

■ 技術リストについて、既存技術の更新、新技術の追加を実施した

1. 技術リストの更新

(1) 令和4年度成果への新技術追加

- 既存の技術リスト（令和5年3月31日時点版）に記載のない新たな技術について、国内外の林業イノベーション情報サイト等よりデスクトップ調査を実施し、計8件の新技術を追加した

追加した新技術（一例）

#	技術名称	技術内容
追加96	高解像度画像の取得	成層圏を航行する航空機等に高解像度カメラを搭載し、高頻度で高解像度のマルチスペクトル画像の提供システム
追加97	電動クローラ型1輪車を用いた苗の運搬や植穴の掘削	1輪車により、傾斜不整地での走破性が高く、変速機やバックギア等複雑な機構が必要ない。35度の傾斜でも60kg以上の苗木を運搬可能。また、電動オーガを用いた植穴の掘削も可能。
追加98	ロボットとリモコンを活用した枝打ちの自動化	幹に枝打ちロボットを取付け、リモコンで枝打ち始点まで上昇させると、予めリモコンで設定した枝打ちする距離や最小幹径などに応じてロボットが2～3分で自動で枝打ちすることが可能。

⋮

統合・更新

技術リストバックデータ

#	大分類	中分類	林業課題	技術名称	技術内容	技術分野	TRL				更新の適用	更新URL
							TRL (林業技術)	TRL (異分野技術)	TRL (異分野技術)	TRL (異分野技術)		
1	①森林調査、伐採・造林計画	森林調査・計測	森林調査の効率化・精度向上	衛星レーザによる森林調査の効率化	衛星レーザによる森林調査の効率化、森林資源の把握、森林管理の効率化、森林管理の効率化、森林管理の効率化	林業、調査	8	3	5	更新の適用技術更新	更新の適用	更新URL
2	①森林調査、伐採・造林計画	森林調査・計測	森林調査の効率化・精度向上	衛星レーザによる森林調査の効率化	衛星レーザによる森林調査の効率化、森林資源の把握、森林管理の効率化、森林管理の効率化、森林管理の効率化	林業、調査	8	3	5	更新の適用	更新の適用	更新URL
3	①森林調査、伐採・造林計画	森林調査・計測	森林調査の効率化・精度向上	衛星レーザによる森林調査の効率化	衛星レーザによる森林調査の効率化、森林資源の把握、森林管理の効率化、森林管理の効率化、森林管理の効率化	林業、調査	8	3	5	更新の適用	更新の適用	更新URL
96	①森林調査、伐採・造林計画	森林調査・計測	森林調査の効率化・精度向上	衛星レーザによる森林調査の効率化	衛星レーザによる森林調査の効率化、森林資源の把握、森林管理の効率化、森林管理の効率化、森林管理の効率化	林業、調査	-	-	8	更新の適用	更新の適用	更新URL

- 令和4年3月31日時点技術リストから更新・変更があった技術は、技術番号 # のセルを緑色でハイライトした
- 令和5年3月31日時点から追加した#96～103の技術は緑字で記載した

(2) 技術熟度レベル（TRL）の修正

- 技術熟度レベル（TRL）についても、技術の進展に伴い数値が向上すると考えられた箇所は数値を上げる修正を行った。修正を行った技術は以下の通り
 - 資材搬送を自立化するロジスティクスシステム（TRL異分野技術7→8）
 - 重量運搬ドローン・自走ロボット等を活用した搬送作業の自動化（TRL林業技術6→8）
 - 下刈り機械の遠隔操作技術（有視界）（TRL林業技術5→7）
 - 携帯圏外域での通信環境の構築技術（低容量通信）（TRL林業技術7→8）

■ 技術リストは、新技術の追加、既存技術の情報更新を行い、第3回専門委員会のコメントを踏まえ再度修正した
 ■ 最終的には、令和6年3月15日時点版としてとりまとめ、策定した

技術リスト

技術リスト (1/28)

- 令和4年3月31日時点技術リストから更新・変更があった技術は、技術番号 # のセルを緑色にしています。
- #87～94の技術は、令和4年3月31日時点から追加した技術です。
- #95の技術は、令和4年3月31日時点の#22を分割して記載したものです。
- #96～103の技術は令和5年3月31日時点から追加した技術です。
- ※追加項目の導入可能性開始年度については、追加した年度を指します。

大分類	中分類	林業課題
①森林調査、伐採・造林計画	森林調査・計測	森林調査の効率化・精度向上

#	技術名称	技術内容	技術分野	導入可能性		判断要素	
				2021年 → 2025年	2025年 → 2029年	TRL (林業技術)	TRL (異分野技術)
1	衛星レーザによる森林資源情報の取得	樹木等に覆われた森林域の3次元地図作成、森林生育情報や資源量の把握等、林業や防災等の多様な分野で活用される3次元地図	林業/農業/防災	普及 → 普及	普及	8	5
2	航空レーザ計測による森林資源情報の取得	航空レーザ計測解析、UAVレーザ計測解析の実施	林業/建設業	普及 → 普及	普及	8	8
3	地上レーザ計測による森林の3次元計測	小型レーザスキャナーによる計測と専用ソフトを使用して森林の3次元計測	林業	普及 → 普及	普及	8	-
追加96	高解像度画像の取得	成層圏を航行する航空機等に高解像度カメラを搭載し、高頻度で高解像度のマルチスペクトル画像の提供システム	海外 (林業)	実証 → 実証	実証	-	6

■ 林業機械の自動化・遠隔操作化の進展に必要な情報を整理し、昨年度成果物をアップデートした

既記載技術の更新・最適化／新技術の追加調査

- 昨年度作成した「林業機械の自動化・遠隔操作化」に対して、既に記載している技術について、記載内容の修正更新を行った。
- メーカー開発担当者などの有識者に対して、メール等を通じた状況の確認を行った。
- 有識者コメント等を基に、技術リストの表現との整合性を取るなど、整理作業の後、内容更新を図った。

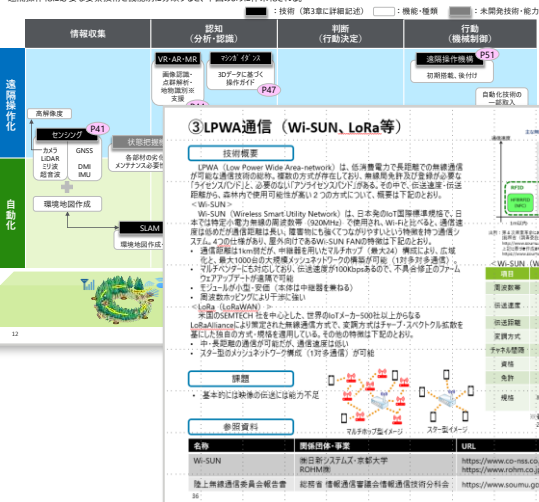
項目	名称	開発者	開発時期	開発中/実用中	
1	遠隔技術	無線伝送技術	実証	実用	
2	遠隔技術	VR/ARを用いた遠隔操作	実証	実用	
3	遠隔技術	LPWA	実証	実用	
4	遠隔技術	衛星通信	日本	実証	
5	遠隔技術	無線LAN (Wi-Fi) / 5G	実証/実用	実用	
6	遠隔技術	パワートラック/自律走行制御	実証	実用	
7	遠隔技術	GPS/GIS	実証	実証	
8	遠隔技術	センシング技術	実用	実用	
9	遠隔技術-感知	GNSS	実用	実用	
10	遠隔技術-感知	SLAM	実証	実用	
11	感知	VR/AR/MR	実用	実用	
12	感知-制御	AI/ソフトウェア	日本	実証	
13	行動	AI/ソフトウェア	日本	実証	
14	感知	制御-行動	デジタルツイン/デジタルコックピット	日本	実用
15	行動	自律走行/遠隔操作-自律走行/遠隔操作	実証	実用	
16	行動-行動	自律走行/遠隔操作-自律走行	日本	実用	
17	行動	自律走行/遠隔操作-自律走行	実証	実用	
18	行動	遠隔操作/自律走行	実証	実用	

成果物「林業機械の自動化・遠隔操作化に向けて」

昨年度成果物の内容をブラッシュアップし、令和5年度末版として更新

林業機械の自動化・遠隔操作化に必要な要素技術

林業機械の自動化・遠隔操作化にあたっては、森林内における通信システムを構築し、各要素技術の開発・実装が必要となる。林業機械の自動化・遠隔操作化に必要な要素技術を機能別に分類すると、下図のように体系化される。



林業機械の自動化・遠隔操作化に向けた開発・実証等の取り組みをご紹介します

林業機械の自動化・遠隔操作化の主な事例②

青字は、過年度成果

事業実施年度	事例	作業工程	自動化/遠隔操作化	関係団体・メーカー等	令和5年度時点の状況	
3-1	R2	集材・運材作業の安全性向上に向けた先端技術を活用したフォワーダの開発	遠隔操作化	集材(車両系)	関係諸団	遠隔操作フォワーダは市販化に向けて、改良・実証を継続中 自動運転に向けた技術の開発・実証を継続中
3-2	R4	集材・運材作業の自動化に向けた先端技術を活用したフォワーダの開発・実証	自動化	集材(車両系)	関係諸団、パナソニックアドバンストテクノロジー(株)、森林総研、東京農工大学	自動運転に向けた技術の開発・実証を継続中
3-3	R5	集材・運材作業の自動化に向けた先端技術を活用したフォワーダの開発・実証	自動化	集材(車両系)	関係諸団、パナソニックアドバンストテクノロジー(株)、森林総研、東京農工大学、財団法人電気通信基礎技術研究所	自動運転に向けた技術の開発・実証を継続中

開発・実証の経緯や、使われてきた技術がわかるよう、同一・関連技術については、過去事例も残した積み上げ方式での掲載とした。

テーマ3：デジタル 報告書（概要）

- 分科会を設置し、デジタル化の進捗を図る「チェックリスト」の協議・策定のほか、デジタル林業戦略拠点の実証取組への支援・助言を実施した
- 成果物として、「デジタル林業戦略拠点チェックリスト」及び「チェックリストの使用方法」、「伴走支援のポイント」の令和5年度版をとりまとめた

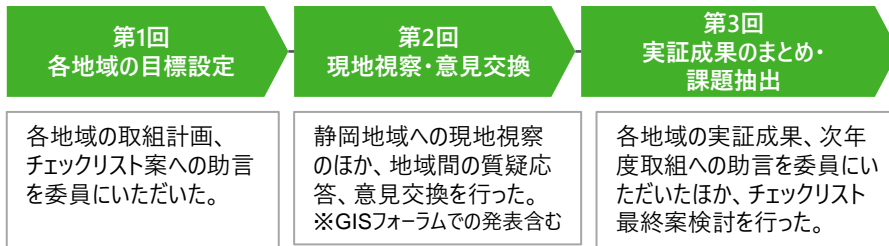
1. 分科会の設置

(1) 分科会の設置

- デジタル林業戦略拠点の事業実施地域の優良事例化、全国への横展開を目的に、分科会を設置した
- 分科会委員は、林業分野およびサプライチェーンマネジメントの学識者と現場側の事業体有識者で構成した

分類	所属	役職	氏名（敬称略）
学識者（座長）	森林総合研究所 林業経営・政策研究領域 林業システム研究室	主任研究員	鹿又 秀聡
学識者	森林総合研究所 林業工学研究領域 収穫システム研究室	室長	中澤 昌彦
林業事業体	群馬県森林組合連合会	総務部長	高橋 伸幸
学識者	上智大学 理工学部情報理工学科	教授	伊呂原 隆

(2) 分科会検討議題



2. 現地派遣の実施

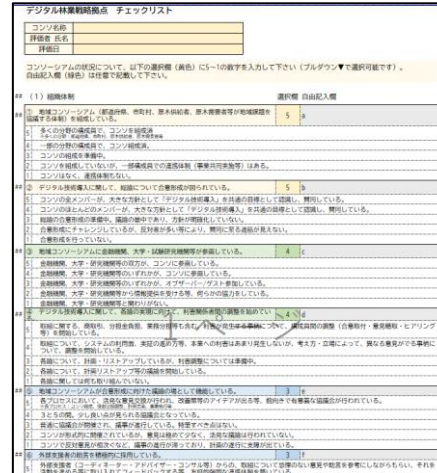
- 地域コンソーシアム3拠点（北海道、静岡、鳥取）にコーディネーターを現地派遣し、地域の実情に応じた技術的提言や、協議会等での議論内容整理を行った
 - 北海道地域：森林総合研究所 中澤 昌彦氏
 - 静岡地域：群馬県森林組合連合会 高橋 伸幸氏
 - 鳥取地域：森林総合研究所 鹿又 秀聡氏

3. 成果物の作成

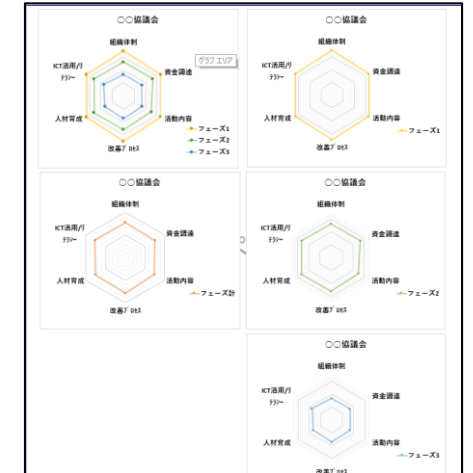
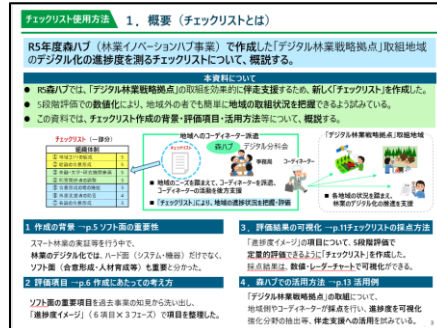
「デジタル林業戦略拠点チェックリスト」

- 分科会での討議、コーディネーターへのヒアリングを踏まえ、文言や項目間重複等を整理し、成果物として「デジタル林業戦略拠点チェックリスト」の令和5年度版を作成
- 「チェックリストの使用方法」、「伴走支援のポイント」も付随して作成

デジタル林業戦略拠点 チェックリスト



チェックリストの使用方法



伴走支援のポイント



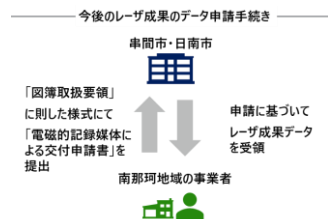
■ 令和4年度より検討してきた地域におけるイノベーションエコシステムの形成を目指し、モデル地域を設定したうえでコーディネータを派遣、場の形成・実証プロジェクトの展開のフェーズ進展を図るべく支援を行った

1. 実施方針

- 支援地域の選定：昨年度複数地域のヒアリングを経て、全国複数の地域をモデル地域候補として検討。「地域内の連携体制があり」「全国的な課題の解決に取り組んでいる」として、宮崎県南那珂地域（串間市・日南市）をモデル地域として選定
- コーディネータ派遣による地域支援：森ハブとしては、コーディネータとして過去に他地域の森林組合支援等の実績がある赤堀氏を選定し、南那珂地域への複数回の派遣を実施し、イノベーションエコシステム形成に向けた支援を実施

2. 場の形成支援

- 令和5年9月に、事務局・コーディネータが仲介し、地域コアプレイヤーである南那珂森林組合と、宮崎県・振興局・串間市の協議の場を設定し、データ連携について協議を実施
- レーザ計測成果については、公共測量成果の申請様式を活用し、民間事業体へ提供可能とするなど、データ連携体制の構築を進展



3. 実証プロジェクトの展開支援

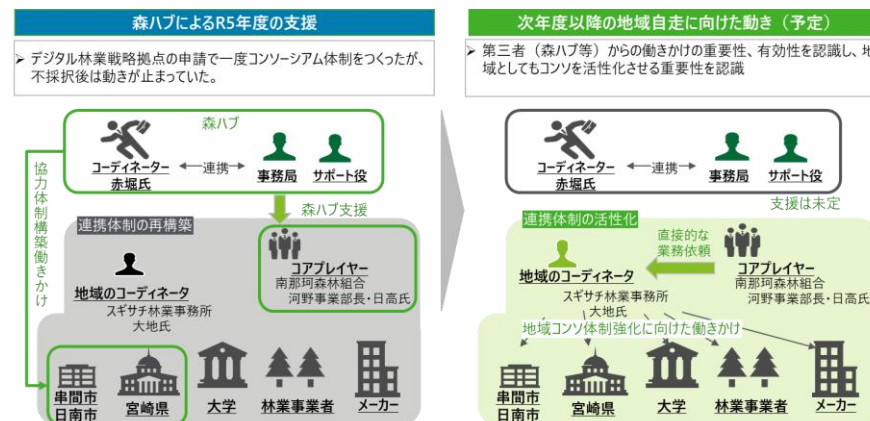
- 南那珂地域は国土調査が未完了のエリアがあるため、南那珂森林組合はスマートポールを活用し、現地で基地局と通信して高精度な測位ができる仕組みを構築して境界測量を実施
- コーディネータの赤堀氏は、Starlinkを実際に事業で活用しており、令和5年12月には、Starlinkの実利用における説明、現場での活用可能性などについて現地で指導を実施



- 実務面での活用可能性、境界測量のRTK化が実証でき、導入検討可能性を見出すことができた

4. 地域に与えた影響

- 令和5年度に、コアプレイヤーではなく第三者の森ハブ・コーディネータの働きかけにより、協力体制構築や実証事業推進が進むことの手ごたえから、地域としてもコンソを活性化させる重要性を認識
- コアプレイヤーの南那珂森林組合は、地域コーディネータとの協力体制を構築し、地域連携体制をより強固にしていく方針を打ち立てることとなった



5. 「地域のエコシステム形成チェックリスト」の作成

- 「林業イノベーション」の創出・展開に向け、各地域における各種取組の現状把握とその行動計画の立案を促すことを目的に、「林業イノベーション創出に向けた地域のエコシステム形成チェックリスト」を検討・作成
- フェーズ1「場の形成」やフェーズ2「実証プロジェクトの展開」について、「ありたき姿」（ゴール）を設定し、その達成に必要な取組を整理
- 南那珂地域の取組を対象に、事務局にてチェックリスト案のテスト評価を行ったほか、地域の変化について聞き取りを実施し、チェックリストに反映

チェックリストによる自己評価

※フェーズ1を例

項目	現状	目標	達成状況	備考
エコシステム形成	地域内の関係者（事業者、行政、大学等）との連携が強化されている。	地域内の関係者（事業者、行政、大学等）との連携が強化され、協働体制が構築されている。	○	
データ連携	公共測量成果の申請が完了している。	公共測量成果の申請が完了し、民間事業者へ提供可能となっている。	○	
スマートポール活用	スマートポールが導入されている。	スマートポールが導入され、高精度な測位が可能となっている。	○	
実証プロジェクトの展開	実証プロジェクトが実施されている。	実証プロジェクトが実施され、成果が得られている。	○	

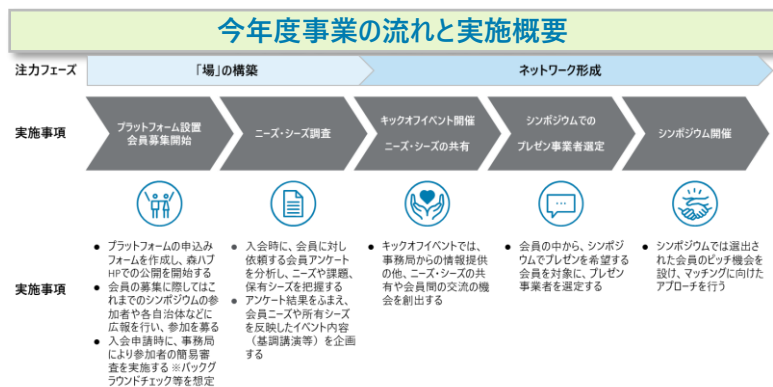
「チェック方法・根拠資料」に記載された資料が用意できるかどうかを確認

より客観的な評価を行うため、資料が用意できる場合に「○」を入力

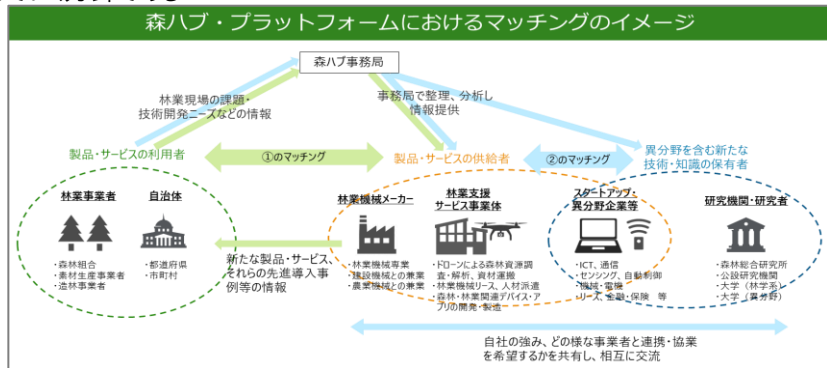
■ 令和3年度から検討してきた林業におけるエコシステムの形成に向け、森ハブ・プラットフォームを設置して会員募集を行い、会員へのニーズ・シーズ調査や、キックオフイベント・シンポジウムでの情報発信および会員間交流機会創出、マッチング促進に向けた取り組みを行った

1. 実施方針

- 林業の安全性、生産性の向上に資する新技術の開発、実用化、普及に至る取組を効果的に進め、林業現場への導入を加速する「林業イノベーション」の実現を目的として、会員間の情報共有・交流を通じて、マッチングを推進するための「場」として、令和5年9月に森ハブ・プラットフォームを設置した
- 今年度は、会員へのニーズ・シーズ調査や、会員間ネットワーク形成の取り組みとして、キックオフイベントやシンポジウムでの会員間の交流機会創出等を実施した



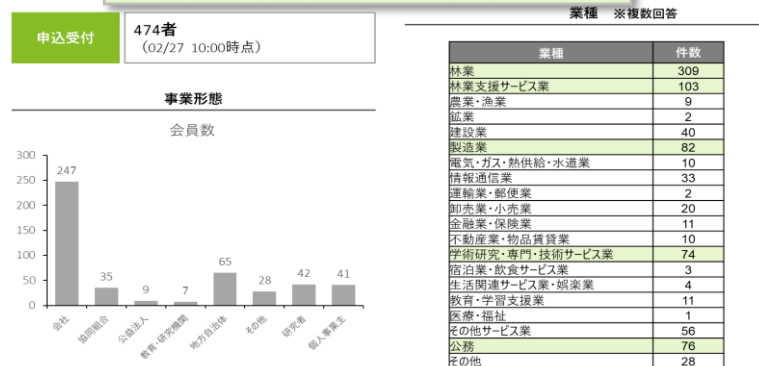
- 森ハブ・プラットフォームでは、林業分野における製品・サービスの利用者として製品・サービスの供給者とのマッチング（①のマッチング）や林業分野における製品・サービスの供給者と異分野を含む新たな技術・知識の保有者とのマッチング（②のマッチング）を促進していく方針である



2. 森ハブ・プラットフォーム設置

- 令和5年9月に森ハブ・プラットフォームの登録フォームを開設し、広報用リーフレットを作成して林業・異分野を含む関係各所に広報を行った
- 令和6年2月27日時点で、会員登録数は474となっており、主に林業、林業支援サービス業、製造業、公務、学術研究に関する方に登録いただいている

森ハブ・プラットフォーム会員登録状況サマリ



3. キックオフイベント、シンポジウム実施

- 森ハブ・プラットフォームへの参画促進、会員間の交流機会創出を目的として、令和5年11月29日にキックオフイベントを開催し161人に参加いただいた。第2部では情報交換会として分野ごとのブースを設置し、興味関心のあるブースに集まっていただき、意見交換を行った

2月8日シンポジウム実施プログラム

プログラム	内容	発表者	時間配分
1. 開会挨拶	-	林野庁	5分
2. 森ハブ事業報告	今年度取り組み（テーマ4 地域への伴走支援、テーマ5 プラットフォーム構築）について説明	トーマ 高部 阿部 森林 組合	30分
3. デジタル林業戦略拠点構築推進事業の報告	3拠点（北海道、静岡、鳥取）の地域コンソより、今年度の取組みについて説明	住友林業 地域コンソ	60分（1地域15分、事務局15分）
4. パネルディスカッション	森ハブ・プラットフォームのこれ後を振り返り、今後の活動を展望	立花先生 見山先生 柴田委員 中澤室長 安高課長	50分
休憩			
5. 森ハブ・プラットフォーム会員によるシーズ提案のプレゼンテーション	プラットフォーム会員が、林業現場の課題解決に資する製品・サービス等を提案するプレゼンテーション	森ハブ・プラットフォーム 会員	60分
6. 情報交換会・個別相談会	プレゼン発表者との個別相談や、会員同士の情報交換を実施	-	120分（1社15分）

- 令和6年2月8日に実施した林業イノベーション現場実装シンポジウムでは260人に参加いただき、森ハブ事業報告とプラットフォーム会員のマッチング促進を目的としたシーズ提案事業者によるプレゼンおよび個別相談会を実施した