

シンポジウム「ICTが拓く林業ビジネスの近未来」
～ スマート林業の将来像 ～
平成31年2月16日 東京大学弥生講堂

革新的技術開発・緊急展開事業（うち技術開発・成果普及等推進事業）

ICTを活用した木材SCMシステムの構築

（課題ID番号：16802897）

スマート林業構築コンソーシアム

〔代表機関〕 (国)東京大学

〔共同研究機関〕 (株)ドリーム・ワークス、フォレストテクノロジーサービス(株)、(国)鹿児島大学、
(国)九州大学、(国)宮崎大学、(株)Woodinfo、(株)パスコ、(国)三重大学、
三重県林業研究所、住友林業(株)、富士通・エフ・アイ・ピー(株)、(株)価値総合研究所、
新日鉄住金ソリューションズ(株)、アジア航測(株)、(株)フォテック、
(国)京都大学、(国)信州大学

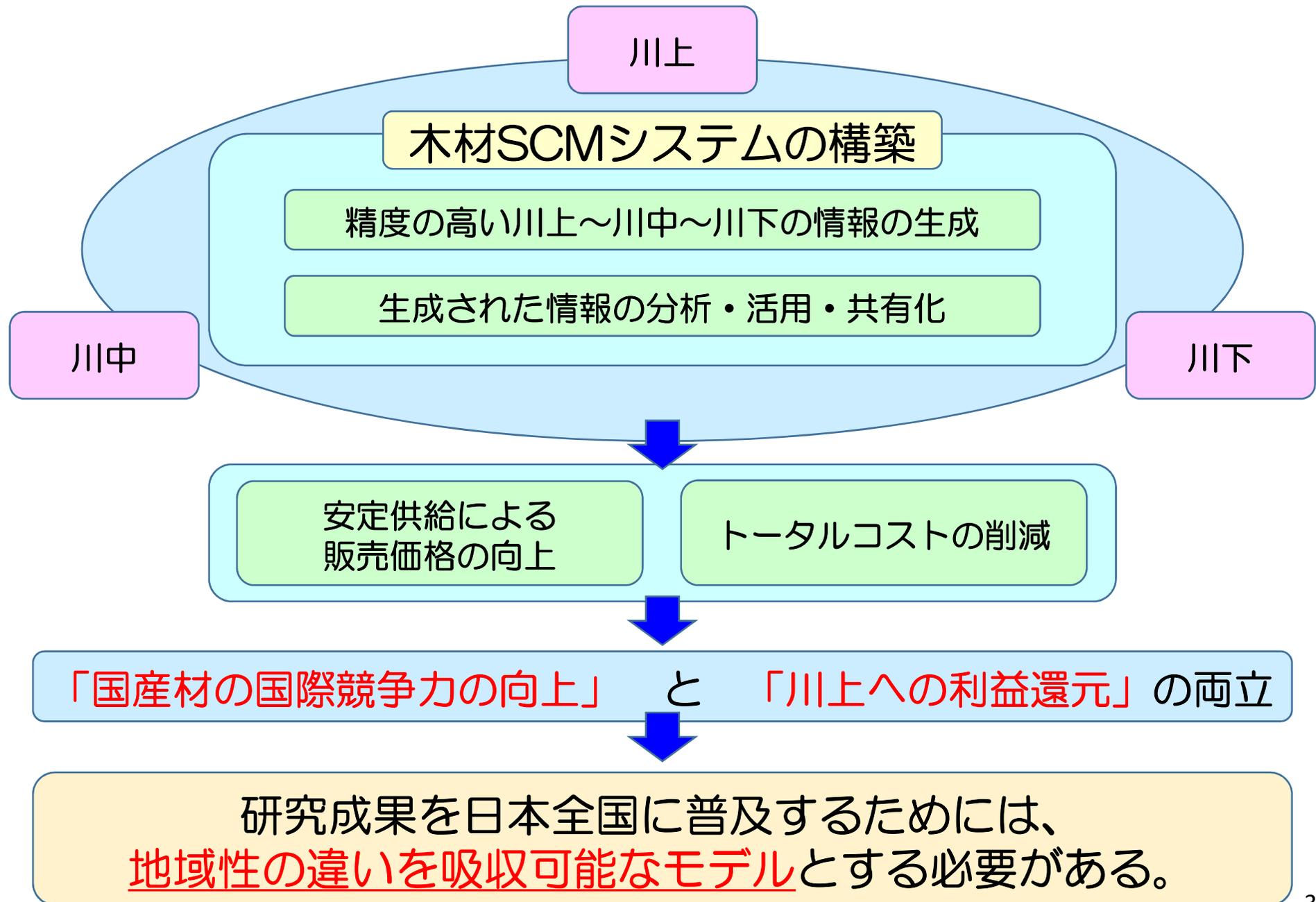
〔普及担当機関〕 群馬県環境森林部、群馬県森林組合連合会、利根沼田森林組合、くま中央森林組合、人吉市、
吉田本家山林部、松阪木材(株)、岡山県真庭市、福岡県糸島市

〔研究・実証地区〕 群馬県、三重県、熊本県人吉市、岡山県真庭市、福岡県糸島市

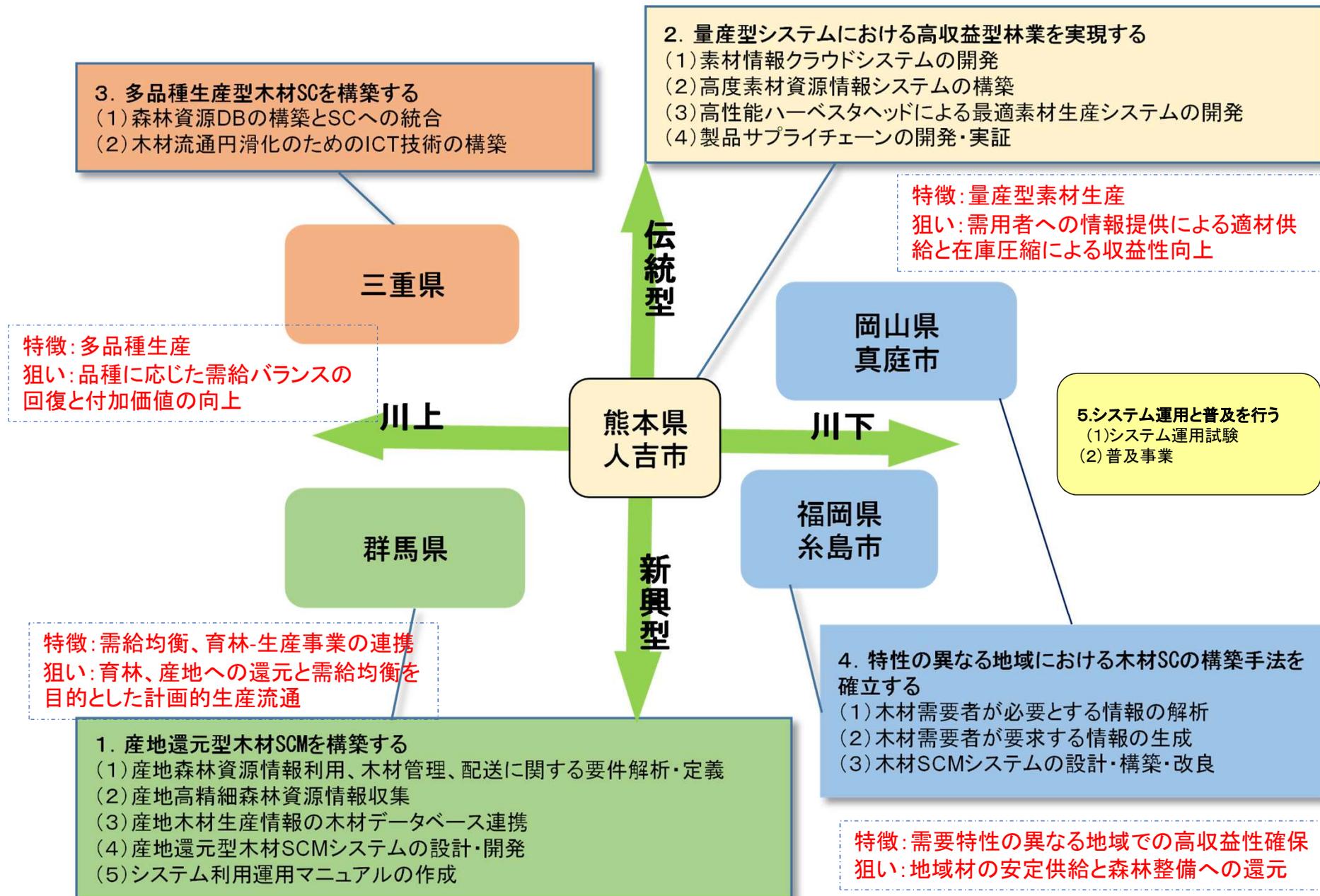
1. 地域戦略

対象地域	群馬県、三重県、熊本県人吉市、岡山県真庭市、福岡県糸島市
現 状	<ul style="list-style-type: none"> ・生産事業をまとめて大規模に多量の生産量を持続的に供給することが容易でない状況にある地域が多い。 ・森林の多い地域においても地域資源としての木材の利用に関心が得られない。木材の生産サイドと需要サイドがマッチングする地域林業システムがない。
問題点 課 題	<ul style="list-style-type: none"> ・地域の森林状況が見えず、林業事業者、木材需要者の要求が森林施業に伝わらない。 ・地域実情に対応した、生産から販売までのサプライチェーンが適切に構築されていない。 ・地域の森林施業の状況、木材生産・在庫を見えるようにし、地域内、国内需要への対応を描けるようにすることが課題である。
目指す 方向性	木材需要者(製材業等)からの注文を受けて原木の採材を行う仕組みに変える。素材は無駄なく確実に購入してもらえ、木材需要者は必要となる原木を探す手間と時間、在庫コストを減らすことができる。需要側のコスト削減分を原木価格に上乗せすることで、高収益型木材生産・流通システムを構築する。
確立すべき 技術体系	<ul style="list-style-type: none"> ・木材生産計画のための森林資源情報の整備 ・木材サプライチェーンの構築(ICT を活用した需要(注文)と供給(生産)のマッチング、在庫・調達コスト削減、最適輸送) ・木材生産情報としての林業機械稼働情報の活用
目標指標 経済的波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・需給のマッチングを行うことにより、国産材の安定供給と素材生産の収益性を改善することが期待される。数値目標としては、原木価格を10%向上させることを目指す。 ・素材流通集約機能を改善し販売価格をm3当り1000円上げ、低生産流通コストを同1000円低減させることによって、地域林業の素材m3当りの収益を2000円高める。 ・各地域の素材生産量は、群馬県20万m3、三重県25万m3、熊本県90万m3、岡山県35万m3、福岡県10万m3であり、総計200万m3。見込み効果比率10%として、3年間で20万m3×2千円/m3=約4億円

2. 試験研究の目的



3. 試験研究事業の構成とそれぞれの特徴



4. 試験研究の技術的課題

<課題1>

- ◎森林施業現場の生産成果情報のデータベース化
- ◎構築される木材SCMシステムのクラウド化による、地方行政・林業事業者・森林所有者層への利用促進と、地元住民への情報開示

<課題2>

- ◎木材生産計画に利用できる森林資源情報の整備
- ◎ICTを活用した需要と供給のマッチング、在庫・調達コスト削減、最適輸送の実現に資する原木SCMの構築
- ◎高性能ハーベスタ稼働情報の木材生産情報への活用
- ◎製品別（製材品・合板・燃料チップ）SCMの構築

<課題3>

- ◎森林の現況に応じた間伐手法・製品供給情報と、製品需要情報のマッチング
- ◎経営目標に合致する林型誘導の施業プログラム策定支援または提案による効率的森林管理の推進
- ◎森林整備と間伐材の有効活用（バイオマス燃料等）の両立を可能とする森林管理手法

<課題4>

- ◎国産材の生産・流通体制が確立している地域と確立していない地域、それぞれの実情に即したSCM体制の構築
- ◎新たに構築された木材流通体制による木材流通コストの削減効果と搬出可能林分および搬出可能量の変化、さらに地域の事業者に与える影響について評価
- ◎構築された木材SCMを他地域で応用する場合の課題整理

5. 試験研究の目標

◎目標と指標

※ICTを活用した木材SCMの開発・運用により、素材生産・流通・加工コストを低減。



サプライチェーン全体として、素材m³当たりの収益性2,000円向上

(販売価格をm³当り1,000円上げ、低生産流通コストを同1,000円低減)

※多様な形態を持つ各地域の森林・林業・木材産業に適応し得る技術水準を確保。



特性の異なる5つの地域・戦略での森林・林業・木材産業に適合した需給量の増大、収益性向上による産地還元を果たすものとする。

6. 研究期間全体の研究成果概要（各課題別）

＜各課題共通＞

◎各課題において、ヒアリング、各システムの要件定義を行い、木材SCMシステム並びに周辺ツールの詳細設計・構築を実施した。

◎各地域において、既に構築済み、または新たに構築されたシステムの試験運用を行い、木材販売単価の向上・コスト削減についての効果測定を行うと共に、普及に向けての課題抽出を行った。

＜課題1＞

◎現場作業及び土場在庫管理システムを使用することで、林内小運搬・素材生産施業管理で約50～140円/m³のコスト削減効果が得られた。
◎運材管理システムを使用することにより、運送と原木市場経費で、200～1,500円/m³のコスト削減効果が判明した。

＜課題2＞

◎航空レーザデータを森林組合業務に活用し、森林所有者説明、森林経営計画業務、施業検討、作業路作設等で、業務の効率化、省力化が可能となり、m³当り約200円のコスト削減となった。
◎協定・直送取引で市場経費が省かれ、売り側の収入がm³当り2,500円上がると考えられた。

＜課題3＞

◎従来の収穫調査と比較して、ドローン等の活用による新たな森林計測技術を応用することによるコスト削減効果を推定し、川上側へ約500円のコスト削減
◎市況に対応した有利な採材方法の選択と、出荷ニーズに応じた木材流通の円滑化により、有利販売による約1,000円の収益増を試算

＜課題4＞

◎作成した「伐採計画作成支援システム」により、集約化～森林経営計画作成に係る実務コストがm³当り約153円低減することが判明した。
◎「木質資源安定供給支援システム」を活用することで、認証材証明コストのm³当り約208円削減と、市産材のブランド化による原木販売単価のm³当り300円向上が実現することが判明した。

7. 研究期間全体を代表する研究成果

①現場IOTによる作業と生産状況管理(実施内容)

- 群馬県で、現場作業管理支援システムを構築・実証。
 - ✓ 素材生産事業での実証データ収集し、現場管理のためのシステムを設計・構築した。
- 同じく群馬県で、トラック運材工程管理システムを構築・実証。
 - ✓ 実際のトラック運材データを収集し、運材工程の管理・効率化を実証。



素材生産事業での実証

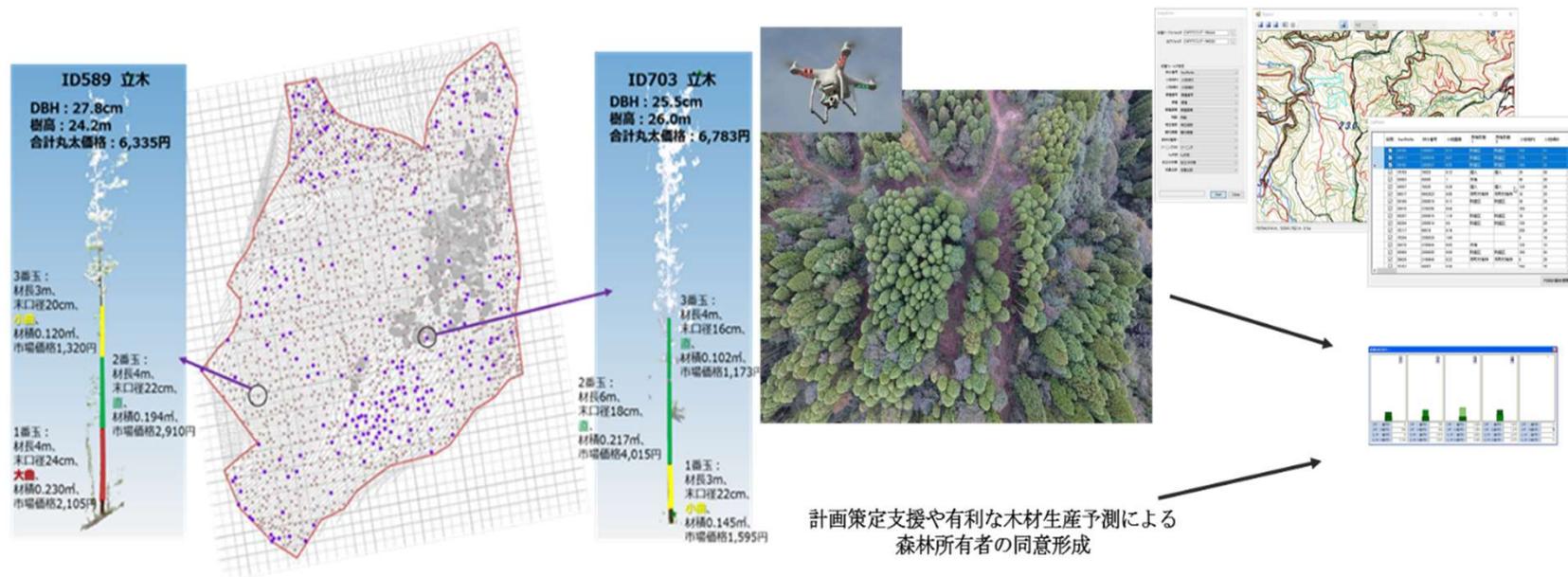


トラック運材工程

7. 研究期間全体を代表する研究成果

②高精度森林情報活用による低コスト林業の実現(実施内容)

- 三重県松阪市等において、ドローンや地上の3Dスキャナーの利用によって、高精度森林資源情報を取得し、従来の収穫調査や森林計画策定業務の効率化を実証した。
- 熊本県人吉市における航空レーザ計測データからの高精度森林資源情報の活用により、くま中央森林組合の集約化コスト削減の実証を行った。
- 福岡県糸島市において、川下の木材需要者が求める川上の伐採計画を林業事業者が作成することを支援する「伐採計画作成支援システム」を構築し、実証を行った。

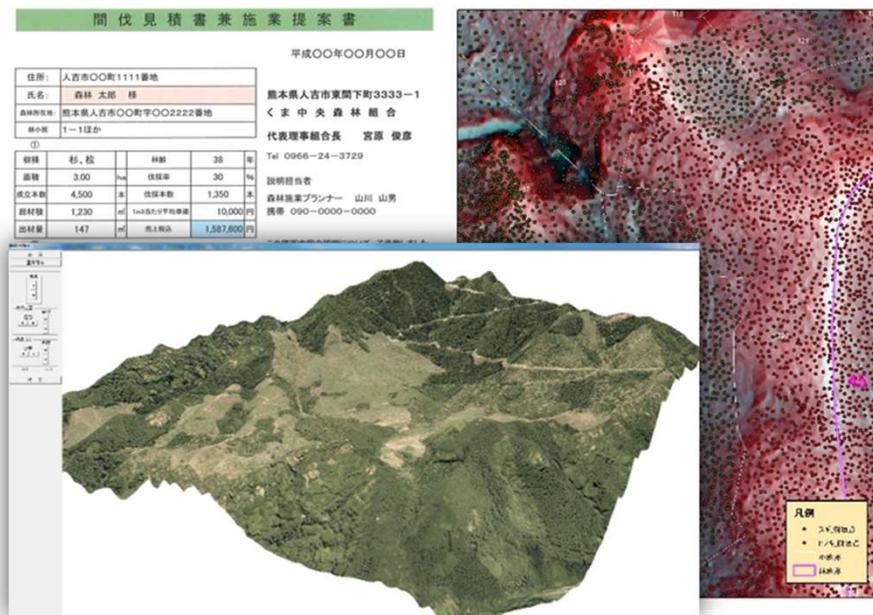


地上レーザデータの計測による出材予測とUAV画像の3D化によるICT支援

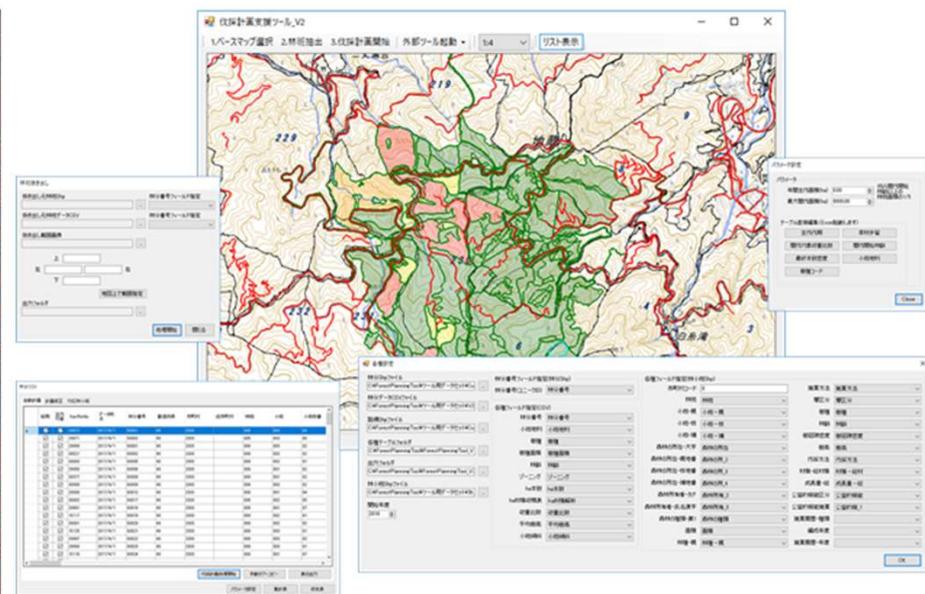
7. 研究期間全体を代表する研究成果

②高精度森林情報活用による低コスト林業の実現(研究成果)

- 三重県松阪市等では、所有者への説明、現場管理業務に関わる人件費の削減や有利な採材方法の選択によって130～500円/m³のコスト削減効果が明らかとなった。
- 熊本県人吉市では、くま中央森林組合の森林経営計画、間伐施業実施計画、路網計画、地権者への説明、現場管理業務に関わる人件費を200円/m³削減できることが判明した。
- 福岡県糸島市では、集約化～伐採計画～森林経営計画作成に至る業務にかかるコストが153円/m³削減されることが推定された。



高精度航空レーザ計測解析データの例

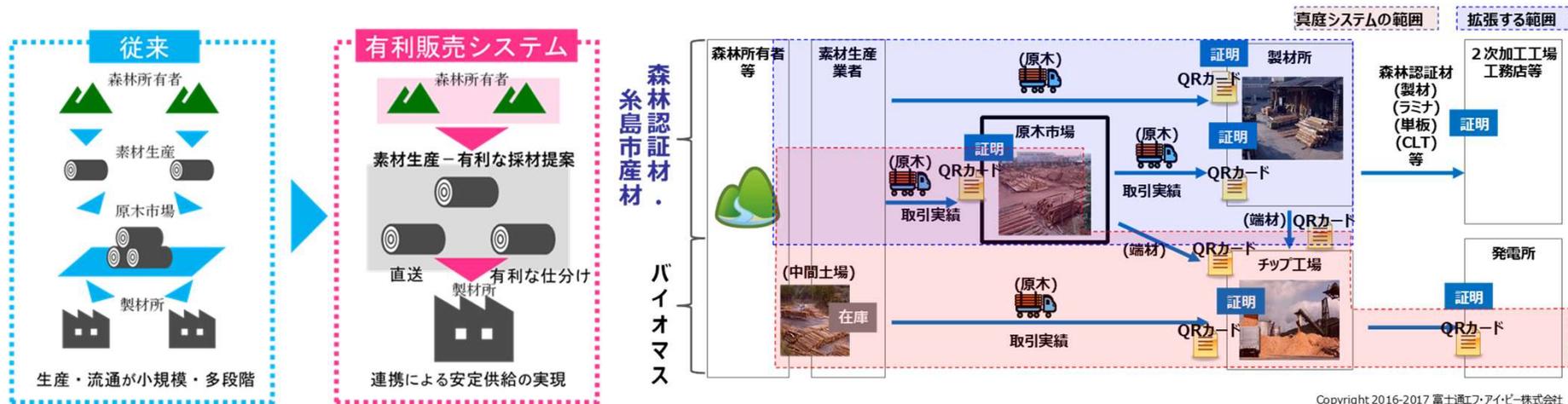


伐採計画作成支援システムの画面例

7. 研究期間全体を代表する研究成果

③ICTによる木材トレーサビリティと需給調整の効率化(実施内容)

- 三重県松阪市で、採材情報と市況情報を取り入れた木材流通の円滑化による**森林所有者への有利販売技術**をシステム化した。
- 岡山県真庭市で、木質チップ供給用のQRコードを用いた「木質資源安定供給システム」を、**森林認証材のトレーサビリティにまで対象範囲を拡張**するための実証を行った。
- 熊本県人吉市有林において、協定を締結し、市場経由販売と製材工場への直送を比較した。また発注者・受注者間で「**受注情報マッチングシステム**」の実証を行った。
- 群馬県では、需要情報と供給情報をネットワークセンターで調整する「**産地還元型木材SCMシステム**」の実証を行った。



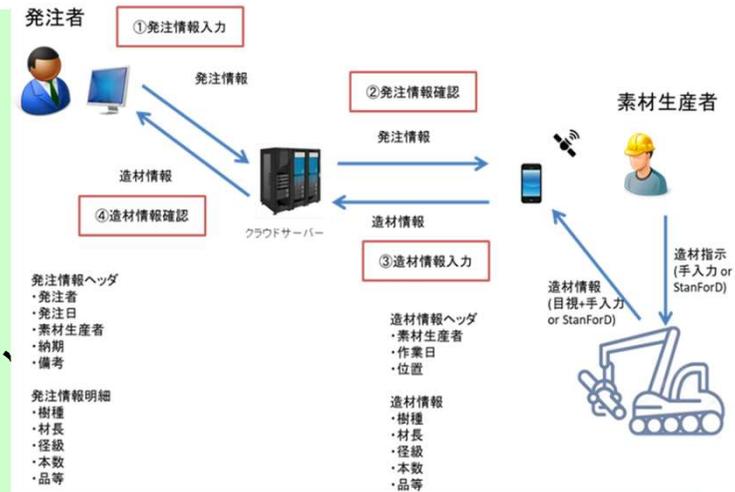
ICTの活用による木材流通の円滑化と有利販売技術の運用イメージ

QRカードを用いた「木質資源安定供給システム」の運用イメージ

7. 研究期間全体を代表する研究成果

③ICTによる木材トレーサビリティと需給調整の効率化(研究成果)

- 三重県松阪市では、市況に対応した有利な採材方法の選択と、出荷ニーズに応じた木材流通の円滑化により、約1,000円/m³販売単価が向上することが試算された。
- 岡山県真庭市では、「木質資源安定供給システム」運用に依る森林認証材の証明事務の効率化により、ことが判明した。
- 熊本県人吉市有林の実証の結果、協定・直送では市場経費が省かれるため2,500円/m³の、また「受注情報マッチングシステム」を導入することにより、最大で2,000円/m³の販売単価が上昇するシミュレーション結果が得られた。
- 群馬県での実証の結果、安定供給取引効果として457円/m³の販売単価向上となった他、原木市場の桟積、販売管理、貯木の流通コストが350円/m³削減された。



クラウドベース受発注システムの概要

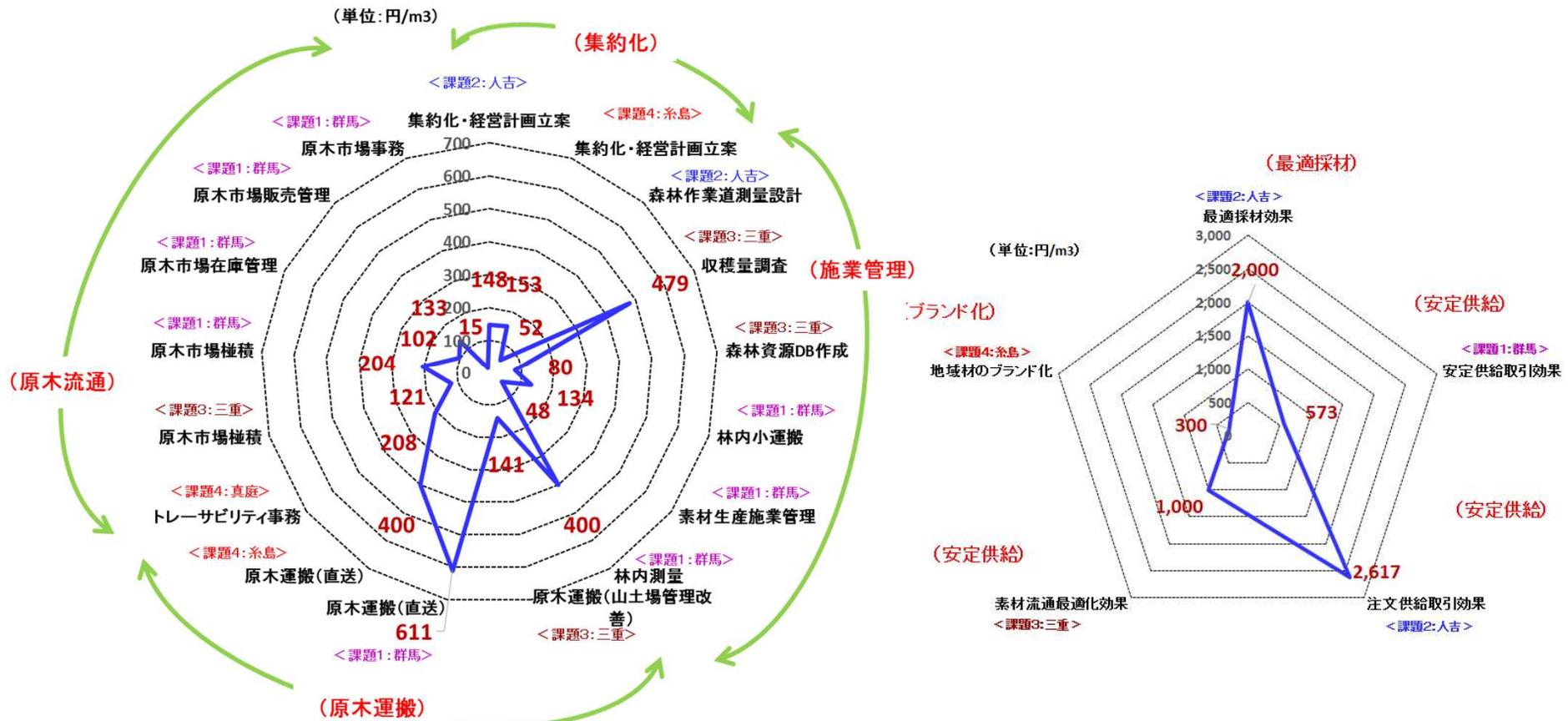


産地還元型木材SCMシステムにおけるPC画面上での実際の需給調整の流れ

7. 研究期間全体を代表する研究成果

④木材SCMシステム導入に伴う販売単価向上・コスト削減(成果)

- コストダウンとしては、それぞれの項目は100円/m³～400円/m³の効果額となるものが多く、今後、**各項目の積み重ね**、並びに**項目毎の効果拡大**が必要となる。
- 販売単価向上としては、大きく改善する可能性が示されたが、それぞれ想定ベースの金額であり、実際の取引の場面でのさらなる実証・検証が必要である。

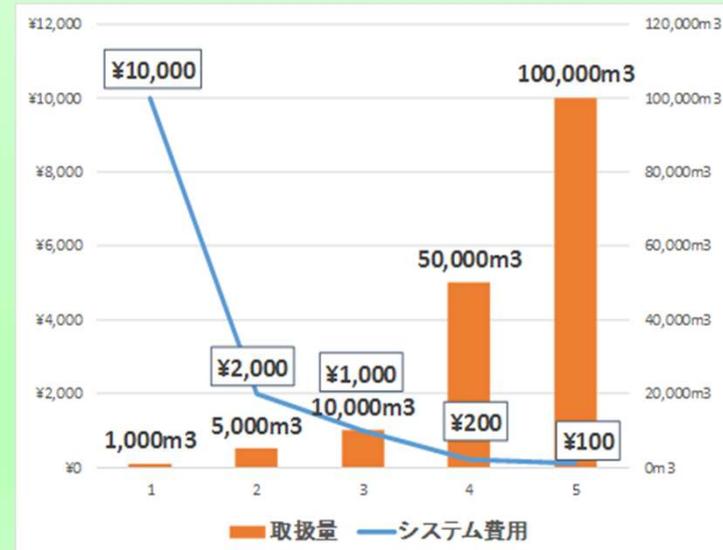
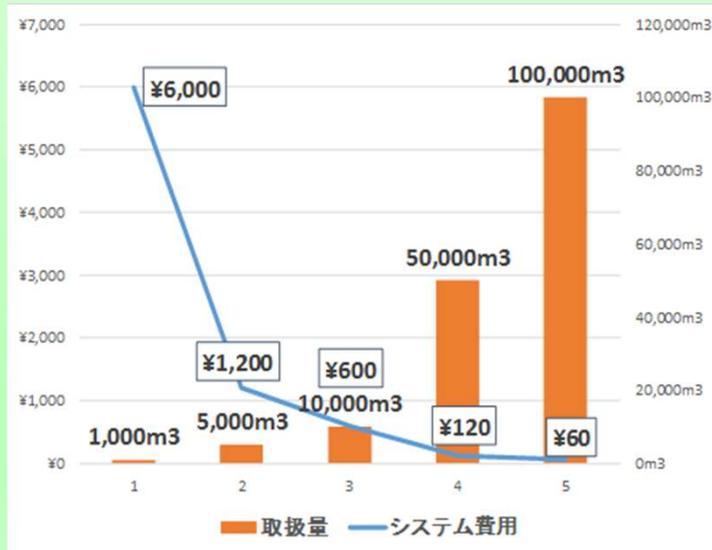


木材SCMシステム導入における項目別コスト削減効果と販売単価向上効果

7. 研究期間全体を代表する研究成果

⑤システム導入費用について(考察)

- 本来は、販売単価向上額とコスト削減額の合計から、データ整備費用、並びにシステム導入費用を減じた上で、システム導入効果額を把握しなければならない。
- 一方、本研究事業においては、既存のデータ・システムの活用(カスタマイズ含む)を行っている場合や、予算の関係上、一部の機能に限定してシステムを構築・試験運用している研究機関も多く、研究成果として川上から川中・川下に至るまでの木材SCM構築・運用にかかるトータル費用を算定することは困難であった。
- 一定以上の事業範囲とユーザー数を有する木材SCMシステムを構築する場合は、数千万円の費用規模が予想される。そのため、システム導入効果をプラスにするためには、当該システムを利用する木材取扱量を年間10,000m³以上とすることが必要である。



取扱量ごとの木材SCMシステム導入単価(5年総額3,000万円と同5,000万円)

8. 地域戦略の達成状況と残された課題への対応

➤ 地域戦略の達成状況

✓ 地域戦略

需給のマッチングを行うことにより、国産材の安定供給と素材生産の収益性を改善することが期待される。

数値目標としては、原木価格を10%向上させることを目指す。



✓ 達成状況

各課題・地域ごとの木材生産の収益性向上効果は、販売単価が300～2,161円/m³の上昇と200～1,656円/m³のコスト削減効果がそれぞれ確認された。その結果として原木の収益性は10～25%向上した。

➤ 残された課題への対応

✓ 5地域における実証は一定の成果が得られたが、来年度以降の実運用により、その導入効果がさらに高まるような「効果測定→課題抽出→システム改良」というスパイラルアップ体制を構築する必要がある。

✓ 研究成果について、改めて5地域の環境条件と導入効果の関係性を分析し、他地域でのシステム導入マニュアルに反映させていく必要がある。