

未利用木材・廃プラスチックを用いた再生複合材の製造技術開発 — 報告書概要 —

1. 研究開発の背景

日本の山林では、林業の衰退による森林の手入れ不足が進んでいる。たとえ間伐を行っても、採算がとれず、その約4割が林地残材として未利用のまま林地に放置され、それらが大雨時などに流出し災害を起こすなど大きな社会問題にまでなっている。また、プラスチックでは、リサイクルが推進され再利用が拡大しているものの、依然廃プラスチックの約3割が廃棄されている。

このような状況において、環境と経済の両立による持続可能な社会の実現が、我が国のみならず地球規模での重要な課題となってきた。その結果、環境を破壊することなく、資源枯渇のない持続可能な社会の実現へ向けて、大量生産、大量消費、大量廃棄型の社会から資源循環型社会への転換が世界的に重要視され、我が国の環境関連予算は増加し、法律の整備も進み出している。

このように、現在、日本国内では環境意識が高くなっているにも関わらず、上述の未利用資源が十分に活用されていない現状がある。その理由は、これら資源を建材として工業的に利用することが技術的に困難であること、これら原料を輸送・加工する際のコスト回収に見合うだけの高付加価値の商品が開発されていないことである。



図1 研究概要

そこで、本研究開発事業では、間伐材等未利用木質系原料及び未利用廃プラスチックを用いた木材・プラスチック再生複合材製造開発を行い、品質向上および生産性向上による高汎用性・低コスト化・高品質製品化を可能にし、資源の有効利用、二酸化炭素削減、林業・木材関連産業の活性化、森林保全及びその健全な育成等に寄与するとともに、その製品化によって、日本の山林が抱えている課題と廃棄物に関する課題の両面を解決し、環境と経済の両立を可能にする新事業の創出を図ることを目的とした。図1に本研究の概要を、図2に本事業の研究組織を示す。

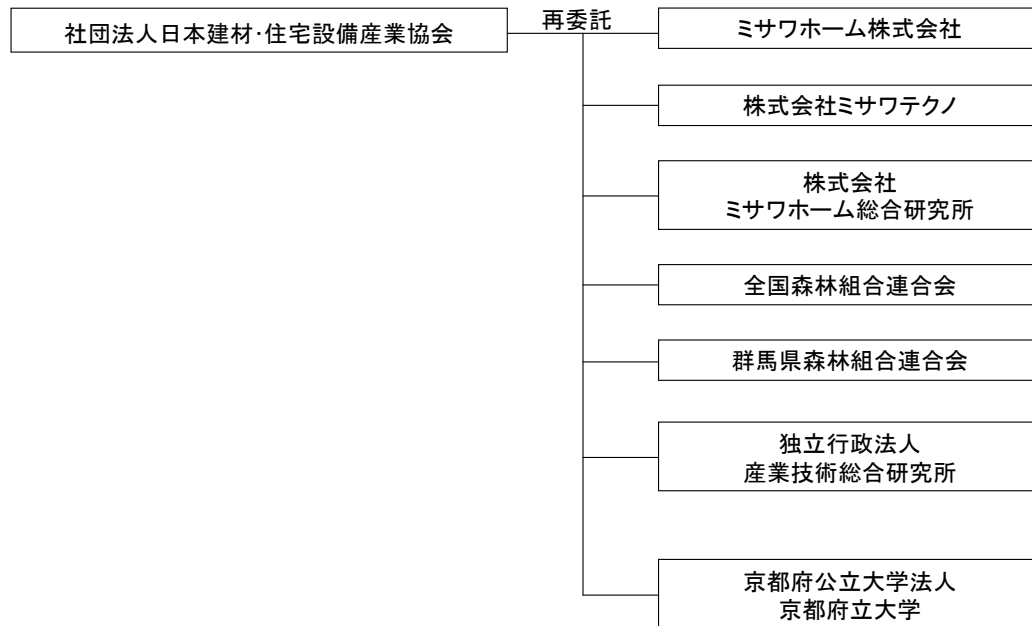


図2 研究組織

2. 研究開発の概要と成果

未利用木質系原料及び廃プラスチックを用いて、以下に示す①～④の課題について、再生複合材の開発及び製品の品質向上・生産性向上に関連した研究開発に取り組んだ。

①地理情報システム(GIS)によるコストを考慮した原材料調達経路の導出

(本研究における原料調達経路の導出例を図3に示す。)

②原料を選ばない再生複合材製造技術の開発

a.未利用間伐材や樹皮等も利用した製品の製造技術開発

b.廃プラスチックを原料とした製品の安定した製造技術開発

③再生複合材料の高品質化及び品質制御技術の開発

木材疎水化による、再生複合材の寸法安定化・相溶性(木粉と樹脂のなじみやすさ)向上技術の開発

(本研究における疎水化原料の例を図4に、相溶化処理混練試料の例を図5に示す。)

④再生複合材料の製品化技術の開発

これら研究開発の成果として、次のことがあげられる。一つの森林組合をケーススタディとして取り上げ、GISを用いてコストの見合う間伐材や林地残材を調達した。そして、それらの未利用木質資源と廃プラスチックの混練技術を開発し、JIS A 5741を満足する再生複合材を従来の生産速度と同等レベルで製造することができた。

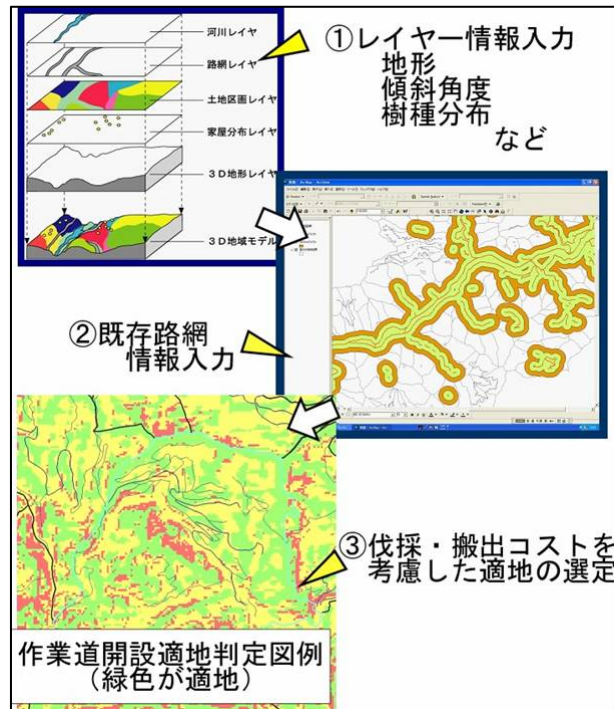


図3 GIS解析を用いた作業道開設適地判定

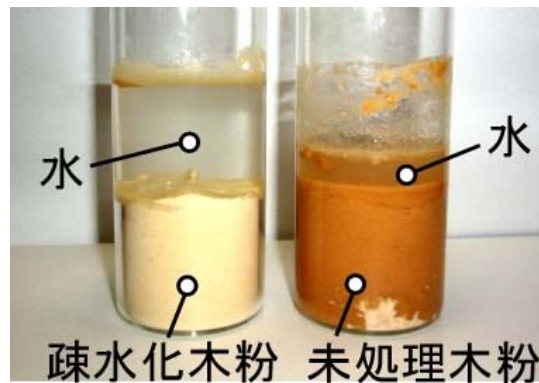


図4 原料木粉の疎水化処理

(処理木粉は水をはじいているのに対して、未処理は吸収している)

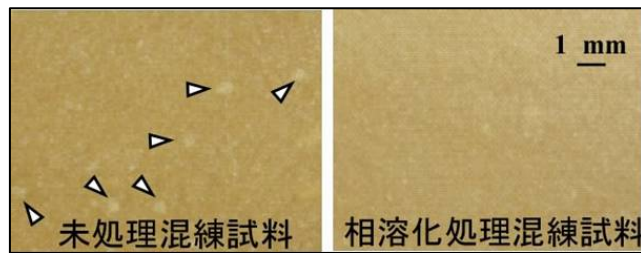


図5 相溶化処理による試料表面の差異

(図中△は原料木粉、処理材は良好な相溶化のため木粉が確認しづらい)

3. 開発された製品・技術スペック

本開発製品は、未利用間伐材や樹皮等の未利用木質資源及び廃プラスチックを原料とした場合であっても、エクステリア材及びインテリア材の両製品において、JIS A 5741 の基準値を上回る。具体的な性能は以下のとおりである。

エクステリア材： 吸水率 10%以下、吸水にともなう長さ変化率 3%以下、曲げ強度 20MPa 以上、衝撃強さ 0.5kJ/m² 以上、たわみ温度 70℃以上、耐候性に関連した引張強さ変化率-30%以内及び伸び変化率 50%以内

インテリア材： 吸水率 10%以下、長さ変化率 3%以下、曲げ強度 10MPa 以上、衝撃強さ 0.5 kJ/m² 以上、たわみ温度 40℃以上

これら製品に加えて、木材の疎水化による再生複合材の寸法安定化・相溶性向上技術によって、飽水時の膨潤率 1.0%以下、曲げ強度 30MPa 以上(上記製品の強度 20%増)の高品質部材の製造も可能である。