

尾瀬における木道施設の劣化診断

予算区分：県 単	研究期間：令和元年～3 年度	担 当：木材係 工 藤 康 夫
----------	----------------	-----------------

I はじめに

県内には尾瀬をはじめとして多くの国立、県立自然公園が存在する。ここに設置されている歩道や標識等の施設には、県産木材が使用されている。

しかし、これらの施設が設置される場所は、山岳地帯奥地が多く資材の搬入と搬出撤去の手段はヘリコプターによる空輸にほぼ限られている。このため施設の設置や更新にはその都度多額の経費がかかるため施設管理者の経済的負担が大きい。

これらの経費負担を軽減するには日常的に劣化診断を行って木製施設の劣化状況を把握し、劣化が認められる場合には速やかに資材を交換することが必要である。そこで、今年度は設置から13年が経過した尾瀬の木道敷板の強度を測定して歩行時の荷重に対する強度の安全性等を確認し、昨年度に引き続き現場で簡易に実施が可能な劣化診断方法を用いて強度を想定する方法を検証した。

II 方 法

1 試験体

令和2年度改修工事により撤去された平成19年度設置木道敷板(図1、設置から13年経過の無処理心持カラマツ材、以下13年経過材という)15体(w=170mm、h=120mm、L=4,000mm)を現場から回収して試験体とした。敷板の回収にあたっては事前に現地調査を行い、できるだけ広いエリアから採取箇所が偏らないよう選定した。また、13年経過材と同一寸法のカラマツ新材(以下新材という)を比較用とした。



図1 試験体の木道踏板

2 敷板のピロディン打込み、フォースゲージ貫入試験

現場で簡易に実施できる材の劣化診断方法を検証するため、ピロディン(PILODYN 6J)による打込み試験とフォースゲージ(IMADA社製)による貫入試験を実施し、曲げ強度、せん断強度との関係を調べた。

ピロディン打込み、フォースゲージ貫入とも現地での非破壊調査を考慮して、踏面(敷板上面)に行い、敷板の幅に応じて長さ方向、幅方向いずれも等間隔に2列直径50mmの穴を開けた合板製型枠を使用して穴のある位置にピロディン打込み、フォースゲージ貫入を行い、それぞれその結果を平均値で評価した。打込み、貫入位置に節がある場合、欠損している場所は打込み、貫入箇所から除外した。

なお、フォースゲージ貫入はフォースゲージの先端に+ドライバーを装着し、150N時貫入深を測定した¹⁾。

3 敷板の曲げ試験およびせん断試験

曲げ試験は回収した内の10体を、木道の設置状態に合わせて中央から長さ2,000mm×2本に鋸断した20体を試験に供した。スパンはJISZ2101に準じて、せいの12倍=1,440mmとし中央集中3点曲げ試験とし、載荷速度は10mm/minとした。比較対象として新材5体(鋸断後10体)を供した。

またせん断試験は回収した内の残り5体を用いて敷板を長さ1,000mm×4本に鋸断した20体を試験に供した。スパンはJISZ2101に準じて、せいの6倍=720mmとし、載荷速度は10mm/minとした。比較対象として新材3体(鋸断後12体)を供した。

III 結果及び考察

1 ピロディン打込、フォースゲージ 150N 時貫入深平均と曲げ強度、せん断強度

図 2 に 13 年経過材敷板のピロディンの打込み深平均と曲げ強度の関係を、図 3 にフォースゲージ 150N 時貫入深さと曲げ強度の関係を示す。ピロディンの打込み深平均、フォースゲージ 150N 時貫入深平均とも曲げ強度との間に相関が見られなかった。

さらに、図 4 に 13 年経過材敷板のピロディンの打込み深平均とせん断強度の関係を、図 5 にフォースゲージ 150N 時貫入深平均とせん断強度の関係を示す。ピロディンの打込み深平均、フォースゲージ 150N 時貫入深平均とせん断強度との間にもほとんど相関が見られなかった。

特にフォースゲージ打込深平均が 5 mm 以下でありながら曲げの強度劣化が生じているもの（図 3）、また、せん断の強度劣化が生じているもの（図 5）が認められた。13 年経過材についてはピロディンやフォースゲージを用いた貫入試験では、強度劣化を把握することが不可能であった。

23 年経過材では貫入試験により強度劣化の把握がほぼ正確に把握できた一方で²⁾、13 年経過では把握がほぼ不可能であった。13 年経過材と同タイプの木道は設置直後から踏面にクラックが発生しており（図 6）、このクラックに起因した劣化を貫入試験で把握できないことが原因であると考えられる。

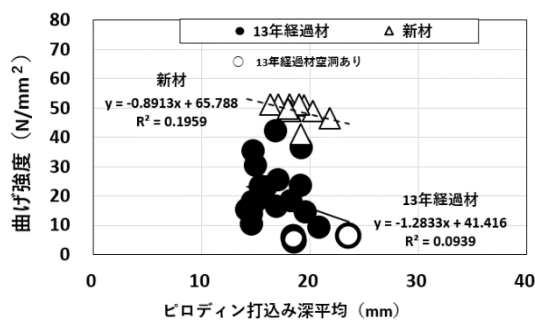


図 2 敷板のピロディンの打込み深さと曲げ強度の関係 (13 年経過材)

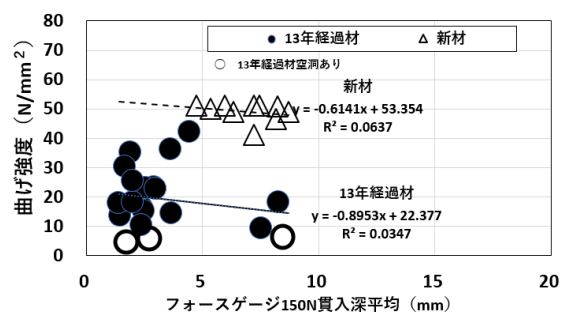


図 3 敷板のフォースゲージ 150N 時貫入深さと曲げ強度の関係 (13 年経過材)

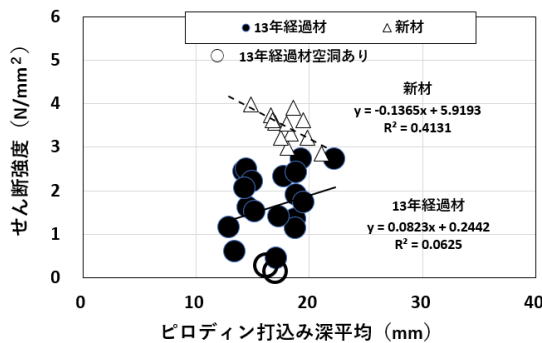


図 4 敷板のピロディンの打込み深さとせん断強度の関係 (13 年経過材)

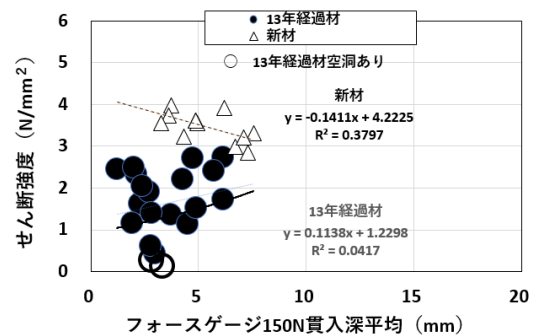


図 5 敷板のフォースゲージ 150N 時貫入深さとせん断強度の関係 (13 年経過材)

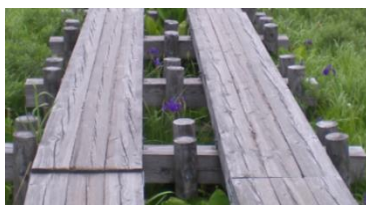


図 6 13 年経過材と同タイプの木道

引用文献

- 1) 野田龍: 荷重測定器を用いた腐朽劣化診断手法の基礎的実験, 木材保存 Vol144-1 226-234, 2018
- 2) 工藤康夫・小林慧: 自然公園用木製資材の高耐久化に関する研究, 群馬県林業試験場業務報告 令和 2 年度 48-49, 2020