

3Dスキャニング技術を活用した点検記録作業の効率化・省力化

(株)ネクスコ東日本エンジニアリング 正会員 ○高野 直樹

1. はじめに

点検時の現場における記録作業の効率化・省力化を目指し、現在3Dレーザースキャナーにより得られるデータを活用した点検記録手法について、ボックスカルバートの詳細点検の記録作業軽減を目的とし、システム導入検討を行い、その効果について検証を行ったので報告する。

2. 現状・問題点

現在実施しているボックスカルバート詳細点検は、近接目視・打音・触診により確認された変状を展開図へ記録(スケッチや写真撮影など)(図-1)した後、内業として、発見した変状と撮影した写真を組み合わせて点検管理システムへ登録する流れとなっている。一連の手続きの中で写真や展開図について以下の問題点が挙げられる。

○写真:同一の変状に対して毎回同じアングルでの撮影が困難な事や、点検管理システムでは、前回変状との比較が直接写真を並べてできないことなどにより、変状の進行程度を確認する事が困難である。

○展開図:変状位置について、点検時フリーハンドで書き込みを行っていることや、展開図自体が縮尺をもたないものもあるため、ボックスカルバート全体における正確な位置や規模感を把握する事が困難である。

上記に加え、過去5年間のボックスカルバート詳細点検で確認された変状数は、ネクスコ東日本関東支社管内だけでも約5万件にも上っているため、記録作業にかかる時間も膨大で作業時間の増加にも繋がっている。

本検討は、このような問題点解決に向け、3Dレーザースキャナーにより得られるデータを活用した点検記録システムの導入を検討し、点検記録の高度化や記録作業の省力化・効率化を目指すものである。

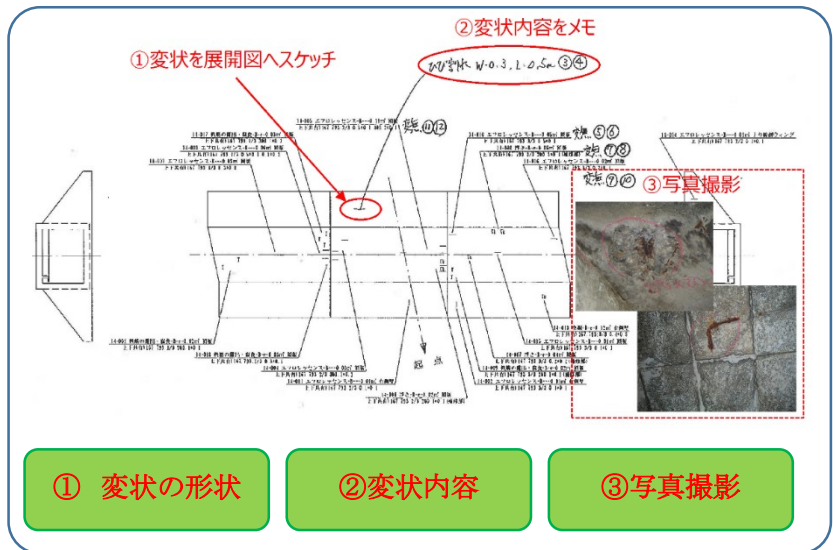


図-1 記録作業の例

3. 3Dレーザースキャナーについて

3Dレーザースキャナー(写真-1)とは、対象物へレーザーを照射することにより、空間位置情報を取得する技術で、機器より照射したレーザーが対象物に反射し戻ってくるまでの時間と照射角度から、3次元座標値(X, Y, Z)の集まりである点群データなどを取得するもので、専用ソフトによりそれら点群データを立体的に可視化(写真-2)する事が可能となる。



写真-1
(3Dレーザースキャナー本体)



写真-2
(点群データの可視化)

キーワード 3Dスキャナー, 点群データ, 点検, 点検記録

連絡先 〒116-0014 東京都荒川区東日暮里5-7-18 (株)ネクスコ東日本エンジニアリング TEL03-3805-7939

4. 点検記録システムの検討について

可視化されたデータに対し、本検討により以下のシステムのモックアップを開発した。(図-2)

① 展開図(展開写真)への変換

健全度評価の評価単位となるボックスのスパン単位かつ左右側壁・頂版へ分割する。

②座標をもったグリッド管理

変状位置をグリッドで管理、マーキングを認識し変状位置を自動抽出し、各種報告書を作成する。

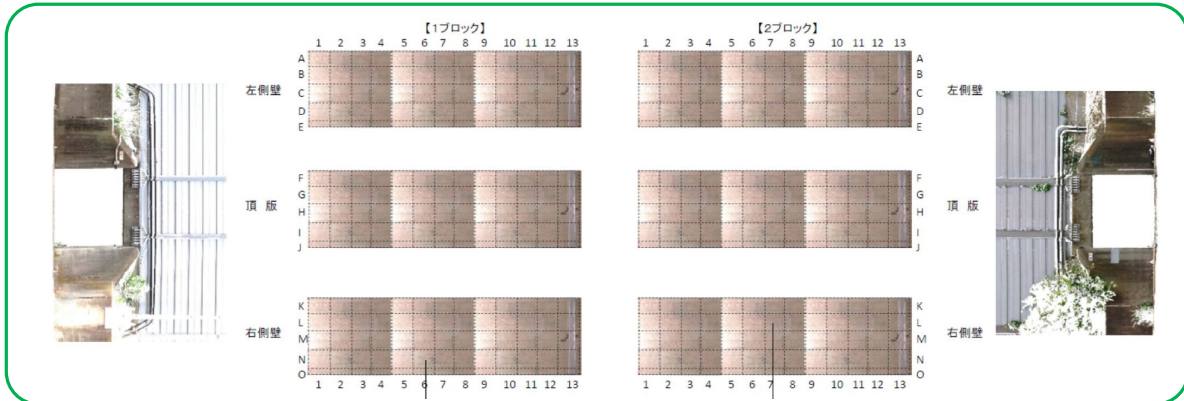


図-2 システムイメージ

5. 期待される導入効果

今回の点検記録システムを導入した場合の効果として

① 変状写真が毎回同一のアン

グルとなることや、3次元座標をもったグリッド管理(図-3)を行うことにより、写真の正確な重ね合わせが可能となるため、変状部分の差分分析、維持管理計画策定時の優先順位付け、経過観察などの精度向上に繋がる。

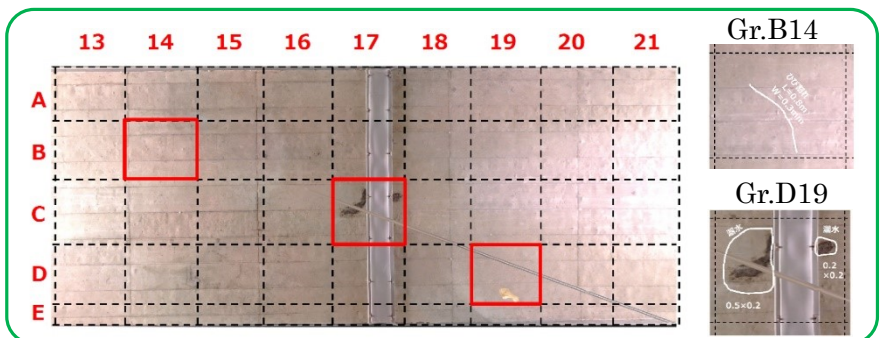


図-3 グリッド管理イメージ

② 展開図が画像資料となることで構造物全体の状況把握が容易となる。

以上の変状記録データの高度化に加え、3D レーザースキャナーによりボックスカルバート全体の写真を一括で撮影できるため、展開図への変状のスケッチ、個々の変状に対する写真撮影、撮影した写真整理などの作業が不要となる事から、点検業務に伴う記録作業の大幅な削減効果が期待出来る。

ー 期待される削減効果 ー<試算>

○1 変状当たり記録作業の削減時間 (損傷スケッチ+写真撮影+写真整理=3分/変状)

$$49,402 \text{ 箇所(変状数)} \times 3 \text{ 分} = 148,206 \text{ 分} = 2,470 \text{ 時間}$$

○3D スキャナによる撮影(増加)時間 (1時間/ボックス)

$$3,050 \text{ 基(ボックス数)} \times 0.5 \text{ 時間} = 1,525 \text{ 時間}$$

○削減時間

$$2,470 - 1,525 = 945 \text{ 時間} / 8 \text{ 時間} = 118 \text{ 日} / 5 \text{ 年} = \mathbf{23 \text{ 日/年}}$$

6. まとめ

今年度は、本開発に向けた基礎研究を実施した。記録データの高度化に加え、点検業務に伴う外業及び内業時間の削減(効率化)についても開発効果が大きく見込まれることから、カルバートボックス点検業務に対する有効な技術開発であり、システム構築はもとより、関係部署と連携を図り現場への実装を見据えた開発・効果検証を行い、本開発実施に向け検討を進める。