

## 第8章 詳細調査

## 8.1 点検の目的

詳細調査は、点検において発見された劣化・損傷について、安全性の判断、劣化のメカニズムの解明することを目的に実施する調査である。

### 【解説】

表- 1.1～表- 1.2 に主要な詳細調査方法の概要を示す。

また、詳細な調査方法等については、「詳細調査方法及び劣化のメカニズム」に記載する。

表- 1.1 主要な詳細調査方法：非破壊検査（その1）

調査対象	調査方法	調査手順	利 点	問題点
<ul style="list-style-type: none"> <li>内部欠陥</li> <li>鋼材溶接部の欠陥</li> <li>溶接内部の欠陥</li> <li>鉄筋位置</li> <li>PC グラウト部の空隙</li> </ul>	放射線透過検査	<ul style="list-style-type: none"> <li>部材にX線を照射し、撮影された透過画像から損傷状況を判断する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用実績が多数ある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>有資格者でなければ作業ができない</li> <li>安全管理区域を設ける必要がある</li> <li>検査可能な部材厚は50cm程度（高規格のものを使用すれば2m程度まで検査可能）</li> <li>平行に複数の鋼材がある場合には検査不可</li> <li>現地で結果が分からない</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>橋梁各部の応力やたわみ、変形量の把握</li> <li>橋梁各部の挙動の把握</li> </ul>	載荷試験	<ul style="list-style-type: none"> <li>載荷車両を用いて各部の応力、変位等を測定する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>供用下での挙動と載荷車両通過時の挙動を比較することにより実挙動を再現できる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>大規模な試験となる</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>金属、非金属及び超音波を透過させる材料の厚さ測定</li> </ul>	超音波板厚測定（板厚測定）	<ul style="list-style-type: none"> <li>超音波により共振を起こして肉厚を測定する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>測定が容易</li> <li>使用実績が多数ある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>記録保存が困難</li> <li>塗膜が厚いと精度が悪い</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>表面及び表層部の欠陥</li> <li>溶接ビードに発生した亀裂等の有無の確認</li> </ul>	渦流探傷試験	<ul style="list-style-type: none"> <li>コイルにより測定物にうず電流を与え、表面のひび割れ等の変化によるうず電流の変化を検出して損傷を判別する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>測定速度が速い</li> <li>経済的である</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>形状が単純なものでないと適用しにくい</li> <li>内部の欠陥は検知できない</li> <li>欠陥以外の材料的因子により影響を受ける</li> <li>測定に熟練を要する</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>磁性材料（鉄鋼材料等）の部材表面、または表面付近の亀裂の検出</li> <li>溶接ビードに発生した亀裂等の有無の確認</li> </ul>	磁粉探傷試験	<ul style="list-style-type: none"> <li>一般的手法：極間法</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>方法が簡易で亀裂の検出に優れている</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>鉄鋼材料などの磁性材料のみに適用可能</li> <li>内部損傷は測定不能</li> <li>亀裂の深さが測定不能</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>金属、非金属、プラスチック、その他超音波を透過させる材料の部材欠陥、亀裂の判別</li> <li>溶接ビードに発生した亀裂等の有無の確認</li> </ul>	超音波探傷試験	<ul style="list-style-type: none"> <li>一般的手法：パルス反射法</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>小さな欠陥は検出しにくい、材料の厚さには制限が少ない</li> <li>持ち運びが容易</li> <li>使用実績が豊富</li> <li>経済的である</li> <li>欠陥の位置の判別がしやすい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>記録が保存しにくい</li> <li>測定に熟練を要する</li> <li>損傷の形状種類が把握しにくい</li> <li>塗膜が厚いと精度が悪い</li> </ul>

表- 1.2 主要な詳細調査方法：非破壊検査（その2）

調査対象	調査方法	調査手順	利 点	問題点
・金属および非金属材料の亀裂 ・溶接ビードに発生した亀裂等の有無の確認	浸透探傷試験	・作業工程 1) 浸透処理 2) 洗浄処理 3) 現像処理 4) 観察	・材料を比較的選ばない ・作業効率が良い ・写真などにより記録が容易	・表面の亀裂のみ検出 ・多孔質材料および表面の粗い材料は不可
・亀裂部の金属表面組織の状態把握	スンプ法	・鋼の表面を仕上げ研磨して、その上に酢酸メチルを滴下し、アセチルセルローズ膜をはって乾燥した後これをはがし取り、その膜を透過型光学顕微鏡で観察して鋼の性状を判定	・簡便な方法で顕微鏡観察を行うことができる	・現場で対象部分の組織を採取する必要がある
・塗膜劣化度の把握	インピーダンス測定	・塗膜抵抗値を電氣的に測定することによってインピーダンスを得る	・現場作業時間が短い	・精度は比較的ばらつきが大きい
・塗膜厚さの把握	膜厚測定（超音波法）	・超音波により共振を起こして膜厚を測定する	・測定が容易 ・使用実績が多数ある	・記録保存が困難
・塗膜の付着性の把握	付着性試験	・乾燥塗膜に切れ込みを入れ、その上にテープを貼り付け引っ張った際の塗膜の剥落度で評価する	・試験が容易	・精度は比較的ばらつきが大きい
・添接ボルトや支承部セットボルト等の緩みの確認	たたき試験	・高力ボルトのナット側をたたき、振動・異常音により損傷の有無を確認する	・調査方法が簡易	・精度は比較的ばらつきが大きい ・本数が膨大となる ・損傷の程度、状況が把握できる責任のある経験技術者が必要
・ボルト等の内部亀裂の確認	超音波探傷実験（F11T等の損傷）	・音波を伝達し反射時間より欠陥の位置、大きさを調べる	・現場作業時間が短い	・亀裂の位置や大きさによりばらつきが見られる
・高力ボルトの緩みの確認	軸力計（電磁式）を使用した調査	・振動の共振による共振周波数から軸力を求める	・現場作業時間が短い	・材質、ボルト長により測定ができない場合がある
・ひび割れ、うき、空洞および塗装タイトルの浮きあがりの確認	赤外線調査	・一般部分と異なる部分（ひび割れ、空洞）の表面温度の違いにより欠陥位置を推定する	・測定が容易、特に平面的拡がりのあるもの ・記録の保存が容易 ・判別が容易	・正常な部分と欠陥部との表面温度差が生じる時間帯に調査する必要がある
・支承移動量等の確認	移動量測定（支承）	・デジタルひずみ計により支承移動量の測定	・定量的な移動量が計測できる	・下部構造を固定点とする必要がある
・基礎の洗掘・傾斜等の有無の確認	カラーイメージングソナーによる測定	・水中における音波により構造物や洗掘状況（地形形状）の確認	・測定が容易	・流速の速い河川では使用困難な場合がある ・水深が浅いと使用困難な場合がある

## 8.2 点検の内容と頻度

その都度、必要に応じて実施

**【解 説】**

詳細調査が必要な損傷が確認された時点で、必要に応じて実施する。

## 8.3 調査体制

その都度、必要に応じて体制を構築

**【解 説】**

実施する点検内容に応じて体制を構築する。

## 8.4 調査結果の記録

その都度、必要に応じて記録方法を設定

**【解 説】**

実施する調査内容に応じて、記録方法を設定する。