

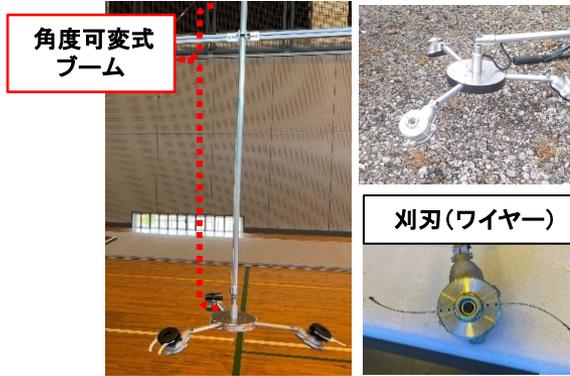
# 令和3年度戦略的技術開発・実証事業の取組概要①

## 下刈りドローンの開発・実証

自走式草刈機が登ることができない急傾斜な植栽地況でも、空から安全に下刈り作業を行うことができるドローンを開発し、下刈り作業の生産性向上、軽労化、安全性の確保を図る。



下刈り作業と資材運搬が可能なドローン機体



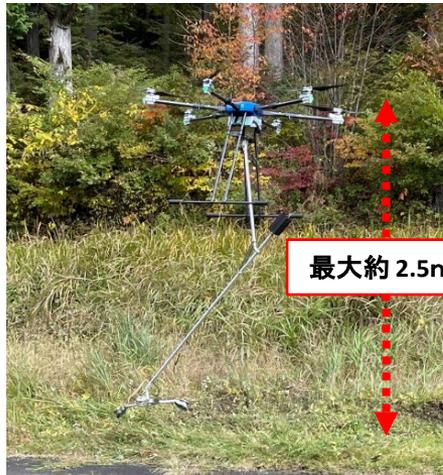
ドローン用特殊刈払機



特殊刈払機を装着したドローン

### 【開発・実証の概要】

- ・下刈り作業時、刈払機から受ける振動及び刈払機が地面や障害物に当たった際に受ける衝撃を抑制し、機体バランスを崩さず安定飛行及び作業が可能なドローン機体を開発。下刈り作業時以外はアタッチメントを変えて資材搬送用ドローン(ペイロード25kg)としても利用可能。
- ・RTK(リアルタイムキネマティック)を活用して、下刈り作業時にドローンを斜面地表から一定の高度を保ちながら自動飛行させる飛行制御技術を開発。この技術を将来の完全自動飛行及び自動下刈り作業に応用するために、今後も継続して技術改良・実証を行う。
- ・3体の刈払機を接合・加工して製作した特殊刈払機は、刈り幅1.2mで下草刈りを行う。
- ・特殊刈払機が、一定の高さで下草を刈ることが出来るように角度可変式ブームを開発。ブーム部分も含めた特殊刈払機は取り外しができ、加えてドローンとは独立して遠隔操縦することが可能。



下刈り作業実証試験の様子

# 令和3年度戦略的技術開発・実証事業の取組概要②

## AR技術を活用した森林スマートナビゲーションシステムの開発・実証

林内調査や作業の際に利用する立木情報や目標地までのルート情報をスマートグラスで提供し、森林管理及び施業の**省人化、軽労化、安全性の確保**を図る。



林内位置検出  
センサー



情報・ルートを表示  
するスマートグラス

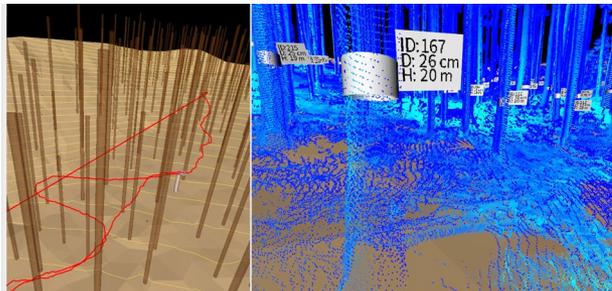


《立木情報》  
立木ID、胸高直径、  
樹高

スマートグラス上に  
表示された立木情報



スマートグラス上に  
表示されたルート情報



サーバ側でリアルタイムで表示された  
歩行ルートと現在位置周辺の3D情報

### 【開発・実証の概要】

- ・3D-LiDAR(レーザースキャナ)を搭載した高精度林内位置検出センサーを開発。既存のGNSSでは高精度の値を取得することが難しい森林内の現在自己位置情報を、誤差10cmクラスで検出することが可能。
- ・検出した現在自己位置情報を元に検出された目標木までの歩行可能な最適ルートや事前入力された立木情報等をスマートグラスに表示させるシステムを開発し、林内調査や作業の軽労化、安全性の確保を実現。
- ・現在位置情報を通信可能なPCのサーバにリアルタイムに転送し、歩行ルートや現在位置周辺の3D情報等をサーバ側に共有、表示することにより、遠隔地からの作業指示等が可能となり、林内調査や作業の省人化、安全性の確保を実現。
- ・将来的に高精度林内位置検出センサーで取得した情報データ等を林内作業機械の自動運転に応用することを想定し、今後も継続して技術改良・実証を行う。

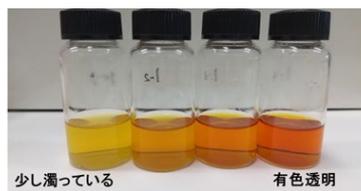
# 令和3年度戦略的技術開発・実証事業の取組概要③

## 未利用木質バイオマスからのフラン化合物製造とそれらを用いた高付加価値木質材料の製造技術開発

本技術開発では、木質バイオマス中のヘミセルロースから得られるフルフラールやセルロースから得られる5-ヒドロキシメチルフルフラール(5-HMF)などのフラン化合物を製造し、それらを用いた国産スギ・ヒノキ材のフラン樹脂加工を図る。

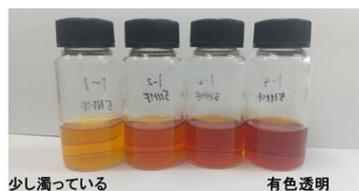


写真① スギ木部より生成したフラン化合物



左から濃度が10, 20, 30, 40wt%

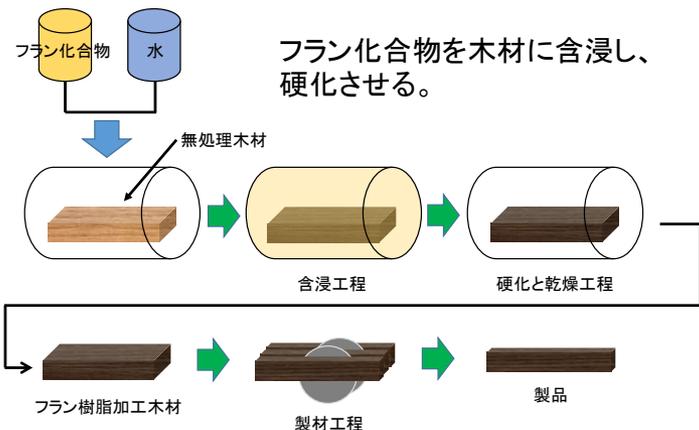
写真② 5-HMF水溶液の安定性  
(左)混合直後、(右)混合1か月後



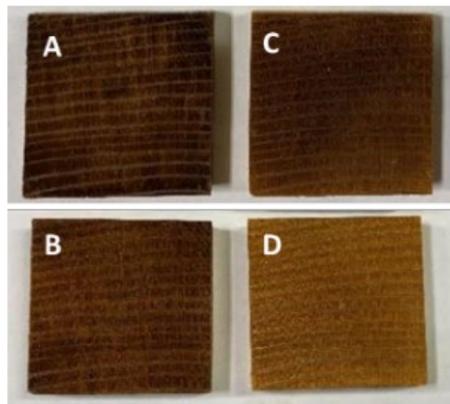
左から濃度が10, 20, 30, 40wt%

### 【開発・実証の概要】

- ・新規反応媒体を用いて、スギ木部や樹皮から5-HMFやフルフラールなどのフラン化合物を製造(写真①)。
- ・木材加工用液として5-HMF水溶液は長期保存可能である(写真②)。
- ・スギ由来成分であるフラン化合物をスギ材に含浸・硬化させることで、その全てが木材由来の高機能性フラン樹脂加工木材を製造(図①、写真③)。デッキ材などの屋外利用が期待できる。



図① フラン樹脂加工木材の製造工程



写真③ フラン樹脂加工を行ったスギ材

# 令和3年度戦略的技術開発・実証事業の取組概要④

## 「孟宗竹由来新素材の新規生産ラインによる高効率な生産と開発製品の事業化」

竹から環境サステナブル商品(生活保健用品、化粧品、機能性繊維)を創造する



山口県産  
孟宗竹



竹繊維化



減圧マイクロ波装置  
(エネルギー効率よく抽出)

### 竹抽出水(BMW)

- 生活保健用品
- 化粧品原料

### 竹エキス(BOS)

- 化粧品原料
- 健康食品素材
- 医薬品原料

### セルロース成分

- 産業資材
- 衛星・生活資材

### 土壌改良剤・飼料他



BMWを使用した  
バンブーミスト  
抗菌機能付

## 【開発・実証の概要】

- ・「竹繊維化システム」と「減圧マイクロ波装置」をカップリングさせ、竹抽出水(BMW)と竹エキス(BOS)と高機能性繊維を効率的に製造するシステムを構築した。
- ・BMWの成分分析、諸機能(抗菌性、抗炎症性等)の活性評価を行い、生活保健用の製品化を実施した。
- ・BOSの成分分析とヒト細胞に対する効能試験と安全性評価を実施した。

# 令和3年度戦略的技術開発・実証事業の取組概要⑤

## 新規高耐熱木質フィラーの開発ならびに社会実装の検討

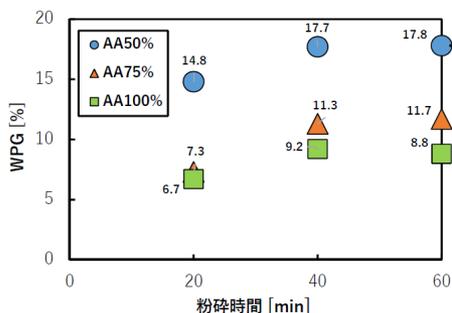
－ 開発材料の自動車部品への適用 －

「スギアセチル化微粉碎木粉を木質フィラーとして自動車部品を製作、適用の可能性を評価する」

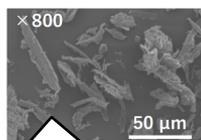
タンデムリングミル処理時間とアセチル化度の関係



リング媒体粉碎機  
「タンデムリングミル」



AA: 無水酢酸、WPG: 重量増加率(ここでは、アセチル化の度合い)



工業化が現実的な効率的処理(タンデムリングミル使用)にて、アスペクト比が高く(針状)、PA6との熔融混練可能な低アセチル化木粉が作製できた

樹脂加工性と物性評価

機械物性	条件	単位	PA6	PA6	既存材料	
			+無処理 木粉30%	+低アセチル化 木粉30%	PA6+ 無機フィラー	PA66
密度	水中置換法	g/cm <sup>3</sup>	1.20	1.21	1.15	1.14
引張り強度	23°C	MPa	97	114	89	82
引張り伸び	50mm/min	%	3.4	2.5	3.1	30
曲げ強度	23°C	MPa	142	154	143	113
曲げ弾性率	2mm/min	MPa	4456	5525	4326	3000
シャルピー衝撃値	23°C/ツチあり	KJ/m <sup>2</sup>	2.4	1.6	3.0	5.0
荷重たわみ温度	0.45MPa	°C	196	196	192	195
	1.8MPa	°C	117	147	126	70
加工性	押出加工性		×	○	—	—
	射出成形性		×	○	○	○

### 工業化を見据えた木粉の加工性の検討

### 開発材の既存材料との物性比較

## 【開発・実証の概要】

- ・木粉をアセチル化する試薬・量・工程の検討、樹脂とアセチル化木粉の割合の検討を行った。
- ・ポリアミド樹脂(PA6)70%と低アセチル化木粉30%の組み合わせでは、射出成形ができ、既存材料に比べ、引張強度、曲げ強度、曲げ弾性率が高く、耐熱性が同等レベルであった。
- ・自動車部品として使用した場合の耐熱変形・耐衝撃性を解析予測をしたところ、エンジンカバーでは、開発材において、部品適用可能であり、既存材料に比べ、10%程度の軽量化が可能であること、ワイヤーハーネスプロテクター※では、カバー部品に適用可能であることを見出した。

※ワイヤーハーネスプロテクター: 電源供給や信号通信に使われる電線を束にしたワイヤーハーネスをボディーに固定し保護する部品