

タブレット端末を用いたセグメント変状記録システムの開発

鹿島建設(株) 正会員 ○盛岡義郎 加藤嘉昭 本田和之
白井健泰 石黒沙英 横井有朋

1. はじめに

施工時に発生する構造物のひび割れ等の変状を記録することは、品質向上・異常の早期発見等の目的があり、長年重要な施工管理の一つとなっている。また近年、将来のインフラ維持管理への CIM の活用を念頭に、シールドトンネルでは、企業者から施工時のセグメントの変状点検記録の提出を求められることが多い。従来の手順としては、事務所にて、セグメント展開図(CAD 図)を作成し印刷した後、坑内にて、セグメント変状計測(ひび割れ、漏水、目開き、目違い等)およびスケッチ・写真撮影・記録を行う。その後、事務所にて、企業者所定のフォーマットに清書した上、PDF 化し、これを企業者に送付するというような作業をしていた。しかしながら、これらは現場職員にとって負担の大きい作業となっているのが現状である。そこで、現場職員の労働時間短縮および作業の合理化を図るために、タブレット端末を用いたセグメント変状記録システム「モアサーチ・システム (Mobile Research System)」を開発したので、その内容を報告する。

2. システムの概要

本システムでは、事前にセグメント諸元(幅、分割、ボルト位置等)を入力した CSV ファイルを読み込むことで AutoCAD による展開図が自動で作図でき、準備が整う(図-1)。タッチペンを用いてタブレット画面上に電子野帳として変状をスケッチした後、変状プロパティウィンドウ(図-2)にて変状の数値を入力・タブレット端末内蔵のカメラで撮影を行う。これにより各セグメントピースと変状諸元および写真等の関連付けが可能となる。また、出力コマンドにて帳票出力を行うが、記録紙の様式は現場ごとにカスタマイズが可能である。

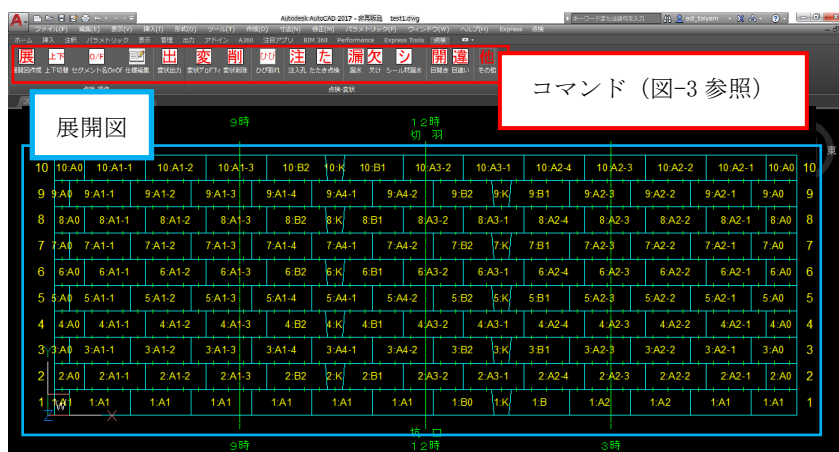


図-1 セグメント変状記録システムの操作画面

3. システムの入出力方法

3.1 変状記録の入力方法

トンネル坑内では、タッチペンで変状入力コマンド(図-3)を選択し、展開図上に変状をスケッチする(写真-1)。例えば、6R 目の B1 ピースのひび割れを入力する場合は、変状入力コマンドにて「ひび」ボタンを選択し、タッチペンでひび割れラインを記載することで変状が記録される。変状記録項目は表-1 に示すとおりである。次に、変状プロパティウィンドウ(図-2)が画面上に現れ、ひび割れ幅、ひび割れ長等の詳細を入力する。

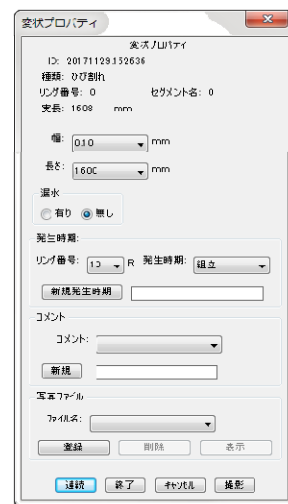


図-2 変状プロパティウィンドウ



図-3 変状入力コマンド

キーワード シールド, タブレット端末, 品質管理, 変状記録, 生産性向上, 効率化

連絡先 〒060-0002 北海道札幌市中央区北2条西4丁目 札幌三井JPビル 鹿島建設(株)北海道支店 TEL.011-231-7521

3.2 変状記録の出力方法

変状出力コマンドを用いて CSV ファイルに出力し、あらかじめ用意しておいた企業者提出用のフォーマットに

Excel 上で編集を行う。図-4 の入力例に対応した変状一覧の出力例を表-2 に示す。各セグメントピースの変状記録が一覧表に反映される。変状が数ピースにまたがる場合も、その全ピースに変状があることが一覧表に反映される仕組みになっている。

表-1 変状記録項目と凡例

種類	凡例	種類	凡例
ひび割れ		目違い	
欠け		目開き	
漏水		たたき点検	○ or ×
シール材漏水		注入口	○



写真-1 坑内作業状況

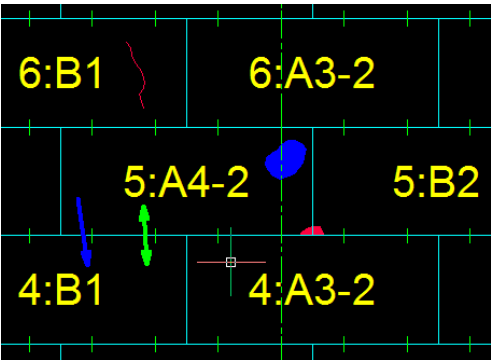


図-4 変状記録の入力例

表-2 変状一覧の出力例

No.	リング	ピース	検査年月日	損傷種類	部位	損傷の規模	備考
4R	4R-5R	B1:A4-2	2018/2/19	目開き	坑口側	2.0mm	
5R	5R-4R	A4-2:B1	2018/2/19	目違い	坑口側	1.0mm	
5R	5R	A4-2:B2	2018/2/19	欠け	上半	幅 :275mm 高さ:156mm	7R掘進時
5R	5R	A4-2	2018/2/19	漏水	上半	幅 :558mm 高さ:600mm	にじむ程度
6R	6R	B1	2018/2/19	クラック	上半	幅 :0.20mm 長さ:1100mm	7R掘進時、要補修

4. 生産性向上の効果

本システムの大きな特徴の一つは、セグメント諸元を記載した CSV ファイルを読み込むことで AutoCAD の操作が苦手な人でも、CAD の展開図を自動作成でき、記録した変状を任意の

表-3 セグメント点検記録の事務所内作業時間の比較(大断面トンネルでの試算)

	従来の方法		モアサーチ・システム	
展開図作成	5分	CADで描画→用紙に出力	1分	CSVファイル→自動でCAD化
坑内記録 ※1	20分	手書き・デジカメ撮影	20分	タブレット端末で記録・撮影
写真管理	25分	デジカメ画像保存・関連付け	3分	自動で関連付け
帳票整理 ※2	40分	10分/枚	4分	1分/枚
チェック	4分	1分/枚	12分	3分/枚
作業時間	70分程度		20分程度	

※1 坑内作業であるため、事務所内作業時間に含めない。
※2 帳票は、①変状記録のセグメント展開図、②点検結果集計表、③点検結果一覧表、④写真付き集計表の4枚とした。

帳票様式へ出力できることである。従来は、帳票整理や写真整理に多大な労力を要していたが、本システムにより大幅な作業時間短縮が見込める。また、発生した変状のその後の検査においても、前回の点検記録をタブレット端末上に呼び出し、追加することが可能であるため、検査の効率化の面でも生産性向上に繋がる。なお、従来の点検作業時間の実績を参考に、大断面トンネルでの各作業の時間短縮の試算を表-3 に示す。1 回の点検あたり 50 分程度の時間短縮が期待できると考えている。

5. おわりに

タブレット端末を用いたセグメント変状記録システムを開発した。本システムは、シールドトンネルの施工管理に特化したシステムであるが、ボックスカルバート工事等の他工種にも適用が可能と考える。

現場においても「働き方改革」が求められる昨今、本システムが、現場職員の労働時間短縮に寄与し、生産性向上に繋がれば幸いである。