

**Trusted Web の実現に向けたユースケース実証事業
最終報告書 詳細版**

大学技術職員の活躍に向けたスキル見える化：
スキルの質保証と主体的情報開示の試行

2024年3月15日
富士通 Japan 株式会社

目次

1. 背景と目的	4
1.1 背景・目的	4
2. 事業の概要	5
2.1 登場する主体と概要	5
2.2 現状の課題を解決する事業スキーム案	6
2.3 社会・経済に与える影響・価値	8
2.4 ペイン・ゲインの整理（Value Proposition Canvas）	11
3. 本実証事業における検証計画	12
3.1 実証事業で明らかにする論点への導出・経緯	12
3.2 本事業におけるスコープ	14
3.3 実施事項・成果物一覧	15
3.4 スケジュール	17
3.4.1 全体スケジュール	17
3.4.2 成果物の作成フロー	18
3.5 実施体制	19
4. 実証検証（企画・プロトタイプ開発）	20
4.1 実施概要	20
4.1.1 企画・プロトタイプ開発で明らかにする論点とその結果	20
4.1.2 企画・プロトタイプ開発に用いる技術・標準等を選定した理由および背景	24
4.2 Verify できる領域を拡大する仕組み	25
4.2.1 登場主体・要求事項整理	25
4.2.2 企画・プロトタイプシステムの開発におけるペインの解決方法	26
4.2.3 Verify するデータ一覧	26
4.2.4 証明書要件・識別子要件	27
4.3 合意形成・トレースの仕組み	28
4.4 企画・開発物	30
4.4.1 業務フロー	30
4.4.2 ユースケース図	36
4.4.3 操作画面（UI）	38
4.4.4 機能一覧/非機能一覧	40
4.4.4.1 非機能検討（リスク分析とセキュリティ対応方針）	41
4.4.4.2 非機能検討（大規模・商用・社会実装時の対応方針）	42
4.4.5 データモデル定義	43
4.4.6 実験環境	43
4.4.7 システムの構成要素	43
5. 実証（事業実現に向けたガバナンス・コミュニティ等の検討）	45

5.1 実施概要	45
5.1.1 事業実現に向けたガバナンス・コミュニティ等における論点とその結果	45
5.1.2 実証ユースケース概要・実施内容・手法	47
5.2 実証検証結果	49
5.2.1 検証結果	49
6. 調査検証	52
7. 実証終了後の社会実装に向けた実現案と今後の見通し	53
7.1 残課題対応方針一覧	53
7.2 ユースケース実現案	54
7.2.1 ビジネスモデル案	54
7.2.2 アプリ・システム案	56
7.2.3 ガバナンス・ルール案	57
7.3 実現に向けたアクション・ロードマップ	67
8. Trusted Web に関する考察	68
8.1 求める機能や Trusted Web ホワイトペーパー-ver.1.0 の原則に関する課題と提言	68
8.2 Trusted Web のガバナンスに関する課題と提言	68
8.3 Trusted Web のアーキテクチャに関する課題と提言	69
8.4 その他 Trusted Web に関する課題と提言	69
Appendix	72
用語集	72
ヒアリング詳細・結果	76

1. 背景と目的

1.1 背景・目的

【実証の背景】

我が国の人口が 2008 年の 1 億 2808 万人をピークに減少に転じている中、少子高齢化の進行により生産年齢人口（15～64 歳）は 1995 年から減少を続けており、労働力の不足、国内需要の減少による経済規模の縮小などが大きな社会問題となっている。また、直近 5 年の労働力人口は女性や高齢者の労働参加などが進んだこともありほぼ横ばいで推移しているが、労働力確保に向けた更なる施策が必要であると考えられる。

一方、2040 年の我が国が目指すべき姿として『ウェル・ビーイングの向上と生産性向上の好循環』と『多様な人々が活躍できる社会の実現』が掲げられており、労働者の主体的なキャリア形成のために必要な経験・スキルを把握できる環境の整備やマッチング機能の向上が必要となっている。

多様なスキルが集積する大学においては、教育/研究/地域貢献という重要なミッションを有しているが、複数の専門分野にまたがる地域の重要な課題を教育/研究を通じて解決するには、学内の分野/部局を横断した体制を組み、学外のステークホルダとのネットワークを整備・活用することが重要である。

また、文科省における 10 兆円ファンドや地域中核/特色ある研究大学に対する施策を遂行することによって日本の研究力/開発力のさらなる向上が求められる中、大学の教育/研究を遂行する上で培われた技術者の技術/スキルは自身の所属する大学だけでなく、より多くの大学、あるいは企業や地域で共有/活用されることが望まれる。

上述の観点から地域貢献を実現させるべく、学外の社会課題や企業ニーズと学内のシーズ（技術/経験/スキル）をマッチングさせるネットワークを整備・見える化を進める必要があるが、大学教職員の持つ技能の分野や内容は多岐にわたり、いわゆる資格証明書等の規格で質を保証できないことも多い。

特に技術職員においては、様々な分野の研究者（教員）の教育・研究推進に携わり、知識/技術を蓄積していることから、日常業務の多くが分野融合に繋がっているものの、それらが定性的な場合も多く、また経験においては個人情報という側面もあり公開しづらく、十分に活用されていない状況にある。

技術者自身の情報公開の主体性を確保した上で、有するスキル等を必要としている研究者や企業、地域社会へ効率的/効果的に情報を届けられる環境の構築が求められる。

定量的/定性的なスキル等の見える化/マッチングの施行は、大学の技術者のみならず、今後の我が国の労働力確保やキャリア支援、ウェル・ビーイング向上の促進に向けた各業界の人材発掘といった、社会課題解決の一助となるものと考えられる。

【実証の目的】

技術者の専門技術・知識・経験等の情報を、その取扱い方法やスキルの質の保証等も含めて、関係者の信用を確保したシステムを設計することで、積極的かつ相互の活用を促し、企業・大学間の研究推進および地域貢献（産業活性化や課題解決など）を支援する。

2. 事業の概要

2.1 登場する主体と概要

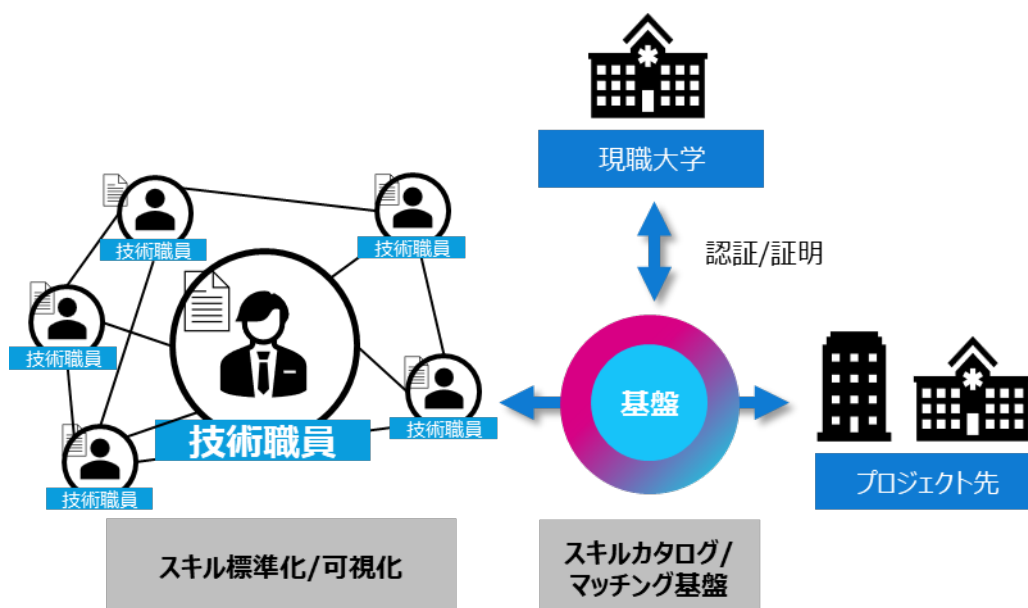


図 2-1-1 : 登場する主体と概要

■ 技術職員

【役割】

- プロジェクト（共同研究/業務委託/人材交流）に参画する際にスキル（特に定性的な）を証明するため、「現職大学」から自学構成員であり、スキルを保有することの証明を発行してもらい、プロジェクト先（他大学/企業）へ提出する。
- プロジェクト先への実績等のレファレンス提供を、「現職大学」に依頼する。

【課題】

- [スキル管理]
本人確認のために、「性別」「年齢」など直接関係のない情報を開示する必要がある。
- [スキル証明]
定量的に測れない経験に基づくスキルや成果の証明が必要となる。

■ 現職大学

【役割】

- キャリアマップなどを用いてスキルレベルを定義する。自学に属する「技術職員」のスキルを収集し、共同研究先とのマッチングを行ったり、登録されたスキル情報の証明/保証を行ったりする。

【課題】

- [スキル証明]
技術職員が登録したスキルレベルや経験等の情報が改ざんされていないこと、信憑性の確認

が必要となる。

■ プロジェクト先大学/企業/自治体等の学外団体

【役割】

- 共同研究を行いたい分野や研究シーズ、求めるスキル設定等の情報を公開する。提示された属性情報（スキル含む）を検証する。

【課題】

- [スキル証明]
技術職員が提示した属性情報やスキル情報の改ざん、信憑性の確認が必要となる。

2.2 現状の課題を解決する事業スキーム案

2.1. で記載した課題について Trusted Web を具現化することで解決できることが期待される。

具体的には、以下の解決が期待される。

(As-Is)

現状、技術職員に関するスキルや経験等の情報は標準化された状態で可視化されておらず、共同研究や様々なプロジェクトにアサインをする際は大学に所属する教員や職員とのコネクションや主観的な判断によりマッチングを試みている状況である。これによりスキル把握の属人化とスキル保持者の埋没が起きている。

【現在の課題（ペインポイント）】

■ 技術職員

- 本人確認のために、「性別」「年齢」など直接関係のない情報を開示する必要がある。
- 定量的に測れない経験に基づくスキルや成果の証明が必要となる。

■ 現職大学

- 技術職員が登録したスキルレベルや経験等の情報の改ざん、信憑性の確認が必要となる。

■ プロジェクト先・自治体等の学外団体

- 技術職員が提示した属性情報やスキル情報の改ざん、信憑性の確認が必要となる。

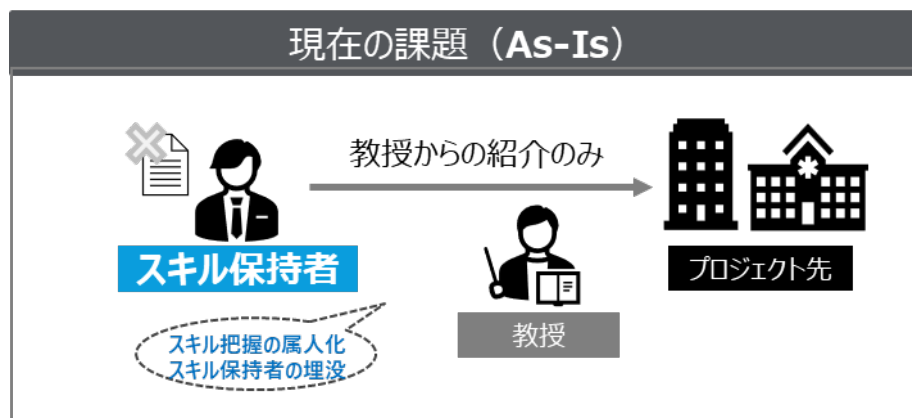


図 2-2-1 : 現在の課題

(To-Be)

本ユースケースでは、スキルの標準化/可視化を行い、マッチング基盤を整備することで効率的かつ新たな機会の創出に寄与できる姿を目指す。

【Trusted Web の実現により解決する内容】

■ 技術職員

- 自らの属性情報の開示範囲やアクセスをコントロールすることで課題解決に資する。
- 提供した属性情報が合意した範囲（期間、提供先）において取り扱われているかを追跡できることで、情報管理を委ねることなく主体的に行うことが可能。
- 定量的に証明することが困難なスキルや経験等を、信頼できる他者に証明してもらうことで、共同研究や地域との新たなプロジェクト創出、地域経済の活性化に貢献する。

■ 現職大学

- 証明が困難な具体的なスキルや経験等を信頼できる他者に証明させることで、プロジェクト先に対して正確に技術職員の情報を連携できる。
- 学内シーズを効果的に活用し新たな共同研究や学内支援、マッチングが可能となる。

■ プロジェクト先・自治体等の学外団体

- 属性情報の発行元が署名され電子証明書化されることで、提示情報の改ざん有無、信憑性の確認が可能となる。
- 申告情報が信頼できる他者に証明されていることにより、プロジェクト先の評価負担の軽減や、より精度の高いマッチングが可能となる。

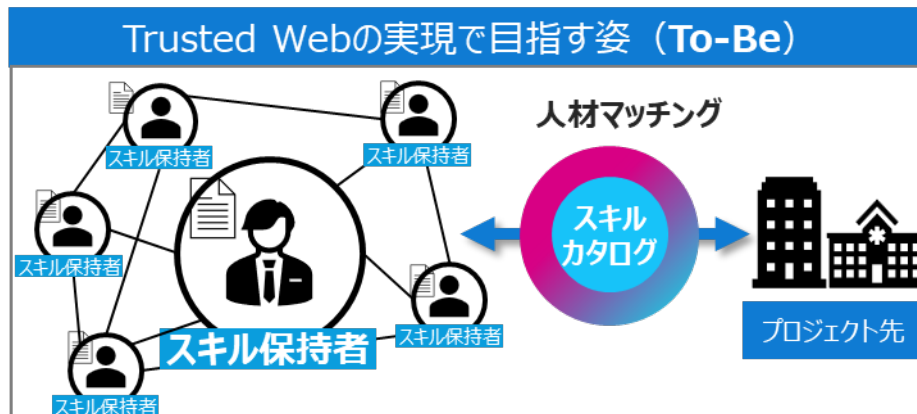


図 2-2-2 : Trusted Web の実現で目指す姿

2.3 社会・経済に与える影響・価値

【社会（業界への影響）】

2040年に企業などで働く担い手の不足が全国で1,100万人余りにのぼるという予測が明らかになっている¹。都道府県別で見ると、東京以外のすべての道府県で不足し、不足率が20%を超える地域は18の道府県と全体の3分の1を占め、東京と地域の格差が深刻になっている。

特に担い手不足率の高い職種（介護や医療従事者、商品販売、建築土木など）は、外に示すのが難しい経験や定性的なスキルを持つステークホルダーが多く見られ、その情報が流通しないことによりマッチングの機会を損失していると考えられる。

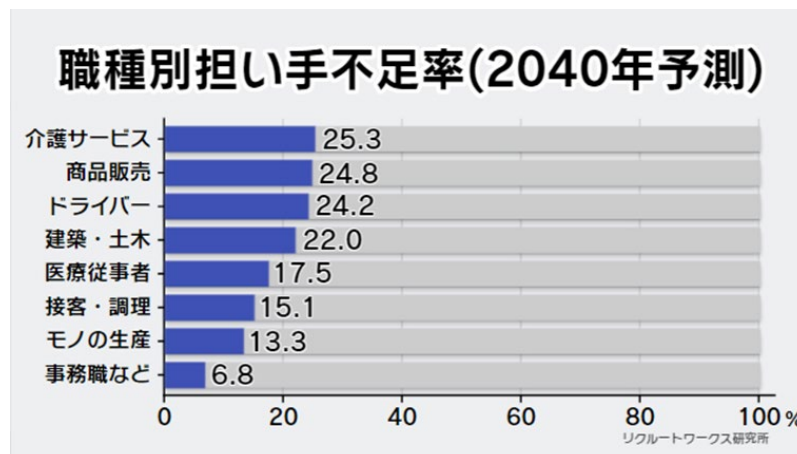


図 2-3-1 : 職種別担い手不足率¹

教育業界に目を向けると、現在大学学部の新設、理系転換が進められることにより今後新たな人材確保が急務となり、技術職員の増員/効率的な人材配置が必要になることが想定される。また、大学に

¹ リクルートワークス研究所。「未来予測 2040」。

<https://www.works-i.com/research/works-report/item/forecast2040.pdf>

留まらず、海外からの労働力を確保する上で技術スキルの証明をすることが今まで以上に求められる。

加えて、本事業は、2030 年に向けた SDGs の達成にも大きく貢献できると考える。

技術職員のスキルが見える化されることで、研究機関/企業間での優秀人材の流動の活性化に繋がることができれば、技術職員の雇用機会の増加、働きがいの創出など SDGs のターゲット 8.3、8.5 をはじめゴール 8「働きがいも経済成長も」やゴール 9「産業と技術革新の基盤を作ろう」の達成に貢献できると考える。

このように、日本での技術職員のさらなる活用は技術職員の雇用機会の創出だけではなく、社会課題解決に向けた研究/ビジネス発展にも繋げることができるため、社会的インパクトは大きいと考える。

まずは 2023 年度中に、琉球大学を中心に、本事業でシステムの具体的な検討を行い、2024 年度以降に開発を含めた実証、事業化を実現することで、2030 年までの SDGs の目標達成に貢献する想定である。

【経済的価値】

本事業の貢献対象として、まず大学の研究資金等受入額が挙げられる。2020 年度の調達額は約 3,690 億円で、前年対比で約 206 億円増加しており、約 6%の伸長が見られる。² 継続的な伸張を支えるため、研究の下支えをする技術職員の適正な配置や新たな手配により、主に外部研究資金獲得や事務手続きにかかる時間（図 2-3-3 参照）を最適化し、教員の研究時間（図 2-3-2 参照）が捻出されることで、年々増加を要求される外部からの研究資金等受入額の確実な確保に繋がると考えられる。

- 博士課程学生への経済支援など一部の施策は順調に進捗しているものの、一方で、進捗が思わしくないものとして、「若手研究者のポスト確保」「産業界へのキャリアパス」と並んで「研究時間の確保」があげられる。

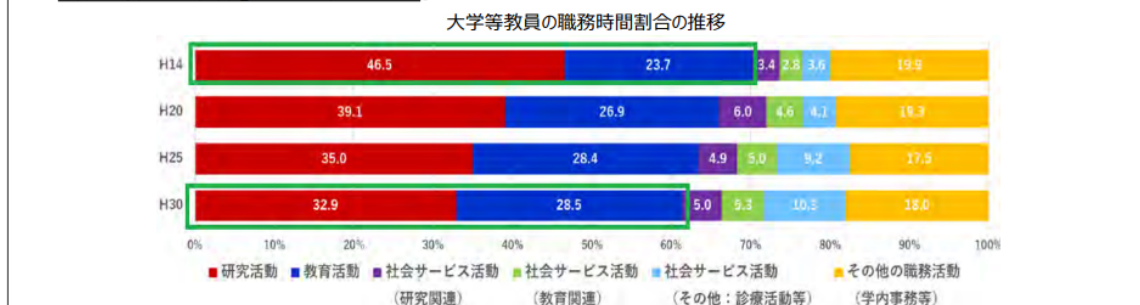


図 2-3-2：大学等教員の職務時間割合の推移³

² 文部科学省、「令和 2 年度大学等における産学連携等実施状況について」。

https://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/sangaku/1413730_00013.htm

³ 総合科学技術・イノベーション会議、「研究に専念する時間の確保について（中間まとめ案）」。

https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/yusikisha/20220901/siryoy1_1.pdf

研究パフォーマンスを高める上で最も制約となっていること（研究時間）

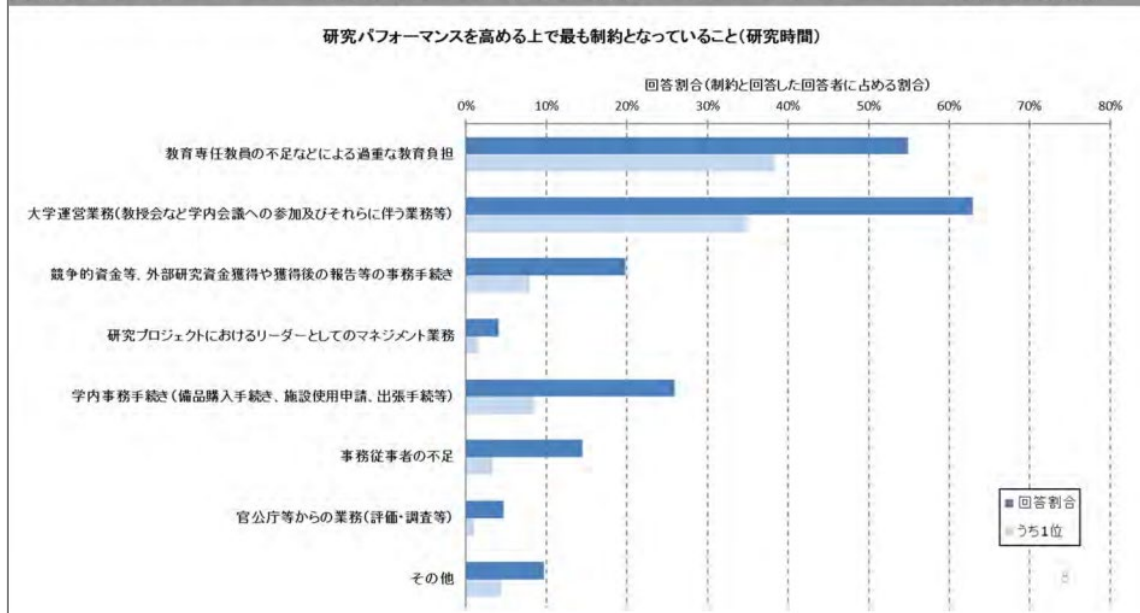


図 2-3-3 : 研究パフォーマンスを高める上で最も制約となっていること ³

2.4 ペイン・ゲインの整理 (Value Proposition Canvas)

Value Proposition Canvas による顧客セグメント整理と、本事業が顧客に提供できる価値を整理した。スキル標準化/可視化を行い、マッチング基盤を整備することで、企業・大学間の研究推進および地域貢献（産業活性化や課題解決など）の実現を目指す。

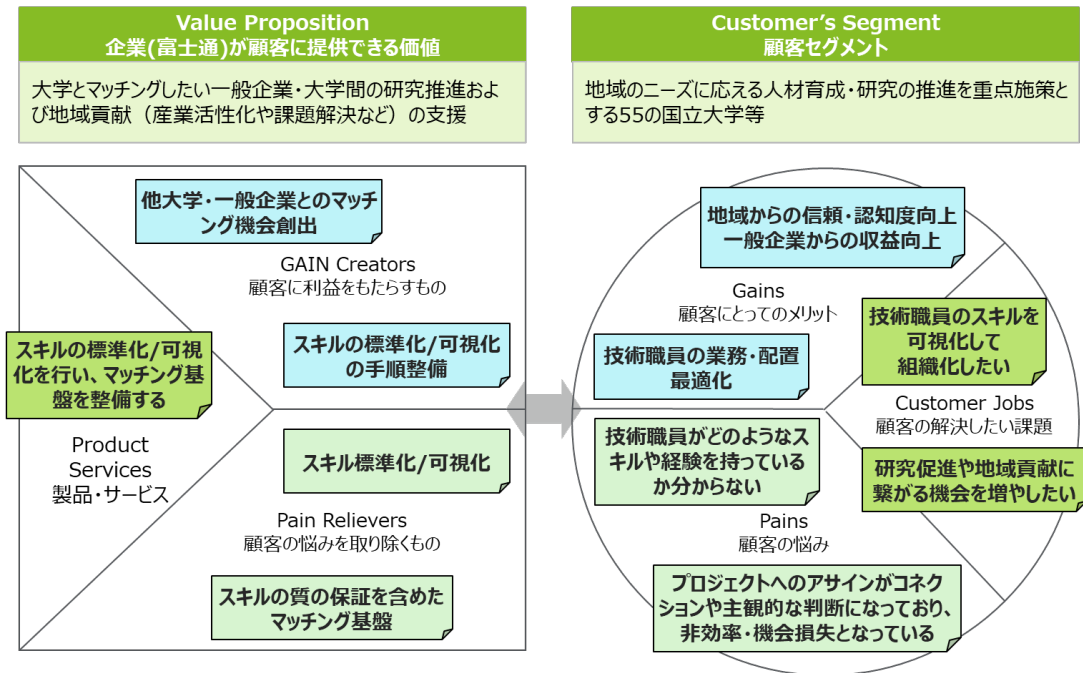


図 2-4-1 : Value Proposition Canvas

3. 本実証事業における検証計画

3.1 実証事業で明らかにする論点への導出・経緯

本実証事業ではビジネスモデル、UX/UI、機能と業務の適合性、非機能要件、必要な規制・ガイドライン対応を検証論点として設定し、論点解決に向けた検証を行った。

■ ビジネスモデル

- 明らかにする論点：費用を負担する主体をどう設定するか
- 論点設定の背景：
 - システム利用料は、登録する大学および共同研究を行うプロジェクト先（他大学や企業）が負担する想定だが、よりビジネスフイージビリティの高いモデルを模索する
- 論点解決に向けた検証概要：
 - 各大学が負担する際のデメリットも考え、ユーザー個人が負担するスキームについても並行して検討し実現可能性の高いスキームを模索する

■ UX/UI

- 明らかにする論点：技術職員が登録したデータの検証プロセスをどのように整備すべきか
- 論点設定の背景：
 - データ提供者に対して認証/データの照会を実施する UX/UI を整備するとともに、UXを実現するにあたってはガバナンス体制も整備する必要がある
- 論点解決に向けた検証概要：
 - 認証/データ照会の業務フローを整理し、信頼性が担保できるガバナンス（案）を策定
 - 学内検証や学内ヒアリングを踏まえてガバナンス（案）をブラッシュアップ

■ 機能と業務の適合性

- 明らかにする論点：広く利用されるために技術職員のデータ項目をどうすべきか
- 論点設定の背景：
 - 共同研究・業務委託を望む団体が必要とする技術職員の各種データを整備する必要がある
- 論点解決に向けた検証概要：
 - 厚労省にて公開している「キャリアマップ」をベンチマークとして、技術職員向けのキャリアマップを定義し、各ステークホルダーへのヒアリングを通し実用性を確認する
- 明らかにする論点：トラストアンカーとなる主体の真正性をどのように担保すべきか
- 論点設定の背景：
 - 大学が所属する職員に対して、認証/評価をする場合、必ずしも正しく行われるとは限らない（認証/評価者のスキルレベルや対象者との関係性など）。トラストアンカー同士が他者と評価しあう仕組みづくりに加え、スキル等の標準化にて客観的な評価指標を付け、多面的に評価できる仕組みづくりによって担保できないか

- 論点解決に向けた検証概要：
 - 特定の個人に委ねられるような認証/評価の仕組みにならないよう後述のコミュニティの意見も参考にシステムの全体像を描いていく
- 明らかにする論点：複合的な課題の解決のために複数人の技術職員を求める依頼に対して、マッチングするためのプロセスをどのように整備すべきか
- 論点設定の背景：
 - 大学に依頼がくる課題は、単一のスキル・人によって解決できるものだけでなく、複合的な課題が想定される。そのため複数人の技術職員をマッチングするプロセスを検討する必要がある
- 論点解決に向けた検証概要：
 - 複数人の技術職員を組み合わせた際の学内検証や学内ヒアリングを踏まえて業務フロー、ガバナンス（案）をブラッシュアップ

■ 非機能要件

- 明らかにする論点：広く利用されるため、かつ個人情報及安全に流通するためにシステムアーキテクチャーをどうすべきか
- 論点設定の背景：
 - 特定のサービスに過度に依存せず、データ自体とデータのやり取りを検証できる領域を増やす必要がある
- 論点解決に向けた検証概要：
 - 技術職員が登録したデータの検証プロセスにかかるガバナンス体制および連携先へのヒアリングを踏まえ、各ステークホルダーとの相互運用性を確認
 - 本実証事業で企画するプロトタイプシステムで当事者間のみでデータ提供者が開示したいデータのみが連携されるプロセスモデル（開発段階に至る前の UX 案）を設計

■ 必要な規制・ガイドライン対応

- 明らかにする論点：技術職員のスキルや経験等の情報を安全に管理するためにはどのように管理すべきか
- 論点設定の背景：
 - 個人情報に類するデータも含まれており、個人主権でデータを流通させるとはいえ、改ざん防止や流通先の可視化まで担保するべきである
- 論点解決に向けた検証概要：
 - 富士通株式会社製のトラスト機能群『Fujitsu Computing as a Service Data e-TRUST』（以下、Data e-TRUST）に搭載される、IDYX 技術および CDL 技術に基づき以下の初期仮説を立案
 - データ登録のプロセスで分散型 ID（IDYX）や電子証明書を活用することで情報

が改ざんされるリスクを低減できると仮定した

- また、ハッシュチェーン台帳技術（CDL）を活用することでデータ流通の前後を一元的に記録できトレーサビリティを確保できると仮定した
- 弊社技術に基づく仮説が汎用的かつ安全性の高いデータ流通プロセスかを見極めるために、検討したデータ流通におけるプロセスが法や制度に抵触していないか調査、およびガバナンスの検討を行う

3.2 本事業におけるスコープ

ステークホルダー（スキル保有者、プロジェクト先、現職大学）の課題を整理してサービスの実現性を高めるため、以下を本事業におけるスコープとする。なお本事業で作成するシステム以外の別システム利用団体はスコープ外とする。

1. スキルカタログの作成によりスキルを標準化・可視化する
2. マッチングの精度を上げるプロジェクト先要件をスキルマップの項目に定義する
3. 実装のために留意すべき運用ルール（ガバナンス）の観点を洗い出す

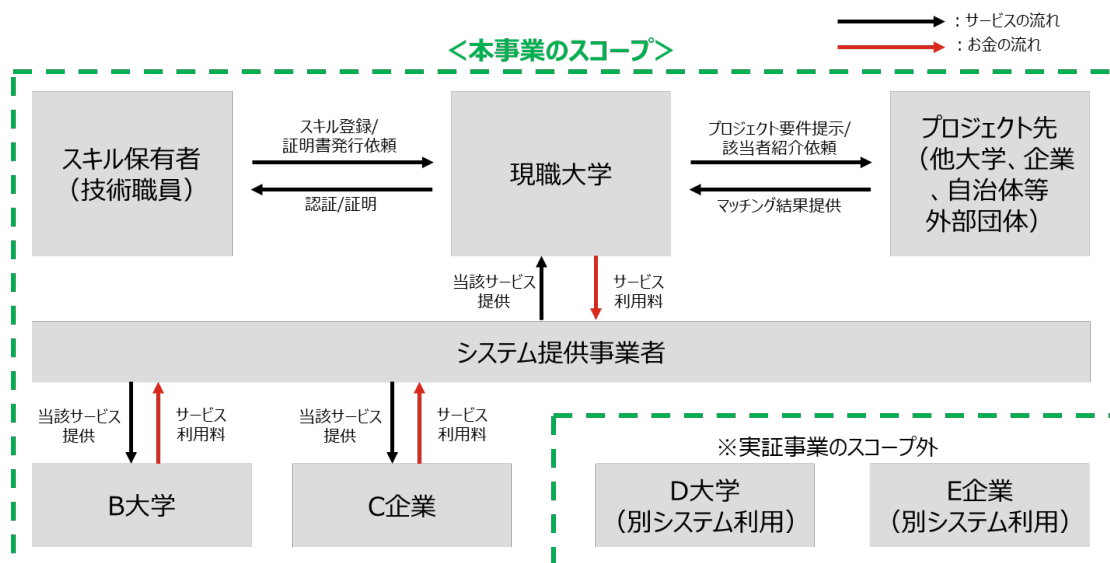


図 3-2-1 : 本事業のスコープ

3.3 実施事項・成果物一覧

表 3-3-1 : 実施事項・成果物一覧

実施項目	具体的な作業内容	担当（会社名）	想定成果物
1. 実施計画書作成・契約締結	実証ユースケースの合意、詳細スケジュール/作業スコープの合意、契約印額の合意	富士通 Japan/琉球大学	実施計画書 契約書
2. ステークホルダー調整			
コミュニティ形成のための説明会	実証参加関係者に対する説明会の実施、認識のすり合わせを行う	富士通 Japan/琉球大学	説明会資料
実証に関する勉強会	本実証に関する技術やユースケースの勉強会を行う	富士通 Japan/琉球大学	勉強会資料
実証参加者との契約	実証参加者に対して NDA をはじめとする合意契約を締結	実証参加者	NDA 等契約書
3. プロトタイプシステム企画			
3-1. データ標準化			
業界動向調査	キャリアマップを中心とした業界動向調査	富士通 Japan	調査結果
学内ワークショップ	琉球大学内でのワークショップを開催	富士通 Japan/琉球大学	ワークショップ説明会資料
学外協力団体勉強会/ ワークショップ	協力団体への情報提供および検討のためのワークショップを開催	富士通 Japan/琉球大学	勉強会資料
モデル検討/構築	データ標準化項目（スキルカタログ）、データ標準化定義書作成	富士通 Japan/琉球大学	標準化定義書
3-2. ガバナンス整備			

	ガバナンス（案）、制度ルール（案）策定	業界動向調査結果をもとにガバナンス（案）、ルール（案）の執筆	富士通 Japan	ガバナンス（案）・ルール（案）
	要件最終化	実証評価後に案の最終化	富士通 Japan/琉球大学	ガバナンス・ルール
3-3.アーキテクチャの確立				
	認証フロー図（案）の作成と UX の検討	データ流通におけるフロー図（案）および期待する UX を検討	富士通 Japan/琉球大学	フロー図案、UX（案）
	関連団体への法抵触調査	検討した結果について改めて法への抵触がないか調査	富士通 Japan	調査結果報告書
4. 課題抽出・評価				
	学外協力団体によるフィードバック	標準化定義書、ガバナンス案に対する評価を依頼	富士通 Japan/琉球大学	実証評価結果報告書
	評価結果分析	評価結果を分析し課題の再抽出を実施	富士通 Japan	実証後課題一覧
5. ユースケースの深掘り				
	アーキテクチャのブラッシュアップ	分析結果を踏まえたアーキテクチャの再検討	富士通 Japan/琉球大学	アーキテクチャ概念図
	要件定義書の作成	実証を踏まえた全体要件定義書の作成	富士通 Japan/琉球大学	要件定義書

3.4 スケジュール

3.4.1 全体スケジュール

マイルストーン	2023年							2024年		
	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
◆ プロジェクト開始					◆ 中間報告					◆ 最終報告 ◆ 納品
1. 実施計画書作成・契約締結										
2. ステークホルダ調整										
・コミュニティ形成のための説明会										
- コミュニティ参画者の呼びかけ・調整										
- コミュニティルール（実施目的・会議体等）の整備										
・実証に関する勉強会										
・実証参加者との契約										
3. プロトタイプシステム企画										
3-1. データ標準化										
・業界動向調査										
・調査内容をもとに「スキルカタログ（案）」を設計										
・データ標準化団体動向勉強会										
・標準化するデータモデルの討議										
・関連団体と協議後、スキルカタログ標準化（ドラフト版）整備										
3-2. ガバナンス整備										
・個人情報保護委員会のガイドラインをベンチマークとして調査										
・個人情報取り扱い動向の勉強会										
・ガバナンス（案）、制度ルール（案）策定										
・ガバナンス（案）の討議										
・要件最終化										
3-3. アーキテクチャの確立										
・認証フロー図（案）の作成とUXの検討										
・関連団体への法抵触調査										
4. 課題抽出・評価										
・関連団体とデータモデルにかかる提言資料作成										
・関連団体から意見収集										
・評価結果分析										
5. ユースケースの深堀										
・アーキテクチャのブラッシュアップ										
・要件定義書の作成										

図 3-4-1 : 全体スケジュール

3.4.2 成果物の作成フロー
以下のフローで成果物を作成する。

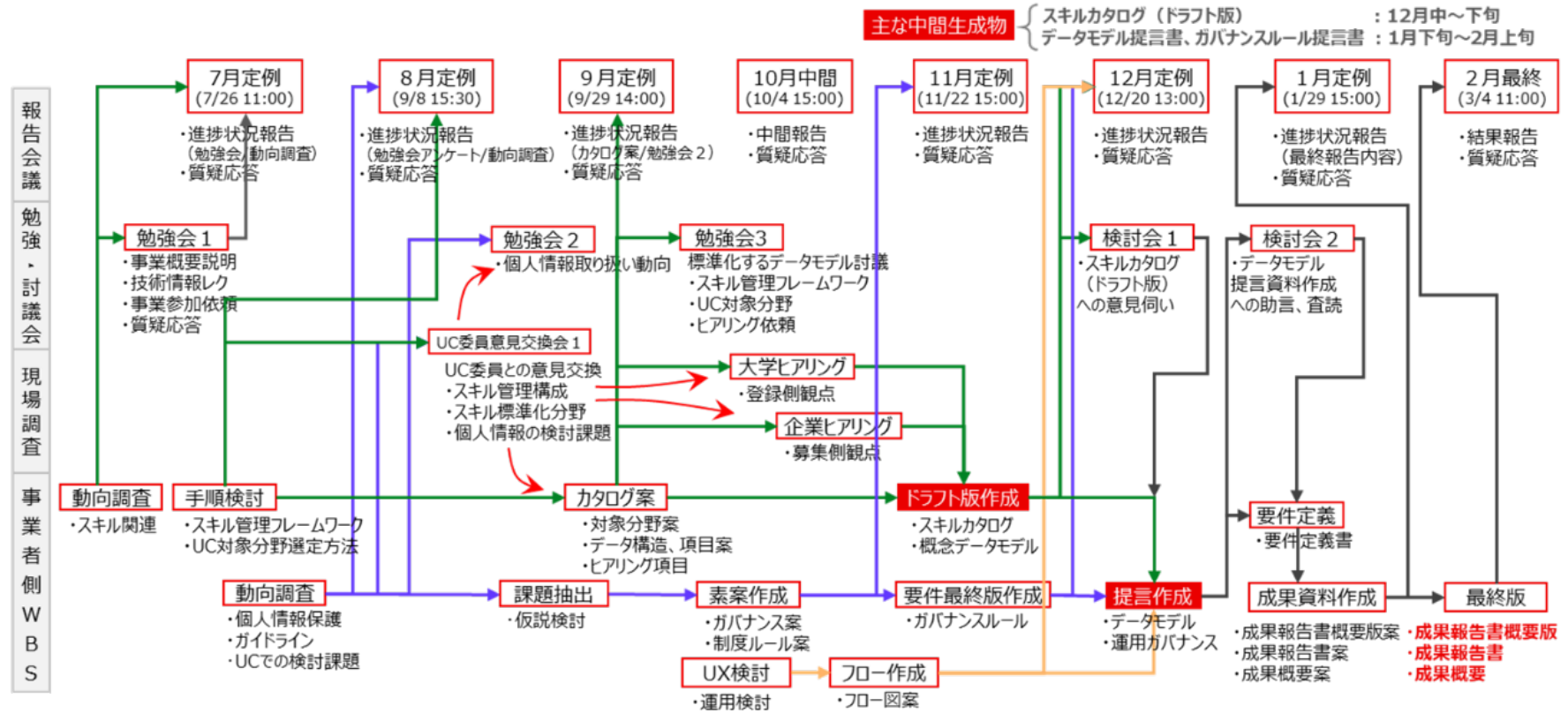


図 3-4-2 : 成果物の作成フロー

3.5 実施体制

本実証事業は、コンソーシアムで行い、国立大学法人琉球大学にコミュニティ組成、ヒアリングにおける協力、協力企業/大学との連携を依頼することで検証を推進する。

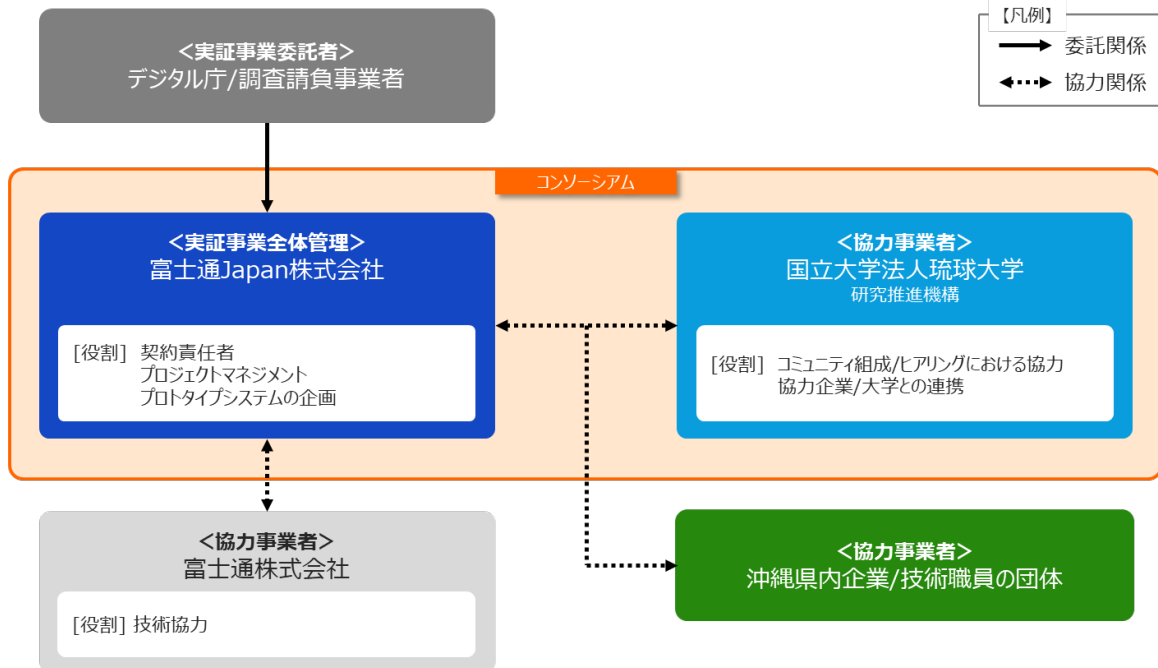


図 3-5-1 : 実施体制

4. 実証検証（企画・プロトタイプ開発）

4.1 実施概要

4.1.1 企画・プロトタイプ開発で明らかにする論点とその結果

本実証事業ではビジネスモデル、UX/UI、機能と業務の適合性、非機能要件、必要な規制・ガイドライン対応を検証論点として設定し、論点解決に向けた検証を行った。

■ 論点①：ビジネスモデル 費用を負担する主体をどう設定するか

- 初期仮説：システム利用料は、登録する大学および共同研究を行うプロジェクト先（他大学や企業）が負担する想定。

- 検討結果とその経緯：

- 経緯：

各大学が負担する際のデメリットも考えユーザー個人が負担するスキームについても並行して検討し実現可能性の高いスキームを模索する方針とした。

各大学が負担する場合、スキルカタログや運用の統一が困難のため、大学に依らない管理団体が必要と判断した。そこで研究基盤（技術職員含む）に関する知見を国全体で蓄積・共用・展開を目指す団体である一般社団法人 研究基盤協議会⁴に着目した。技術職員にとってあるべきスキルカタログの整理や運用の統一が目指せるため、管理者として適切と判断し、システム利用料を研究基盤協議会が負担する案とした。

なお、ユーザー個人が負担する案について、大学が実施した外部とのマッチングかつ大学職員の業務遂行の結果として発生した利益を、ユーザー個人への直接の金銭的メリットとすることが困難であることが想定されたため、上記の案としている。

- 結果：

大学とプロジェクト先(他大学、企業)とのマッチングに関するシステムであるが、システム利用料を研究基盤協議会が負担する案とした。詳細は 7.2.1. ビジネスモデル案を参照。

■ 論点②：UX/UI 技術職員が登録したデータの検証プロセスをどのように整備すべきか

- 初期仮説：データ提供者に対して認証/データの照会を実施するガバナンス体制を整備する必要があると仮定。

- 検討結果とその経緯：

- 経緯：

認証/データ照会の業務フローを整理し、信頼性が担保できるガバナンス（案）を策定、学内検証や学内ヒアリングを踏まえてガバナンス（案）をブラッシュアップする方針とした。

ステークホルダーへのヒアリングを通じ、現状の共同研究・業務委託に対する業務フ

⁴ 一般社団法人 研究基盤協議会。 <https://www.jcore2023.jp/>

ロー、課題を確認した。その上で本事業における業務フローおよびガバナンス案を作成し、再度ステークホルダーへのヒアリングを踏まえてブラッシュアップした。(9.4 ヒアリング詳細・結果を参照)

- 結果:
業務フローおよびガバナンス案を作成し、ステークホルダーへのヒアリングを踏まえてブラッシュアップした。詳細は 4.4.1. 業務フロー、7.2.3. ガバナンス・ルール案を参照。

■ 論点③: 機能と業務の適合性 広く利用されるために技術職員のデータ項目をどうすべきか

- 初期仮説: 厚労省にて公開している「キャリアマップ⁵」をベンチマークとすべき、上記に加え技術職員向けのキャリアマップを定義すべき

- 検討結果とその経緯:

- 経緯:

厚労省にて公開している「キャリアマップ」をベンチマークとして、技術職員向けのキャリアマップを定義し、各ステークホルダーへのヒアリングを通し実用性を確認する方針とした。

当初キャリアマップをベンチマークとする方針だったが、キャリアマップが組織内部の管理に向けたものであると理解した。今回は組織外部とのマッチングのため、人材活用の観点でスキルカタログを整備する必要があると判断した。

既存の大学技術職員におけるスキルカタログ、およびそれに類する情報が確認できなかったため、ワークショップを通じてスキルの洗い出しからスキルカタログ整備を行う方針とした。

またマッチングの観点で、スキルの洗い出しの対象とする職務領域の検討を行った。まず技術職員は「施設系技術職員」と「教室系技術職員」に大別される。施設系技術職員は学内の事務的な業務を行っており、外部とのマッチングは想定されないため除外した。(琉球大学へのヒアリングより)

また実証期間等を鑑みて、教室系技術職員から工学系、農学系、分析系の3分野について整理することで課題抽出後、他分野に広げる方針とした。

工学系、農学系、分析系を選定した理由としては、工学系は人数が多く、組織化もされている傾向が高く他大学も同様と想定されること、農学系、分析系については、すでに企業との共同研究や業務委託の実績があったためである。

- 結果:

スキルカタログの作成後、ステークホルダーへのヒアリングを通じ実用性の確認を行った。(スキルカタログのドラフト版: 成果物一覧「標準化定義書」参照)

■ 論点④: 機能と業務の適合性 トラストアンカーとなる主体の真正性をどのように担保すべきか

⁵ 厚生労働省, 「キャリアマップ」, https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_07792.html

- 初期仮説：トラストアンカー同士が他者と評価しあう仕組みづくりに加え、スキル等の標準化にて客観的な評価指標を付け、多面的に評価できる仕組みづくりによって担保できないか
 - 検討結果とその経緯：
 - 経緯：

トラストアンカーとなる主体の真正性をどのように担保すべきか、特定の個人に委ねられるような認証/評価の仕組みにならないよう後述のコミュニティの意見も参考にシステムの全体像を描いていく方針とした。

トラストアンカーは、マッチングにおいて大学がスキルの質保証を行う必要があるため、大学が適切と判断した。スキル評価については、技術職員自身が自己評価した後、技術職員の上長が評価する仕組みを案とした。

スキル評価案について、ステークホルダーへのヒアリングを通じて検証したところ、上長が対象スキルへの知見がないケース、所属大学に有識者がいないケースが多々あるとフィードバックを得たため、技術職員のコミュニティ（研究基盤協議会や有志の技術者勉強会）内での評価を参考指標として、最終的に上長が評価する仕組みとした。その理由としては、大学として人材育成の観点で技術職員のスキル評価を行う必要があり、またプロジェクトは大学対企業（または他大学）と行うため、大学としての評価を記載する必要があると判断したためである。
 - 結果：

技術職員のコミュニティ（研究基盤協議会や有志の技術者勉強会）内での評価を参考指標として、最終的に上長が評価する仕組みとした。
- 論点⑤：機能と業務の適合性 複合的な課題の解決のために複数人の技術職員を求める依頼に対して、マッチングするためのプロセスをどのように整備すべきか
- 初期仮説：複数人で補完できる仕組みを構築すべき、個人のデータから一部を分岐しチームとして統合するような仕組みを構築すべき
 - 検討結果とその経緯：
 - 経緯：

複数人の技術職員を組み合わせた際の学内検証や学内ヒアリングを踏まえて業務フロー、ガバナンス（案）をブラッシュアップする方針とした。

まず企業へのヒアリングから単一の課題解決ではなく、複合的な課題の解決へのニーズがあることを確認した。そのため複数人（複数スキル）をマッチングできる仕組みを案とした。

マッチングにおいては、企業の依頼を元に、課題の解決に必要な複数のスキルを選定する必要がある。しかし企業の依頼自体が不明瞭であったり、依頼の詳細を確認するうちに解決したい課題が変わったりするケースがあることを確認した。また企業によっては解決に向けて必要とする具体的なスキルが不明な場合もあることが判明した。そのためスキル選定をすべてシステムで判断することは困難であることが想定されたため、マッ

チングを仲介する人が必要と判断した。

- 結果：
複数人（複数スキル）をマッチングできる仕組みを案とした。またマッチングを仲介する人が必要と判断した。

■ 論点⑥：非機能要件 広く利用されるため、かつ個人情報に安全に流通するためにシステムアーキテクチャーをどうすべきか

- 初期仮説：相互運用性を確保するために現行システムとも接続容易な Web API を採用すべき、データ登録時に個人の主権のもと開示するデータを選択できる仕組みを構築すべき

- 検討結果とその経緯：

- 経緯：
技術職員が登録したデータの検証プロセスにかかるガバナンス体制および連携先へのヒアリングを踏まえ、各ステークホルダーとの相互運用性を確認する方針とした。

まず技術職員のスキル情報を管理する大学共通的な現行システムはないことを確認した。その上で今回のユースケースでは初期登録時に既存の大学基幹システム上の人事情報をインプットとすることが想定された。既存の大学基幹システムは基本的に内部のネットワークに閉じており、外部とのやり取りはファイル（CSV など）を介して行うのが一般的である。ファイルでのやり取りを検討したが、各大学のオペレーションやファイルの取り扱い、ファイル移動時のリスク等を鑑みて、相互運用性を確保しやすくかつ近年大学基幹システムにも搭載が増えている Web API を採用する方針とした。

また個人の主権のもと開示するデータを選択できる仕組みについて、ステークホルダーへのヒアリングから、非公開としたい情報があることが確認できたため、個人の選択により公開/非公開を選択できる仕組みとした。

- 結果：
Web API を採用する方針とした。また個人の主権のもと開示するデータを選択できる仕組みとした。

■ 論点⑦：必要な規制・ガイドライン対応 技術職員のスキルや経験等の情報を安全に管理するためにはどのように管理すべきか

- 初期仮説：IDYX/CDL 技術に基づき以下の初期仮説を立案

- データ登録のプロセスで分散型 ID（IDYX）や電子証明書を活用することで情報が改ざんされるリスクを低減できると仮定
- ハッシュチェーン台帳技術（CDL）を活用することでデータ流通の前後を一元的に記録できトレーサビリティを確保できると仮定

- 検討結果とその経緯：

- 経緯：
弊社技術に基づく仮説が汎用的かつ安全性の高いデータ流通プロセスを見極めるた

めに、検討したデータ流通におけるプロセスが法や制度に抵触していないか調査⁶、およびガバナンスの検討を行う方針とした。

企業秘密や個人情報を含むデータをやり取りするため、改ざんリスク低減、データ流通のトレーサビリティは必要と判断した。電子証明書についてデータ受取者による検証が可能のため、データの改ざんリスクを低減できると判断した。CDLについて改ざん不能な形で取引履歴を保管すると共に、取引中に個人/企業間で発生した一連の活動を記録できるため、トレーサビリティを確保できると判断した。プロセスについてヒアリングした結果、個人情報保護の必要があると判断したため、大学から組織外に情報提供する場合は、マッチング成立まで個人情報（氏名）をマスキングする方針とした。

- 結果:

データの改ざんリスク低減のため電子証明書を利用し、データ流通のトレーサビリティを確保するため CDL を利用する方針とした。また、大学から組織外に情報提供する場合は、マッチング成立まで個人情報（氏名）をマスキングする方針とした。

4.1.2 企画・プロトタイプ開発に用いる技術・標準等を選定した理由および背景

- No.1 活用技術・規格: IDYX

- 実現したい要件: 開示データを本人が選択でき、かつ開示する相手先の正当性を本人が確認可能な機能/仕組み
- 要件を導出した経緯: ステークホルダーへのヒアリングから、非公開としたい情報があることが確認できたため、個人の選択により公開/非公開を選択できる仕組みが必要と判断したため
- 関連 URL:
<https://pr.fujitsu.com/jp/news/2019/07/4.html>

- No.2 活用技術・規格: CDL

- 実現したい要件: 過去の認証結果履歴一覧（合意形成履歴）を確認する仕組み。トレーサビリティとデータ流通先での真正性を確保
- 要件を導出した経緯: 大学-企業間でデータをやり取りするため、改ざんリスク低減、データ流通のトレーサビリティは必要と判断したため
- 関連 URL:
<https://pr.fujitsu.com/jp/news/2018/09/20-1.html>

- No.3 活用技術・規格: コネクションチェーン

- 実現したい要件: チェーンを横断する場合にも、すべての取引処理が接続用のブロックチェーンに証跡として記録されるため、取引の透明性の保証が可能となることに加え、他のブロックチェーンを利用するサービスとの接続が可能となる仕組み
- 要件を導出した経緯: 特に資格情報において、将来的に他のブロックチェーンとの連携が必要になることが想定されたため

⁶ 総務省、経済産業省、「DX 時代における企業のプライバシーガバナンスガイドブック ver1.3」。
https://www.soumu.go.jp/main_content/000877678.pdf

- 関連 URL:
<https://www.fujitsu.com/jp/about/research/technology/connectionchain/>

4.2 Verify できる領域を拡大する仕組み

4.2.1 登場主体・要求事項整理

- ステークホルダー：技術職員
 - 役割：プロジェクトに参画する際にスキル（特に定性的な）を証明するため、「現職大学」から自学構成員であり、スキルを保有することの証明を発行してもらい、プロジェクト先へ提出する。
 - 実証事業において設定した要求事項：
 - 自らの属性情報の開示範囲やアクセスをコントロールする。
 - 提供した属性情報が合意した範囲（期間、提供先）において取り扱われているかを追跡できるようにする。
 - 定量的に証明することが困難なスキルや経験等を、信頼できる他者に証明してもらう。
- ステークホルダー：現職大学
 - 役割：所属する「技術職員」のスキルを収集し、プロジェクト先とのマッチングを行ったり、登録されたスキル情報の証明/保証を行ったりする。
 - 実証事業において設定した要求事項：
 - 証明が困難な具体的なスキルや経験等を信頼できる他者に証明させることで、プロジェクト先に対して正確に技術職員の情報を連携させる。
- ステークホルダー：プロジェクト先大学
 - 役割：プロジェクトを行いたい分野や研究シーズ、求められるスキル設定等の情報を公開する。
 - 実証事業において設定した要求事項：
 - 属性情報の発行元を署名した電子証明書化を発行し、提示情報の改ざん有無、信頼性の確認を可能とする。
- ステークホルダー：プロジェクト先大学/企業/自治体等の学外団体
 - 役割：プロジェクト先大学と同一
 - 実証事業において設定した要求事項：
 - プロジェクト先大学と同一
- ステークホルダー：研究基盤協議会
 - 役割：技術職員のスキルカタログおよびスキル評価基準を整備する。マッチング仲介およびマッチングシステムの運用管理を行う。
 - 実証事業において設定した要求事項：
 - プロジェクト先大学と同一

4.2.2 企画・プロトタイプシステムの開発におけるペインの解決方法

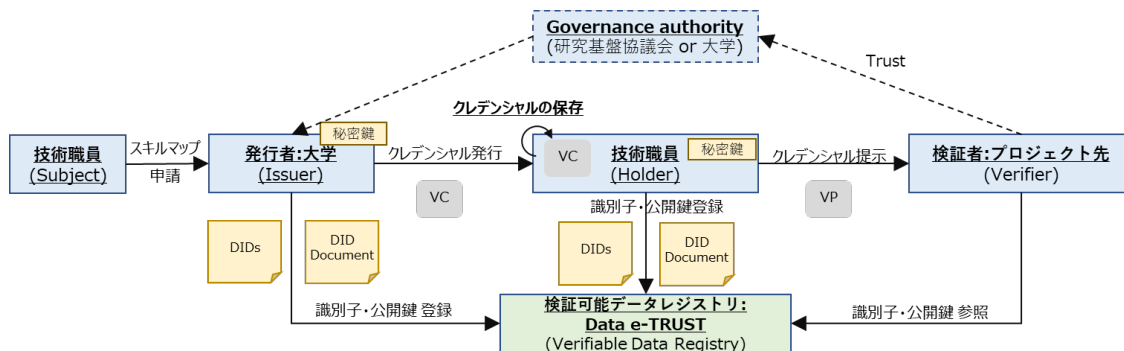


図 4-2-1 : Verify できる領域を拡大する仕組み

- ペイン: スキル・資格・実績情報を誰が確認したか分からない
 - ペインの解決方法 (仮説): 電子的に確認する仕組みを提供する
 - 活用する規格・技術: 電子署名
 - 技術選定理由 (仮説): 誰が確認した情報が電子的に確認できるため
- ペイン: スキル・資格・実績情報を誰が認証したか分からない
 - ペインの解決方法 (仮説): 電子的に確認する仕組みを提供する
 - 活用する規格・技術: 電子証明書
 - 技術選定理由 (仮説): 信頼できる第三者 (認証局) が間違いなく本人であることを電子的に証明できるため
- ペイン: 大学・企業等から送られてきた文書が、本当にその組織から送られたものか、また改ざんがないか分からない
 - ペインの解決方法 (仮説): 電子的に確認する仕組みを提供する
 - 活用する規格・技術: e シール
 - 技術選定理由 (仮説): データの発信元となる組織の正当性を確認でき、文書が改ざんされていないこと確認できるため

4.2.3 Verify するデータ一覧

本ユースケースにおいて Verify が必要となるデータはスキルマップ、プロジェクト先が発行する依頼文書、大学が発行する回答文書の 3 点である。これらは個人情報や企業秘密を含むデータのため、改ざんリスク低減及び発行元のトレーサビリティが必要と判断した。内容の改ざん有無と発行元検証の方法について以下に記載する。

- 課題: 内容の改ざんまたは発行元を偽ったスキルマップ
 - 対象: スキルマップ情報
 - 方法: 電子署名および電子証明書検証
 - 検証者 (verifier): プロジェクト先
 - データの保有者 (ownership): 技術職員

- 発行者 (issuer) : 所属大学
- データの置き場所 (storage) : Data e-TRUST と接続するマッチングシステムのデータベース
- アクセスコントロール (access control) : 技術職員が同意したデータが送信 API を通じてプロジェクト先に送信される。プロジェクト先は送信されたデータの参照アクセスを行う。
- 課題: 虚偽の依頼文書
 - 対象: 文書発行元
 - 方法: e シール検証
 - 検証者 (verifier) : 所属大学
 - データの保有者 (ownership) : プロジェクト先
 - 発行者 (issuer) : プロジェクト先
 - データの置き場所 (storage) : Data e-TRUST と接続するマッチングシステムのデータベース
 - アクセスコントロール (access control) : プロジェクト先が送信したデータが送信 API を通じて所属大学に送信される。所属大学は送信されたデータの参照アクセスを行う。
- 課題: 虚偽の回答文書
 - 対象: 文書発行元
 - 方法: e シール検証
 - 検証者 (verifier) : プロジェクト先
 - データの保有者 (ownership) : 所属大学
 - 発行者 (issuer) : 所属大学
 - データの置き場所 (storage) : Data e-TRUST と接続するマッチングシステムのデータベース
 - アクセスコントロール (access control) : 所属大学が送信したデータが送信 API を通じてプロジェクト先に送信される。プロジェクト先は送信されたデータの参照アクセスを行う。

4.2.4 証明書要件・識別子要件

【証明書要件】

- 証明書名①: スキルマップ
 - 記載情報: 氏名・所属・役割・職務・能力・スキル・スキル評価・資格・プロジェクト実績など
 - 要件: データ提供者 (技術職員) が提示したスキルマップの署名検証と、証明書を発行したトラストアンカー (大学) の署名検証をもとに確からしさを確認できる。記載情報は選択的開示とする。失効管理・再発行については、有効期限を設定可能にする。再発行に関しては、再度申請を可能にする。スキルマップデータの流通記録ができる。
 - 活用する規格: Data e-TRUST
 - 規格選定理由: 選択的開示を行うため、流通記録を行うため
- 証明書名②: 依頼文書

- 記載情報: 氏名・所属・役職・プロジェクト概要など
- 要件: プロジェクト先の証明書検証をもとに発行元の確からしさを確認できる
- 活用する規格: Data e-TRUST
- 規格選定理由: 証明書発行・検証が可能のため
- 証明書名③: 回答文書
 - 記載情報: 氏名・所属・役職・プロジェクト概要など
 - 要件: プロジェクト先の証明書検証をもとに発行元の確からしさを確認できる
 - 活用する規格: Data e-TRUST
 - 規格選定理由: 証明書発行・検証が可能のため

【識別子要件】

- 識別子名①: データ提供者（技術職員）
 - 何を識別しているか: データ提供者（技術職員）
 - 要件: 識別子から、データ格納場所にアクセスでき、検証に必要な情報を取得できる
 - 活用するサービス: Data e-TRUST
 - 選定理由: 上記要件を満たすため
- 識別子名②: 所属大学
 - 何を識別しているか: 所属大学
 - 要件: 識別子から、データ格納場所にアクセスでき、検証に必要な情報を取得できる
 - 活用するサービス: Data e-TRUST
 - 選定理由: 上記要件を満たすため
- 識別子名③: プロジェクト先
 - 何を識別しているか: プロジェクト先
 - 要件: 識別子から、データ格納場所にアクセスでき、検証に必要な情報を取得できる
 - 活用するサービス: Data e-TRUST
 - 選定理由: 上記要件を満たすため

4.3 合意形成・トレースの仕組み

【本システムで目指す合意形成とその履行のトレースの内容】

- 合意の主体: データ提供者（技術職員）とトラスタンカー（所属大学）
- 合意の対象: スキル・活動に関する実績および評価の内容について
- 合意の条件: データ提供者（技術職員）が申告したスキル・職歴がシステム内でトラスタンカー（所属大学）に承認されたことを以て合意が形成されたとする
- トレースの対象: 履行された左記の合意
- トレースの手法: ブロックチェーンによるレジストリにて照会
- 合意取消の可否・方法: 可能・データ提供者（技術職員）が合意取消を申告する。

【第三者が確認する情報一覧】

- トレース情報：スキルマップ生成プロセス
 - トレース手法：Data e-TRUST の監査機能
 - 第三者が確認することのリスク・対応方針：
 - リスク：機密情報漏洩および情報改ざん
 - 対応方針：
 - 機密情報へのアクセスを制限し、第三者には必要最小限の情報だけを提供する。
 - 改ざん不可能なように参照のみとする。
 - トレースした履歴を残すことで漏洩および改ざんの検証を可能とする。
 - 機密情報が含まれる場合は、適切な非開示契約を締結することで情報の取り扱いを制御する。
- トレース情報：マッチング関連プロセス
 - トレース手法：Data e-TRUST の監査機能
 - 第三者が確認することのリスク・対応方針：
 - リスク：機密情報漏洩および情報改ざん
 - 対応方針：
 - 機密情報へのアクセスを制限し、第三者には必要最小限の情報だけを提供する。
 - 改ざん不可能なように参照のみとする。
 - トレースした履歴を残すことで漏洩および改ざんを抑制する。
 - 機密情報が含まれる場合は、適切な非開示契約を締結することで情報の取り扱いを制御する。

4.4 企画・開発物

4.4.1 業務フロー

業務フローの作成にあたり、以下の役割（案）を定義した。

【役割（案）】

- 役割：データ受取者
 - 実施者（案）：プロジェクト先（他大学/企業）
 - 実施内容：データ提供者のデータ（スキルマップの一部）を受け取る。またプロジェクト要求事項を発行する。
- 役割：マッチング仲介者
 - 実施者（案）：研究基盤協議会
 - 実施内容：データ受取者とデータ管理者のマッチングを仲介する。データ受取者の発行するプロジェクト要求事項とデータ提供者のデータ（スキルマップ）のマッチングを支援する。
- 役割：データ提供者
 - 実施者（案）：技術職員
 - 実施内容：自身の同意のもと、自身のデータ（スキルマップ）を提供する。
- 役割：データ管理者
 - 実施者（案）：複数大学（人事）
 - 実施内容：データ提供者から受け取ったデータを管理する。職員のデータ（人事データなど）を保持・管理する。データの外部公開・非公開範囲を、データ提供者と調整する。
- 役割：トラスタンカー
 - 実施者（案）：複数大学
 - 実施内容：データ提供者のデータ（スキルマップ）に対してトラストを与える。
 - 実施者（案）：研究基盤協議会
 - 実施内容：マッチングプロセスに関するトラストを与える。

【業務フロー（A.登録）】

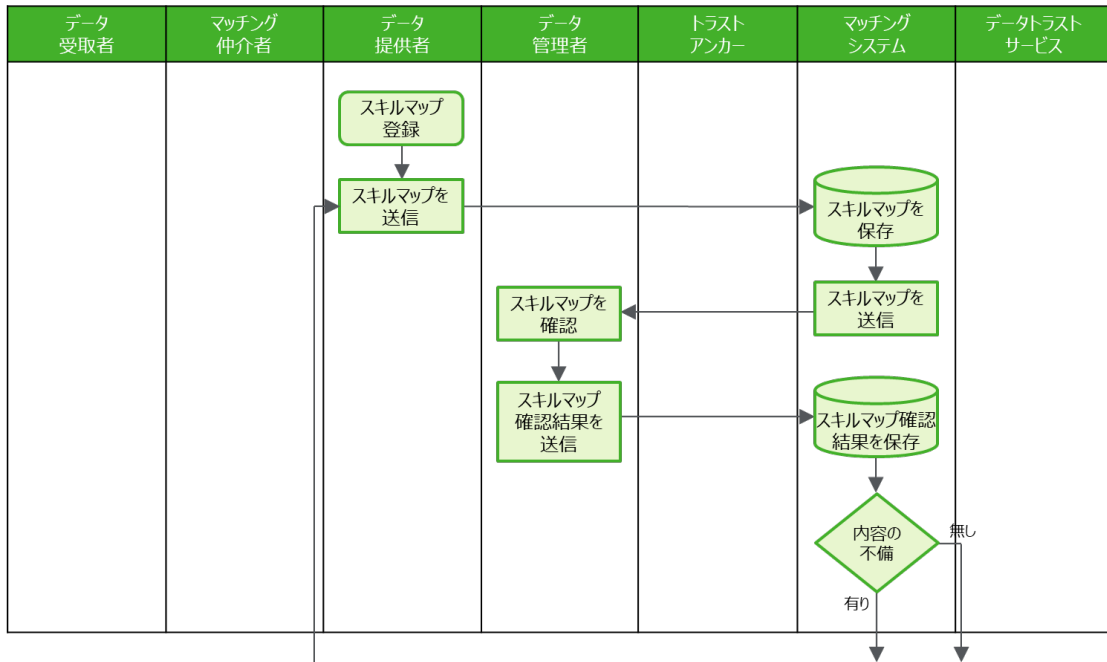


図 4-4-1 : 業務フロー（A.登録）

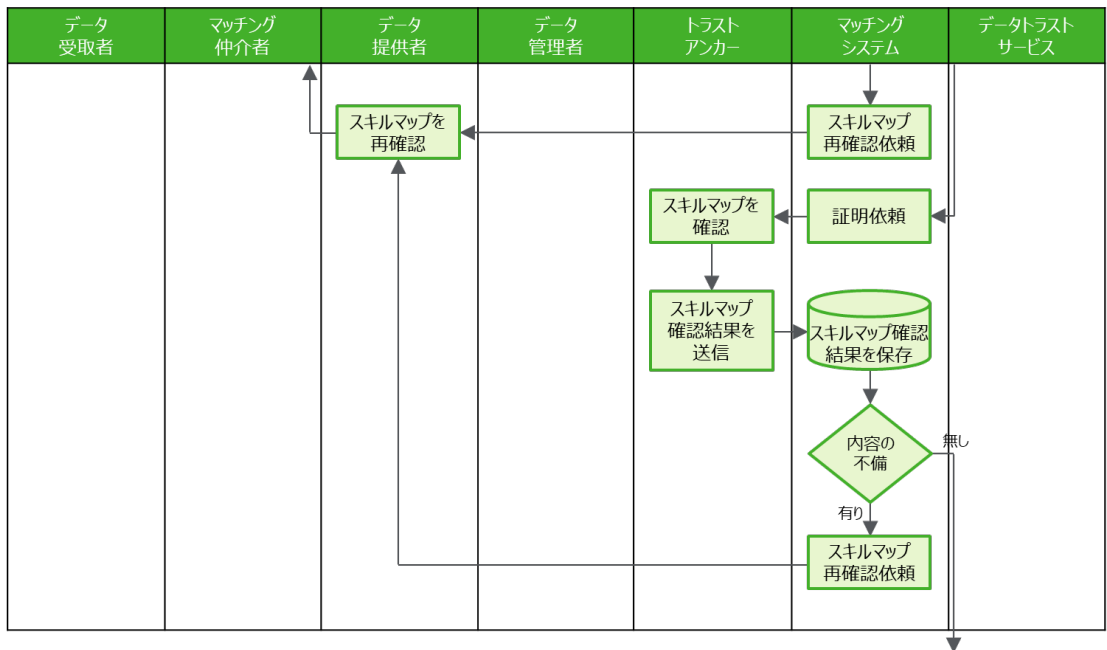


図 4-4-2 : 業務フロー（A.登録）

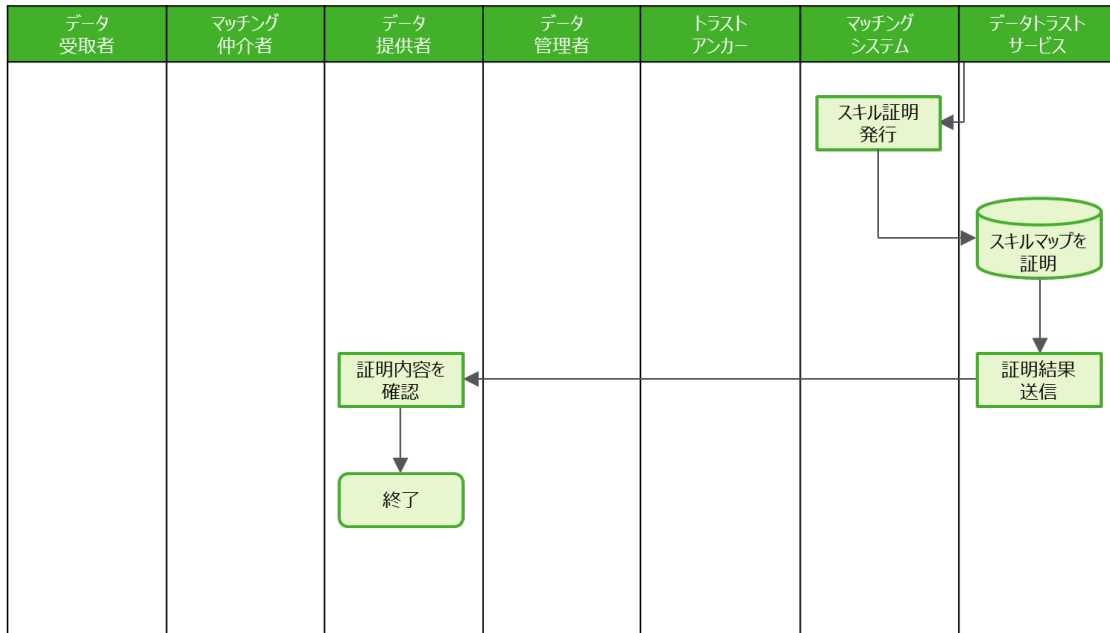


図 4-1-3 : 業務フロー (A.登録)

【業務フロー (B.マッチング)】

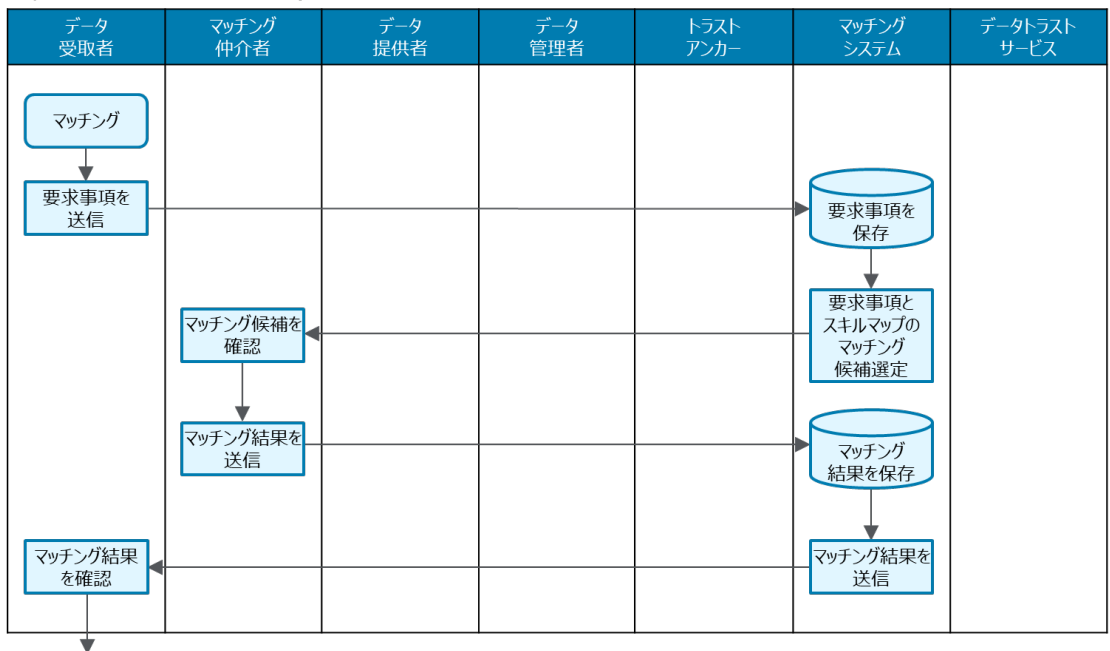


図 4-4-4 : 業務フロー (B.マッチング)

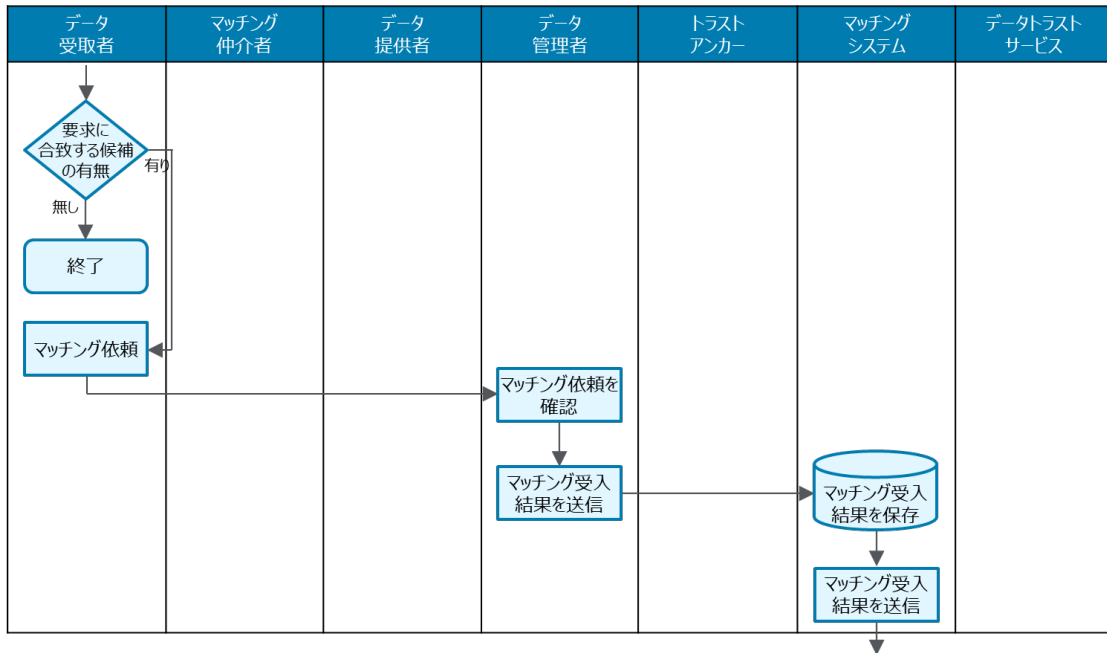


図 4-4-5 : 業務フロー (B.マッチング)

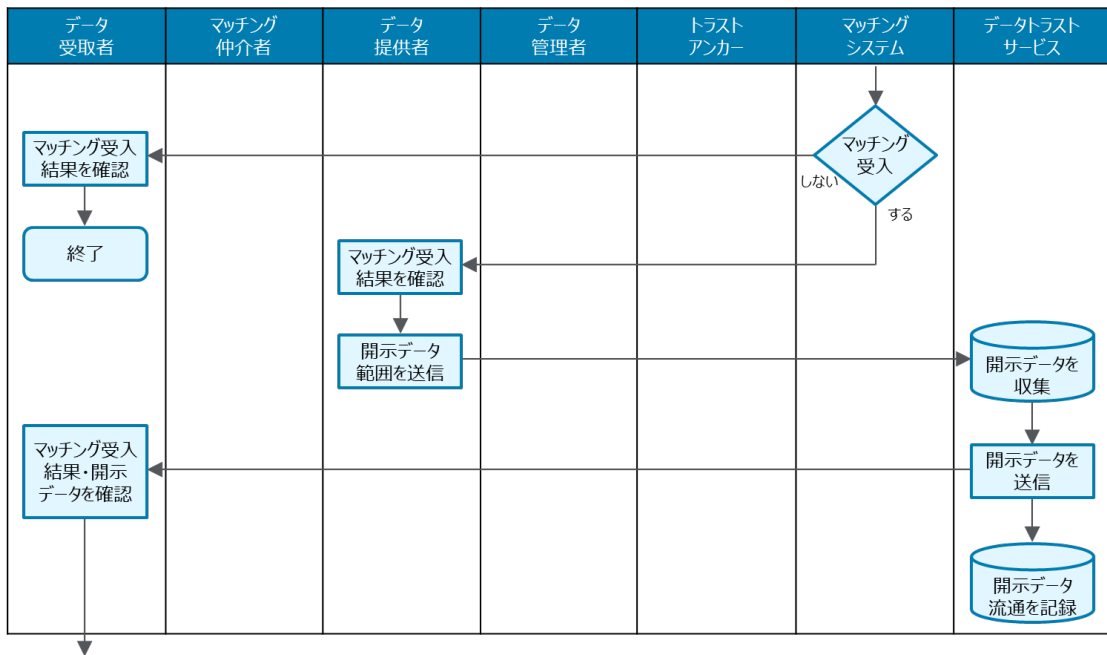


図 4-4-6 : 業務フロー (B.マッチング)

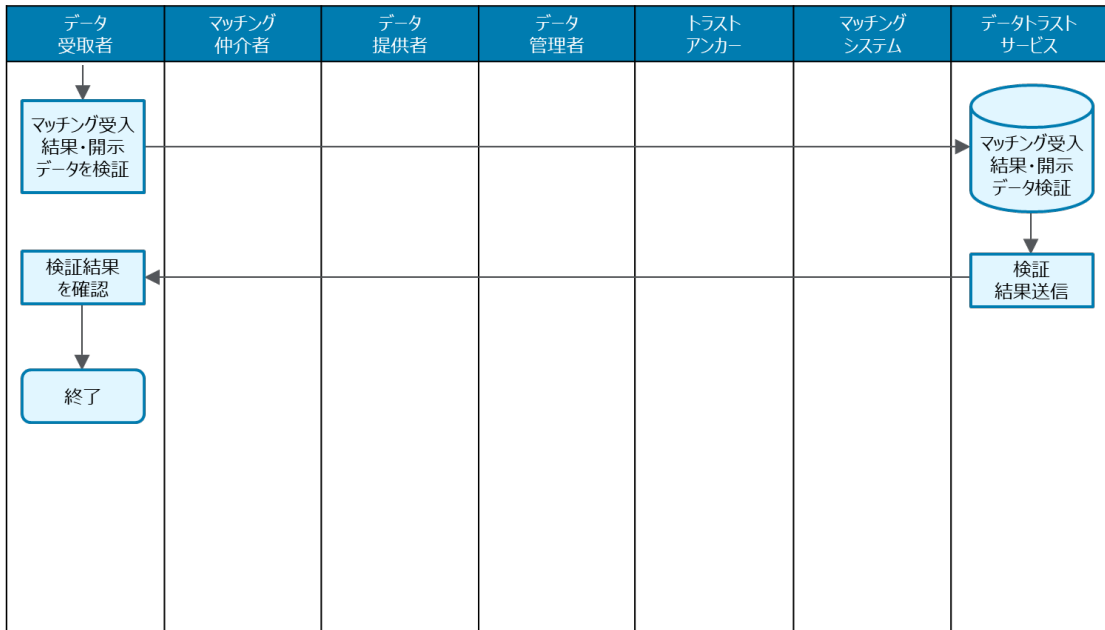


図 4-4-7 : 業務フロー (B.マッチング)

【業務フロー (C.実績登録)】

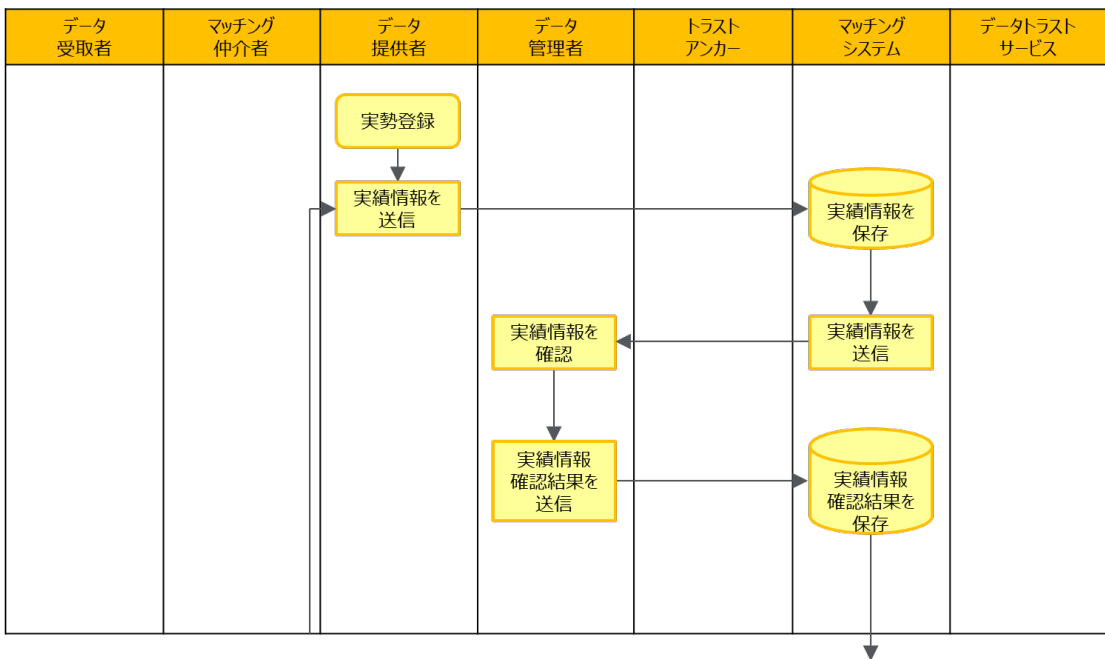


図 4-4-8 : 業務フロー (C.実績登録)

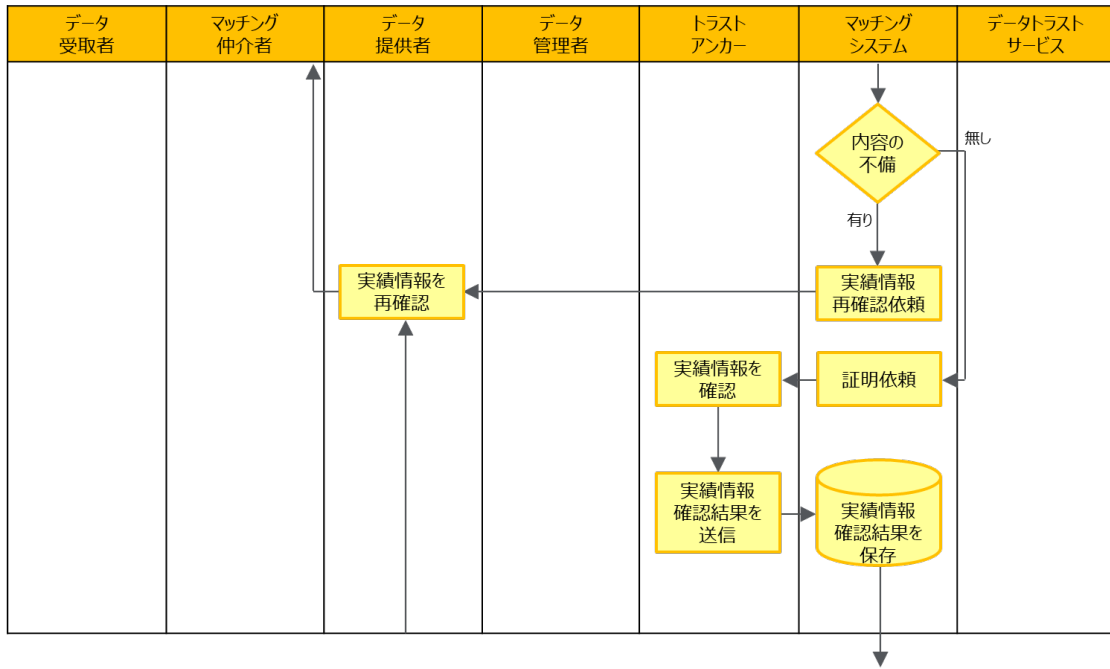


図 4-4-9 : 業務フロー (C.実績登録)

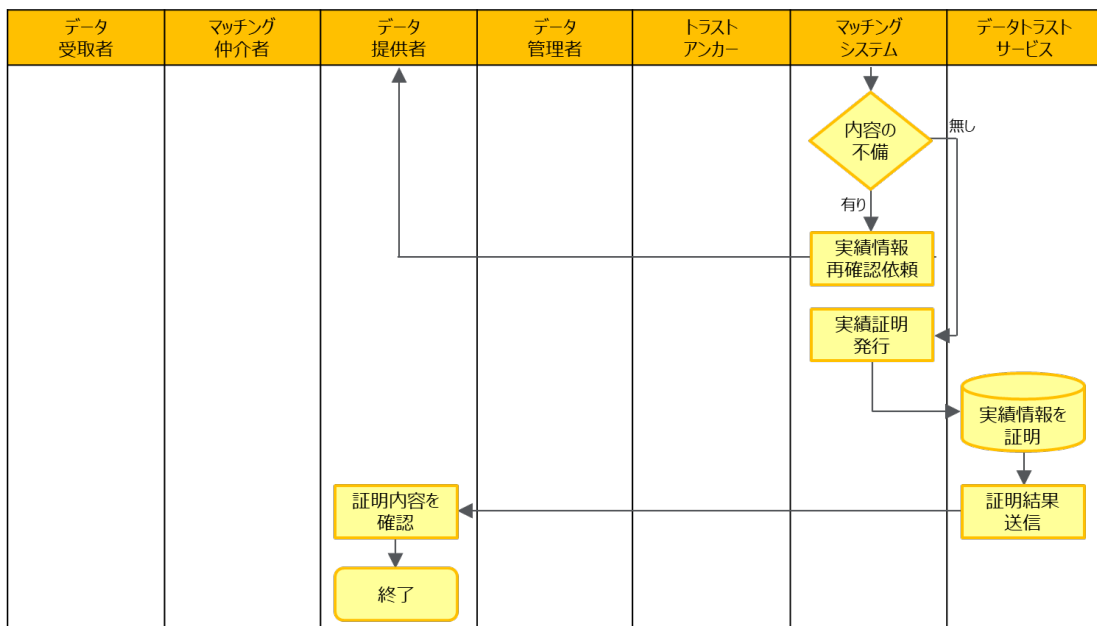


図 4-4-10 : 業務フロー (C.実績登録)

4.4.2 ユースケース図

【登録】

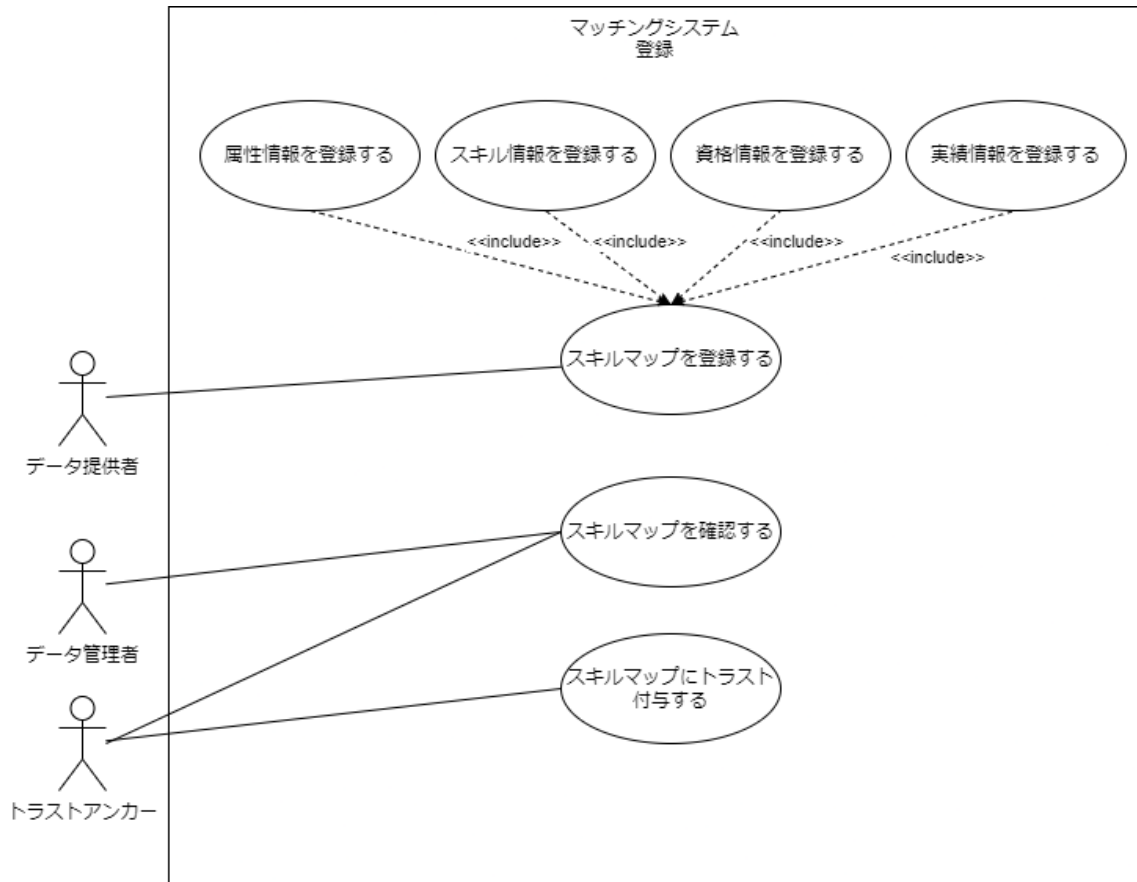


図 4-4-11 : ユースケース図 登録

【マッチング】

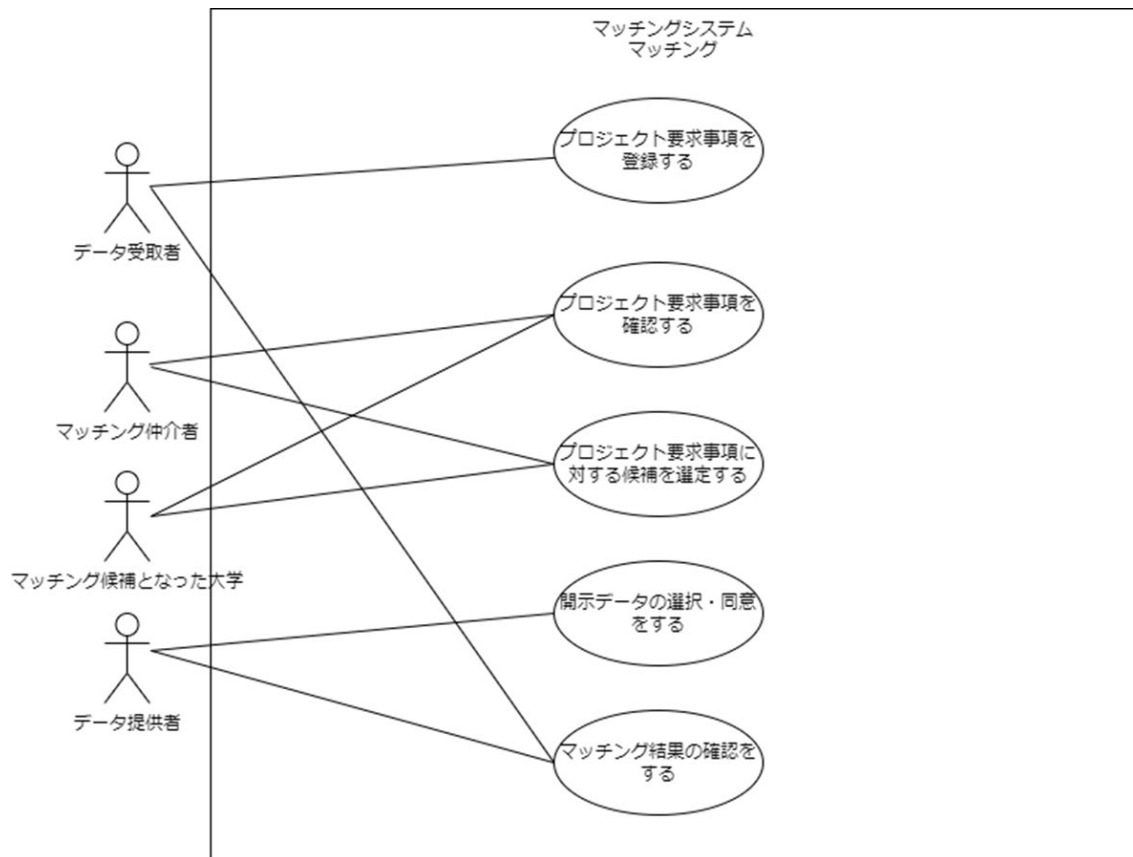


図 4-4-12 : ユースケース図 マッチング

【実績登録】

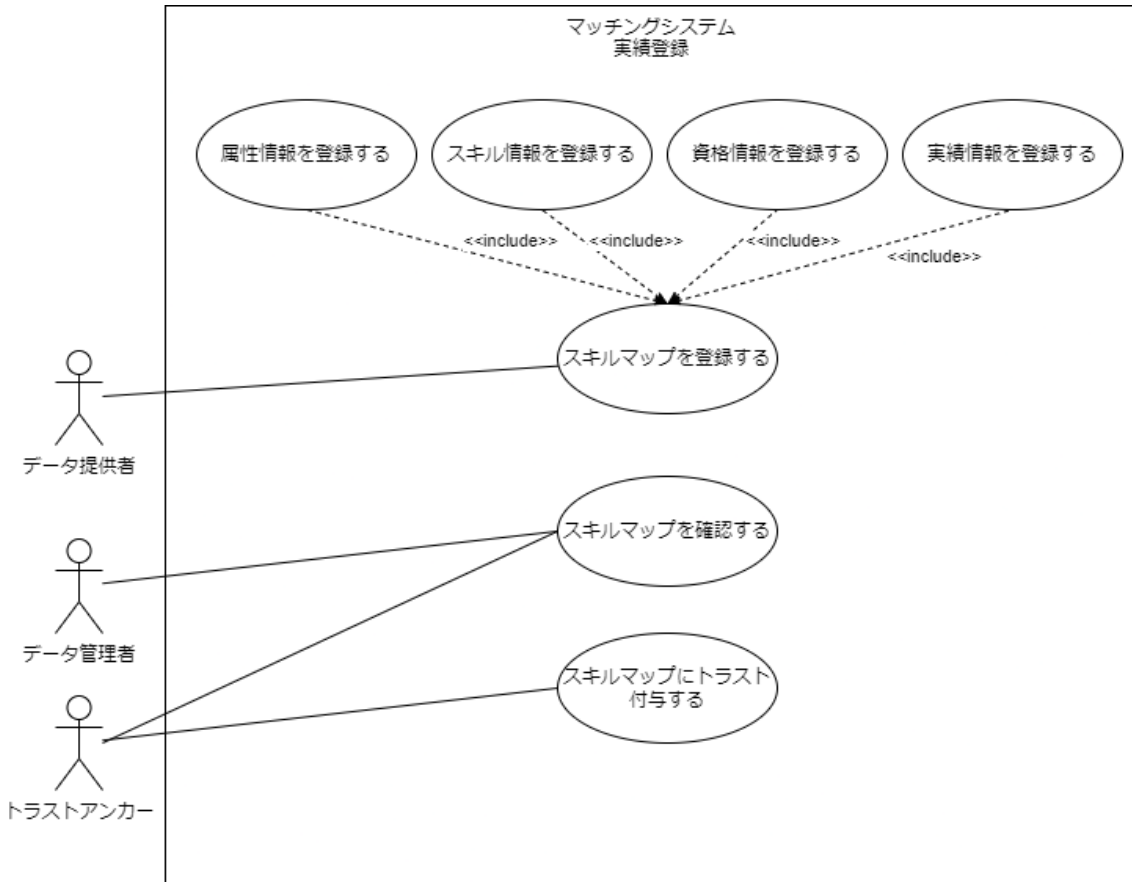


図 4-4-13 : ユースケース図 実績登録

4.4.3 操作画面 (UI)

【スキル情報】



図 4-4-14 : 操作画面 スキル情報

【資格情報】



図 4-4-15：操作画面 資格情報

【実績情報】



図 4-4-16：操作画面 実績情報

4.4.4 機能一覧/非機能一覧

表 4-4-1 : 機能/非機能一覧

機能/ 非機能	カテゴリ	機能名	機能概要
機能	スキルマップ初期登録	属性情報登録	データ提供者が、自身の属性情報（氏名、所属など）を登録する機能
機能	スキルマップ初期登録	スキル情報登録	データ提供者が、自身のスキル情報を登録する機能
機能	スキルマップ初期登録	資格情報登録	データ提供者が、自身の資格情報を登録する機能
機能	スキルマップ初期登録	実績情報登録	データ提供者が、自身の実績情報を登録する機能
機能	トラスト付与	属性情報の確認	データ管理者およびトラストアンカーが、属性情報（氏名、所属など）を確認する機能
機能	トラスト付与	スキル情報の評価	データ管理者およびトラストアンカーが、スキル情報を確認する機能
機能	トラスト付与	資格情報の確認	データ管理者およびトラストアンカーが、資格情報を確認する機能
機能	トラスト付与	実績情報の確認	データ管理者およびトラストアンカーが、実績情報を確認する機能
機能	トラスト付与	スキルマップへのトラスト付与	トラストアンカーが、スキルマップにトラストを付与する機能
機能	プロジェクト要求事項登録	プロジェクト要求事項の登録	データ受取者が、プロジェクト要求事項を発行する機能
機能	プロジェクト要求事項登録	大学へのマッチング依頼	データ受取者が、マッチング依頼を発行する機能
機能	技術職員のマッチング	プロジェクト要求事項の受付	マッチング仲介者が、プロジェクト要求事項を受付する機能
機能	技術職員のマッチング	マッチングによる候補抽出	マッチング仲介者が、プロジェクト要求事項に対する大学、技術職員の候補を抽出する機能
機能	技術職員のマッチング	各候補大学へのマッチング結果の通知	マッチング仲介者が、プロジェクト要求事項に対するマッチング結果を大学に通知する機能
機能	技術職員のマッチング	候補大学内での技術職員の選定	マッチング候補となった大学が、プロジェクト要求事項に対する技術職員を選定する機能
機能	技術職員のマッチング	開示データの選択・同意	データ提供者が、自身のデータの開示範囲を選択・同意する機能

機能	技術職員のマッチング	プロジェクト要求事項発行元へのマッチング結果通知	マッチング候補となった大学が、プロジェクト先にマッチング結果を通知する機能
機能	技術職員のマッチング	プロジェクト要求事項発行元でのマッチング受入判定	データ受取者が、マッチング結果を確認しマッチング受入判定する機能
機能	技術職員のマッチング	大学へのマッチング受入判定結果の通知	データ受取者が、マッチング候補となった大学にマッチング受入判定結果を通知する機能
機能	実績情報登録	属性情報の更新	データ提供者が、自身の属性情報（氏名、所属など）を更新する機能
機能	実績情報登録	スキル情報更新	データ提供者が、自身のスキル情報を更新する機能
機能	実績情報登録	資格情報更新	データ提供者が、自身の資格情報を更新する機能
機能	実績情報登録	実績情報更新	データ提供者が、自身の実績情報を更新する機能
非機能	パフォーマンス	—	ページの表示においては 3 秒以内とすること
非機能	信頼性	—	障害発生時に機能停止せずに動作を続けられること
非機能	セキュリティ	—	データの送受信が安全で暗号化されていること
非機能	拡張性	—	システムが成長するにつれて、リソースの追加によって拡張できること
非機能	ユーザビリティ	—	利用者向けの適切な文書が提供されていること
非機能	規制遵守	—	地域や業界の法的要件に準拠していること

※現時点での案であり、実装を約束するものではない

4.4.4.1 非機能検討（リスク分析とセキュリティ対応方針）

【サービス（アプリ）利用にかかるリスク：個人情報（識別子とクレデンシャル）の不正入手】

- 影響度：サービス提供元の損害賠償、社会的信用の低下
- 発生可能性：個人の特定や企業への情報の売却などに悪用し、例えばまったく別の個人に入手した個人情報を付与し、企業への替え玉入社やプロジェクト参画を成立させてしまう。また情報を改ざんして、詐称する。
- 攻撃防止の根拠：一般的な ID、パスワードの流出対策（2 要素認証など）以外が必要か実装時に改めて検討する。印刷および画面キャプチャができない仕組みとする。また、システムが及ばない範囲についてはガバナンス側で対応するものとする。（システム上でのみデータ流通を許可する = カメラでの撮影などはルールづくりで管理）

4.4.4.2 非機能検討（大規模・商用・社会実装時の対応方針）

【社会実装時に想定する利用規模】

国内の大学における技術技能系の職員数は9,174名（令和5年度／文部科学省 学校基本調査による）である。

内訳は国立大学所属者が約7,346名、公立大学所属者が228名、私立大学所属者が1,600名であり、本事象事業における最終的な利用対象者の対象とする。

一方、社会実装に向けて各大学が独自の形式によるスキルマップ、スキルカタログ、およびマッチングシステムを導入することは、ルール整備や運用性、展開速度、ガバナンス、マッチング効率等の観点からも課題が多いことが想定されるため、研究基盤協議会の正会員である19大学（国立：15大学、公立：1大学、私立：3大学）、約1,500名の技術職員数での利用を社会実装時の最初の範囲・規模とする。その後の展開先としては、研究基盤協議会の準会員が所属する大学（20大学）、さらにはニーズが予想される国立高等専門学校（全国51校）等も想定される。

また、企業・大学との共同研究・業務委託の増加も見込まれる。現時点では、研究基盤協議会の正会員大学における技術職員を主体とした企業・大学との共同研究・業務委託の実績件数は明確に把握できていない。しかし、大学内の産官学連携担当部門やリサーチ・アドミニストレーター（University Research Administrator／URA）が知識・経験・人的交流に基づいて行ってきた従来のマッチングに加え、精緻化されたスキルマップ／カタログも活用することで、マッチング件数は飛躍的に向上することが予測される。本実証に携わったステークホルダーの見解からも、技術職員を主体とした企業・大学との共同研究・業務委託のトランザクション数は最低でも数倍以上に増加することが見込まれている。

更に、ニーズ有無の確認が必要ではあるが全国の国や県の研究機関（工業技術センターなど）も、スキルの可視化、マッチングの対象となり得ると推定できることから、より広範囲での社会課題解決に資する取り組みとするためにも展開対象先として検討したいと考える。

【対応方針】

前述のとおり、研究基盤協議会によるスキルマップ／カタログの集約・管理、およびマッチングシステム上でのVCの発行・検証といった運用を想定するが、その頻度等詳細については4.4.1 業務フローの最適化を参画大学と更に進めることでより具体化することと考える。またシステムの相互運用性やスケーラビリティにおいては、外部接続向けのAPIを用意したクラウド型でのサービス実装を前提としており、それを担保する考えである。

4.4.5 データモデル定義

表 4-4-2 : データモデル定義表

属性値	属性取得元	属性値 (VC 内)
氏名 (データ提供者)	ID トークン	holderName
氏名 (トラストアンカー)	ID トークン	issuerName
スキル名	holder	skillName
スキルレベル	holder	skillLevel
スキル説明	holder	skillDescription
スキル評価	issuer	skillAssessment
資格名	holder	certificationName
資格説明	holder	certificationDescription
実績名	holder	achievementName
実績説明	holder	achievementDescription
有効期限 (開始)	issuer	validStartDate
有効期限 (終了)	issuer	validEndDate

4.4.6 実験環境

(検討なし)

4.4.7 システムの構成要素

表 4-4-3 : システムの構成要素一覧

コンポーネント名称 (システム・ライブラリ名)	開発区分 (新規/既存)	開発先/ 権利の帰属先 (OSS)	型式名・ライセンス名 (製品の場合) /OSS 名 (OSS の場合)
証明書発行・検証機能	既存活用	富士通社	Data e-TRUST
データ流通記録機能	既存活用	富士通社	Data e-TRUST

利用者同意に基づく 開示データ制御機能	既存活用	富士通社	Data e-TRUST
利用者アプリ	新規開発	弊社で権利保有予定	－
マッチング候補選定 機能	新規開発	弊社で権利保有予定	－

5. 実証（事業実現に向けたガバナンス・コミュニティ等の検討）

5.1 実施概要

5.1.1 事業実現に向けたガバナンス・コミュニティ等における論点とその結果

事業実現に向けたガバナンス・コミュニティ等における論点を設定し、検討結果（経緯）を記載する。

1. スキルの質を保証するプロセスにおける課題

- 【経緯】：専門性の高い職務については上長もそのスキルについて把握できておらず、どう評価するかについて課題がある。
- 【結果】：上長によるスキル評価の方針として、上長が自身の見解・知見だけで評価を行うのではなく、学内評価と学外評価を組み合わせることで総合的評価を行うことで、スキルの質保証の精度を高めることを方針として整理した。

整理するにあたっては評価される技術者、および評価する側である上長の双方との意見交換をもとに、現実的な方針である旨の感触を得ることができた。

具体的な総合的評価の方法としては、以下の3点の評価要素を組み合わせ、上長が評価する方針を想定した。下記②③を参考にしながら①の評価を行うことを前提としている。

①上長の評価

②学内の評価：学内の技術職員のコミュニティによる相互評価

③学外の評価：学外の特定技術分野のコミュニティによる相互評価

2. データ標準化のための登録データの内容

- 【経緯】：技術職員の職務・スキルについて体系立ててまとめたものがなかったため、標準化を図る必要であると判断した。職務・スキルを洗い出すワークショップを行い、作成したスキルマップ・スキルカタログについて他大学ともディスカッションした。
- 【結果】：スキルの体系化を進めるにあたり、対象となる技術職員の職務領域が多岐にわたるため、全領域を一斉に整理するのではなく、今回の実証事業期間ではその中から一部の領域を選択して、先行して整理することとした。今回、先行した領域でスキルカタログ・スキルマップのドラフト版を作成した結果をもとに、他大学との意見交換を行い、そのブラッシュアップを試みた。また、今回の整理手順を雛型として、残りの領域については技術職員同士での横展開を想定することとした。先行する領域については、前述（4.1.1.）の3領域（農作物、機械工作、構造解析）でのドラフト版を作成を実施した。具体的なスキルカタログの作成にあたっては、上記3領域で検討チームを構成して、ワークショップで集中討議を行い、内容の精査を行った。その後、作成したスキルカタログをもとに、検討チームメンバー自身のスキルマップを作成した上で、上長の評価まで試行した。（スキルカタログ・スキルマップのドラフト版：成果物一覧「標準化定義書」参照）

3. 本ユースケースを実現した時の期待感

- 【経緯】：事前ヒアリングにおいて、海外を見てもこのようにシステム化されたものはなく、今後の国内の大学や学術の推進にとって非常に重要になり、より多くの大学や地域を巻き込みながら進めていくことで、世界的なユースケースとなり得るとの見解を得たことから、より具体的かつ多くの見解を探る必要があると判断した。
- 【結果】：複数大学（技術職員）・企業へのヒアリングの結果、双方に以下のような期待

感があることが判明した。

<大学側>

- 今まで特定の研究室や教授配下でしか活用されていなかった技術職員を、組織的に活用できるようになる。
- 技術職員自身が所属大学だけではなく、他大学の同様な領域のスキル保有の有無がわかれば、技術職員同士による情報交換も可能になり、自身のスキルアップにもつながる
- 技術職員の学外での活動を促進するために、現在定義されていない大学内の規程（技術職員の職務分掌など）の見直しにも繋がる。

<技術職員>

- 所属大学だけでなく、他大学の同様な領域のスキル保有の有無がわかれば、技術職員同士による情報交換も可能になり、自身のスキルアップにも繋がる。

<企業>

- 今まで教員を窓口として行っていた共同研究では、論文作成のための研究的要素が強くなりがちであったが、技術職員が主体的に作業が行えるようになれば、企業が求める成果（新規事業立ち上げ、効率化など）も出しやすくなる。

4. 課題解決時にサービス提供者に支払ってよい費用

- 【経緯】：実証前に大学より定額制で月額 4～8 万円程度支払ってもよいとの意見があり、ヒアリングを通じてその費用感を精査すべきと判断した。
- 【結果】：実証前に大学より定額制で月額 4～8 万円程度のサービス利用の費用感があつたが、検討の過程でそもそも大学が負担すべきかを含めてビジネスモデルを検討した。（前述（4.1.1.））

検討の結果、大学からサービス提供者へのサービス利用料は、ビジネスモデルに盛り込んだが、今回の実証では、金額の妥当性判断の材料が少ないため、具体的な費用感の精査までには至らなかった。

5. 共同研究の手続きにおける課題

- 【経緯】：共同研究の成立に向けた技術職員に関するプロジェクト参画手順が確立されていないとの課題がある。
- 【結果】：ヒアリングを通じ、共同研究等のプロジェクトにアサインをする際は教員や職員とのコネクションや主観的な判断によりマッチングを試みている課題が改めて明確になった。本事業で検討したシステムが課題解決に資すると判断した。一方共同研究の事務的な手続きについては特に問題はないとは感じながらも、URA 等によるマッチングの網羅性・効率性などの点は課題と感じている大学もあることを確認した。

6. 技術職員の職歴等を照会するプロセスにおける課題

- 【経緯】：情報を個人の主権で開示するにあたり、職歴の開示要求の内容が不明瞭な場合などには適切な情報開示がスムーズに行われない場合があると推測されることから、その

プロセスの現状の課題を整理する必要があると判断。

- 【結果】：プロジェクト先とのマッチングプロセス案を整理して、開示タイミングを明確にした。

7. サービス利用者の入会時審査に関する整理

- 【経緯】：マッチングサービスを利用するにあたっては、入会時にシステム以外で利用者の審査を行い、その審査結果をもって、システムの利用可否を判断する必要があると想定した。その場合に、どのような観点での入会基準が必要か方針について、整理を行っておくこととした。
- 【結果】：〈入会対象者と入会基準の考え方〉
 - 大学：法人格をもつこと
 - 技術者：法人である大学に所属していることが確認できること
 - プロジェクト先（企業の場合）：該非判定、反社チェック、（与信チェックではない）等

5.1.2 実証ユースケース概要・実施内容・手法

【ビジネスフィージビリティ検証】

ビジネスフィージビリティ検証として実証期間中に以下ステークホルダーにヒアリングを実施した。

■ 現職大学

- ヒアリング対象数：琉球大学等、合計4校（国立大学3校、私立大学1校）にヒアリング
- ヒアリング観点：
 - スキルの質を保証するプロセスにおける課題
 - データ標準化のための登録データの内容
 - 本ユースケースを実現した時の期待感
 - 課題解決時にサービス提供者に支払ってよい費用

■ プロジェクト先企業・公的研究機関

- ヒアリング対象数：民間企業、工業技術センター等、合計5社（アグリ系1社、バイオ系1社、航空系2社、観光・アグリ系1社）にヒアリング
- ヒアリング観点：
 - 共同研究の手続きにおける課題
 - 技術職員の職歴等を照会するプロセスにおける課題
 - 本ユースケースを実現した時の期待感
 - 課題解決時にサービス提供者に支払ってよい費用

■ プロジェクト先大学

- ヒアリング対象数：国立大学等、合計3校にヒアリング
- ヒアリング観点：
 - 共同研究の手続きにおける課題

- 本ユースケースを実現した時の期待感
- 課題解決時にサービス提供者に支払ってよい費用

■ 技術職員

- ヒアリング対象数: 技術職員関連団体を通じ、31 大学にヒアリング（アンケート形式）
- ヒアリング観点:
 - 技術職員のスキル公開手続きにおける課題
 - 本ユースケースを実現した時の期待感

【ガバナンス・ルール整理】

ガバナンス・ルールにおいて本実証期間中および実証期間後に以下を実施する。

■ ガバナンス・ルール策定概要: 技術職員のデータ標準化整備

- ベンチマークとなる厚労省がまとめた「キャリアマップ」の要件を調査し、調査内容をもとに「スキルカタログ（案）」を設計（7月-8月）
- コミュニティで（詳細は下記コミュニティ参照）、スキルカタログ（案）を提示し、各ステークホルダーが標準化対応可能か討議（9月-10月）
- 討議内容をもとにスキルカタログ（初期案最終版）を関連団体に提示し、実用化に向けた討議を実施（11月-1月）
- 関連団体と協議後、スキルカタログ標準化（ドラフト版）整備（11月-1月）
- スキルカタログ標準化（最終版）整備（2025年3月）
- サービス導入・システム接続にかかるガイドライン整備（2025年3月）

■ 他大学や他の機関が本システムに（発行者・検証者として）参画する場合のガバナンス要件策定

- 参考となるガバナンス要件について個人情報保護委員会のガイドライン⁷をベンチマークとして調査（8月）
- 調査インプットをもとにガバナンス要件（ドラフト版）を作成（9月-10月）
- ガバナンス要件（ドラフト版）を関連団体（大学、企業、研究基盤協議会）に提示し実用化に向けた討議を実施（10月-1月）
- ガバナンス要件の最終化（2024年2月）

■ 技術職員の個人情報の取得方法に関するルール整備

- 参考となる法律や制度について個人情報保護委員会のガイドラインをベンチマークとして調査（8月）
- 調査インプットをもとにルール（案）を作成（9-10月）
- ガバナンス要件（ドラフト版）を関連団体に提示し実用化に向けた討議を実施（10月-1月）
- ガバナンス要件の最終化（2024年2月）

⁷ 個人情報保護委員会、「法令・ガイドライン等」, <https://www.ppc.go.jp/personalinfo/legal/>

【コミュニティ形成】

下記 2 テーマへの検討参画を目的としてコミュニティ形成する。

①技術職員のデータ標準化整備

②参加するステークホルダーに対する実現可能性の高いガバナンス整備および個人情報等の取り扱い

■ 実施事項等: 想定参加者

- 大学（琉球大学、他）
- 企業等（民間企業、工業技術センター等）

■ コミュニティで実施する事項（実証期間中）

- テーマ①：技術職員のデータ標準化整備
 - データ標準化団体（経済産業省）動向の勉強会（7月）
 - 分散型アイデンティティ技術 IDYX の勉強会（7月）
 - 標準化するデータモデルの討議（9月-10月）
 - 関連団体とデータモデルにかかる提言資料作成（11-1月）
 - 関連団体から意見収集（1-2月）
 - テーマ②：参加するステークホルダーに対する実現可能性の高いガバナンス整備および個人情報等の取り扱い
 - ガバナンス（案）の討議（10月-11月）
 - 関連団体とデータモデルにかかる提言資料作成（11-1月）
 - 関連団体から意見収集（1-2月）
- #### ■ コミュニティ組成に向けて実施する事項（実証期間中）
- コミュニティ参画者の呼びかけ・調整（6月）
 - コミュニティルール（実施目的・会議体等）の整備（7月）

5.2 実証検証結果

5.2.1 検証結果

以下の論点で実証事業の成果を整理した。

【本ユースケースへのニーズの把握】

複数の大学（技術職員）および企業へのヒアリングを通じて、双方からの期待感を明らかにした。

<大学側>

- 特定の研究室や教授配下での活用に限定されていた技術職員を、組織全体で活用できるようになる。
- 技術職員自身が所属大学だけでなく、他大学の同様な領域のスキル保有の有無を把握することで、技術職員間の情報交換が可能となり、スキルアップにつながる。
- 技術職員の学外での活動を促進するため、大学内の規程（技術職員の職務分掌など）の見直しにも繋がる。

<企業側>

- 教員を窓口とした共同研究における研究的要素の強さから脱却し、技術職員が主体的に作業を行う新たなプロジェクトの形となり得る。これにより企業が求める成果（新規事業立ち上げ、効率化など）をより達成しやすくなる。

【スキルカタログの標準化推進】

これまで試みられてきたが達成できていなかったスキルカタログの標準化に取り組んだ。ステークホルダー間で標準化の目的・意義の共有を行うことで推進を図った。また根本原因となる技術職員の定義、評価の問題も含め大学経営層との意見交換を行い、スキルカタログの必要性について理解を得ることができた。そのため、今回スキルカタログの作成対象とした領域以外についても次年度に作成することを合意できた。本実証事業が他の大学にも影響を与え、スキルカタログ作成の取り組みが広がる契機となった。

スキルの評価・認証について、発行元の確からしさは今回検討した仕組みで検証できることを確認した。一方、質の保証という観点では実効性の検証が今後必要である。今回の実証ではスキルの質を保証するため、スキル評価を技術職員のコミュニティ（研究基盤協議会や有志の技術者勉強会）内での評価を参考指標として、最終的に上長が評価する仕組みを案とした。具体的なコミュニティ先や運用、プロジェクト先での検証方法について今後検討が必要である。

【大学技術職員とプロジェクト先とのマッチング推進】

Trusted Web の目指す仕組みであるユーザ自身のデータコントロールを前提として進めることで、社会実装に向けては自身の組織との関係（大学の役割、自身の職務としての役割）を考慮することの重要性が明確になった。この認識を基に必要なステークホルダーを洗い出し、Trusted Web を前提とした際の各役割を総合的に整理した。

また、大学技術職員とプロジェクト先とのマッチング推進の観点で、各大学が実施している機器共用の課題についても示唆を得た。機器共用においては文部科学省「研究設備・機器の共用推進に向けたガイドライン」が策定されており、その中で外部連携の発展（共同研究、産学・地域連携）が言及されている。今回のステークホルダーへのヒアリングを通じ、外部連携の発展において、機器と人のデータ連結がされていないことが阻害要因の一つであることが明らかになった。各大学が保有する機器の情報については公開され利用が進んできているが、企業にその機器を扱える人がいないケースや、そもそも企業の目指す成果に対して、どのようなスキルや機器が必要か不明であるケースがあることが分かった。そのため外部連携の発展においては、機器データだけでなく、それを扱える人のデータを連結させることが必要である。また企業の目指す成果を解釈し、どのようなスキルや機器が必要か提示する仕組みの重要性も明らかになった。

【総括】

上記の【本ユースケースへのニーズの把握】、【スキルカタログの標準化推進】、【大学技術職員とプロジェクト先とのマッチング推進】を成果、解決すべき課題、次に取り組むことの観点でまとめる。

【成果】

- ヒアリングを通じて大学と企業の期待感を明らかにし、それぞれのニーズを把握した。
- スキルカタログの標準化に取り組み、ステークホルダー間での目的・意義の共有を行った。
- 本実証事業が他の大学にも影響を与え、スキルカタログ作成の取り組みが広がった。

【解決すべき課題】

- 大学（技術職員）の学外活動促進のため規程（技術職員の職務分掌など）の見直しが必要。
- 大学が保有する機器の情報は公開されているが、それを扱える人のデータが連結されていない。
- 企業が目指す成果に対して、どのようなスキルや研究機器が必要かが不明なケースが存在する。

【次に取り組むこと】

- スキルカタログの適用領域を広げ、他の領域にも拡充する。
- 大学の規程見直しについてステークホルダーと協議し、学外活動促進につなげる。
- 機器データと人のデータ連結に向けてステークホルダーと協議し、仕組みを確立する。
- 企業の求める成果に対して、必要なスキルや機器を提示できる仕組みを確立する。

6. 調査検証

(なし)

7. 実証終了後の社会実装に向けた実現案と今後の見通し

7.1 残課題対応方針一覧

- No. 1 他技術（特に資格関連）・システムとの相互運用性の検証
 - 対応方針
 - ・ 大学の基幹システムとの連携検討
 - ・ スキルを証明する他の類似システム（オープンバッジ等）との相互運用性の検証を行う
 - ・ 他の類似システム（タレントマネジメントシステム等）との連携・協業検討
- No. 2 本実証で作成したスキルカタログ、スキルマップの利便性、ガバナンス案の妥当性検証
 - 対応方針
 - ・ 本実証で作成した成果物を用いて、実際の企業・大学間マッチングを試行し、成果物のブラッシュアップおよび不足要素の洗い出し
 - ・ スキル評価を技術職員のコミュニティ（研究基盤協議会や有志の技術者勉強会）内での評価を参考指標として、最終的に上長が評価する仕組みについて、具体的なコミュニティ先や運用、プロジェクト先での検証方法を検討する
- No. 3 技術職員の人事制度（定義、評価）の整備
 - 対応方針
 - ・ 今回の仕組みに必要な個人情報の開示レベルを各大学と検討する
 - ・ 今回の仕組みに必要な人事制度におけるモデルケースとなる大学の選定、協議
- No. 4 ステークホルダーとの具体的なビジネスモデルの精緻化
 - 対応方針
 - ・ ビジネスモデルに登場するステークホルダーとの協議を行い、各者のベネフィットとなる要素を検証する
 - [対象]
 - ・ 運用管理団体（候補）
 - ・ 地域企業
 - ・ 研究基盤協議会に加盟していない大学
 - ・ 研究基盤協議会に加盟しているが今回の取り組みに巻き込めていない大学
 - ・ 地方銀行
 - ・ 自治体（県）

7.2 ユースケース実現案

7.2.1 ビジネスモデル案

ビジネスモデル案導出の背景・実現に向けた対応方針（収益モデル）

- ヒアリングを通じてわかったこと
 - 大学
 - 技術職員が企業との共同プロジェクトで得られる対価は、社会貢献および地域貢献の観点で高額に設定することは難しく、大きな利益を生み出すことは困難
 - 本対価を元手にしてシステム利用料を支払うというビジネスモデルは上記の観点と共に多くのプロジェクト数が成立するまでは成立し辛い
 - 企業
 - 企業が大学と共同プロジェクトを行うニーズは、自社にて行うよりも安価に結果が得られるケース、自社にアセット（技術・環境等）が無く自社のみでは実現が困難なケースであることを確認
 - 標準化/可視化された大学の持つアセットを利用することで、新たなビジネスチャンスを得られることに一定のメリットを見出していることを把握
 - 自社資本のみで実現が困難な研究・開発を行う場合に関係性の深い地方銀行の融資を受けることで大学と行う共同プロジェクト実施に至り成功したケースを確認
 - 監督機関（研究基盤協議会）
 - 費用負担という観点では、仮に企業や金融機関からシステム利用料を受け取れるのであれば実現可能性はあることを確認
(具体的な利用料については市場性や金額の妥当性を含めて検討する必要あり)
- ビジネスモデル実現に向けた対応方針
 - 大学
 - 学外との共同研究・業務委託に積極的に活動する環境・風土の整備が重要であり、収益が技術職員もしくはその組織へ直接入る制度によりモチベーション向上する仕組みを作ることが重要である。
 - 企業
 - 当初検討していた大学と企業のためのビジネスモデルでは、共同研究等から派生する新規事業や地場企業への横展開などの広がりをもたせるという持続可能性が弱いということが判明した。巻き込むステークホルダーとして、「6.2.1 ビジネスモデル案」のとおり全国の技術職員の取りまとめを行う研究基盤協議会や地場企業、地方銀行を巻き込んだビジネスモデルが必要であると考えます。
 - 一方で、本取り組みを実現するためのイニシャルコストが大きくなることを見込まれ、国全体で高等教育機関に広く整備していく観点から補助金の活用も有効。また、ランニングコストを地場企業/地方銀行から受ける技術料/システム利用料で実現することが最適であると考えます。
 - 監督機関（研究基盤協議会）

- 研究基盤協議会単独では費用の捻出が困難であり、大学の位置する地場企業や地方銀行が地域活性化という観点で共通認識を持ち、地場企業、地方銀行を巻き込んだビジネスモデルが必要であるとする。

ビジネスモデル案導出の背景・実現に向けた対応方針（ステークホルダ巻き込み）

■ ヒアリングを通じてわかったこと

➤ 大学

- 単一の大学による実現は、全国の大学への展開においてスキルカタログや運用の統一の観点で困難であり、また展開における推進力の観点からも、研究基盤協議会または文部科学省による技術職員のスキルの標準化・可視化、その他関連情報の取りまとめ、一元的な管理が必要であり、したがって複数大学を巻き込むスキームを検討する必要あり

➤ 企業

- 企業が新商品・サービスによる事業の拡大を進めるにあたり、大学との連携が製品の品質やプレゼンス向上につながることを訴求することが重要
- 大学が企業への技術支援を積極的に行おうとしていることを認識していない場合が多く、その周知がより多くの企業の巻き込みには不可欠

➤ 監督機関（研究基盤協議会）

- 技術職員のスキルを標準化・可視化する動きを促進することには意欲的である一方、会員大学が限定的であり、非会員大学への展開は困難、かつ現時点で運用管理者として必要な要素（人・モノ・金）が未整理であるため、実現の可能性について深掘りする必要あり

➤ 地方銀行

- ネットバンキングや異業種の参入により金融市場の競争が激化し、地域における新しいビジネスモデル検討を図る中で、銀行が地域企業の成長支援に向けて技術トレンドの探索や大学技術の利活用促進に興味を有していることが分かった。

■ ビジネスモデル実現に向けた対応方針

➤ 大学

- 参画想定大学への本実証事業の周知方法の検討、大学人事制度等の見直しに向けた協議、技術提供方法の最適化に向けた検討等を行うことで、技術職員のプロジェクト先とのマッチングに向けた課題解決を推進する必要がある。

➤ 企業

- 参加想定企業への本実証事業の周知方法の検討、技術提供方法の最適化に向けた検討等を行うことで、技術職員のプロジェクト先とのマッチングに向けた課題解決を推進する必要がある。

➤ 監督機関（研究基盤協議会）

- 研究基盤協議会とのスキルの標準化/可視化における対象技術分野の協議と手法検討、運用システムの理解促進と最適化に向けた協議、資金面他課題の洗い出し、

参加大学の拡大施策の検討、ロードマップ策定等を行うことで具体的な協働への活動を加速させる必要がある。

- ▶ 地方銀行
 - 銀行とのマネタイズに関する協議、技術職員のスキル展開先等の検討を行うことで社会実装に向けた新たな市場の探索を推進する。

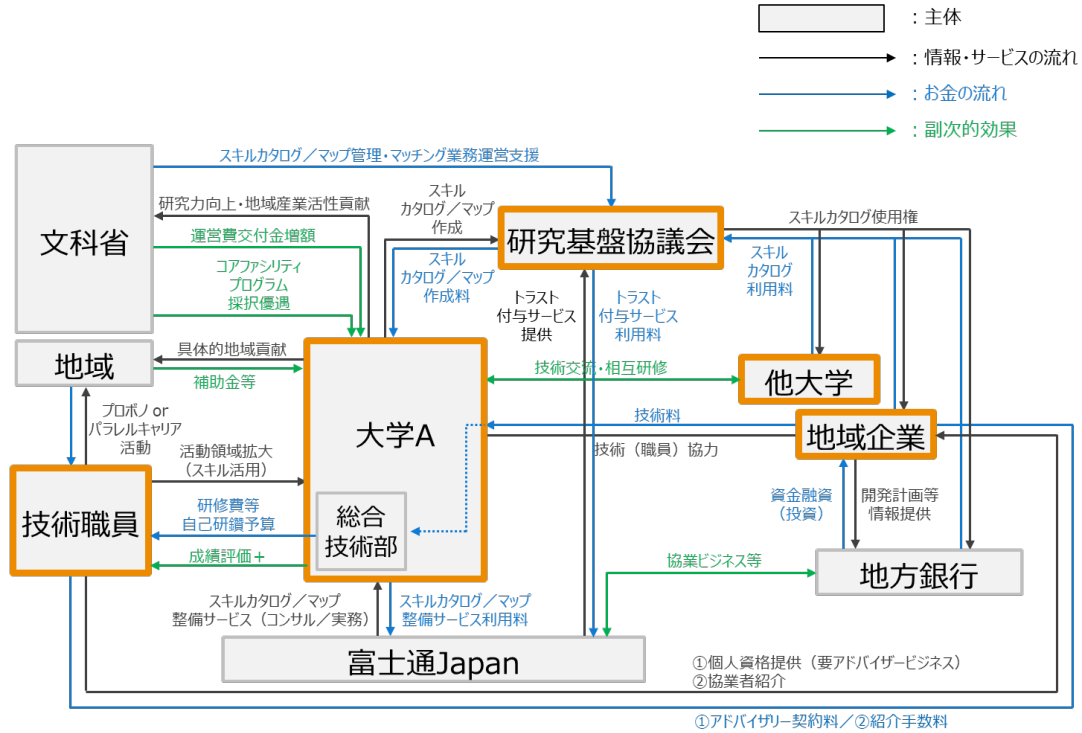


図 7-2-1 : 収益モデル

7.2.2 アプリ・システム案

同意管理でデータ主体によるコントロールを担保、Web API、分散データ連携で継続性、柔軟性、相互運用性、更改容易性を担保する。

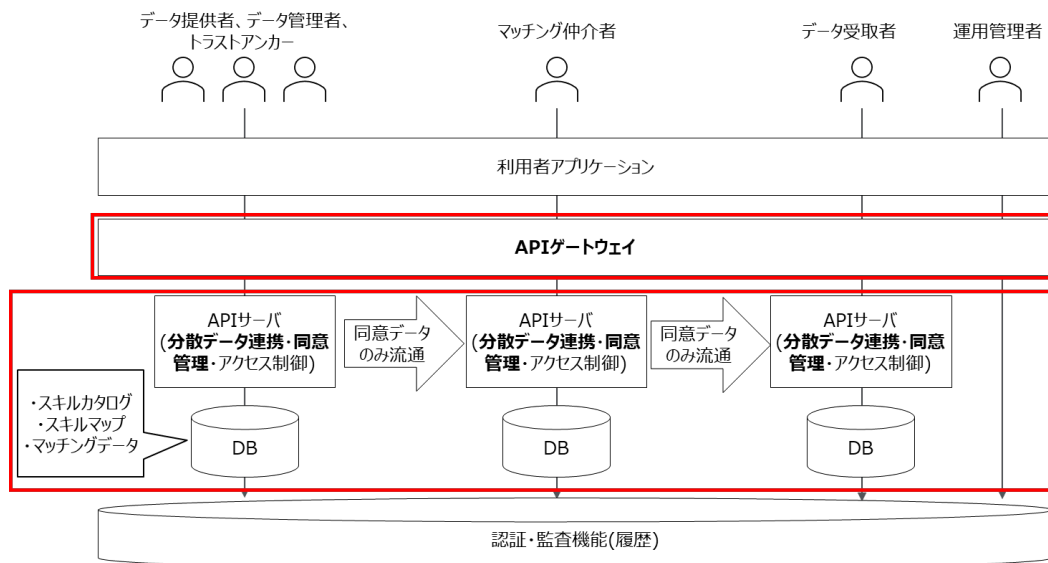


図 7-1-2 : アプリ・システム案

7.2.3 ガバナンス・ルール案

【本事業におけるガバナンス対象と方針、スコープ】

スキル情報の証明

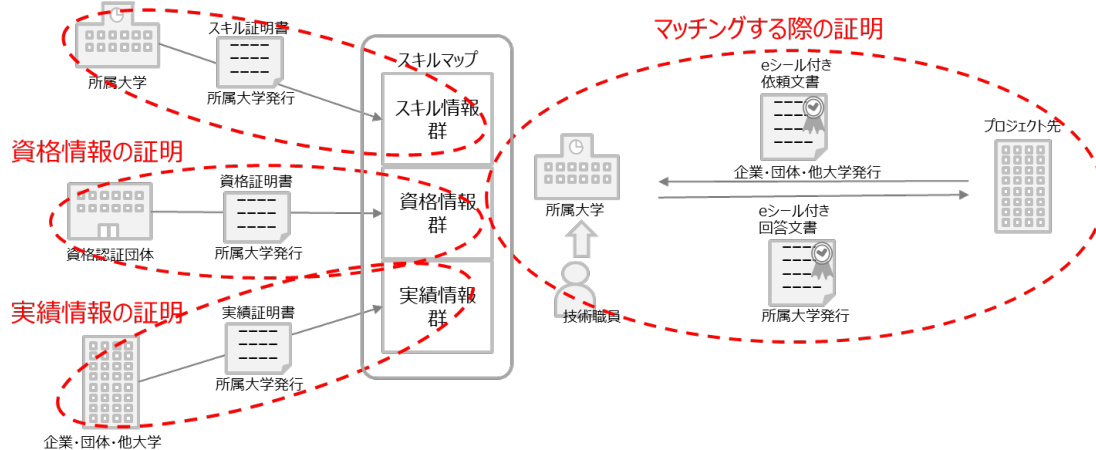


図 7-2-3 : 本事業におけるガバナンス対象と方針、スコープ

【本事業におけるガバナンス全体方針】

■ ガバナンス対象

データ活用：共同研究・地域貢献に資する技術職員スキルマップの活用
 プライバシーの確保：技術職員の個人情報（人事情報、スキルマップ）

■ 方針

① 全般

- (1) データ活用については個人情報保護対策を講じた上で最大限利用可能とする
- (2) 大学側のガバナンスは各大学のガバナンスに従う
- (3) 企業側のガバナンスについては、各企業のコーポレートガバナンスに従う

- ② データ活用
 - (1) 自己主権型アイデンティティ (Self-Sovereign Identity : ssi) を前提とするが、組織に属するため現実的には組織による一定の管理が必要と考える。ただし技術職員個人によるデータ開示範囲のコントロールを行い、管理主体である大学がそれを補助する。
- ③ 個人情報保護
 - (2) プライバシー・バイ・デザイン⁸ (ビジネスモデル、技術、組織にビルドイン) を基本とする
 - (3) 個人情報へのアクセスや情報開示は必要最低限とする
- ④ 3つのトラストの保証
 - (1) ヒトのトラスト：技術職員個人や大学・企業等の組織のトラストを保証する
 - (2) データのトラスト：マッチングなどで流通するスキルマップなどのデータのトラストを保証する
 - (3) プロセスのトラスト：スキルマップの登録やマッチングなどのプロセストラストを保証する

⁸ 総務省、経済産業省. 「DX 時代における企業のプライバシーガバナンスガイドブック ver1.3」.
https://www.meti.go.jp/policy/it_policy/privacy/guidebook_ver1.3.pdf

【本事業におけるトラストフレームワークに関するデータガバナンス主体の関係性一覧】

【データトラスト・データガバナンス一覧】

表 7-2-1 : データトラスト・データガバナンス一覧

種別	観点	対象	目的	トラストサービス	付与者	トラストアンカー	データマネジメント	データガバナンス
①人・組織の実存証明	ヒト	技術職員/学内評価者 (上長等)	本人の存在確認	所属大学人事システム	所属大学	所属大学	所属大学	所属大学
		学外評価者	本人の存在確認	他大学人事システム	他大学	他大学	他大学	他大学
		大学	組織の存在確認	会員団体情報管理	協議会	協議会	協議会	協議会
		企業・団体	組織の存在確認	会員団体情報管理	協議会	協議会	協議会	協議会
①スキル情報の証明	データ	登録したスキル情報	電子文書の発行元を証明	電子署名	技術職員	所属大学	所属大学	所属大学
		評価したスキル情報	電子文書の発行元を証明	電子署名	学内評価者	所属大学	所属大学	所属大学
		認証したスキル情報	電子文書の発行元を証明	e シール	所属大学	所属大学	所属大学	所属大学
	プロセス	スキル情報の DLC プロセス	スキル情報の DLC の監視・トレース	Data e-TRUST	-	所属大学	所属大学	所属大学
		スキル情報の評価・認証プロセス	スキル情報の評価・認証プロセスの監視	Data e-TRUST	-	所属大学	所属大学	所属大学
②資格情報の証明	データ	取得した資格証明書 (オープンバッジ)	資格の証明	ウォレット (オープンバッジ)	資格認証団体	資格認証団体	本人	本人

		登録した資格情報	電子文書の発行元を証明	電子署名	技術職員	所属大学	所属大学	所属大学
		確認した資格情報	電子文書の発行元を証明	e シール	所属大学	所属大学	所属大学	所属大学
	プロセス	資格情報の DLC プロセス	資格情報の DLC プロセス監視・トレース	Data e-TRUST	－	所属大学	所属大学	所属大学
③実績情報の証明	データ	登録した実績情報	電子文書の発行元を証明	電子署名	技術職員	所属大学	所属大学	所属大学
		確認した実績情報	電子文書の発行元を証明	e シール	所属大学	所属大学	所属大学	所属大学
	プロセス	実績情報 DLC プロセス	実績情報の DLC プロセス監視・トレース	Data e-TRUST	－	所属大学	所属大学	所属大学
④マッチングする際の証明	データ	企業・団体からの依頼情報	電子文書の発行元を証明	e シール	企業・団体	協議会	企業・団体	企業・団体
		大学からの承諾情報	電子文書の発行元を証明	e シール	大学	協議会	大学	大学
		スキルマップ	電子文書の発行元を証明	e シール	大学	協議会	大学	大学
	プロセス	マッチング関連プロセス	マッチング関連プロセスの監視・トレース	Data e-TRUST	－	協議会	協議会	協議会

※DLC：データライフサイクル、協議会：研究基盤協議会

※データガバナンス：データマネジメントに対して、監視、サポート、評価、方針立てを行う主体を記載

【データガバナンス主体に関する検証必要パターンと検証に向けた対応事項】

前述の種別①～④について、協議会・資格認証団体以外は本実証で検証済み。両者に関わる①、④、②の一部について

詳細検討を要するため検証必要パターンと対応事項を以下に記載

表 7-2-2 : データガバナンス主体に関する検証必要パターンと検証に向けた対応事項

種別	観点	対象	目的	トラストサービス	トラストアンカー	データガバナンス	検証に向けた対応事項
① 人・組織の実存証明	ヒト	大学	組織の存在確認	会員団体情報管理	協議会	協議会	今後、下記の詳細検討を要すと想定している <ul style="list-style-type: none"> ・協議会において役割、責務、運用の追加に関して協議を行って頂き、検証の段取りを確認する。 ・協議会側から見た各ステークホルダー（特に大学）との調整事項を整理して協議する。
		企業・団体	組織の存在確認	会員団体情報管理	協議会	協議会	
④ マッチングする際の証明	プロセス	マッチング関連プロセス	マッチング関連プロセスの監視・トレース	Data e-TRUST	協議会	協議会	<ul style="list-style-type: none"> ・実際のマネジメント体制を想定して、シミュレーションを行い、事業化した場合の課題整理を行う。 ・必要に応じて上記に基づいた会則等の改定、および新たな規定の作成有無を検討する。
② 資格情報の証明	データ	取得した資格証明書（オープンバッジ）	発行元・内容の真正性	ウォレット（オープンバッジ）	資格認証団体	本人	オープンバッジは将来の可能性として、今回の一覧に加えているので、今後、下記検討を要すと想定している <ul style="list-style-type: none"> ・資格認証団体の真正性を確保する仕組みの必要性およびその仕組みを検討する。

【本事業におけるトラストフレームワークに関するプライバシーガバナンス】

表 7-2-3 : 本事業におけるトラストフレームワークに関するプライバシーガバナンス

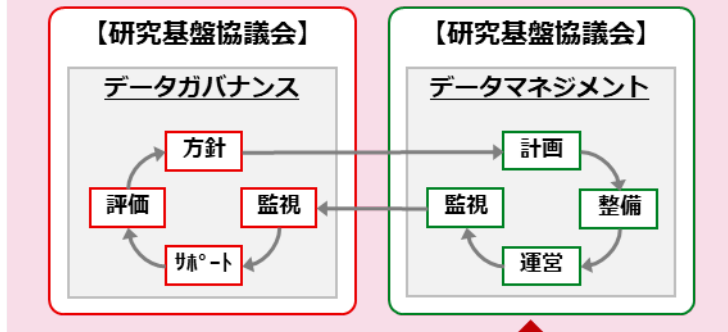
ファイブセーフモデル		具体例	本ユースケースにおけるプライバシーガバナンス
安全なプロジェクト Safe Project	データ利用の目的・取扱いが法的、社会的規範の観点から適切か？	プロジェクトの目的に基づいてアクセス権を付与	<ul style="list-style-type: none"> マッチングを希望する大学、企業の会員登録による研究基盤協議会によりアクセス権の付与対象範囲とする
安全な利用者 Safe People	個人データを適切な方法で使用されることについて信頼できるか？	申請や誓約書の提出を条件にアクセス権を付与	<ul style="list-style-type: none"> 会員登録された大学・企業に所属する要求者（担当者）の個別の申請・誓約書によって研究基盤協議会によりアクセス権を付与
安全なデータ Safe Data	データ自体に機密開示のリスクはないか？	<p>氏名や容易に個人を特定できるデータ項目を削除、置換</p> <p>詳細な移動履歴等のプライバシー性の高いデータ項目を削除、曖昧化</p>	<ul style="list-style-type: none"> スキルマップで使用する技術職員の個人情報は、所属する大学の人事 DB から氏名と所属情報のみを入手 学内での個人情報の活用については、各大学の個人情報保護規定・ルールに従う マッチングの際にスキルマップを学外へ提供する場合は、個人情報（氏名・所属）を匿名化する。マッチング仲介者は匿名化された状態で仲介を行い、データ受取者（プロジェクト先）はプロジェクト成立（大学からのマッチング受入結果確認）まで匿名化された状態でデータを受け取る。（4.4.1 業務フロー B.マッチングを参照） 企業からの正式な技術職員候補に選定された場合のみ、大学側は技術職員に開示の可否および開示範囲の確認を行う

<p>安全な設備環境 Safe Setting</p>	<p>承認されていない利用者を制限しているか？</p>	<p>暗号化やアクセス制御等のセキュリティ対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 会員大学・企業がアクセスするスキルマップは、マッチングシステムの特定環境下で暗号化した状態で管理する • マッチングシステムへのアクセスにはアクセス権を付与された要求者のみが可能として、その際のアクセスログを取得して、一定期間保持する
<p>安全な分析結果 Safe Output</p>	<p>分析結果に機密開示のリスクはないか？</p>	<p>分析や持ち出しのための申請/届出ルールの徹底 アクセスログのモニタリング 利用後のデータ廃棄や隔離の定期的なチェック</p>	<ul style="list-style-type: none"> • スキルマップやスキルカタログ、それらへのアクセスログは、分析や提供のためにマッチングシステムの特定環境下からの抽出を可能とするが、そのため使用目的を明示した申請を行い、実際の分析・提供作業はすべてデータ管理者（データマネジメントを行う者）のみが行う • データ管理者は分析や提供したデータの使用目的が終了したらデータが廃棄されることを確認する • データ管理者は、一定期間ごとにアクセスログの分析を行い、システム運用者に報告を行う。分析の結果、リスクや問題が検知された場合は、改善策を合わせて報告する

【本事業におけるトラストフレームワークに関するガバナンスのロールとプロセス】

①人・組織の実存証明のロールとプロセスのイメージは以下の通り

(1) データガバナンス・マネジメントの検討



(3) サービスの監視・運営見直し

(2) サービスの運用

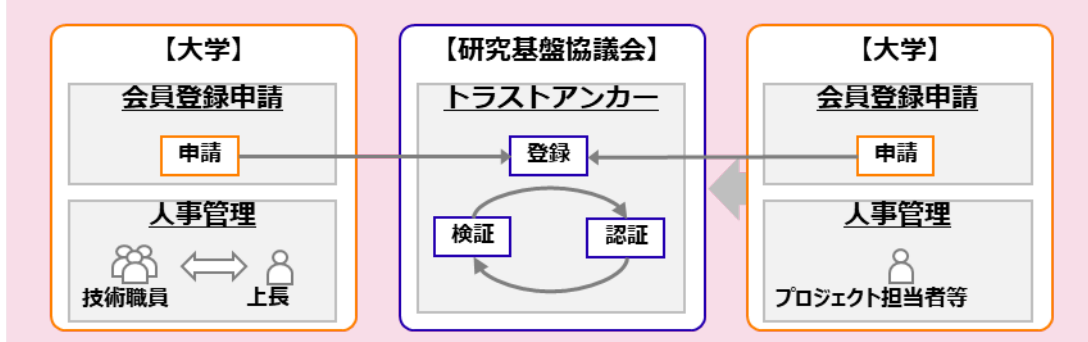


図 7-2-4 : ①人・組織の実存証明のロールとプロセスのイメージ

(1) データガバナンス・マネジメントの検討：研究基盤協議会

人、組織の実存証明に関わるデータガバナンスおよび、データのマネジメントは研究基盤協議会（以下、協議会）で行うことを想定。データガバナンスについて、協議会で具体的な方針を作成する。方針に基づき具体的なデータマネジメントの計画を策定して、実施に向けた整備を行い、運営に入っていく。

(2) サービスの運用：研究基盤協議会・大学

実際の運営に関しては、大学や企業団体からのマッチングシステムの利用申請に関わる会員登録申請に対して、適格請求書発行事業者の登録番号（想定）を検証する。

(3) サービスの監視・運営見直し：研究基盤協議会

運営にあたっては、データガバナンスやデータマネジメントに則り、マッチングシステムが適切に運営にされているか常時監視を行い、必要に応じて会員をサポートする。

サポート結果に基づき随時、マッチングシステムの評価を行い、是正が必要な場合は、データガバナンスの方針見直しや、データマネジメントの計画修正を行っていく。いわゆる PDCA のサイクルを回して、人、組織の実存証明に関わるマッチングシステムの信頼性を維持していく。

①スキル情報の証明、②資格情報の証明、③実績情報の証明のロールとプロセスのイメージは以下の通り

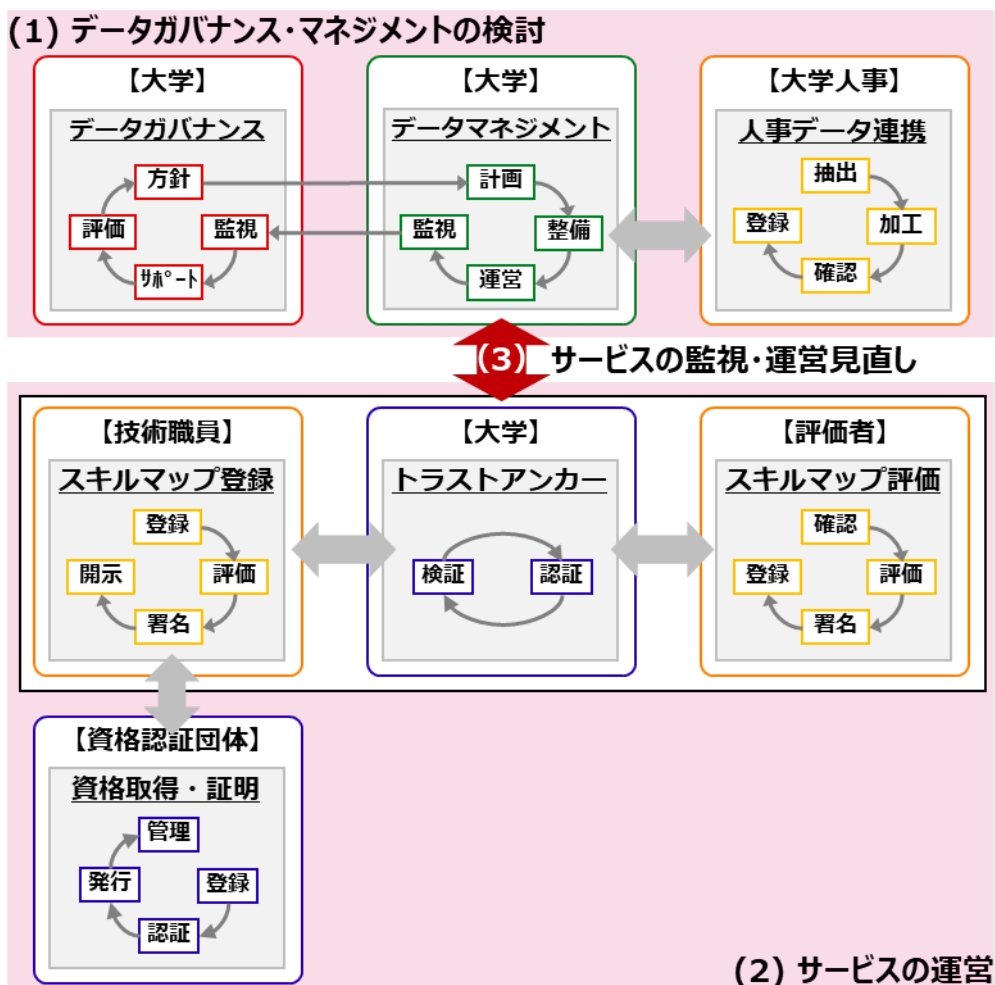


図 7-2-2 : ①スキル情報の証明、②資格情報の証明、
③実績情報の証明のロールとプロセスのイメージ

(1) データガバナンス・データマネジメントの検討

スキル情報、資格情報、実績情報に関わるデータガバナンスおよび、データのマネジメントは技術職員の所属大学（以下、大学）が行うことを想定。データガバナンスについて、各大学で具体的な方針を作成する。方針に基づき具体的なデータマネジメントの計画を策定して、実施に向けた整備を行い、運営に入っていく。

データマネジメントの整備では、所属職員を特定するため大学内の人事データとの連携を図る。

(2) サービスの運営

実際の運営に関しては、所属する技術職員からの登録情報や技術職員の評価者による登録情報に対して、大学がトラストアンカーとなり、登録情報を検証する。なお、資格情報については、各資格の認

証団体が発行する証明をもって、登録情報の検証に替える。

(3) サービスの監視・運営見直し

運営にあたっては、データガバナンスやデータマネジメントに則り、マッチングシステムが適切に運営にされているか常時監視を行い、必要に応じて技術職員、評価者をサポートする。

サポート結果に基づき随時、マッチングシステムの評価を行い、是正が必要な場合は、データガバナンスの見直しや、データマネジメントの修正を行っていく。

④マッチングする際の証明のロールとプロセスのイメージは以下の通り

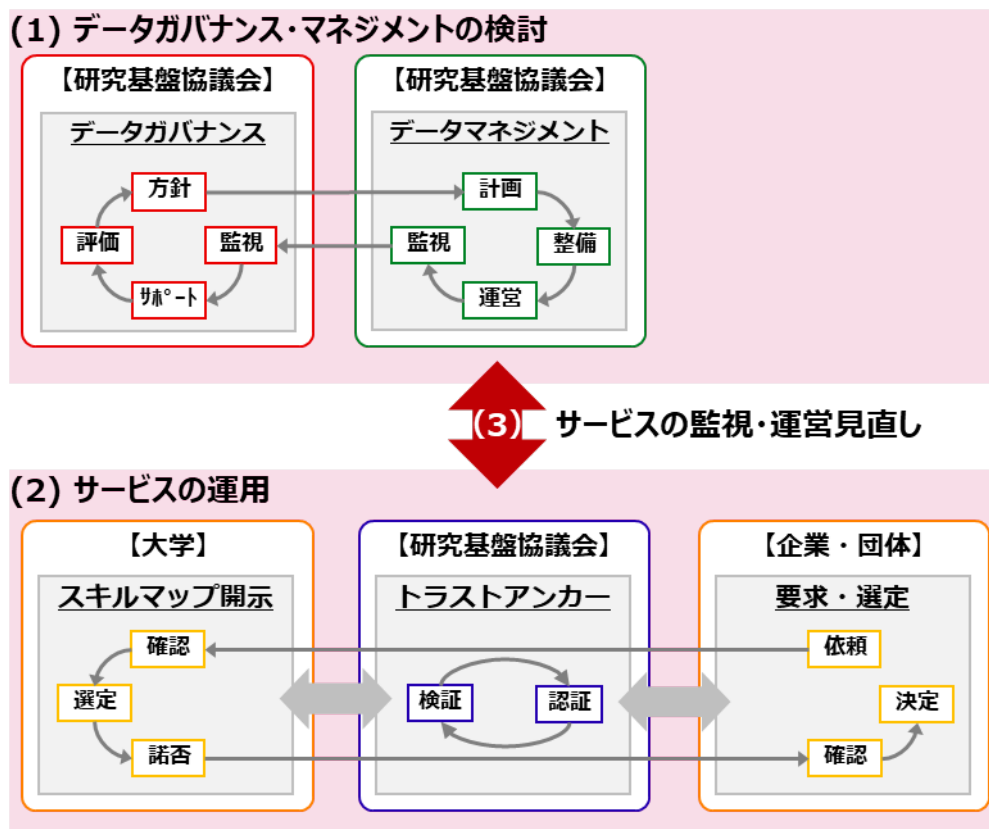


図 7-2-3 : ④マッチングする際の証明のロールとプロセスのイメージ

(1) データガバナンス・データマネジメントの検討

マッチングに関わるデータガバナンスおよび、データマネジメントは協議会で行うことを想定。データガバナンスについて、協議会で具体的な方針を作成する。方針に基づき具体的なデータマネジメントの計画を策定して、実施に向けた整備を行い、運営に入っていく。

(2) サービスの運営

実際の運営に関しては、企業、団体からの依頼情報、大学側での同情報の確認に対して検証する。また大学からの依頼に対する諾否情報に対しても検証する。

(3) サービスの監視・運営見直し

運営にあたっては、データガバナンスやデータマネジメントに則り、マッチングシステムが適切に運営にされているか常時監視を行い、必要に応じて大学、企業・団体をサポートする。

サポート結果に基づき随時、マッチングシステムの評価を行い、是正が必要な場合は、データガバナンスの見直しや、データマネジメントの修正を行っていく。

7.3 実現に向けたアクション・ロードマップ

タイムライン	マイルストーン(大)	マイルストーン(中)	今年度実証範囲	今年度実証対象外
			マイルストーン達成に向けて実施すること	
2023年6月	プロトタイプシステムの企画	データ標準化	・登録データ項目における社会ニーズ調査 ・登録データ項目における内部検討ワークショップ ・登録データ項目の精緻化、モデル構築	
2023年8月		ガバナンス整備	・発行者のガバナンス整備(案)、制度ルール(案)を策定し、連携大学や企業へヒアリングを行い要件を最終化 ・システム関係者の意識改革のための説明会	
2023年10月		相互運用性、個人情報保護が担保されたアーキテクチャの定義	・認証フロー図案とUI案の検討 ・システムが表現するフローにおいて個人情報の保護に抵触しないか政府に確認	
2024年12月	プロトタイプ課題抽出/対応検討	検証/評価	・必要データやフローにおける評価を連携大学や企業を巻き込み実施し、再度課題設定	
2024年1月	ユースケースの深堀	アーキテクチャの再定義	・実証結果を踏まえた上でユースケースを再検討し、アーキテクチャのブラッシュアップを実施 ・要件定義書の作成	
2024年度	フィージビリティスタディの深堀り	技術	・他技術(特に資格関連)との相互運用性の検証 ・プロトタイプシステムの設計検討	
		財政	・運用管理団体との具体的なビジネスモデルの精緻化 ・所管省庁等への予算化の訴求	
		適法性	・技術職員の共同研究・業務委託に関する規則等モデルケースの確立、普及	
		リスク	・ビジネスモデルに含まれる大学以外のステークホルダーの探索	
		運用	・トライアルユーザの確保 ・23年度に作成したスキルマップ、スキルカタログの分野拡大・利便性確認・ガバナンス案の妥当性検証	
2025年度	PoC	開発投資判断	・開発投資判断	
		プロトタイプシステムの開発	・プロトタイプシステムを開発	
		プロトタイプシステムの評価	・プロトタイプシステムの評価、サービスリリース判断	
2026年度	サービスリリース	サービスリリース	・サービス運用開始	

※現時点での案であり、アクションプラン・ロードマップを約束するものではありません

図 7-3-1 : 実現に向けたアクション・ロードマップ

8. Trusted Web に関する考察

8.1 求める機能や Trusted Web ホワイトペーパー-ver.1.0 の原則に関する課題と提言

以下の観点で求める機能や Trusted Web ホワイトペーパー-ver.1.0 の原則への提言を記載する。

■ 原則:持続可能なエコシステム

- 従来まで存在しない領域へのトラスト付与となるためコストが高価になる可能性がある。コストを安価にしていくためには参画していくステークホルダーを増やす必要があり、その初期のステークホルダーを増やす期間にはコストに対する補助策や各ステークホルダーへのトラスト自体の啓蒙が必要である。

■ 原則: マルチステークホルダーによるガバナンス

- ステークホルダーが増えれば増えるほどガバナンスが有効に機能しているのか判断する難易度が高まり、適切なタイミングも複雑になる課題がある。
- データはユーザー自身でコントロールすべきと考えるが、組織としてそのデータを流通させる上で、第三者的な観点でチェック機能を持たせる必要がある。
- ステークホルダーごとのセキュリティポリシー等が異なることでデータ流通の障害ポイントが増える懸念がある。

■ 原則: データ主体によるコントロール

- データの質によっては隠し過ぎる（非開示の権限を与えすぎる）とマッチングが起きない可能性が高まる。
- 所属している機関におけるポリシー（人事部門等の判断）に強力に依存するため、統一的なルールが必要である。

■ 原則: 相互運用性

- 本ユースケースにおいて、現時点では、どんな企業も参加できる仕組みは想定していない。例えば帝国データバンクにおける評定や、海外とのやり取りが発生する際には安全保障上（技術/人の輸出）の観点をクリアした企業とそのプロジェクトを推進するのが一般的である。そのため、参画する企業の信頼性を評価する必要がある。

8.2 Trusted Web のガバナンスに関する課題と提言

以下の観点で Trusted Web のガバナンスに関する課題と提言を記載する。

■ 新規でガバナンスを作成した場合、他業界に横展開する上で効果的な取組は何かあるか

- Trusted Web の目指す世界ではユーザー自身のデータコントロールを基本とするが流通させるデータは第三者的な観点でチェック機能を持たせる必要がある。
- 認定機関、認証機関という形でそれぞれ複数の観点で役割を持たせる必要があるのではないかと考える。特定の大学に認定/認証までさせてしまうと所属している機関（ここでは大学）を離れた際に認定の効力が無くなるといったことが想定される。そのため、流通させるデータを持つユーザがどこに行ってもそのデータが活用できる枠組みが必要。つまり、人も流通していくことを視野にガバナンスを検討すべき。

■ ガバナンスの実効性を担保するために有効な取組（各業界や行政などへの働きかけ等）

- 原則的に監視社会ではない仕組みとするものの、流通させるデータは第三者的な観点でチ

チェック機能（点検/評価）を持たせる必要があるため、業界における上位機関もしくはそれと同等に包括的にチェックできる機関を巻き込む必要があると考える。（我々のユースケースにおいては、例えば文部科学省や研究基盤協議会などを想定。）

8.3 Trusted Web のアーキテクチャに関する課題と提言

（特になし）

8.4 その他 Trusted Web に関する課題と提言

【あるべき姿を実現するための考察】

まず、本実証で定義するあるべき姿は「大学がより地域貢献・社会貢献する世界」である。そのためには、培われた技術者の技術/スキルは自身の所属する大学だけではなく、より多くの大学、あるいは企業や地域で共有/活用されることが必要である。

その上で、今回の実証を通じた課題と提言を PEST（Politics（政治）、Economy（経済）、Society（社会）、Technology（技術））の観点でまとめる。

■ Politics（政治）

個々のスキルを最大限に活用するために、スキルを整備する必要があると想定していたが、実際にはそれが予測を上回る労力が必要であった。理由として、技術職員個人が他大学や企業と直接コミュニケーションを取る機会が少なく、所属大学の従業員として守らなければならないルールが多数あり、かつ技術職員の給与体系や役職数の少なさなど大学内でのプレゼンスの低さが挙げられる。

スキルの整備と併せて、これらの課題解決を図るため大学経営層との意見交換、ステークホルダー（研究基盤協議会や複数大学）との現状・解決に向けた既存の取り組みヒアリングに多くの時間を要した。

この課題に対処するためには大学として共通的な指針が必要であり、政策的な介入が求められる。

また Trusted Web においても、国家として社会実装を検討する際には、各業界を統括する省庁や関連団体に対して積極的に展開し、適切な働きかけを行うことが不可欠と考える。

■ Economy（経済）

現在アナログ的に行われている共同研究や業務委託の生成が、本実証事業で行った大学技術職員のスキル整理やその詳細データに基づく学外とのマッチング環境の整備により、その数のみならず質の向上が期待できることが大学や企業へのヒアリングを経て改めて判明した。一方で、Trusted Web が目指す、『やり取りするデータや相手方を検証できる仕組み』の必要性については一定の理解を得られたものの、『特定のサービスに過度に依存せずに、個人・法人によるデータのコントロールを強化する仕組み』について改めて体的なアプリケーションを設計しないこともあり、

また自身が行う作業（データのコントロール）が増えることなどへの懸念もあり、得られるベネフィットとの比較がしづらく、共感を得るには更なる考察・周知が必要であることも改めて顕在化した。

■ Society（社会）

様々な問題が複合的に絡み合っている昨今の社会課題の解決においては、知識や技術を持った組織・団体・人々が密接に関係する必要があるが、その関係を構築するに当たっては、今まで繋がっていなかったコミュニティ外の人をどう認知・信頼するかが非常に重要である。だが現在の社会ではその仕組が存在せず不確定な情報を元に繋がっているのが現実であり、今回のような実証を続けて認知・啓蒙していくことが重要である。

また今回のユースケースにおいては、全プロセスにおける厳格な Trust は喫緊の課題ではないことが分かっており、Trusted Web が目指す仕組みである『検証（Verify）できる領域の拡大』をどこまで行うかをステークホルダーとの議論を深めることで見極めていく必要がある。一方、他者を信頼できるかについては課題感があり、この課題をクリアすることで人材のマッチングは起きるとの示唆も得られた。今回整備したスキルマップとそれに対するお墨付きといった簡易の仕組みでも、他者を信頼できる文化を醸成するための仕組みの第一目になると考えられ、Trust を社会実装する際には段階的なアプローチが求められると考えられる。

■ Technology（技術）

今回の実証を通じ、ユーザー自身のデータコントロールや Trust の必要性に対する意識が低いことが明らかになった。当初スキルが整備されることのみで共同研究や業務委託の数が増えるものだと解釈されていたが、本実証事業を通して、Trust が付与されることにより、その数のみならず質の向上が期待できると理解されるに至った。Trust の必要性に対する意識が低かった理由としては、そもそも認知しているコミュニティ内だけでのやりとりに閉じており、その必要がなかったためである。コミュニティ外の人をどう認知・信頼していくかの重要性は前述の通りであり、ユーザーへのデータコントロールや Trust に対する意識向上も必要である。この現状を打開するには、Trust が付与されたプロセスを経て今までにない業界・領域・規模のマッチング成立を体験することが最も効果的だと考えられる。

また今回のユースケースにおいて、大学の業務を通じてスキルを得て、大学が認証したスキルが誰のものか、という点は自己主権型アイデンティティの観点において今後議論が必要である。

【その他】

- ・ Trusted Web に関して、従来まで存在しない領域へのトラスト付与となるためコストが高価になる可能性がある。コストを安価にしていくためには、参画するステークホルダーを増やす必要があり、その初期のステークホルダーを増やす期間にはコストに対する補助策や各ステークホルダーへのトラスト自体の啓蒙が必要である。
- ・ 本ユースケースにおいては、人のスキルという形のないものに対して、人が信頼を与えるモデルとし

た。このケースの場合、信頼を与えた人の信頼をどこまで遡れば信頼足るのか、という課題がある。金融領域の信用スコアのように複数要素や相互関係によるスコアリングも視野に入れる必要がある。しかし特定の要素や関係を用いたスコアリングは中央集権的管理の側面が非常に強くなることが想定されるため、Trusted Web の目指す方向性とのすり合わせは議論が必要と考える。

Appendix

用語集

表 9-1-1 : 用語集

用語	内容
キャリア	一般に「経歴」「経験」「発展」「関連した職務の連鎖」等の時間的持続性や継続性を持った概念。職業経験を通して、「職業能力」を蓄積していく過程の概念ともいえる。 ⁹
キャリアパス	目標とするポジションやキャリアに向かって、必要なステップを踏んでいくための順序や道筋。 ¹⁰
キャリアマップ	従業員のキャリアの歩み方のモデルを一覧表にしたもの。キャリアの目標やキャリアパスを定義。 ¹¹
スキル	訓練や学習によって獲得した技能、業務遂行にあたって必要な能力。知識は「知っていること」であるが、スキルは「できること」。 ¹²
スキルカタログ	職務毎に必要となるスキルを体系化した一覧。本実証においては技術職員のスキルを集約した大学側で管理する一覧表を指す。
スキルセット	業務を遂行するときに必要な知識や技術、経験を組み合わせたもの。 ¹³
スキルマップ	業務で必要なスキルを洗い出し、従業員一人ひとりの持っているスキルを個票（一覧表）にしたもの。本実証においては技術職員個人におけるスキルの一覧表を指す。
DMM	Diamond Mandara Matrix の略称。分析対象とした業務の「機能」を洗い出し、洗い出した「機能」を徐々に詳細化（分割・階層化）していくことで、そ

⁹ 厚生労働省職業能力開発局。「『キャリア形成を支援する労働市場政策研究会』報告書」。

<https://www.mhlw.go.jp/houdou/2002/07/h0731-3a.html>

¹⁰ カオナビ。「キャリアパスとは？【意味・書き方を簡単に】テンプレート」。

<https://www.kaonavi.jp/dictionary/career-paths/>

¹¹ NMP マネジメントコンサルティング。「スキルマップ&キャリアマップ（CDF）」。

<https://www.nmp-mc.jp/service/tmd/tmd-map/>

¹² マイナビジョブ 20's。「スキルとは？企業で求められるビジネススキルやスキルアップの方法を解説」。

<https://mynavi-job20s.jp/howto/skill.html>

¹³ Chatwork。「スキルセットとは？種類やビジネスで必要な内容例、身につける方法を解説」。

<https://go.chatwork.com/ja/column/efficient/efficient-592.html>

	の業務を構成する「機能」の階層構造を明らかにするための機能分析表の一種。 ¹⁴
電子署名	紙の契約書における印鑑やサインに該当するものであり、付与することで契約書などの電子文書に同意することを示す。電子署名を行ったとしても、本人の電子証明書がなければ電子文書の正当性は証明されない。 ¹⁵
電子証明書	信頼できる第三者（認証局）が間違いなく本人であることを電子的に証明するもので、書面取引における印鑑証明書に相当。電子申請における、本人確認手段やデータ改ざん防止のために利用する電子的な身分証明書。公的個人認証制度における IC カード（マイナンバーカード等）に搭載されたり、ファイル形式で提供されたりする ¹⁶ 。
e シール (electronic seal)	請求書や領収書等の電子文書発行の際に、データの発信元となる組織の正当性を保証するための仕組み（企業の角印の電子版に相当）電子文書等発行元の組織を示す目的で行われる暗号化等の措置で、当該措置以降当該文書等改ざんされていないことを確認する仕組み。 日本では、e シールに関する公的な仕組みは現状存在しないが、一部企業で組織名の電子証明書として e シールの導入が進んでいる。e シールは、「電子文書の発行元を証明するもの」であり、「電子文書の内容の正当さ」や「組織自体の正当さ」を保証するものではない。 ¹⁷
トラストアンカー	本実証事業では技術職員の属する大学および研究基盤協議会を指す。現実的に求められるスキルを可視化し、共同研究先との取り繋ぎや自学の研究シーズと地域を繋げるなど学内シーズの活用を主導する役割を担う。

¹⁴ 総務省. 「2）機能分析表（DMM） - 業務・システム刷新化の手引き」.

https://www.soumu.go.jp/denshijiti/system_tebiki/hyouki/gyomu/2a-2-dmm.html

¹⁵ GMO サイン. 「電子署名と電子証明書の違いは？それぞれの仕組みとメリット・注意点」.

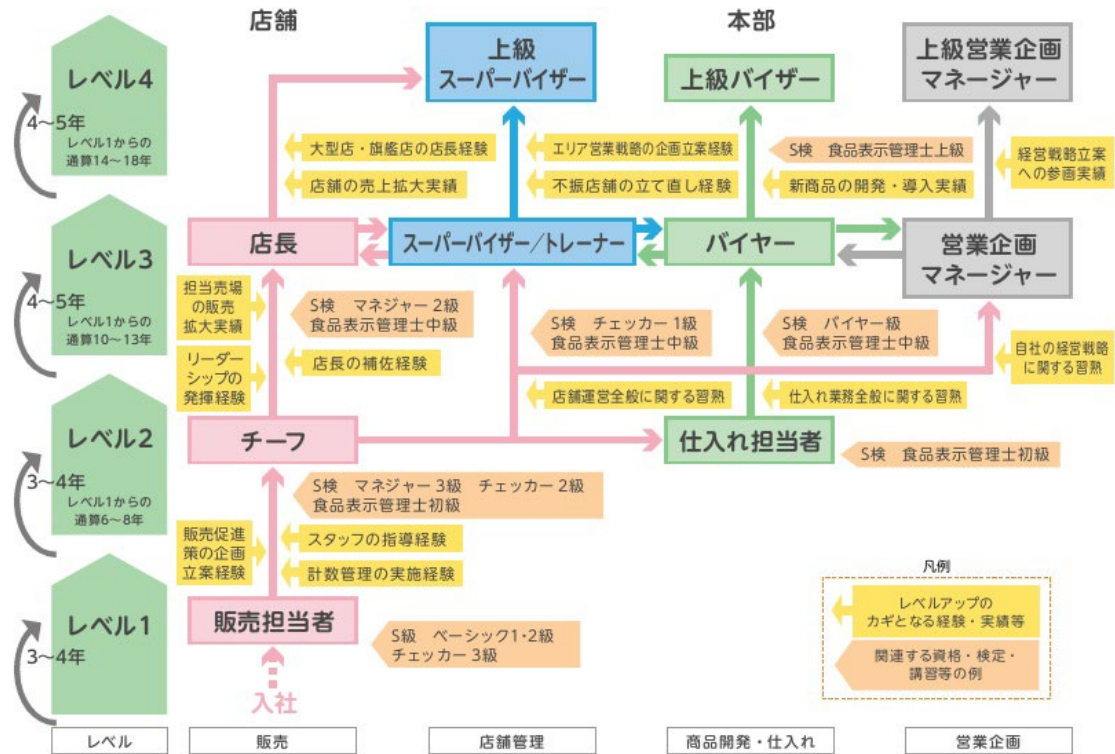
<https://www.gmosign.com/media/electronic-contract/denshisysteme-difference/>

¹⁶ マイナンバーカード総合サイト. 「電子証明書について」.

https://www.kojinbango-card.go.jp/faq_certificate7/

¹⁷ 総務省サイバーセキュリティ統括官室. 「組織が発行するデータの信頼性を確保する制度（e シール）の検討の方向性について」. https://www.soumu.go.jp/main_content/000683651.pdf

【キャリアマップ】



(注) レベルの下に付したカッコ内の数字は、そのレベルの習熟に要する経験年数の目安です (入社してからの累積経験年数ではありません)。

図 9-1-1 : キャリアマップイメージ¹⁸

【スキルカタログ】

職務	能力	スキル
1.作物管理	11.作物の状況に応じた施肥・薬剤散布のタイミング	技術スキル 作物状態の見極め 状況に対応する知識
	12.天気に応じた灌水や作業の判断	関連知識 気象情報の活用
2.環境整備	21.周辺を観察して対応する	技術スキル 知識を行動に反映する応用力
	22.天気や状況から判断して予め対策をたてる	方法論 周辺の観察と判断 技術スキル 予測、対策する力 機械操作 (また機械使うかの判断力)
3.農業管理	31.農薬を正しく安全に使用できる	方法論 農薬の希釈方法
	32.農薬の使用記録と在庫管理を正しくできる	方法論 農薬の記録作成
4.機械関係	33.症状を見極め、判断することができる	技術スキル 作物の観察と症状判断
	41.業務に必要な機械の操作ができる	技術スキル 機械操作の資格
	42.機械のメンテナンス技術	技術スキル 機械の点検
	43.危険を予測し、周囲の安全を確保した操作ができる	技術スキル 危険予防(事故防止)安全運転
5.在庫管理	51.市場動向を意識する	関連知識 市場動向把握
	52.在庫状況を把握する	方法論 在庫情報
	53.資材の在庫管理能力	方法論 在庫記録と整理能力
	54.収穫物の在庫管理能力	方法論
6.運営計画	61.作物の知識・情報から作付け計画を立てる事ができる	技術スキル 作物の知識・情報から作付け計画を立てる事ができる
	62.作業を記録し、共有・活用することができる	技術スキル 作業を記録 (データ化) し、共有・活用することができる

図 9-1-2 : スキルカタログイメージ

¹⁸ 厚生労働省、「キャリアマップ」, https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_07792.html

【スキルマップ】

氏名	課	所属	フィールド技術グループ	役割	飼料作物等生産
氏名	課	所属	フィールド技術グループ	役割	飼料作物等生産

職務	能力	スキル	スキル評価 (自己)	スキル評価 (上長)
1.作物管理	11.作物の状況に応じた施肥・薬剤散布のタイミング	技術スキル	3	4
	12.天気に応じた灌水や作業の判断	関連知識	3	4
2.環境整備	21.周辺を観察して対応する	技術スキル	4	4
	22.天気や状況から判断して予め対策をたてる	方法論	5	5
		技術スキル	5	5
3.農業管理	31.農業を正しく安全に使用できる	方法論	5	5
			3	3

資格名	取得年	資格/認定番号
アーク溶接作業従事者特別教育修了	平成10年12月11日	
ガス溶接技能講習修了	平成29年6月2日	
家畜人工授精師免許	平成27年11月5日	

レベル値	レベル定義
5	企画・提案できる
4	指導できる
3	一人で実施できる
2	指導を受けて実施できる
1	補助をできる

PJ名	PJ期間	PJ概要	PJでの役割
総合技術部設置検討作業部会委員		総合技術部設置にむけての準備	意見出し・情報収集・資料作成

図 9-1-3 : スキルマップイメージ

【DMM】

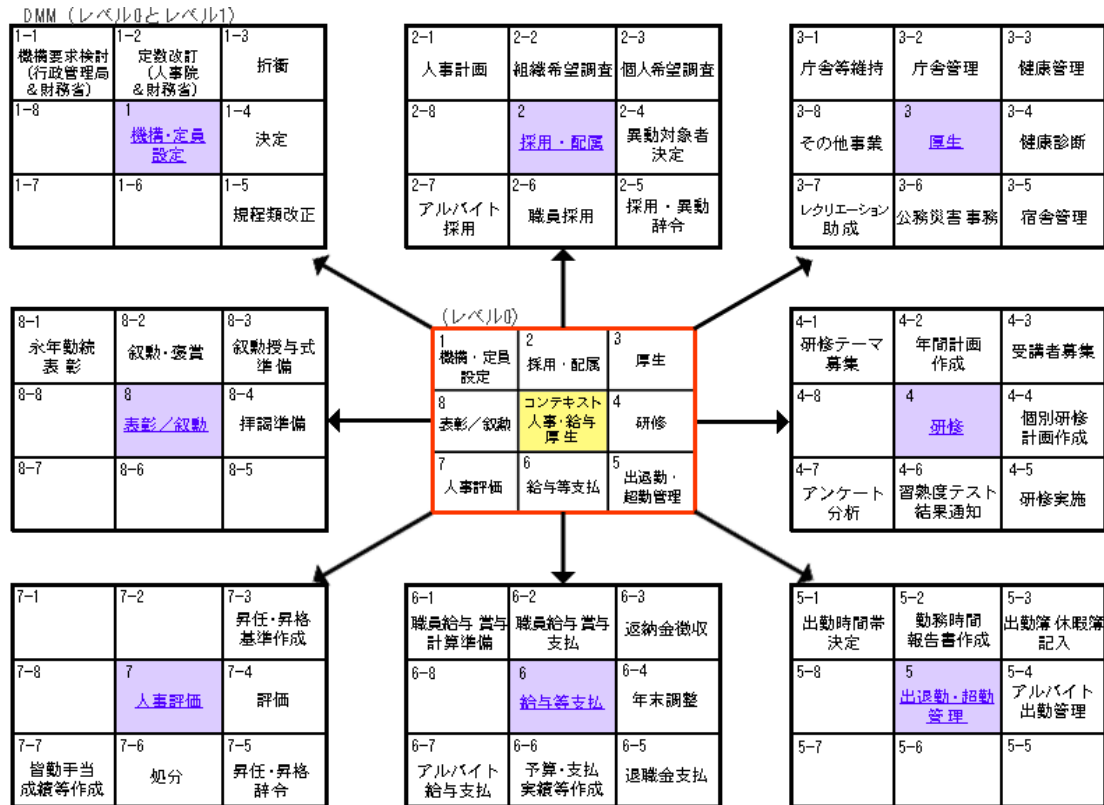


図 9-1-4 : DMM イメージ¹⁹

¹⁹ 経済産業省、「EA 策定ガイドライン Ver1.1」より。

ヒアリング詳細・結果

■ ヒアリング先

- ・ アグリ系一般企業

■ 課題 No./検証する課題論点

- ・ ガバナンス・コミュニティ等における論点 No.2/データ標準化のための登録データの内容
- ・ ガバナンス・コミュニティ等における論点 No.5/共同研究の手続きにおける課題
- ・ ガバナンス・コミュニティ等における論点 No.6/技術職員の職歴等を照会するプロセスにおける課題

■ ヒアリング項目

- ・ 共同研究や事業委託先に大学を選んだ理由
- ・ 実施した共同研究や事業委託の内容
- ・ プロジェクトでの大学への期待、役割、成果
- ・ プロジェクトを終えて大学に対する評価
- ・ 大学と協働する際に、問題や要望はあったか
- ・ プロジェクトの経験を経て今後、大学と協働する際に大学に求める技術的な要件
- ・ 今後、技術職員のスキルを可視化した場合、どのような評価基準（選定時、終了時）が考えられるか
- ・ 評価結果を大学へフィードバックしてもらえますか。その際の客観性は担保できますか。誰が評価しますか。

■ 回答

- ・ 企業側が大学を選定するにあたり欲しい情報は、過去の実績（または、類似実績）情報が主である。
- ・ 現状、大学側は研究支援の位置づけで企業と共同しているが、企業側は、地域貢献の一環として技術者の力が借りたいと考えている。
また、共同研究では大学教員が前面に立つため、技術者の顔がほとんど見えていない。
- ・ 共同研究の実績情報は、論文がほとんどである。つまり、大学側の研究支援の位置づけになってしまうのが現状と感じている。
- ・ 大学には、もう少し地域貢献のハブとしての機能を発揮してほしい、と考えている。
- ・ 企業から見た大学側の問題点・要望
 - ・ 教員が忙しく共同事業が片手間になりがち。また、お金も余りないため、共同事業が停滞しがちである。
 - ・ 技術者が雑用に追われていて、本来の保有スキルが有効に活用されていない。
 - ・ アカデミックな特許を取るわけではないので、教員は前捌きだけで、あとは技術者に参画してほしい。
 - ・ 大学の共同研究の第一の目的が、論文にすることに思える、その点は、大学側で別途実施して頂ければいい。

- ヒアリング先
 - バイオ系一般企業
- 課題 No./検証する課題論点
 - ガバナンス・コミュニティ等における論点 No.2/データ標準化のための登録データの内容
 - ガバナンス・コミュニティ等における論点 No.5/共同研究の手続きにおける課題
 - ガバナンス・コミュニティ等における論点 No.6/技術職員の職歴等を照会するプロセスにおける課題
- ヒアリング項目
 - 共同研究や事業委託先に大学を選んだ理由
 - 実施した共同研究や事業委託の内容
 - プロジェクトでの大学への期待、役割、成果
 - プロジェクトを終えて大学に対する評価
 - 大学と協働する際に、問題や要望はあったか
 - プロジェクトの経験を経て今後、大学と協働する際に大学に求める技術的な要件
 - 今後、技術職員のスキルを可視化した場合、どのような評価基準（選定時、終了時）が考えられるか
 - 評価結果を大学へフィードバックしてもらえますか。その際の客観性は担保できますか。誰が評価しますか。
- 回答
 - 大学がそもそもそういうことをやってくれるとは思っていませんでしたので、大学の中で回ってるものを学外にも提供してくれてありがたい。
 - 大学に依頼する費用対効果は大きく、代わりになる手法がないため、大きな差異が出る。
 - 大学の技術者はたくさんの知識を持っており、基本的なものの扱い方のセミナーがあれば嬉しい。
 - 大学は門戸を広く開けてくれればもっと多くのアクセスがあるのでは。
 - 技術職員の評価は難しく、紹介された技術職員を 100%信頼して支援してもらっているため、その方を評価するという考えが出てこない。
 - スキルの見える化のイメージとしては、いわゆるマッチングサイトのようなもので、○○のスキルを持った人、のような項目で検索ができる形が望ましい。
- ヒアリング先
 - 航空系一般企業
- 課題 No./検証する課題論点
 - ガバナンス・コミュニティ等における論点 No.2/データ標準化のための登録データの内容
 - ガバナンス・コミュニティ等における論点 No.5/共同研究の手続きにおける課題
 - ガバナンス・コミュニティ等における論点 No.6/技術職員の職歴等を照会するプロセスにおける課題
- ヒアリング項目

- 共同研究や事業委託先に大学を選んだ理由
- 実施した共同研究や事業委託の内容
- プロジェクトでの大学への期待、役割、成果
- プロジェクトを終えて大学に対する評価
- 大学と協働する際に、問題や要望はあったか
- プロジェクトの経験を経て今後、大学と協働する際に大学に求める技術的な要件
- 今後、技術職員のスキルを可視化した場合、どのような評価基準（選定時、終了時）が考えられるか
- 評価結果を大学へフィードバックしてもらえますか。その際の客観性は担保できますか。誰が評価しますか。

■ 回答

- きっかけがなかったため、共同研究のステージには至っていない。
- 費用面ではメリットがあり、一般に比べて安くなる可能性があるが、研究に時間がかかる可能性がある。
- 自社の課題を投げてみたいかどうかは、案件によってまちまちである。
- 大学がどのような取り組みができるか発信することが重要である。
- 大学は自分のテーマに沿うか、沿わないかで、協力ベースになってしまう恐れがある。
- 技術職員のスキルを用いて課題を解決できるかどうかは、費用面、スピード感、課題を解決するプラスアルファの提案、解決策の提案などが重要である。

■ ヒアリング先

- 某国立大学 技術部

■ 課題 No./検証する課題論点

- ガバナンス・コミュニティ等における論点 No.1/スキルの質を保証するプロセスにおける課題
- ガバナンス・コミュニティ等における論点 No.3/本ユースケースを実現した時の期待感
- ガバナンス・コミュニティ等における論点 No.5/共同研究の手続きにおける課題
- ガバナンス・コミュニティ等における論点 No.6/技術職員の職歴等を照会するプロセスにおける課題

■ ヒアリング項目

- 技術職員の体制（センター化の有無など）や、組織としての課題や今後の展望・方針
- 企業との共同研究・委託のマッチングの仕方、推進の仕方
- 業務フローに対して懸念される点などフィードバック

■ 回答

- 組織化に早くから取り組んでおり、技術部は大学の求めることにトップダウンで対応。しかし、コアファシリティの問題や技術職員の認知不足がある。
- 全国規模での技術職員ネットワークの構築が今後の方針。
- 技術職員のスキルの見える化が課題で、標準化と共に大学同士の連携とキャリアパスの整備が必要。研究戦略の把握と将来の人材確保が課題。

- センターが教員の希望を 100%叶えられない課題があり、依頼分析の引き受けは限られている。料金や信頼性の点で教員に適切な提案が難しい。

■ ヒアリング先

- 某国立大学 技術部

■ 課題 No./検証する課題論点

- ガバナンス・コミュニティ等における論点 No.1/スキルの質を保証するプロセスにおける課題
- ガバナンス・コミュニティ等における論点 No.3/本ユースケースを実現した時の期待感
- ガバナンス・コミュニティ等における論点 No.5/共同研究の手続きにおける課題
- ガバナンス・コミュニティ等における論点 No.6/技術職員の職歴等を照会するプロセスにおける課題

■ ヒアリング項目

- 技術職員の体制（センター化の有無など）や、組織としての課題や今後の展望・方針
- 企業との共同研究・委託のマッチングの仕方、推進の仕方
- 業務フローに対して懸念される点などフィードバック

■ 回答

- コアファシリティにおいて、技術部が学部と共用施設において組織力向上を図っている。技術職員の教育系への配置や大規模な機器共用が進行している。
- 技術部の進めている活動としては、料金設定の整理や学外開放の促進、地域連携の推進など。組織化や人材管理の一元化が進展している。今後の展望としては、施設ごとの考え方の統一や学外との連携の拡充が課題とされている。
- 技術職員は教育・研究のサポートスタッフとして研究室に配属され、今後はオペレーターではなく教員との伴走者になることを期待している。技術の見える化を進め、研究における力を強化していくことが必要である。
- 技術職員の強化すべき事業や部門について、人材や技術の見える化が重要であり、組織内で共用可能なものは共有する方針。また、外部との連携や技術の見える化に課題があり、その改善が必要。

■ ヒアリング先

- 某国立大学 技術部

■ 課題 No./検証する課題論点

- ガバナンス・コミュニティ等における論点 No.1/スキルの質を保証するプロセスにおける課題
- ガバナンス・コミュニティ等における論点 No.6/技術職員の職歴等を照会するプロセスにおける課題

■ ヒアリング項目

- スキルマップ・業務フロー・ガバナンス案に対して懸念される点などフィードバック

■ 回答

- 複数機関が仲介者となると、解釈の違いや情報の集中が生じる可能性がある。

- 業績やスキル評価に主観性があるため、標準化が必要。
- 大学としてプロジェクトを受託するかは合議体が必要。規模が大きくなると上層組織や学外との連携が発生する。
- 大学の中で受けるべきプロジェクトの判断基準が必要であり、企業からの要求が大学のミッションに合致するか確認が必要。
- スキルカタログの標準化を進めることで、スキルの全国的な立ち位置把握に寄与することが期待される。ただし、大学の独自性や個別性も必要である。
- マッチングにあたり個人情報の扱いには慎重になる必要があるが、スキルに関連する情報のみ提供するだけで十分である可能性がある。
- 技術職員の業績が残り、評価の向上に繋がる可能性がある。

■ ヒアリング先

- 某国立大学 技術部

■ 課題 No./検証する課題論点

- ガバナンス・コミュニティ等における論点 No.1/スキルの質を保証するプロセスにおける課題
- ガバナンス・コミュニティ等における論点 No.6/技術職員の職歴等を照会するプロセスにおける課題

■ ヒアリング項目

- スキルマップ・業務フロー・ガバナンス案に対して懸念される点などフィードバック

■ 回答

- 現状としても技術職員のスキル評価は難しく、スキルマップや標準化の試みが必要である。
- 他の団体でも評価の試行錯誤が行われており、評価シートや 360 度評価を導入検討している団体もある。
- 大学内での技術職員の組織形態が変わる中、組織の作り方や外部と連携することのメリットについて検討をしている。
- 大学ごとの評価基準の違いがあると、スキルや評価を公開することに懸念もある。
- 優秀な技術職員を外部に出すメリットが必要。外部資金の適切な配分（大学・技術部間）を検討する必要がある。
- 技術職員の共同研究が地域貢献の一環として認められ、地元の企業との連携が進むとありがたい。

■ ヒアリング先

- 観光・アグリ系一般企業

■ 課題 No./検証する課題論点

- ガバナンス・コミュニティ等における論点 No.1/スキルの質を保証するプロセスにおける課題
- ガバナンス・コミュニティ等における論点 No.6/技術職員の職歴等を照会するプロセスにおける課題

■ ヒアリング項目

- スキルマップ・業務フロー・ガバナンス案に対して懸念される点などフィードバック

■ 回答

- 現状、大学に依頼する際に価格の確認が難しい状況。今回の仕組みで明確になるとありがたい。
- プロジェクト公開範囲について、完全にオープンだと難しい事案が発生する可能性があり、共同研究や業務委託においても情報の取り決めが必要。
- 共同研究と業務委託の場合、情報の公開度合いが異なる。共同研究は秘匿度が高く、業務委託は低い傾向。
- 依頼する際には一人で様々なスキルを持つ人に依頼すると想定される。人件費の節約のため。
- スキルだけではなく、性格や経歴も知りたい。個人情報不要だが、スキルや経歴の詳細が欲しい。
- 細かなスキルよりは、具体的なプロジェクトや実績が確認できると良い。
- 大学が認めた証明がメリットとなるのは、著名な個人が認めた場合だと思われる。

■ ヒアリング先

- アグリ系一般企業

■ 課題 No./検証する課題論点

- ガバナンス・コミュニティ等における論点 No.1/スキルの質を保証するプロセスにおける課題
ガバナンス・コミュニティ等における論点 No.6/技術職員の職歴等を照会するプロセスにおける課題

■ ヒアリング項目

- スキルマップ・業務フロー・ガバナンス案に対して懸念される点などフィードバック

■ 回答

- 大学に依頼するケースでは、アカデミックな視点が必要であり、技術的経験だけではなく課題解決への共同作業が必要である。
- 新規事業における大学への要求事項や優先順位を整理する必要があり、解像度を上げるために仲介者が必要。
- 公開範囲について、どこまで情報を隠すべきか検討が必要。
- 技術職員のスキルや実績を確認する難しさが、マッチングの際には詳細な情報が必要。
- マッチング結果の公開範囲や、スキルをどこまで隠すべきかについての検討が必要。
- 大学や教員がどのようにメリットを感じるか検討が必要。

■ ヒアリング先

- 航空系一般企業

■ 課題 No./検証する課題論点

- ガバナンス・コミュニティ等における論点 No.1/スキルの質を保証するプロセスにおける課題
ガバナンス・コミュニティ等における論点 No.6/技術職員の職歴等を照会するプロセスにおける課題

る課題

■ ヒアリング項目

- スキルマップ・業務フロー・ガバナンス案に対して懸念される点などフィードバック

■ 回答

- 各技術者の資格やスキル、実績をデータベースで把握することが重要。資格だけでなくスキルや実績の違いがマッチングの鍵。
- 現状、教員と技術職員の関係が複雑で、連携がスムーズでない場合がある。
- 現状、機密情報や機微な情報がある場合、教員経由でないと共同研究が難しい。
- 試作では大学が企業より柔軟であり、企業が受けない仕事も大学が引き受け可能なことはメリットである。
- 全国的なネットワーク構築や情報共有が必要。