コウヨウザン（早生樹）の特性の解明

西南日本に適した木材強度の高い新たな造林用樹種・系統の選定及び改良指針の策定
(国立研究開発法人　森林研究・整備機構)

新たな造林用の早生樹として期待が高まっている「コウヨウザン」について、その諸特性を明らかにした。コウヨウザン（*Cunninghamia lanceolata*）は、ヒノキ科コウヨウザン属の高木性針葉樹。原産地は中国の南部地域や台湾と言われ、日本には江戸時代頃に持ち込まれたと伝えられており、寺社や公園などに植えられている。このコウヨウザンの日本での成長特性、材質特性、生育特性および増殖特性について調査したところ、成長および材質はスギ、ヒノキを上回る可能性があること、生育適地は照葉樹林帯であること、さし木での増殖や萌芽更新が可能であること、といった成果が得られた。

成長特性

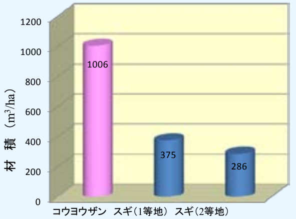


図　広島県庄原市林分のha当たりの材積

写真　広島県庄原市の林相

- スギの適地では、スギの2倍程度の成長
- より乾燥した場所でもスギ1等地を上回る成長
- 50年を超えても高い成長量を持続

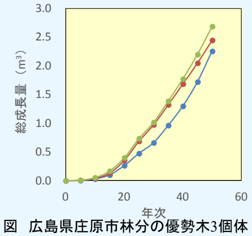


図　広島県庄原市林分の優勢木3個体の総成長量

生育特性

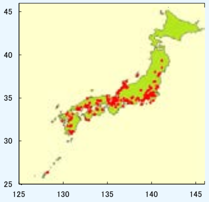


図　生育地マップ
（■:コウヨウザンの生育地）

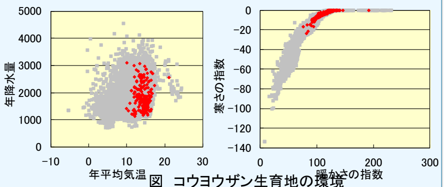


図　コウヨウザン生育地の環境
（■:日本の全土、■:コウヨウザンの生育地）

- 江戸時代頃に導入
- 照葉樹林帯が植栽適地
- 耐凍性は-15℃程度と推定

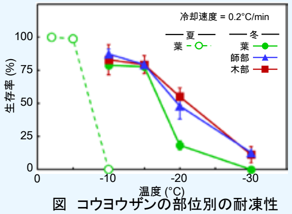


図　コウヨウザンの部位別の耐凍性

増殖特性

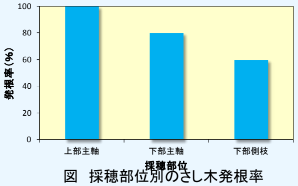


図　採穂部位別のさし木発根率

写真　さし木によるコンテナ育苗

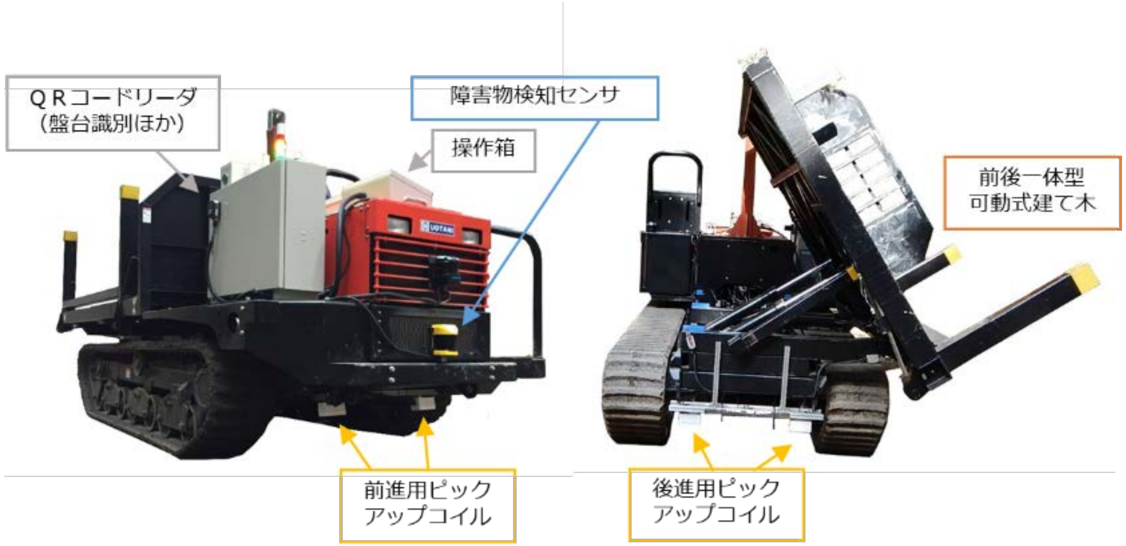
- さし木試験で70％以上の発根率
- さし木によるコンテナ育苗も可
- 萌芽力が旺盛
- 萌芽更新試験を実施予定

写真　萌芽更新した林分（高知県）
と旺盛に発生する萌芽枝（右下）

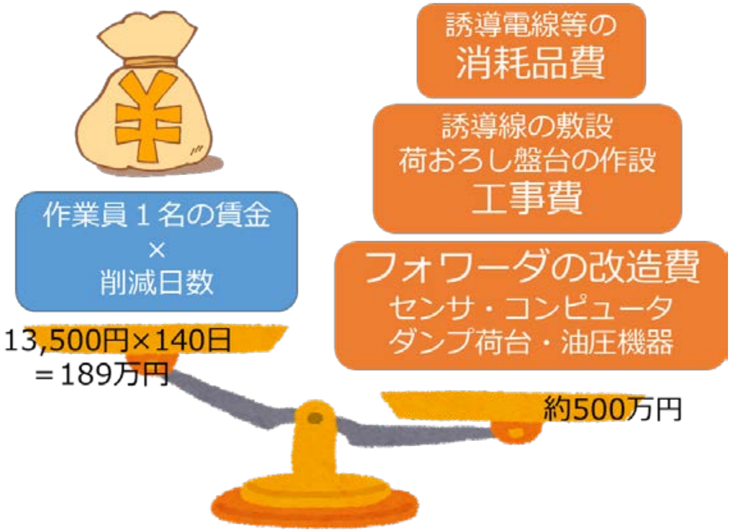
先進的な林業機械の開発

集材作業を無人化する自動走行フォワーダの開発(国立研究開発法人　森林研究・整備機構)

伐出作業の労働生産性の向上を目指して、土場における荷おろし機能を有する自動走行フォワーダを開発した。これにより、生産量を維持しながら、作業班の構成人数を1名少なくすることが可能となった。開発機は土場に置かれたＱＲコードを読み取り、複数の盤台に自動で荷おろしすることができる。自動走行機能には誘導電線を用いた制御方法を採用し、前後進を可能とすることでスイッチバック区間を有する作業道にも対応可能となった。始業時に、一度人間が運転して走行速度等を記録しながら作業道の安全性を確認し、その後は有人運転時と同じ速度で無人走行できる。この成果は伐出作業をロボット化する革新的技術として活用可能である。



開発したフォワーダの外観図

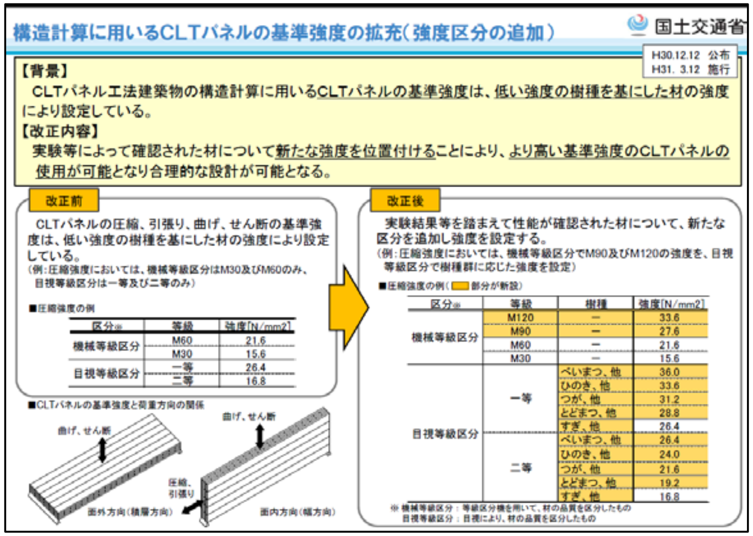


投資を3年分の人件費で賄える

自動走行機能および荷おろし機能を組み合わせた自動走行フォワーダを開発し、運材工程の無人化を図る。

樹種のバリエーション拡大と耐火基準クリアで、国産CLTの普及を促進
(国立研究開発法人　森林研究・整備機構)

平成30年に「CLTパネル工法」に関する建築基準関連法規が制定され、建築物の構造設計や防耐火設計において守るべき基準が示されたが、それらの基準を守るために必要な技術の情報はまだ整備途上である。そのような中、様々な樹種を用いて製造したCLTの強度データを収集し、その成果は国土交通省が指定するCLTの基準強度に反映され、樹種に応じた強度性能を用いた合理的な構造設計を可能にした。また、壁用CLTに2時間の耐火性能を付与する技術を開発し、国土交通大臣の認定を取得した。この結果、建物の壁に要求される最高の防耐火設計が可能になり、建物の高さに対する制限はなくなった。



構造計算に用いるCLTパネルの基準強度の拡充(強度区分の追加)

国土交通省

H30.12.12 公布
H31. 3.12 施行

【背景】
CLTパネル工法建築物の構造計算に用いるCLTパネルの基準強度は、低い強度の樹種を基にした材の強度により設定している。

【改正内容】
実験等によって確認された材について新たな強度を位置付けることにより、より高い基準強度のCLTパネルの使用が可能となり合理的な設計が可能となる。

改正前

CLTパネルの圧縮、引張り、曲げ、せん断の基準強度は、低い強度の樹種を基にした材の強度により設定している。
(例:圧縮強度においては、機械等級区分はM30及びM60のみ、目視等級区分は一等及び二等のみ)

■圧縮強度の例

区分※	等級	強度[N/mm2]
機械等級区分	M60	21.6
	M30	15.6
目視等級区分	一等	26.4
	二等	16.8

■CLTパネルの基準強度と荷重方向の関係

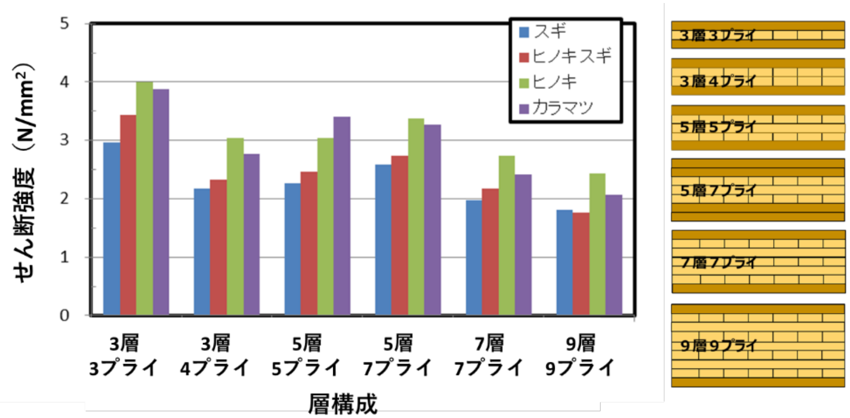
改正後

実験結果等を踏まえて性能が確認された材について、新たな区分を追加し強度を設定する。
(例:圧縮強度においては、機械等級区分でM90及びM120の強度を、目視等級区分で樹種群に応じた強度を設定)

■圧縮強度の例(部分が新設)

区分※	等級	樹種	強度[N/mm2]
機械等級区分	M120	ー	33.6
	M90	ー	27.6
	M60	ー	21.6
	M30	ー	15.6
目視等級区分	一等	べいまつ、他	36.0
		ひのき、他	33.6
		つが、他	31.2
		とどまつ、他	28.8
		すぎ、他	26.4
	二等	べいまつ、他	26.4
		ひのき、他	24.0
		つが、他	21.6
		とどまつ、他	19.2
		すぎ、他	16.8

※ 機械等級区分：等級区分機を用いて、材の品質を区分したもの
目視等級区分：目視により、材の品質を区分したもの

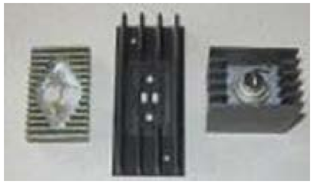


せん断強度（JAS規格の水平せん断試験による）は、樹種による差があることが明らかに。

- ■ CLTの建築基準法関連告示改正
  - ✓ 許容応力度設計が可能な樹種・等級の範囲がスギのみからヒノキ、カラマツに広がり、CLTがより身近な材料に
- ■ CLT外壁等での2時間耐火構造の大臣認定取得
  - ✓ 超高層ビルにもCLTを外壁等で使用できる

スギ材から製造した新素材「改質リグニン」を用いた自動車の開発
(国立研究開発法人　森林研究・整備機構)

用途開発の一環として、改質リグニンを用いた繊維強化材（FRP）の開発を進めたところ、従来製品よりも強度が向上し、長期耐久性試験においても高い性能を示すFRPの開発に成功した。さらに研究を進め、高い加工精度や平坦性を確保することで、世界で始めて外装材にリグニン系材料を用いた自動車の試作に成功した。現在、長期耐久性の評価を進めている。



改質リグニンを含む繊維強化材を光岡自動車「ビュート」の外装材に適用し、実走試験を開始した。
自動車の内外装部品を始めとする各種製品を開発・試作した。
改質リグニンの供給体制が整えば、いつでも実用化可能。