

有節材の縦圧縮強度

宮崎大学 中村 徳 孫

1. 試験目的

木材を構造材料として使用する場合、節は強度を低減させる大きな欠点と考えられているが、その性状についての研究報告は少ない¹⁾。今後生産される用材にも有節材の減少は期待困難と推察されるので、有節材の縦圧縮試験を行ない、円孔などの断面減少と異なる点、圧縮破壊の性状等を明らかにしたので報告する。

2. 実験方法

板目木取りスギひき板から、厚さ 2 cm、幅 4 cm と 10 cm、長さ 8~10 cm の断面矩形の試験片で、広い板目面の幅内に節の木口面が表われるようにした。人工の円孔などの断面減少も板幅の材面につくった。

縦圧縮試験は 20℃、関係湿度 70% の恒温恒湿度で行ない、10 t 容量油圧式木材万能試験機で 50~80 kg/cm² の荷重速度で行ない、圧縮ひずみは標点距離 5 cm の鏡式ひずみ計で節を中央にはさみ測定した。

3. 結果

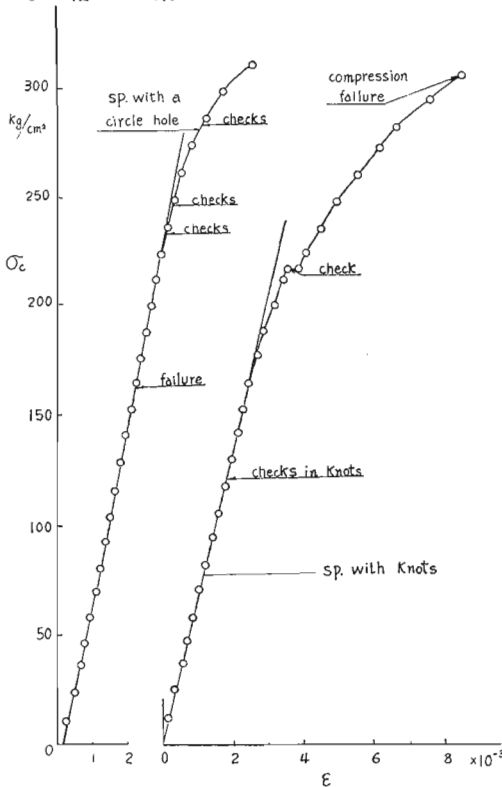


Fig1. Stress-strain diagram in compression parallel to grain for specimens with a circle hole or with knots.

板幅 4 cm の断面内に直径 8 mm の円孔をもつ供試片と、有節試験片の縦圧縮における応力-ひずみ図の一例を Fig. 1 に示す。

円孔などの断面減少をもつ場合、応力集中が表われることはよく知られており、円孔の場合はその断面減少率、偏心率によって応力集中率も 2.0 から無限大になる。また直線へりに切り欠きが著しく近接する場合には、直線へりの最大応力位置も変わる。いづれにしても、切り欠きの場合断面減少部分を含む広い断面内の応力-ひずみ線図が直線を示す範囲内の応力で、極部に圧縮破壊線が内服で認められる。

生節、死節、抜節のいづれも板目面における節周辺の繊維は節を包圍する湾曲した形であり、柀目面、木口面における繊維走行、年輪走行も節を中心として急変することが多い。圧縮破壊線、あるいは縦の割裂線もこれら節周辺の繊維走行に依存する形のものが多い。すなわち、節をもつ断面内にいわゆる湾曲した繊維走行が占める比率、その位置に圧縮破壊線は依存していると考察され、円孔などの切り欠き断面減少とは全く異なる。

板幅に対する節の断面径比を ϕ で表わし、節周辺 5 cm 間の縦ひずみを測定して有節材の圧縮ヤング係数 E_{ck} 、縦圧縮強度 σ_{ck} を求めた。それぞれの値の関係を Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4 に示す。それぞれの間の関係式を生節と抜節（死節を含む）に分けて求めた結果をつぎに示す。（相関係数を r で示す）

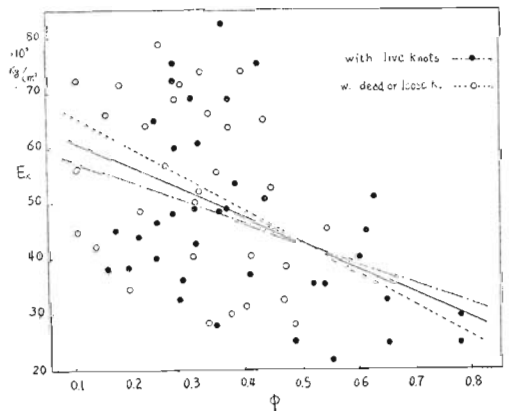


Fig2. Effects of ϕ , ratio of knots size to wide face, on E_K , Young's modulus of specimens with knots.

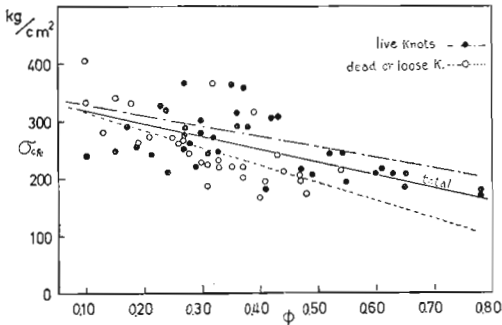


Fig. 3. Effects of ϕ , ratio of knots size to wide face, on σ_{ck} compression strength of specimens with knots.

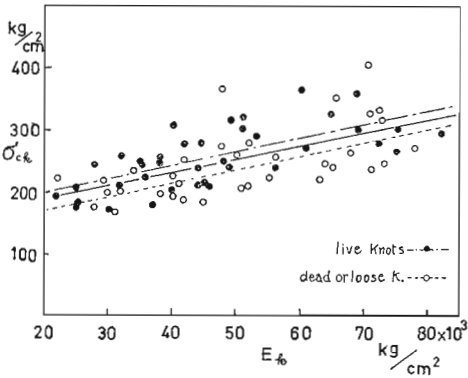


Fig. 4. Relation between E_k , Young's modulus, and σ_{ck} , compression strength parallel to grain for specimens with knots.

生節では $E_{ck} = 61,300 - 38,000\phi$ ($r = -0.42$)
 $\sigma_{ck} = 321.0 - 167\phi$ ($r = -0.55$)
 $\sigma_{ck} = 0.0022E_{ck} + 153$ ($r = -0.65$)

抜節では $E_{ck} = 70,930 - 56,600\phi$ ($r = -0.40$)
 $\sigma_{ck} = 344.6 - 316\phi$ ($r = -0.68$)
 $\sigma_{ck} = 0.0022E_{ck} + 126$ ($r = 0.68$)

生節と抜節との合計では
 $E_{ck} = 65,353 - 45,000\phi$ ($r = -0.43$)
 $\sigma_{ck} = 327.5 - 210\phi$ ($r = -0.61$)
 $\sigma_{ck} = 0.0021E_{ck} + 149.5$ ($r = 0.62$)

であった。

節周辺は湾曲した繊維の集合体で、それらは通直繊維と同じ強度性能とは思われない。したがって、節を単なる断面減少と考えると有節材の力学的挙動を推察することは困難であると思う。上の関係式の相関係数の値からも、有節材の縦圧縮強度はヤング係数との間に高い相関関係がある。については、有節材の縦圧縮強度はヤング係数により推測すべきであると推察する。

生節と抜節は節の材質そのものには差があるが、節を囲む周辺の材質は同様に湾曲した繊維の集合体であり、 σ_{ck} と E_{ck} の関係について著しい差は認められない。したがって、 ϕ が 0.3 以下の有節材については節そのものの材質による圧縮強度の差はないと考察する。

文 献

- 1) 森 徹：建築学会論文集 5, 1 (1937)