SIP「次世代農林水産業創造技術」
推進委員会（第10回）
2019-03-08
資料６

SIP-Lignin

地域のリグニン資源が先導する バイオマス利用システムの技術革新

研究コンソーシアム「SIPリグニン」代表
国立研究開発法人 森林研究・整備機構
森林総合研究所 新素材研究拠点長
山田竜彦

地域リグニン資源システム共同研究機関（SIPリグニン） 参加28機関（国研：4、大学：7、民間企業：17）

地域のリグニン資源が先導するバイオマス利用システムの技術革新

SIPリグニンの研究成果の概要

SIP-Lignin

国産森林バイオマス利用の切り札「改質リグニン」の開発に成功しました

改質リグニン は日本のスギから作るバイオ由来の新素材です。「熱に強い」「加工しやすい」「環境にやさしい」という理想的な性質をもち、様々な製品の素材として利用できます

改質リグニン製造ビジネスは、林地残材や製材時の端材等を用いるシステム を基本としており、中山間地域へ新たな収入をもたらせます。

背景

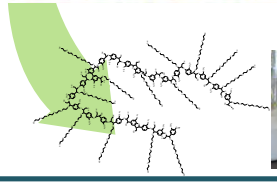
木材中の約3割を占める「リグニン」と総称される成分は、高強度で高耐熱性素材となる優れたポテンシャルを持ちますが、高機能な工業材料化の成功例がなく、未開の原料とされていました。

目的

SIPリグニンでは、未開の原料「リグニン」を活用した**日本独自の地方創生に貢献する新産業を創出**します。

国産資源利用を担保

改質リグニンは日本の固有種であるスギから製造されます（スギは一種一属で日本にしかありません）。



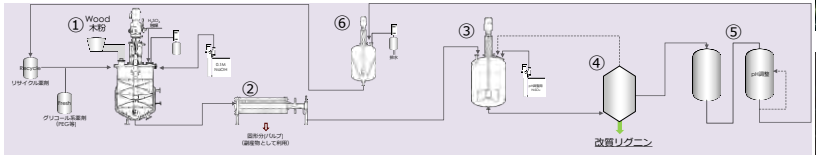
高い加工性を持つPEGリグニン誘導体

ポリエチレングリコール（PEG）によるリグニン抽出とPEGによる誘導体化を同時に達成する技術開発に成功！

改質リグニンの製造をベンチプラントレベルで実証し、効率化も達成

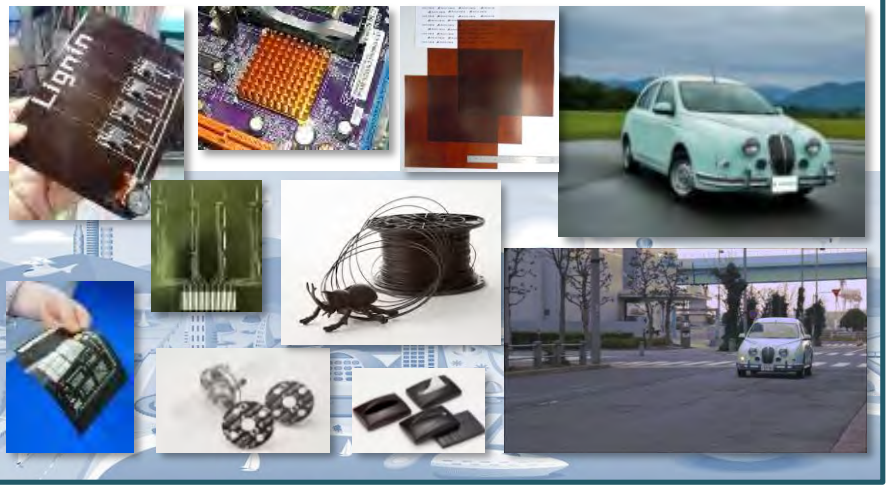
○ プロセスコスト200円／kg以下を達成

耐圧リアクターや危険性のある有機溶剤をもちいない安全に配慮した現場導入型のプロセスを開発



改質リグニンを用いた製品群の開発に成功（市場性は1000億円を超える）

- ○ 世界初のリグニン系自動車用外装材の開発に成功し、実車へ搭載
- ○ 既存品よりコストパフォーマンスに優れる電子基板を開発
- ○ 3Dプリンター用基材を開発（ウッドデザイン賞、林野庁長官賞）受賞

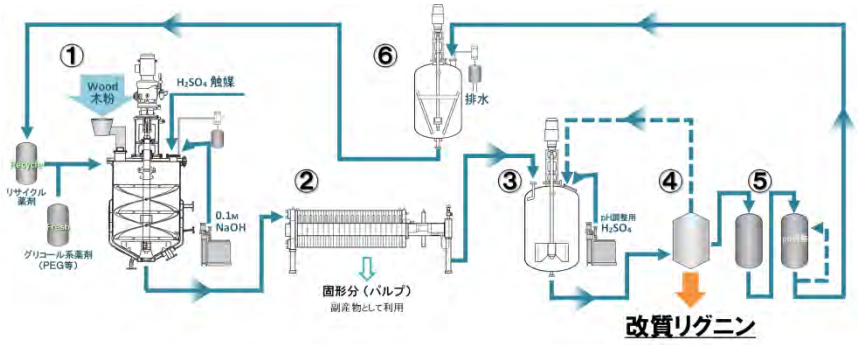


お問い合わせ先： 国立研究開発法人　森林研究・整備機構　森林総合研究所　新素材研究拠点　（SIPリグニン事務局）
新素材研究拠点長　（SIPリグニン代表）　山田竜彦　E-mail: sip-lignin@ffpri.affrc.go.jp

研究成果
トピック1

改質リグニン製造プロセスの構築　すべて目標値を達成

ニーズに応じた物性の改質リグニン製造のレシピを自在に供し、商用プラント設置を促進するベンチプラントとしての機能を完成



① 酸加溶媒分解リアクター、② フィルタープレス、③ 沈殿槽、④ 固液分離工程、⑤ 回収タンク、⑥ 薬液回収濃縮装置

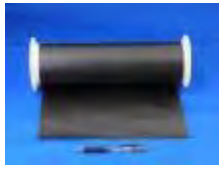
項目	細部項目	検討内容概要	収益達成への必要値（最終目標値）	最終年度(2018年度)	備考
改質リグニン製造プロセス	加溶媒分解	ベンチプラントスケールでの木材分解	1バッチ40kg以上の処理	27年度で達成済み	達成
	パルプ分離	パルプ洗浄効率の向上	パルプ中の残存PEG量10%以下	洗浄回数との相関を把握済み	達成
	改質リグニンの凝集・沈殿生成	酸沈殿法および新規凝集剤での沈殿生成	凝集剤の開発と活用で、効率化	温度制御の精密化で効率化を達成	達成
	改質リグニン分離の効率化	固液分離	濾別法の導入	濾過システムへの転換に成功	達成
	改質リグニン製造効率	各工程の効率化とマスバランスのコントロール	改質リグニン35%収率(原料ベース)の達成(リグニン由来部24.5, PEG由来部10.5)	約35%	達成
	薬液回収	混入塩の濾別のシステム化	薬液回収効率95%の達成	95 %	達成
	プロセスコスト	システム全体の効率化	¥200/kg	198 円/kg	達成

研究成果
トピック2

改質リグニンを導入した製品を開発

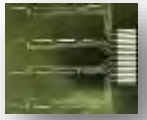
1000億円を超える市場性

改質リグニン－粘土ハイブリッドフィルム



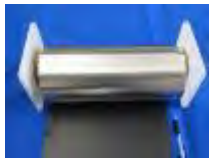
ロール生産技術の成功

銅箔塗工の成功



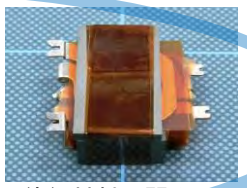
銅箔塗工型改質リグニンハイブリッドフィルムとその電子基板への展開

スマートメーターへの導入



アルミ箔塗工型改質リグニンハイブリッドフィルムとその放熱材への展開

改質リグニン配管シール材



ヒーティングモジュールの開発

電着技術を開発

絶縁材料の開発

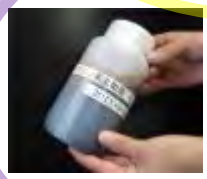
改質リグニンコンポジット射出成型品

改質リグニン製の不燃材
（公的認証取得済）

改質リグニン製
自動車用内装材

改質リグニン製
自動車用外装材
（GFRP）

改質リグニン材を
導入した自動車



改質リグニン系コンクリート用化学混和剤

改質リグニン製
3Dプリンター用基材

社会実装へ向けた今後の活動

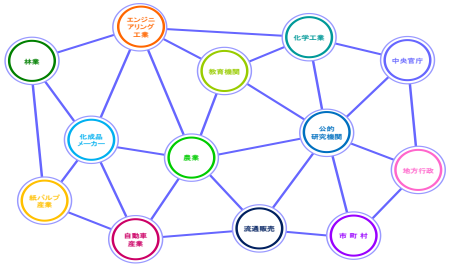
SIP-Lignin

SIPリグニンの成果を受け、技術の社会実装のため、新たな枠組みでの取り組みを開始します。

・地域リグニン資源開発ネットワーク（リグニンNW）を開始します

Lignin Network

2019年4月から活動開始
現在会員募集中



地域リグニン資源開発ネットワーク（リグニンネットワーク）は、国内の森林資源から生産できる「改質リグニン」の産業化に向けた、人と人との繋がり（ネットワーク）の構築を進めます。新産業の創出には、森林資源の生産・収集、改質リグニン製造、加工、製品開発まで、一連の繋がりを持った取り組みが必要です。そのためには、関係者間の連携や協力、すなわち繋がりが大切です。リグニンネットワークは、構成員間の情報交換と連携・協力を促進することにより、改質リグニンに関する産業化を現実のものとしてゆきます。多くの皆様の御参加をお待ちしております。

お問い合わせ先：lignin-net@ml.affrc.go.jp

改質リグニン産業化のロードマップ

要素技術	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	年度
改質リグニン製造技術	改質リグニン収率と薬剤リサイクル効率の向上技術を確立					木材量と生産規模に応じた改質リグニン製造プロセスの確立・改良				商用プラントでの改質リグニン製造			
プラント	ベンチプラント建設	SIPの期間内で、プラント工程の問題点を抽出→解決！			事業性評価（FS）	プロセスの高度化	実証プラント建設	リグニン製造実証事業	実証プラント稼働	商用稼働			
		ベンチプラント稼働								商用プラント建設（P）地域へ技術移転			
リグニン製品	混和剤等の開発済技術への適応、副産パルプと改質リグニンのコンポジット製造技術を確立					製品の改良新規用途開拓		実証事業で生産される改質リグニンを用いた製品群のサンプルワーク、各種規格のクリア		改質リグニンを用いた製品の商用化			

SIPリグニン研究事業の期間（2014～2018年度）

現在

商用化の目標時期

①改質リグニンの生産技術、②製品開発による需要創出
2本柱での進行が重要

国産森林資源を用いる日本独自の新産業が創出されます