3

開 発 報 告

3.1 開発概要

本事業では、生成AIを駆使して情報システム開発の速度と質を飛躍的に向上させた**次世代型IT人材（AI補完型ITエンジニア）**を人口減少地域において持続的に養成し、地域産業のDXを自走させる基盤を構築することを目指す。

そのために、この人材のスキル要件を定義し、その修得度を評価するための指標（**AI駆動ITスキル指標**）と、それを“礎”にした**教育プログラム（AI補完型ITエンジニア養成プログラム）**を開発する。

そして、３箇年度計画の初年度である本年度（令和７年度）事業では、その**教育プログラムの基礎設計と初期教材開発**に取り組んだ。具体的には、次の９件が本年度事業における開発案件である。

開発01　AI駆動ITスキル指標設計
AI補完型ITエンジニアに必要なリテラシー＆スキルを項目化・体系化した評価基準の設計

開発02　GPT=TA評価システム設計
提出課題等を生成AIで自動採点し、BASISに照して学習到達度を可視化するクラウド型評価システムの設計

開発03　教育プログラム全体カリキュラム開発
AI補完型IT人材養成プログラム（全60コマ）の教育体系の構築

開発04　教育プログラムシラバス作成
同プログラム【科目１】【科目２前半】（12コマ）の指導計画の策定

開発05　教育プログラム講義動画制作
同プログラム同科目の講義（７コマ）の動画（AIアバター指導者／mp4）の制作

開発06　教育プログラム講義資料作成
同プログラム同科目の講義（７コマ）の資料（スライド・ノート等）の作成

開発07　教育プログラム演習課題作成
同プログラム同科目の演習（５コマ）の課題・指導ガイド・シナリオの作成

開発08　教育プログラム自習問題作成
同プログラム同科目の自習（12コマ）のCBT問題の作成

開発09　教育プログラム基盤要件定義
同プログラムをオンラインで提供するLMS・クラウドIDE等を統合した教育プラットフォームの設計

さて、本書では次節以降、この**開発01〜09**の各件について詳説するが、本書における“教育プログラムの捉え方”に基づき、各件を次のように各節に配置する。

教育プログラムの目標を定める——3.3（教育目標）

開発01　AI駆動ITスキル指標設計

教育プログラムの体系を組む——3.4（教育体系）

開発03　教育プログラム全体カリキュラム開発

開発04　教育プログラムシラバス作成

教育プログラムの内容（コンテンツ）を作る——3.5（教育素材）

開発05　教育プログラム講義動画制作

開発06　教育プログラム講義資料作成

開発07　教育プログラム演習課題作成

開発08　教育プログラム自習問題作成

教育プログラムの基盤を整える——3.6（教育基盤）

開発09　教育プログラム基盤 要件定義

開発02　GPT-TA評価システム設計

この“教育プログラムの捉え方”は、本事業における**教育モデルの構造**に基づくものである。その道筋を次節（3.2）で辿る。

3.2　教育モデルの構造

教育モデルの目標――AI駆動ITスキル指標

本事業の目的は、人口減少地域で不足・流出しがちなIT人材の課題を踏まえ、生成AIを実務に組み込みつつ要件定義から運用改善までを継続的に遂行・主導できる次世代型高度専門職=**AI補完型ITエンジニア**を養成する**教育モデル（地域DX次世代型AI×IT人材循環モデル）**を構築することにある。

この目的を教育機関（専修学校等）での実装可能な形に落し込むため、本事業では「何を以て〈到達〉と見做すか」を先に固定し、教育の設計と運用をその〈到達〉の定義に従属させる構造を設計する。

この中核に据えるのが、**AI駆動ITスキル指標（BASIS）**である。これは、単なるスキル項目一覧でなく、〈到達〉レベルの定義と評価可能性を含む“教育目標の体系”として機能する。BASISが教育目標として成立し得るのは、例えば既存の公的なスキル標準（iCD・DSS・ITSS等）が職能をドメイン化して能力を構造化し、それを評価可能な形で社会に提示するという枠組を既に正当化しているのと同様である。そのため、本事業のBASISは、その公的枠組に照して説明可能であること、必要に応じて対応付け（マッピング）が可能であることにより、本教育モデルの規範性と対外説明力を担保する。

教育モデルの内部機構――教育システムと教育プログラム

この事業目的とBASISを土台にして設計される最上位の枠組が教育モデルである。教育モデルとは、教育内部の仕組を閉じた形で完結させるのでなく、〈教育→評価→社会実装→定着〉という循環を成立させる全体設計を言う。

その際、教育モデルは、**教育システム**と**社会接続施策**で構成される。教育システムは教育の内部で人材を養成して到達度を測定・保証する仕組であり、社会接続施策は教育の成果を就職・定着や地域企業の実装課題に接続して循環を閉じるための外部施策群である。特に後者は、「修了後メンタリング」「人材×企業マッチング」「企業DXクリニック」等を含み、教育で生れた能力証拠や成果物が就職時の評価や地域企業の課題解決に結び付く経路を提供する。これにより、教育が単なる学習活動に終らず、地域の内製力強化と人材定着にも因果的に繋がる構造が確保される。

他方で、教育モデルの内部核である教育システムは、BASISと**教育プログラム（AI補完型ITエンジニア養成プログラム）**で構成される。その際、BASISは教育システム内の上位規範であり、教育プログラムはBASISを達成させる手段装置である。つまり、教育プログラムは、BASISを目標に掲げ、その目標に整合する形で教育内容と評価方法と運用環境を組み立てることで初めて、教育システムとしての一貫性を獲得するのである。

そのため、教育プログラムは更に二分され、**教育体系**（内容部）と**教育基盤**（運用部）で構成される。教育体系は“何を学ばせるか”を構造的に配置したもので、教育基盤は“それをどう提供し、どう測り、どう回すか”を実装する環境である。教育体系と教育基盤を分離することで、内容の改訂と環境の更新を別管理でき、継続的改善の実務性や可搬性（他校展開）が高まる。

教育プログラムの体系――カリキュラムとシラバス

この教育体系は**カリキュラム**として具体化される。カリキュラムは、科目構成・講配列・時間配分・到達目標の配列により、BASISで定義された〈到達〉をいかなる順序で実現するかを設計する骨格である。

そして、カリキュラムは各科目・各講の**シラバス**に分解され、シラバスは、科目目的、各講の教育内容と科目内位置付け、学習項目（重要概念・キーワード等）、評価方法、評価項目等を明示することで、カリキュラムの設計を授業運用に落し込む。その際、本事業で言うシラバスは単なる“科目概要文書”でない。それは同時に**指導計画**でなければならない。指導計画は、授業担当者がその教育内容について、どの順で説明し、どの点で躓きを想定し、それをどう確認し、いかなる基準で評価するかを、運用手順として具体化したものである。

かくして、教育体系の階層は、概念設計（方針：到達目標）から運用設計（実装：授業実践）に粒度を段階的に上げながら、BASISとの整合を失わないように相互に接続している。

教育プログラムの内容――教育５形態と教育コンテンツ

この指導計画が具体化されたものとして、受講者が学習時に直接に触れる実体が**教育コンテンツ**である。教育コンテンツは、本教育プログラムの教育５形態（**講義・演習・実習・プロジェクト型学習（PBL）・自習**）の各教材・問題・課題等から成る。

講義は、教育形態の中核で、その動画と教材は概念枠組や開発工程の理解を担保する。

演習は、講義で得た理解を手順化し、小規模実装として確かめることで、知識を技能に転換する。

実習は、講義と演習で培った知識と手順を統合し、一定の機能やサブシステムを自律的に（時に指導と共に）設計・実装・検証することで、個別技術を一体の成果物に結実させる。

プロジェクト型学習（PBL：Project-Based Learning）は、実在の地域企業（クライアント）の実課題に対し、要件定義から設計・実装・評価まで通貫して遂行し、社会的責任を伴う成果物として納品可能な水準に仕上げる。

自習は、講義に附随・準拠してその内容の理解度を測定するCBT（Computer-Based Testing）で、理解の空洞化を早期に検知し、受講者に再学習を促すための評価・点検装置として配置される。その際、自習問題は、単なる“おまけ”でなく、BASISが求める〈到達〉を日々の学習行動に落し込み、受講者の到達度を連続的に可視化するための末端機構である。そのため、自習問題が教育体系の最下層に位置するのは偶然でなく、BASISを到達目標として成立させるために到達評価の粒度を細分化し、学習の循環を回すために必須の構成要素として設計されている。

教育プログラムの基盤――教育プラットフォームとGPT-TA評価システム

他方で、**教育基盤**は、教育体系の運用環境で、**教育プラットフォーム**と**GPT-TA評価システム**を中核に据える。

教育プラットフォームは、データベース・ストレージ・学習管理システム（LMS：Learning Management System）・クラウド統合開発環境（IDE：Integrated Development Environment）・配信機能・課題提出機能等を統合し、教育コンテンツの提供と共に学習行動ログ・成果物等を回収するオンライン教育基盤である。

GPT-TA評価システムは、教育プラットフォームに搭載された、生成AIを活用した指導支援・評価支援装置で、CBT解答や提出課題を自動採点するだけでなく、外部の大規模言語モデル（LLM：Large Language Model）と連携し答案内容に応じた記述フィードバックを生成し、受講者に対して具体的な改善点を自然言語で提示する。

さらに、学習ログや得点推移を横断的に分析し、受講者の理解傾向や躓き箇所を抽出することで、教育提供側に指導方針や教材内容の改善提案を行う機能を有する。これにより、本システムは単なる採点装置に留まらず、教育プログラム全体の更新優先順位を可視化する循環型の評価・改善システムとして機能する。

これらにより、教育体系が定めた“何を学ばせるか”が、教育基盤によって“どう実施し、どう評価し、どう改善するか”に接続される。最終的に、〈BASIS（到達目標・評価基準）→ 教育体系（内容設計）→教育コンテンツ（学習実体）→ 教育基盤（蓄積・提供・評価・可視化)〉という一連の環が閉じることで、本教育プログラムは単なる教材群でなく、到達目標に対して測定可能で改善可能な教育システムとして成立する。

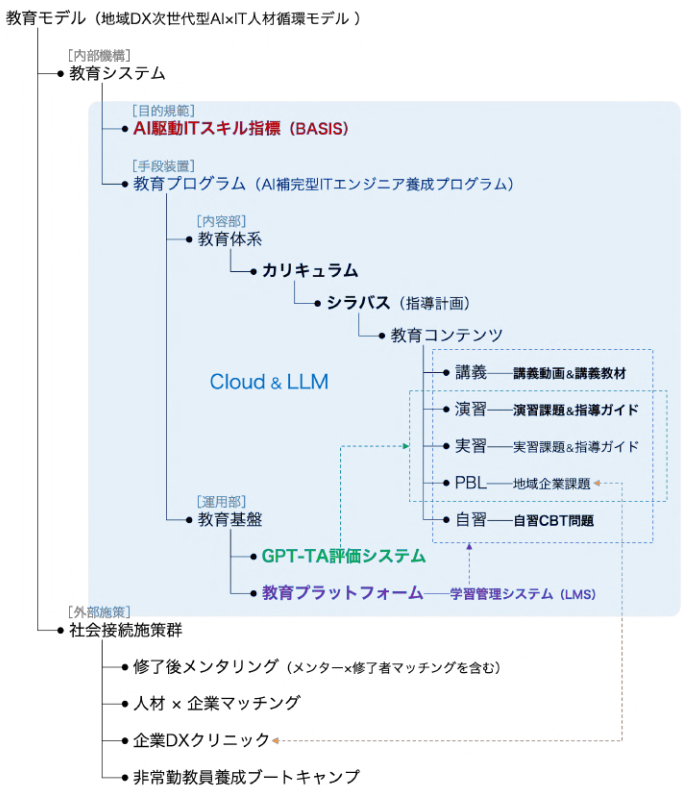
そして、この教育システムの外部に「人材×企業マッチング」「企業DXクリニック」等の**社会接続施策**が配置されることで、受講者が獲得したBASIS準拠の能力証拠が、就職・定着や企業課題の解決に接続される。

*

以上のように、本事業で構築する教育モデルの構造は――

❶ 事業目的が規定する人材像（AI補完型ITエンジニア）に基づき、教育モデルが構想される。
❷ 教育モデルは、内部機構（教育システム）と外部施策（社会接続施策）の二層から成る。
❸ 教育システム内に、目的規範としてAI駆動ITスキル指標（BASIS）が置かれ、その手段装置として教育プログラムが設定される。
❹ BASIS到達のために、教育プログラムが教育体系と教育基盤に分解される。
❺ 教育体系がカリキュラム→シラバス→教育コンテンツとして具現化され、教育基盤が教育プラットフォームとGPT-TA評価システムを通じて教育体系を運用する。
❻ これにより、教育システムが末端の自習問題に到るまで到達評価を循環させる。

このような関係の連鎖によって説明できる（**右図**参照）。



3.3　教育目標——AI駆動ITスキル指標（BASIS）

本事業では、生成AIを駆使して情報システム開発の速度と質を飛躍的に向上させた次世代型IT人材（AI補完型ITエンジニア）を養成する教育プログラムを開発する。

そして、これに先立ち、この**AI補完型ITエンジニア**のスキル要件を定義し、その修得度を評価するための指標である**AI駆動ITスキル指標**（**BASIS**：Benchmark for AI-Supported IT Skills）を策定する。

教育プログラムの開発に際し、拙速に教育コンテンツ（講義動画・教材等）の制作から始めても、到達すべき教育目標や評価基準が不明確なままでは学修成果の一貫性・再現性を担保できない。そのため、まづ養成する人材像を定義し、その人材が0.5〜1年で“要件定義→実装→運用自動化”を自走できるようにするための人材要件・スキル要件を明確にする必要がある。

BASISは、そのスキル要件を定義してその修得度を評価するための指標であり、教育プログラムの到達目標を可視化するのと共に、GPT-TA評価システムの自動採点結果を“ドメイン別バッジ”として発行するための参照軸になる。

そのため、本年度事業における開発工程では、このBASISの策定を起点にし、GPT-TA評価システムと共に教育プラットフォームの設計、教育プログラムのカリキュラム・シラバスの開発、そして教育コンテンツ（講義動画・講義資料・演習課題・自習問題等）の制作へと段階的に展開する。

本節では、この後続工程に共通する装置として、BASISの枠組と評価観点を整理し、必要に応じて既存の公的スキル標準（iCD／DSS／ITSS等）との参照関係も点検することで、指標の妥当性と可搬性を確保する。

3.3.1　BASIS設計過程

本事業の出発点には、人口減少の進行に伴って地方のIT人材の不足・流出が加速し、情報基盤更新の遅延が地域産業の技術停滞に直結し得るという構造的課題がある。それと共に、生成AIの高度化・商用化がシステム開発の速度と品質に“新基準”を齎し、地方企業が従来の体制のまま追随することを難しくしている。他方で、クラウド環境や遠隔教育の普及によって“距離の壁”が低くなり、都市部の教育資源を地方に届ける基盤が整いつつあるが、AI支援コーディングは生産性向上と同時に欠陥・脆弱性混入のリスク増大も顕在化させてい、速度と品質のトレードオフを統制できなければAI導入自体が逆効果になり得る。

そのため、本事業では、地方の小規模チームが“少数精鋭＋AI”で内製力を高められるよう、AIを統制的に使い熟せる実装者、すなわち**次世代型IT人材**を計画的に養成することが求められる。

この要請を受け、まづ“いかなる人材を養成するか”を明確にし、その人材要件を教育目標・評価枠組に落し込むための基準として「AI駆動ITスキル指標」（BASIS）を設計した。

その際、この養成対象人材（次世代型IT人材）は、本事業計画において次のように描出されている。

- ✓ 生成AIを武器にした次世代型IT人材
- ✓ AIコーディングアシスタントを駆使する人材
- ✓ AIが出力した成果物を精査して業務案件に落し込めるエンジニア
- ✓ AIを有効に活用しながら情報システムを高速かつ高品質に内製できる人材
- ✓ 生成AIを駆使して情報システム開発の速度と質を飛躍的に向上させた次世代型IT人材
- ✓ 生成AIを駆使して情報システム開発のプロセスを高速化・高品質化できる「AI補完型ITエンジニア」
- ✓ 生成AIの力を実務に応用し、情報システムの要件定義から運用改善まで継続的に遂行・主導できる次世代型IT人材
- ✓「要件定義→実装→運用自動化」を自走できるエンジニア
- ✓ 生成AIとDevOpsの一体的活用によって要件定義から運用自動化まで自律的に遂行できる人材
- ✓ 地方で育って地方で働く次世代型IT人材
- ✓ 地方企業の内製力を底上げするDXの中核を担う人材
- ✓ 地方企業の実課題をAI駆動ITスキルによって解決し、継続的改善サイクルを組織内で主導できる人材

かような人材像記述を総合し、この次世代型IT人材の呼称を「AI補完型ITエンジニア」と確定した。

その上で、この人材の能力要件を、“開発工程における要件定義・実装・運用の各フェーズで生成AIをどう扱い、どう統制するか”という観点から、教育・評価に適用できる形として、次の４点に整理した。

Ⅰ　生成AIを安全かつ適切に扱い、倫理的に運用できる力

モデルの限界・幻覚・バイアスを理解し、国際規格や組織ポリシーに準拠して生成物の事実性・一貫性を評価して扱える。

Ⅱ　業務要件を設計・プロンプト・LLM連携に変換できる力

自然言語の要件をユーザーストーリー／受入基準と高精度プロンプトに落し込み、RAG・API・マルチモーダル連携まで設計して実装可能にできる。

Ⅲ　生成AI補完で短サイクルに実装し、テスト自動化で品質を保証できる力

Copilot等で実装を加速しつつ、静的解析・TDD/BDD・品質ゲートで“速度×品質”のトレードオフを統制できる。

Ⅳ　運用をセキュアに自動化し、本番移行・引継ぎまで遂行できる力

生成AI特有の脅威と法令に備え、CI/CD・IaC・Observability・AIOpsで運用を自動化し、“UAT→本番移行→運用手順化”を小規模チームで完遂できる。

この４能力は、開発する教育プログラムの教育内容を設計する際の原理であるのと同時に、受講者の到達度を判定する評価観点でもある。特に本事業では、生成AIを“代替者”でなく“補完的な道具”として制御し、生成物の妥当性を人が評価した上で、要件・品質・運用を統合して開発を推進する力を重視する。そのため、単なる知識量や作業手順の暗記でなく、AIを介した開発プロセスにおける判断・選択・統制を含む**実務能力（スキル）**を測定できる指標が求められる。

この要請に応えるべく設計したのが「AI駆動ITスキル指標」(BASIS) である。すなわち、BASISは、AI補完型ITエンジニアのスキル要件を定義し、その修得度を評価するための指標である。受講者が0.5〜1年で“要件定義→実装→運用自動化”を自走できるよう、汎用ITスキルをAIで高速・高精度化する観点で再編し、「AIはツール、評価と最適化は人」という役割意識を前提にしてスキルと判断力を同時に測定する。そして、教育プログラムの到達目標を可視化し、GPT-TA評価システムによる自動採点結果をドメイン別バッジとして発行するための基準になる。

その際、BASISの枠組設計では、前述の4能力（Ⅰ〜Ⅳ）をその抽象的なまま適用するのでなく、現場の開発実務における“工程の連鎖”と“横断的な統制要件”を同時に表現できる構造にすることを重視した。それは、“要件定義→実装→運用自動化”という“価値実現の流れ”を軸にしつつ、生成AI時代に不可欠の倫理・規格・ガバナンス、セキュリティ、品質保証等の“横断要件”を、工程の（外部でなく）内部に組み込むことである。その結果として、能力Ⅰ〜Ⅳは、次の5系の実務構造で捉え直された。

ⅰ　生成AIを扱う前提になるリテラシー・倫理・規格

ⅱ　LLMを使い熟すためのプロンプト設計と連携実装

ⅲ　要件定義から設計・実装・テストに進む中核工程

ⅳ　生成AI特有のリスクを包含するセキュリティ／ガバナンス

ⅴ　DevOps/AIOpsによる運用自動化と、本番移行・運用引継ぎまでの遂行

そうして再配置されたスキル要件群は最終的に、8つの領域（ドメイン）を擁するスキル指標（BASIS）の体系として設計された。

3.3.2　BASIS枠組

BASISの枠組設計では、**3.3.1**で見た能力Ⅰ〜Ⅳを5系の実務構造（ⅰ〜ⅴ）で捉え直し、それを教育・評価の設計単位として扱えるよう、8つの**ドメイン（大分類）**に再編した。そして、各ドメインには、教育内容を開発工程における〈理解・判断の前提〉〈設計〉〈実装〉〈運用・改善〉の粒度で配置できるよう、4つの**サブドメイン（中分類）**を設定した。すなわち、BASISは32のサブドメインで構成される。これにより、BASISは、単に単一の技能を羅列したものでなく、開発工程において実務の意思決定がどこで発生し、何を根拠にして統制されるべきかを評価可能な形で可視化した。

こうして設計された**BASISの枠組**（ドメイン設定と要素配置）を次頁に示す。

▼ AI駆動ITスキル指標（BASIS）の枠組

大分類（ドメイン）	中分類（サブドメイン）
A　生成AIリテラシー／倫理・規格	**A1**　モデル原理・限界・幻覚・バイアスの理解
	A2　倫理・国際規格・ガバナンスの適用
	A3　組織内AIポリシーの理解・遵守
	A4　生成品質の基本評価観点（事実性・一貫性・再現性）
B　プロンプト設計／LLM活用	**B1**　プロンプト設計パターン（役割付与・CoT・分割統治）
	B2　出力評価と再プロンプトによる改善ループ
	B3　LLM API／RAGの実装
	B4　コスト／レイテンシ最適化とスロットリング設計
C　要件定義／設計変換	**C1**　ビジネス要件のユーザーストーリー／受入基準への変換
	C2　非機能要件（性能・保守・運用）の定義
	C3　設計案の比較評価・採択（AI提案の選択眼）
	C4　バックログ編成とスプリント計画
D　AI補完型アジャイル実装	**D1**　生成補完によるCRUDの実装（Copilot等の安全活用）
	D2　レビュー・リファクタの人間主導判断
	D3　API／DB連携とエラーハンドリング設計
	D4　チーム開発の運用（Git・PR・課題トラッキング）
E　テスト自動化／品質保証	**E1**　テスト戦略とTDD/BDD
	E2　LLMを用いたテスト生成とフェイルファスト
	E3　静的解析・SCA・SAST/DASTの統合
	E4　品質メトリクス統合と品質ゲート運用
F　セキュリティ／法規・ガバナンス	**F1**　生成AI特有脅威（プロンプトインジェクション等）の対策
	F2　データ保護（PIIを含む）と著作権・ライセンス遵守
	F3　生成物の安全性・真正性チェック（SBOM等を含む実装）
	F4　監査ログ設計と利用履歴トレーサビリティ確保
G　DevOps／AIOps／データ基盤	**G1**　CI/CDパイプラインの設計（VCS〜自動デプロイ）
	G2　IaC・コンテナ・Kubernetesによる環境標準化
	G3　観測可能性（ログ・トレース・APM）の実装
	G4　AIOpsによる異常検知と改善提案の運用
H　実装移行／運用引継ぎ	**H1**　MVP実装とユーザー検証
	H2　UAT実施と「実装可」判定取得
	H3　本番移行計画・ドキュメント・運用手順の整備
	H4　改善スプリントでのSLO／KPIの達成

以上のように、BASISの枠組は、ドメイン（大分類）において、まづ“生成AIを扱う前提能力”として**A「生成AIリテラシー／倫理・規格」**と**B「プロンプト設計／LLM活用」**を置き、“開発工程の中核能力”として**C「要件定義／設計変換」**と **D「AI補完型アジャイル実装」**と **E「テスト自動化／品質保証」**を連接させ、“横断的統制”として **F「セキュリティ／法規・ガバナンス」**を組み込み、“運用自動化と移行・引継ぎの遂行能力”として終端に **G「DevOps／AIOps／データ基盤」**と **H「実装移行／運用引継ぎ」**を配置することで、能力**Ⅰ**～**Ⅳ**を開発工程上の連鎖として一貫表現できる枠組にした。

これにより、受講者は“どの工程で何を判断し、何を統制するか”をドメイン単位で自己点検でき、教育提供側も到達目標と評価軸を同じ構造で設計できる。

そして、サブドメイン（中分類）を含めて見ると、**能力Ⅰ**（安全・倫理・品質統制）は **ドメインA**（モデル限界理解、規格・ガバナンス適用、組織内AIポリシー遵守、生成品質評価観点）、**能力Ⅱ**（要件をAIに変換する力）は**ドメインB**（設計パターン、評価と再プロンプト、LLM API／RAG、コスト最適化）と **ドメインC**（ユーザーストーリー化、非機能要件、設計案の比較採択、スプリント計画）に置き、上流工程における設計判断を構造化した。

能力Ⅲ（短サイクル実装×品質保証）は **ドメインD**（生成補完CRUD、人間主導のレビュー・リファクタ、API/DB連携とエラーハンドリング、チーム開発運用）と **ドメインE**（TDD/BDD、LLMテスト生成、静的解析統合、品質メトリクスと品質ゲート）に分割して置き、速度向上を品質統制と不可分の要件として定義した。

能力Ⅳ（セキュア運用自動化と移行）は、運用面の横断的統制として **ドメインF**（プロンプトインジェクション対策、PII・著作権遵守、安全性・真正性チェック、監査ログとトレーサビリティ）を設けた上で、実装～運用を成立させる仕組として **ドメインG**（CI/CD、IaC・Kubernetes、観測可能性、AIOps運用）と **ドメインH**（MVP検証、UATと「実装可」判定、本番移行手順整備、改善スプリントでのSLO/KPI達成）に配置した。

これにより、BASISは、《本事業で養成を目指すAI補完型ITエンジニアのスキル要件を定義し、その修得度を評価するための指標》として、教育目標と評価基準を一貫させる枠組になった。

また、BASISは、既存の公的なスキル標準との連続性と生成AI時代の新規要件の両立を図る観点から、IPA（独立行政法人情報処理推進機構）の**iCD・DSS・ITS**S等との比較対照（適合種・対応度・優先度）、そして国際的枠組（SFIA、e-CF等）も視野に入れた整合性確認を行った。次節（**3.3.3**）で詳説する。

尚、BASISは、本年度（令和７年度）事業では“設計”が取組の中心で、スキル項目（小分類）まで記述する“開発”や 精緻化、そして評価・運用との統合は次年度以降に展開する計画である。そのため、本章で扱うBASISは、ドメイン-サブドメイン構造を設定・確定し、教育目標と評価の接続が可能になる骨格（設計書）を整える段階に位置付けられる。

3.3.3　BASISと既存標準の対照評価

BASIS（AI駆動ITスキル指標）は、**3.3.1**-**3.3.2**で見たように、本事業で開発する教育プログラムで養成するAI補完型ITエンジニアのスキル要件を、教育目標と評価項目に接続できる形で定義するための指標である。すなわち、教育プログラムの到達目標をドメイン構造として可視化し、評価結果をドメイン別バッジとして発行することを前提にした、教育と評価を同一の枠組で扱うための参照軸である。

BASISの枠組（**3.3.2**）は、その設計過程（**3.3.1**）で見たように、養成する人材像の定義からそのスキル要件の分類・配置まで、開発工程の実務構造と照合しながら、統合・分解・再編を幾度も繰り返して叩き上げられた指標体系である。

しかし、その設計過程がいかに精緻であっても、それが本事業の論理のみで閉じて完結したものであれば、BASISの枠組は外界には恣意的な独自定義としてしか映らない（客観性を欠くとの批判を免れない）。特にBASISは教育プログラムの仕様や評価に直結する中核要素であるため、外部展開・産学連携・継続改善を視野に入れた時、その可搬性や汎用性と共に、対外的な説明可能性が担保されていなければならない。

そこで、本項（**3.3.3**）では、BASISの枠組を既存の（権威性が高い）スキル標準に照合してその位置付けを確認し、対外的に通用する説明言語を確保する。

具体的には、独立行政法人情報処理推進機構（IPA：Information-technology Promotion Agency, Japan）が整備した**【iCD】【DSS】【ITSS】**の３標準（後段で詳述）を参照枠にし、BASISのドメイン・サブドメインについて、概念上の対応関係様相（**適合種**）、標準側での説明範囲（**対応度**）、本事業上の必須度（**優先度**）を整理した。

これにより、BASISが既存標準の汎用的ITスキルに根差す部分と、生成AI時代の実務で新たに前景化した論点として明示すべき部分を峻別し、今後の評価設計や対外的な説明可能性を高める。

尚、「AIはツール、評価と最適化は人」という役割意識の下で“要件定義→実装→運用自動化”を自走可能にするという観点は、各項目の〈優先度〉判断においても、“品質・セキュリティ・運用に繋がる事故を未然に防ぐ基礎技能か否か”という判定軸を与える。

参照枠にしたスキル標準――【iCD】【DSS】【ITSS】

本事業でBASISの参照枠にした（権威性が高い）スキル標準は、いづれもIPAが整備した次の３標準である。

① **ｉコンピテンシディクショナリ**（iCD：i Competency Dictionary）

② **デジタルスキル標準**（DSS：Digital Skill Standards）

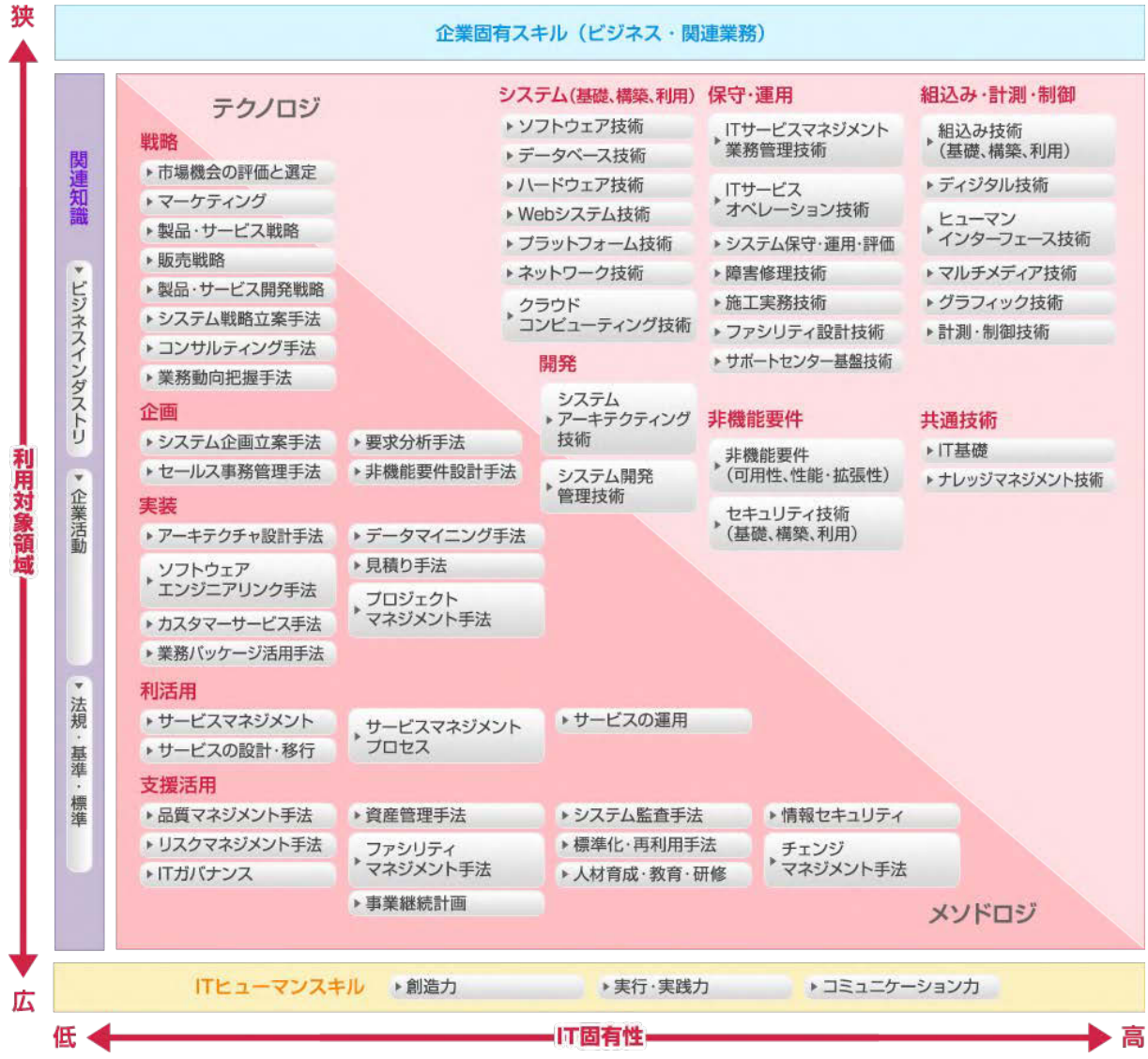
③ **ITスキル標準**（ITSS：IT skill standard）

この３標準の概要を各々、次頁以降に示す。

①【iCD】ｉコンピテンシーディクショナリ（2022）

組織でITを活用するビジネスに求められる業務（タスク）とそれを支えるIT人材の能力や素養（スキル）を「タスクディクショナリ」「スキルディクショナリ」として体系化したもので、組織は経営戦略等の目的に応じた人材育成に利用できる。

本対照では、BASISの各項目を例えば「(企画）要求分析手法」「(システム）ソフトウェアの基礎技術」「(保守・運用）システム保守・運用・評価」「(支援活動）品質マネジメント手法」等に対応付けた。



iCD 体系（概要）

②【DSS】デジタルスキル標準（2024）

企業等のDX推進に必要な人材のスキル（知識・技能）を体系化して定義した標準で、全従業員が習得すべき「DXリテラシー標準」(DSS-L）と、DXを推進する専門人材に求められる「DX推進スキル標準」(DSS-P）の２部構成である。カテゴリには「ビジネス変革」「データ活用」「テクノロジー」「セキュリティ」等があり、BASISとの対照では主に「テクノロジー：ソフトウェア開発」「セキュリティ：セキュリティ技術／セキュリティマネジメント」等のスキル項目を参照した。

カテゴリ	サブカテゴリ	スキル項目
ビジネス変革	戦略・マネジメント・システム	- ビジネス戦略策定・実行 - プロダクトマネジメント - 変革マネジメント - システムズエンジニアリング - エンタープライズアーキテクチャ - プロジェクトマネジメント
	ビジネスモデル・プロセス	- ビジネス調査 - ビジネスモデル設計 - ビジネスアナリシス - 検証（ビジネス視点） - マーケティング - ブランディング
	デザイン	- 顧客・ユーザー理解 - 価値発見・定義 - 設計 - 検証（顧客・ユーザー視点） - その他デザイン技術
データ活用	データ・AIの戦略的活用	- データ理解・活用 - データ・AI活用戦略 - データ・AI活用業務の設計・事業実装・ 評価
	AI・データサイエンス	- 数理統計・多変量解析・データ可視化 - 機械学習・深層学習
	データエンジニアリング	- データ活用基盤設計 - データ活用基盤実装・運用
テクノロジー	ソフトウェア開発	- コンピュータサイエンス - チーム開発 - ソフトウェア設計手法 - ソフトウェア開発プロセス - Webアプリケーション基本技術 - フロントエンドシステム開発 - バックエンドシステム開発 - クラウドインフラ活用 - SREプロセス - サービス活用
	デジタルテクノロジー	- フィジカルコンピューティング - その他先端技術 - テクノロジートレンド
セキュリティ	セキュリティマネジメント	- セキュリティ体制構築・運営 - セキュリティマネジメント - インシデント対応と事業継続 - プライバシー保護
	セキュリティ技術	- セキュア設計・開発・構築 - セキュリティ運用・保守・監視
パーソナルスキル	ヒューマンスキル	- リーダーシップ - コラボレーション
	コンセプチュアルスキル	- ゴール設定 - 創造的な問題解決 - 批判的思考 - 適応力

DSS カテゴリ・サブカテゴリ・スキル項目（一部）

③【ITSS】ITスキル標準（2011）

個人のIT関連能力を職種毎や分野毎に体系化し、IT人材に必要なスキルやキャリア（職業）を示した指標で、ITサービスの分野11職種38分野毎に７段階のスキルレベルを設定し、各レベルで要求される業務経験や実務能力・知識を定義している。本対照では、「ITアーキテクト：設計技法／アーキテクチャ設計」

「ソフトウェアデベロップメント：分析・要求定義／開発方式設計／ソフトウェアエンジニアリング」「ITサービスマネジメント：ITサービスオペレーション／サービスサポート／セキュリティ管理」「ITスペシャリスト：セキュリティシステム構築／プラットフォームシステム構築」等を参照した。

職　種	スキルカテゴリ	スキル項目
ITアーキテクト	テクノロジ	テクノロジ
	ビジネス／インダストリ	インダストリ（ビジネス）
	メソドロジ	アプリケーションアーキテクチャ設計／アーキテクチャ設計／インテグレーションアーキテクチャ設計／インフラストラクチャアーキテクチャ設計／コンサルティング技法の活用／標準化と再利用／知的資産管理（Knowledge Management）活用／設計技法
ITサービスマネジメント	テクノロジ	ITサービスオペレーション／ITサービスマネジメント業務管理／アプリケーション管理／サポートセンタのインフラに関する知識／システムプラットフォーム管理／セキュリティ管理／テクノロジ／データベース管理／ナレッジマネジメント／ネットワークオペレーション／ネットワーク管理／プラットフォームオペレーション／個別業務
	パーソナル	顧客サポートスキル／顧客対応
	ビジネス／インダストリ	関連知識
	メソドロジ	ITサービス管理／サービスサポート／サービスデスクの管理指標／サービスデリバリ／スタッフィング／ビジネスマネジメント／ファシリティマネジメント／情報資産管理／要員管理
ITスペシャリスト	テクノロジ	アプリケーション共通基盤システム構築／アプリケーション共通基盤要素関連技術／システム管理システム構築／システム管理製品利用技術／システム管理要素関連技術／セキュリティシステム構築／セキュリティ要素関連技術／ソフトウェアエンジニアリング／テクノロジ／データベースサブシステム構築／データベースシステム構築／データベース製品利用技術／データベース要素関連技術／ネットワークシステム構築／ネットワーク製品利用技術／ネットワーク要素関連技術／プラットフォームシステム構築／プラットフォーム製品利用技術／プラットフォーム要素関連技術
	ビジネス／インダストリ	セキュリティ要素関連技術／テクノロジ／業務分析／知的資産管理（Knowledge Management）活用
	メソドロジ	コンサルティング技法の活用／システム管理要素関連技術／セキュリティ要素関連技術／テクノロジ
アプリケーションスペシャリスト	テクノロジ	テクノロジ
	ビジネス／インダストリ	業務システム構築
		業務パッケージ適用
		業務分析
	メソドロジ	コンサルティング技法の活用／ソフトウェアエンジニアリング／デザイン／業務分析／知的資産管理（Knowledge Management）活用
エデュケーション	テクノロジ	研修業界動向の把握
	メソドロジ	コースの開発／分析、設計、管理／担当専門分野における専門性／教授法
カスタマサービス	テクノロジ	ソフトウェア技術／テクノロジ／ハードウェア技術
	ビジネス／インダストリ	ファシリティ関連の法規・基準
	メソドロジ	カスタマサービスマネジメント／システム保守管理／ソフトウェア予防保守／ソフトウェア導入・配信／ハードウェア予防保守／ハードウェア導入／ファシリティ・マーケテイング／ファシリティ保守運用／ファシリティ設計／一次対応・二次対応／施工実務／施工管理／障害修理
コンサルタント	テクノロジ	「経営におけるIT」の知見からの課題発見（知見活用）
	ビジネス／インダストリ	インダストリの知見の活用／ビジネスファンクションの知見の活用／ビジネス上の課題の特定と分析（AS-IS分析）／知的資産管理（Knowledge Management）活用／解決の方向性の提言（TO-BE提言）
	メソドロジ	コンサルティングメソドロジの活用
セールス	テクノロジ	ITソリューション提案／特定製品・サービステクノロジ
	ビジネス／インダストリ	ITソリューション提案／顧客環境分析
	メソドロジ	ITソリューション提案／セールスメディアの活用／セールス事務管理／ビジネス戦略／顧客リレーションシップ構築／顧客満足度管理／顧客環境分析
ソフトウェアデベロップメント	テクノロジ	テクノロジ
	メソドロジ	ソフトウェアエンジニアリング／デザイン／ハードウェア適合設計／プラットフォーム非依存設計／分析・要求定義／業務適用設計／開発方式設計
プロジェクトマネジメント	テクノロジ	ITソリューション設計・開発管理／情報システム管理／新規ソフトウェア開発・既存ソフトウェア改良／業務分析／通信環境設計・運用管理
	ビジネス／インダストリ	ITソリューション設計・開発管理
		業務分析
	プロジェクトマネジメント	プロジェクト・コスト・マネジメント／プロジェクト・コミュニケーション・マネジメント／プロジェクト・スコープ・マネジメント／プロジェクト・タイム・マネジメント／プロジェクト・リスク・マネジメント／プロジェクト人的資源マネジメント／プロジェクト品質マネジメント／プロジェクト統合マネジメント／プロジェクト調達マネジメント
	メソドロジ	ITソリューション設計・開発管理／コンサルティング技法の活用／情報システム管理／新規ソフトウェア開発・既存ソフトウェア改良／業務分析／知的資産管理（Knowledge Management）活用
マーケティング	ビジネス／インダストリ	市場機会の評価と選定
	メソドロジ	コンプライアンス／マーケットコミュニケーション戦略／マーケティング戦略／マーケティング環境分析／マーケティング統括／市場機会の評価と選定／販売チャネル戦略
全職種共通	パーソナル	コミュニケーション／ネゴシエーション／リーダーシップ
	プロジェクトマネジメント	プロジェクトマネジメント

ITSS 職種・スキルカテゴリ・スキル項目（一部）

以上のように、【iCD】は組織のITビジネスにおける業務・活動（実務の局面）で求められる能力・素養から、

【DSS】は企業等のDX推進に求められるDX人材のデジタルスキルから、【ITSS】は職種（役割）毎・分野毎のIT関連スキルから技能を整理する。整理軸が各々異なるからこそ、BASISの各項目にこの３標準を並置して対照することで、“本事業独自の枠組”を既存標準の交差点に据え直し、その結果としてBASISの可搬性・汎用性・客観性を高めた。

対照評価の観点――適合種・対応度・優先度

本対照では、BASISの項目と３標準の項目の関係を次の３軸で評価した。

❶ 適合種： そのBASIS項目と標準項目がいかなる関係にあるかを示す。

（“近い／遠い”だけでなく“含む／含まれない”も考慮）

評価	評価意味
＝	「同等」。ほぼ同じ意味で置き換えられる。説明・運用上のズレが小さい。
⊂	「BASIS ⊂ 標準」。BASISが示す内容は標準の内容に含まれる。ただし、標準の方が範囲が広い。
⊃	「BASIS ⊃ 標準」。BASISが示す内容は標準の内容を含む。つまり、BASISの方が範囲が広い。
△	「部分重複」。共通部分はあるが、どちらにも固有内容があり、包含関係が成立しない。「近いが同じでない」。
×	「非該当」。実務的に対応付ける意味がない。
—	「範囲外」。関連はあり得るが、本事業の対象（地方中小IT企業のエンジニア）外のため、対応付けを扱わない。

❷ 対応度： その標準項目がBASIS項目をどの程度カバーできるかを示す。

評価	評価意味
A	「ほぼ全面対応」。ほぼそのまま説明できる。差は例示や用語程度である。
B	「大部分対応」。核は一致するが、重要な下位要素が一部弱い。補足が必要である。
C	「部分対応」。共通核はあるが、欠けが複数ある。標準だけでは説明が足りない。
D	「周辺のみ対応」。交点はあるが、中心が異なる。参照としては有用であるが、主対応としては弱い。

❸ 優先度： そのBASIS項目が対象人材にとってどの程度に必須か（学ぶ重み）を示す。

評価	評価意味
高	「ほぼ全ての現場で必要で、欠けると事故（品質・セキュリティ・運用）に繋がり易い」。基礎スキル。
中	「有用であるが、案件や業種で変動する。必修でなく選択・発展に回す余地がある」。
低	「特定場面に限られる。参照として扱う」。

その際、BASISは「AIはツール、評価と最適化は人」という役割意識を前提にした“要件定義→実装→運用自動化”の自走を射程に置くため、〈優先度〉の評価は、単なる知識の有無でなく、実務事故の回避と自律遂行に直結するかどうか（現場で“欠けると破綻する”か）を重く見ている

BASIS × iCD／DSS／ITSS 対照評価

以上を踏まえ、BASISのサブドメイン（中分類）32項（A1〜H4）について、【iCD】【DSS】【ITSS】の該当項目と対照し、それを ❶ 適合種・❷ 対応度・❸ 優先度の観点で評価した結果を以下に示す。

BASIS		iCD				DSS				ITSS			
			評価				評価				評価		
大分類	中分類	スキル分類	適合種	対応度	優先度	カテゴリ： サブカテゴリ： スキル項目	適合種	対応度	優先度	職種・ スキル項目	適合種	対応度	優先度
A 生成AIリテラシー／ 倫理・規格	A1 モデル原理・限界・幻覚・ バイアスの理解	（システム） ソフトウェアの基礎技術	△	D	中	テクノロジー： デジタルテクノロジー： テクノロジートレンド	△	C	中	ソフトウェアデベロップメント： 分析・要求定義	△	D	中
	A2 倫理・国際規格・ ガバナンスの適用	（関連知識） 法規・基準・標準	△	C	高	セキュリティ： セキュリティマネジメント： プライバシー保護	△	C	高	ソフトウェアデベロップメント： 分析・要求定義	△	C	高
	A3 組織内AIポリシーの 理解・遵守	（支援活動） ITガバナンス	⊂	C	高	セキュリティ： セキュリティマネジメント： セキュリティマネジメント	△	C	高	ITアーキテクト： 標準化と再利用	△	C	高
	A4 生成品質の基本評価観点 （事実性・一貫性・再現性）	（支援活動） 品質マネジメント手法	⊂	B	高	テクノロジー： ソフトウェア開発： ソフトウェア開発プロセス	△	C	高	ソフトウェアデベロップメント： 開発方式設計	⊂	B	高
B プロンプト設計／ LLM活用	B1 プロンプト設計パターン （役割付与・CoT・分割統治）	（企画） 要求分析手法	△	C	高	テクノロジー： ソフトウェア開発： ソフトウェア設計手法	△	C	高	ITアーキテクト： 設計技法	△	C	高
	B2 出力評価と再プロンプトによる 改善ループ	（支援活動） 品質マネジメント手法	⊂	B	高	テクノロジー： ソフトウェア開発： ソフトウェア開発プロセス	⊂	B	高	ソフトウェアデベロップメント： 開発方式設計	△	C	高
	B3 LLM API／RAGの実装	（システム） Webシステムの構築技術	⊂	B	高	テクノロジー： ソフトウェア開発： バックエンドシステム開発	△	C	高	ITアーキテクト： アーキテクチャ設計	△	C	高
	B4 コスト／レイテンシ最適化と スロットリング設計	（非機能要件） 非機能要件（可用性、性能・拡張性）	⊂	B	高	テクノロジー： ソフトウェア開発： SREプロセス	△	C	高	ITアーキテクト： 設計技法	△	C	高
C 要件定義／ 設計変換	C1 ビジネス要件のユーザーストーリー／ 受入基準への変換	（企画） 要求分析手法	⊂	B	高	テクノロジー： ソフトウェア開発： ソフトウェア開発プロセス	△	C	高	ソフトウェアデベロップメント： 分析・要求定義	⊂	B	高
	C2 非機能要件（性能・保守・運用）の定義	（企画） 非機能要件設計手法	⊂	B	高	テクノロジー： ソフトウェア開発： SREプロセス	△	C	高	ITアーキテクト： 設計技法	⊂	B	高
	C3 設計案の比較評価・採択 （AI提案の選択眼）	（実装） アーキテクチャ設計手法	△	C	高	テクノロジー： ソフトウェア開発： ソフトウェア設計手法	△	C	高	ITアーキテクト： アーキテクチャ設計	△	C	高
	C4 バックログ編成とスプリント計画	（実装） プロジェクトマネジメント手法	△	C	中	テクノロジー： ソフトウェア開発： チーム開発	△	C	中	ソフトウェアデベロップメント： 開発方式設計	△	C	中
D AI補完型 アジャイル実装	D1 生成補完によるCRUDの実装 （Copilot等の安全活用）	（システム） ソフトウェアの構築技術	⊂	B	高	テクノロジー： ソフトウェア開発： バックエンドシステム開発	⊂	B	高	ソフトウェアデベロップメント： ソフトウェアエンジニアリング	⊂	B	高
	D2 レビュー・リファクタの 人間主導判断	（実装） ソフトウェアエンジニアリング手法	⊂	B	高	テクノロジー： ソフトウェア開発： ソフトウェア開発プロセス	⊂	B	高	ソフトウェアデベロップメント： ソフトウェアエンジニアリング	⊂	B	高
	D3 API／DB連携と エラーハンドリング設計	（システム） ソフトウェアの構築技術	⊂	B	高	テクノロジー： ソフトウェア開発： Webアプリケーション基本技術	⊂	B	高	ソフトウェアデベロップメント： ソフトウェアエンジニアリング	⊂	B	高
	D4 チーム開発の運用 （Git・PR・課題トラッキング）	（支援活動） 標準化・再利用手法	△	C	高	テクノロジー： ソフトウェア開発： チーム開発	⊂	B	高	ソフトウェアデベロップメント： ソフトウェアエンジニアリング	⊂	B	高
E テスト自動化／ 品質保証	E1 テスト戦略とTDD/BDD	（支援活動） 品質マネジメント手法	⊂	B	高	テクノロジー： ソフトウェア開発： ソフトウェア開発プロセス	⊂	B	高	ソフトウェアデベロップメント： 開発方式設計	⊂	B	高
	E2 LLMを用いたテスト生成と フェイルファスト	（支援活動） 品質マネジメント手法	△	C	高	テクノロジー： ソフトウェア開発： ソフトウェア開発プロセス	△	C	高	ソフトウェアデベロップメント： ソフトウェアエンジニアリング	⊂	B	高
	E3 静的解析・SCA・SAST/DASTの統合	（支援活動） 品質マネジメント手法	△	C	高	セキュリティ： セキュリティ技術： セキュア設計・開発・構築	⊂	B	高	ITスペシャリスト： セキュリティシステム構築	⊂	B	高
	E4 品質メトリクス統合と品質ゲート運用	（支援活動） 品質マネジメント手法	⊂	B	高	テクノロジー： ソフトウェア開発： ソフトウェア開発プロセス	△	C	高	ソフトウェアデベロップメント： 開発方式設計	△	C	高
F セキュリティ／ 法規・ガバナンス	F1 生成AI特有脅威 （プロンプトインジェクション等）の対策	（非機能要件） セキュリティの構築技術	△	C	高	セキュリティ： セキュリティ技術： セキュア設計・開発・構築	△	C	高	ITスペシャリスト： セキュリティ要素関連技術	△	C	高
	F2 データ保護（PIIを含む）と 著作権・ライセンス遵守	（関連知識） 法規・基準・標準	△	C	高	セキュリティ： セキュリティマネジメント： プライバシー保護	△	C	高	ソフトウェアデベロップメント： 分析・要求定義	△	C	高
	F3 生成物の安全性・真正性チェック （SBOM等を含む実装）	（非機能要件） セキュリティの構築技術	△	D	高	セキュリティ： セキュリティ技術： セキュア設計・開発・構築	△	C	高	ITスペシャリスト： セキュリティシステム構築	△	C	高
	F4 監査ログ設計と 利用履歴トレーサビリティ確保	（支援活動） システム監査手法	⊂	B	高	セキュリティ： セキュリティマネジメント： セキュリティ体制構築・運営	△	C	高	ITサービスマネジメント： セキュリティ管理	⊂	B	高
G DevOps／AIOps／ データ基礎	G1 CI/CDパイプラインの設計 （VCS〜自動デプロイ）	（開発） システム開発管理技術	⊂	B	高	テクノロジー： ソフトウェア開発： SREプロセス	⊂	B	高	ソフトウェアデベロップメント： ソフトウェアエンジニアリング	⊂	B	高
	G2 IaC・コンテナ・Kubernetesによる 環境標準化	（システム） プラットフォームの構築技術	⊂	C	高	テクノロジー： ソフトウェア開発： クラウドインフラ活用	⊂	B	高	ITスペシャリスト： プラットフォームシステム構築	⊂	B	高
	G3 観測可能性（ログ・トレース・APM）の実装	（保守・運用） システム保守・運用・評価	⊂	B	高	テクノロジー： ソフトウェア開発： SREプロセス	⊂	B	高	ITサービスマネジメント： ITサービスオペレーション	⊂	B	高
	G4 AIOpsによる異常検知と改善提案の運用	（保守・運用） システム保守・運用・評価	△	C	中	テクノロジー： ソフトウェア開発： SREプロセス	△	C	中	ITサービスマネジメント： ITサービスマネジメント業務管理	△	C	中
H 実装移行／ 運用引継ぎ	H1 MVP実装とユーザー検証	（利活用） サービスの設計・移行	⊂	B	高	テクノロジー： ソフトウェア開発： ソフトウェア開発プロセス	△	C	高	ITサービスマネジメント： サービスデリバリ	△	C	高
	H2 UAT実施と「実装可」判定取得	（利活用） サービスの設計・移行	△	C	高	テクノロジー： ソフトウェア開発： ソフトウェア開発プロセス	△	C	高	ITサービスマネジメント： サービスデリバリ	△	C	高
	H3 本番移行計画・ドキュメント・ 運用手順の整備	（利活用） サービスの設計・移行	⊂	B	高	テクノロジー： ソフトウェア開発： SREプロセス	△	C	高	ITサービスマネジメント： サービスサポート	⊂	B	高
	H4 改善スプリントでのSLO／KPIの達成	（保守・運用） システム保守・運用・評価	⊂	B	高	テクノロジー： ソフトウェア開発： SREプロセス	⊂	B	高	ITスペシャリスト： システム管理要素関連技術	⊂	B	高

以上の対照結果から次のようなことが判った。

● **BASISの中核は、既存標準の“ソフトウェア開発〜運用”を確実に根を持つ**

BASISの**ドメインC**（要件定義／基本設計）・**D**（実装）・**E**（テスト／品質保証）・**G**（DevOps／AIOps）・**H**（移行／引継ぎ）の多くが、【iCD】【DSS】【ITSS】のいづれか、または複数の標準において「**⊂／B／高**」を中心にして対応付けられている。これは、BASISが“生成AI固有の技能を集めた奇矯な枠組”でなく、既存の汎用ITスキル（ソフトウェア工学・SRE・サービスマネジメント等）を基盤にし、その遂行速度と精度をAIで引き上げるという観点で設計されていることを、既存標準側から裏付ける結果である。

すなわち、BASISの“中心線”は、要件定義・設計・実装・テスト・デプロイ・運用という従来の開発ライフサイクルに基づいてい、生成AIはそれを置換するのでなく、補完して高速化するための“道具”として位置付けられる。この構造自体が、本事業が目標とする「0.5〜1年で“要件定義→実装→運用自動化”を自走」という到達像に整合的である。

● **A（生成AIリテラシー）と B（プロンプト設計）は、既存標準に「部分重複」として顕れる**

BASISの**ドメインA**（生成AIリテラシー／倫理・規格）と **B**（プロンプトエンジニアリング）は、〈適合種〉が「△」（部分重複）になる項目が多く、〈対応度〉も「**C**」（部分対応）や「**D**」（周辺のみ対応）が目立つ。これは、既存標準の多くが**A1**（AIモデル固有の限界（幻覚・バイアス））・**B1**（プロンプト設計パターン）・**B2**（出力評価と再プロンプトによる改善ループ）等の生成AI特有の実務を、（少くても現行の分類上は）専用の中心項目として持ち難いことを示す。そのため、【DSS】では「テクノロジートレンド」や「ソフトウェア開発プロセス」、【iCD】では「要求分析」や「品質マネジメント」、【ITSS】では「分析・要求定義」や「設計技法」に“寄せて”説明する構図になる。

しかし、ここで重要なことは、“一致しにくい＝不要”でないということである。**A2**（倫理・国際規格・ガバナンス）や **A4**（生成品質評価）は〈優先度〉が「**高**」で、**B2**（出力評価と再プロンプト）も「**高**」である。すなわち、既存標準上は“周辺”に見えても、生成AIを実務導入した途端に品質事故・セキュリティ事故・運用破綻の起点になり得る領域として、BASISでは基礎スキル「**高**」に格上げして扱う必要があるという判断が本対照に顕れている。

● **F（セキュリティ）は、既存標準に接続しつつ、生成AI特有の“追加説明”を要する**

BASISの**ドメインF**（セキュリティ／ガバナンス）は、**F4**（監査ログ設計・トレーサビリティ）が【iCD】と【ITSS】の双方で「**⊂／B／高**」に位置付けられる一方で、**F1**（プロンプトインジェクション／データ漏洩）や**F3**（SBOM等を含む真正性チェック）は「△／**C〜D／高**」が中心になる。これは、監査・管理・運用等の“枠組”は既に既存標準に厚みがある（そのため「**⊂**」に整理できる）が、生成AIの入力面（プロンプト）や生成物のサプライチェーン面（SBOM等）に固有の具体論は、既存標準上では一般的なセキュア設計・開発・構築の一部として扱われ易く、BASISではそれを“生成AI前提で具体化した項目”として再定義している。そのため、本事業では、既存標準で説明可能な骨格（監査・統制・セキュア開発）を踏まえつつ、生成AI固有の攻撃ベクトル・漏洩パターン・真正性確保を教育・評価の観点に落し込む必要がある。

● **３標準の“軸の違い”が、BASISの外部展開性をむしろ補強する**

【iCD】【DSS】【ITSS】は同じ“スキル標準”であっても整理軸（業務局面／DX推進／職種）が異なるため、対照評価の結果も一律でない。例えば、G2（環境標準化）は【iCD】では「**c／C**」でやや薄い一方で、【DSS】【ITSS】では「**c／B**」で厚く出る。これは、当該技能を“業務スキル”として説明するか、“DXスキル”として説明するか、“職種スキル”として説明するかで、既存標準の“見え方”が変るためである。

しかし、この“揺らぎ”は欠点でない。むしろ、BASISが、ⅰ）組織内の人材育成・配置（iCD）、ⅱ）DX文脈での対外説明（DSS）、ⅲ）職種（役割）の言語での合意形成（ITSS）という複数の“外部言語”に翻訳可能であることを意味する。すなわち、BASISは、本事業内の教育設計のためだけでなく、地方中小企業とのコミュニケーションや修了者のスキル可視化（対外提示）にも耐える枠組として、実務的な可搬性を得ている。

*

本節（3.3）では、AI補完型ITエンジニアの到達像を、“要件定義→実装→運用自動化”を自走し得る人材と捉え直し、そのために必要な汎用ITスキルを“AIで高速化・高精度化する”という観点から、BASIS（AI駆動ITスキル指標）を設計した。BASISは、教育プログラムの到達目標を可視化し、評価結果をバッジとして提示するための参照軸であり、教育と評価を循環させる本事業全体の中核に位置付けられるものである。

そして、BASISを32サブドメイン（４サブドメイン×８ドメイン）に整理し、生成AI活用の局面を開発工程に基づいて配置することで、単なる知識の列挙でなく、実務遂行の判断力（「AIはツール、評価と最適化は人」）を含む体系として構造化した。

最後に、3.3.3では、【iCD】【DSS】【ITSS】との対照評価により、BASISの中心が既存標準の汎用ITスキルに確実に根差していること、それと同時に生成AI特有の論点（幻覚・バイアス、プロンプト、生成物の真正性等）が既存標準上は「部分重複」として現れ易く、そうであればこそ本事業では〈優先度〉が高い基礎項目として明示的に立てる必要があることが判った。

いづれにせよ、BASISは、“本事業内で閉じた独自枠”でなく、既存標準の交差点に位置付けられる形で設計されている。そのため、今後のカリキュラム具体化・評価設計・産学連携においても、BASISは対外的に通用する説明言語を保持したまま、地方中小企業の実務課題に即して深化・改善してゆくことが可能である。

3.4　教育体系――教育プログラム

前節（3.3）では、AI補完型ITエンジニアに必要なスキル群をAI駆動ITスキル指標（BASIS）の枠組として整理し、教育と評価を接続できる参照軸として骨格化した。その際、本年度（令和７年度）事業では“設計”を取組の中心に据え、スキル項目（小分類）の整備・精緻化や評価・運用との統合は次年度（令和８年度）事業で展開する。そのため、本年度に策定したのは“何を到達点に措定し、どの構造で可視化・評価するか”という枠組であり、教育モデルを実装可能なものとして成立させるためには、この参照軸を“教育の順序・量・型”に翻訳し、授業設計として確定させる工程が不可欠である。

そこで、本節（3.4）では、教育プログラムの体系としてカリキュラムとシラバスを整備する。すなわち、BASISが“測るべき到達点”を与えるのに対し、カリキュラムは“到達のための全体設計”を、シラバスは“各コマの実行計画”を与える役割を担う。これらは、後続の教育コンテンツ開発および教育基盤・評価システムの構築に先行して確定されるべき、教育設計の中核仕様である。

具体的には、教育プログラム全体を見通した計60コマのカリキュラムを提示し、各コマを教育形態（講義・演習・実習・PBL・自習）としても把握できるように構造化することで、教育活動の配列と配分を可視化する。シラバスは、教育プログラムの設計思想を担保しつつ、授業運用と評価連動に整合する記述単位としてフォーム（項立て・記述規約）を定めた上で、本年度事業の先行開発範囲である【科目１】【科目２前半】（12コマ）について、各コマのシラバスを整備する。

尚、各コマで扱う映像・教材・課題等の教育素材は、次節（3.5）で「教育コンテンツ」として詳述する。

3.4.1　設計方針――BASISからカリキュラムへ

前節（3.3）で整理したBASIS（AI駆動ITスキル指標）は、AI補完型ITエンジニアに求められるスキル群を教育の到達水準として可視化するための枠組である。ただし、その指標がいかに精緻であっても、それ自体は“測るための座標系”でしかなく、受講者を現実に到達点に導くためには、その座標系を教育の“実装仕様”に翻訳する工程が不可欠である。すなわち、BASISで示された到達点を“教育の順序（何から何へ）・量（どの程度）・型（どう学ばせるか）”に変換し、授業設計として確定させる必要がある。

そこで、本項では、教育プログラムの体系として、まず**（全体）カリキュラム**を定め、その次に**シラバス**を整備するという設計方針を明確にする。

本事業で構築を企図する教育モデルは、3.2で見たように、BASISに基づいて“AI×DevOps”の教育内容を体系化した上で、（GPT-TA評価システムを駆使した）“測定可能な循環型教育”と“地方企業課題解決PBL”を融合し、人口減少地域でも企業DXを推進・持続できる職業人材を0.5〜１年間で養成するという基本構造を持つ。

そのため、教育体系の設計では、単に科目を並べるのでなく、ⅰ）到達点（BASIS）と教育活動（授業）を対応付け、ⅱ）教育の成果が測定され、ⅲ）測定結果が次の指導・次の改善に循環し得るよう、授業単位の計画・仕様（シラバス）まで一貫して定義しておくことが肝要である。これは、後続の教育素材（コンテンツ）や

教育基盤（プラットフォーム・評価システム）を、指導者の属人的な工夫でなく、再現可能な“設計された教育”として成立させるための前提条件でもある。

この変換（指標→授業設計）を行う際、本事業では、教育体系を**〈カリキュラム〉**と**〈シラバス〉**に二層化して扱う。カリキュラムは、教育プログラム全体を俯瞰し、科目の配列と配分、そして各科目内の教育段階（講義・演習・実習）を一つの体系として定める“全体設計”である。これに対してシラバスは、各コマを実行可能な指導計画に落し込み、受講者に求める活動、達成すべき到達点、評価・フィードバックの取り回しを、運用可能な最小単位で規定する“実装仕様”である。両者の役割差を明確にしておくことで、全体最適（体系）と局所最適（各コマ）の混同を避け、後続工程（映像・教材・課題等の作成や基盤・評価システムの構築）を同一の設計意図の下に整合的に展開できる。

教育体系の骨格は、７科目（S1～S6＋PBL）から成る全体構成と、その計60コマ（講義23コマ・演習21コマ・実習16コマ）という教育量の設定である。

ここで重要なことは、各科目が単なるテーマ別の寄せ集めでなく、全科目が〈**講義**（L：Lecture）→ **演習**（E：Exercise）→ **実習**（P：Practical)〉という段階教育で構成される点である。すなわち、講義で概念・枠組・判断基準を与え、演習で手順化・技能化し、実習で現実の制約を伴う実装・運用に接続するという教育課程の基本線を、全科目に共通する設計原理として採用している。

さらに、授業外学習としての**自習**は、講義に附属して配置し、受講者が各自で取り組む前提であるため、コマ数に計上しない（ただし、設計上は“授業の外に置かれた教育活動”として、講義とセットで位置付けられる）。

また、BASISとの接続は、抽象的に“関連がある”と述べるのでなく、科目修了時に「BASIS該当ドメインのバッジLv.2以上（全４Lv.)」が取得可能になる設計思想として、教育体系に埋め込まれている。すなわち、各科目は、BASISの特定ドメイン群に対して一定の到達を齎す“まとまり”として編成され、受講者には学習の進捗と達成が可視化され、教育提供側には教育目標・評価・改善の単位が確保される。このように、カリキュラムはBASISを教育活動に変換する一次仕様であり、シラバスはその一次仕様を授業運用に変換する二次仕様という関係で整理される。

教育体系における**科目**（S：Subject）の配列は、“生成AIの基礎理解と倫理”（S1）から始め、“LLMの活用方法”（S2）に進み、“AI補完型の開発・品質・統制・運用”（S3～S6）に射程を段階的に拡げ、最終的に地域企業の実課題を扱う**PBL**（Project-Based Learning「プロジェクト型学習」）で統合するという構造を採る。この配列は、個別技能の獲得に留まらず、人口減少地域でDXを推進・持続させるという本事業の課題設定に基づいて“技術理解→実装能力→品質・セキュリティ・ガバナンス→運用・改善→現場課題の解決”という実務の連鎖を教育の連鎖として再現することを意図する。

以上の方針に基づき、本事業では、教育プログラム全体を俯瞰するカリキュラム（60コマ）を開発した。次項（**3.4.2**）では、そのカリキュラムの構造を示し、科目配列と段階教育（L→E→P）の設計意図を明確にする。

3.4.2　カリキュラム――AI補完型ITエンジニア養成プログラム

本事業で開発する**AI補完型ITエンジニア養成プログラム**の教育体系は、７科目（S1～S6＋PBL）から成る。この全体を俯瞰し、各科目を教育の“順序と量”の両面で整列させた“教育プログラムの全体設計図”が**カリキュラム**である。その際、ここで提示するのは、単なる科目名の列挙でなく、ⅰ）全体としての教育配分、ⅱ）各科目の目的と教育段階（教育形態）、ⅲ）最終統合としてのPBLの位置付け という３点を一体として読める構造である。

尚、この科目配列と配分が拠って立つ教育上の前提（教育目的・ポリシー・教育目標・対象・修了判定等）は、後掲の「教育プログラム概要」に整理する。

▼ AI補完型ITエンジニア養成プログラム カリキュラム（教育体系）

科目名	科目目的［主要単元］	コマ	L	E	P
【S1】生成AIリテラシーと AI倫理	生成AIの基礎構造・限界・社会的影響を理解し、その利用のリスクと影響を評価しながら適切な利用行動を判断した上で、組織内AIポリシーを理解・遵守できる素養を形成する。 ［生成AI概論、AI倫理とガバナンス、モデル限界・バイアス、標本化・量子化、国際AI倫理規格、等］	**6**	4	2	0
【S2】プロンプト設計と LLM活用	LLMの内部機構とAPI実装を理解し、出力評価と再プロンプトによる改善ループを通じて高品質の出力を得るプロンプト設計とRAG（文書検索で根拠を附与して回答精度を高める手法）構築を習得する。 ［LLMアーキテクチャ、プロンプト設計手法、LLM API実装、RAG応用、マルチモーダルプロンプト、生成品質評価、等］	**12**	6	4	2
【S3】AI補完型 アジャイル開発	Copilot等の生成AIツールを組み込んだアジャイル開発手法を学び、受入基準に基づいて短サイクルで機能実装・リリースできるチーム開発力を涵養する。 ［アジャイル概論、バックログ管理、Copilot CRUD、レビュー・リファクタ、リリース計画・KPI、等］	**9**	3	4	2
【S4】テスト自動化と 品質保証	Mutation TestやLLMを用いたテスト生成で品質を測定・維持する技術を学び、CIと品質ゲートを設計できる力を涵養する。 ［テスト自動化戦略、カバレッジ最適化・TDD、品質メトリクス統合、品質ゲートライン設計、等］	**8**	3	3	2
【S5】セキュリティと ガバナンス	生成AI特有の脅威を理解し、安全な利用ポリシーと（データ保護および著作権・ライセンス遵守を含む）法的コンプライアンス対応策を実践できる力を涵養する。 ［生成AIセキュリティ脅威、プロンプトインジェクション対策、法規制・コンプライアンス、等］	**4**	2	1	1
【S6】DevOps／AIOps／ データ基盤	IaC・Kubernetes・AIOpsを組み合せ、CI/CDによるデプロイと運用自動化を実装できるプラットフォームエンジニアリングを習得する。 ［DevOps文化・CI/CD、GitHub Actions演習、IaC・K8s、AIOps・Observability、データパイプライン設計、等］	**9**	2	4	3
【PBL】地域DXプロジェクト	地方企業のDX課題をチームで解決し、生成AIとDevOpsの実務適用経験を通じてBASISバッジ上位レベルを取得する。 ［前期：要件定義→MVP、後期：改善スプリント→KPI達成・納品］	**12**	3	3	6
	（コマ数）合計	**60**	**23**	**21**	**6**

※ 各科目（S）は、講義（L）・演習（E）・実習（P）の段階教育で構成
※ 自習は講義に附属して配置（授業外で受講者が各自で取り組むため、コマ数に計上しない）
※ 科目修了時にBASIS該当ドメインのバッジLv.2以上（全４Lv.）が取得可能

上表は、本教育プログラムを“７科目・60コマ”の体系として編成する際の骨格（科目配列とコマ配分）を示したものである。これと共に、その運用設計として、本教育プログラムの目的・ポリシー・修了判定等の基本仕様を明確にするべく、**教育プログラム概要**を以下に示す。

▼ 教育プログラム（AI補完型ITエンジニア養成プログラム）概要

名　称	**AI補完型ITエンジニア養成プログラム**
概　要	人口減少地域でも企業DXを推進・持続させるべく、AI駆動ITスキル指標（BASIS）に基づいてAI×DevOpsの教育内容を体系化した上で、測定可能な循環型教育と地方企業課題解決PBLを融合し、AI補完型ITエンジニアを0.5〜１年間で養成する専修学校発の職業教育プログラム。
ポリシー	○ 教育目標をBASISレベルに直結し、科目内容・評価をBASISに対応させる。 ○ 全体の2/3をハンズオン型教育（演習・実習・PBL）にして実践型教育を実現する。 ○ GPT-TAを活用したCBT解答・提出物等の採点・講評によって学修成果を評価する。 ○ GPT-TA集計データの分析によって教育プログラムの質保証と継続的改善を実施する。
教育目標	○ 生成AIとDevOpsの一体的活用によって要件定義から運用自動化まで自律的に遂行できる能力を習得させる。 ○ 地方企業の実課題をAI駆動ITスキルによって解決し、継続的改善サイクルを組織内で主導できる人材にする。
教育対象	○ IT専門学校（情報処理系学科）卒業生・在校生（２年生以上推奨） ○ 地方企業所属の現役エンジニア ○ リスキリング目的の非IT社会人　等
教育形態	講義（Lecture）：教員主導で理論・枠組等を体系的に解説する授業［33.3%］ 自習（Self-Study）：各講義後20分で実施するCBT（正答率80%未満は自動再受験）［授業外］ 演習（Exercise）：講義内容を踏まえて教員が工程・手順を提示しながら小規模タスクを実装するラボ授業［30.0%］ 実習（Practical Training）：受講者が半自律的にサブシステムや機能を実装して講評を受ける開発実務型授業［16.7%］ PBL（Project-Based Learning）：地方企業の実課題をチームで分析・設計・実装・検証して成果発表する課題解決型授業［20.0%］
修了判定	○ GPT-TAによるスコア算出方法と判定ロジックに基づき、全科目で65点以上（100点中）を得点 ○ BASISの全ドメインでバッジLv.1以上を取得 ○ PBL成果物に対して企業が「実装可」と承認
学修成果（目標）	○ BASISバッジ全ドメイン取得率90% ○ PBL成果物 企業導入率70% ○ 修了後１年定着率85%

教育プログラムの科目構成と段階設計――基礎から統合へ

科目構成は、まず**【S1】「生成AIリテラシーとAI倫理」**（6コマ：L4・E2・P0）により、生成AIの基礎構造・限界・社会的影響を理解し、リスク評価と倫理的利用判断の素養を形成する所から開始する。人口減少地域でのDX推進では、限られた人員でAIを扱う局面が多く、誤用や過信が直接的に業務リスクに転化し得るため、初期段階で“技術を利用する以前の判断力”を獲得させる設計である。

続く**【S2】「プロンプト設計とLLM活用」**（12コマ：L6・E4・P2）は、LLMの内部機構とAPI実装を理解し、プロンプト設計とRAG構築を習得する科目である。**【S1】**で形成した倫理・ガバナンスの観点を前提にし、生成AIを“道具として使い熟す”ための基礎技能を“講義→演習→実習”という段階を踏んで定着させる。ここで言う実習は、単なる操作練習でなく、実装・検証という工学的プロセスに接続するための足場であり、次の開発プロセス教育（【S3】以降）に橋を架ける役割を担う。

【S3】「AI補完型アジャイル開発」（9コマ：L3・E4・P2）は、Copilot等の生成AI支援ツールを組み込んだアジャイル開発手法を学び、短サイクルで機能実装・リリースできるチーム開発力を涵養する科目である。**【S1】【S2】**の狙いを“AIを扱う個の技能”の形成と捉えれば、**【S3】**はそれを“開発プロセスに組み込んだ集団技能”に引き上げる段である。生成AIは開発速度を上げるのと同時に、レビュー・リファクタ等の判断を曖昧にし得るため、講義でプロセス原理を与え、演習で手順化し、実習で実装と講評を通じて“人間主導の意思決定”を鍛えるように設計している。

【S4】「テスト自動化と品質保証」（8コマ：L3・E3・P2）は、Mutation TestやLLMを用いたテスト生成等で品質を測定・維持する技術を学び、CI/品質ゲートを設計できる力を涵養する科目である。生成AIの導入局面では“早く作れる”ことが強調されがちであるが、人口減少地域の現場では運用品質の低下が直ちに事業継続リスクになる。**【S4】**は、**【S3】**までの実装を“継続的に安全にリリースできる状態”に収束させるための品質工学を扱い、後続のセキュリティ・運用に自然に接続する。

【S5】「セキュリティとガバナンス」（4コマ：L2・E1・P1）は、生成AI特有の脅威（プロンプトインジェクション等）を理解し、安全な利用ポリシーと法的コンプライアンス対応策を実践できる力を涵養する科目である。ここでの狙いは、セキュリティや法規を“知識として知る”だけでなく、設計・実装・運用の各局面に落し込んだ判断と手当て（ポリシー策定や対策の適用）を、演習と実習で具体化させる点にある。

【S6】「DevOps/AIOps/データ基盤」（9コマ：L2・E4・P3）は、IaC・Kubernetes・AIOpsを組み合せ、デプロイと運用自動化を実装できるプラットフォームエンジニアリングを習得する科目である。人口減少地域でDXを持続させるためには、個別システムを作るだけでなく、運用・監視・改善の仕組を最小人数で回す必要がある。**【S6】**はそのための技術的基盤（CI/CD・環境標準化・観測可能性・データパイプライン等）について、講義で概念を押さえつつ、演習と実習で実装に接続する。

以上の**【S1】**～**【S6】**が“AI×DevOps”の中核技能を段階的に形成する“科目列”であるのに対し、**【PBL】「地域DXプロジェクト」**（12コマ：L3・E3・P6）は、地方企業のDX課題をチームで解決し、生成AIとDevOpsの実務適用経験を通じてBASISバッジ上位レベルを取得することを狙う統合科目である。その際、

前期（要件定義→MVP）と後期（改善スプリント→KPI達成・納品）という二段構えを明示している点に、本教育プログラムが“作って終り”でなく、改善と定着までを射程に入れていることが顕れている。PBLは、受講者の学習の集大成であるのと同時に、地域企業の課題そのものを教材化し得るため、人口減少地域における産業・自治体の実装課題と教育を接合する“結節点”として配置している。

コマ配分と教育形態――教育体系としてのバランス

本教育プログラムのコマ総数は60であり、その内訳は講義23・演習21・実習16である。

講義が占める割合（38.3%）は、理論・枠組・判断基準を体系的に理解させるために必要な最小限の厚みとして確保されている一方で、演習・実習が全体の過半（61.7%）を占める。これは、AI補完型ITエンジニアに求められる能力が、知識の保持でなく、実際に手を動かして“実装し、運用し、改善する”一連の技能として発現することを前提にした配分である。

また、本教育プログラムでは、講義に附属して自習を配置するが、自習は授業外学習として各自で取り組む前提であるため、コマ数に計上しない。すなわち、カリキュラムの「60コマ」は授業配置の設計であり、授業外に置かれる自習は、講義で得た理解を短サイクルで確認・補強するための装置として位置付けられる。教育形態の定義においても、「講義＝体系的理解」「演習＝手順化・技能化」「実習＝実装・講評」という役割分担が与えられ、授業外の自習は講義後の短時間CBTとして設計されている。

このように、授業内外を含めて教育活動を設計することで、受講者の到達状況を“測定可能な循環”に接続し得る下地を整える。

科目の配分は、**【S1】**～**【S6】**が計48コマ、**【PBL】**が12コマである。

その際、**【PBL】**が全体の２割を占め、このうち実習が６コマで厚く配されている点は、このPBLが“発表会型イベント”でなく、要件定義からMVP・改善スプリント・納品までを通して“現場の制約下で成果を出す”訓練として位置付けられていることを示す。人口減少地域でDXを持続させるためには、技術の適用が単発のPoCで終らず、運用に引き継がれ、改善され、定着する必要がある。【PBL】の二段構成は、その要請を教育設計に写像したものである。

また、全科目を通じて“講義→演習→実習”という段階教育の設計を採ることで、受講者は各科目内でも“理解→手順化→適用”という同型の学習経験を反復することになる。この反復は、受講者には“学び方の型”を獲得する効果を持ち、教育提供側にはシラバス記述の規約化を容易にする。その結果として、科目横断での到達度把握や教育プログラムの改善（循環）を、個別授業の偶然の成功に依存せずに行えるようになる。

さらに、科目修了時にBASIS該当ドメインのバッジLv.2以上を取得できるという設計思想は、カリキュラムを“修了単位の集合”として閉じるのでなく、BASISを介して達成状況を可視化し、次の教育・次の課題に接続することを意図している。その意味で、カリキュラムは、教育プログラムの内容表であるとの同時に、到達指標（BASIS）と評価・改善の仕組を載せるための“台座”でもある。

*

本年度事業では、カリキュラムの確定を前提に、その**【S1】**（６コマ）＋**【S2】前半**（６コマ）について

先行的にシラバスを整備し、先行実証講座（2週間）と統合実証講座（6週間）に接続することで、体系設計の妥当性を現場で点検しながら次年度以降に拡張する、段階的な開発計画を採る。この段階化は、教育体系を“初めから完成品として作る”のでなく、測定と改善を繰り返しながら完成度を高めるという本教育モデルの基本思想にも整合している。

以上が、本教育プログラムの教育体系=カリキュラム（60コマ）の構造である。

次項（3.4.3）では、この全体設計を各コマに落し込むべく、シラバスのフォーム（項立て・記述規約）を定め、先行開発範囲である**【S1】**と**【S2】前半**の各コマについて、授業運用と評価連動に整合する指導計画として具体化する。

3.4.3　シラバス――各コマ指導計画

前項（3.4.2）では、AI補完型ITエンジニア養成プログラムを“7科目・60コマ”の教育体系として示し、その科目配列とコマ配分を以て教育プログラムの全体設計とした。しかし、カリキュラムが提示するのは、あくまで“教える順序と量”である。教育モデルを実装可能な仕様として成立させ、教材・指導・評価・運用を一貫させるためには、授業の最小単位である各**コマ**について、指導内容・進行・評価接続を確定させねばならない。本教育プログラムにおける**シラバス**は、正にこの“コマ単位の教育仕様”を記述したものであり、授業担当者の属人的判断に依存しない再現性の確保を主眼にして整備した。

また、本事業のテーマでもある生成AIは、出力の揺れや誤りを内在し、誤用がそのまま業務リスクに転化し得る技術である。そのため、どのコマで何を根拠にして〈到達〉と判定するか、また次コマに接続するために何を提出物・記録として残させるかを、指導計画の段階で明示することが不可欠である。シラバスは、BASISで定義した到達目標を、授業運用と評価連動に整合する記述単位に変換し、教育コンテンツ開発（3.5）および教育基盤構築（3.6）に橋渡しする中核仕様として位置付けられる。

シラバス様式（フォーム）の設計

本教育プログラムでは、まづシラバスを**全コマ共通の様式（フォーム）**に定め、記述粒度と用語を統一した。フォームは、講義・演習・実習・PBLのどの教育形態にも適用できる共通骨格を持たせつつ、教育形態毎の運用上の差異（提示すべき前提、提出物、評価観点、記録様式等）が漏れなく記載されるように構成した。

その**シラバスの要項**（主要項目と記載内容）をフォームと共に次頁に示す。

▼ シラバスの様式＆要項

コ マ 名	当該コマの指導射程を１フレーズで設定する。
コマ概要	指導対象の知識・判断・操作の範囲を要約し、授業運用上の“外せない線”を提示する。
科目内での当該コマの位置付け	前後のコマとの依存関係を明示し、〈導入〉〈定着〉〈応用〉〈統合〉等の役割を設定する。 ※ 当該コマがその前後コマといかなる概念的・技能的連関を有し、科目全体の到達目標のどの部分を担うかについて、前コマからの接続と次コマへの展開を明示する。これにより、当該授業が単発の話題提示でなく、到達目標に向けて構造的に積み上げられる設計単位であることを自覚し、科目全体の論理的整合と教育責任を可視化する。
コマ形態	〈講義（オンデマンド視聴）〉〈演習（ライブ配信）〉〈実習（ライブ配信／対面リアル）〉等を明示し、その指導の型と実施条件を設定する。
コマ内容	指導者が提示する論点と手順を列挙し、講義台本・教材・演習シナリオ等に直結する仕様にする。コマ内テーマを４項で設定する。
キーワード	当該コマ内容に準拠しながら科目内で共有すべき重要概念・重要用語等を（８点以上）提示する。これにより、教材における表記の揺れや理解のズレも抑える
到達目標	BASISに基づき、当該コマ終了時点で到達させる状態を行動記述（“CanDo”式）で提示する。
理 解 度確認テスト	自習（CBT）における出題観点（１コマ５点）を列挙し、指導内容と評価の整合性を担保する。

このように、フォーム自体が〈指導内容〉〈評価観点〉〈記録・提出〉の３点を同一の枠内で結節させる構造になっている点が、本シラバスの設計の要点である。これにより、教材や課題を個別に作り込む前に、教育提供側としての意思決定（何をどう教え、何を以て〈到達〉と判定するか）をコマ単位で設定できる。

そして、次節以降で扱う教育コンテンツ（講義映像・講義資料・演習課題・自習問題：**3.5**）および教育基盤（教育プラットフォーム・GPT-TA評価システム：**3.6**）は、このフォームを参照項にして整合的に設計・開発される。

本年度に整備したシラバス（【S1】＋【S2】前半：計12コマ）

教育体系（カリキュラム）のうち本年度の先行開発範囲は**【S1】「生成AIリテラシーとAI倫理」**（講義４コマ・演習２コマ）と**【S2】「プロンプト設計とLLM活用」前半**（講義３コマ・演習３コマ）で、この計12コマについてシラバスを具体化した。

これらは、次年度に実施する「先行実証講座」（２週間）で実際に運用する範囲であるとの同時に、以降の科目（【S2】後半～【S6】＋PBL）に展開する際の記述規約と運用基準を確立するための先行設計でもある。

【S1】と【S2】前半のシラバスを各々、次頁以降に示す。

▼【S1】「生成AIリテラシーとAI倫理」シラバス（6コマ）

コマ名	01　生成AIの基礎と安全利用の前提
コマ概要	生成AIが何を行う技術かを整理し、入力と出力の関係、プロンプトの基本形、目的の提示の仕方等を学習する。検索との違いや限界を把握し、業務利用時の注意点や避けるべき事例を共有する。安全利用のための最小限のルールを明確にする。
科目内での当該コマの位置付け	S1全体の土台として、共通語彙と前提理解を確立するコマである。この後に学ぶ倫理・品質の問題（03・04）や演習（05・06）で扱う用語と適切利用の判断基準を先に捉え、生成AIに関する誤解を減じて以降の学習を進め易くする。
コマ形態	講義（オンデマンド視聴）
コマ内容	○ 生成AIは何か／LLMの概観 ○ 検索と生成の違いと使い分け ○ プロンプトの基本形と目的の提示の仕方 ○ 初期設定と安全利用の基本
キーワード	生成AI　LLM（大規模言語モデル）　検索　プロンプト　目的定義　出力形式　入力禁止　安全利用
到達目標	◇ 生成AIの出力が確率的で条件によって揺れることを理解し、検索等の決定論的処理との違いを説明できる。 ◇ 生成AIの特性と限界を踏まえ、業務等で適切利用の判断基準が必要になる理由を説明できる。
理解度確認テスト	① 生成AIと検索の差異識別 ② プロンプト必須要素の選別 ③ 目的適合プロンプト例の選択 ④ 入力禁止情報の判別 ⑤ 出力変動要因と抑制策の選択

コマ名	02　誤りの起こり方と確かめ方
コマ概要	出力に誤りが混入する仕組を理解し、事実でない文が尤もらしく出る現象の見分け方を学習する。信頼できる情報源の参照、複数資料の照合、言い切り表現の点検等、簡単に試せる確かめ方を習得し、過剰な自動化を避ける姿勢を確認する。
科目内での当該コマの位置付け	01を踏まえ、誤りの混入を前提にして安全・保守的に確かめる視点を獲得するコマである。この後に学ぶ倫理・品質の問題（03・04）や演習（05・06）の検証手順に接続するため、そのチェック観点と再確認の流れを整備する。
コマ形態	講義（オンデマンド視聴）
コマ内容	○ 誤りの型の基本（混同・作り話・過度な一般化 等） ○ 確かめ方の基本（出典確認・複数照合 等） ○ 言い切り表現の点検と書き直し ○ 自動化の限界と利用者による最終確認
キーワード	誤り　幻覚　検証　出典確認　複数照合　断定回避　フォールバック　最終確認
到達目標	◇ 生成AIにおいて誤りや幻覚が生ずる仕組を理解し、それがいかなる場面で問題化するかを説明できる。 ◇ 出力を無条件に信頼できない理由を理解し、確認が必要になる典型例を挙げて説明できる。
理解度確認テスト	① 幻覚（事実性欠如）例の識別 ② 一次検証行動の選択 ③ 断定回避表現の選択 ④ 検証後対応手順の選択 ⑤ 最終確認必須業務の判別

コ マ 名	**03　倫理・権利・プライバシー**
コマ概要	入力情報と出力結果の関係を理解し、個人情報の扱い、著作権やライセンスへの配慮、引用と帰属の基本等を学習する。業務で避けるべき入力、持出禁止の情報、共有時の注意等を具体的に整理し、迷った時に（上長等の）責任者に確認する手順を把握する。
科目内での当該コマの位置付け	安全利用の基礎（01）を倫理・権利の観点で補強するコマである。この後に学ぶ組織内ポリシー（04）や権利表示演習（06）に備え、守るべき事項を最小限の条項に整理し、実務に使える言い回しと連絡の流れを整備する。
コマ形態	講義（オンデマンド視聴）
コマ内容	○ 個人情報と機微情報の取扱い ○ 著作権・ライセンスの基本と引用 ○ 共有時の注意と社内外の線引き ○ 迷った時の相談と記録の残し方
キーワード	個人情報　機微情報　入力可否　著作権　ライセンス　引用　帰属　相談
到達目標	◇ 個人情報・著作権・ライセンス等の基本的な考え方を理解し、生成AI利用時に注意すべき点を説明できる。 ◇ 引用や帰属が必要になる理由を理解し、適切でない利用例を説明できる。
理 解 度確認テスト	① 個人情報該当性の判断 ② 入力不適切情報の判別 ③ 権利侵害リスク利用例の識別 ④ 適切な引用要件の選択 ⑤ 相談・記録・承認手順の選択

コ マ 名	**04　組織内AIポリシーと品質評価観点**
コマ概要	組織内AIポリシーの最小構成を知り、守るべき事項を憶える。事実性・一貫性・再現性等の品質観点を把握し、簡易チェック表の活用法を学習する。作業記録の残し方、承認の流れ、見直しの頻度等を整理し、実務に繋げる形を理解する。
科目内での当該コマの位置付け	倫理・権利の課題（03）を実務運用に落し込む橋渡しのコマである。演習（05）で使うチェック表と記録様式の雛形を整備し、提出基準を充して評価対象になり得る最小限の品質確認の手順を共有する。
コマ形態	講義（オンデマンド視聴）
コマ内容	○ 組織内AIポリシーの最小構成 ○ 品質観点の基本（事実性・一貫性・再現性） ○ 作業記録と承認の流れ ○ 見直しと改善の小さな循環
キーワード	AIポリシー　遵守　事実性　一貫性　再現性　チェックリスト　作業記録　承認フロー
到達目標	◇ 組織内AIポリシーと品質観点（事実性・一貫性・再現性）の位置付けを理解し、その目的を説明できる。 ◇ 作業記録や承認フローが必要になる理由を、運用上のリスクに関連付けて説明できる。
理 解 度確認テスト	① AIポリシー必須要素の選別 ② 事実性・一貫性・再現性の対応付け ③ 作業記録の必須要素の選択 ④ 品質問題時の一次対応の選択 ⑤ 例外利用時の承認要件の選択

コ マ 名	**05　プロンプトの基本練習と出力の見直し**
コマ概要	架空会議のメモを社内共有文に整形し、その要約文と作業項目を作成する。事実性・一貫性・再現性で点検し、根拠資料に照合して誤りと断定過多を是正する。再実行し、形式の揺れも確認する。不明箇所は「要確認」と明示し、差分と判断根拠と停止基準を記録して提出する。
科目内での当該コマの位置付け	講義で学んだ基礎を自分で実践して確認するコマである。設計演習（06）に進む前に、目的定義→作成→確認→修正→提出の最小ループを体験し、記録と差分の残し方も習得する。
コマ形態	演習（ライブ配信）
コマ内容	○ 目的の 1 文化と基本プロンプト作成 ○ 出力の読み取りと書き直し ○ 出典確認と記録 ○ 直前直後の差分と提出物の整え方
キーワード	目的定義　プロンプト　要約　箇条書き　検証優先　修正ループ　差分　停止基準
到達目標	◇ 目的と条件を明示したプロンプトを作成し、出力を品質観点で点検して是正を実施できる。 ◇ 改善前後の差分と判断根拠を作業記録として整理し、停止基準を明示できる。
理 解 度 確認テスト	① 目的適合プロンプトの選択 ② 検証優先情報（数値・固有名詞等）の特定 ③ 修正ループ手順順序の選択 ④ 提出・共有に必要な証跡項目の選別 ⑤ 改善終了（停止）基準の選択

コ マ 名	**06　データ保護と権利表示のミニ設計**
コマ概要	架空案件を想定し、取扱いデータを「公開／社内／機密／個人情報」に区分して入力可否と条件を定める。「保存・共有」も明示する。引用と出典表示の書式、作業記録の必須項目、迷う場合の確認・承認手順を整理し、運用雛形として提出する。
科目内での当該コマの位置付け	S1の総括として、安全利用と品質確認を小さな運用に落し込むコマである。以降の科目やPBLで再利用できる最小の様式と手順を用意し、初学者も迷わずに作業できる状態の達成を目指す。
コマ形態	演習（ライブ配信）
コマ内容	○ データ分類と持出禁止の線引き ○ 引用と帰属の書式 ○ 作業記録の必須事項 ○ 相談先と承認の流れ
キーワード	データ分類　公開／社内／機密　PII（個人識別可能情報）　疑似化　引用表示　帰属　記録事項　エスカレーション
到達目標	◇ 取扱いデータを区分し、生成AIへの入力可否と条件を判断して整理できる。 ◇ 引用・帰属・相談先を含む最小限の運用ルールを作成し、記録項目を明示できる。
理 解 度 確認テスト	① データ分類（公開／社内／機密）の判別 ② PII取扱い安全措置の選択 ③ 引用・帰属表示の適切性判断 ④ 監査対応の記録項目の選別 ⑤ エスカレーション先と手順の選択

▼【S2】「プロンプト設計とLLM活用」前半 シラバス（6コマ）

コマ名	01　LLMの仕組とプロンプトの基本形
コマ概要	LLMは、入力文から次の語を予測して文章を生成する。トークン（文章を分割した単位）・入力長・推論設定が出力の揺れに影響する点を把握し、目的・条件・出力形式を明示した基本プロンプトを作成した上で、入力制約を守った入力・設定・出力の対応関係を理解する。
科目内での当該コマの位置付け	S2の導入として、設計パターン・改善ループ・API・RAGに共通する語彙と記録作法を共通化するコマである。演習（02）で出力比較と差分を扱う前提を整え、揺れを前提にして判断する基礎を早期に確立する。
コマ形態	講義（オンデマンド視聴）
コマ内容	○ LLMの生成の流れ（確率生成・トークン） ○ 入力長と設定が出力に与える影響 ○ 基本プロンプト（目的・条件・出力形式） ○ 入力制約と記録（入力・設定・出力）
キーワード	生成AI　LLM　トークン　入力長　推論設定　プロンプト　出力形式　記録
到達目標	◇ LLMの内部構造と入力・設定が出力に与える影響を理解し、設計時に留意すべき点を説明できる。 ◇ 出力の揺れが生ずる理由を理解し、安定化が必要になる背景を説明できる。
理解度確認テスト	① トークン概念の識別 ② 入力長と出力揺れの関係の把握 ③ 基本プロンプト要素の判定 ④ 推論設定変更の影響の推定 ⑤ 記録事項と入力制約の選択

コマ名	02　基本プロンプトでの結果の揃え方
コマ概要	架空会議のメモを題材にし、目的別の要約等を生成するプロンプトを複数案作成する。複数回実行で揺れを観察し、条件追加と形式固定で狙い通りの安定出力に整える。入力・推論設定・出力と差分、改善理由を作業記録に残して所定形式で提出する。
科目内での当該コマの位置付け	01で学んだ基本プロンプトを実際に記述して試す最初の演習コマである。この後に学ぶ改善ループやAPI実装で必要になる、出力形式の固定、再現性の確認、差分記録の作法等を、提出まで含めて先に確立する。
コマ形態	演習（ライブ配信）
コマ内容	○ テンプレートに基づくプロンプト作成 ○ 反復実行による揺れの観察 ○ 条件追加・形式固定による調整 ○ 差分記録の作成と提出
キーワード	テンプレート　目的　条件　出力形式　反復実行　再現性　チェックリスト　差分
到達目標	◇ 同一入力に対する出力の揺れを観察し、条件追加や形式固定を適用して再現性を高められる。 ◇ 複数回実行の結果を比較し、その差分と改善理由を記録できる。
理解度確認テスト	① テンプレート必須要素の判定 ② 出力形式指定の適否の判断 ③ 揺れ低減の修正方針の選択 ④ 差分記録事項の選択 ⑤ 入力制約遵守の判定

コ マ 名	**03　出力評価の基本——よい答えの見分け方**
コマ概要	事実性・一貫性・再現性の３観点で出力を点検する。数値や固有名詞等の検証優先箇所を見付け、誤りの型を分類して出典確認と断定回避を行う。品質ゲート最低水準と停止基準を定め、判断根拠を作業記録に残す。次の演習で改善に繋げる。
科目内での当該コマの位置付け	02で作成した出力を良否判定できる状態にするコマである。演習（04）で再プロンプト改善を回すため、評価観点・検証優先・停止基準・記録事項を統一する。この後に学ぶRAGやAPIでも同じ軸で点検する。
コマ形態	講義（オンデマンド視聴）
コマ内容	○ ３観点（事実性・一貫性・再現性）の点検 ○ 検証優先箇所（数値・固有名詞等）の特定 ○ 品質ゲート最低水準と停止基準の設定 ○ 判断根拠の作業記録（共有前提）
キーワード	事実性　一貫性　再現性　検証優先　品質ゲート　停止基準　断定回避　作業記録
到達目標	◇ 出力評価の観点（事実性・一貫性・再現性）を理解し、各々が必要になる理由を説明できる。 ◇ 品質ゲートと停止基準の考え方を理解し、演習での適用方法を説明できる。
理 解 度確認テスト	① ３観点の対応付け ② 検証優先箇所の選別 ③ 品質ゲート最低水準の判定 ④ 停止基準設定方針の選択 ⑤ 判断根拠記録項目の選択

コ マ 名	**04　再プロンプトによる改善ループ**
コマ概要	誤りを含む出力を業務利用に堪える水準に引き上げることを目的とする。評価表で問題点を分類し、一次情報で照合して断定回避も含めて再プロンプトで是正する。差分と根拠を記録し、品質ゲートと停止基準を充した時点で提出する。
科目内での当該コマの位置付け	03の評価軸を用いて改善ループを手順として回す演習コマである。この後に学ぶ設計パターン活用やAPI実装でも同じ改善作法を使うため、差分と根拠の記録まで含めて型を確実に固定する。
コマ形態	演習（ライブ配信）
コマ内容	○ 問題点抽出と分類（誤り・不足・冗長等） ○ 再プロンプトの修正方針と適用 ○ 一次情報照合と断定回避への修正 ○ 差分・根拠記録と提出判定
キーワード	改善ループ　再プロンプト　評価表　出典照合　断定回避　品質ゲート　停止基準　差分記録
到達目標	◇ 出力の問題点を把握・分類し、出典確認を行った上で再プロンプトによる是正を実施できる。 ◇ 品質ゲートと停止基準に基づいて改善を終了する判断を行い、その改善判断の根拠と差分を記録できる。
理 解 度確認テスト	① 問題点分類の選択 ② 再プロンプト修正方針の選択 ③ 出典照合要否の判定 ④ 停止基準到達の判定 ⑤ 差分・根拠記録の要点の選択

コ マ 名	**05　プロンプト設計パターン**
コマ概要	役割付与、分割統治、手順の段階化、出力例提示等の基本パターンを学習する。曖昧な要求を分解して追加質問を引き出す方法も扱い、誤誘導を避ける制約条件の書き方を習得する。再利用テンプレートとして整える観点も確認し、次の演習で効果を比較する。
科目内での当該コマの位置付け	改善ループ（04）で見えた課題に対し、修正の引出しを増やすコマである。次の演習（06）でパターンを組み合せ、品質と再現性が上がる構造を比較して選ぶため、型と注意点を本コマで整理する。
コマ形態	講義（オンデマンド視聴）
コマ内容	○ 役割付与と前提条件の与え方 ○ 出力例提示と出力テンプレート化 ○ 段階化（手順化）と分割統治の考え方 ○ 追加質問と制約条件（誤誘導回避）
キーワード	役割付与　出力例　テンプレート　段階化　分割統治　追加質問　制約条件　誤誘導
到達目標	◇ プロンプト設計パターン（役割付与・分割統治・段階化等）を理解し、使い分けの考え方を説明できる。 ◇ 誤誘導を避けるための制約条件や追加質問の役割を説明できる。
理 解 度確認テスト	① 役割付与の適用場面の選択 ② 出力例提示効果の判定 ③ 段階化・分割統治の使い分け ④ 追加質問設計意図の判定 ⑤ 制約条件記述の適否の判断

コ マ 名	**06　パターン組合せによる業務プロンプトの作成**
コマ概要	問合せ対応を題材にし、役割付与や分割統治等を組み合せて業務プロンプトを設計する。二案を作成して品質と再現性を比較し、採択理由と注意点を短文で整理する。改善ループを一度回し、出力形式を固定して差分と根拠を記録し、提出する。
科目内での当該コマの位置付け	05の設計パターンを実際の課題に適用して定着させる演習コマである。作成したプロンプトは実習（08）のAPI呼出しで流用するため、出力形式の固定と記録様式を本コマで確実に統一する。
コマ形態	演習（ライブ配信）
コマ内容	○ パターン選択と組合せ設計 ○ 複数案の比較評価（品質・再現性） ○ 改善ループ併用と最終案決定 ○ 設計意図整理と提出（記録添付）
キーワード	パターン組合せ　業務課題　出力形式　再現性　改善ループ　比較評価　設計意図　記録
到達目標	◇ 設計パターンを組み合せて業務想定に適合するプロンプトを作成し、出力形式を固定できる。 ◇ 複数案を比較評価し、その採択理由と設計意図を記録して整理できる。
理 解 度確認テスト	① パターン組合せ順序の選択 ② 出力形式統一要点の判定 ③ 比較評価観点の選択 ④ 改善ループ適用の判断 ⑤ 提出記録の充足の判定

尚、演習コマは、指導の再現性を担保するべく、“導入→作業→提出→講評”という標準フローを定め、課題趣旨・前提・禁止事項・提出物・評価観点等を示した上で、作業記録（操作ログ・判断根拠）の提出を必須要件として組み込んだ。

講義コマも、オンデマンド視聴後に自習CBT（理解度確認テスト）を課し、到達確認を経て次コマに接続する運用を前提にし、出題観点をシラバス段階で確定している。

演習の標準フロー

❶［導入］指導者が課題趣旨・前提・禁止事項・提出物・評価観点を明示する。

❷［作業］受講者がテンプレート（チェックリスト・記録様式）に基づいて作業し、操作ログ・判断根拠を作成する。

❸［提出］受講者がLMSに成果物を提出し、必要に応じてGitに履歴・差分を残す。

❹［講評］GPT-TAの自動評価（事実性・一貫性・再現性）＋ 指導者レビューで総評・是正指示を行う。

以上のように、カリキュラムで定めた教育の“順序と量”は、シラバスによって授業運用可能な“型”と“評価接続”に落し込まれた。

次節（3.5）では、このシラバスを一次仕様として整備した教育素材、すなわち講義・演習・実習・PBL・自習に対応する教育コンテンツの開発内容について詳説する。

3.5　教育素材――教育コンテンツ

前節（3.4）では、BASISで定義した到達目標を教育体系、すなわちカリキュラム（教育の“順序と量”）とシラバス（各コマの指導計画）に変換し、教育プログラムを運用可能な設計として確定した。

しかし、設計が確定しても、それだけで教育は実施できない。指導者が同一水準の指導を再現し、受講者に一定の成果物品質を要求し、それを評価に接続するためには、授業を成立させる**教育素材**、すなわち講義動画・講義資料・演習課題・実習シナリオ・PBL教材・自習問題等の**教育コンテンツ**群を、仕様として整備しておく必要がある。

本教育プログラムが企図する“生成AIを道具として使い熟し、要件定義から運用自動化までを短期間で自走できるIT人材”の養成は、知識伝達だけで達成できない。**講義**で必要最小限の理論と判断基準を与え、**演習・実習**で手順と制約を与えた上で反復させ、最終的に**PBL**で実務適用として統合する――この**教育形態**の役割分担を、具体的な教材・課題として実装して初めて、教育プログラムは機能する。

そこで、本節（3.5）では、教育５形態に対応する教育コンテンツの構造を整理した上で、本年度（令和７年度）事業の先行開発範囲である**【S1】**と**【S2】前半**について、講義動画・講義資料（3.5.2）、演習課題（3.5.3）、そして自習CBT問題（3.5.4）の整備内容を報告する。併せ、次節（3.6）で扱う教育基盤（教育プラットフォーム・GPT-TA評価システム）との接続を見据え、提出物・記録様式・評価観点を後続工程で一貫して扱えるよう、コンテンツの単位と体裁を揃える方針を示す。

3.5.1　開発方針

前節（3.4）では、教育プログラム（AI補完型ITエンジニア養成プログラム）を“７科目・60コマ”の教育体系（カリキュラム）として確定し、その各コマを授業運用可能な粒度の指導計画（シラバス）に落し込んだ。ただし、カリキュラムとシラバスはあくまで“何を、どの順序と量で、いかなる形態で教えるか”を規定した設計情報であり、それ自体が教育行為を代替するものでない。教育プログラムを現場で再現可能なものとして成立させるためには、指導者が一定の品質と手順で授業を実施できるよう、教材・課題・評価接続情報を“教えるための実装仕様”として整備する工程が不可欠である。

本事業の対象エリアである人口減少地域では、教員不足や地理的制約が常態であり、同質の教育を各地で反復可能にするためには、指導内容を口頭伝達や属人的裁量に依存させず、コンテンツ自体に指導の骨格を埋め込む必要がある。すなわち、講義は体系的解説の標準化、演習は手順と評価観点の固定化、実習は環境・シナリオ・採点フローの整備、PBLは成果物要件と審査観点の規定というように、教育形態毎に“指導の設計”を教材に移植することが、本事業における教育コンテンツ開発の基本方針である。

また、教育コンテンツは独立した成果物でなく、“BASIS（教育目標）→ カリキュラム（教育体系）→ シラバス（指導計画・授業仕様）→ 教材（提示物）→ 受講生解答・提出物（記録）→ 評価（講評）”という一連の鎖の中で

機能する。そのため、本年度事業における開発・整備では、次節（3.6）で扱う教育基盤（学習管理システム（LMS）・クラウド統合開発環境（IDE）・GPT-TA評価システム）に接続可能な形式を前提にし、配信単位・命名規則・メタデータ（範囲・キーワード等）を予め整流化した。

尚、本年度事業では、次年度に実施予定の先行実証講座（２週間）の対象範囲に合せ、**【S1】＋【S2】前半**（計12コマ）を教育コンテンツ開発の起点にした。具体的には、**講義コンテンツ**として〈講義映像〉〈講義資料〉を７コマ、**演習コンテンツ**として〈演習課題〉を５コマ、**自習コンテンツ**として〈理解度確認CBT問題〉を12コマ（60問）分作成した。その際、次年度以降に拡張される実習とPBLは、カリキュラム上の位置付けと接続条件を明確にした上で、そのコンテンツ化は次年度開発範囲として切り分けている。

教育形態	本年度対象コマ	成果物	数量	備考
講義	【S1】01～04 【S2】01, 03, 05	講義動画（mp4） 講義資料（スライド等）	７コマ	１コマ10～20分、AIアバター教員、 自習CBT連携メタデータ附与
演習	【S1】05, 06 【S2】02, 04, 06	演習課題 （課題・シナリオ・指導者ガイド）	５題	テンプレートに基づく作業とログ管理が 必須
自習	【S1】01～06 【S2】01～06	理解度確認CBT問題 （講義準拠）	60問 （12コマ）	１コマ５問、正答率80％未満は再受験
実習	— （次年度以降開発）	実習計画 （開発案件・シナリオ・評価フロー）	— （次年度検討）	カリキュラム上の位置付けを確定して 次年度に設計
PBL	— （次年度以降開発）	PBL計画 （企業課題・成果物要件・評価フロー）	— （次年度検討）	企業課題との接続を踏まえて次年度に設計

本年度に開発した教育コンテンツ（対象・数量等：教育形態別）

以上の開発方針と開発範囲を踏まえ、教育コンテンツは、カリキュラムとシラバスで策定した授業仕様を起点にし、講義（動画・資料）・演習（課題）・自習（CBT問題）が順次具体化され、各コマで求める成果物と評価観点が整合する形で制作された。次項以降（3.5.2～3.5.3）、教育形態に対応して本年度に開発した教育コンテンツ（講義コンテンツ・演習コンテンツ・自習コンテンツ）を順に示す。

3.5.2　講義コンテンツ――講義動画・講義資料

講義は、教育内容の理論・枠組・判断基準を、指導者主導で体系的に提示する教育形態である。

本教育プログラムでは、講義を単なる説明時間として扱わず、後続の演習・実習・PBLで常に参照され続ける“判断の根拠”を確立する教育要素として位置付ける。そのため、**講義コンテンツ**は、理解のための提示物（動画・スライド）に留めず、参照・再確認・評価に連動する設計で制作する必要がある。

本年度事業では、**【S1】01～04**および**【S2】01・03・05**の講義（７コマ）を対象にし、その**講義動画**と**講義資料**を“対”で作成した。

講義動画は、各コマ10～20分を目安にして収録し、オンデマンド視聴を前提にした配信単位に統一することで、地域差・担当者差を極小化し、反復可能な指導を担保する。各動画には、チャプター・台本・理解度確認CBT連携メタデータを附与し、単に視聴させるだけでなく“どの論点をどの順序で理解させるか”“理解度確認をどの範囲で実施させるか”をコンテンツ側で制御できるようにした。

その際、講義動画は、ｅラーニングの展開と共にその形態が更新されてきた。その変遷を機能面に限定して最小限に整理した上で、本事業で制作した講義動画の様式を位置付ける。

1970年代頃	授業のテレビジョン放送 放送・収録型の遠隔教育で、教員が教室で講義する様子を撮影・放送する“授業の映像化”が成立（1971年にOpen University放送講義（BBC）が開始）。
1990年代～2000年代前半頃	スライドの普及と収録・編集環境の整備（講義収録配信の拡大） プレゼンテーション資料（スライド）の一般化と収録・編集環境の整備により、講義の収録配信（lecture capture）やスライド中心の講義映像が拡大。
2000年代前半～2008年頃	lecture captureの制度・装置化 動画圧縮技術や配信環境の整備により、大学等で講義を収録して配信する“lecture capture”が制度・装置として普及。
2000年代前半頃	〈スライド“紙芝居”＋音声〉形式の一般化 画面収録（screencast）型の制作ツールが普及し、〈スライド“紙芝居”＋教員ナレーション〉（教員像の非表示）の制作が容易化したことで、教室収録に依存しない“画面中心”講義映像の制作が拡張。
2005年以降 ＆ 2008年頃以降	Web動画視聴環境の一般化 2005年（YouTube開始）以降、Web動画の視聴環境が一般化。 2008年頃以降、（Khan Academyに代表される）〈スライドor板書画面＋音声〉の短尺説明スタイルが拡大。
2010年代前半頃	スタジオ型〈スライド＋教員像〉の標準化と短い動画単位の運用の一般化 2012年頃（MOOC普及期）、オンライン講座の大規模展開に伴い、スタジオ収録や〈スライド＋教員像〉を同時提示する制作形態が標準化。これに伴い、“短い動画単位で学習を進める”運用が一般化。その過程で、教員の収録負担と視認性（見易さ）の最適化が課題化。
	アニメ教員スタイルの拡張 アニメーションによる“説明役”（アニメ教員）を用いた教育コンテンツが普及し、教員の出演負担を抑えつつ視覚提示を制御するスタイルが拡張。
2010年代後半 ＆ 2016年頃以降	ニューラル音声合成の高度化による〈台本→自然音声〉化 2010年代後半、ニューラル音声合成（TTS）が進展し、台本テキストから自然な音声を生成するTTSの品質が向上。 2016年以降、TTSの実用化・高度化により、〈スライド＋機械“読み上げ”〉の制作が加速。
2017年頃以降	AIアバター話者の商用化 生成AI・合成映像技術により、実在人物でないが人間に近い外観の“AIアバター話者”が講義映像に登場するスタイルが商用化・拡大。教員非表示時代を経て、教員の出演負担を抑えながら“話者の存在”を担保するスタイルとして浮上。
2024年頃以降 ＆ 2025年頃以降	表現力・リップシンク・動作の向上 2024年頃以降、顔の表情や口調・抑揚、口形の整合性（リップシンク）を含む表現力が向上し、より自然な話者表現を伴うAIアバター映像が実装段階に移行。 2025年頃以降、AIアバターの全身動作やリップシンク精度が更に向上する局面に進展。

講義映像変遷略史

本事業で制作した講義動画は、上記の展開における「短尺スタイル」と「AIアバター＋リップシンク」を組み合せ、オンデマンド視聴教材として可読性・明瞭性・反復視聴性を高める設計にした。具体的には――

○ 各コマを短尺講義に設定し、受講者が“理解の単位”を自覚しながら学習できるようにした。

○ ナレーションは、機械“読み上げ”に留めず、リップシンク適用のAIアバターを用いて表情・口調・抑揚を調整可能な形で提示することで、情報伝達の単調化を回避し、理解の保持を支援するようにした。その際、表情・口調には複数のバリエーションを設定し得るが、本教育コンテンツでは聴き取り易さを重視し、

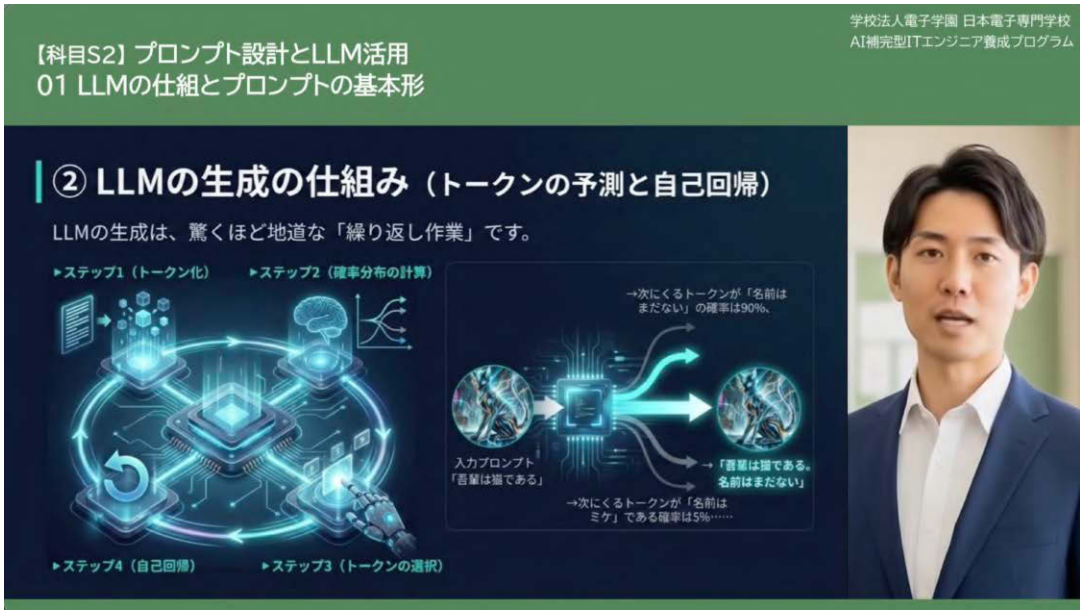
抑揚を少し持ちながら落ち着いて要点を明確に示す“セミナー講師風”の話法モードを基調にしている。これにより、重要語・重要文の強調、情報の区切り、受講者の注意の向け先を動画内で明示し易くすることを企図した。

また、各講義動画は、シラバスに基づいて次のような手順で制作した。

① コマ毎の講義台本（説明順序・例示・用語）の作成
② スライド構成（視覚提示・キーワード）への落し込み
③ 収録・編集（音声・画面提示の整合、冗長部の削減）
④ 最終レビュー（シラバスとの整合、日本語表現の平易化、誤解誘発表現の修正）

特に④ 最終レビューでは、内容の正確性に加え、受講者が後続の演習や講義で何を学べばよいかを講義末尾で見通せることと、自習問題（理解度確認テスト）に対応する要点が講義内で明確に扱われていることを確認した。





講義動画 画面例（【S1】01）

コマ名	再生時間	備考（仕様等）
【S1】01 生成AIの基礎と安全利用の前提	14分26秒	ファイル形式：mp4 コーデック：MPEG-4 AAC、H.264 画面サイズ：1920×1080 カラープロファイル：HD（1-1-1） オーディオチャンネル：ステレオ
【S1】02 誤りの起こり方と確かめ方	13分37秒	
【S1】03 倫理・権利・プライバシー	16分14秒	
【S1】04 組織内AIポリシーと品質評価観点	15分49秒	
【S2】01 LLMの仕組とプロンプトの基本形	16分03秒	
【S2】03 出力評価の基本——よい答えの見分け方	10分53秒	
【S2】05 プロンプト設計パターン	19分21秒	

本年度事業で制作した講義動画一覧

他方で、講義資料は、動画の同内容の論理展開を保持しつつ、参照性と再利用性を優先した構成にした。具体的には、講義スライドに加えて講義ノート（台本+補足説明・注意点等）や用語集（キーワード解説）を附属し、オンライン授業・オフライン参照のいづれでも指導の一貫性を保てるように整備した。その際、講義資料は“配付教材”であるのと同時に、演習課題における禁止事項や判断基準、実習・PBLにおける品質基準の根拠としても機能するため、表現の曖昧さや例外条件の抜けを許容しない方針で記述規約を統一している。

以上のような講義動画と講義資料は、教育プラットフォーム上のLMS（Learning Management System「学習管理システム」）での提示・視聴履歴管理・自習導線と不可分であることから、講義 1 コマを基本単位として“動画・資料・連携情報”を紐付け、運用管理上の迷いが生じない形で整備した。これにより、指導内容の標準化と後続形態（演習・自習）への滑らかな接続が可能になる。

特に本事業では、生成AIの誤用・過信が業務リスクに直結し得ることを踏まえ、講義段階で判断基準を確立し、それを教育コンテンツとして固定化することで、教育品質を“指導者の属人的な判断・実践”から“教材仕様”に移管することを狙っている。

3.5.3 演習コンテンツ——演習課題セット

演習は、講義で与えた概念・判断基準を具体的な操作・手順に変換し、一定の再現性を持って遂行させる教育形態である。

本教育プログラムにおける演習は、自由制作や偶発的試行錯誤に委ねるのでなく、指導者が工程・前提・評価観点を明示し、それに基づいた作業を課すことで、基礎技能を確実に定着させることを狙う。生成AIを“道具として使い熟す”ためには、出力の妥当性判断、再現手順の保持、改善ループの運用等の一連の実務作法が必要であり、演習はこれらを“型”として教え込む段階に相当する。

本年度事業では、**【S1】05・06**および**【S2】02・04・06**の演習（5 コマ）を対象にし、“課題・指導ガイド・シナリオ”から成る演習課題セットを整備した。この課題セットは、① 課題趣旨と作業範囲、② 前提・禁止事項、③ 作業手順（工程分解）、④ テンプレート（チェックリスト・記録様式）、⑤ 提出物要件、

⑥ 評価観点（自動評価／指導者講評の双方）を構成要素として持ち、いづれの実施環境においても同一の指導が可能になるように形式を統一した。

その際、本教育プログラムの演習では、成果物そのものに加え、操作ログや判断根拠の記録を“提出物の一部”として扱う。生成AIを介した作業は、外形的成果物だけでその妥当性を検証するのが困難で、再現性や一貫性の担保も難しい。そのため、演習段階から、ⅰ）作業過程を記録させ、ⅱ）根拠を明示させ、ⅲ）再現可能な形で提出させるという手順を標準化し、評価対象として固定した。

演習の運用フローは、指導者が課題の枠組を設定し、受講者に統一テンプレートで作業を行わせ、LMS上で成果物とログを回収し、GPT-TA評価システムによる自動評価と指導者講評を組み合せて是正指示を与えるという４段階（指導→作業→提出→講評）で構成する（**3.4.3** p.123）。本年度事業で作成した演習課題セットも、この標準フローを前提にして整備してい、次年度に設計する実習・PBLに移行する際にも同一の評価観点と提出規程を共有できるように設計している。

以上のように、演習は“講義で与えた概念・理論を、指導者が提示する手順に翻訳し、作業と記録を一体で評価可能にする”段階として機能する。これにより、次年度以降に拡張される実習（(半) 自律的実装）やPBL（企業課題解決）でも、作業規律と品質基準が連続する。





演習課題セット例（全コマ共通 ＆【S1】05）

3.5.4　自習コンテンツ——理解度確認CBT問題

自習は、講義内容の理解度を点検し、必要な再教育（再視聴・再説明・再演習）を促すための“即時の理解確認”機能として設計した。

本教育プログラムでは、講義の直後に短時間で取り組める**CBT**（Computer-Based Testing）を課し、正答率が80%に達しない場合は再受験を要件にすることで、知識の脱落や誤解を放置しない運用を基本とする。自習は受講者の任意努力に委ねる領域でなく、教育提供側が理解到達を確認し、補強を強制できる機構として位置付けた。

本年度事業では、**【S1】01〜06**および**【S2】01〜06**の自習（12コマ）を対象にし、各コマ５問、計60問のCBT問題を作成した。問題は講義内容に準拠し、重要概念・用語定義・判断基準・典型的誤解（失敗モード）等を中心にして出題する。出題形式は全問択一式で空欄補充・正誤判定・事象理解の３種を基本にし、短時間で取り組める一方で、単純な暗記に偏らず、定義の正誤や判断基準の適否を問えるように設計した。

その際、この３種の出題形式を採用したのは、受講者が何をどう理解すべきかを、出題の仕方からも捉え易くするためである。この３形式は各々、測定し易い能力要素が異なるため、併用することで内容妥当性の欠落（特定形式でしか拾えない理解の偏り）を回避し、誤解の所在を把握し易くする。各形式には次のような特徴がある。

▼ 空欄補充

講義内容におけるキーセンテンス（理解の要点になる説明文・定義文・規範文等）を提示してその中核を成す概念・用語等を空欄にし、適切な語を選択させる問題である。この形式が測定する中心は、“文脈において概念と語を対応付けられているか”という理解である。単なる用語暗記でなく、キーセンテンスが示す関係（役割・条件・線引き・手順の要点等）を踏まえて語を充当できるかを点検できるため、当該講義で扱う核（講義の結論や判断基準）を直接的に測定し易い。また、誤答肢を近接概念や混同し易い用語で構成することで、受講者がどの概念境界で誤解しているかを示し易く、識別力（理解の差を分ける力）を確保し易い利点がある。

▼ 正誤判定

講義内容におけるキーセンテンス（またはそれに近い文）を提示し、その記述が適切か、あるいは一部に誤りを含むかを判断させる問題である。この形式が測定する中心は、概念・規範・条件の理解を前提にした“記述内容の評価（正しい／誤りを見抜く力）”である。受講者は、単に語を知っているだけでなく、当該講義で示された基準・条件・線引きに照して文の妥当性を判定する必要があるため、誤概念の固定化を抑止する点検として機能する。また、正誤判定は、学習者が陥り易い“尤もらしい誤り”（条件の欠落、適用範囲の誤り、例外の無視等）を扱い易く、講義の要点を“批判的に読み取る”観点から確認できる利点がある。他方で、曖昧性が混入すると測定誤差が増えるため、設計上は“誤りが生ずる箇所を限定し、判定根拠が講内容に一意に回収できる”記述を基本にする。

▼ 事象理解

「〜は何か」「〜を何と言うか」「〜はどれか」「〜はどの程度か」等の短い問いに対する最も適切な回答を選択させる問題である。この形式が測定する中心は、講義で扱った事象に関する即時的な理解（定義・分類・対応関係の把握）であり、当該講義の中核事項を“迷わずに特定できる”水準に到達しているかを点検するのに適している。特に、講義の学習成果として最低限に求める“概念の輪郭の把握”を確認する役割を担い、講義後点検としての即時性（短時間で到達状況を確認できる）に優れる。設計上、正答が一義に定まる問いを中心にして誤答肢を典型的誤解（類似語、条件の読み落し、範囲の取り違え等）に対応させることで、理解の浅さを可視化し易くする。

このように、空欄補充問題はキーセンテンスの核を再構成できるか、正誤判定問題は基準に照して誤りを識別できるか、事象理解問題は中核事項を即時に特定できるかを各々点検する。この３形式を組み合せることで、講義内容・到達目標に対する点検が“語の知識”に偏らず“文脈での理解”“誤りの識別”“即時の把握”という複数の観点で成立するように設定した。

▼ 空欄補充（【S1】01）

プロンプト設計の説明として「目的・条件・(　　)（字数・箇条書き等）を明示する」がある。空欄に入る最も適切なものは次のうちどれか。

① 出力形式　② 入力制約　③ 対象読者　④ 参照資料

▼ 正誤判定（【S1】01）

「生成AIの出力変動を抑えるには、出力形式と条件を固定することが有効である」という文の内容は正しいか、誤っているか。

① 正しい　**② 誤っている**

▼ 事象理解（【S2】01）

システム開発で用いる基本プロンプト要素として最も適切なものは次のうちどれか。

① 目的・条件・出力形式　② 目的・装飾・語尾
③ 条件・余白・色　④ 形式・比喩・絵文字

自習（理解度確認CBT）問題例（【S1】01＆【S2】01、空欄補充・正誤判定・事象理解）

運用面では、正答率80%未満の場合に再受験を課すことを前提に、問題セット（5問）の粒度をコマ単位で統一し、講義動画のチャプターやキーワードと照合可能な形でメタデータを整備する。これにより、誤答が生じた論点に即時に戻らせ、再提示（再視聴・再確認）を指示できる。さらに、CBT解答の履歴は教育基盤に記録され、次節（3.6）で扱うGPT-TA評価システムに接続されることで、弱点傾向の把握と指導改善に資する情報になる。

以上のように、自習（理解度確認CBT）は“講義内容を理解したつもり”を許容せず、理解の不足を早期に顕在化させ、再教育に接続するための統制機構として機能する。講義・演習・実習・PBLの各段階（教育形態）はいづれも、前段の理解を前提にするため、基礎段階での理解確認を教育コンテンツとして制度化しておくことは、教育モデル全体の安定運用に直結する。

*

本節（3.5）では、カリキュラムとシラバスで策定した授業仕様を運用可能な教材仕様に変換するものとして、教育コンテンツを整備した。特に本年度事業では、次年度に実施する先行実証講座（2週間）の対象である**【S1】＋【S2】前半**を起点にし、講義（7コマ）の動画・資料、演習（5コマ）の課題セット、自習（12コマ）のCBT問題（60問）を作成し、教育内容の提示・理解確認・作業規律・評価接続を指導者主導の枠組としてコンテンツ側に固定化した。

これにより、本教育プログラムは“設計（目標・体系）→ 実装（授業・教材）→ 運用（履歴・提出）→ 評価（講評）→ 改善（次年度反映）”という循環の入口に到達した。

次年度以降の取組では、本年度事業での整備方式を基準にし、対象科目を【S2】後半 ～【S4】に拡張するのと共に、実習計画・PBL設計（教材化）の具体化を進め、教育形態の後段（実習・PBL）に連続的に接続する教材体系として完成度を高める。

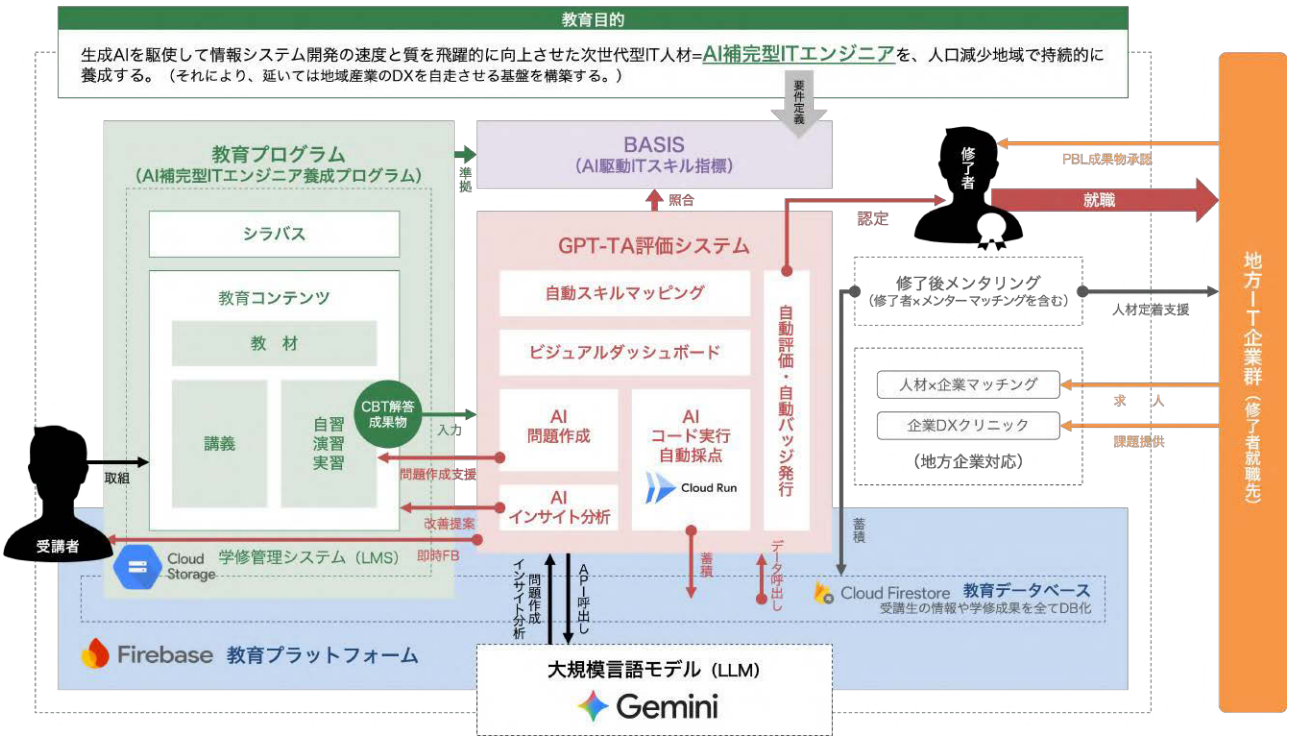
3.6　教育基盤――教育プログラムの運用

前節（3.5）では、カリキュラムとシラバスで策定した授業仕様を、各種の教育素材（講義動画・講義資料・演習課題・自習CBT問題等）として具体化する過程を見た。しかし、教育コンテンツが整備されただけでは、人口減少地域における複数拠点で同一の教育を再現し、教育の到達度を測定し、次の指導設計に還流させることはできない。特に本事業は、BASIS（AI駆動ITスキル指標）を教育目標に掲げる以上、“教えた内容”を“測定可能な記録”として残し、評価と改善を循環させる運用機構を教育プログラム内に組み込む必要がある。

そこで、本節（3.6）では、教育プログラムの運用を担う**教育プラットフォーム**と、指導・評価・可視化・改善の支援を担う**GPT-TA評価システム**について、本年度事業で取り組んだ要件定義と設計の内容を概観する。

その際、教育プラットフォームは、学習管理システム（LMS）を中核に据え、コンテンツ提示・履歴管理・提出物回収・学習環境（クラウドIDE等）提供等を通じてオンライン教育を実現する共通基盤である。他方で、GPT-TA評価システムは、CBTの自動採点と誤答分析に留まらず、提出物の評価と自然言語フィードバック、到達度の可視化とバッジ発行、作問支援や教材改善提案等、評価を単なる“採点作業”にせず“教育品質を向上させる統制機構”である。

本年度（令和７年度）事業では、次年度の本格構築に先立ち、運用像の具体化を優先して設計を進めた結果、教育プラットフォームとGPT-TA評価システムを一体の**教育基盤**として統合する構成に帰着した。以下では、技術仕様の子細に深入りせず、主に教育的意義と運用上の要請に即し、その位置付けと設計上の要点を整理する。



教育プラットフォームを基盤にしてGPT-TA評価システムを中心に据えた教育システム全体構成

3.6.1　設計方針と取組範囲

本事業で開発する教育プログラムは、教育体系として【S1】～【S6】＋ PBLの連続構造として設計され、そこに講義・演習・実習・PBLの各教育形態が段階的に配置される。

他方で、教育の提供・管理・評価を地域横断で成立させるためには、単に“授業を実施した”事実だけでは不充分で、教育提供側がその実施内容と成果を同一の枠組で把握し、是正と改善を繰り返せる仕組が要請される。すなわち、本**教育基盤**は、単に教育コンテンツを配信する器でなく、教育を統制・再現するための装置である。

この要請に応えるべく、本事業では教育基盤を**教育プラットフォーム**と**GPT-TA評価システム**の二層で捉える。ただし、この両者は、運用上のデータ（履歴・採点結果・提出物・到達度等）を共有し、教材プログラムの改善に還流させる点では不可分である。そのため、設計上は、計画当初の“別システム並立”でなく、教育プラットフォームを中核とし、その内部機能（サブシステム）としてGPT-TA評価システムを統合する構成に整理した。これにより、コンテンツ配信・学習管理・評価・分析が分断されず、次年度以降の拡張においても、同一の履歴基盤の上で機能追加が可能になる。

その際、本年度事業では、教育プログラムの先行実証範囲（【S1】＋【S2】前半）にわせ、講義視聴・演習提出・CBT等の基礎段階のログ取得と評価処理を優先して設計した。実習・PBLは、次年度以降の教材化と運用設計に接続できるよう、提出物管理・評価観点・記録要件が拡張可能な形で、基盤側の受け皿を先に定義している。

3.6.2　教育プラットフォーム――提供・管理・記録の統合基盤

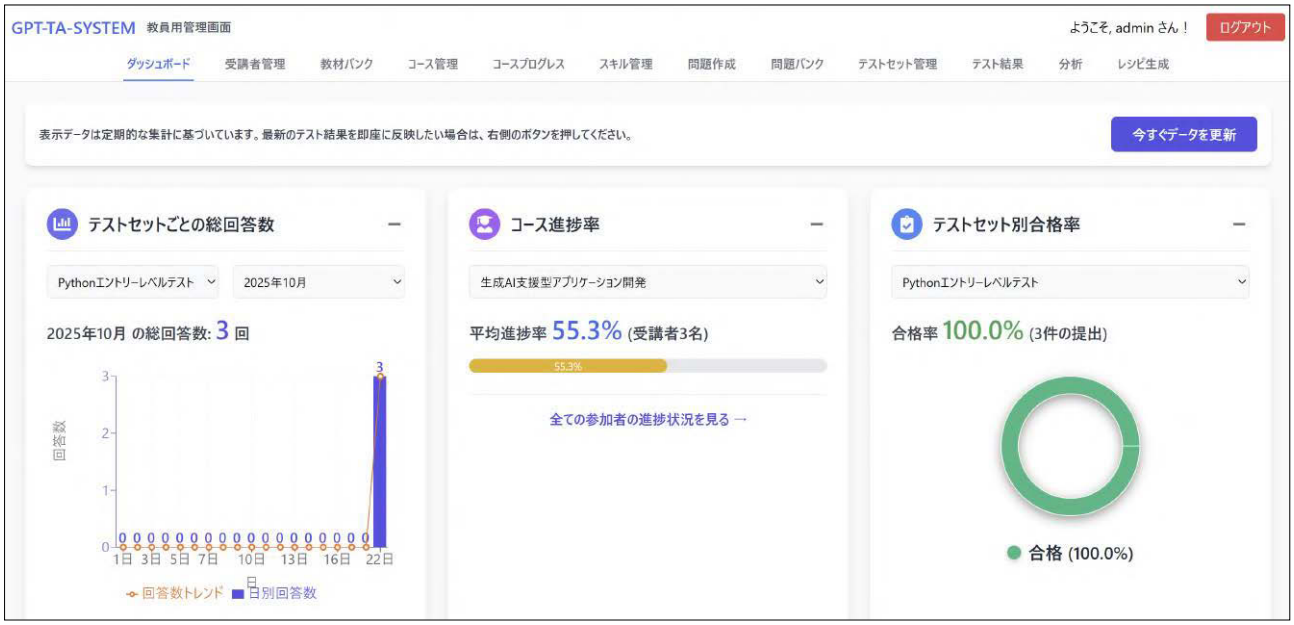
教育プラットフォームは、教育提供側が“何を・いつ・誰に・どの順序で・どの条件で教えたか”を管理し、それと同時に“どの取組が行われ、いかなる成果が出たか”を履歴として蓄積するための統合基盤である。ここで言う「統合」は、単に機能を並置することでない。教育の運用をコンテンツ提示・提出物受領・採点・講評・改善という一連の流れとして通貫し、属人的運用を介さずに再現できる状態に整えることを意味する。

本教育プラットフォームはまづ、LMS（学習管理機能）をその中核に据える。具体的には、教育コンテンツ（講義動画・講義資料・演習課題・自習CBT問題）提示、受講者管理、進捗管理、履歴（視聴・提出・解答）記録、連絡・周知等、教育運用の基本動作を一つの枠組で統制する。人口減少地域では、指導者の配置や時間割が各地域に揺れ易い。そのため、コンテンツ提示の単位、提出物の形式、記録の粒度を基盤側で規格化し、“運用の揺れ”を最小化することが要点になる。

また、本教育プログラムでは、演習・実習を通じて生成AIを業務の道具として扱う技能を定着させるため、クラウドIDE（統合開発環境）等の実行環境要件が不可欠である。この点は、**調査③**（2.4「生成AIコーディングアシスタント事例調査」）で把握した導入形態や機能特性を踏まえ、演習環境を教育プラットフォームの外に附属させるのでなく、教育運用として制御可能な構成要素として統合する方針を採った。すなわち、コンテンツ提示と実行環境を分離せず、“課題提示→作業→提出→評価”の導線を教育提供側が確実に通せる設計にした。

以上のような運用統制は、機能名の列挙だけで成立しない。教育提供側が日常的に操作する導線として“どの画面で何を設定し、確認し、是正するか”が画面単位で連続している必要がある。そこで、本年度の

設計では、主要機能のUI（ユーザインターフェース）を作成し、コンテンツ提示から評価・改善に到る操作の流れを具体化した。その例を以下に示す。



教育プラットフォームUI例① ダッシュボード



教育プラットフォームUI例② スキル評価基準の作成・編集

運用の入口になるのが**「ダッシュボード」**である。コース進捗やテストの実施状況・合格率等の運用指標を集約し、教育提供側が介入の優先順位を判断できるようにする。そして、ここで把握した状況を評価基準の設定に直結させるのが**「スキル評価基準の作成・編集」**である。BASISに基づく評価観点を定義・更新し、CBTや課題の採点・講評が同一基準で運用されるように評価の根拠を固定する。

さらに、その評価結果を単なる点数に留めず、どの領域が伸び、どこに停滞があるかを把握するために**「スキルマップの表示」**を用いる。テスト結果や提出物評価を各スキル領域に集約して可視化することで、再教育指示や教材補強の判断材料を提供する。



教育プラットフォームUI例③ スキルマップの表示

こうした運用を支える教材・テストの拡充は、**「AIによるプログラミング問題の生成」**によって教員が狙い（領域・難度・出題形式等）を指定した上で問題案を生成し、作問負荷の低減と品質の平準化を図る。



教育プラットフォームUI例④ AIによるプログラミング問題の生成

最後に、**「受講者の取組からの教育コンテンツの分析と改善提案」**では、視聴・解答・提出のログを素材にして誤答傾向や理解停滞点を抽出し、教材の補足・修正候補を自然言語で提示する（図は次頁）。これにより、“運用→評価→改善”が循環し、教育内容が更新され続ける状態を設計として担保する。

かくして、このような教育プラットフォームに関する本年度の成果物は、以上の運用要件を充すための**設計書**である。そこでは、対象範囲（先行実証講座の運用に必要な機能群）を明示し、次年度におけるβ構築で実装すべき機能の優先順位と、拡張時に不整合が生じないデータ設計・画面設計の骨格を確定した。

その設計書の骨子と、本教育プラットフォームの仕様を次頁以降に示す（設計書の全部は**5 別掲資料**に示す）。



教育プラットフォームUI例⑤ 受講者の取組からの教育コンテンツの分析と改善提案

項　　目	概　　要
コーディング規約（命名規則を含む）	ソースコードの記述ルール
機能一覧	システム上の全ての機能の詳細　**▶ 次頁に掲載**
処理機能記述	各機能の処理ロジック
画面一覧	全ての画面の名称と概要
画面仕様	各画面のデザインや操作方法等
画面遷移図	各画面への移動経路
項目ラベル名一覧	入力欄や表示項目の一覧
エラーメッセージ	表示されるエラーメッセージと対処法
ファイル一覧	入出力されるファイルの一覧
ファイル仕様	入出力されるファイルのデータ構造
外部インターフェース一覧	外部システムと連携する際の通信方法・API等の一覧
外部インターフェース仕様	外部システムとのデータの送受信形式・項目や、APIの呼び出し方法
バッチ処理一覧	定期的に自動実行されるバッチ処理の名称や実行タイミング
バッチ処理仕様書	各バッチ処理の具体的な実行内容・処理ロジックや、エラー時の動作等の定義
データモデル（コレクション／ドキュメント）一覧	データベースに作成されるテーブルの一覧
データモデル定義	各テーブルの項目（フィールド）名、データ型の定義
セキュリティ仕様	セキュリティ上の脆弱性対策（XSS・CSRF等）やアクセス制御等のルール　**▶ 次頁に掲載**
アプリケーション仕様	ログの出力形式・文字コード・実行環境（OS・ミドルウェア）等、アプリケーション全体の共通的な技術要件

教育プラットフォーム設計書 骨子

受講者用画面		教員用管理画面	
ダッシュボード	公開中のコース・テスト・結果・スキルを表示	ダッシュボード	システム全体の統計情報を可視化
コース一覧	公開中の全てのコースを一覧表示	受講者管理	受講者データのCRUD（作成・読取・更新・削除）
コース受講	選択したコースを受講する	教材バンク	コース（eラーニング）用教材のCRUD
テスト一覧	受験可能な全てのテストを一覧表示	コース管理	コース（eラーニング）のCRUD
テスト結果	全てのテスト提出履歴を一覧表示	コースプログレス	受講者のコース進捗状況の一覧表示
スキルマップ	スキル習熟度を一覧化	スキル管理	スキル評価基準のCRUD
		問題作成	AIと手動による問題作成（プログラミング+通常） プログラミング問題を採点サーバで検証
		問題バンク	Firestoreに保存された問題の表示・CRUD
		テストセット管理	テストセットのCRUD＋公開・非公開設定
		テスト結果	全受講者の全テスト提出結果を一覧表示 テスト結果詳細とスキルマップの表示
		分析	テスト結果・講義資料をAIで分析 → 改善提案（インサイト）を生成

教育プラットフォーム設計書 骨子 ▶ 機能一覧

項　目	機能概要
認証（ログイン） ルール	Googleが提供するFirebase Authenticationを使用する。 メールアドレスとパスワードによりログインを行う。
認可（権限付与） ルール	firestore.rulesに記述したルールに基づき、サーバーサイドでのアクセス制御を実行する。
	CRUD権限のうち、Create（登録）・Update（更新）・Delete（削除）は、原則として教員ロール（teacher）を持つユーザーだけに許可される（一部を除く）。
	教員専用API（Cloud Functions（Callable））でのonCall関数（createUser（受講者登録）・generateTest（問題作成等）は、処理の冒頭でrequest.auth.uidを使用し、呼び出し元が教員ロール（teacher）であることをfirestoreのusersコレクションに問合せて検証する。
コードの サンドボックス実行	受講者が提出したPythonコードは、executorサーバー（Google Cloud Run）内のサンドボックス環境で実行される。child_process.exec（コマンド）は、タイムアウト（10秒）付き、uuidで生成された一時ディレクトリ内（隔離環境）で実行され、実行後に即時削除される。
XSS対策	フロントエンドはReactを採用しており、JSXによるDOMレンダリング時の標準的なXSSエスケープが適用される。つまり、クロスサイトスクリプティング（XSS）によるセキュリティ攻撃に対し、Reactがデフォルトで提供する自動的な防御機能が有効である。
APIキー保護	GEMINI_KEY等の機密情報は、firebase-functions/paramsとGoogle Cloud Secret Managerを使用して管理され、フロントエンドには公開されない。

教育プラットフォーム設計書 骨子 ▶ セキュリティ仕様

▼ 教育プラットフォーム仕様

アプリケーションアーキテクチャ	**フロントエンド（React）** コンポーネントベース（独立したUI部品）を組合せてUIを構築しているため、拡張性が高い。 JSX（JavaScript XML）＋CSS	▶ **指導者：** ダッシュボード、受講者管理、スキル評価基準作成、問題作成、テストセット作成、教材管理、コース作成（eラーニング）、進捗管理、テスト結果管理、インサイト分析 ▶ **受講者：** テスト受験、コース受講、テスト結果確認、スキル分析、AIフィードバック
	バックエンド実行環境（司令塔） Cloud Firestore フロントエンドからのリクエストを受けてデータ処理の流れ（ビジネスロジック）とAI連携（問題生成・採点・改善提案）を実行。	▶ Firebaseのデータベース機能（Cloud Firestore）との連携 Gemini ▶ 生成AI（Gemini）とのAPI連携（AIによる問題生成の指示、インサイト分析の指示） ▶ Cloud Run（次項）への指示（プログラミングコードの実行と採点）
	採点サーバ（Cloud Run） Cloud Run バックエンドからの指示を受けて隔離された仮想的な実行空間（サンドボックス）でプログラミング課題の安全な実行と採点を行う。	▶ Python実行環境（標準ライブラリ（ファイル操作・ネットワーク通信・計算等のタスク用）を含む）を利用 ▶ pandas（統計）・numpy（多次元配列）をインストール ▶ scikit-learn（機械学習）・matplotlib（グラフ描画）をインストール
プラットフォームインフラストラクチャ	**データベース（NoSQL）機能** 非構造化データ（テキスト・マルチメディアデータ）や大量のデータ等のリアルタイム高速処理が可能。	全てのアプリケーションデータの格納 ▶ 受講者データ（ユーザー情報と役割（教員／受講者）） ▶ スキル評価基準（BASIS） ▶ 問題（AI作成／手動作成）、テストセット、採点結果 ▶ コース、コース進捗データ ☞ 以上のデータをフロントエンドから呼び出す。
	ユーザー認証機能 Googleが提供するセキュアな環境で運用。	認証データの格納 ▶ 教員と受講者のデータ（氏名・メールアドレス・役割） ☞ メールアドレス等を識別子として認証し、氏名・役割をプロファイル情報として保持する。
	クラウドストレージ機能 Cloud Storage あらゆるファイル形式に対応。	教材（テキスト＋マルチメディアファイル）の格納 ▶ テキスト・PDF・Office系ファイル等 ▶ 画像・音声・動画等 ☞ 格納されたデータを使用してeラーニングのコース作成に利用する。

※ Google Cloud上で Firebase（認証・DB・ストレージ）等のマネージド基盤を中核として採用

3.6.3 GPT-TA評価システム——生成AIを活用した教育支援機構

GPT-TA評価システムは、教育プラットフォーム上で発生する解答・提出物・履歴データを対象にして採点・分析・フィードバック等を行い、教育提供側の評価業務を支援する教育支援機構である。特に本教育プログラムでは、AI活用技能を“できた／できない”の二値で捉えるのでなく、BASISに基づく到達度として把握し、教育プログラムの改善へ接続することを重視する。そのため、GPT-TA評価システムは、採点処理に留まらず、評価結果をBASISに照合し、到達度の可視化と指導上の介入点の提示まで担う設計にした。

本年度事業は、【S1】＋【S2】前半の先行実証範囲に合せ、主にCBTの自動採点・誤答分析・到達度可視化の設計を優先した。CBTは、単に正誤を判定するだけでは、理解不足の所在（どの概念を取り違えたか、どの判断基準が抜けたか）を教育提供側が把握し難い。そこで、GPT-TA評価システムでは、設問単位の正誤に加え、誤答の型や論点の偏りを抽出し、指導側の補強指示に直結できる情報として整形する方針を採った。これにより、教育提供側は、再視聴・再演習・再受験等の再教育を、経験則でなくデータに基づいて指示できる。

また、演習・実習・PBLの提出物評価は、次年度以降の教材拡張を見据え、提出物（成果物）だけでなく、

作業過程の記録や根拠の記述を評価対象に含める設計にした。生成AIを介した制作は、外形的成果物だけで品質を判断し難く、再現性や妥当性の検証が難しい。そのため、提出物要件と評価観点を教育提供側が規定し、評価が属人的な印象論に流れないよう、評価の骨格をシステム側で支える必要がある。GPT-TA評価システムはこの点を担保し、次年度の実装段階では、演習・実習・PBLに評価対象を段階的に拡張する。

さらに、本評価システムは、教育提供側の作問・採点負荷を低減し、同時に問題品質の均質化を図るため、作問支援機能を備える設計にした。本教育プログラムが全国の人口減少地域に展開される時、コンテンツ配信の標準化だけで教育品質は揃わない。測定・評価のための問題の品質と難易度が揺れれば、到達度の比較可能性が崩れ、改善も困難になる。そこで、指導者が指定した論点やキーワード・出題形式・設問数等に基づいて問題案を生成し、指導者が最終確定する運用を想定する。確定した問題は、プリセット問題と別に指導者オリジナル問題として蓄積でき、必要に応じて試験セットに組み込めるように設計している。

ここで、本教育基盤が外部LLM（Large Language Model「大規模言語モデル」）「Gemini」（Google）と連携する意義は、単なる“便利機能の追加”でない。

第一に、自然言語による講評・フィードバックを、一定の品質と速度で供給できることである。教育提供側の講評は本来、誤りの所在と是正の方向を明示して次の取組に接続させるべきであるが、個別対応の負荷が高く、地域展開時に最も品質が崩れ易い。Gemini連携を前提にすることで、誤答・提出物・履歴データを根拠に、論点の指摘、典型的誤解の是正、次に実施させるべき再教育の提案等を一定の形式で生成できる。これは、教育プログラムの個別最適化を“受講者任せ”にするためでなく、教育提供側が必要な介入を漏れなく実施するための補助線として機能する。

第二に、作問支援における反復生成とバリエーション確保の効果がある。生成AI活用技能の評価では、同一問題の反復は安易な学習戦略を誘発し易く、問題の使い回しは短期に限界に達する。Gemini連携により、同一の評価観点を維持したまま、表現や題材を変えた問題案を生成し、指導者が採否を判断する運用が可能になる。これにより、問題品質の統制と運用負荷低減を同時に達成し、地域展開に耐える評価運用に近付く。

第三に、教育コンテンツ・シラバス改善への還流において、Gemini連携は有効である。履歴・解答・提出物のデータを集計しても、そこから改善の論点を抽出し、次年度のコンテンツ改修案に翻訳する作業は、教育提供側にとって重い。Geminiと連携することで、弱点傾向や誤答パターンを言語化し、どのコマのどの説明、課題要件や評価観点を修正すべきか、改善仮説を整理する支援が可能になる。すなわち、ログを“蓄積して終り”にせず、改善の意思決定に接続するための言語化装置として外部LLM連携がを位置付けられる。

尚、Gemini連携は技術的に外部API連携であるが、ここではその詳細仕様に踏み込まない（要件定義だけ次頁に示す）。本節で重要なことは、外部LLM連携が教育提供側の評価・講評・改善という中核業務を補助し、地域展開時の品質低下を抑制する設計思想として組み込まれている点である。

▼ GPT-TA評価システム要件定義

1 目的	1.01 学習効果の最大化	‣AIによる自動採点と即時フィードバックにより、受講者が自律的に弱点を克服し、効率的にスキルを習得できる環境を提供する。
	1.02 採点・評価・ フィードバックの効率化	‣AIによる採点→評価→フィードバックプロセスの自動化と効率化を図る。
	1.03 データ駆動型の教材改善	‣蓄積された学習データ（CBT・課題の結果）を分析し、改善が必要なシラバス・教材を特定する。
		‣具体的な修正案を教育提供者に提案することで、教育プログラムの継続的な改善に繋げ、受講者・教育提供者の循環的成長を有機的に促すPDCAサイクルを実現する。
	1.04 スキルの可視化	‣スキル評価基準に基づき、個々の受講者のスキル到達度を可視化し、ポートフォリオに反映させてキャリアパス・プラン設計を支援する。
2 システム利用者	2.01 教育提供者	‣CBT・課題等の作成と配布、受講者の学習進捗管理を行う。
	2.02 受講者	‣CBT受験・課題提出・フィードバック受領、課題の修正と再提出を行う。
	2.03 システム管理者	‣システムのユーザー管理・データ管理等、システム全体の運用・保守を行う。
3 システム化の 範囲	3.01 CBT・課題等実施機能	‣CBTやプログラミング課題等を実施する機能。
	3.02 自動採点・評価・ フィードバック機能	‣AIによるCBTやプログラミング課題の自動採点・評価・フィードバックを行い、採点結果に基づいてバッジ（デジタル修了証）を発行する機能。
	3.03 スキル評価基準管理機能	‣スキル評価基準の登録・更新・管理を行う機能。
	3.04 学習進捗管理機能 （スキルマッピング機能）	‣受講者の学習進捗およびスキル到達度の可視化（ダッシュボード）やポートフォリオを作成する機能。
	3.05 教育プログラム改善提案機能	‣学習データを蓄積・分析し、教育提供者に対して教育プログラムの改善提案レポートを作成する機能。
4 機能要件	4.01 スキル評価基準マトリクス管理	‣ドメイン別×段階別のスキル評価基準（リテラシー／スキル）を定義・登録・更新できる。
	4.02 教材管理： シラバス管理	‣スキル評価基準に紐付いたシラバスを作成・管理できる。
	4.03 教材管理： 試験課題管理	‣CBTやプログラミング課題を登録・管理できる。各教材とスキル評価基準を紐付けられる。
	4.05 学習機能： 演習課題提出	‣CBT解答やプログラミング課題のコードをシステム上で提出できる。
	4.06 学習機能： ダッシュボード（受講者用）	‣学習進捗・採点結果・フィードバックを確認できる。自身のスキルマップ（マトリクス上の到達度）を可視化できる。
	4.07 評価・分析機能： AI自動採点	‣プログラミング課題（静的解析・単体テスト実行等）の他、生成AIがコードの品質（可読性・設計・効率性）を評価し、具体的な改善点をコメントとして生成する。
		‣CBTで正誤判定を自動で行い、採点・評価を行う。
	4.08 評価・分析機能： スキルマッピング	‣採点結果を自動的にスキル評価基準マトリクスにマッピングし、各受講者の到達度を更新する。
	4.09 評価・分析機能： ダッシュボード（開発者用）	‣全受講者の進捗状況、課題毎の平均点、スキル項目毎の到達率を分析・可視化できる。
	4.10 改善提案機能： 低到達率項目抽出	‣プログラム終盤で、全体の到達率が設定した閾値（例：80%）未満のスキル項目を自動で抽出する。
	4.11 改善提案機能： 改善提案レポート生成	‣抽出された項目に対し、関連する教材・課題・受講者フィードバックの基づき、生成AIが教材のどの部分をどう修正すべきかの提案レポートを自動生成する。
	4.12 共通機能： ユーザー管理	‣受講者・開発者・管理者のアカウントを管理する。
5 非機能要件	5.1 性能・可用性	‣50人の同時アクセスに３秒以内で応答できること。
	5.2 セキュリティ	‣個人情報保護法および関連ガイドラインを遵守する。OWASP-Top10に挙げられる脆弱性への対策を講ずる。
	5.3 UI/UX	‣全ての利用者が直感的に操作できる、シンプルで一貫性のあるデザインを採用する。
		‣スキルマップや分析ダッシュボードは、視覚的に判り易く、重要な情報を一目で把握できるように設計する。
	5.4 拡張性・保守性	‣将来的に新たな教材形式（例：対話型AI等）を追加し易いアーキテクチャにする。コードをモジュール化し、保守・改修を容易にする。
	5.5 外部連携	‣外部LMS（学習管理システム）との連携を可能にする。

*

本節（3.6）では、教育プログラムの地域横断での運用を成立させる条件として、教育プラットフォームとGPT-TA評価システムを教育基盤として位置付け、本年度の取組範囲（設計）とその基本方針を整理した。教育提供側がコンテンツ提示・課題運用・履歴蓄積・評価・改善等を統制できる状態を基盤側で実装できる仕様として設定したことで、次年度のβ構築は、機能の寄せ集めでなく、教育運用の鎖を一貫させる工程として着手できる。

次年度以降の取組では、本年度に確定した設計に基づき、先行実証講座の運用を通じて実装仕様の妥当性を検証し、評価結果とログを教育コンテンツ・シラバス改善に還流させる循環を実装として成立させる。

*

本章では、教育モデルの設計を「構造」（3.2）・「教育目標」（3.3）・「教育体系」（3.4）・「教育素材（3.5）・「教育基盤」（3.6）の順に、上位概念から実装に向けて段階的に確定してきた。

本年度事業では、BASISによって養成人材像をスキル要件に落し込み、教育目標として形式化した上で、７科目・60コマの教育体系としてカリキュラムを策定し、授業運用可能な粒度でシラバスを整備した。これにより、“何を、どの順序と量で、どの形態で教えるか”という教育設計の骨格は、設計情報として揃った。

その上で、先行実証範囲（【S1】＋【S2】前半）について、講義・演習・自習の主な教育コンテンツを整備し、教育を属人的な実施に留めず、一定の品質で再現できる“教材としての仕様”に近付けた。さらに、教育プラットフォームとGPT-TA評価システムを設計成果として確定し、教材提示・履歴蓄積・評価・改善等を一体で運用できる教育基盤像を示したことで、次年度のβ構築と実証は、教育モデル統合の実装段階として具体化された。

かくして、本年度の開発は“教育目標→教育体系→教育素材→教育基盤”という連鎖を切らずに遂行し、人口減少地域に展開し得る教育モデルとしての輪郭を成立させたことが成果である。

次年度事業では、本年度の設計成果を土台にし、対象科目と教材の拡張、教育基盤のβ構築運用、実証講座を通じた評価データの蓄積と改善還流を進め、教育モデルの実装完成度を高めてゆく。

4

事業総括

4.1　総括の型——CIPP＋OR

本章では、本書「**事業概要**」（1）で整理した事業の目的と前提、「**調査報告**」（2）における調査結果、「**開発報告**」（3）における開発成果の各内容を踏まえ、本年度（令和7年度）事業における取組を総括する。

その際、教育・人材養成事業の評価枠組として広く用いられる**CIPP**（Context／Input／Process／Product）の観点で総括する。CIPPは、プロジェクトを“好かった／悪かった”の印象論で整理するのでなく——

①（Context）いかなる環境・課題の下で……
②（Input）　いかなる設計と資源投入を行い……
③（Process）いかなる手順で実行し……
④（Product）何を成果物として生み、いかなる効果が観察されたか

という4点を因果の筋道として整理するための枠組である。

したがって、本事業の総括では——

①（Context）地域課題の把握と論点の設定　➡ **4.2**
②（Input）　教育モデルとしての設計投入　➡ **4.3**
③（Process）調査と開発の接続プロセス　➡ **4.4**
④（Product）成果物と到達点　➡ **4.5**

という4点の後に、⑤（Outreach）普及・共有に向けた外部発信（➡ **4.6**）、⑥（Roadmap）次年度以降の実装と成熟化（➡ **4.7**）という2観点も加え、本事業を一貫した構造として捉える。

人口減少地域における人材不足は、単に人数の問題でない。更新が滞り易い情報基盤、担い手の流出、属人的な運用の固定化等が複合し、その結果として地域企業のDXが“回らない状態”で定着していることが本質である。

この状況に対し、本事業で構築する教育モデルでは、生成AIの活用を単なる技能として教えるのでなく、教育目標・教育体系・教育素材・教育基盤を一体化し、さらに地域課題の解決にも接続することで、人口減少地域でも反復可能な人材養成の仕組を成立させることを企図した。

4.2 Context——論点と課題

本事業が対象にする人口減少地域では、IT人材の不足・流出と情報基盤更新の遅滞が同時に進行し、地域産業を支えるサプライチェーン全体が技術的停滞の連鎖に陥り易い。これに加え、生成AIの急速な商用化が、開発の速度と品質の新基準を生み出したことで、地方企業は対応余力を失いつつある。かような環境下では、従来のIT教育の延長線上で“技能を積み上げる”だけでは不充分で、生成AIを実務の中で運用し、要件定義から実装・運用改善までを継続的に遂行・主導できる次世代型IT人材の育成が求められる。

しかし、人口減少地域で教育を成立させるためには、教育の内容以上に、教育の実施条件の不安定さが大きな制約になる。すなわち、指導者の確保と配置、授業実施の継続性、演習・実習環境の整備、評価の実施と記録の維持が地域毎に揺れ易く、教育の品質が属人的判断に左右され易い。そのため、本事業における論点は、次の４点を一体として設計できるか否かにある。

- ○ **目標（到達点）を測定可能な形で定義すること**
- ○ **その目標に基づいて教育の順序・量・形態を規定すること**
- ○ **指導品質を教材側で制御すること**
- ○ **運用履歴を基盤側に蓄積し、評価と改善に接続すること**

そして、地域企業のDX推進は教育で完結しない。地域の実務課題を教育に取り込み、成果物によって企業課題の解決に接続する仕組を持たねば、教育成果が地域の改善循環に結び付かず、人材が域外に流出する圧力も弱まらない。そのため、本事業では、PBLを通じて地域課題を扱い、修了後の支援も含めて地域定着を後押しする教育モデルを構想した。

かくして、本事業の“Context”は、生成AI時代における人材像を再定義し、人口減少地域の制約条件下でも教育を反復可能にする**教育モデル**を構築する必要性として整理できる。

4.3 Input——施策と投入

本事業では、養成を目指す人材像を**AI補完型ITエンジニア**と定め、生成AIを駆使して情報システム開発の速度と質を高めつつ、要件定義から運用改善までを自走できる能力を養成対象にした。この人材像を起点にし、本年度事業では教育モデルを実装可能な水準まで落し込むための投入を、次の順序で設計した。

1）**教育目標**を抽象的理念に留めず、測定可能な形に整形するべく、**AI駆動ITスキル指標（BASIS）**を策定対象に据えた。教育目標は、教材の良し悪し以前に、何を到達点として定め、どの水準を充したと

判断するかが確定していなければ、**教育プログラム**を設計できない。そのため、本年度事業は、教育目標の骨格をBASISとして構造化し、既存の（権威性が高い）スキル標準との整合性も踏まえ、客観性と可搬性を担保する方向で投入を行った。

2）BASISで定めた到達点を、教育の順序・量と**教育形態**に翻訳するべく、**教育体系**として**カリキュラム**（7科目・60コマ）を策定し、授業運用可能な粒度として**シラバス**を整備する方針を採った。ここでの投入は、科目の設定に留まらず、講義・自習・演習・実習・PBLという教育5形態を明確に配列し、最終統合としてPBLが位置付けられる構造を与えた点にある。

3）教育体系を現場で再現可能なものとして成立させるべく、**教育素材**（講義動画・講義資料、演習課題セット、理解度確認CBT）を整備し、指導者が一定の品質で指導できる条件を教材側に埋め込む投入を行った。ここで重要なことは、受講者の努力に依存して成果を期待するのでなく、指導者側が提示・統制・確認・是正までを運用設計として組み込む点にある。

4）　教育の運用を継続可能にし、履歴を蓄積し、評価と改善に接続するべく、**教育プラットフォーム**と**GPT-TA評価システム**の設計を投入対象にした。本年度事業では、開発・構築そのものでなく、次年度のβ構築に向けて設計書群を成果物として確定させることを目的にしたが、設計が机上整理に堕しないよう、運用導線を起点にして必要機能とデータの骨格を整理する投入を行った。

以上の“Input”は、教育モデルを“方針”でなく“運用できる仕様”に落し込むための必須要素であり、単発の教材開発や単一のシステム導入では代替できない構成として整理できる。

4.4　Process——調査・設計・開発の連結

本年度の事業プロセスの特徴は、調査と開発が並列に存在するのでなく、調査結果を教育モデルの設計入力に連結し、その設計結果を次年度の開発・構築に連結する“翻訳工程”を明確に置いた点にある。

本年度に実施した調査群は、地域企業における生成AI活用の実態（2.2）、IT“学び直し”ニーズ（2.3）、生成AIコーディングアシスタントの事例（2.4）、AI活用エンジニアリング教育の事例（2.5）という4領域を対象にし、教育プログラムと**教育基盤**の設計に必要な前提条件を抽出する役割を担った。これにより、生成AI活用の阻碍要因や導入上の論点、実務で求められる技能の範囲、教育形態として有効な指導手順や評価の置き方が、設計上の判断材料として整理された。

この調査入力を受け、開発工程では、教育モデルを“目標→体系→素材→基盤”という順序で設計・整備した。すなわち、まづ教育目標をBASISとして構造化し、次にその目標を授業設計として確定するべくカリキュラムとシラバスを整備し、さらに授業を再現可能にするための**教育コンテンツ**（教材）群を整備し、最後に履歴化と

評価・改善を担う教育基盤を設計した。

この順序を採ったのは、教育コンテンツから作成し始めると、教育内容の粒度や難易度が属人的に決り、教育体系としての整合が後追いになり易いからである。本事業が狙うのは、人口減少地域でも同質の教育を反復可能にすることであり、“上手く教えられる人”に依存した属人的な教育では、普及と継続が成立しない。そのため、本年度事業では、設計要素間の依存関係を明示し、後段工程が前段仕様に従う形で整流化した。

また、本年度は基盤構築を完了させる年度でないが、教育プラットフォームとGPT-TA評価システムは、教育運用の導線を成立させる観点から試作と検討を行い、その結果として両者を分離した仕立てより、統合基盤として設計した方が合理的であることが確認された。この判断は、次年度のβ構築における実装範囲の整理と、ログ・評価データの一貫性確保に直接に資するものである。

以上から、本年度事業の“Process”は、調査から得た外部条件を教育設計に翻訳し、設計成果を次年度構築に接続する一連の工程として総括できる。

4.5 Product——成果と評価

本年度事業の成果は、システムやコンテンツを“作った”という事実のみで評価されるべきでない。本事業の本質は、人口減少地域でも反復可能な教育モデルを成立させるために、教育を仕様化し、運用と改善の循環に接続する点にある。そのため、本年度事業の“Product”は、次年度以降の構築と実証を可能にする設計成果の確定として評価する必要がある。

1）教育目標に関する成果

BASISの枠組を策定し、養成対象である「AI補完型ITエンジニア」に必要な能力を体系化した。既存のスキル標準との整合性を検討することで、内部設計に閉じない客観性と可搬性を担保する方向性を確立した。これにより、教育成果の判定が恣意的評価に寄らず、外部説明可能な形式で整理される基盤が整った。

2）教育体系に関する成果

７科目・60コマのカリキュラムを確定し、教育形態の配列と配分を明示した。カリキュラムは単なる科目表でなく、基礎から統合に向けた**教育段階**を規定し、最終統合としてPBLが位置付けられる構造を与えた。そして、シラバスは、授業運用と評価連動に整合する記述単位としてフォームを整備し、本年度の先行範囲について各コマの指導計画を提示できる水準まで整備した。

3）教育素材に関する成果

先行範囲に対応する各種の教育素材（講義動画・講義資料、演習課題セット、理解度確認CBT問題）を整備した。

ここでの要点は、教育コンテンツを単なる配付物として扱わず、指導者が一定品質で授業を実施できるよう、“提示→作業→提出→講評”の手順をコンテンツ側に組み込む方針を採ったことである。特にCBTは、理解の不足を可視化し、再教育に接続する統制機構として位置付けたことで、基礎段階の品質保証に資する成果になった。

4）教育基盤に関する成果

教育プラットフォームとGPT-TA評価システムの設計書群を成果物にした。本年度は構築年度でないため、提供機能の実装を網羅的に語るのでなく、教育運用を成立させるための機能骨格、データの粒度、画面・導線の設計方針を整理し、次年度β構築の実装優先順位を確定した。

以上を総合すると、本年度、教育モデルを“理念”から“運用できる仕様”に転換し、部分範囲ではあるが教育コンテンツ整備まで到達した年度であったと評価できる。他方で、次年度以降の拡張と実証に向け、評価指標の精緻化、教材範囲の拡張、基盤実装とログ活用の具体化が、引き続き主要課題として残る。

4.6 Outreach——普及・共有に向けた外部発信

本事業は、人口減少地域の制約条件を前提にする以上、単年度の開発成果を内部に留めず、普及・共有の設計を併走させる必要がある。構築する教育モデルは、特定の現場でのみ成立する“特注品”でなく、複数地域に移植可能な構造として設計されねば、地域課題への実効的な解になり得ない。

本年度は、**『事業報告書』**として、調査結果（2.2〜2.5）と 開発成果（3.3〜3.6）を章立てで体系化した上で、教育目標（3.3）・教育体系（3.4）・教育素材（3.5）・教育基盤（3.6）の関係を追跡可能な形で整理した。これは、次年度以降の実証結果を追記するための基盤になるのと同時に、他校・他地域に移植する際の参照枠組としても機能する。そして、成果報告会の開催や本報告書の配布、ウェブサイトでの公開を行うことで、成果の外部共有を計画に組み込んだ。

また、BASISの整備やその既存スキル標準との照合は、教育モデルの普及にとって重要な意味を持つ。教育モデルが各校の独自構想に閉じてしまうと、他機関には再利用し難く、説明責任も果し難い。他方で、既存標準との接続を意識して教育目標と評価基準を整備すれば、教育成果の説明可能性が高まり、外部との合意形成も進め易くなる。

このように、本年度事業の“Outreach”は、外部発信自体を目的化するのでなく、教育モデルの可搬性を高めるための整理・標準接続・公開計画として位置付けられる。

4.7 Roadmap——次年度以降の実装と成熟化

本事業は、本年度の成果によって完結する構造でない。本年度は寧ろ、教育プログラムを仕様化し、教育コンテンツを部分範囲で整備し、次年度のβ構築と実証に移行するための“踏み台”を築き固めた年度である。その上で、次年度以降の重点は次の３点に集約される。

1） 教育目標と評価指標の完成度を高める。BASISは枠組として成立したが、実証の深化に応えるべく、各要素の定義粒度・到達水準・評価基準の整備が必要である。その際、評価に資する（教育コンテンツの）問題・課題の品質と難易度の管理は、教育品質保証の中核である。CBTや演習課題では、設問（評価の対象になる問題）の品質が不安定であれば、到達度の判定が揺れ、指導の是正が機能しない。そのため、次年度は、設問の妥当性・難易度の校正、BASISへの紐付け、誤答分析に基づく改善等の編集工程を制度化し、評価を“仕組”として安定させる必要がある。

2）教育基盤のβ構築と実証運用を進める。本年度の成果物は設計書群であり、次年度に実装・構築を行うことで、教材提示・課題提示・提出・採点・講評・改善の導線が実運用として成立する。ここで重要なことは、教育基盤を単なるITシステムとして構築するのでなく、教育運用の統制機構として設計意図を保ったまま実装することである。ログの蓄積は目的でなく、指導の是正、コンテンツ改善、評価の精緻化に接続して初めて意味を持つ。

3）生成AI連携の教育的意義を、実証データに基づいて具体化する。外部LLM（Gemini）との連携は、単に自動化のためにあるのでない。評価結果の自然言語フィードバック、誤答・誤解の傾向分析、問題・課題の作成支援、改善提案の提示等、教育提供側の意思決定を支える“**教育支援**機構”として位置付けられる点に意義がある。換言すれば、ここで想定する「個別最適化」は、受講者の任意性に委ねた学び方の自由でなく、教育提供側がログと評価データに基づき、再教育の条件分岐、提示順序、課題の再提示、講評の重点化を調整し、指導の確実性を高めることを意味する。次年度以降の事業では、この調整が実運用としてどの程度有効に機能するかを検証し、設計に反映する循環を確立せねばならない。

以上のロードマップにより、本事業は、本年度の設計成果を足場にし、次年度のβ構築・実証、次々年度の拡張と普及に段階的に移行してゆく。人口減少地域における教育の成立条件は厳しいが、教育を仕様化し、運用を履歴化し、評価と改善に接続することで、地域制約を超えて同質の教育を反復可能にする道筋は明確になりつつある。本年度の成果を確実に引き継ぎ、次年度は実装と実証の段階に進め、教育モデルの完成度を高めてゆく方針である。

*

本章では、本年度事業の取組を整理し、初年度成果の中核が“設計の確定”と“次年度実装への接続条件の明文化”にあることを確認した。人口減少地域で教育を展開する場合、教材作成や授業実施の工夫のみで品質と

再現性を担保することは難しく、教育提供側が“提示・回収・評価・改善”を一連の運用として統制できるよう、到達目標と運用仕様を先に整流化しておく必要がある。本章は、この要請に対し、BASIS・教育プログラム・教育基盤という複数層の設計成果を、相互の関係性も含めて総括したものである。

1「**事業概要**」で見たように、本事業が直面する環境は、“人口減少による担い手の縮小”と“生成AI普及による速度・品質の新基準”という二重の圧力である。

2「**調査報告**」では、地域における生成AI活用の現状、IT“学び直し”の需要、生成AIコーディング支援の導入形態、AI活用エンジニアリング教育の事例を把握し、AI時代の職業教育で重視すべき中核が“生成の巧さ”でなく、選定・統制・検証を反復できる作法、そして根拠・差分・ログ等を“証拠”として残して説明責任を支える設計であることを明示した。

3「**開発報告**」では、これらの知見を教育設計に翻訳し、BASISの枠組、7科目・60コマのカリキュラム、授業運用可能な粒度のシラバス、先行実証範囲の各種教育コンテンツ、さらに教育プラットフォームとGPT-TA評価システムの設計書群を整備した。

これにより、教育提供側が「何を、どの順序と量で、どの形態で教え、何を以て“できた”と見做すか」を基準化し、教育プログラムを属人的運用に依存させずに地域に展開し得る輪郭が成立した。

次年度事業では、本年度に確定した設計成果を土台にし、対象科目・教材の拡張と教育基盤のβ構築を並行して進め、実証講座を通じてログと評価データを蓄積し、BASIS・シラバス・教材に改善を還流させる循環を実装として成立させる段階に入る。特に外部LLM（Gemini）連携を含むGPT-TA評価システムは、CBT自動採点や提出物講評の自動化に留まらず、作問支援・フィードバック生成・到達度可視化を通じ、教育提供側の設計・運用・改善を支える〈教育支援〉として機能させることが重要である。設計から実装へ、仕様から運用へと歩を進め、人口減少地域でも“同質の教育”を継続的に提供し得る教育プログラムとして完成度を高め、地域産業のDXを担う人材が循環的に生れ、地域に定着してゆく状態に確実に接続する。