

自動走行ソフトウェアスキル標準の活用法  
(2018年度検討成果)

2019年3月29日

自動走行ソフト開発スキル標準策定作業部会

 株式会社三菱総合研究所

## 改訂履歴

版数	発行日	改訂履歴
第 1.0 版	2019 年 3 月 29 日	初版発行

## 目次

1. 本書の位置付け .....	4
2. スキル標準活用に関するニーズ .....	4
3. キャリア基準（例） .....	5
3.1 自動運転システムアーキテクトのキャリア基準 .....	6
3.2 自動運転・認知系エンジニアのスキル基準 .....	7
4. スキル標準の活用法 .....	7
4.1 活用例の概要一覧 .....	7
4.2 活用例【自動車業界 中途採用】外部人材に求めるスキルをもとに人材募集 .....	9
4.3 活用例【自動車業界 新卒採用】：情報系学科向け PR パンフレット .....	10
4.4 活用例【ソフトウェアベンダー】：スキル診断サービスに向けた活用 .....	12
4.5 活用例【自動車業界 社内】：スキル定量化に向けた活用 .....	14
4.6 活用例【自動車業界 社内】：キャリアプランモデル作成 .....	15
4.7 活用例【教育ベンダー】：自動走行スキル標準に準拠した講座を開設 .....	18
4.8 活用例【マッチングベンダー】：協業マッチングイベントでの活用 .....	19
5. スキル標準策定部会における主な論点 .....	21
6. まとめ .....	23

## 目次

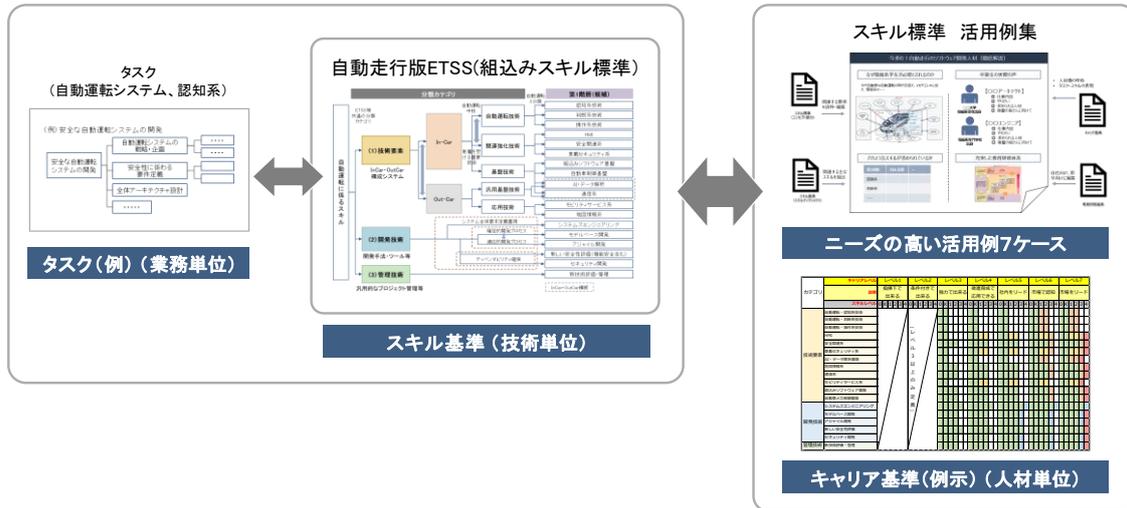
図 4-1	スキル標準と活用例集の位置付け .....	4
図 4-2	自動運転システムアーキテクトのキャリア基準（例） .....	6
図 4-3	自動運転・認知系エンジニアのキャリア基準（例） .....	7
図 4-4	求人票具体化の参考 .....	9
図 4-5	求人票具体化のステップイメージ .....	10
図 4-6	現状は情報系の学生に自動車業界の情報が浸透していない .....	11
図 4-7	自動車業界の情報を浸透させることでより多くの求人を集められる .....	11
図 4-8	自動車業界の紹介パンフレットイメージ .....	12
図 4-9	OEM、システムサプライヤ、ソフトウェアベンダー間の連携上の課題 .....	13
図 4-10	OEM、システムサプライヤ、ソフトウェアベンダー間の連携イメージ .....	13
図 4-11	スキル診断サービスの実現イメージ .....	14
図 4-12	自動走行のスキル定量化の実施ステップイメージ .....	15
図 4-13	スキルシフトを進める人材の特定 .....	16
図 4-14	スキル転換のための基盤 .....	16
図 4-15	タスク評価およびスキル評価に基づく人材 DB からのポテンシャル人材の抽出 .....	17
図 4-16	組織別レポート（ポートフォリオ） .....	17
図 4-17	個人別レポート（カルテ） .....	18
図 4-18	自動走行スキル分野の講座メニュー開発イメージ .....	19
図 4-19	自動走行スキル分野の講座メニュー開発イメージ（続き） .....	19
図 4-20	協業マッチングイベントの課題 .....	20

## 表目次

表 4-1	スキル標準の主なユースケース（ニーズ） .....	5
表 4-2	スキル標準活用法の概要一覧 .....	8
表 4-3	スキル標準の活用法に関する主な議論 .....	21

## 1. 本書の位置付け

本書は、「自動走行ソフトウェアスキル標準」<sup>1</sup>を誰がどのように活用するか例について具体的に示したものである。「自動走行ソフトウェアスキル標準」策定時に設置された自動走行ソフト開発スキル標準策定作業部会（以下、「スキル標準策定部会」と呼ぶ）の最初の段階で検討したスキル標準のユースケースに関するニーズに基づき具体化したものである。



スキル標準が整備されたことを想定して活用方を整理

図 1-1 スキル標準と活用例集の位置付け

## 2. スキル標準活用に関するニーズ

スキル標準作業部会では、実用的なスキル標準を策定することを目的として、検討部会の最初にスキル標準のユースケース（活用法）について議論した。その結果に基づきスキル標準に対するニーズを特定し、スキル標準（特定のスキル3領域）を策定後、スキル標準の活用法について具体的な例を作成し、有効性や改善案について部会において議論した。

部会での議論の結果、スキル標準に関する主なユースケースについて整理したものが以下の通りである。

<sup>1</sup> 別途公開する「自動走行ソフトウェアスキル標準」参照

表 2-1 スキル標準の主なユースケース（ニーズ）

ユースケースのニーズ	スキル標準の活用法(案)
①新領域における他業界、海外等の外部人材の獲得時の参考（OEM中心）	<p><u>(1) 外部人材に求めるスキルをもとに人材募集</u>            自社のスキルポートフォリオと自動運転に求められるスキル標準のギャップ分析を行い、外部から獲得したい中途採用の人材に必要なスキルを明確化し、自動車業界への求人票を作成する。</p>
②大学情報系、他産業へのPR（全体的）	<p><u>(2) 情報系学科向けPRパンフレット</u>            大学情報系学科に対して、自動車業界が必要としているスキルをパンフレット化して配布する。</p>
③スキルの定量化、資格試験・認定における参考（OEM、サプライヤ）	<p><u>(3) スキル診断サービス</u>            コアコンピタンスを対外的に示したいソフトウェアベンダーのスキル診断を行う民間サービスを推進する。</p> <p><u>(4) スキル定量化</u>            社内資格試験による知識レベルの可視化や、実績経験、面接、実技等によるスキルレベルの定量化に活用する。</p>
④市場変化に対応した人材のスキルシフト（ソフトベンダ、システムサプライヤ）	<p><u>(5) キャリアプランモデル作成</u>            自動運転システム開発に必要な新領域のスキルを提示し、関連分野の開発プロジェクトにおいてマネージャーとして活躍してもらうため、スキルシフトの計画立案を行う。</p>
⑤カリキュラムへの反映（OEM、サプライヤ等）	<p><u>(6) 自動走行スキル標準に準拠した講座を開設</u>            情報系カリキュラムと自動走行スキル標準のギャップ分析を行い、不足分を新領域カリキュラムとして追加整備する。専門学校や教育ベンダーで活用してもらう。</p>
⑥異分野との協業におけるスキル評価（OEM、システムサプライヤ）	<p><u>(7) 協業マッチングイベントでの活用</u>            スキル標準をベースに協業マッチングイベントにおいて、自動車関連企業、異業種企業（AIベンダ、ITベンダ等）のコア技術領域を可視化して商談を進める。</p>

### 3. キャリア基準（例）

キャリア基準は、特定の職種（キャリア）に対して求められるスキル項目の集合とそれらのレベルを定義したものである。スキル標準策定部会の議論では、キャリア基準の厳密な定義は難しく、業界の標準としてコンセンサスを得ることが難しいとの意見が強かったため、あくまでも例示として示すことが妥当と判断された。したがって、本スキル標準では、スキル基準については例示として活用法の中に含めることとした。

以下にニーズの高い職種を例にキャリア基準を示す。

### 3.1 自動運転システムアーキテクトのキャリア基準

ここでは、自動運転システムにおいて新しい専門分野が増加、深化する中で、それらのスキル全体を把握しつつシステムの全体構成を設計することが求められる自動運転システムアーキテクトについてのキャリア基準を下図に例示する。

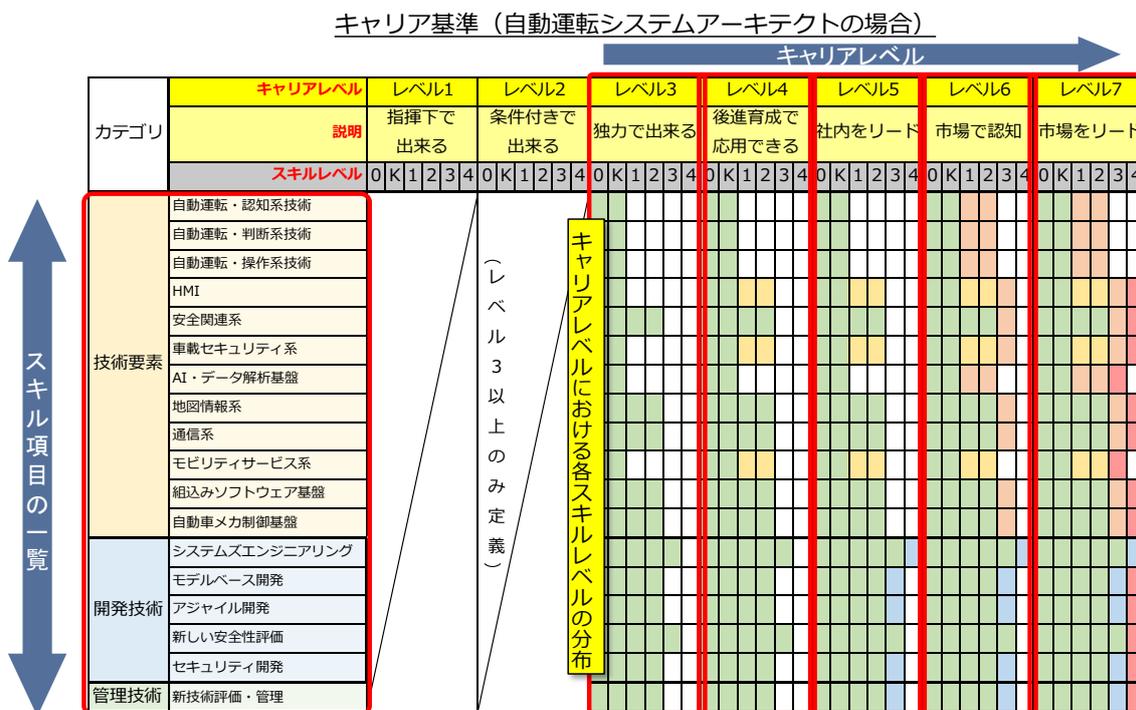


図 3-1 自動運転システムアーキテクトのキャリア基準（例）

本キャリア基準では、ETSS スキル標準に倣い7段階のレベル分けを行っている。図 3-1 では、キャリア基準のレベルを横軸とし、縦軸にスキル項目第1階層とし、各キャリアレベルにおいて求められるスキル項目について4段階のレベルのうちの必要なレベルを定義した。自動運転システムアーキテクトは、ETSS のアーキテクトと同様に、スキル全体を幅広く習得した高度な人材であり、キャリアレベル3以上から定義されるものとした。全体として見た場合、開発技術は、レベル3からレベル7に渡り高い水準にあり、技術要素については、レベル3では知識レベル（レベルK）またはレベル1程度から順に高いレベルへと要求が高まることが特徴として示される。

自動走行スキル標準は組込みスキル標準 ETSS の考え方にに基づき、スキル基準とキャリア基準を明確に区別しているため、職種（キャリア）単位のレベル定義はキャリアレベルとして定義している。自動走行スキル標準におけるキャリアレベル4は、ITSS におけるスキルレベル4に相当する。



表 4-1 スキル標準活用法の概要一覧

事例名	対象者	ポイント	ユースケースとの対応
(1) 外部人材に求めるスキルをもとに人材募集	自動車業界、中途採用	自社の自動走行関連の技術者の質・量を定量的に把握し、あるべき姿とのギャップを見ることで、強化すべき分野を特定する。	①新領域における他業界、海外等の外部人材の獲得時の参考 (OEM 中心)
(2) 情報系学科向け PR パンフレット	自動車業界、新卒採用	スキル標準を大学就職支援担当やリクルーターに配布することで、情報系学生の適性判断、他業界に流出していた情報系学生への認知向上に活用する。	②大学情報系、他産業への PR (全体的)
(3) スキル診断サービス	ソフトウェアベンダー	OEM、システムサプライヤの外注先の能力探索や、組込みソフトウェアベンダーの OEM、システムサプライヤに向けた能力アピールに活用する。	③スキルの定量化、資格試験・認定における参考 (OEM、サプライヤ)
(4) スキル定量化	自動車業界、社内	技能職のスキル定量化が行われているのと同様に、自動走行スキルにおけるスキルの定量化に活用する。	
(5) キャリアプランモデル作成	自動車業界、社内	シニア人材等の社内人材に自動走行分野のスキルをプラスすることで、新領域に対応した人材へとスキルシフトするために活用する。	④市場変化に対応した人材のスキルシフト (ソフトベンダ、システムサプライヤ)
(6) 自動走行スキル標準に準拠した講座を開設	教育ベンダー	教育ベンダーに ITSS 準拠、iCD 準拠といった既存の講座に加えて、自動走行スキル標準に準拠した講座を開設してもらう。	⑤カリキュラムへの反映 (OEM、サプライヤ等)
(7) 協業マッチングイベントでの活用	マッチングベンダー	金融機関や人材派遣会社が主催する協業マッチングイベントにおいて、自動走行スキル標準から、タスクやスキルベースでのマッチング度合いを確認することで、商談を加速化させる。	⑥異分野との協業におけるスキル評価 (OEM、システムサプライヤ)

## 4.2 活用例【自動車業界 中途採用】外部人材に求めるスキルをもとに人材募集

### (1) 概要

自社の自動走行関連の技術者の質・量を定量的に把握し、あるべき姿とのギャップを見ることが、強化すべき分野を特定する。必要な技術領域や人材像が明確になることで、求人票の記載もより具体的になり、中途採用を円滑に進めることが期待できる。

### (2) 現状の課題

自動走行に求められる技術領域の体系（スキル体系）が整備されていないため、自社の技術者が自動走行分野において質的・量的に充足しているか把握しておらず、不足している場合でも、その不足領域を定量的に表現することが難しい。これは、技術者のポートフォリオを描いたり、不足領域を明確に特定したりする手法が無いからである。そのため、求人票に記載する人材要件が抽象的になったり、過度な要求となったりすることが多く、中途採用の阻害要因となっている可能性がある。

### (3) スキル標準活用の効果

自社の自動走行関連のスキル一覧から不足しているタスク領域を洗い出して、中途採用に求める要件を具体化することによって、求人票をより精度高く作成することができるようになる。求められる要件が具体化することにより応募者数の増加が見込める他、採用企業側にとっては検討過程で技術者のポートフォリオを考え、自動走行分野における人材戦略を考える契機となる。

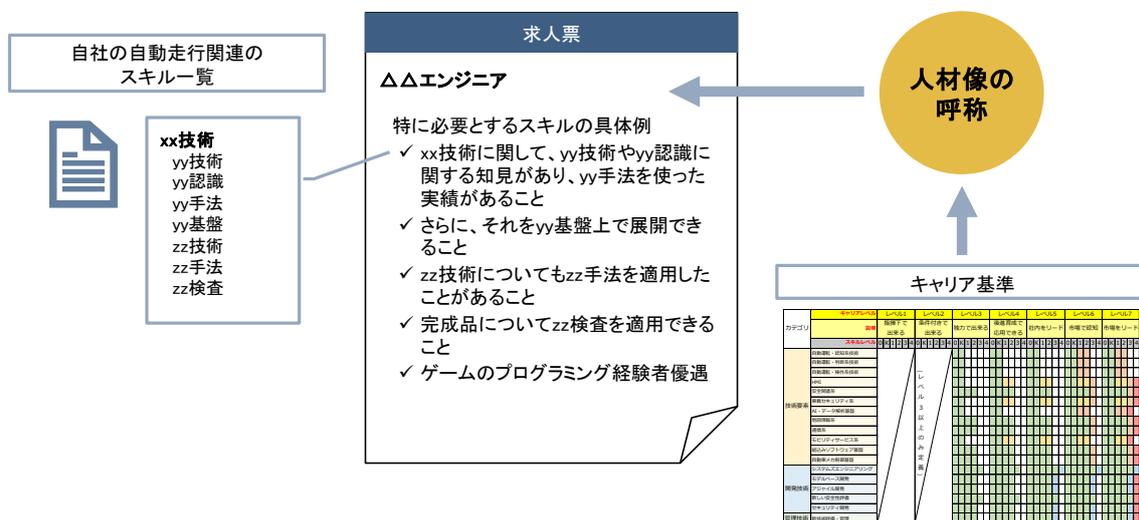


図 4-1 求人票具体化の参考

### (4) 想定導入ステップ

自動走行スキル標準「タスクディクショナリ」を参考に、自社の自動走行関連のタスク一覧を作成し、社内の技術者をレベル判定し、大分類あるいは中分類ごとに集計し、全体

のポートフォリオを描く。その上で、タスク-スキル関連表を使い、不足すると懸念されるタスク領域ならびにそこで求められるスキルを洗い出す。

当該分野に関わりの深い人材像をキャリア基準スキル領域に係わりの深い人材像をキャリア基準から抜き出し、分かり易いエンジニアの名称としたり、求められるスキルの表現を求人票の参考にする。

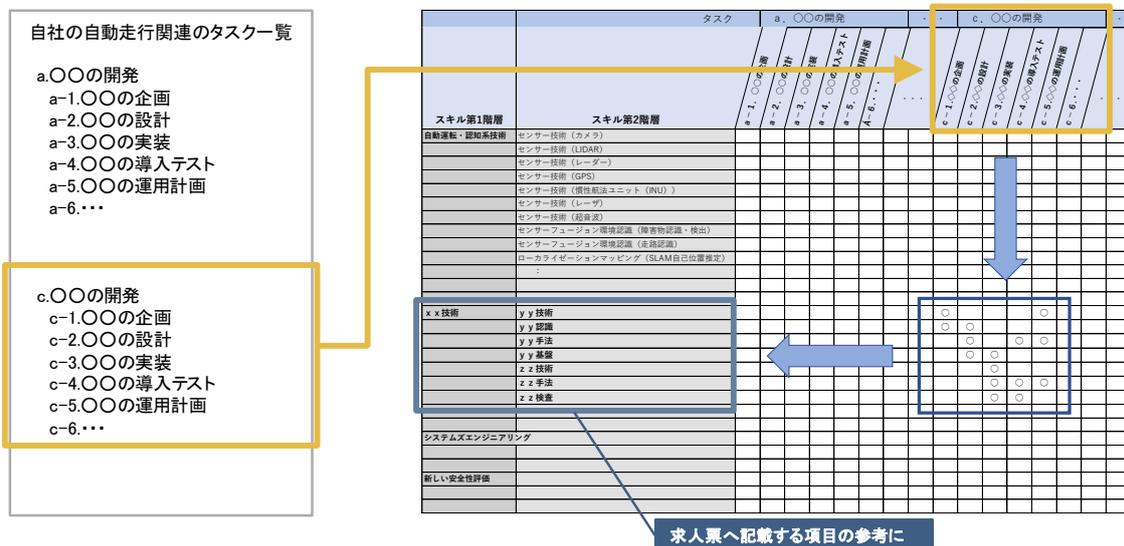


図 4-2 求人票具体化のステップイメージ

#### 4.3 活用例【自動車業界 新卒採用】：情報系学科向け PR パンフレット

##### (1) 概要

自動走行スキル標準を大学就職支援担当やリクルーターに配布することで、「情報系学生自身のスキルと、自動走行ソフトウェア開発に求められるスキルを照合して、適性を判断してもらう」、「他業界に流出していた情報系学生に、自動車業界について広く知ってもらう」等に活用できる。

##### (2) 現状の課題

情報系の学生にとって自動車業界の認知度は必ずしも高くなく、就職先の候補として認知していない層が一定数いると考えられる。また、就職支援担当の教員も同様に自動車業界に対する知識が少ないため、学生へのアドバイスの際に自動車業界での活躍の可能性を十分アドバイスできていない可能性がある。

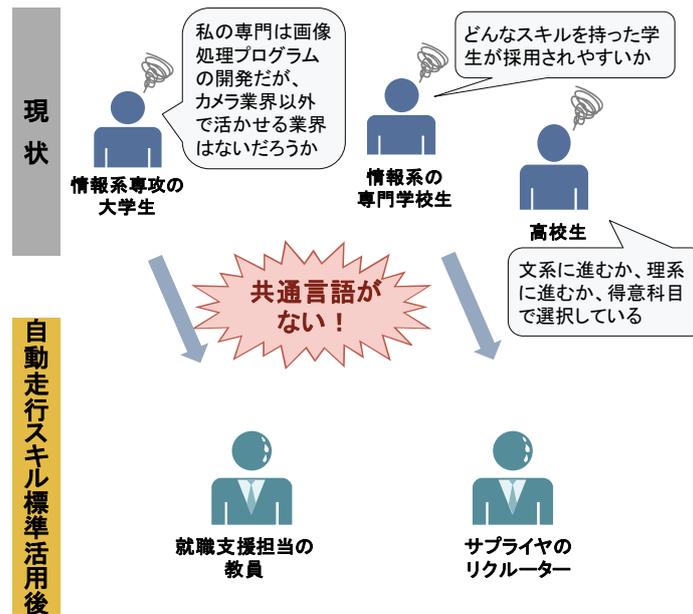


図 4-3 現状は情報系の学生に自動車業界の情報が浸透していない

### (3) スキル標準活用の効果

自動走行スキル標準によって情報系の学生が学ぶ学術分野と自動車業界との関係性が明らかになるため、学生や就職支援担当教員に対して、就職活動先の候補として自動車業界をインプットすることができるようになる。そのことにより自動車業界全体として情報系学生の応募数増加、ひいては質の高い技術者の量的確保が可能となる。

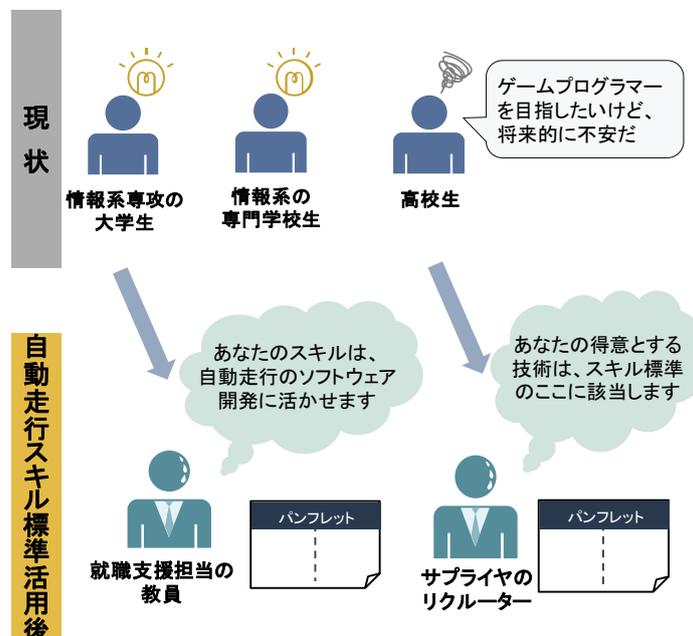


図 4-4 自動車業界の情報を浸透させることでより多くの求人を集められる

#### (4) 想定導入ステップ

自動走行スキル標準のうち、スキル基準、キャリア基準、教育研修基準を切り出して大学情報学科へのPRパンフレットに掲載することで、大学生が就職先を判断する際の有用な材料とする。

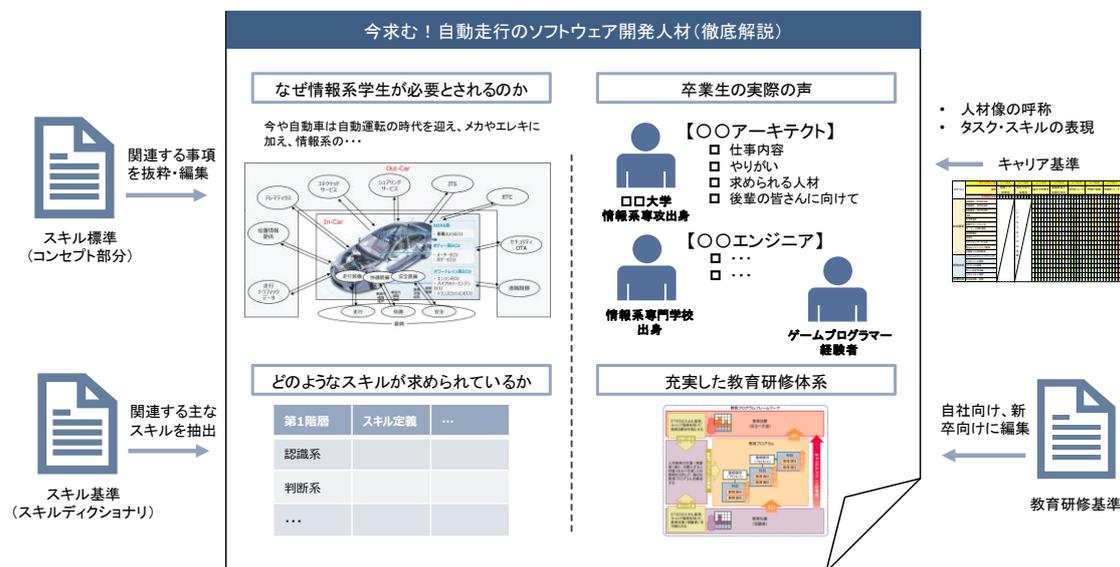


図 4-5 自動車業界の紹介パンフレットイメージ

### 4.4 活用例【ソフトウェアベンダー】：スキル診断サービスに向けた活用

#### (1) 概要

OEM、システムサプライヤの外注先（組込みソフトウェアベンダー）の能力探索や、組込みソフトウェアベンダーのOEM、システムサプライヤに向けた能力アピールの組織スキル診断サービスに活用する。

#### (2) 現状の課題

OEM、システムサプライヤ、組込みソフトウェアベンダー等、業界横断で定義されたスキルやその水準が存在しない、いわば「共通言語」が無い状態である。したがって、OEM、システムサプライヤはソフトウェアベンダーの能力を経験値で推測するしかない状況である。したがって、例えば自動運転分野には未進出だが、要素技術は保有している組込みソフトウェアベンダーは、自社の能力をアピールすることができず、自動運転分野へ進出することが難しい状況にある。

一方、OEM、システムサプライヤから見ても、どのソフトウェアベンダーがどのスキル・能力を保有しているのかを客観的に把握することができないため、特に当該分野の経験に乏しい新規外注先を活用することは難しい。

このようにスキル・能力に関する「共通言語」が無いために、OEM、システムサプライヤ、ソフトウェアベンダー間の業界横断での連携が十分に行えていない状況にある。

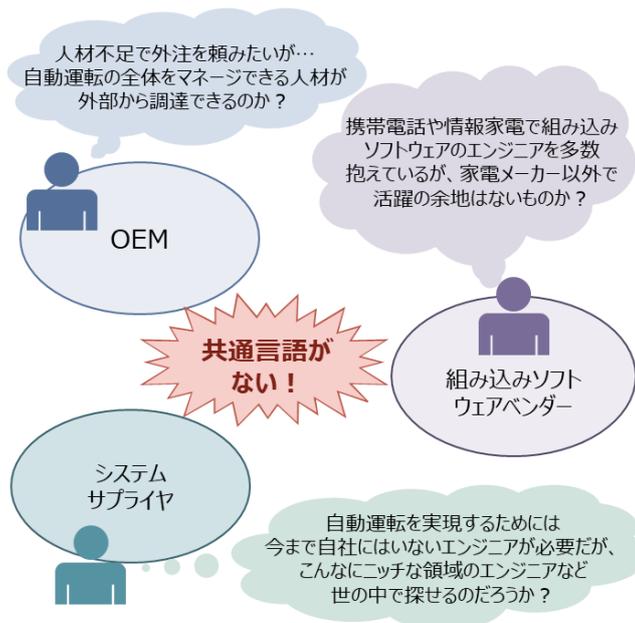


図 4-6 OEM、システムサプライヤ、ソフトウェアベンダー間の連携上の課題

### (3) スキル標準活用の効果

OEM、システムサプライヤ、ソフトウェアベンダー等がスキル標準を基準に業界横断で自社のリソースや、求められる能力要件を定義することができるようになる。このことにより、ソフトウェアベンダーは自社の能力を客観的かつ、OEM、システムサプライヤと共通言語でアピールすることができる。

したがって、自動運転分野に未進出のソフトウェアベンダーも含め、当該分野のスキルを保有しているソフトウェアベンダーが可視化され、業界全体としてOEM、システムサプライヤ、ソフトウェアベンダー間の連携が加速することが期待される。

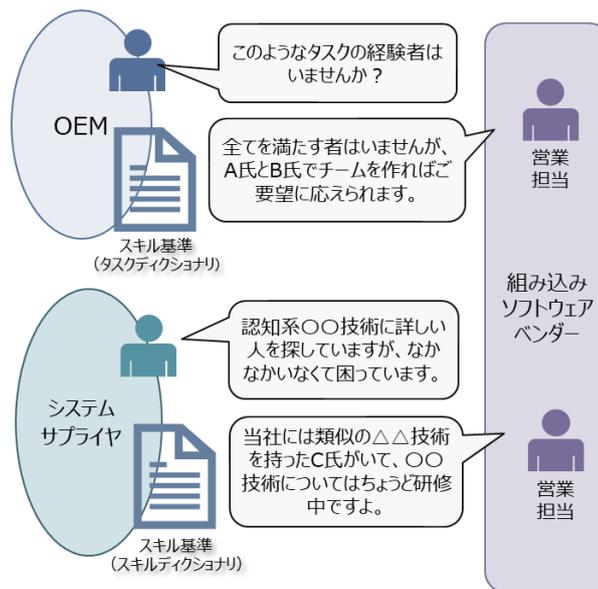


図 4-7 OEM、システムサプライヤ、ソフトウェアベンダー間の連携イメージ

#### (4) 想定導入ステップ

スキル標準ならびにスキルレベルの判断基準を整備することにより、スキル診断サービス会社の自動走行分野における診断サービス開発を容易にする。

ソフトウェアベンダーは、第三者であるスキル診断サービス会社のスキル診断を受けることで、その能力を客観性に担保し、OEM・システムサプライヤに対してすることができるようになる。

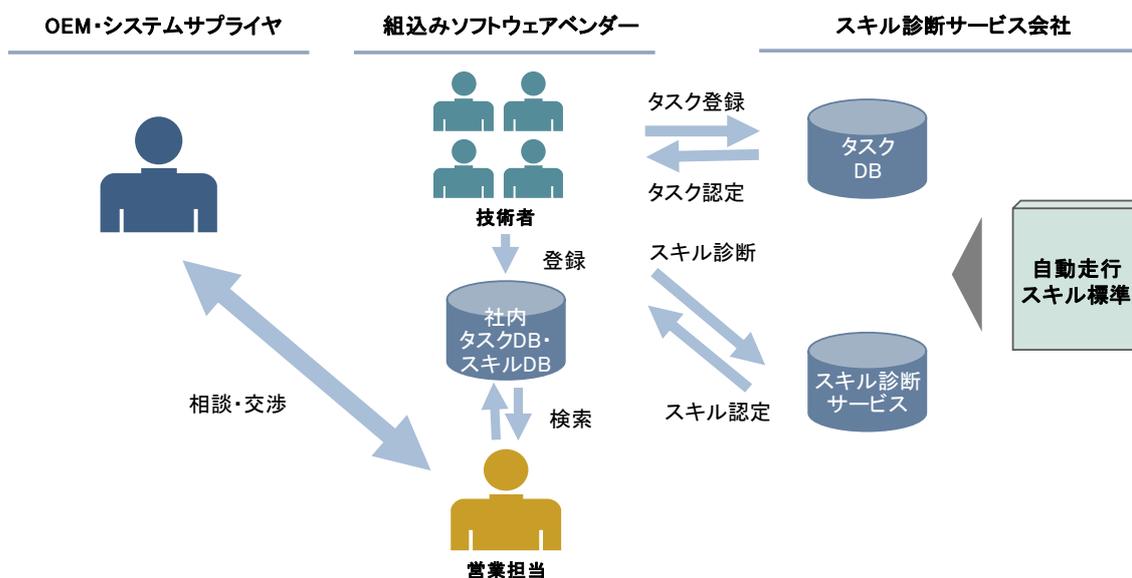


図 4-8 スキル診断サービスの実現イメージ

#### 4.5 活用例【自動車業界 社内】：スキル定量化に向けた活用

##### (1) 概要

自動車業界において、技能職のスキル定量化が行われているのと同様に自動走行スキルにおけるスキルの定量化に活用する。

##### (2) 現状の課題

自動走行の分野においては、スキルの定量的な評価ができていないため、業務アサインや人材育成を俯瞰的に行うことができていない。

##### (3) スキル標準活用の効果

自動走行の分野のスキルを定量的に評価することで、業務アサインや人材育成がより俯瞰的な視点から効率的に行えるとともに、スキル認定制度等と組み合わせることで技術者のモチベーション向上にも寄与するものと期待できる。

#### (4) 想定導入ステップ

「自動走行スキル標準」を活用し、スキル基準(スキル)による知識レベルの可視化や、スキル基準(タスク)による業務遂行能力の定量化を行う。

社内資格試験としては、実績を評価したり、情報系に関するWEBテストを用意したり、場合によっては面接を行うことが想定される。

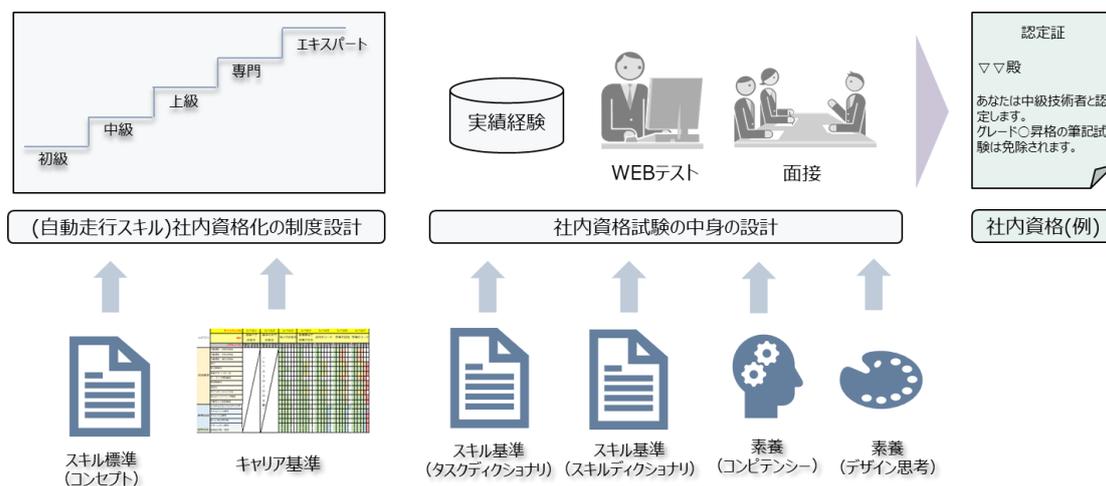


図 4-9 自動走行のスキル定量化の実施ステップイメージ

#### 4.6 活用例【自動車業界 社内】：キャリアプランモデル作成

##### (1) 概要

シニア人材等の社内人材に自動走行分野のスキルをプラスすることで、新領域に対応した人材へとスキルシフトするために活用する。

##### (2) 現状の課題

シニア人材等の社内人材の中には、新たなスキルを習得する能力・意欲があるにもかかわらず適切な育成プログラムが提供されていないことで能力を活用できていない技術者が一定数いるものと想定される。

##### (3) スキル標準活用の効果

スキル標準を活用し、求められる人材像とのギャップが見える化し、適切な育成施策を施すことによりスキルシフトを加速することができる。また、新しい役割・人材像への転換を前提にすることで、年齢ではなく、スキル転換・育成の可否で処遇等の差が生まれるようになる。

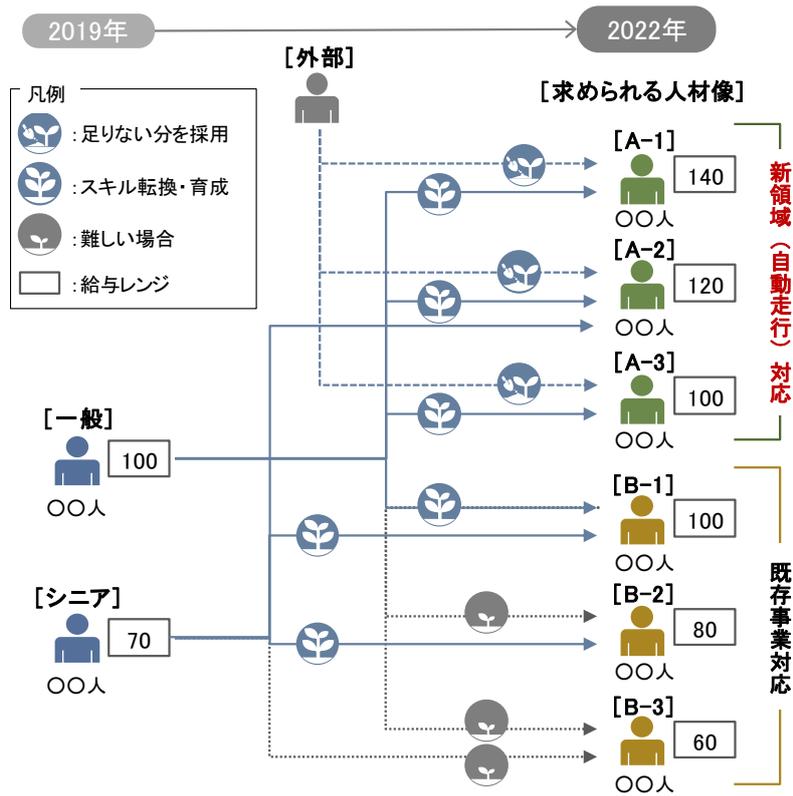


図 4-10 スキルシフトを進める人材の特定

#### (4) 想定導入ステップ

スキル標準を活用する基盤として、自動運転スキル標準に基づき、スキルの定量化を行い、人材データベースを作成する必要がある。その上で、求められる人材像とのギャップを見える化し、育成施策に反映する。

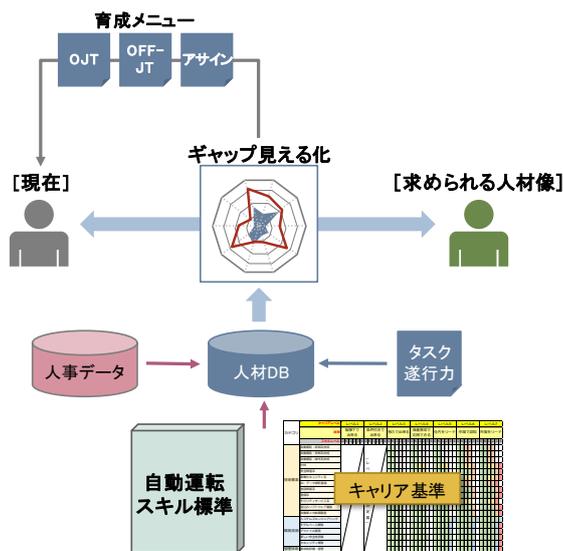


図 4-11 スキル転換のための基盤

人材 DB に蓄積されたアセスメント結果（人材像への適合度）の分析を行い、ポテンシャルがある人材を抽出する。同時に、予定期間中に育成・スキルシフト可能な人数（不足する人数）を推計し、中期の人員計画・採用計画に反映する。

例）シニア人材や今まで情報系に縁遠かった職場から、新領域にシフトできる可能性のあるポテンシャル人材を「発掘」する。

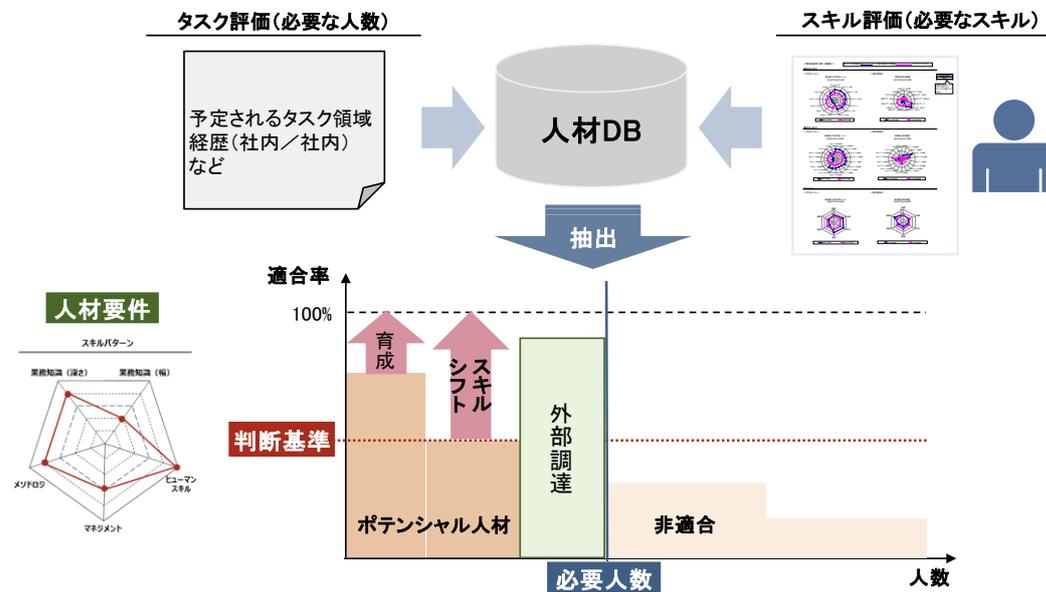


図 4-12 タスク評価およびスキル評価に基づく人材 DB からのポテンシャル人材の抽出

自動走行スキル標準に基づくスキル診断を行うことで、あるべき姿と現状とのギャップを示した組織別レポート（ポートフォリオ）や個人別レポート（カルテ）を作成する。

特に、個人については、自動走行スキル標準の「キャリア基準」に基づき、プラスすべきスキルを特定する。

本人および上司にフィードバックし、ポテンシャル人材をあるべき姿に近づけるためのスキルシフトの計画立案を行う。

図 4-13 組織別レポート（ポートフォリオ）



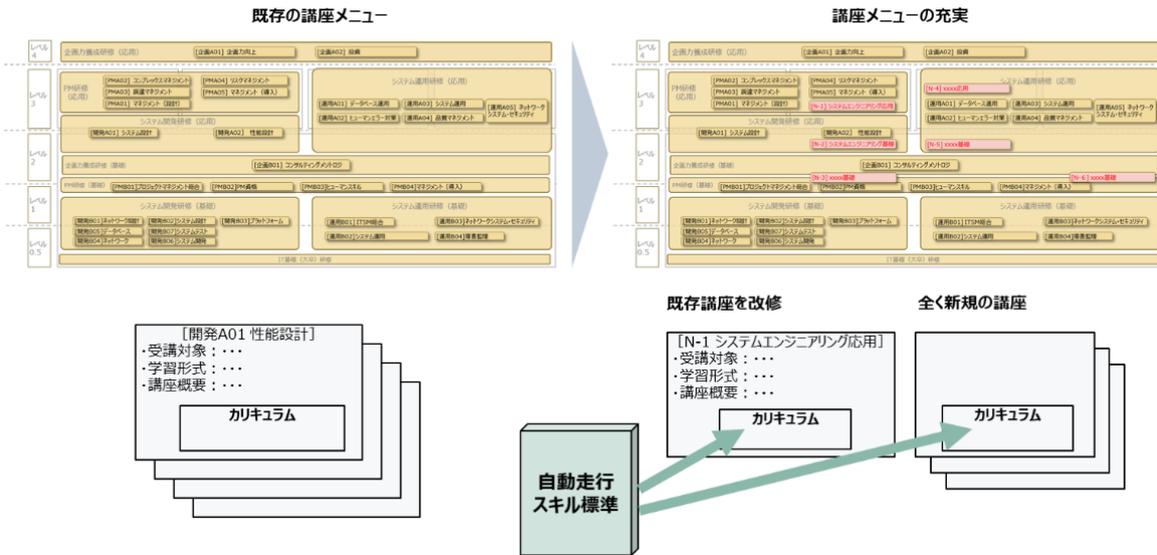


図 4-15 自動走行スキル分野の講座メニュー開発イメージ

自動走行スキル標準のスキル基準をもとに、自社の講座一覧をマッピングして、既存講座の改修か新規開発かを検討し、受講者の想定数や市場のニーズの大きいものから開設していくことになる。

The table shows the mapping of skills to courses. Skills are categorized into '△/△技術' (Basic), 'x.x技術' (Intermediate), and '▽▽手法' (Advanced). Courses are marked as 'Existing Course Modification' (既存講座の改修) or 'New Course Development' (全く新規の講座). Stakeholder comments include: 'Instructor Society Manager' (研修会社マネジャー) wanting to teach these skills to 1,000 students annually; 'OEM Education Officer' (OEM教育担当) wanting to include them for new hires; and 'Supplier Education Officer' (サプライヤ教育担当) wanting to focus on them for training.

スキル	講座名	既存講座の改修					全く新規の講座					
		イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ	ホ	ヘ	ホ	ヘ	
△/△技術	◇○技術 a											
	◇○技術 b											
	◇○技術 c											
	◇○技術 d											
	◇○技術 e											
	◇○技術 f											
	◇○技術 g											
x.x技術	y.y技術											
	y.y認識											
	y.y手法											
	y.y基礎											
▽▽手法	z.z技術											
	z.z手法											
	z.z検査											
Q/Q検査												

○: 該当する技術が含まれる  
●: 講座に含まれないため、追加が必要な技術

図 4-16 自動走行スキル分野の講座メニュー開発イメージ (続き)

#### 4.8 活用例【マッチングベンダー】：協業マッチングイベントでの活用

##### (1) 概要

金融機関や人材派遣会社が主催する協業マッチングイベントにおいて、自動走行スキル標準から、タスクやスキルベースでのマッチング度合いを確認することで、商談を加速化させる。

## (2) 現状の課題

金融機関や人材派遣会社が主催する協業マッチングイベントにおいて、お互いの保有スキルが確認できず、時間のかかる場合がある。

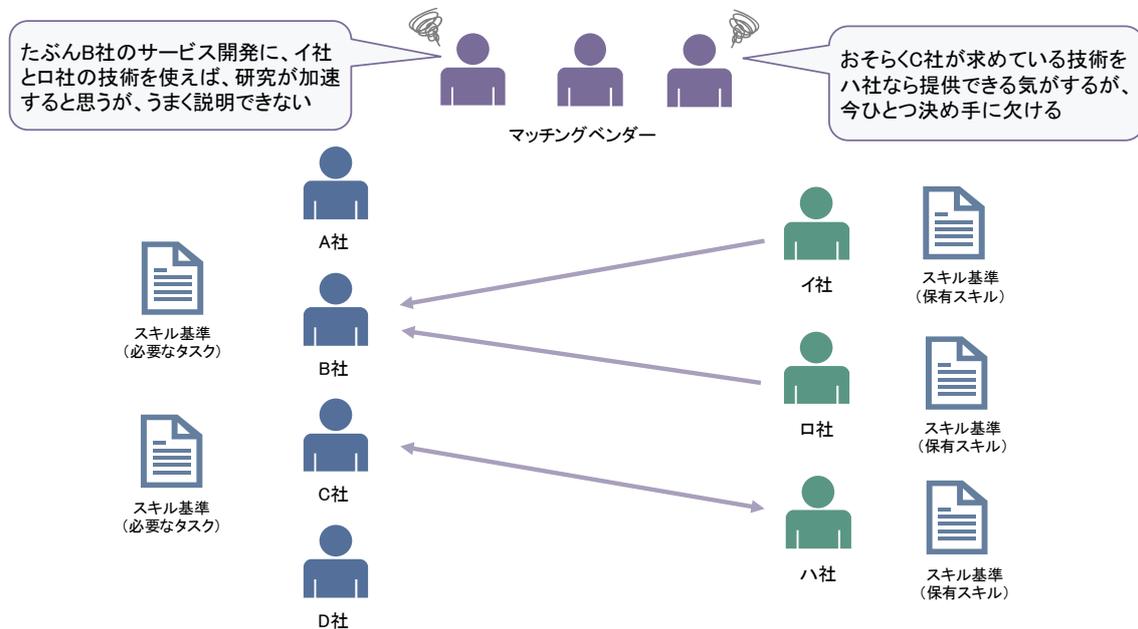


図 4-17 協業マッチングイベントの課題

## (3) スキル標準活用の効果

スキル標準を共通言語として保有スキルに関する情報開示を行うことで、コミュニケーションの齟齬が解消し、商談が加速することが期待される。

## (4) 想定導入ステップ

協業マッチングイベント参加時に、自社の開発中の新サービスをタスク分解するとともに、タスクスキル表を使って、そのタスクをスキル分解する。

その上で協業候補が保有するスキルとのフィット&ギャップを行う。



主な論点	活用法への反映内容
<p><b>[5] 適切な活用マネジメントの必要性</b>            スキル目標を踏まえた人件費予算の確保や、スキルの向上と生産性の向上に時間差があることを意識した適切なマネジメントが必要。</p>	<p>人材マネジメントは即効性を期待することは困難であるとの指摘は有用であり、マネジメント向けの留意点として考慮すべき。</p>
<p><b>[6] ソフトウェア人材の再評価</b>            従来のメカ重視の評価に対して、スキル標準の活用によりソフトウェア人材が適切に評価される可能性がある。</p>	<p>本スキル標準と活用法は、自動運転ソフトウェアにフォーカスしたもので、新しい人材評価に寄与するものとする。</p>
<p><b>[7] 高校生、若者へのアピール</b>            大学生のみならず、高校生や、ゲームクリエイターなどになりたい若者も視野に入れるべき。</p>	<p>活用例 (1) や (2) にゲームプログラマとして追記した。</p>
<p><b>[8] IT 人材へのアピール</b>            IT 人材が持っている技術を自動走行のソフトウェア開発に活かせるシーンがあることを示すことで、自動車業界に積極的に引き込みたい。</p>	<p>活用例 (1) や (3) などに、魅力のある領域として具体的に表現した。</p>
<p><b>[9] 海外人材の考慮</b>            スキル標準は海外の人材獲得も視野に入れていることに触れるべき。欧米と ASEAN では人材は異なるが本スキル標準を活用できる可能性がある。</p>	<p>本スキルは、グローバルに活用可能と考えられるが、特に、米欧、インドなど高度人材にも活用できるように設計した。</p>

## 6. まとめ

スキル標準を有効に活用するための方法についてまとめた。スキル標準を社会に根付かせるためには具体的な活用法を示すことが有効である。本書は、自動走行ソフト開発スキル標準策定作業部会においてニーズの高い活用法を中心にまとめたが、活用法は多様であるため、今後、さらなる活用法の提示や実践が期待される。

自動走行ソフトウェアスキル標準の活用法

2019年3月29日  
株式会社 三菱総合研究所