

「自由打撃簡易貫入試験機」の専用デバイス 「Penelog デバイス」を開発しました ～ 鉄道沿線の斜面での試験をより効率的に支援～

2026年5月12日
公益財団法人鉄道総合技術研究所

公益財団法人鉄道総合技術研究所(以下、鉄道総研)では、これまでに、鉄道沿線の斜面に施工されたのり面工に覆われた地山(以下、背面地山)の健全性を短時間・低コストで把握する手法を開発し、すでに複数の箇所に導入されています。

このたび、健全性を把握する際に使用する試験機「自由打撃簡易貫入試験機」をより効率的に支援する専用デバイス「Penelog™(ペネログ)デバイス」を開発しましたのでお知らせします。

1. 背景

- 鉄道沿線の斜面には、表面保護や表層崩壊防止のため、表面に「のり面工」が敷設されている場合があります。
- のり面工内部の背面地山は、風化作用や水の侵入などにより、表面がもろくなるなど劣化が進行することがあるため、背面地山の健全性を継続的に把握することが重要です。
- 健全性を把握するため、鉄道総研はこれまでに「自由打撃簡易貫入試験機」を開発しましたが、様々な機器(荷重計、データロガー、PC等)が必要であり、運搬や斜面での作業性に課題がありました。

そこで、現場で効率的かつ手軽に斜面の健全性を評価できる「Penelog デバイス」を開発しました。

2. 概要

- Penelog デバイスは、ウェアラブルデバイスとスマートフォンで構成されます(図1)。
- ウェアラブルデバイスでハンマー打撃時の加速度を測定し、スマートフォンを用いて測定データを基に打撃力を推定します(図2)。
- 試験の結果は、スマートフォン上で即時に表示・記録されます(図3)。



図1 Penelog デバイスの外観

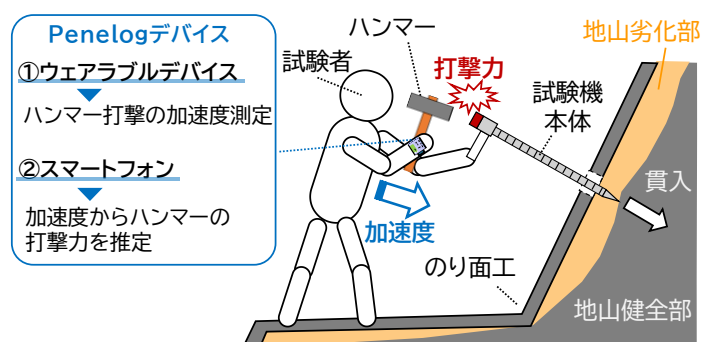


図2 Penelog デバイスを用いた測定方法

※ウェアラブルデバイス、スマートフォンは「自由打撃簡易貫入試験機」の専用装置です。

3. 効果・特徴

- Penelog デバイスを用いることで、試験結果をその場で確認・判定でき、追加の計測機器を携帯する必要がありません。傾斜地などの現場では、試験作業の効率化と安全性の向上が図れます。
- 測定した試験結果は、Penelog デバイスによって従来手法 (JGS1433:2024) の Nd 値*に補正できます。補正した Nd 値は、検証試験を通じて実用上十分な精度が得られることを確認しています。

*Nd 値：JGS 1433 の試験機本体を 0.1m 貫入するために必要な打撃回数 (Nd 値大=健全、Nd 値小=劣化)

- 補正した Nd 値と貫入深さの関係は、スマートフォン上にグラフとして表示され、これまでの検討から設定される判定しきい値から、深さ方向の劣化範囲が判断できます。

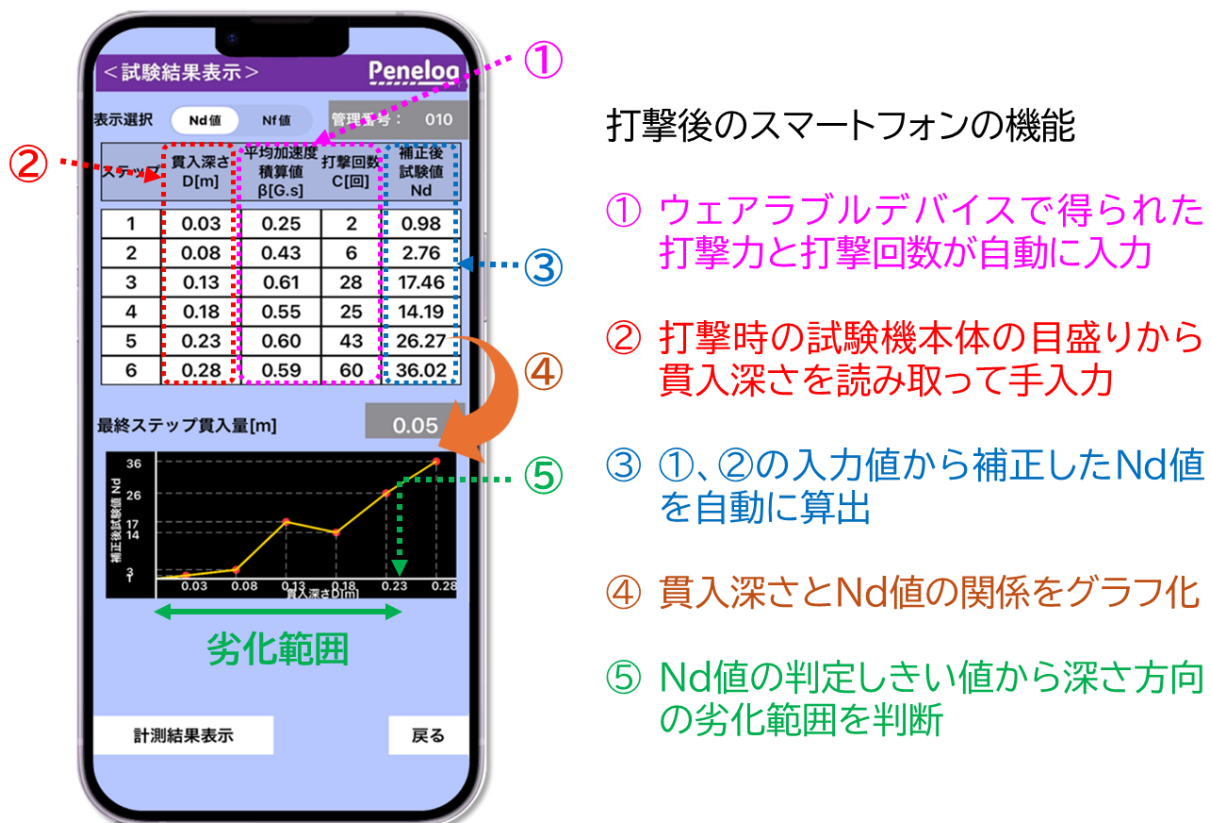


図3 スマートフォンの表示画面と機能

4. その他

- ・ 「Penelog デバイス」は、株式会社ジェイアール総研情報システムから販売しています。
- ・ 「Penelog」は、商標登録出願中です (商願 2025-127561)。
- ・ 「Penelog デバイス」は、特許出願中です (特願 2026-027487)。
- ・ 「自由打撃簡易貫入試験機 (I型・II型)」は、坂田電機株式会社から販売しています。
- ・ 「自由打撃簡易貫入試験機」は、特許登録されています (特許第 7190396 号)。
- ・ 「Penelog デバイス」は、2026 年 5 月 27 日から 29 日にインテックス大阪で開催される「第 2 回鉄道技術展・大阪 2026」へ出展予定です。

(報道機関問い合わせ先)

公益財団法人鉄道総合技術研究所総務部 広報 TEL:042-573-7219