

可搬型釘引抜抵抗試験器の試作

木方洋二[※], 都築一雄[※], 岸 雅泰[※]

Portable nailwithdrawal tester

Yoji KIKATA[※], Kazuo TSUZUKI[※], and Masayasu KISHI[※]

As a simple physical method for determining the degree of wood decay, We designed new portable nailwithdrawal tester. (Photo 1). There was a correlation between nailwithdrawal and compressive strength in the trial test on decayed Lauan veneer bolt. (Fig. 2).

At the other test, practiced with 41 bolts of 26 different Sulawesi wood species in our laboratory 1955, there were also good correlation among nailwithdrawal, specific gravity and compressive strength. (Fig. 3).

We can apply this portable nailwithdrawal tester for the decay tester of wood poles in the subway construction field.

キーワード：釘引抜抵抗, 腐朽

1. はじめに

地下鉄工事に伴い露出した名古屋駅在来線高架橋部分の基礎杭のカラマツ丸太の経年変化, および地下水位の変化に伴う瀑気に基づく劣化の程度を釘引抜抵抗試験により, 非破壊的に求めることが行われた。

従来より木材の釘引抜抵抗と圧縮強さの間には相関関係のあることが認められており, 換算式の提案もなされている。またこの試験に先立ち引き抜かれた, 3本の地下杭について行われた各種強度試験の結果においても, 釘引抜抵抗試験が他の強度試験を代行し得るものであるとの予想が立てられていた。

今回は地下鉄工事現場において, 釘引抜抵抗試験を行うためにあらたに設計した可搬型の釘引抜抵抗試験器について報告する。

2. 可搬型釘引抜抵抗試験器

地下現場における作業に適した可搬型の試験器の制作を行った。可搬型の釘引抜抵抗試験器は手動のポンプにより作動するラムにユニバーサル

ジョイントをかいしてつなげた引抜治具に釘の頭部をひっかけ, 引抜き時に要した油圧を圧力計により測定し, 別途研究室の材料試験器を用いて行った換算表により, 引抜きに要した最大荷重を求めるものである。圧力計の検定結果を図1に示す。直線性・再現性共に良好であった。

試験器の各部を写真に示す。

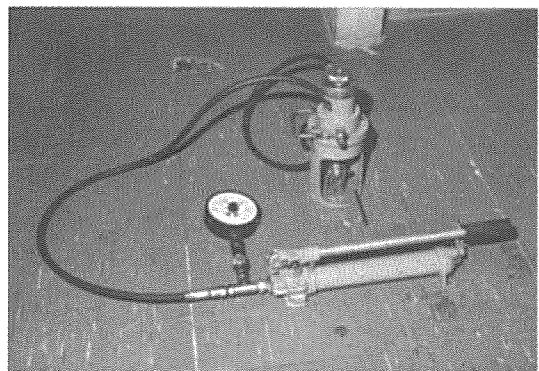


Photo. 1 Portable nailwithdrawal tester

[※]名古屋大学農学部 School of Agriculture, Nagoya University, Chikusa-ku, Nagoya 464

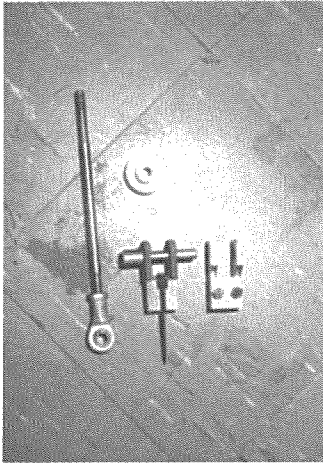


Photo. 2 Nail-holding apparatus

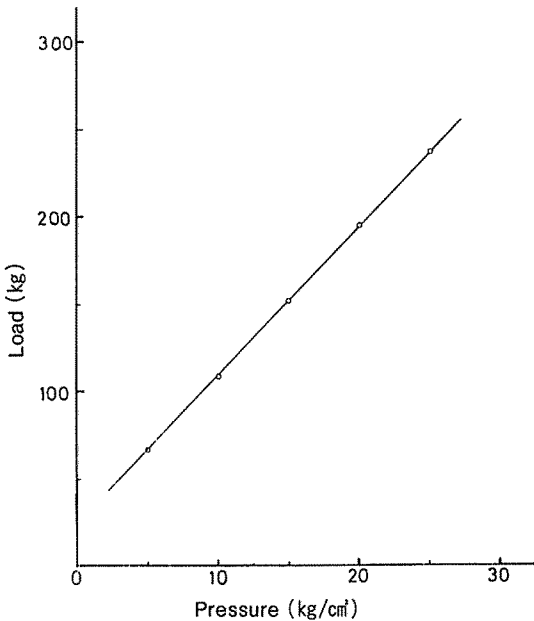


Fig. 1 Relationship between pressure and load of new designed portable nailwithdrawal tester.

用いた釘はCN-90で、できるだけ一定の力で打ちこみ、また引き抜きに際しても急激な力を加えることを避けるようにした。打ちこみ深さは5cmとし、釘引抜抵抗を引抜単位長さ当りの引抜力kg/cmで求めることとした。

3. 実験方法

今回試作した可搬型釘引抜試験器による釘引抜き抵抗と圧縮強さとの相関を腐朽したラワン丸太について求めた。用いたラワン材は合板用原木の端切れ材であり、接地して置かれていた一方の木口より上方に向かって腐朽の程度が漸減しており、地下杭において求められた釘引抜抵抗の値の範囲を覆う釘引抜抵抗値が得られたものである。

測定箇所は40ヶ所であり、対応する圧縮試験片を釘引抜抵抗試験を行った部分に隣接した部分よりとった。圧縮試験片の大きさは3×3×6cmであり、JIS Z2111に準じた湿潤状態の材の圧縮試験である。用いた試験機はインストロン型TOM 10000材料試験機で、荷重は10tonのロードセルで検出し、クロスヘッドの送りは0.5mm/minとした。

4. 結果と考察

ラワン腐朽材について求められた釘引抜抵抗と圧縮強さとの間には相関係数 $\gamma=0.80$ の値をもった相関がみられ、有意差の検定を行った結果5%の危険率で有意であることが知られた。

相関関係式は次の通りである。

$$Y = 124.2 + 3.24X$$

Y: 圧縮強さ (kg/cm²)

X: 釘引抜抵抗 (kg/cm)

試験の結果を図2に示す。

また昭和55年名古屋大学農学部林産学科において行われたインドネシア・スラウエシー州産材26種、41本の丸太についての釘引抜抵抗試験と圧縮試験および比重との間にも次のような良い相関関係が見られた。

$$Y = 8.06X + 296 \quad \gamma = 0.61$$

(LA Surface)

$$X = 69.3\rho + 11.5 \quad \gamma = 0.76$$

(LT Surface)

$$X = 63.6\rho + 8.24 \quad \gamma = 0.75$$

(RT Surface)

$$X = 48.8\rho + 7.98 \quad \gamma = 0.80$$

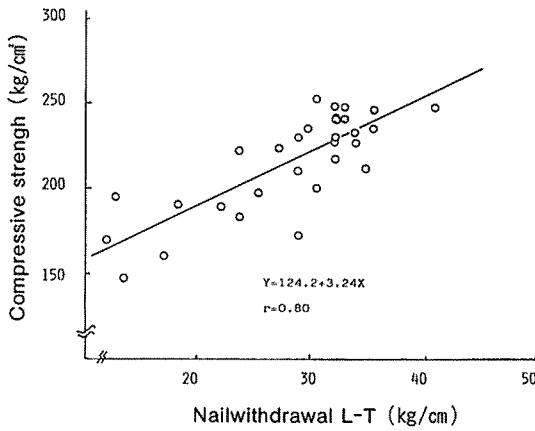


Fig. 2 Relationship between nailwithdrawal and compressive strength of decayed Lauan veneer bolt.

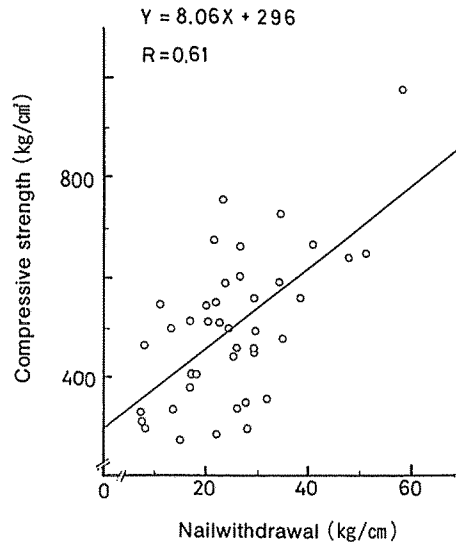


Fig. 3 Relationship between nailwithdrawal and compressive strength of Sulawesi wood species.

Y : 圧縮強さ (kg/cm²)

X : 釘引抜抵抗 (kg/cm)

ρ : 比重 (気乾)

いずれも 1% の危険率で有意であった。

以上のいずれの結果も非破壊試験としての釘引抜抵抗試験の有用性を示すものと思われる。

5. まとめ

地下建設現場のような狭いところでも使用出来る可搬型の釘引抜抵抗試験器を試作した。行った非破壊試験は木材における腐朽の有無や圧縮強さ等の性質を推定するのに有効であることが認められた。

6. 文 献

- (1) 十代田三郎, 神山幸弘; 基礎木杭の老朽とその防止に関する研究; 木材工業14-7, p. 14~18 (1959)。
- (2) 福山伍郎, 川瀬清; 釘保持力による木材腐朽度測定法; 北海道大学演習林報告17-1, p. 179~216 (1954)。
- (3) 木方洋二; 名古屋駅地下杭の強度試験; 第35回日本木材学会大会研究発表要旨集, p. 90 (1985)。

- (4) 林業試験場編; 木材工業ハンドブック; 丸善, p. 733~734 (1973)。
- (5) 日本建築学会編; 木構造設計規準, 同解説; 日本建築学会, p. 166~175 (1968)。
- (6) 奥山剛, 伊藤孝子; スラウエシー産材の強度試験; 名古屋大学演習林報告8号, p. 94~153 (1984)。