

[成果情報名]はえ積みしたヒノキ丸太の固有振動数または応力波伝播速度による含水率の推定

[要約]はえ積みして乾燥させているときのヒノキ丸太の固有振動数比や応力波伝播速度比から含水率比を推定できる。

[キーワード]ヒノキ、固有振動数、応力波伝播速度、含水率

[担当]長崎県農林技術開発センター・森林研究部門

[連絡先](代表) 0957-26-3330

[区分]林業

[分類]指導

[作成年度]2019 年度

[背景・ねらい]

スギやヒノキのうち建築用材として利用できない木材は、燃料としての利用が進められている。木材を燃焼させる機器には、燃焼可能な含水率の許容範囲があり、一般的に求められている含水率は乾量基準で50%程度である。しかし、スギやヒノキの伐採直後の含水率は100%を超えるものもある。そのため、燃焼前に丸太やチップを乾燥させ、含水率管理された木質バイオマスを安定供給していく必要がある。しかし、丸太をはえ積みして乾燥させているときの丸太の含水率を管理する方法は確立されていない。そこで、今回は、木材の動的ヤング係数を算出する式を利用して、ヒノキ丸太をはえ積みしたときの丸太の含水率を推定する方法について検討する。

[成果の内容・特徴]

1. はえ積みしたヒノキ丸太の固有振動数比(X)と含水率比(Y)は $Y=-3.7543X+470.34$ の関係式で表される(図1)。

2. はえ積みしたヒノキ丸太の応力波伝播速度比(X)と含水率比(Y)は $Y=-3.8869X+484.14$ の関係式で表される(図2)。

[成果の活用面・留意点]

1. はえ積みしたヒノキ丸太の含水率の推定は次の手順で行う。

(例) ①ヒノキ丸太のある時点の含水率を120%、固有振動数を1000Hzとする。

その固有振動数の値を固有振動数比(X)の基準値100とする。この値を関係式に代入する。 $Y=-3.7543*100+470.34$ 含水率比(Y)は94.91となる。

②丸太を乾燥させ、ある時点の固有振動数が1100Hzと測定される。その時の固有振動数比(X)は基準値に対して110となる。この値を関係式に代入すると、 $Y=-3.7543*110+470.34$ と表され、含水率比(Y)は57.3667となる。

③含水率120%のとき含水率比94.91であるため、含水率比57.3667のとき含水率は72.53%と推定される。

2. 含水率比を求める方法は、動的ヤング係数(E)を算出する式を利用したものである。

$$E = (2 f L)^2 \rho \quad (f : \text{固有振動数、} L : \text{木材の長さ、} \rho : \text{密度})$$

$$E = \rho v^2 \quad (\rho : \text{密度、} v : \text{応力波伝播速度})$$

3. 関係式が適用される丸太の含水率は繊維飽和点以上(30%程度)である。

4. ファコップの測定センサーの挿入位置は図3のとおりである。

[具体的データ]

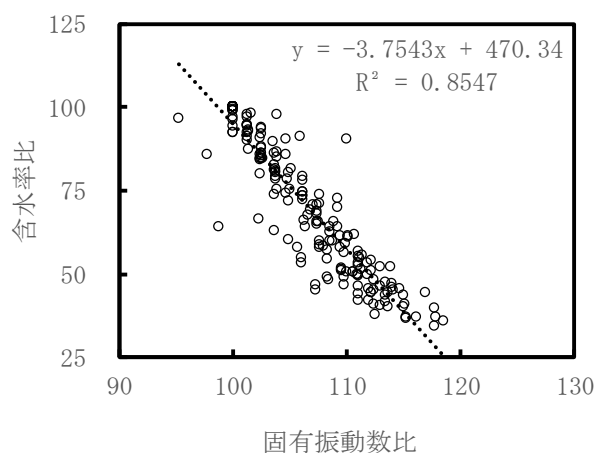


図1 固有振動数比と含水率比の関係

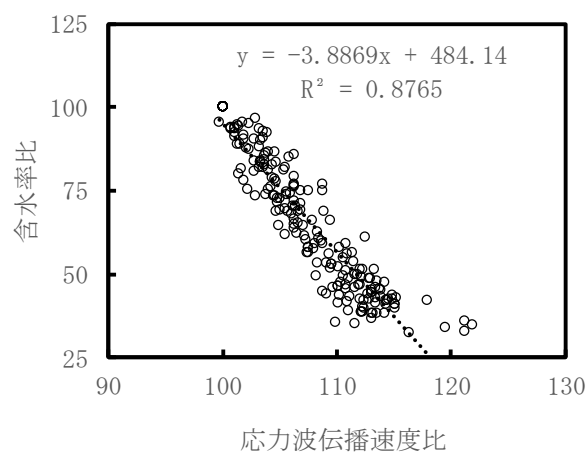


図2 応力波伝播速度比と含水率比の関係

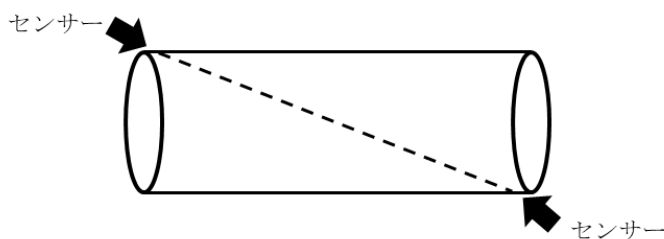


図3 ファコップのセンサーの挿入位置

表1 試験材と試験区の概要

樹皮	栈木	本数 (本)	長さ (m)	末口直径 (cm)	初期重量 (kg)
あり	なし	21	2	16.8	39.5
あり	あり	21	2	16.5	38.3
なし	なし	21	2	16.4	38.0
なし	あり	21	2	16.3	36.1

[試験区の概要]

試験材と試験区：試験材と試験区は表1に示す組み合わせで、長崎県農林技術開発センター内の圃場にはえ積みした。測定本数は各試験区21本のうちの5本とした。測定は、毎回、同じ試験材を用いて、はえ積みしたままで行った。

測定期間：2018年12月7日から2019年9月10日

測定機器：固有振動数はFFTアナライザー（リオン社）、応力波伝播速度はファコップ（エフティーエス株式会社）を用いて測定した。

[その他]

研究課題名：ヒノキ丸太の乾燥方法とチップ管理方法の確立

予算区分：県単

研究期間：2017～2018年度

研究担当者：溝口哲生、森口直哉