

シェッド、大型カルバートの定期点検結果の傾向分析

木村 崇・森本和寛・藤山一夫・七澤利明

1. はじめに

高度経済成長期に集中的に整備されてきたトンネル、橋などの老朽化が全国的に問題となっており、これらの道路構造物を効率的に維持管理していくことが求められている。道路構造物の適切な維持管理の実施には、点検、診断、措置、記録から構成されるメンテナンスサイクルを持続的に回すことが重要となる。このため平成25年の道路法改正等を受け、平成26年7月より道路管理者はトンネル、橋梁、シェッド、大型カルバート及び大型付属物について5年に1度、近接目視を基本とした定期点検を行うこととなった。

本報文は、「シェッド、大型カルバート等点検要領 平成26年6月 国土交通省道路局国道・防災課」（以下「点検要領」という。）に基づき実施された国が管理するシェッド及び大型カルバートの定期点検結果を用い、構造形式や設置環境などの条件毎に変状特性を分析した結果を報告するものである。

2. 国が管理するシェッド・大型カルバートの現況

シェッドは落石、雪崩などから道路交通や施設を防護するために道路を覆うように設けられる構造物である。上部構造の材料により主にRC製、PC製、鋼製に、対象荷重によりロックシェッド、スノーシェッド等に分類される。PC製ロックシェッド及び鋼製スノーシェッドの例を写真-1、写真-2に示す。また、大型カルバートとは内空に2車線以上の道路を有する程度の規模のカルバートをいう。

分析対象とした施設は平成26～28年度の3箇年で定期点検を実施した国が管理するシェッド489施設及び大型カルバート1,325施設である。

図-1、2はこれらの建設年次別の構造形式内訳を示したものである。シェッドは1950年代後半

より建設され始め、1980年代後半が建設のピークとなっており、近年の建設数は少ない。また、構造形式別では鋼製シェッドの建設が2000年代以降はみられない等、年代によって建設される構造形式に違いがある。

大型カルバートは1960年頃より建設されているが、大半が場所打ちカルバートとなっており、プレキャストカルバートは1990年頃より建設されている。一方で、建設年次が不明の施設が約300施設存在するが、これは大型カルバートが橋梁やトンネルのように個々の道路構造物としての工事記録が明確に残されていない事が多いためと考えられる。

以上より、シェッドは大型カルバートに比べ建設年次が古い施設が多く、また、今後さらに老朽化した施設の割合が高くなる事が予測される。



写真-1 PC製ロックシェッドの例



写真-2 鋼製スノーシェッドの例

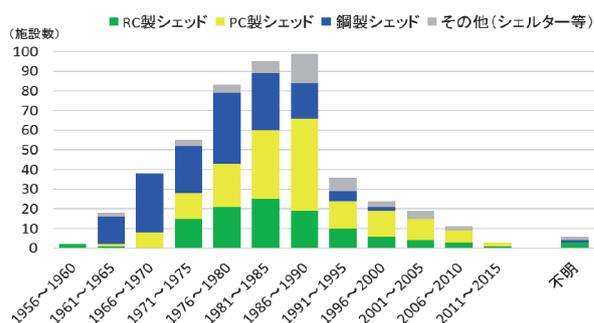


図-1 建設年次別の構造形式内訳 (シェッド)

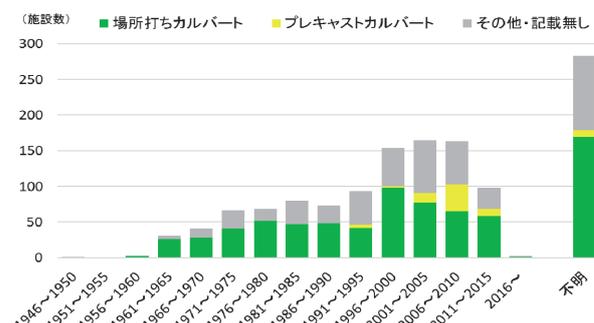


図-2 建設年次別の構造形式内訳 (大型カルバート)

3. シェッドの健全性の整理

3.1 施設と構造形式の健全性

点検要領において、シェッド及び大型カルバートの健全性の診断は表-1に示すとおり4段階に区分することとなっている。

表-1 判定区分

区分	状態
I 健全	構造物の機能に支障が生じていない状態。
II 予防保全段階	構造物の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。
III 早期措置段階	構造物の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態。
IV 緊急措置段階	構造物の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態。

シェッドの健全性の診断結果は健全性 I が約10%、健全性 II が約50%、健全性 III が約40%で、健全性 IV は無かった。これを上部構造の材料別で整理した結果を図-3(a)に示す。施設数では鋼製シェッドが約70%の施設で健全性 III となっており、RC製、PC製に対して高い結果となっている。これは、鋼製シェッドが他の材質に比べて建設年次が古い施設が多いことが要因の一つと考えられる。

また、シェッドは、ブロック単位で部材の健全性を評価し、施設診断に反映している。ここでブロックとは受台等の施工目地で分割された構造体を指し、1ブロックの延長は10m~12mとしている事例が多い(図-4)。施設数441に対して、ブロック数は2,865であるが、ブロック別で健全性を整理した結果を図-3(b)に示す。ブロック数では施設数と比較して、各材料とも健全性 III の割合が低くなる傾向がある。

このことから、一部のブロックの健全性が施設全体の健全性の診断結果に影響を与えていることがわかる。

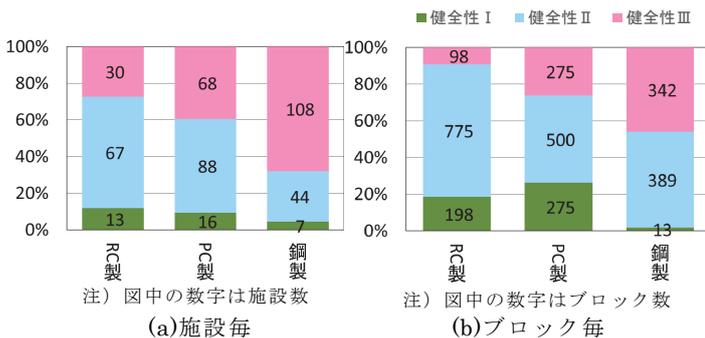


図-3 上部構造の材料別の健全性 (シェッド)

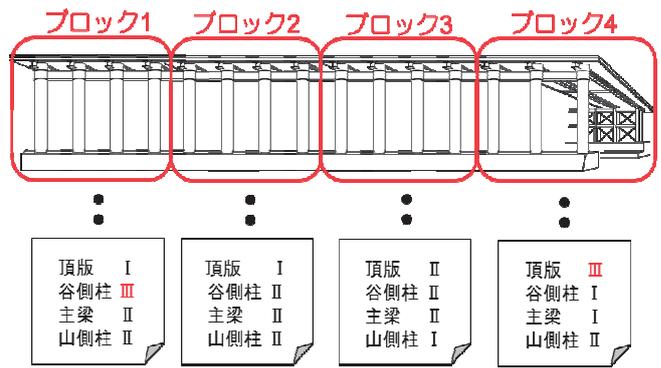
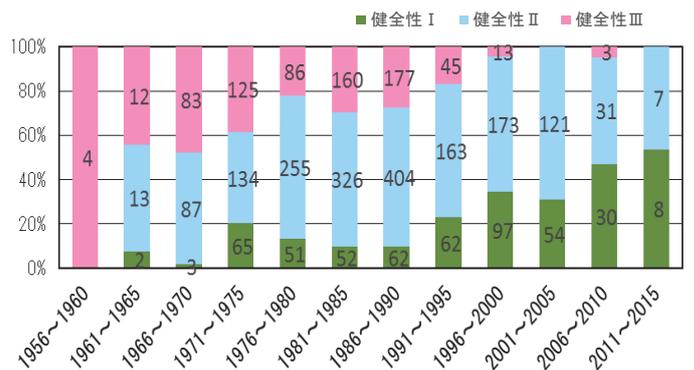


図-4 ブロックのイメージ (鋼製シェッドの例)

3.2 建設年次別の健全性

構造物の健全性の診断結果について、構造物の建設年次との関係を整理した結果を図-5に示す。建設年次が古い施設ほど健全性 III の割合が高くなり、健全性 I の割合が低くなる傾向が見られる。



注) 図中の数字はブロック数

図-5 建設年次別の健全性の割合 (シェッド)

3.3 部材の健全性

シェッドの部材は構造形式によって多種多様である。そのため、シェッドの構造を「上部構造」、「谷側構造」、「山側構造」および「支承構造」の4つに大別し、それらを実評価単位として整理した。評価単位のイメージを図-6に示す。

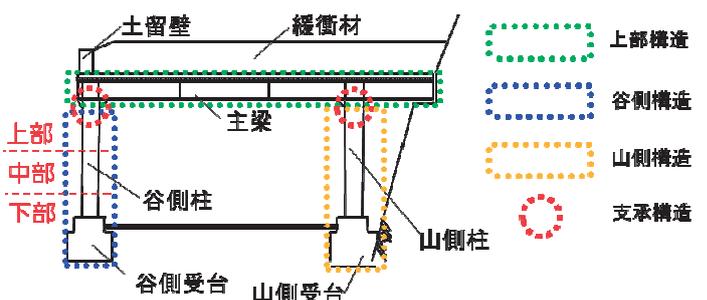


図-6 評価単位イメージ (鋼製シェッド)

設置環境と部材の変状程度（a：変状無し～e：変状程度大）及び発生位置の傾向を確認する為に、鋼製シェッドの谷側構造（谷側柱・谷側受台）における防食機能の劣化について、融雪剤散布の有無で整理した結果を図-7に示す。融雪剤散布無しではほとんど変状が見られないのに対し、融雪剤散布有りではその程度に係わらず変状の発生数が多く、また上部より下部に多く発生している。これより鋼製シェッドにおいては融雪剤散布の有無が構造物の健全性に大きく影響を与えていることが分かる。

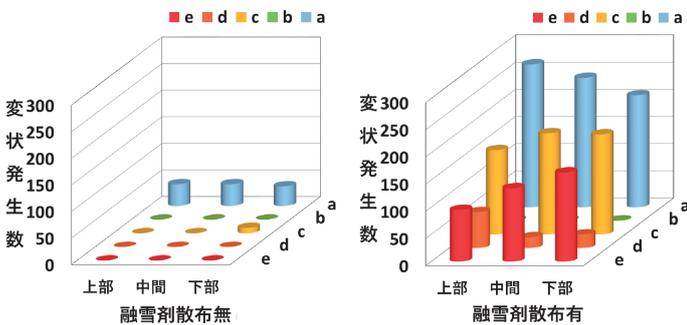


図-7 融雪剤散布の有無と防食機能の劣化の程度（鋼製シェッド谷側構造）

4. 大型カルバートの健全性の整理

4.1 施設毎の健全性の診断結果

健全性の診断区分（I～IV）毎の施設数とその割合を図-8に示す。健全性Iが38%、健全性IIが55%、健全性IIIが7%で健全性IVは無かった。建設年次別の健全性は、おおむね建設年次が古いほど健全性Iは少なくなる傾向にあり、健全性II、IIIは増加する傾向となっている（図-9）。

断面規模（内空高、全幅員）と健全性との関係を図-10、11に示す。内空高の違いによる健全性の割合に顕著な傾向は見られなかったが、全幅員では15m以上となると健全性IIIの割合が大きくなる傾向となっている。このうち、約8割の施設で頂版が軸方向のひびわれにより健全性IIIと診断されており、これはスパンが長い為、施工時の盛土や車両等の上載荷重の影響を受けやすく、曲げひびわれが発生していると考えられる。

4.2 部材単位の健全性の判定結果

大型カルバートの部材毎の健全性の判定結果と割合を図-12に示す。

大型カルバート本体を構成する「頂版」、「側壁」の健全性の判定区分の割合については、同じ

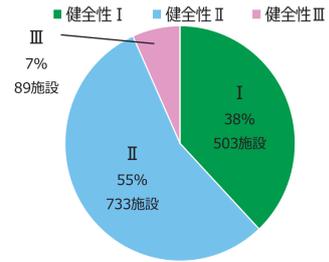


図-8 健全性毎の割合（大型カルバート）

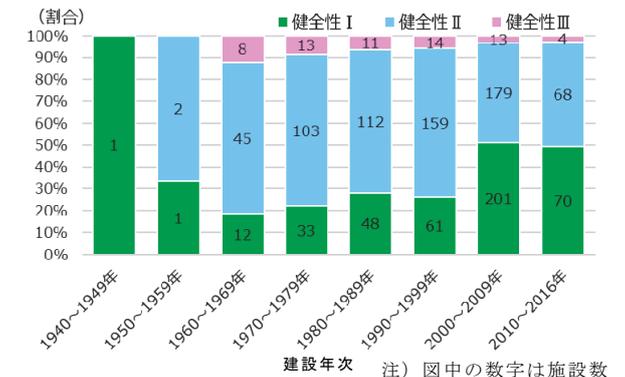


図-9 建設年次別の健全性の割合（大型カルバート）



図-10 断面規模別（内空高）の健全性の割合（大型カルバート）

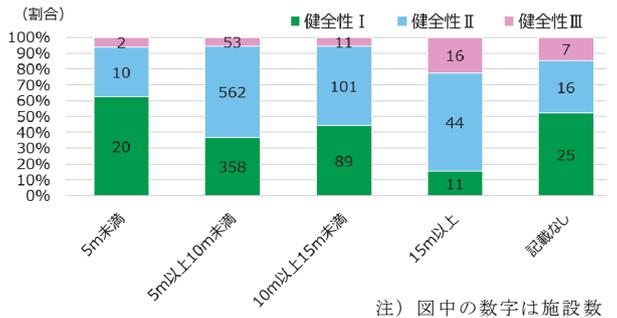


図-11 断面規模別（全幅員）の健全性の割合（大型カルバート）

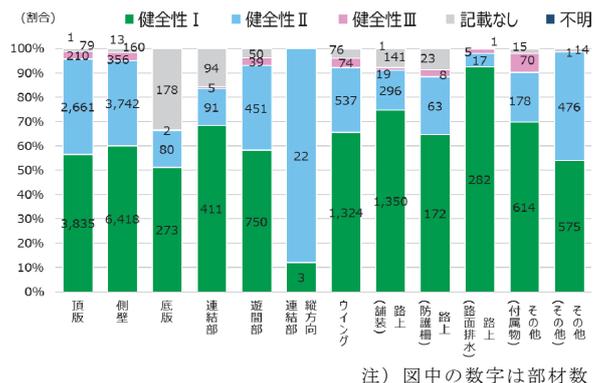


図-12 部材毎の健全性の割合（大型カルバート）

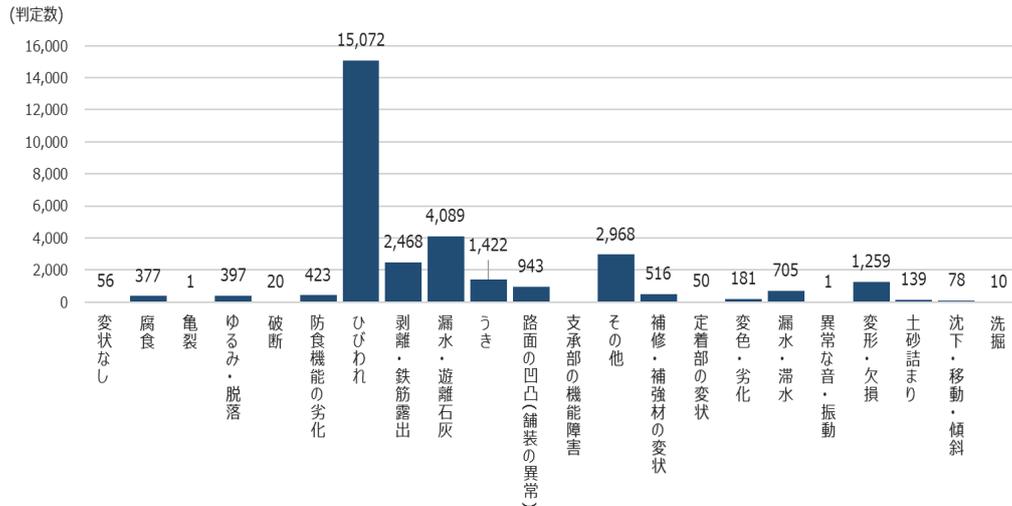


図-13 変状種類毎の発生状況 (大型カルバート)

ような傾向となっており、健全性においては差が見られなかった。また、健全性Ⅲの占める割合が最も高い部材は、「その他(付属物)」の約10%であった。これは道路照明等の付属物の損傷について、利用者被害防止の観点から健全性Ⅲと診断されていることが考えられる。

4.3 変状発生状況

変状種類毎の発生状況を図-13に示す。変状は、「ひびわれ」、「漏水・遊離石灰」、「剥離・鉄筋露出」が多く、特に「ひびわれ」は、全変状数の48% (15,072/31,175箇所) を占めている。

現時点では初回点検の結果しかないが、今後、2巡目の点検結果を用いて、ひびわれの進行性についての分析を行う必要がある。

5. まとめ

シェッドについては健全性Ⅲの施設の割合が全体の約4割と大型カルバートに比べて多い。これ

は、シェッドは比較的古い施設が多く、また、海岸沿いや融雪剤散布箇所など設置環境条件が厳しいことが要因のひとつと考えられ、環境条件を踏まえた補修、補強等の措置を講ずることが求められる。シェッド、大型カルバートはこれまで統一的な点検要領に基づく定期点検が行われていなかったが、今後メンテナンスサイクルが適切に実施されることで、健全性の向上が期待される。

定期点検の進捗率は平成29年度末時点、シェッドで約82%、大型カルバートで約74%となっている。今後、点検が進むにつれて点検結果データも蓄積されることから、引き続き、劣化傾向等健全性に影響を与える変状や変状の進行性等を分析し、維持修繕計画への反映はもとより、新設時の道路構造物の設計・施工に反映させ、建設の段階から耐久性が高く、維持管理が容易となる構造物の構築につなげていくことが重要であると考えられる。

木村 崇



国土交通省国土技術政策
総合研究所道路構造物研究部構造・基礎研究室
研究官
Takashi KIMURA

森本和寛



国土交通省国土技術政策
総合研究所道路構造物研究部構造・基礎研究室
主任研究官
Kazuhiro MORIMOTO

藤山一夫



国土交通省国土技術政策
総合研究所道路構造物研究部構造・基礎研究室
主任研究官
Kazuo FUJIYAMA

七澤利明



国土交通省国土技術政策
総合研究所道路構造物研究部構造・基礎研究室長
Toshiaki NANAZAWA