

---

**平成29年度製造基盤技術実態等調査**  
**(素形材業界の「稼ぐ力」の向上等に係る調査分析)**

**最終報告書**

**平成30年3月27日**

**株式会社ローランド・ベルガー**  
**アスタミューゼ株式会社**  
**株式会社カブク**  
**リンカーズ株式会社**

# 本事業の背景と目的

- 本事業の目的は、素形材産業構造のあるべき姿も加味しながら、素形材技術がもたらしうる最終製品の価値を整理すること
- > 現在我が国の素形材産業は、従来からの利益率の低さや国内需要の減少、人手不足や下請け体質に加え、第4次産業革命によるサプライチェーン変化への対応など、様々な課題を抱えている
- > これまで素形材産業は生産技術に注力してきた結果、付加価値の低い川中に留まってきた。しかし今後、川下と繋がり最終製品やエンドユーザの目線からの価値を理解・提供していくことで、上記課題を解決しうる。これは現在貴省が掲げる、我が国の目指すものづくり産業の在り方である、「Connected Industries」を体現するものでもある
- > そのためには素形材企業が、最終製品を手掛けるユーザー企業と同じ価値に立脚した議論をするために、素形材技術を価値の観点から翻訳・体系化し、共通言語化することが不可欠となる。但し、膨大な素形材技術や最終製品の価値を、素形材企業における手触り感も担保しながら体系的に纏め上げることは決して容易ではなく、段階的に推進することが求められる
- > 今年度実施する本事業では、来年度以降の価値の体系化や素形材企業の受容性評価に向けた準備として、素形材産業構造のあるべき姿も視野に入れながら、特定領域を対象に素形材技術ともたらしうる価値の紐付けを試行し、今後の行なうべきべき取り組みを検討する

# 本事業の意義

- 本事業は、我が国の素形材企業の収益性向上や国内外からの受注拡大による産業活性化への取っ掛かりになると理解
- > 素形材企業がユーザー企業にとっての価値を理解することで、素形材企業の収益力向上／国内外での受注拡大を実現
  - 価値を切り口にした、適用アプリケーション／事業機会の拡大
  - 価値に基づく、より高いプライシングの実現
  - 価値を共通言語にした、価値が伝わる表現力の向上
  - 価値の高い技術への自社リソース／投資の重点投下による、競争力の持続的強化
- > 加えて、素形材企業同士／異業種とのスムーズな協業を推進し、我が国の素形材産業を活性化
  - 価値を先鋭化した素形材企業の創出
  - 各社の強みを活かした適材適所の企業間連携によるチームでの価値向上
  - 特定の価値に強い地域の育成（価値ベースの集積地化）
  - 価値ベースの集積地の周知（地域ブランド化）

# 本事業の意義

- 本事業は、コネクテッドインダストリーズや素形材企業の事業承継など、貴省の問題意識にも合致する

## コネクテッドインダストリーズとの整合性

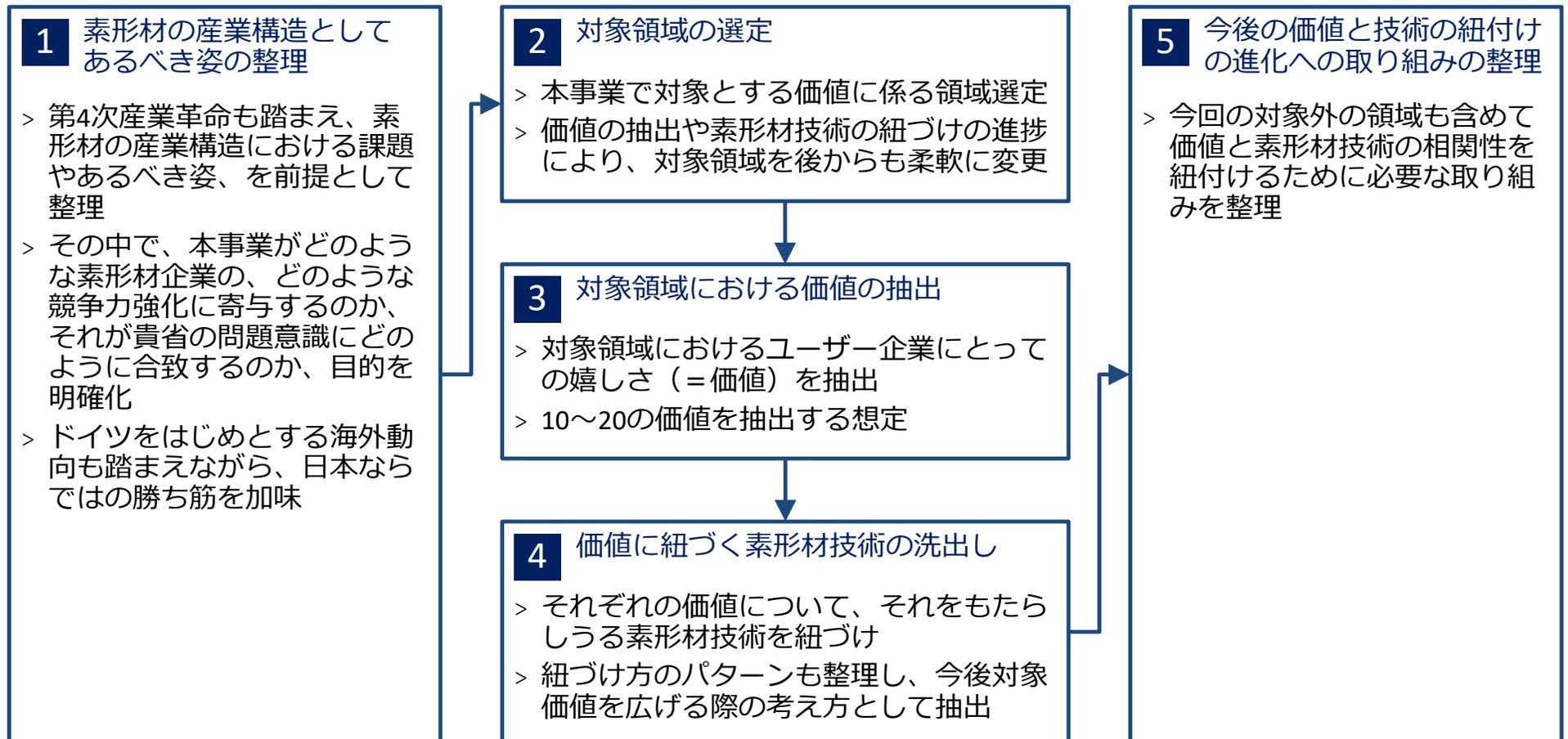
- コネクテッドインダストリーズでは、「様々な業種、企業、人、機械、データなどがつながって」、「AI等によって、新たな付加価値や製品・サービスを創出、生産性を向上」と謳われている
- 従来、素形材企業を含む日系企業は、改善に代表される効率化や、高品質など従来からの付加価値提供に比べると、新たな付加価値創出への取り組みは少ない
- 本取り組みは、素形材企業とユーザー企業／素形材企業同士が、価値という同じ視点でつながり、対話することで、新たな価値をもたらす、意義深いもの
- 結果、素形材産業全体でもたらしうる価値の幅が広がり、産業競争力が高まる。同時に、ユーザー企業と同じ目線、即ち消費者にとってのこりやくも高まり、国民生活の向上にも寄与する

## 素形材企業の事業承継との整合性

- 素形材企業の中には後継者不在で事業承継を検討する企業も多く存在する
- これら企業は事業規模も小さいため、事業承継先の発掘や手続きの手間に見合わず、高度な技術を持ちながら廃業を選ばざる得ないケースも散見される
- 本取り組みは、各素形材企業がもたらしうる価値を抽出することで、より大きな価値の実現にどんな貢献ができるか明確になる
- それにより、価値で結ばれた素形材企業グループを形成し、事業承継の下地を作ることができる
- つまり、個社の事業承継ではなく、複数社の統合による強くて大きな企業づくりと位置づけることで、実質的に集約を促進できる

# 本事業の実施内容

- 本事業は5つのモジュールを、3つのステップで実施した



- 素形材の産業構造としてあるべき姿の整理

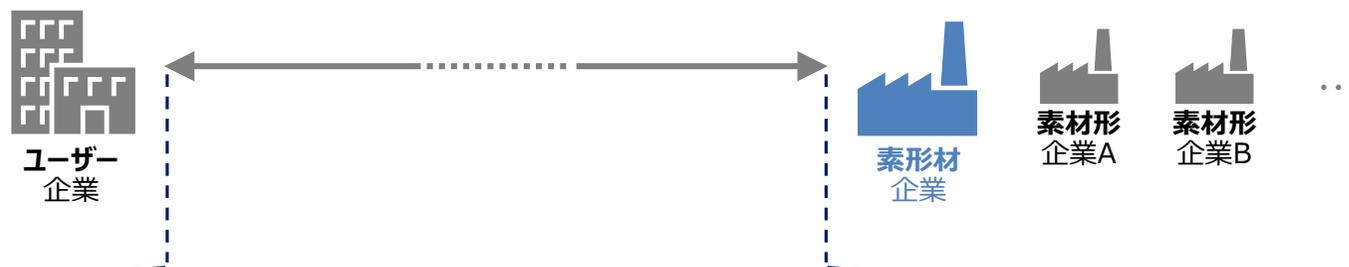
1 - 1 : 稼ぐ力を高めるメカニズム

1 - 2 : 稼ぐ力を高めるためのアプローチ

1 - 3 : もたらせる創造生産性

# 素形材企業とユーザー企業との「距離」の三要素

- 現状、サプライチェーンには多くの階層が存在し、素形材企業とユーザー企業との空間的・時間的・心理的な距離を広げている



素形材企業の階層がTier 2、3…と下がるほど、ユーザー企業との物理的・時間的・心理的距離が拡大

## 「素形材企業とユーザー企業の距離」の構成要素

### 物理的距離

- 素形材企業とユーザー企業との直接的な接触頻度・接触にかかる時間やコスト
- 間に他の企業を介して情報伝達する際の情報の質、時間やコスト

### 時間的距離

- 「実現したい提供価値」を共有するまでのリードタイム
- ミスコミュニケーションによる作業の手戻り時間

### 心理的距離

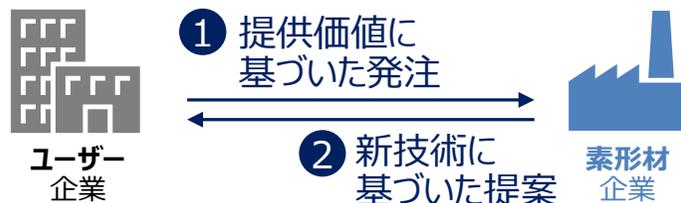
- 素形材企業の、ユーザー企業が実現したい価値に対する理解度・信頼性
- 過去の取引を通じて培われた信頼関係

# 共通言語化による距離短縮の仕組み

- 共通言語化によって、素形材企業は独自の手法で各々の技術を提供価値に変換し、ユーザー企業と直接価値ベースで議論をすることが可能になるため、距離が短縮される

## 共通言語化による対話促進

素形材企業は、保有技術の顧客目線での価値を、独自の表現で分かりやすく魅力的に伝達



## 共通言語化による距離の短縮

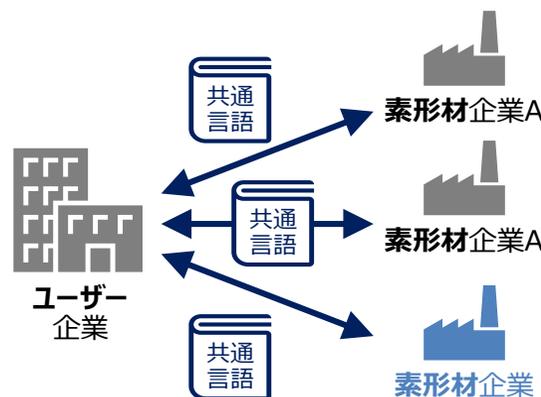
各階層の素形材企業がユーザー企業と価値ベースで直接対話することが容易になり、保有技術を最終価値に繋げ易くなる



## 共通言語化による対話促進

- 1 発注**
  - ユーザー企業は、見える化された素形材技術を組み合わせ、より顧客ニーズにマッチした商品を提供
- 2 提案**
  - 素形材企業が、既存の活用方法にとらわれない、自社技術で実現できる新たな価値を提案

## 共通言語導入後

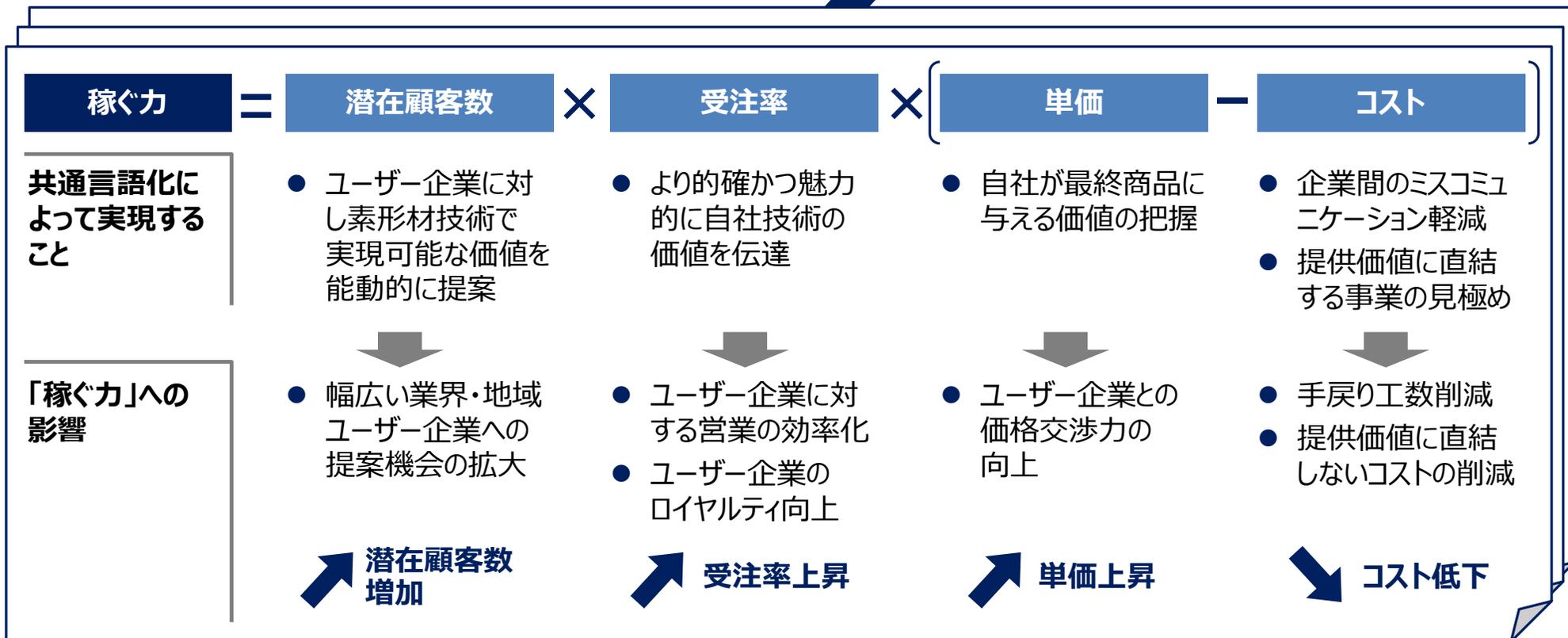


- ユーザー企業と素形材企業間の距離が縮まる

# 素材形産業の「稼ぐ力」の構成要素

- 共通言語化によってユーザー企業と価値ベースの対話が実現することで、素材形産業全体の「稼ぐ力（＝利益）」が向上

各素材形企業の「稼ぐ力」が積み重なり、日本の素材形産業全体の「稼ぐ力」になる



- 素形材の産業構造としてあるべき姿の整理

1 - 1 : 稼ぐ力を高めるメカニズム

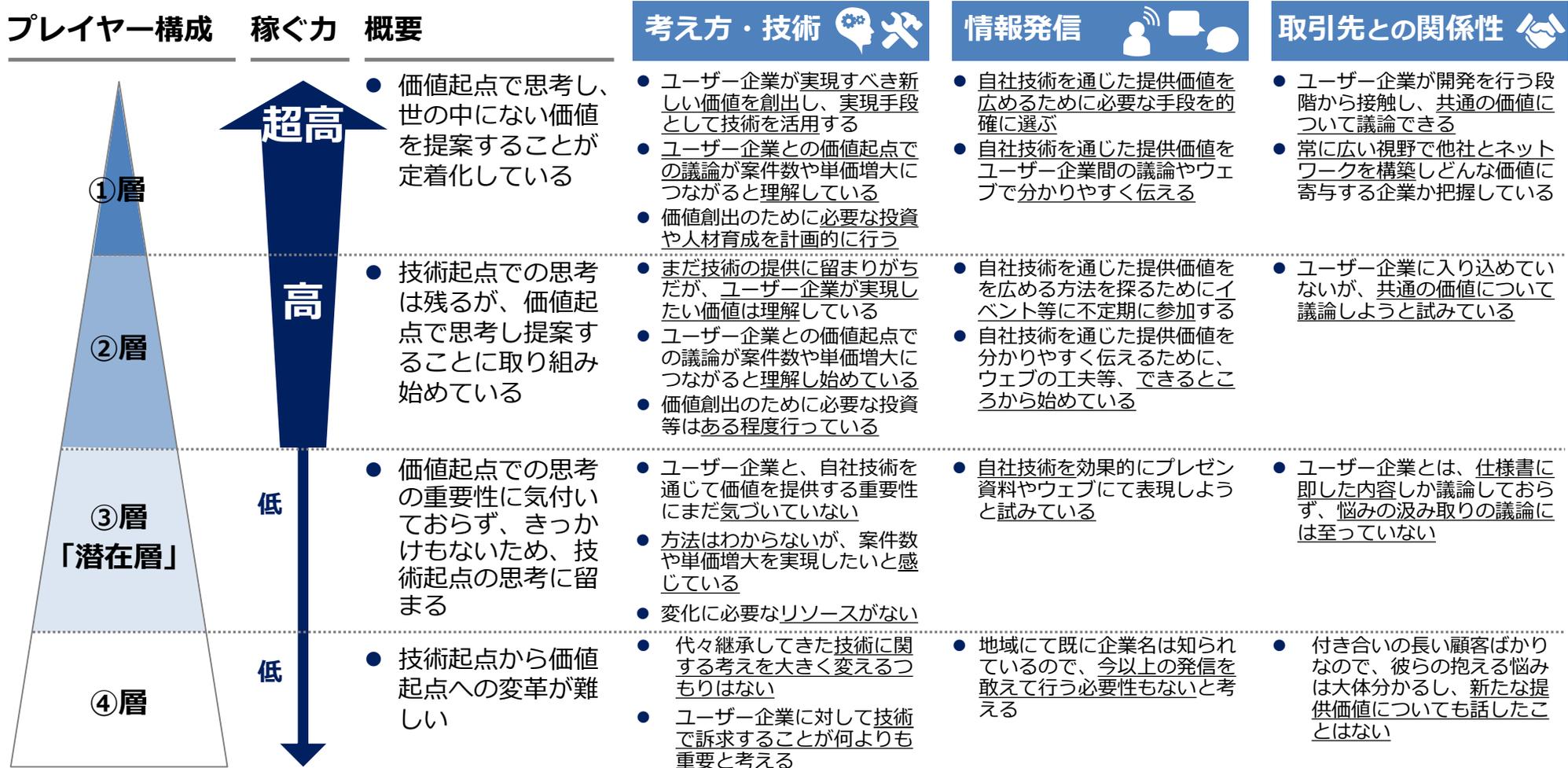
1 - 2 : 稼ぐ力を高めるためのアプローチ

1 - 3 : もたらせる創造生産性

# 素形材プレイヤーの構成

- 素形材企業の中には、稼ぐ力の向上ポテンシャルがあるものの、技術起点から価値起点に転換するきっかけがないために低迷している「潜在層」が存在

## プレイヤー構成 稼ぐ力 概要



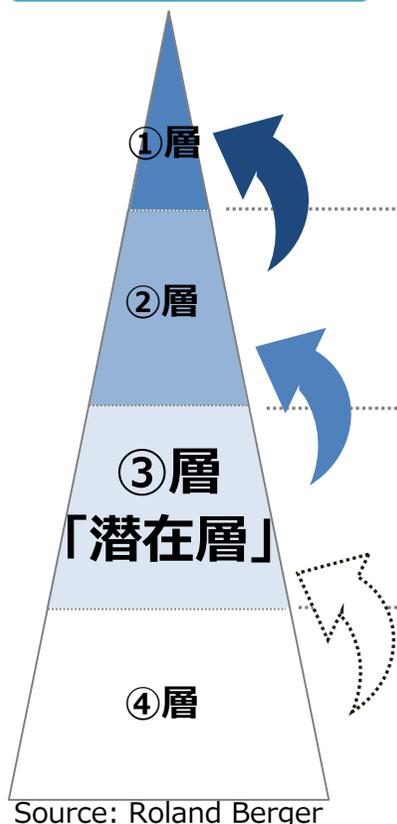
Source: Roland Berger

# 対象プレイヤーの優先順位

- 素形材産業の底上げには、効率も鑑みながら多くの「潜在層」に刺激を与えて上の層に昇華させることが重要

## 生み出したい状況

### 素形材業界の底上げ



### 働き掛ける対象としての優先順位

低

- 既に自律的に成長しており、今後もさらなる成長を実現可能
- 既に成熟、企業数は少ないため、業界の底上げへの寄与は小さい

低

- 成長を目指す为上層へは極めて大きなジャンプが存在
- 既に成長中、企業数は多くないため、業界の底上げへの寄与は小さい

高

- 価値の重要性を意識しており、きっかけがあれば上層へ成長可能
- 成長ポテンシャルが高く企業数も多いため、業界の底上げに寄与できる

低

- 価値の重要性に関心がなく、価値観を変える意志はない
- 企業数も一定存在するが、期待できる成長ポテンシャルは限定的であるため、業界の底上げには寄与しない

## きっかけの与え方

### 考え方・技術



- 価値起点で考えることの重要性を認識している
- 自社技術がどんな価値に寄与するか理解している

### 情報発信



- 技術を通じた提供価値をユーザー企業にわかりやすく発信している
- 価値起点の重要性や具体例を社内で随時共有している

### 取引先との関係性



- ユーザー企業とともに価値について考え、議論する
- 価値実現のために補完性がある他社と協業している

Source: Roland Berger

# 潜在層抽出の視点

- 各素形材企業のウェブやアンケートにより、潜在層をクイックに見極めた上で、上層への飛躍に向けた刺激を与えていく

## 検証項目（質問例）

	①層	②層	③層
<b>考え方・技術</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 「他企業とのネットワークを活かし、世の中にまだ無い価値を実現できる」</li> <li>● 「技術に頼らず地域企業のコーディネーターとして他企業と協力し新しい価値を創出している」</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 「コスト削減等、ユーザー企業のニーズに合う技術を提供できる」</li> <li>● 「最近ではできるだけユーザー企業の悩み解決を目標とした案件を請けている」</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 「常に新しい技術を生み出して、ユーザー企業に満足してもらっている」</li> <li>● 「ユーザー企業の悩みに対して解決策を提案する案件を請けたいけれど、きっかけがなくてできない」</li> </ul>
<b>情報発信</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 「宣伝をする際は、常にユーザー企業やエンドユーザーの受け止め方を意識して、引っ掛かりのあるキーワードを使用」</li> <li>● 「ホームページや資料上には、ユーザー企業に関心を持ってもらえるよう、提供できる価値を掲載している」</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 「ウェブでの宣伝は積極的に行っているけれど、それ以外は特に何もない」</li> <li>● 「ホームページ上には、これまでの実績やユーザー企業からの評価を載せ、技術が伝わるようにしている」</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 「活動に割くりソースは十分になく、継続して行えない」</li> <li>● 「ホームページ上には、工場内の全設備について、写真とスペックを掲載している」</li> </ul>
<b>取引先との関係性</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 「できるだけ、付加価値が高く、独自性の高い案件に取り組んでいる」</li> <li>● 「二度手間になったり、皆で共通認識をするために、分かりやすい言葉を選ぶようにしている」</li> <li>● 「ユーザー企業が求める価値の高さと、それに対する自社の貢献度から合理的に説明する」</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 「脱下請けを掲げ、量産から少量多品種の生産への切り替えに取り組んでいる」</li> <li>● 「ユーザー企業といつもかみ合わない場面があるので、誤認を繰り返さないように心がけている」</li> <li>● 「基本は原価積み上げだが、ユーザー企業の価値への貢献度によった上乘せも挑戦する」</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 「高品質な製品を短納期で入れ、提供サービスの満足度の向上に努める」</li> <li>● 「ユーザー企業に歩み寄り、彼らが気持ちよく話せるように気を配っている」</li> <li>● 「従来からの慣習に則った原価積み上げで算出する。これを変えるのは無理」</li> </ul>

# 潜在層に対する刺激

- 潜在層からの昇華には様々な働き掛けが考えられ、これらを目的に応じて投下。併せて、施策の効果を検証し、施策の集約や幅出しなど継続進化する仕組みを構築したい

	刺激（例）			
	イベントの活用	交流会の活用	メディア・ツールの活用	データベースの活用
考え方・技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 技術起点から価値起点に転換した素形材企業による変革の取り組み紹介の講演会</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 同様の素形材企業が集まって具体的な価値を議論して抽出するワークショップ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 素形材技術がもたらしうる価値の全体像が描かれたマップの提供</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 価値を括りとした事業継承先候補の探索システム</li> </ul>
情報発信	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 同じ価値を体現するためのサンプル総選挙</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● ユーザー企業の商品企画キーパーソンによる、素形材企業に求める価値に関する誌上座談会</li> </ul>	
取引先との関係性	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ユーザー企業のデザイナーから直接フィードバックを受けられるマッチングイベント</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 価値マップを活用した営業での成功事例集の共有</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● ユーザー企業が求める価値を入れると適合する素形材企業がリストアップされるデータベース</li> </ul>

Source: Roland Berger

- 素形材の産業構造としてあるべき姿の整理

1 - 1 : 稼ぐ力を高めるメカニズム

1 - 2 : 稼ぐ力を高めるためのアプローチ

1 - 3 : もたらせる創造生産性

# 創造生産性の向上

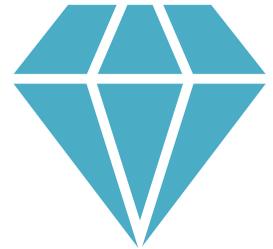
- Connected industriesで謳われる新たな付加価値創出に向けた創造生産性の向上が必要であり、工数低減のみならず提供価値向上に余地があると考えられる

- > 日系企業は品質には強いものの、多様な「ご利益」提供の向上余地は大きい

創造生産性  
の向上

=

顧客への提供価値



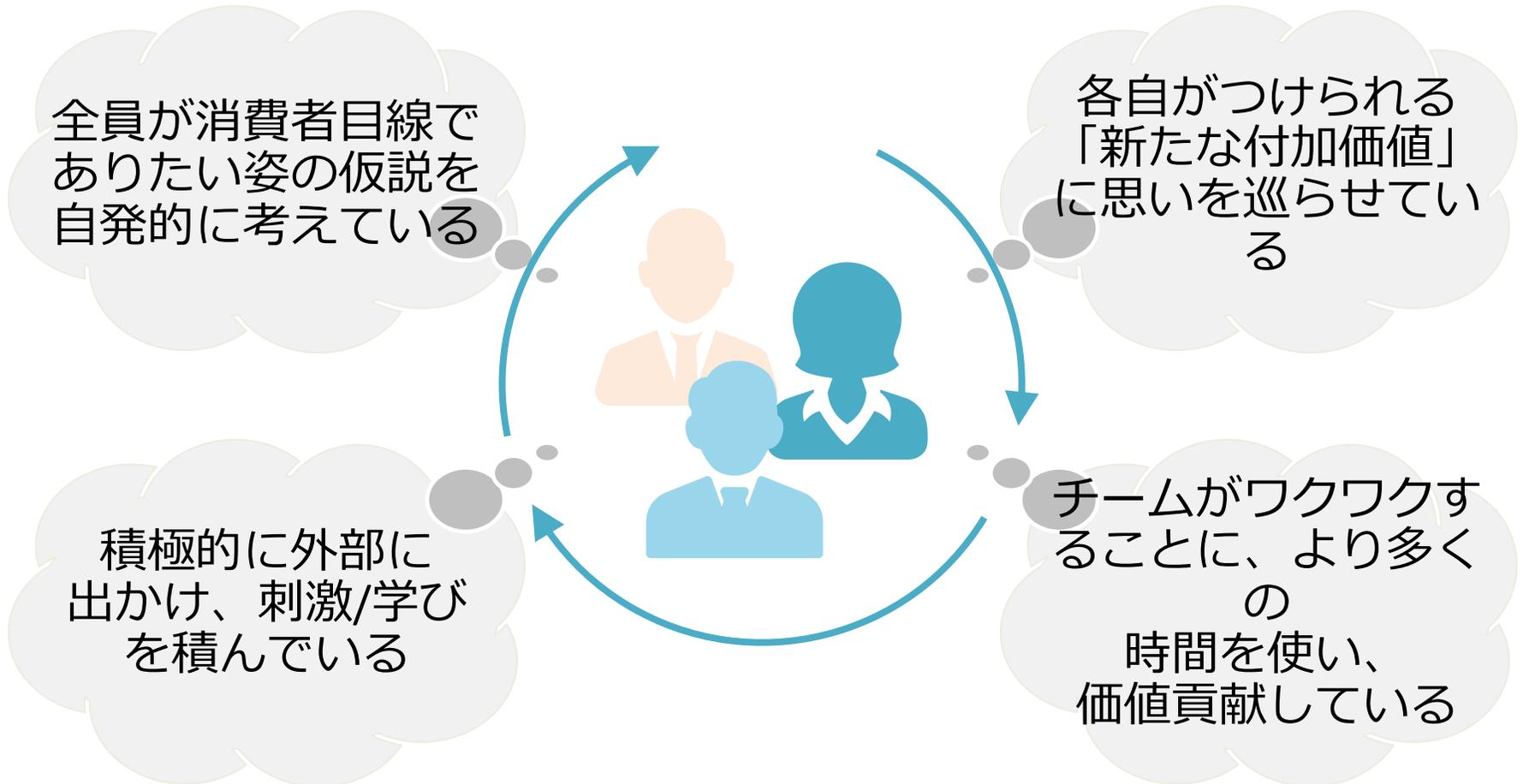
投入する時間・工数



- > 日系企業はこれまでの改善の積み上げで既に高いレベルにある

# 創造生産性の向上

- 創造生産性が高いとは、一人ひとりが消費者目線からありたい姿を描き、その実現のために貢献できることを考え続けている状況



# 創造生産性の向上

- 創造生産性向上では、やみくもに時間を減らすだけでなく、捻出した時間で何を実現するのかを明確にする重要

顧客への  
提供価値



提供価値向上のための  
時間・工数投下

投入する  
時間・工数



抑制による時間・工  
数捻出

効率化は、提供価値を  
高めるための手段

- > 時間の短縮が目的化すると、際限ない負の循環に
- > 大切なのは時間短縮の目的。捻出した分を価値向上のための活動に使う
- > 仕事を通じて、自己実現や顧客／社内からの評価で充足感を得る社員も存在
- > マネジメントは、このような考え方をきちんと伝える必要

- 対象領域の選定
- 対象領域における価値の抽出
- 価値に紐づく素形材技術の洗出し

# 具体的なFタームを用いた素形材の価値洗い出しプロセスの設計

- 各種素材、加工、製品に関する各Fターム群には、機能と作用・効能が整理されている。それらを組み合わせ、素形材の価値を導出する。

## 素材、加工、素形材、機能、価値の創出プロセスについて



## 素形材の価値の網羅的洗い出し

- STEP1 素形材に対しての機能を網羅的に把握するためには、素形材そのもののFタームだと網羅的ではないので、素形材前のプロセスとして素材と加工に関する機能をFタームから洗い出す。そして、それぞれの一覧の共通する機能を重ねる。
- STEP2 素形材から特定の製品を導き出すのは困難なため、先ず、各素材を用いた製品のFタームから、製品別に作用・効能（≒合理的価値）を洗い出す。但し、各素材を用いた製品の量は非常沢山あるため、膨大な作業を要する。また、作用・効能の各表現は、情緒的要素が少ないため、ラベルを人手で書き直す必要があると考える。
- STEP3 STEP1で作成した素形材に関する機能（素材・加工）の一覧と、STEP2で作成した製品別価値（作用・効能）の一覧を対応づけて組み合わせる事で、素形材別の価値の一覧を作成する

# STEP1 アウトプットイメージ

- 素形材の機能として総計164を抽出（以下は抽出した機能の一例）  
※別ファイルに全164を記載

- 高強度
- 加工性
- 導電性
- 耐火性
- 装飾性
- 耐熱性
- 硬性
- 防水性
- 高靱性
- 絶縁性
- 熱伝導性
- 誘電性
- 光沢性
- 光透過性
- 難燃性
- 耐候性
- 耐食性
- 防音性
- 着色性
- 屈折性
- 防曇性
- 形状記憶性
- 耐摩耗性
- 生産性
- 平滑性
- 接着性
- 防虫性
- 圧電性
- 撥水性
- 耐衝撃性
- 耐水性
- 防腐性
- 断熱性
- 液晶性
- 殺菌性
- 防汚性
- 柔軟性
- 可撓性
- 摺動性
- 耐薬品性
- 感光性
- 化学的安定性
- 吸音性
- 防火性
- 耐久性
- 摩擦性
- 耐酸化性
- 緻密性
- 吸水性
- 電解性
- 遮音性
- 澆油性
- イオン感応性
- 溶接性
- 徐放性
- 化学抵抗性
- 消臭性
- 不溶性
- 焦電性
- 遮断性
- 伸縮性
- 通気性
- 振動吸収性
- 透湿性
- 親水性
- 紫外線透過性
- イオン導電性
- 被膜密着性
- 寸法安定性
- 芳香性
- 制振性
- 防振性
- 光反射性
- 密着性
- 生体適合性
- 超塑性
- 生分解性
- 低熱膨張性
- 静電性
- 塗膜密着性

# 製品に係る素形材価値と素形材の機能・技術の紐付け

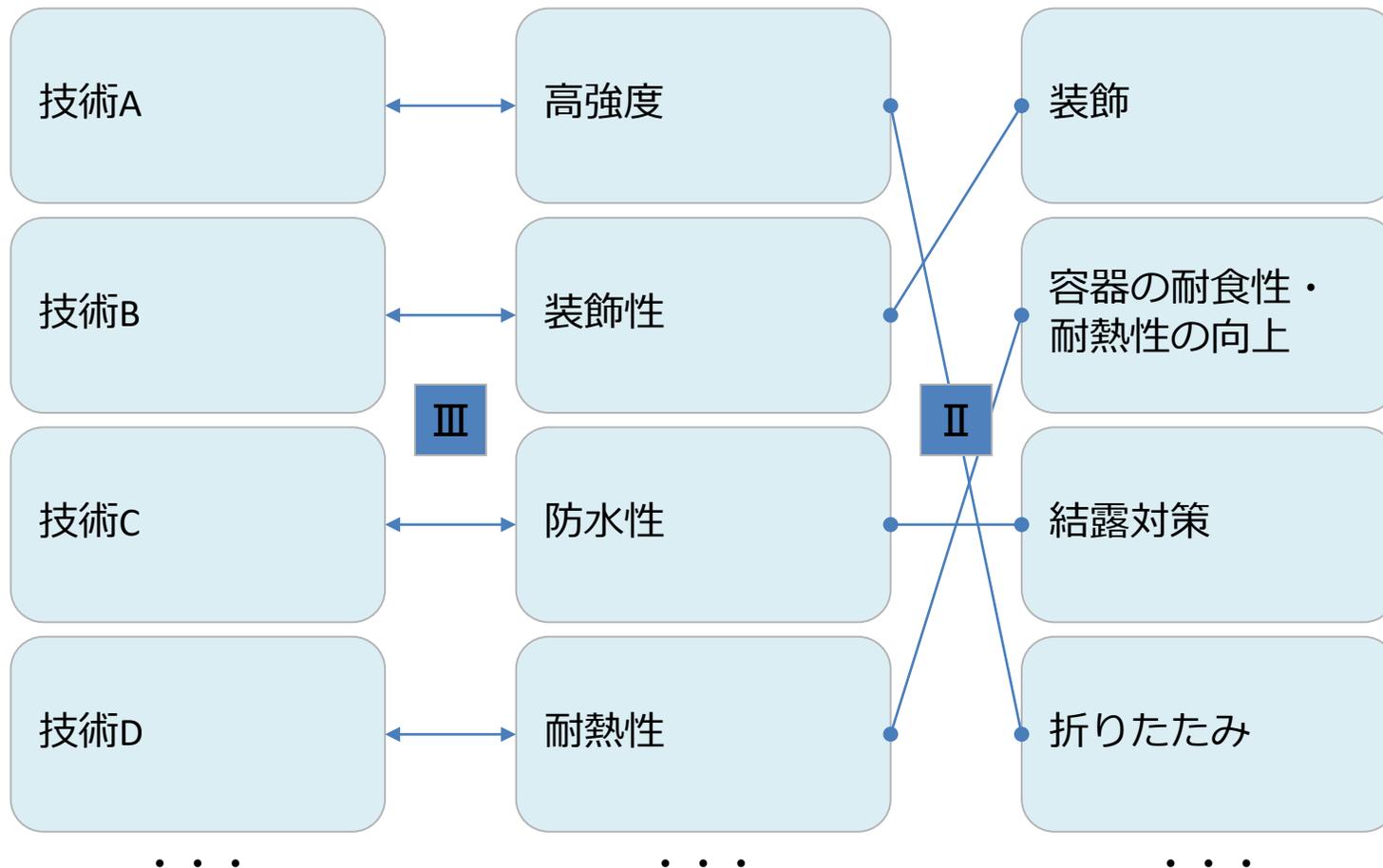
- 製品に係る素形材価値と素形材の機能・技術の紐付けについて、次のステップで行う

例：食器

## 素形材の技術

## 素形材の機能

## 製品に係る素形材価値



### I 製品に係る素形材価値の導出

- 各製品に使われている素形材が持つ価値を分解し抽出

### II 製品に係る素形材価値と素形材機能の紐付け

- 抽出された価値と、素形材の機能の一覧を紐付け
- 素形材の機能は、既に全164機能を抽出済

### III 素形材機能・技術の紐付け

- 全164の素形材機能は、それぞれどのような技術により実現されるのか明確化

# 製品に係る素形材価値と機能・技術の紐付け

## ● 製品に係る素形材価値を素形材技術を人力で紐付けた

例：道路標識  
テーマコード：2D064

素形材の技術	素形材の機能	製品に係る素形材価値	
		解釈 (ユーザーに分かりやすい表現)	素形材の価値 (Fタム上の表記)
反射シール加工、押出コーティング (K6900)、金属フィラーコーティング加工、物理蒸着 (H0400)、ヒートシール (Z0108)	光沢性、光反射性、反射性	光を反射	反射要素
蓄光材料塗布加工 (Z9107)、蛍光材料塗布加工 (Z9107)、蛍光材料塗布 (インクジェット方式) Z9107	塗装性	光を発する、光に反応する	夜光、蓄光、蛍光材を利用するもの
フッ素コーティング加工、フィルム加工、滑雪コーティング加工	防水性、耐候性、耐食性、防曇性、撥水性、防汚性、結露防止性	汚れにくい	汚れ、雪、氷等の付着防止、除去
金属切削加工 (B0170)、射出成形加工、3Dプリンタ加工	加工性	簡単メンテナンス・低コスト	部品の取り替えを容易にするもの
耐UV系材料加工、耐UV系塗料塗布、ハイブリッド複合材料加工	防水性、耐食性、防汚性、結露防止性、耐水性、耐久性、耐酸化性、X線吸収性、紫外線吸収性、耐汚染性、耐老化性、変色防止性、防錆性、防蝕性	炎天下でも長期に使える	素材の劣化防止 (例、紫外線吸収)
耐衝撃性材料加工	耐久性、高強度、硬性、高靱性、耐衝撃性、安全性、耐貫通性、防振性	こわれにくい	破損、剥離、転倒の防止
ラミネート加工、はっ水加工 (規格なし。一般名詞)、超撥水加工、耐蝕塗装加工	防水性、耐食性、耐水性、防蝕性	雨水に強い	防水
制振材料 (アルミ) 加工、複合材料加工 (金属+ゴム)、複合材料加工 (FRP+ゴム)	防振性、吸振性、振動吸収性、制振性	振動に強い	制振
絶縁処理コーティング加工	絶縁性	電気を通さない	電線、灯体等の保護、絶縁
複合材料加工 (金属+ゴム) (H7006)	耐食性、耐久性、耐摩耗性、耐擦傷性	多少当たっても壊れない	車両の通行等による損耗対策
複合材料加工 (金属+ゴム) (H7006)	安全性、屈折性、可撓性、柔軟性、延伸性、曲げ強度	曲げても壊れにくい	屈曲、倒れ込み可能
複合材料加工 (金属+ゴム) (H7006)	屈折性、柔軟性、曲げ強度	踏まれても壊れにくい	車両等に踏まれると地中に没するもの
複合材料加工 (金属+ゴム) (H7006)	柔軟性、曲げ強度、可撓性、延伸性、弾性	多少曲げられる。向きを変えられる	弾性体を用いるもの

# 製品に係る素形材価値と機能・技術の紐付け

## ● 製品に係る素形材価値を素形材技術を人力で紐付けた

例：車両用座席  
テーマコード：3B087

素形材の技術	素形材の機能	製品に係る素形材価値	
		解釈 (ユーザーに分かりやすい表現)	素形材の価値 (Fターム上の表記)
一般切削加工、射出成形加工、複合材料加工	柔軟性、密着性	格納作業の際に軽い、柔らかい。	不用の際に収納できる座席
高剛性材料加工、皮革縫製加工	柔軟性、加工性、装飾性	十分な強度剛性があり、デザインが良い。	他の用途に転換できる座席
板金加工、高張力鋼材加工、硬質皮膜加工(H0201)、耐腐食性塗装加工	高強度、防水性、耐衝撃性、耐水性、耐久性、安全性、緩衝性、吸振性、振動吸収性、制振性、耐振性	厳しい使用環境に耐える。安全である。	トラクター又はオフロード車両用座席
高剛性材料加工、射出成形加工、プラ材料改質加工	高強度、耐衝撃性、耐久性、安全性、緩衝性、振動吸収性、制振性、耐振性	衝撃力衝突力に耐える	異常加速度から乗員を保護する座席
射出成形加工、一般切削加工、クッション材加工	高強度、耐衝撃性、耐久性、安全性、緩衝性、振動吸収性、制振性、耐振性、吸振性、装飾性、着色性	安全である。耐衝撃振動、デザインが良い	子供用の座席

# 製品に係る素形材価値と機能・技術の紐付け

## ● 製品に係る素形材価値を素形材技術を人力で紐付けた

例：鏡  
テーマコード：3B111

素形材の技術	素形材の機能	製品に係る素形材価値	
		解釈 (ユーザーに分かりやすい表現)	素形材の価値 (Fターム上の表記)
曇り止めフィルム加工、曇り止めコーティング加工	光沢性、吸水性、結露防止性、光反射性、親水性	曇りにくい	防曇鏡
高強度ガラス加工、ステンレス鏡面加工	光沢性、光反射性、高強度、硬性、耐衝撃性、柔軟性	割れにくい	防破損鏡
錆止めコート加工、防カビコート加工	光沢性、光反射性、防錆性、防湿性、防蝕性	錆びにくい	防錆鏡
透過率制御加工	光沢性、光反射性、光透過性	他人の視線を防ぐことができる（マジックミラー等）	半透過鏡
縫製加工、射出成形加工、切削加工	光沢性、光反射性、可撓性	変形しやすい（取付しやすい？）	可撓鏡
一般射出成形加工、金属めっき加工、切削加工	光沢性、光反射性、装飾性、着色性	おしゃれである	装飾鏡

# 製品に係る素形材価値と機能・技術の紐付け

## ● 製品に係る素形材価値を素形材技術を人力で紐付けた

例：イヤホン  
テーマコード：5D005

素形材の技術	素形材の機能	製品に係る素形材価値	
		解釈 (ユーザーに分かりやすい表現)	素形材の価値 (Fターム上の表記)
(振動板) 圧縮成形加工、巻線加工(C3215)	導電性、制振性	大きい音が出る	変換効率 (感度音圧レベル)
(振動板) 圧縮成形加工、振動版加工	導電性、制振性	高低音が聴こえる	周波数特性
入力信号最適化処理	制振性、吸振性、振動吸収性	音割れしにくい	ノイズ (ビビリ防止)
入出力信号整合処理	絶縁性	クリアな音が出る	インピーダンス変換 (整合)
射出成形加工、切削加工、金属めっき加工	装飾性、光沢性、着色性、防音性、遮音性、密着性	おしゃれである	指向特性
射出成形加工、切削加工、金属めっき加工	高強度、防水性、耐候性、耐衝撃性、耐食性、耐水性、耐摩耗性、耐久性、耐酸化性、耐貫通性、耐擦傷性	壊れにくい	機械的強度, 耐衝撃性
射出成形加工、切削加工	可撓性	壊れにくい	可撓性 (筐体を含め変換器全体の)
精密射出成形加工、精密切削加工、金属めっき加工	加工性、柔軟性、曲げ強度	持ち運びやすい	薄型化, 小型化
(薄肉) 板金加工	絶縁性、耐熱性、断熱性、防汚性	クリアな音が出る	シールド効果
短絡防止構造	絶縁性	安全	電氣的絶縁
高剛性材料加工	耐熱性、耐寒性、耐熱亀裂性、耐熱衝撃性	壊れにくい	温度特性
高剛性材料加工	高強度、耐衝撃性、耐久性、耐擦傷性、耐振性	壊れにくい	動作の安定性
防水ガスケット技術、防水接着技術	防水性、耐候性、耐食性、耐水性、耐摩耗性、撥水性、結露防止性	壊れにくい、水場でも使える	防湿, 防水, 防蝕 e t

# I 製品に係る素形材価値の導出方法：特許Fターム使用の限界

- Fタームを活用して製品に係る素形材価値を導出することのできる製品は多くなく、別途価値導出の方法を考える必要

## 価値導出が難しい背景

- Fタームにおける機能・作用・効果の表現から、価値を解釈するのが困難
  - Fタームは、元来特許の検索性向上を目的として付与された区分であるため、製品の特徴ごとに区分分けされているものも多い

### 「メガネの」事例

- 非光学部品の構造
  - 金属フレーム
  - ……
- 鼻当て
  - ノーズパット
  - パッドの取り付け部
  - ……

- Fタームに機能・作用・効果の表現が、そもそも掲載されていない
  - 製品名は管理されているが、具体的な機能・作用・効果の項目が未掲載の製品も一定数存在

## Fタームにより価値導出の結果

- 以下2つの条件に合致した製品のうち、Fタームより価値が導出できる製品は7製品程度しか存在しない
  - 金属加工を伴う製品
  - エンドユーザーが直接使う製品

### 価値導出ができた製品一覧

製品名称	解釈要否	価値の例
道路標識	不要	破損
車両用座席	不要	不要の際に収納可
食器	不要	折りたたみ
ガスバーナ	不要	安定燃焼
ライター	不要	防塵・防湿
イヤホン	要解釈	ノイズの少ない
鏡	要解釈	曇らない

- Fタームのみでは価値導出できない製品が非常に多いため、別途導出の方法を考える必要がある

# I 製品に係る素形材価値の導出方法：Fターム活用以外の方法の模索

- 消費者目線で製品の価値をステップを踏んで考えることで、一定程度製品に係る素形材の価値を網羅的に把握できる可能性
- 一方で、当該手法は工数や難易度の課題も存在

## 価値導出代替手段のステップ

ステップ概要	価値の具体例（メガネ <sup>1)</sup> ）
1. 製品の本来の 目的を想像し 価値に変換	<ul style="list-style-type: none"><li>● 該当の製品は<b>何を目的に・使われるものなのかを想像</b>・洗い出し</li></ul> <div style="border: 1px solid #ccc; border-radius: 10px; padding: 10px; background-color: #e0f2f7;"><p>導出のポイント</p><ul style="list-style-type: none"><li>● 5W1Hで目的を考える</li><li>● 自身が使用する中であると便利（ないと不便）な要素を考える</li></ul></div> <ul style="list-style-type: none"><li>● よく見えること【レンズの役割】</li><li>● かけることが負担にならないこと（フレームの軽量化等）</li><li>● 様々な場で使えること（耐水性等）</li><li>● おしゃれであること（装飾等）</li></ul>
2. Fタームの 記載内容を 参考に 抜け漏れ確認	<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>Fターム</b>に記載があれば、その項目を<b>参考に</b>、自身が考えた<b>価値に抜け漏れがないか確認</b>、必要に応じて追加<ul style="list-style-type: none"><li>➢ 「ゆるみ止め部材」という項目から導出</li></ul></li></ul>

## 本代替手段に係る課題と対応策

- 該当するすべての製品について、価値を一度思考する必要があるため、**非常に時間がかかる**
  - 思考を要するため、Fタームを用いた導出法と比較し、**難易度が高い**
- 
- **本導出手段をより容易にする支援策について検討が必要**
    - 例えば、各製品に係る素形材の価値項目を蓄積するDBを作成し、各製品に専門性を持つ企業が価値を入力・更新した場合には助成金を支給するという策も一案

1) あくまでも素形材が提供できる価値に限定して記載

- 今後の価値と技術の紐付けの進化への取り組みの整理

# 今後の取り組み

- 潜在層の中にも様々な問題意識や能力の素形材企業がいる中、価値起点の思考・行動に能動的に変わっていくために有効な「気づき」を定義した上で、その実現手段としての施策仮説を洗い出す
- その上で、実際に素形材企業に施策仮説を提供・活用頂きながらフィードバックをもらい、気づきへの有効性を高めるために進化させていく
- 重要なのは素形材企業とユーザー企業／素形材企業同士の対話自体よりも「中身」

## 気づきの視点

What

ユーザー企業が素形材企業の貢献を認識しているとはどのような状況／シーンか

ユーザー企業の製品によらない素形材技術の価値にはどのような広がりがあるか

素形材技術の価値をユーザー企業に伝える上でどのような表現上の工夫があるか

素形材企業が価値の抽出や表現、対話をレベルアップするためにどのような場や情報を活用しうるか

技術購買機能や価値コンサルを提供している企業はどのような視点で素形材の価値と技術を繋げているか

How

## 気づきを生むための施策仮説（例）

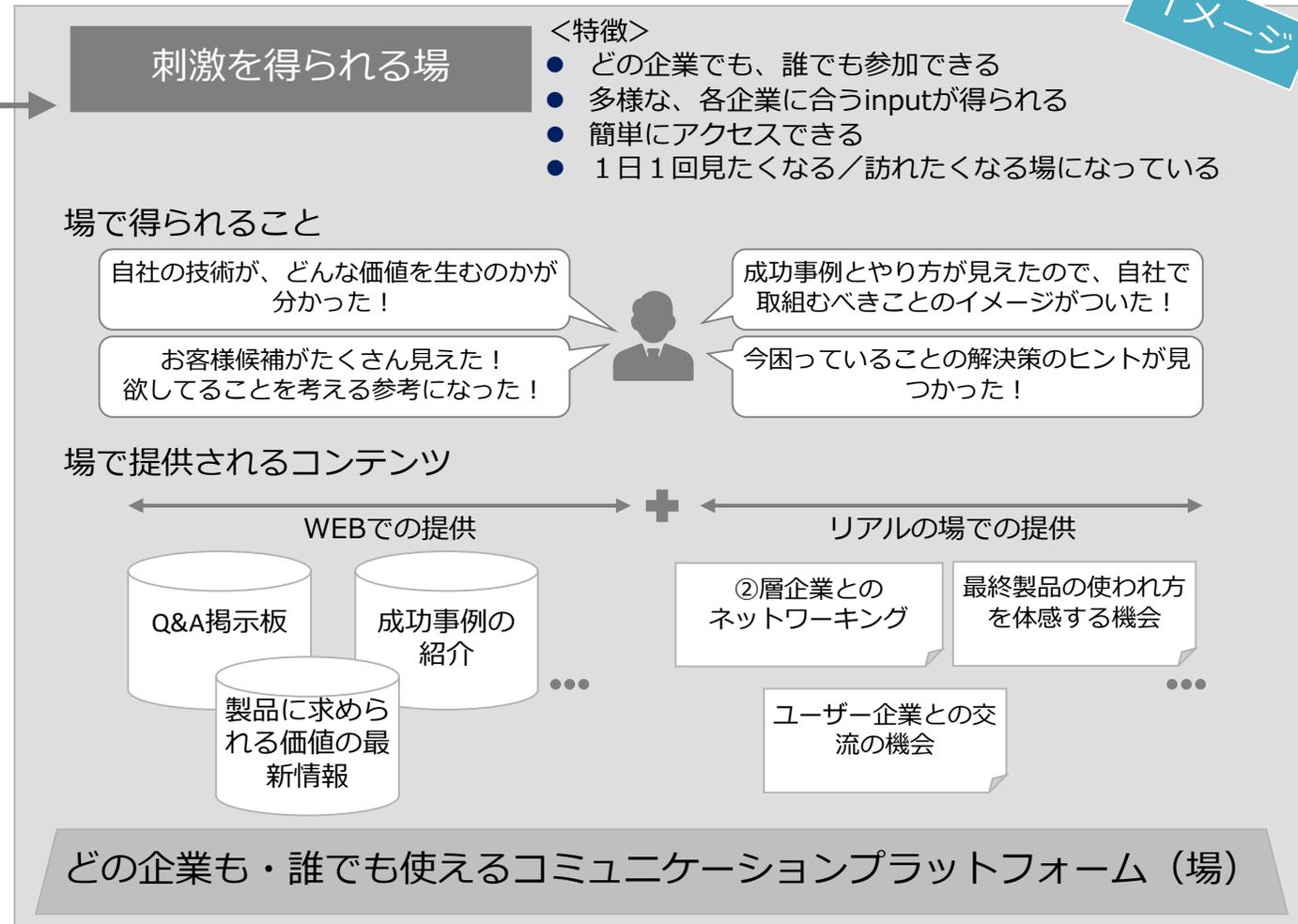
- ユーザー企業のデザイナーから直接フィードバックを受けられるマッチングイベント
- ユーザー企業の商品企画キーパーソンによる、素形材企業に求める価値に関する誌上座談会
- 素形材技術がもたらしうる価値の全体像が描かれたマップの提供
- 同じ価値を体現するためのサンプル総選挙
- 同様の素形材企業が集まって具体的な価値を議論して抽出するワークショップ
- 価値マップを活用した営業での成功事例集の共有
- 技術起点から価値起点に転換した素形材企業による変革の取り組み紹介の講演会
- ユーザー企業が求める価値を入れると適合する素形材企業がリストアップされるデータベース
- 価値コンサルの視点の棚卸し

# 今後の取り組み - 場作り

- 刺激を得られる場を作ること、素形材企業の価値起点での行動を後押しする

## 「場」の目的

- 素形材企業が価値起点で考える／③層から②層の企業となる動機付けを得られる
- そのために、企業同士が価値起点で考えるという目的に向け活性化している状態を作る



# 今後の取り組み – 刺激

- 場を通じて、多様な刺激が素形材企業に与えられることが必要であり、刺激の種類を増やしていく

刺激の例	イベントの活用	交流会の活用	メディア・ツールの活用	データベースの活用
<b>考え方・技術</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 技術起点から価値起点に転換した素形材企業による変革の取り組み紹介の講演会</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 同様の素形材企業が集まって具体的な価値を議論して抽出するワークショップ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 素形材技術がもたらしうる価値の全体像が描かれたマップの提供</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 価値を括りとした事業継承先候補の探索システム</li> </ul>
<b>情報発信</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 同じ価値を体現するためのサンプル総選挙</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● ユーザー企業の商品企画キーパーソンによる、素形材企業に求める価値に関する誌上座談会</li> </ul>	
<b>取引先との関係性</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ユーザー企業のデザイナーから直接フィードバックを受けられるマッチングイベント</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 価値マップを活用した営業での成功事例集の共有</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● ユーザー企業が求める価値を入れると適合する素形材企業がリストアップされるデータベース</li> </ul>

- 具体的に素形材企業を巻き込み、刺激の活動を実践する
- どのような素形材企業にどのような刺激を与える  
とよいか、トライアル
- トライアルを通じて刺激の種類は、常に増やしていく

# 今後の取り組み – 価値と技術の紐付け

- 潜在層からステップアップするために、自社技術がどのような価値に貢献できるか見ることが有用
- 自社技術が貢献しえる製品を自ら考えるために、価値と技術を紐付ける多様な手法を明示する

## 価値と技術を紐付ける手法（例）

- 1 価値～機能～技術のフォーマットに基づく紐付け  
(画一的なトップダウンな手法)

- 2 多様な価値表現の解釈とパターン化を自動的に行なう手法の活用

セマンティック  
コンピューティング

価値に記載された多様な表現の意味を理解したうえで分析（ばらつきの解消）



機械学習クラスタ  
リング

多様な組み合わせが想定される価値・機能・技術の  
組合せパターンを機械的に作り上げる（パターン  
化/工数抑制）

- 3 製品 + 価値と言った、世の中のヒトが製品に抱く期待  
(=価値) の統計データの活用

検索キーワードの組合せの統計データの活用し、製品に紐付く価値を導き出す

- 4 技術を知るエキスパートの知見に基づく紐付け

## 多様な手法が必要な理由

- 製品により価値は大きく左右されるため、価値・機能・技術の紐付けをトップダウンの画一的方法のみ実施するのは容易ではない
  - 同じ価値であっても多様な表現方法が存在し、一律の分析ロジックを当てはめることが出来ない
  - 同じ価値でも、それを実現する機能は千差万別であり、例えば「壊れにくい」というひとつの価値でも、数十の機能が紐付く
  - 同じ技術であっても、業界により表現方法が異なり、例えば同じ技術でも「研磨」と「研削」のように異なる表現が使われる
- 価値起点での思考が現場に浸透・根付くには、各現場のこれまでのやり方を尊重することが必要
  - 画一的な方法は効率的であるが、各現場がこれまで使ってきた表現方法を変えることを強いる
  - 長年にわたり親しんだ表現から変えることの現場のハードルは高い

# (参考)技術に関するコミュニケーションギャップ事例

## ● 機能を実現する技術を適用する上で、次のコミュニケーションギャップが課題となる。

- A 同じ意味をもつ用語が複数ある場合（業界用語、JIS用語など多岐にわたる）
- B 意味が部分的に被る用語（研削と研磨の使い分け。登録商標的な用語）
- C 世代間、部門間、職務経験等で意味の認識の相違がある場合（特に職人用語の世界観）

### Aの例 JIS B0112-1994鍛造加工用語

（据え込み加工は、業界的にはアップセット加工ともいわれる。送り仮名等表記も要留意）

6012 据え込み	材料の軸方向の全体又はある区間を、軸方向に圧縮する鍛造作業。	upsetting
-----------	--------------------------------	-----------

### Bの例 「研削」と「研磨」、登録商標

[ 「研削」と「研磨」の使い分け ]

[ 登録商標的な用語 ]

**研磨と研削の違いは何ですか？**

2009年9月14日更新

**研磨の広義と狭義**

この二つの言葉は、使われる業界によっては同じ意味を持ちますが、使い分けられることもあります。「研磨」とは、広い意味をもち、削りとする作用に力点を置いた「研削」という意味も包含する場合があります。また狭義には、研磨は対象の表面を磨きこんでツヤを出していく研磨作用のみを指すこともあります。この場合、ラッピングやポリッシング、バフなどの仕上げ工程の研磨に対してのみの意味となります。対して、研削といったときは、表面を物理的に磨きとっていくことを意味します。

鏡面に近い仕上げ面粗さを得ようとするときには研削というよりは研磨という用途が一般的かもしれません。二つの用語が使分けられている状況では、研削は超から中仕上げ、研磨は仕上げ工程と考えればわかりやすいかもしれません。

**フッ素加工とテフロン加工がどう違うのか…？？**

フライパンのコーティングでよく聞くのが、フッ素加工とテフロン加工ですね？どちらも、焦げ付かない、くっつかない！と言われます。なんだか、何がどう違うのかよくわかりません。。。 (笑)

ちょっと、調べたところ…、どうやら全部フッ素加工みたいです。

**「テフロン加工ってなに？」**

これは、アメリカのデュボン社が作ったフッ素樹脂に使われる名称で、登録商標になっています。なので、アメリカのデュボン社のフッ素樹脂を使っているものはテフロン加工と言われます。アメリカのデュボン社製のフッ素樹脂じゃないものをフッ素加工と読んでいます。なんだかめんどくさいですね (笑)



### Cの例 職人用語

オシャカ	製品不良
ヤトイ	治具
(イチ) プ	インチサイズのネジ「1/8」の分子の数字
例 ニブ=1/4	インチゴブ=1と5/8
カジル	焼きつき
バカ穴	通し穴
インロー	位置決め用のはめ込み形状
生材・なまくら	S S 400や焼きが入らない材質
はめ殺し	一度組み立てたら二度と外さないこと。圧入などによりはめる
サス	ステンレス
ナオス	修正すること
トンボ	ひっくり返す事
ビック	てこ式ダイヤルゲージ
イミクロ	3点式マイクロメータ
バイ・丸	φ○の意味
バカヨケ	製品を加工する際に着脱のミスをなくす工夫
ヤツケル	機械などをぶつける事
盛る	穴などを溶接で埋める事
ナメル	ネジの頭の引っかかりを駄目にすること
抱く	製品を横にして締め付けて固定する事
下駄	正直台・基準ブロック
ヨーカン	長方形のブロック形状の基準ブロック

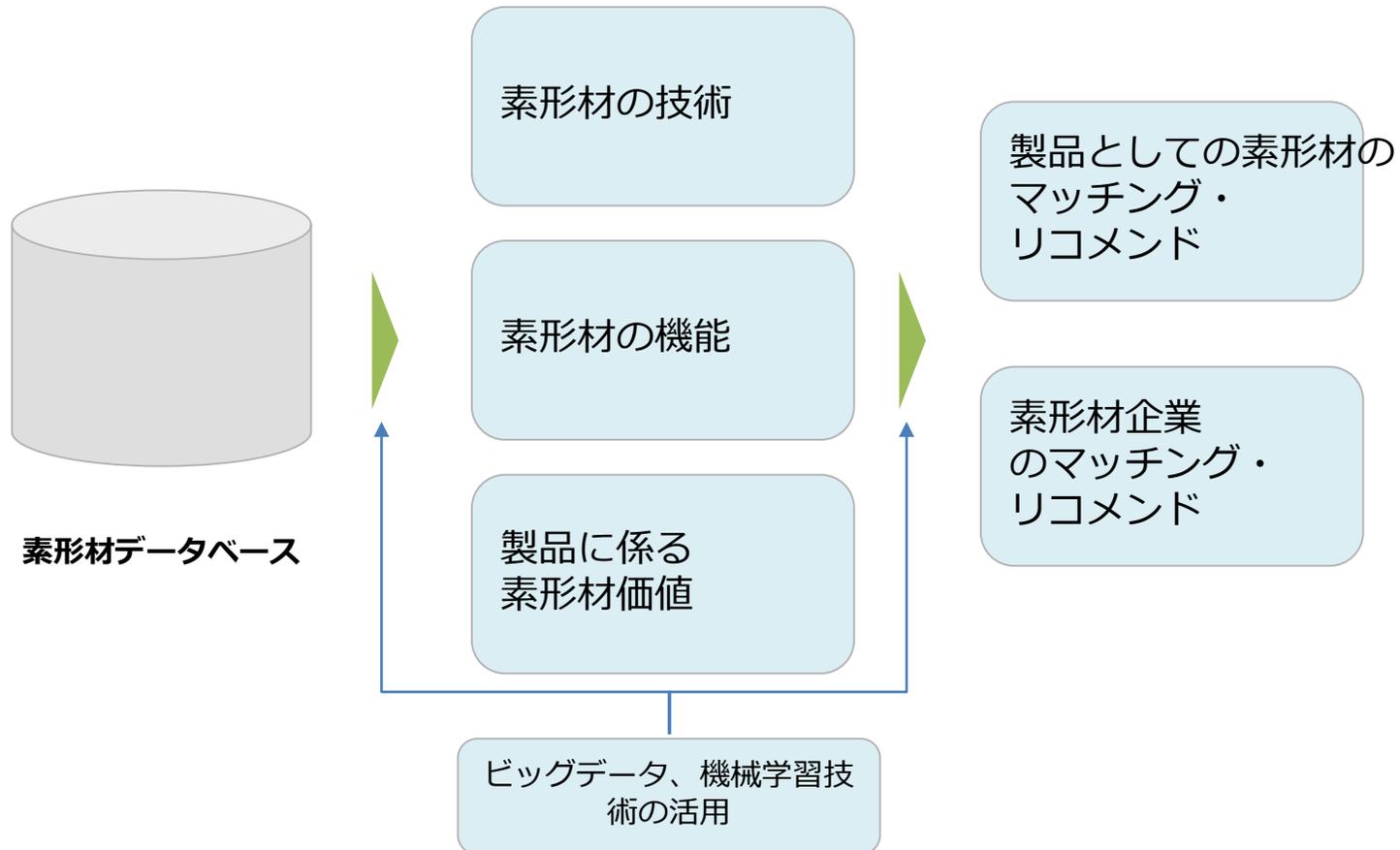
出展 <http://www.toishi.info/faq/question-six/kenmakensaku.html>

出展 <http://xn--t8j4aa4npg6bva2x8a9pg9ifb.com/flypanchishiki/fssototeflon.html>

出展 <http://sakaitec.co.jp/engineering/machiningwork/86>

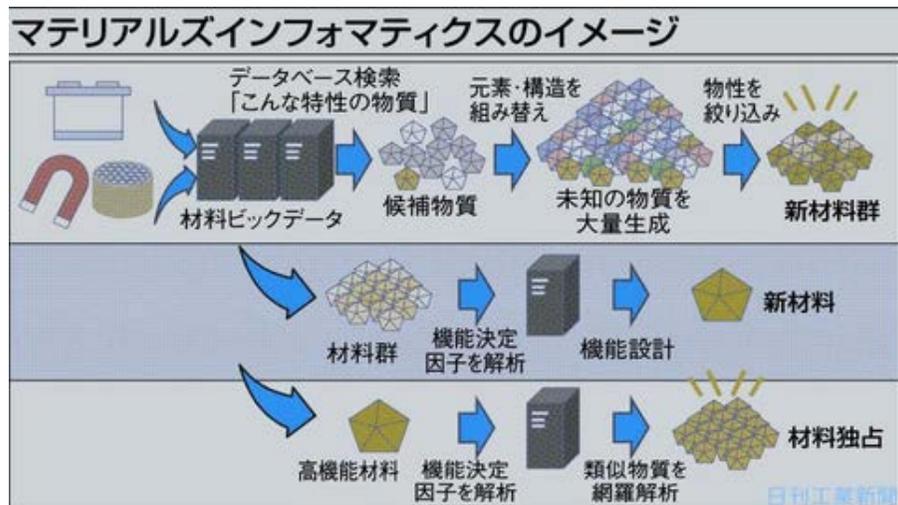
## 素形材価値抽出データベース構想

- 素形材の技術や機能、価値などのデータベースから、ビッグデータ、機械学習を用いて最適な素形材や素形材企業のマッチング、リコmendを行う

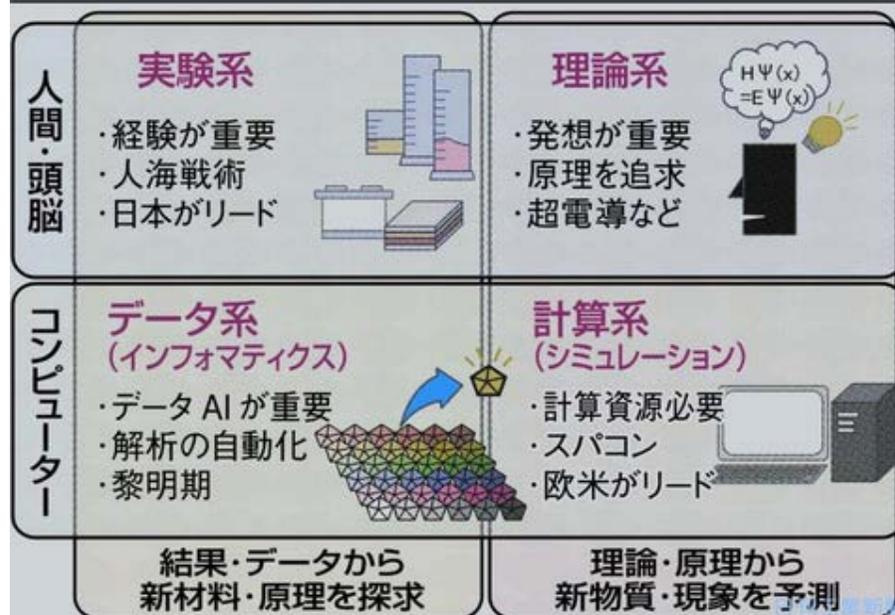


# 機械学習を用いた価値抽出の応用事例

- Big Dataや機械学習で効率的に新材料を見つけるアプローチは既に実施されている
- さらに、研究者の経験・勘のみに頼らず、未知の材料の発見につながる

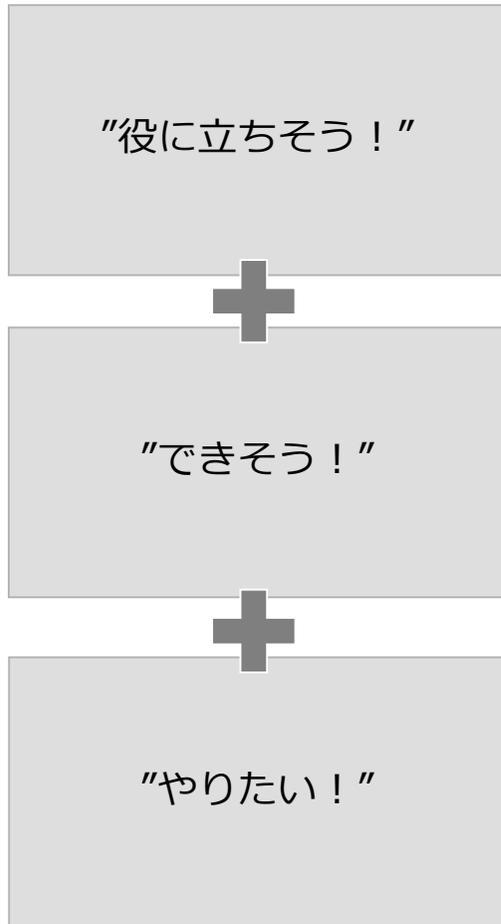


## 材料開発4手法（理論・実験・計算・データ）



# 今後の取り組み - コミュニケーション方法

- 素形材企業が「役に立ちそう」「できそう」「やりたい」と思うコミュニケーションを行なう



- 「稼ぐ力をつける」という目的を明確にする
- 価値と技術の紐付けを、具体的な製品を例でいくつも見せる
- 価値と技術を紐付け、製品化に至った具体的な成功事例を見せる
- 価値と技術を紐付ける方法、そこから「稼ぎ」につなげる方法を、具体的なアクションに落としとして見せる
- あくまで②層の取組みを見せる。価値を創出しているさらに①層は『レベルが高すぎてマネできない』印象を与える
- トライアルを行い、失敗から学んでいく
- 多種多様な素形材企業の体験談を、生の声として伝え、「自分と同じような企業でも出来てる!」ことを見せる
- 少しずつ始めていく具体的な例示を見せ、意義を実感してもらう