

間伐材等のスギ低位利用材を活用した オール木質スギパレットの開発



NPO法人 21世紀の森林づくり
福岡県森林林業技術センター
福岡県リサイクル総合研究センター

NPO 21世紀の^{もり}森林づくりとは

【 活動目的 】

間伐材を使った木製パレットの研究開発・製造・普及を行うことによって、間伐材需要を拡大させ、国内林業従業者の雇用創出と間伐の推進を図り、日本の森林の健全な育成に寄与することを目的とする団体です。

開発の体制

共同研究

NPO法人 21世紀の森林づくり

製造技術・事業化への取り組み

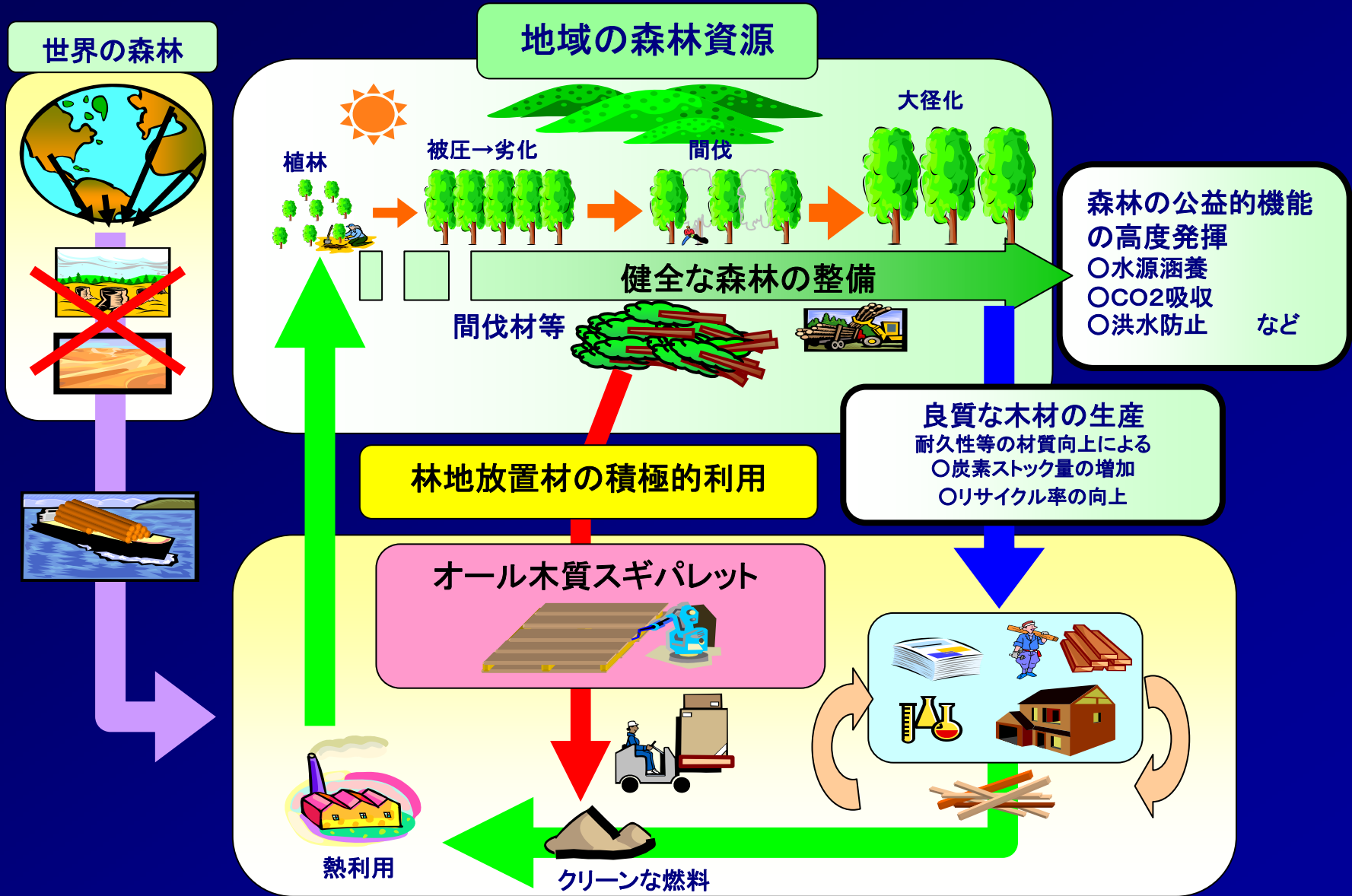
福岡県森林林業技術センター

性能向上技術

福岡県リサイクル総合研究センター

各種情報提供・アドバイス・調整

背景と目的

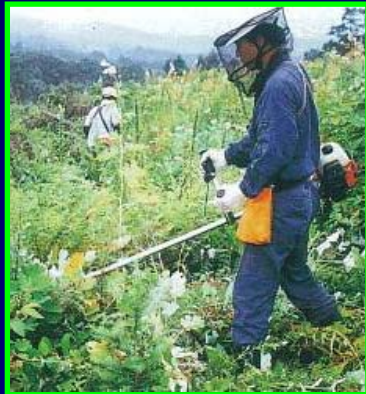


オール木質スギパレットをけん引役とした地域の森林資源活用型循環システム

健全な森林の整備とは



植林



下刈り



間伐



主伐



搬出

木材の利用

木材の利用は山の手入れを促し、森林を健全な状態へ導くために不可欠

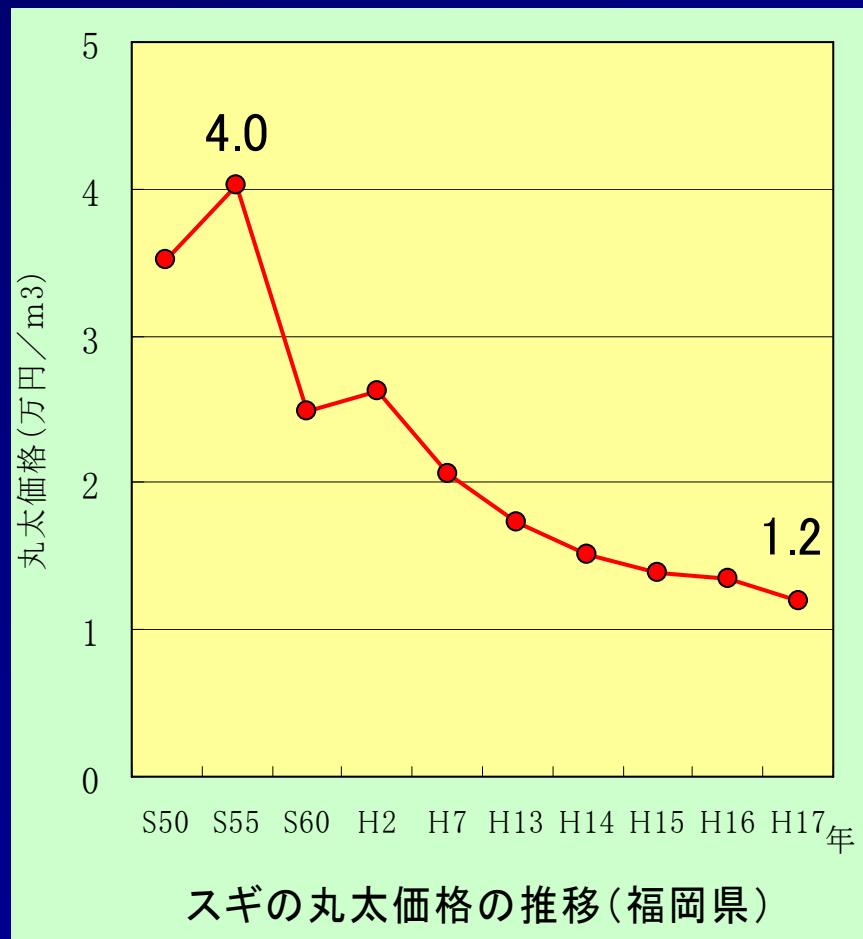
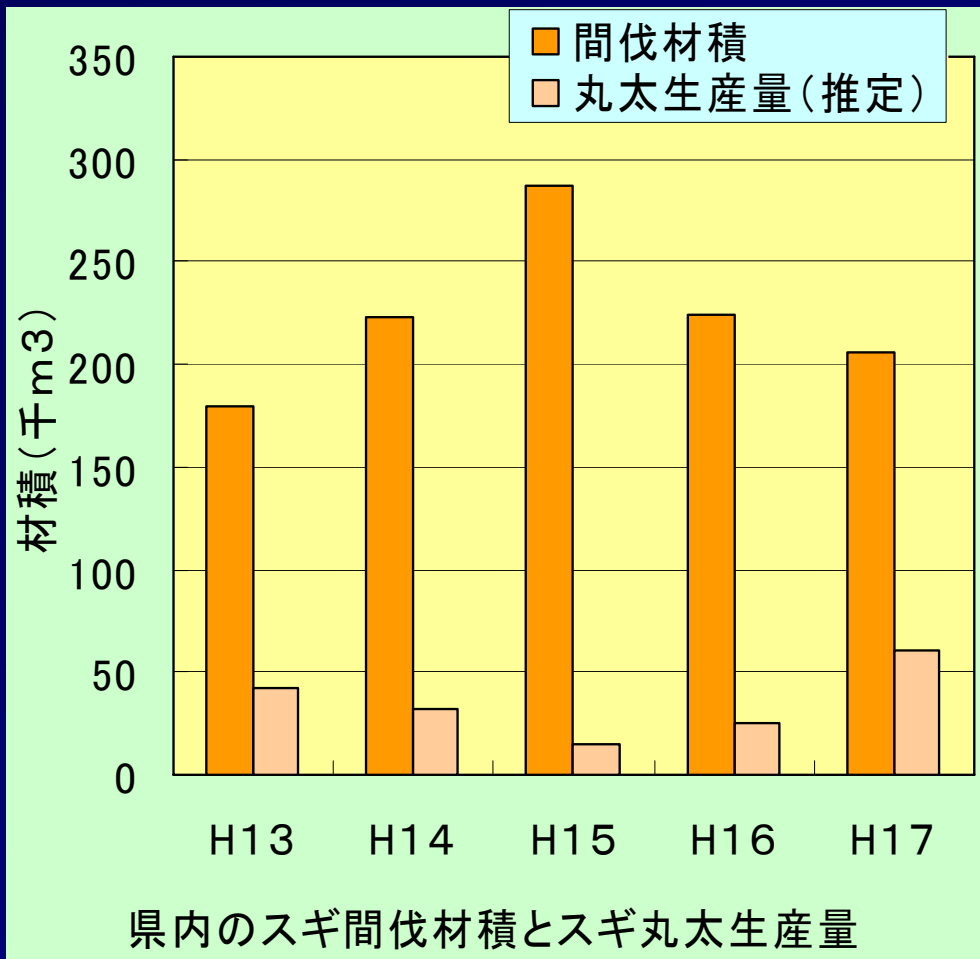
森林・林業の現状

— 林内に放置される間伐材 —



木材輸入大国 日本
世界的な森林破壊が進む中、
地域の資源が活かされていない

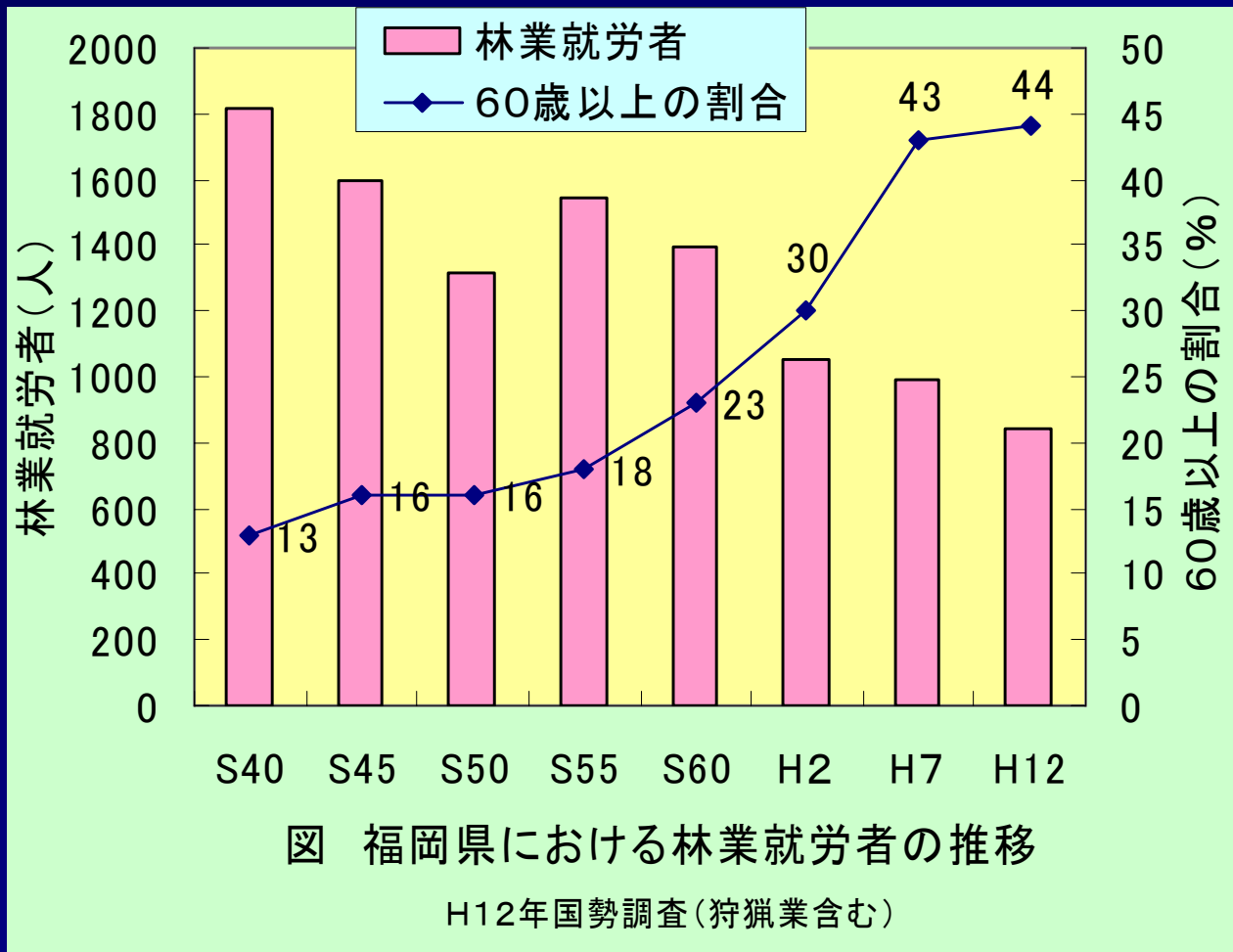
林内放置材の発生量



利用が進まない間伐材

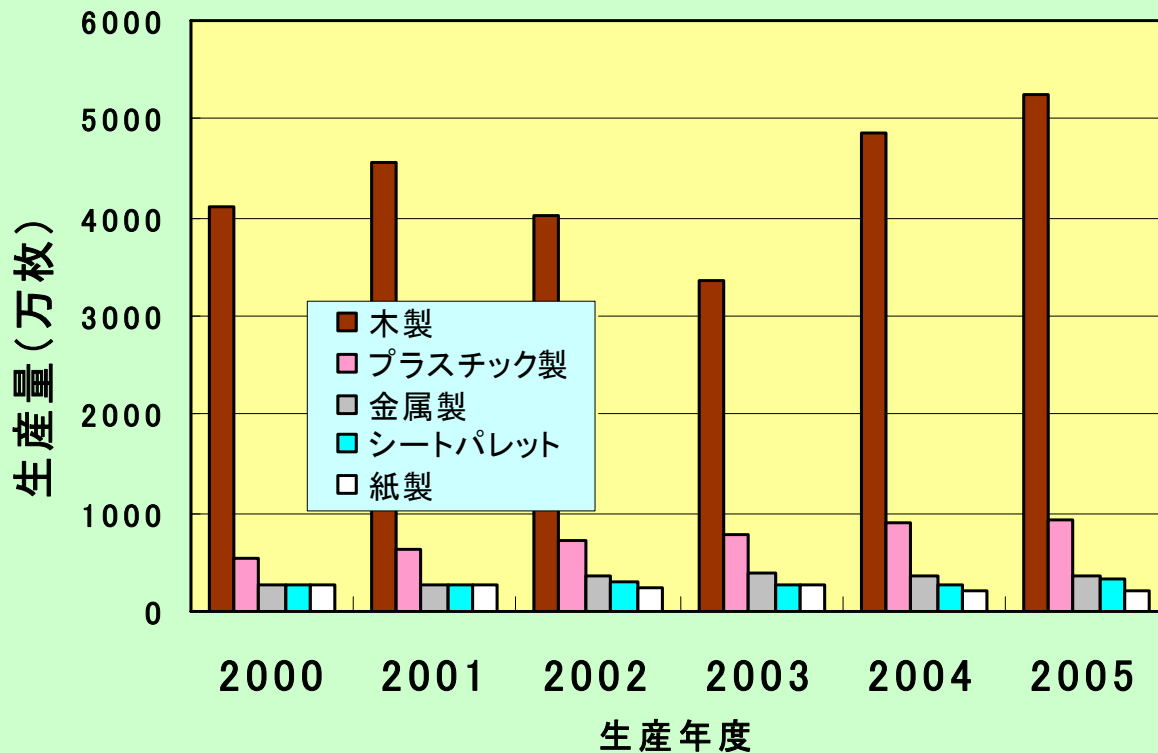
木材価格の低迷

進む高齢化・労働者不足



森林のもつ様々な機能衰退への危惧

木製パレットの需要動向



2005年は
木製5200万枚

木製パレット
今後も需要は継続

図 パレットの生産量の推移
～(社)日本パレット協会調査資料より

パレット使用木材は輸入材が大半

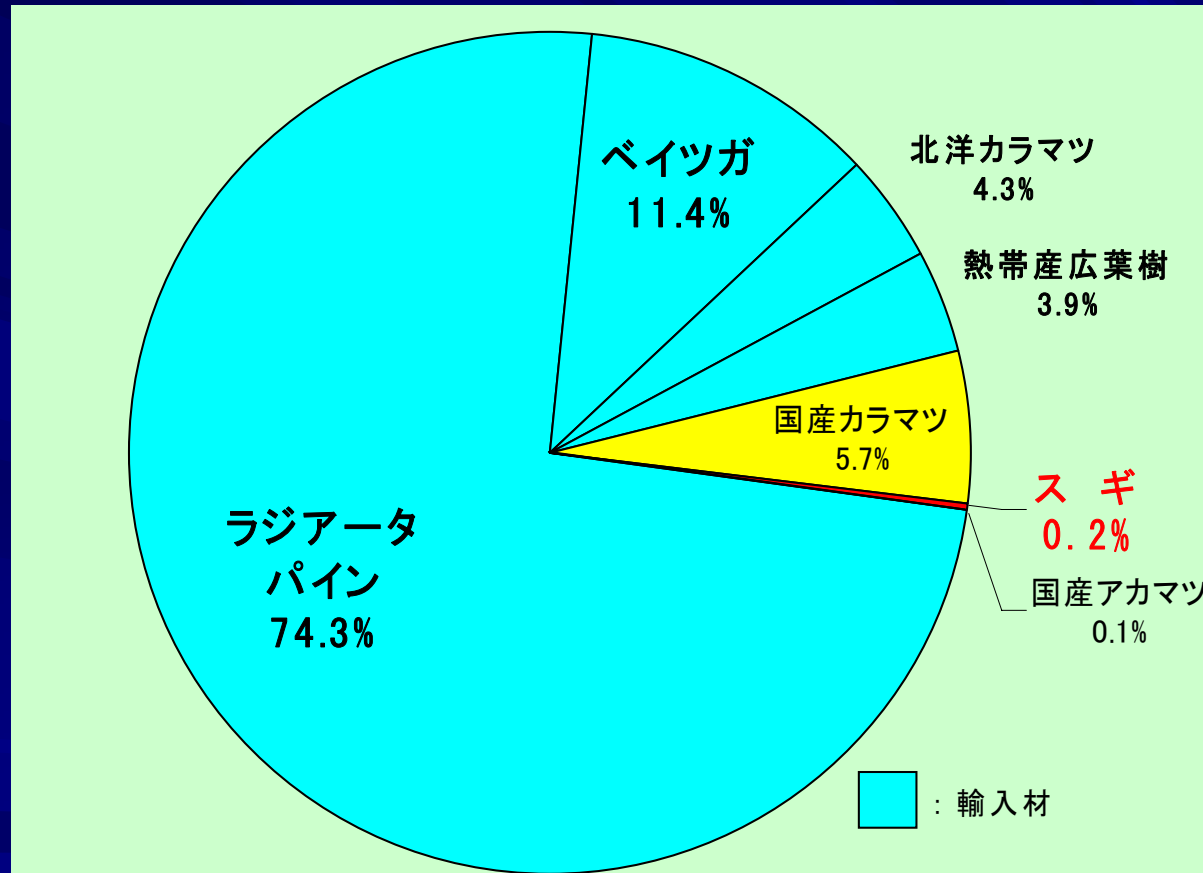
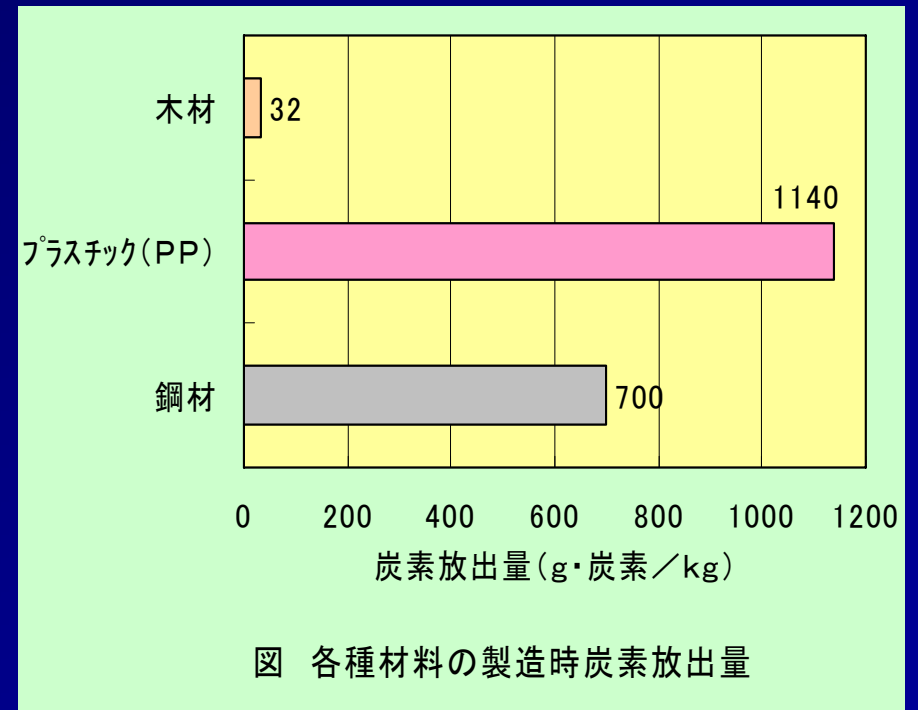
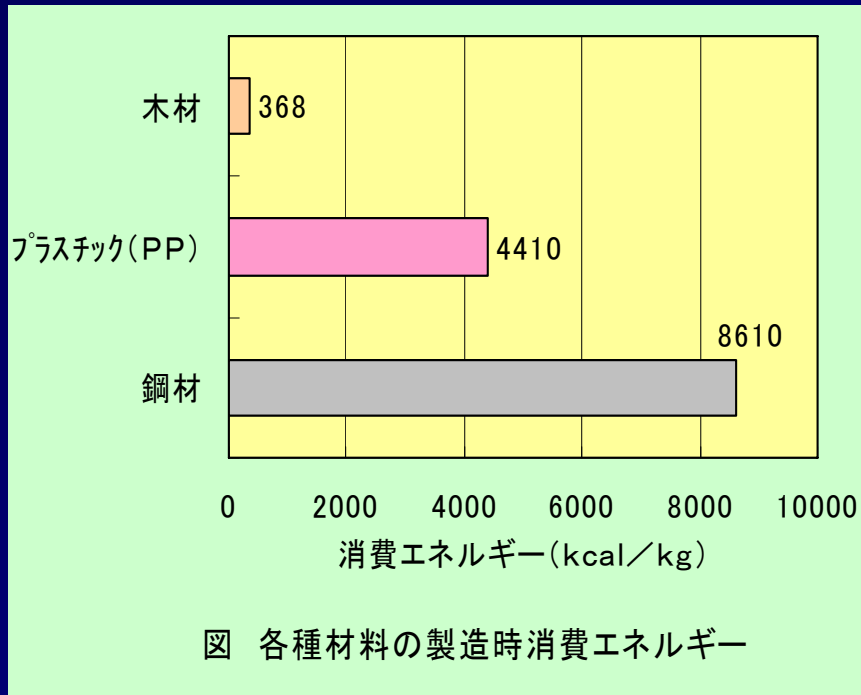


図 パレット・梱包用製材品の樹種別割合
【H15年度東日本梱包工業組合調べ(北日本除く)】

製造時の消費エネルギー・炭素放出量



化学経済研究所「基礎素材エネルギー解説報告書」1993、九州大学大熊教授「健康住宅と木質材料」1999より

環境にやさしい木製パレット

パレット用のスギ原木として



曲がり材



パレット材
短尺材OK



短尺化すれば十分利用化

曲がり材を活かす

曲がり材を有効活用できるものとして



スギ間伐材

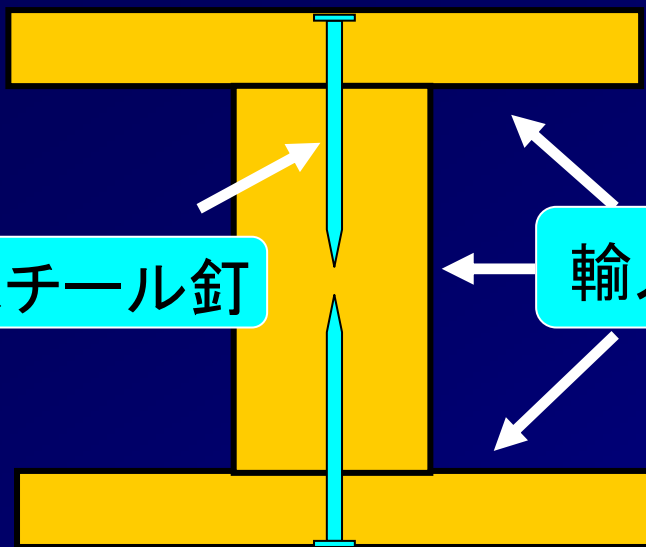


木製ダボ



オール木質スギパレット

本パレットの特徴



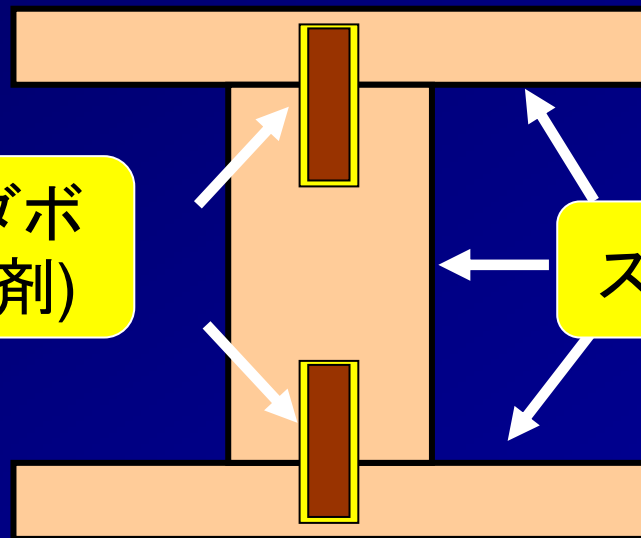
スチール釘

輸入材

従来のパレット



木製ダボ
(接着剤)

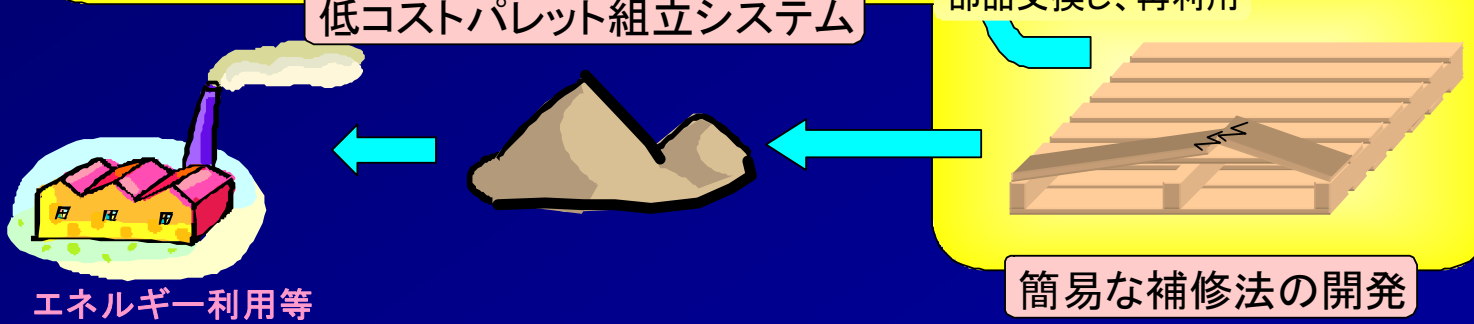
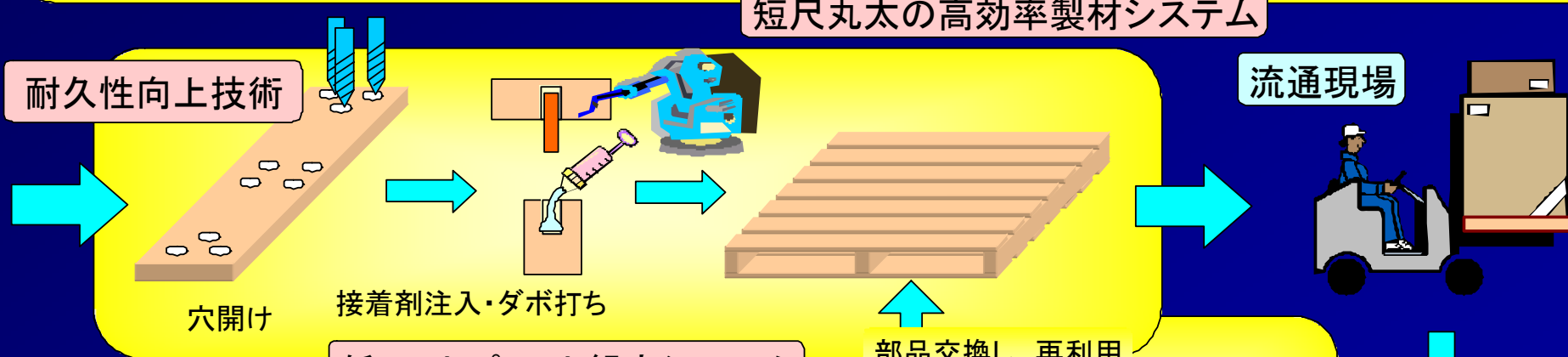
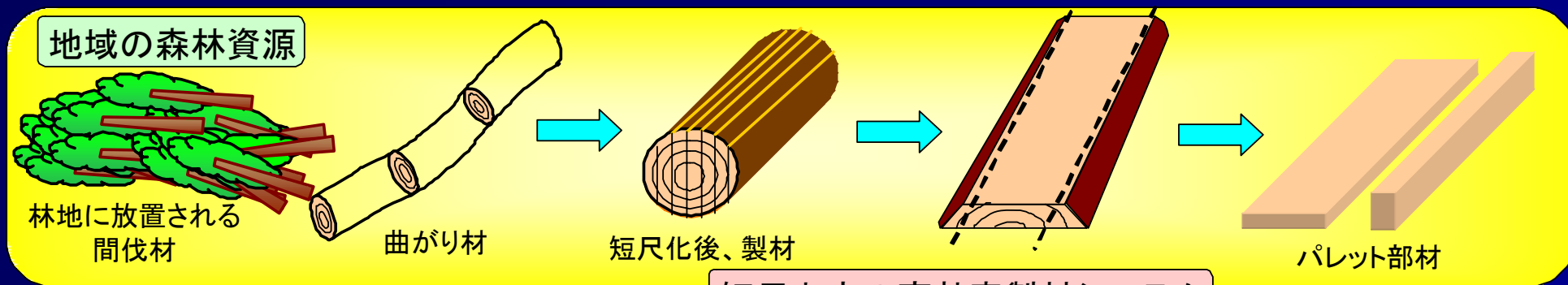


スギ

オール木質スギパレット

- スギの性能的弱点をカバー
- 積載物にやさしい

4つの研究課題



1 パレットの耐久性向上技術の開発

1) ダボ最適接合条件の検討

○接着剤の選定

- ・特殊変成酢酸ビニル
- ・水性高分子イソシアネート
- ・ポリウレタン系

○嵌合度(かんごうど) ～穴のきつさ

- ・ダボ直径とダボ穴直径
の関係

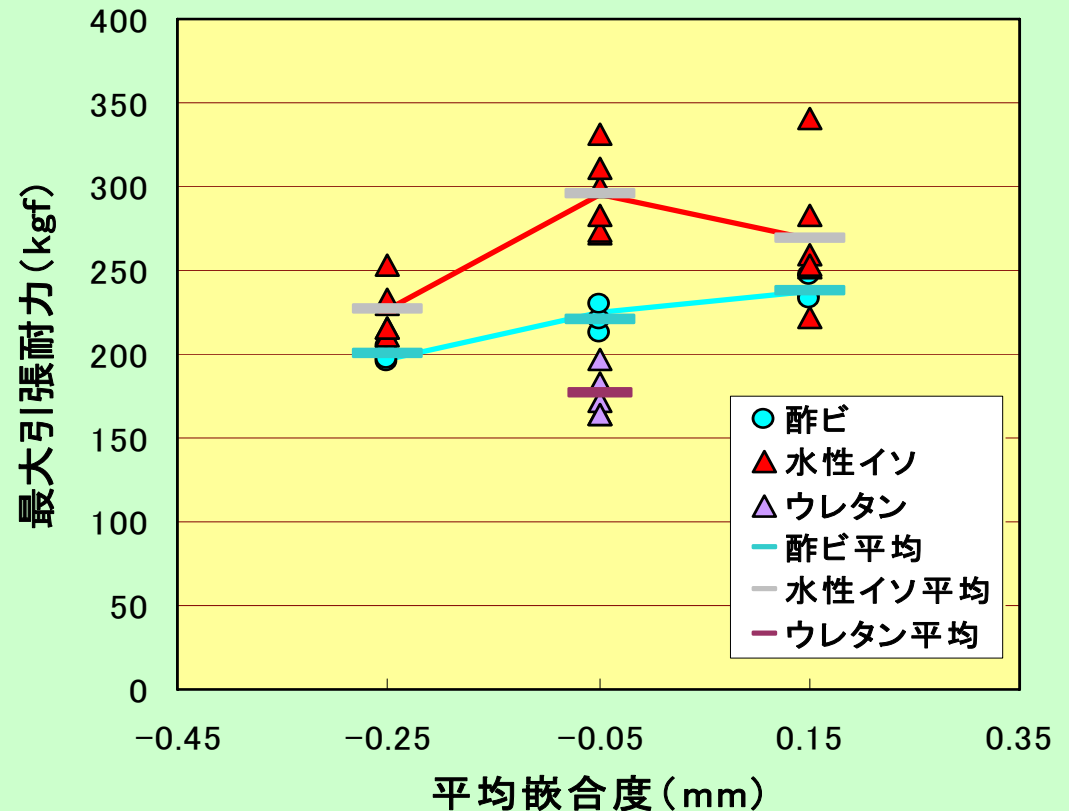


図 接着剤の塗布方法と最大引抜耐力の関係
(ブナダボφ10.0、母材比重0.40～0.41)

2) 接着剤の耐久性

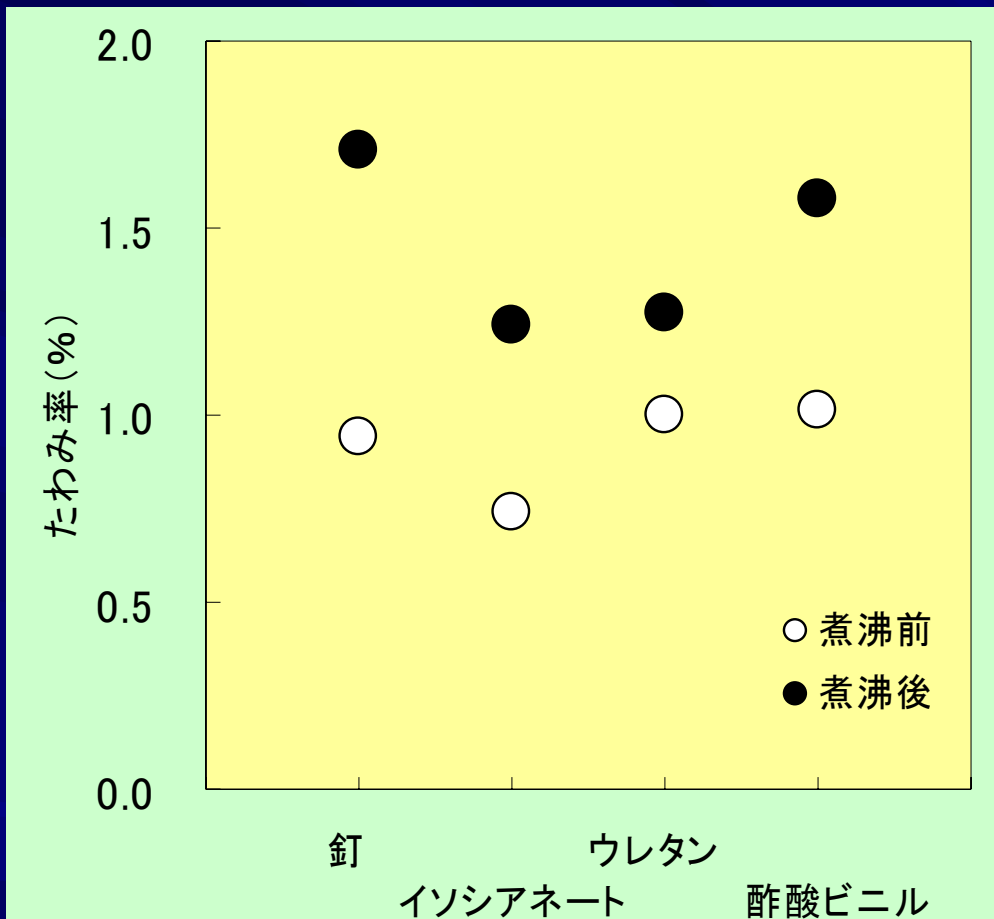
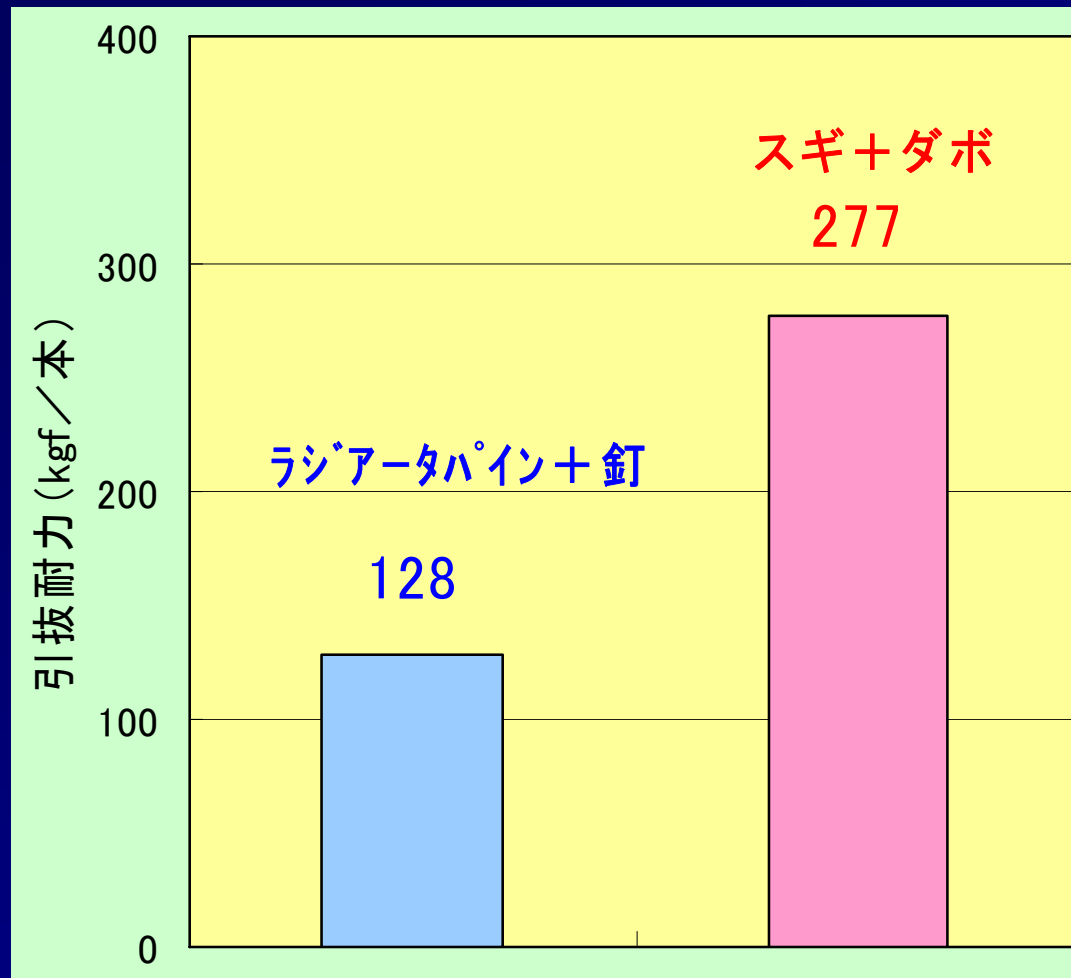


図 接合方法による耐久性の比較
—たわみ率、4h煮沸—

水性高分子イソシア
ネート系接着剤に決定

釘接合とダボ接合の比較



水性高分子
イソシアネート使用
↓
引き抜き耐力が
釘接合の2倍

図2 引き抜き耐力の比較

3) 各パレットの性能比較

1) 曲げ性能



(JIS Z 0602)

市販のラジアータパイン釘打ちパレットとスギダボパレットの比較

同等以上

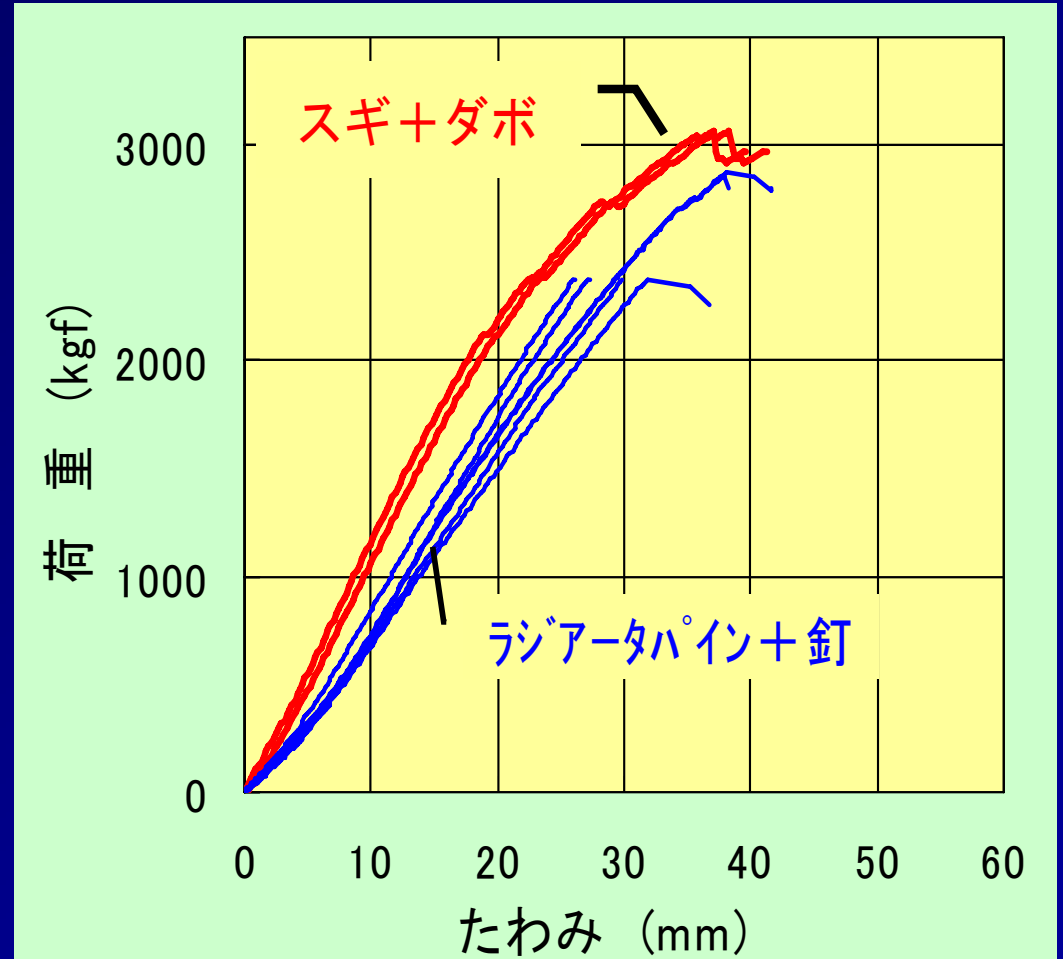
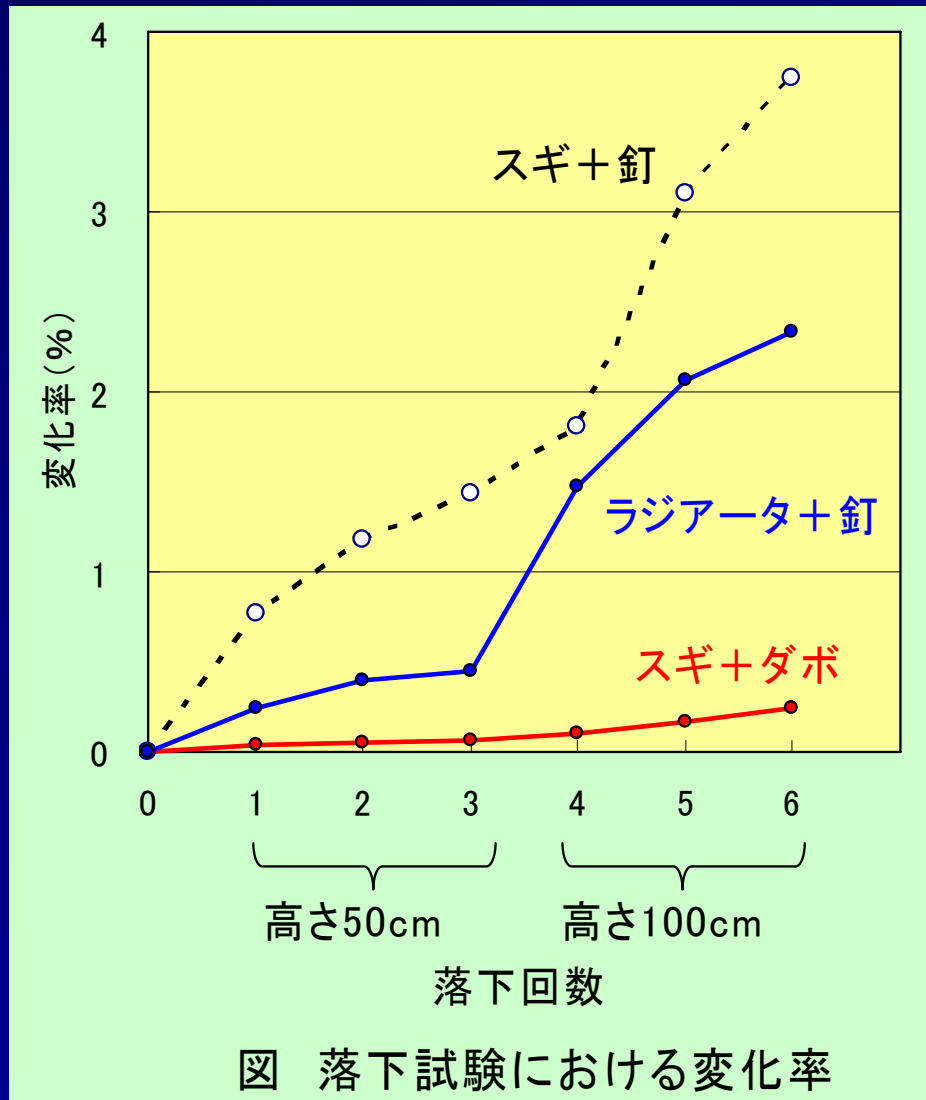


図3 実大パレット曲げ試験における荷重-たわみ曲線

2) 耐落下衝撃性



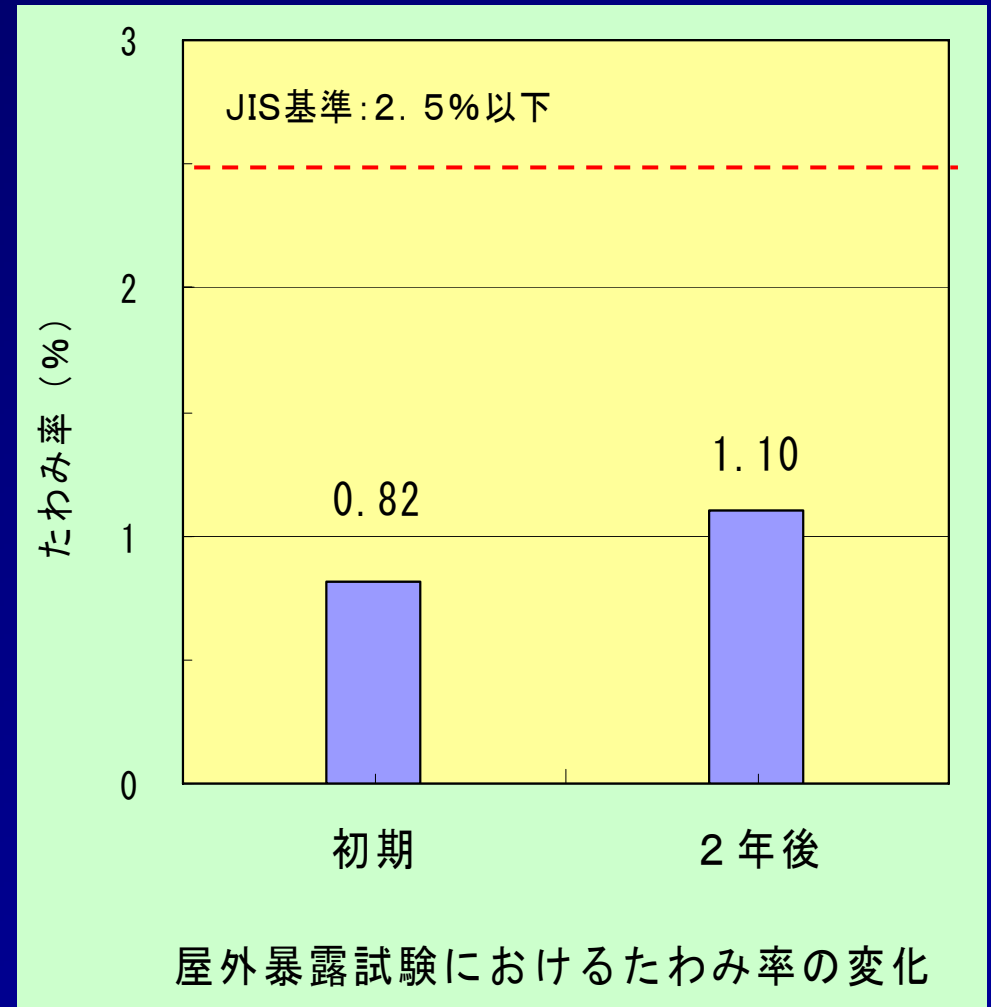
釘打ちに比べ
極めて高い
耐衝撃性



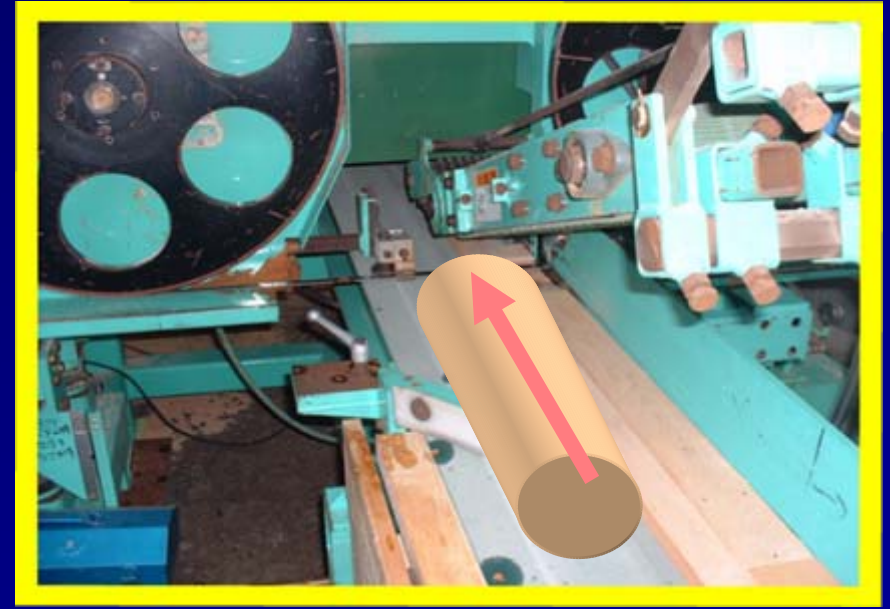
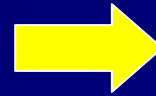
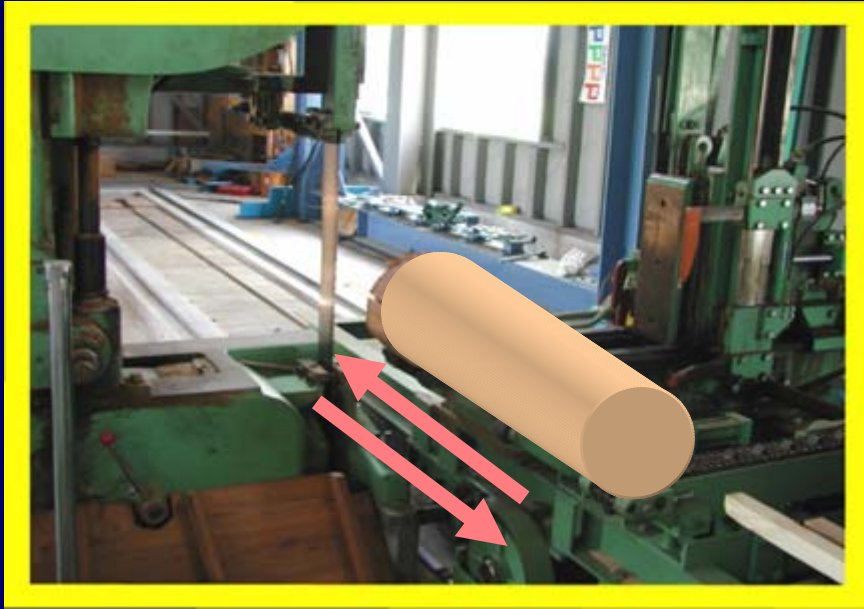
3) 屋外暴露試験



屋外に2年間放置し強度を調べた



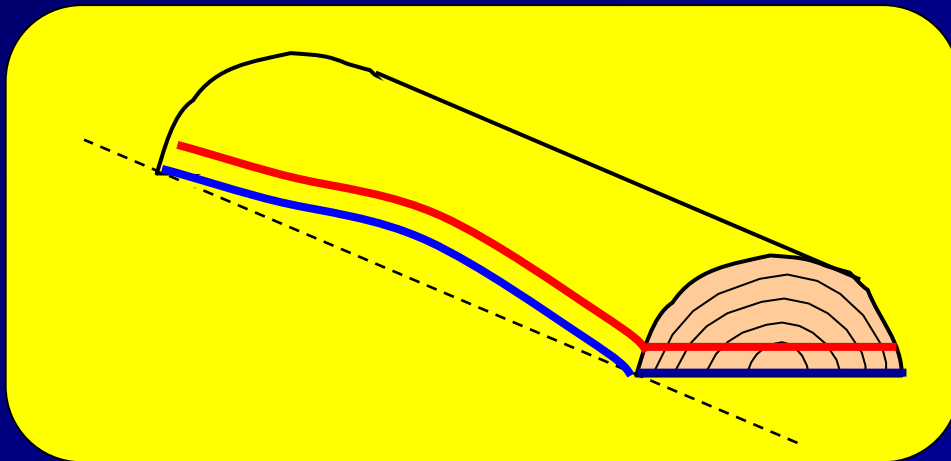
2 短尺丸太の高効率製材システム



従来(台車による往復運転)

ベルトコンベアで
連続投入

クセにならった製材
→ 厚みの安定化

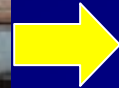


開発した短尺丸太用製材機械

- 1 製材精度の向上
 - 横バンドソー
 - ・ノコの形状
 - ・ノコの緊張力
 - ・スペーサー設置
- 2 生産性の向上
 - 回転板
 - 仕分け装置



1) 厚さ方向の製材精度の向上



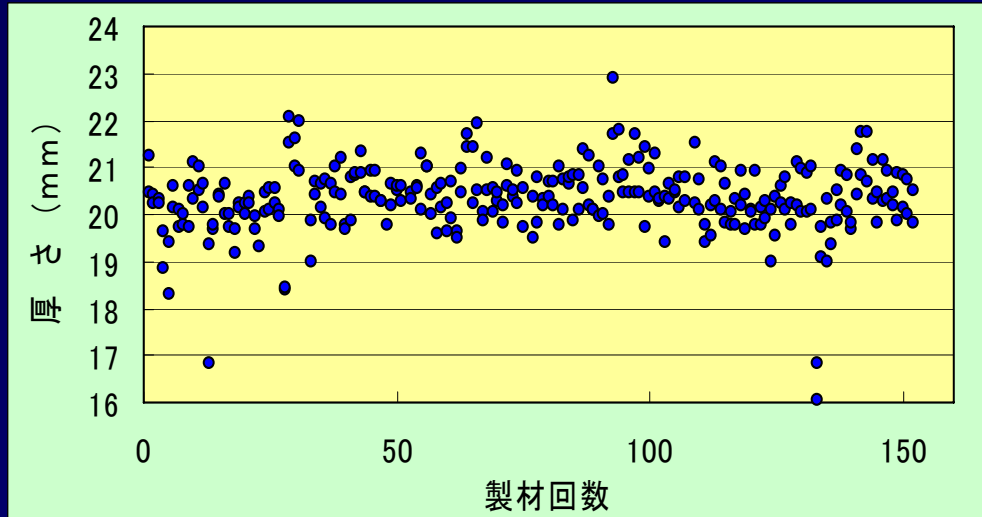
丸太を割るとそり発生



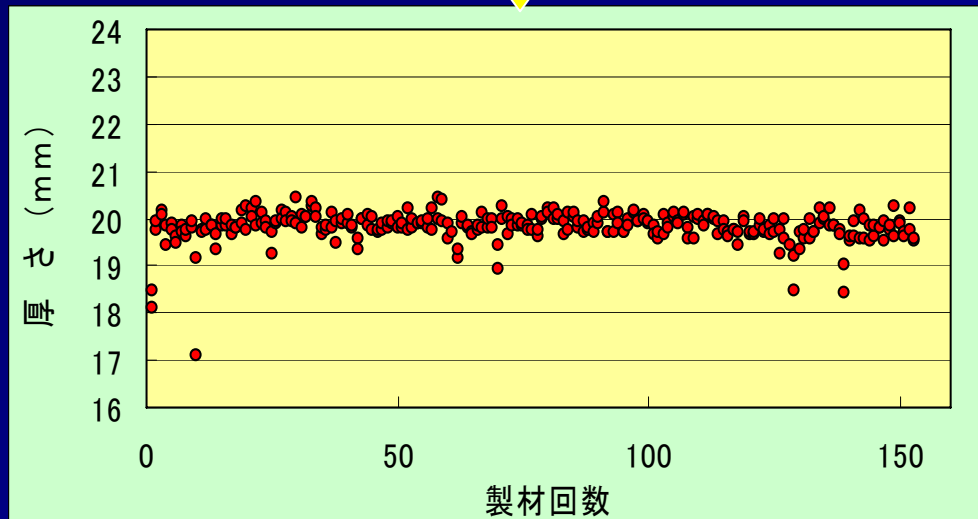
厚みのムラ

スペーサー設置による
厚みのムラの解消

改良前後における製材精度の比較



改良前
±2mm



改良後
±1mm

2) 製材作業の生産性



仕分け装置

製材速度の向上

7m/分 → 10m/分

製材の生産性: 35分/m³



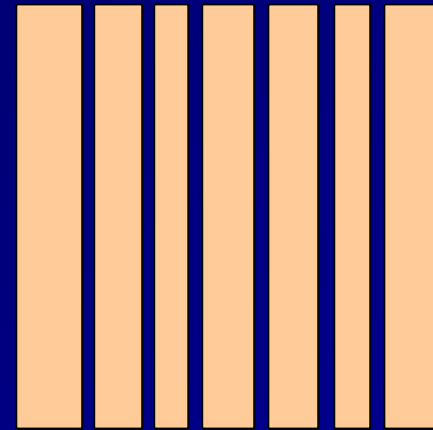
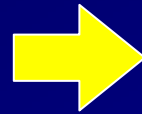
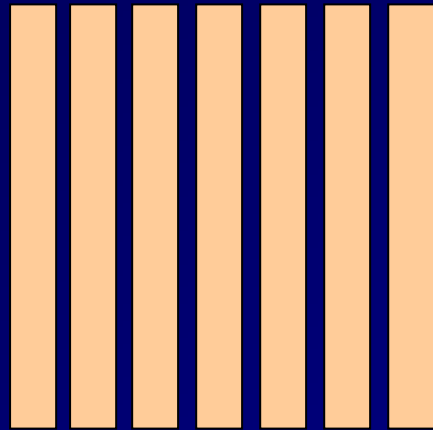
回転板

短尺丸太の製材風景

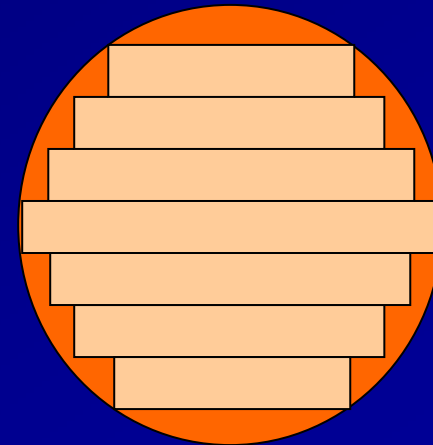
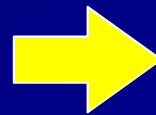
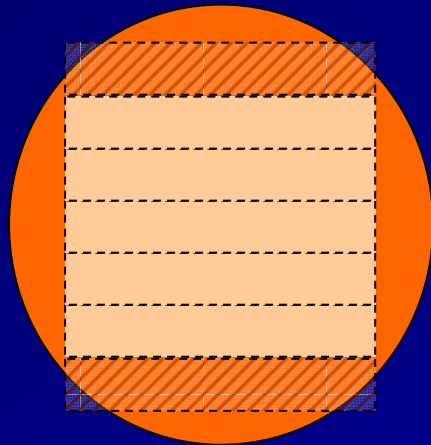


3) 任意板幅対応型パレットの検討

パレット
板の配置



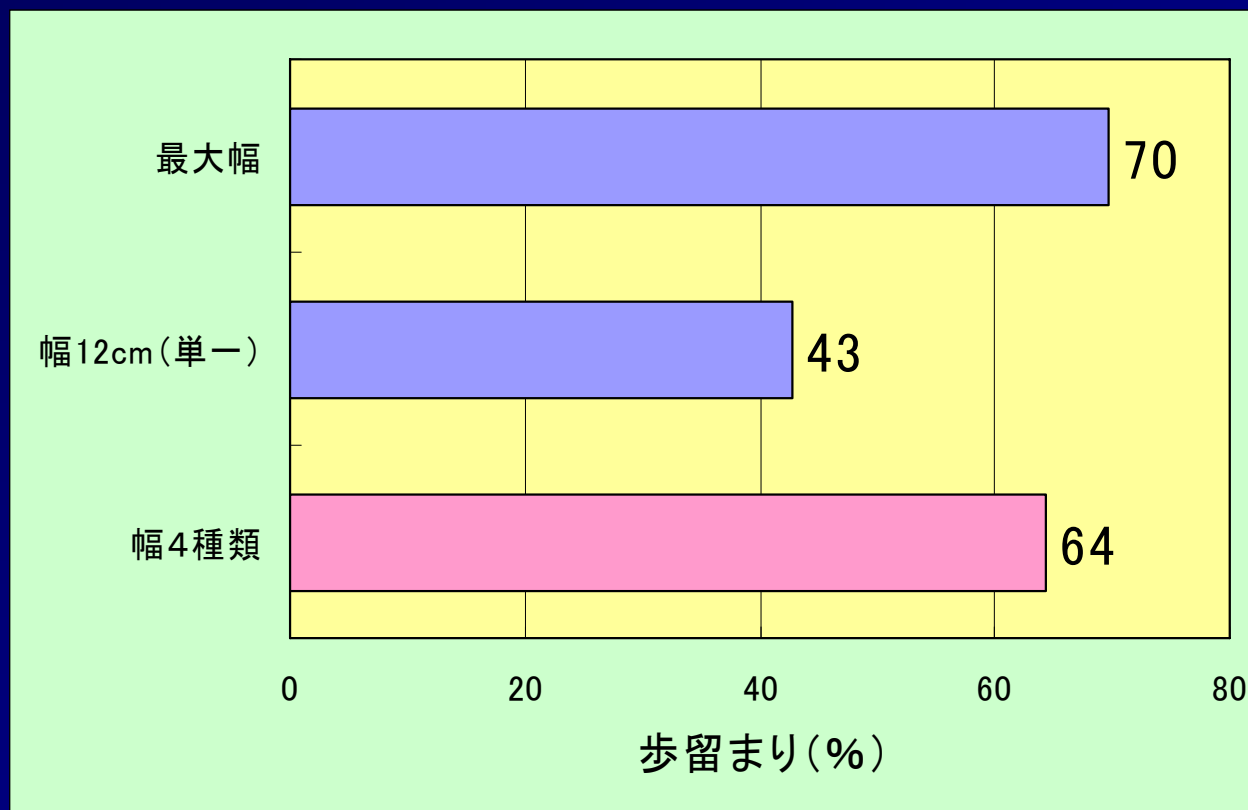
丸太の
木取り



板幅が一定
→ 捨てるところが多い

任意の板幅
→ 歩留まり向上

板幅の違いによる歩留まり



製材歩留まりの大幅な向上
(組立も対応化・強度も確認)

3 低コストパレット組立システム



○穴開け作業の効率化

- ・穴開けとセットの並行作業
- ・位置決め治具の工夫

→ 7分／枚・1人

○接着剤注入・ダボ打ち
手作業（設備費大のため、
安価な装置を検討中）

→ 6分半／枚・2人

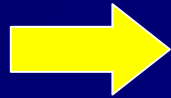
穴開け加工・組立の様子



4 破損部分の簡易な補修法の開発



フォーク先端による
エッジボードの割裂



座ぐり用ドリル
による取り外し



デッキボードが外れた様子

5 事業化に向けての取り組み

1 消費者・木材関係者への説明会開催

- H18. 5 筑後川フェスティバル(大川市)
- H18. 6 久留米市環境フェア (久留米市)
- H18. 7 異業種交流会(福岡市)
- H18. 8 森林組合木質パレット説明会(久留米市)
- H19. 6 モノづくり総合展九州2006(福岡市)
- H18. 10 木づかいシンポジウム(福岡市)
- H18. 11 エコ・テクノ2006(北九州市)

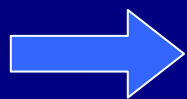


流通現場でのモニター調査

1)事業所A



2)事業所B



機械適性検査等の
社内基準等をクリア

まとめ

現在、NPO21世紀の森林づくりは、本事業が終了した今年4月から、今回の研究で得た成果を基に、オール木質スギパレットの販売を開始しました。初年度生産目標5,000枚に対し、現在までに、500枚を納品しています。

価格(パレットの仕様で異なる)

- オール木質スギパレット 2,000~2,400円
- 市販木製パレット 1,500~3,000円

今後の課題

- ダボ打ち工程の機械化による更なるコスト削減
- パレットの耐久性の追跡調査
- 消費者に対する普及啓発活動
- 森林組合等に技術移転を行い本パレットの普及に努める。

おわりに

国内で生産される木製パレットの多くは輸入材が使われています。オール木質スギパレットは利用が進まない地域の森林資源を有効に利用できる製品です。このことは単に未利用材の有効利用だけではなく、間伐等の推進により森林の健全化が図られるため、CO2吸収源や水源かん養等の森林の公益的機能の向上に大きく貢献するものとなります。

木材価格の低迷、林業従事者の高齢化等により、木を使わないことにより全国的に森林の荒廃が進んでいます。世界有数の木材輸入国である我が国において国内の森林資源を積極的に利用することは地球規模での環境保護にもつながるものです。