

非破壊調査による標識基礎部アンカーボルトの点検効率化

西日本高速道路エンジニアリング中国(株) 正会員 ○大段好勝

西日本高速道路(株) 坂東誉浩

原子燃料工業(株) 正会員 松永嵩, 磯部仁博, 桑島翔

1. 背景

道路上には多くの道路構造物が存在するが、その中でも道路標識や道路照明等を含む道路付属物は膨大な数量が存在している。道路の老朽化に伴い、これらの道路付属物も老朽化が進んでおり点検・補修が急務な状況となっている。しかし、近年問題となっている労働力不足もあり、より効率的な点検手法の確立が必要となっている。本論では、高速道路上の大型標識基礎部のアンカーボルトに着目し、定期点検で詳細調査が必要と判断された標識を対象として非破壊調査を実施し、点検の効率化について検討を行った結果について報告するものである。

2. 点検実施上の課題と対策

高速道路上の大型標識の構造は図-1のような構造となっており、基礎コンクリートとベースプレートとの間に調整モルタルがある。この部分にひび割れ等の変状があった場合、雨水等が進入し腐食の進行が懸念される。近傍2年間の点検結果で



図-1 標識基礎部の構造

は調整モルタル部に変状があり調査が必要となった標識柱の数は243箇所を上り、アンカーボルトの本数では1992本となり、調査に要する時間も膨大になることが予想された。このため1次調査として、AE打音振動測定装置（以下AEセンサ）により変状の有無を確認し、2次調査として超音波探傷器で変状の位置と大きさを確認することとした。AEセンサは短時間での調査が可能であるため、フィルタリングの目的として使用することとした。

3. 調査

3-1 使用機器

・AEセンサ（図-2参照）は衝撃弾性波を利用して、腐食や断面欠損の有無を確認するために使用し、変状を伴うアンカーボルトのフィルタリングを目的とした。調査に要する時間が短時間であり、現場において判定が可能であるためフィルタリングとしての使用に適している。



図-2 AEセンサ



図-3 超音波探傷器

・超音波探傷器（図-3参照）ではフィルタリングされたアンカーボルトを超音波画像により腐食や断面欠損の大まかな位置と大きさを確認することを目的とした。調査時はアンカーボルト頭部を平滑にする必要があるなど、調査に要する時間がAEセンサに比べると長くなるが、非破壊調査技術としての実績も多く信頼性は高い。

3-2. 調査方法

1) AEセンサによる測定は図-4に示すようにアンカーボルト頭部にAEセンサを接触させアンカーボルトを打撃して、ピーク周波数を取得し変状の有無を判定する。

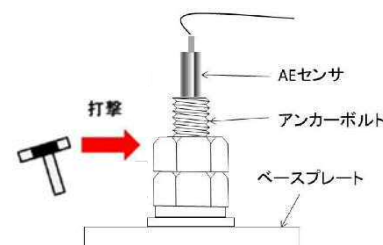


図-4 AEセンサの測定

キーワード 道路標識、アンカーボルト、非破壊調査、点検効率化

連絡先 〒733-0037 広島市西区西観音町2-1 西日本高速道路エンジニアリング中国(株) TEL082-532-1433

2) 超音波探傷器は1) で変状の可能性有り と判定されたアンカーボルトに対して、アンカーボルト頭部にセンサを接触させてアンカーボルト内部を二次元画像として画面に表示する。このときセンサを回転させ全方向の断面について変状が無いかを確認する。(図-5 参照)



図-5 超音波探傷器の測定

3-3. 判定

- ・ A Eセンサの判定については、測定されたピーク周波数が 3,000Hz 未満であった場合を変状の可能性有りとした。図-6 は試験体により通常のアンカーボルトと腐食想定アンカーボルトを比較したもので、腐食想定アンカーボルトでは通常のアンカーボルトよりもピーク周波数が低周波側に出現する。なお、基準値の 3,000Hz については試験体による試験結果及び照明柱基礎部の調査結果等から安全側に設定しているが、今後も調査結果の検証を実施し基準値の妥当性の確認を行うこととしている。
- ・ 超音波探傷器の判定については、表示された二次元画像において図-7 に示すように変状箇所が○部のように表示され、付近のネジ山とは異なったエコー図が見られることから変状があることを確認できる。

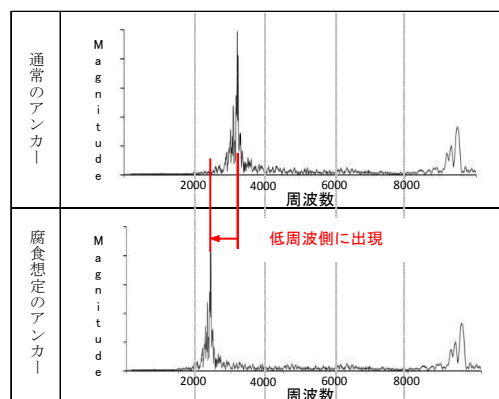


図-6 ピーク周波数の比較 (イメージ)

4. 調査結果

表-1 に調査結果集計表を示す。

調査年度	A Eセンサ		超音波探傷器		フィルタリング率 (本数)
	調査数量	変状数量	調査数量	変状数量	
平成29年度	1488	388	388	0	26.1%
平成30年度	504	157	157	0	31.2%
合計	1992	545	545	0	27.4%

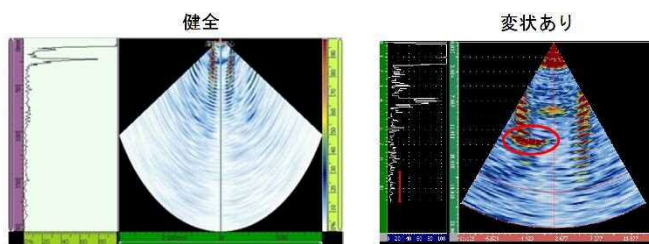


図-7 超音波探傷器による腐食事例

5. まとめ

点検結果から超音波探傷器による調査数量を 27.4% に絞り込められたと言える。しかし、課題として、A Eセンサで変状ボルトが多数見受けられるが、超音波探傷器では変状が確認され

ることができており、調査時間の短縮の可能性有り と判定されたアンカーボルトはなかった。この原因を以下に記載する。

- ・ 調整モルタル部の破損等によりアンカーボルトの拘束力が低下した。(図-8 参照)
- ・ アンカーボルトの表面的な腐食など微小な変状を包含しているためにピーク周波数が低周波側に出現した。
- ・ 基準値が高すぎるため健全なものに対しても変状の可能性有りの判定となった。

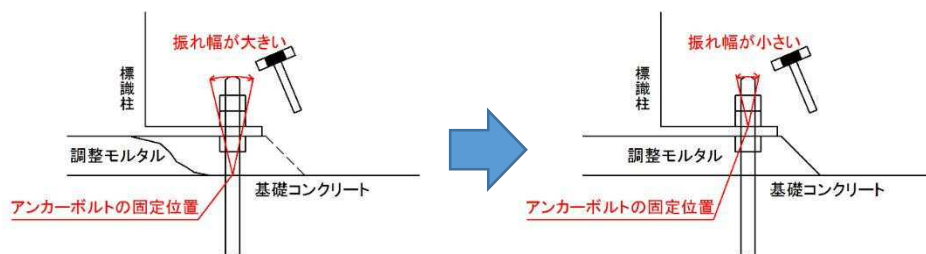


図-8 調整モルタル部の破損による影響

今後の調査と検証により上記の原因を明確化していく必要があるが、A Eセンサを使用したフィルタリングにより調査に要する時間を短縮できたこと、目視による調査であった場合は調整モルタルの取壊、復旧など更に時間を要する調査となることなどを考えると、非破壊調査技術を定期点検に取り入れるることにより、点検効率化に繋がるものと考え。