

## カルバートのひびわれと発生要因や進展可能性に関する事例整理

国立研究開発法人土木研究所 正会員 ○稲垣 由紀子 正会員 東 拓生  
正会員 佐々木 哲也

## 1. はじめに

2014年6月に策定された「シェッド、大型カルバート等定期点検要領」<sup>1)2)</sup>に基づくカルバートの定期点検では、部材毎に変状や健全性の区分が記録され、それらのうち最も厳しい主要な部材の結果で当該カルバートとしての健全性の判定区分が決まる。各カルバートの点検調書を確認すると、頂版や側壁のコンクリートのひびわれがカルバートとしての判定区分を決定づけている事例が多い。一方、ひびわれの入る位置や方向、状態はカルバート毎に異なっている。また、同一のカルバートでも各部に多様なひびわれが確認されるため、これらの発生要因や進展可能性を適切に推定して措置につなげることが必要と考えられる。そこで、カルバートで多く見られるひびわれのパターンと考えられる発生要因について整理した。

## 2. 事例整理の方法

今回の事例整理では、2014年度と2015年度の定期点検で判定区分Ⅲ（早期措置段階）と報告されたカルバートのうち、点検調書上の情報量が極端に少ないものを除いた101事例を対象とした。4段階ある判定区分のうち最も厳しい判定区分Ⅳ（緊急措置段階）は報告されていないので、次に厳しい判定区分Ⅲを対象とした。判定区分Ⅲの全体数に対する対象事例数（対象とした事例数/判定区分Ⅲの構造物の全体数）は、2014年度国土交通省、2015年度国土交通省、2015年度地方公共団体でそれぞれ、21/22、23/45、57/77で、2014年度および2015年度の定期点検結果の範囲では概ねの傾向は捉えることが可能と考えられた。これら101事例のうち、頂版のひびわれは89事例（88.1%）、側壁のひびわれは75事例（74.3%）、ウイングのひびわれは46事例（45.5%）で見られたが、ひびわれの発生状況は事例毎に異なっていた。点検調書の写真やひびわれ状況のスケッチをもとに、「樋門・樋管のコンクリート部材における点検結果評価のポイント（案）」<sup>3)</sup>等を参考にして、頂版および側壁のひびわれのパターンと考えられる発生要因について整理した。

## 3. ひびわれ発生パターンと考えられる発生要因

## 3. 1 頂版のひびわれ

頂版のひびわれの主な発生パターンとして、縦断方向のひびわれが中央部に多数見られたもの（図-1(a)）、片側に集中して見られたもの（図-1(b)）のほか、中央部から坑口付近まで全体にわたり方向や幅、長さの多様なひびわれが不規則に見られたもの（写真-1、図-1(a)）があった。

縦断方向のひびわれ（図-1(a)および図-1(b)）は、対象とした101事例のうち27事例（26.7%）で見られ、概ね土かぶりが2.5m以下または7m以上の事例であった。これらの事例では、土かぶりが7m以上の一部の事例を除き、カルバートの上部は道路となっていた。発生要因は土かぶりが2.5m以下の事例では主に活荷重、土かぶりが7m以上の事例では主に上載土圧と、上載荷重の影響が考えられる。また、縦断方向のひびわれでも、図-1(b)のように幅員方向の片側に集中して見られた事例では、斜角を有する、坑口の形状が非対称、

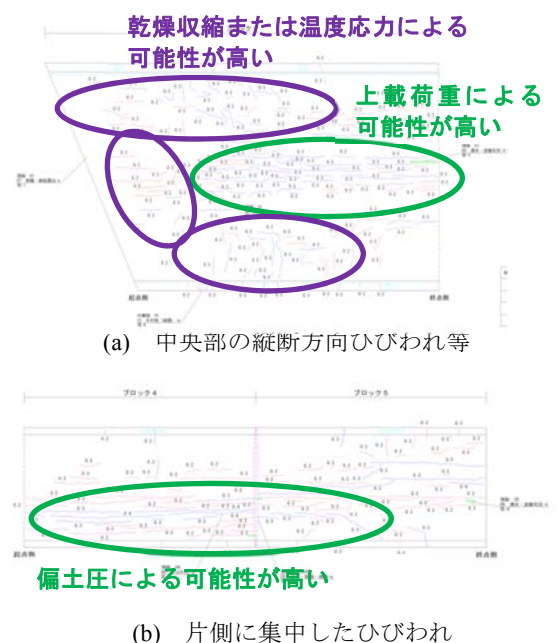


図-1 頂版のひびわれの例

キーワード：カルバート、定期点検、ひびわれ

連絡先：〒305-8516 茨城県つくば市南原1番地6（国研）土木研究所土質・振動チーム TEL：029-879-6771

カルバートが斜面の下を通るなどの条件に該当し、偏土圧の影響があったと考えられる。

その他、大部分の事例で発生位置や方向、発生しやすい条件に明確な傾向の見られないひびわれが多数見られた(写真-1)。これらは、温度応力または乾燥収縮による可能性が高いと考えられる。

### 3. 2 側壁のひびわれ

側壁のひびわれは対象とした 101 事例のうち 75 事例(74.3%)で見られたが、75 事例のほぼ全てで見られたのは、底版から立ち上がるまたは頂版から下方に向かう鉛直ひびわれで、数 10cm ないし 2～3m 程度の間隔で発生したものが多かった(図-2 および写真-2)。これらは、コンクリートの温度応力または乾燥収縮によるひびわれと考えられた。

一方、少数ではあるが、局所的に幅や長さの大きなひびわれが見られた事例もあり、ひびわれの方向や長さ等の特徴も事例毎に異なる。これらについては、施工不良や供用後に衝突を受けること等がなかったか個別に確認が必要と考えられる。

### 3. 3 ウイングのひびわれ

坑口のウイングのひびわれは対象とした 101 事例のうち 46 事例(45.5%)で見られたが、ほとんどが乾燥収縮によるものと考えられるものであった(写真-3)。一部にアルカリ骨材反応によるものもあり、亀甲状でひびわれの付近に錆汁の跡が見られた(写真-4)。

## 4. まとめ

カルバートの定期点検で確認される各部のひびわれについて整理した。乾燥収縮のようなコンクリートの材料特性や強度発現機構に起因すると考えられるひびわれが多く見られた。一方、活荷重や偏土圧、上載土圧のような外力の作用によるものや、施工不良によるものもあった。

特に頂版や側壁では、発生位置、方向、幅、長さ等の特徴からも、発生要因が異なると考えられる多数のひびわれが同時に生じていることが多く、各ひびわれに対して、発生要因や進展可能性の推定を適切に行い措置につなげる必要があると考えられる。

### <謝辞>

対象事例の点検調査について情報提供を下さいました国土交通省の各機関および地方自治体の担当者の皆様に厚く御礼申し上げます。

### <参考文献>

- 1) 国土交通省 道路局：シェッド、大型カルバート等定期点検要領，2014。
- 2) 国土交通省 道路局 国道・防災課：シェッド、大型カルバート等定期点検要領，2014。
- 3) (国研) 土木研究所先端材料資源研究センター：樋門・樋管のコンクリート部材における点検結果評価のポイント (案)，2016



写真-1 頂版の不規則なひびわれの例

温度応力または乾燥収縮  
による可能性が高い



図-2 側壁のひびわれの例



写真-2 側壁の鉛直方向ひびわれの例



写真-3 乾燥収縮による  
ウイングのひびわれの例



写真-4 アルカリ骨材反応による  
ウイングのひびわれの例