

既存土木用木製構造物の耐用限界評価技術の開発 －健全な円柱加工材の各種非破壊試験と強度との関係Ⅱ－

金田利之
(林政課) 小川 裕

1. はじめに

公共土木事業等への木材利用促進を図るため、施工地の土壌条件や気候条件に左右されずに木製構造物の維持管理のための部材の耐用限界を現場で簡単に客観的に評価できる技術開発に取り組んでいる。

本報では、前報に引き続き劣化状態を評価するための各種非破壊試験が耐用限界を評価する上で有効な手法であるかを検討するために、既存の土木用木製構造物の構成部材として使用される健全な円柱加工材について、各種非破壊試験と圧縮強度試験を実施した。

2. 材料及び方法

1) 供試材

供試材は、前報と同じく岡山県産ヒノキ材を使用した。試験体は、前報で曲げ試験に使用した円柱加工材の未破壊部分から長さ61cmに採材したものを使用した。試験には、100本を供試した。

2) 試験方法

試験は、非破壊試験と破壊試験を行った。

a. 非破壊試験

①動的ヤング係数

円柱加工材の縦振動により測定した固有振動数と、円柱加工材の材長及び密度から次式により縦振動ヤング係数を算出した。

$$\text{縦振動ヤング係数} = (2L \times f)^2 \times \rho$$

ここで、L：材長

f：固有振動数

ρ ：密度

②ピン打ち込み深さ

円柱加工材の中央部3カ所について、ピロディン（PROCEQ社製）を用いてピン打ち込み深さを測定した。

③シュミット・ロックハンマー反発度

円柱加工材の中央部3カ所について、シュミット・ロックハンマー（PROCEQ社製）を用いて反発度を測定した。

④含水率

円柱加工材の中央部の3カ所について、高周波式木材水分計（型式 DELTA-55、エーデス機械産業製）による含水率測定を行った。

b. 破壊試験

①圧縮試験

円柱加工材の非破壊試験終了後、圧縮試験を行った。圧縮試験は、「構造用木材の強度試験方法（2000.3）」に準拠して行い、最大荷重より縦圧縮強さを求めた。



写真1 圧縮試験の状況

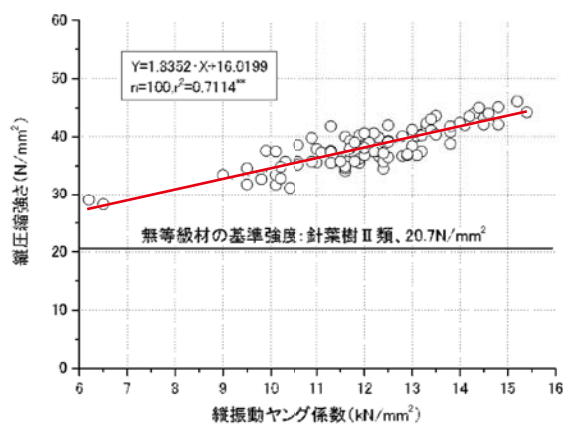
②含水率

圧縮試験終了後、破壊部位近傍より厚さ約5cmの円盤を採取し、全乾法により含水率を測定した。なお、結果に示したデータは、全乾法による含水率をもとに、含水率15%時に調整した値を使用した。

3. 結果

1) 縦振動ヤング係数と圧縮強度との関係

縦振動ヤング係数と縦圧縮強さとの関係を第1図に示す。



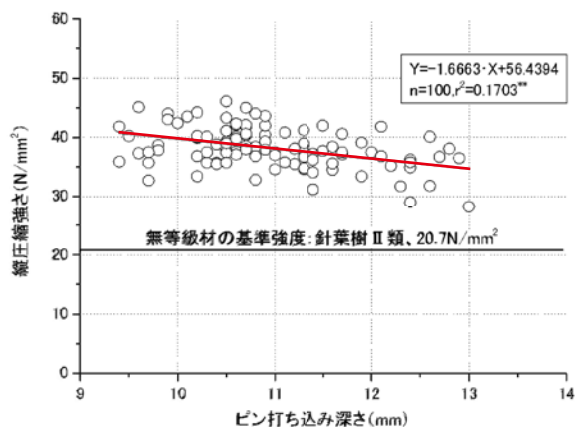
第1図 縦振動ヤング係数と縦圧縮強さの関係

縦振動ヤング係数と縦圧縮強さの間には、危険率1%でやや強い正の相関が認められた。縦振動ヤング係数は圧縮強度との間に高い相関関係が認められたことから、圧縮強度を推定するための有効な指標になると考えられる。

なお、今回調査したヒノキ円柱加工材の縦圧縮強さは、すべて無等級材の基準強度（針葉樹Ⅱ類、 20.7N/mm^2 ）を上回っていた。

2) ピロディンによるピン打ち込み深さと圧縮強度との関係

ピロディンによるピン打ち込み深さと縦圧縮強さの関係を第2図に示す。

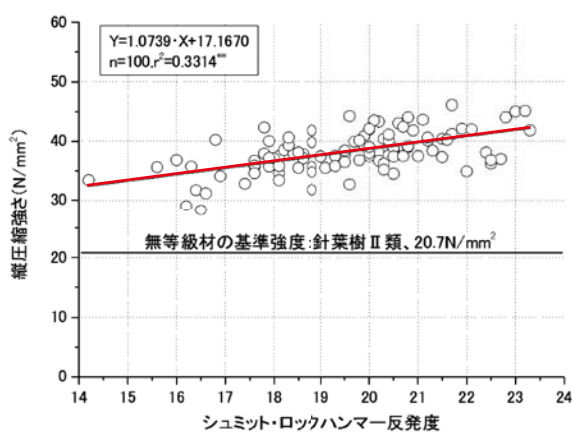


第2図 ピン打ち込み深さと縦圧縮強さの関係

ピン打ち込み深さと縦圧縮強さの間には危険率 1% で非常に弱い負の相関関係が認められた。ピロディンによるピン打ち込み深さは、精度は高くないが圧縮強度との間に相関関係が認められており、圧縮強度をある程度推定できる可能性があると考えられる。

4) シュミット・ロックハンマー反発度と圧縮強度との関係

シュミット・ロックハンマー反発度と縦圧縮強さの関係を第 3 図に示す。



第 3 図 シュミット・ロックハンマーと縦圧縮強さの関係

シュミット・ロックハンマー反発度と縦圧縮強さの間には危険率 1% でやや弱い負の相関が認められた。シュミット・ロックハンマー反発度は、圧縮強度との間に相関関係が認められたことから、圧縮強度を推定するための有効な指標になると考えられる。

以上の結果より、健全なヒノキ円柱加工材の各種非破壊試験結果は、圧縮強度との間に相関関係を示していた。劣化を生じたヒノキ円柱加工材のデータがないため一概にはいえないが、これらの非破壊試験は部材の耐用限界を現場で簡単に客観的に評価するための有効な手法になりうると考えられる。