

ALSOKドローン外壁調査
報告書サンプル

S A M P L E
〇〇〇〇〇
外壁劣化調査
報告書

年 月

目次

1. 調査目的	1
2. 調査概要	1
2.1. 概要	1
(1) 調査件名	1
(2) 建築物名称及び所在地	1
(3) 調査期間	1
(4) 調査項目	1
(5) 調査受託	1
2.2. 調査適用範囲および打診範囲、赤外線調査撮影数量	2
2.3. 調査対象建築物外観写真	3
3. 調査方法	4
3.1. 現地調査手順	4
3.2. 赤外線法撮影作業時の条件	4
(1) 赤外線法撮影作業時温度	4
(2) 赤外線法画像解像度	4
(3) 赤外線法撮影角度	5
3.3. 赤外線法使用機器および赤外線カメラの仕様	5
3.4. 赤外線調査（JAIRA法）実施要項	6
3.5. 赤外線調査画像解析・診断処理	7
3.6. 光波測量ひび割れ計測方法	8
3.7. 光波測量観測点の条件	8
3.8. 光波測量機の仕様	8
3.9. 打診調査方法	10
3.10. 打診調査使用器具	10
3.11. 目視調査方法	10
4. 調査結果	11
4.1. 赤外線調査撮影位置	11
4.2. 赤外線法撮影作業日の温度環境	12
4.3. 診断結果	13
4.4. 診断結果一覧	13
4.5. 劣化部数量	13
4.6. 診断結果の判定例	14

添付資料

- (1) 打診範囲・赤外線撮影割付図、調査結果図
- (2) 調査結果指示図
- (3) 関係写真

1. 調査目的

本調査は、特殊建築物等の定期調査における国土交通省告示第282号（平成20年4月1日施行）で示される対象建築物の外壁面の劣化および損傷調査として、打診法、赤外線法、および目視その他により、外壁タイルやモルタルの浮き・はく離の損傷部を調査することを目的とする。

2. 調査概要

2.1. 摘要

(1) 調査件名

〇〇〇〇〇 外壁劣化調査

(2) 建築物名称及び所在地

建築物名称 : 〇〇〇〇〇

建築物所在地 : 東京都〇〇区〇〇1-2-3

(3) 調査期間

調査期間 : 自) _____ 年4月1日～至) _____ 年4月25日

現地調査 : _____ 年4月5日

(4) 調査項目

1棟 調査対象面 : 東面

(5) 調査受託

調査担当者 :

赤外線画像解析・診断技術者 :

赤外線撮影・打診技術者 :

赤外線撮影・打診技術者 :

赤外線撮影・打診技術者 :

赤外線撮影・打診技術者 :

2.2. 調査適用範囲および打診範囲、赤外線調査撮影数量

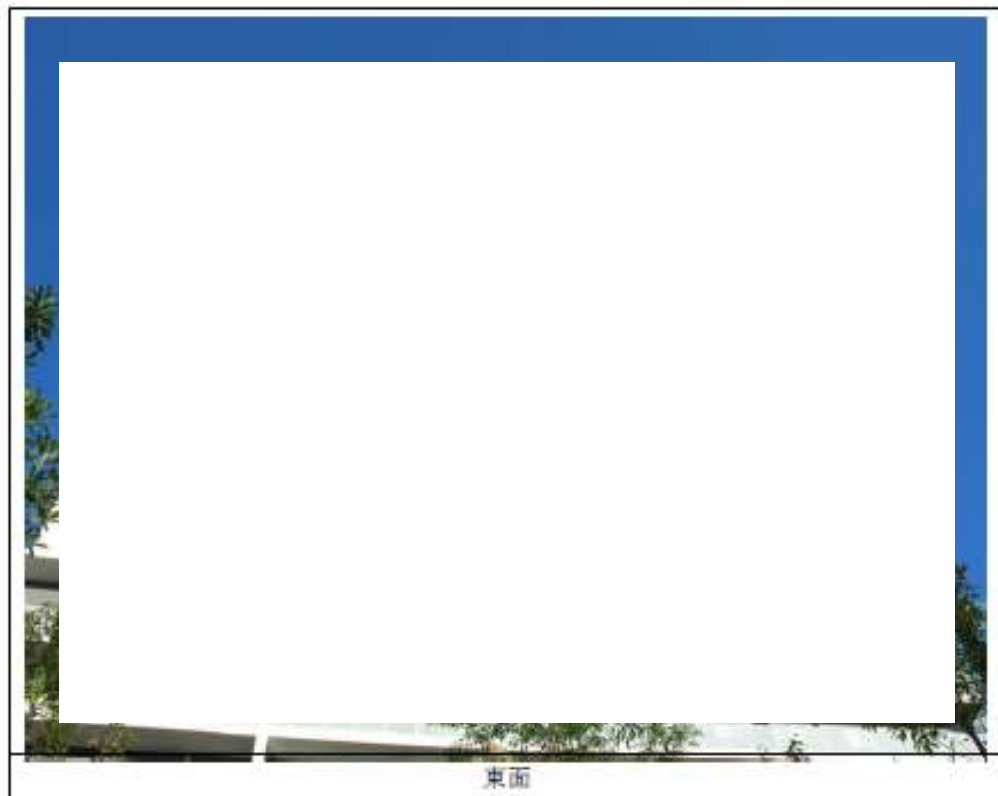
調査の適用範囲は以下の表の通りである。

なお、範囲の詳細は、「打診範囲・赤外線撮影割付図」を参照されたい。

調査対象範囲および打診範囲・赤外線調査撮影数量

壁面の方角	調査対象範囲	調査方法	打診範囲	赤外線調査 撮影数量
東面	1～8階程度	打診調査 赤外線調査 目視調査 光波測量ひび割れ調査	1階および その他一部	約48枚

2.3. 調査対象建築物外観写真



3. 調査方法

3.1. 現地調査手順

調査は、打診棒を使つての打診調査、赤外線カメラを用いての赤外線調査によって行う。

また、表面材のひび割れ・剥離、その他異常の有無を目視調査等にて確認する。

現地における調査手順を以下に示す。

現場調査手順

① 温度計の設置	各面の壁面表面に温度計を設置。 壁面温度・外気温度の計測および記録を行う。
② 温度環境の確認	壁面温度の変化を確認する。
③ 赤外線法撮影の実施	壁面の温度条件が整った面から 赤外線法撮影を実施する。
④ 打診調査、目視確認の実施	②～③と平行して、各面の打診調査 および目視確認を実施する。
⑤ 片付け、撤収	温度計の回収。 原状回復。

3.2. 赤外線法撮影作業時の条件

赤外線撮影は、基本的に以下の条件下で行うものとする。

ただし、障害物その他による影響で確保不可能な場合は、解析方法を検討または他の調査方法等の検討をするものとする。

(1) 赤外線法撮影作業時温度

適切な変温部検出を行うため、赤外線撮影作業は1時間の壁面温度勾配が、直射日光有り面で2.0℃以上、直射日光無し面で1.0℃以上が確認されてから開始するものとする。

温度計設置場所と調査対象範囲の条件に著しい差が見られる場合、調査対象面の状況（日射の有無、障害物の有無等）の確認と赤外線画像（変温部の発生状況）の確認を総合して撮影開始の判断をするものとする。

(2) 赤外線法画像解像度

詳細な解析を行うため、赤外線画像の解像度はおよそ25mm/pixel以下となるようにする。

そのため、使用するレンズにより以下の距離以内での撮影を行うものとする。

- ・広角レンズ：約20m以内
- ・標準レンズ：約40m以内
- ・望遠レンズ：約80m以内

(3) 赤外線法撮影角度

赤外線放射率の極端な低下を防ぐため、基本的に撮影角度は光軸を基準として水平角 30° 以下、垂直角 45° 以下とする。

立地条件等により適切な撮影角度が得られない場合は、複数角度撮影、および他の調査方法との併用等を検討するものとする。

3.3. 赤外線法使用機器および赤外線カメラの仕様

現地での赤外線画像の撮影に使用する赤外線カメラの仕様、外観を以下に示す。

(1) 地上撮影用

機材名称	寸法・性能
本体	メーカー FLIR 型番 検出方式 最小温度分解能 検出波長 有効画素数 空間分解能 視野角 可視カメラ ノイズリダクション
広角レンズ 45°	空間分解能 視野角
2倍望遠レンズ	空間分解能 視野角

撮影に使用する赤外線カメラの外観



(2) ドローンによる撮影用

機材名称	寸法・性能	
本体	メーカー 型番 検出方式 最小温度分解能 検出波長 有効画素数 空間分解能 視野角 可視カメラ ハイリザクシヨソ	FTIR
広角レンズ 45°	空間分解能 視野角	1.3 mrad
2倍望遠レンズ	空間分解能 視野角	0.33 mrad

撮影に使用する赤外線カメラの外観



ドローンの外観

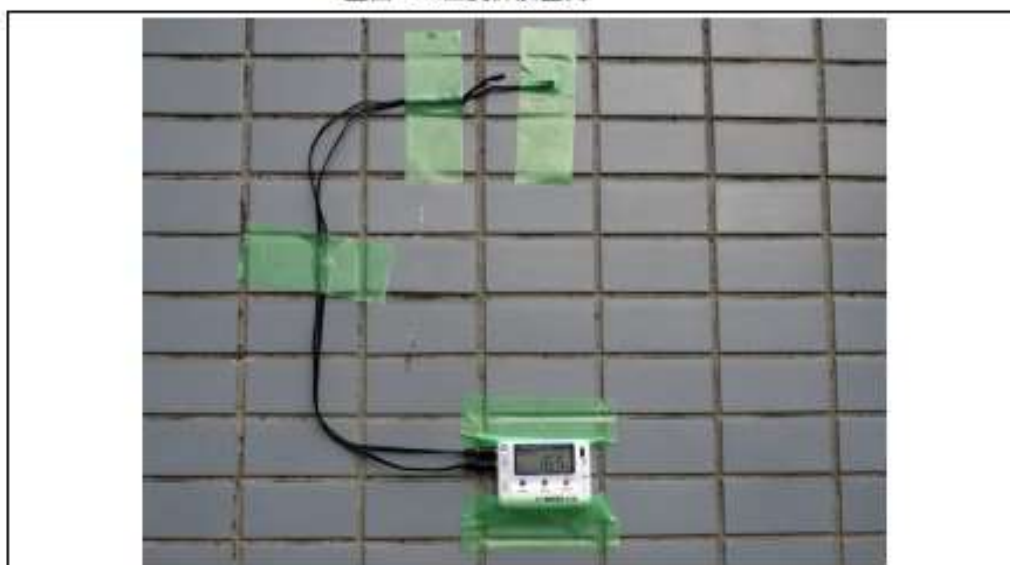


壁面温度計測に使用する接触温度計の仕様、設置例を以下に示す。

壁面温度計測に使用する温度計の仕様

機材名称	寸法・性能	
本体	メーカー	T&D 社
	型番	TR-71Ui
	測定チャンネル数	2ch
	温度測定範囲	-40～110℃
	温度精度	平均±0.3℃(-20～80℃)
	測定表示分解能	0.1℃
	センサ	サーミスタ
	熱時定数	約 75 秒 (空気中)
	記録間隔	1 秒～60 分
	記録容量	8000 データ×2ch

壁面への温度計設置例



3.4. 赤外線調査 (JAIRA 法) 実施要項

赤外線調査の実施は、JAIRA (日本赤外線劣化診断技術普及協会) 発行の「外壁の劣化損傷状況の赤外線調査ガイドライン (H23.4, JAIRA 発行)」に基づいて行う。

現地における赤外線撮影作業は JAIRA サーモグラファー STEP1 修了者が実施する。

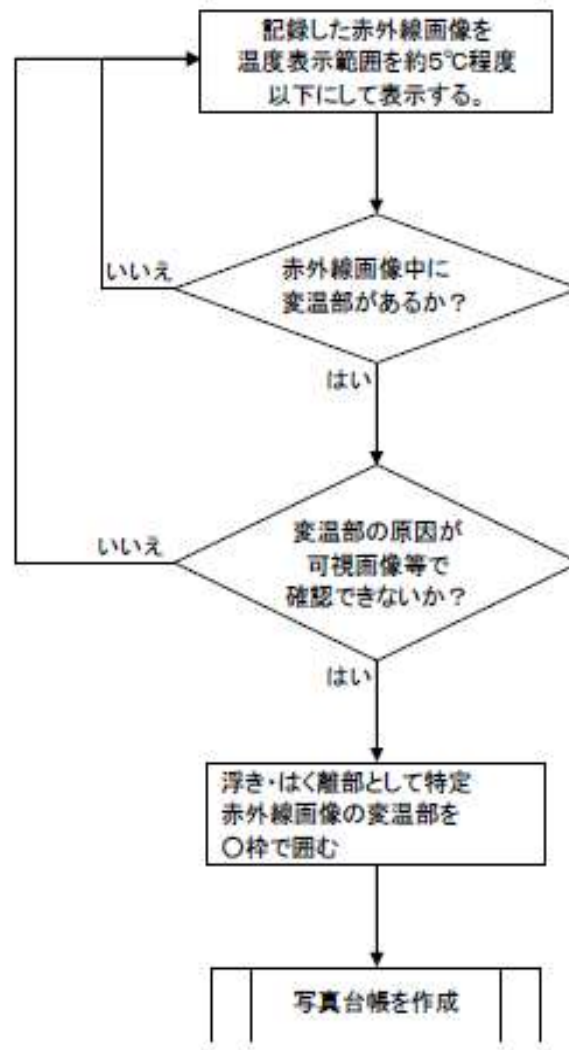
画像解析・診断は、JAIRA 赤外線サーモグラファー STEP2 修了者が実施する。

3.5. 赤外線調査画像解析・診断処理

現地で撮影記録した赤外線画像データは、以下に示すフローにて画像解析を行い、浮き・はく離等を抽出し診断する。

なお、画像解析には、FLIR 社製「QuickReport」を使用する

画像解析・診断のフロー



3.6. 光波測量ひび割れ計測方法

調査は、KUMONOS（ひび割れ計測機器 SET-KKS と解析ソフトの総称）で行う。

SET-KKS を用い対象建物の外壁を観察し、クラックを記録する。また、ひび割れの有無を目視にて確認する。

調査作業は SET-KKS 専門スタッフが実施する。

3.7. 光波測量観測点の条件

観測点は、測定時の機械誤差を少なくする為、下記条件に出来る限り近づける様に選点する。撮影位置は基本的に赤外線撮影位置に準ずる。

①測定面の正面より観測する。

②測定箇所までの距離は 5m～60m にする。

③建物と観測点の垂直な線より左右 60 度以内で観測する。

④正対する面に対しパーチカル角度は、30 度～150 度で観測する。

（真上を観測する場合は、300 度～60 度となる。）

※上記条件を充たさない場合は、重複観測によりその精度を確認する。

3.8. 光波測量機の仕様

現地でのひび割れ計測に使用する光波測量機の外観、仕様を以下に示す。

SET-KKS 外観



SET-KKS 仕様

望遠鏡	
	全周回転、測距測角同軸光学系
	対物有効径：45mm、倍率：40X 分解率：2.5"、視野：1°
	最短合焦距離：1.3m、十字線照明装置
測角部	
測定方式	アブソリュート・ロータリエンコード方式、対向検出
最小表示	水平角・鉛直角共 5"
精度 ¹	5"
傾斜角自動補正機構	液体式(2軸)
微動装置	同軸固定微動つまみ、精/粗2スピード微動
測距部	
測定方式	同軸型変調式位相差測定方式
光源	赤色レーザーダイオード 690nm クラス 3R (JIS C 6802:2005)
測定可能範囲	反射シート RS50N-K:1.3~300m
	ピンボールプリズム OR1PA:1.3~500m
	標準反射プリズム PO1AR x 1:1.3~4000m
	ノンプリズム(白色面) ⁴ 0.3~350m
精度 (D は測定距離、単位は mm)	プリズム使用時：精密測定：±(2+2 ppm x D)mm
プリズム使用時	反射シート使用時：精密測定：±(3+2 ppm x D)mm
データ記録	
データ記憶装置容量	約 9,900 点

3.9. 打診調査方法

調査は、専門の技術者が打診棒による調査（壁面を転がす事による反響音・感触により浮きを判定）、および目視での確認によって行う。

3.10. 打診調査使用器具

現地での打診調査に使用する器具の外観を以下に示す。

打診法調査に使用する器具の外観



3.11. 目視調査方法

調査は、専門の技術者が肉眼、双眼鏡等による確認によって行う。

4. 調査結果

4.1. 赤外線調査撮影位置

現地における熱画像を撮影した主な撮影位置図、一覧を以下に示す。

撮影位置図



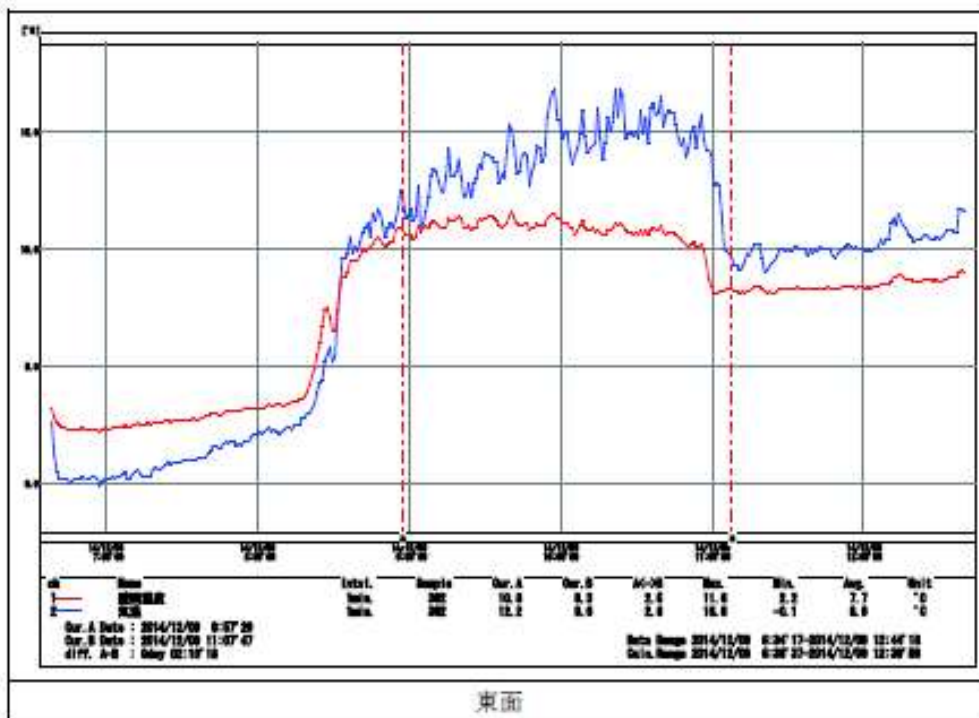
主な撮影位置

対象面	撮影位置の状況	撮影距離
東面	道路端部	40m 以内

4.2 赤外線法撮影作業日の温度環境

現地における赤外線法撮影作業を実施した時刻帯の温度環境を以下に示す。

対象面	作業日	撮影時刻	撮影開始時 壁面温度	撮影作業前1時間 壁面温度勾配(°C/hr)
東面		08:57~11:07	10.8 °C	7.6 °C/hr



4.3. 診断結果

調査対象面	東面	
調査結果	壁面の一部に表面材の劣化・異常の可能性が考えられる。	
	打診・目視調査結果	一部打診・目視調査の結果、壁面の一部に表面材の劣化・異常と思われる箇所が確認された。
	赤外線調査結果	壁面の一部に、表面材の劣化・異常の可能性のある変温部が見られる。
	光波測量ひび割れ調査結果	壁面の一部にクラックが見られる。
区分(※)	C	
診断判定(※)	精密調査を要する。	
考察	<p>今回の調査では、表面材の剥落等によって直接歩行者に被害を与えるような、緊急に対策を必要とする劣化・異常の可能性があるとと思われる箇所は確認されなかった。</p> <p>ただし、関係写真〔割付番号：e003〕〔割付番号：e014〕で示される位置にクラックを伴う変温部が見られ、早急な対応が望ましいと思われる。</p> <p>また、今回確認された表面材の劣化・異常の可能性のある箇所については、長期的に建物の耐久性を維持し、事故の発生を予防する目的から、継続的に観察し、数年以内の再調査または補修の検討を行うべきであると思われる。</p>	

4.4. 診断結果一覧

対象面	区分				備考
	A	B	C	D	
東面			●		

4.5. 劣化部数量

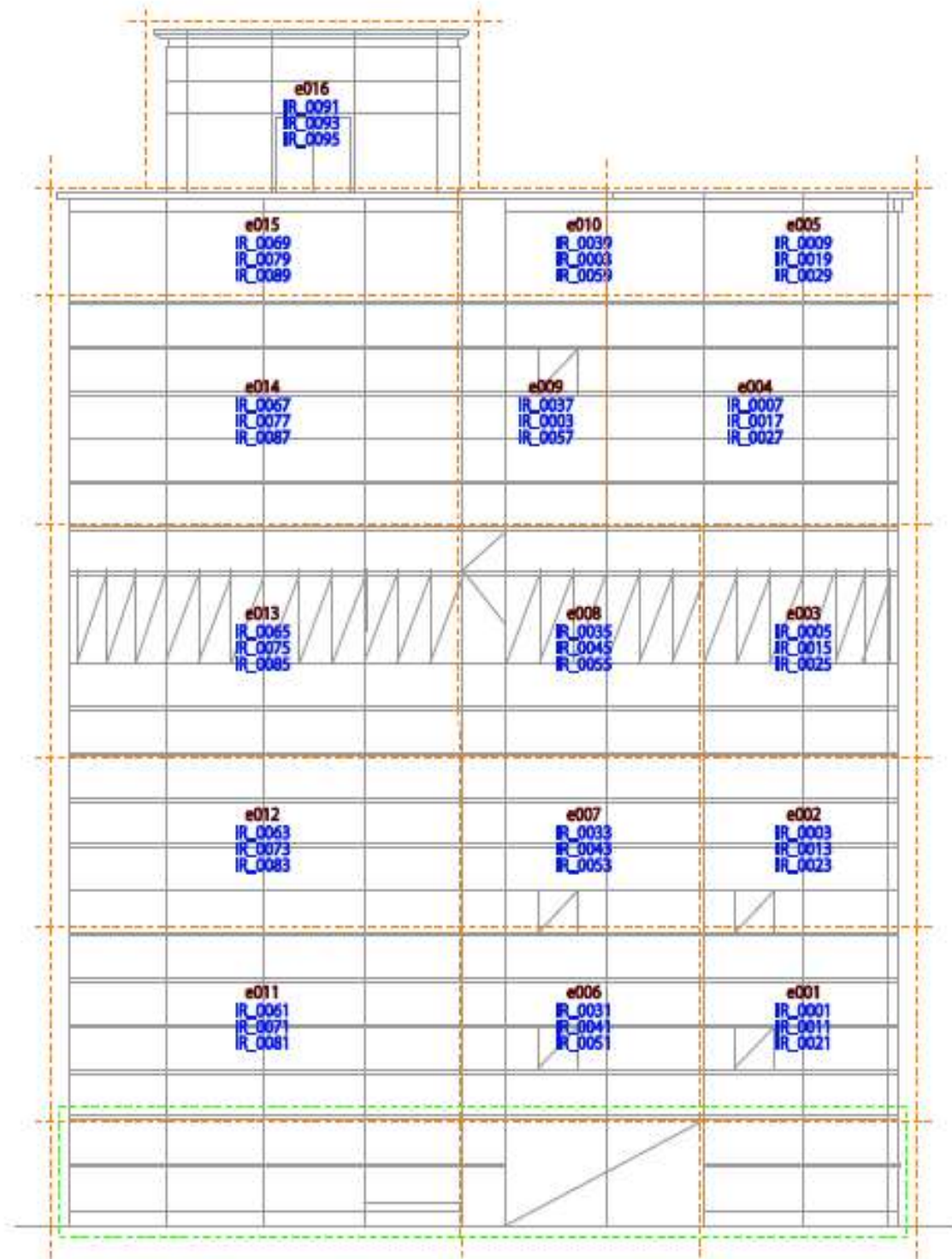
対象面	劣化部	クラック
東面	約 3.2 m ²	約 6.1m

4.6. 診断結果の判定例




区分	診断判定
A	特に措置を要しない。
B	<p>軽微な対応を要する又は引き続き観察を要する。</p> <p>例：軽微な浮き、クラック、剥離等が見られる</p> <p>例：軽微なエフロレッセンス（白華）が見られる。</p>
C	<p>精密調査を要する。</p> <p>例：広範囲に浮き、剥離等が見られる。</p> <p>例：クラックを伴う浮き等が見られる。</p> <p>例：重度のエフロレッセンス（白華）が見られる。 またはクラックを伴うエフロレッセンス（白華）が見られる。</p> <p>例：爆裂が見られる。</p> <p>例：剥落の恐れのある劣化が見られる。</p>
D	<p>補修・改善を要する。</p> <p>例：剥落の恐れが高いと思われる破損、剥離等が見られる。</p> <p>例：モルタル、タイルの剥落が見られる。</p>

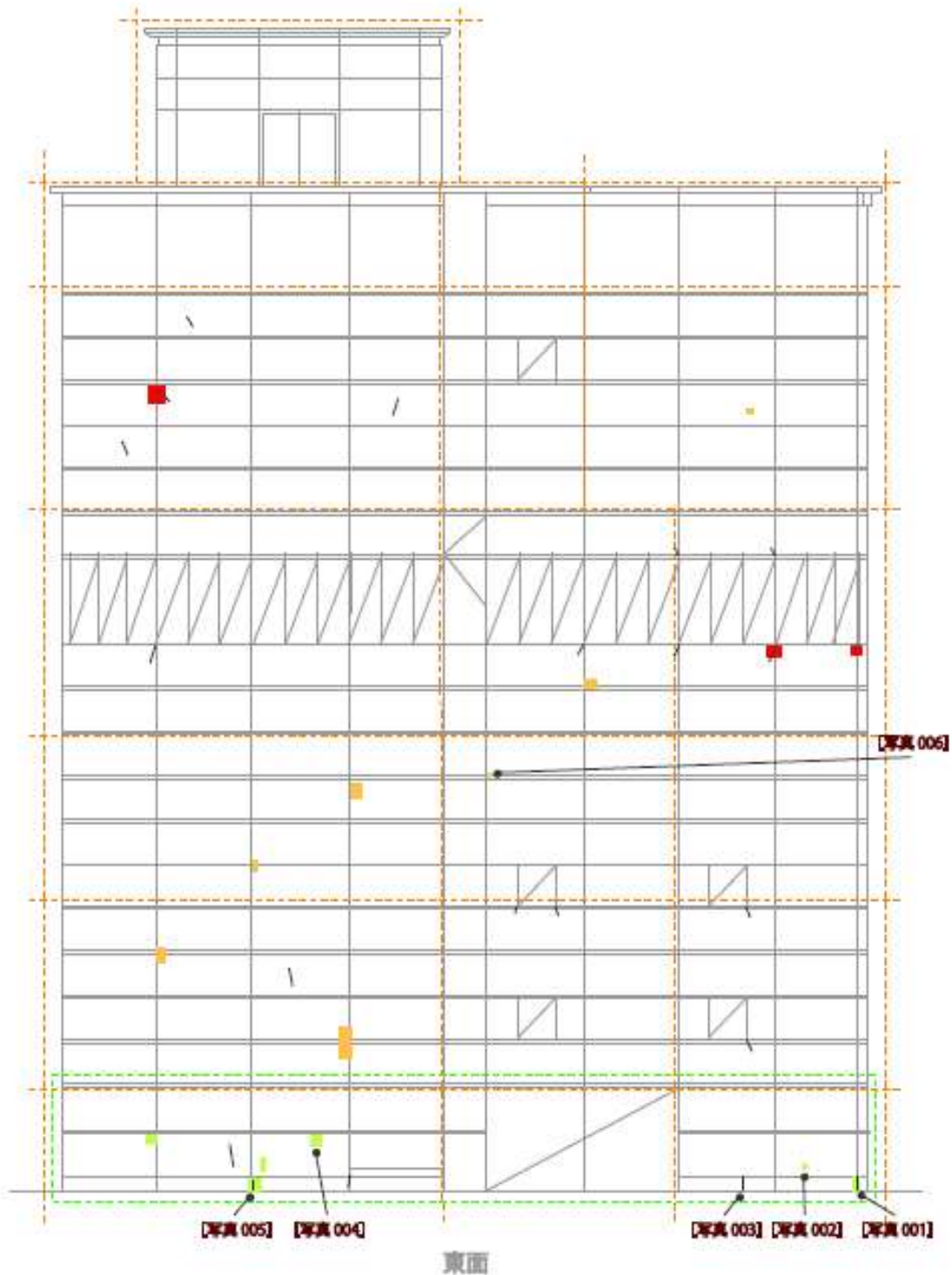
打診範囲・赤外線撮影割付図

調査結果図




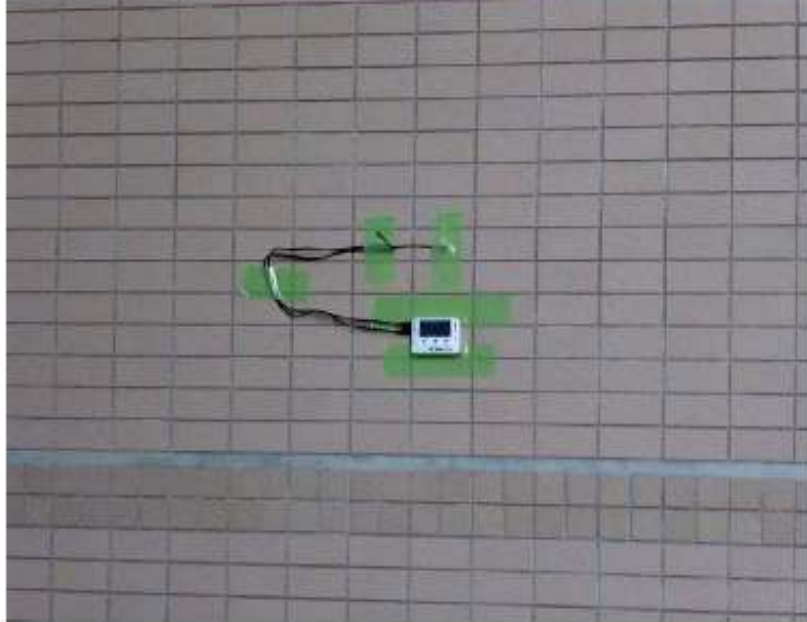
東面

 割付番号 画像ファイル名	 打診調査範囲	 クラック	 その他	 打診調査・目視調査 異常部	 赤外線調査 変遷部	 特に注意を 要する箇所
---	--	--	---	---	--	--

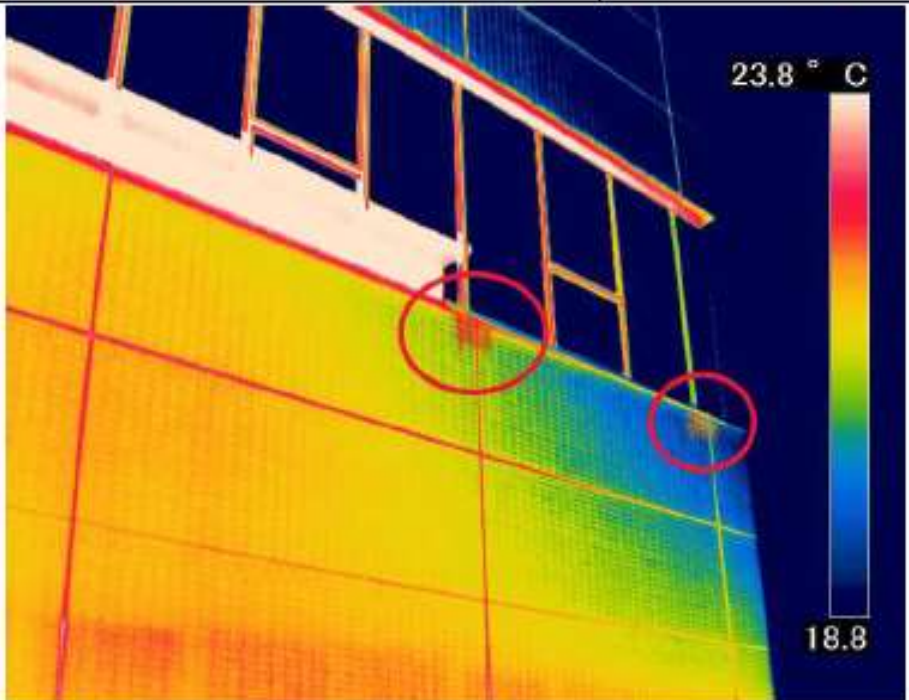



関係写真

関係写真

<p>銘板写真</p>		
<p>温度計 設置状況写真</p>		
<p>特記事項</p>		
<p>撮影日：</p>		

関係写真

赤外線調査	東面 割付番号：e003	画像ファイル：IR_0025
熱画像		
可視画像		
特記事項	一部に変温部が見られる。	
撮影日：	ノイズリダクション：OFF	温度レンジ：-40～120

関係写真

赤外線調査	東面 割付番号：e014	画像ファイル：IR_077
熱画像		
可視画像		
特記事項	一部に変温部が見られる。	
撮影日：	ノイズリダクション：OFF	温度レンジ：-40~120

関係写真

打診調査・目視調査	東面 写真番号：003	
		特記事項： クラックあり。 低位置のため、外壁材 落下被害の危険無し。
撮影日		

打診調査・目視調査	東面 写真番号：004	
		特記事項： 浮きあり。
撮影日		