

ドローン前提社会の実現に向けた モデル事業(第2期)実施/報告



株式会社ドコモ 神奈川支店 法人営業部
第一法人営業部
株式会社NTTドコモ 5G・IoTビジネス部
ドローンビジネス推進

2022/3/30

1. 実証実験概要

2. 実施概要

3. 実施結果

4. 総括

5. データ確認方法

1. 実証実験概要

橋梁点検でのドローン活用の有効性検証

- 事前確認：2022年1月25日(火) 9：30～15：00
- 実施本番：2022年2月17日(木) 9：30～16：00



1. 実証実験概要

橋梁点検でのドローン活用の有効性検証

橋脚の3D撮影



橋脚の撮影結果

- 橋脚の3Dデータ（3Dオブジェクト）
- 橋脚面のオルソ画像（平面図）
- 橋脚の撮影画像のAI実施結果

点検/確認項目

- ひび割れ
- 形状変化

床版の撮影



床版の撮影結果

- 床版の撮影データ（静止画）
- 床版の撮影データ（動画）
- 床版のオルソ画像（平面図）
- 格間内の撮影データ（動画：鋼材、H鋼の角等）
- 支承部の撮影データ（動画）

点検/確認項目

- 錆、塗膜割れ
- 亀裂
- 形状変化



2. 実施概要

2. 実施概要 – 利用機体 Skydio2

NTTドコモが展開する「Skydio2」を活用

4K 60fps
12MP

バッテリー
最大23分

小型
223 x 273 x 74
(mm)

磁気影響
受けづらい



カメラ
上向き90°

障害物検知
範囲縮小
4段階

Visual
Return to
Home

ウェイポイント
飛行

ズーム
3倍デジタルズーム/
魚眼レンズ表示

高さ制限設定
約10m~

画面表示情報追加
カメラ画角/
バッテリーアラート表示

機体
ナビゲーション
ライト搭載

自律飛行技術を活かした“ぶつかりづらい”ドローン

“ぶつかりづらい”を3つのステップで実現

1. 上下6つの魚眼レンズで360°周囲を確認 - See
2. 確認し障害物と認識 - Understand
3. 安全場所へ自律的に移動 - Act

- **橋桁内での接近撮影での撮影**
- **床版の網羅的な撮影**
- **橋脚の自動撮影**

2. 実施概要 – ご参考

実証実験の様子は

「橋梁点検でのドローン活用の実証実験」でご確認いただけます。



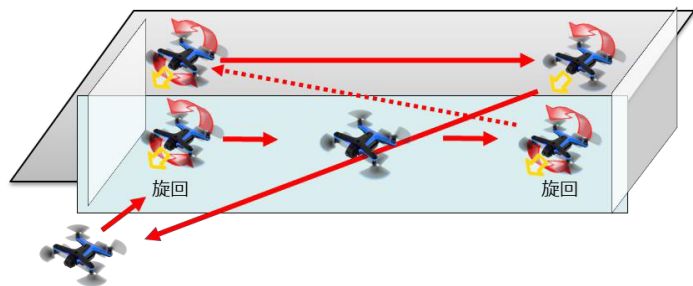
https://youtu.be/i_sLcd5TUvo

2. 実施概要

橋桁内での接近撮影での撮影

Skydio2の衝突回避センサーを標準の87cmから28cmへ縮小し格間内を撮影

飛行イメージ



撮影イメージ (動画で撮影)



上



横



斜め下



2. 実施概要

橋桁内での接近撮影での撮影

docomo sky Cloud

HOME / 20220217フライト / P4-P5-P6橋桁内動画

フライト名	フライト日	撮影	フライト数	フライト時間	フライトモード
P4-P5-P6橋桁内動画	2022.02.17	0 0 0 0 0 0	0件	9枚	

表示件数 10 / 19 / 9

- P4-P5南橋桁から3辺りの特殊構造_支梁部 [アーカイブ閲覧]
- P4-P5南橋桁から10_支梁部 [アーカイブ閲覧]
- P4-P5北橋桁から3 [アーカイブ閲覧]
- P4-P5北橋桁から7 [アーカイブ閲覧]
- P4-P5北橋桁から9 [アーカイブ閲覧]
- P5-P6北橋桁から7 [アーカイブ閲覧]
- P5-P6北橋桁から3 [アーカイブ閲覧]
- P5-P6南橋桁から3 [アーカイブ閲覧]
- P5-P6南橋桁から2 [アーカイブ閲覧]

表示件数 10 / 19 / 9

docomo sky Cloud

HOME / 20220217フライト / P4-P5-P6橋桁内動画 / P4-P5南橋桁から3辺りの特殊...

フライト名: P4-P5-P6橋桁内動画
フライト日: 2022.02.17
撮影: 0 0 0 0 0 0
フライト数: 0件
フライト時間: 9枚

横向き撮影

飛行ログが存在しないため、飛行軌跡は表示しません。

00:00 / 00:00

docomo sky Cloud

HOME / 20220217フライト / P4-P5-P6橋桁内動画 / P5-P6北橋桁から3

フライト名: P4-P5-P6橋桁内動画
フライト日: 2022.02.17
撮影: 0 0 0 0 0 0
フライト数: 0件
フライト時間: 9枚

上横向き撮影

飛行ログが存在しないため、飛行軌跡は表示しません。

00:00 / 00:00

docomo sky Cloud

HOME / 20220217フライト / P4-P5-P6橋桁内動画 / P5-P6北橋桁から3

フライト名: P4-P5-P6橋桁内動画
フライト日: 2022.02.17
撮影: 0 0 0 0 0 0
フライト数: 0件
フライト時間: 9枚

斜め下向き撮影

飛行ログが存在しないため、飛行軌跡は表示しません。

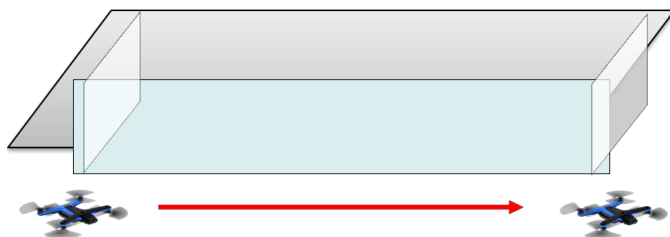
00:00 / 00:00

2. 実施概要

床版の網羅的な撮影

Skydio2の2点間自動飛行機能を使用し
床版の裏面、側面を撮影

飛行イメージ



撮影イメージ

1秒1回シャッターを切る設定で静止画を撮影



上

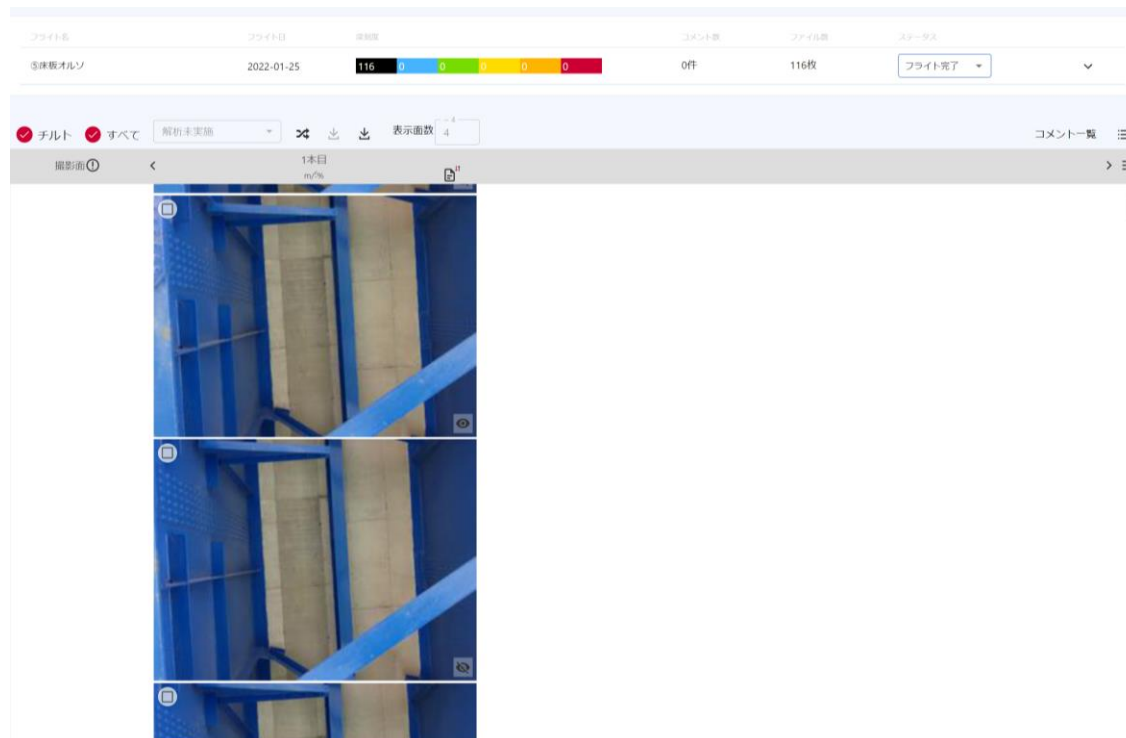


横



2. 実施概要

床版の網羅的な撮影



116枚の写真から作成 (1列)



2. 実施概要

オルソ画像

横浜

伊勢原

伊勢原

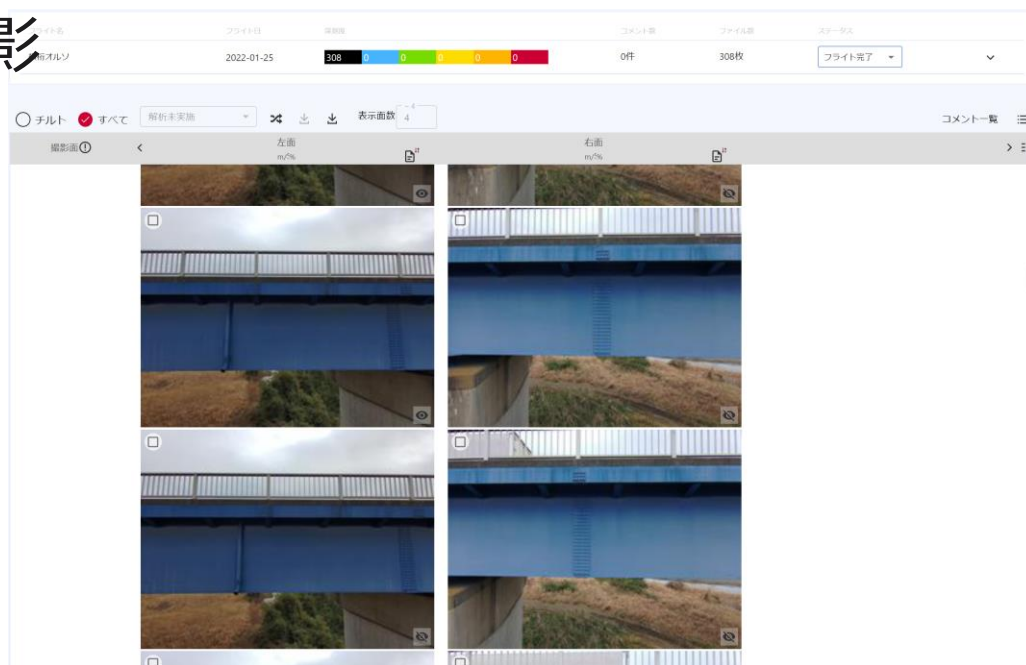
横浜

横浜

伊勢原

2. 実施概要

桁横の網羅的な撮影



それぞれ150枚程度の写真から作成

横浜

伊勢原

北側

南側

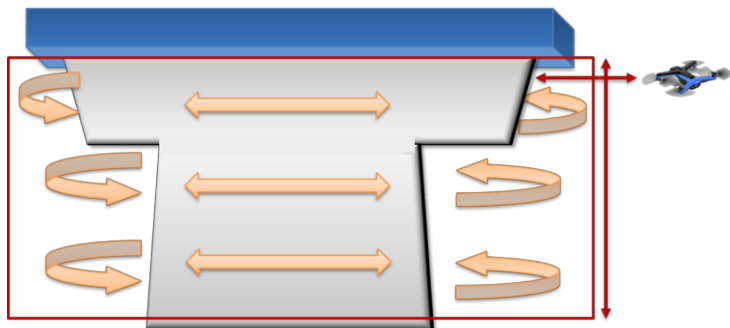


2. 実施概要

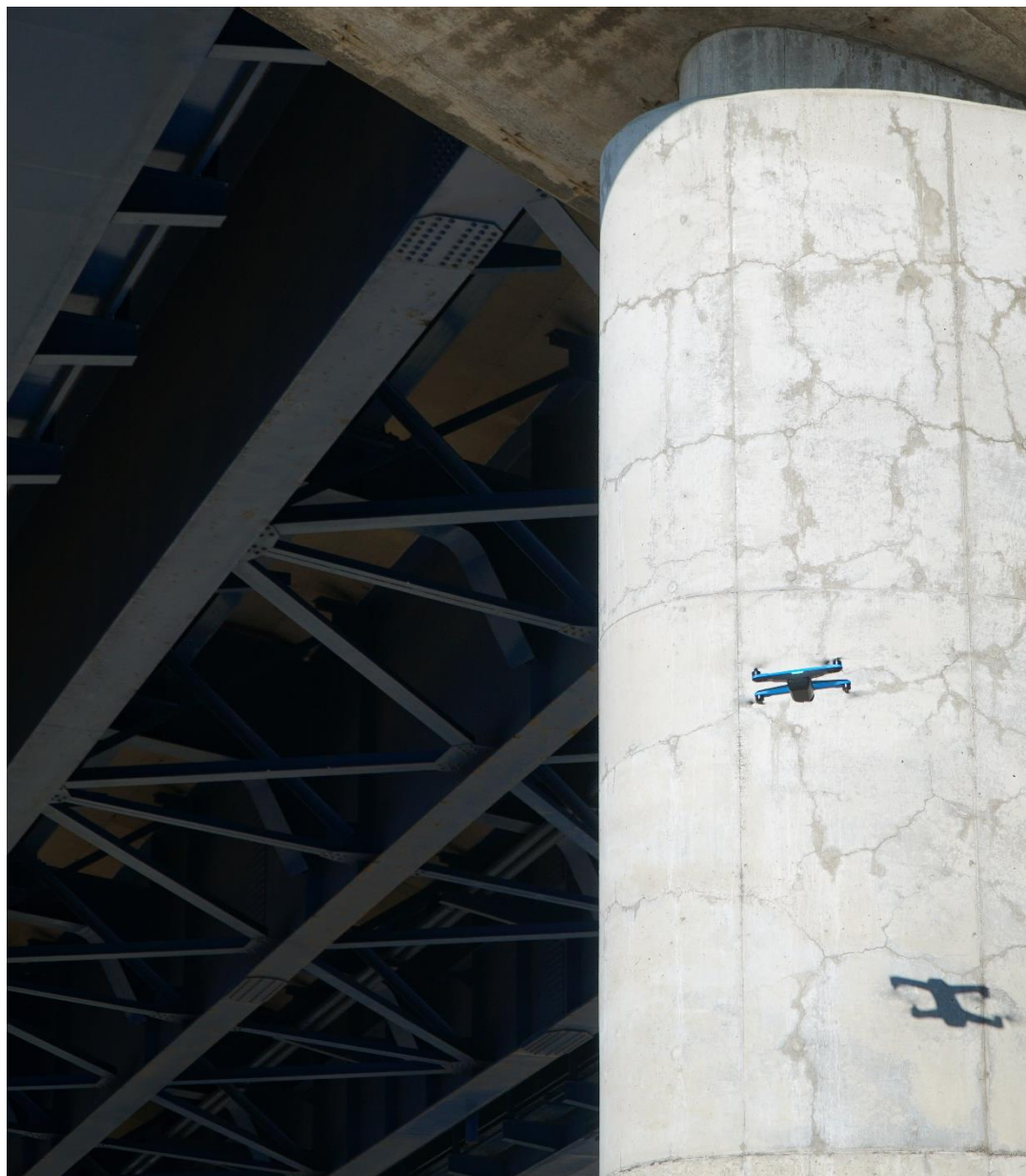
橋脚の自動撮影

Skydio2 3D Scan機能を使用し橋脚を自動撮影

飛行イメージ/撮影イメージ(静止画自動撮影)



自動撮影後、解析ソフトで3D化



2. 実施概要

ドコモが提供するSkydioではSkydio 3D Scanを用い
構造物の範囲を手動でおおまかに設定することで自動的に構造物を撮影します

範囲設定・手動



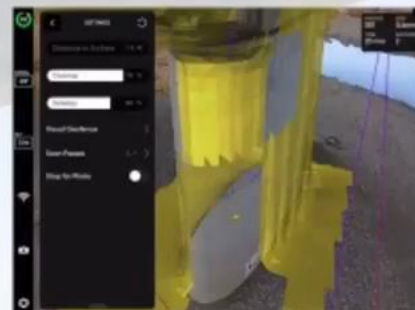
飛行する高さ・幅を
覚えこませます

構造認識・自動



自動飛行し上下6つのカメラで
構造物を認識します

撮影パラメーター設定



構造認識で得た情報をもとに
構造物との撮影離隔や
写真の重なり割合を決めます

2. 実施概要 - 橋脚自動撮影の解析結果

平面図



3Dモデル





3. 実施結果

3. 実施結果

実証実験の有効性を評価

想定される期待効果

品質

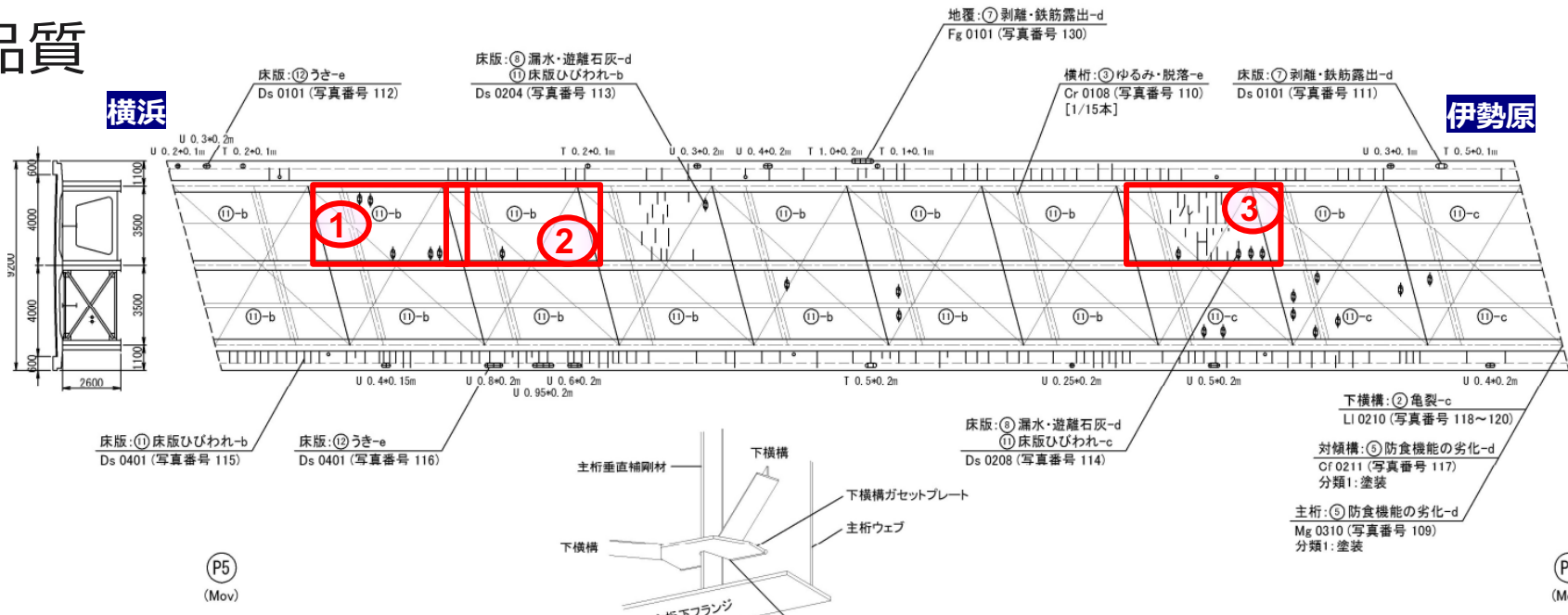
1. 夜間の確認と比較し良好/同等かつ点検に資する品質の素材を取得できるか
2. 従来取得が困難であった桁死角の写真も取得できるか
3. ドローンを用いることで従来手法と比較してリスクが軽減できるか

時間

4. ドローンを用いることで従来手法と比較し時間の短縮ができるか

3. 実施結果

品質

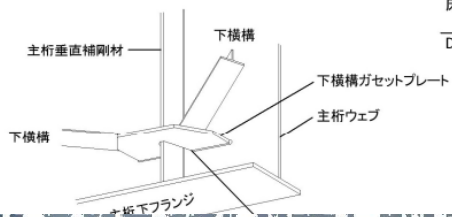


横浜

伊勢原


P5 (Mov)

P6 (Mov)

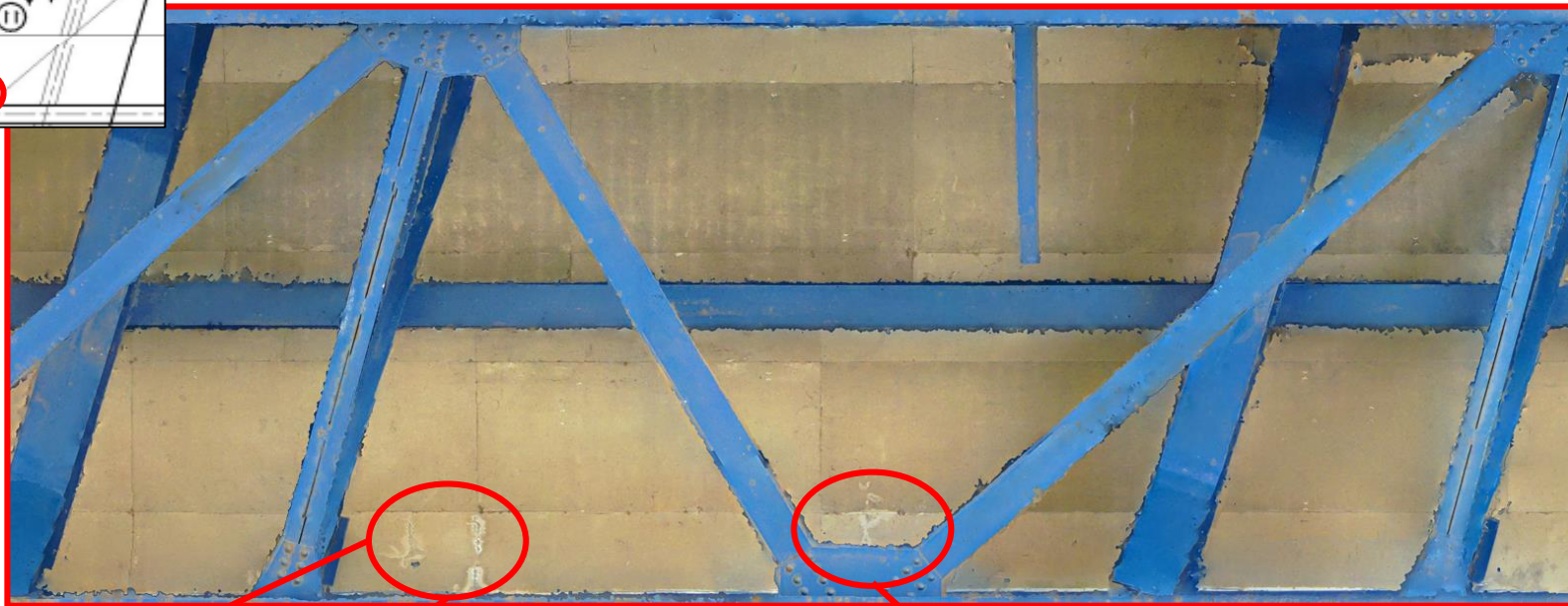
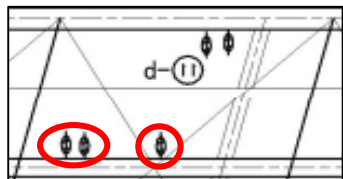


3. 実施結果

品質 床版/格間内 1

 網羅的に撮影した静止画

 近接で撮影した動画



3. 実施結果

品質 橋脚 橋脚



3. 実施結果

時間(それぞれ各部位での撮影時間)

橋桁内での接近撮影での撮影

撮影時間：1格間 およそ6分



床版の網羅的な撮影

撮影時間：1列 およそ4分



橋脚の自動撮影

撮影時間：1橋脚2フライト およそ15分×2 = 30分





4. 総括

4. 総括

総評

- ドローンの機能面で、写真・動画など高い品質の素材を取得することが出来た
- 全体スクリーニングを行うための手段として時間削減などが期待される
- 対象と橋梁として大規模なもの、複雑なものほど導入効果が期待される
- 日中に安全に撮影ができ、日数の削減が期待される
- 従来手法では点検が困難だったエリアの確認ができた
- クラウドサービス (docomo sky Cloud)を活用することで遠隔でもデータを確認することが出来た

課題

- 映像・画像からだけでは見えない損傷への対応

(参考)動画一覧

Skydio機体の紹介



https://youtu.be/_t48C57I6uQ

橋脚自動撮影ソフトの紹介



<https://youtu.be/EC9VZD0256M>

本実験の取組紹介



https://youtu.be/i_sLcd5TUvo