

3.3 鋼製シェッド

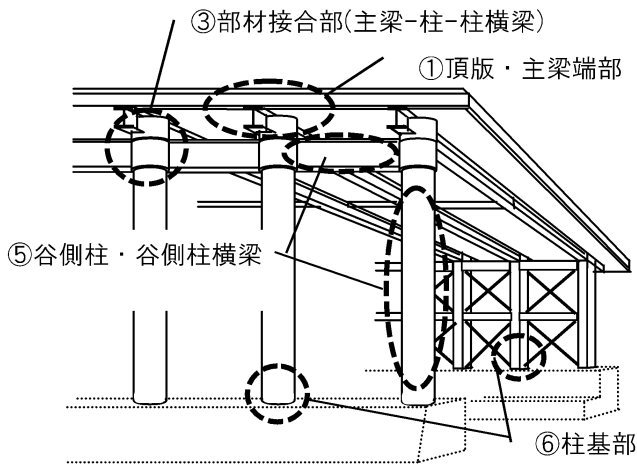
(1)一般的に生じやすい変状など

鋼製シェッドにおいて特に変状が発生しやすく、点検をする上で重点的に着目する必要がある箇所を、着目箇所、変状種類ごとに下表に示す。

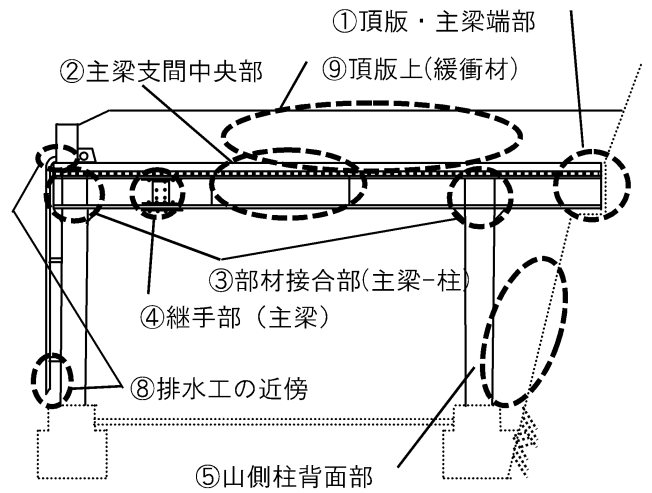
| 着目箇所 | 内容 |
|----------------------|--|
| ①頂版・主梁端部 | <ul style="list-style-type: none"> ■雨水が直接かかる場所では、腐食が生じやすい。 ■沿岸道路では、海からの飛来塩分に曝され、谷側端部には塩害劣化が生じやすい。 |
| ②主梁支間中央部 | <ul style="list-style-type: none"> ■落石時や地震時に大きな応力を受けやすく、割れ、破損、もしくは破断が生じやすい。 ■落石や崩土等により、主梁が横倒れ座屈することがある。 ■デッキプレート接合部材やブレーシング部材が腐食により破断しやすい。 ■通行車両（大型重機等）の衝突による変形や欠損が生じていることがある。 |
| ③部材接合部 (主梁-柱-柱横梁) | <ul style="list-style-type: none"> ■主梁-柱接合部は、落石時や地震時に大きな応力を受けやすく、割れ、破損、もしくは破断が生じやすい。 ■部材が輻輳して狭隘部となりやすく、腐食環境が厳しい場合が多く、局部腐食や異常腐食が進行しやすい。 |
| ④継手部 | <ul style="list-style-type: none"> ■ボルト継手部は、連結板やボルト・ナットによって雨水や塵埃の堆積が生じやすく、腐食が生じやすい。 ■ボルト、ナット、連結板は、角部・縁部で塗膜が変状しやすいだけでなく、塗装膜厚が確保しにくい部位であるため、防食機能の低下や腐食が進行しやすい。 ■溶接継手部は、亀裂が発生しやすい。 |
| ⑤谷側柱・谷側柱横梁 | <ul style="list-style-type: none"> ■雨水が直接かかる場所では、腐食が生じやすい ■沿岸道路では、海からの飛来塩分に曝され、塩害劣化を生じやすい。 |
| ⑥柱基部 | <ul style="list-style-type: none"> ■路面水、特に凍結防止剤を含む路面水の飛散により、局部腐食や異常腐食が生じやすい場合がある。 ■コンクリート埋め込み部には土砂や水がたまりやすく、局部腐食や異常腐食も進行しやすい。 |
| ⑦山側柱背面部 | <ul style="list-style-type: none"> ■山側斜面の経年変化により、背面部に落石、崩土等が堆積している場合がある。 |
| ⑧排水工の近傍 | <ul style="list-style-type: none"> ■排水管の不良や不適切な排水位置により雨水の漏水・飛散により、鋼部材に腐食を生じることがある。 |

| | |
|-----------|--|
| ⑨頂版上(緩衝材) | <ul style="list-style-type: none"> ■緩衝材の設置されていないスノーシェッドでは、落石等による局部変状や目地の防水工の変状が生じやすい。 ■設計上考慮していない崩土等が堆積している場合がある。 ■敷砂緩衝材は、部分的な流出が発生しやすい。 ■敷砂に樹木が繁茂することにより、緩衝効果が阻害されている場合がある。 |
|-----------|--|

門形鋼製スノーシェッド



門形鋼製ロックシェッド



| 変状種類 | 着目箇所 |
|------------|--|
| 塗膜劣化・皮膜劣化 | 桁全体，鋼製柱内部 |
| 腐食 | 桁端部（支承廻り，横梁），継手部，排水工近傍，鋼製柱内部，格点部，コンクリート埋込部，取合い部（柱添接部，柱と梁の隅角部，梁隅角部） |
| ゆるみ・脱落 | リベットや高力ボルトによる継手部 |
| 亀裂 | 主梁と柱部材等との溶接接合部 |
| 変形・欠損（衝突痕） | 頂版，車道直上部 |
| 漏水・滞水 | 梁端部，排水工近傍，格点部 |

(2)想定される変状の状況（例）

① 腐食

イ) 桁端部

桁端部は湿気がこもりやすい箇所であり，漏水も生じやすいことから，局部的に腐食が進行する場合があります，短期間でかなりの板厚減少に至ることもある。

ロ) 継手部

主梁が添接板でボルト接合された箇所であり，塗膜厚が薄くなる傾向や水はけが悪い状態となりやすいことから，局部的に腐食が進行する場合があります。

同様な環境の箇所として，格点部，取合い部（柱添接部，柱と梁の隅角部，梁隅角部）があげられる。

ハ) RC受台等のコンクリート部材に埋め込まれた鋼製の柱等

コンクリート受台と柱材の間に隙間に，土砂や水が溜まって腐食することがある。

ニ) 凍結防止剤による耐候性鋼材の異常腐食

凍結防止剤を含む路面排水が風などによって飛散し，部材に直接付着して異常腐食を生じる場合がある。

② 亀裂

イ) 主梁と柱部材等との溶接接合部

落石・雪崩荷重等の衝撃的な作用を受け，主梁と柱部材等との溶接接合部において亀裂が発生する場合がある。

なお，シェッドでは，鋼橋上部工等とは異なり，主構造に直接的に輪荷重などの繰り返し作用を受けることはないことから，疲労亀裂の発生事例は少ない。

3.4 下部構造

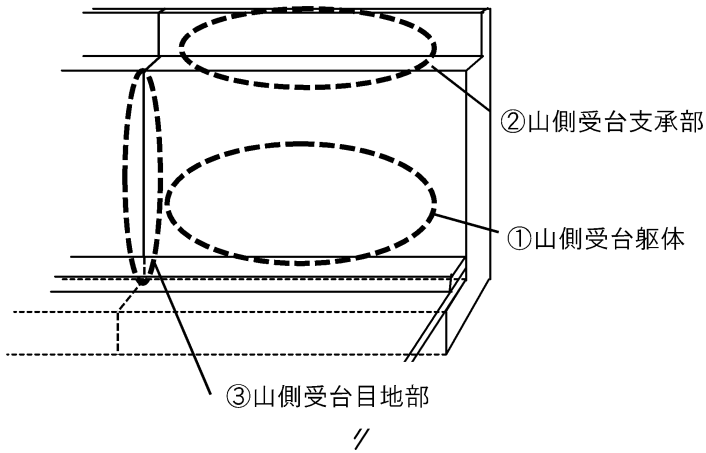
(1)一般的に生じやすい変状など

下部構造において特に変状が発生しやすく、点検をする上で重点的に着目する必要がある箇所を、下表に示す。(着目する変状はひびわれと遊離石灰)

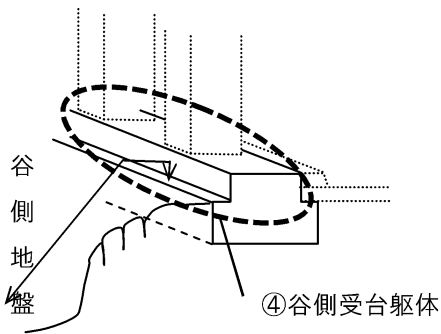
| 着目箇所 | 内容 |
|----------|--|
| ①山側受台躯体 | <ul style="list-style-type: none"> ■目地間隔が大きい場合、縦方向の収縮ひび割れが生じやすい。 ■雨水が直接かかる場所では、ひびわれが生じやすい。 ■背面からの水が供給されることから、ひびわれ部では遊離石灰や錆汁が生じやすい。 ■地盤の影響を直接受けることから、沈下・傾斜・移動が生じやすい。 ■寒冷地においては、受台下部に凍結防止剤の散布の影響による塩害・凍害劣化を生じやすい。 |
| ②山側受台支承部 | <ul style="list-style-type: none"> ■支承部は、狭隘な空間となりやすく、高湿度や塵埃の堆積など腐食環境が激しく、劣化も進行しやすい。 ■アンカーバー等が設置された支承部では、特にひびわれが生じやすい。 |
| ③山側受台目地部 | <ul style="list-style-type: none"> ■躯体の移動などに伴う目地処理、防水処理の変状により、目地部からの漏水、背面土砂の流出が生じる場合がある。 |
| ④谷側受台躯体 | <ul style="list-style-type: none"> ■PC製柱の埋め込みのため、躯体が箱状にくり抜かれている場合には角部に、道路縦断方向に溝状にくり抜かれている場合には躯体外側の側面にひび割れが生じやすい。 ■鋼製柱が設置されている場合には、柱下端のソールプレートやアンカーボルトの腐食によりひび割れを生じやすい。 ■谷側部では、雨水が直接かかるなど環境が厳しく、変状が生じやすい。 ■地盤の影響を直接受けることから、沈下・傾斜・移動が生じやすい。谷側が土砂のり面・斜面である場合には亀裂・地すべり・崩壊・流出などに留意する。 ■沿岸道路では、海からの飛来塩分に曝され、塩害劣化を生じやすい。 ■寒冷地においては、凍結防止剤の散布の影響による塩害・凍害劣化を生じやすい。 |

| | |
|-------------------|--|
| <p>⑤谷側基礎下方の擁壁</p> | <p>■地盤（谷側斜面）の影響を直接受けることから、沈下・傾斜・移動が生じやすい。</p> <p>■河川近傍の護岸擁壁や海岸擁壁の場合には、擁壁背面（舗装下）の土砂流出（吸い出し）が生じることがある。この場合、兆候として舗装の谷側にひびわれが生じることがあるので留意する。</p> |
|-------------------|--|

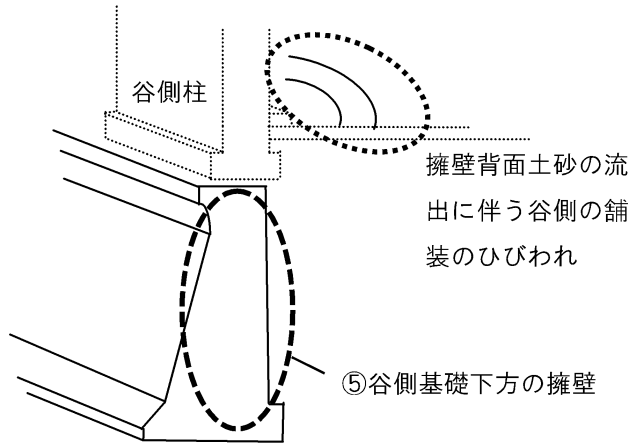
山側受台



谷側受台・谷側地盤



谷側基礎下方の擁壁



(2)想定される変状の状況（例）

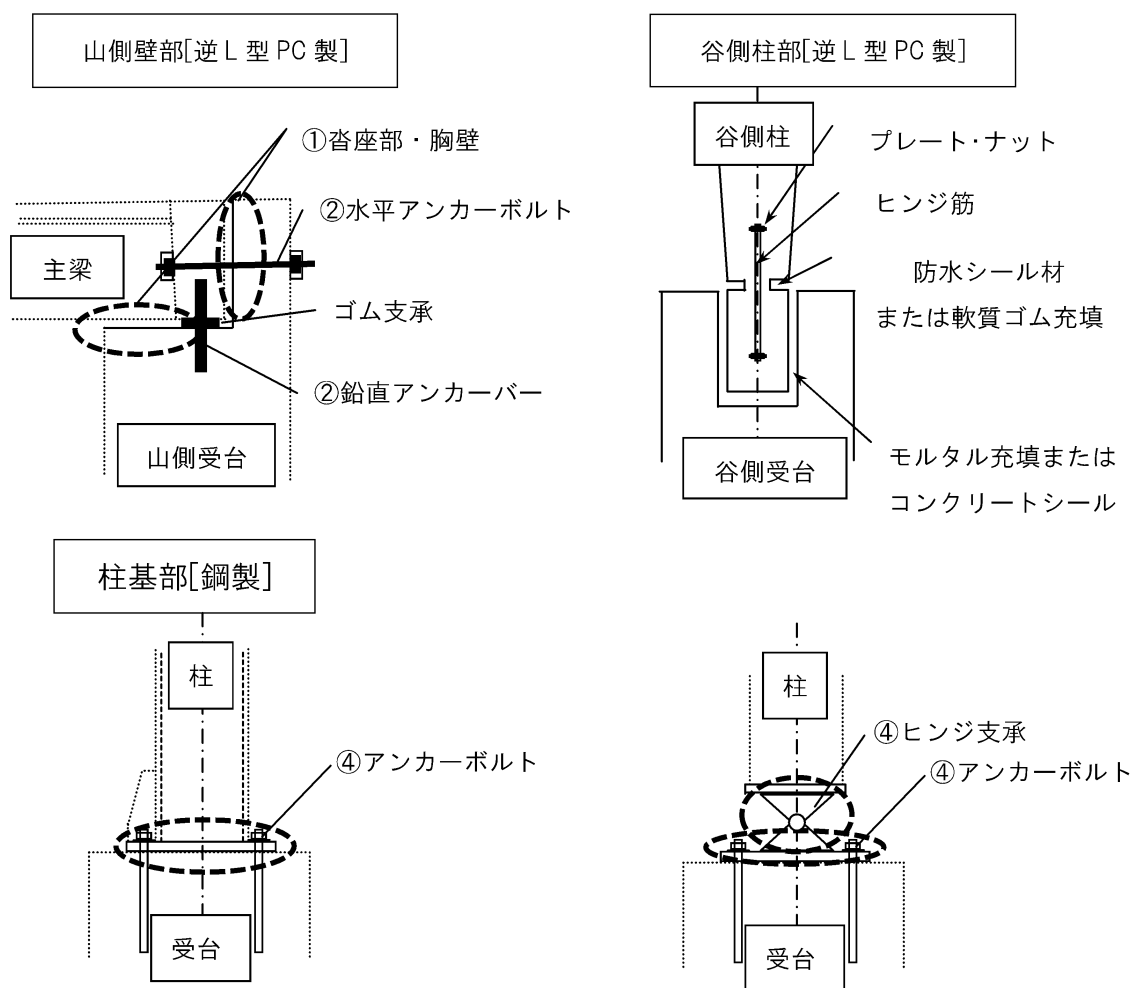
① 塩害

凍結防止剤を散布する場所においては、特に基部付近に飛散した塩分が徐々に蓄積し、コンクリートのひびわれ・錆汁が発生することがある。

3.5 支承部

支承において特に変状が発生しやすく、点検をする上で重点的に着目する必要がある箇所を、支承の種類毎に下表に示す。

| 着目箇所 | 内容 |
|-------------|--|
| ① 沓座部・胸壁部 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 狭隘な空間となりやすく、高湿度や塵埃の堆積など腐食環境が激しい場合が多く、鋼材の局部腐食や異常腐食も進行しやすい。 ■ 落石時や地震時において、アンカー近傍に大きな応力が作用し、割れや破損が生じやすい。 |
| ② 鉛直アンカーバー | <ul style="list-style-type: none"> ■ 落石時や地震時に大きな応力を受けやすく、破損や破断が生じることがある。 |
| ③ 水平アンカーボルト | <ul style="list-style-type: none"> ■ 落石時や地震時に大きな応力を受けやすく、破断が生じやすい。 |
| ④ 鋼製柱基部 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 鋼製ヒンジ支承やアンカーボルト、ナット部で塗膜が変状しやすく、防食機能の低下や腐食が進行しやすい。 |



3.6 防護柵・地覆

防護柵・地覆において特に変状が発生しやすく、点検をする上で重点的に着目する必要がある箇所を、高欄・地覆の種類毎に下表に示す。

| 防護柵・地覆の種類 | 着目箇所と変状 |
|-----------------|--|
| 鉄筋コンクリート製防護柵・地覆 | ①表面、水切り部のかぶりコンクリートの剥離（うき）、剥落 ②付帯設備の異常振動等による取り合い部の変状 |
| 鋼製防護柵 | ①支柱取り付け部、レール連結部の腐食 ②付帯設備の異常振動等による取り合い部の変状 |

3.7 排水工

排水工において特に変状が発生しやすく、点検をする上で重点的に着目する必要がある箇所を、部位別に下表に示す。

| 排水工の部位 | 着目箇所と変状 |
|--------|---------------------------------|
| 排水ます、蓋 | 蓋のはずれ、破損、変状による車両通行時の打撃音、土砂詰まり |
| 排水管 | ジョイント付近の破損・はずれ、鋼管の腐食、溶接われ、土砂詰まり |
| 取付金具 | 排水管や取付部材からのはずれ |

3.8 大型カルバート

カルバートの各構造形式において部材構成がほぼ共通しており、カルバートの定期点検において着目すべき主な箇所も、ボックスカルバート、門形カルバート、アーチカルバートの各構造形式、場所打ちとプレキャスト部材の各設置方法でほぼ共通している。そのため、場所打ちボックスカルバートを例に、門形カルバートやプレキャストカルバートに特有の箇所も補足のうえ、点検時の着目箇所の例を表-2に示す。

表-2 点検時の主な着目箇所の例

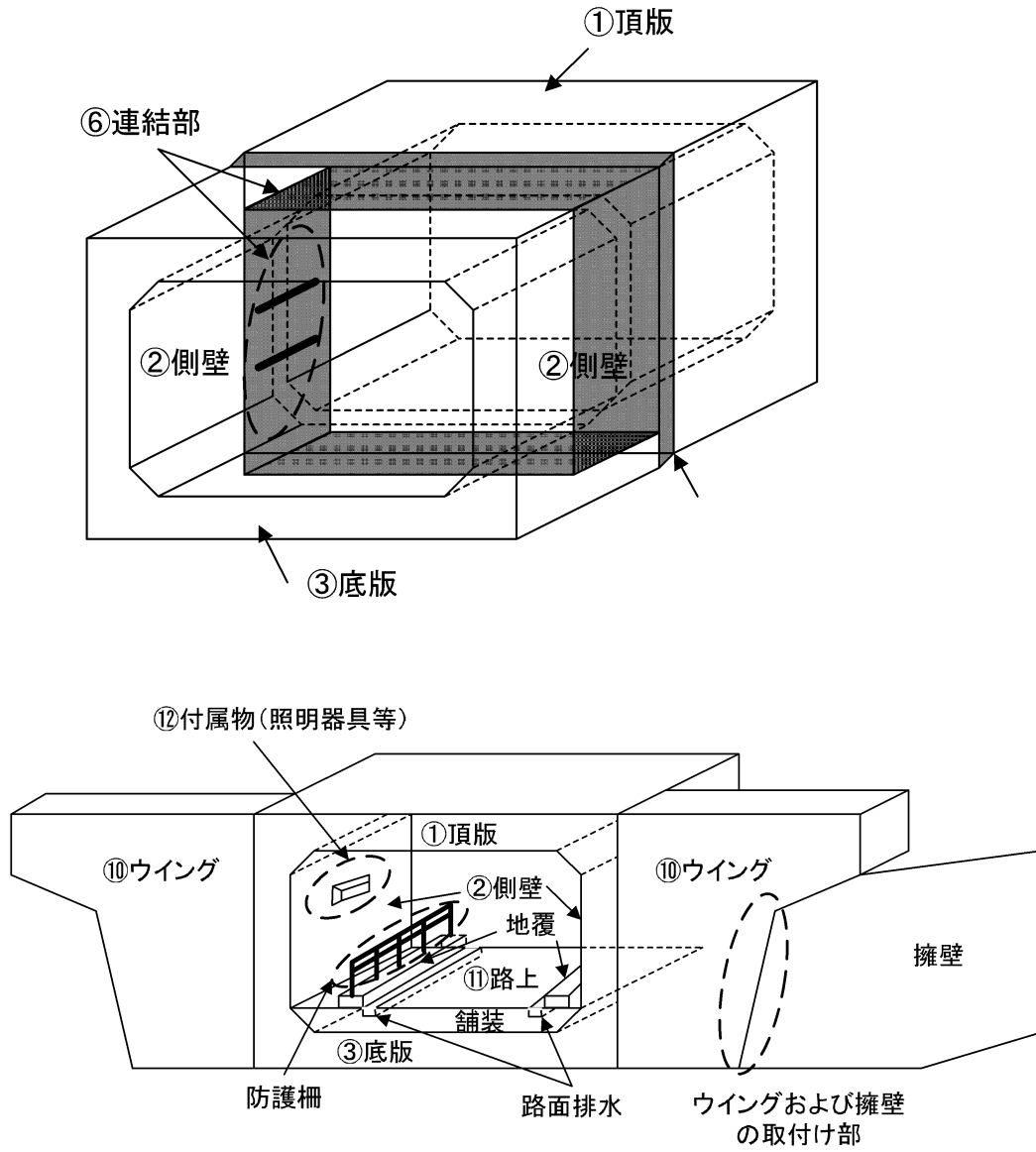
| 主な着目箇所 | 着目のポイント |
|------------------------|--|
| ①頂版 | <ul style="list-style-type: none"> ■上部道路の活荷重や上載土による力が作用し、クラックが生じやすい。亀甲状で幅の広いクラックが生じた場合には、コンクリートが剥離・落下することがある。 ■コンクリートが剥離した部分から水分や空気が侵入し、鉄筋の防食機能が劣化すると、鉄筋の腐食や破断に至り、構造安全上問題となる。 |
| ②側壁 | <ul style="list-style-type: none"> ■付属物周りが弱点となり、クラックが進展しやすい。程度によっては、付属物の取付けが緩み、付属物が落下する可能性がある。 ■地震、継手前後における不同沈下への抵抗、低温下における裏込め土の凍上などにより過大な力が作用することに伴うクラックが生じやすい。 ■クラックが生じた部分から水分や空気が侵入して鉄筋の防食機能の劣化や鉄筋の腐食が始まったことによる、錆汁の跡、遊離石灰が見られる場合がある。 |
| ③底版 | <ul style="list-style-type: none"> ■内空を通行する車両の活荷重による影響を受け、変形やクラックを生じる可能性がある。 ■継手の前後における不同沈下に抵抗する過大な力が作用し、底版部の変状につながる可能性がある。 ■底版の変状の兆候の多くは、内空道路面のひびわれ、不陸、段差により現れる。 |
| ④ストラット (門形カルバートの場合) | <ul style="list-style-type: none"> ■ストラットは、門形カルバートの両側壁のフーチングの間に設けられるが、点検時の着目のポイントは、基本的にボックスカルバートやアーチカルバートの底版と同様である。 |

| | |
|------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ■門形カルバートで両側壁のフーチングとストラットの剛結状態が喪失するとフーチングの滑動によりラーメン隅角部が破壊するおそれがあるため、点検の際は確認が必要である。このような状態が生じている兆候も、内空道路路上のひびわれ、不陸、段差により現れる。 |
| ⑤フーチング (門形カルバートの場合) | <ul style="list-style-type: none"> ■フーチングとストラットの剛結状態が喪失していないか確認が必要である。 ■フーチングに滑動や沈下が生じた影響で、ラーメン隅角部の変形、ひびわれや内空道路路上のひびわれ、不陸、段差が生じていないか確認が必要である。 ■ストラット設置の有無とは関係なく、フーチング自体でもひびわれやコンクリートのうき、剥離、鉄筋の腐食が生じて、支持力不足に至っていないか確認が必要である。 |
| ⑥連結部 | <ul style="list-style-type: none"> ■継手前後のカルバートブロック間で大きな相対変位が生じた場合、前後のブロック同士を連結していたジョイントバーや止水板の抜け出し、切断により、連結部としての役割を果たさなくなる。 ■連結部の機能が喪失すると、継手部のずれや開き、段差が進展し、そこから土砂や地下水が流入するおそれがある。それによって、通行不可能な状態となったり、カルバート本体に過剰な力が作用するおそれがある。 ■連結部の機能喪失の可能性については、継手前後のカルバートブロック間の段差や水平方向のずれ、遊間部の目地材の破損の有無から確認する。 |
| ⑦遊間部 | <ul style="list-style-type: none"> ■継手前後のカルバートブロック間の相対変位や経年劣化により、連結部を覆い、前後で遊間を確保しながら接続していた遊間部の目地材が劣化や破損すると、そこからの地下水や土砂の流入、連結部の劣化を進展させる可能性がある。 ■特に、地下水の流入が少量でも長期にわたり続くと、連結部の部材の劣化や腐食、破損が進み、その役割を果たさなくなる可能性がある。 ■遊間部からの地下水の流入の形跡は、カルバートブロック端部に水が流れたしみや、石灰の遊離の様子から確認できる。寒冷地においては、頂版部からの漏水により、つららが発生し、第三者被害のおそれがある状態になることもある。 |
| ⑧縦方向連結部 | <ul style="list-style-type: none"> ■工場製品のカルバートブロック同士を縦断方向に連結し |

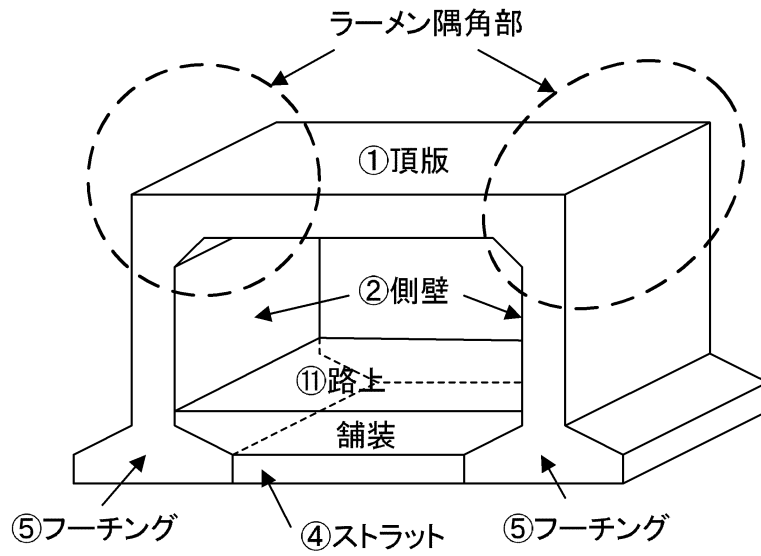
| | |
|----------------------------------|---|
| <p>(プレキャストカルバートの場合)</p> | <p>ている PC 鋼材や高力ボルトが劣化、破断すると、連結の機能が喪失し、継手部のずれや開きによる前後のカルバートブロック間の大きな相対変位や内空道路面の段差が生じる。</p> <p>■連結の機能が喪失すると、縦方向連結部や接合部、各ブロック間の遊間部からの地下水や土砂の流入により内空が通行不可能となったり、カルバート本体に過剰な力が作用し、コンクリートが劣化して強度低下に至るおそれもある。</p> |
| <p>⑨接合部 (プレキャストカルバートの場合)</p> | <p>■工場製品の各カルバートブロックが側壁や底版の部分でさらに分割されている場合に、これらを一体化するために、接合金具や PC 鋼材により接合している部分である。</p> <p>■接合部の機能が損失すると、カルバートブロックの分割された各部材に過剰な力が作用したり、接合部からの地下水や土砂の流入により内空が通行不可能となるおそれがある。</p> <p>■接合部の機能損失は、接合部における接合金具や PC 鋼材の劣化や機能損失は、これらの腐食による錆汁の漏れ出し、接合部を埋めていた止水材の変状、側壁の上下の段差、内空道路面の段差等により確認できる。</p> |
| <p>⑩ウイング</p> | <p>■ウイング部のコンクリートのひびわれ、うき、剥離、落下、鉄筋の露出や腐食、破断がないか確認する。</p> <p>■ウイングの擁壁等への取付け部の大きな開きや、そこからの裏込め土の流出がないか確認する。取付け部の大きな開きがある場合、そこから水分や空気が流入し、カルバート本体のコンクリートを劣化させる可能性がある。裏込め土の流出が著しい場合、裏込め部の沈下が生じる可能性がある。</p> |

| | |
|-------------|--|
| <p>⑪路上</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■内空道路の舗装部が活荷重を繰返し受け、ひびわれ、不陸、段差等の変状が著しく進展し、底版やストラットにまで至ると、通行安全性として問題がある。さらに、底版やストラットを交換することが非常に困難であるため、カルバート自体が供用不可能となるおそれがある。 ■防護柵の構成部材の劣化や、取付け部の著しい緩みが生じると、崩壊や転倒に至り、第三者被害を生じるおそれがある。 ■カルバート内空の外から流入する水が十分に排水されない状態が続くと、本体コンクリートの劣化や、内空が通行不可能な状態に至るおそれがある。 |
| <p>⑫付属物</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■付属物周りが弱点となり、クラックが進展しやすい。程度によっては、付属物の取付けが緩み、付属物が落下して第三者被害を生じる可能性がある。 ■取付け部周辺のクラックからコンクリートのうき、剥離、落下につながりやすい。鉄筋の露出や腐食が生じる場合もある。コンクリートの劣化のみならず、第三者被害を生じるおそれがある。 |

ボックスカルバートの構造例



門形カルバート特有の構造例



プレキャストカルバート特有の構造例

