

管理物件の設備修繕に関する診断方法等の
調査報告書

(管理物件の設備修繕時期の調査研究事業)

公益社団法人 東京ビルメンテナンス協会

はじめに

本年度における調査研究として、「管理物件の設備修繕に関する診断方法」について調査研究を実施しました。これは弊委員会の専門委員の一人から「建物劣化診断は施設オーナーや利用者の安全・安心につながる」という提起があったことから始まりました。

コロナ禍を過ぎ、経済全体が上向いてきている現状では施設の長寿命化も求められることが増えてきていると感じています。また不動産投資信託案件などのように更新、修繕予算から年度ごとの収益について正確性を求められる物件も多くあります。

複数回の専門委員会での検討を経て、今年度は設備修繕の診断方法について調査を行い、次年度はその実践編として研究結果をまとめていきます。

調査研究をした各社の診断方法から年度末に同内容でのセミナーを実施する予定となっており、診断方法に寄与するアイデアが詰まっていると考えます。

本調査にご協力いただいた方々に、多大な感謝を申し上げますとともに会員企業の皆さまの業務の一助となれば幸いです。

令和7年3月

公益社団法人東京ビルメンテナンス協会
建築物施設保全委員会品質向上専門委員会
専門委員長 堀 靖雄

目 次

はじめに

- 1 管理物件の設備修繕に関する診断方法 概要・・・・・・・・・・ 1 ページ
- 2 建物診断に係わる技術体系について・・・・・・・・・・ 2 ページ
- 3 建物診断一般例と外観点検・・・・・・・・・・ 4 ページ
- 4 修繕計画の策定の手順について・・・・・・・・・・ 14 ページ

別添

- I. 施設庁寿命化における現況報告と運用手順設定について
(株)ジャストセミナー資料)
- II. 診断を柱とした電気設備の最適保全について
(TDS/東京電設サービス(株)資料)

1 管理物件の設備修繕に関する診断方法 概要

(1) 調査概要

私たちの職場で求められる設備修繕に関して、メーカーや調査専門企業の診断方法をヒアリングし、その内容をまとめました。

(2) 対象設備

- ① 建築設備
- ② 電気設備
- ③ 空調設備
- ④ 給排水衛生設備

(3) 調査方法

関連団体の HP 等より参考になる資料を抜粋

検査専門企業よりヒアリング

- ① TDS/東京電設サービス(株)
- ② (株)ジャスト

2 建物診断に係わる技術体系について

(1) 外壁等の診断の種類

- ① テストハンマーで打診音を聞き分けて浮きを確認する打診検査
- ② クラックスケールを用いてコンクリートのひび割れ(クラック)の大きさの測定
- ③ 塗料の塗膜厚測定
- ④ 塗料の付着力の試験
- ⑤ コンクリート中性化試験
- ⑥ コーキング劣化(硬化、収縮、ひび割れ)調査
- ⑦ 鉄筋の探査
- ⑧ 鉄筋腐食調査
- ⑨ 鉄筋かぶり厚試験
- ⑩ コンクリート圧縮強度試験

(2) 給排水管の診断の種類

- ① 内視鏡調査
- ② 超音波配管肉厚検査
- ③ 抜管サンプリングの肉厚試験
- ④ X線検査

(3) 電気設備

- ① 絶縁抵抗試験
- ② アース線電流測定
- ③ サーモグラフィ温度測定
- ④ 絶縁油抜取りサンプリング検査
- ⑤ 蓄電設備電池容量診断
- ⑥ 高圧電気水トリー診断
- ⑦ 電気設備の絶縁不良で発生する局所的部分放電の測定による部分放電診断
- ⑧ コロナ放電パルス電流測定による電動機絶縁診断

(4) 空調機器

- ① 通風計による風速・風量の調査
- ② サーモグラフィ温度測定
- ③ ダクト内の内視鏡調査

- ④ 冷媒漏洩検査
- ⑤ 新機種とのエネルギー効率比較診断
- ⑥ 超音波探傷診断

(5) 近年の診断技術の向上及び法改正等により可能となった診断技術

- ① 赤外線カメラ搭載ドローンによる外壁診断
- ② 超音波厚さ計による非破壊検査
- ③ 電磁誘導法による鉄筋かぶり厚さの測定
- ④ 設置センサー等の値から予測する余寿命の診断
- ⑤ ハザードマップ及び地形等から想定する風水害対策の診断

(6) 診断対象となる項目例について

調査項目	調査内容
躯体	クラック、爆裂、欠損、浮き、コンクリート中性化、コンクリート強度等
防水	バルコニー、屋上、塔屋等（アスファルト、シート、塗膜等）
外壁	塗装、タイル、ALC、モルタル、サイディング、石材、ガラス張り等
シーリング	目地、サッシ廻り等（変性シリコン系、ウレタン系、ポリサルファイド系）
塗装	屋外高圧受電設備、分電盤、手摺、非常階段、建具等（アクリル、ウレタン、シリコン、フッ素、）
外構	各種樹、フェンス、駐車場、アプローチ、植栽、外灯等
建具	ドアクローザー、腐食、建付け等
内部仕上げ	天井、壁、床、階段等
給排水設備	給排水管、トイレ、各種水槽、ポンプ類、給湯設備等
空調設備	空調設備、換気設備、ダクト、ダンパー類等
電気設備	受変電設備、配電盤、分電盤、幹線、発電設備、蓄電池設備等
消防設備	消火設備、警報設備、避難設備等
その他	建築設備、セキュリティー設備、弱電設備等

3 建物診断一般例と外観点検

(1) 建物診断の計測機器（例）

建物診断の計測機器には、配管の詰り確認等に使用するファイバースコープ等の比較的簡単な手法で検査するものもありますが、専門的な知識や経験が不可欠な場合もあります。一般的に行われている建物診断の計測機器の例を以下に記します。

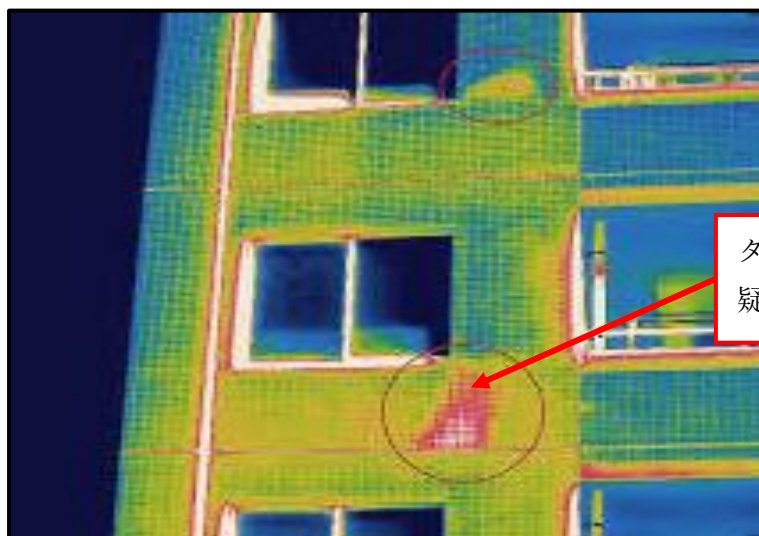
なお、診断方法には赤外線サーモグラフィ等の非破壊検査が主流となっていますが、そうでないものとして、ロータリーハンマードリルによるコア抜きをするコンクリートの中酸化試験などがあります。

① デジタルシュミットハンマー

非破壊でコンクリートの圧縮強度を測定するテストハンマーです。コンクリートに打撃を加え、返ってきた衝撃の反射の強さを図ることでコンクリートの強度を測定する方法です。コンクリートを破壊しないで測定をする最も簡単な方法です。

② 赤外線サーモグラフィ(外壁)

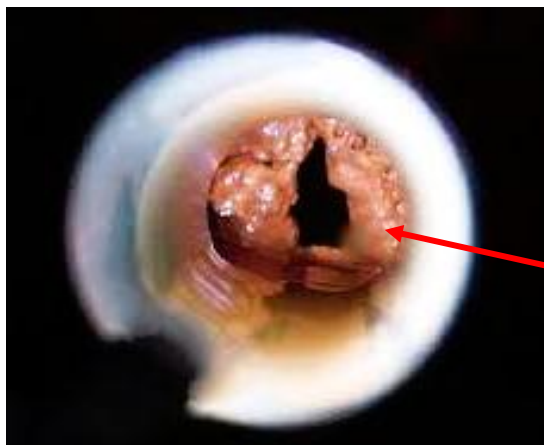
赤外線サーモグラフィは外壁等の微小な表面温度差を面でとらえて画像にして、外壁のひび割れ・浮き・剥離、あるいは漏水などの有無と範囲を離れた所から推定する手法です。この調査手法を機動性の高いドローンに搭載できるようになったことで、今後も更に発展が続くものと考えられています。



タイルの浮きが
疑われる箇所

③ ファイバースコープ

ファイバースコープとは光ファイバーを束ねた先端にカメラを取り付けた機器で、配管や機械設備などの直接の目視ができない内部の検査(上水・下水の配管詰り等)、に幅広く活用されている非破壊検査機器です。また、内視鏡として管内状態の撮影が出来るものがあります。



給水配管内の錆による劣化
(赤水の発生・水量の低下が
見られ配管内部を内視)

④ 鉄筋探索機

コンクリート構造物に照射して内部の鉄筋や配管を探知し、配筋の状態や空洞の有無と位置関係、かぶり厚さなどを確認するための測定機器です。

電磁誘導式は、調査を行う範囲内で磁場を発生させて、電圧の変化を利用し測定を行う鉄筋探査方法です。

⑤ ローターハンマードリル(コンクリート中性化試験)

ハンマードリルは、主にコンクリートに穴をあけるための電動工具で、建物診断ではコンクリートのコア抜き法に使用し、コンクリートの中性化進行を調査します。

非破壊検査ではなく、鉄筋が通っていない箇所を把握した上でコア抜きし、割裂面にフェノールフタレイン溶液を噴霧し、表面から赤紫色に呈色した位置から中性化深さを測定します。検査後は穴の開いた部分を穴埋め補修します。

無色部分が中性化
している



⑥ デジタル水分計

建物診断では、木材や内部仕上げ材等の建材の水分率を測定し、漏水箇所や防水性能の測定をします。

電気抵抗式水分計は木材に針を刺す必要があるため、化粧材などには不向きです。そのような場合には、表面に押し当てるだけで測定できる光式水分計が用いられます。

⑦ クラックスケール

クラックスケールとは、コンクリートの構造物のひび割れ（クラック）の状態やクラック幅などを計測するための定規で、壁、床等に発生したひび割れの幅を測ります。

コンクリートのクラックには、大きく分けて以下の2種類に分類されます。

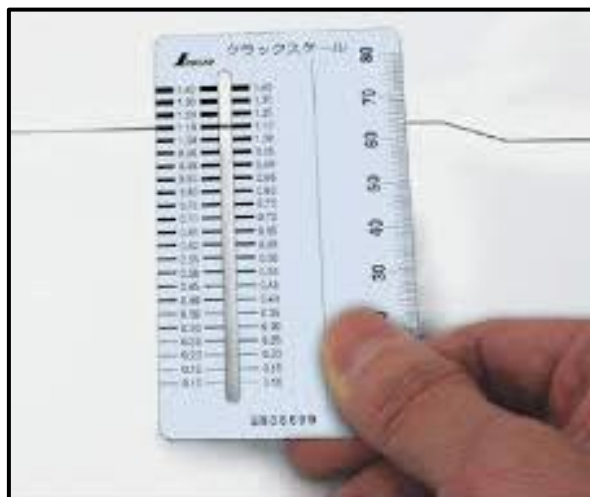
a. ヘアークラック

乾燥収縮や膨張などによって表面に生じた髪の毛ほどの幅(0.3mm以下)、深さ4mm以下のクラック。構造的には問題ないことが多く補修の必要はないとされています。

b. 構造クラック（貫通クラック）

クラックの幅が0.3mm以上、深さが5mm以上ある場合は構造クラックと呼ばれ、構造に影響を及ぼす可能性の高い危険性のあるクラックのことをいいます。そこから雨水が入り込み鉄筋をサビさせる原因にもなるので補修が必要になります。

また、ひび割れの位置が構造部材の重要な部分（例えば、柱、梁、床など）に発生した場合、構造的な問題を示す可能性があり注意が必要になります。



⑧ レーザーレベル

レベル本体からレーザー光線が出る事により、水平をはかる測量器です。建物診断では床面等の傾きについてレーザーレベルを使って確認をします

⑨ 超音波厚さ計

超音波厚さ計の原理として一般的なのがパルス反射法です。パルス反射法は、物体の中を超音波が往復する時間を測ることによって厚さを測定する方法を指します。

非破壊検査である超音波厚さ計を使用する鉄骨鋼材厚さ検査があります。鉄骨鋼材は外気に触れる位置にある場合、保護塗装が経年劣化で損傷して錆による浸食が発生します。このような場合超音波厚さ計で母材の厚みを計測して検証します。

⑩ 温湿度計

室内の冷暖房の測定や空気環境測定等に広く使用しています。

また、赤外線サーモグラフィ(温度分布測定)では、電気設備の加熱状態を判断する他、断熱不良や水漏れなど建物点検で多く活用される様になっています。

⑪ 打診棒(打診調査)

打診棒を壁面に当て、先端を転がす事による反響音・感触により壁面タイルの浮き等の異常を判定します。高所に関しては、必要に応じ、ロープブランコ、ゴンドラ等を使用した調査を行います。



建物診断の計測機器(例)



■デジタル・シュミットハンマー



■赤外線カメラ



■ファイバースコープ



■鉄筋探索機・電磁誘導式



■鉄筋探索機・電磁誘導式



■ロータリーハンマードリルコア抜き



■デジタル・水分計



■デジタル・クラックスケール



■レーザーレベル



■超音波厚さ計



■温湿度計



■ドローン(赤外線カメラ搭載)

出典：JCIA 日本建築検査協会

(2) 建築物の外観点検における建材や設備機器の劣化状況の事例

設備管理業務における建物の目視による外観点検において、確認された建材や設備機器の劣化状況の事例を以下に記します。

この外観点検等で問題となった劣化・損傷箇所の状況を踏まえて、本格的な建物診断や修繕工事(修繕計画の見直しを含めた)実施の検討材料として適切に活用することが重要であるといえます。

状況 1 : 屋上鋼製手摺の腐食状況。内部まで腐食していると判断されます。



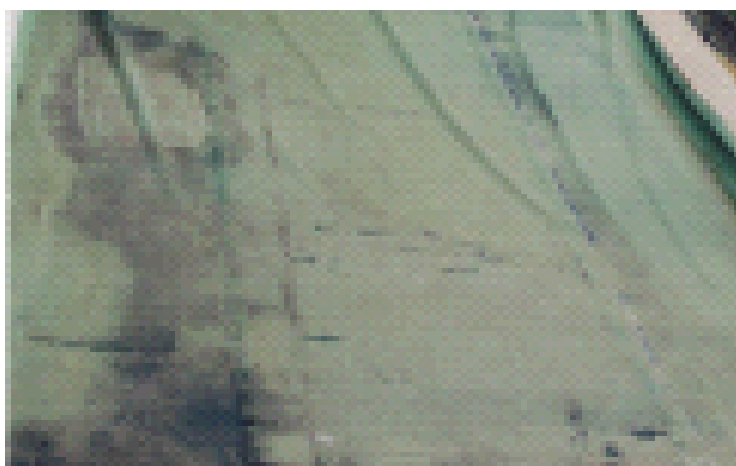
状況 2 : ペントハウス屋上出入り口部の腐食状況。基部が腐食しています。



状況 3 : 屋上(ウレタン防水仕上げ)が、経年劣化により、ウレタン材が硬化しており、防水効果があまり期待できないと判断されます。"



状況 4 : 屋上のシート防水が、伸縮によるシートの張り合わせ部分に剥れが発生しています。



状況5 : 外壁に発生した鉄筋の爆裂状況。各所に進行中の爆裂が散見されます。



状況6 : 窓サッシ方立ジョイント部シーリング状況。経年劣化により弾性を失っているものと判断します。



状況7 : 天井に発生した雨漏りの状況。雨漏り原因の特定と修繕が必要になります。



状況8 : 消火栓ボックス等の腐蝕状況。



状況 9 : 配管ラッキングに踏みつけた様な凹み跡



状況 10 : 冷媒配管のラッキングの破損と錆



状況 11 : 屋上の膨張タンクの架台に発錆



状況 12 : 非常用発電機の塗装劣化(チョーキング)と発錆



状況 13 : 外壁塗装面の劣化現象(チョーキング)



4 修繕計画の策定の手順について

初めに従前（約 10 年ほど前）中期修繕計画と費用算定についての依頼を受けた際の作成手順を紹介します。

1. 該当施設は建築当初より施設管理業務を委託された施設で、顧客側より施設状況については十分把握しているものとして依頼された。
2. 依頼内容
 - 1968 年竣工施設でその後、時を経て 2 棟増築された建築物を対象として、
 - イ、設備の劣化状況
 - ロ、今後の改修計画と修繕費用の策定
3. 調査は設備機器全般の現状調査と劣化状況及び更新時期と費用の策定
4. 劣化調査の範囲は
 - ① 受変電設備
 - ② 機械空調設備（熱源含む）
 - ③ 給排水設備（配管の腐食減肉状況調査）建築内装外周の診断
5. 調査方法・診断内容・判定基準等は次ページより参照調査は施設管理受託者であることが一番のメリットで、いつどのような故障や対処を行ったかなどの情報が手元もしくは記憶として入手が可能だったこともあり、多くの機器の状態把握についてはそれほどの難易さは感じられなかった。
6. 機器の調査について。設備機器の台帳等については、基本紙ベースになっており報告出たとしてはほとんど銘板等の再調査と機器の状況写真を撮影する必要があった。
7. 建築（内外装）及び給排水配管（ほぼ本管のみ）の調査は建築調査会社と配管にあっては非破壊調査会社に依頼した。給排水枝管の調査については実施していない。

設備機器長期修繕計画のための作業手順

作業は以下の手順で実施した。

調査作業範囲の策定

依頼があった建物調査診断においては、

建築設備（外装・内装）の劣化診断と修繕計画

設備機器（電気受変電設備から弱電設備）の劣化診断と修繕計画

給排水設備における給排水管の本管の肉厚測定

以上3点調査後20年の修繕計画と予算の策定。

ただし、算定金額は調査時金額をベースに策定するものとした

劣化状況の調査方法

1. 施設管理業務仕様書を元に、分類表を作成し施設等別に設備機器分類を実施した。
2. 調査内容は目視による状況調査と外観写真撮影（右写真参考）
3. その他管理業務担当者による運用状況の中での故障状況等は管理作業日誌等の洗い出し、管理員に対する状況のヒアリングによって判定材料に加えた。

調査内容の判定作業

劣化度リスク基準レベルの考え方
設備管理上の寿命の判定は公的機関の耐用年数基準表および庁舎提供の更新周期表を基に



1. 耐用年数
2. 更新周期年数

を設定し【リスク度1】【リスク度2】【判定】を行った。
各基準は以下のとおり

1. リスクレベルはA～Eの五段階とした

- A：設置後間もなく運用上問題がないレベル
- B：まれに障害が見られる機器出るが通常運用上の整備等で問題ないもの
- C：障害が設備機器全体で出始めるが業者等の修繕で運用が継続できるもの
- D：更新を目途として修繕計画を立てる時期に来ていると判断できるもの
- E：耐用年数に至り（超え）更新が必要と判断されるもの

2. 【リスク度1】の時期設定 耐用年数15年機器からの参考判定

設置・更新後から A:5年以内 B:5年～9年未満 C:9年～13年未満 D:13年から15年未満（更新計画立案時期） E:耐用年数を超え更新時期

3. 【リスク度2】の時期設定 更新周期表30年機器からの参考判定

設置・更新後から A:10年未満 B:10年～18年未満 C:18年～26年未満 D:26年～30年未満（更新計画立案時期） E:更新年数を超え更新実施時期

4. 【判定】 管理上の設備劣化状況からの判定

管理状況の機器情報をふまえ、リスク度1及び2と比較設定し判定した。ただし、機器の配置場所で屋外などは、経験上劣化の進行が早いこともあり更新周期は同一機器でも早いものとしている。

補足事項

- ※ 調査に当たって機器の設置時期・更新時期情報について現状の記録及び調査側よりの更新時期情報、機器銘板等を元を実施した。
- ※ 設置時期については、設置時期の不明な機器については庁舎建物竣工時期とした。
- ※ 同型機種について製造年が不明なものは同機種の同型式に準じ、更新時期を想定した。
- ※ 設置時期と機器銘板の時期の差異については、機器製造年月日を基準とした。（製品劣化は製造後から進むものと想定したことによる）

※ 調査期間内入室調査が不可能のため設備機器状況が判別できない機器等については既存管理仕様を基に記した。

耐用年数・更新年数表よりの劣化度の目安 * 標準参考年数

耐用年更新年			リスクレベル (年数)							
	経過年数		A	B		C		D		E
更新年数	8年比較	8	2.9	3.0	4.9	5.0	6.9	7.0	7.9	8年超
	10年比較	10	3.9	4.0	5.9	6.0	8.9	9.0	9.9	10年超
	* 15年比較	15	4.9	5.0	8.9	9.0	12.9	13.0	14.9	15年超
	20年比較	20	6.9	7.0	11.9	12.0	16.9	17.0	19.9	20年超
	25年比較	25	7.9	8.0	14.9	15.0	20.9	21.0	24.9	25年超
	* 30年比較	30	9.9	10.0	17.9	18.0	25.9	26.0	29.9	30年超

設備機器分類区分・耐用年数更新周期表

区分	種別	設備区分	該当設備等	耐用年数	更新周期
受変電設備	高圧受配電盤設備	高圧配電盤	変電盤（屋内）	15	30
			高圧変圧器盤（屋内）	15	30
			高圧受変電盤（屋外）	15	25
			高圧変圧器盤（屋外）	15	25
	高圧コンデンサ盤	高圧機器	高圧直列リアクトル	15	30
			高圧コンデンサ	15	25
高圧変圧器		高圧変圧器	15	30	
発電静止型電源	自家発電装置	非常用ディーゼル発電	ディーゼル機関	15	30
		非常用ガスタービン発電	ガスタービン機関	15	30
		直流電源	整流器盤20A以下、50A	15	30
			整流器盤30A、75A	15	30
		太陽光発電	電池モジュール	15	25
			パワーコンディショナー	15	25
		直流電源	蓄電池盤	15	20
交流無停電電源	無停電電源装置	15	20		
		鉛蓄電池	6	10	
電力設備	制御盤設備	制御盤	制御盤	15	25
	開閉器盤設備	開閉器箱(盤)	開閉器盤他	15	25
	分電盤設備	分電盤	分電盤	15	25
	OA盤設備	OA盤	OA盤	15	20
	照明設備	照明制御装置	明るさセンサー・人感センサー	15	25
		蛍光灯器具	蛍光灯器具類	15	20
		非常灯器具	非常灯器具等	15	20
		誘導灯器具	誘導灯器具等	15	20
		白熱灯器具	白熱灯器具等	15	20
		HID灯	HID灯水銀灯等	15	20
	配線器具類	LED灯	LED照明器具	10	10
		配管配線類	電線管類	15	30
配線器具類		スイッチ・コンセント	15	20	
中央監視設備	中央監視制御	中央監視盤	監視用コンピュータシステム等	15	15
通信情報設備	構内情報通信網	光成端箱	IT設備	15	30
		電話設備	電子ボタン電話装置	15	20
	構内交換設備	電子交換機	50～1000回線	15	20
		端子盤・函	30P～	15	20
	出退表示	端子盤・函	～48窓	15	20
	拡声設備	増幅器・スピーカー	120W～	15	20
	映像音響設備	映像機器	ワゴン卓	15	20
	誘導支援設備	誘導支援	インターホン	15	20
	テレビ共同受信	TV共同受信	アンテナ	15	20
	防犯入退室管理	防犯入退室管理	表示盤	15	20
	親子時計設備	時計設備	時計盤	15	20
防犯入退室管理	TV共同受信	増幅器	15	15	
防災設備	自動火災報知設備	自火報受信機	P型	15	20
			R型	15	20
			副受信機	15	20
		ガス漏れ火災警報		15	20
消火用設備	消火設備	消火栓	15	20	
避雷・屋外設備	避雷設備	避雷針設備	避雷針・避雷導線	15	30
	外灯設備	屋外路灯		15	20
	地中管路設備	地中配管設備	地中配管	15	30

耐用年数：公的機関等の基準耐用年数
更新周期：メーカー等の推奨交換年数

区分	種別	設備区分	該当設備等	耐用年数	更新周期	
空調設備	空調機器	ボイラ設備	鑄鉄ボイラ	15	30	
		温水発生機設備	バコティンヒータ	15	30	
		タンク類	還水タンク	15	30	
			膨張タンク	15	30	
			オイルタンク	15	30	
			オイルサービスタンク	15	30	
		ボイラ設備	炉筒煙管	15	20	
		冷凍機設備	吸収式冷凍機	15	20	
			ターボ冷凍機	15	20	
			スクリーウ冷凍機	15	20	
			直焚き吸収式冷凍機	15	20	
			小型吸収式冷凍機	15	20	
		空気調和器	ユニット型空調機	15	20	
			ファンコイルユニット	15	20	
			換気扇	15	20	
		空気清浄装置	巻取形エアークリフ	15	20	
		全熱交換器設備	回転型全熱交換器	15	20	
			静止型全熱交換器	15	20	
			天井埋め込み全熱交換器	15	20	
		放熱器類	ファンコンベクター	15	20	
		ポンプ類	冷温水ポンプ	15	20	
			冷却水ポンプ	15	20	
			ボイラー給水ポンプ	15	20	
			真空給水ポンプ	15	20	
			オイルポンプ	15	20	
			冷却水ポンプ	15	20	
		タンク類	熱交換器	15	20	
			蒸気ヘッダー	15	20	
			冷温水ヘッダー	15	20	
		ボイラ設備	貫流ボイラ	15	15	
		冷凍機設備	地リングユニット	15	15	
			ヒートポンプユニット	15	15	
		冷却塔設備	冷却塔 (FRP)	15	15	
			冷却塔 (鋼板製)	15	15	
		空気調和器	ヒートポンプパッケージ型	15	15	
			マルチパッケージ屋外機	15	15	
			ガスヒートポンプ屋外機	15	15	
			マルチパッケージカセット型	15	15	
		空気調和器	パッケージ型	15	10	
		空気清浄装置	折込型エアークリフ		2	
		空調ダクト	ダクト設備	ダクト	15	30
			還気口・ダンパー	防煙ダンパー	15	30
				防火ダンパー	15	30
				風量調節ダンパー	15	30
				モーターダンパー	15	30
				変風量ユニット	15	30
				定風量ユニット	15	30
シーリングディフューザー型	15			30		
線状吹き出し口	15			30		
ノズル型吹き出し口	15			30		
ユニバーサル吹き出し口	15			30		
仕込み口スリット型	15			30		

設備機器分類区分・耐用年数更新周期表

区分	種別	設備区分	該当設備等	耐用年数	更新周期	
空調設備	空調配管	配管類	炭素鋼配管(黒油)	15	30	
			鋼管(L冷媒)	15	30	
			ステンレス鋼管(冷温水)	15	30	
			塩ビライニング鋼管	15	30	
			炭素鋼配管(白冷温水)	15	25	
			炭素鋼配管(黒蒸気)	15	25	
			圧力配管用鋼管(白冷温水)	15	20	
			圧力配管用鋼管(黒還水)	15	20	
		弁類(バルブ)	オイルストレーナー	15	30	
			フレキシブルジョイント	15	20	
			青銅仕切弁	15	20	
			ライニング仕切弁	15	20	
			ステンレス鋼仕切弁	15	20	
			仕切弁(青銅・鋳鉄とも)	15	15	
			バタフライ弁	15	15	
			ボール弁	15	15	
			継ぎ手類	15	15	
			鋳鉄製ストレーナー	15	15	
			制御弁装置	三方弁装置	15	15
				温度調整弁装置	15	15
		安全弁		15	15	
		減圧弁(蒸気用)		15	15	
		減圧弁(水用)		15	15	
		多量トラップ		15	15	
		自動エア抜き弁		15	15	
		計器類	温度計	15	15	
			圧力計	15	15	
流量系	15		15			
換気設備	換気機器	送風機	遠心送風機	15	20	
			軸流送風機	15	20	
			消音ボックス付送風機	15	20	
	換気ダクト	還気口	ガラリ・フード・ベントキャップ	15	30	
	排煙機器	排煙機	排煙機	15	25	
	排煙ダクト	ダクト	排煙ダクト類	15	30	
	自動制御機器類	電子式温度検出器	温度検出器(室内・配管・ダクト挿入型)	15	15	
			温度検出器(室内・配管・ダクト挿入型)	15	15	
		電子操作器	弁用モーター	15	15	
			ダンパー用モーター	15	15	
	空気式操作器	弁用操作機器	15	15		
圧縮空気源装置	コンプレッサー	15	15			
中央監視制御	中央監視盤	監視盤	15	15		
給排水衛生設備	給排水衛生機器	ポンプ類	水中ポンプ	15	20	
			揚水用ポンプ	15	20	
			給湯用循環ポンプ	15	20	
			加圧給水ポンプ	15	20	
			雑排水水中ポンプ	15	15	
			汚水用対中ポンプ	15	15	
			汚物揚水中ポンプ	15	15	
			給湯ボイラー	縦型ボイラー	15	15
		給湯暖房機	電気ボイラー	15	15	
		その他付属設備	その他付属機器	15	15	
		中水道設備	その他付属機器	15	15	

設備機器分類区分・耐用年数更新周期表

区分	種別	設備区分	該当設備等	耐用年数	更新周期
給排水衛生設備	給排水衛生機器	ガス遮断弁	その他付属機器	15	15
		ガス設備器具		15	15
		水槽設備		15	15
		給湯暖房機	給湯暖房機	15	10
昇降機その他	エレベーター	一般用エレベーター		17	30
	エレベーター機器	電動機類		15	30
区分その他	種別その他	設備その他		15	30

別添資料

建築物施設保全委員会 品質向上専門委員会では
令和7年3月19日に「管理物件の設備修繕に関する診断方法
セミナー」を開催し、設備診断やそれを修繕計画にどう活かす
かについて講演を行った。
配付資料の一部等を掲載する。

I. 施設庁寿命化における現況報告と運用手順設定について (株)ジャスト資料)

F-1.建築・建築設備目視調査

目視にて、部位・機器ごとに劣化判定により修繕・更新の優先順位を選定します。
また、高解像度カメラ、ドローンをを用いることにより、“高所作業”を行わず調査を実施します。

劣化判定の目安

劣化度	劣化程度
1	健全な状態であり経過観察を行う。
2	ほぼ健全な状態であり経過観察を行う。
3	劣化が少し進んだ状態
4	劣化がかなり進んだ状態
5	劣化が著しい状態

調査報告書：例

The image shows a detailed example of an investigation report form titled '調査報告書' (Investigation Report). It includes fields for building name, location, and inspection date. The main part of the form is a grid for recording inspection results, with columns for building name, location, and inspection date. The grid contains several rows of data, including '建物名: 00000001', '所在地: 東京都中央区', and '調査日時: 2023/03/01'. Below the grid, there are sections for '設備概要' (Equipment Overview), '設備仕様' (Equipment Specifications), '設備写真' (Equipment Photos), and '設備点検' (Equipment Inspection). The '設備写真' section shows several photographs of the equipment being inspected. The '設備点検' section contains a table with columns for '項目' (Item), '劣化程度' (Degree of Deterioration), and '備考' (Remarks). The table includes items such as '空調機' (Air conditioning unit), '換気機' (Ventilator), and 'エレベーター' (Elevator). The '備考' column contains handwritten notes in red ink, such as '空調機は、稼働が確認できず、修理が必要と見受けられます。' (Air conditioning unit is not operating, repair is required). The form also includes a section for '調査者' (Inspector) and '調査場所' (Inspection Location).

F-2.超高解像度カメラによる調査

高解像度カメラの活用例

(例)対象物までの約20mの距離で全景をワンショットで撮影



拡大



高解像度カメラなら建物全体をワンショットで納めても細部の情報が明瞭に判断可能。
コンクリートの地肌の状態も詳しく観察可能

F-2.ドローンを活用した調査

本調査は屋上・屋根に上がること
が出来ない建物を対象に3m～5m
程度の一定距離を保って、飛行・撮
影します。

画像から劣化状況を確認するため、
2000万画素以上のカメラを搭載し
た機器、また、万が一の落下リスク
等を考慮し、極力、軽量の機体が望
ましいため、右記のPhantom4 pro
を使用します。

工場屋根・撮影写真



無人航空機		製造者名	DJI JAPAN 株式会社
		名称	Phantom4 Pro
		重量 (最大離陸 重量)	1388g (1500g)
		映像	1.0型CMOS 有効画素数：2000万画素
		製造番号等	0AXDE1H0A30357
仕様が分かる資料 (設計図又は写真は)			
			対角寸法 350mm (プロペラ含まず)
操縦装置		製造者名	DJI JAPAN 株式会社
		名称	DJI Phantom4 Pro 専用ディスプレイ付送信機
		仕様が分かる資料	

F-3.配管劣化調査

非破壊による管内部調査

X線、内視鏡、屋外管カメラを用いて、配管内部の状況を観察します。

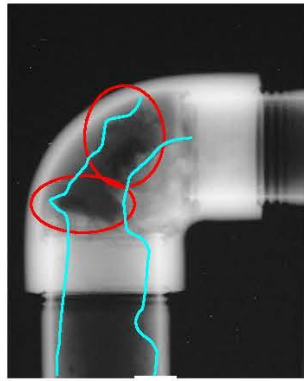
X線は、腐食や配管の減肉、錆こぶ、詰まり具合が数値で確認可能です。

内視鏡については、数値での確認はできませんが、配管末端部や外構配管内部の現況を観察することが可能です。

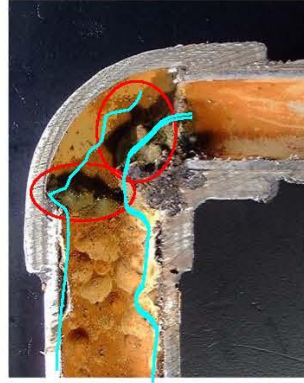
※断水を伴う調査は建物経年や仕様によりお勧めしない場合があります。

■抜管・X線精度比較

下の写真は配管の同じ箇所をX線撮影と切断調査を行ったものです。フィルム上で確認される腐食、錆こぶは実際は右写真のようになっています。



X線フィルム



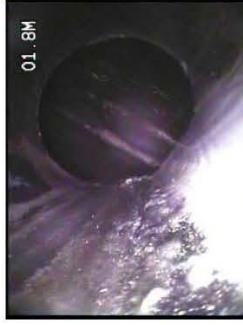
配管切断状況

■内視鏡・管カメラ調査

配管に内視鏡・管カメラを挿入し内部状況を確認します。



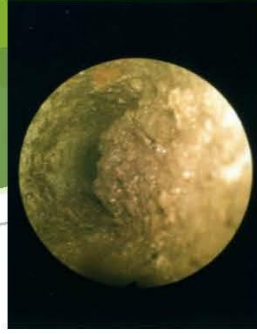
管カメラ調査：屋外排水管



管カメラ調査：屋外排水管



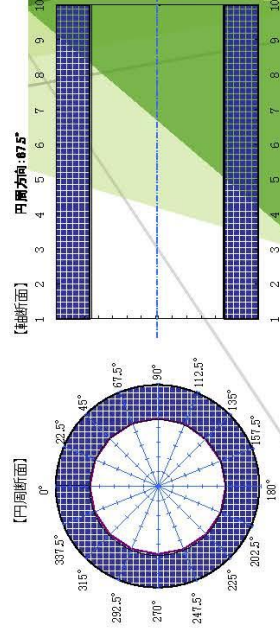
管カメラ調査：屋内給水管



内視鏡調査：屋内排水管

■超音波肉厚測定

X線撮影が不可の場所では、超音波により配管の肉厚を測定します。



超音波測定結果：配管断面状況

Ⅱ. 診断を柱とした電気設備の最適保全について (TDS/東京電設サービス(株)資料)

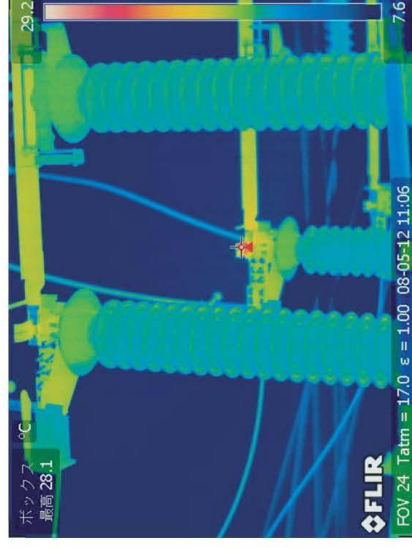
◆変電機器外部診断技術とは



部分放電測定（簡易測定）



各種外部診断測定器



赤外線熱画像診断
(異常箇所画像)

電気設備の保全では、一般的に機器を停止（停電）して保全点検が行われますが、機器の停止が容易に出来ない環境にある設備や、設備の停止が可能であっても、設備によって分解が出来ない構造の機器や、分解点検が必要なため停止時間が長くなる等の課題がありました。

電気設備の安定運用のためには、機器の運転中の状態監視や設備の分解を伴わない工法により、設備の異常兆候を把握する予防保全技術が有効となります。

そこで弊社では、ガス絶縁開閉装置、断路器やブッシング・高圧ケーブル等を対象に、各種測定器、センサによる高感度、高精度の検出技術を活用した外部診断技術を実用化し電気設備の適切な保全を実施しています。

◆部分放電診断技術

部分放電測定による絶縁診断技術

電気設備の絶縁診断では、一般的に絶縁抵抗測定（メガー）が行われますが、特別高圧や高圧設備の実使用電圧に比べて低い電圧による測定のため、未然に事故の兆候を検出するのは難しいというのが実状です。また、これまでの設備の絶縁診断は、設備停止が必要なため日程や範囲の調整等の課題がありました。

そこでTDSでは、電気設備に絶縁不良箇所が生じると、局所的に微弱な放電現象「部分放電」が発生することに着目しました。この部分放電を実フィールドで検出するには、従来の国内技術ではノイズの影響を受け困難でしたが、当社は海外技術を導入することによりそれを可能といたしました。

部分放電測定の特長

- 従来は設備停止が必要でしたが、設備を使用中のまま診断が可能。（生産ライン等への影響がない）
- 乾式変圧器やケーブル終端接続部など、今まで診断が難しかった部分の診断が可能。（モールド、油、ガスなどの絶縁方式を選ばず診断が可能）
- 外資系のお客さまの保守基準にも対応可能。

簡易測定

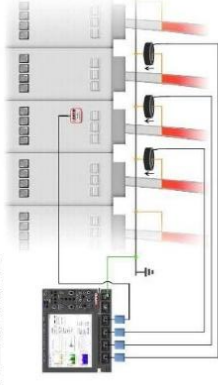


簡易部分放電測定

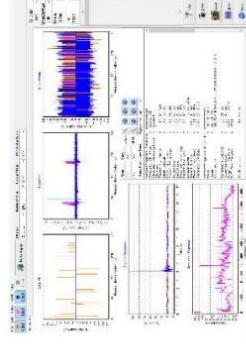
- 測定設備に応じて、内蔵電磁波センサ、外付け高周波 CT、超音波マイクなどを使い分けれます。
- 測定データはタブレットに蓄積できるので、繰り返しでの測定が簡単にできます。（同一箇所を数回測定）

◎対象機器が多数、広範囲な箇所で部分放電発生の有無確認や、微小放電が確認された場合の傾向確認などに適しています。

精密測定



部分放電測定イメージ



測定イメージ

- 測定設備に応じて、電磁波センサ、高周波CT などを取り付けます。
- デジタルオシロによる観測により、周辺も含めたノイズレベルの確認、散発的な部分放電の確認やノイズ対処方法の適用など臨機応変に対応します。
- 発生状況に応じて、センサ取り付け位置、センサ種類などを見直し、時間間隔を置いて繰り返し測定します。

◆ガス遮断器外部診断

○外部診断のメリット

- ・設備停止・分解の必要がなく、設備を使用したまま機器の診断が可能
(ガス機器タンク内異物調査他)
- ・設備分解の必要がないため、点検日数、点検人数、点検費用、材料費の低減
(ガス機器タンク内異物調査・ガス中水分、成分測定他)

【A Eセンサーによる部分放電、並びに異物等の検出】



AEセンサー（ソニックアナライザ）は、ガス機器の充電部周囲の金属容器に当てて、内部の異常音（超音波）をキャッチすることにより機器内部の金属異物を検出することができます。経年劣化により、ガス機器内部の導体被膜が剥がれたりする異物を検出したり、施工時の品質不良による異物を検出したりすることで、事故を未然に防ぐことができます。

【絶縁スペーサーによる部分放電パルス検出】



ガス機器の絶縁破壊は、局所的な微小コロナに始まり、その部分の絶縁物等が徐々に劣化し、最終的には絶縁破壊に至ります。ガス絶縁開閉器（GIS）の絶縁スペーサーは、絶縁スペーサーの接地工ボキ樹脂内部に埋め込まれたシールドリングに誘起される電圧、あるいは絶縁スペーサーラジシ外周面に貼られたアルミテープに誘起される電圧を検知できる構造となっており、この部分をコロナ測定器で診断することで、微小コロナを検出し、絶縁性能低下を早期に把握いたします。

【ガス中水分測定】



ガス機器に使われるSF6（六フッ化硫黄）ガス中に水分が存在すると、電流遮断時のアークエネルギーによりSF6ガスは種々のイオン及び原子に分解され、SF4（四フッ化硫黄）やSOF2（フッ化チオニル）などが生成されます。これらのガスは、絶縁材料や金属表面を劣化させる原因となるため、SF6ガス中の水分測定を行い、異常を早期に発見いたします。

【ガス分析（フッ化水素、二酸化硫黄発生量測定）】



ガス機器に使われるSF6ガスは、非常に安定度の高いガスでありますが、電流遮断時のアークエネルギーにより高熱にさらされると、化学変化をおこし分解ガス（フッ化水素・二酸化硫黄）が発生いたします。これらの分解ガスが、タンク内から含まれていないかを調べることで、接触不良等による過熱や事故発生時にどのタンク内で事故があったのかを知ることが可能となります。

◆外部診断技術

赤外線熱画像診断技術

熱画像診断は、対象物の表面から放射される赤外線エネルギーを検出器で検出し、画像処理され温度値に変換した後、温度分布象として表示される装置を活用し、非接触で対象物の表面全体の温度分布を測定する方法です。

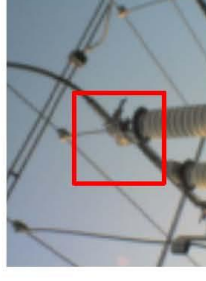
電気設備のケーブル接続部や、断路器の接点部等の接続部に異常（端子の緩み、異物、圧接不足等）がある状態で設備の運用を継続した場合、接触抵抗の増大により発熱等の設備トラブルに進展する可能性があります。

赤外線熱画像装置を活用した診断は、トラブルが起こる前に異常状態を捉え、電気設備の安定運用に寄与できる外部診断技術です。

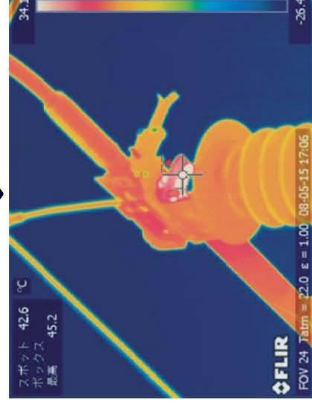
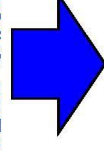
その他外部診断技術



超音波探傷にて、磁器碍管アルカリシリカ反応による吸湿劣化及び碍管クラックの診断



断路器可視画像



断路器熱画像（異常あり）



A/E信号をデジタルオシロとスペクトラムアナライザーにより解析（油SPC）

取扱注意・関係者限り 東京電設サービス株式会社

公益社団法人東京ビルメンテナンス協会
建築物施設保全委員会 品質向上専門委員会

会 長	佐々木	浩二	株式会社ジャレック
担当副会長	木村	健司	共立管財株式会社
委員長	向山	路一	株式会社 JR 東日本環境アクセス
専門委員長	堀	靖雄	オリックス・ファシリティーズ株式会社
専門副委員長	佐藤	均	株式会社サンライズ
専門委員	天内	浩之	東宝ファシリティーズ株式会社
同	江川	伸一	東急ビルメンテナンス株式会社
同	鈴木	健	ANA スカイビルサービス株式会社
同	高橋	和明	個人委嘱
同	針田	勇介	株式会社サンアメニティ
同	三澤	周太郎	東急プロパティマネジメント株式会社

(委員以下五十音順)

管理物件の設備修繕に関する診断方法等の調査報告書

発行日：令和7年3月

編 集：公益社団法人東京ビルメンテナンス協会 建築物施設保全委員会

発 行：公益社団法人東京ビルメンテナンス協会

〒116-0013

東京都荒川区西日暮里 5-12-5 ビルメンテナンス会館

TEL. 03(3805)7555 FAX. 03(3805)7550

URL : <https://www.tokyo-bm.or.jp>

※本書に記載されているデータ等は、公益社団法人東京ビルメンテナンス協会に帰属します。

なお、本書の内容を無断で転載、複写、引用することを禁じます。