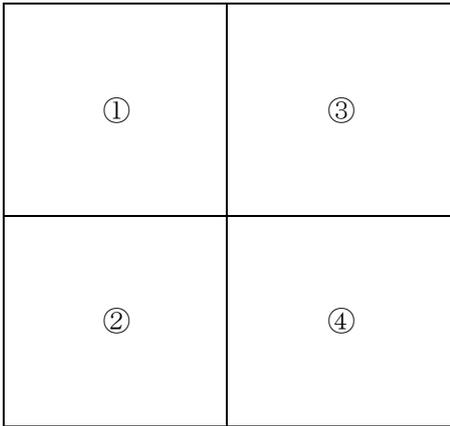


目で見える調査・診断の実際

建物の調査・診断方法の考え方と具体的な手法の概要は別原稿で述べたとおりであるが、調査・診断を的確に実施するためには、建物の各種劣化状態の現実を知る必要がある。

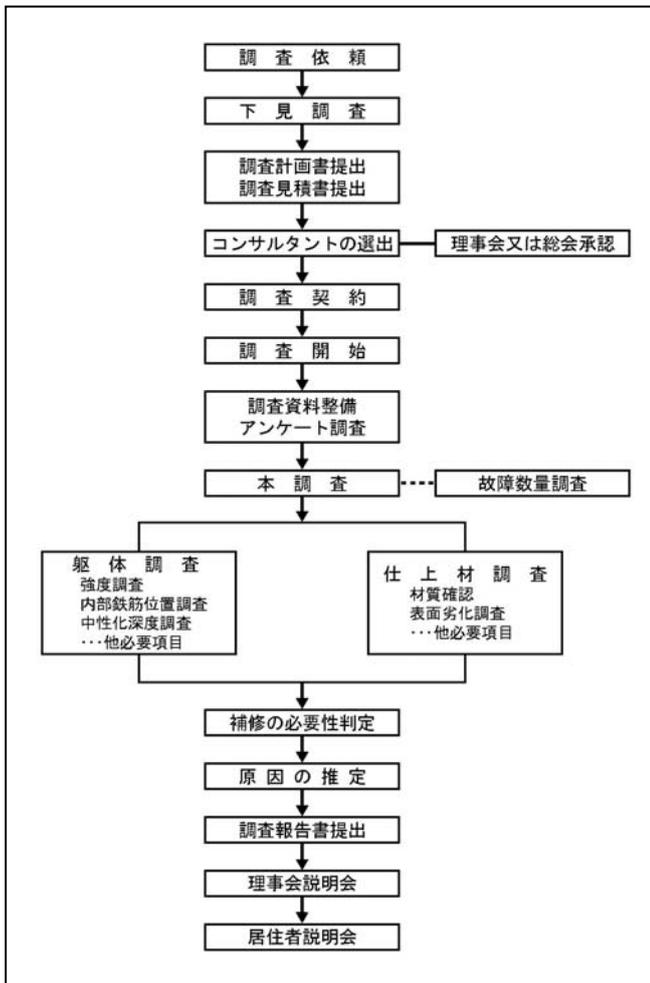
そこで次頁以降に、主な建物劣化調査写真を掲載した。是非参考にさせていただきたい。なお説明中①②③④とあるのは次のような4枚組写真の数字である。



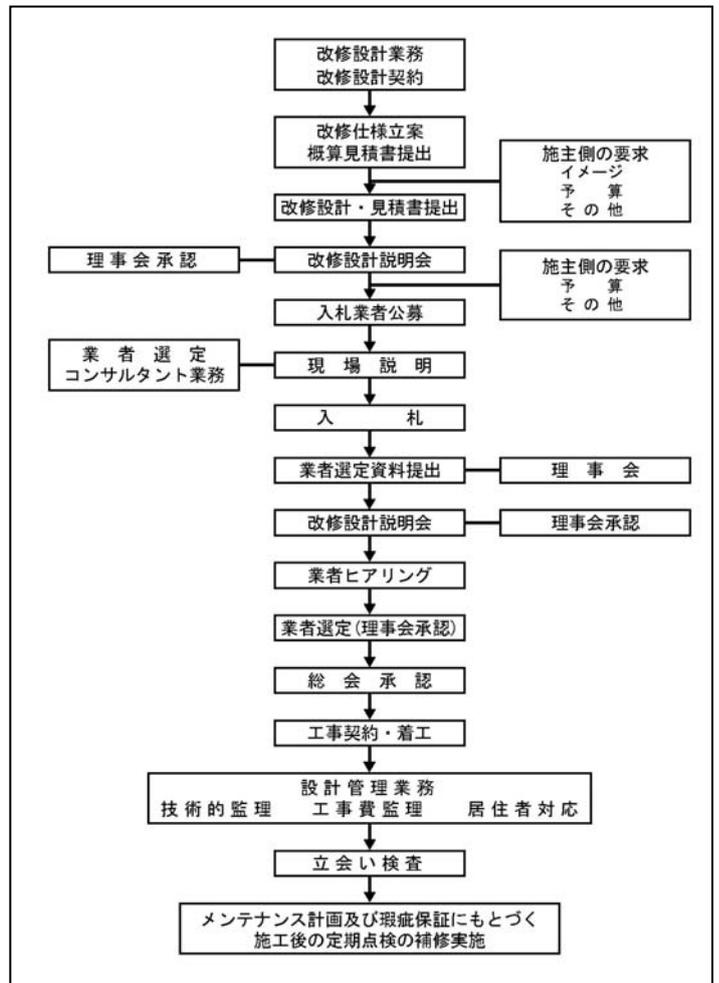
建物調査・診断について理解を深めるためには調査・診断の流れと改修設計、工事管理の流れを知る必要がある。参考までにマンションを対象にした場合のフローチャートを下記に掲載する。

また調査・診断および改修設計を依頼するにあたっては、その費用についても知って頂く必要がある。調査・診断および改修設計が的確に実施されれば、建物の維持管理、改修工事においてコストダウンと質の向上をはかることができる。したがって適正な費用による的確な調査・診断は建物の維持管理をトータルに考えれば有効なものであると言える。

建物調査・診断フローチャート



改修設計・工事監理フローチャート



調査・診断、改修設計業務において実施する各種調査項目は、まず事前準備として①現地下見、資料収集②調査・診断内容の確認③現地調査計画の打ち合わせがあり、次に④現地調査を実施する。さらに成果物作成作業として⑤調査データ整理・分析⑥調査報告書作成(調査結果・写真集・故障記録等)⑦改修計画立案・概算見積⑧実施改修設計内容の打ち合わせ⑨実施設計を行う。

これらの作業のすべてに専門の技術者が必要なことは言うまでもなく、また現地実施調査では多数の作業者と調査測定機器が必要となる。

こうした作業内容に現場の規模、劣化程度等を考えて費用を算出することとなる。



1. パラペットの押し出し故障

①築後 10 年以内の建物のパラペット廻り。屋上防水押え土間の伸縮目地が有効に機能していないため、太陽の放射エネルギーによる熱膨張により、屋上防水押え土間がパラペットを押し出しているものと推定される。ひび割れが発生している。

②同上をはつった状態。亀裂部の鉄筋が発錆している。内側の鉄筋は、改修の際のパラペット立ち上がり補強筋。躯体に防水押えコンクリートの押し出しにより、立ち上がり鉄筋に沿った亀裂が生じている。

③伸縮目地充填材が押し潰されている。

④屋上防水押え土間の成型目地が防水層まで達していないため、伸縮目地の機能を果していない。



2. モルタル笠木のせりあがり

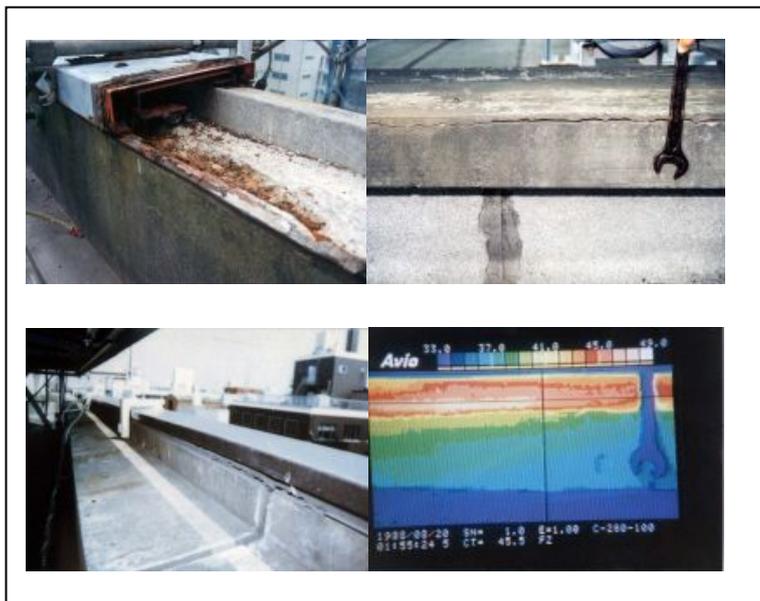
①～③パラペット笠木の天端仕上げモルタルが、熱膨張によってせり上がり剥離している。この故障は、外側から笠木下端を観察しないと、的確な状態を把握できない。改修工事の際、モルタル笠木は、コーナー部および約 15～20m ごとに躯体に達する伸縮目地を設け、エポキシ樹脂ピンニング接着。笠木下端亀裂は U カットし、ウレタンシーリング材の充填が必要。

④水平面と鉛直面では太陽からの受熱量が異なるため、庇や笠木天端から約 3cm 程度下がった位置に亀裂が生じやすい。また、左官工事の工程間隔があき過ぎると肌わかれ亀裂が生じる。



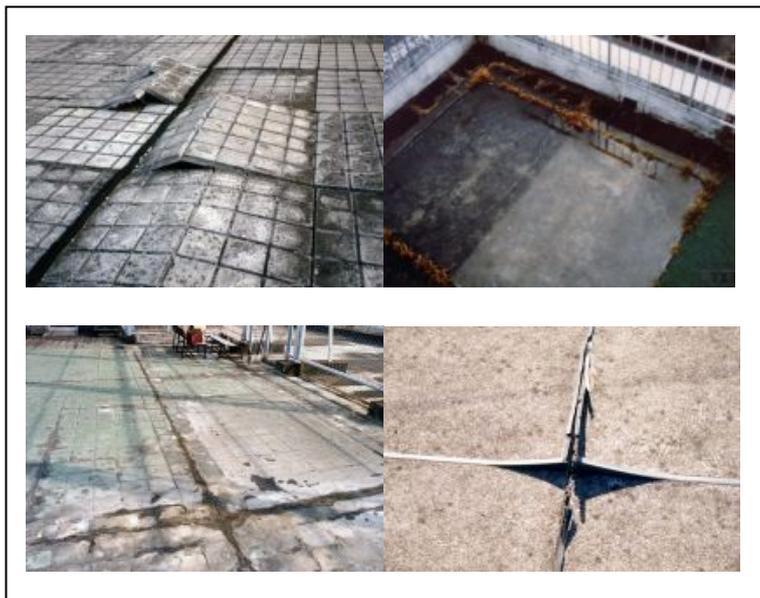
3. PC 笠木のせりあがり

- ①PC 笠木下端モルタルが剥落している。
- ②雨水の浸入により PC 笠木取付け部の鉄筋が発錆により断面欠損している。
- ③～④PC 笠木が太陽の放射エネルギーにより熱膨張し、笠木がせり上がっている。改修の際、夏季の熱膨張への対策が必要である。



4. 金属笠木のせりあがりの故障

- ①～②嵌合方式となっていない金属笠木は、熱伸縮によりシーリング材に破断故障が生じやすい。
- ③～④赤外線映像装置による診断例、屋上笠木天端の仕上げモルタルが、笠木側面より高温域に表示されている。



5. 屋上伸縮目地の機能低下

- ①伸縮目地が不足しているため、土間同士が押し合っ、防水押え土間に不陸が生じている。
- ②～③防水押えの裏側に溜まった雨水が、水下の目地から染み出し、目地がセメント成分で固まっている。伸縮目地に草が生えている。こういう状態では伸縮目地の役割を果さなくなる。
- ④熱膨張を吸収すべき成型伸縮目地の不良や施工不良により、成型目地のせり出し故障が生じている。



6. 防水押え立ち上がり

①～②防水押え立ち上がりは土間の伸縮によって動く。防水押え立ち上がりの背面には水が溜っていることが多い。露出防水に改修する場合は、防水押え立ち上がりは撤去すべきである。

③～④サッシ下端の立ち上がりの少ない部位は防水端末仕舞が施工不良になりやすいので、サッシの水切りを含めた改修が必要である。



7. 排水口の詰まり

屋上ドレーン廻りや排水溝、屋根面に泥や水が溜まっている。特に清掃のしにくいところにあるドレーンは、漏水事故につながる恐れがあるので、建物管理上、定期的清掃が必要である。



8. 欠損、鉄筋露出故障

①～②屋上パラペットのコーナーや入り隅部は、地震の際の外力による応力が集中し、破損しやすい。

③～④高層の連物では、軽量コンクリートが使用されていることが多い。雨がかり部の躯体は雨水の影響が大きく、パラペット天端等のコンクリートが脆弱化しやすい。太陽光や雨水の影響の大きいパラペット廻りは防水性を高めておくことが必



9. 防水端末仕舞の破断

①～②アスファルト露出防水の立ち上がり端末仕舞の充填コーキング材は、防水保証期間より耐用年数が短い。

③コーキングの破断箇所。

④防水端末仕舞のアスファルトコーキング汚染部を異質のシーリング材で補修したため、シーリング材被接着面で剥離している。



10. 雨だれによる汚染

①～③斜梁の下端や下屋の庇先端に雨落しがなく、雨だれが外壁や庇見附を汚染させている。外壁汚染防止のためには壁際や邸先で雨だれを切れる形状に改良する必要がある。

④建物の風通しの悪い部位には、藻の発生が見られる。改修時には滅藻処理を行わないと、数年でまた藻が発生してしまう。



11. 壁水切り・サッシ水切りの新設

①～②庇壁下端やバルコニー弊先汚染部に水切りを新設した改善例。

③～④窓台の漏水部や汚染部に水切りを新設した改善例。



12. 外装塗膜の膨れ

パラペット笠木廻りや外壁の故障部から浸入した雨水が、塗膜背面に溜まり、フクレやメクレを起こしている。雨水の影響の大きい部位は、透湿性の高い外装材による改修が必要である。



13. 外装塗膜の劣化

①～②パラペット斜庇壁や軒裏は、背面から雨水が染みだす故障が多いので透湿性の高い材料による改修が必要。

③プラスター—ヒの既存塗膜の場合、付着力があっても、めくれ故障の原因となる場合がある。

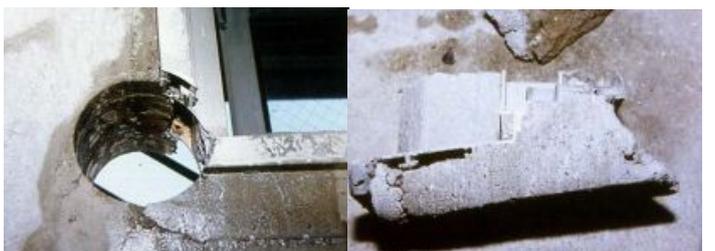
④エポキシ系塗膜の劣化・剥離。



14. 開口部廻りの故障

①開口部廻りの付け送りモルタルが躯体と肌わかれし、ひび割れを生じている。

②～④サッシ廻りの抜取りコア。サッシ廻りの目地底が凸凹で、シーリング材の薄い範囲があり、目地底の改善が必要。





15. 躯体の故障、中性化

①打放しコンクリート表面の素穴。

②外壁に無数のヘアークラックが生じている。縦横の方向性のある亀裂は、内部鉄筋のさび膨張によるものなので、はつり出して鉄筋露出故障に準じた補修が必要。

③外壁柱型に鉄筋露出故障が生じている。放置すると躯体劣化が加速度的に進行するので、早急に補修が必要。また、補修の際は、表面補修に止まらず、ジャンカ故障部はエポキシ樹脂低圧注入等の補修が必要。

④ひび割れ部は、一般部の外壁よりも中性化の進行が早い。

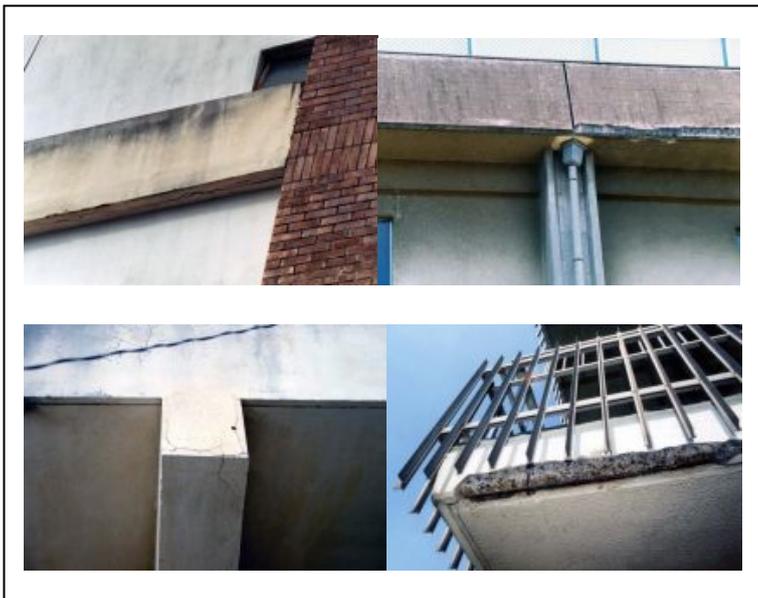


16. 鉄筋露出故障

①新築施工時の鉄筋配筋状況。

②～③建築基準法に鉄筋のかぶり厚さは、耐力壁以外の壁・床にあつては2cm以上、耐力壁・柱および梁にあつては3cm以上等の規定がある。

④柱型目地が深くとられている例。目地底は、鉄筋のかぶり厚さが少なく、また、雨水の影響で鉄筋露出故障が生じやすいのでシーリング材の充填が必要。



17. 雨切れの悪い部位の故障

①～②梁型や小梁に雨落とし日地が設けられておらず、鉄筋露出故障の原因になっている。

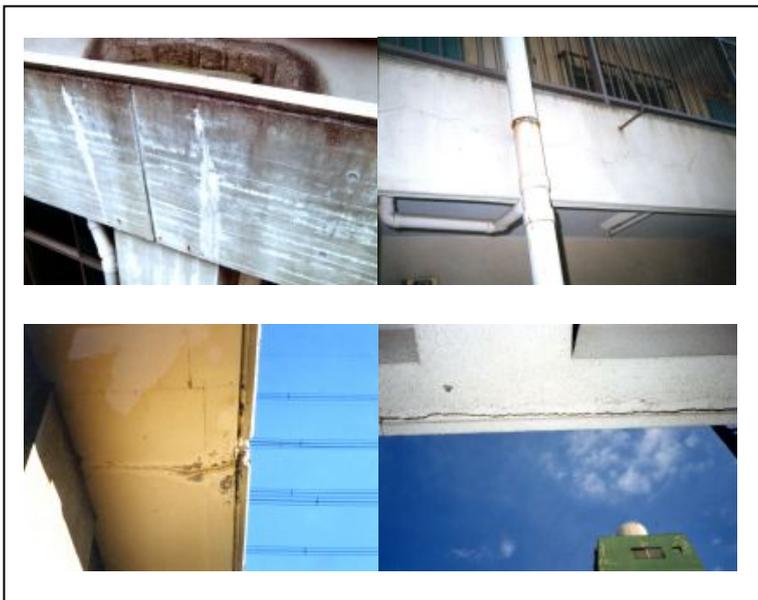
③～④パラペット立ち上がり壁下端の付け送りモルタルや、バルコニー軒天鼻先の鉄筋の発錆膨張によりコンクリートが落下した例、補修の際、モルタル復旧に先立って、躯体にステンレス鍋蓋頭付きアンカーピン、ステンレスワイヤによる落下防



18. バルコニー鼻先廻り故障

①～②夏季にクーラーからの排水が常時流れているベランダや、植木に打ち水をする等ベランダ床が常時濡れていると、コンクリート躯体に染み込んだ水の影響により下階のベランダ軒天や鼻先に鉄筋露出故障が生じやすい。軒天の漏水および鉄筋露出故障、漏水に起因する軒天の鉄筋露出故障は、上階からの漏水対策もあわせて実施しないと故障が短期間で再発する。

③～④バルコニー鼻先廻りは、雨水の影響が大きいので、改修工事の際は防水性を高めることが必



19. 開放廊下等の故障

①～②柱型位置のパラペット腰壁、開放廊下庇等に生じた構造亀裂は、地震の際に動く亀裂である。動く亀裂としての補修方法の採用が必要。

③～④地震時に柱梁より外にある開放廊下など連続した腰壁の仕上げモルタル等は変形量が大きく剥離故障が生じやすい。改修工事の際は、仕上げモルタルに桂の通りや梁型の両側に躯体まで達する伸縮目地を設けたうえ、ピンニング接着補修を行なうことが必要である。



20. 躯体の精度不整による故障

①型枠の不整による躯体コンクリートの膨み出し部のはつり補正跡。経年変化によりタイル剥離の原因となる。

②コンクリート躯体付け送り補正部の仕上げモルタルの剥離故障部。

③～④設計図書にコンクリート打放し仕上げと指定されているが、躯体の精度が悪くモルタルが付け送りされている。



21. 外装タイルの亀裂

- ①パラペット斜屋根の熱膨張による押し出し亀裂。
- ②打継目地を設けなくて、大型のタイルを打込んだケース。そのために、地震などにより打継にそってタイルに亀裂が入り、また、タイルの脚が折れ剥離している。
- ③～④外壁故障箇所から浸入した雨水が、タイル



22. 外装タイルの剥離落下

- ①補修箇所のタイルが剥離している。落下の恐れがある。
- ②タイル下地の浮きは数層にわたる場合がある。
- ③ダンゴ貼りタイル下地は、経年変化によりセメント成分が抜け、砂にもどる。
- ④落下したタイルおよびタイル下地



23. 構造耐力体力不足等の故障

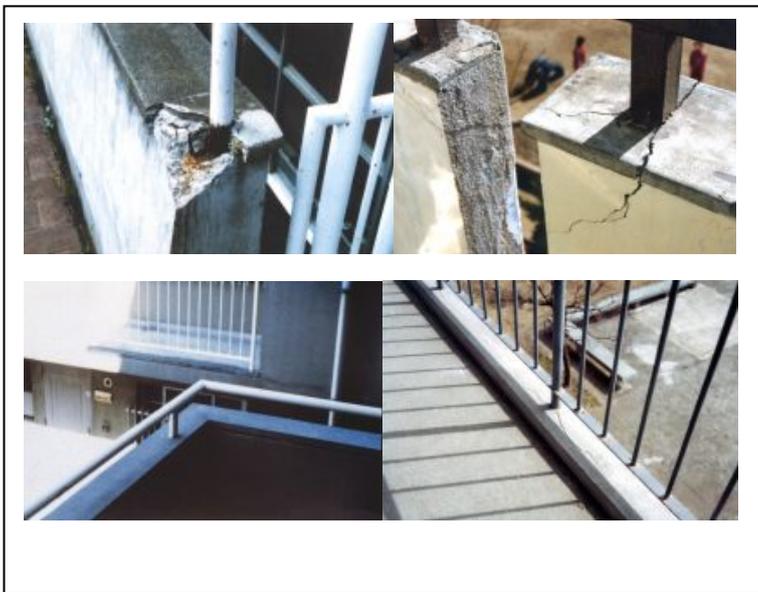
- ①スラブが耐力不足によりたわみ、大きな水溜まりが生じている。
- ②開放廊下や庇等の片持スラブが経年変化により下がり、排水位置の方が高くなり、水が溜まっている。モルタル等で勾配補正した場合、先端の荷重が大きくなり水勾配不良が再発する可能性がある。
- ③ベランダの腰壁やベランダ付け根に、耐力不足によるものと推定される亀裂故障が生じている。
- ④エキスパンションジョイントは、地震、気温、不同沈下等による亀裂、破壊等を防止するため建築物を適当な形状・サイズに構造的に切り離した場合の接続部のことであるが、接続部金物の納まりに問題が多く故障が多発している。



24. スチールサッシ埋込部の腐食

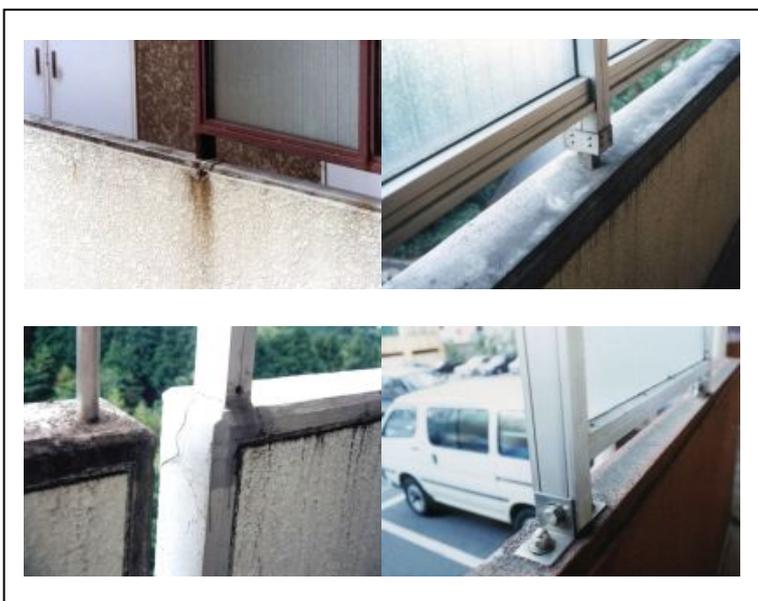
①～③サッシ枠内への雨水の浸入により、サッシ枠とその埋込み部に発錆や欠損が生じている。この場合には、外部からの塗装だけの補修では故障の再発を防ぐことはできない。

④アルミカバー工法により改修した下地スチールサッシ枠の埋め込み部がさびて膨張し、押し出し亀裂故障が生じている。



25. 手すり埋込廻りの欠損

手すりやコーナーポスト等の根元埋込部の故障原因は、埋込み廻りにかかる拘束力や熱膨張による。支柱が、コーナーや端部に設置されているケースが多いが、コーナーや端部を避けて支柱がある場合、故障は生じにくい。手すり支柱埋込部に生じたのひび割れの原因は、地震等の外力により建物が変形する際、構造躯体と手すり等の変形が異なるため、埋込廻りに拘束力が働くためと推定される。



26. スクリーン支柱埋込廻りの故障

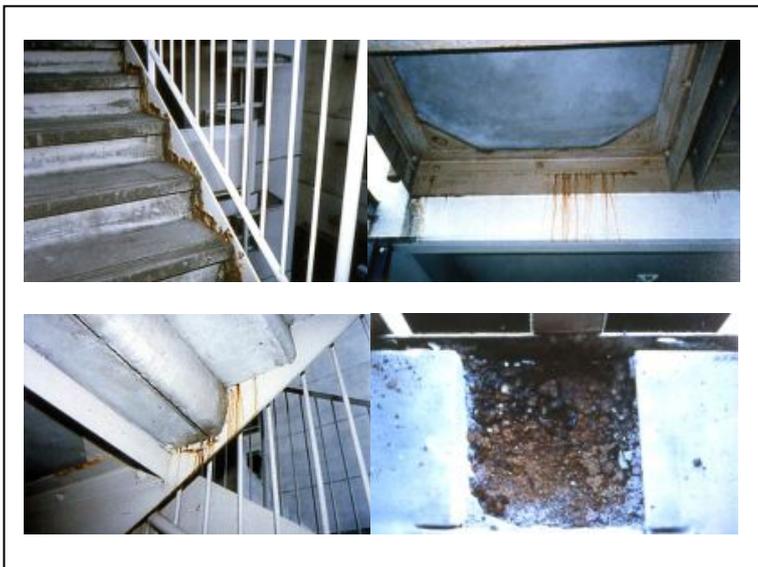
①～②開放廊下腰壁上部の風除けスクリーンの支柱埋込み廻りが欠損している。初期に生じたひび割れから雨水が浸入して支柱が発錆膨張することや、地震の際に各階のゆれが異なることによる拘束力によって生じるものと推定される。

③～④風除け板取付部の改善例。



27. スチール手すり支柱埋込部腐食

- ①スチール手すり脚部の埋込み廻りが発錆して孔が開いている。
- ②手すりパイプ内の結露水や雨水がパイプ内に溜り、内部から腐食が進行している。
- ③スチール手すりが発錆し、孔が開いている。
- ④バルコニー手すり埋込み廻りが発錆している。塩害や公害物質の影響を受ける地域では、埋込み廻りの防錆処理が必要である。



28. 鉄骨階段 GRC 取付廻り腐食

- ①、②屋外階段 GRC 床板廻りのスチール部材が発錆している。
- ③屋外階段 PC 床板とスチール部材の間に雨水が浸入し、PC 板受けのスチール部材が発錆している。塗装による防錆処理のできない部位は、注人による防錆処理が必要。
- ④屋外階段の踊り場や階段踏面背面鉄板の発錆膨張によりモルタルが押し上げられている。降雨の際、内部に水が溜まる構造となっており、鉄板の発錆が進行している。



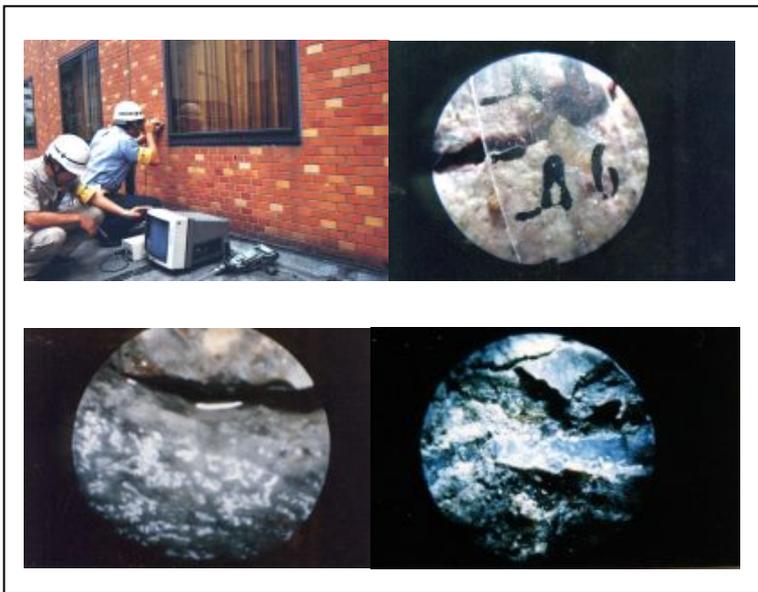
29. 鉄骨階段の腐食

屋外鉄骨階段の踊り場や階段踏面の水はけが悪く水が溜まり、発錆が著しい。補修の際は、水溜まりをなくすことや、錆部の十分なケレンや黒錆還元剤添加浸透性錆び止め材による防錆処理が必要。



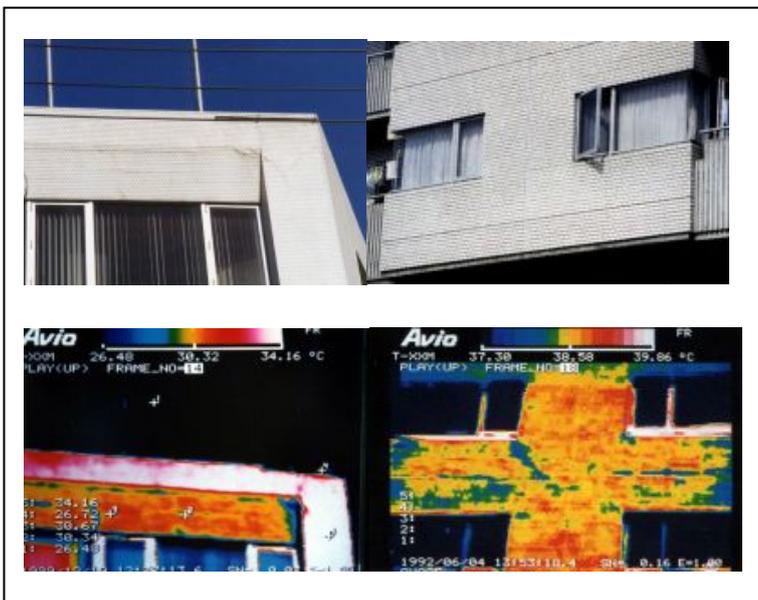
30. 配管ラッキング内への漏水

- ①配管保温材が破損している。
- ②配管ラッキングが発錆し破損している。
- ③配管取付支持金具を伝った雨水が外壁を流れ、金具下部の外壁に雨垂れ汚れを生じさせている。
- ④壁埋込み廻りの保温材が雨水の浸入により濡れている。ラッキングジョイントから雨水が内部に浸入することは避けられないので、ラッキング下端に水抜き穴を設けることが必要。



31. 内視鏡による調査

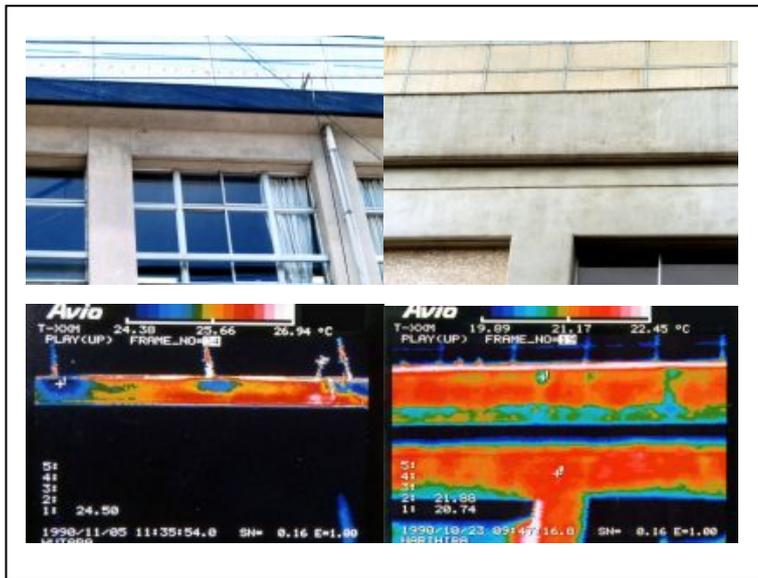
- ①内視鏡を抑入し、調査孔内面を観察することにより、外壁補修工事の事前調査や工事監理上に必要な諸調査を容易に実施することができる。
- ②内視鏡による撮影写真、モルタル背面に雨水が浸入している。エポキシ注入工法では、接着不良となる。
- ③ゲージの数値は、外壁表面から剥離層までの深さを示す。
- ④躯体に注入されたエポキシ樹脂



32. 赤外線映像装置による調査

赤外線映像装置による診断例

- ①～②パラペット立ち上がり打ち継ぎに沿って漏水による低温域がある。
- ③～④開口部廻りの躯体のひび割れが低温領域で表示されている。ひび割れから雨水が躯体内に浸入しているものと推定される。外壁打継目地が低温領域で表示されている。打継目地シーリング材が破断して雨水が浸入しているものと推定される。

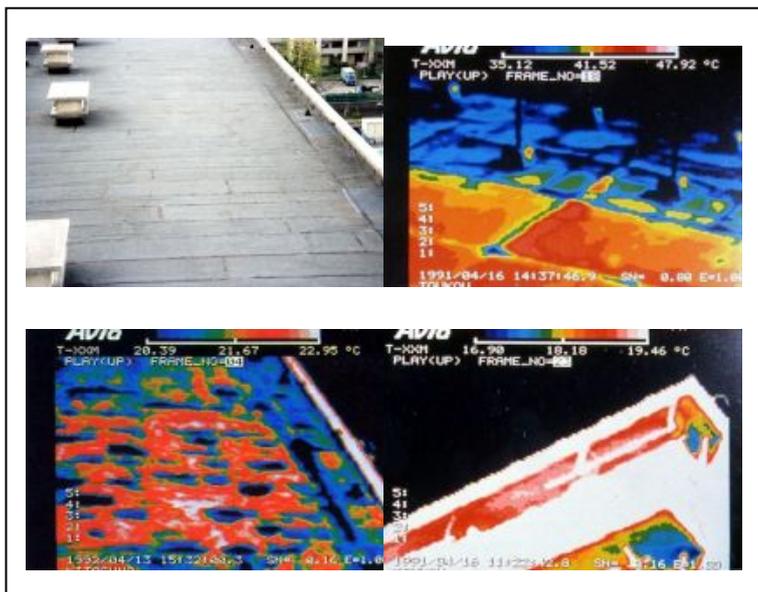


33. 赤外線映像装置による調査

赤外線装置による診断例

①～②パラペット屋上手すり埋め込み廻りに低温領域がある。手すり廻りから雨水が浸入しているものと推定される。

③～④プールのある屋上パラペット立ち上がり外壁の下端廻りに低温領域がある。プールからの漏水があるものと推定される。改修工事の際には、透湿性の高い外装材による改修が必要である。

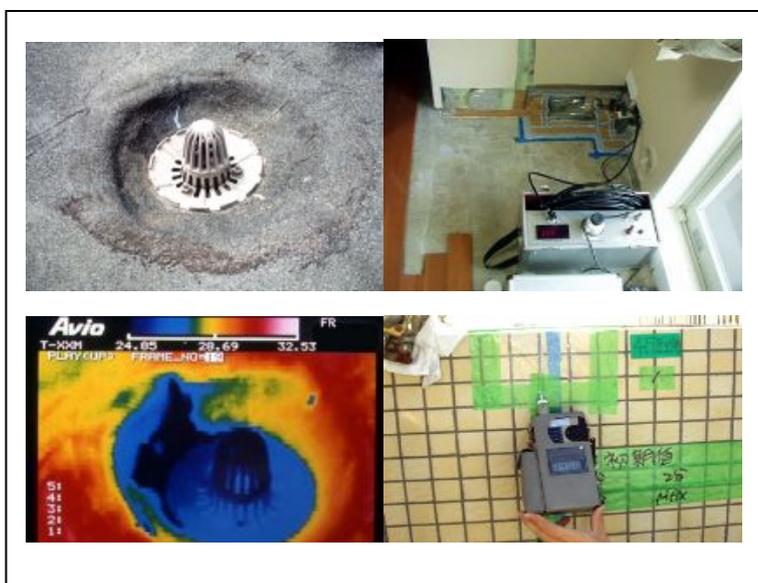


34. 赤外線映像装置による調査

①～②赤外線映像装置による診断例。アスファルト露出防水層背面水の調査。アスファルト防水層に低温領域があり、防水層背面に雨水が浸入しているものと推定される。

③屋上防水押えコンクリート背面水などの調査。防水押え背面に雨水が溜まっている範囲が低温領域で表示されている。改修工事の際、既存防水押えコンクリートの上に露出防水する場合は、伸縮目地を脱気目地に改良し防水立ち上がりに脱気パイプを設けることが必要。

④軒天にバルコニー庇上端からの漏水の影響がある部位が低温領域で表示されている。



35. 香り式漏水診断装置による調査

①～②は赤外線映像装置によるドレン廻りの漏水診断である。

③～④香りの圧送による漏水診断装置。この装置は従来のフロンガスに替えて香りを室内側漏水出口から圧送し、出口(漏水の入口)で検知しデジタル表示するようになっている。またガス式では、診断する箇所が封水状態になっていると診断不能となった。これに対し、香り式では水に香りに移ることにより仮に調査箇所が封水状態にあっても調



36. 連続吊り足場スカイワークステーション(SWS)

従来のゴンドラ足場と木足場の長所を兼ね備えたのが、連続吊り足場「スカイワークステーション(SWS)」で、工事作業フロアのための足場仮設が可能で、営業中のビルや居住中のマンションでも外観全体を損なわず、内部からも足場を気にすることなく、工事による支障が最小限に抑えられる。また超高層ビルでも使用可能で、ゆれが少なく作業能率が上がる。

①～②はその外観

③は屋上の足場吊り下げ部

④はSWS内での作業