

# タイムスケジュール

- 13:10~13:15 挨拶と説明 (杉山)
- 13:15~13:20 ドローン市場規模・分野別推移 5分 (根井)
- 13:20~13:30 ドローン法規制 (資格など含む) 10分 (根井)
- 13:30~13:50 特殊建築物の定期調査、外壁調査の実態、ドローン活用事例・実績 20分 (杉山)
- 13:50~14:20 ドローン実演 30分 (根井、竹鼻、八木、津田)
- 14:20~15:20 ドローン操縦体験 (ファントム×2台で体験) (根井、竹鼻、八木、津田)
- 15:20~15:25 フジタカ 事業説明 5分 (根井)
- 15:25~15:30 スギテック 締めの挨拶 5分 (杉山)

SUGITEC CORPORATION

1



「ドローンを用いた建築物の調査」に関する説明&ドローン実演会

【特殊建築物の定期調査・外壁調査におけるドローン活用について】

有限会社スギテック 東京支店  
支店長 杉山和也

# 有限会社スギテックの紹介

- 平成8年6月設立 従業員 17名
- 拠点
  - 京都本社 京都府京都市右京区西院西田町94番地
  - 東京支店 東京都港区港南2-16-1 品川イーストワンタワー7階
  - 三重営業所 三重県松阪市大黒田町308-23 播磨ビル1F-A
- 業務内容
  - 建築・土木 (調査・診断・補修・改修)
  - 建物の維持保全に関わる業務
  - ソフト開発など
- ソリューション
  - スマートST
  - スマートタイルセイバー・スマートクラックチェッカー・スマートルーフセイバー
  - ラインドローン・BIM活用・3Dスキャナー活用・画像補正・画像解析

SUGITEC CORPORATION

3

# 外壁調査・開発 これまでの歩み

- 1996年 有限会社スギテック 設立
- 2011年 スギテック 東京支店設立
- 2015年 SINQA (旧スマートST) 開発
- 2017年 SINQA 某地下鉄にて採用、実績評価
- 2019年 スマートルーフセイバー開発 (ドローン活用)
- 2020年 スマートタイルセイバー開発 (ドローン活用)
- 2021年 スマートクラックチェッカー開発 (ドローン活用)
- 2022年 スマートST出来高管理機能開発
- 2022年 公益社団法人ロングライフビル推進協会(BELCA)より  
優良補修・改修工法等評価 評価工法において スマートタイルセイバー評価

SUGITEC CORPORATION

4

# スグテックの外壁調査におけるドローン活用

1. 特殊建築物定期調査 全面打診に代わる赤外線調査
2. 建築外壁 仕上げ調査 (ひび割れ、浮き)
3. 土木構造物 (橋梁、ダム、トンネル) 調査
4. 空撮
5. ドローン測量

# 定期報告制度における外壁のタイル等の調査について

## 無人航空機による赤外線調査

外装仕上げ材等におけるタイル、石貼り等(乾式工法によるものを除く。)、モルタル等の劣化及び損傷の状況の調査については、平成20年国土交通省告示第282号において、おおむね6ヶ月から3年以内に一度の手の届く範囲の打診等に加え、おおむね**10年に一度、落下により歩行者等に危害を加えるおそれのある部分の全面的な打診等を行うこと**とされています。

これらの調査方法について、**令和4年1月18日付けで平成20年国土交通省告示第282号を一部改正し、打診以外の調査方法として、無人航空機による赤外線調査であって、テストハンマーによる打診と同等以上の精度を有するものを明確化**しました。

# 建築基準法 第12条 (定期調査・報告制度)

国土交通省告示第百十号  
令和四年一月十八日

建築基準法施行規則(昭和二十五年建設省令第40号)第五条第二項及び第三項並びに第五条の二第一項の規定に基づき、建築物の定期調査報告における調査及び定期点検における点検の項目、方法及び結果の判定基準並びに調査結果表を定める件(平成二十年国土交通省告示第百八十二号)の一部を次のように改正する。

改正前	改正後
開口隅部、水平打継部、斜壁部等のうち手の届く範囲をテストハンマーによる打診等により確認し、その他が認められた場合にあっては、落下により歩行者等に危害を加えるおそれのある部分を全面的にテストハンマーによる打診等により確認する。ただし、竣工後、外壁改修工事後若しくは落下により歩行者等に危害を加えるおそれのある部分の全面的なテストハンマーによる打診等を実施した後十年を超え、かつ三年以内に落下により歩行者等に危害を加えるおそれのある部分の全面的なテストハンマーによる打診等を実施していない場合にあっては、落下により歩行者等に危害を加えるおそれのある部分を全面的なテストハンマーによる打診等により実施する。(三年以内に外壁改修等が行われることが確実である場合又は別途歩行者等の安全を確保するための対策を講じている場合を除く。)	開口隅部、水平打継部、斜壁部等のうち手の届く範囲をテストハンマーによる打診等(無人航空機による赤外線調査であって、テストハンマーによる打診と同程度の精度を有するものを含む。以下この項において同じ。))により確認し、その他が認められた場合にあっては、全面打診等(落下により歩行者等に危害を加えるおそれのある部分の全面的な打診等をいう。以下この項において同じ。))ただし、竣工後、外壁改修工事後又は全面打診等を実施した後十年を超え、最初に実施する定期調査等にあっては、全面打診等により確認する(三年以内に実施された全面打診等の結果を確認する場合、三年以内に外壁改修等が行われることが確実である場合または、別途歩行者等の安全を確保するための対策を講じている場合を除く。)

# ドローン活用 ー外壁赤外線調査ー

## 撮影条件の確認

**適用条件・調査計画作成上の留意点**

○気象条件		○赤外線装置の性能	
天候	判定	項目	誘因
晴れ、曇り時々曇り	可能	最小4秒知温度差	0.1℃以下
曇り時々曇り、曇り一時曇り	困難	表示画素数	320×240程度以上
曇り、雨、雪	不可	動画録取り形式	温度情報が記録され、温度分析が可能であること

○撮影角度、撮影距離  
撮影角度: 仰角、水平角と64.5°以内  
撮影距離: 10mm/㎡以下4画素  
程度で確認出来る距離

○タイルの種類  
反射率の高いタイル、凹凸の大きいタイル等は運用が困難

○ドローン飛行時のプロペラの風の影射  
飛行時に風の影射による温度低下が生じる可能性があるため、撮影範囲を確保され、総画像の中心部分で評価

**1画素の解像度**

画素距離(最大離隔距離計算)は、以下の式で計算できる。  

$$\text{画素距離(最大離隔距離計算)} = 25\text{mrad} (100/4) \div \text{空間分解能}$$
 (ここでは1画素の視野角を25mradに設定)

計算例1) **空間分解能=0.9mrad** (ここでは、1m先の1画素がとらえている視野角)  

$$25 \div 0.9\text{mrad} = 27.7$$
 27.7mが最大離隔距離となる。

計算例2) **空間分解能=1.2mrad**  

$$25 \div 1.2\text{mrad} = 20.8$$
 20.8mが最大離隔距離となる。

出典: 赤外線装置を搭載したドローン等による外壁調査手法に係る規制整備検討委員会 定期報告制度における赤外線調査(無人航空機による赤外線調査を含む)による外壁調査ガイドライン 令和4年3月 121

## ドローン活用 -外壁赤外線調査-

- ・浮きを検出できる温度差が生じたタイミングを撮影する  
※それ以外の時間帯で撮影しても、浮き（温度差）は確認できない



AM11:00 西面

PM13:00 西面

PM14:00 西面



SUGITEC CORPORATION

9

## 調査ニーズや建物立地環境から方法を選定

赤外線(地上撮影)



赤外線(ドローン撮影)



打診(ロープアクセス)



SUGITEC CORPORATION

10

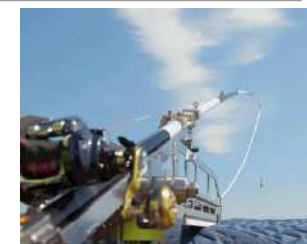
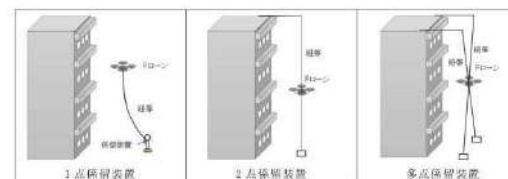
## ドローン活用 -外壁赤外線調査-



SUGITEC CORPORATION

11

## 係留装置



SUGITEC CORPORATION

12

# モニターによりプロポ画面確認



# 事例紹介



外観写真

### 建物概要

- |           |                                 |
|-----------|---------------------------------|
| 1) 建築主    | アトモスちもち管理組合<br>(新築時: 積水ハウス株式会社) |
| 2) 設計・施工  | 竹中工務店                           |
| 3) 新築時工期  | 1997年~1998年11月 築27年             |
| 4) 建築地    | 福岡市早良区百道浜 4-31-10               |
| 5) 構造     | SFC、RC造 B1、F25、P2               |
| 6) 建築面積   | 1,936.3㎡                        |
| 7) 延床面積   | 28,870.4㎡                       |
| 8) 入居住戸数  | 178戸                            |
| 9) 建物最高高さ | 88.1m                           |

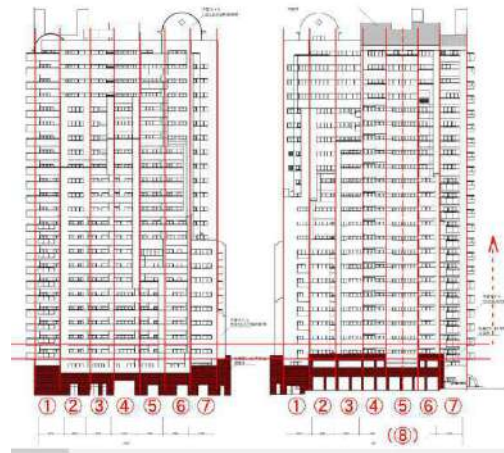
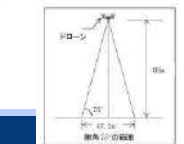
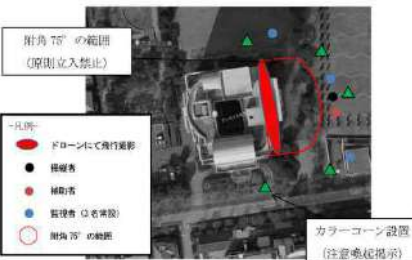


西側立面図

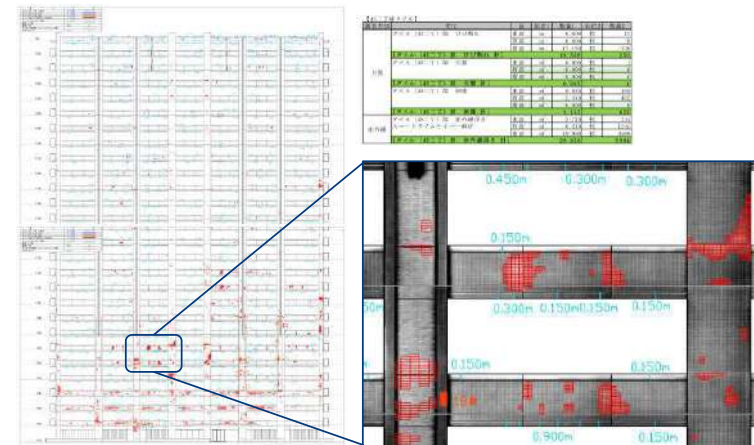
18階平面図(例)

# ドローン調査の計画例

- 東面 (8:00~10:00)



# スマートタイルセイバーを使用した例



公益社団法人ロングライフビル  
推進協会(BELCA)より評価



経済性に関して優れていると評価

# 開発

# スマートST

**建物調査でこんなお悩みありませんか？**

図面への記入が面倒... 手書き情報の入力が面倒...  
 現場調査... 事務所作業...  
 実物の図面... これをPCに入力する必要があり多大な労力を要します...  
 手書き作業が生み出す問題は様々... 入力ミスや見落としが多い... 写真撮影による目視確認が難しい... 検定の位置情報が不明確である... 検定結果の管理も手作業...

**スマートSTで調査も報告書作成も楽に見やすいアプリ画面**  
 スマートSTは使いやすいアプリ画面、豊富な機能、クラウドが基本であるため検定にいつでも活用いただけます。

**劣化の記録方法もシンプル**  
 記録方法... 劣化箇所を写真で記録... 劣化はタブレットのカメラで簡単に記録...

**記録したデータは報告書に即時反映**  
 報告書はダウンロードするだけ... 検定結果、写真、劣化情報、検定結果の位置情報、検定結果のリストアップがクラウドで完了。

**圧倒的な効率化!**  
 ● 検定が不要な測定値がない  
 ● 報告書作成時間を大幅短縮  
 従来のスマートSTの検定  
 報告書作成 日数比較: 89日 vs 49日  
 調査費用比較: 14,000円 vs 7,000円

さらに、スマートSTは付録以外に土木機器や建築物調査全般にも活用可能です！

0120-27-8856 | info@sugitec.net

# スマートルーフセイバー

**問題・課題の設定**

【従前の溶接管理】  
 + 検査表の作成  
 従来検査状況

【前回までの開発内容・課題】  
 『ドローンによる品質確認のAI判定技術』  
 ドローン撮影状況  
 溶接写真に位置情報を付与するソフト

**現場員工数**

	現場員	撮影者	総計
従来検査	70	—	70
ドローン検査	12	24	36

検査工数48%減  
 単価：280円/㎡

**こうなった!!**  
 判定は依然として人  
 ⇒ 品質管理が平準化できた？

**問題の真因追及・改善の狙い**

【真因】 不具合判定は、検査員の経験値で判断が変わる  
 【狙い】 新検査システムの構築、溶接線の不具合をAI自動判定化

# スマートクラックチェッカー

これが... こうなった!!

**現場員工数**

	人数	日数	総計
通常検査	2	20	40
A検査	2	13	26

**省人化 35%減**  
 ※調査会社なので現場員は“実質ゼロ”

**調査会社が実施**

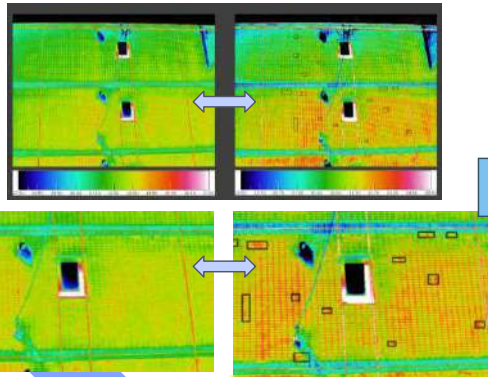
**野帳を図面に落とす**

**状況の差は歴然**

SUGITEC CORPORATION

# スマートタイルセイバー

左右は同じ熱画像  
色の調整具合で三重かが変わる

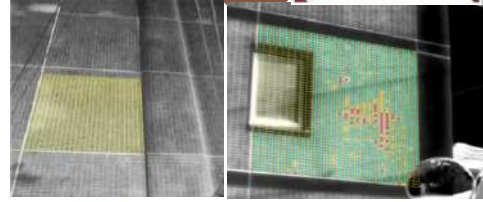


属人性が高い

赤外線解析の課題点を解決! その理由  
それは、「タイルの自動認識」と「浮き判定の技術」が高まるから

Smart Tile Saver  
スマートタイルセイバー

TAKEENAKA



タイル1枚1枚に対し周囲のタイルとの温度差を自動計算

# ドローン種類

# ハイエンド産業用ドローン

あらゆる環境に対応する産業用ドローンMatrice300RTK。レンズには赤外線カメラのZenMuseXT2、レーザー距離計を備えたZenMuseH20など

## DJI製ドローン

## 調査用 専用レンズ



Matrice 300RTK

- ・耐風性能15m/sで厳しい環境下でも安定した飛行が可能
- ・2パイロット飛行、ミッション飛行など多機能



Zenmuse HT2

- ・赤外線データと可視映像データの両方を飛行中に確認可能



Zenmuse H20

- ・最大200倍ズームの望遠レンズとレーザー距離計、赤外線を備えたマルチセンサーカメラ

# 当社の導入済み機種

お客様のニーズに応じて対応可能な豊富な機体ラインナップ



Matrice 300RTK



Skydio 2+



DJI MAVIC 3 THERMAL



Phantom4 PRO



Skydio X10