

縦振動法を用いた原木段階における製材品の簡便な強度等級予測手法に向けた基礎的研究

(京府大院生命環)○岸和実、神代圭輔、古田裕三 (京森技セ)明石浩和、足立亘 (三重大院生資)瀧上佑樹



背景

2010年
「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」
・・・品質や性能が確保された木材が多く必要

強度等級(以下、等級)が判明した製材品の需要 **増**

ロスの削減

加工前に製材品の等級を予測したい

「原木段階における製材品の強度等級区分」

既往の研究 等級判定の際に**重量の測定**が必要
正確だが、手間がかかる

実用化のためには・・・ **簡便** + **正確**

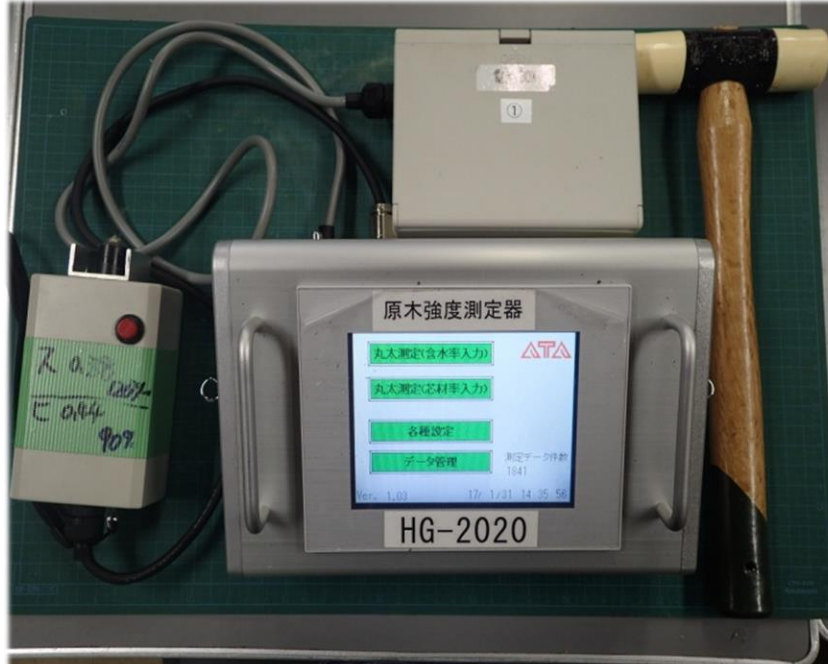
目的 原木段階で製材品の等級を
簡便かつ正確に予測すること

そのための基礎調査として、検討1～3を実施

調査内容

- 調査地: 京都丹州木材市場(京都府綾部市)
 - 調査時期: 2016年2月、5月、8月、11月、2017年2月
 - 調査1回あたりの供試原木:
 - 検討1 スギ(*Cryptomeria japonica*)および
 - 検討3 ヒノキ(*Chamaecyparis obtusa*) 合計約900本
 - ※うち製材品まで追跡したのは約200本
 - 検討2 スギ25本、ヒノキ25本
- 重量や含水率も測定

測定装置



簡易型原木強度測定器HG-2020 (株)ATA社製

非破壊試験(縦振動法)による
簡易的な強度仕分け装置

重量の測定不要

入力項目

- 1.樹種(補正值) 2.材長(実測値)
- 3.全乾比重(推定値) 4.含水率(推定値)
- スギ:0.38 スギ:120%
- ヒノキ:0.44 ヒノキ:90%

結果

検討1 原木段階と製材品段階の等級の関係

【目的】 重量を測定しない手法を用いて
原木段階で製材品の等級を予測可能かを判断

簡便

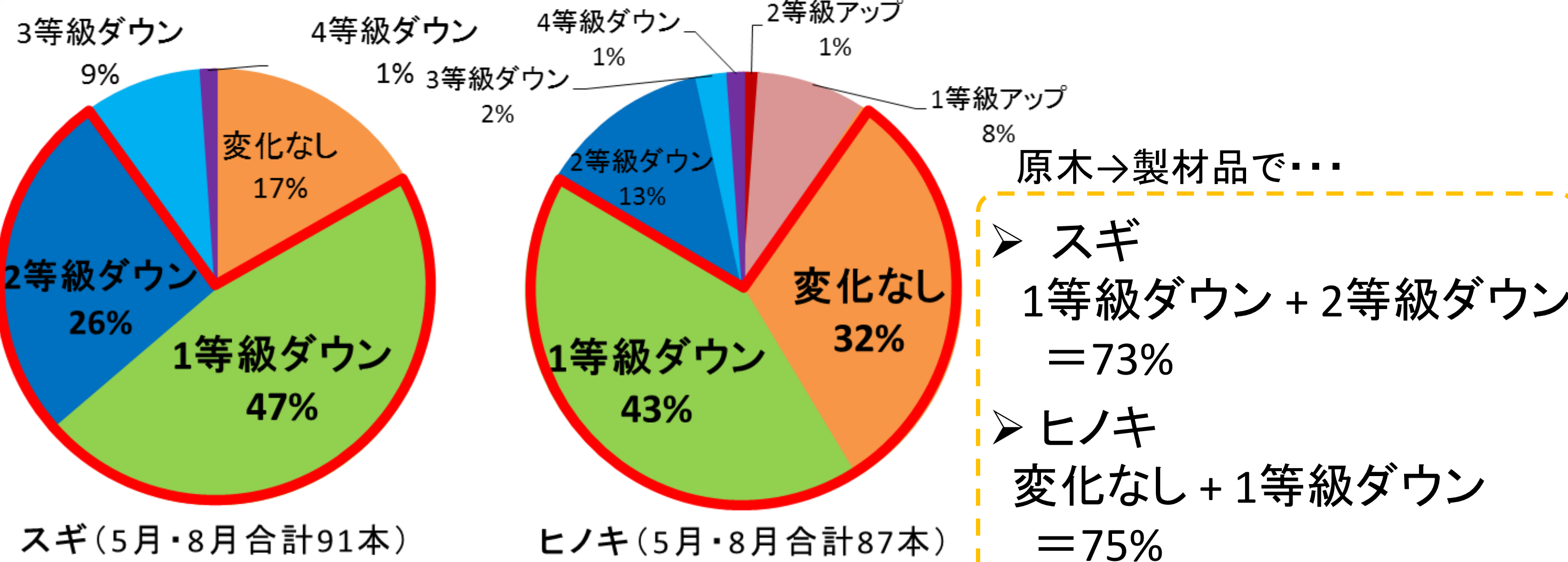
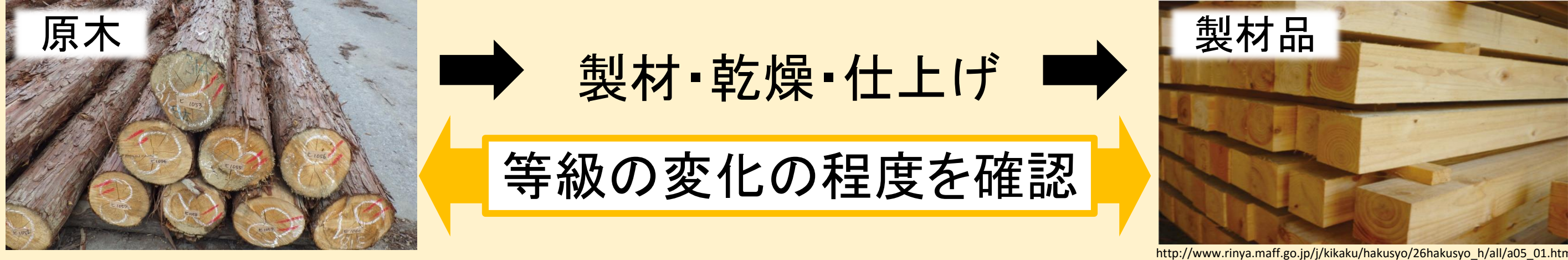


図1 原木段階と製材品段階の等級比較(原木基準)

原木から製材品の加工過程において
等級の変化パターンには傾向がみられた

※検討1: 第67回日本木材学会大会にて発表

検討2 測定装置に入力する含水率(推定値)が等級判定の結果に与える影響

【目的】 原木の等級判定を精度良く行う

正確

測定装置に異なる含水率を入力し、同一の原木を測定

表1 入力する含水率の違いが動的ヤング率に与える影響(例:5月スギ)

入力する含水率(%)	ヤング率(GPa)
100	9.1
110	9.7
120	10.1
130	10.6
140	11.1

含水率の違い: 10%

ヤング率の違い: 0.5GPa程度

等級は約2GPa毎に区分

入力する含水率の値が40%以上実際の値と異なると
ほぼ確実に等級に誤差が生じる

検討1で用いた含水率(推定値)→含水率(実測値)に変更

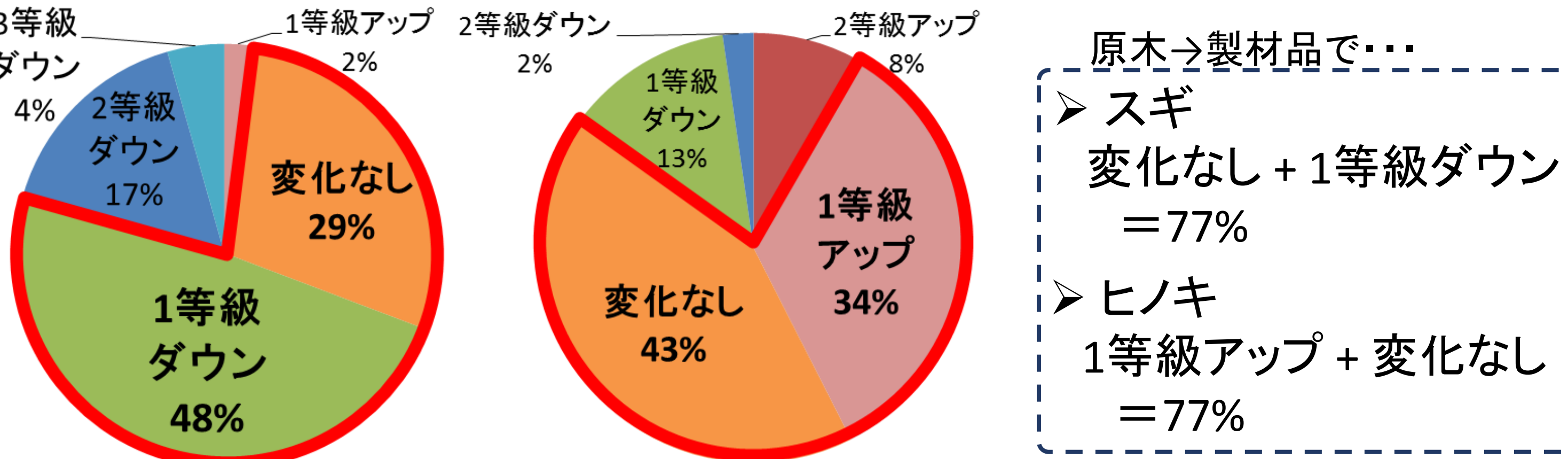


図2 原木段階と製材品段階の等級比較(原木基準)

※全館法で求めた含水率の実測値使用

より正確な等級区分

※検討2: 第35回日本木材加工技術協会年次大会にて発表

検討3 より簡便な原木の等級判定手法の開発

【目的】 重量や含水率の実測値を用いずに
正確な等級区分を行う手法の検討

簡便

正確

【検討手法】 推定の見かけ密度を使用した等級区分
原木の固有振動数から算出

原木の固有振動数と実測の見かけ密度には相関がある

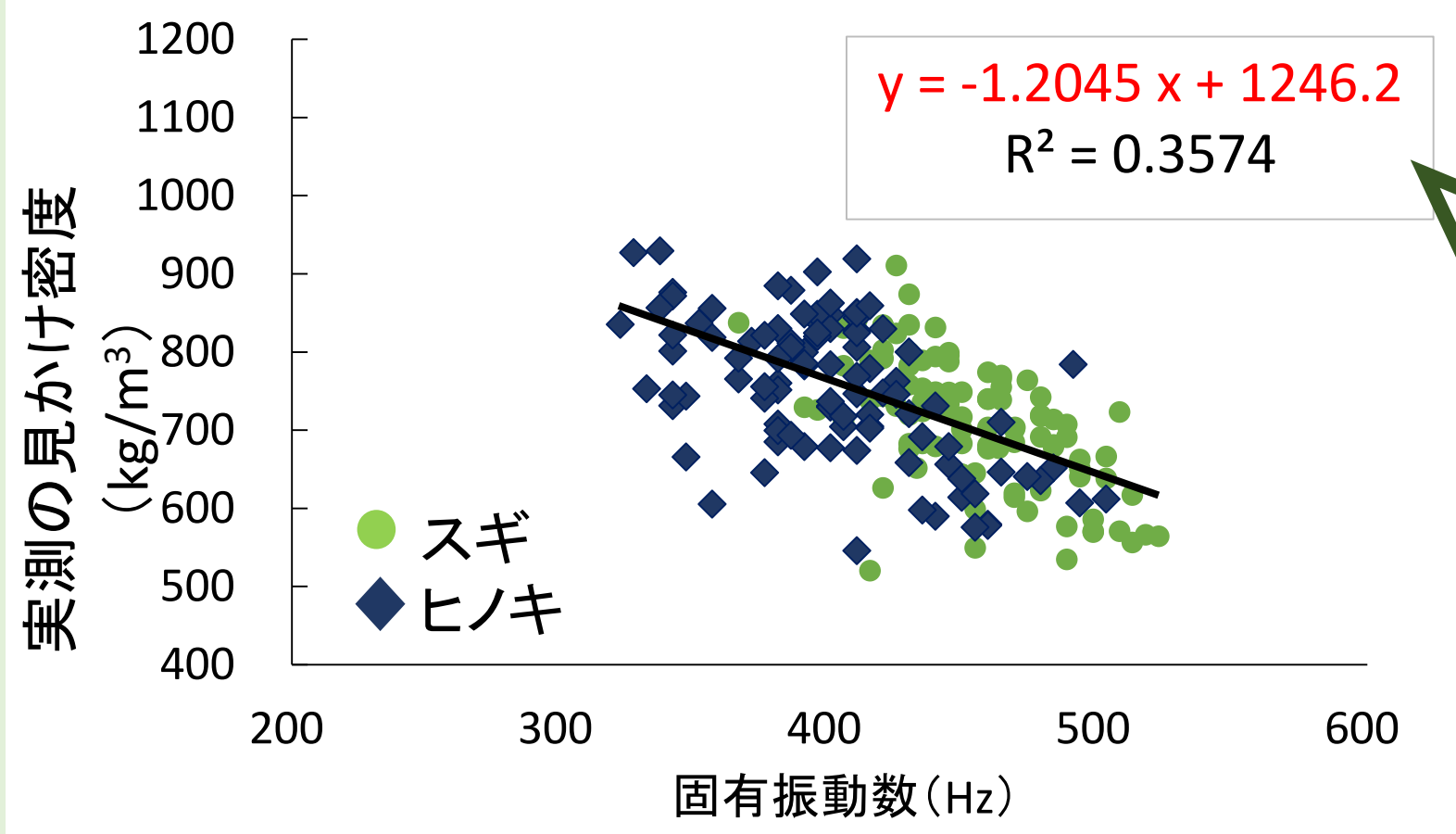


図3 固有振動数と実測の見かけ密度
(スギ合計100本・ヒノキ 合計99本)

回帰式を基に、固有振動数から
推定の見かけ密度を算出

推定の見かけ密度を用いて
等級を判定

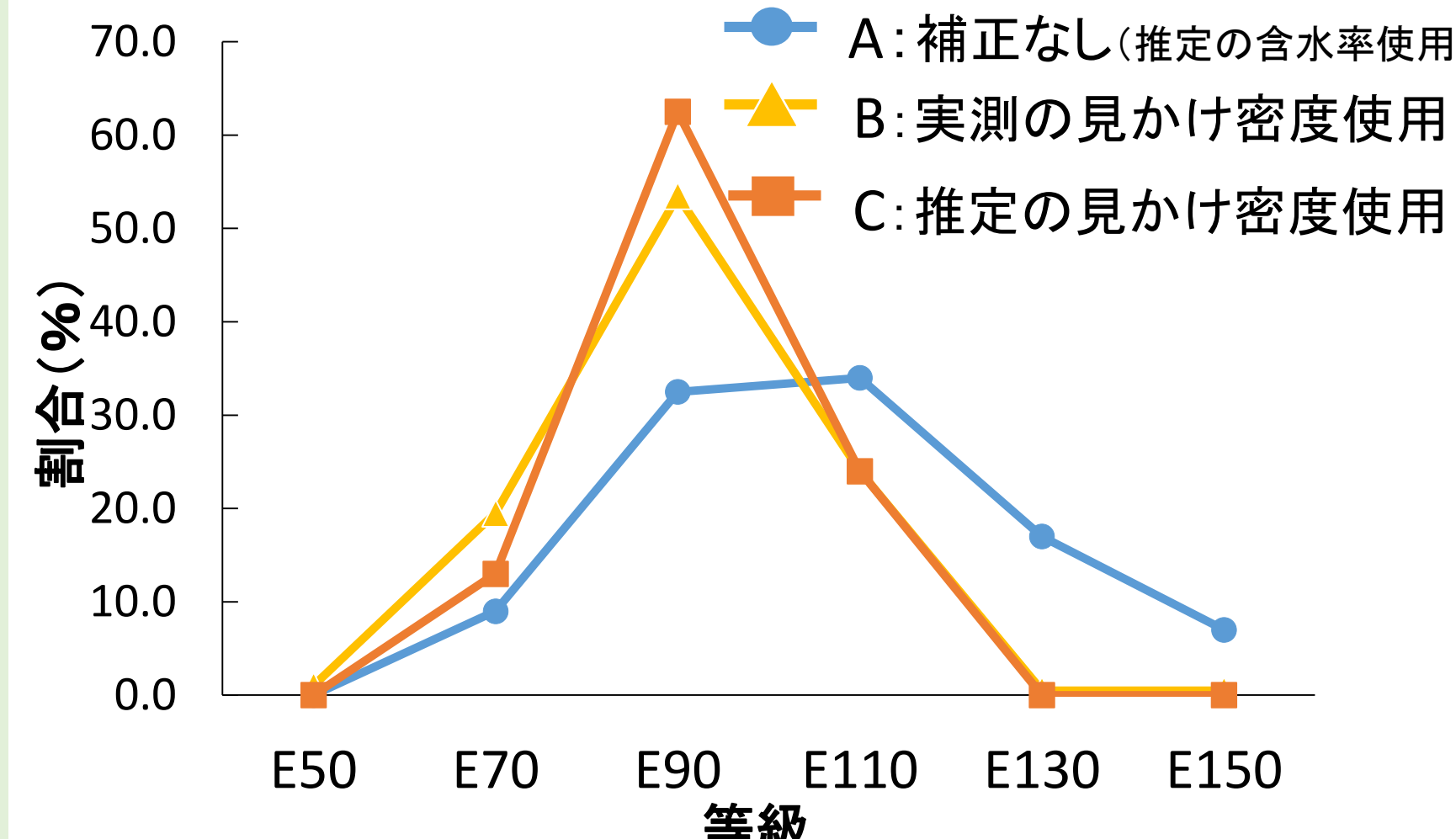


図4 等級区分の比較(スギ合計100本・ヒノキ 合計99本)

- CはAよりもBに近い分布の形
=補正なしと比較して等級判定の正確性が高い
- CはBよりも分布がE90に集中
=各原木本来の等級の分布は打ち消される傾向

推定の見かけ密度を用いた等級比較

等級判定の結果には
ほぼ影響なし

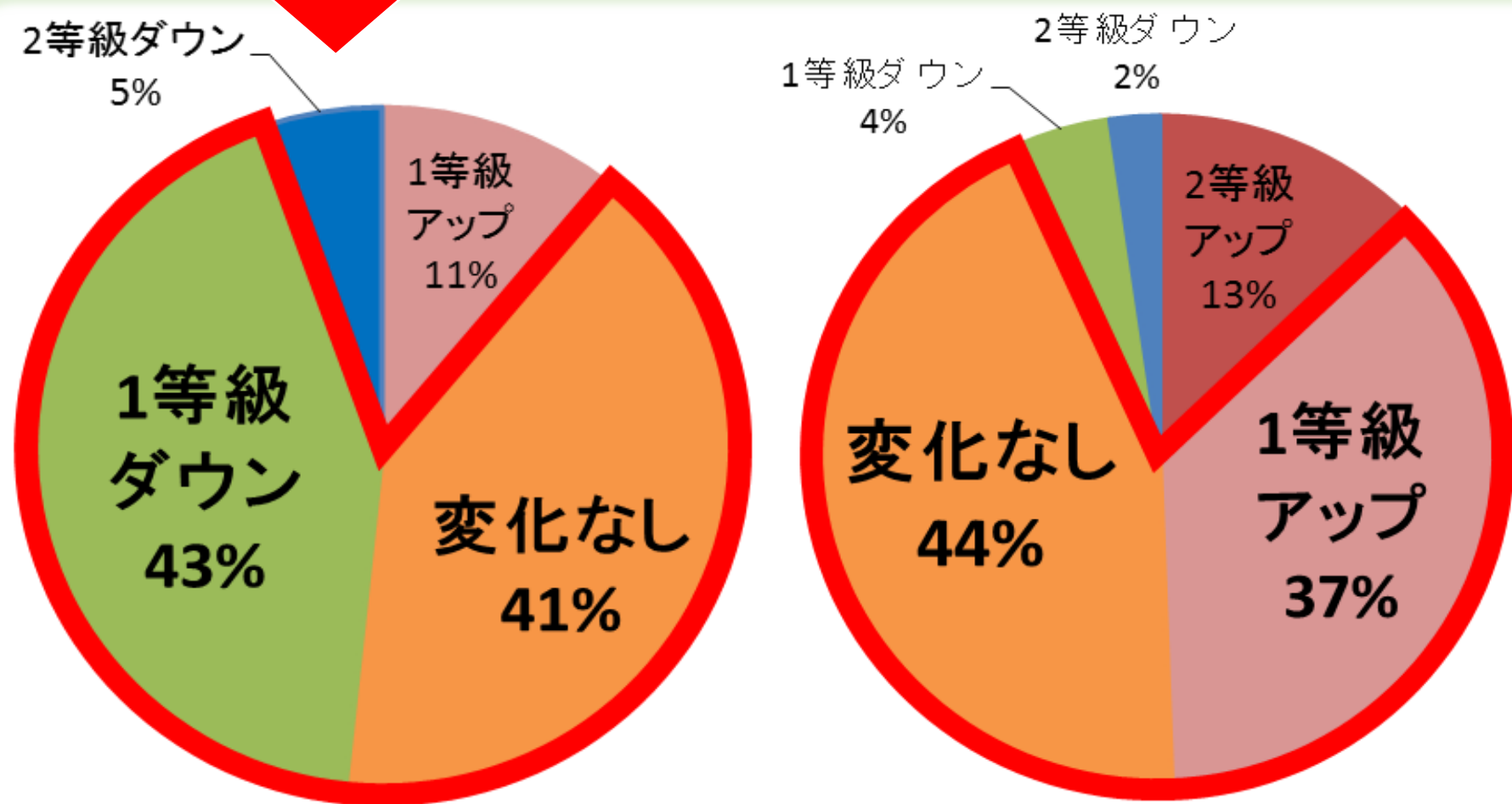


図5 原木段階と製材品段階の等級比較(原木基準)

※固有振動数を基にした見かけ密度使用

検討2と同等の結果

等級判定の手法として
推定の見かけ密度を用いることは有効

固有振動数の測定のみで等級判定を行うことが可能

まとめ

簡便

重量や含水率の実測値を測定せずに等級判定が可能

正確

含水率(実測値)を用いた場合と同程度の正確さ

推定の見かけ密度を用いた手法

簡便かつ正確な測定手法として有効