

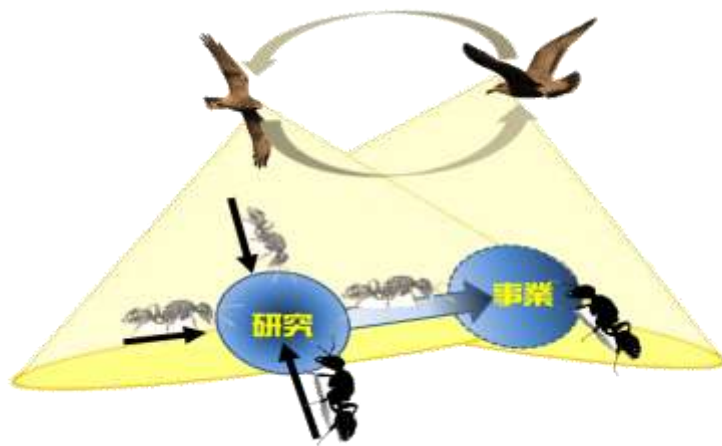
ヘルスケア分野における産学連携活用セミナー

平成27年8月28日(金)開催(於: 大阪大学 中之島センター405号室)

ヘルスケア分野の産学連携【テーマ2】

医療機器のオープン開発を土台に、 線・面の多階層製品化をめざす

～鳥の目と虫の目で見えるオープン開発、これまでとこれから～



リサーチデザイン研究所 代表
京都府特別技術指導員
平野 正夫
hirano@m-trinity.com

1. 日本のモノづくりの変遷と課題

日常の産業指導から感じること

(1) GDPの急速な低下

- ・アジア諸国の猛追
- ・低価格化
- ・急激な人口減少

(2) 産業構造・ビジネスモデルの変化

- ・サービス化の進行
- ・サプライチェーン(SC)の収縮

(3) 企業の開発スタイルの変化

- ・開発空洞化、アウトソーシング
- ・開発費負担力の低下
- ・ユーザビリティへの配慮不足

(4) 強みを忘れた？ 再点検が必要！

- ・品質・性能の高い基盤技術
- ・経済界・企業の遅い対応
- ・国への依存

など。

10年前から見えていて変わらない課題



2. 日本の産学連携の特徴と課題

(1) 国の競争力強化の施策

大学の義務となった**社会還元**
産学官連携は社会還元的手段
地域創成、地域間連携 (Super Cluster) ... **オープン開発** (多企業参加型)

(2) 国の資源の戦略的集中 ... **グリーン・ライフ** への集中

(3) 日本の産学連携の問題点

大学主導が強すぎ、試作で終わる開発
遅い開発 ... **税金サイクル** が研究を律速
助成規模が過小 ... 一桁上の **製品化資金** が必要
大学は、**特許出願** しないと研究費獲得もままならない

製品化は企業の事業行為
という認識がもっと必要

望まれる産学連携【課題】



3. 多様な協働態様の要因



多様な協働態様が生まれる要因

- 
- ①業界の特性、②広範なサプライチェーン、③企業ニーズと技術の引き取り方、④大学研究の多様性・特質・成熟度、⑤科学技術政策の影響など

◆多様な業界特性・産学連携ニーズ

- ・多様な製品群・・・**業界特性**が強く影響
- ・多技術製品を支える**広範なサプライチェーン**の存在

＜製品は1社ではできていない・・・＞



製品化の
牽引者を
誰にするのか

◆企業ニーズと技術引取りの多様性 ＜企業**の**特性とポジションが強く影響＞

- ・1社による引取り（大学：企業＝技術引取りの1：1の共同開発）
- ・多企業参加・共創型（大学：企業＝多技術製品のn：n共同開発）

◆大学研究の多様性・特質・研究の成熟度

- ・研究**特質**の違い（理工系のシーズpush 臨床医学のニーズpullなど）
- ・研究**成熟度**の違い（アーリーステージ→課題解決→実用化・・・**引取り時期**）

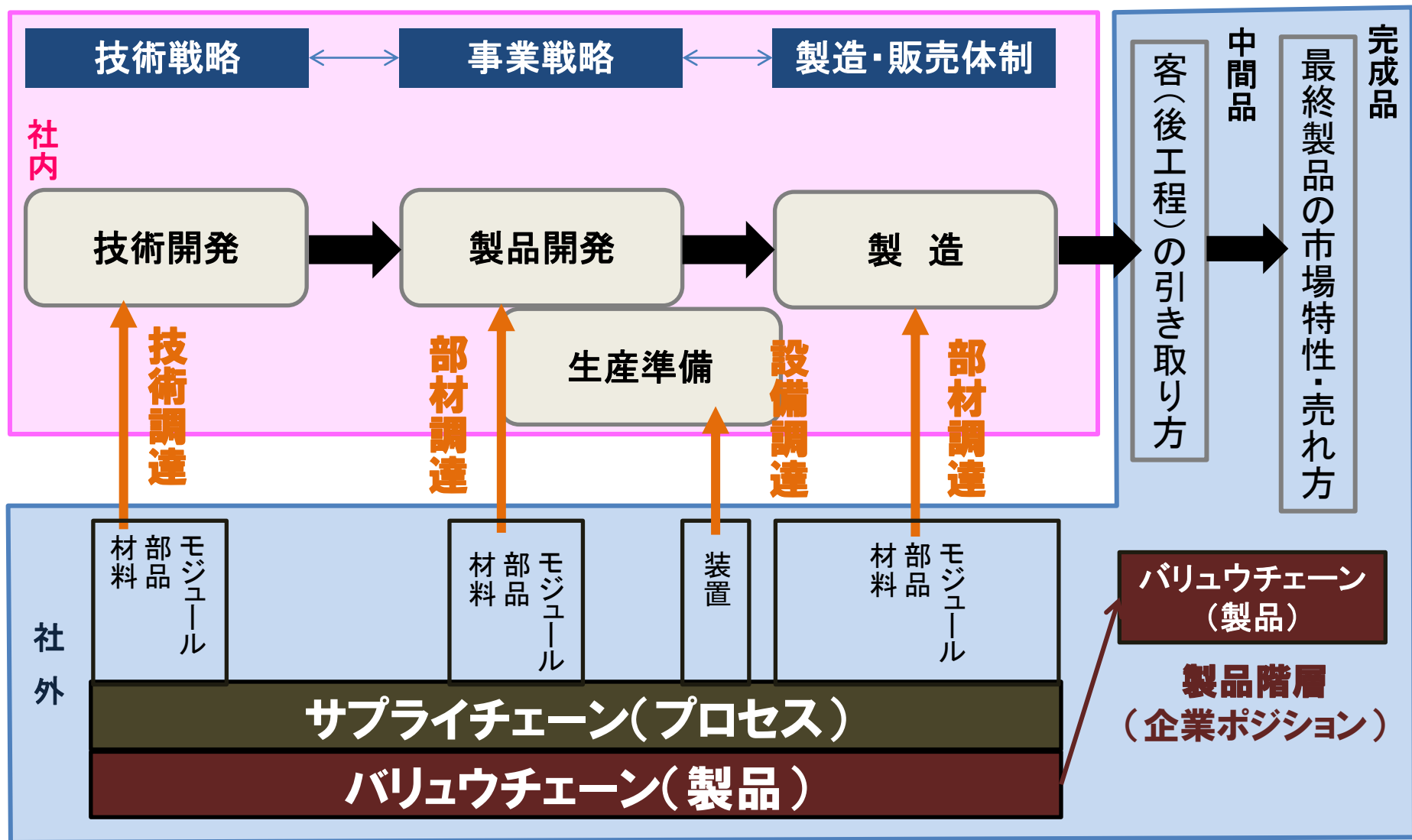
◆科学技術政策の影響（日本特有の事情）

- ・国の助成（税金サイクル）→多段ロングラン開発・・・**時間がかかる**
- ・すべての研究に求められる社会還元

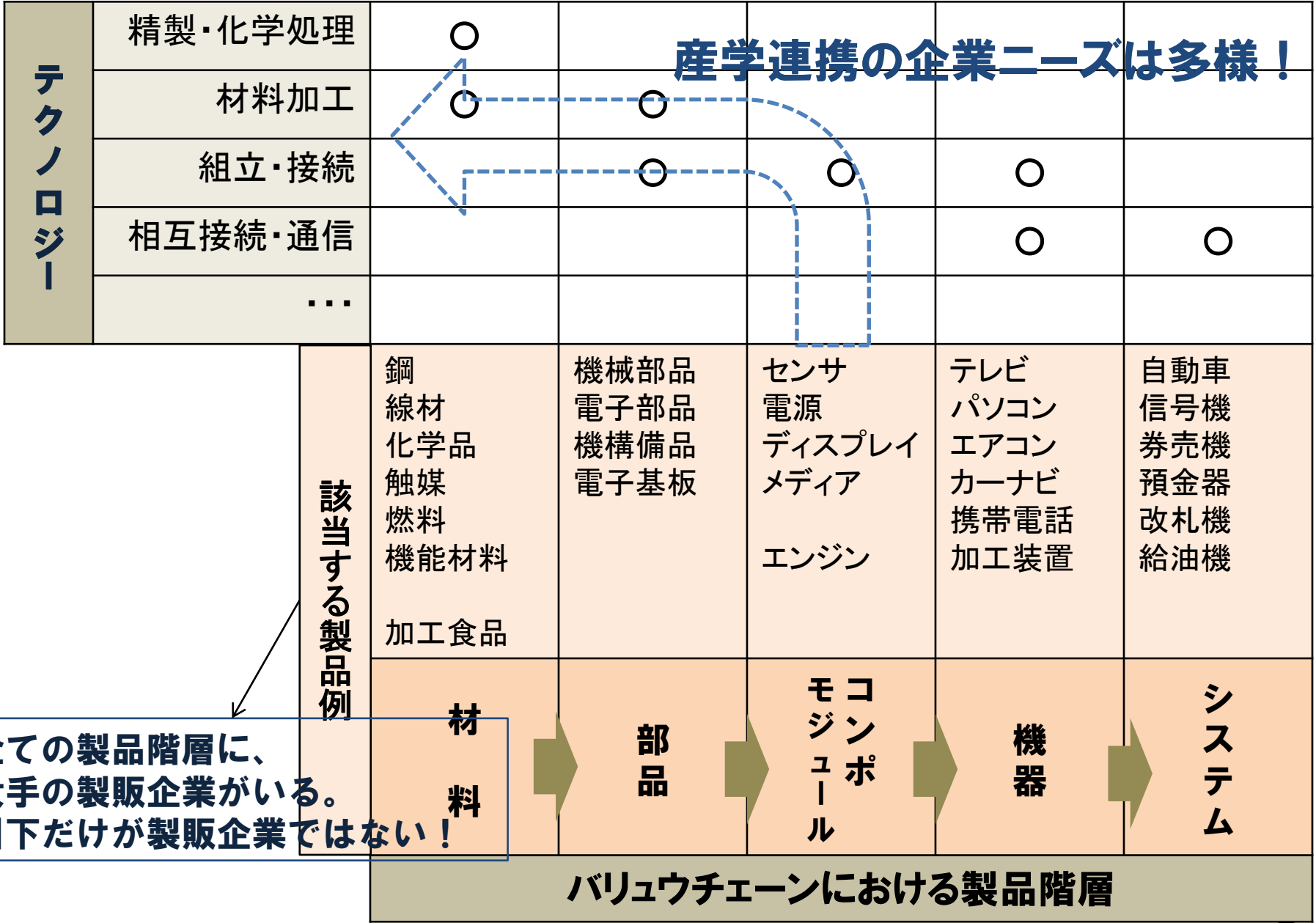
企業の開発と製造は、社外からの調達で成り立っている

1社で製品はできていない！

☆開発も製造も、広範な調達(サプライチェーン)に支えられている
☆製品階層がある。バリューチェーンに**企業ポジション**をとる。

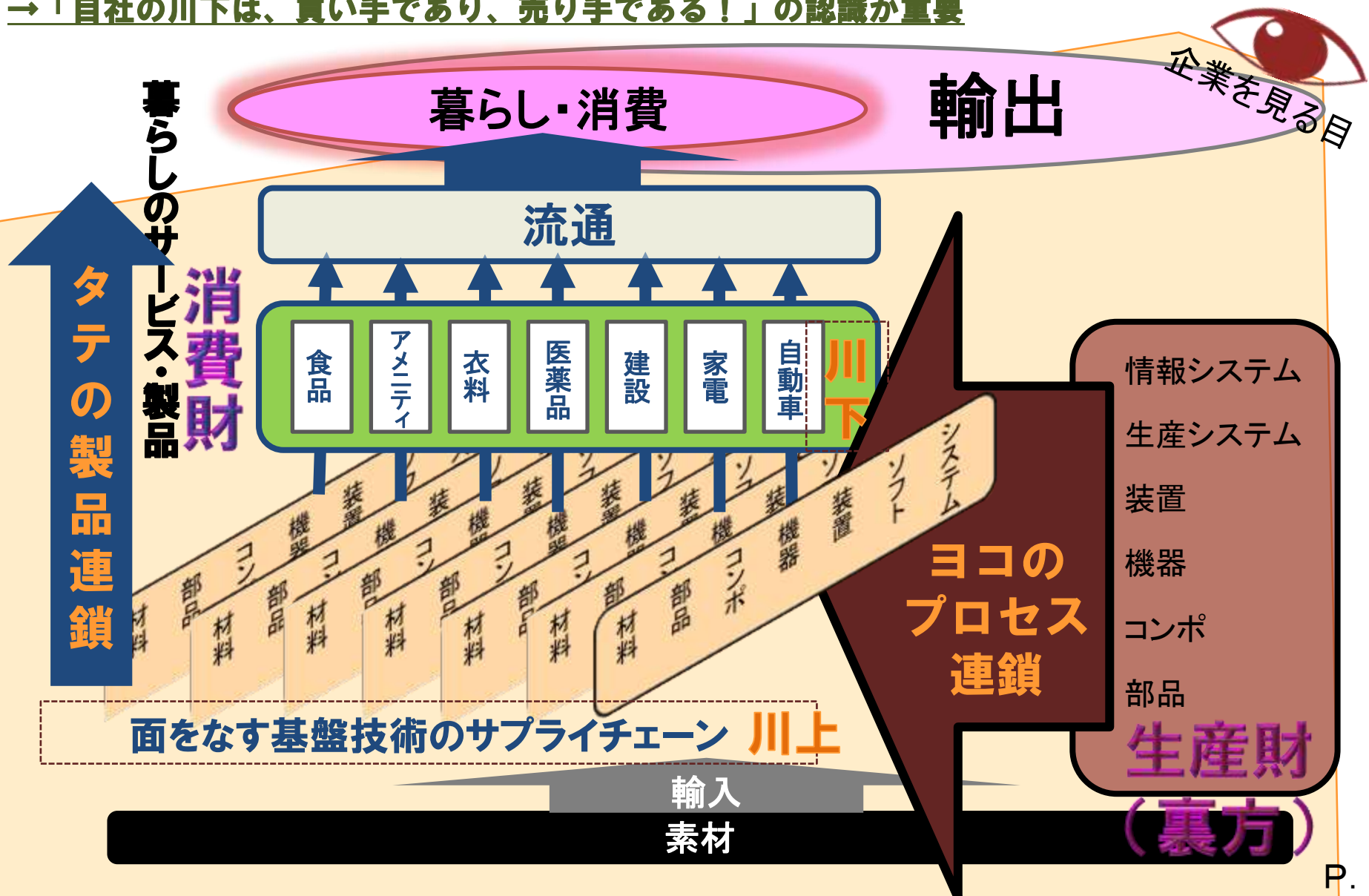


産学連携の企業ニーズは多様(製品階層と必要なテクノロジーの例)



モノづくりを支える広範なサプライチェーン(業界・企業ポジションの多様)

- ☆複雑なサプライチェーン: 消費財(タテ)と生産財(ヨコ)の連鎖がある!
- ☆栄枯盛衰のタテ、下支えのヨコ、暮らしに直結する流通、客から遠い輸出型消費財
- 「自社の川下は、買い手であり、売り手である!」の認識が重要



1:1の共同研究(技術の1社引取り型)

協働動機・・・提供内容

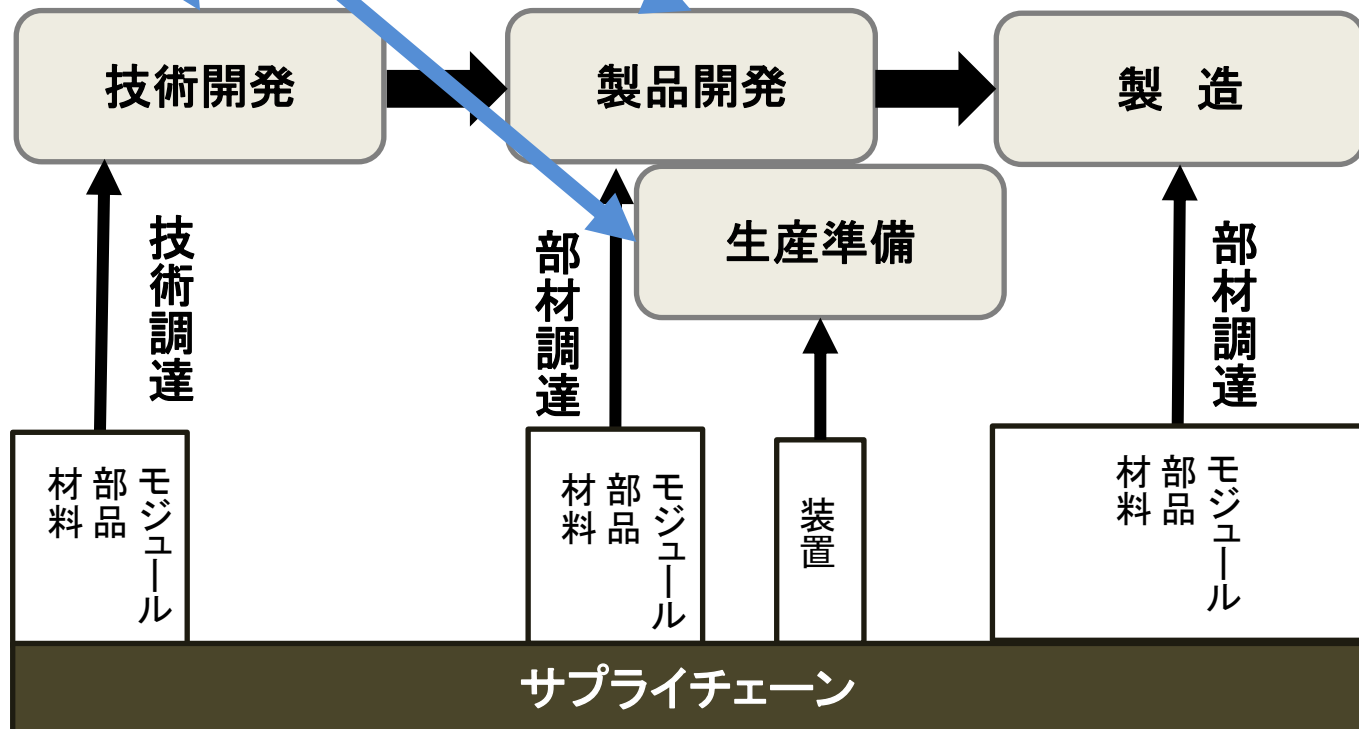
- ☆学術指導・・・基礎、コンセプト、評価技術・・・**重要!**
- ★共同研究・・・シーズ、応用
- ☆受託研究
- ☆ライセンス・・・特許など

大学の智

企業が必要とする技術を引取って社内開発(必要技術は様々)

引き取るステップも様々

多様な製品群



n:nの共同研究(多技術製品の多企業参加・共創型開発)

☆開発対象のほとんどが多技術製品→新規応用は多企業参加型開発を必要とする

☆共同の目的・目標に賛同し、プロジェクトを形成

☆参加企業は得意技術を保有し、役割を負う

研究実績と事業実績の出会い

①理想
目標と役割の共有で始まる
Win-Winの共同開発

思いの違いを乗り越える！

大学：研究の持続
企業：製品化の先行

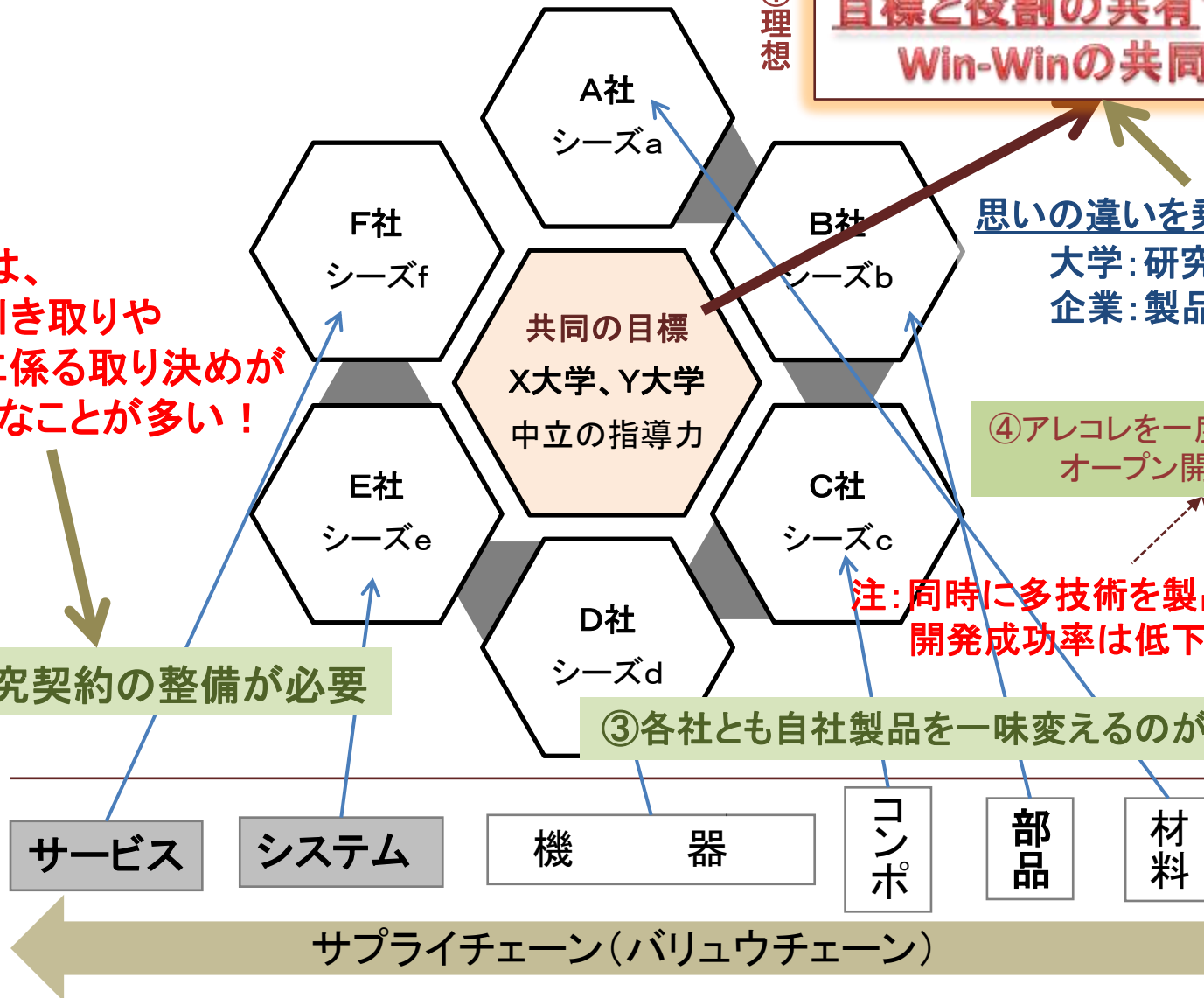
④アレコレを一度に変えるには
オープン開発が必要

注：同時に多技術を製品に入れると
開発成功率は低下する

③各社とも自社製品を一味変えるのが王道の開発

現段階では、
製販の引き取りや
製品化に係る取り決めが
不鮮明なことが多い！

②共同研究契約の整備が必要



産学連携の協働体制とシーズの引き取りの特徴・得失

協働体制 大学:企業	開発の特徴	企業の特徴	シーズ引き取り の特徴	メリット	デメリット
1:1	シーズ活用 または 小規模	大手 製販企業	川下製販企業1社	クローズド 引取効果大	1社頼み
n:1 (*)					
1:n	大規模 システム	川上+川下 コンソーシアム	川下製販企業 + 川上-川下連携	セミオープン 面的な実施 協業が可能	権利輻輳 権利調整
n:n					

* : 大学間連携または講座間連携 + 1 企業



オープン開発の光と影

大学目線では、協働企業選定が不可欠！！！！

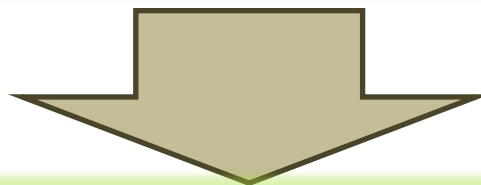
4. 医療機器のオープン開発における光と影、 そこから学んだこと

事例（滋賀医大）

- ◆ コンソーシアム型開発で、共同出願2件が塩漬けに
 - 有望テーマが中断
 - 技術移転を阻害

影

影



- ◆ 知財マネジメントを強化 特許群を形成
- ◆ 技術移転機能を強化
 - 大学発ベンチャーを軸に、研究参加企業2社と協業
 - 川下製販企業へライセンス
 - 協業2社とベンチャーが製販企業の製品化を支援

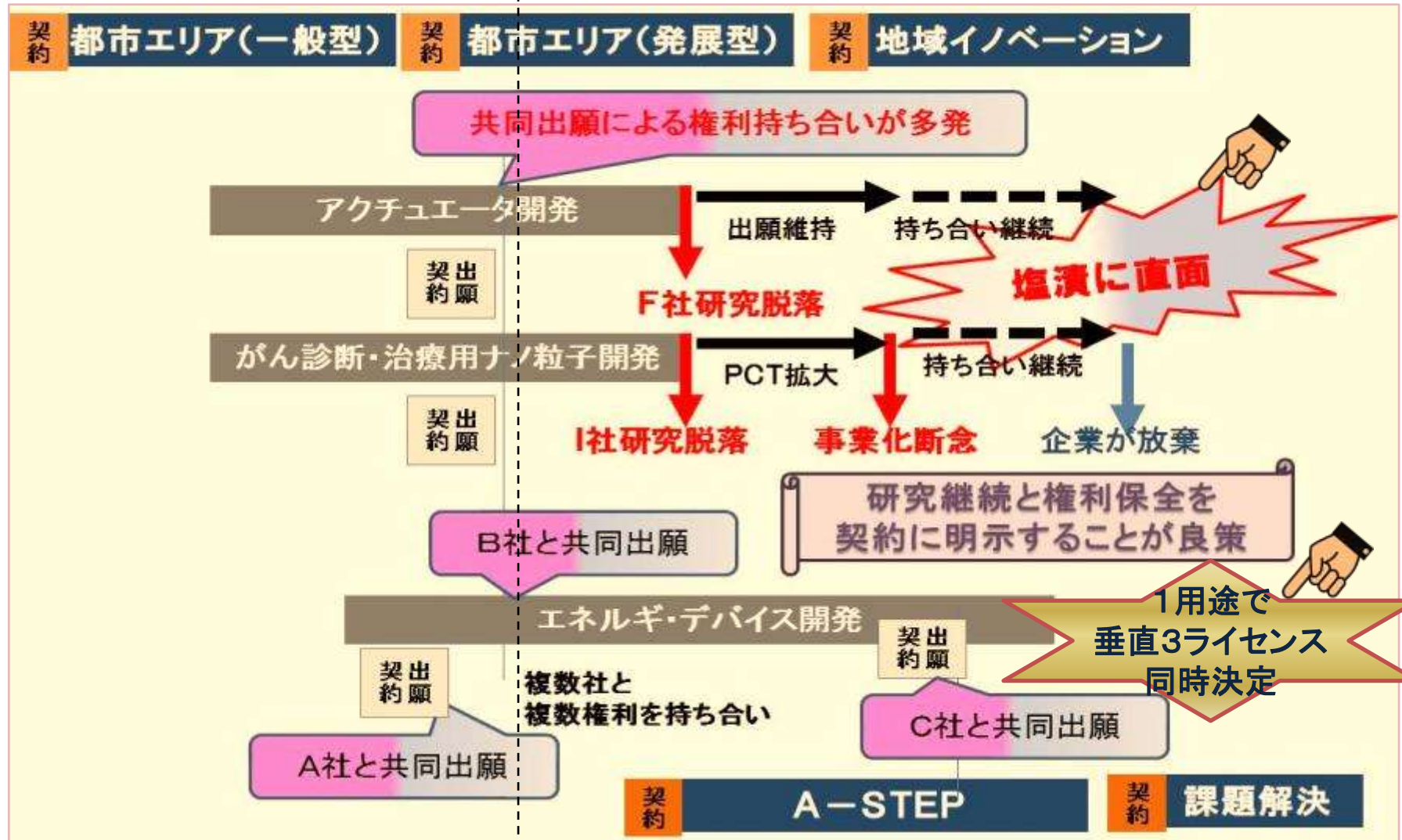
光

…医療機器業界の特性がライセンスに大きく影響！…

「特許の塩漬け」から始まった共同研究契約の見直し

多段に進むコンソーシアム型が直面した「特許の塩漬け」

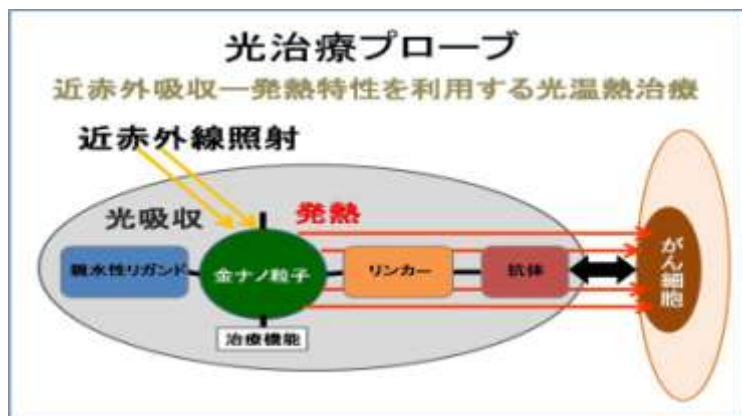
⇒ 契約と知財の一体マネジメント、共同研究契約の見直しを開始



ナノ粒子利用「がんの光診断・光温熱治療」の開発

影

光で、がんを診断、細胞レベルで治療する。



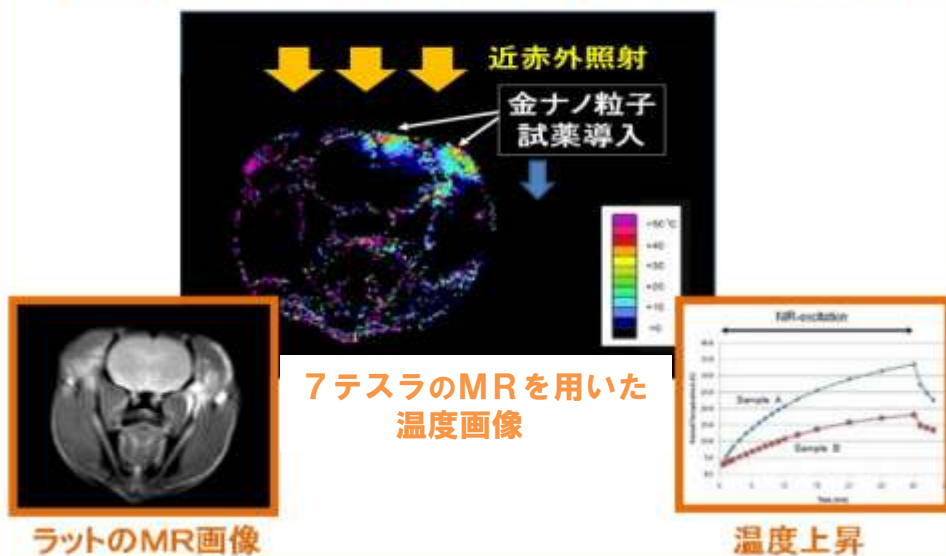
共同出願が塩漬けになり研究が停止

◆今後に必要な技術と研究パートナー

- がん特異抗体を修飾した金ナノ粒子試薬合成の開発パートナー
- 光ハイパーサーミアの共同研究

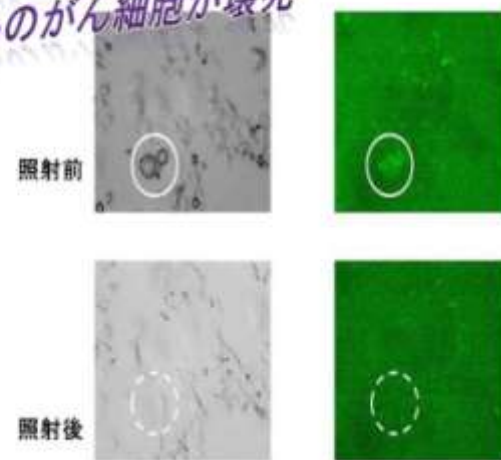
ラットの光温熱治療(動物実験)

ラットにナノ粒子試薬を投与、近赤外光を照射し、加熱性を確認



半導体光源を用いた加熱実験

細胞内に金ナノ粒子を導入
10数MW—5分間の照射で
約50%のがん細胞が壊死



MR下手術システムから生まれた「エネルギー・デバイス」

光

生体を透視する手術、MR画像を乱さないエネルギー・デバイスが生まれ、有用性が検証された

産学官連携共同研究の推進

MR画像対応手術支援マイクロ波機器



画像ナビゲーション

X線被爆を回避！



手術ロボット

都市エリア発展型

オンサイト診療システム

内視鏡対応マイクロ波鉗子



新エネルギーデバイス

内視鏡対応センサ・鉗子



多頭式内視鏡操作・画像ナビゲーション

10年で6段の開発

MR対応内視鏡
MR下内視鏡手術

A-STEP

汎用MRを使う生体内部構造透視画像下・内視鏡手術システム



高機能多頭式内視鏡

代謝・物理・化学変化画像化

軟性のマニピュレーション



MR下生体透視手術

MR下ロボット手術

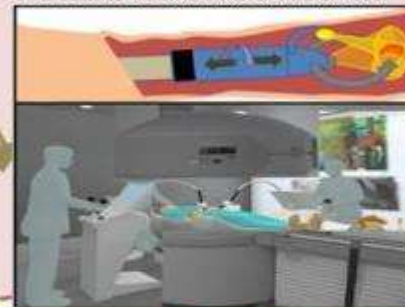


腫瘍だけをロックオンしてピンポイント治療
→肝癌で5年後生存率を20%向上

確かな手応え！

地域イノベーション・クラスタープログラム

マイクロ波多機能肢・腔形成手術

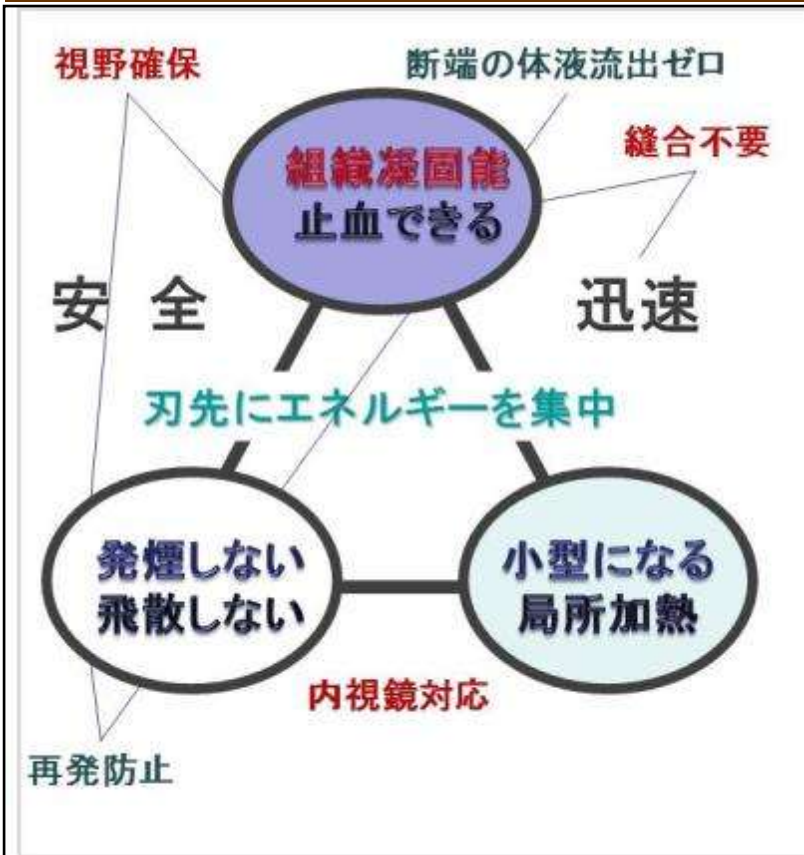


MR下次世代内視手術

日本が先行する機会！

MR画像を阻害しない手術デバイスが「多目的手術用具」へ発展

開発コンセプトを明確にした



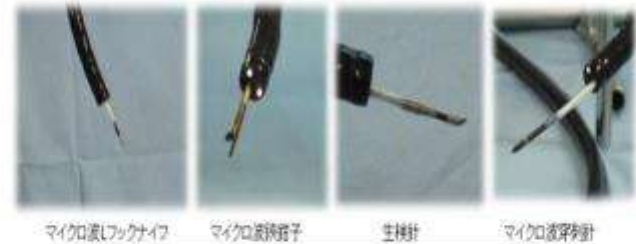
MR画像を阻害しないエネルギー・デバイス

医師のニーズをもとにして、
シリーズ開発し、応用を拡張

マイクロ波鉗子をシリーズ開発

機能

小型
細径



効果 安全+迅速+小型→低侵襲

止血
切開



はさみ
フック

応用が拡大: 止血、凝固、切開、ソフトなアブレーション

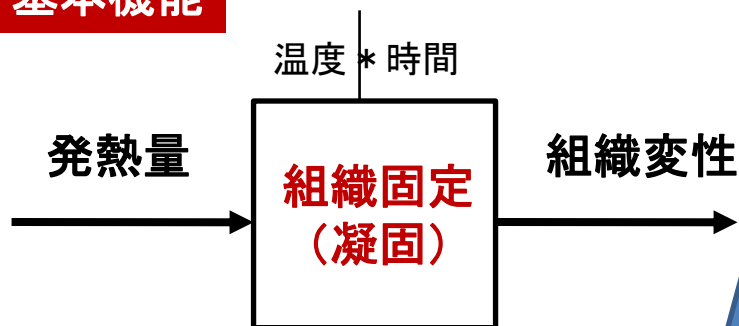
壊死
凝固



穿刺針
生検針

多様な処置機能を汎用開発・・・用途別の技術移転が可能に

基本機能



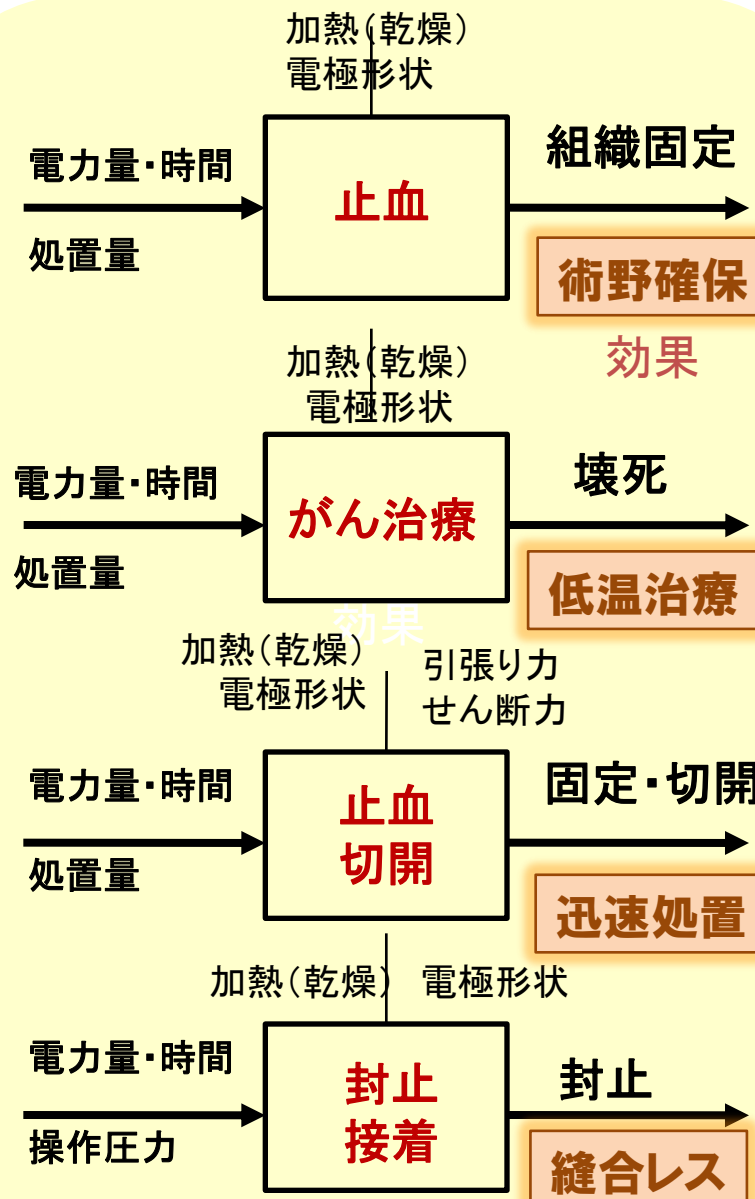
シリーズ開発
バリエーション設計
加熱シミュレーション

用途	機能
鏡視下用 ↓ 直視下用 ↓ 救急用 ↓ 〇〇用 △△用	× 穿刺針 生検針 剥離 はさみ メス 鑷子
使い勝手	

汎用開発
群特許化



多彩な処置機能



「研究編成を協業体に転換」し、ライセンス

大学が群特許を形成

大学発ベンチャーを利用して、川上企業を協業化、川下製販企業へライセンス

製品化の伴走は、大学と大学発ベンチャーが協働

研究成果をライセンス・パッケージに翻訳

大学の群特許

臨床ニーズ
仕様形成力

ライセンス・パッケージ
充実

ラボに評価技術を蓄積

大学のイニシアティブ

多様な処置応用
計画的出願の実施
開発成果を蓄積
実用化支援(動物実験)

オープンライセンス・プロフィットシェアの協業戦略

公平と成長の仕組み

ビジネスモデル
大学の群特許
企業の設計・生産力
事業として結集

医療機器に精通する交渉

ベンチャーと有力川上企業が
協業協定(自由意思)

- ①協業により、群特許への抵触を解消
- ②川下へサプライチェーンを丸ごと提供

協業後、ライセンス
協業体が製品化を支援

協業を可能にした「技術の製品化貢献度・企業の役割の見える化」

多企業参加・共創開発の理想像

- 相互に選り合う関係ができる
- サプライチェーンの後工程が販路
- オープンライセンスにより、協業が可能に

川下から選ばれる力

提案力
生産弾力度
設計力
製造力

シーズの貢献度
企業の立ち位置
仲間選び



1社独占をしたがる企業→役割で利害調整

シーズの製品化への貢献度評価例



製品技術高度化

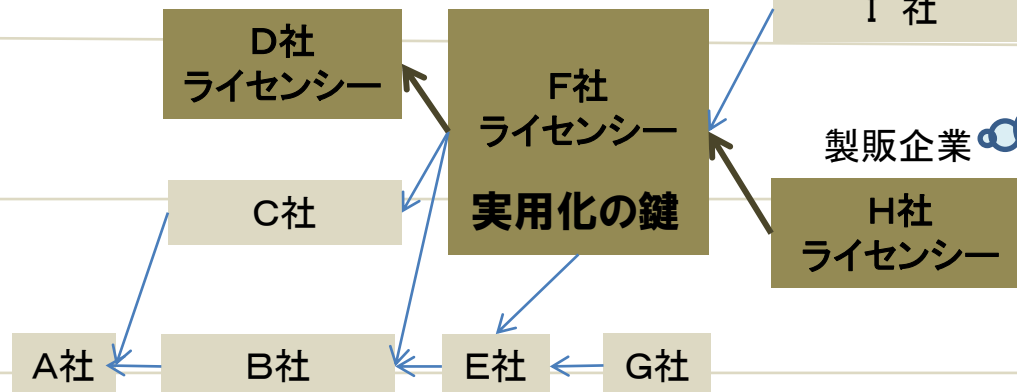
医師が提案する応用・仕様

テーマ3

テーマ2

テーマ1

得意技と事業意欲が一致、結集



製販企業

H社
ライセンサー

OEM依存
が多い
医療機器

モノづくり階層
(サプライチェーン)

素材

加工

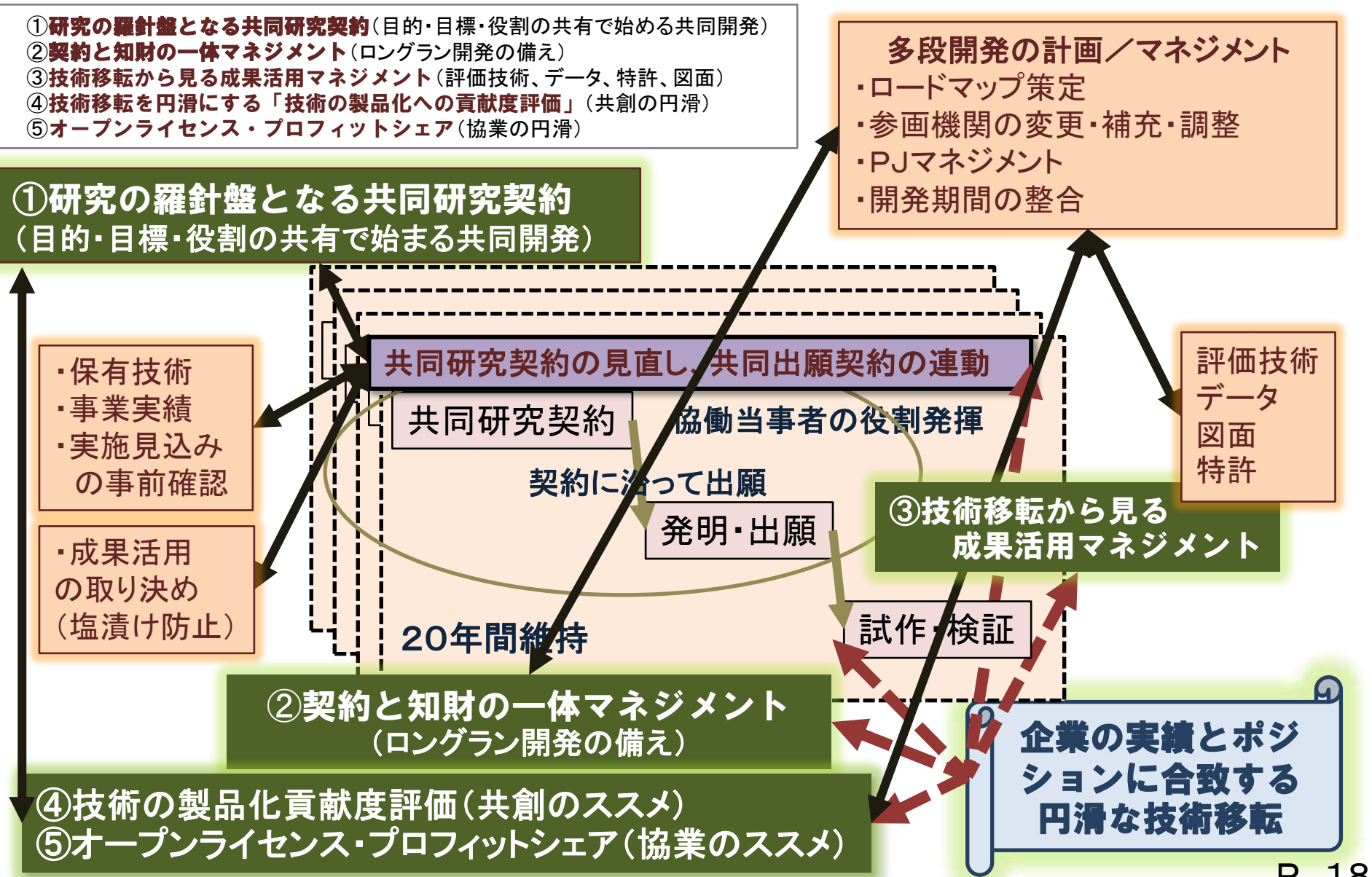
機能部品

機器

システム

5. 権利輻輳を共創に変え、サプライチェーンに面の付加価値を創る

これからのオープン開発への『5つの提案』



提案1 目的・目標・役割の差異統合 (共有) で始める共同開発

“契約を研究の羅針盤にする！”

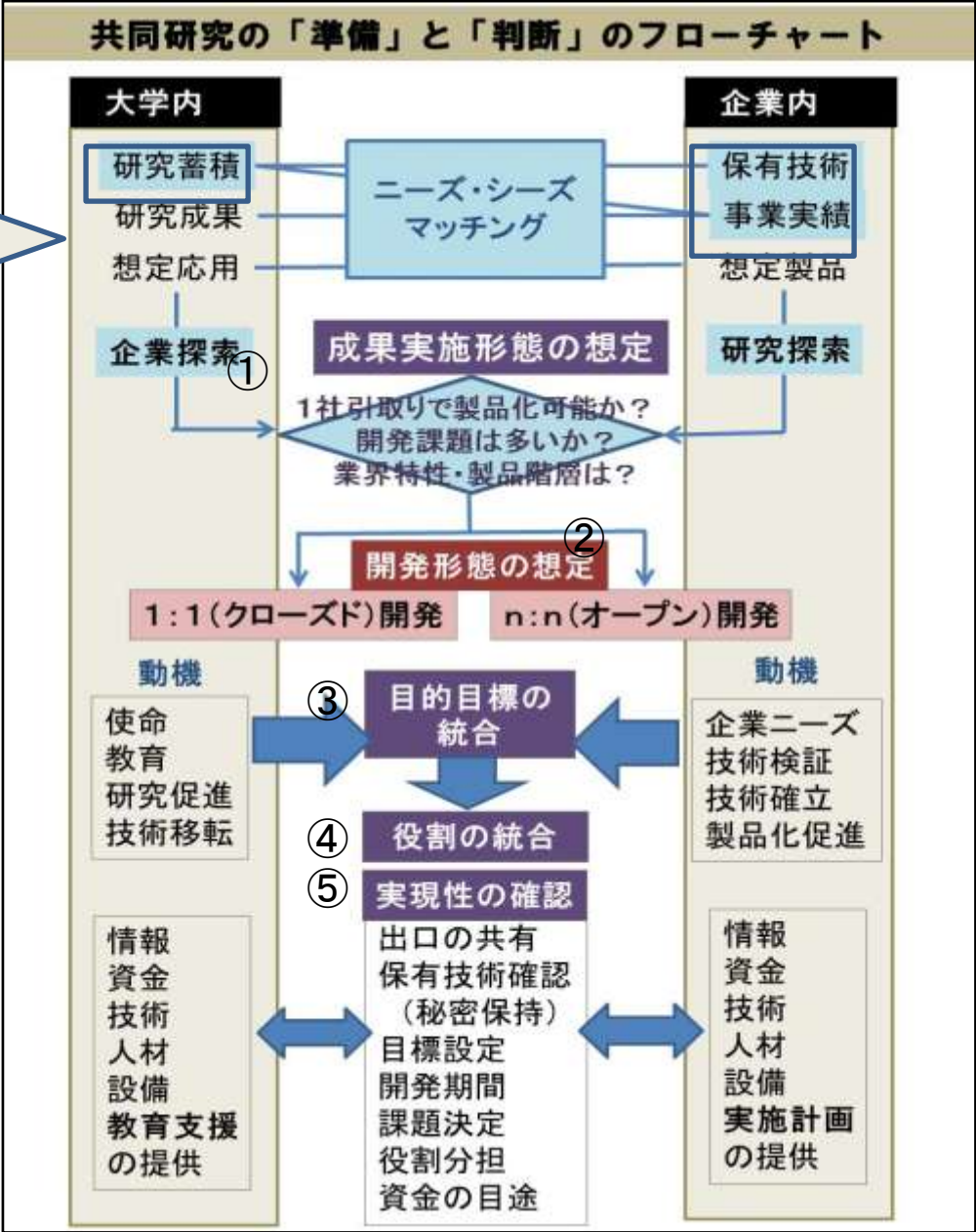
契約に向けて、
双方の保有技術を土台に、
＜成果実施形態＞を想定し、
＜目的・目標・役割＞を整合



共同研究契約の出発点

- 大学と企業の使命の差異を統合
- ×成果の取り合いの交渉・契約が
 少ない！

企業の実績とポジ
ションに合致する
円滑な技術移転を
めざす



共同研究契約を起点とする「特許出願から実施への流れ」

“契約を研究の羅針盤に
成果をマネジメントする！”

契約の合意に従い、

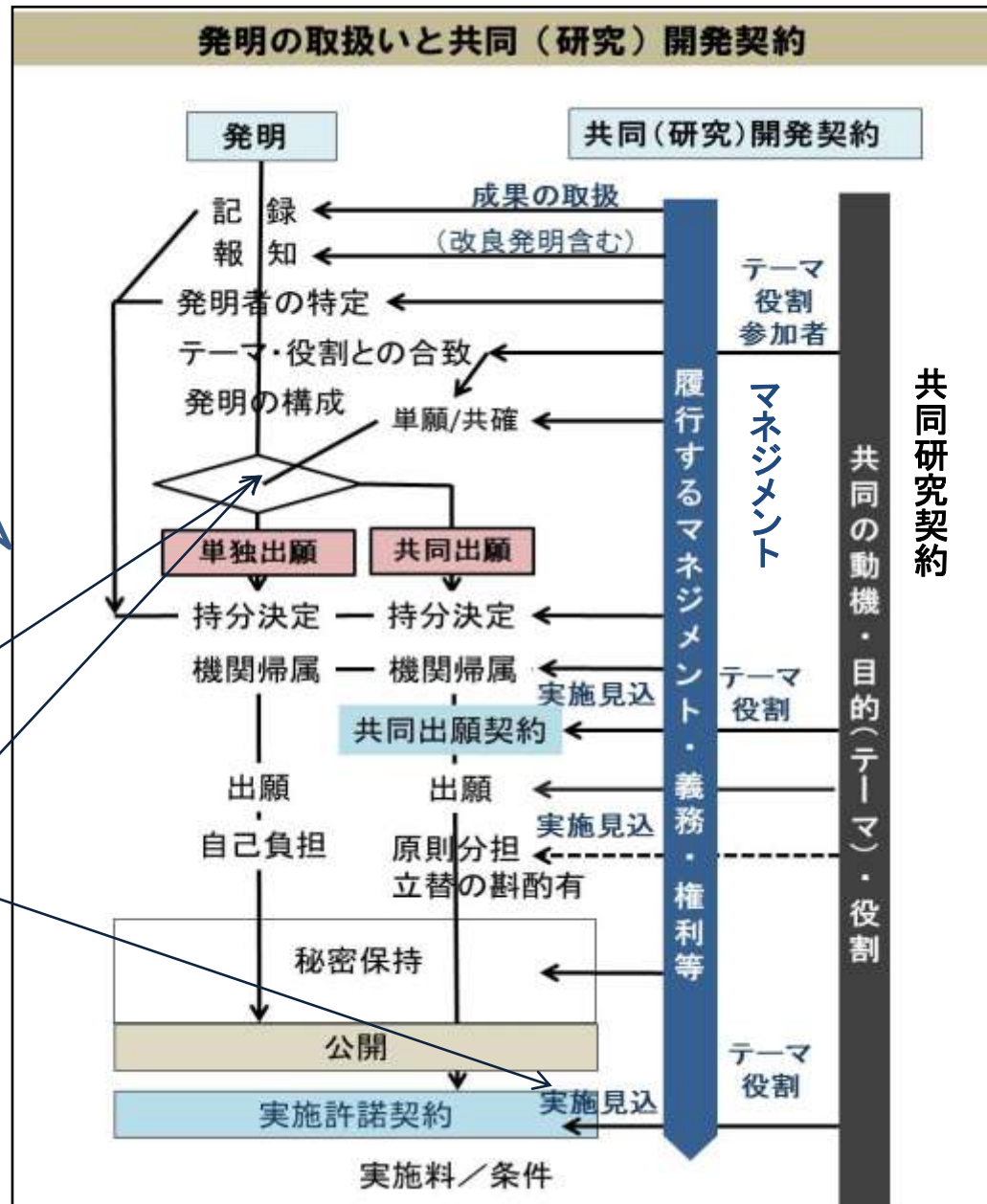
目的・目標・役割に沿って、
特許出願が実行される。

＜成果実施形態＞の想定
に沿って成果利用を約す。

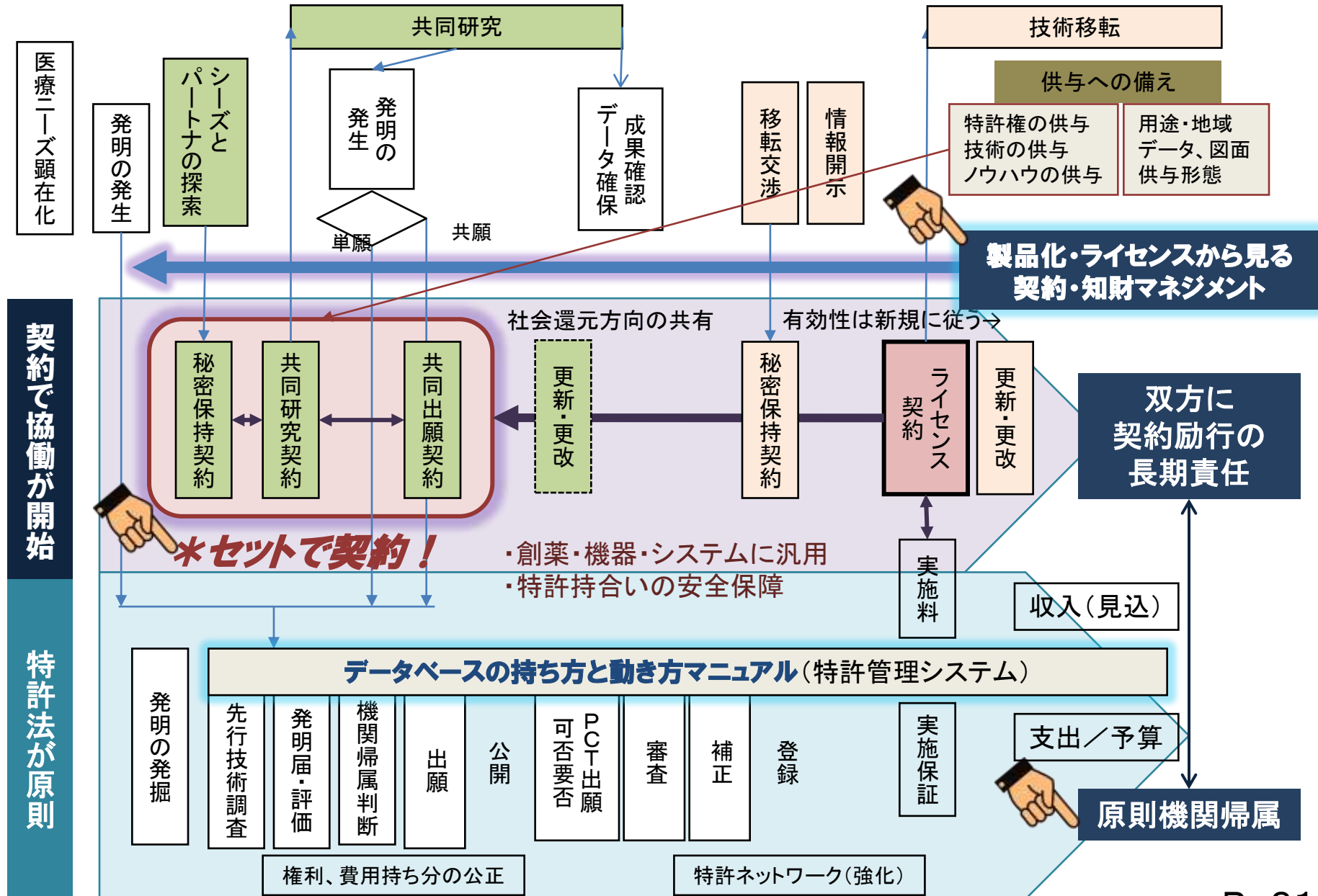
多技術製品における
特許の持ち方

多企業参加における
共創への措置

企業の実績とポジ
ションに合致する
円滑な技術移転

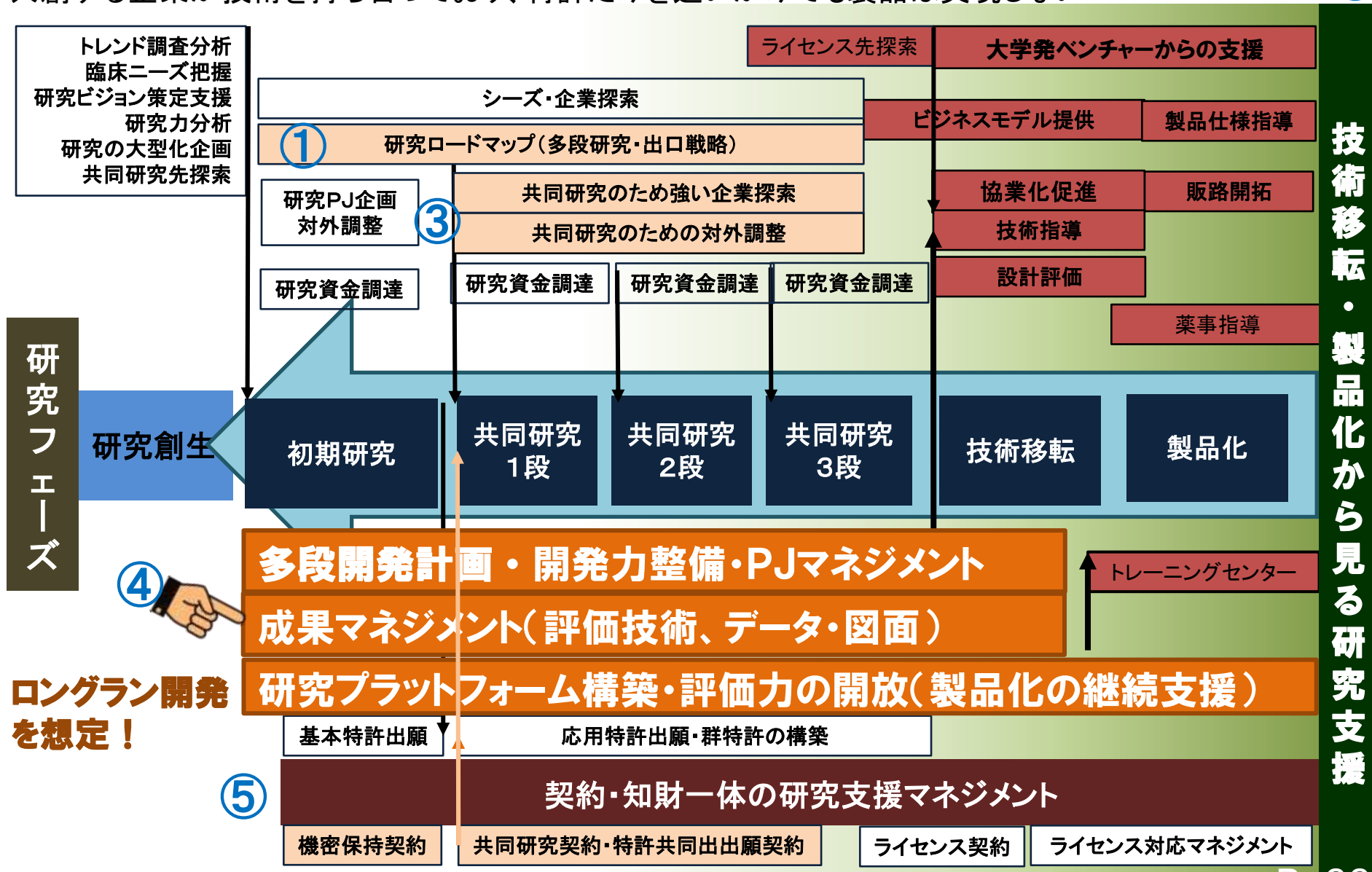


提案2 ライセンスから見る「契約と知財一体マネジメント」(ロングラン開発の備え)



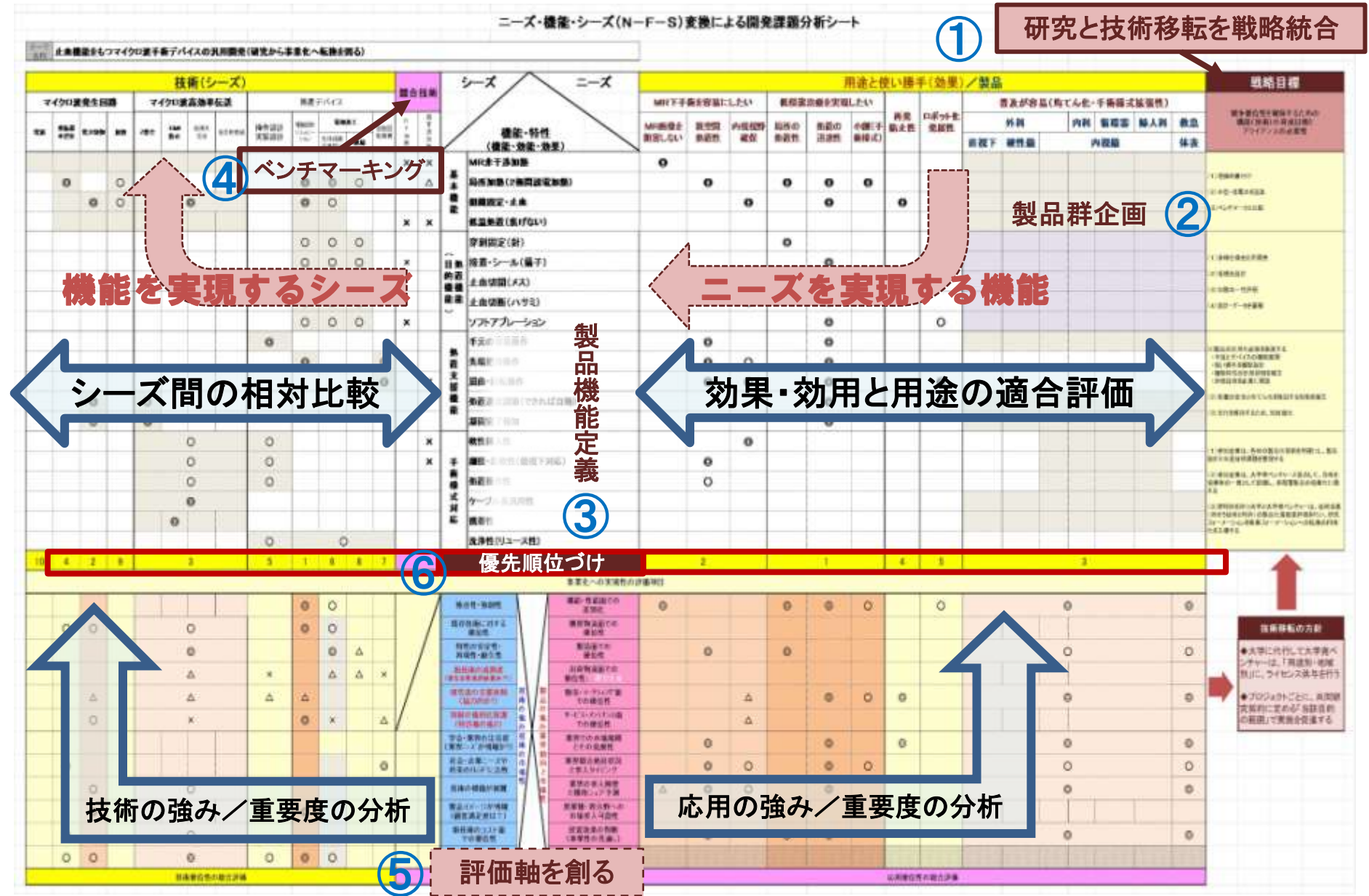
提案3 技術移転から見る研究支援・成果活用のマネジメント

製品化に必要な成果を誘発するマネジメントにより、技術移転を促進
共創する企業が技術を持ち合っており、特許だけを追いかけても製品は実現しない



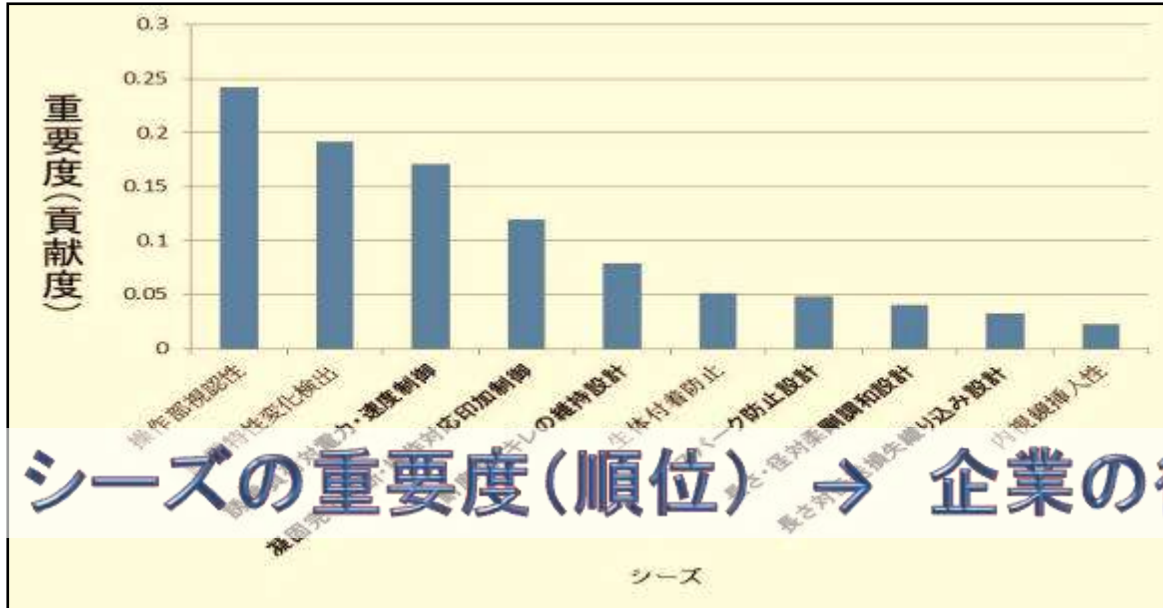
ロングラン開発
を想定！

提案4 技術の製品化貢献度評価『N-F-S展開(マル打ち評価)』の実施例



注:N-F-S展開は、JSTの目利き「実用化プロジェクトマネジメント研修」、でSN変換として学習できる

『技術の製品化貢献度評価(製品機能展開+AHP法による数値化)』の実施例



シーズ(製品を機能展開) AHP法で重要度評価

役割認識共有に有用

シーズの重要度(順位) → 企業の役割・期待貢献度

AHP法評価と 直感評価を、比較



シーズの重要度評価では、直感は役立たなかった
AHPは有効

提案5 オープンライセンスプロフィットシェア（協業のススメ）

共同目標外への成果単独利用の確保

共創成果利用の判定

半独占の実施許諾・権利の輻輳と抵触防止

協働貢献度指標

研究戦略・目的	
仕様形成	応用発案 市場仮説 開発指導
製品魅力	特許貢献 技術創成
共創貢献	開発力提供 製造力提供 資金調達 開発支援
技術移転方針	

共創役割の総合貢献度評価
共創のマネジメント

用途別・地域別実施許諾

ライセンスシーによる増殖

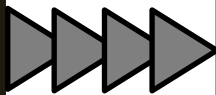
目的外独自事業の容認

事業戦略	
事業実績 販路 市場占有度	市場
保有技術 開発力 保有特許	製品
製造力 製造設備 流動資金 労働力	プロセス

ライセンス・事業貢献の指標

有力第三者実施を視野に置く

共同研究成果



主たる貢献機関を軸に協業する公平と成長の仕組み
オープンライセンス・プロフィットシェア

LINK

協働に先立って、特許の合理的活用『共創型か、競争型か』を明確にする

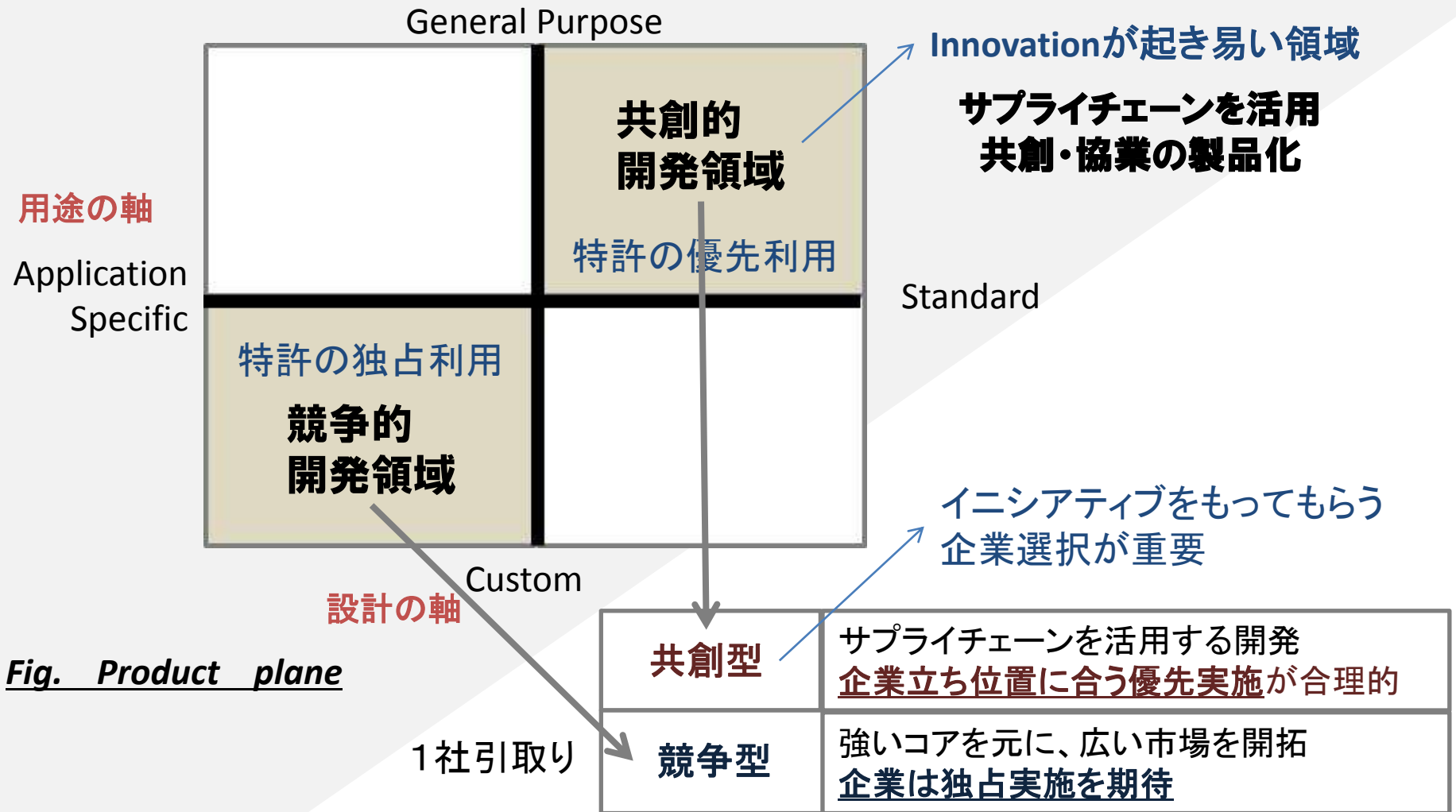


Fig. Product plane

具体的かつ柔軟な契約が必要

- 共同研究の目的・目標・役割に沿う特許出願
- 企業特性と実施形態に適合する知財活用の取り決め

★プロジェクトの盟主と1:1契約が良い

共創・協業による多階層製品化のススメ

～本来は、多企業参加型開発から多階層製品が生まれるはず～

新たな事業モデルで、縮退したSCを復活すれば、2～3倍の付加価値増加が可能！



オープン開発は、企業同士が選び、選ばれる『共創の場』
多階層製品(面の付加価値)を生み出すのが理想！

協働成果の共用と独自性を両立する！

基盤産業は、産業の筋力・体質

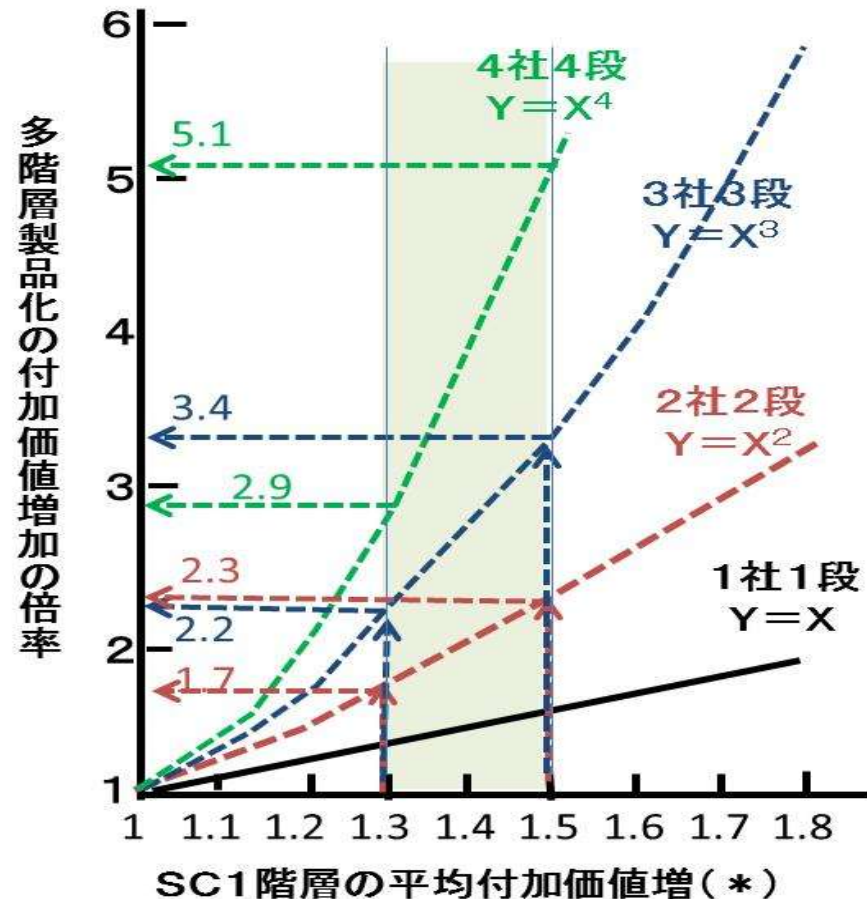
川下は、川上の安易な下流移行を容認しない

元気度・成長性

材料 部品 コンポ 機器 システム サービス

サプライチェーン(バリューチェーン)

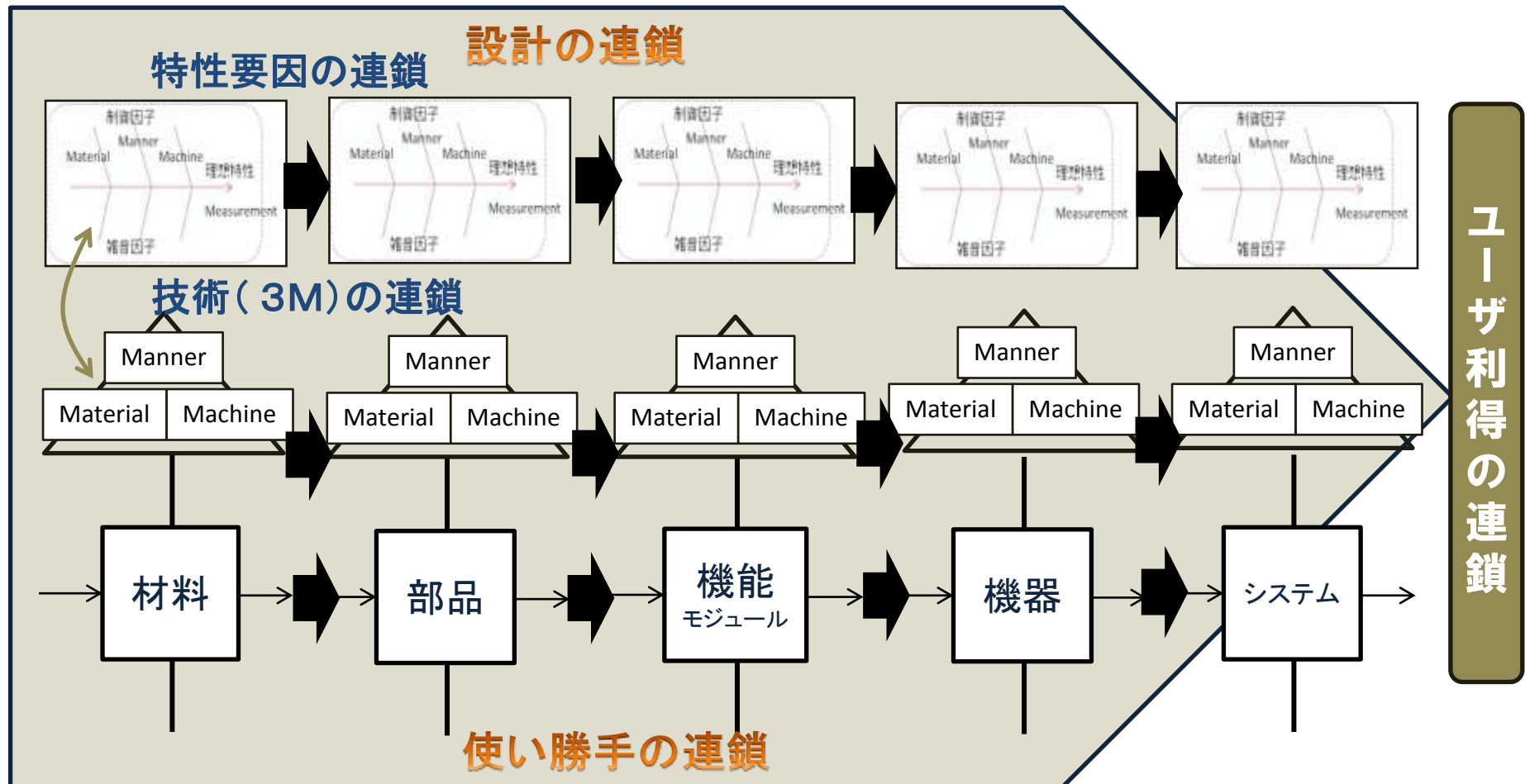
多階層製品化の付加価値増加シミュレーション



付加価値(増) = 製造原価 / 変動費 = (変動費 + 付加価値) / 変動費

技術調達・共創の戦略...『使い勝手の連鎖と設計の連鎖を創る』

- ◆一言で製品と言っても、階層がある。製品階層は「使い勝手」と「使い勝手」で連鎖する。
- ◆1社で製品は作れない、前後階層の製品(ビジネスプロセス)と巧妙に連鎖せよ。
- ◆イノベーションは、川上から川下の『ユーザ利得の連鎖』があってこそ実現する。



⇒ 自社製品の前後階層と連携する『製品の味付け』が必要！

5つの提案をまとめると、
～双方の実績をもとに、円滑に協働を進め、線・面の製品化を同時実現する～

