

通常検査業務のドローン活用による効率化の検証

東日本旅客鉄道株式会社 高崎支社 高崎土木技術センター
 東日本旅客鉄道株式会社 高崎支社 高崎土木技術センター
 東日本旅客鉄道株式会社 高崎支社 高崎土木技術センター
 東日本旅客鉄道株式会社 高崎支社 高崎土木技術センター
 東日本旅客鉄道株式会社 高崎支社 高崎土木技術センター

正会員 ○久保原 猛
 正会員 今井 文彦
 浦野 友樹
 高橋 拓朗
 太田 雅人

1. はじめに

近年、鉄道構造物の老朽化や激甚化する自然災害などにより、土木構造物を管理する技術者の負担も多くなっている。その中で、当社においてもドローンをはじめとする新技術の活用により、これまで以上に精度の高い検査・調査の実施に取り組んでいる。今後さらに維持管理の効率化・省力化を目指し、これまでの通常全般検査の一つとしてドローンを活用した検査を確立すべく、検証を実施したので報告する。



写真1 橋りょう検査風景

2. 通常全般検査について

鉄道土木構造物の維持管理は、定期的な検査を行うほか、必要に応じて詳細な検査を行っている。

その中で、構造物の変状等を抽出することを目的とし、定期的を実施する検査には通常全般検査と特別全般検査があり、そのうち通常全般検査は2年ごとに行うことを基本としている。検査における調査方法は、目視を基本としており近接するのが困難な場合は双眼鏡等を活用している¹⁾。なお、現地での検査では列車に対する作業員の保安体制を確立した上で実施する必要があるため、検査要員の他に保安要員が必要となる。

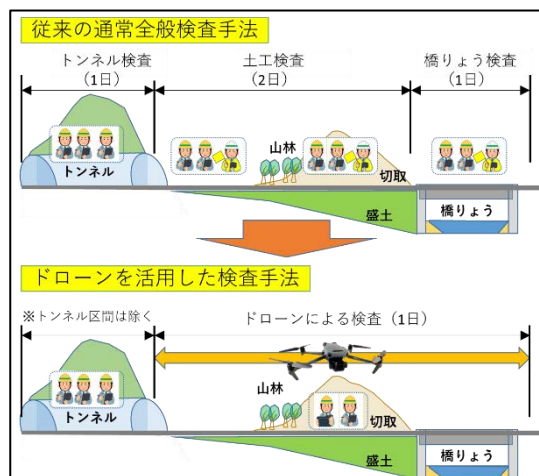


図1 検査イメージ

3. ドローンを活用した通常全般検査の検証

ドローンの活用についてはこれまでも実施している。実施例として撮影した画像を3D点群データ化し検査精度を高めることに活用しているが、今回通常の検査業務の効率化・省力化に視点を置き改めてドローンの検査への活用をさらに進めたいと考えている。

そのため、ドローンを活用した通常全般検査を実施し、従来の検査法等と比較検証を実施することとした。なお、ドローンは飛行時間最大46分、28倍ハイブリットズーム機能を有するものを使用し、遠方からも変状等が確認できるものを使用した。

キーワード 維持管理、検査・調査、ドローン

連絡先 〒370-0052 群馬県高崎市旭町190番地 東日本旅客鉄道株式会社 高崎土木技術センター TEL 027-324-6594

4. ドローンを活用した通常全般検査の検証

今回橋りょう検査と土工検査をそれぞれ実施した。

① 検査内容の比較結果

検証の結果を表1に示す。橋りょう検査では従来の検査では橋側歩道などからの目視が中心であるため、目視可能範囲が仮設足場等を設置しないと制限される。(健全度の判定精度を高める目的の特別検査時は仮設足場等を設置して検査を実施している。)一方、ドローンを活用した場合、目視可能な範囲が従来の検査よりも広いことを確認した。また、土工区間においても広域的な検査が可能となり、変状の予兆を発見しやすいと考える。ただし、草木が繁茂している状態や周辺に支障物がある場合などは確認できない場合もあることが改めて確認された。また、小規模な変状や既変状の進行性などは確認しづらいが、撮影した画像を改めて解析することで確認可能と考える。

② 検査労力(検査に要する人員と時間)の比較結果

ドローンを活用した検査では、線路から離れた箇所からの調査が可能であるため、従来の保安要員の軽減につながることを確認された。また、検査者の転落・墜落や触車事故といったリスクの軽減につながる。さらに、検査者の移動ロスも軽減できるため、検査労力も従来の検査に比べて軽減できることが確認できた。

5. まとめ

検証の結果、ドローンを活用した検査は、従来の通常全般検査と同程度のレベルで検査を実施することが確認できた。また、検査者の労力と安全面のリスク軽減につながることを改めて確認できた。なお、今回検証した区間は比較的ドローンを飛行する条件の良い箇所である。場所によっては線路沿線においても飛行制限がある箇所もあるため事前に周辺状況を確認し、ドローンを活用した検査にメリットが大きい箇所について実施するなど、検査手法の一つとして活用していくことが良いと考える。

6. おわりに

今回の検証により改めてドローン検査の有効性を確認することができた。今後は、飛行可能条件や現地の状況を確認したうえで、その場所ごとにあった検査手法を選定し、効率的に検査することで検査業務の効率化・省力化に努め、より質の高い鉄道の安全・安定輸送の確保をしていきたい。

参考文献

1) 鉄道構造物等維持管理標準・同解説(構造物編)

表1 検査内容の比較

項目	従来の通常全般検査			ドローンによる検査		
	評価	評価	評価	評価	評価	評価
橋りょう検査	上部工	線路上から確認できる範囲が限定。(双眼鏡等併用)	◎	上弦材確認可能(トラス橋) 桁下も一部確認可能	◎	上弦材確認可能(トラス橋) 桁下も一部確認可能
	支保部	検査足場設置箇所のみ近接目視可能	○	飛行エリアが確保できれば確認可能	○	飛行エリアが確保できれば確認可能
	下部工	水量の少ない河川では近接目視可能	◎	水面上部であれば確認可能 みお筋の変化も確認可能	◎	水面上部であれば確認可能 みお筋の変化も確認可能
土工検査	切盛斜面	比較的小規模な変状は確認可能である	◎	斜面全体鳥瞰的に確認可能 地すべり、陥没の確認可能	◎	斜面全体鳥瞰的に確認可能 地すべり、陥没の確認可能
	山林	地上部から枯損木は確認可能	△	草木が繁茂している箇所では確認不可	△	草木が繁茂している箇所では確認不可
	擁壁等	擁壁のはらみやひび割れ等確認可能	○	根本付近は確認困難だが、上空から枯損木を確認可能 樹木が密な箇所では地表面確認不可	○	根本付近は確認困難だが、上空から枯損木を確認可能 樹木が密な箇所では地表面確認不可



図2 橋りょう区間の検査状況



図3 土工区間の検査状況

表2 検査労力の比較

項目	従来の通常全般検査			ドローンによる検査		
	条件	時間	人数	条件	時間	人数
橋りょう検査	見張体制	120分	3人	線路外飛行	30分	2人
土工検査(2km)		180分			30分	
合計		300分	3人		60分	2人
検査による業務(検査時間×検査者数)		900(分・人)			120(分・人) (従来の1/7.5)	