

氏名	西尾茂 にし お しげる
学位の種類	農学博士
学位記番号	論農博第806号
学位授与の日付	昭和54年7月23日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	カップ法による木材乾燥応力の推定

(主査)  
論文調査委員 教授 中戸莞二 教授 佐々木 光 教授 川村 登

### 論文内容の要旨

本論文は、木材の乾燥操作の基本的な指標である乾燥応力を連続的に簡易に推定する手段として著者が考案したカップ法について、乾燥応力状態を推定することの妥当性と、乾燥の実際に対する適用性を検討した結果を4章にまとめたものである。

第1章では、櫛形試験片による方法、板材片厚さを2分割する方法およびスライス法などの既往の乾燥応力推定法について、測定操作の難易、測定値の客観性、自記適性等を比較考察し、いずれの方法も現場における実用性を欠くものであるとしている。第2章では、乾燥過程におけるカップ試験片の湾曲変形によって、板材に発生している応力状態を推定できる根拠を考察し、代表的な応力推定法であるスライス法とカップ法を比較検討している。板厚さにかかわらず繊維方向で幅20mmに統一した材片を、その厚さの半分を正確に残すようにきょ断し、元の板表面以外をアルミはくで接着被覆したものをカップ試験片とし、乾燥によって生じる試験片の湾曲を中央矢高で定量化して、これをカップ量とした。乾燥の初期、板材と同様に試験片表層には収縮能が発生するが、その多くは表層(負)側への湾曲となる。この変形への転換が試験片内部の広範な高含水率域によって一部制約される結果、試験片カップ量の経過は、8分割スライス法の第2層のひずみに見かけ上対応する。乾燥の進行に伴って収縮能をもつ範囲が厚さ方向に拡大し、これに内部の細胞の落込みが加わることもあり、カップ量は負側で最大値に達したのち、次第に、あるいは急速に小さくなり、ついに反転して正側で増大する。このようなカップ量の経過は、それが板材の応力中立軸の移動と対応することから、板材全体の応力状態を総合的に示すものとしている。

第3章では、カップ試験片の含有水分および変形の経過を、樹種・木取り・板厚さなどの木材条件、および温湿度条件と関連させて検討し、次の結果を得ている。(1)試験片は作製時にいくぶん乾燥するが、その後の乾燥過程の平均含水率と水分分布では同時に乾燥した板材との相違がみられない。(2)カップ量は比重・収縮能・落込み・水分移動性などの樹種による相違に明らかに対応する。(3)負側ピークおよび平均含水率13%におけるカップ量は木取りによって異なり、追まさ>板目>まさ目となる。板幅収縮と相違するこの順位は、木理45°方向の弾性係数が板目またはまさ目方向よりも小さいことによる。(4)板厚さが大き

いほど、カップ量は双曲線的に減少する。(5)落込みの著しい樹種を例外として、カップ量の変移は乾燥条件の厳しさに対応して著しくなる。第4章では、木材乾燥へのカップ法の適用性に関連して、とくに割れおよび細胞の落込みの発生、これらを減少させる凍結前処理および減圧乾燥などとカップ量の間を検討している。表面割れの発生時点とカップ量の間には一定の関係はみられないが、板材に発生した割れの成長・閉鎖と負側カップ量の増減に対応性がみられ、また、細胞の落込みによって大きく変形する樹種においても、カップ量は対応した変化を示すとしている。乾燥前の凍結処理は板材の収縮を明らかに減少させ、減圧乾燥では温度が低いほど、減圧度が大きいほど板材の収縮が小さいが、これらの場合もカップ量がよく対応性を示すことから、カップ法は特殊乾燥にも適用できる乾燥応力推定法であるとしている。

### 論文審査の結果の要旨

木材加工の一つの基本である乾燥にあたっては、損傷の発生を避けて可能な限り厳しい条件を与え、高い能率と歩留りの両要件を満たす必要があり、このためには多くの損傷の直接原因である乾燥応力を、現場で簡易に連続的に、より正確に推定し得なければならない。著者はこのような木材工業の要望にこたえて、1971年、現場での実用性が高い乾燥応力推定法を考案し、これをカップ法と名付けた。本論文はこの方法について、その基本である乾燥による試験片の湾曲変形の機構、および乾燥応力推定の妥当性を検討し、さらに膨大な試験結果に基づいて木材乾燥への適用性を論述したものである。

本論文は、まず、既往の乾燥応力推定法を比較考察し、いずれの方法も現場における実用性を欠くものであることを明らかにしている。ついで、カップ試験片および試験法を詳述し、試験片の湾曲、すなわちカップ量は基本的には応力発生直接原因である木材の収縮能によるものであるが、これに試験片内部における高含水率部分の湾曲止の作用、細胞の落込みが加わることを考察し、多くの条件についてこれを実証している。さらに、乾燥過程における板材の応力中立軸の移動とカップ量の対応性などから、カップ量によって板材全体の応力状態が評価できることを示し、考案した方法の基本的な合理性を明確にしている。また、試験片の含有水分および変形の経過を樹種、板厚さ、木取りおよび乾燥条件との関連で検討し、カップ法による乾燥応力推定の妥当性ととも、木材乾燥への適用性を明らかにしている。さらに乾燥過程で発生することの多い割れおよび細胞の落込み、これらの発生を減少させる凍結前処理および減圧乾燥などとカップ量の対応性を検討し、この方法の適用範囲が広いことを示している。

以上のように、本論文は、高い実用性のゆえに、わが国木材工業において既に広く利用されている乾燥応力推定法について、その理論的根拠、妥当性および適用性を明確にしたものであり、今後の木材乾燥の実際ならびに研究に寄与するところがきわめて大きい。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。