

AEセンサーを用いた打音検査によるグラウンドアンカーの健全性評価

Soundness evaluation of ground anchor by hammering test using AE sensor

浜崎 智洋¹, *松永 嵩², 小川 良太², 磯部 仁博², 佐山 政幸³, 佐山 勝一³

¹西日本高速道路 (株), ²原子燃料工業 (株), ³(有)マサクリーン

アンカー頭部を打撃した際の振動を AE センサーにより取得し、その振動特性からアンカーの緊張力を評価する方法について検討を行った。

キーワード：グラウンドアンカー、非破壊検査、緊張力、AEセンサー

1. 緒言

東北地方太平洋沖地震による震源地付近発電所での津波被害を踏まえ、日本国内の原子力発電所では、タンクの漂流防止対策や津波防波壁の設計等でアンカーが用いられている[1,2]。アンカーの健全性評価は、高速道路等では一部のアンカーを抽出して緊張力が測定されているが、労力的・経済的に負担が大きい。そのため、簡易的にアンカーの緊張力を把握する調査・評価方法の開発が必要とされている[3]。そこで、本稿は、アンカー頭部の振動特性からアンカーの緊張力を評価する方法について検討を行った。

2. AE センサーを用いた打音検査による健全性評価

2-1. 打音検査方法と緊張力評価の特徴量の抽出 アンカーの頭部側面にセンサーを押し当て、アンカー頭部側面を打撃する。得られた信号波形の周波数分布から (図1)、本報では、1次及び2次の曲げ振動モードの固有振動周波数 (以下、「1次周波数」「2次周波数」という) に着目した。

2-2. 室内試験による緊張力とアンカーの固有振動周波数の関係性 引張試験機で所定の緊張力を導入したアンカー供試体 (4種類) の頭部振動を測定し、緊張力と評価ピーク周波数との関係性を評価した。図2に縦軸を周波数横軸は緊張度 (各試験荷重/Ta (許容アンカー力)) を示すが、①緊張力増加に伴い、各周波数は高周波側にシフトすること、また、②1次周波数より2次周波数の方が、緊張力に伴う周波数変化量が増加する傾向が分かった。

2-3. 現場試験による緊張力評価 高速道路法面のアンカーの現場試験 (44本) より緊張力評価式のモデルを構築し算出した推定緊張力と実際の緊張力の対比を図3に示すが、一定の範囲内で良い一致を示した。

3. 結論

アンカー頭部を打撃した際の振動を AE センサーにより取得し、その振動特性からアンカーの緊張力を評価する方法を考案し、一定の範囲内で緊張力評価しうる見通しを得た。

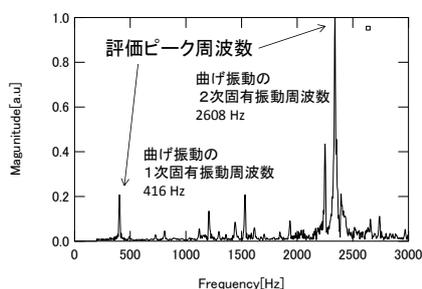


図1 アンカー頭部の振動周波数

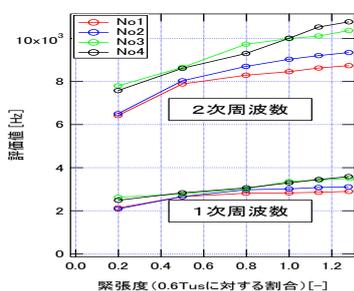


図2 緊張力と周波数の関係

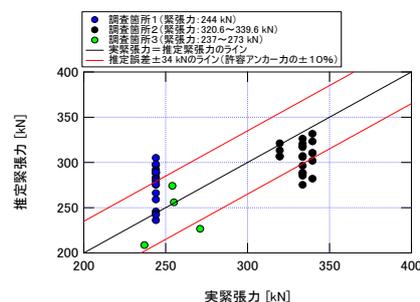


図3 実緊張力と推定緊張力の対比

参考文献

- [1] 島根原子力発電所 津波防波壁の設計と施工について https://www.jstage.jst.go.jp/article/tenpes/10/0/10_34/_pdf
 [2] 東海第二発電所 基準津波を超え敷地に遡上する津波に対する 防護の考え方について <http://www.japc.co.jp/shinsei/tokai/pdf/20160719.pdf>
 [3] 殿垣内正人ら, : グラウンドアンカーの維持管理における課題解決に向けた取り組み, 基礎工 Vol.41, No.10, pp57-60, 総合土木研究所, 2013.

Tomohiro Hamasaki¹, *Takashi Matsunaga², Ryota Ogawa², Yoshihiro Isobe², Masayuki Sayama³, Shoichi Sayama³

¹West Nippon Expressway Co. Ltd, ²Nuclear Fuel Industries ltd., ³MASA CLEAN Co.,Ltd