

橋梁点検における 飛行型ドローンの活用

大阪市 建設局 道路河川部 橋梁課

1 はじめに

橋梁維持管理における新技術活用の現状

全国的にも橋梁の老朽化が進む一方で、技術者は減少傾向にあり、今後、橋梁の健全性を確保するためには、限られた人員で効果的・効率的に維持管理を行う必要がある。そのためにはこれまで以上の業務効率化・点検の高度化（コスト縮減、点群データ取得、AI診断、等）が必要となるが、その解決策の1つとして新技術導入が期待される。

実際に国では橋梁点検に新技術の活用が義務付けられていることや、行政のニーズと民間企業の技術をマッチングする取り組み等も実施され、新技術活用に向けた動きが全国的に進んでいる。

本市管理橋梁に対する新技術の導入

本市においても橋梁維持管理の効率化・高度化に向けた第1歩として、橋梁点検における飛行型ドローンの活用について検討を行った。検討にあたっては、点検の質を落とさないことを前提とし、国の示す点検支援技術性能カタログに掲載されている新技術選定を行っている。

なお本稿は飛行型ドローンの適用条件やコストメリットについて整理し、今後の橋梁点検において飛行型ドローンを活用していく橋梁について取りまとめている。

2 飛行型ドローン活用対象橋梁の抽出

飛行型ドローンの特徴

飛行型ドローンについては、他の新技術と比較して全国的にも橋梁点検への導入が進んでいる、代表的な新技術である。また操作については専門的な技術を必要としないため、熟練の技術が求められるロープ高所作業の技術者不足等についても対応できる技術である。

しかしながら橋梁点検全てを飛行型ドローンで完結できるわけではいため適用範囲や適用条件を整理し、適切に飛行型ドローンを活用するための対象橋梁の抽出が必要である。



STEP 1 飛行型ドローンが適用可能な周辺状況等による抽出

大阪市管理橋梁798橋※1のうち、墜落による第三者被害の影響がある場合や電波障害により飛行型ドローンの操作が困難といった制約条件のある橋梁で飛行型ドローンによる点検は難しい。

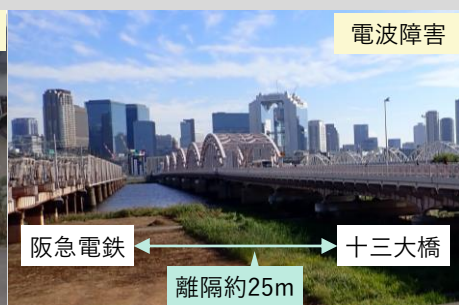
これらの条件を除き、飛行型ドローンが適用可能な橋梁は**517橋**である。

※1令和7年3月現在 建設局管理：763橋、港湾局管理：35橋

適用 **可**：第三者被害影響なし



適用 **不可**：第三者被害影響あり、電波障害



STEP2 コストメリットのある橋梁の抽出

橋梁点検における飛行型ドローンの代替可能作業

橋梁点検の主な内容としては、下図のような近接目視、触診、分析調査が挙げられる。飛行型ドローンについては、近接目視のみを技術者による調査と代替することが現時点での限界である。

そのため触診や分析調査を多数実施する必要のある橋梁においては、近接目視を飛行型ドローンに代替したとしても、別途、技術者による調査が必要となり、コストは逆に増加してしまう。

橋梁点検

近接目視

- ・橋梁に近づき損傷の有無やその程度を確認する
- ・損傷を写真に記録する

飛行型ドローンで代替



触診

- ・ボルトのゆるみがないかを確認
- ・コンクリートに剥落の恐れがないかを叩いて確認 等

飛行型ドローンで代替



分析調査

- ・鋼橋塗膜調査（塗装劣化状況の確認）
- ・磁粉探傷検査（鋼材亀裂の確認） 等

飛行型ドローンにコストメリットのある工法

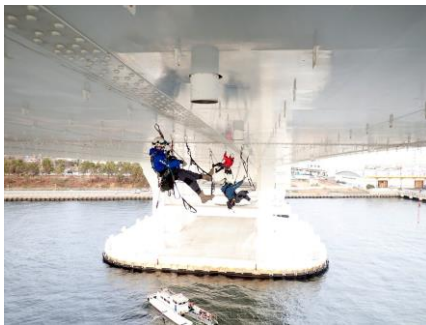
現時点において、橋梁点検に適用できる飛行型ドローンはまだまだ安価ではなく、小規模な橋梁や一般的な高所作業車に代替してもコストメリットにはつながらない。また夜間に撮影可能な飛行型ドローンはあるものの、全国的に台数も少ないため汎用性は低い。

一方で過年度の実績から、大規模な橋梁においてBT-400やロープ高所作業に代替して飛行型ドローンを活用することでコストメリットがあると確認されており、それらの条件を満たす橋梁を抽出すると45橋であった。

■BT-400



■ロープ高所作業



対象橋梁抽出フローと抽出された橋梁数のまとめ

START

大阪市管理
橋梁
798橋

STEP1

**飛行型ドローンが適用可能な周辺
状況等による抽出**

架橋環境は、飛行型ドローンが適用
可能か？

STEP2

コストメリットのある橋梁の抽出

過年度点検手法でロープ高所作業・
BT-400を使用したか？

517橋

対象橋梁

45橋

飛行型ドローン活用対象橋梁

代表的な活用対象橋梁

淀川に架かる橋



新十三大橋



豊里大橋



菅原城北大橋



長柄橋

大和川に架かる橋



行基大橋



高野大橋



明治橋



阪堺大橋

神崎川に架かる橋



神崎橋



千北橋



新大吹橋



上高浜橋

港湾エリアに架かる橋



夢舞大橋



千歳橋



平林大橋



此花大橋

中島川に架かる橋



中島新橋

木津川に架かる橋



千本松大橋

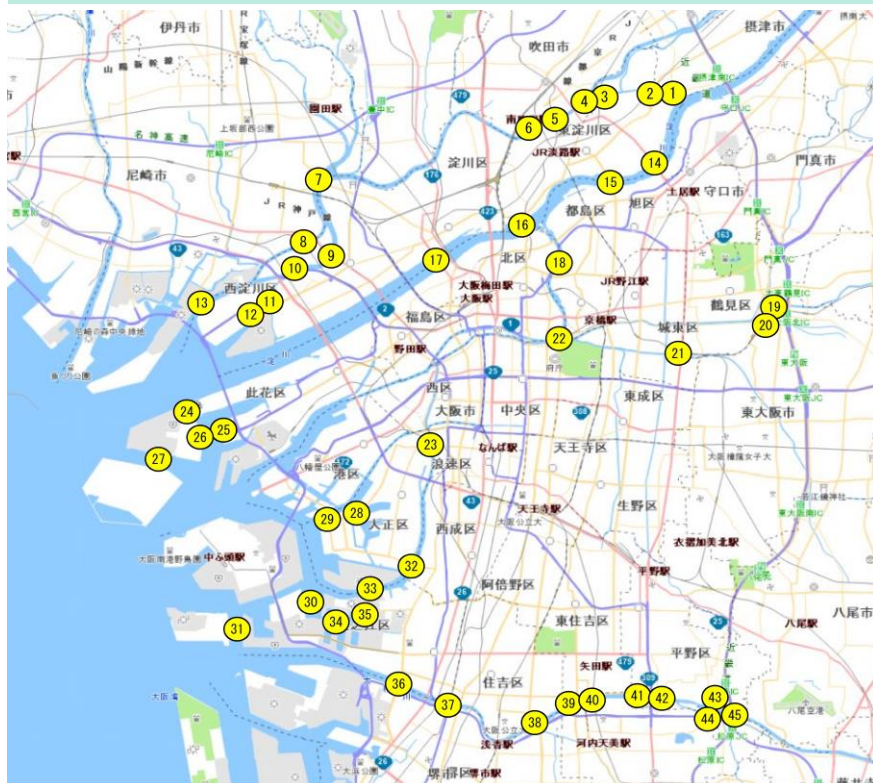


常吉大橋



かもめ大橋

位置図

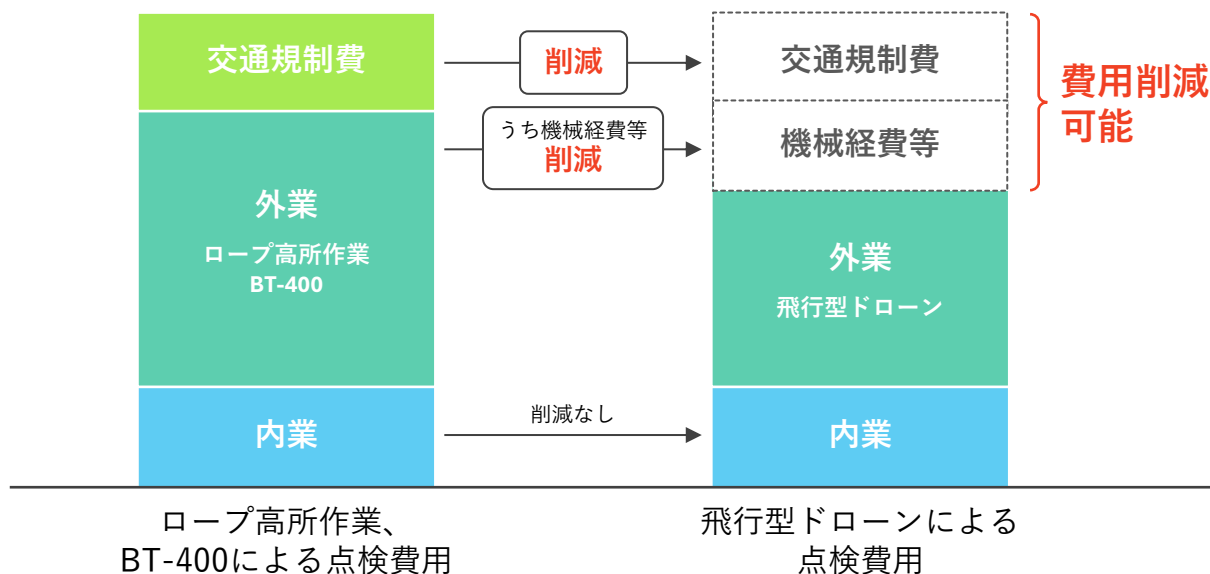


No.	橋梁名	No.	橋梁名
1	江口橋	24	常吉大橋
2	西江口橋	25	此花大橋
3	小松橋	26	此花大橋埋立地取付橋
4	上高浜橋	27	夢舞大橋
5	緑風橋	28	千歳橋
6	新大吹橋	29	なみはや大橋
7	神崎橋	30	平林大橋
8	左門小橋	31	かもめ大橋
9	千船大橋	32	千本松大橋
10	千北橋	33	新木津川大橋
11	中島大野西島川高架橋	34	正平橋
12	中島大野神崎川高架橋	35	柴谷橋
13	中島新橋	36	阪堺大橋
14	豊里大橋	37	大和橋
15	菅原城北大橋	38	吾彦大橋
16	長柄橋	39	行基大橋
17	新十三大橋	40	下高野橋
18	飛翔橋	41	瓜破大橋
19	徳庵橋	42	高野大橋
20	徳庵下小橋	43	明治橋
21	坂東大橋	44	明治小橋
22	川崎橋	45	第一新明治橋
23	大浪橋		

3 新技術活用による削減効果

BT-400やロープ高所作業に替えて、飛行型ドローンを活用して点検を実施した場合のコスト削減イメージは以下のとおりである。ただし路面より上の調査については、従来の手法と同様に交通規制が必要となるため、交通規制費の削減にはつながらない。

ドローン適用によるコスト削減イメージ



対象約45橋における削減率

約**30%**
削減

飛行型ドローン活用の対象である約45橋において、BT-400やロープ高所作業による点検を飛行型ドローンに変更した場合、対象橋梁の規模や飛行型ドローンの適用可能範囲による違いはあるものの、平均**約30%のコスト削減効果**が見込まれる。

まとめ

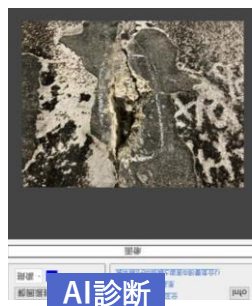
- ・ 飛行型ドローンは適用条件が合致すれば、コスト削減が可能であることを確認した。
- ・ ただし飛行型ドローンでの点検結果によっては、追加詳細調査が必要となる場合もある。
- ・ 橋梁点検に活用できる飛行型ドローンの汎用性が高まれば、適用範囲の拡大も可能である。

4 今後の展望

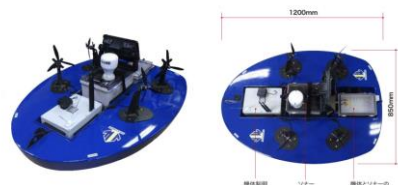
今後はコスト削減効果だけではなく、**安全性の観点**や不可視部分の確認、**損傷診断の精度向上**など、**総合的にその有効性を判断し**、導入するための仕組みづくりを進めていき、橋梁維持管理業務における更なる効率化・高度化を図っていく。

また積極的に新技術の導入を検討することで、橋梁維持管理のみならず、**インフラ部門における技術の発展**に寄与できることを望む。

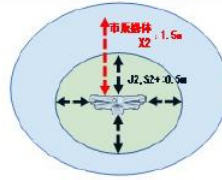
今後の検討対象一例



水上ドローン



飛行型ドローンの適用事例

J2		X2	
外観	機体サイズ	外観	機体サイズ
	L=22.3cm W=27.3cm H=7.4cm		L=66.3cm W=66.0cm H=21.8cm
V-SLAM (魚眼レンズ)	S2+	V-SLAM (魚眼レンズ)	
			
狭隙部への進入性能			
 車庫通路 X2 J2, S2+ 0.5m		 下層にも同様に3箇所あり	

出典：点検支援技術性能カタログ



既存の近接手法



本資料の策定にあたり貴重なご意見やご提言をいただきました
 大阪市橋梁保全更新計画検討委員会の委員の皆様を始め、
 各種調査にご協力いただきました関係機関や企業の皆様に心より感謝申し上げます。

大阪市 建設局 道路河川部 橋梁課

大阪市住之江区南港北2-1-10 ATCビル ITM棟6階

TEL:06-6615-6818 FAX:06-6615-6582