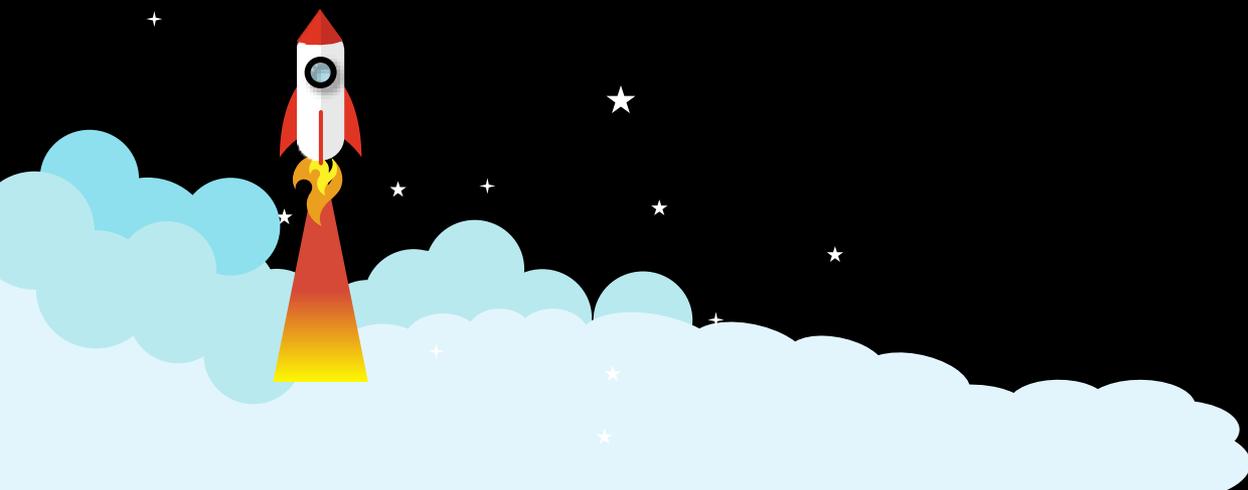


宇宙スキル標準 オンライン説明会



★
内閣府宇宙開発戦略推進事務局

2025年8月4日

本ウェビナーの留意事項

- ① **ご質問やコメントは、「チャット機能」より、宛先を「事務局」に設定しお送りください。**
 - ※質問をする際は、「所属、氏名、メールアドレス」をご記入のうえ、投稿ください
 - ※参加者同士でのチャットはできません
 - ※セミナー内では宇宙スキル標準に関係ある質問のみ取り上げさせていただきます
 - ※すべての質問に回答できるわけではございませんのでご了承ください

- ② **本セミナーは録画し、後日公開する可能性がありますのでご了承ください。**

- ③ **ご自身の端末での録音・録画はご遠慮ください。**

- ④ **参加者の皆様のマイクは自動的にミュートとなっております。**

皆様のご理解とご協力のほど、よろしくお願いいたします。

宇宙スキル標準 オンライン説明会 アジェンダ

	Page
1. 開会の挨拶	4
2. 第1部：事務局からの説明	6
2-1. 宇宙スキル標準の作成背景・概要	7
2-2. 「宇宙スキル標準（試作版）」の内容	20
3. 第2部：事務局からの説明	40
3-1. 「宇宙スキル標準（決定版）」の整理範囲・整理方針	41
3-2. 「宇宙スキル標準」の活用案紹介	44
4. 質疑応答	62
5. 閉会の挨拶	64
6. Appendix	66

1.開会の挨拶

開会の挨拶



内閣府 井出真司

内閣府宇宙開発戦略推進事務局
参事官



**座長
和歌山大学 秋山演亮**

和歌山大学
イノベーションイニシアティブ基幹
教授



**座長代理
NeSTRA 山口耕司**

次世代宇宙システム技術研究組合
(NeSTRA) 代表理事
有限会社オービタルエンジニアリング
取締役社長

2. 第1部 事務局からの説明

2-1

宇宙スキル標準の作成背景・概要

宇宙スキル標準とは

日本の宇宙業界のための 標準的なスキルブック



スキルカテゴリ	#	スキル項目	スキル詳細
基礎技術	14	システムエンジニアリング	システム開発を成功裏に実現するための複数分野を統合的に推進するためのアプローチ及び手法、システム開発の全体を把握し、…
	15	モデルベース開発	システムエンジニアリングの考えを用いて、コンピュータ上でシミュレーションを行うモデルを作成し、モデルを使用して設計や解析などのシステム開発を行うアプローチ及び手法。具体的には、…
	16	ソフトウェアエンジニアリング	工学・科学的手法に基づき、ソフトウェアシステムの開発、運用、保守を統合的に推進するためのアプローチ及び手法、ソフトウェアを…
	17	プログラミング	コンピュータプログラムを作成、テスト、デバッグ、保守することができる能力。具体的には、…
	18	AI・機械学習	AI・機械学習を活用してコンピュータシステムを構築することができる能力。具体的には、…
	19	データサイエンス	大規模なデータを分析し、問題解決に必要な知見を引き出し、新たな価値を生み出したりすることができる能力。具体的には、…
設計・解析	20	周波数調整	人工衛星が使用する周波数が他の無線システムに干渉しないようにするために、周波数調整を行うことができる能力。具体的には、…
	21	構造設計・解析	製品等の骨組みや土台などの設計・解析を行うことができる能力。具体的には、…
	22	機構設計・解析	製品等の内部構造や動作メカニズムの設計・解析を行うことができる能力。具体的には、…
	23	熱/熱制御設計・解析	基本設計や詳細設計の段階において、部品やシステム全体の温度を管理する設計・解析を行うことができる能力。具体的には、…
	24	空力設計・解析	構造設計の段階において、空気力学的特性を最適化するための設計・解析を行うことができる能力。具体的には、…

- 1 宇宙開発分野に求められる標準的なスキルを整理したスキルブック。
- 2 スキルのレベル設定や、関連資格・検定、教育プログラム等の情報も整理。
- 3 採用・育成・評価活動の効率化や就職支援、個人のスキルアップ等に活用。

宇宙スキル標準の内容イメージ

宇宙業界のスキルを可視化した一覧表を作成しております。

スキルカテゴリ	#	スキル項目	スキル詳細
基盤技術	14	システムズエンジニアリング	要件定義にて定められたシステム要件を仕様や機能として具体化することができる能力。具体的には、...
	15	ソフトウェアエンジニアリング	ソフトウェアシステムを効率的に開発し、管理することができる能力。具体的には、...
	16	プログラミング	コンピュータプログラムを作成、テスト、デバッグ、保守することができる能力。具体的には、...
	17	AI・機械学習	AI・機械学習を活用してコンピュータシステムを構築することができる能力。具体的には、...
	18	データサイエンス	大規模なデータを分析し、問題解決に必要な知見を引き出したり、新たな価値を生み出したりすることができる能力。具体的には、...
	19	モデルベース開発	コンピューター上でシミュレーションを行うモデルを作成し、モデルを使用して設計や解析などのシステム開発を行うことができる能力。特に、...
設計・解析	20	周波数調整	人工衛星が使用する周波数が他の無線システムに干渉しないようにするために、周波数調整を行うことができる能力。具体的には、...
	21	構造設計・解析	製品の骨組みや土台などの設計・解析を行うことができる能力。具体的には、...
	22	機構設計・解析	製品の内部構造や動作メカニズムの設計・解析を行うことができる能力。具体的には、...
	23	熱/熱制御設計・解析	構造設計や機構設計の段階において、発熱する部品やシステム全体の温度を管理する設計・解析を行うことができる能力。具体的には、...
	24	空力設計・解析	構造設計の段階において、空気力学的特性を最適化するための設計・解析を行うことができる能力。具体的には、...

全業界共通的な表現

宇宙業界特有のスキルを説明

【背景課題】宇宙業界の「人材不足」の現状

宇宙関連企業の問題



- 求める人材像やスキルを候補者層に適切に伝えられていない
- 大企業では収益の高い他部門が優先され、求める人材を集められない

学生の問題

- 宇宙業界の具体的な就業イメージがわからず、より身近な業界に就職する



- 高度な技術が必要な印象から職業選択の選択肢に入らない

- 宇宙工学の体系的な習得機会欠如

人材不足発生

他業界の人材の問題



- 高度な技術が必要な印象から転職先の選択肢に入らない
- 自身のスキルレベルで宇宙業界で活躍できるか判断しかねる

他国の人材の問題

- 言語やスキルの面で、日本の宇宙産業で働くことができることを証明することが難しい
- 外国籍人材の登用にあたりセキュリティ等の障壁がある



人材不足により開発・製造が進まないばかりか、さらなる機能不全も誘発

- 指導的立場の人材の不足
- 業務ひっ迫で後進指導の時間が不足
- 次期リーダー層が流出
- 兼任の横行、業務の属人化により配置転換が成立しない

【背景課題】宇宙業界において不足する人材像

「役職面」での不足



「管理人材（担当分野をリードできる人材）」の不足



「中堅人材（独力で業務遂行できる人材）」の不足

「スキル面」での不足



宇宙関連プロジェクトの
マネジメント能力を持つ
「アーキテクト人材」の不足



宇宙機開発・製造を担う
「技術人材」の不足

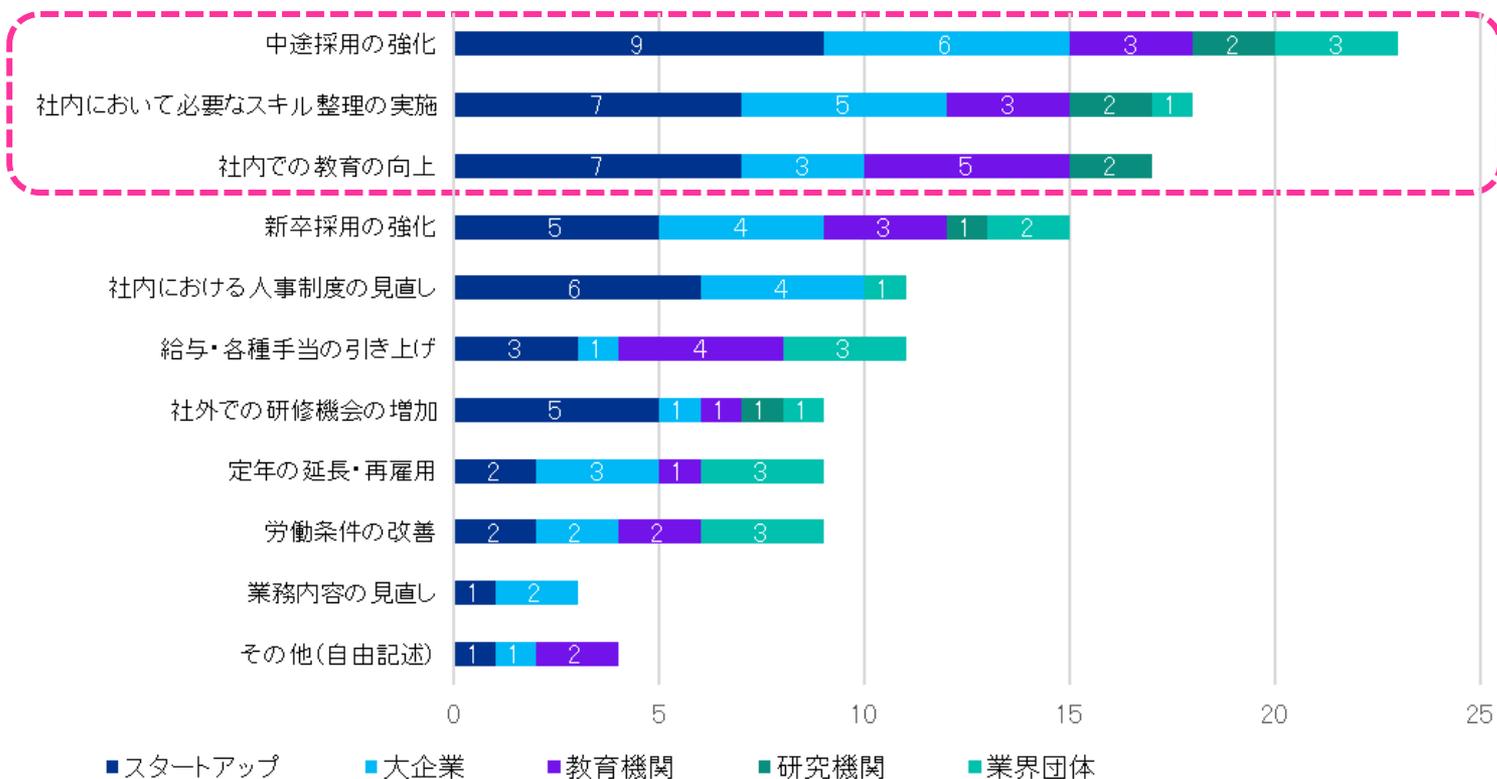
宇宙業界内部だけで解決できる問題ではなく、
産業“外”からの人材獲得し、人材を育成していくことが肝要

【背景課題】問題解消に向けた「企業」の取組み

- スタートアップ^o・大企業いずれにおいても、多くの企業が人的課題を抱えており、解消に向けた取組みを積極的に推進している
- 採用や育成に向け、「スキル要件の整理」が求められている



取組みたい人的課題対策



【背景課題】問題解消に向けた「教育機関」の取組み

- 教育機関では、企業が求める人材像を明らかにし、参考としながら効率的・効果的な教育プログラムを作成、人材育成の加速を図りたい考え

教育機関の問題



- 教育項目と実務で求められる事項の整合が取れていない
- 宇宙工学を体系的・網羅的に教育するのが難しい 等

学生の問題



- 宇宙業界に関する理解を深める機会が少ない・具体的な就業イメージがわからない
- 高度な技術が必要であり、ハードルが高い印象を持ってしまう等

 **実務で求められるスキルを明らかにし
実践的な人材を育成するための効果的な教育プログラムを組成する**

【背景課題サマリ】 宇宙スキル標準の作成背景

- 多くの宇宙関連組織が人材不足をはじめとした緊急度の高い人的課題を抱えており、「**学生の就職や、他業界からの人材流入**」を促進し、「**教育機関・産業内での宇宙人材の育成**」が必要不可欠。
 - 問題解消に向け、**宇宙業界が求めるスキル要件を整理・提示**していくことが求められる。
- 
- 宇宙業界に求められるスキルを体系的に整理した「**宇宙スキル標準**」を作成する。

(参考) 他業界のスキル標準

- 他業界でも既に「スキル標準」が存在し、この度は「宇宙版」を作成します

ITスキル標準

The screenshot displays a detailed table of IT skills categorized into various levels (e.g., 基礎, 応用, 高度). The table includes columns for skill names, descriptions, and proficiency levels. Accompanying text explains the structure and purpose of the standard, mentioning its alignment with industry needs and educational goals.

DXスキル標準

The diagram illustrates the DX Skills Standard framework. At the top, a house-shaped structure defines the standard's purpose: to help individuals master DX skills and act accordingly. The framework is divided into three main sections:

- Why (DXの背景):** Explains the importance of DX in response to societal and user needs, and the evolution of business models. It identifies DX literacy as a key skill for the future.
- What (DXで活用されるデータ技術):** Focuses on the data and digital technologies used in business, defining the knowledge required for their application.
- How (データ技術の活用):** Details the methods and knowledge for applying data and digital technologies in business contexts.

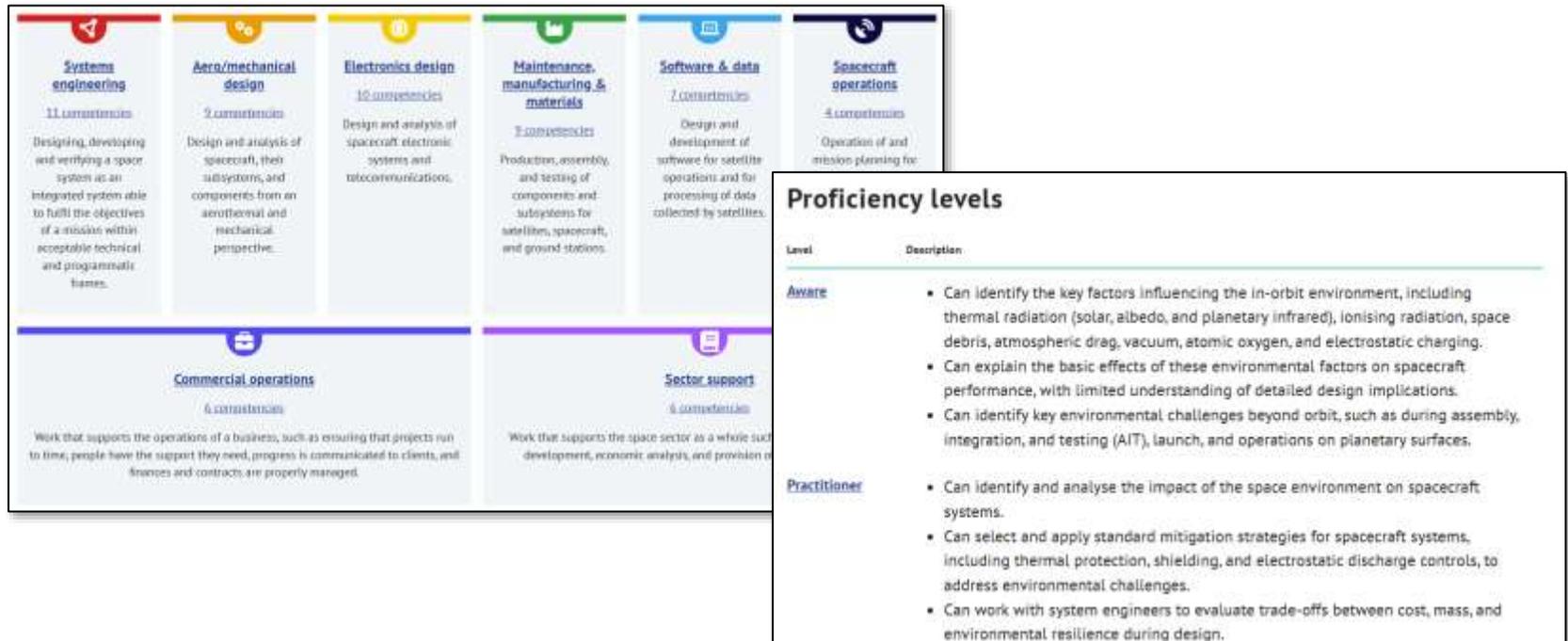
 Below these sections, a central diamond diagram connects five key roles: **ビジネスアナリスト** (Business Analyst), **デザイナー** (Designer), **データサイエンティスト** (Data Scientist), **ソフトウェアエンジニア** (Software Engineer), and **サイバーセキュリティ** (Cybersecurity). Each role is associated with specific skill requirements and educational goals, such as understanding business models, user needs, and data analysis.

*各種HPより引用

(参考) 海外の宇宙スキル標準

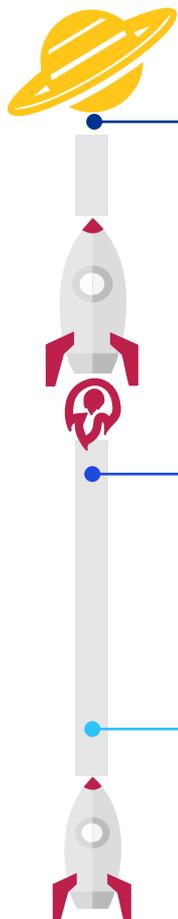
- イギリスでは宇宙スキル標準に似た活動が進んでいます

The SpaceCRAFT Framework



宇宙スキル標準の位置づけ

- 最終的なゴールは日本の宇宙産業の「人的基盤の強化」
- 宇宙スキル標準の作成はその第一歩目の位置づけである



【目標】宇宙産業の人的基盤の強化

- ・ さまざまな施策実施の結果、他業界からの人材流入が加速する
- ・ 人材不足の解消と、宇宙分野に求められる高度なスキルを有する人材が育成される
- ・ 業界内での人材の流動性が高まる

Step2 : スキル標準の定着

- ・ 宇宙スキル標準に基づき企業の採用・配置・評価が効率化・高度化する
- ・ 宇宙スキル標準に基づく資格試験や教育プログラムを生む
- ・ 宇宙スキル標準を活用した人材紹介・コンサルサービスを生む

Step1 : スキル標準の作成

- ・ 個人のスキル向上、人材育成、評価、配置転換等の活動の指針となる、宇宙業界の標準的なスキルや水準を整理したスキル標準を作成する

宇宙スキル標準作成活動の全体像

宇宙スキル標準の作成活動は2024年度より開始し、2025年2月に試作版を公開。
今年度は試作版の周知・活用促進と、“決定版”の作成を進めて参ります。

昨年度
(2024年度)

今年度
(2025年度)

来年度
以降

- スキル標準“試作版”を作成・公開

主な実施内容

- 検討会の開催
- 個別・グループヒアリングの実施
- 作成体系、方針、具体的な内容の検討を実施 等

- スキル標準“決定版”の作成
- 周知・活用促進

主な実施内容

- 委員会の開催
- ヒアリングの実施
- 説明会・セミナー実施、展示会への出展
- 有効性評価アンケートの実施

定期メンテナンス？

宇宙スキル標準の掲載情報

- 宇宙スキル標準は現在内閣府HPにて“試作版”を公開しております

■掲載場所

- 内閣府ホームページ

<https://www8.cao.go.jp/space/skill/kaisai.html>



2.2

「宇宙スキル標準(試作版)」の内容

資料の利用に関して

<利用ルール>

出典の記載について

- ・ **資料を利用する際は下記の例に倣い、出典を記載してください**

記載例)

出典： 2024年度 内閣府宇宙開発戦略推進事務局 調査事業「ロケット開発等人材基盤を強化するスキル標準に関する調査」（当該ページのURL）（〇年〇月〇日に利用） など

- ・ **資料を編集・加工等して利用する際は、上記出典とは別に、編集・加工等を行ったことを記載してください。**なお、編集・加工した資料を、あたかも国（または府省等）が作成したかのような態様で公表・利用してはいけません。

記載例)

2024年度 内閣府宇宙開発戦略推進事務局 調査事業「ロケット開発等人材基盤を強化するスキル標準に関する調査」（当該ページのURL）をもとに〇〇株式会社作成 など

宇宙スキル標準の位置づけ

宇宙スキル標準の作成の前提



必須事項ではなく「指針」の位置づけ

宇宙スキル標準は「必須」の位置づけではなく、自身が有しているスキルをさらに磨いていくための「指針」である。



利用者がカスタマイズして活用するもの

企業や教育機関、自治体などの利用者が必要に応じて取捨選択や調整を行いながら、自らにあった形で活用することを前提とする。



定期的な更新・改訂を前提とする

あくまで現時点で宇宙業界において、標準とされるスキルを整理したものであり、時勢に合わせて更新・改訂が求められる。

宇宙スキル標準の整理体系

- 宇宙スキル標準では、主要な業務を整理し、関連するスキルを定義・整理している
- 加えて、一般的なロールを例示し、利用者が自身の組織にあった業務に即して、ロールをカスタマイズできる仕組みとなっている

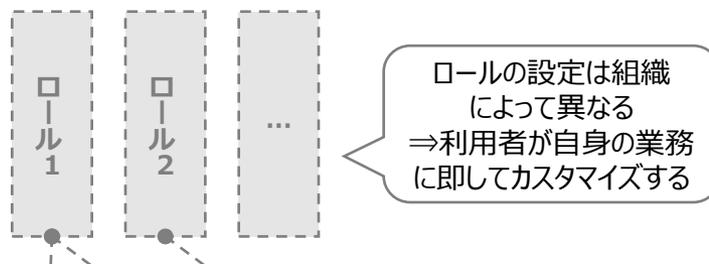
整理項目

定義

宇宙スキル標準における階層のイメージ

ロール

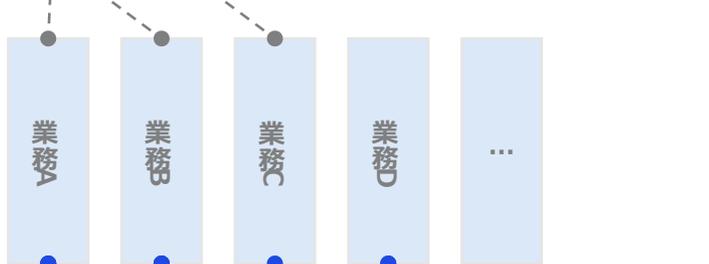
組織において任意の業務を担当する職種名
 (例) プロジェクトマネージャー、
 ○○エンジニア



事例の整理のみ

業務

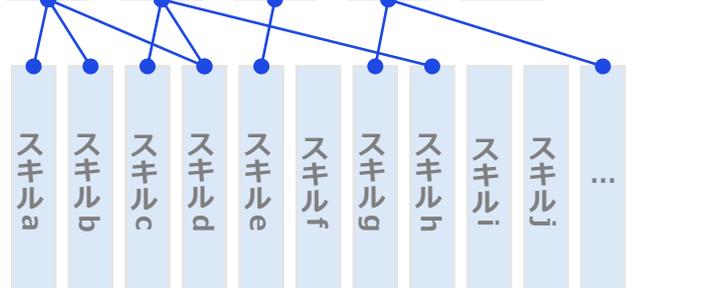
組織において任意の目的を達成するために必要となる機能や役割を示す仕事
 (例) プロジェクトマネジメント、
 構造系の設計



業界標準として整理

スキル

業務を遂行するうえで会得が推奨される能力
“スキル = 知識 + 技能”
 (例) 品質マネジメント、はんだ付け

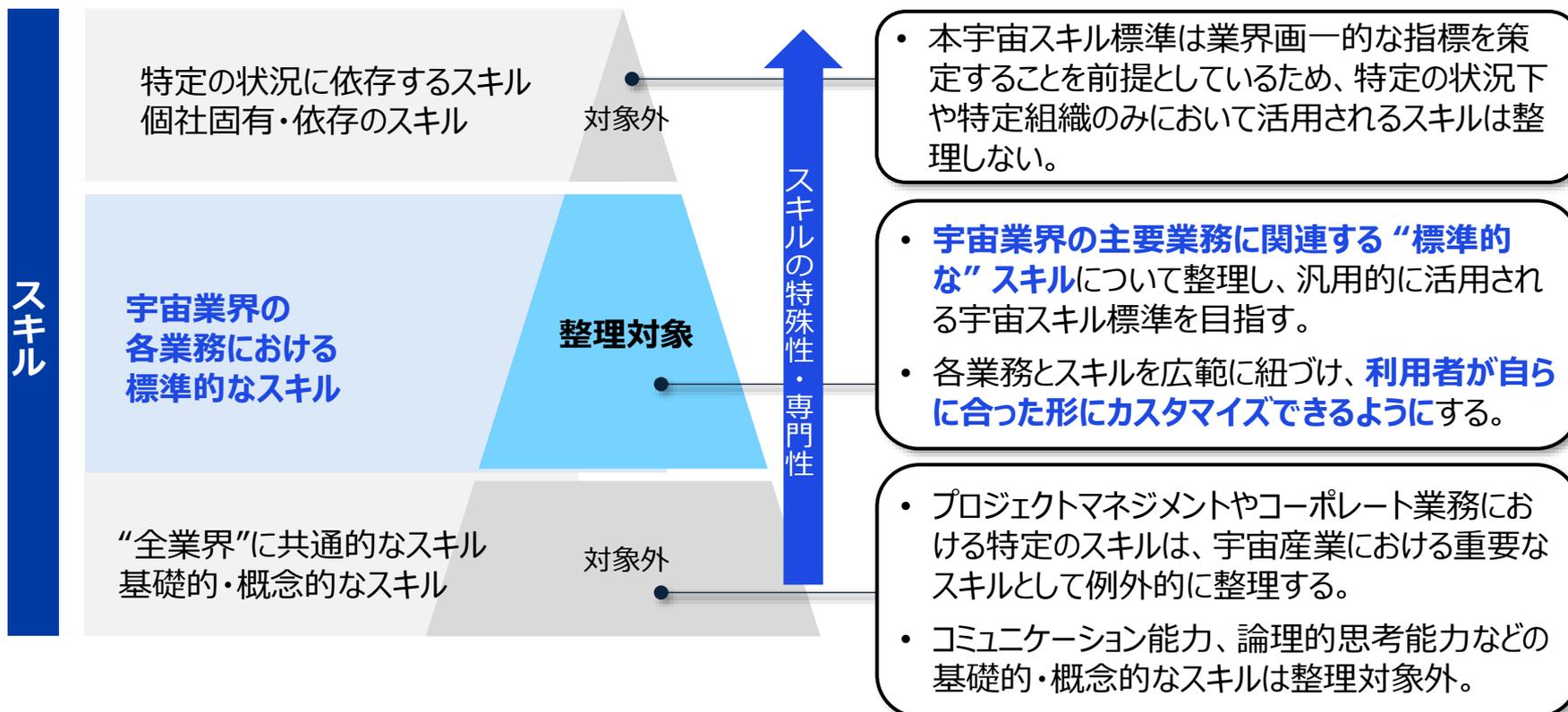


宇宙スキル標準におけるスキルの整理範囲

- 宇宙業界における共通的なスキルを整理する
- 特定の状況下や特定組織のみにおいて活用されるスキルは整理しない

スキルの構造イメージ図

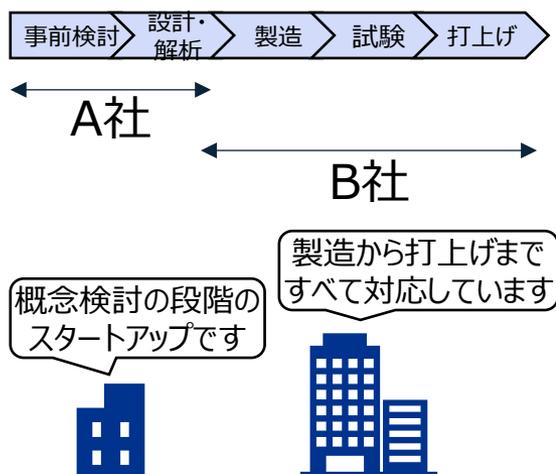
試作版における整理方針



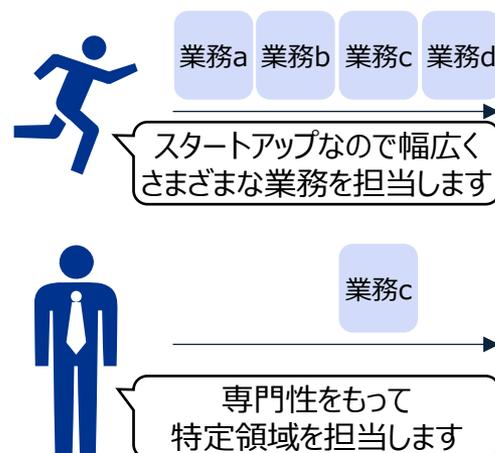
スキル項目の整理方針

- 活用する組織によって役職や一人の人材が担う業務範囲が異なることを前提に、どのような組織でも活用できるよう、スキル項目やレベルを汎用的な表現で整理
- スキル標準は活用者が自らに合った形に「カスタマイズ」することを前提としている

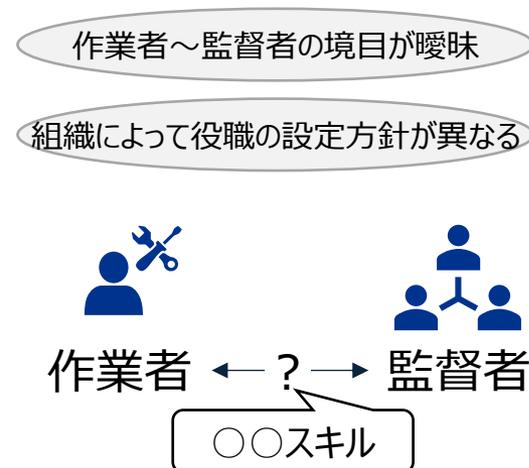
① 組織により、対応する業務領域が異なる



② 組織によって1人が担当する業務領域の範囲が異なる

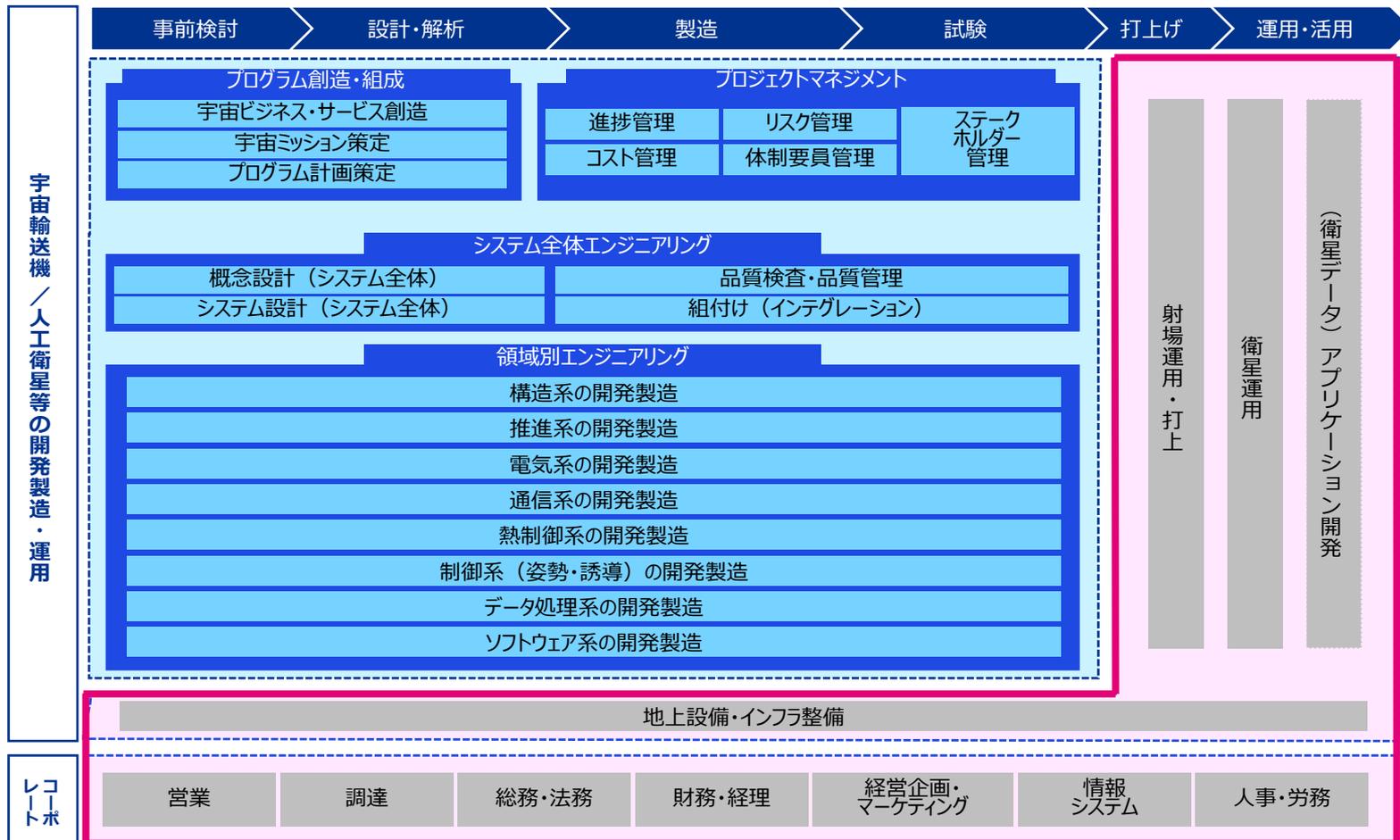


③ 組織によって役職の設定・役職に求める管理能力が異なる



宇宙スキル標準の整理範囲

2025年2月に公開したスキル標準の“試作版”では青色範囲を整理しました。
2026年3月までに赤枠内の領域についても作成を進めて参ります。



宇宙スキル標準（試作版）における業務カテゴリ

- 業務は、その特性ごとに7つに分類
- 試作版では#1～4の業務カテゴリについて詳細に整理を実施

業務カテゴリ	業務カテゴリの概要
1 #1 プログラム創造・組成	新たなビジネスの創造や、宇宙輸送機・人工衛星によって成し遂げられるミッションの策定など、宇宙業界における新たな価値創造を担う業務領域
#2 プロジェクトマネジメント	宇宙輸送機や人工衛星の開発に関わるプロジェクトの立ち上げ、計画、実行等プロジェクト進行・運営に関わる業務領域
#3 システム全体エンジニアリング	システム（宇宙輸送機や人工衛星）全体に係るエンジニアリング業務領域
#4 領域別エンジニアリング	構造系・推進系・電気系・通信系・熱制御系・制御系（姿勢・誘導）・データ処理系・ソフトウェア系における設計・解析・製造・試験などの業務領域
#5 打上げ	射場の整備や、打上げオペレーションに関する業務領域
2 #6 運用・活用	軌道上の人工衛星の運用に関する業務領域
#7 コーポレート	事業運営を行ううえで必要な、営業・調達・総務・法務などの、コーポレート機能を指す業務領域

① 試作版において、詳細に整理した範囲

② 試作版において、概要を整理した範囲

スキルカテゴリ・項目一覧

宇宙スキル標準試作版では計94のスキルを整理しています。

プログラム 創造・組成	1	調査・動向把握	設計・ 解析	21	構造設計・解析	試験	47	機能性能試験	打上げ・ 衛星 運用	68	射場管制	
	2	計画策定		22	機構設計・解析		48	燃焼試験		69	射場安全管理	
	3	システムデザイン・マネジメント		23	熱／熱制御設計・解析		49	耐圧試験		70	極低温流体マネジメント	
プロジェクト マネジメント	4	プロジェクト統合マネジメント		24	空力設計・解析		50	衝撃試験		71	飛行安全管理	
	5	スコープマネジメント		25	流体制御設計・解析		51	振動・音響試験		72	衛星運用管制	
	6	タイムマネジメント		26	電気推進システム設計・解析		52	熱試験		73	重機操縦	
	7	コストマネジメント		27	化学推進（固体燃料） システム設計・解析	53	EMC試験	74	電気設備管理			
	8	品質マネジメント		28	化学推進（液体燃料） システム設計・解析	54	放射線試験	75	機械設備管理			
	9	資源マネジメント		29	艦装設計・解析	製造・ 加工	製造 基本 技能	55	システム インテグレーション	コーポ レート	77	法令対応
	10	コミュニケーションマネジメント		30	回路設計・解析			56	アッセンブリ		78	安全保障貿易管理
	11	リスクマネジメント		31	ネットワーク設計・解析			57	はんだ付け		79	語学力
	12	調達マネジメント		32	誘導制御系の設計・解析			58	ハーネス組付け		80	技術営業
	13	ステークホルダーマネジメント		33	姿勢制御系の設計・解析			59	3Dプリンティング （金属）		81	契約関連手続き
基盤技術	14	システムズエンジニアリング	34	太陽電池システム設計・解析	60			接着作業	82		知的財産権	
	15	モデルベース開発	35	EMC設計・解析	61	塗装作業	83	標準化対応				
	16	ソフトウェアエンジニアリング	36	コンピュータ設計・解析	62	インサート処理作業	84	ガバナンス管理				
	17	プログラミング	37	機械的インターフェース 設計・解析	63	リベット作業	85	予算／資金管理				
	18	AI・機械学習	38	電氣的インターフェース 設計・解析	64	ネジ締め付け作業	86	税務処理				
	19	データサイエンス	39	材料設計・解析	65	ネジ固着作業	87	会計処理				
	20	周波数調整	40	信頼性設計	66	カシメ作業	88	外為業務				
			41	安全性設計	67	電子部品静電防止 作業	89	資金調達				
		42	保全性設計			90	情報システム					
		43	整備性設計			91	情報セキュリティ					
		44	軌道設計・解析			92	人材採用					
		45	航法設計・解析			93	人材配置／評価					
		46	宇宙環境条件の反映 （設計・解析）			94	人材育成					

スキルレベルの整理方針

- スキルの能力を評価する指標として4つの評価軸を設定し、利用者が必要に応じて取捨選択して用いることを想定
- 評価軸ごとに5段階のレベルを設定

1つのスキルに対して、4つの評価軸を設定

各評価軸に対して5段階でレベルを設定

評価軸	評価軸の内容	スキルレベル				
		1	2	3	4	5
遂行可能な業務範囲・深さ	<ul style="list-style-type: none"> 該当スキルの発揮対象となる業務領域のうち、遂行可能な業務範囲・深さを評価する指標 	~ができる	~ができる	~ができる	~ができる	~ができる
業務遂行時の自立性	<ul style="list-style-type: none"> 指導／監督が必要か、自力でできるか・指導／監督を行うことができるかという観点でスキルのレベルを評価する指標 	~ができる	~ができる	~ができる	~ができる	~ができる
資格・検定	<ul style="list-style-type: none"> 関連する資格の難易度に基づき、スキルのレベルを評価する指標 ※資格検定の取得が必ずしも必要になるとは限らない 	~資格	~資格	~資格	~資格	~資格
経験年数	<ul style="list-style-type: none"> 経験年数の長さに応じてスキルを評価する指標 	経験を有している	経験を1年以上有している	経験を3年以上有している	経験を5年以上有している	経験を7年以上有している

利用者は必要となる軸を「取捨選択」して利用

宇宙スキル標準の 各資料の“読み方”

① スキル一覧

スキル	業務	スキルレベル	学問・資格検定	ルール	プログラム
-----	----	--------	---------	-----	-------

宇宙業界において共通的に求められるスキルを一覧化した表 各スキルの詳細説明が記載されている

スキルカテゴリ：スキルのカテゴリを示す項目

スキル項目：宇宙スキル標準にて定義するスキルの名称

スキル詳細：該当スキルを解説する詳細説明

スキルカテゴリ	#	スキル項目	スキル詳細
基盤技術	14	システムズエンジニアリング	システム開発を成功裏に実現するための複数分野を統合的に推進するためのアプローチ及び手法。システム開発の全体を俯瞰し、…
	15	モデルベース開発	システムズエンジニアリングの考えを用いて、コンピュータ上でシミュレーションを行うモデルを作成し、モデルを使用して設計や解析などのシステム開発を行うアプローチ及び手法。具体的には、…
	16	ソフトウェアエンジニアリング	工学・科学的手法に基づき、ソフトウェアシステムの開発、運用、保守を統合的に推進するためのアプローチ及び手法。ソフトウェアを複数の機能やモジュールに分割して管理を行い、…
	17	プログラミング	コンピュータプログラムを作成、テスト、デバッグ、保守することができる能力。具体的には、…
	18	AI・機械学習	AI・機械学習を活用してコンピュータシステムを構築することができる能力。具体的には、…
	19	データサイエンス	大規模なデータを分析し、問題解決に必要な知見を引き出したり、新たな価値を生み出したりすることができる能力。具体的には、…
	20	周波数調整	人工衛星が使用する周波数が他の無線システムに干渉しないようにするために、周波数調整を行うことができる能力。具体的には、…
設計・解析	21	構造設計・解析	製品等の骨組みや土台などの設計・解析を行うことができる能力。具体的には、…
	22	機構設計・解析	製品等の内部構造や動作メカニズムの設計・解析を行うことができる能力。具体的には、…
	23	熱/熱制御設計・解析	基本設計や詳細設計の段階において、部品やシステム全体の温度を管理する設計・解析を行うことができる能力。具体的には、…
	24	空力設計・解析	構造設計の段階において、空気力学的特性を最適化するための設計・解析を行うことができる能力。具体的には、…

スキル	業務	スキルレベル	学問・資格検定	ルール	プログラム
-----	----	--------	---------	-----	-------

② 業務一覽

宇宙業界において共通的な業務分野を一覧化した表 各業務の詳細説明が記載されている

業務カテゴリ：業務のカテゴリを示す項目

業務項目：宇宙スキル標準にて定義する業務の名称

業務詳細：該当業務を解説する詳細説明

業務カテゴリ	#	業務項目	業務詳細	
システム全体 エンジニアリング	9	概念設計（システム全体）	ミッションやミッションに紐づく計画を実現するために、システム全体の要件を定める概念設計を行う。具体的には、...	
	10	システム設計（システム全体）	概念設計にて定義したシステム全体の要件に基づき、システム全体の信頼性・安全性設計、システムアーキテクチャの設計、...	
	11	品質検査・品質管理	調達したシステムや部材、材料の品質検査を行い、規定の信頼性・安全性・その他要件水準を満たしているか検査する。また、...	
	12	組付け（インテグレーション）	各サブシステムの組付けを行い、全体システムを製造する。	
領域別 エンジニアリング	構造系	13	構造系の設計	ミッション要件を実現する機能・性能要件と、温度や振動などの特定環境条件化における信頼性・安全性要件を満たすことができるように、...
		14	構造系の製造	設計図に基づき、適切な材料・加工法を用いて、各種部品の製造を行う。また、...
		15	構造系の解析	ミッション要件を実現する機能・性能要件と、温度や振動などの特定環境条件化における信頼性・安全性要件を満たすことができるように、...
		16	構造系の試験	設計段階から製造後の段階において、材料や部品、製作したシステムが機能・性能要件及び信頼性・安全性要件を満たしているかの検証を行う。...
	推進系	17	推進系の設計	ミッション要件を実現する機能・性能要件と、温度や振動などの特定環境条件化における信頼性・安全性要件を満たすことができるように、...
		18	推進系の製造	設計図に基づき、適切な材料・加工法を用いて、各種部品の製造を行う。また、...
		19	推進系の解析	ミッション要件を実現する機能・性能要件と、温度や振動などの特定環境条件化における信頼性・安全性要件を満たすことができるように、...
		20	推進系の試験	設計段階から製造後の段階において、材料や部品、製作した推進系システムが機能・性能要件及び信頼性・安全性要件を満たしているかの検証を行う。...

スキル	業務	スキルレベル	学問・資格検定	ルール	プログラム
-----	----	--------	---------	-----	-------

③ スキルディクショナリ

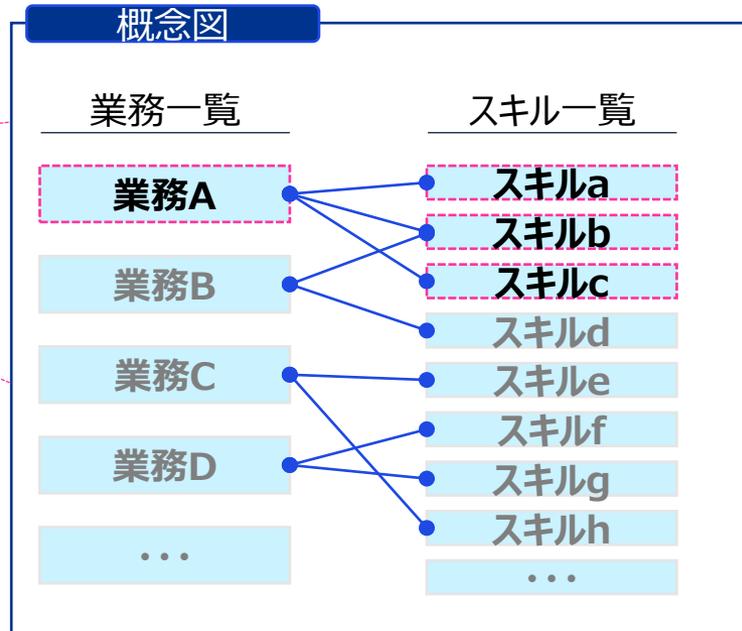
業務に対して、関連するスキルを一覧化した表
業務とスキルが整理された一覧表のことを「スキルディクショナリ」と呼称

業務カテゴリ：業務のカテゴリを示す項目

業務項目：宇宙スキル標準にて定義する業務

スキル項目：宇宙スキル標準にて定義するスキル

業務カテゴリ	業務項目	スキル項目
システム全体 エンジニアリング	概念設計 (システム全体)	システムデザイン・マネジメント
		システムズエンジニアリング
		モデルベース開発
		ソフトウェアエンジニアリング
		プログラミング
		データサイエンス
		構造設計・解析
		機構設計・解析
		熱/熱制御設計・解析
		空力設計・解析
		流体制御設計・解析
		艦装設計・解析
		回路設計・解析
		ネットワーク設計・解析
		誘導制御系の設計・解析
		姿勢制御系の設計・解析
		太陽電池システム設計・解析
		EMC設計・解析
		機械的インターフェース設計・解析
		電氣的インターフェース設計・解析
		材料設計・解析
		信頼性設計
		安全性設計
		保全性設計
		整備性設計
		宇宙環境条件の反映 (設計・解析)
放射線試験		
システム設計 (システム全体)	システムズエンジニアリング	
	モデルベース開発	



スキル	業務	スキルレベル	学問・資格検定	ルール	プログラム
-----	----	--------	---------	-----	-------

④スキルレベル一覧

スキルごとに評価軸、スキルのレベルが一覧化されている表
各スキルを評価する4つの評価軸を設け、評価軸ごとに5段階のスキルのレベルを設定

スキルカテゴリ：スキルのカテゴリを示す項目

スキル項目：宇宙スキル標準にて定義するスキルの名称

評価軸：スキルレベルの軸となる指標

スキルレベル：スキルの能力を評価する5段階の指標

スキルカテゴリ	#	スキル項目	評価軸	スキルレベル				
				1	2	3	4	5
基礎技術	14	システムズエンジニアリング	遂行可能な業務範囲・深さ	システムズエンジニアリングに求められるアクションやプロセスを理解している。	システムの基本的な要件を理解し、簡単なシステム設計業務を行うことができる。	システムにおける特定のシステムの要件を定義することができ、設計を行うことができる。	システム全体の要件定義を行うことができ、要件を分解し、タスクに落とし込むことができる。	最新のシステム開発技術や手法を踏まえ、先進的なシステム開発を主導することができる。
			業務遂行時の自立性	上位者の補助のもと業務を行うことができる。	上位者の監督のもと業務を行うことができる。	自力で業務を行うことができる。	業務の監督を行うことができる。	業務の指導を行うことができる。
			資格・検定	—	—	・基本情報技術者試験	・応用情報技術者試験	・システムアーキテクト試験 ・ITストラテジスト試験 ・プロジェクトマネージャ試験
			経験年数	業務経験を有している。	業務経験を1年以上有している。	業務経験を3年以上有している。	業務経験を5年以上有している。	業務経験を7年以上有している。
	15	モデルベース開発	遂行可能な業務範囲・深さ	モデルベース開発に関する基本的な概念を理解している。	基本的なシミュレーションモデルを作成することができる。	制御モデルを設計し、テストを繰り返しながら、制御モデルを作成することができる。	機械設備、自動車、航空機などの製造実務において、モデルベース開発を行うことができる。	宇宙輸送機や人工衛星の設計・解析・試験の工程において、モデルベース開発を導入し、開発コスト・時間・品質の向上に貢献することができる。
			業務遂行時の自立性	上位者の補助のもと業務を行うことができる。	上位者の監督のもと業務を行うことができる。	自力で業務を行うことができる。	業務の監督を行うことができる。	業務の指導を行うことができる。
			資格・検定	—	・OMG認定資格試験（ファンダメンタル） ・UMTP認定資格（レベル1）	・OMG認定資格試験（インターメディアイト） ・UMTP認定資格（レベル2,3）	・OMG認定資格試験（アドバンス） ・UMTP認定資格（レベル4）	—
			経験年数	業務経験を有している。	業務経験を1年以上有している。	業務経験を3年以上有している。	業務経験を5年以上有している。	業務経験を7年以上有している。
	16	ソフトウェアエンジニアリング	遂行可能な業務範囲・深さ	ソフトウェアシステムズエンジニアリングに求められるアクションやプロセスを理解している。	システムの基本的な要件を理解し、簡単なプログラムを書くことができる。	システムにおける特定範囲の要件を定義することができ、ソフトウェア設計を行うことができる。	システム全体の要件定義を行うことができ、要件を分解し、タスクに落とし込むことができる。	最新のシステム開発技術や手法を踏まえ、先進的なシステム開発を主導することができる。
			業務遂行時の自立性	上位者の補助のもと業務を行うことができる。	上位者の監督のもと業務を行うことができる。	自力で業務を行うことができる。	業務の監督を行うことができる。	業務の指導を行うことができる。
			資格・検定	—	—	・基本情報技術者試験	・応用情報技術者試験	・システムアーキテクト試験 ・ITストラテジスト試験 ・プロジェクトマネージャ試験
			経験年数	業務経験を有している。	業務経験を1年以上有している。	業務経験を3年以上有している。	業務経験を5年以上有している。	業務経験を7年以上有している。

スキル	業務	スキルレベル	学問・資格検定	ロール	プログラム
-----	----	--------	---------	-----	-------

⑤スキル×学問・資格検定

スキルごとに関連する学問・資格検定が記載されている表

スキルカテゴリ：スキルのカテゴリを示す項目

スキル項目：宇宙スキル標準にて定義するスキルの名称

学問体系・関連資格：各スキルに関連する学問体系および関連資格の代表例

スキルカテゴリ	#	スキル項目	学問体系 ※1	関連資格 ※2
基盤技術	14	システムズエンジニアリング	-	<ul style="list-style-type: none"> ・基本情報技術者試験 ・応用情報技術者試験 ・システムアーキテクト試験 ・ITストラテジスト試験 ・プロジェクトマネージャ試験
	15	モデルベース開発	情報学基礎／ソフトウェア／統計科学	<ul style="list-style-type: none"> ・OMG認定資格試験 ・UMTP認定資格
	16	ソフトウェアエンジニアリング	-	<ul style="list-style-type: none"> ・基本情報技術者試験 ・応用情報技術者試験 ・システムアーキテクト試験 ・プロジェクトマネージャ試験 ・ITストラテジスト試験

※1 学問体系は文部科学省「系・分野・分科・細目表」より引用

※2 資格検定はあくまでも参考。資格の有無がスキルの有無を表すものではない

スキル	業務	スキルレベル	学問・資格検定	ロール	プログラム
-----	----	--------	---------	------------	-------

⑥ロール一覧

宇宙業界における主要なロールの例とロールが担う役割の例が記載されている一覧表

ロール（大）：業務に関連する職種の大枠

ロール（小）：ロール（大）を詳細化したロール

宇宙業界において担う役割・責任：
宇宙業界において各ロールが担う役割・責任等

ロール（大）	#	ロール（小）	宇宙業界において担う役割・責任
構造系エンジニア	4	構造系システムエンジニア	システムアーキテクトと調整をしながら、宇宙機器の“箱”となる筐体の構造設計と、宇宙機器に電気を供給する内部電気部品の設計に関わる具体的な要求レベルを整理し、仕様に落とす役割を担う。
	5	構造系設計エンジニア	構造系システムエンジニアが設定した仕様に基づき、宇宙機器の“箱”となる筐体の構造設計と、宇宙機器に電気を供給する内部電気部品の実装設計を担う。システム要求に基づいた機体構造の設計、検証計画の策定、解析や試験での設計結果の評価、開発におけるスケジュール管理や社内外での調整を担う。
推進系エンジニア	6	推進系システムエンジニア	システムアーキテクトと調整をしながら、宇宙輸送機・人工衛星が推進するために必要な宇宙輸送機のエンジンや人工衛星のスラスタ等の推進機構の設計に関わる具体的な要求レベルを整理し、仕様に落とす役割を担う。
	7	推進系設計エンジニア	推進系システムエンジニアが設定した仕様に基づき、宇宙輸送機・人工衛星が推進するために必要な宇宙輸送機のエンジンや衛星のスラスタ等の推進機構について概念設計、詳細設計、組立、試験を担う。液体・固体燃料を用いる化学推進や、電気推進など、それぞれに担当がつかう場合もある。

⑦ 参考プログラム

企業・団体・教育機関・自治体などが取り組む 宇宙人材育成に関連するプログラム情報が記載されている表

カテゴリ：プログラムを種別ごとにカテゴリ化した項目

活動名：公表されているプログラムの名称および呼称

活動の概要：活動内容に関する概要

活動の詳細：活動内容に関する詳細情報

カテゴリ	#	活動名	活動の概要	活動の詳細
共同実験	1	学生共同実験	ロケットや缶サット等、打上りや放球に関する大規模な実験を全国の大学・大学生が協力して実施する。	<p>【開催時期】 開催場所により異なる。</p> <p>【開催場所】 能代宇宙広場（秋田県浅内第3鉱滓堆積場）：8月中旬 伊豆大島及び加太等：春と秋</p>
競技会	2	宇宙甲子園	缶サットやロケット、成層圏気球など、高校生が参加（ロケットは中学生も参加可能）できる競技会や共同実験を実施する。	<p>・缶サット/ロケット</p> <p>【開催時期】 9～12月頃：地方大会、1～3月：全国大会</p> <p>・成層圏気球</p> <p>【開催時期】 9月：全国共同実験、3月：世界規模の共同実験</p> <p>【開催場所】 全国：愛媛県、世界：モンゴル</p>
講座	3	UNISECアカデミー 実践宇宙工学講座	超小型衛星の設計・製造・運用に必要な、「基本的な知識の習得」と「実機開発上の問題解決への貢献」を主眼とするオンライン講座。	<p>【リンク】 https://unisec.jp/service/lecture</p>
オンライン セミナー	4	気づくセミナー-宇宙大学	JAXA、大学教授、宇宙ベンチャー、宇宙法の専門家、宇宙学生団体など、宇宙業界のトップリーダーによる講演を約5年間、毎月開催。宇宙輸送や月面探査をはじめ、有人宇宙、宇宙法など分野にとらわれず幅広いテーマを取り扱うことで、宇宙への興味関心の入り口を広げている。参加者は、大企業から中小企業、学校、行政関係者、小～大学生まで幅広い層。また、YouTubeにアーカイブを公開することで、ネット環境があれば誰もが参加できることから、宇宙産業や宇宙業界についての良質な学びや進路を決める上でのきっかけ作りを提供している。	<p>【開催時期】 毎月2回</p> <p>【開催場所】 オンライン</p> <p>【リンク】 https://spaceuniversity.jp/</p>

3. 第2部

事務局からの説明

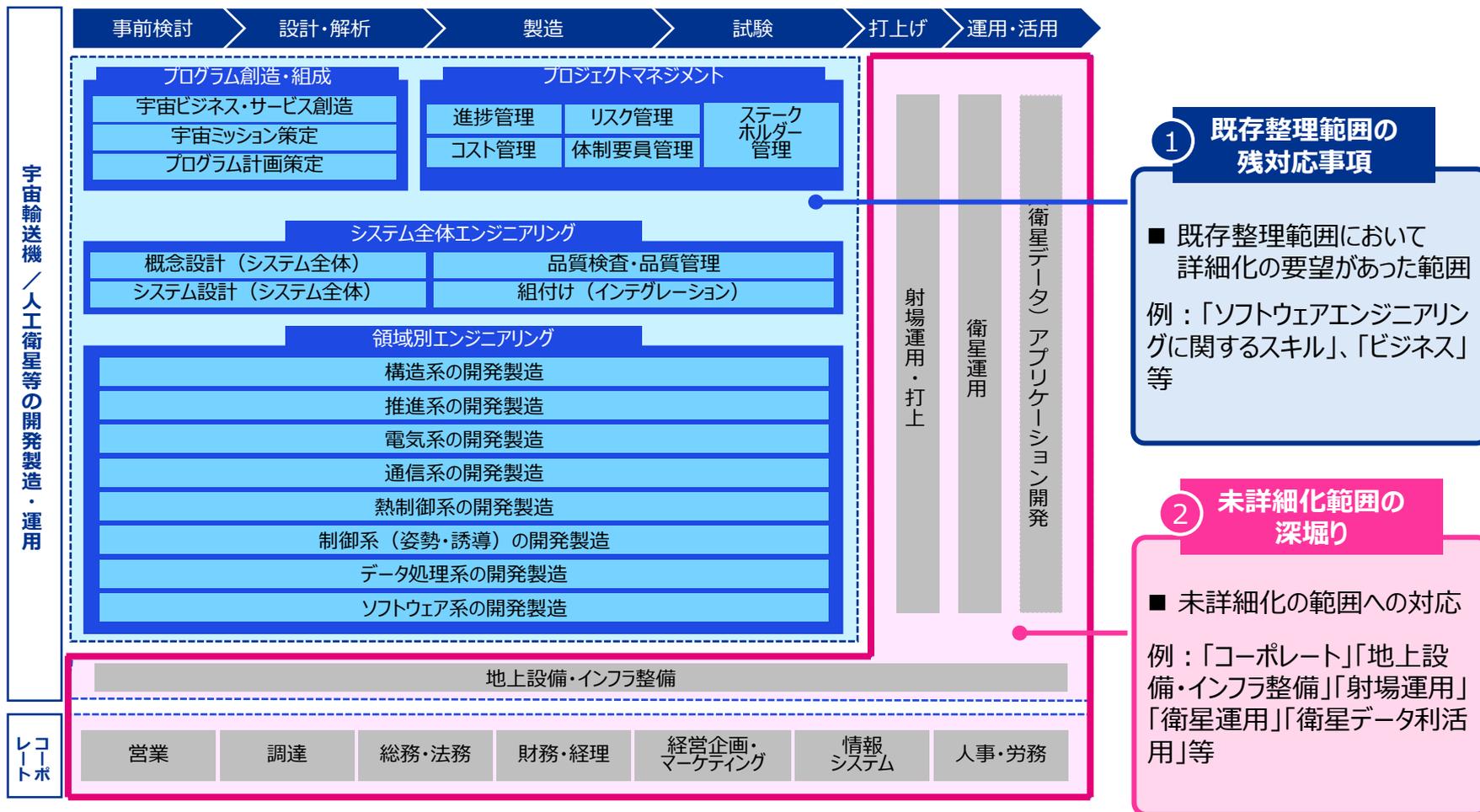
3-1.

「宇宙スキル標準(決定版)」の 作成方針

今年度のスキル標準の整理範囲について

今後の更新方針は2つに大きく分けられます。

① 既存整理範囲の残対応事項、② 未詳細化範囲の深掘り



3-2. 「宇宙スキル標準」の 活用案紹介

宇宙スキル標準の想定活用方法

業界標準的なスキルが整理されることで、個人、企業、教育機関、自治体等の活用者が自己研鑽、採用、育成などの場面において、それぞれの活動を標準化・高度化することが可能

個人



就職活動

宇宙事業を営む組織における業務、求められるスキルを理解する。

自己研鑽

宇宙業界で獲得すべきスキル、学習すべき学問、資格体系を理解する。

企業



採用

人材の採用を検討するにあたって、求めるスキルを定義する。

育成

スキルレベルを設定し、人材育成に必要な育成プログラムの検討を行う。

教育機関



教育

教育カリキュラム・プログラムを策定するにあたって、企業が求める人材像のレベルを認識する。

就職支援

企業が求める人材像のレベルを認識し、効果的な就職支援を行う。

自治体



採用

施策の検討・推進を担う人材に必要なスキルを定義する。

評価

施策を推進する人材のスキルの水準を定義し、体系的な評価を行う。

活用例：ジョブディスクリプションの作成

「宇宙スキル標準」を参照することで、ジョブディスクリプション作成作業の効率化や潜在的な志望者に対して応募の門戸を開くことにつながる

【○○職 募集要項】

イメージ

- **職種**
構造系エンジニア
- **主な業務内容** ①
ミッション要件を実現する機能・性能要件と、…等を行う。
- **求める能力・レベル** ②③
 - 構造設計・解析：
製品等の骨組みや…ができる能力
「宇宙スキル標準」記載のレベル3程度
 - 機構設計・解析：
製品等の内部構造や…ができる能力
「宇宙スキル標準」記載のレベル4程度

【宇宙スキル標準】

■ 業務一覧

業務カテゴリ	業務項目	業務詳細	
領域別 エンジニアリング	13	構造系の設計	ミッション要件を実現する機能・性能要件と、速度や振動などの特定環境条件下における信頼性・安全性要件を満足することができるよう、宇宙輸送機や人工衛星の構体、各種設備における骨組み・外板などの設計を行う。
	14	構造系の製造	設計図に基づき、適切な材料・加工法を用いて、各種部品の製造を行う。また、部品同士への組付けを行う。
	15	構造系の解析	ミッション要件を実現する機能・性能要件と、速度や振動などの特定環境条件下における信頼性・安全性要件を満足することができるよう、宇宙輸送機や人工衛星の構体、各種設備における骨組み・外板などの設計する段階において、特定の環境下におけるシミュレーションを行い、設計解を得る。
	16	構造系の試験	設計段階から製造後の段階において、材料や部品、製作したシステムが機能・性能要件及び信頼性・安全性要件を備えているかの検証を行う。必要に応じて、設計検証を実施する。

① 業務内容を記載する際に参照可能

■ スキル一覧・スキルディクショナリ

業務カテゴリ	業務項目	スキル項目		
		スキルカテゴリ	スキル詳細	
領域別 エンジニアリング	構造	モデルベース開発 構造設計・解析 機構設計・解析		
		21	構造設計・解析	製品等の骨組みや主軸などの設計・解析を行うことができる。具体的には、…
		22	機構設計・解析	製品等の内部構造や軸やカムなどの設計・解析を行うことができる。具体的には、…
		23	熱/熱放射設計・解析	基本設計や詳細設計の段階において、部品からシステム全体の温度を管理する設計・解析を行うことができる能力。具体的には、…
		24	空力設計・解析	構造設計の段階において、空気力学的特性を最適化するための設計・解析を行うことができる能力。具体的には、…

② 業務に紐づくスキルを把握し、各スキルの詳細を記載する際に参照可能

■ スキルレベル一覧

スキルカテゴリ	スキル項目	レベル			
		1	2	3	4
設計・解析	21	実行可能な業務範囲一環 業務範囲一環 業務実行時の自立性 資格・検定 経験年数	構造設計・解析に関して、基本設計・解析のみならず、システムや部材における必要に応じて設計・解析を行うことができる。 上位者の補助のもと業務を行うことができる。 2次元CAD利用技術者検定試験 構造設計技術者試験 (3級)	構造設計・解析に際して、基本設計・解析のみならず、システムや部材における必要に応じて設計・解析を行うことができる。 上位者の補助のもと業務を行うことができる。 3次元CAD利用技術者検定試験 構造設計技術者試験 (2級)	システムや部材の設計・解析のほか、システムや部材における技術要件を反映することができる。 構造設計技術者検定試験 (1級) 構造設計技術者試験 (1級)
	22	構造設計・解析 機構設計・解析 熱/熱放射設計・解析 空力設計・解析	構造設計・解析に際して、基本設計・解析のみならず、システムや部材における必要に応じて設計・解析を行うことができる。 上位者の補助のもと業務を行うことができる。 2次元CAD利用技術者検定試験 構造設計技術者試験 (3級)	構造設計・解析に際して、基本設計・解析のみならず、システムや部材における必要に応じて設計・解析を行うことができる。 上位者の補助のもと業務を行うことができる。 3次元CAD利用技術者検定試験 構造設計技術者試験 (2級)	システムや部材の設計・解析のほか、システムや部材における技術要件を反映することができる。 構造設計技術者検定試験 (1級) 構造設計技術者試験 (1級)
	23	熱/熱放射設計・解析 空力設計・解析	構造設計・解析に際して、基本設計・解析のみならず、システムや部材における必要に応じて設計・解析を行うことができる。 上位者の補助のもと業務を行うことができる。 2次元CAD利用技術者検定試験 構造設計技術者試験 (3級)	構造設計・解析に際して、基本設計・解析のみならず、システムや部材における必要に応じて設計・解析を行うことができる。 上位者の補助のもと業務を行うことができる。 3次元CAD利用技術者検定試験 構造設計技術者試験 (2級)	システムや部材の設計・解析のほか、システムや部材における技術要件を反映することができる。 構造設計技術者検定試験 (1級) 構造設計技術者試験 (1級)
	24	空力設計・解析	構造設計・解析に際して、基本設計・解析のみならず、システムや部材における必要に応じて設計・解析を行うことができる。 上位者の補助のもと業務を行うことができる。 2次元CAD利用技術者検定試験 構造設計技術者試験 (3級)	構造設計・解析に際して、基本設計・解析のみならず、システムや部材における必要に応じて設計・解析を行うことができる。 上位者の補助のもと業務を行うことができる。 3次元CAD利用技術者検定試験 構造設計技術者試験 (2級)	システムや部材の設計・解析のほか、システムや部材における技術要件を反映することができる。 構造設計技術者検定試験 (1級) 構造設計技術者試験 (1級)

③ 各スキルの求めるレベルを記載する際に参照可能

活用例：人材評価の実施

「宇宙スキル標準」を参照することで、評価項目・求める水準を明確にすることができ、組織内の人材の適切な評価、能力の可視化および効果的な配置転換の実施につながる

【評価シート】

イメージ

- 被評価者：○○
- 評価者：○○

スキル項目	評価軸	レベル
ステークホルダーマネジメント	経験年数	1
システムズエンジニアリング	対応業務範囲・深さ	2
モデルベース開発	対応業務範囲・深さ	3
構造設計・解析	対応業務範囲・深さ	5
振動・音響試験	自立性	4
塗装作業	自立性	3

【宇宙スキル標準】

■ スキルディクショナリ

業務カテゴリ	業務項目	スキル項目	
領域別 エンジニアリング	構造系	構造系の設計	モデルベース開発
			構造設計・解析
			機構設計・解析
			空力設計・解析
			機械的インターフェース設計・解析
			材料設計・解析
			信頼性設計
			安全性設計
			保全性設計
			整備性設計
宇宙環境条件の反映（設計・解析）			

1 業務と紐づくスキルを把握し、評価項目の検討が可能

■ スキルレベル一覧

スキルカテゴリ	スキル項目	評価軸	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	レベル5	
設計・解析	構造設計・解析	実行可能な機体設計・解析	構造設計・解析に関して、基本的な知識を有し、設計問題を理解することができる。	過去の設計例や機体設計プロセスを参照し、設計・解析を行うことができる。必要に応じて設計・解析を行うことができる。	過去の設計例や機体設計プロセスを参照し、システムや機体設計要件を元に、システムや機体設計要件を把握し、設計・解析を行うことができる。	システムや機体設計・解析の要件を把握し、システムや機体設計・解析の要件を把握し、設計・解析を行うことができる。	システムや機体設計・解析の要件を把握し、システムや機体設計・解析の要件を把握し、設計・解析を行うことができる。	
		業務遂行時の自立性	上位者の監督のもと業務を行うことができる。	上位者の監督のもと業務を行うことができる。	自力で業務を行うことができる。	業務の監督を行うことができる。	業務の指導を行うことができる。	
		資格・検定	2次元CAD利用技術検定2級	3次元CAD利用技術検定2級 -機械設計技術者試験（3級）	3次元CAD利用技術検定1級 -CAE技術者資格2級 -機械設計技術者試験（2級）	3次元CAD利用技術検定1級 -CAE技術者資格1級 -機械設計技術者試験（1級）	-技術士	
		経験年数	業務経験を1年以上している。	業務経験を3年以上している。	業務経験を5年以上している。	業務経験を7年以上している。		
		実行可能な機体設計・解析	構造設計・解析に関して、基本的な知識を有し、設計問題を理解することができる。	過去の設計例や機体設計プロセスを参照し、設計・解析を行うことができる。必要に応じて設計・解析を行うことができる。	過去の設計例や機体設計プロセスを参照し、システムや機体設計要件を元に、システムや機体設計要件を把握し、設計・解析を行うことができる。	システムや機体設計・解析の要件を把握し、システムや機体設計・解析の要件を把握し、設計・解析を行うことができる。	システムや機体設計・解析の要件を把握し、システムや機体設計・解析の要件を把握し、設計・解析を行うことができる。	システムや機体設計・解析の要件を把握し、システムや機体設計・解析の要件を把握し、設計・解析を行うことができる。
		業務遂行時の自立性	上位者の監督のもと業務を行うことができる。	上位者の監督のもと業務を行うことができる。	自力で業務を行うことができる。	業務の監督を行うことができる。	業務の指導を行うことができる。	
		資格・検定	2次元CAD利用技術検定2級	3次元CAD利用技術検定2級 -機械設計技術者試験（3級）	3次元CAD利用技術検定1級 -CAE技術者資格2級 -機械設計技術者試験（2級）	3次元CAD利用技術検定1級 -CAE技術者資格1級 -機械設計技術者試験（1級）	-技術士	
		経験年数	業務経験を1年以上している。	業務経験を3年以上している。	業務経験を5年以上している。	業務経験を7年以上している。		

2 各スキルの評価を行う際に参照可能

活用例：スキルアップ

「宇宙スキル標準」を参照することで各業務・スキルへの理解度を高めることができ、関連する学問・資格検定を把握することで自身のスキルアップにつなげられる

Before



宇宙業界に必要な業務・スキルがわからない
どのような学問・資格検定が必要なのかわからない



After



1 どの業務にどのようなスキルが必要かわかった！
自分のスキルでもチャレンジできそう！



2 業務とスキルの詳細が理解できた！



3 関連する学問・資格検定について理解できた！
関連する資格検定を受験してみよう！

【宇宙スキル標準】

■ スキルディクショナリ

業務カテゴリ	業務項目	スキル項目
領域別 エンジニアリング	構造系	構造系の設計
		モデルベース開発
		構造設計・解析
		機構設計・解析
		空力設計・解析
		機械的インターフェース設計・解析
		材料設計・解析
		信頼性設計
		安全性設計
		保全性設計
整備性設計		
宇宙環境条件の反映（設計・解析）		

1 業務と紐づくスキルの把握が可能

■ スキル・業務一覧

業務カテゴリ	#	業務項目	業務詳細
領域別 エンジニアリング	1.3	構造系の設計	コンシド要件を実現する機能・性能要件と、温度や振動などの特定環境条件下における信頼性・安全性要件を満足することができ、宇宙輸送機や人工衛星の構体、各層設置可能な搭載機・外板などの設計を行う。
	2.1	構造設計・解析	部品等の骨組みや土台などの設計・解析を行うことができる能力。具体的には、...
	2.2	機構設計・解析	部品等の内部構造や動作メカニズムの設計・解析を行うことができる能力。具体的には、...
	2.3	熱/熱制御設計・解析	基本設計や詳細設計の段階において、部品やシステム全体の温度を管理する設計・解析を行うことができる能力。具体的には、...
2.4	空力設計・解析	構造設計の段階において、空力学的特性を最適化するための設計・解析を行うことができる能力。具体的には、...	

2 各スキル・業務の詳細を記載する際に参照可能

■ スキル×学問・資格検定

大別カテゴリ	#	スキル項目	学問体系
設計・解析	21	構造設計・解析	統計科学 / 機械材料・材料力学 / 設計工学・機械機能要素・トライボロジー / 流体工学 / 熱工学 / 機械力学・制御 / 複合材料・物性 / 構造・機能材料 / 航空宇宙工学
	22	機構設計・解析	統計科学 / 機械材料・材料力学 / 設計工学・機械機能要素・トライボロジー / 熱工学 / 機械力学・制御 / 複合材料・物性 / 構造・機能材料 / 航空宇宙工学

3 各スキルに関連する学問・資格検定の把握が可能

活用例：教育プログラムの組成

「宇宙スキル標準」を参照することで教育プログラム組成の効率化や、プログラムに参加してもらうことで潜在的な志望者の業務の理解度向上につながる

イメージ

構造系エンジニア 人材育成プログラム

- プログラム概要 ①**
 ミッション要件を実現する機能・性能要件と、…等を行う構造系エンジニアの業務内容を理解し、必要となるスキルを身につけることができる。
- プログラムを通じて身につけることができる能力・レベル ②**
 - 構造設計・解析：**
 製品等の骨組みや…ができる能力
 「宇宙スキル標準」記載のレベル1程度
 - 機構設計・解析：**
 製品等の内部構造や…ができる能力
 「宇宙スキル標準」記載のレベル1程度

【宇宙スキル標準】

■ 業務一覧

業務カテゴリ	業務項目	業務詳細	
領域別 エンジニアリング	13	構造系の設計	ミッション要件を実現する機能・性能要件と、温度や振動などの特定環境条件下における信頼性・安全性要件を満たすことができるように、宇宙輸送機や人工衛星の構体、各種設備における骨組み・外板などの設計を行う。
	14	構造系の製造	設計図に基づき、適切な材料・加工法を用いて、各種部品の製造を行う。また、部品同士を組み立てを行う。
	15	構造系の解析	ミッション要件を実現する機能・性能要件と、温度や振動などの特定環境条件下における信頼性・安全性要件を満たすことができるように、宇宙輸送機や人工衛星の構体、各種設備における骨組み・外板などを設計する段階において、特定の環境下におけるシミュレーションを行い、設計解を得る。
	16	構造系の試験	設計段階から製造後の段階において、材料や部品、製作したシステムが機能・性能要件及び信頼性・安全性要件を満たしているかの検証を行う。必要に応じて、設計検証を実施する。

① プログラム概要を記載する際に参照可能

■ スキル・スキルレベル一覧

スキルカテゴリ	スキル項目	スキル詳細	
設計・解析	21	構造設計・解析	製品等の骨組みや土台などの設計・解析を行うことができる能力。具
	22	機構設計・解析	製品等の内部構造や動作メカニズムの設計・解析を行うことができる能力。具体的には、…

② 各スキルの詳細、レベルを記載する際に参照可能

活用例：シラバスの作成

「宇宙スキル標準」を参照することで、シラバス作成作業の効率化や
学問と実務の結びつきを学生に理解してもらうことにつながる

イメージ

【XXX講義シラバス】

科目名	航空宇宙工学
担当者	〇〇
講義概要	本講義では、航空宇宙工学に関連する…
到達目標	航空宇宙工学に関連する下記スキルのうち、スキルレベル1相当（基本的な知識と設計図面が理解できるレベル）に到達することを目標とする。 ① ② ➢ 構造設計・解析 製品等の骨組みや…ができる能力 ➢ 機構設計・解析 製品等の内部構造や…ができる能力
授業計画	…
評価方法	…

【宇宙スキル標準】

■ スキル×学問・資格検定

スキルカテゴリ	スキル項目	学問体系	資格検定
設計・解析	21 構造設計・解析	統計科学／機械材料・材料力学／ 設計工学／機械機能要素・トライボロジー／流体工学／ 熱工学／機械力学・制御／複合材料・物性／ 構造・機能材料／航空宇宙工学	・技術士資格（機械設計技術者） ・2次元CAD利用技術者検定 ・3次元CAD利用技術者検定 ・CAE技術者資格
	22 機構設計・解析	統計科学／機械材料・材料力学／ 設計工学／機械機能要素・トライボロジー／熱工学／ 機械力学・制御／複合材料・物性／構造・機能材料／ 航空宇宙工学	・技術士資格（機械・航空・宇宙） ・機械設計技術者試験 ・2次元CAD利用技術者検定 ・3次元CAD利用技術者検定 ・CAE技術者資格

① 学問に記載のあるスキルの把握が可能

■ スキル・スキルレベル一覧

スキルカテゴリ	スキル項目	スキル詳細
設計・解析	21 構造設計・解析	製品等の骨組みや土台などの設計・解析を行うことができる能力。具体的には、…
	22 機構設計・解析	製品等の内部構造や動作メカニズムの設計・解析を行うことができる能力。具体的には、…

② 各スキルの詳細、レベルを記載する際に参照可能

【具体的な活用事例】人材エージェント Prop-UP様

①スキルの棚卸し・マッチング

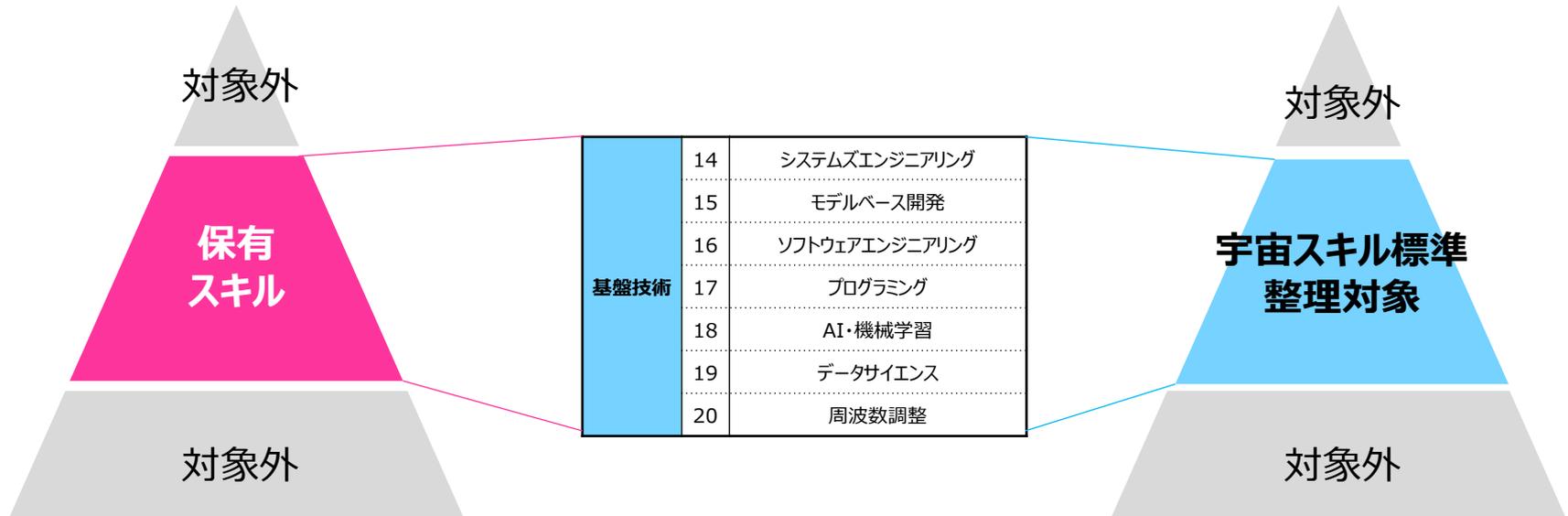
- 非宇宙業界におけるスキルの応用性を宇宙業界におけるスキルに紐づける
- 宇宙スキル標準に記載されているスキル項目名を、非宇宙業界におけるスキルと宇宙業界におけるスキルの共通項とすることで、マッチング効率を向上させる



転職者（非宇宙）
のスキル



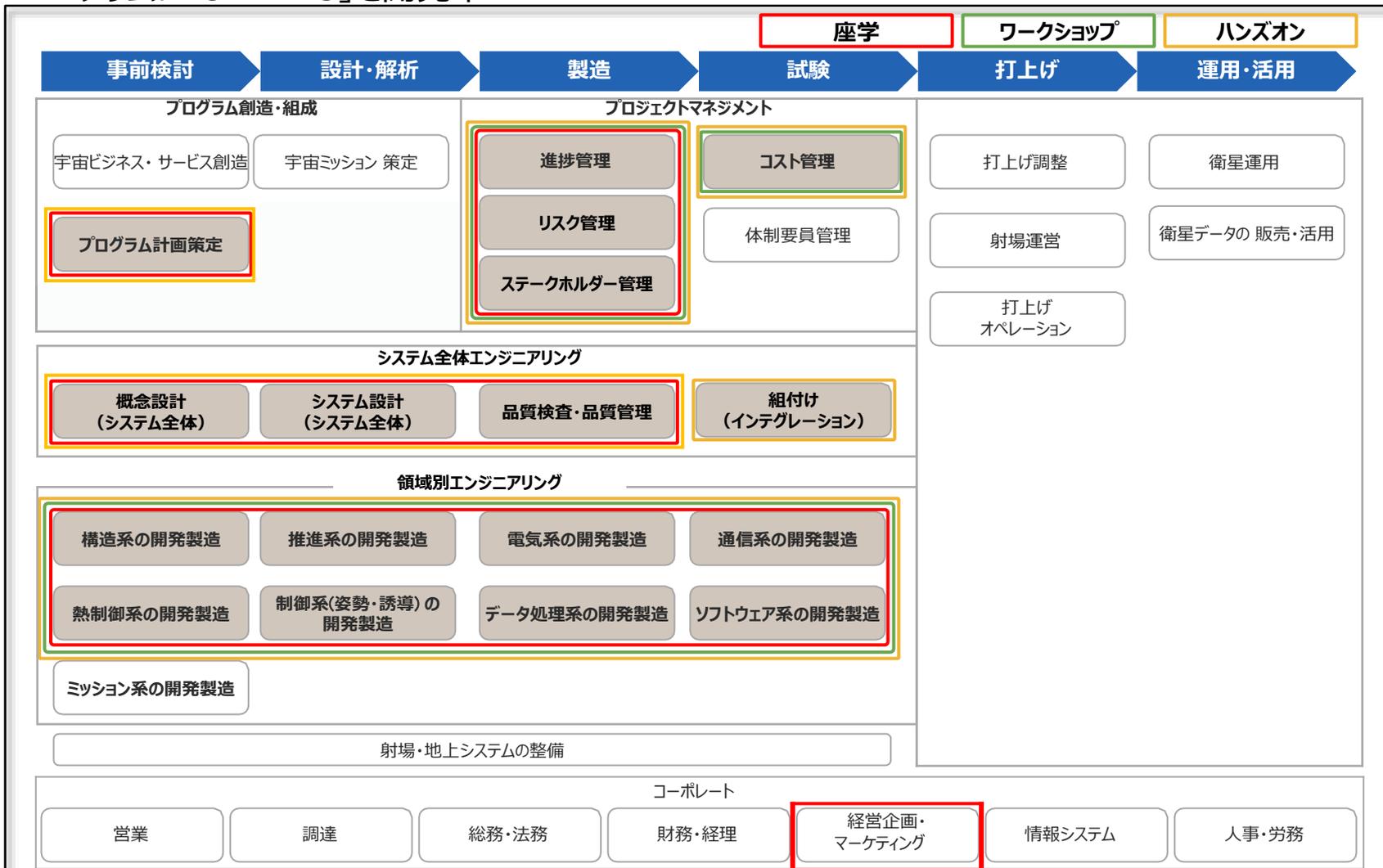
宇宙企業が
転職者に求めるスキル



【具体的な活用事例】 宇宙商社 SpaceBD様

②教育・育成プログラムの策定

- 衛星開発実務プロセスの体得を目指し、座学・ワークショップ・ハンズオンなどの講座を受講できるプログラム「HURDLES」を開発中



【具体的な活用事例】 Skillnote様

③社内用スキルマップの策定

- 製造業向けのスキルマネジメントシステムを提供し、顧客組織におけるスキルの可視化・評価の仕組みの提供に尽力
- 整理対象となるスキル項目について、宇宙スキル標準のスキル項目の採用を検討いただいている

		宇宙太郎	星野花	銀河宙	天城理沙
基礎技術	システムエンジニアリング	4	4	4	3
	モデルベース開発	4	3	4	4
	ソフトウェアエンジニアリング	4	4	2	3
	プログラミング	4	4	4	4
	AI・機械学習	3	4	4	3
	データサイエンス	4	3	3	4
	周波数調整	2	3	3	4
設計・解析	構造設計・解析	2	2	3	3
	機構設計・解析	4	3	3	2
	熱/熱制御設計・解析	3	4	4	3
	空力設計・解析	2	3	4	3

誰が：星野 花さんが
 どのスキルを：AI・機械学習を
 どのレベルで：“4”レベルで
 保有している

【具体的な活用事例】宇宙部材メーカー イジン合同会社様

④ 自社ケイパビリティの明確化

- 会社が保有しているスキルを明確化することで、「このような業務を担うことができる」と営業活動や自社紹介に活用いただいている

宇宙スキル標準と対応する自社スキル

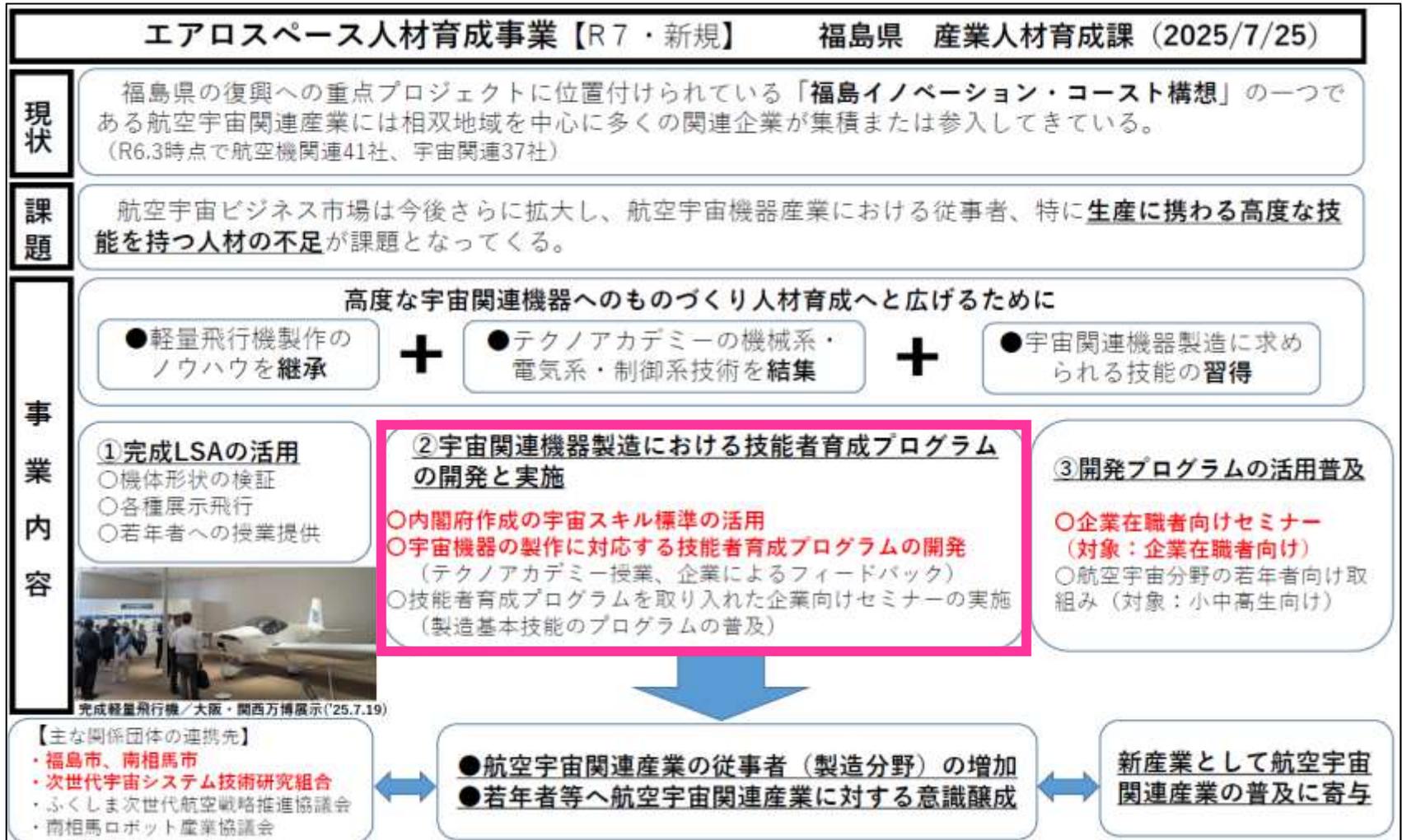


カテゴリ	具体的スキル・工程	概要
1. 材料準備・加工	材料の選定・切断・表面処理	アルミやチタンなど航空宇宙材料の特性理解と適正加工技術
2. 機械加工	マシニング・旋盤・研削	微細加工・高精度加工など高リライアビリティ対応の切削技術
3. 特殊加工・表面処理	アロジン、アルマイト、めっきなど	導電性や耐食性など、宇宙用部品への機能付加技術
4. 組立・接合	組み立て、トルク管理、溶接、接着	各部品の機械的接合、EMC対策、振動環境への耐性確保
5. クリーン環境作業	パーティクル管理、静電対策	クリーンルームでの取り扱いや汚染管理（アウトガス対策含む）
6. 工程管理・製造管理	工程表の作成、リスク管理、製造トレーサビリティ	品質を保ちながらコストと納期を制御する工程設計力
7. 自動化・デジタル製造	CAD/CAM、NCプログラム、デジタルモックアップ	モデルベース製造と工程最適化（MBSE等）
8. 品質保証との連携	中間検査、出荷前検査、製造記録管理	検査とのインターフェースを意識した製造体制の構築

（2025年2月21日内閣府発表資料に基づく）

【具体的な活用事例】自治体 福島県産業人材育成課

⑤ 宇宙スキル標準を活用した技能者育成プログラムの開発と実施



その他活用検討中の実例

求人と求職者のスキルのマッチング

可視化・
共通言語化

スキル
標準



求職者



求職者

人材エージェント

宇宙関連コンテンツの作成

- ・“検定”における設問作成
- ・教育番組制作



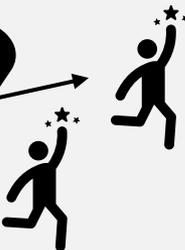
業界団体・社団法人

企業内の評価・最適配置

評価・
適正配置



スキル
標準



宇宙関連企業
(製造業)

教育プログラム・制度への組み込み

- ・教育プログラムのシラバスに活用
- ・職業訓練プログラムへの活用



教育機関・自治体

3-3. 事務局からのご案内

セミナー実施のイメージ

福島県福島市にて実施された宇宙産業セミナーに登壇し、宇宙スキル標準についてご説明。

主催：福島県、福島市
福島県エアロスペース人材育成事業
福島市航空宇宙関連産業推進事業

宇宙関連産業セミナー

～宇宙ものづくりスキルの最前線と、福島からの挑戦～
7月25日 金 18:30-20:00 無料
会場：クリエイティブビジネスサロン・交流スペース（福島市三河内町3-5-10 コファセンタービル5F）

宇宙関連産業の成長に伴い、製造現場で求められるスキルや知識も日々進化しています。
本セミナーでは、国によるスキル標準策定の動向、宇宙機製造に求められる技術、そして実際の部品製造の現場事例までも、第一線の実務者が具体的に紹介。
福島市内の企業を中心に、宇宙産業への参入や既存技術の高度化、新分野への展開を目指す方々にとって、実践的なヒントと気づきを得られる内容です。

講演プログラム

「内閣府が進める宇宙スキル標準作成について」
内閣府主導の宇宙スキル標準策定の背景、構造、活用方法について分かりやすく解説。宇宙分野の人材育成の全体像が見えてきます。
平田 悠樹 氏 内閣府 宇宙スキル標準事務局

「宇宙機製造に求められる技能と産業発展の可能性」
製造現場で求められる技術や品質要求の実態を紹介しながら、国内企業の参入可能性と今後の産業展望について語ります。
山口 耕司 氏 HeSTRAT代表理事/オビエールエンジニアリング取締役社長

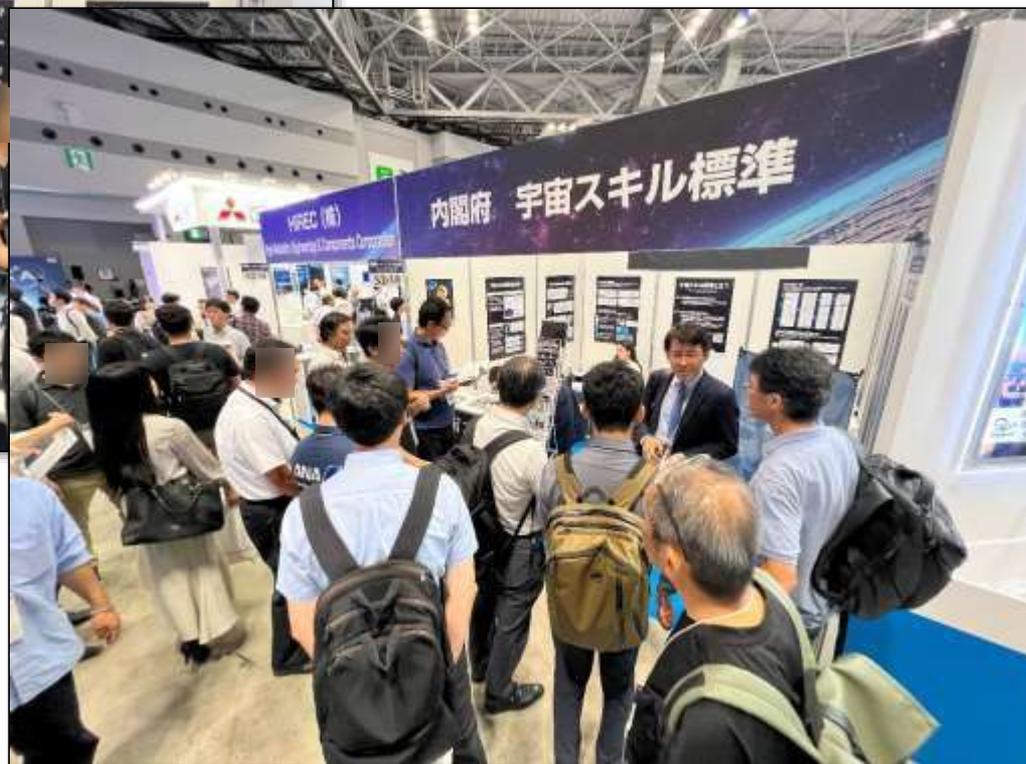
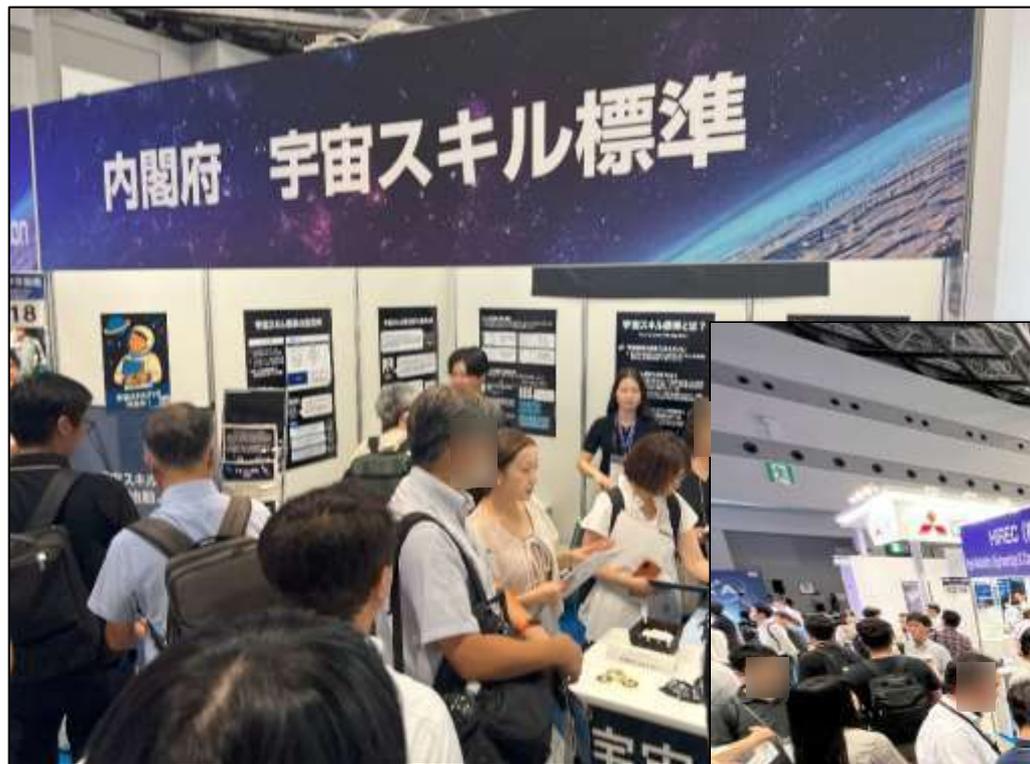
「宇宙機部品製造の実例紹介」
異業種からの転用事例として、自動車部品製造のノウハウを活かした宇宙部品開発のリアルを具体的に紹介します。
藤井 創七 氏 オビエール代表取締役社長

お申し込み
QRコードからお申し込みください。
<https://req-qiube.jp/pathfinder/form/0725>
※定員：20名、先着順



展示会への出展イメージ

7月30～8月1日に開催された国内宇宙展示会SPEXAに出展し、周知を行いました。



事務局からのご案内

1. 宇宙スキル標準の**活用についてご相談**されたい等のご要望がございましたら、いつでもお気軽に事務局までご連絡くださいませ。
2. 各企業やコンソーシアム向けに、個別セミナーを実施しております。**セミナー開催のご要望**がございましたら、事務局までご連絡くださいませ。
3. 宇宙関連の**展示会への出展**も積極的に行っております。ぜひお声がけくださいませ。
4. 宇宙スキル標準の更なる活用に向けて、**活用事例集**を作成いたします。個人の皆様・各企業・組織様で、宇宙スキル標準を活用・応用した取組等ございましたら、ぜひお声がけいただけますと幸いです。

アンケートのご協力依頼

宇宙スキル標準（試作版）について、今後の作成活動の参考とさせていただくため、アンケートへのご協力をお願いいたします。

宇宙スキル標準の内容に関するアンケート：

<https://forms.office.com/e/j4f8uEhkGN>



（回答時間：5～10分）

説明会のオペレーションに関するアンケート：

<https://forms.office.com/e/YVpr6MjTTz>



（回答時間：3～5分）

4. 質疑応答

質疑応答

よくあるご質問は下記のとおりです。
その他ご質問がございましたら、「Q&A」ボタンよりご質問のご入力をお願いいたします。
お寄せいただいた質問を事務局が読み上げ、回答いたします。



「宇宙スキル標準」の特徴は何ですか？



スキル項目はどのような基準で設定されていますか？



「宇宙スキル標準」に掲載されていない業務・スキルが
自社に存在する場合、どのように対応すればよいでしょうか？

5. 閉会の挨拶

宇宙スキル標準の内容に関する アンケート

本日はご参加いただき
ありがとうございました。

アンケートへのご協力を
よろしくお願いいたします。



説明会に関する アンケート



6. Appendix

6-1. スキル一覧

宇宙業界に関連するスキル

スキルカテゴリ	#	スキル項目	スキル詳細
プログラム 創造・組成	1	調査・動向把握	市場や他社、技術などの動向に関する調査を行うことができる能力。特に、宇宙業界においては、宇宙ミッションの策定時や、営業・調達時における市場や他社、技術などの動向を把握する能力などが該当する。
	2	計画策定	事業戦略やミッション戦略をもとに、プロジェクトの推進計画を策定することができる能力。特に、宇宙業界においては、長期的かつ多くのステークホルダーを巻き込んだ形でプロジェクトを推進するための計画の策定能力などが該当する。
	3	システムデザイン ・マネジメント	技術、市場動向、社会環境、地球環境などのあらゆる要因を踏まえたうえで、ビジネスに纏わる様々な要件を多角的にデザインすることができる能力。 特に、宇宙輸送機や人工衛星の開発においては、最新技術動向や社会動向、地球環境などの複合的な視点を持ち、新たなモノやサービスを創出し、運用体系を考えることができる能力などが該当する。
プロジェクト マネジメント	4	プロジェクト 統合マネジメント	プロジェクト内におけるさまざまなプロセスやプロジェクトマネジメント活動を特定、定義、結合、統一、および調整するための活動を行うことができる能力。プロジェクトの開始から完了まで必要な能力であり、具体的には、資源配分、需要と供給のバランス、代替アプローチの検討、プロジェクトの目標に合わせたプロセスの調整、他プロジェクトマネジメントの管理を行うことができる能力が該当する。特に、宇宙輸送機や人工衛星の開発においては、各サブシステムや業務工程ごとの多数のプロジェクトを管理することができる能力が該当する。
	5	スコープマネジメント	プロジェクトに含まれる事象と含まれない事象を定義し、制御することができる能力。具体的には、スコープ管理マネジメント計画の策定、要件定義、スコープの定義、「WBS (Working Breakdown Structure) :作業分解構成図」の作成、スコープの検証、スコープのコントロールを行うことができる能力が該当する。特に、宇宙輸送機や人工衛星の開発においては、各サブシステムや業務工程ごとにスコープを設定し、管理することができる能力などが該当する。

宇宙業界に関連するスキル

スキルカテゴリ	#	スキル項目	スキル詳細
プロジェクト マネジメント	6	タイムマネジメント	プロジェクトを計画の期間通りに完了させることができる能力。具体的には、スケジュール管理計画の策定、活動要件の定義、活動要件の順序設定、活動期間の見積もり、スケジュールの作成、スケジュールのコントロールを行うことができる能力が該当する。特に、宇宙輸送機や人工衛星の開発においては、定まった打上げ予定日までにプロジェクトを完遂させることができることや、各サブシステムや業務工程ごとの多数のプロジェクトのタイムマネジメントを行うことが求められ、その際に、QCD(品質・コスト・納期)の管理が重要事項となる。
	7	コストマネジメント	プロジェクトを承認された予算内にて完遂させることができる能力。具体的には、コスト管理計画の策定、コストの見積もり、予算の決定、コストの制御を行うことができる能力が該当する。特に、宇宙輸送機や人工衛星の開発においては、限られた予算内でプロジェクトを完遂させることができる能力などが該当する。また、各サブシステムや業務工程ごとの多数のプロジェクトのコストマネジメントを行うことが求められ、その際に、QCD(品質・コスト・納期)の管理が重要事項となる。
	8	品質マネジメント	ステークホルダーの期待値を達成するために、プロジェクトおよび製作物の品質を管理することができる能力。具体的には、品質管理計画の策定、品質管理、品質のコントロールを行うことができる能力が該当する。特に、宇宙輸送機や人工衛星の開発においては、高い安全性・信頼性を担保することができる能力などが該当する。各サブシステムや業務工程ごとの多数のプロジェクトの品質マネジメントを行うことが求められ、その際に、QCD(品質・コスト・納期)の管理が重要事項となる。
	9	資源マネジメント	プロジェクトの完遂に必要な資源（ヒト、モノ、カネ、情報等）を特定、取得、管理することができる能力。具体的には、資源管理計画の策定、活動資源の見積もり、資源の取得、チームの育成、チームの管理、資源のコントロールを行うことができる能力が該当する。特に、宇宙輸送機や人工衛星の開発においては、多様な専門性を持った人材の能力を把握し、必要に応じて人材配置を行うことができる能力などが該当する。
	10	コミュニケーションマネジメント	プロジェクトおよびそのステークホルダーの情報ニーズを満たすために、成果物の作成および適切な情報連携を行うことができる能力。具体的には、コミュニケーションマネジメント計画の策定、コミュニケーションの管理、コミュニケーションの監視を行うことができる能力が該当する。特に、宇宙輸送機や人工衛星の開発においては、多種多様なステークホルダーとのコミュニケーションを行い、状況管理や各所へのフィードバックを行うことができる能力などが該当する。

宇宙業界に関連するスキル

スキルカテゴリ	#	スキル項目	スキル詳細
プロジェクト マネジメント	11	リスクマネジメント	有益となるリスクの確率およびその影響を増加させ、損益のリスクの確率およびその影響を減少させ、プロジェクトの成功可能性を最大化することができる能力。具体的には、リスク管理計画の策定、リスクの識別、定性的リスク分析の実施、定量的リスク分析の実施、リスク対応計画の策定、リスク対応の実施、リスクの監視を行うことができる能力が該当する。特に、宇宙輸送機や人工衛星の開発においては、安全性や信頼性の観点を考慮したり、コストや納期等の管理を通じて、プロジェクト全体のリスクを最小化する能力などが該当する。
	12	調達マネジメント	プロジェクトチーム外から必要な製品、サービスを購入または取得する、一連の流れを管理することができる能力。具体的には、調達計画の策定、調達の実施、調達の管理を行うことができる能力が該当する。特に、宇宙輸送機や人工衛星の開発においては、国内外にわたって多様なステークホルダーからの調達管理を行うことができる能力などが該当する。
	13	ステークホルダー マネジメント	プロジェクトに影響を与える、または影響を受ける可能性のある人々、グループ、または組織を特定し、ステークホルダーの期待とプロジェクトへの影響を分析し、プロジェクトの意思決定と実行にステークホルダーを効果的に関与させるための適切な管理戦略を策定することができる能力。具体的には、ステークホルダーの特定、ステークホルダーエンゲージメントの計画、ステークホルダーエンゲージメントの管理、ステークホルダーエンゲージメントの監視を行うことができる能力が該当する。特に、宇宙輸送機や人工衛星の開発においては、多種多様なステークホルダーを巻き込んだプロジェクトの推進を行うことができる能力などが該当する。
基盤技術	14	システムズ エンジニアリング	システム開発を成功裏に実現するための複数分野を統合的に推進するためのアプローチ及び手法。システム開発の全体を俯瞰し、システムの企画段階から、運用・廃棄に到るまでのライフサイクルを通じて、全ての技術分野の成果を、1つのシステムへと統合することに用いられる。この手法をもとに、システムの要求水準の整理、システム設計、検証・妥当性確認、システム管理を行うことができる能力を指す。
	15	モデルベース開発	システムズエンジニアリングの考えを用いて、コンピュータ上でシミュレーションを行うモデルを作成し、モデルを使用して設計や解析などのシステム開発を行うアプローチ及び手法。具体的には、開発と検証を並行して行い、設計品質の向上や設計の不具合による後戻りを低減することによって生産性向上を実現するために用いられる。この手法をもとに、システムの要求水準の整理、仕様・設計の検討、製造、検証・妥当性確認等を行うことができる能力を指す。

宇宙業界に関連するスキル

スキルカテゴリ	#	スキル項目	スキル詳細
基盤技術	16	ソフトウェアエンジニアリング	工学・科学的手法に基づき、ソフトウェアシステムの開発、運用、保守を統合的に推進するためのアプローチ及び手法。ソフトウェアを複数の機能やモジュールに分割して管理を行い、それらを組み合わせてテストを実施し、全体のソフトウェアシステムの設計にフィードバックを反映する等の一連の開発サイクルにおける進捗状況を体系的に管理することによって、効率的なソフトウェアの開発を目指すアプローチである。この手法をもとに、制御系や通信系、ミッション機器などに関するソフトウェアシステムの開発等を行うことができる能力を指す。
	17	プログラミング	コンピュータプログラムを作成、テスト、デバッグ、保守することができる能力。具体的には、プログラミングの知識を有しているほか、アルゴリズムとデータ構造を理解し、プログラムを作成することができる能力が該当する。特に、宇宙輸送機や人工衛星の開発においては、設計・解析・試験の際に、コンピュータプログラムを理解し、必要に応じてプログラムの作成・調整を行うことができる能力などが該当する。
	18	AI・機械学習	AI・機械学習を活用してコンピュータシステムを構築することができる能力。具体的には、プログラミングやデータサイエンスに関する知識のほか、機械学習アルゴリズムに関する知識および技能を有し、AIモデルを構築することができる能力が該当する。特に、宇宙輸送機や人工衛星の開発においては、各サブシステムにおける異常検知やデータ解析、通信技術の向上、人工衛星の自立運用などを目的としたコンピュータシステムの構築を行うことができる能力が該当する。
	19	データサイエンス	大規模なデータを分析し、問題解決に必要な知見を引き出したり、新たな価値を生み出ししたりすることができる能力。具体的には、取得するデータの定義および取得方法の検討、データ前処理、データ分析などを行うことができる能力が該当する。（特に宇宙業界では、衛星データなどの大規模なデータを活用した新たなビジネス的・社会的価値を創出することに用いられる ※衛星データの利活用は宇宙スキル標準試作版の整理対象外事項となるため、参考としてカッコ書きとしている）
	20	周波数調整	人工衛星が使用する周波数が他の無線システムに干渉しないようにするために、周波数調整を行うことができる能力。具体的には、無線通信や電波法に関する知見の他に、国際交渉能力が該当する。

宇宙業界に関連するスキル

スキルカテゴリ	#	スキル項目	スキル詳細
設計・解析	21	構造設計・解析	製品等の骨組みや土台などの設計・解析を行うことができる能力。具体的には、材料の選定や形状の設計、トポロジー最適化、ソフトウェアを使用した解析を行うことができる能力が該当する。特に、宇宙輸送機や人工衛星の開発においては、振動環境条件や安全余裕、座屈、静的剛性、動的剛性、圧力、熱、機械的結合部、アライメント設計、寸法安定性、疲労、損傷許容性、打撃損傷、軌道上環境による材料劣化、コンタミネーション防止、メテオロイド及びデブリに対する防護と圧制防止、腐食および応力腐食等を加味した設計・解析を行うことができる能力が該当する。「振動環境条件の解析」、「コンタミネーション防止」、「メテオロイド及びデブリに対する防護と発生防止」等のスキルは、専門性が高く、それ単体でスキルとして分解されることがある。
	22	機構設計・解析	製品等の内部構造や動作メカニズムの設計・解析を行うことができる能力。具体的には、材料の選定や部品の配置・形状、動作メカニズムの設計、ソフトウェアを使用した解析を行うことができる能力が該当する。特に、宇宙輸送機や人工衛星の開発においては、精度設計や駆動設計、寿命設計トライボロジーなどの設計・解析を行うことができる能力が該当する。
	23	熱／熱制御設計・解析	基本設計や詳細設計の段階において、部品やシステム全体の温度を管理する設計・解析を行うことができる能力。具体的には、材料の熱物性や、部品の発熱特性を踏まえ、適切な温度を維持できるよう、手計算やソフトウェア解析を用いて設計を行うことができる能力が該当する。特に、宇宙輸送機や人工衛星の開発においては、打上げ環境や軌道上環境における熱的環境条件を加味したうえで、温度条件などの熱設計・解析や熱インターフェース設計・解析を行うことができる能力が該当する。
	24	空力設計・解析	構造設計の段階において、空気力学的特性を最適化するための設計・解析を行うことができる能力。具体的には、空気抵抗や揚力の設計、ソフトウェアを使用した解析を行うことができる能力などが該当する。特に、宇宙輸送機の開発において、空気抵抗や揚力の設計・開発を行うことができる能力が該当する。
	25	流体制御設計・解析	構造設計や機構設計の段階において、流体の流れを制御するためのシステムや部品の設計・解析を行うことができる能力。具体的には、効率的な流体移動、圧力・温度設計、ソフトウェアを使用した解析を行うことができる能力が該当する。特に、宇宙輸送機や人工衛星の液体推進システムの開発においては、流体の化学的性質や純度、圧力、温度、清浄度などを加味したうえでのシステムや部品の設計・解析を行うことができる能力などが該当する。

宇宙業界に関連するスキル

スキルカテゴリ	#	スキル項目	スキル詳細
設計・解析	26	電気推進システム 設計・解析	人工衛星に用いられるイオンエンジンなどの電気推進システムの設計・解析能力。イオンエンジンとは、プラズマを静電加速して推力を得る静電加速型推進器であり、プラズマ物理学や耐熱性・腐食性に関する知識を有していることが望ましい。
	27	化学推進 (固体燃料) システム設計・解析	化学推進（固体燃料）システム（※以下固体推進システム）の開発において、燃焼時の温度・圧力に耐える材料の選定や構造の設計、燃焼方法の検討、焼却の冷却検討を行うことができる能力。固体推進システムとは、宇宙輸送機における固体燃料を使用した推進器を指す。固体推進システムは、点火装置と燃焼室、ノズルなどから構成され、固体燃料の点火とともに一気に燃焼する推進システム。
	28	化学推進 (液体燃料) システム設計・解析	化学推進（液体燃料）システム（※以下液体推進システム）の開発において、燃焼時の温度・圧力に耐える材料の選定や構造の設計、燃焼方法の検討、焼却の冷却検討、推進力の制御システムの設計を行うことができる能力。液体推進システムとは、宇宙輸送機や人工衛星における液体燃料を使用した推進器を指す。液体推進システムは、点火装置と燃焼室、ノズルのほかに、タンクやバルブ、ターボポンプなどから構成され、燃焼の開始・停止および推進力を調整し、精密な誘導制御が可能な推進システム。
	29	艀装設計・解析	宇宙輸送機や人工衛星における各種設備の配置や取り付け、配電網の設計などを行うことができる能力。具体的には、設備・部品の選定、機能性能を最大化する配置設計、電気信号や電力の供給設計・解析を行うことができる能力が該当する。特に、宇宙輸送機や人工衛星の開発においては、適用温度や推奨電流などを加味したうえで、艀装設計・解析を行うことができる能力などが該当する。
	30	回路設計・解析	電気信号の流れを制御し、機器が正しく動作するための電子回路の設計・解析を行うことができる能力。具体的には、部品の選定や配置などの設計、ソフトウェアを使用した解析を行うことができる能力などが該当する。

宇宙業界に関連するスキル

スキルカテゴリ	#	スキル項目	スキル詳細
設計・解析	31	ネットワーク設計・解析	コンピューターや通信機器が相互にデータを連携するためのシステムの設計・解析を行うことができる能力。具体的には物理的な配線・機器の配置、通信プロトコルやアドレス割り当て、セキュリティ対策などの設計・解析を行うことができる能力が該当する。特に、宇宙輸送機や人工衛星の通信機と地上局を接続する回線であるスペースリンクサブネットワークや、人工衛星内のネットワークであるオンボードサブネットワークの設計・解析を行うことができる能力などが該当する。
	32	誘導制御系の設計・解析	宇宙輸送機や人工衛星が正確に目標の軌道に到達するためのシステムの設計・解析を行うことができる能力。具体的には、センサーやアクチュエータの選定・製造、制御アルゴリズムの開発、シミュレーション解析などを行うことができる能力が該当する。
	33	姿勢制御系の設計・解析	宇宙輸送機や人工衛星の姿勢を制御するための設計・解析を行うことができる能力。具体的には、センサーやアクチュエータの選定・製造、制御アルゴリズムの開発、シミュレーション解析などを行うことができる能力が該当する。
	34	太陽電池システム設計・解析	宇宙輸送機や人工衛星の開発において、太陽電池システムのパネルサイズや発生電力、アレイ回路などの設計・解析を行うことができる能力。
	35	EMC設計・解析	電子機器が発する電磁波が他の電子機器に干渉しないか、またはほかの機器からの電磁波によって誤作動しないかを確認するための設計・解析を行うことができる能力。具体的には、電子機器が発生する電磁波が規定値以下であることを確認するEMI設計・解析、電子機器が外部からの電磁波の影響を受けても正常に動作することを確認するEMS設計・解析などを行うことができる能力が該当する。特に、人工衛星の開発においては、人工衛星から発生する電磁ノイズや外部からの電磁ノイズに対して、機器の誤作動防止やミッション要求達成への影響を制御するために、EMC設計・解析を行うことができる能力などが該当する。

宇宙業界に関連するスキル

スキルカテゴリ	#	スキル項目	スキル詳細
設計・解析	36	コンピュータ設計・解析	データ処理を担うコンピュータの設計・解析を行うことができる能力。具体的には、プログラミングや電子回路設計のほか、デジタル信号処理技術を実装することができる能力が該当する。特に、宇宙輸送機や人工衛星の開発においては、各サブシステムからのデジタル信号や内部・外部環境のアナログ信号を処理し、適切な制御・通信を実現するオンボードコンピュータの設計・解析を行うことができる能力などが該当する。
	37	機械的インターフェース設計・解析	異なるシステムや要素間が相互的に作用し、全体システム（構造・機構）として適切な要件を満たすことができるように設計・解析を行うことができる能力。具体的には、各システムの使用環境や荷重条件、質量特性、寸法などを加味した、全体最適化を行うことができる能力が該当する。特に、宇宙輸送機や人工衛星の開発においては、宇宙輸送機と衛星フェアリングとの機械的インターフェース、宇宙輸送機と衛星分離部との機械的インターフェース等を設計することができる能力などが該当する。
	38	電氣的インターフェース設計・解析	異なるシステムや要素間が相互的に作用し、全体システムとして適切な要件を満たす動作を行うように設計・解析を行うことができる能力。具体的には電力供給や信号処理などを加味した、全体最適化を行うことができる能力が該当する。特に、宇宙輸送機や人工衛星の開発においては、電力供給やテレメトリ/コマンド、制御信号、火工品機能、接地、地上支援装置、電気系システムの設計時において、電氣的インターフェースを設計することができる能力などが該当する。
	39	材料設計・解析	性能要求に応じて最適な材料を選定・開発するための設計・解析を行うことができる能力。具体的には、金属・セラミックス・ポリマー、一般材・複合材などといった材料から適切な材料を選定し、材料特性に基づいた設計を行うことができる能力が該当する。特に、宇宙輸送機や人工衛星の開発においては、高い信頼性・安全性要求を満たす前提のもと、強度や熱許容性、耐久性、腐食性、軽量性などの観点から材料を設計・解析することができる能力などが該当する。その際、複合材などに関する知識を有することが望ましい。
	40	信頼性設計	製品やシステムを設計する際に、信頼性（壊れにくさや安定性）を考慮して設計することができる能力。具体的には、各種設計・解析項目において、潜在的な故障要因の特定、冗長性の確保、FMEA（故障モード影響解析）などを行うことができる能力が該当する。特に、宇宙輸送機や人工衛星の開発においては、「設計余裕の確保及び故障リスクの最小化」、「故障許容設計」が重要度の高い項目として要求され、適切な信頼性設計を行うことができる能力などが該当する。

宇宙業界に関連するスキル

スキルカテゴリ	#	スキル項目	スキル詳細
設計・解析	41	安全性設計	製品やシステムを設計する際に、安全性（危害の発生のし難さ）を考慮して設計することができる能力。具体的には、各種設計・解析項目において、安全に使用できる要件を設計要件に反映することができる能力が該当する。特に、宇宙輸送機や人工衛星の開発においては、各設計・製造・試験段階にて、「故障許容設計」・「リスク最小設計」・「リスク評価」を行うことができる能力などが該当する。
	42	保全性設計	故障や異常をいち早く検知し、システムを復旧させるような仕組みの設計を行うことができる能力。具体的には、各種設計・解析項目において、維持や復旧に関する要件を設計要件に反映することができる能力が該当する。特に、宇宙輸送機や人工衛星の開発においては、各種設計段階において宇宙機の故障や異常をいち早く検知する仕組みや、復旧のための仕組みの設計ができる能力などが該当する。
	43	整備性設計	回収・再使用を見据え、維持・修理などの保守の観点から設計を行うことができる能力。具体的には、各種設計・解析項目において、修理の容易さに関する要件を設計要件に反映することができる能力などが該当する。特に宇宙分野では、ロケットエンジンの再使用などの検討において、今後さらに重要視される能力である。
	44	軌道設計・解析	宇宙輸送機や人工衛星のシステム性能を加味したうえで、ミッション要求を効率的に満たすための軌道計算・解析を行うことができる能力。
	45	航法設計・解析	宇宙輸送機や人工衛星のシステム性能を加味したうえで、ミッション要求を効率的に満たすための航法アルゴリズムの設計・解析を行うことができる能力。

宇宙業界に関連するスキル

スキルカテゴリ	#	スキル項目	スキル詳細
設計・解析	46	宇宙環境条件の反映（設計・解析）	宇宙輸送機や人工衛星の開発において、宇宙環境における温度や放射線、電磁波などを加味したうえでの設計・解析を行うことができる能力。
試験	47	機能性能試験	システムやソフトウェアが設計された通りの機能・性能を示すかどうかを実証することができる能力。特に、宇宙輸送機や人工衛星が、設計した要求通りに機械的・電氣的な機能・性能を示すかどうかを実証することができるように試験計画を立案し、試験を実施する能力などが該当する。
	48	燃焼試験	推進器（スラスタ）を実際に燃焼させ、圧力や温度、推力を測定し、宇宙輸送機や衛星における推進器（スラスタ）の機能・性能を実証することができるように試験計画を立案し、試験を実施する能力。場合によっては、高圧ガスを扱うため、資格が必要となる。
	49	耐圧試験	推進器（スラスタ）の燃焼室が設計した圧力に耐えうるのかを実証することができるように試験計画を立案し、試験を実施する能力などが該当する。
	50	衝撃試験	宇宙機システムや搭載機器の実際の使用環境における信頼性・安全性を検証するために、材料や製品に衝撃を与え、耐久性や強度を計測・評価し必要に応じて設計へと反映することができる能力。実際に使用される火工品を使用し、打ち上げ時における衝撃を再現するほか、搭載機器に関しては落下・ハンマリング等による衝撃を再現し、宇宙輸送機や人工衛星の機能・性能を実証することができるように試験計画を立案し、試験を実施する能力などが該当する。

宇宙業界に関連するスキル

スキルカテゴリ	#	スキル項目	スキル詳細
設計・解析	46	宇宙環境条件の反映（設計・解析）	宇宙輸送機や人工衛星の開発において、宇宙環境における温度や放射線、電磁波などを加味したうえでの設計・解析を行うことができる能力。
試験	51	振動・音響試験	宇宙機システムや搭載機器の実際の使用環境における信頼性・安全性を検証するために、正弦波振動やランダム振動、音響を発生させ、耐久性などを計測・評価し、必要に応じて設計へと反映することができる能力。正弦波振動やランダム振動、音響を発生させ、打ち上げ時の環境を再現したうえで、宇宙輸送機や人工衛星の機能・性能を実証することができるように試験計画を立案し、試験を実施する能力などが該当する。
	52	熱試験	宇宙機システムや搭載機器の実際の使用環境における信頼性・安全性を検証するために、想定される温度環境下での真空試験もしくは温度サイクル試験を実施し、設計検証もしくは製造検証をおこなえる能力。熱真空環境下や温度サイクル槽において宇宙機システムや搭載機器の熱環境性・熱制御性に関する機能・性能を実証することができるように試験計画を立案し、試験を実施する能力が該当する。
	53	EMC試験	設計通りのEMC性能を有しているかの試験を行うことができる能力。具体的には、EMI試験やEMS試験を行うことができる能力が該当する。特に、人工衛星から発生する電磁ノイズや外部からの電磁ノイズに対して、機器の誤作動防止やミッション要求達成への影響を検証することができる能力などが該当する。
	54	放射線試験	宇宙放射線に対する電子機器の耐性を確認する試験を行うことができる能力。具体的には、放射線の累積による電子部品の劣化、高エネルギーの粒子が当たることによる誤動作を評価する能力等が該当する。
製造・加工	55	システムインテグレーション	個々のサブシステムやコンポーネントを一つのシステム（宇宙機等）として統合し、機能させる能力。具体的には、必要な計装配線の処置や機器接続後の動作確認、システムへの機械的組付けを行い、各々機能やシステムが目標を達成できるか確認・検証する能力が該当する。

宇宙業界に関連するスキル

スキルカテゴリ	#	スキル項目	スキル詳細
製造・加工 製造 基本 技能	56	アッセンブリ	複数個の部品、デバイス、コンポーネントから、コンポーネントやサブシステムの組立て完成品を製造する能力。デバイスとは、小型モータ、電池等の数個の部品と筐体を組み合わせ、コンポーネントまたはサブシステムの中である特定の機能を遂行するものを指す。また、コンポーネントとは、アクチュエータ、バッテリー等の複数の部品、デバイスおよび筐体を組み合わせ、サブシステムまたはシステムの一部を構成し、運用の中で独立した機能を遂行するものを指す。
	57	はんだ付け	母材を溶融させずにはんだを使用して金属面を接合することができる能力。業務にあたるうえで技能講習の受講が望ましい。
	58	ハーネス組付け	電気信号や電力を伝達するために必要な電線やケーブルなどをまとめたハーネスを製造することができる能力。具体的には、電線の切断、導線の露出、端子の圧着、コネクタの取り付け、配線、検査などを行うことができる能力が該当する。また、使用する金属の種類に対して、性質の理解を有することが望ましい。
	59	3Dプリンティング (金属)	3Dプリンティング（金属）設備を用いて、要求通りに製品・部品の製造を行うことができる能力。プリンティングを行う製品の3Dモデルを設計し、プリント条件を調整することができる能力が該当する。また、製作する構造物の強度や耐熱性を加味したうえで、適切な金属材料を選定するための、合金などの金属に関する知識を有することが望ましい。
	60	接着作業	接着剤によって部品又は構成部品を接着し固定することができる能力。接着剤の選択に合わせた工程や、接着前の脱泡作業が必要であり、業務にあたるうえで技能講習の受講が望ましい。

宇宙業界に関連するスキル

スキルカテゴリ	#	スキル項目	スキル詳細
製造 基本 技能	61	塗装作業	宇宙機において用いられる特殊な塗料を用いて、構造部材や搭載機器に対し塗装を適切に行うことが出来る能力。使用する塗料や、下地処理に対する知識も必要であり、業務にあたるうえで技能講習の受講が望ましい。
	62	インサート処理作業	宇宙機の構造部品や電子機器筐体等において、ボルトの雌ネジとなる部分にインサート処理要を適切におこなえる能力。雌ネジのインサート処理とは、雌ネジ部分の補強やゆるみ止めを目的とし、アルミ部材や複合材に対し用いられる。業務にあたるうえで技能講習の受講が望ましい。
	63	リベット作業	宇宙機の構造部品等において、リベットを用いて機械結合を適切に行える能力。業務にあたるうえで技能講習の受講が望ましい。
	64	ネジ締め付け作業	耐腐食性、耐酸化性、耐摩耗性、耐振動性、過酷な条件下（低温～高温、低圧・高圧など）などを考慮して、最適なねじを使用し、緩みのない締め付けを行うことができる能力。業務にあたるうえで技能講習の受講が望ましい。
	65	ネジ固着作業	接着剤などを適切に使用し、ネジを完全に固着させる作業を行う能力。業務にあたるうえで技能講習の受講が望ましい。

宇宙業界に関連するスキル

スキルカテゴリ		#	スキル項目	スキル詳細
製造 基本 技能	66	カシメ作業	電線の同士やコネクタ端子を接合する際に、適切な手順でカシメ作業をおこなえる能力。業務にあたるうえで技能講習の受講が望ましい。	
	67	電子部品静電防止作業	宇宙機システムや電子機器の組立、試験において静電気放電による機器の破壊を防止するために、必要な処置を行える能力。	
打上げ・衛星運用	68	射場管制	宇宙輸送機の打上げにかかわる通信各局のコントロールをする射場管制業務を行う能力。地上から飛行中のロケットの位置と速度を知る「レーダー」、動作データを地上に伝える「テレメータ」、そして万一の場合に命令を送る「コマンド」を操りながら、管制システムを用いてロケットを追尾管理する技術や経験などが該当する。	
	69	射場安全管理	宇宙輸送機の打上げに用いる射場の安全管理を行う能力。宇宙輸送機の運送に伴う安全の管理や、宇宙輸送機の推進剤や性能・機能等を考慮し、打上げ時の有事を想定したシミュレーションを行うことや、それに応じた適切な安全確保を行う。特に、高圧ガス設備、危険物設備、放射線関連設備、火薬類取扱設備に関する知識や経験、場合によっては資格が求められる。	
	70	極低温流体マネジメント	液化天然ガスや液体酸素、液体水素などの極低温流体を適切に管理・使用することができる能力。宇宙輸送機や人工衛星の推進剤として、極低温流体を保管・輸送・使用する際に、温度や圧力などを安全かつ適切に管理することができる能力などが該当する。場合によっては資格が求められる。	

宇宙業界に関連するスキル

スキルカテゴリ	#	スキル項目	スキル詳細
打上げ・衛星運用	71	飛行安全管理	宇宙輸送機の飛行に伴う安全管理を行う能力。ロケットや地上系の設備に関して有事を想定したシミュレーションを行う能力や、打ち上げ当日の気象状況をもとに最終的な飛行経路を算出し、その経路について飛行安全の見地から問題がないか確認する能力などが該当する。
	72	衛星運用管制	衛星運用システムを利用しながら、軌道上の衛星を運用する能力。衛星の運用プランを検討するためのシミュレーションツールの利用、ミッションに応じて搭載される機器へのリクエストを実現するためのコンステレーション上でのスケジューリング、衛星へのコマンドング、衛星からダウンリンクしたミッションデータのデパケタイズ、テレメトリデータの可視化等の遂行能力などが該当する。
	73	重機操縦	重機（大型機械）の操縦を行うことができる能力。具体的には、フォークリフトやクレーン車などの重機の設備・操縦を行うことができる能力が該当する。特に、ロケットの輸送に用いるロケット用新型移動発射台運搬台車などを運搬する能力が該当する。
	74	電気設備管理	建物内で電力を安全かつ効率的に供給・管理するためのシステムや装置の整備・維持・運用を行うことができる能力。具体的には、配電設備や、非常用電源設備、通信設備、防災設備などの整備・維持・運用などを行うことができる能力が該当する。
	75	機械設備管理	建物内の環境を維持するための機械的システムや装置の整備・維持・運用を行うことができる能力。具体的には、空調設備や、換気設備、給排水設備、衛生設備、消火設備などの整備・維持・運用などを行うことができる能力が該当する。

宇宙業界に関連するスキル

スキルカテゴリ	#	スキル項目	スキル詳細
打上げ・衛星運用	76	気象予測・判断	将来の天気や気象現象の予測を行うことができる能力。具体的には、観測データの収集、モデル計算・解析などを行うことができる能力が該当する。特に、宇宙輸送機の打上げ時において、打上げを決定するか否かの判断材料となる気象予測を行うことができる能力などが該当する。
コーポレート	77	法令対応	一般的なビジネス法に加え、宇宙基本法や宇宙活動法、宇宙資源法、衛星リモートセンシング法などといった国内宇宙法、宇宙5条約やソフトローを含む国際宇宙法等、宇宙関連法を理解したうえで、戦略の策定や手続き、各種法対応を行うことができる能力。また、宇宙ビジネス実施に当たり必要な国内外の許認可などの行政手続きに対応できる知識を有することが望ましい。
	78	安全保障貿易管理	外国為替及び外国貿易法（外為法）に基づき、適切な貨物の輸出と技術の提供を行うことができる能力。外為法とは、安全保障上の懸念主体への武器や軍事転用可能な民生用の貨物、技術の移転を防ぐために輸出規制を規定する法律。宇宙業界においては、軍事転用可能な貨物・技術を扱うため、外為法に基づいた「該非判定」、「取引審査」、「出荷管理」などの手続きを適切に実施する能力が該当する。
	79	語学力	ビジネスシーンにおいて、外国語を使用してコミュニケーションを行うことができる能力。宇宙業界においては、国際的な取引や貿易、国内イベントへの参加、文献精読、条約の検討等の場面において語学力が重要となる。
	80	技術営業	技術的な知識を生かして自社製品やサービスを顧客に提案することができる能力。宇宙業界においては、ロケットや人工衛星のシステム、インターフェース、コンポーネント等の仕様及び顧客の要求を適切に理解し渉外に従事する能力などが該当する。

宇宙業界に関連するスキル

スキルカテゴリ	#	スキル項目	スキル詳細
コーポレート	81	契約関連手続き	契約の発生から締結、管理等の契約に関わる業務を理解し、遂行できる能力。打上げ失敗可能性や、軌道上における衝突、宇宙環境の影響、法制度の変化などといったリスクを認識したうえで、営業や調達における契約手続きを行う能力などが該当する。
	82	知的財産権	知的財産権を取得するか否かの判断、申請の手続き、侵害の監視、活用方法の検討、他者の知的財産権との抵触の有無を調査することができる能力。宇宙業界においては、特許を取得するか判断、申請の手続き、侵害の監視、特許の活用方法の検討などを行うことができる能力が該当する。
	83	標準化対応	製品やサービス、システムの特定の基準や規格への順応を行うことができる能力。具体的には、標準規格に基づいた自社規格の設定、現状分析、改善計画の策定、実行・監視などを行うことができる能力が該当する。宇宙輸送機や人工衛星のコンポーネントの開発においては、ISOなどの標準規格に基づいた開発製造を行うことができる能力などが該当する。
	84	ガバナンス管理	内部統制や、リスクマネジメント、コンプライアンス、監査などの管理体制や統制の仕組みの管理、外部専門家との連携・調整を行うことができる能力。宇宙業界においては、宇宙関連法制の遵守や、厳密な品質管理を全社的に管理することができる能力などが該当する。
	85	予算／資金管理	資金運用や予算管理などの業務を行うことができる能力。宇宙業界においては、長期における予算・資金管理や、不確実性の高い中でのリスク管理を行うことができる能力などが該当する。

宇宙業界に関連するスキル

スキルカテゴリ	#	スキル項目	スキル詳細
コーポレート	86	税務処理	納付すべき税金を正確に算出し、申告するための会計処理を行うことができる能力。宇宙業界においては、国際的な取引や特殊な税制優遇、補助金や助成金における税務処理などに対応することができる能力が該当する。
	87	会計処理	必要な会計処理を実施し、取引を記録する能力。宇宙業界においては、長期プロジェクトへの対応や、資産の減価償却や研究開発の処理に関して対応することができる能力などが該当する。
	88	外為業務	国際的な取引や貿易において、金融機関と協同しながら、外国通貨における取引を行うことができる能力。宇宙業界においては、国際的な取引や貿易にあたって、為替予約などに対応することができる能力が該当する。
	89	資金調達	負債や、出資、資産売却、補助金・助成金などを駆使して資金調達計画の策定・実行を行うことができる能力。宇宙業界においては、宇宙産業を支援するための助成金や補助金の獲得に対応することや、エクイティ・デッドファイナンスを通じた資金調達計画づくり・実行を行う能力などが該当する。
	90	情報システム	ITシステムの導入・運用・保守やネットワーク管理、IT戦略の策定などを行うことができる能力。宇宙業界においては、通信システムや衛星運用管制システムなどの運用保守や、衛星データを保存・管理することができる能力などが該当する。

スキルカテゴリ	#	スキル項目	スキル詳細
コーポレート	91	情報セキュリティ	不正アクセスや漏洩から情報を守るための情報制御や管理を行うことができる能力。宇宙業界においては、機密性の高い情報が扱われており、企業・従業員単位での情報セキュリティの管理に対応することができる能力などが該当する。
	92	人材採用	人材採用を行う能力。宇宙業界においては、グローバル人材を積極的に採用するほか、技術系人材のスキルを見極めることができる能力などが該当する。
	93	人材配置／評価	人材の評価を行い、適切な人材配置戦略の策定を行うことができる能力。宇宙業界においては、プロジェクトが長期にわたるほか、明確な評価KPIを定めることが難しいなかで適切な人材評価に対応することができる能力などが該当する。
	94	人材育成	人材育成カリキュラムの策定・実行を行うことができる能力。宇宙業界においては、他業界からの転職者などに対しての人材育成カリキュラムの策定に対応することができる能力などが該当する。

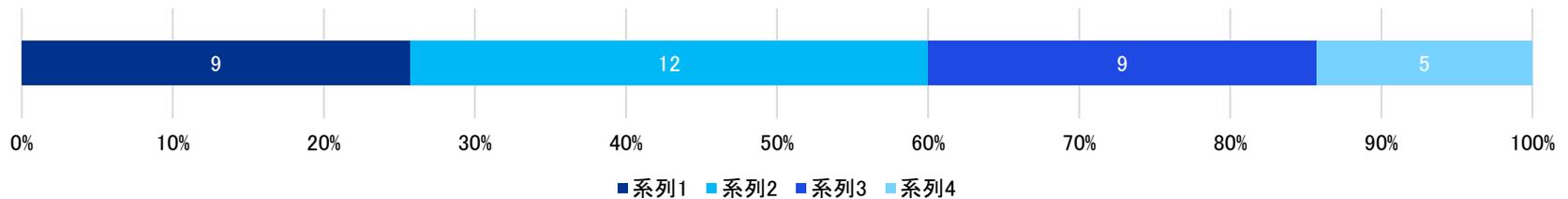
6-2. 宇宙業界における 人材関連の課題に関する アンケート結果

人材関連の課題について

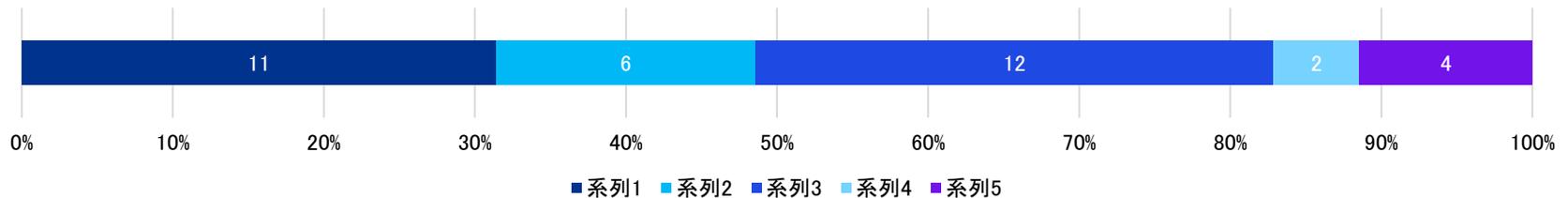
調査概要

1. 目的: ロケットや人工衛星に関する教育・学術研究・設計・開発・製造・運用等の現場における人的課題を調査・整理し、「ロケット開発等スキル標準(仮称)」の試作版の参考とするため。
2. 調査期間: 2024年6月21日～7月22日
3. 調査方法: Webアンケートシステム
4. 調査対象: 「ロケット開発等人材基盤を強化するスキル標準に関する調査」検討会 委員41名
5. 回答数: 35名(回答率:85.3%)

【回答者の事業内容・専門分野】(n=35)



【回答者の所属属性】(n=35)

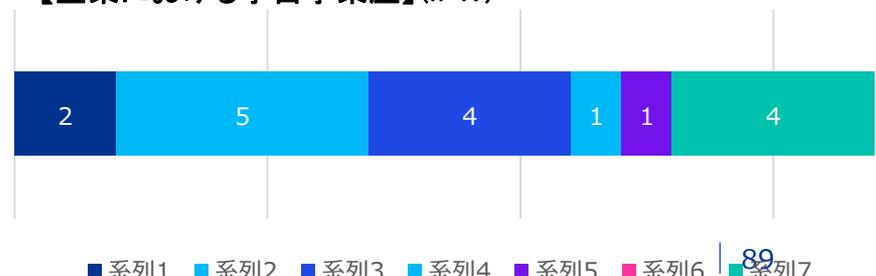


※スタートアップ企業について、「事業者数300人以下」かつ「事業歴20年以内」と定義し、それ以外の企業を大手企業として分別した。

【企業における宇宙事業従事者数】(n=17)



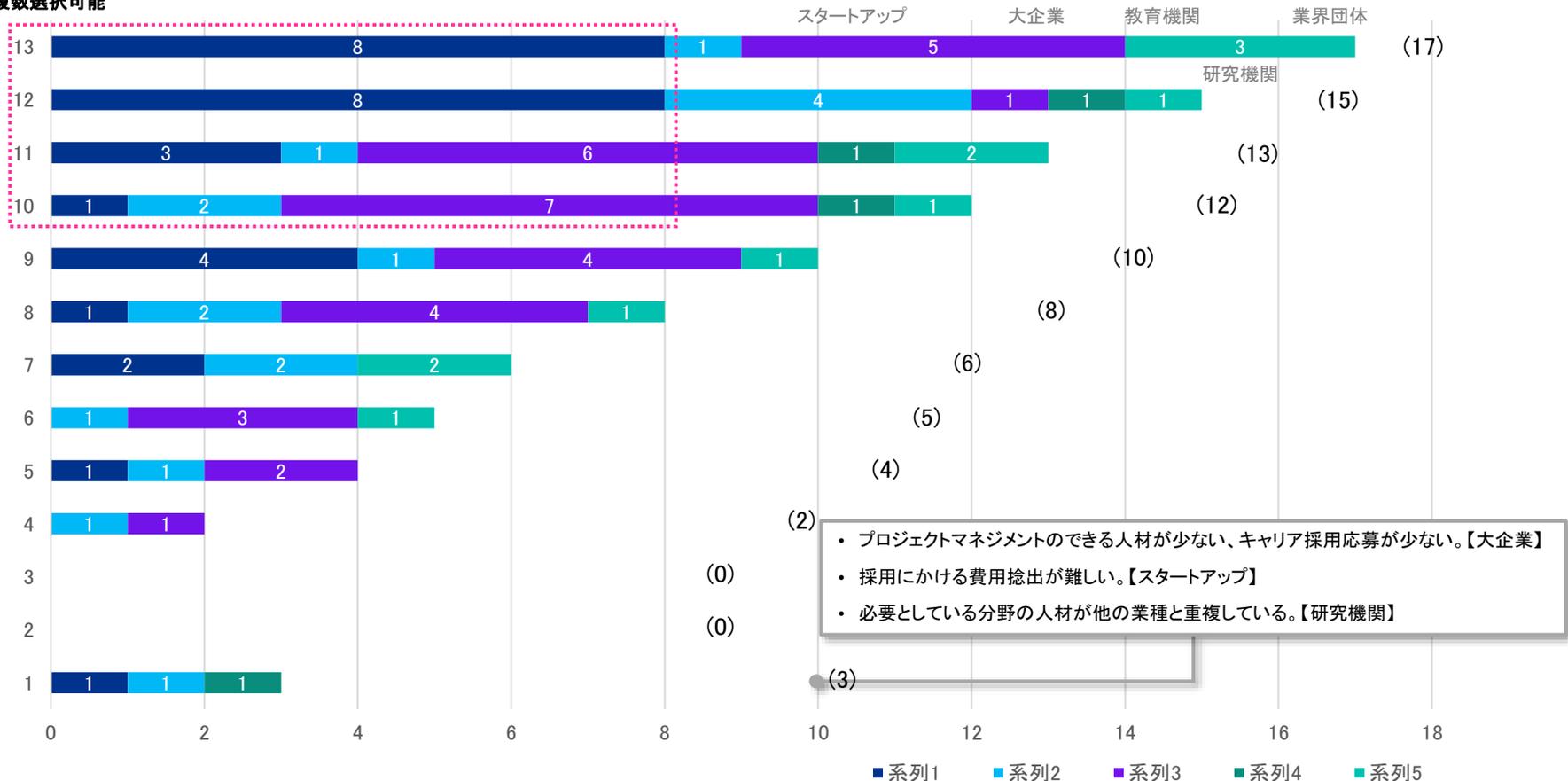
【企業における宇宙事業歴】(n=17)



宇宙人材の「採用」に関する課題について(1/3)

- ① 「求める人材像やスキルを潜在的な候補者に適切に伝えられていない」と回答した委員はスタートアップが多い(8/11)一方で、大企業は少ない(1/6)ことから、大企業のように比較的分業された体制であることが人材像の伝えやすさに寄与している可能性がある。翻せば、兼任が多いスタートアップでは人材像が多様化していることで伝えにくさが発生している可能性がある。
- ② 「資格や高度な技術・スキルが必要なため、条件に見合う志望者が少ない」と回答した委員は、企業(スタートアップ・大企業)が多く(12/17)、**企業側が欲する人材が市場に極めて少ないことがうかがえる。**
- ③ 「ハードルが高いと思われて、敬遠されてしまう」「賃金や賞与等が少なく、志望者が少ない」と回答した委員は、教育機関が多く(6/12、7/12)、特に新卒人材である学生の宇宙業界のイメージが「高スキル」「低賃金」に類するものであることがうかがえる。

※複数選択可能



宇宙人材の「採用」に関する課題について(2/3)

【凡例】
● スタートアップ ● 教育機関
● 大企業 ● 研究機関
● 大企業 ● 業界団体

宇宙業界全体

人材不足による
転職市場の
不成立

※特に、
宇宙分野
固有スキルを
有する人材

- 人工衛星開発における**特殊スキル(姿勢制御系設計、軌道系設計、熱制御系設計、信頼性設計、その他衛星システム全体に関わる統合システム設計等)**を保有している人材がそもそも**転職市場にいない**。
- 「**軌道制御**」「**航法誘導**」といった**宇宙特有の専門分野は他業界の技術でも転用が効かないのでそもそも人材の母数が少ない**。
- 「**システム設計**」は他業界のそれと宇宙システムで異なる所が多く、キャリア採用でも即戦力になりづらい。
- **大企業に宇宙分野固有の技術・ノウハウを持った人材が抱えられており、転職市場においてリーチができていない。特に、ロケットエンジン開発経験のある人材等はそもそも国内にほとんどおらず転職市場に出てこないため、獲得が極めて困難**。
- 人工衛星や関連事業の開発にあたり、通信ネットワークやデータソリューション提供等、人工衛星開発の技術だけでは解決することのできない技術領域があり、それらの専門家に衛星を用いた場合の制約を理解してもらいつつ、**柔軟に設計検討ができるような人材にリーチできていない**。
- 経験者採用を優先しているが、職種によっては人材の流動性が低いため、採用に苦労している。
- 宇宙業界そのものが、社会・産業の中で規模が小さく、**宇宙業界内の人数がそもそも少ない**。
- 新卒採用、キャリア採用ともに進めているが、**新卒の宇宙志望者は非常に多いのに対して、キャリア採用への応募は少ない**。
- キャリア採用であっても、**経験者はほとんど取れず、即戦力となりにくい**。

業界理解
・説明の不足

- 宇宙業界以外から、非常に高度な技術が必要とされるように見えてしまい、**候補者のハードルを必要以上に上げている可能性がある**。採用候補者は、面接・面談を受けて、初めて経験してきたスキルが活用できる場があることを知る状況。
- 宇宙業界全体への、「ぼんやりとした期待感」をよりどころに興味を持ってもらえる採用候補者は(特に採用イベント等で)一定数見られるが、強い意欲というよりは情報収集に終始する候補者がほとんどの印象。「ぼんやりとした期待感」と「実際に各社がアピールしていること」もしくは「想定業務の内容」がマッチしておらず、**採用候補者の興味を引き付けられていない**。業界全体として、結局各社がどういう人材を求めているのかを正確にアピールし、本気度の高い候補者を集約できるような形にしていけばと考えられる。
- 学生時代に何を学べば宇宙業界で活躍できるのか、**学生が具体的なイメージを得る機会が希少だと感じている**。
- 宇宙に関わる仕事をしたいという学生は多いが、**どの企業でどのような仕事ができるのか、アピールや周知をしてはどうかと考えている**。
- 文系人材からは、宇宙業界は縁遠いところと捉えられている印象がある。
- 技術職、コーポレート職等に関わらず、**採用候補者に実際以上にハードルが高いと捉えられているという話を企業等から聞く**。
- 企業側と学生及び転職希望の社会人との間のマッチングが大切ではないかと感じる。

収益化の難しさ
・給与水準

- 新規事業創成の過程で、幅広い市場調査やステークホルダー分析、事業戦略立案等、事業開発の中でも多岐に渡った業務を依頼せざるを得ず、**ハイレイヤーの人材を求めることになる**。その一方で給与水準の限界があり、**待遇面で折り合いが付かないことがある**。
- 大学内でも試験設備に関連する人材の募集を行うが、大学の規定では民間と比べ低い給与しか出せないため求めるスキルとの整合性が取れない場合がある。
- 宇宙機器開発は、官需主体で利益率があらかじめ決められており、採用するための原資に乏しい。
- 宇宙事業は、将来に渡る受注の見通しが困難なために、人材を採用できない。

外国籍人材
登用の障壁

- 外国籍の優秀なエンジニアの採用で人材不足を補完したいと考えているが、情報保全部や取引先の要請により実現困難である(特に中国籍の方)。
- 外国籍人材については、滞在資格のほか、安全保障の観点でのハードルがあり、その確認コスト(人的・経済的)の高さが特にスタートアップへ負担をかけていると聞く。

他業界人材の
見極めの難しさ

- 他業界の人材を採用する場合、**その業界のスキルセットと宇宙業界でのスキルセットが同じなのか異なるのかの見極めが難しい**。エージェントにも理解してもらう必要があるが、エージェントに理解させるのも労力を要する。例えば、「システム設計」といっても業界によってスキルセットが様々なので、「システム設計」を経験したことがあるエンジニアが宇宙で即戦力になるかという、そうなるケース・ならないケースが生じている。
- プロジェクトマネジメントやシステム設計については、幅広い知識が必要であるため、人材像を絞りにくい。

地理位置
による不便さ

- 開発現場の地理的特性から、**人材を集めるのが難しい**。

システム系
人材の不足

- 国内については、従来から、無線通信、宇宙機工学系のスキルを持つ人材は採用可能である。一方、ソフトウェアやITスキルを持つ人材が必要であるが、当社への応募はほとんどない。

宇宙人材の「採用」に関する課題について(3/3)

【凡例】

- スタートアップ
- 大企業
- 教育機関
- 研究機関
- 業界団体

スタートアップ

組織体制

- 新規事業創成段階であることや、補助金/委託開発の案件が多くなるために、各案件を遂行する中でも、全社的な経営計画を立てる中でも、頻繁に方針転換や、ステークホルダーからの制約条件が変わる(判明する)が多くなってしまふ。それらに柔軟かつ効率的に対応できるような心身の耐性を求めざるを得ない。いわゆる“ブラック”な業態になりかねないため、適切に採用候補者へアピールし、情報をインプットする必要がある。
- 採用する側のスキルが不足している。体制が整っておらず、採用試験の中身や評価方法の整備に時間を要し、結果、経営層が採用活動をやらざるを得ない状態となっている。
- 学生の新卒就職先として、宇宙開発関連のスタートアップが門戸を開けることができていない。そのため、結果的に学生が宇宙業界に残らない。
- スタートアップは即戦力を求める傾向があるものの、社内における技術や定量的な知見の蓄積が浅い。このため、新卒入社した学生が設計運用部門に配属されても、定性的な議論はできるが、定量的な判断を求められたときに行き詰まる例が多いように感じ、エンジニアとしての経験はできても、自己研鑽がしづらいと感じる。

大企業

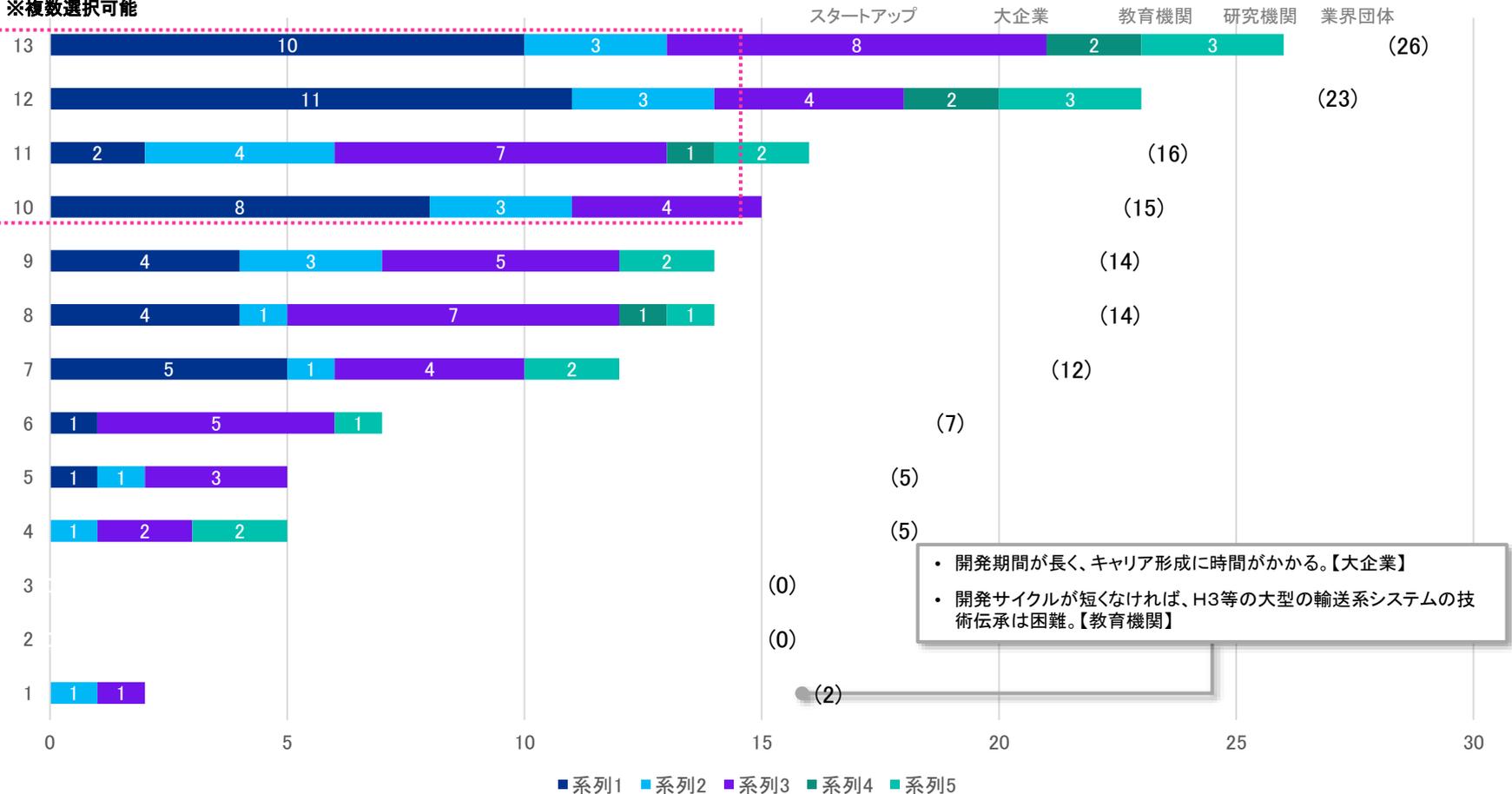
組織体制

- 社内他事業との事業規模の関係で、宇宙事業への採用人数に制限がある。
- 宇宙輸送に関わる重工系は、エンジニアとしての育成方針やキャリアパスが構築されているが、昨今は防衛部門に人的リソースをとられて宇宙輸送分野での配属が少ない。
- 宇宙事業では稼ぐことができないため、社内でもより利益率の高い部門へ人材が異動させられる。

宇宙人材の「育成」に関する課題について(1/3)

- ① 「指導できる人材が不足している」(26/35)、「人材育成にかかる時間がない」(23/35)と宇宙業界全般において人材育成環境の整備は急務であり、とりわけスタートアップに顕著である。
- ② 「学生が宇宙業界への就職を目指すにあたって、実践的な機会が不足している」と回答した委員は、教育機関が多く(7/12)、**学生が在学中に得られる教育の機会の少なさが業界へのイメージ明瞭化等につながらず、就職へのハードルとなっていることがうかがえる。**
- ③ 「人材育成のためのマニュアルや方法論がない」と回答した委員にはスタートアップが多く(8/11)、人的・金銭的・時間的に余裕のない中で、拠り所となる資料もなく、育成の負担が大きいことがうかがえる。

※複数選択可能



宇宙人材の「育成」に関する課題について(2/3)

【凡例】
● スタートアップ ● 教育機関
● 大企業 ● 業界団体

スタートアップ	育成体制の整備不足	<ul style="list-style-type: none"> ● 宇宙業界からの人材についてはOJTによる人材育成としているが、宇宙業界外からの人材については、宇宙システム概論のような座学的な講義を入社時のオリエンテーションで実施している。しかし、講義のための準備・実施含めてかかるコストを考えると講義にかける時間・内容が限定的になり十分とは言えないと感じている。 ● 座学や研修で、多少キャッチアップは早くなるが、即効性のある特効薬ではなく、実際には数年程度の業務を通じて経験を蓄積していくことが重要。この観点から、経験者採用後の研修体制の構築、JAXAに蓄積された技術知見のテキスト化、キャリア採用者の定着率の向上等も含めて総合的に進めていく必要がある。 ● 各技術要素(機械系、電気系等)をスキルとして有するエンジニアは他業界から採用することができているが、彼らが人工衛星のシステム統合設計(軌道や姿勢、電力等を加味した全体設計)を担いプロジェクトをリードできるような人材に育てるためのハードルが高い。教科書的にもそれなりの内容となるうえ、結局衛星開発プロジェクトを一巡してもらう(しかも上流工程が身に着くような形で)ことが必要となってしまう、時間がかかってしまう。その原因として、結局のところ現在の衛星開発(超小型衛星は特に)が未だ研究開発側面が強く、原理原則までを理解しながら設計開発する必要があり、知見を多く有するエンジニアのノウハウ・知見や“現場の勘”に頼らざるを得ず、可視化がなされていないがためと認識している。そのため、複数の衛星開発を実施し、社内に知見・ノウハウを体系立てて貯めていき、研修プログラムとしていくことが必要。 ● スタートアップなので、育成より即戦力に期待している。
	時間・指導者の不足	<ul style="list-style-type: none"> ● 会社が成長フェーズにあり、人材育成にかける時間を十分に確保できていない。専門性が高く、十分な実務経験のある人材に限られており、指導できる人材が不足している。
大企業	経営と技術、上流と下流の分断	<ul style="list-style-type: none"> ● 海外の大学スタートアップの成功の背景には、技術者であっても経営学を学ぶ体制があると考えている(技術がどうやって社会実装されるのか?を思考できる)。今の日本の教育プログラムでは技術者と経営が完全に分断されがちで、いざ大学発スタートアップを立ち上げたとしても技術者が基本的な経営知識も不足してなかなかスタートダッシュしづらい状況にある。 ● 大学発スタートアップでは、①若いメンバーが多く、全体的に場数・経験値が足りていない、②技術のアカデミックな側面には強いが、製造工程等、産業に近い側面は弱いことが課題になりがちである。衛星の概念設計、衛星設計開発という技術の「上流側」だけでなく、「下流側」の信頼性評価・生産ライン設計、保守運用等についても専門性が必要(元々衛星に携わっていた人は上流は詳しいが下流はあまり知らなかったり、自動車業界の人等は「下流」は詳しいが上流はあまりわからないというようなことがあり得る)。いかに他業界の人材をリスクリングしていくか、宇宙業界の知見を移転していくかが重要な視点となる。
	育成体制の整備不足	<ul style="list-style-type: none"> ● 人材育成がシステム化されておらず、技術の伝達、特に衛星運用や周波数調整のスキル伝達については、多くの衛星を運用するようになった現在でも、ベテランの口伝による育成(所謂、職人と徒弟)が主になっている。このため、人間関係や好き嫌い等で、成果が大きく左右され効率的なノウハウの伝達できていない。
教育機関	時間・指導者の不足	<ul style="list-style-type: none"> ● 業務量に対して人員が常に不足している状態であるため、指導的役割を担うべき層でも実業務を行なうことが多くなっている。これにより、指導できる人材や指導する時間が不足している。開発機会も多くなく、製品のサイクルも長いため、指導された内容を実践する機会に恵まれないこともあり、年代ごとに得意フェーズ(研究、開発、量産序盤、量産終盤等)が偏る傾向。 ● 以前と比べ開発期間が非常に短くなり即戦力化が必要なためOJT中心の育成となり、それぞれの業務環境がスキル獲得に影響しやすい。基礎的スキルを体系的に一定の時間で獲得することが難しい。 ● メンターのように技術的な指導ができる人材がいても、業務に忙殺されておりゆっくりと教える余裕がないというジレンマがある。
	教育内容	<ul style="list-style-type: none"> ● 総合工学である宇宙工学を、体系的・網羅的に教育できる大学・大学院は日本にはあまりないと感じる。 ● 教育機関としてのカリキュラムも、旧帝大の航空宇宙工学専攻のように、カリキュラムが体系化されて、宇宙輸送分野の基礎を学生時代に理解し、卒業後に自己研鑽するための学理を俯瞰できるようになっている学科・専攻と、そうでない大学が混在している。PBL(Project Based Learning:課題解決型学習)についても、設計を学ぶのか、製作を学ぶのか、その目的は様々であり、学生が扱える程度の実機があったとしても何を教育の狙いとするのか、一人ひとりが主体的に何を(知識、知性、技能、創意工夫等)身につけるのか、という視点で整理する必要があると感じる。 ● 大型のシステム開発をゼロベースで行うことは、極めて困難であるが、そのような取組こそが、新規性の高いシステムを創造できるので、機会を増やすべきである。 ● 時間的不足、実践プログラムの不足を感じる。 ● 残念ながら、昨今の宇宙分野の急速な変化に対応せず、旧態依然とした指導をしている教員が少なからずいて、それに学生が流されてしまう傾向もあると感じる。
研究機関	時間・指導者の不足	<ul style="list-style-type: none"> ● 業務の遂行に時間的な余裕も人員も不足している状況

宇宙人材の「育成」に関する課題について(3/3)

【凡例】

- スタートアップ
- 大企業
- 教育機関
- 研究機関
- 業界団体

その他

教材・ツール

- 各専門領域(サブシステムごとや、衛星光通信領域等の特定の技術領域)でのコミュニティが小さく、知識・ノウハウを吸収しようとしてリーチできるような教材が少ない。論文や学会発表等の散逸した情報にしかアクセスできず、各分野においてある種バイブルとなっているような本も英文のみでハードルが高い等、各領域の教育コミュニティが矮小である。
- 衛星開発や宇宙業界の事業開発において必要な語彙、ツール、解析手法等については、最低限教科書的にインプットできるプロセスや講座が欲しい。

人材育成手法

- 社員を採用する場合、必ずしも宇宙学科の卒業生ばかりとは限らないため、業務に必要な一般的な基礎知識は社内で教育する。しかし、実際に宇宙機器を設計する場合には、座学で学んだことは単なるスタート点であり、ほとんど役に立たない。OJTで先輩設計者と議論し、自分でシミュレーション等を繰り返すことで実機の設計ができるようになる。

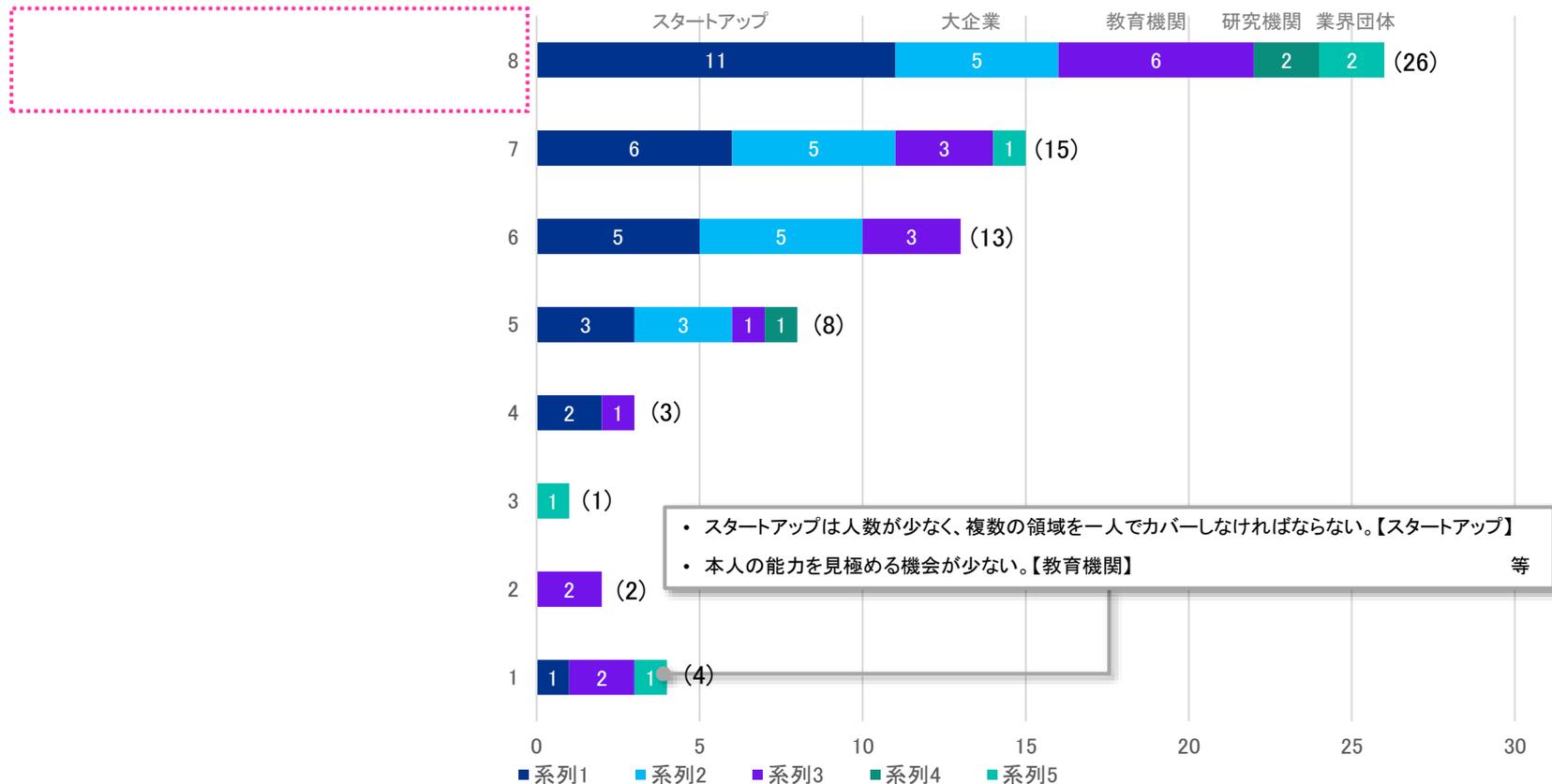
その他

- 宇宙業界への就職が少ないことで、宇宙業界への投資も促進されず、結果として育成等の環境も整わないという状態になっている。
- 任された設計の仕事は、大きなシステムの一部であり、学生時代に描いていた仕事内容とは異なるため、興味を抱けずに会社を辞める人もいた。

宇宙人材の「配置」に関する課題について(1/2)

「一定の役職やポジションを担える人材がそもそも極めて少ない」(26/35)と回答した委員が多く、宇宙業界全般において、必要な人材が慢性的に不足しており、人材の配置転換を検討するまでに至っておらず、まずは人材数を増やすことが急務であることがうかがえる。

※複数選択可能



宇宙人材の「配置」に関する課題について(2/2)

【凡例】

- スタートアップ
- 大企業
- 教育機関
- 研究機関
- 業界団体

宇宙業界全体

人材不足

- 事業が成長フェーズにありリソースがタイトなため、一定程度経験を積んだ社員が複数のプロジェクトおよび役割を兼務せざるを得ない状況である。
- システム設計人材が不足しているが、事業におけるリード・プロジェクト推進をするメンバーがそのシステム設計人材になってしまう。そのため、衛星開発はリードができるものの、いわゆるプロジェクトマネジメントやチームマネジメントの適性が必ずしもないメンバーを管理者として配置せざるを得ない場合がある。マネジメント人材と衛星システム設計人材との分担や、両者の相互補完的な教育体制を考える必要がある。目先の案件を遂行するための人員配置と、教育/成長プロセスを考慮した人員配置は必ずしも一致しないために、入社した社員をある種”手”として使いつぶしかねない配置となっている可能性がある。明確なキャリアパス、イメージを持った人員配置を人員戦略として実施する必要がある。
- 配置転換による育成を志向しても、少ない職人が運用を回している状態で余裕が無いので、安定性を優先すると配置転換を実現し難い。
- 配置転換が極めて少ないというのは言い過ぎかもしれないが、「いつも同じ顔」という状況ではあると考える。要因として、業務の予算が十分でないことや、あまり持続的な業務ではないことに起因しているのではないかと考える。
- 業務が多様化するなかでそもそも人員が足りない。
- 契約したプロジェクトに対して、十分な人数を割り当てられるとは限らないため、一人のエンジニアが複数の分野を掛け持ちすることが常態化している。

属人化

- 自社では、他技術への異動によるスキル拡大・強化や、エンジニアからプロジェクトマネジメントへの異動等を可能としている。異動が成立した事例もあるが、社内で積極的に活用されていない実態もある。その原因の一部に、ある人材が異動するとその穴埋めがしづらい状況や、属人化により技術継承がしづらい環境が要因としてあると考えている。
- 基本的に非標準的なものの事業であるため、属人化しやすい。
- システム開発教育を徹底しないと属人化すると感じる。

時間の不足

- 配置転換等、業務状況を判断しながら実施するが、直近では業務多忙のためそれら施策に踏み込みにくい状況になっている。

その他

- 社歴が浅くまだ人事制度を整えることができていない。

その他、宇宙人材を取り巻く課題について

【凡例】			
● スタートアップ	● 教育機関	● 研究機関	● 業界団体
● 大企業	● 研究機関	● 研究機関	● 業界団体

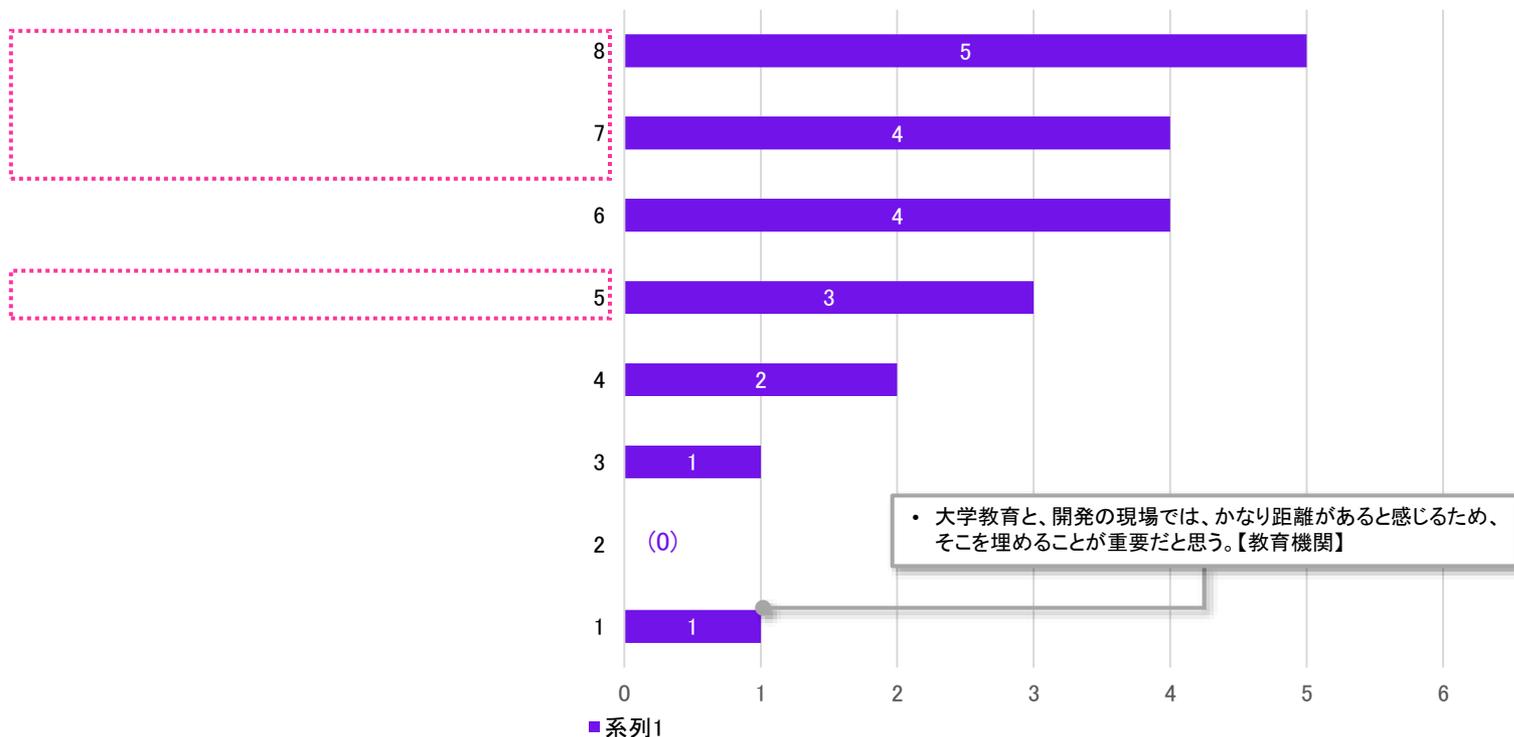
宇宙業界全体	業界課題	<ul style="list-style-type: none"> ● 航空宇宙産業の基盤が弱く、即戦力の母数が少ない。短期的には、他業種からの採用を専門分野を絞った汎用人材に特化し、基盤の部分的強化を図る。長期的には、新卒の教育等に対応するしかない。 ● 様々な業界・会社からの転職者が集まることにより、技術の多様化が図れる一方で、カルチャーやマインドセット等の違いからくる、組織としての統率のしづらさがある。 ● 転職市場への一つのアピールとして、各個人(社員)のキャリアパスとして、各宇宙開発会社に入社したことによって社会的に(転職市場において)評価が上がるようなスキルが定義されていることも必要。退職後もキャリアアップにつながる、という魅力を各社からも、業界としても、伝える必要がある。 ● 人材流動性が低く、大企業、官庁とスタートアップの間での人材移動が難しい。 ● キャリア採用中心で組織構成していることから、業務を進める方法の標準化が難しい。 ● 宇宙事業の計画は不透明さが残り、計画的な人員増／配置がやりにくい。 ● 業務の経験を積む場が限られている。 ● 「宇宙人材」の定義は困難。機器開発の場合には、器材を使用する環境が宇宙となるだけであり、開発している機器は他の業種と比べて大きく変わるものではない。「宇宙」は魅力的な言葉ではあるが、感情に訴えるのではなく、きちんと処遇を明確にしたうえで事業に必要な人材を募集すべき。 ● 学生と話していると、宇宙に関心はあるが、大企業の宇宙部門は門戸が狭く、宇宙スタートアップは長期的なビジネスの成長性等が見えづらい点が課題と考える。
日本社会全体	社会課題	<ul style="list-style-type: none"> ● 宇宙産業以外から人材を確保する必要があると認識。他方、日本全体の労働人口が減少傾向であるなかで、マクロレベルでの、人口増加策(少子化対策、難民・移民受入れ)を政府全体で実施していくことが、宇宙産業における人材不足問題を解決することにつながる。
個人	その他	<ul style="list-style-type: none"> ● 客先契約に係るセキュリティ上の制約から、インターンシップの活用ができていない。 ● 高度なソフトウェア人材を確保した上で、スキルの可視化により育成システムを構築していくことが必要。

※回答対象: 企業(スタートアップ・大企業)、研究機関、業界団体

宇宙人材輩出における教育現場の課題について

- 学生の立場として、「宇宙分野を専攻したいと考える学生が少ない」(3/12)と、必ずしも宇宙分野そのものが学生に不人気というわけではないことがうかがえる一方で、「宇宙業界へ就職したいと考える学生が少ない」(5/12)は若干上回り、学生に対して、宇宙業界の魅力の伝播が十分ではない可能性がある。
- 教員の立場として、「教育上教えるべき項目と実務として覚えるべき項目の整合性がわからない」(4/12)という回答などから、開発の現場である企業との間に相互理解の隔たりがあることがうかがえる。

※複数選択可能 ※回答対象:教育機関



教育現場から見える課題について

【凡例】
● スタートアップ ● 教育機関
● 大企業 ● 研究機関
● 業界団体

学生をとりまく課題

進学先としての選択

- 昨今は情報系が人気であるのに対して、いわゆる「航空宇宙工学」と名の付くような学科の多くは、宇宙機の設計・開発に重点をおいた教育をしているので、人気が下がっている。

就職先としての選択

- 宇宙業界へ就職したいと考える学生は一定数いる。
- 入学時点では宇宙分野を志望してくる学生が、就職活動の段階で宇宙以外の分野を志望する割合が多い。
- 学生が在学中に宇宙企業、特にスタートアップ企業等と接する機会が少ないため、宇宙産業そのものに対する理解が非常に乏しい。
- 自動車産業等に比べて、宇宙産業が身近な選択肢として考えにくい状況にある。
- 宇宙関連事業を行う企業がそもそも少ないため、学生が進路の選択肢から外しているケースが多い。一方で、スタートアップは新卒は採用しないケースが多いため稀なケースを除いて学生の進路にはなっていない。
- 高等教育機関である高専の卒業生と大学の卒業生をおおよそ近い能力を持つ人材として給与面で処遇を改善するべきと考える。

教育機関をとりまく課題

教員の不足、業務の圧迫

- (宇宙業界へ就職したいと考える学生は一定数いるが、)航空宇宙工学専攻の教員はもっと割合が増えた方がよいと考えている。
- 人的余裕がないため、教員が教育にかける時間が不足している。

教育現場と企業の連携

- 産業界との教育連携はほとんどない。教員は基本的にディシプリンベースの研究者であるため、総合工学である宇宙工学を体系的・網羅的に教育することは困難である。
- ミッションを共有することで、民間企業と大学教育は、もっと有機的に繋がると思う。目指すべき方向が重要だと思う。
- 大学での人材育成目標を検討する際に、宇宙産業からの要望を密にヒアリングする等、人材受け入れ側とのコミュニケーションが不足していると感じる。
- コミュニケーションスキルが重要だと企業の方はおっしゃるが、しっかりとした専門知識を持った一人の専門家として大学院生がどのように他の専門分野の専門家とコミュニケーションをすべきかということについて、具体的なイメージが語られる機会には出会ったことがない。自身の専門性と、異分野との連携のバランスが実務においてどのように重要であるか、体系的にまとめることに意義があると感じている。

教員の教育・研究方針

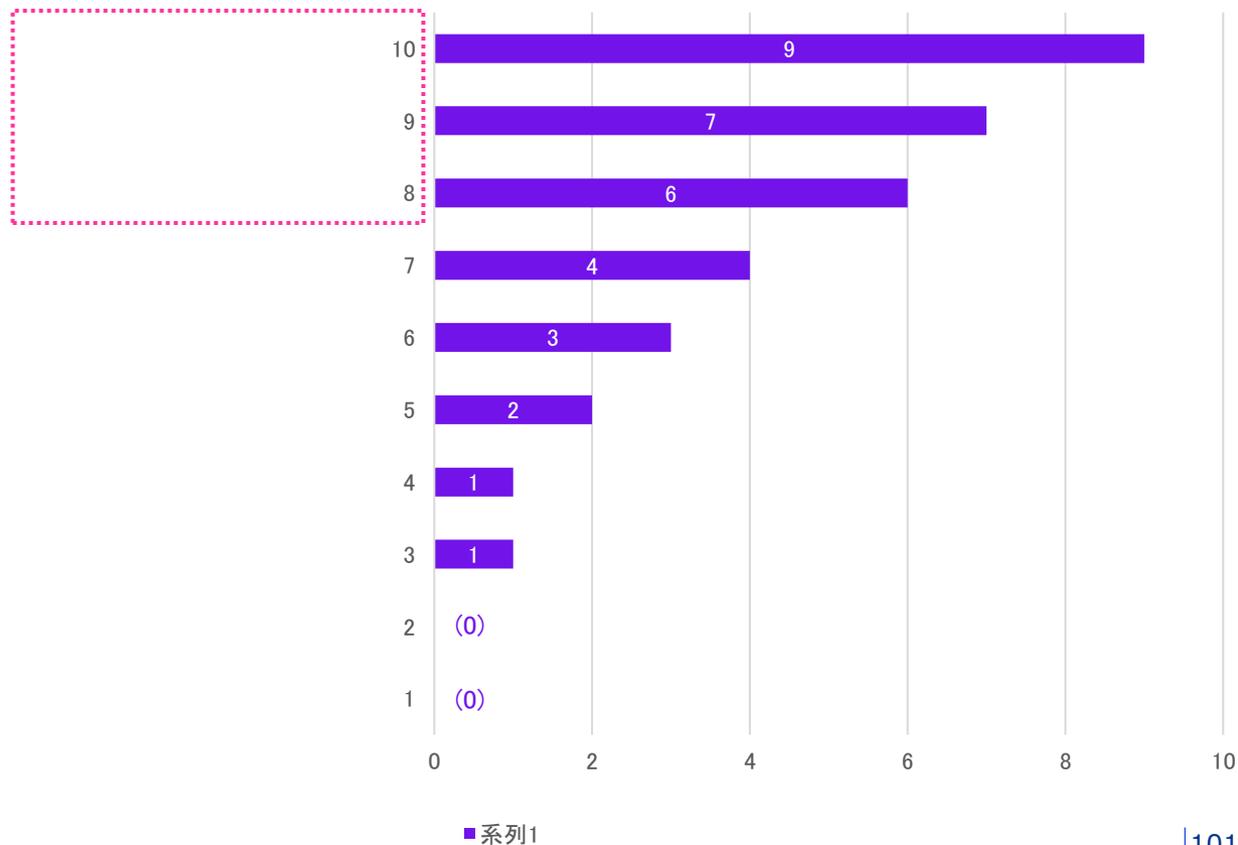
- 以前は宇宙分野の求人はそれほど多くなく、自動車等、他分野に就職する学生が多かったことから、本気で宇宙分野に優秀な人材を輩出しようと思って教育に力を入れている教員があまり多くない(宇宙分野の状況の変化に教員側が対応しきれていない)と感じる。
- 教員は、学術の発展に貢献するだけでなく、世の中で求められていること(技術)を研究し、社会に実装する(実装するために必要な研究を行う)ことも必要だと思われるが、社会実装・社会貢献の意識が、自身も含め教員に足りていないのかもしれない、と考えることもある。

※回答対象:教育機関

航空宇宙工学等を学ぶ学生の進路

航空宇宙工学や関連する学問を専攻する学生の進路として「自動車・輸送機器業界」(9/12)、「電機・機械業界」(7/12)、「通信・IT業界」(6/12)を挙げる回答が多かった。

※複数選択可能(3つまで) ※回答対象:教育機関

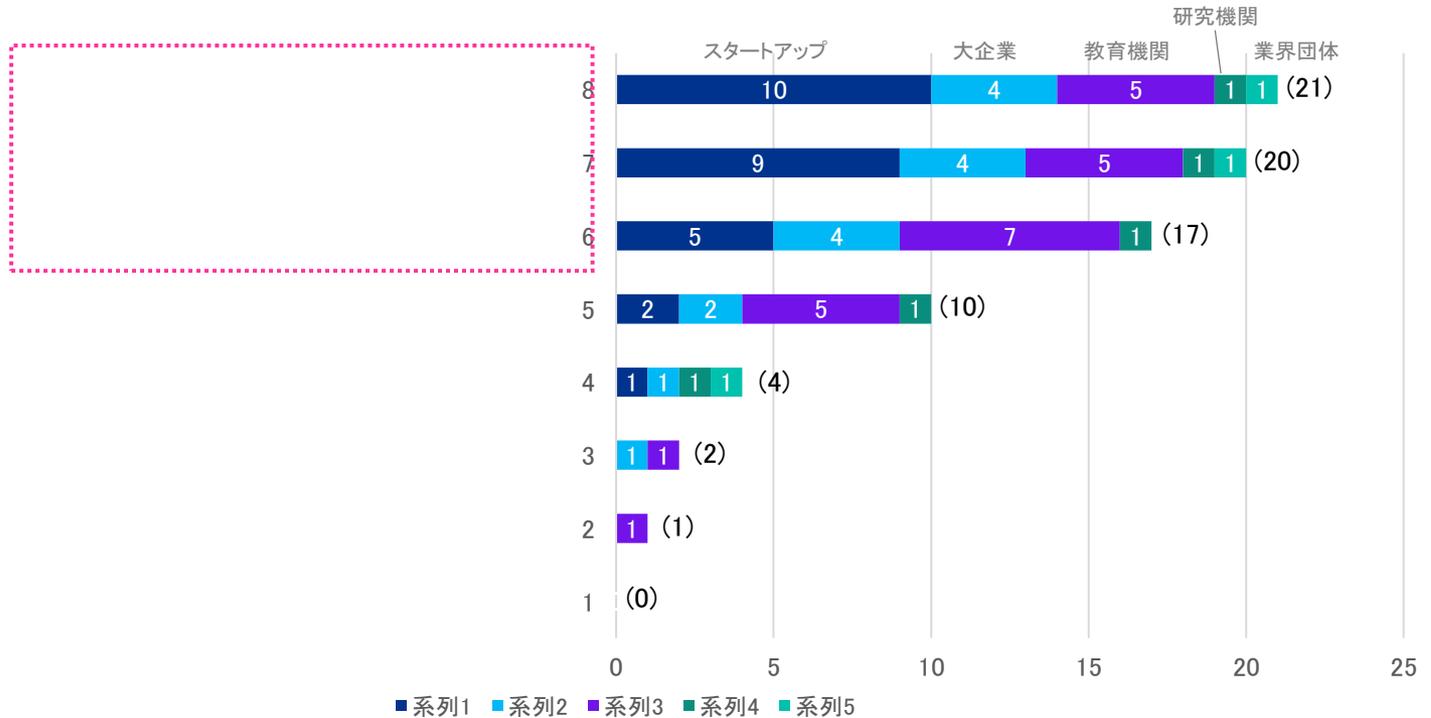


人材階層・部門/業務・
スキル別 課題意識

エンジニアの階層別の課題について(1/3)

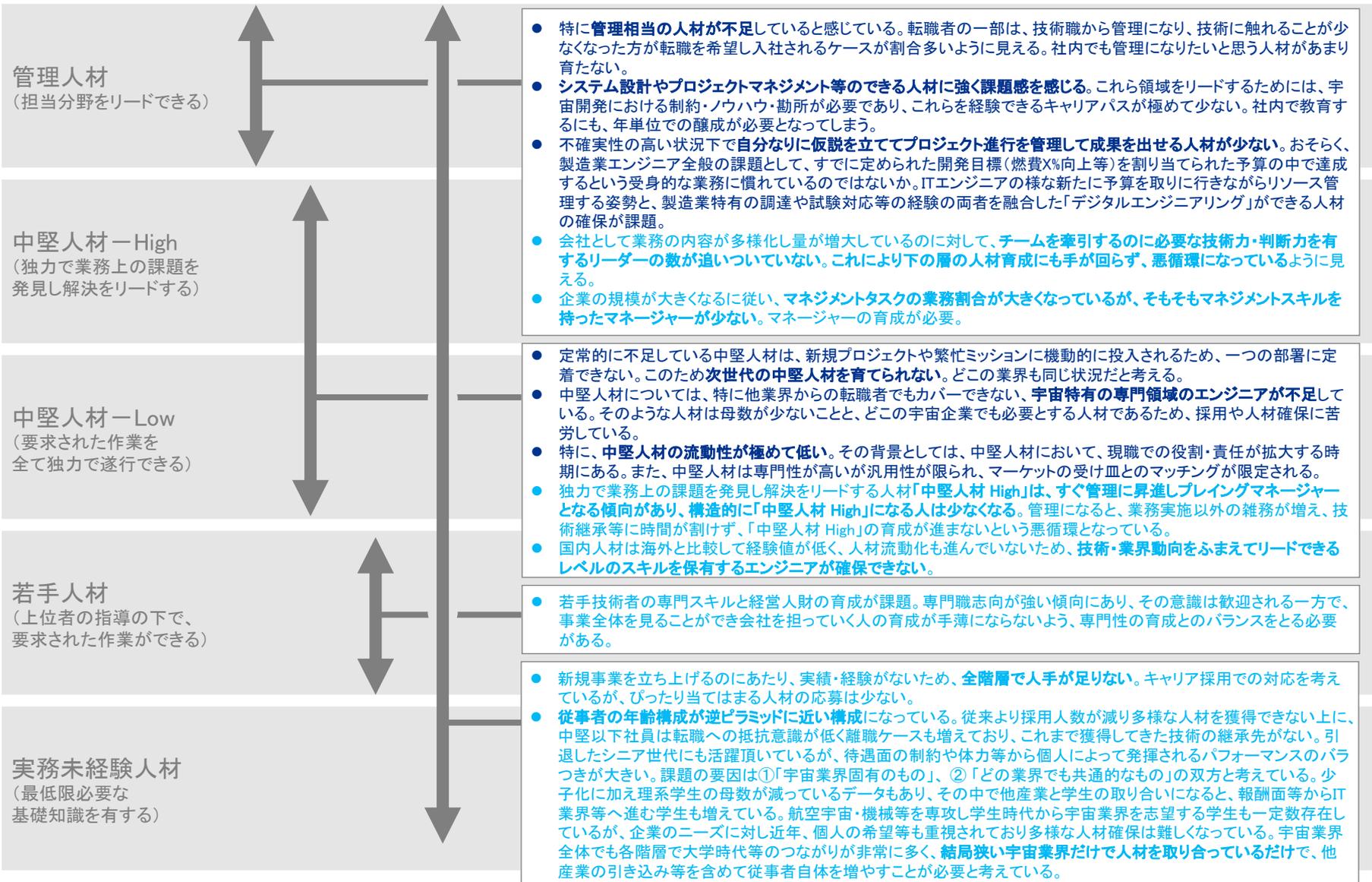
「管理人材」(20/35)、「中堅人材-High」(21/35)、「中堅人材-Low」(17/35)と、宇宙業界の開発現場においては、**スタートアップ・大企業に関わらず、中堅人材以上の階層が特に課題意識が強いことがうかがえる。**

※複数選択可能



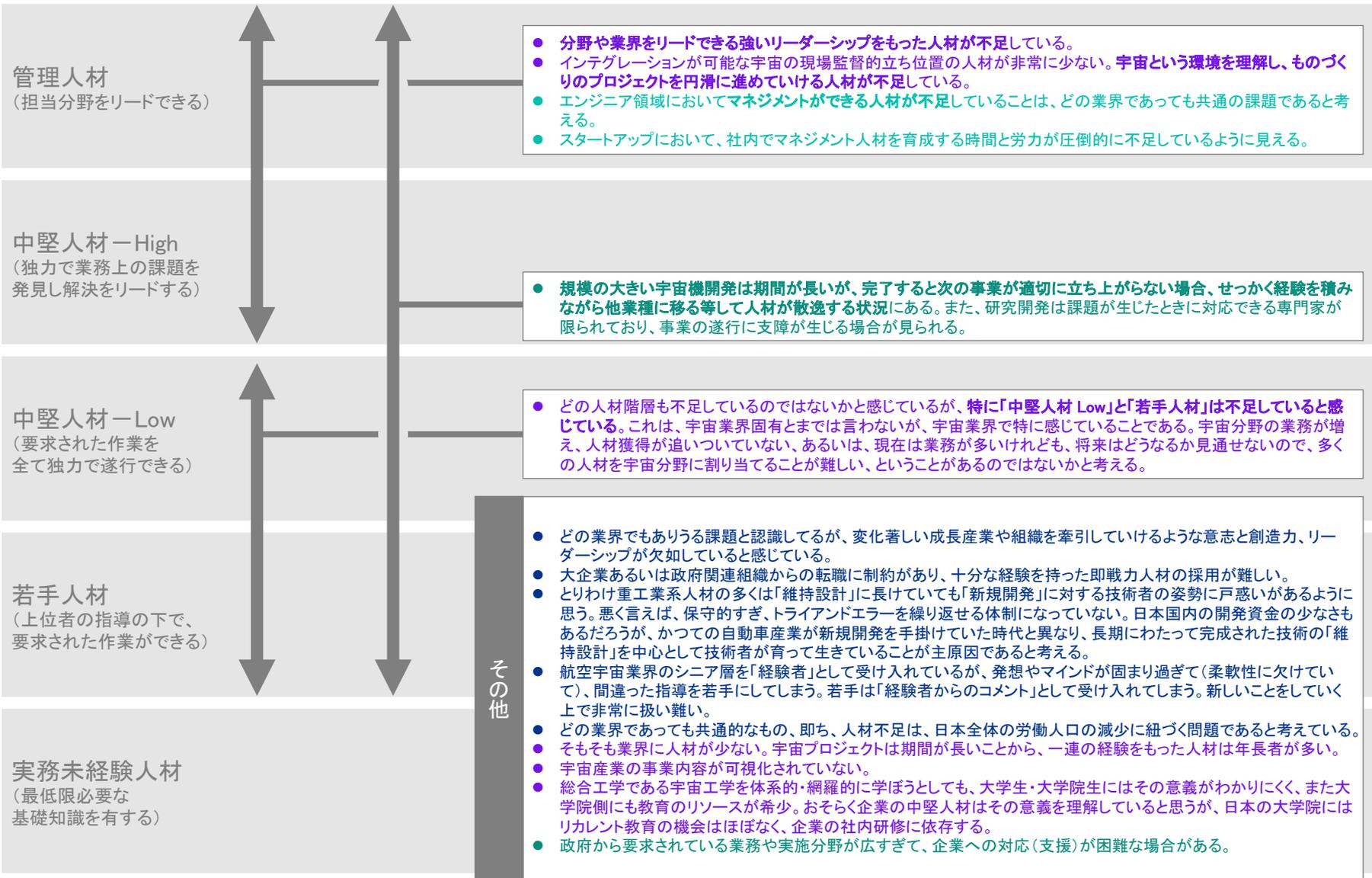
エンジニアの階層別の課題について(2/3)

【凡例】
 ● スタートアップ ● 教育機関
 ● 大企業 ● 研究機関
 ● 業界団体



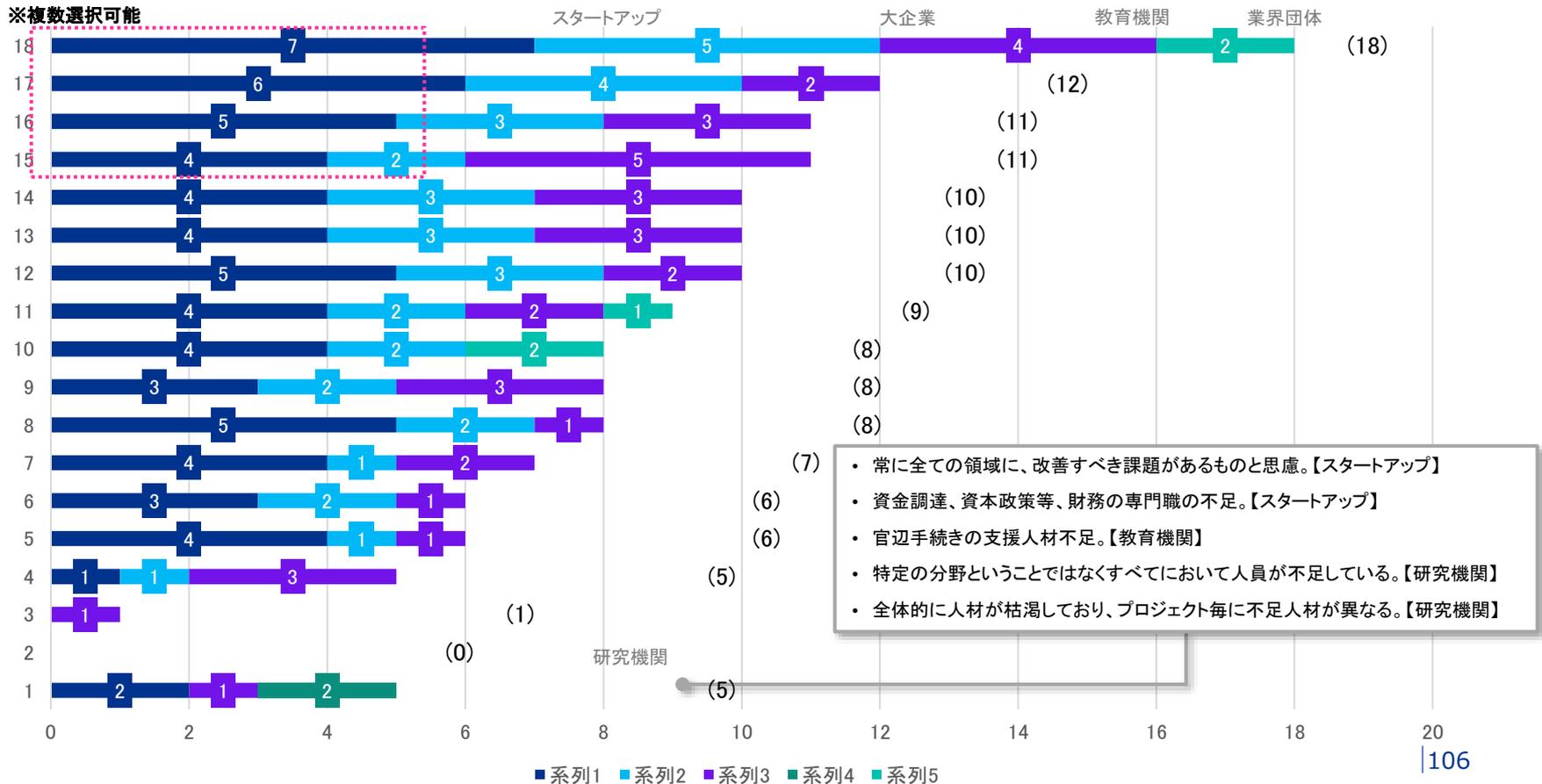
エンジニアの階層別の課題について(3/3)

【凡例】
● スタートアップ ● 教育機関
● 大企業 ● 研究機関
● 業界団体



事業推進等における部門別の課題について(1/2)

- 多寡はあれど、事業推進において、**いずれの部門(業務)の人材も不足している**ことがうかがえる。
- とりわけ「全体マネジメントを司る部門や人」(18/35)、「各サブシステム部門(姿勢制御系)」(12/35)や「横断系の専門職(運用・管制)」(11/35)、「横断系の専門職(品質保証・品質管理)」(11/35)を挙げる回答が多く、**開発の全体像を把握できる高レベル人材や、宇宙機や宇宙空間特有の事象を取り扱う部門に対する課題意識が強い**ことがうかがえる。



事業推進等における部門別の課題について(2/2)

【凡例】
● スタートアップ ● 教育機関
● 大企業 ● 研究機関
● 業界団体

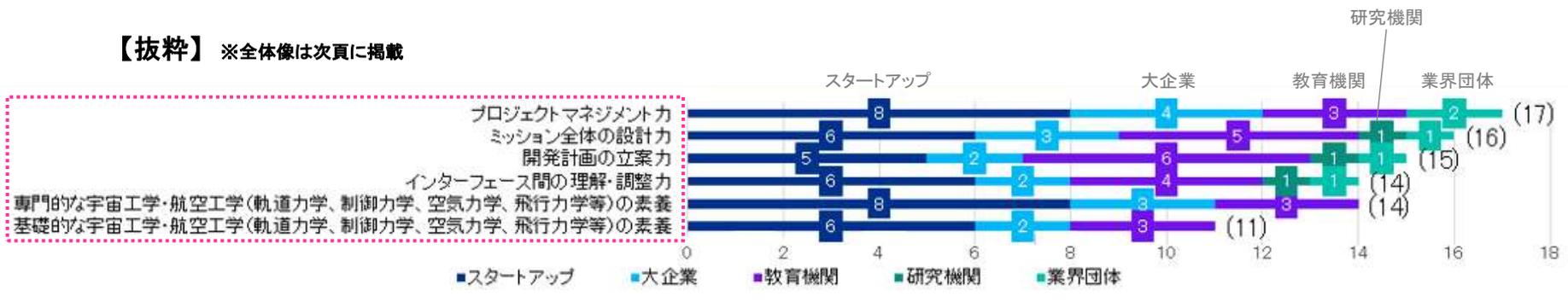
管理系部門	<ul style="list-style-type: none"> ● 全体マネジメントを司る部門や人については、例えば他業界のプロジェクトマネジメント経験者が対応できるケースもある。ただし、宇宙業界のやり方をすぐにキャッチアップできる人材もいるものの、経験者によるサポートが必須である。 ● 衛星システムを理解し、全体を見渡しプロジェクトマネジメントができる人材が少ない。 ● 全体を見渡し、問題点を把握し、局所最適ではなく全体最適な指示を出せる人材やそのような役割を担う部門が不在と感じる。 ● 専門性と海外動向をふまえた企画能力が必要な部分では、人材が不足し、スキル向上手段も限定されている。 ● セキュリティ戦略人材、HR戦略人材等、オペレーションに閉じない攻めの業務遂行ができる人材が不足している。 ● 分野や業界をリードできる強いリーダーシップをもった管理人材が不足している。
技術系部門	<p>不足する部門</p> <ul style="list-style-type: none"> ● どの分野も人材不足であるが、特に電気系は深刻。電機業界の下請けを支える小規模メーカーが疲弊した状態であり、他の分野も程度の違いはあっても同様と考える。 ● 姿勢制御系や運用・管制のエンジニアについては、宇宙業界での研究開発経験が必要なところであり、宇宙業界の人材の数自体が少ないため応募も少なく人材確保が難しい。 ● 全般的に人材が不足しているが、特にアピオニクス系人材が宇宙業界には少ないように思う。 ● 特定の技術領域という観点では、姿勢制御系設計、軌道系設計、熱制御系設計、信頼性設計(特に放射線領域)の人材不足が顕著である。 ● 横断系の専門職は転職を好まないと考えられるため、即戦力の人材が見つけ難い。 ● 今後、電気・ソフトウェアの重要性が増していくと思われるが、社内でも機械系人材に対して電気・ソフトウェア関連人材が少ない。また、社内他部門との関係で宇宙関連部門の電気・ソフトウェア関連人材が手薄になりがちである。 ● 各サブシステムや横断系の専門職は比較的充実している。 ● 技術分野では、LEO、MEO等の衛星に関するスキルを持つ人材、ソフトウェアスキルを持つ人材が不足している。 ● 発電・通信は現在実用・運用できる人材がいない。素材・基本システム等の研究ベースでは研究者・学生がいるが、実践人材は大学に不足している。 ● 射場運営の経験値を積む機会がそもそも無いが、国内での射場開拓も進んでいる。専門学校のようなものが今後設置され射場運営に特化した教育が行われるような体制が必要と思われる。 <p>その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ● スタートアップという性質上、組織運用(予実管理、情報共有、CRM等)に関する課題感が時々刻々と変化する中で専用の要員を採用することが難しく、且つ、これを実態としてこなす現場担当者もその他作業との掛け持ちとなるため、事業推進の重要な要素である上記組織運用を適時に実施することが難しい状況にある。 ● 大学で先進的な研究をしている学生も、重工業に就職するとその先進的な研究が活かせる領域が少なく、旧来の技術での維持設計を中心にアサインされてしまうとなかなか新技術が社会実装することができないかもしれない。 ● おそらく、大学で学生にあまり人気のない分野については、それを積極的に学んだり、それを自分の専門分野にしようとする学生が少ないということであり、企業も、その分野の人材確保には苦労されているのではないかと推察する。
事務系部門	<p>不足する部門</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 宇宙関連学部が基本的に理学・工学系出身であり、学生らのキャリアとして事業開発系の職に就く方は少ないイメージがある。工学等学位を持った事業開発担当というキャリアは欧米では一般的で、国内でもその様なキャリアパスが当たり前にできあがるといわれる。事業開発には、国際周波数調整、国際ルール形成、規制制度改革への打ち込み、海外拠点整備等を同時並行的・同時多発的に進める必要がある等、一筋縄では行かないものが多く、国際法や国際関係学等に詳しい者等、総合的に人材の層を厚くしていく必要がある。宇宙産業＝リスクという印象は薄れていると思われるが、就職先として検討してもらえる様に、業界全体として魅力向上・伝達を進める必要がある。 ● 事業分野では、業界に影響力のある営業職や、新たなビジネスを創造し運用する人材が不足している。 ● 営業職といっても宇宙の場合は、官庁営業が主であり、やるべき仕事固定化している。不具合対応の際等、顧客と会社(現場)の板挟みとなりがちであり、自分の成長を感じられないとして、社内の他部門へ本人が希望して異動することがある。 ● 特に中小、スタートアップ企業にとって、事務系専門職を採用する余力があまりなく(優先度があまり高くなく)、少ない人材で事務系業務を回すことになり、多忙になりがちで、また、専門特化がしづらくなる。一人目の法務、一人目の人事…等となると、適切な教育や評価が受けづらい。宇宙業界に特有のものとしては、届出、許認可等の業務が多いが、そのような届出等も技術面を把握していないと対応できないことも多く、対応可能な人材に限られる。又はエンジニアが開発業務と並行してそれら届出等の事務作業にも対応しなければならず、高負荷になりがちである。 <p>その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 事務系専門職については、業界というより大企業かスタートアップ企業かによって異なると見ている。経験年数が多かったり専門技術を持てば持つほど、不安定且つ未経験の業界に飛び込む事務職系人材は少なく、特にスタートアップ企業のように何もない環境から仕組み作りやシステム導入まで幅広い業務を担える人材は貴重であると捉えている。
その他	<ul style="list-style-type: none"> ● 現場で求められる品質・安全管理をよりよいものにしようと、学術レベルから大学の研究者と共に取り組み、大学との共同研究の中で企業の若手人材も育成するような企業-大学連携が希少と感じる。総じて、システム工学としての横断的な取組について企業・大学連携、あるいは企業間連携が希薄である。 ● 全体的に人材が枯渇しており、プロジェクト毎に不足人材が異なる。

スキル別の課題について(1/2)

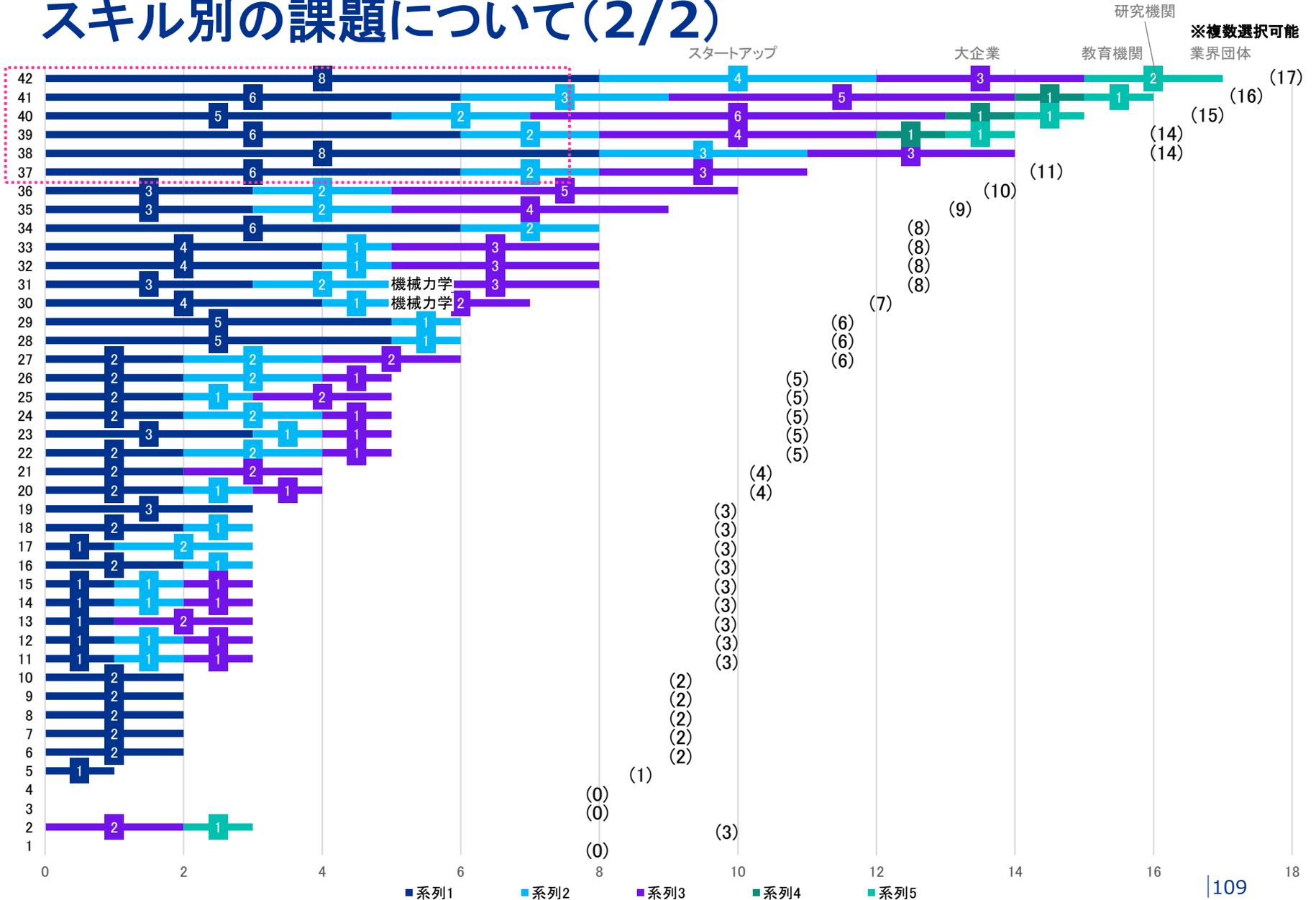
- 「プロジェクトマネジメント力」(17/35)、「ミッション全体の設計力」(16/35)、「開発計画の立案力」(15/35)、「インターフェース間の理解・調整力」(14/35)を挙げる回答が多く、いずれも**プロジェクトマネジメント人材や全体的なシステム設計開発人材に付随するスキルへの課題意識が強うかがえる。**
- また、次いで「基礎的／専門的な宇宙工学・航空工学の素養」(11/35、14/35)と、宇宙機や宇宙空間特有の事象に紐づくと考えられる知識についても回答が多く集まり、課題が部門(業務)別の結果と同期していることがわかる。

※複数選択可能

【抜粋】 ※全体像は次頁に掲載



スキル別の課題について(2/2)



事業推進における人的課題の重大性・緊急性等について

【凡例】			
●	スタートアップ	●	教育機関
●	大企業	●	研究機関
●		●	業界団体

スタートアップ

- スタートアップにとって、人材は会社の命運を決める非常に重大な課題と考えている。
- 人材は、事業推進の要であり、事業の成長に直結すると考えており、そういう意味で、重大性・緊急性は高いと認識。
- ヒト・モノ・カネの中で一番ウェイトを占めているのがヒトだと思う。カネは、あくまでヒトを集めるためのツールであるため、ヒトが9割といっても過言ではない。
- 事業推進における課題において人的課題は50%以上を占める感覚である。人材不足は同じスキルを求められる安全保障分野も同様で、取り合いとなっている。関連する産業基盤全体で考えた方がよい。
- 当社の最大の課題は人材確保であり、人材不足故にあきらめている事業が多数ある。課題は各所にあるが、その課題を解決するためにも人材が必要であり、全てのボトルネックが人的リソースに繋がっている所感がある。様々な宇宙領域へのニーズを包括的、かつある種、場当たりのにもトライアンドエラーを回さなければならない業界構造の中で複数の案件を実施するには、事業プラットフォームの効率化、ソフトウェアによる効率化等でリソース節約をしつつも、結局のところ、数をこなすための人海戦術が必要となっている。
- 自分の専門性だけで隣の組織の業務理解が欠如している場合に全体進捗や推進に影響が出てくるケースがある。どうシームレスにプロジェクト推進ができるかはプロジェクトマネジメント力だけではなく、個々の育成にもかかわってくる課題と感じている。
- 自社では、急速に採用を進めてきたため、人材課題のうち、組織としての統制・カルチャーやマインドセットの統一化の意味での社員育成が多くのウェイトを占めており、緊急かつ重大な課題と感じている。
- 組織・人の課題は、経営課題として最重要と認識しており、重大性、緊急性ともに高い。技術力に立脚した事業開発力を中心的価値に置く当社においては、①業界内の専門性が高く・経験ある人材を採用すること、②業界外からの宇宙業界へ挑戦する人材の受け皿となること、③組織としてOJT等を通じた人材育成・技術継承を実施することが全て重要であり、それらを継続して行うための仕組み作りや文化醸成が必須と考えている。

大企業

- 感覚的には、人材に関しては、事業遂行能力の課題の50%以上を占めている。
- 人材に関する課題は最大の課題と認識している。特に、若手や次世代の育成についてはすぐに取り組むべき課題である。
- 宇宙業界の発展は目覚ましく、防衛力強化、JAXA基金といったお金の裏付けができていく中で、人材問題は取り残されている。人材不足で機会を逃す状況になっており喫緊の課題である。
- 経験してきた技術分野に固執せず、他の技術分野や製品分野に目を向けて取り込むような動きができる人材が少ないと感じる。特に、出身学科にこだわる方も多く、幅を狭めている。
- システム横断的な業務については、過去、立ち上げにかかわった方々・企業が継続的な業務がないために、宇宙分野から離れていく傾向を強く感じる。とりわけ、宇宙分野ではない他分野でも応用可能なキー技術を持つ方は、その傾向が強い。JAXAと民間の役割が変化しつつある中で、従来JAXAにて実施されていたエンジニアリングが行えなくなっている。人材に関して、JAXAから民間への移転を促進すべきではないかと考える。

※回答対象:企業(スタートアップ・大企業)

人的課題解消に向けた 取組み・期待等について

人的課題解消に向けて実施した取組みについて(1/2)

- 【凡例】
- スタートアップ
 - 大企業
 - 教育機関
 - 研究機関
 - 業界団体

採用	積極的なキャリア採用	<ul style="list-style-type: none"> ● 採用活動時に人材エージェントを利用する。 ● 各部署の計画から必要な人員(スキル・人数)を定義し、ジョブディスクリプションを作成の上で、人材エージェント向けに説明会を実施し、人員確保を行なっている。概ね必要とするポストの人員を短期間で充足することができたが、ロケットエンジン開発経験者等、そもそも転職市場にほぼ存在しない一部ポストは欠員のままとなっている。 ● キャリア採用に積極的に取り組んでいる。 ※同組織属性(大企業)内で複数回答あり。 ● キャリア採用の実施。
	インターン制度・新卒人材の確保	<ul style="list-style-type: none"> ● インターンシップ制度の導入。 ※同組織属性(スタートアップ)内で複数回答あり ● 現在、当社の新卒採用者は全てインターンシップ制度を利用し、当社の取組みを理解してから新卒で入社してきている。 ● 創業メンバーの出身大学研究室や、その他宇宙関連の研究に取り組んでいる研究室からのインターンを積極的に受け入れており、インターン中にも衛星開発における専門的な解析や設計業務等において活躍してもらっている。また、学生にとっても実際に衛星に触って学習できる貴重な機会となり、また入社後の働き方のイメージも持ちやすいという点で、特に一部の優秀な学生の新卒採用につながっている。 ● インターンシップ制度の導入。
	他産業からの人材確保	<ul style="list-style-type: none"> ● 宇宙産業以外から積極的に人材を登用する。
	大企業との人材交流	<ul style="list-style-type: none"> ● 大企業からの人材派遣要請を行っている。しかし、特に宇宙系の企業からは反応が低い。
	採用候補者の能力確認	<ul style="list-style-type: none"> ● 採用試験時に、「実務テスト」(2日間)を導入している。
育成	宇宙産業への就職に関するPR	<ul style="list-style-type: none"> ● 採用の母集団形成、スピード、効率の向上。 ● 産業全体の課題解決として、企業と転職・就職希望者との採用マッチングイベントの開催や、人材をテーマにしたパネルディスカッションの実施、各社HR責任者が集うコミュニティイベントの開催を昨年(2023年)より実施している。
	社内における育成制度の整備・育成内容の充実化	<ul style="list-style-type: none"> ● 入社社員に対するオンボーディング内容の充実化。 ※同組織属性(スタートアップ)内で複数回答あり ● 研修内容の充実化には、Eラーニング等の外部サービスを用いたビジネススキルの学びの機会だけでなく、社内独自の教育メニュー(管理者教育や技術継承等)と合わせて検討中である。加えて、社員同士の対話の機会等、エンゲージメントを高めるような社内施策を実施している。 ● 受講しやすい労働環境づくり。 ● 社内の人材管理(HR)に関するグラウンドデザインの実施。 ● 自社のビジネススキル講座の受講推奨等を実施しているが、体系的な理解には時間がかかること、また、OJTによることも大きいのが現時点においてはベースロードとしての官需も大きいことから、戦略的な人材育成につながっていない。 ● 社内の取組みとしては、衛星開発エンジニアのノウハウや知見を意識的にドキュメント化し、非衛星開発エンジニアが理解し業務に昇華できるような環境を整えている。できている領域(構造や電気)と、できていない領域(特に姿勢や軌道、放射線耐性)は明確に分かれており、できている部分については、非衛星開発エンジニアの入社後の活躍につながっており、母集団の大きな領域にリーチができています。 ● 全社的に人材・組織開発に関する議論を経営が主導し進めている。
企業-教育機関	他組織との連携	<ul style="list-style-type: none"> ● 大学発スタートアップとして常に大学の研究室と一体で研究開発に取り組む。これにより早期に実践的な人材育成が可能であり、長期的には次の産業の担い手を育てる事につながる。 ● 政府等から受託・採択された研究開発事業において、可能な限り大学と連携をすることで、当該分野への研究資金の還流と、実際の研究開発の経験を通じた人材の裾野拡大に務めている。 ● 他機関・官公庁との連携・勉強会。 ● 共通・類似技術に取り組んでいる自社内別部門との交流。
	企業-官公庁自部門-他部門	<ul style="list-style-type: none"> ● 宇宙分野、特に人工衛星の開発、衛星機器開発の技術者育成にむけ、民間と高専とがタッグを組んで、人材育成プログラムを検討し、試行を行っている。 ● 宇宙分野への人材輩出を増やすために、企業と連携した教育プログラムを推進しつつある。学生が早い時期から実際の宇宙産業の現場の人たちと接する機会を増やすことで宇宙産業の理解を促進し、就職へのモチベーション増加につなげたい。 ● 大学と工業高校との連携。しかし、計画通りに協力していただくことは困難でもある。

人的課題解消に向けて実施した取組みについて(2/2)

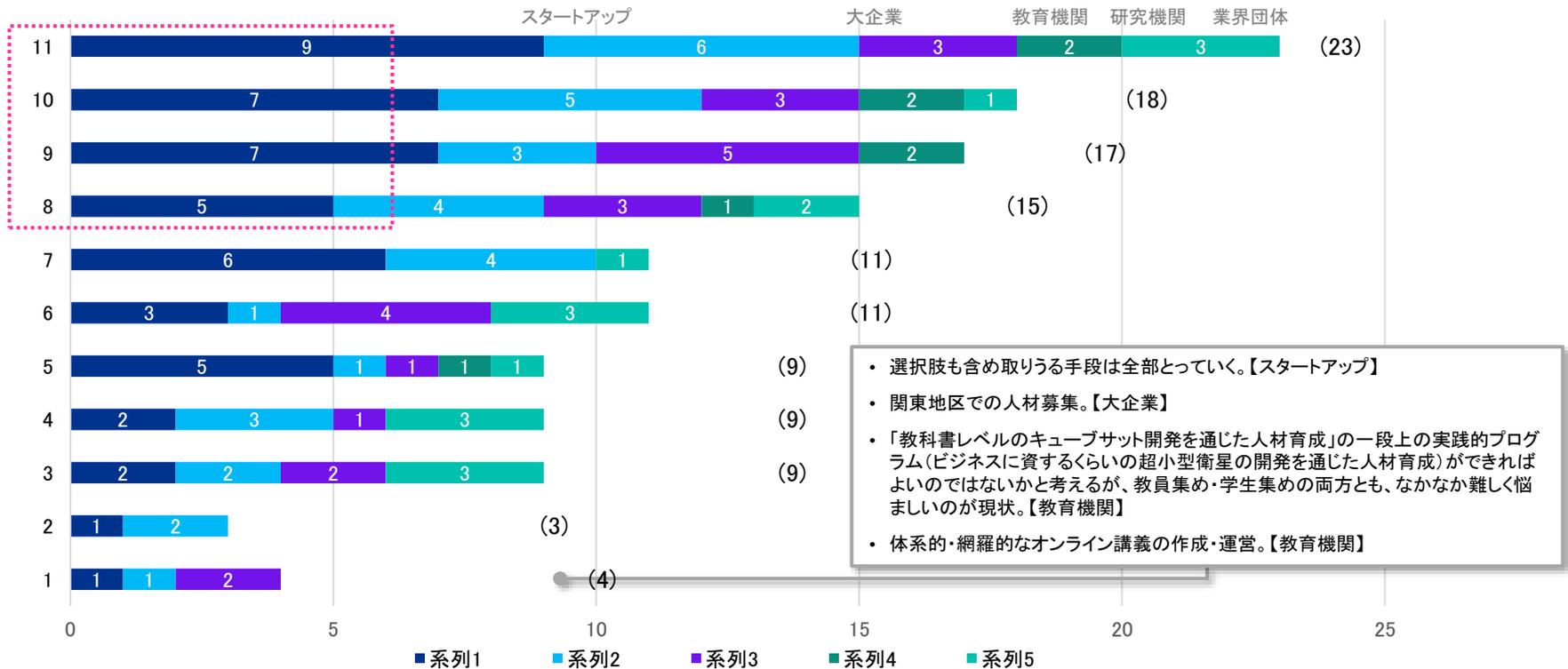
- 【凡例】
- スタートアップ
 - 大企業
 - 教育機関
 - 研究機関
 - 業界団体

育成	学生への教育内容の充実化	<ul style="list-style-type: none"> ● 宇宙工学教材の充実を図り、標準的な学力・知識の向上に努めている。 ● 衛星に関する宇宙工学を体系的に学ぶことができる講座を2021-2022年に整備した。しかし、受講生を集めることに難航しており、運営リソースの不足から、運営維持・コンテンツ更新に課題がある。 ● 以前は、学部1年生から宇宙機に関する教育をする課外活動的なプログラムを実施しており、キューブサット開発・運用等を行っていた(現在も他の教員が実施中)。ある程度、うまくいったとは思っているが、より高いレベルのミッションを遂行する、あるいは、それに見合うコンポーネント等を開発できるような技術・知識・経験を得るようなプログラムにまでは発展させられなかったと思っている。現在は、研究室の学生に、他大学や企業との共同プロジェクト(超小型衛星開発・運用や搭載機器の開発等)に携わりながら研究を進めてもらっており、少人数ではあるが、ある程度の素養を持った学生を育てられつつあると感じている。 ● 大学における人材教育においては、航空宇宙工学を学んだ人材が宇宙業界に残ることの重要性を説いている。大学での実践的な宇宙プロジェクトを通して、優秀なシステムエンジニアを育成できるよう努めている。 ● 観測ロケット実験は、大学の人材育成という意味でも、極めて有効である。
	学外への教育機会の提供	<ul style="list-style-type: none"> ● 一般向けの衛星試験のトレーニング等も受け入れているが、海外の宇宙機関等からの問い合わせが主で、国内企業からの依頼はあまりない。 ● 大企業とスタートアップに共通する技術課題(特に推進系の熱流体現象)について、現象解析、実証試験の立案について行動研究や技術アドバイザーの機会を通じ、関わる機会のある企業の若手・中堅の育成に貢献できるよう心掛けている。
その他	評価制度の改良	<ul style="list-style-type: none"> ● 人事評価表の作成。 ● 定期的な評価面談の実施。
	給与・福利厚生の見直し	<ul style="list-style-type: none"> ● ベースアップ、手当の制度の見直し。 ※同組織属性(スタートアップ)内で複数回答あり。 ● 福利厚生の見直し。福利厚生の一環として、外国人労働者のビザや在留資格のサポート制度を導入。
	スキルの整理	<ul style="list-style-type: none"> ● 人材vsスキルマップの作成。 ● ITスキル標準などを参考にしながら、自社版スキルディクショナリ、部署毎スキルマップとスキルチェックシートについて2年かけて、バージョン1を作成し、先日作成完了した。本年度(2024年度)は全社員のスキルチェックを行う予定である。スキルよりも知識を評価して欲しいという声があり、今回のプロジェクトに期待している。

人的課題解消に向けて取り組みたい事柄について

- 組織属性を問わず、多岐にわたる取組みが検討されているが、とりわけ「**中途採用の強化**」(23/35)を挙げ**る回答が多く、ほとんどのスタートアップ、およびすべての大企業が取組みをしている、もしくは進める予定**であり、「**新卒採用の強化**」(15/35)と比べて即戦力が重要視されていることがわかる。
- 次いで、「社内において必要なスキル整理の実施」(18/35)、「社内での教育の向上」(17/35)が続き、採用活動のほか、社内での育成・教育の拡張に視線が向けられていることがうかがえる。

※複数選択可能



「スキル標準」の想定される利用効果について(1/2)

- 【凡例】
- スタートアップ
 - 大企業
 - 教育機関
 - 研究機関
 - 業界団体

人材確保の強化	宇宙業界の理解促進	<ul style="list-style-type: none"> ● 必要とされる能力を明確化・体系化することは、新規人材の採用には不可欠と思われる。 ● スキル標準のできばえにもよるが、いかなる企業においても通用する普遍性がある場合、これから宇宙産業に入ろうとする学生が自らロールモデルを想像しやすくなることにメリットがあるかもしれない。 ● 業界全体で人材育成に取り組み、宇宙業界を志望する絶対数が増えれば、宇宙業界全体にとってメリットがあると思う。人の取り合いというよりは、そもそも人が少なすぎるので、まず「有望な選択肢」として転職市場での価値を顕在化するべき。その際、どういうスキルがあればどういうキャリアを形成できるのかという予見可能性を高めることが重要だと考える。採用面談を通じて、入社後のキャリアについて話すこともあるが、採用候補者の方は口を揃えて「面接を受けるまではそのようなキャリアの道があるということ考えたことすらなかった」という反応である。面接まで来てくれればアトラクトできるが、そもそも会えない人にはリーチできていないため、これは業界全体で取り組むべき課題だと認識している。 ● 学生や宇宙分野以外の企業の方から、「宇宙分野で働くには、どういった能力が必要か？」と質問される機会は結構あり、その際に、「このスキル標準を見ればわかるよ」と紹介ができれば助かる。 ● 目標が明確になり漠然と勉強をするよりもモチベーションを持って取り組みやすくなる。 ● ベンチマークを示すことで、宇宙業界を志望する人材の母数拡大につながる。 ● スキル標準ができると、小学生～高校生を対象とした教育においてカリキュラムに反映していき、早期から必要なスキルを意識していくことができる。キャリア教育にもつながると思う。
	採用活動の効率化	<ul style="list-style-type: none"> ● 宇宙開発に携わりたいと考えている人がどういう能力を持つことが望まれているかを事前に知ることによって採用するときの効率化につながることを期待される。 ● 組織の人材を増やす際に、他分野から人を誘導するための指標(最低限必要なスキルの明確化)として活用できる。 ● スキル習熟度の目安を可視化することで、採用においてミスマッチ解消につながる。
人事制度の改良	必要スキルの整理・把握	<ul style="list-style-type: none"> ● スキル標準の利用により、社内において必要なスキル整理の実施に活用できると考える。 ● 当人の強化すべきポイントの明確化ができる。
	評価制度の改良	<ul style="list-style-type: none"> ● スキル標準の利用により、社内における人事制度の見直しに活用できる。 ● 定型的なスキル標準は必ずしもよいとは限らないが、スキル標準を目標値として人事評価制度の整備ができると、評価制度そのものに対する社員の理解も得やすいし、社員のモチベーションアップにもつながる。 ● スキル標準をベースに具体的な育成ポイントや共通の認識を持って会話ができる。また個々の社員は自らのキャリアパスをより具体的に考えることができる。
	人材配置の効率化	<ul style="list-style-type: none"> ● スキル標準を用いることで適材適所への配置ができる。 ● スキル標準があれば、ミスマッチが少なくなり人材の初期配置に役立ちそうである。
教育の改良	教育内容の質向上	<ul style="list-style-type: none"> ● 必要とされる能力を明確化・体系化することは、教育・人材育成方針の策定には不可欠と思われる。 ● スキルが明確化することで効果的・効率的な人材育成が可能となる。 ● スキル標準が整うことで、教材が充実するのであれば、それを活用した大学での教育を通して効率よく人材の育成を加速することができると考えられる。各教育機関で共通して教育する事項と、それぞれの特色を活かした専門性の高い教育の棲み分けができ、後者に時間と労力を割くことができるようになると思われる。 ● 大学教育ではスキル標準ができることによって学科教育でのカリキュラム体系を整理することができ、教育の質保証のとりくみにつなげることが期待される。また、大学間でのカリキュラムのばらつき等を小さくする効果も期待できる。
	教育機関と企業の相互理解	<ul style="list-style-type: none"> ● 大学側は企業が求めるスキルを認識できておらず、整備を進めることができない。そもそも(大学はディシプリンベースで採用が為されてきた歴史を持つため)そういう人材が一大学内だけでは十分でないという、総合工学特有の課題がある。その状況の改善にスキル標準が活用されうると感じる。

「スキル標準」の想定される利用効果について(2/2)

- 【凡例】
- スタートアップ
 - 大企業
 - 教育機関
 - 研究機関
 - 業界団体

その他

スキル標準
作成・利用時の
留意事項

- スキル標準が本当の実力を示すものとなるかに疑問がある。人材は、スキルだけでなく、性格等総合的な要素も重要と考える。
- スキル標準とは異なる話かもしれないが、オンボードを早める、という意味で宇宙業界、ビジネスの基礎の基礎みたいなものが業界に足を踏み入れる入り口としてあるとよいと考えている。
- スタートアップではスキル標準の活用方法について、必ずしも知見があるわけではないので、例えば人事評価規程に組み込む場合にはこのように条文を追加するとよいといったような規程のひな型まで落としこまれていると有用ではないか。
- 大学、大企業、スタートアップ、中小企業、その他関連業界（法務、知財、人材採用、人材派遣等）が同じスキル標準を参照するとしても、業界によって受け止め方は異なるため、どの主体から見て重要な項目なのかが分かるように配慮されていると使いやすいのではないか。
- スキル標準自体が特効薬なわけではないので、実際には社内の人事評価・人材育成の体制や、各社での採用基準、あるいは大学の教育プログラムに体系的に取り入れられていくことが重要と考えている。
- 宇宙開発のライフサイクルにおいて、どの部分を標準化するかを決めるべき。
- 企業にとっては自社の業務に対して、今回のスキル標準がどの部分を埋めるものかに関心がある（各企業は自社の品質マネジメントシステム上で標準整備をしており、それを一般公開することは難しいと考える）。
- スキル向上の具体策とセットであれば、効果があるのではと思います。
- スキルは能力のみしか判断できないため、本人の意思(will)が分かる指標を設定することで、人材のマッチングミスを減らすことができると考える。

スキル標準以外
での
教育機関と企業
の連携

- 学生教育でいうと、将来プロマネになりたいのか、研究者になりたいのか、エンジニアになりたいのか、ある程度明確な意思を持った学生が少なからずいる。そういう学生に英才教育を施すシステムがあるとよい。マネジメント人材の育成には、大学と企業の連携が必要。
- 大学・研究機関では企業の実態が見えてないと思われるため、インターンシップの活用(大学)や民間企業への出向(研究機関)により、実態を知る活動も必要と考える。

その他

- 特に通信、電力系ではスキル標準の必要性を感じる。
- 基礎はどこまでいっても重要なので、数学、物理学の素養は、一生かけても磨くべき。

人的課題解決に向けて必要と思われる取組みについて

- 【凡例】
- スタートアップ
 - 大企業
 - 教育機関
 - 研究機関
 - 業界団体

宇宙業界内に向けた取組み

業界外

他組織との連携	<ul style="list-style-type: none"> ● 出戻り制度等の普及により、大企業あるいは政府系機関からの転職を促進する。 ● 大企業から中小企業への向処に関して、給与補填等の施策を実施する。 ● 入社後のスキルアップの道として、社会人博士を取得する支援策等により、企業から大学に派遣して専門性やプロジェクト経験を積む場を設計する。大学やJAXA等で実践できるパイロットプロジェクトに予算をつけて（例えば革新的なロケットエンジン開発）、各社から派遣された人員がそのプロジェクトで切磋琢磨して学びながら、その成果を自社に持ち帰るという様な育成の仕組み等があればと考える。 ● 大企業と新興企業に共通する技術課題のうち、標準的な設計法、数値解析、試験立案、実験設備、等「非競争領域」については、産学官が連携して人材育成と共用化を行えるとよい。 ● JAXA等、業界内で圧倒的に高い採用力（認知度・魅力度）がある機関で人材を豊富に抱え、育成したうえで、スタートアップ等採用力面で恵まれない企業に一定期間レンタル移籍をさせる制度が有効ではないか。宇宙戦略基金がファイナンス面での産業基盤強化策であるとしたら、人材面で同様の政策を構築できるものと期待している。
実務での育成機会増加	<ul style="list-style-type: none"> ● 実務における活躍できる人材の層を厚くするためには、研究開発や事業化も含め実際の事業活動自体を拡大して、実務の中で数年単位で経験・知見を蓄積させることが重要。実習・講習会等もちろん有用・重要だとは思いますが、それ以上に、宇宙戦略基金等を通じて産学官での研究開発・実証機会を増やし、その中で実務経験を積ませることに重点を置いたほうがよいのではないか。その際、例えば、必ずしも研究開発そのものには必須ではないかもしれないが、共同研究で参画する研究室の学生が横で試作して経験値を積むための支出も補助金の交付目的内の支出として認められるような実施指針や募集要項が整備されているとよい。 ● 現場をいくつか体験するトレーニングを実施する。 ● スキル向上には知識だけでは限界があり、経験を積む場を増やすことが必要と考える。
その他、育成・教育内容の改良、機会増加	<ul style="list-style-type: none"> ● 教育カリキュラムの充実も有効と考える。 ● 宇宙ビジネスに参入したい人が参加するといような体系的なセミナー（技術面から経営面、国内外の動向まで、幅広く解説してくれるセミナー）があるとよい。 ● 「●●検定」のような資格制度を整えることもよいと思う。 ● スキルに対応した育成方法や育成機会の提供。
産業としての安定化	<ul style="list-style-type: none"> ● 人材の流入・定着のためには、中長期的な視野を見た場合に、ある程度、安定した収入を得つつ、自身のキャリアを伸ばしていけると感じられる産業として宇宙産業全体が成長していくこと、そのようなビジョンが産官学から発信されて潜在的な人材候補に伝わっていくような取組みが必要ではないかと考える。 ● スキル標準に加え、産業全体の中で、宇宙業界のプレゼンスを高めるような活動が必要と考えている。 ● 人材確保のための原資が潤沢にあり、安定した雇用を実現すること。それには、プロジェクト毎の単発の開発ではなく、継続した開発が必要。
スキル・人材像の明瞭化	<ul style="list-style-type: none"> ● スキル向上の具体策を明示すること。 ● スキル標準が作成され社員のスキル評価を行った後に、人材ロールモデルとポートフォリオ（業務遂行に必要なロール・スキルの定義）、重要タスクごとの充足度マップ（求められる人員の質×量）、スキルギャップ分析（人材像別の戦略強弱マップ）、人材ポートフォリオ実現に向けた施策（採用、育成、配置、MA、アライアンス…等具体的な打ち手）というアクションを進められるとよい。
社員のモチベート	<ul style="list-style-type: none"> ● 優秀な人材を留めておくためには、通常の実務だけでは興味がなくなってしまう。規模の大小にかかわらず、チャレンジングな課題を与えて達成感を感じさせる等、常に興味をもって業務を行うための取組みが大切。
奨学金制度 海外動向調査	<ul style="list-style-type: none"> ● 奨学金制度を作り、宇宙業界を志す学生の数を増やす。 ● 欧米では人的課題が克服されている可能性があり、どのように克服されたのか、そして日本では克服が困難な原因として何があるのか、について、他国の歴史から学び、彼らの差異を理解した上で、我が国独自の解決策を探ることができればよいと考える。
マインド醸成	<ul style="list-style-type: none"> ● 技術のみならず、広い視野で事にあたらないと、大きな発展はのぞめない。日本ではなく、世界中に展開して、技術、ネットワーク、ビジネスのあり方を貪欲に吸収する野性的なマインドが欲しい。
業界外への認知向上	<ul style="list-style-type: none"> ● 各所で既に様々な取組みがされているが、宇宙業界や宇宙ビジネスが縁遠いものではない、実は身近なものだということが、もっと認知されると、就職先としての選択肢に挙がりやすくなるように思う。NASAでもJAXAでも、「宇宙業界というのはロケットを作る技術者だけで成り立っているのではない、本当に色々な技術に関わる人、事務系職にかかわる人たちが必要」という広報をされているのを拝見した。それがより広い方々、特に若い方々に伝わるとよいと考える。
教育改革・労働人口減少への対策	<ul style="list-style-type: none"> ● 日本の教育制度そのものの見直し。①技術者（短期的には教授陣にも）経営的な視点も持っていただきたい。これにより、どのように社会実装がなされるかを早期に思考できるようにする。②大学における実践的なプロジェクトの遂行能力を養っていただき、小さなプロジェクトでもいので新規開発に対する耐性をつけていただきたい。 ● そもそも中高の理系志向を増やしていく必要がある。 ● 日本全体の労働生産人口の増加および、その若返りを早期に実施すること。