

【1.はじめに】 スギ心持柱材の人工乾燥で発生する損傷のひとつに内部割れが挙げられる。高周波・蒸気複合乾燥（以下：複合乾燥）においても15%以下の低含水率材に内部割れの発生が多いことが確認されている。この内部割れの発生を計測することができれば、乾燥制御のパラメーターとしての利用が期待できる。そこで本研究では複合乾燥中のAE測定を試み、内部割れ発生の計測とその抑制方法を検討した。

【2.試験方法】

2.1 供試材 115mm角の3mスギ柱材(奈良県産)の材長中央部より隣接する長さ300mmの試験体を3体切り出し、両木口をシールして供試した。初期含水率は約70%であった。

2.2 試験条件 表1に試験条件を示す。試験材の高温セット処理は高周波・蒸気複合乾燥機（山本ビニター(株)）にて行った。その後図1に示す恒温恒湿器に高周波発振装置を組み合わせた試験装置に移して、複合乾燥を行い、重量と材心温度の変化を測定した。条件1では、材心温度を上限135℃とし高周波印加のON・OFF制御を、条件2は抑制条件としてAE検出後、上限105℃で高周波印加のON・OFF制御に切り替えた。条件3は、高温セット処理のみとし、高温セットにおける内部割れの発生状況を確認した。

2.3 AE測定 AE測定方法を図2に示す。材長中央付近の端から幅方向40mmの位置にφ6×100mmのセラミック丸棒を深さ約55mmまで打ち込んだ。セラミックの頭部にAEセンサ（株NF回路設計ブロック AE-900H-200-WP）をアルミの治具で固定し、同メーカーのAEテスト（9501）を介して検出されたAE信号をデータ集積装置にとり込み、1分毎のカウント数で評価した。

【3.結果と考察】 条件1、条件2ともに材内温度が130℃に保持され、含水率が15%以下に低下した時点よりAEが計測された（図3）。条件2においては、高周波出力を低下し材内温度を100℃に低下させた時点以降、AEは計測されなかった。試験材の中央部を切断して断面を観察したところ、条件1に比較的大きな内部割れを、条件2に軽微な内部割れが観察された（図4）。条件3の高温セット処理のみの材では、内部割れは観察できなかった。内部割れは複合乾燥中に発生していると考えられ、高周波印加中に計測したAEは内部割れにより発生しているものと推測された。またAE検出後に高周波出力を制御し材心温度を低下させることで、内部割れの発生を抑制できることが確認できた。これらのことより複合乾燥において、AEの計測により高周波印加条件を制御することで、内部割れの発生を抑制できる可能性があると考えられた。

表1. 試験条件

試験条件	高温セット条件	複合乾燥時の材心温度制御 80/75℃×4~6hr		高温セット後の含水率 %	複合乾燥後の含水率 %
		AE検出前	AE検出後		
1	95℃蒸煮×6hr	上限135℃		24.3	6.7
2	+120/90℃×12hr	上限135℃	上限105℃	30.4	7.8
3		未処理		21.6	-

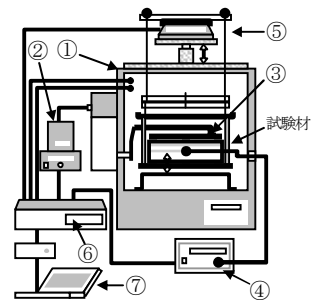


図1. 試験装置の構成

- ①恒温恒湿器
- ②高性能小型高周波発振機
- ③電極
- ④光ファイバー式温度計
- ⑤電子天秤を用いた重量連続測定装置
- ⑥制御装置
- ⑦データ集積装置

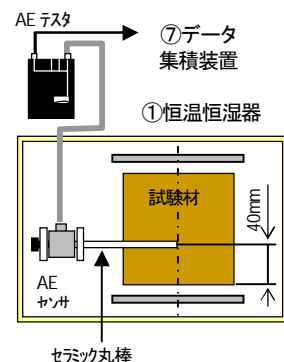


図2. AE測定方法

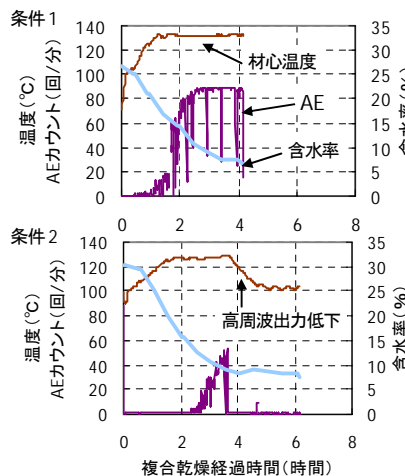


図3. 複合乾燥中のAE測定結果
DBT80℃, WB175℃一定

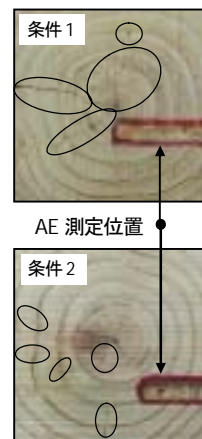


図4. 内部割れ発生状況
材心50mm角部分 拡大写真