

コルゲートメタルカルバートの老朽化対策の 取組みについて

国土交通省 東北地方整備局 磐城国道工事事務所 ○ 賢木 繁^{※1}

Shigeru SAKAKI

昭和 30 年代に、「軽くて施工しやすく」、「工費が安く」を競って道路横断施設として数多くの「コルゲートメタルカルバート」が施工された。それらが、施工後 35 年以上も経過した現在、変状や劣化が著しく機能低下、機能損失が懸念されている。

このような状況を施設機能確保と安全で安心な道路交通確保を図る上での問題点として捉え、早急に何らかの対策を講じるための検討を実施することとした。

現在、コルゲートメタルカルバートの補修対策等に関する指針図書等がないため、本検討は、詳細な現地調査により変状・劣化等の問題点を把握した上で、補修計画および新技術を踏まえた対策工法と基本方針を提案するものである。

Key Words : *Corrugated steel pipe, Measure of decrepit pipe, Survey of existing conditions, Repair plan*

1. はじめに

最近、道路財源問題がクローズアップされ道路を取巻く環境は大変厳しい状況下に立たされている。

道路は、日本の社会経済活動を支える最も重要な社会資本の一つとして現在も道路整備を確実に進展させているが、まだまだ遅れている状況にある。現在までに整備された施設量も膨大になり、特に最近では国民の道路に対するニーズも多様化し、人にやさしい道づくりや安全快適な道路空間の確保、道路利用の 24 時間化等に対応した道路管理水準の向上が求められている。

今後施設の老朽化が加速的に進むことが予測される中、更新時期を迎えた施設の更新も含め道路施設に対する信頼性の低下は絶対にあってはならないことである。

磐城国道工事事務所における道路管理延長は約 200 km で、その区間に水路、人道、水路人道併用のものとして 88 箇所ものコルゲートメタルカルバートが昭和 30 年代に埋設された。35 年以上も経過した現在、交通量の増加と車両の大型化に伴う積載荷重の増加等が施設に悪影響を及ぼし、断面の変状

や錆の発生等、老朽化の兆しが顕在化し、機能低下、機能損失が懸念されている。

このことから、現状の道路管理水準を維持しつつ如何に対応して行くかを検討するために変状、劣化等の問題点を詳細に把握したうえで、既存施設の延命策も含めた補修計画および新技術の導入も含めた対策工法の検討をし、対策工法の基本方針を提案するものである。

2. 業務概要

(1) 調査および危険度評価

本来であるならば、施工当時の図面や設計資料の見直しから始まる場所であるが、現在残存する資料が極めて少ないため、現況調査および超音波試験¹⁾等から定性的、定量的評価にて危険度評価を行った。

(2) 優先箇所の選定

88 箇所のコルゲートメタルカルバート全てを短期間で補修・補強することは物理的・経済的に困難であるため、管体損傷による影響度の観点から優先箇所の選定を行った。

^{※1} 管理課 0246-23-0964

(3) 対策工法の検討

対策工法として、同種工事や他の類似対策工の事例、資料を収集するとともに新技術の情報も組入れて考えられる工法を選定し、各工法について適用性を判定しながら適切な工法選定を行った。

3. 調査および危険度評価

調査方法としては、断面変状、管体の腐食状況、ボルト、ナットの腐食・欠損状況の3つの評価項目に対して定性評価として各調査箇所ごとに目視による調査、定量評価として錆の著しい箇所について超音波調査による現場計測およびサンプリング（錆こぶ箇所の切り取り）調査による実測計を行った。また、応力調査による危険度の評価を行った。

全体の流れを図-1に示す。

(1) 断面変状

管体の変状が著しく基準のたわみ（管体の5%）²⁾、³⁾を超過している箇所や管体同士に大きなズレが発生している箇所が確認された。

(2) 管体の腐食状況

管体の腐食状況が著しく、錆こぶによる貫通穴・断面欠損箇所が生じている箇所が確認された。また、同じ管体で錆が著しく進行している箇所とやや健全と見なせる箇所での実測を行った結果、腐食など

によって板厚が設計当初よりも減少している事が確認された。そのことから減少した現在の板厚からコルゲートメタルカルバートの残余耐用年数の推定を行った。

今回の調査箇所においては板厚減少率が健全とみなせる箇所では、16%、腐食の著しい箇所では66%であり、許容最小板厚に至るまでの残余耐用年数も10年以下となっている。（図-2、表-1参照）

今回の調査箇所以外についても、管体に錆の進行が進んでおり、且つ耐力余裕がない場合（余裕値20%程度のものを想定）は危険性が高いと考えられる。また、特に板厚が薄く余裕がないものほど極度の進行が想定されるため要注意である。

(3) ボルト・ナットの腐食・欠損状況

今回サンプリングを行ったボルト・ナットについてはボルト頭部、ナット部には欠損がある程度見られたがボルトの軸径までは大幅な欠損には至っていない。

コルゲートメタルカルバートは、板のパネルを接合して一体化を図る構造であり、板を接合するボルトが欠損することで一体化に対する機能阻害となる。その程度はボルト本数では10%以上、ボルト径については、5%以上の欠損で機能阻害につながるものと判断できる。

以上の調査結果と定量評価をもとに、図-3により危険度の評価を行い、対策箇所の判定を行う。

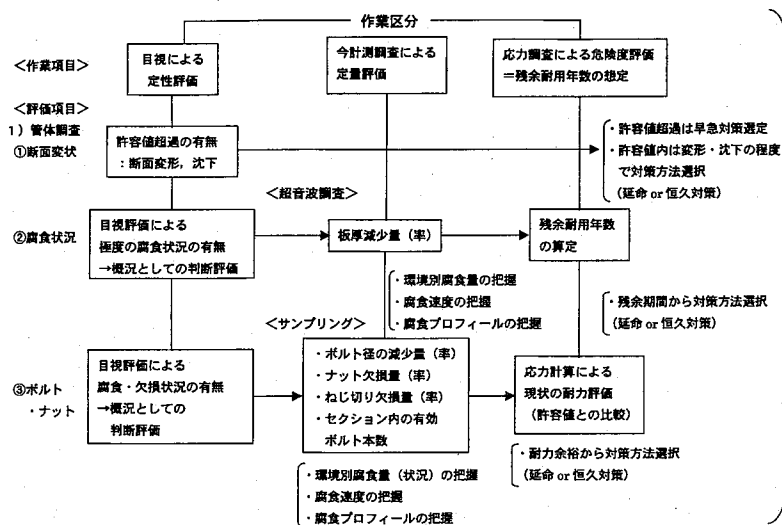


図-1 管体調査による危険度評価方針

表-1 残余耐用年数の推定

公称板厚 (mm)		3.2
計測結果 (mm)	腐食の著しい箇所	腐食度 A 2.1
	健全と見なされる箇所	腐食度 B 0.5
板厚減少率 mm/年	腐食の著しい箇所	腐食度 A 0.053
	健全と見なされる箇所	腐食度 B 0.013
	カタログデータによる板厚減少率	0.030
許容最小板厚 (mm)	軸方向継手照査	—
	座屈照査	0.9
	たわみ照査	0.5

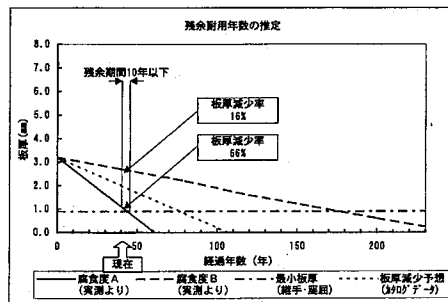
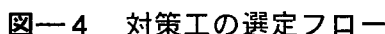
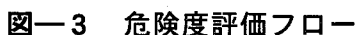


図-2 錆の進行状況と残余耐用年数

である.

優先度評価の判定指標として、利用状況（用途、利用頻度）および構造諸元による判定（土被り、管径）を選定し、優先度評価を行う。



5. 対策工法の検討

対策工法は管体の損傷状況により評価した危険度から恒久対策、延命対策に大別される。

恒久対策は管体の変状と錆による著しい管体腐食およびボルトの欠損などにより管体の応力が低下している場合に選定される。この対策工法は既設コルゲートメタルカルバートの中に更正管を構築する工法であるため、管径、用途、断面性能等により対策工法が細分化される。

延命対策は、管体及びボルトに部分的な錆が生じ始めている箇所への適用を基本とする。この工法は、表面保護工法およびボルト交換により錆の進行を防ぎ、管体の耐用年数を延ばすことを目的とするものである。

対策工法の選定にあたっては、図—4のフローに従い、適切な工法の選定を行う。

6. まとめ

本検討において、危険度評価、優先度評価および対策工法が大枠、方向付けすることが出来た。また、調査手段として超音波試験による板厚測定が有

効に機能することも立証できた。

今後は、荷重載荷試験等を行い、荷重増加による土圧挙動の把握および活荷重による影響度を把握し、安全性評価をより定量化して行く予定である。また、FEMシミュレーション解析により管体変状による路面への影響度評価を行うとともに、腐食の管円周方向および延長方向の分布割合に対する評価等についても検討して行く予定である。

対策工法および優先度評価については、より具体化した内容を詰め、方向性を確立していく予定である。

尚、本稿は、「コルゲートパイプ老朽化対策研究会」により審議して頂いた内容を踏まえ、検討結果を整理したものである。

最後に関係者の皆様に深く感謝する次第である。

参考文献

- 1) 日本規格協会：JISハンドブック、鉄鋼I，2001.1
- 2) 日本道路協会：道路土工、カルバート工指針，1999.5
- 3) 地盤工学会：コルゲートメタルカルバート・マニュアル，第3回改訂版，1997.9

AN INTERIM REPORT HOW TO TACKLE THE PROBLEMS TO TAKE MEASURES OF DECREPIT CORRUGATED STEEL PIPE

Shigeru SAKAKI

In the thirties of Showa era, we undertook a lot of corrugated steel pipe as the facilities for traversing roads, because they had known that it was a 'light and easy to construct' and 'inexpensive to construct' material. Now that they are more than 35 years since their construction, they have been transformed and have gone down remarkably. So we have been anxious about the deterioration in and the loss in its function. I decided to enforce some investigations to take some measures immediately, thinking of these conditions as the problems in planning to maintain the function of the facilities and to secure the safe road traffic. We have had no guides to the measures of repairing corrugated steel pipe now, so I'll propose the means and the basic policy based on the repair plan and the new technology after grasping the problems of the transformation and the decline by the detailed field investigations.