

非破壊による鉄筋挿入工根入長さ測定装置

NND



施工後の鉄筋挿入工補強材・各種埋設鋼材の出来形確認



有限会社 エス・エス・ティ

NETIS登録No:CG-190002-A

目的

鉄筋挿入工は法面の崩壊抑止を目的とした工法で、多数の補強材（アンカー鋼棒）を地中に挿入し、その周辺をセメントミルクで地山と固定、地表部の法面工と一体化させることで補強土構造体を造成するものです。

現在、鉄筋挿入工の施工管理基準が未整備なことから、施工後不可視となる本工法の出来形管理においては、削孔長（補強材長）の全数管理を要求される場面も多く、現場管理者に対する負担の増大とともに、危険度の高い管理作業となっています。

一方、維持管理分野では、補強材に対する施工後の根入長確認、供用してからの腐食度合、破断に対する調査の殆どが、建設機械を用いた引抜確認によっておこなわれているのが現状です。

NNDは弾性波（超音波）を用いた非破壊調査手法により、施工後の鉄筋挿入工等補強材長（アンカー鋼棒）をはじめとする地中挿入・埋設鉄筋の出来形確認とともに、施工管理作業の省力化など、信頼性・安全性・経済性に寄与する測定装置です。



鉄筋挿入工施工状況

鉄筋挿入工根入長測定装置【NND】

本機は鉄筋挿入工(埋設型アンカーボルト) に特化した長さ測定装置として、開発しています。

超音波センサー部	
5MHz	φ10・φ15・φ20
※φ10・20はOP	

超音波送受信装置	
駆動電圧	300～500V
波形状	P波(縦波)

データ解析PC	
OS	Windows10
CPU	Intel® Core™i5
表示	10.4 TFT
送受信	Wi-Fi



非破壊測定装置【NND】

用途と利点

用途 挿入・埋設された鋼材等の長さ測定

- ☑ 鉄筋挿入工補強材(アンカー鋼棒) および落石防護網工、ロープ伏工等、地中アンカーの長さ測定。
- ☑ その他、地中埋設鋼材・構造物補強アンカー等の長さ測定。

利点 現場管理における省力化および信頼性・安全確保、維持管理分野での利用

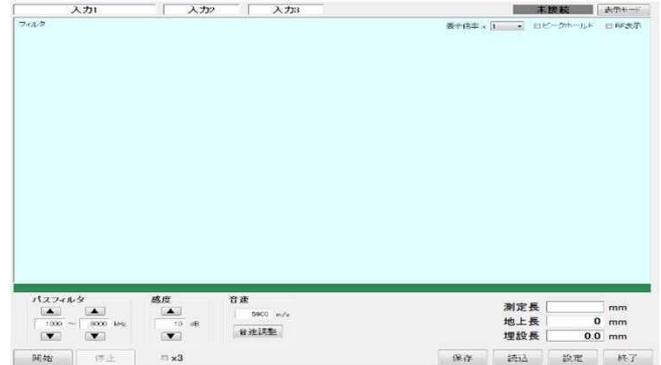
- ☑ 立会検査時：任意箇所を測定する事での施工信頼性向上
- ☑ 施工管理：補強材長全数管理の代替管理手法としての提案
⇒「防護柵根入れ長確保のための出来高管理は非破壊試験を基本とする」国土交通省や「トンネルロックボルト根入長測定」NEXCOの管理手法を踏襲することで、施工管理者の負担軽減、安全性の向上が期待できます。
- ☑ 維持管理分野：供用補強材等の出来形確認調査
- ☑ 危険箇所での測定：安全な場所からの遠隔操作（Wi-Fi）
⇒センサーユニット操作は専門作業員(法面工)がおこない、測定技術者は遠隔操作により安全な場所で操作・測定ができます。



施工後の補強材長測定状況

NNDの特徴

- ☑ 鉄筋挿入補強材特有のネジ節形状に起因とする弾性波（超音波）の乱反射を低減するノイズフィルター搭載
- ☑ 新開発センサーと2種類のノイズフィルターの組合せにより各種埋設型補強材に幅広く対応
- ☑ 通常判定が困難と思われる波形も、フィルター・感度・波形倍率表示等の調節により明瞭化が可能
- ☑ 鉄筋挿入補強材D19mm・D22mm・D25mm、長さ5.0m程度の測定が可能
- ☑ 鉄筋挿入工に特化した解りやすいディスプレイ表示
- ☑ タッチパネルによる高い操作性
- ☑ 遠隔操作により不安定箇所での測定が可能
- ☑ 内蔵HD・SDカードによる大容量データ保存
- ☑ 測定波形をPNGにより保存するため改ざん不可能
- ☑ 実装4kg以下と軽量コンパクト
- ☑ 省電力化・高性能バッテリーにより連続使用5h
- ☑ その他、鋼製地中挿入・埋設物の測定が可能



ディスプレイ表示

測定原理

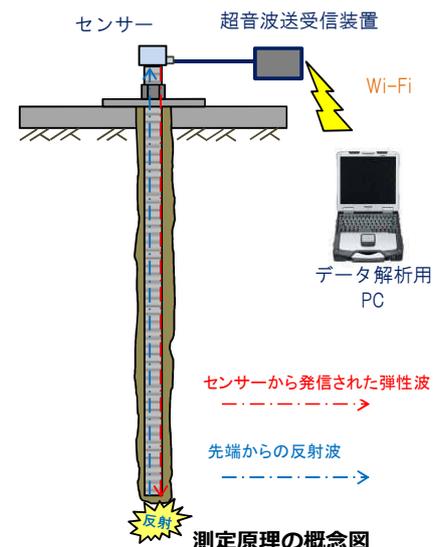
測定対象となる鋼材の音速を設定し、センサーより弾性波（超音波）を発信させます。地中先端部からの反射波を受信し往復時間から距離（長さ）を算出します。

$$\text{計算式} \quad L = V \times T / 2$$

L(m) : 補強材長 V(m/sec) : 伝搬速度 T (sec) : 発信から受信時間



測定状況

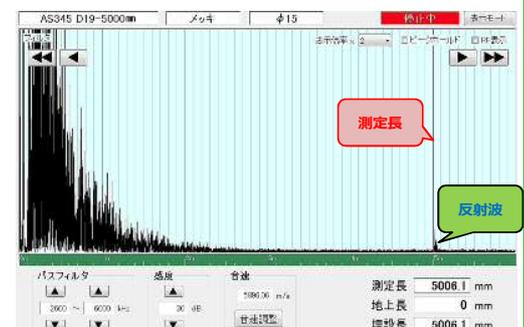


測定原理の概念図

測定・データ解析

超音波信号の波形が、ダイレクトにディスプレイ表示されます。鉄筋挿入工等地中挿入物の長さ測定に特化したディスプレイ表示により、専門的な知識を必要としません。

センサーからは連続して弾性波（超音波）が発信され、端部からの反射波は大きな波形として表示されます。ノイズが激しく反射波が判断しにくい場合は、ディスプレイを確認しながらパスフィルターや感度調節、Y軸拡大表示により明瞭化する事ができます。



測定波形

その他

- ☑ 鉄筋挿入工の補強材は5m以下が標準的であり、測定上限は5m程度を目安としています。
- ☑ カップラーによる補強材の接続や、不十分な溶接の場合は測定できません。
- ☑ 「補強材の端面が尖っている」または、「地中内での拘束が強い場合」は、測定できない場合があります。



段階検査での出来高確認



竣工検査での出来高確認



施工後の出来形管理



供用中鉄筋挿入工の長さ測定

鉄筋挿入工非破壊調査研究会

