

電電公社 正会員○原 輝彦

電電公社 正会員 倉谷 光一

電電公社 竹越 良治

1. はじめに

電電公社では橋梁に添架する通信用ケーブルを保護するために金属管および硬質ビニル管を使用している。この内、金属管の外表面には防食塗装を行っているが、気象条件や大気中の含有物等により長い間には著しく劣化している例も見られる。発錆による金属管の有効厚さの減少は、放置すれば設備の破損に通じる。そこで、橋梁添架管の点検・更改の基礎資料として、腐食状況および腐食量を超音波厚さ計、劣化限度見本により調査したので、本報告ではその結果を報告する。

2. 劣化限度見本による金属管の腐食状況

劣化限度見本は鉄部の塗膜の劣化状況を調査する場合に、目安として現地で見比べて劣化度を判定するものであり、表-1に示す3段階の劣化度に分類する。劣化限度見本は劣化促進装置を用い作製され、現地での携帯が便利のように見本写真とした。劣化度Ⅰの段階では塗装替えを特に必要としないが、劣化度Ⅱの段階ではすみやかに塗装替えを実施する必要がある。劣化度Ⅲの段階では塗膜の劣化がかなり進み、下地の鉄面まで腐食の影響を受けており塗装替え修繕には遅い段階である。修繕の効果から見て劣化度Ⅱが塗装替えに適した段階である。図-1は劣化限度見本より劣化度を一般地域と海岸地域にわけて経過年別に整理したものである。経過年数が増えるにしたがって劣化度が高くなっているが、海岸地域は一般地域に比べて劣化度Ⅲのものが多く、塗膜の劣化が速いことがわかる。

3. 超音波厚さ計による金属管の腐食量

劣化限度見本による調査では、塗膜の状態を把握することはできるが、錆によって金属の有効厚さの減少がどの程度であるか知ることができない。金属管の有効厚さを計測する

表-1 劣化の程度と定義

程 度	定 義
劣化度Ⅰ	塗膜の劣化現象が部分的に点在しており、錆などが塗膜面全体の0.3%以下の場合、また塗膜が変色し粉化が発生している状態
劣化度Ⅱ	塗膜の劣化現象が塗膜全体にわたって発生している活膜もあり、錆などが塗膜面全体の0.3%以上10%以下の場合、また下塗りですけてみえる程度に粉化がはなはだしく進行している状態
劣化度Ⅲ	塗膜の劣化現象が塗膜全体にわたって発生しており、錆などが塗膜面全体の10%をこえる場合

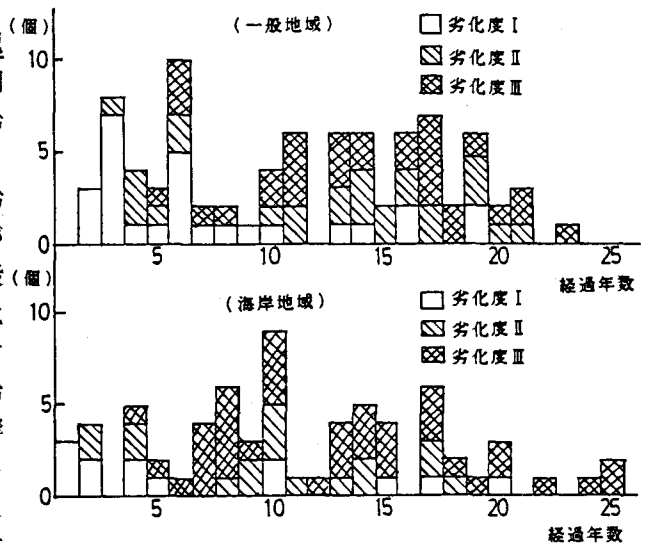


図-1 劣化限度見本による金属管の劣化度

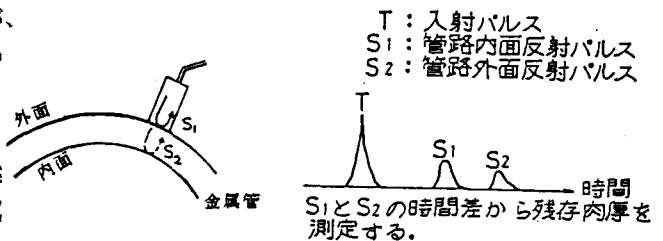


図-2 超音波による金属管厚さ測定原理

ことは、強度の低下による設備の破損を未然に防止するとともに、設備の寿命の予測が可能となる。

金属管の有効厚さを計測する方法は電磁誘導法、放射線法などがあるが、収容されている通信用ケーブルに悪影響を与えずに外面から測定する最適な方法として超音波法を用いた。超音波法は図-2に示すように、物体内に波が伝播し反射して再び戻ってくるまでの時間差を厚さに換算して物体の厚さを求める方法である。

図-3は超音波厚さ計を使用して金属管の有効厚さを測定した結果を経過年別にまとめたものである。橋梁添架管の管の管厚は4.2mmである。

一般地域では有効厚さが極端に減少しているものはない。しかしながら、海岸地域では大部分が劣化しており、個別に点検周期を設定するとともに新しい防食方法が望まれる。

図中の破線は最小二乗法により腐食量を推定したもので、平均的には設置25年後一般地域で3.9mm、海岸地域で3.8mmの有効厚さがあると推定される。

4. 残存寿命の算定方法

金属の腐食速度は地域環境に大きく依存するため、個別に判定することが肝要である。そこで、残存寿命を腐食速度、環境別の必要厚さおよび現在まで残っている管厚により図-4に示すフローで算定した。

5. おわりに

土木構造物は一旦建設されると相当長い期間サービスに供する必要がある。その間、点検・補修により設備の状態を常に把握しておく必要があるが、橋梁に添架した金属管の場合、劣化腐食現象は今まで定量的に調査することが困難であったために劣化が相当進んでからでなければ事態の重大さに気づかないことがあった。しかし、超音波厚さ計を使用した残存寿命の算定方法によりサービスに影響を与えず計画的な更改が可能となる。

謝辞：本調査に御協力を頂きました各関係者に謝意を表します。

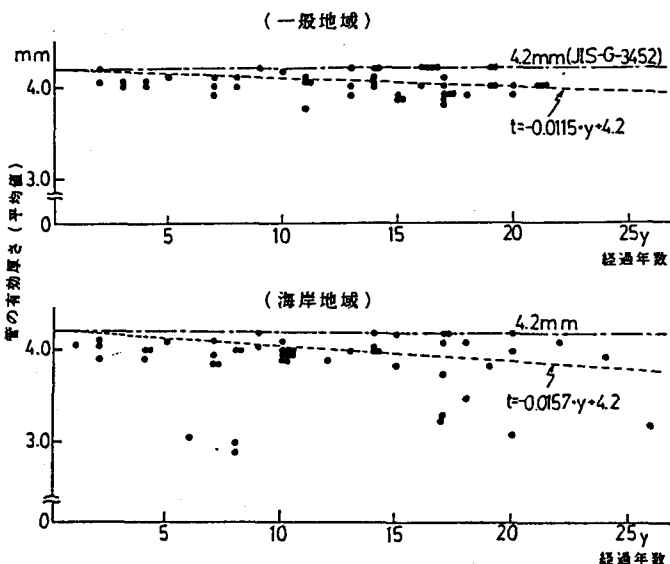


図-3 超音波厚さ計による金属管の有効厚さ

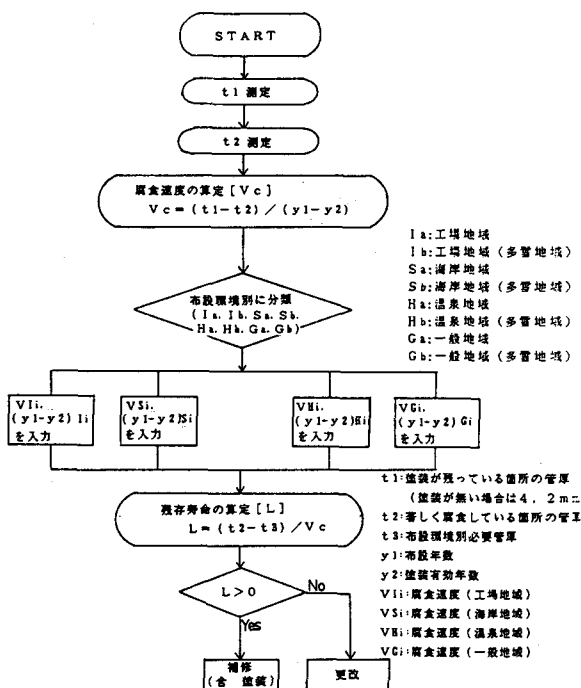


図-4 残存寿命の算定方法のフロー