衝撃弾性波法に基づく「より線タイプ」グランドアンカーの健全性評価手法に関する基礎研究

西日本高速道路エンジニアリング関西	福間敏夫	正会員	上出定幸
ソイルアンドロックエンジニアリング	正会員 〇吉村 貢		糸賀裕美

1. はじめに

日本国内の高速道路のネットワークが整備される中で,強固とはいえない我が国の地質状況の下,切土の り面の安定化を図るために多数のグランドアンカー(以下,アンカーと呼ぶ)が設置されている。これらの 中には経年変化などにより劣化が進行し,その機能を失う,あるいは低下したものが相当数あるものと考え られている。このような事情からアンカーの健全性を評価することが求められているが,既存の方法は大掛 りな載荷試験方法を基本としており,迅速性や簡便性の点で改善が望まれている。

コンクリートの劣化診断の分野で開発され広範囲に適用されている,「打撃によって生じる衝撃弾性波を 利用する方法」がある。この方法をアンカーの健全性評価に適用できれば,迅速性,簡便性の面で大きな寄 与が期待できる。そこで本手法がアンカーの健全性評価手法として有効であるか検証することを目的として, ... より線タイプのアンカーについてモデル供試体を作成し,室内実験を行なった。

2. モデル供試体設備

中心に孔を設けた 800×800×1,000mm のコンクリートブロックを製作し,より線タイプのアンカーを孔に 通して一端を現場と同じ状態で固定した上で,もう一端にジャッキを設置してストランドに導入する緊張力 が調整できるモデル供試体設備とした (図-1)。使用したジャッキは現場でアンカーの緊張に用いられている もので,これを含め、ストランドの長さの他はすべて実物大のモデルである。





加速度センサ

図-2 実験方法

打撃ハンマ

3. 衝撃弾性波法による実験方法

ロードセルで計測しつつ所定の緊張力を載荷し,図-2のように打撃 部材の側面に受振側加速度センサを強力マグネットで固定して対峙す る側面を,加速度センサを取り付けたハンマで打撃した。このときの 衝撃を4µ sec のサンプリング間隔で計測・記録して1個のデータセッ トとした。衝撃弾性波を発生させる打撃エネルギーは,打撃を受ける 側の質量に関係する適切な大きさが必要であると考えられる。打撃ス ペースが限られているため,打撃ハンマの落下高さでエネルギーを調 整した。測定データの一例を図-3に,このデータセットをFFT 解析し

キーワード: グランドアンカー、より線、緊張力、健全性評価、衝撃弾性波法、モデル供試体実験 連絡先:〒561-0834 豊中市庄内栄町 2-21-1 ソイルアンドロックエンジニアリング(株) TEL.06 (6331) 6031



た結果を図-4 に示す。実験項目と配置を表-1 に示す。実験結果の評価には加速度比 Ra と計算周波数 fc の 2 つのパラメータを用いた。加速度比

表-1 実験項目と配置

アンカータイプ	より線本数	張力	打撃エネルギー	打撃~受振方向
SFL-4	4	12500比(25~500比)	7段階	5水準
SFL-4台座あり	4	12段咱(23*~300KN)	8段階	(上下,水平,
SFL-3	3	12段階(25~300kN)	6段階	20°, 40°, 60°)

Ra は図-3の波形データに現れるピーク電圧に係数を乗じたハンマ側最大加速度 a_{Hmax} の,同様に係数を乗じた受振側最大加速度 a_{Smax} に対する比である。計算周波数 f_c は図-4の基本周波数 f_F ,卓越周波数 f_D ,重み付平均周波数 (重み付周波数と略す) f_w から下式のように計算する。

$$f_{C} = \frac{f_{D} + f_{W} + f_{F}}{3} - \frac{\sigma}{2}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(f_{D} - \overline{f})^{2} + (f_{W} - \overline{f})^{2} + (f_{F} - \overline{f})^{2}}{3}}$$

$$\overline{f} = \frac{f_{D} + f_{W} + f_{F}}{3}$$

4. 実験結果

実験結果の一例を図-5 に示す。図-5 では打撃エネルギーレベルを ハンマ質量とハンマ側最大加速度で正規化したエネルギーレベル PL で整理した。図-5a)加速度比 Ra は緊張力と良い相関を示しており, 測定した加速度比から緊張力を評価することが可能と,判断できる。 図-5a)にはそれぞれのエネルギーレベルについて対数関数で与えた 近似曲線も示した。データと近似曲線は概ね一致している。図-5b) の計算周波数には一定の傾向は認められない。別途実施したボルト ナットタイプのアンカーを模した実験では緊張力と計算周波数 fc に, ある種の関係が認められた¹⁾。このことから、本モデル実験で適用 した複数のストランドを持つタイプでの固有の問題か,あるいは計 算周波数の算定過程の問題か,究明することが必要と考えられる。

5. まとめ

実物のより線タイプのアンカーについて, 張力による健全性の評価に衝撃弾性波法が適用可能かを模型実験により検討した。考慮した2つの評価パラメータの1つでは評価が可能であるという結果を得たが, もう1つは現状では適用が難しいことが明らかとなった。

【参考文献】1)鎌田敏郎ほか:衝撃弾性波法に基づくボルトナットタイプのグランドアンカーの健全性評価手法 に関する基礎研究,第65回土木学会年次学術講演会,2010.9(投稿中)

