点では、隣接橋梁への迂回が可能であり、渋滞等二次的被害及び地元からの生活への支障についての報告も特にありません。また、当該橋梁については鉄筋のかぶり厚、塗装鉄筋の使用等により塩害に配慮した架け替え工事を行っています。

(管理者: 名護市 職員)



アルカリ骨材反応によるコンクリート橋(床版)の損傷

おばなばし にいがたけんひがしかんばらくんあがまち

— 小花橋:新潟県東蒲原郡阿賀町 —

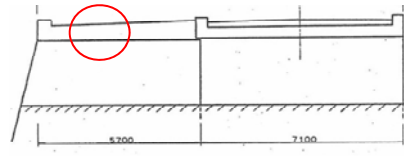
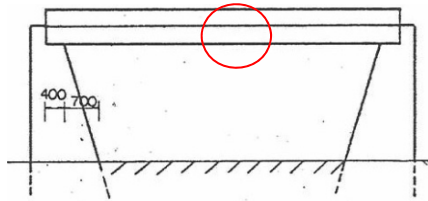
平成12年の点検(橋齢:29年時点)で損傷発見 管理者:新潟国道事務所

床版下面に三方向に延びる亀甲状のひびわれが生じている。

これは、アルカリ骨材反応(ASR: Alkali Silica Reaction)によるものと考えられるため、アルカリ骨材反応の経過観察や詳細調査を行った上で、適切な対応を行う必要がある。



橋梁名	おばなばし 小花橋
路線名	一般国道49号
橋梁位置	にいがたけん ひがしかんばらくん あがまち 新潟県東蒲原郡阿賀町
橋梁型式	単純RC中実床版橋
橋長	7.3m
全幅員	12.8m
竣工年度	1971年
交通量	9,454台/日



損傷部位



亀甲状のひびわれ



アルカリ骨材反応によるものと思われるひびわれ

コメント

本橋梁は一級河川阿賀野川と併走する一般国道49号に架橋されており、急峻な地形から、他に迂回路がない地域であるため、橋梁の損傷による通行止め等が発生した場合、地域社会への影響が大きい橋梁です。

現在は、ASRの進行を経過観察しているところであり、定期点検や通常パトロールを重点的に行い安全で円滑な交通の確保に努めているところです。

(管理者:新潟国道事務所 水原維持出張所長 嶋田功さん)



アルカリ骨材反応によるコンクリート橋(主桁)の損傷

あさひひつきょう いしかわけんのみぐんかわきたまち

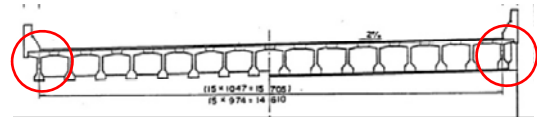
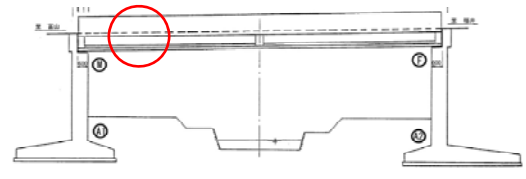
—朝日避溢橋:石川県能美郡川北町—

平成18年の点検(橋齢:28年時点)で損傷発見 管理者:金沢河川国道事務所

両端主桁にアルカリ骨材反応(ASR: Alkali Silica Reaction)の可能性があるひびわれが生じている。このため、アルカリ骨材反応の経過観察や詳細調査を行った上で、適切な対応を行う必要がある。



橋梁名	あさひひつきょう 朝日避溢橋(上り)
路線名	一般国道8号
橋梁位置	いしかわけん のみぐん かわきたまち 石川県能美郡川北町
橋梁型式	単純PCポステンT桁橋
橋長	20.6m
全幅員	16.7m
竣工年度	1978年
交通量	49,464台/日



損傷部位



アルカリ骨材反応によるものと思われるひびわれ

コメント

平成18年以降、本橋梁における大きな変状は見られませんが、万一ひびわれが拡大した場合、コンクリート桁の強度が低下し、コンクリート片の落下や鉄筋の破断など重大な損傷や事故を招く恐れがあるため、現在は道路巡回などの日常管理や定期点検にてASR進行の経過を観察中です。今後も地域の皆さんに安全に安心して通行して頂けるよう、適切な管理に努めます。

(管理者:金沢河川国道事務所 加賀国道維持出張所長 澤山雅則さん)

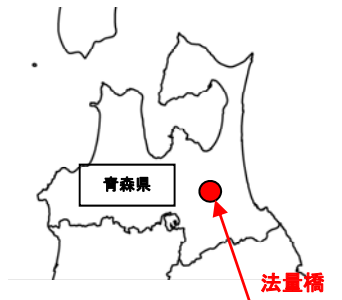


その他の経年劣化によるコンクリート橋(主桁)の損傷

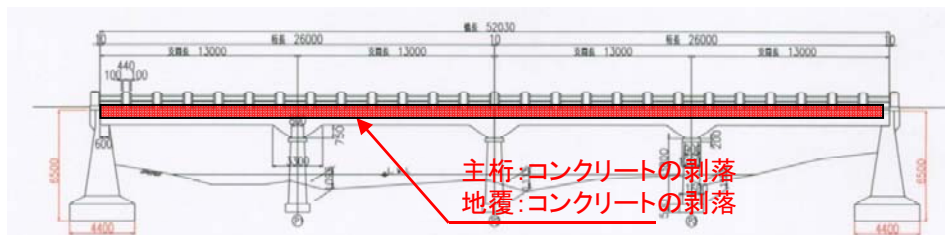
ほくりょうばし あおもりけんとうだし
 一法量橋：青森県十和田市一

平成16年の点検(橋齢:72年時点)で損傷発見 管理者:青森県

主桁に剥離・鉄筋露出が多数生じている。このため、大型車の通行規制を行い、架け替える予定としている。



橋梁名	ほくりょうばし 法量橋
路線名	しちのへとわだこせん 七戸十和田湖線
橋梁位置	あおもりけん とわだし おおあざ おくせ 青森県十和田市大字奥瀬
橋梁型式	4径間連続RCT桁橋
橋長	52.03m
全幅員	6.4m
竣工年度	1932年
交通量	2,056台/日



損傷部位



主桁に生じているコンクリートの剥離、鉄筋露出

規制



大型車の通行規制

コメント

平成16年の橋梁定期点検時に損傷を発見しました。現場にはコンクリート片が落ちており、第3者被害も危惧されました。詳細検討の結果、大型車が通行すれば橋本体の耐力が不足することがわかり、大型車の通行規制を実施し、補修と架け替えのライフサイクルコストの比較を行い、架け替えを提案しました。

(損傷発見者・点検者:磯野 道夫さん)



その他の経年劣化によるコンクリート橋(主桁)の損傷

こざんばし あきたけんせんぼくしたざわこ

一湖山橋: 秋田県仙北市田沢湖

平成16年の点検(橋齢: 29年時点)で損傷発見 管理者: 秋田河川国道事務所

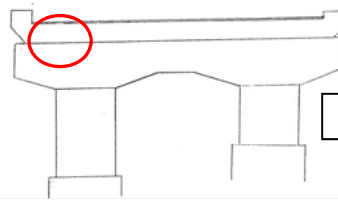
主桁のコンクリート剥離や鉄筋露出が見られ、緊急の対応が必要である。また、路面からの漏水に伴う遊離石灰の滲出も見られる。路面からの漏水が、桁の損傷の進行を助長していると考えられることから、防水対策も合わせて実施する必要がある。



橋梁名	こざんばし 湖山橋
路線名	一般国道46号
橋梁位置	あきたけん せんぼくし たざわこ 秋田県仙北郡田沢湖町
橋梁型式	単純PCプレテン箱桁橋13連, 単純PCラーメン橋
橋長	229.6m
全幅員	9.2m
竣工年度	1975年
交通量	7,067台/日



鉄筋の露出



損傷部位



コンクリートの剥離

補修



緊急応急対策
『主桁仮受けベント
の設置状況』



漏水、遊離石灰



FCB工法による盛土
『冬期施工のため、養生設備
(仮囲い)を設置中』

FCB工法とは、セメント、細骨材、水及び気泡から構成されるエアモルタルを軽量盛土材として用いた盛土工法

コメント

- ・橋梁定期点検において、主桁下面の剥離、鉄筋露出を確認しました。
- ・補修工事において、橋面防水施工時にホロー桁上面が全体的に劣化している事を確認しました。
- ・道路防災ドクターによる現地診断を実施しました。
- ・ホロー桁内の水抜き、及び桁上面の断面修復を実施するとともに、仮設ベントを設置しました。
- ・補修対策検討委員会において、架替え等改修(FCB工法による盛土)による対策工法を決定しました。
- ・現在、FCB工法にて橋梁改修を実施中です。

(管理者: 秋田河川国道事務所 角館国道維持出張所長)

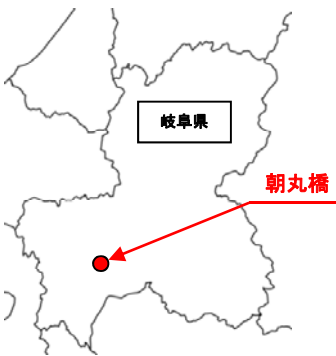


その他の経年劣化によるコンクリート橋(主桁)の損傷

あさまるばし ぎふけんぎふし
 一朝丸橋:岐阜県岐阜市

平成17年の点検(橋齢:47年時点)で損傷発見 管理者:岐阜市

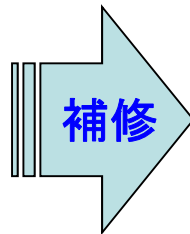
主桁のコンクリート剥離や鉄筋露出が生じているため、補修工事を行った。ただし、現在の橋梁の状態を踏まえ、通行車両の重量規制を行っている。



橋梁名	あさまるばし 朝丸橋
路線名	し ているい ごうせん (市)堤外3号線
橋梁位置	ぎふし きだ 岐阜市木田地内
橋梁型式	7径間RC単純T桁橋
橋長	56.1m
全幅員	3.16m
竣工年度	1958年



主桁のコンクリート剥離・鉄筋露出



断面修復、表面被覆等

コメント

補修工事では、破損箇所の断面修復と中性化対策として表面保護工を実施しました。
 通行車両の重量規制は、鉄筋の腐食による断面欠損を考慮して耐荷力を照査し、実施しています。

(管理者:岐阜市 道路建設課職員)



その他の経年劣化によるコンクリート橋(主桁)の損傷

かくとうばし みやざきけんえびのし
 —加久藤橋：宮崎県えびの市—

平成9年の点検(橋齢:45年時点)で損傷発見 管理者:えびの市

主桁のゲルバーヒンジ部にひびわれ、剥離・鉄筋露出、欠損が生じている。このため、大型車の通行規制を行っている。



橋梁名	かくとうばし 加久藤橋
路線名	みやざきみなまたせん (2)宮崎水俣線
橋梁位置	みやざきけん えびのし おおあざ おだ 宮崎県えびの市大字小田
橋梁型式	RC8径間ゲルバーT桁橋
橋長	148.0m
全幅員	6.1m
竣工年度	1952年
交通量	980台/日



主桁ヒンジ部のひびわれ、剥離・鉄筋露出



主桁の欠損状況

コメント

国道橋より移管され、橋齢や交通量を勘案し、特に主桁がゲルバー構造であることから、現状を把握するため点検を行いました。現時点では、定期路線バスの迂回をお願いするなど、重量の規制を行い長寿命化を図っています。生活道路として重要な路線であるため、橋齢等も勘案し、今後の対策を検討したいと考えています。

(管理者:えびの市 建設課 主任技師 内田 真史さん)



その他の経年劣化によるコンクリート橋(主桁)の損傷

うしろだばし かごしまけんあいらぐんかもうちょう
 ー後田橋：鹿児島県始良郡蒲生町ー

平成18年の点検(橋齢:79年時点)で損傷発見 管理者:鹿児島県

主桁にひびわれ、剥離・鉄筋露出が生じている。このため、通行規制を実施している。



橋梁名	うしろだばし 後田橋
路線名	いじゅういんかもみぞべせん (主)伊集院蒲生溝辺線
橋梁位置	かごしまけん あいらぐん かもうちょう 鹿児島県始良郡蒲生町
橋梁型式	3径間連続RCT桁橋
橋長	33.3m
全幅員	5.45m
竣工年度	1927年



主桁のひびわれ



コンクリートの剥離、鉄筋露出・腐食
 (耐荷力の低下が懸念される)

コメント

当該路線は、バイパス計画により町へ引継ぐ予定となっています。架設年度も古いことから平成18年に点検を行った結果、ひびわれ、剥離が生じていたため、通行規制を行うこととしました。

(管理者:鹿児島県職員)

