1. 基本事項

技術番号	BR010009−V0525				
技術名	全方向衝突回避センサーを有する小型ドローン技術				
技術バージョン	-			作成：	2025年3月
開発者	株式会社ジャパン・インフラ・ウェイマーク				
連絡先等	TEL：	03-6264-4648	E-mail：	jiw_dbk@jiw.co.jp	事業推進部 インフラDX推進担当 (建設土木担当)
現有台数・基地	J2（以下「J2」）：100機 X2（以下「X2」）：2機 S2+（以下「S2+」）：50機 X10（以下「X10」）：2機		基地	〒104-0061東京都港区六本木7-10-25 〒537-0021大阪府大阪市東成区東中本3-16-23 NTT東成ビル3F	
技術概要	本技術は狭小部(直径1.2m空間)に進入可能なインフラ点検用ドローンに関するものである。本計測機器は飛行中、画像処理によって構造物をリアルタイムで3次元空間として把握し、画像処理の機能によって一定の離隔(J2,S2+,X2,X10：1m、50cm)を確保しながら障害物との衝突を自動的に回避するドローンである。これらの機能は非GPS環境下に於いても動作する。前面部にはsonyのセンサーを用いたデジタルカメラを搭載している。点検用途で利用するための角度変更が可能なチルト、およびブレ防止のジンバル（3軸ジンバル）によって動作を制御する。 本技術を利用した場合、ドローンによる橋梁の狭小部（部材間）をタブレット端末またはプロポ（送信機）を用いて撮影することができる。狭小部への進入に際して障害物を自動的に回避する機能を有することから、桁間、トラス部材間、フランジ上面、支承付近など、塗装剥がれやひびわれ、腐食状況などを撮影することができる。 X2では、J2の機能をそのままに、赤外線カメラ、ズーム機能等を備えている。 X10では、赤外線カメラ、ズーム機能、照明等を備えており、オプションパーツにより機能を変更できる。 ドローンで撮影した画像をオルソモザイク作成及びひびわれ図、3Dデータ作成等を可能としている。				

技術区分	橋種	鋼橋 コンクリート橋	
	対象部位	上部構造（主桁,主桁ゲルバー部,横桁,縦桁,床版,対傾構,横構,主構トラス,アーチ,ラーメン,斜張橋,外ケーブル,PC定着部） 下部構造（橋脚,橋台） 支承部（支承本体,アンカーボルト,落橋防止システム,沓座モルタル,台座コンクリート） 路上（高欄,防護柵,地覆,遮音施設,照明施設,標識施設,舗装） 排水施設（排水管） 点検施設 添架物 袖擁壁 溝橋（ボックスカルバート）（頂版,側壁・底版・隔壁・その他,翼壁,周辺地盤） H形鋼桁橋（上部構造（主桁）,床版,支承部（支承本体）） RC床版橋（上部構造（主桁）,支承部（支承本体））	
	損傷の種類	鋼	①腐食 ③ゆるみ・脱落 ④破断 ⑤防食機能の劣化
		コンクリート	⑥ひびわれ ⑦剥離・鉄筋露出 ⑧漏水・遊離石灰 ⑨抜け落ち ⑪床版ひびわれ
		その他	⑮舗装の異常 ⑯支承部の機能障害 ⑰その他
		共通	⑩補修・補強材の損傷 ⑱定着部の異常 ⑲変色・劣化 ⑳漏水・滞水 ㉓変形・欠損 ㉔土砂詰まり
	検出原理	画像（静止画／動画）	

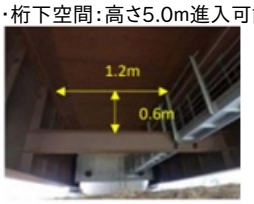
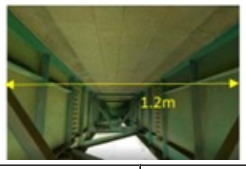
2. 基本諸元

計測機器の構成			【J2、X2、S2+、X10】 ・移動装置：ドローン ・計測装置：ドローン一体型ジンバルカメラ ・データ収集・通信：SDカード
移動装置	機体名称		J2、X2、S2+、X10　(skydio)
	移動原理		【J2、X2、S2+、X10】 〈飛行型〉 ・機体は4枚羽のドローンであり、搭載された6点の魚眼カメラの映像から周囲との距離を計算し、360°を常時画像解析することで一定の離隔を常に確保し続け、障害物との衝突を回避する。画像処理によって飛行する傍ら、GNSS測位による計測データへの位置情報付与なども可能である。
	運動制御機構	通信	【J2、X2、S2+】 無線通信を利用。 周波数：2.4GHz帯、出力：10mW/MHz 【X10】 無線通信を利用。 周波数：2.4GHz帯、出力：10mW/MHz 周波数：5GHz帯
		測位	【J2、X2、S2+】 ・GPS ・GLONASS ・V-SLAM 【X10】 ・GPS ・GLONASS ・Galileo ・BeiDou ・V-SLAM
		自律機能	【J2、X2、S2+、X10】 ・自律機能有、V-SLAMによる制御機構への入力は6点の魚眼カメラ及びメインカメラの映像信号。
		衝突回避機能(飛行型のみ)	・映像信号を用いた全天球方向の近接物認識により、プロペラから約1mの離隔を確保する。アグレッシブモードという近接撮影モードを利用する際は、プロペラから50cmまでの距離での近接が可能となる。
	外形寸法・重量		【J2】 ・一体構造（移動装置＋計測装置）：（L223mm×W273mm×H74mm） ・最大外形寸法：（L223mm×W273mm×H74mm） ・最大重量（775g） 【X2】 ・一体構造（移動装置＋計測装置）：（L663mm×W569mm×H211mm） ・最大外形寸法：（L663mm×W569mm×H211mm） ・最大重量（1325g） 【S2+】 ・一体構造（移動装置＋計測装置）：（L229mm×W274mm×H126mm） ・最大外形寸法：（L229mm×W274mm×H126mm） ・最大重量（800g） 【X10】 ・一体構造（移動装置＋計測装置）：（L790mm×W650mm×H145mm） ・最大外形寸法：（L790mm×W650mm×H145mm） ・最大重量（2110g）
	搭載可能容量 (分離構造の場合)		-
	動力		仮設電源：無し 【J2】 ・動力源：電気式 ・移動装置のバッテリーより供給 ・定格容量：11.4V、-4,280mAh（48.79Wh） 【X2】 ・動力源：電気式 ・移動装置のバッテリーより供給 ・定格容量：11.4V、-8200mAh（95Wh） 【S2+】 ・動力源：電気式 ・移動装置のバッテリーより供給 ・定格容量：11.07V、-5,410mAh（59.89Wh） 【X10】 ・動力源：電気式 ・移動装置のバッテリーより供給 ・定格容量：18.55V、-8419mAh（156Wh）
	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)		【J2】 23分（外気温：-5～40℃の場合） 【X2】 35分（外気温：-5～40℃の場合） 【S2+】 27分（外気温：-5～40℃の場合）

			※連続飛行をする場合、一度手元に戻し、電源断→バッテリー交換→電源入（約2分）が追加される 【X10】 40分（外気温：-20～45℃の場合）
計測装置	設置方法		【J2、X2、S2+、X10】 移動装置と一体的な構造
	外形寸法・重量(分離構造の場合)		-
	センシングデバイス	カメラ	【J2、S2+】 ・SONY製カメラ　型番IMX577 ・センサーサイズ（1/2.3インチ）、ピクセル数（4056pixel×3040pixel）、焦点距離（20mm[35mm換算]） 【X2】 SONY製カメラ　型番IMX577 ・センサーサイズ（1/2.3インチ）、ピクセル数（4056pixel×3040pixel）、焦点距離（20mm[35mm換算]） 赤外線カメラ　FLIRボソン320（ジンバル） ・センサー(非冷却マイクロボロメーター)、ピクセルサイズ(12μm) 【X10】 ・SONY製カメラ　型番IMX989 広角レンズ ・CMOS(1インチ)、8192 X 6144、焦点距離（20mm[35mm換算]） 望遠カメラ ・CMOS（1/2インチ）、8000 X 6000、焦点距離（190 mm[35 mm 相当]） 狭隘カメラ ・CMOS（1/1インチ）、9248 X 6944、焦点距離（46 mm[35 mm 相当]） 赤外線カメラ　Flir Boson+ Uncooled VOx Microbolometer ・センサー(非冷却マイクロボロメーター)、ピクセルサイズ(12 um)
		パン・チルト機構	【J2、X2、S2+、X10】 ・鉛直-110°～90°
		角度記録・制御機構 機能	【J2、X2、S2+、X10】 ・ジンバルにて方向制御可能。角度記録なし。
		測位機構	【J2、X2、S2+】 ・GLONASS、V-SLAM、IMU、飛行運動制御機構と供用 【X10】 ・GLONASS、Galileo、BeiDou、V-SLAM、IMU、飛行運動制御機構と供用
	耐久性		-
	動力		【J2、X2、S2+、X10】 ・移動装置のバッテリーより供給（直接接続）
	連続稼働時間(バッテリー給電の場合)		【J2、S2+】 ・5時間 【X2】 ・3時間 【X10】 ・5時間 外気温が高いときには、冷却時間が必要。
データ収集・通信装置	設置方法		【J2、X2、S2+、X10】 移動装置と一体的な構造 移動装置のmicroSDスロットにSDカードを挿入する
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)		-
	データ収集・記録機能		【J2、X2、S2+、X10】 ・記録メディア（microSDカード）に保存 ・計測機器のデータ収集・通信装置から計測したデータを有線接続された送信機経由でタブレット端末に伝送し、内部ストレージに保存、もしくはmicroSDを取り出し、パソコンなどの内部ストレージにコピーする
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)		【J2、X2、S2+、X10】 機体内部のmicroSDカードに保存する
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)		-
	動力		移動装置と一体であるバッテリーから供給
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)		-

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を確保するための条件
3-1 安定性能	性能確認シートの有無　※	有	
	性能値	未検証	-
	標準試験値	標準試験方法　地上・自然風（2019） 実施年　2022年 ＜機種J2＞・変化量：0cm ＜機種X2＞・変化量：0cm ＜機種S2+＞・変化量：0cm 実施年　2024年 ＜機種X10＞・変化量：0cm 標準試験方法　室内・人工風（2023） 実施年　2024年 ＜機種J2＞ ・風速：3.0m/s　正面（側面） 水平方向　最大移動量：17cm（10cm） 鉛直方向　最大移動量：18cm（5cm） ・風速：5.0m/s　正面（側面） 水平方向　最大移動量：12cm（62cm） 鉛直方向　最大移動量：25cm（79cm） ・風速：8.0m/s　正面（側面） 水平方向　最大移動量：22cm（176cm） 鉛直方向　最大移動量：19cm（67cm） ＜機種X2＞ ・風速：3.0m/s　正面（側面） 水平方向　最大移動量：5cm（7cm） 鉛直方向　最大移動量：3cm（1cm） ・風速：5.0m/s　正面（側面） 水平方向　最大移動量：9cm（14cm） 鉛直方向　最大移動量：2cm（3cm） ・風速：8.0m/s　正面（側面） 水平方向　最大移動量：16cm（25cm） 鉛直方向　最大移動量：4cm（2cm） ＜機種S2+＞ ・風速：3.0m/s　正面（側面） 水平方向　最大移動量：16cm（16cm） 鉛直方向　最大移動量：6cm（8cm） ・風速：5.0m/s　正面（側面） 水平方向　最大移動量：18cm（35cm） 鉛直方向　最大移動量：9cm（6cm） ・風速：8.0m/s　正面（側面） 水平方向　最大移動量：37cm（43cm） 鉛直方向　最大移動量：14cm（6cm） ＜機種X10＞ ・風速：3.0m/s　正面（側面） 水平方向　最大移動量：6cm（10cm） 鉛直方向　最大移動量：3cm（2cm） ・風速：5.0m/s　正面（側面） 水平方向　最大移動量：13cm（15cm） 鉛直方向　最大移動量：2cm（2cm） ・風速：8.0m/s　正面（側面） 水平方向　最大移動量：23cm（26cm） 鉛直方向　最大移動量：8cm（4cm）	・計測器が雨に晒されないこと ・風速11m/s未満の自然風であること ＜機種J2＞ ・構造物までの距離：1.0m ・風速：2.4m/s ・停止飛行時：水平移動無し ・ホバリング：60秒間 ＜機種X2＞ ・構造物までの距離：1.25m ・風速：4.4m/s ・停止飛行時：水平移動無し ・ホバリング：60秒間 ＜機種S2+＞ ・構造物までの距離：1.0m ・風速：6.2m/s ・停止飛行時：水平移動無し ・ホバリング：60秒間 ＜機種X10＞ ・構造物までの距離：1.0m ・風速：2.2m/s ・停止飛行時：水平移動無し ・ホバリング：60秒間
	性能確認シートの有無　※	有	
	性能値	【飛行型】 ＜機種J2＞ ・最小所要空間寸法：縦、横、高さ （−、1200、−）（mm） ＜機種X2＞ ・最小所要空間寸法：縦、横、高さ （−、3000、−）（mm） ＜機種S2+＞ ・最小所要空間寸法：縦、横、高さ （−、1200、−）（mm） ＜機種X10＞ （−、3000、−）（mm）	＜機種J2,S2+,X2＞ ・風速：11m/s ＜機種X10＞ ・風速：12.8m/s
		標準試験方法　桁間に進入する場合（2022） 実施年　2022年 【飛行型】 ＜機種S2+＞	

3-2 進入可能性能	標準試験値	・5.6m×3.7m×3.7m進入可能 実施年　2024年 ＜機種J2＞ ・2.8m×2.4m×3.7m進入可能 ・3.7m×3.7m×5.6m進入可能 ・8.4m×2.4m×8.4m×2.4m進入可能 ＜機種S2+＞ ・2.8m×2.4m×3.7m進入可能 ・3.7m×3.7m×5.6m進入可能 ・8.4m×2.4m×8.4m×2.4m進入可能 標準試験方法　桁間に進入しない場合（2022） 実施年　2024年 ＜機種X2＞ ・桁下空間：高さ5.0m進入可能 ＜機種X10＞ ・桁下空間：高さ5.0m進入可能   	実施年　2022年 ＜機種S2+＞ ・風速：4.7m/s 実施年　2024年 ＜機種J2＞ ・風速：2.4m/s ＜機種X2＞ ・風速：4.4m/s ＜機種S2+＞ ・風速：6.2m/s ＜機種X10＞ ・風速：4.6m/s
3-3 可動範囲	性能確認シートの有無　※	-	
	性能値	【飛行型】 ＜機種J2,S2+＞ ・最大距離：300m ＜機種X2＞ ・最大距離:500m ＜機種X10＞ ・最大距離:500m	＜機種J2、S2+＞ ・操作場所からの最大距離300m （狭小部進入による電波の回り込みを含む） ・周囲に電波を発するものがないこと 　※送信機のカタログスペック上、3.5kmまで電波伝送可能だが、本計測装置と併用して通信距離が200mを超える場合には、計測装置からタブレット端末への映像伝送に乱れが生じる場合がある。 ＜機種X2＞＜機種X10＞ ・操作場所からの最大距離500m
	標準試験値	標準試験方法　飛行体（ドローン）（2022） 実施年　2024年 ＜機種J2＞ ・飛行距離　50m ＜機種X2＞ ・飛行距離　50m ＜機種S2+＞ ・飛行距離　50m ＜機種X10＞ ・飛行距離　50m	-
3-4 運動位置精度	性能確認シートの有無　※	-	
	性能値	-	-
	標準試験値	-	-

※「有」の場合は、付録2「技術の性能確認シート」に添付する。

4. 計測性能

項目		性能		性能(精度・信頼性)を確保するための条件
	4-1 計測速度（撮影速度）	性能確認シートの有無　※	有	
		性能値	未検証	-
		標準試験値	標準試験方法（2019） 実施年　2022年 ＜機種J2＞ ・移動速度：0.7m/sec ＜機種X2＞ ・移動速度：0.17m/sec ＜機種S2+＞ ・移動速度：0.086m/sec 実施年　2024年 ＜機種X10＞ ・撮影速度：0.024m2/sec	＜機種J2＞ ・風速：1.4m/s ＜機種X2＞ ・風速：0.1m/s ・飛行距離：6.0m ・所要時間：36秒 ＜機種S2+＞ ・風速：3.5m/s ・飛行距離：12.0m ・所要時間：2分20秒 ＜機種X10＞ ・風速：0.0～5.5m/s ・撮影面積：16.5m ・所要時間：11分27秒
	4-2 計測精度	性能確認シートの有無　※	有	
		性能値	未検証	-
		標準試験値	標準試験方法　ひびわれ　地上（2019） 実施年　2022年 ＜機種J2＞ ・最小ひびわれ幅：0.05mm ・ひびわれ幅0.05mm 　計測精度：0.10mm ・ひびわれ幅0.1mm 　計測精度：0.17mm ・ひびわれ幅0.2mm 　計測精度：0.13mm ・ひびわれ幅0.3mm 　計測精度：0.14mm ・ひびわれ幅1mm 　計測精度：0mm ＜機種X2＞ ・最小ひびわれ幅：0.05mm ・ひびわれ幅0.05mm 　計測精度：0.10mm ・ひびわれ幅0.1mm 　計測精度：0.06mm ・ひびわれ幅0.2mm 　計測精度：0.08mm ・ひびわれ幅0.3mm 　計測精度：0.10mm ・ひびわれ幅1mm 　計測精度：0.31mm ＜機種S2+＞ ・最小ひびわれ幅：0.05mm ・ひびわれ幅0.05mm 　計測精度：0.095mm ・ひびわれ幅0.1mm 　計測精度：0.13mm ・ひびわれ幅0.2mm 　計測精度：0.12mm ・ひびわれ幅0.3mm 　計測精度：0.16mm ・ひびわれ幅1mm 　計測精度：0.11mm 実施年　2024年 ＜機種X10＞ ・最小ひびわれ幅：0.05mm ・ひびわれ幅0.05mm 　計測精度：0.06mm ・ひびわれ幅0.1mm 　計測精度：0.04mm ・ひびわれ幅0.2mm 　計測精度：0.03mm	＜機種J2＞ ・被写体距離：2.0m ・照度:253.2lux ＜機種X2＞ ・被写体距離：1.5～2.0m ・照度:11.9～76.8kLux ・風速:0.1～1.2m/s ＜機種S2+＞ ・被写体距離:0.5～1.0m ・照度:8.8～79.7lux ・風速:　0.3～1.2m/s ＜機種X10＞ ・被写体距離: 2.0m ・照度: 6.60～63.8kLux ・風速: 0.0～5.5m/s

計測装置				・ひびわれ幅0.3mm 計測精度：0.03mm ・ひびわれ幅1mm 計測精度：0.00mm	
	4-3 オルソ画像精度	長さ計測精度	性能確認シートの有無　※	有	
			性能値	未検証	-
			標準試験値	標準試験方法（2019） 実施年　2022年 ＜機種J2＞ ・相対誤差：0.03% ＜機種X2＞ ・相対誤差：1.62% ＜機種S2+＞ ・相対誤差：1.9% 実施年　2024年 ＜機種X10＞ ・相対誤差：1.3%	＜機種J2＞ ・真値：3.029m ・測定値：3.030m ・被写体距離：2m ・風速：1.7m ・照度：16000lux ＜機種X2＞ ・真値：5.056m ・測定値：4.974m ・被写体距離：4m ・風速：1.6m/s ・照度：14.7～40.7kLux ＜機種S2+＞ ・真値：5.590m ・測定値：5.484m ・被写体距離：2.7m ・風速：1.2 m/s ・照度：13.1～79.7kLux ＜機種X10＞ ・真値：3.828m ・測定値：3.779m ・被写体距離 5.0m ・風速：0.0～2.6 m/s ・照度：10.3～45.4kLux
		位置精度	性能確認シートの有無　※	有	
			性能値	未検証	-
			標準試験値	標準試験方法（2019） 実施年　2022年 ＜機種J2＞ ・絶対誤差（Δx、Δy）＝（0.001、0.001）（m） ＜機種X2＞ ・絶対誤差（Δx、Δy）＝（0.014、0.151）（m） ＜機種S2+＞ ・絶対誤差（Δx、Δy）＝（0.032、0.190）（m） 実施年　2024年 ＜機種X10＞ ・絶対誤差（Δx、Δy）＝（0.039、0.031）（m）	＜機種J2＞ ・真値（x、y）＝（-2.893、0.897）（m） ・測定値（x、y）＝（-2.824、0.896）（m） ・被写体距離：2m ・風速：1.7m ・照度：16000lux ＜機種X2＞ ・真値（x、y）＝（-4.456、-2.389）（m） ・測定値（x、y）＝（-4.442、-2.238）（m） ・被写体距離：4m ・風速：1.6 m/s ・照度：14.7～40.7kLux ＜機種S2+＞ ・真値（x、y）＝（-5.077、-2.340）（m） ・測定値（x、y）＝（-5.045、-2.150）（m） ・被写体距離：2.7m ・風速：1.2 m/s ・照度：13.1～79.7kLux ＜機種X10＞ ・真値（x、y）＝（-3.551、-1.431）（m） ・測定値（x、y）＝（-3.512、-1.400）（m） ・被写体距離：5.0m ・風速：0.0～2.6 m/s ・照度：10.3～45.4kLux
	4-4 色識別性能		性能確認シートの有無　※	有	
			性能値	未検証	-
				標準試験方法（2019） 実施年　2022年 ＜機種J2＞ ・フルカラーチャート識別可能 ＜機種X2＞ ・フルカラーチャート識別可能	＜機種J2＞ ・照度：90.3lux ＜機種X2＞ ・照度：11.9～76.8kLux

		標準試験値	＜機種S2+＞ ・フルカラーチャート識別可能 実施年　2024年 ＜機種X10＞ ・フルカラーチャート識別可能	＜機種S2+＞ ・照度：13.1～79.7kLux ＜機種X10＞ ・照度：10.7～42.4kLux

※「有」の場合は、付録2「技術の性能確認シート」に添付する。

5. 画像処理・調書作成支援

変状検出手順		①手元モニターで損傷部を目視で確認して、撮影を行う。 ②内業で自社システム（WayMark Note）を使用し、1m及び50cmで損傷部を撮影したデータと事前に撮影しているキャリブレーションデータを比較し、測定を行う。 ③野帳に損傷位置、状態、幅、長さを記載し、提出する。	
ソフトウェア情報	ソフトウエア名	自社ソフト（WayMark Note）	
	検出可能な変状	・ひびわれ0.05mm以上、漏水・遊離石灰、剥離・鉄筋露出	
	損傷検出の原理・アルゴリズム	ひびわれ	現場でひびわれを撮影するときに50cmか1.0mでの離隔で撮影を行うことで、画像サイズから実際の寸法の計測を行う。 あとは、システム上でサイズ指定し、寸法を算出する。
		ひびわれ幅および長さの計測方法	現地で撮影した損傷画像にクラックスケールのキャリブレーション画像を当てて計測する。 橋梁の部材寸法を計測し損傷と比較をして計測する。
		ひびわれ以外	撮影画像で確認できる損傷を同尺度のクラックスケールを当て込み幅及び長さの計測を行う。
		画像処理の精度(学習結果に対する性能評価)	―
		変状の描画方法	画像上にパソコン及びタブレットを使用して、直接描画する。
	取り扱い可能な画像データ	ファイル形式	JPEG
		ファイル容量	-
		カラー／白黒画像	カラー 白黒画像
		画素分解能	検出性能：ひびわれ幅0.2mmのひびわれ：0.6mm/画素
		その他留意事項	画像の品質に精度が伴う。
	出力ファイル形式	JPEG	
調書作成支援の手順		依頼内容によって作成メニューは変わります。 【対応可能項目】 ①飛行前検討で、橋梁資料及び現地状況データを受領し、点検可否及び費用算出を行う ②計画書作成 ③現場撮影(自社システム) ④データ整理(自社システム) ⑤損傷図作成 ⑥点検調書作成 ⑦ひびわれ解析 ⑧3D点群作成 ⑨データを納品	
調書作成支援の適用条件		桁内や曇天時は光量が足りず撮影が困難です。 ドローンを移動しながら撮影する場合は、1mph内の速度とし、1shot/sの撮影間隔で撮影する必要がある。 内蔵カメラはISO200より上げると 画質劣化の可能性があります。F値 F2.8 対象から正対して撮影する必要あります。	
調書作成支援に活用する 機器・ソフトウエア名		現地での撮影：J2、X2、S2+、X10 データダウンロード、OS:windows8以上、ブラウザ、Chrome、autodesk	

6. 留意事項（その1）

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件)
点検時現場条件	道路幅員条件	-	-
	桁下条件	【J2、S2+】 桁下高さ1m程度は進入のために必要 【X2】 桁下高さ2m程度は進入のために必要 【X10】 桁下高さ3m程度は進入のために必要	植生がある場合伐採が必要
	周辺条件	-	-
	安全面への配慮	【J2、X2、S2+、X10】 飛行中は操縦者および補助者による監視し、作業中看板の設置。 バッテリーと移動装置を配線構造ではなく、マグネットの接続端子構造にしているため、衝撃を受けた際に本体と外れることにより、発火の危険性が少ない構造となっている。	-
	無線等使用における混線等対策	事前に無線の混線状況を確認すること	-
	道路規制条件	-	路面上での作業を行う時は、第三者及び影響範囲においては、管理者と協議の上、規制等を行う。
	その他	【J2、S2+】 ・現場での離着陸箇所の確認を行うこと ・夜間計測不可 ・雨天計測不可 ・風速(11.2m/s)以上は飛行不可 ・照度が100lux以下は離陸不可(設定上) 【X2、X10】 ・現場での離着陸箇所を確認を行うこと ・雨天計測不可	-

6. 留意事項（その2）

項目		適用可否／適用条件	特記事項(適用条件)
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	飛行ソフトウェア操作性について一般的な知識が必要 機体の特性および仕様の専門的な知識が必要	当社の講習を受講すること 橋梁のドローン点検においてはJIWの作業を基本としている
	必要構成人員数	現場責任者1人、操作員1人、補助員1人 合計3名	現場条件により、現場責任者は操作員又は補助員を兼ねることも可、その場合の必要構成人員数は2名となる
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	当社が実施する講習を受講しており、当社が認可していること	目視外飛行やその他法令で制限される事項については国土交通省の定める「無人航空機 飛行マニュアル」に準ずる
	作業ヤード・操作場所	【J2、X2、S2+】 一般的な無人航空機の飛行環境に準ずる 作業ヤード範囲：1㎡ 操作場所：計測機器より300m以内 【X10】 一般的な無人航空機の飛行環境に準ずる 作業ヤード範囲：2㎡ 操作場所：計測機器より500m以内	【J2、S2+】 照度が確保できない閉空間は飛行不可（箱桁内部など） 離着陸箇所の機体から上空が2m未満の場所は飛行不可 【X2】 離着陸箇所の機体から上空が2m未満の場所は飛行不可 【X10】 離着陸箇所の機体から上空が3m未満の場所は飛行不可
	点検費用	【J2、S2+】 【橋梁条件】 直轄国道　橋梁定期点検要領による目安 橋種［コンクリート/鋼橋］ 橋長　100m 幅員　20m 部位・部材［上部工・下部工・路面除く］ 活用範囲［2000㎡］ 検出項目［静止画、動画］ 〈費用〉合計　600,000円(税込)(経費含む) 作業時間：1日　3人1班体制時 成果品：画像データ、野帳（自社システムなど） 【X2、X10】 見積対応	・基本撮影条件、橋種、点検面積によって作業内容が異なるため見積り対応となります。 標準項目：事前調査、飛行撮影検討、飛行前現地確認、現場撮影、データ整理、データ分析、損傷図作成 ・データの納品手法（3次元化、オルソモザイク作成）は別途計上
	保険の有無、保障範囲、費用	【J2、X2、S2+、X10】 対人・対物補償保険有	-
	自動制御の有無	【J2、X2、S2+、X10】 対象物へ接近するための自動飛行モード有	特定箇所への接近動作を自動で行うものであり、ウェイポイントによる広域の自動航行ではない
	利用形態：リース等の入手性	当社の研修受講者及び認可しているものにて点検実施	技術対応の例 本技術は、業務委託で実現し提供します。機体の機能確認等に関しては、レンタル及び販売も利用可能。
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	【J2】 不具合時対応は、当社講習を受講者が実施	-
	センシングデバイスの点検	【J2、X2、S2+、X10】 飛行前にセンサーカメラに付着した塵・汚れなどは清潔な布で拭き取ること	-
	その他	-	-

7. 図面

機体一覧

S2+	X2	X10
縦：223mm 横：273mm 高さ：74mm	縦：663mm 横：569mm 高さ：211mm	縦：789mm 横：650mm 高さ：144mm

JAPAN INFRA WAYMARK
ドローンでの 3D データ取得可能
skydio での 3 次元データ取得も行っております。
お気軽にご相談ください。
対応例
点群データ
テクスチャモデル
サンプル画像
株式会社ジャパン・インフラ・ウェイマーク
事業推進部　建設・土木担当
mail: jiw_dbk@jiw.co.jp　TEL: 06-6736-5355
〒537-0021
大阪府大阪市東成区東中本 3-16-23 東成第一ビル 3F