

根入れ深さ測定装置を利用した既設ガードレールの調査事例

(株)藤井基礎設計事務所 ○那須 友昭

松浦 聡

高井 徹

1. はじめに

ガードレールの根入れ不足が問題となるケースが報告されている。その多くは、所定深さまでに岩盤に到達した場合であるが、少数ではあるが施工中に切断したものなども見られ、強度不足が懸念されており、耐力が不足したガードレールに衝突した車両が落下してしまう危険もある。ガードレールは土中に埋められており、掘り返すことなく根入れ長を測定する方法が望まれていた。そこで当社は、非破壊で根入れ調査を行える、根入れ深さ測定装置（NST-2）を用いて、既設ガードレールの測定および評価を行った。

本報告では、その根入れ深さ測定装置（NST-2）の測定方法の紹介と、解析・評価の注意事項、新設ガードレールの施工管理手法の提案を行う。

2. 根入れ深さ測定の調査事例

写真-1に根入れ深さ測定装置を示す。

この装置を用いてガードレールの根入れ測定を行った。写真-2は実施状況の写真である。調査手順は以下のとおりである。

①音速のキャリブレーション

支柱の材質が異なる場合、各々の固有振動数も異なるため、材質の変化毎、測定日毎、測定誤差が5%（±50mm）を超える時には音速の補正を行う。また、測定精度を確保するためにも、上記以外に10本毎に音速の補正を行う。キャリブレーションは地上部の任意の位置に超音波センサを逆向きに取り付け、支柱上端までの反射波を測定し、実測長との照合を行い、音速を補正する。

②支柱の地上高さをスケールで計測

③超音波センサの設置位置の決定

（障害物がない100～250mm間で統一）

センサ設置位置は、300mm以上になると超音波の減衰が大きくなり深層部の反射波が小さくなるため、作業性も考慮したうえ、100mm～250mmで測定することとしている。

④超音波センサの設置位置の清掃

測定部に汚れや傷があると、表面波の伝搬に屈折が生じ、測定値に誤差をきたすため、適切な測定部が確保できない場合は同じ高さで場所を変えるか、高さを変えて測定位置を決める必要がある。

⑤接触媒質の塗布

接触媒質（ジェル）の塗布量はチューブより1cm程度で良い。

⑥測定

測定終了後、ピーク検出のカーソルの位置が自動的に第一の反射（図-1中の青線）に移動する。前後の波形を確認し、不備があれば手動でカーソルの位置を第一の反射へ移動し、根入れ深さの値を決定して保存する。



NST-2の外観

写真-1 根入れ深さ測定装置



写真-2 実施状況

根入れ深さ: 716mm

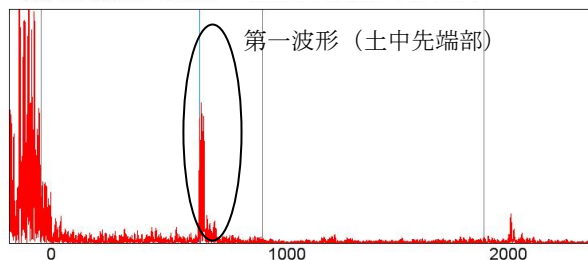


図-1 調査結果

（※通常根入れが1.4m必要であるが0.72mしかなかった。）

3. 測定時の注意事項

以下の場合には測定時に注意が必要である。

- ①支柱先端がギザギザになっている
 - ・打ち込み時に先端変形（硬い地盤や礫当りなど）
 - ・支柱を途中で切断した際に、先端が綺麗にカットされていないケース
 - ・中古品で、引き抜き時などに痛んでいるケース
- ②支柱に傷んでいるケース
 - ・新品でも扱いが雑で傷がついたケース
 - ・打ち込み時に曲がるケース
 - ・車が衝突した際に、支柱が変形したケース
 - ・錆が進行しているケース
 - ・中古品
- ③先端が硬い岩盤に食い込んでいるケース
- ④特殊ケース
 - ・先端がコーンになっているケース

以上のようなケースでは波形が捉えにくく、判断が付きにくい。また、路肩コンクリートや構造物上に設置されたガードレールのように、支柱自体にコンクリートが巻いてあるケースでも波形が図-2に示すような状態となり、根入れ深さの判断がつかない。

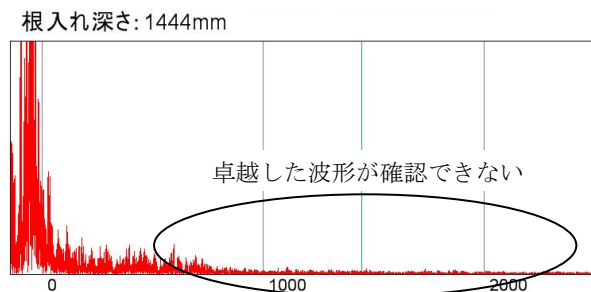


図-2 波形の現れないケース

調査したガードレールが、卓越した波形が確認できない場合には以下の方法を行っている。

- ・超音波センサを強く押し当てる。
- ・センサと支柱に付着した接触媒質（ジェル）を拭き取り、再度ジェルを塗布し強く押し当てる。（付着した汚れ等を取り除くため）
- ・センサの高さ位置が変わらないように注意し、押し当てながら平行移動させる。
- ・センサの高さ位置を変えて測定する。

以上の方法で図-3のように波形が確認できたケースが数例ある。

根入れ深さ: 996mm

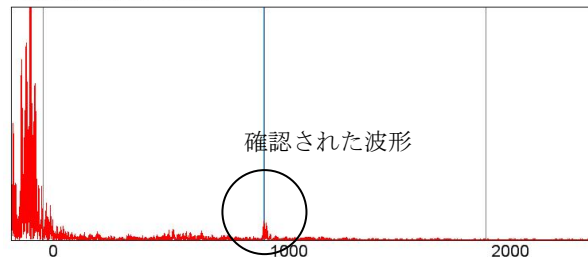


図-3 上記方法により確認できたケース

4. 新設ガードレールの施工管理手法の提案

新設のガードレール施工の管理について提案を行う。現在、島根県では、新規のガードレール工設置工事の際に、施工状況をビデオ撮影し提出する手法がとられている。

この方法では、施工業者の負担が非常に大きく、また、管理する発注者もビデオをすべて確認しなければならないことから管理が大変である。

そこで当社では、この根入れ深さ測定装置を用いた施工管理を提案する。具体的には、『根入れ深さ測定装置』にて施工中及び施工後に自主検査を行い、測定結果を添付する。発注者は、『根入れ深さ測定装置』にて抜き打ち検査を行い自主検査の妥当性を確認、評価する。

これにより発注者、受注者ともにビデオ撮影、確認作業が軽減され工事の円滑化、コスト縮減が図れる。

5. おわりに

今回は、根入れ深さ測定装置（NST-2）を用いた調査事例とその有効性について示した。

この根入れ深さ測定装置は、ガードレールだけではなく、歩行者転落防止柵、照明柱、信号柱などにも活用できるだけでなく、各種のパイプの損傷等も確認ができるものである。

今後は、新設ガードレールの施工管理や、既設ガードレールの安全性確認、その他照明や信号の安全確認に積極的に利用していきたい。

参考文献

- 社団法人日本道路協会：防護柵の設置基準・同解説、平成20年1月
- 社団法人日本道路協会：『車両用防護柵標準仕様・同解説、平成16年3月