

JMTCキャピタル合同会社 様

シリーズA投資説明資料

2022年2月



チームNo.026

私達が成し遂げたいこと



一人でも多くの方に
健康に100歳を迎えてもらう

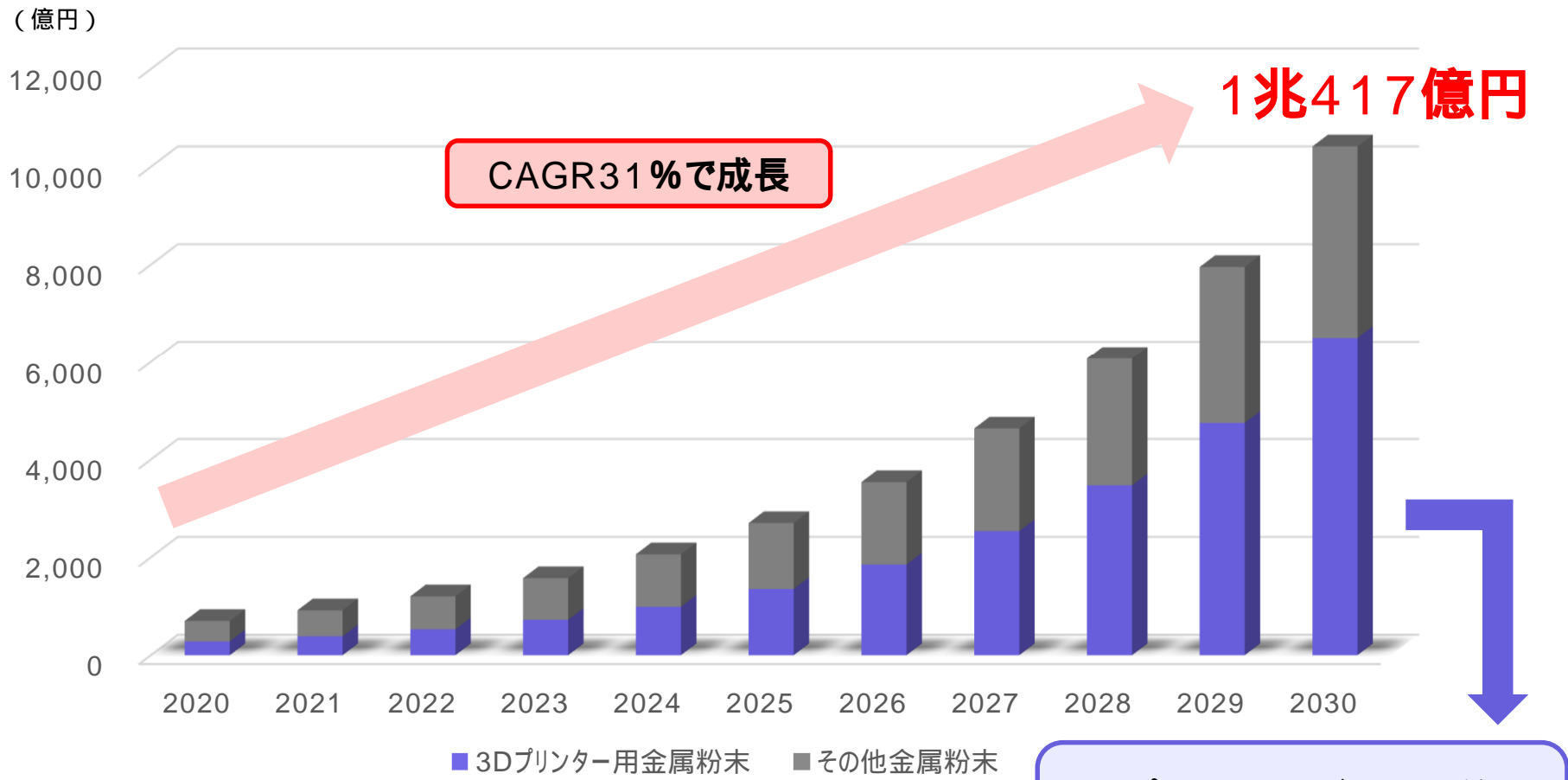


新しい金属素材で、
皆さんの日常をよりよいものへ

画像引用：
<http://hoyojo.izumigo.co.jp/oasis/2019autumn/p5-azumino/>
<https://www.irs.jp/article/?p=509>
<https://www.kennametal.com/jp/ja/products/metal-powders.html>

粉末冶金の市場規模

2030年には**約1兆円**規模へ成長する。特に3Dプリンター用粉末は6,500億円を突破する見込み



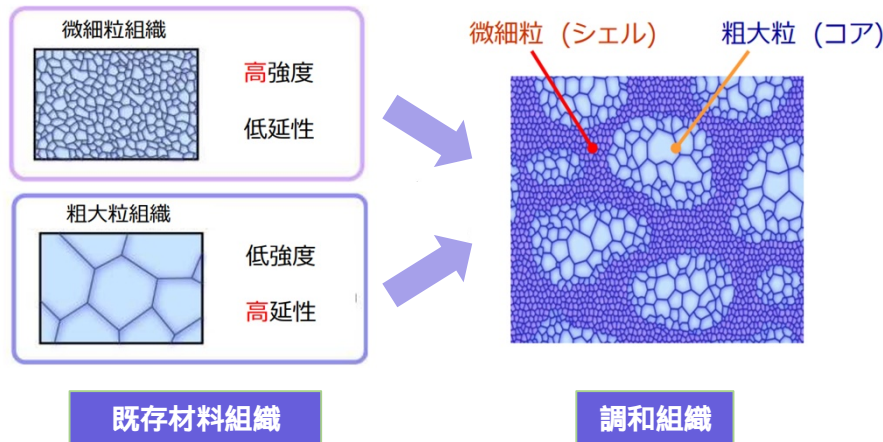
1. Report Ocean「金属粉末市場 - 製造方法別（化学的、機械的、物理的）、種類別（鉄、非鉄）、用途別（積層造形、粉末冶金、金属射出成形、その他）、最終用途別、地域別、世界の機会分析と業界予測2028年」
2. NEDO TSC Foresight Vol.32 金属積層造形プロセス分野 より作成

調和組織構造の特徴

高強度（大荷重特性および繰り返し特性）と**高延性**が特徴であり、金属部品の破壊特性向上に大きく寄与する

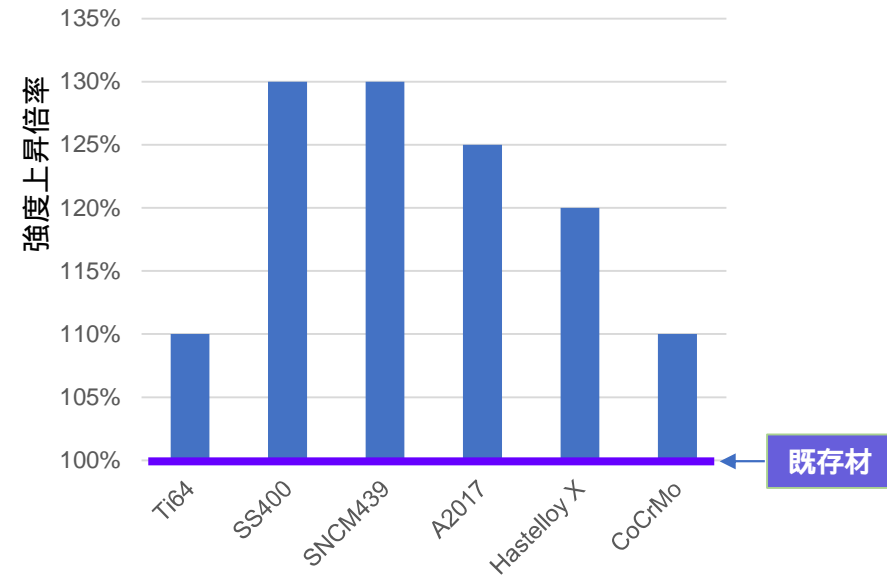
特徴

粗大粒と微細粒を1つの金属組織内に共存させ、**高強度かつ高延性**を高レベルで両立させた



当該技術の提供価値

様々な金属部品の破壊特性が向上する
= 壊れにくくなる



調和組織の用途(例)

現状
分析

短期

中期

長期

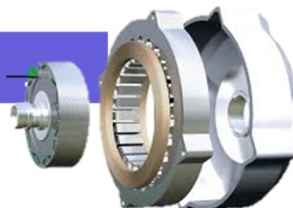


金属部品の強度が求められる**多様な製品に適用可能**である

人工関節(ステム)



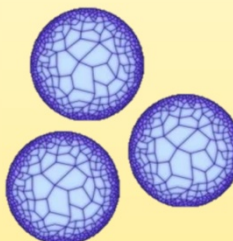
モーター部品



ドローン素材



調和
組織



歯科インプラント



スポーツ義足(膝継手)

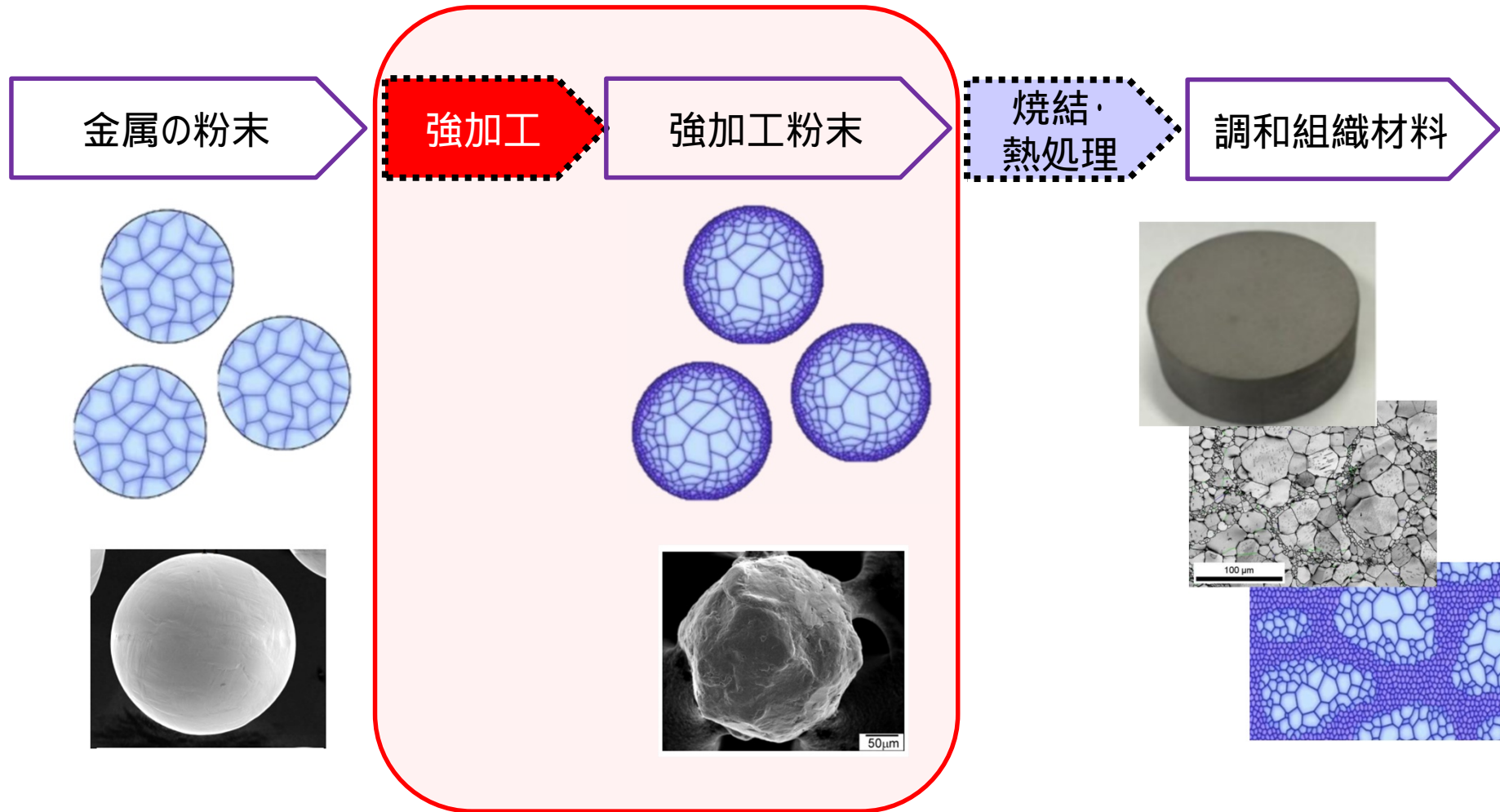


キャンプ用品



調和組織構造の製造プロセス

製造プロセスにおける強加工と焼結・熱処理のうち、焼結・熱処理は川下のメーカーとノウハウを共有していく。自社の**コア技術は強加工**である



我々が戦う業界

我々は**金属粉末業界**に属しており、その中の粉末加工プロセスを担っている

粉末冶金製造プロセス	金属粉末業界	大企業			中小企業		
		JFEスチール	トヨタ	三菱マテリアル	日本アトマイズ加工株式会社	岩機ダイカスト工業株式会社	Harmonic Power
原料採取	鉱物採取	○		○			
↓							
インゴット作成	精練・鋳造	○	○	○			
↓							
粉末製造	粉末製造	○	○	○	○		
↓							
(粉末加工)	(粉末加工)						○
↓							
混合・成形・焼結・後処理・検査	粉末冶金		○	○		○	
↓							
加工	部品加工		○	○		○	
↓							
組立	最終製品		○	○			
↓							
販売	小売		○	○			

○：製品提供あり

外部分析 アドバンテージマトリクス

大企業と中小企業では戦い方が異なり、中小企業は付加価値の高い技術による差別化が必要となる



外部分析 顧客KBF

多様な「高機能性」に対応するための**継続的な商品開発**と、**機能と価格のトレードオフ**を踏まえた自社ポジショニング / 顧客探しがポイント。

顧客

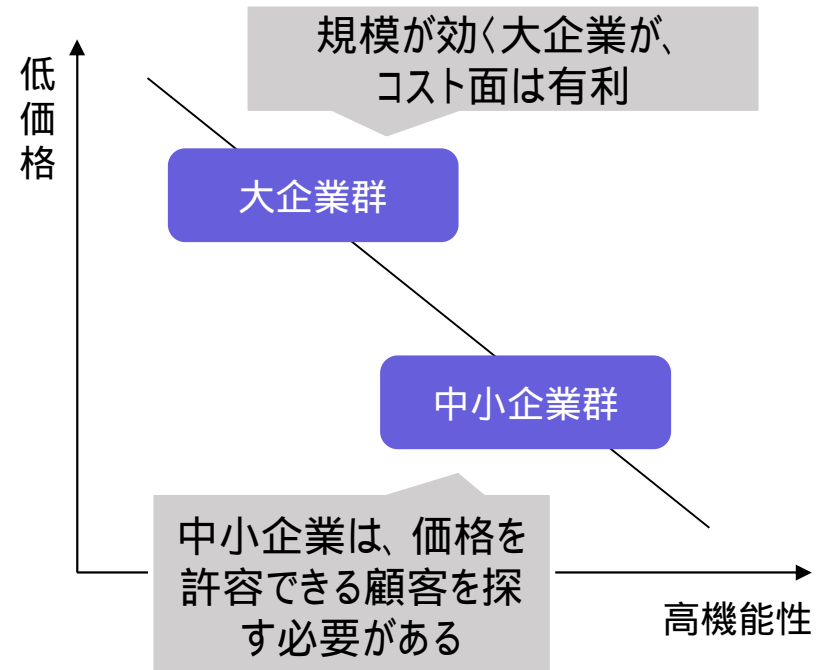
- 最終製品メーカー

顧客 KBF

- 安さ
 - 高機能性
 - ✓ 軽量
 - ✓ 耐食性
 - ✓ 強度
 - ✓ 高加工性
 - ✓ 耐熱性 etc.
- 顧客 / 商品によって異なる**

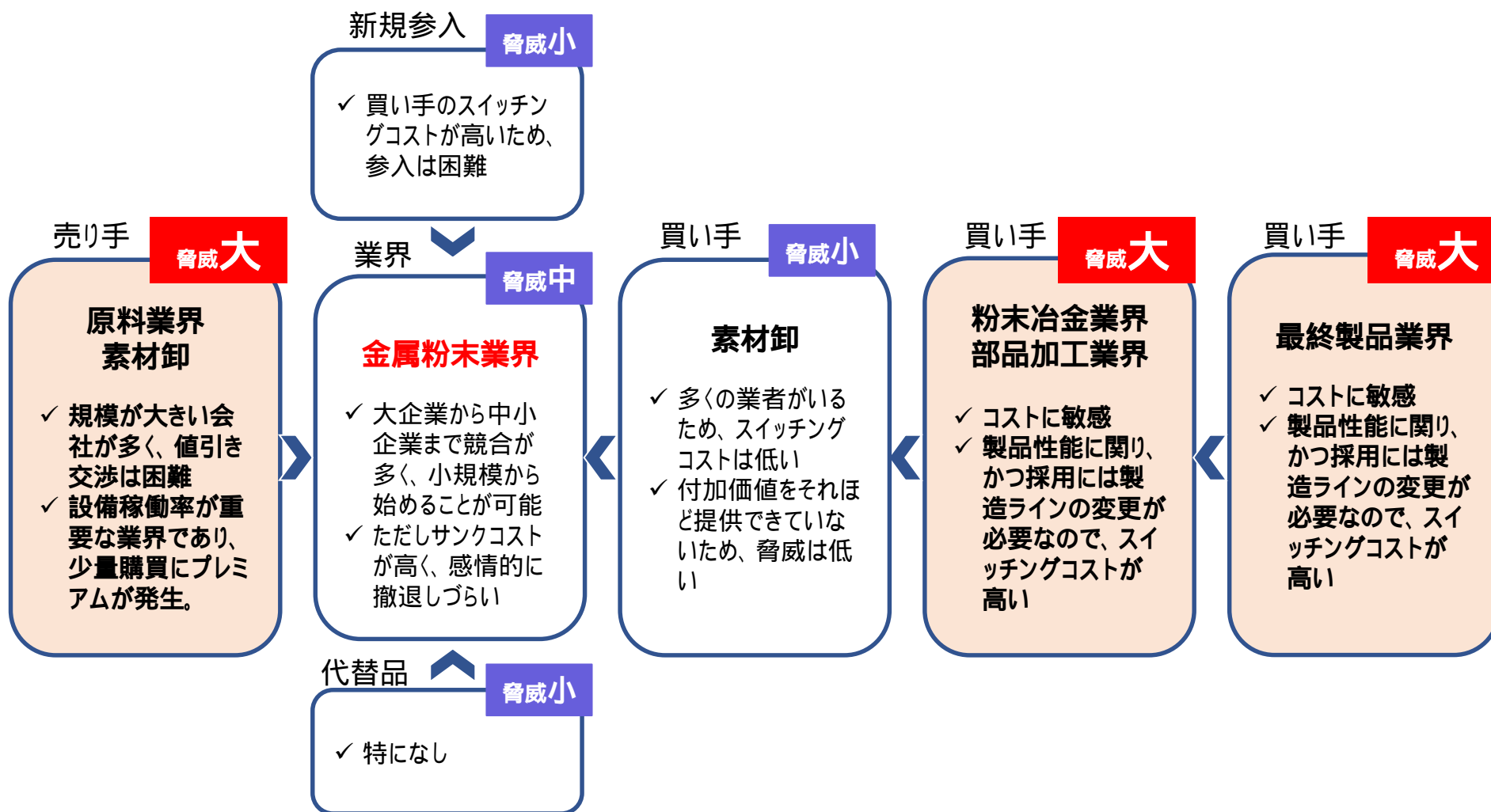
必要条件

- 顧客の製造工程と最終品質に悪影響を及ぼさない
- 顧客商品開発のタイミングに合う



外部分析 5F分析

脅威の高い売り手には**バイイングパワー**や**内製化**で、買い手には**用途提案型営業**や**共同開発**など開発初期から協働することで脅威を下げられる

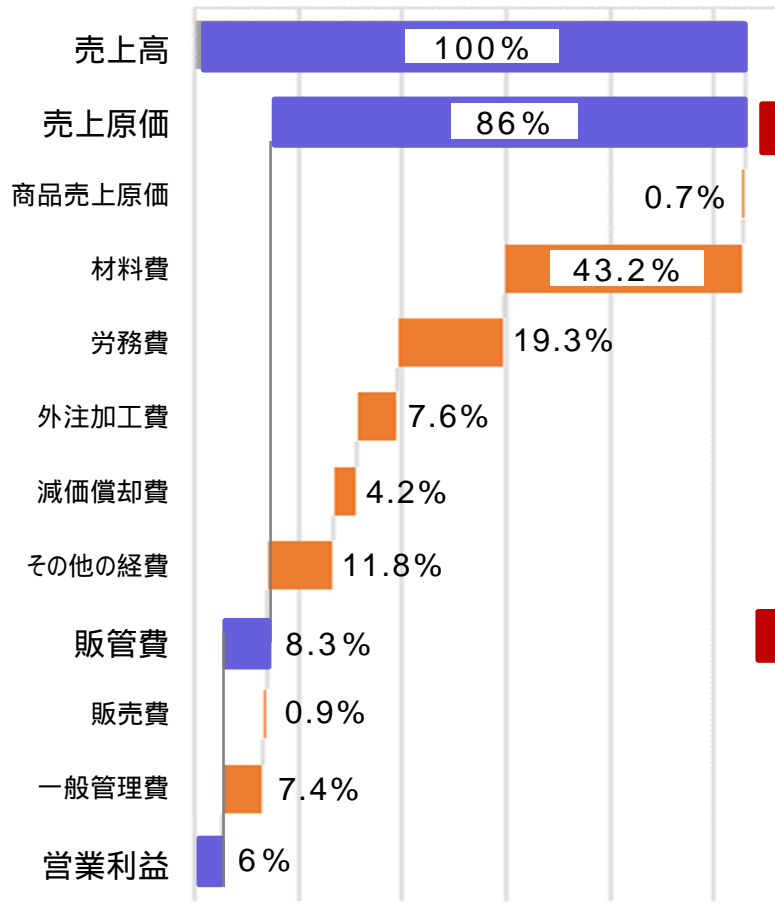


外部分析 コスト構造分析

材料費の抑制(=川上への対応)、設備の高稼働率(=高水準で安定した売上)、販管費の抑制(=スイッチングコストの攻略)がポイント。

コスト構造(2018年の粉末冶金製品製造業)

各費目から得られる、本業界で重要な要素



材料費の低減と、労務費・減価償却費の稼働率が重要となる。

比率が小さいため、特に重要な費目ではないと判断。

変動費。川上が資本集約的な業界なので、バイイングパワーが出せないと脅威。

固定費。適正人数の維持・高稼働率の維持・経験曲線などが効く。

変動費。定常的に外注し、外注先の製造ボラティリティを減らすことが有効。

固定費。老舗企業は減価償却が終わっているため低く見えるが、装置産業であることを踏まえると大事な費目。安定した高稼働率の維持が重要。

輸送コストが含まれると想定。コモディティ製品は相対的に輸送費が高くなる。

スイッチングコストの高さをクリアして採用してもらうための施策が重要となる。

一度採用してもらえれば、スイッチングコストの高さから販管費は抑えられる。

一度採用してもらえれば、スイッチングコストの高さから販管費は抑えられる。

外部分析 特許戦略

金属粉末加工技術の場合は完成品からのリバースエンジニアリングができないため、**製造ノウハウの秘匿化**が有効である

	企業の競争優位につながる技術	企業の競争優位につながらない技術
公開する	<p>推奨対応：特許化の推進</p> <p>技術例：材料組成・構造</p> <p>理由：リバースエンジニアリングで証明可能なため</p>	<p>推奨対応：標準化の推進</p> <p>技術例：評価方法</p>
公開しない	<p>推奨対応：ノウハウの秘匿化</p> <p>技術例：加工技術（調和組織材料） 合成技術</p> <p>理由：リバースエンジニアリングで証明が困難なため</p>	

分析結果まとめ

現状
分析

短期

中期

長期



分析結果より得られた、本業界の特徴 / 示唆は以下の通り。

アドバンテージ
マトリクス

中小企業特有の
戦い方が必要

顧客KBF

顧客KBFは顧客に
よって異なる

顧客KBF

価格と機能の
トレードオフ

5F分析

最終製品メーカー
の脅威度が高い

5F分析

売り手の脅威度が
高い

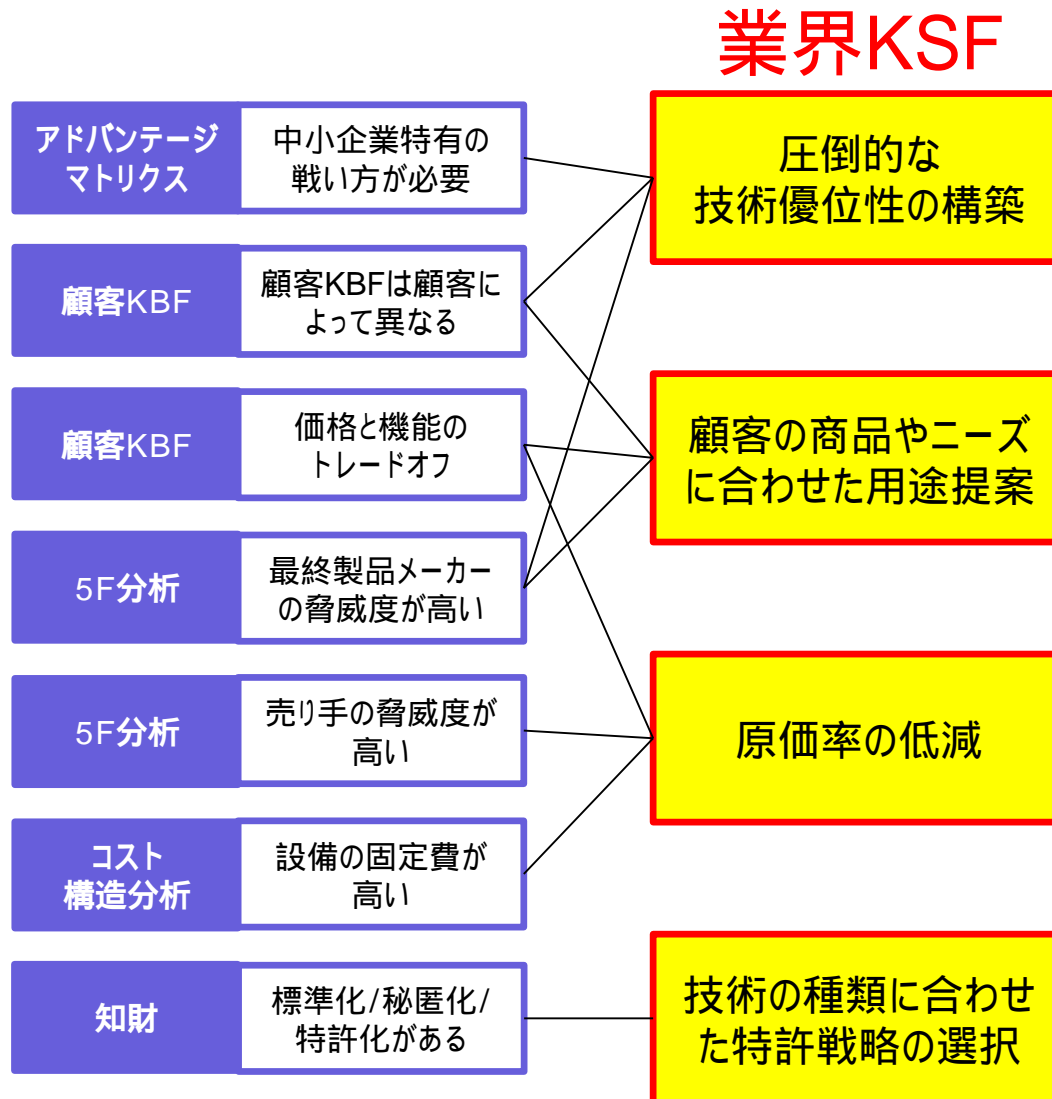
コスト
構造分析

設備の固定費が
高い

知財

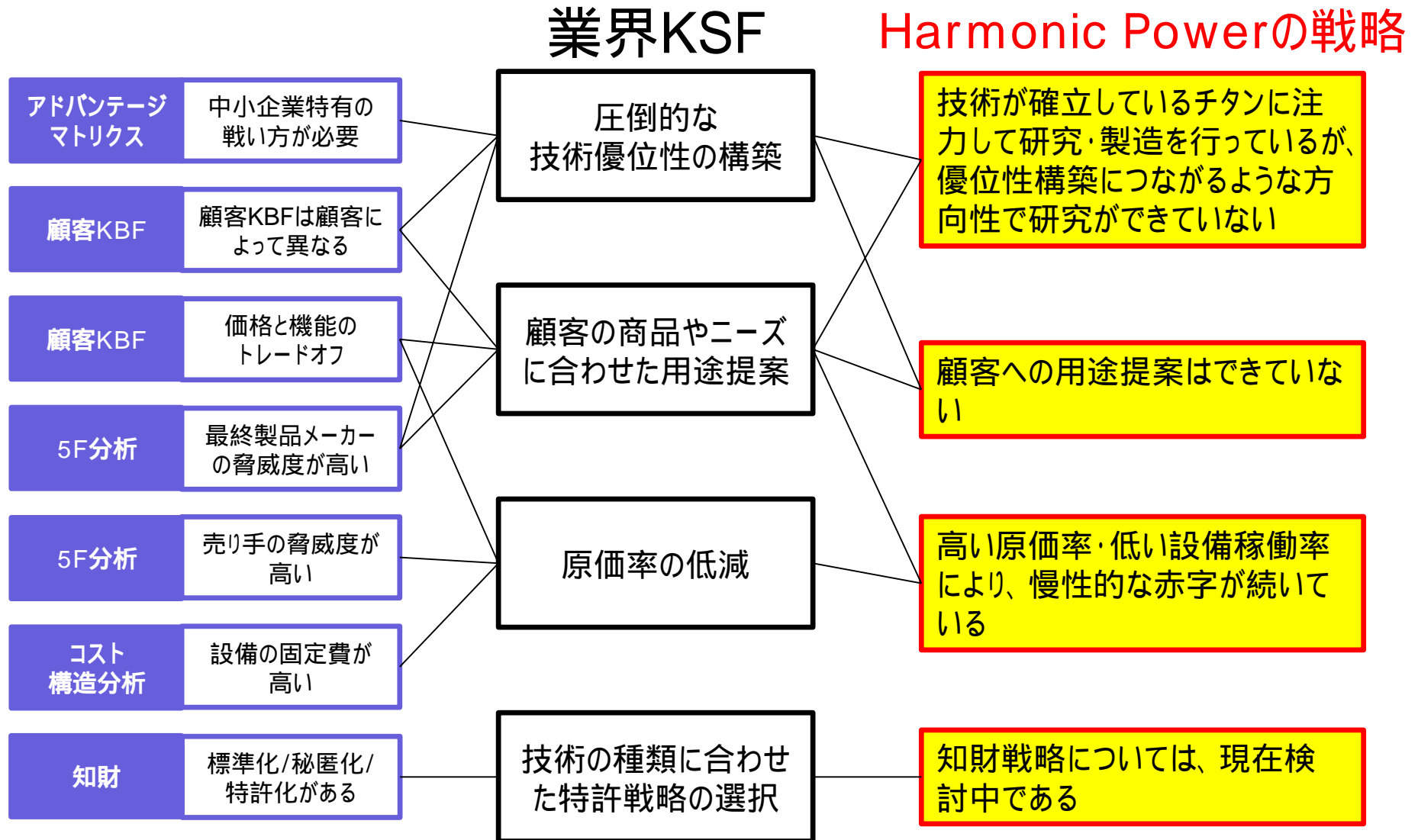
標準化/秘匿化/
特許化がある

業界KSFは4点あり、達成のための施策が必要となる。



Harmonic Powerの現状

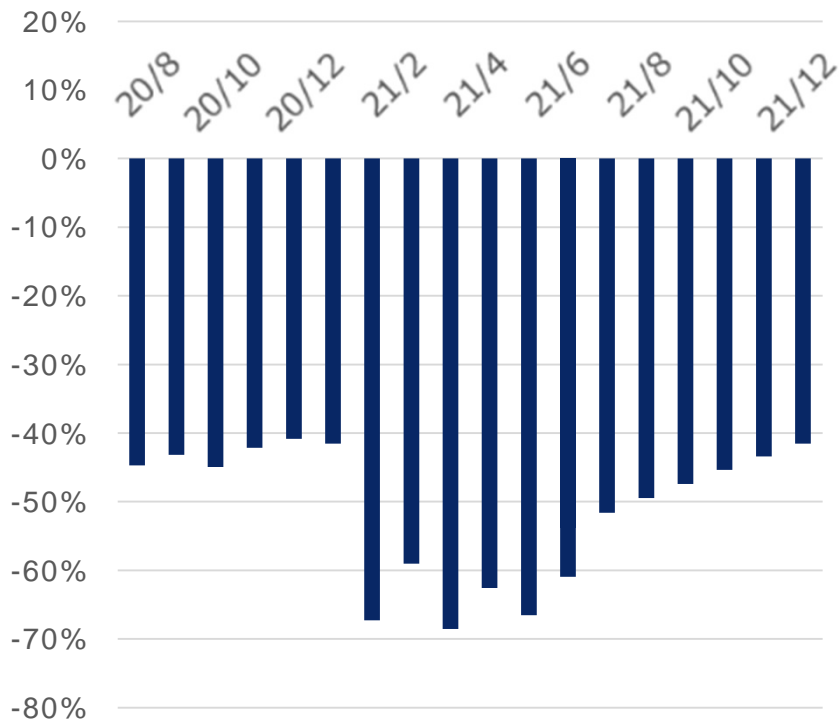
現状は業界KSFを満たすことができていない。



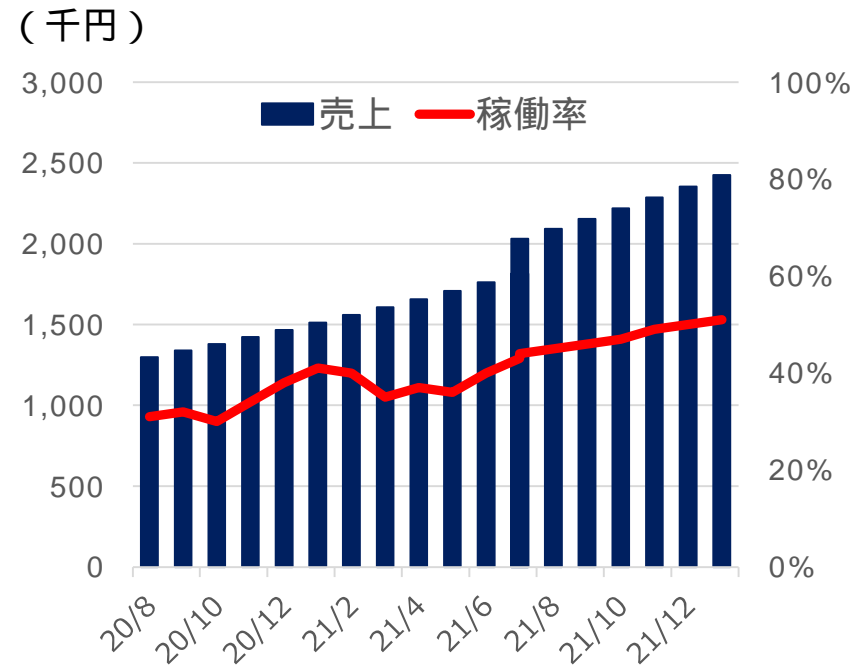
Harmonic Powerの現状の数字

営業利益率はマイナス50%前後を推移しており、定常的な赤字体質。さらに高水準な稼働率を維持できるほど、売り上げが立っていない

創業以来、
営業利益率はマイナスが続く

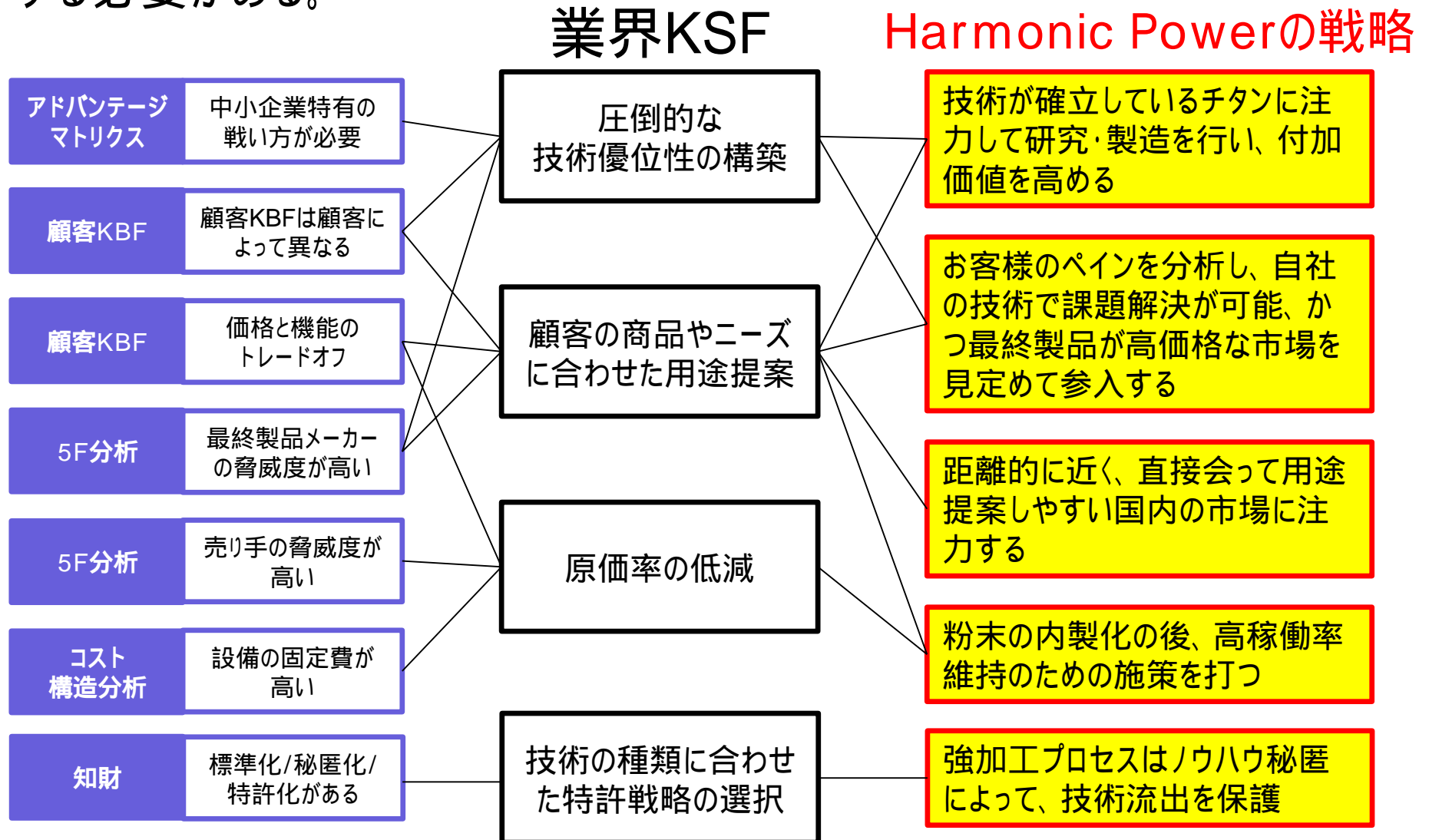


稼働率は50%前後と
低水準



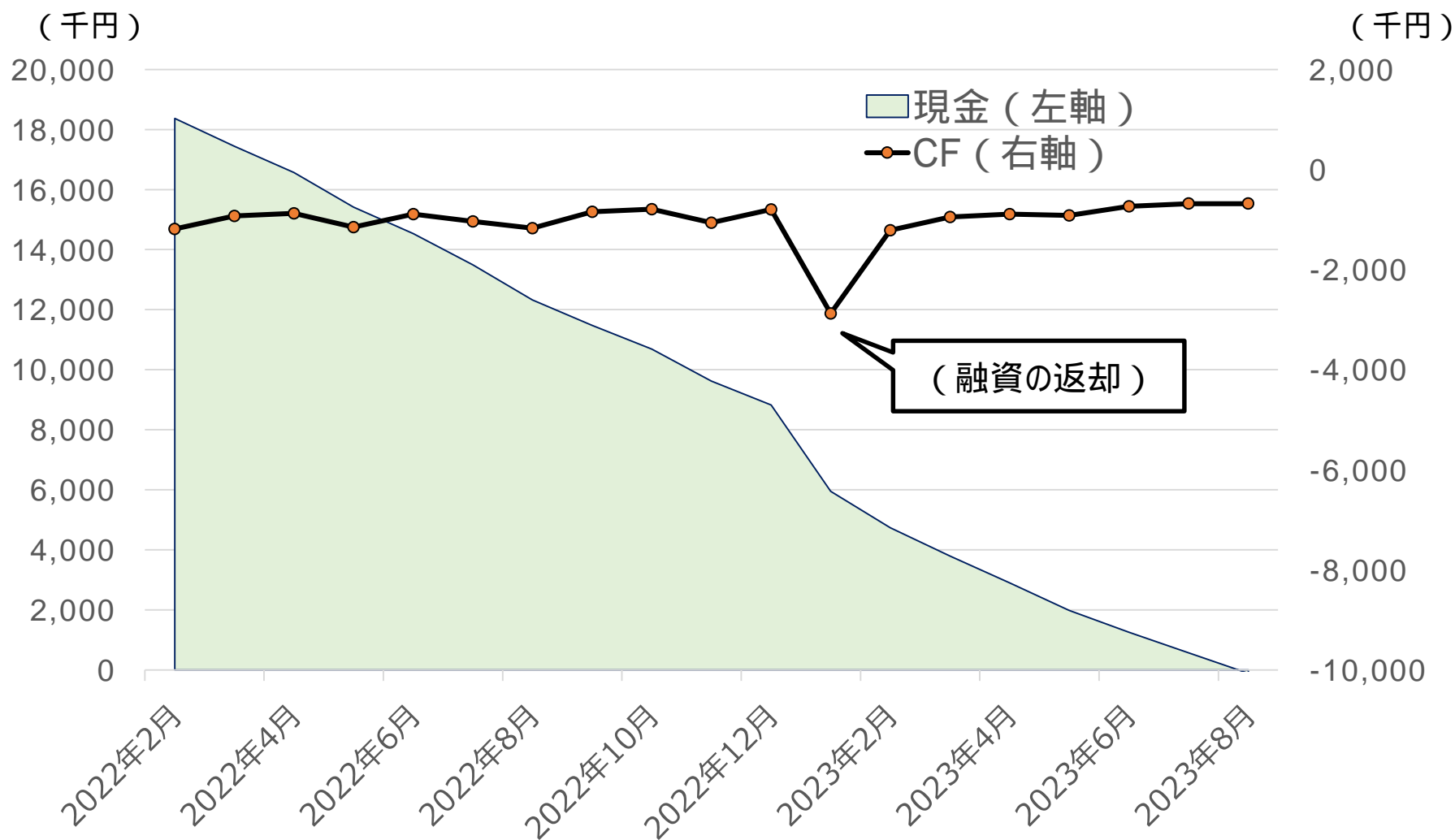
Harmonic Powerの今後の戦略

業界KSFを満たしつつ、自社のリソースを踏まえた戦略を策定し、実行する必要がある。



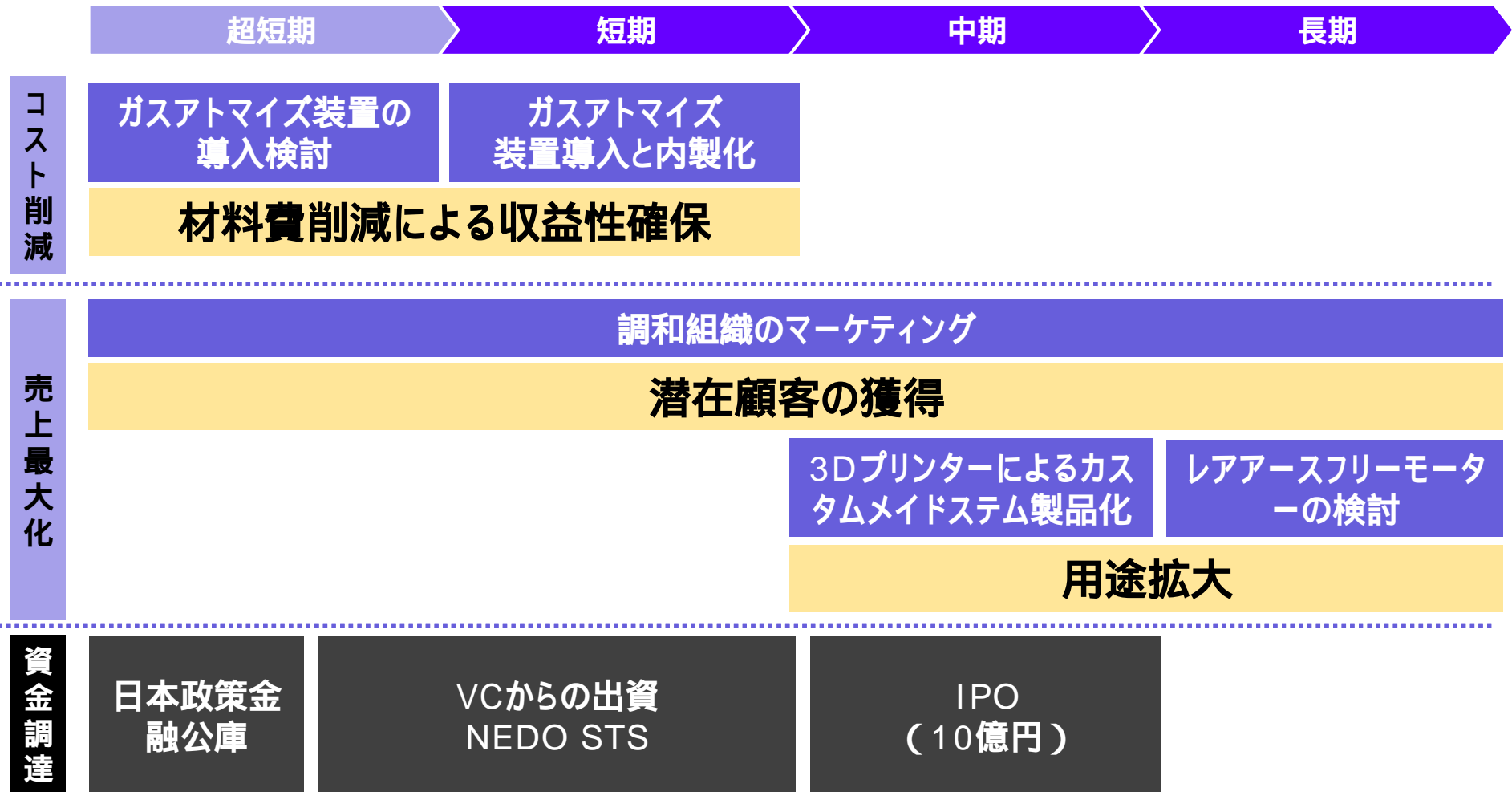
日本政策金融公庫から融資

2022年1月に、日本政策金融公庫からの融資を獲得。成り行きであっても**2023年7月**までは資金ショートせずに活動することが可能。



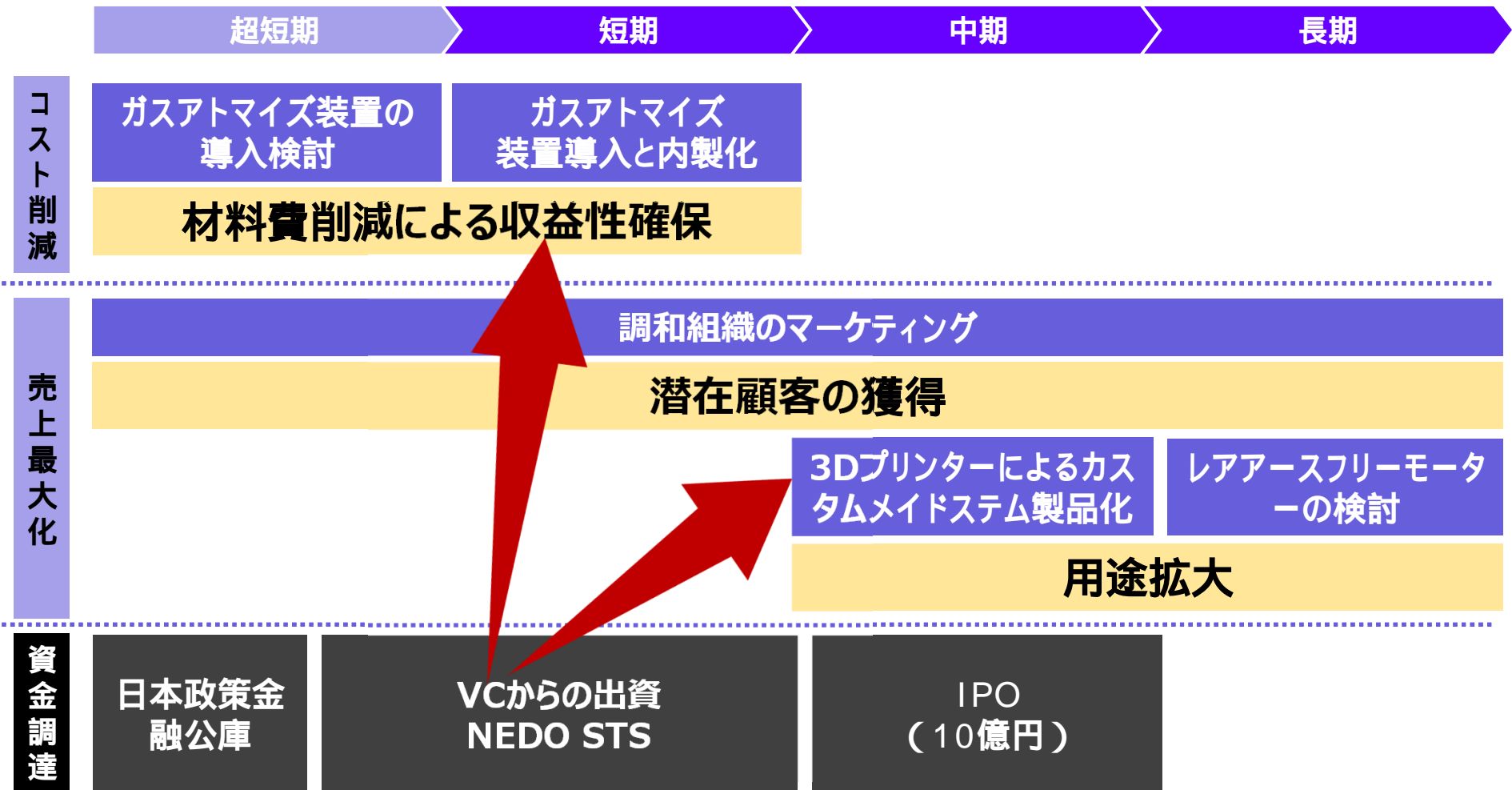
成長戦略全体像

まずはコスト削減を実施した後に、共同研究を通して製品用途の拡大に取り組む



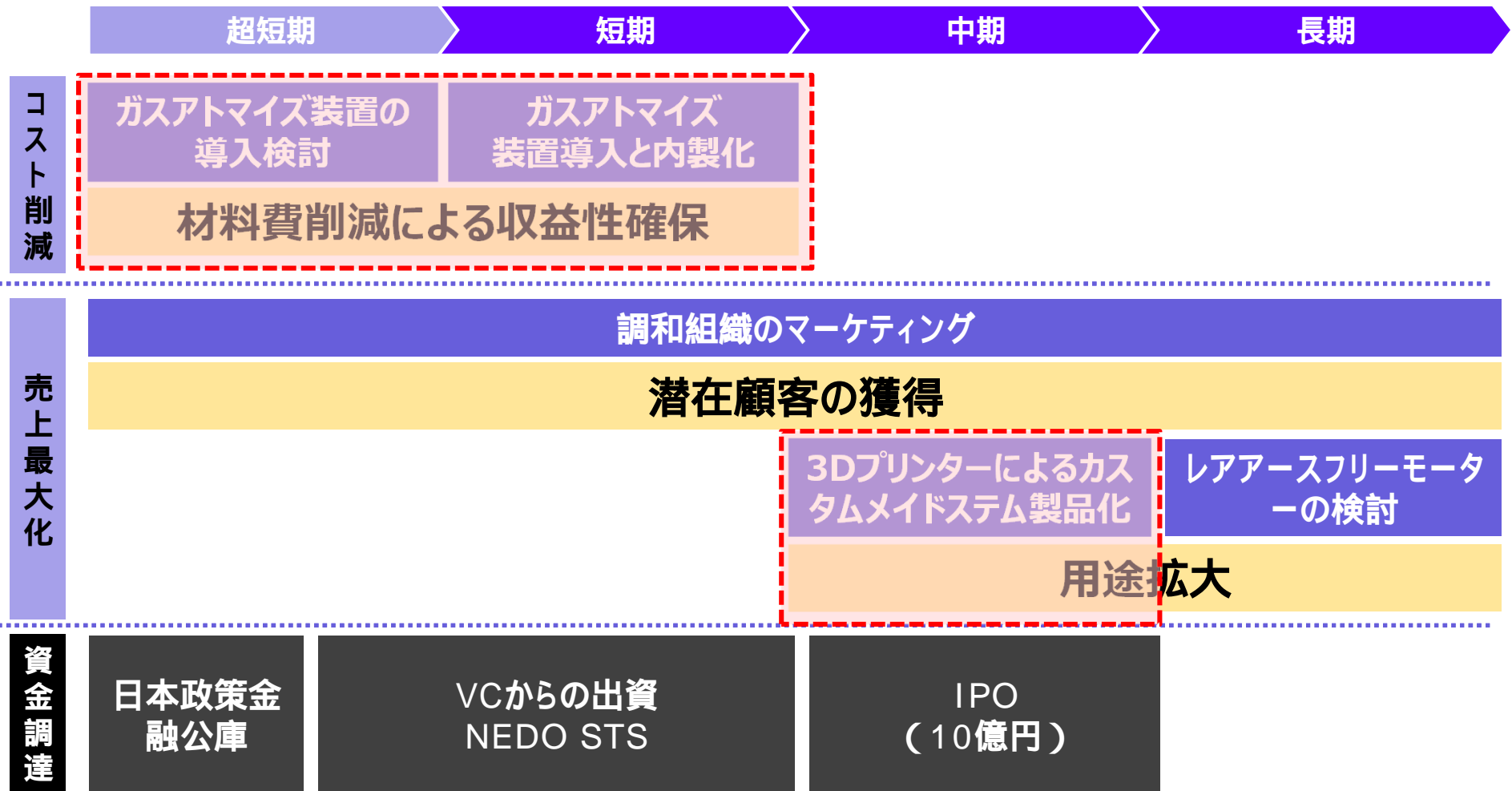
成長戦略全体像

投資とNEDO STSの補助金はガスアトマイズ装置の購入(粉末製造の内製化)と3Dプリンターの量産化検討に使用します



成長戦略全体像

投資とNEDO STSの補助金はガスアトマイズ装置の購入(粉末製造の内製化)と3Dプリンターの量産化検討に使用します



短期戦略

ガスアトマイズ装置による粉末内製化

中期戦略

**3Dプリンターによる
カスタムメイドシステム製品化**

長期戦略

レアアースフリーモーターの検討

短期戦略

ガスアトマイズ装置による粉末内製化

中期戦略

3Dプリンターによる
カスタムメイドシステム製品化

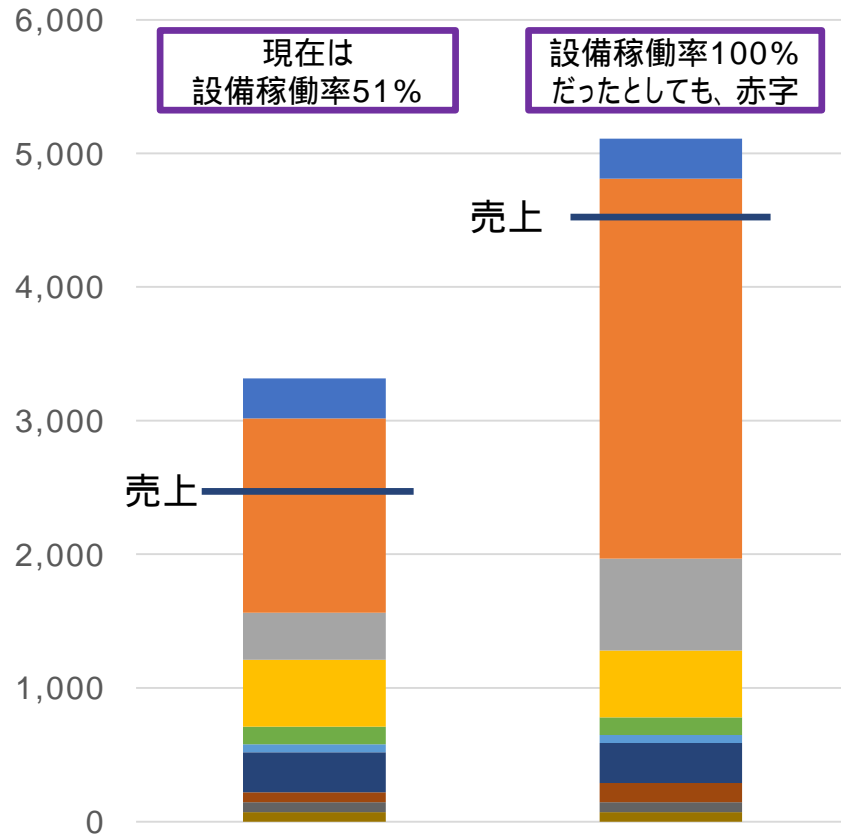
長期戦略

レアアースフリーモーターの検討

現在の課題：売上原価の高さ

仮に設備稼働率が100%になっても（=売上を伸ばしても）高い変動費により赤字は続く。**材料費**の抜本的な解決が必須

【コスト構造】
(千円)



【コストの内訳】

	色	コスト	改善優先度	インパクト	削減余地
売上原価	■	人件費	✖	×	
	■	材料費	○	○	
	■	水道光熱費	✖	○	×
	■	研究開発費 (基礎研究)	✖		×
	■	リース料	✖	×	×
	■	その他費用	✖	×	×
販管費	■	人件費	✖	×	
	■	物流費	✖	×	×
	■	家賃	✖	×	×
	■	その他経費	✖	×	×

内製化によるコスト低減効果

現状
分析

短期

中期

長期



ガスアトマイズ装置の導入により、粉末価格を**8,500円/kg**も低減させることが可能である

ガスアトマイズ装置

溶かした金属に高圧ガスを吹き付け、微細な金属を作成する装置



(引用: <https://www.nissin-giken.co.jp/2020/06/30/nev-gp/>)

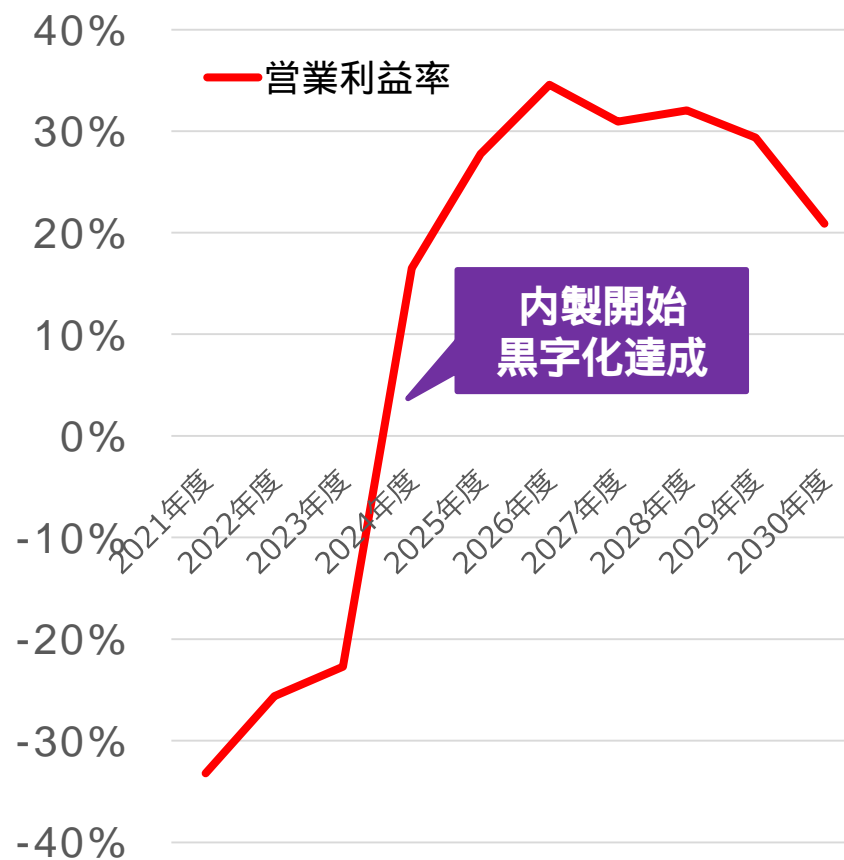
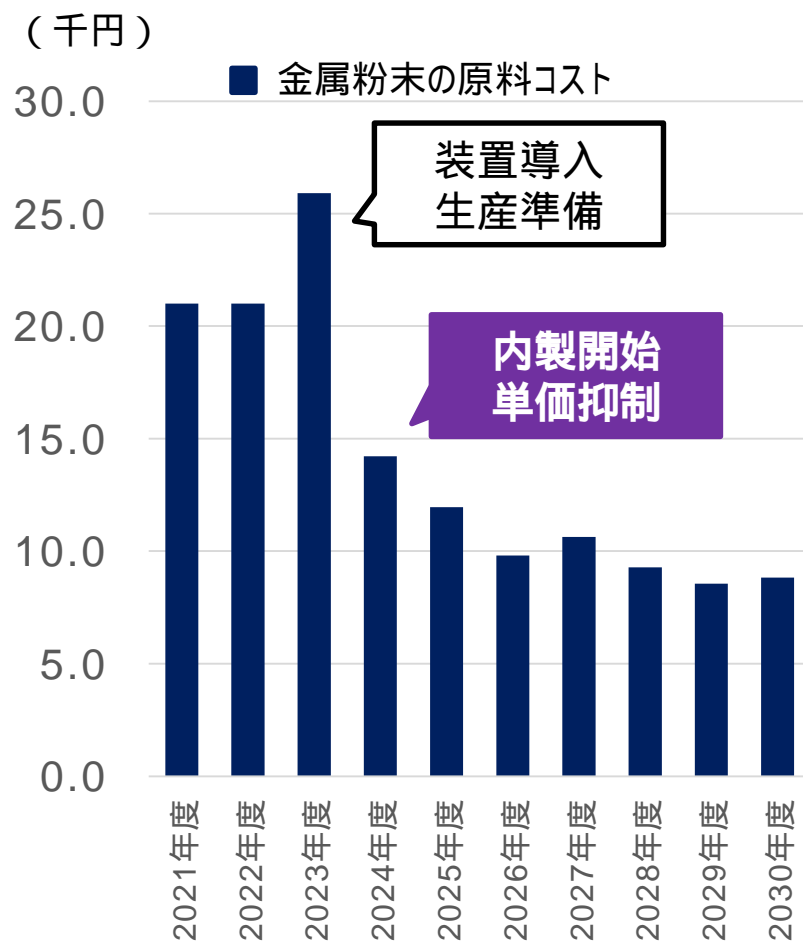
コストダウンの内訳

例: 100kgのチタン粉末を調達する場合



コスト低減効果の定量評価

2024年からガスアトマイズ装置による金属粉末**内製化**を開始し、**黒字化**を達成する



短期戦略

ガスアトマイズ装置による粉末内製化

中期戦略

3Dプリンターによる
カスタムメイドシステム製品化

長期戦略

レアアースフリーモーターの検討

歩く、を自然に

現状
分析

短期

中期

長期



変形性股関節症では歩行時や屈伸時に痛みがあり、歩くのが億劫になり、外出しなくなる。人工関節置換術なら痛みを完全に除去できる



資金調達後の中期戦略

自社で確立している技術のチタンが活用でき、高価格に販売可能な市場、かつ3Dプリンターの用途もある**人工股関節**を選択

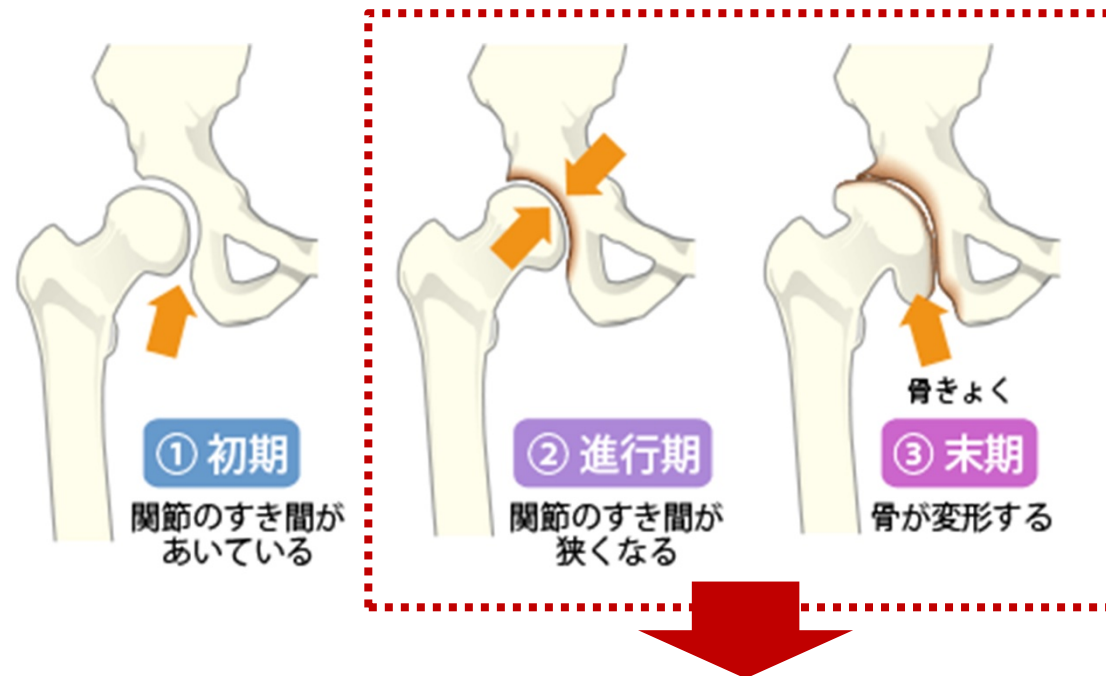
	人工股関節	スポーツ義足	歯科インプラント	ドローン	アウトドア用品	モーター
使用素材	チタン合金	アルミニウム合金	チタン合金	チタン合金	チタン合金	ネオジウム合金 レアアースフリー合金
優位性	強度に課題あり	強度に課題あり	研究が進んでおり 新規参入は厳しい	競合が多数 優位性構築が厳しい	高級品で 強度の課題あり	貴重資源の代替 として優位性の 余地あり
最終製品価格	約80万円 償還価格	約20万～ 60万円	約40～50万円	空撮ドローン 1～20万円 産業用ドローン 60～300万円	5,000円 ～10万円	5000円 ～数百万円
3Dプリンター用途の需要	○	○		○	○	○
国内市場	1,000億円	約2000億 ただしスポーツ用 はほとんどない	約208億	約600億円	約5,000億円	約6,500億円
判断	優位性を活かしつつ 市場の成長に 合わせた収益 確保が可能	収益性に課題あり	新規参入は極めて 難しい	競合が多数存在し、 優位性の確保が困難	収益性に課題あり	長期を見据えた 共同研究を実施 することで優位 性構築と収益確 保が可能

変形性股関節症

変形性股関節症の患者数は**約300万人**程度と推定されている。

変形性股関節症とは

関節軟骨の変性・摩耗による関節の破壊や反応性の骨増殖が生じた結果、股関節に変形をきたす炎症性疾患患者の活動性(関節の使用頻度)により進行は異なり、進行期以降は人工股関節置換術が治療の選択肢に入る。



進行期：症状の強さによっては人工関節置換術を行う場合もあり
末期：人工関節置換術が多く使用される

1. 総務省統計局2019年人口推計
2. 変形性股関節症診療ガイドライン2016変形性股関節症罹患率
3. 矢野経済研究所2019年度人工関節有力企業実績

人工股関節と変形性股関節症の治療

現状
分析

短期

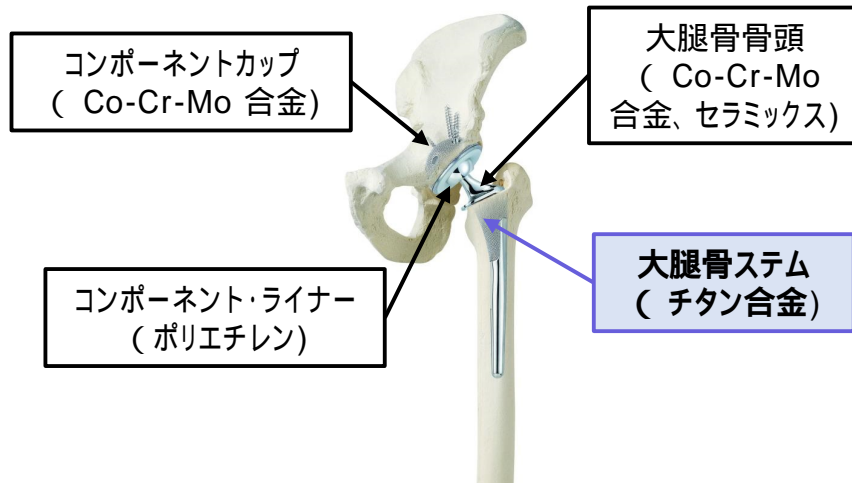
中期

長期



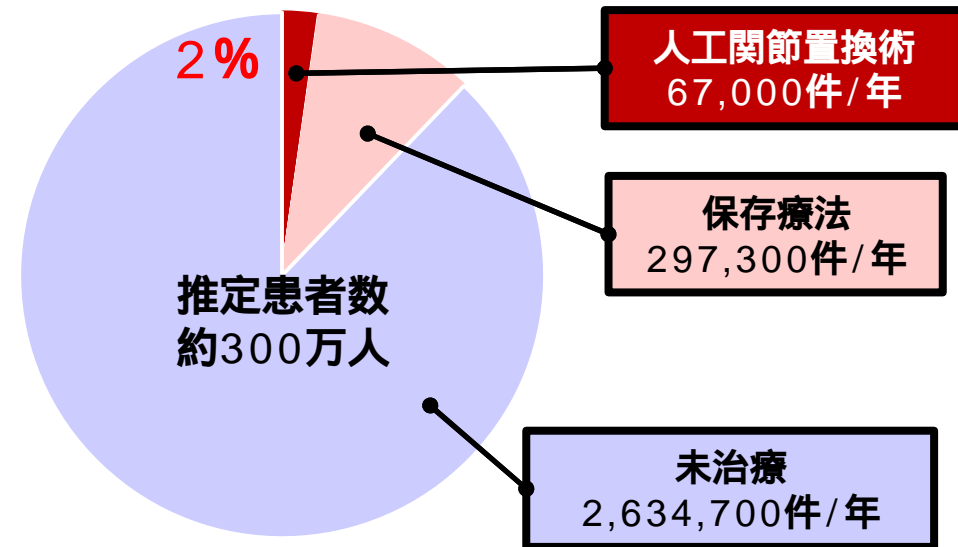
変形性股関節症の患者数のうち、人工股関節置換術を受けているのは約**2%**程度

人工股関節



人工股関節は、カップ、骨頭、ステムのパーツから構成される。特にステムは骨腔に入るため、その形状が重要となる。

変形性股関節症の治療



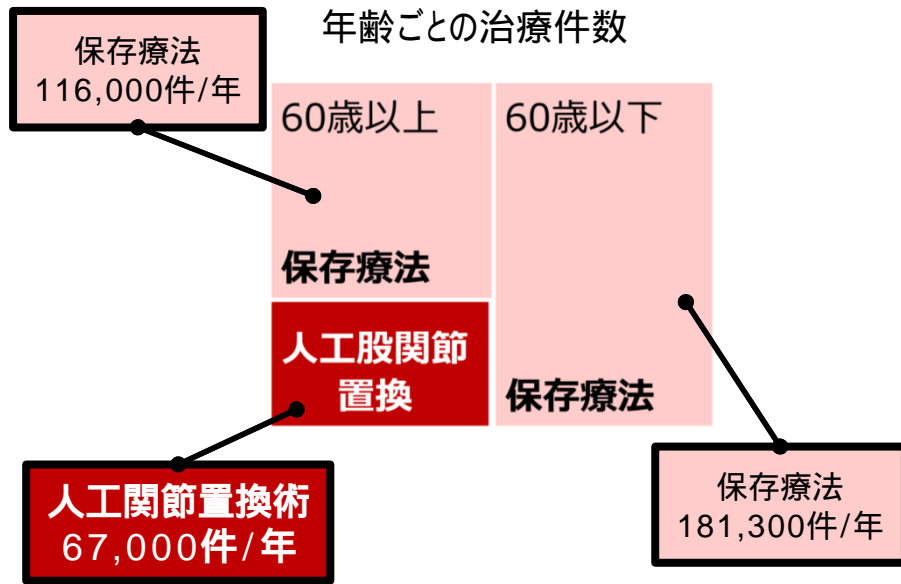
変形性股関節症の患者の多くは何も治療をしない、または保存療法での対処となり、慢性化した痛みと付き合いながら生活をしている。

1. 総務省統計局2019年人口推計
2. 変形性股関節症診療ガイドライン2016変形性股関節症罹患率
3. 矢野経済研究所2019年度人工関節有力企業実績

人工股関節の課題

人工股関節はその**耐久性**と**形状のパーソナライズ化**に課題があり、60歳以上の患者の一部でしか使用されていない

課題 推奨年齢が60歳以上

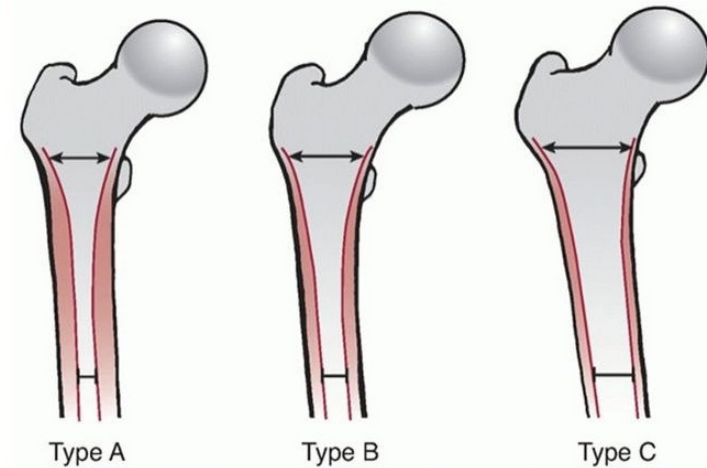


既製品のステムは**約20年**の耐久性がある。若い年齢のうちに入れると再置換が必要となるが、摩擦で骨が削れ、再手術が難しくなるため、保存療法が選択される



課題 日本人の股関節形状は複雑

日本人の骨腔形状



関節形状や骨腔形状は日本人と欧米で異なるうえ、先天性股関節脱臼や形成不全などが多い。さらに外反股などにより、独特のステム形状を求められるケースが多い。
日本人向けのステムとして形状の**個別化(カスタムメイド)**が求められる

1. 総務省統計局2019年人口推計
2. 変形性股関節症診療ガイドライン2016変形性股関節症罹患率
3. 矢野経済研究所2019年度人工関節有力企業実績

カスタムメイドシステムの課題

現状
分析

短期

中期

長期



カスタムメイドのシステムは強度に課題がある。**3Dプリンターで強度が高いシステム**を作ることが出来れば患者により豊かな生活を提供可能

人工股関節メーカーのご意向

帝人ナカシマメディカルでは3Dプリンターによる医療機器の製造販売承認を取得し、**カスタムメイド**の人工股関節の開発に取り組んできた。2017年に国内で唯一の金属3Dプリンターを活用して、骨盤のカップをカスタムメイド化することに成功し、2018年から販売を開始している。

しかしながら**ステム**を3Dプリンターで造形すると**強度が不十分**であり、実用化に至っていない。強度を上げることが出来れば、様々なインプラントへの応用展開が期待できるのだが...

公益財団法人日本股関節研究振興財団
第43回 Hip Joint コラム「3Dプリンターの
医療機器への応用」より
2019.4.1 帝人ナカシマメディカル
中島会長



日本整形外科学会整形外科専門医のご意見

3Dプリンターは既に手術時の支援器具を作る際に活用している。大学病院に来院する30%の患者はステムのカスタムメイドが必要な骨腔形状をしているが、**現状カスタムメイドが存在しないため、対応できていない。**

可能なら日本企業とデザイン開発から一緒にやっていきたい。

また、手術日の関係からデリバリータイムが重要になるので、**国内企業には期待している。**

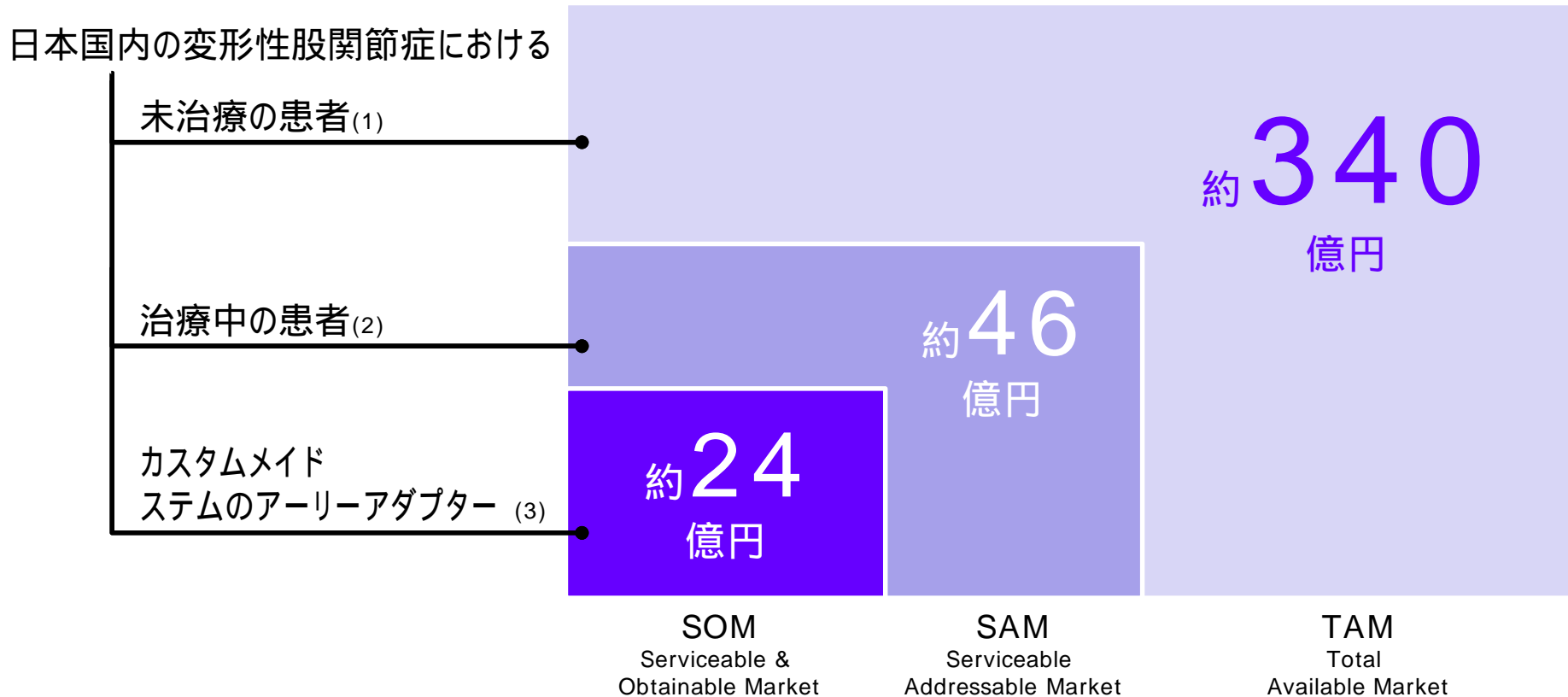
人工股関節の**強度が上がれば**、正座やスポーツなどより強度の高い動作への運動制限が少なくなるため、**患者のQOL**が高まると期待している。

北里大学大学院医療系研究科長
日本整形外科学会専門医 医学博士
高平尚伸 教授
インタビュー結果より



人工股関節の市場規模

Harmonic Powerがリーチ可能なカスタムメイドシステム用金属粉末の市場は、**24億円**の規模。人工股関節の普及に伴い拡大することが期待



注

- 1. 総務省統計局2019年人口推計×変形性股関節症診療ガイドライン2016変形性股関節症罹患率
- 2. 矢野経済研究所2019年度人工関節有力企業実績×変形性股関節症診療ガイドライン変形性股関節症罹患率
- 3. 厚生労働省第4回NDBオープンデータ(レセプト情報・特定健診等情報データベース)

共同開発企業の選定

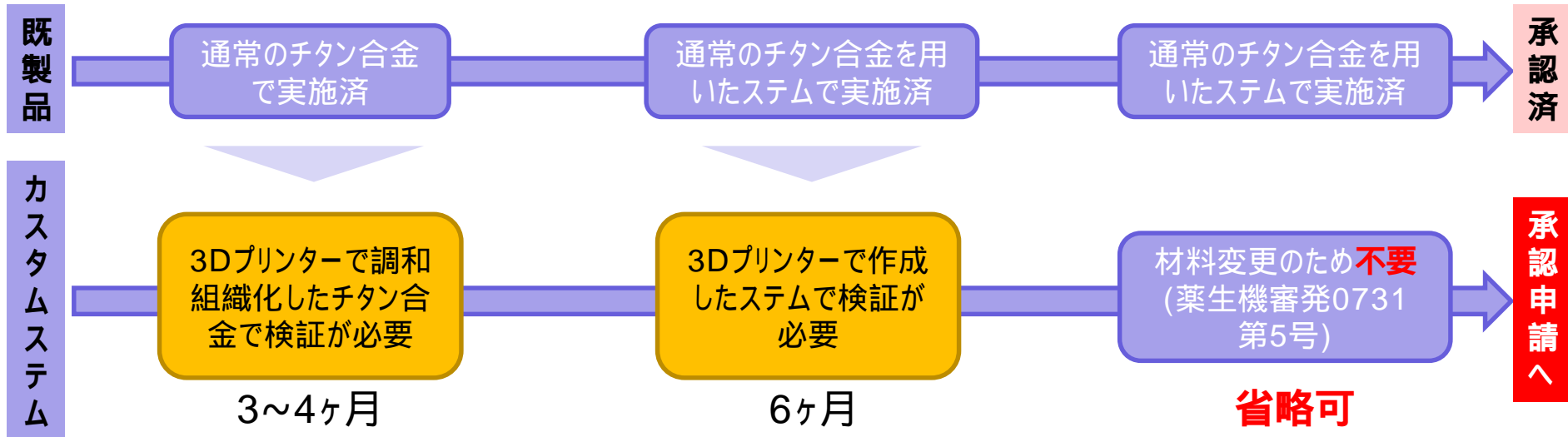
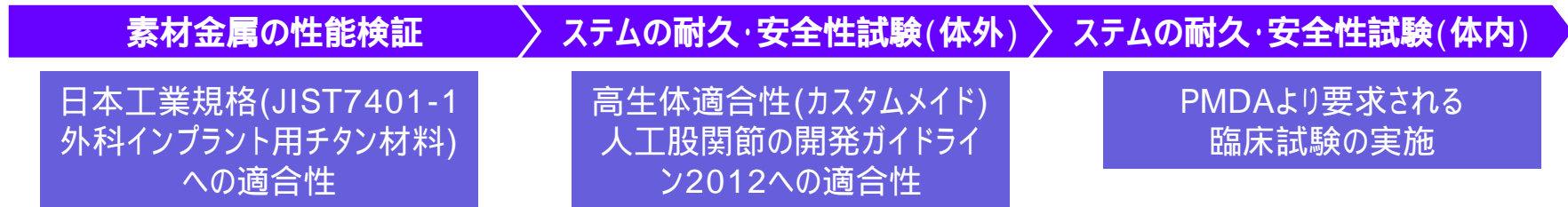
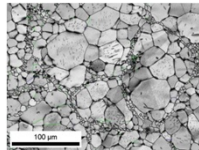


3Dプリンター技術を用いた人工関節開発の先駆企業である**帝人ナカシマメディカル**と提携し、ステムの強度の課題を解決する

	開発国	3Dプリンターによる技術開発	3Dプリンターの医療機器製造販売承認	カスタムメイドステムの開発到達度	判断
帝人ナカシマメディカル	日本	30年前より研究開始	○ T-REXカップシステム		3Dプリンターを所有、さらにカスタムメイドステムの 開発研究への意欲 もあり
京セラ	日本	○	○		カスタムメイドステムの開発 可能性あり
ジンマー・バイオメット	米国	○	○	×	日本におけるカスタムメイドステムの開発は 実施されていない
ストライカー	米国	○	○	×	日本におけるカスタムメイドステムの開発は 実施されていない

カスタムシステムの医療機器承認申請

各種開発ガイドラインに従い、3Dプリンターで調和組織を構築したチタン、カスタムシステムの試験を行う。材料の一部変更申請で承認を取得（臨床試験は**不要**）



ビジネスモデル

現状
分析

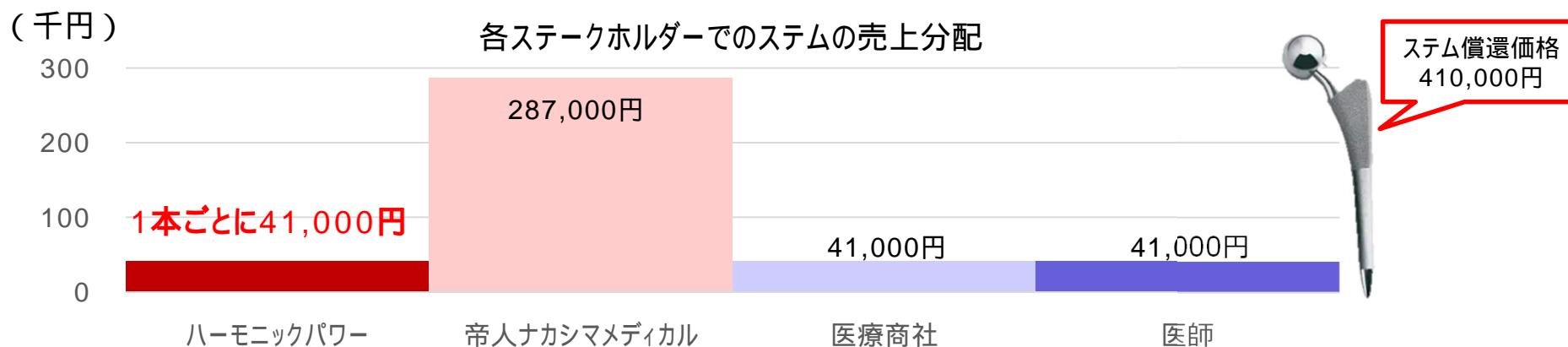
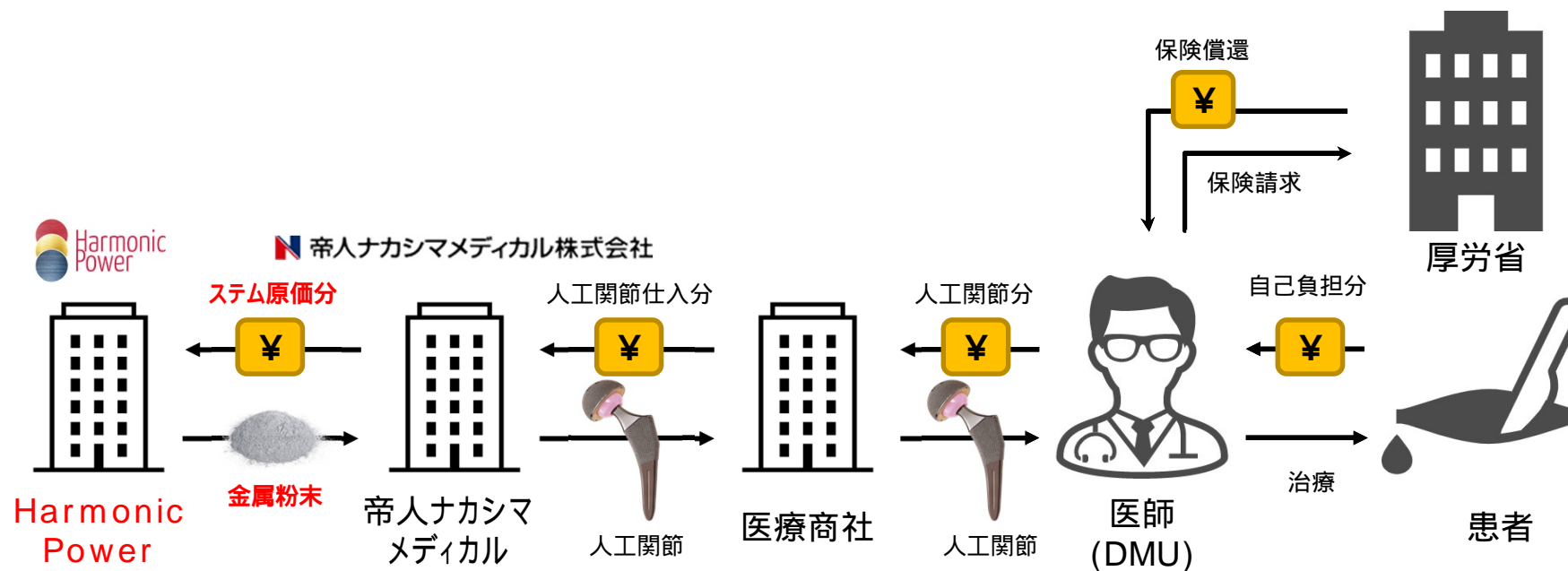
短期

中期

長期

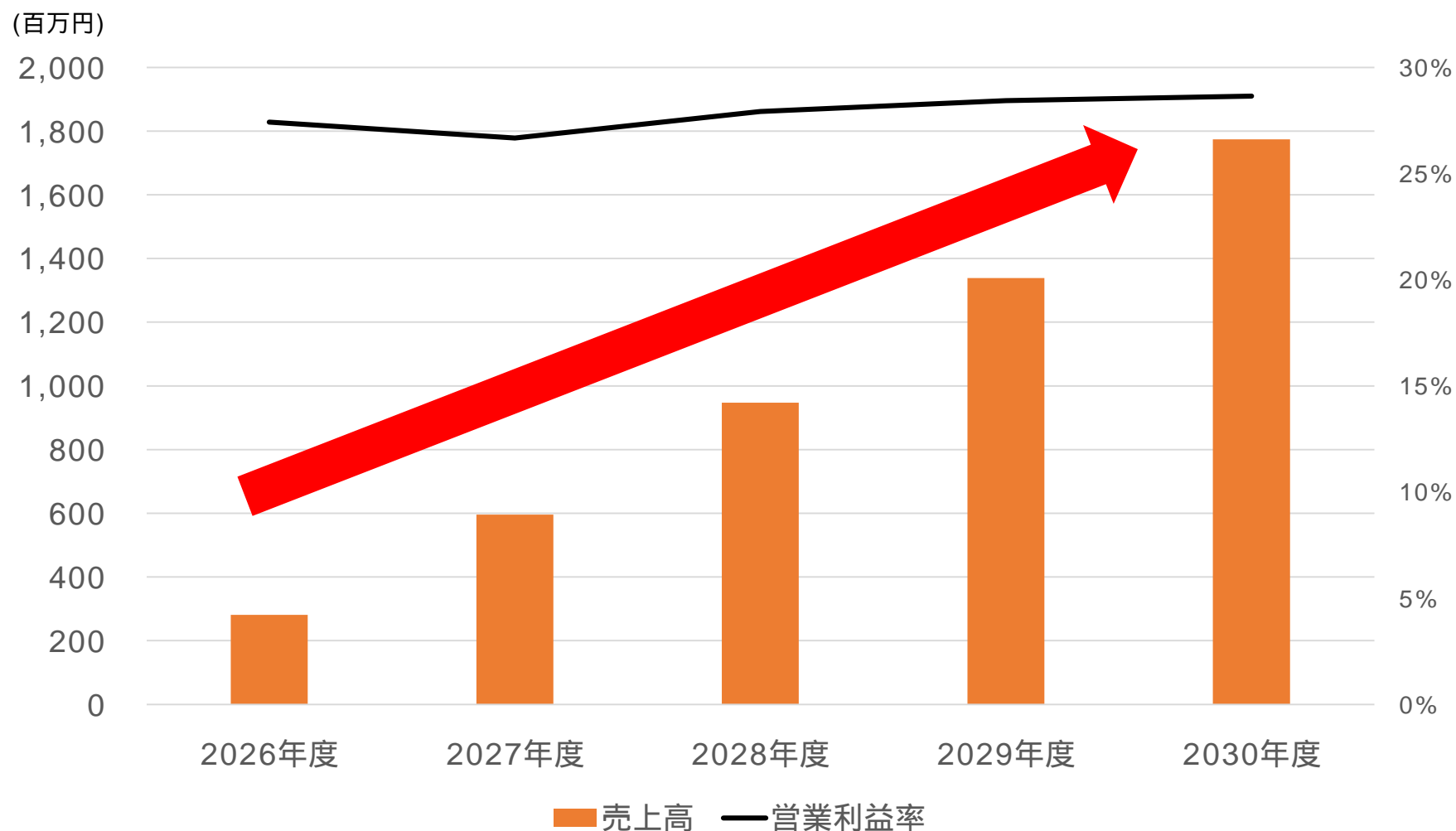


帝人ナカシマ、商社、病院関係者と連携してカスタムシステムの供給を行う。
当社は金属粉末の提供を行い、**一本当たり41,000円**の売上を得る。



人工股関節用粉末の売上目標

カスタムシステムの金属粉末により、2030年には**売上高17億円**、**営業利益率29%**を達成し、SOMの70%を獲得する



短期戦略

ガスアトマイズ装置による粉末内製化

中期戦略

3Dプリンターによる
カスタムメイドシステム製品化

長期戦略

レアアースフリーモーターの検討

IPO後の長期戦略

医療業界における地の利を活かすことができ、高い信頼性が求められる**医療用ロボット用のモーター**を選択

	人工股関節	スポーツ義足	歯科インプラント	ドローン	アウトドア用品	モーター
使用素材	チタン合金	アルミニウム合金	チタン合金	チタン合金	チタン合金	ネオジウム合金 レアアースフリー合金
優位性	強度に課題あり	強度に課題あり	研究が進んでおり 新規参入は厳しい	競合が多数 優位性構築が厳しい	高級品で 強度の課題あり	貴重資源の代替 として優位性の 余地あり
最終製品価格	約80万円 償還価格	約20万～ 60万円	約40～50万円	空撮ドローン 1～20万円 産業用ドローン 60～300万円	5,000円 ～10万円	5000円 ～数百万円
3Dプリンター用途の需要	○	○		○	○	○
国内市場	1,000億円	約2000億 ただしスポーツ用 はほとんどない	約208億	約600億円	約5,000億円	約6,500億円
判断	優位性を活かしつつ 市場の成長に 合わせた収益 確保が可能	収益性に課題あり	新規参入は極めて 難しい	競合が多数存在し、 優位性の確保が困難	収益性に課題あり	長期を見据えた 共同研究を実施 することで優位 性構築と収益確 保が可能

目指す企業の姿

現状
分析

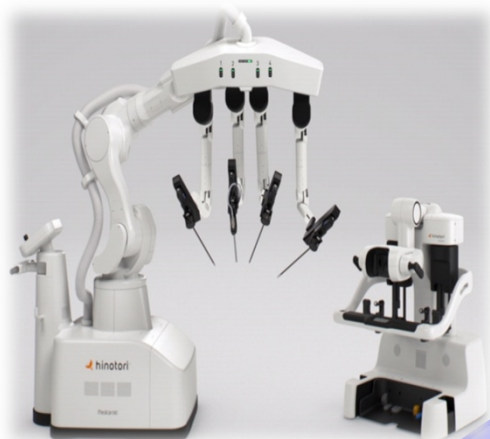
短期

中期

長期



経営理念・自社の強みを生かし、医療用ロボットで治療を諦めている患者を救うことで、社会的責任を果たしていく



経営理念

新しい金属で
新たな価値を
社会に提供する

自社の強み

調和組織構造
技術

社会的責任

治療をあきらめている方へ
適切な治療を
受けてもらうための
製品の開発

画像引用：

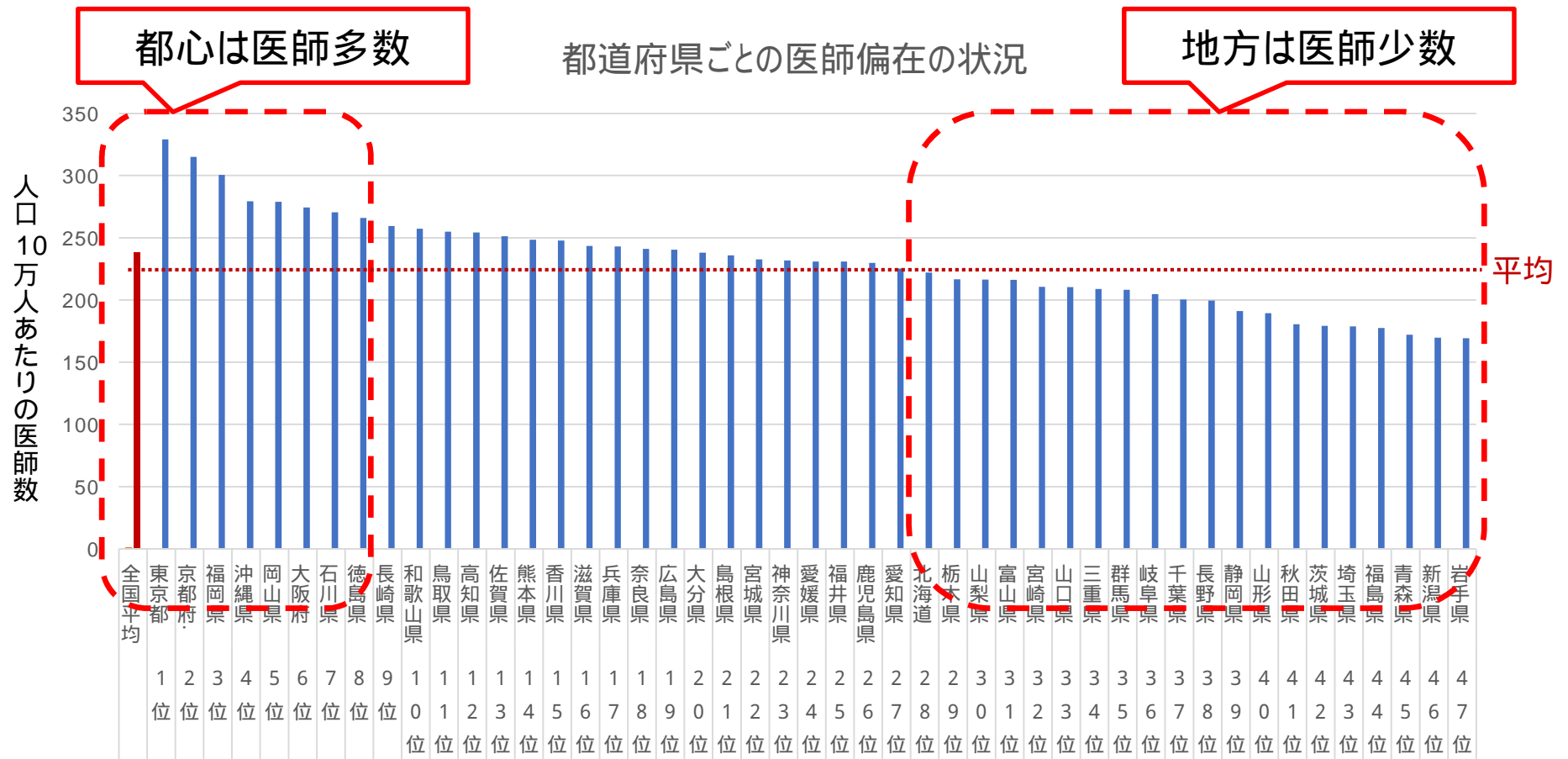
<https://www.nishinippon.co.jp/item/n/552644/>

<https://www.daido.co.jp/ask/tel.html>

<https://medicaldx-jp.com/news/89>

日本の医療課題

地方では高齢化、医師不足が進み、**地方の高齢者が手術を受けられなくなる**



医療ロボットによる解決策

現状
分析

短期

中期

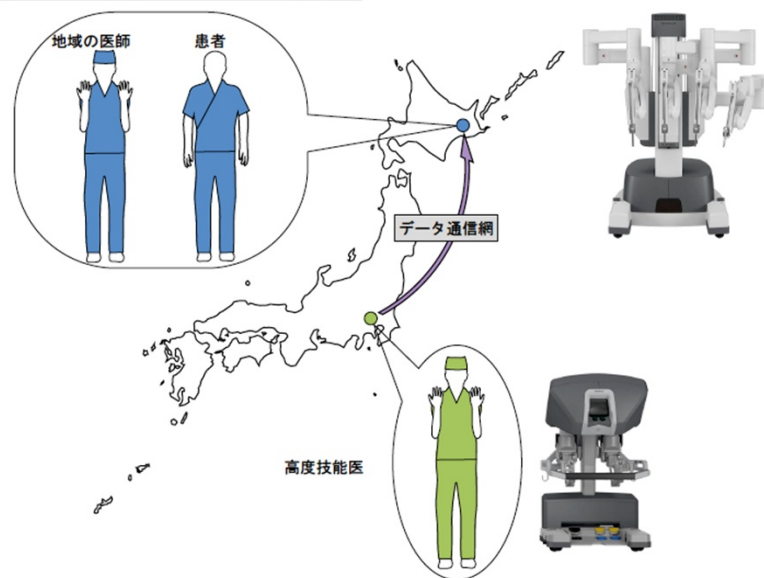
長期



地域格差の解決策として**医療用ロボットの開発が拡大中**。5Gインフラ通信網整備と、手術支援ロボット「ダヴィンチ」特許切れによる開発が加速している

遠隔手術に適した5Gインフラ整備

遠隔手術 Telesurgery



用途に合わせた手術ロボット開発



画像引用：
<https://www.mhlw.go.jp>
<https://medicaldx-jp.com/news/89>

医療ロボット用モーターの種類

医療用ロボットのモーターには**高速応答性**の観点で表面磁石型永久磁石同期モーター（SPMSM）が用いられている

	表面磁石型 永久磁石同期 モーター SPMSM	埋込磁石型 永久磁石同期 モーター IPMSM	ブラシ付き DCモーター DCM	スイッチ リラクタンス モーター SRM	インダクション モーター IM
トルク発生源	磁石	磁石 + リラクタンス	磁石	リラクタンス	渦電流
高効率化					
高速応答性					
静音化					
高速回転					
小型化					
耐久性					
パワー素子数	6	6	1~4	6	6
低コスト化					

医療ロボモーターの課題

現状
分析

短期

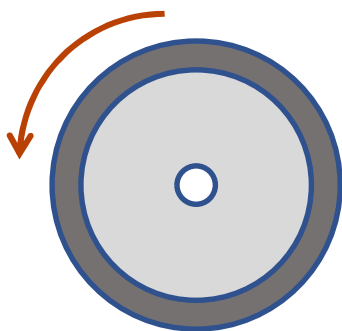
中期

長期

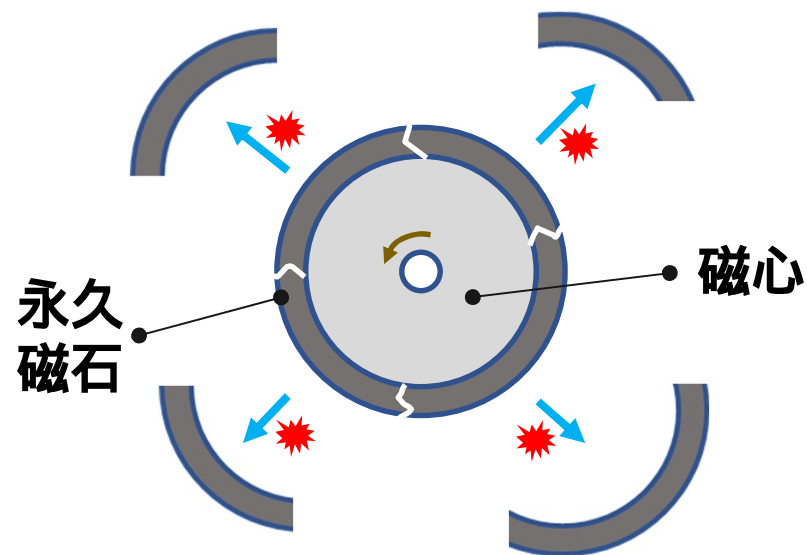


SPMSMモーターは、回転体表面に磁石が貼られているため、回転時に**磁石が飛散し医療事故に繋がる**事が課題である

SPMSM構造磁石の高速回転

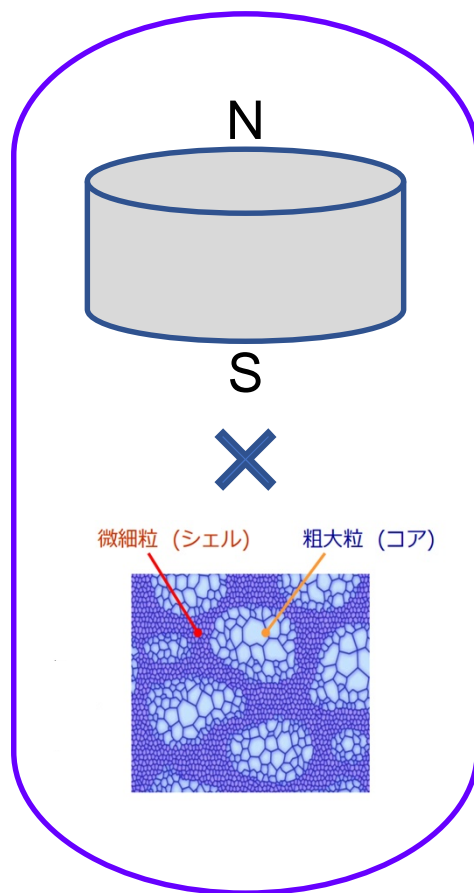


強度不足による回転時の破損

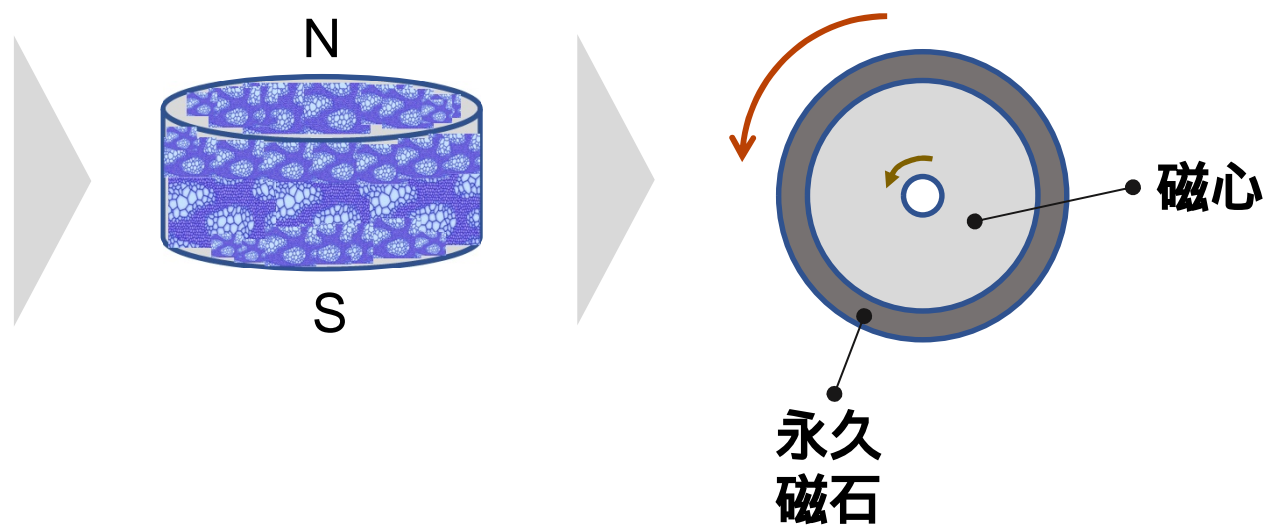


磁石に調和組織構造の素材を適用し、**高強度磁石**とする事で回転時の飛散を防ぎ、信頼性を担保する

調和組織と磁石の融合

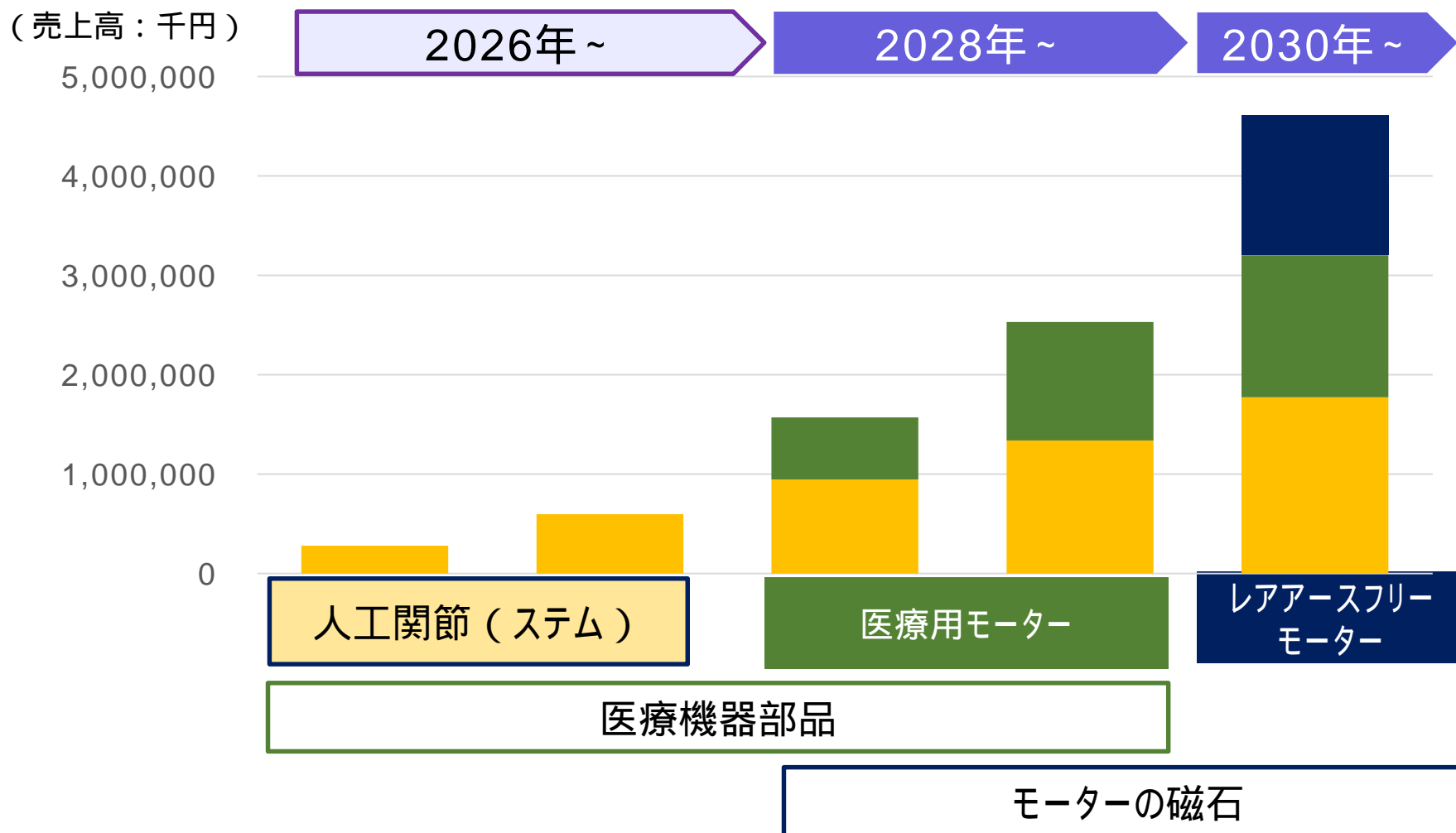


回転時の信頼性向上



IPO後の長期戦略

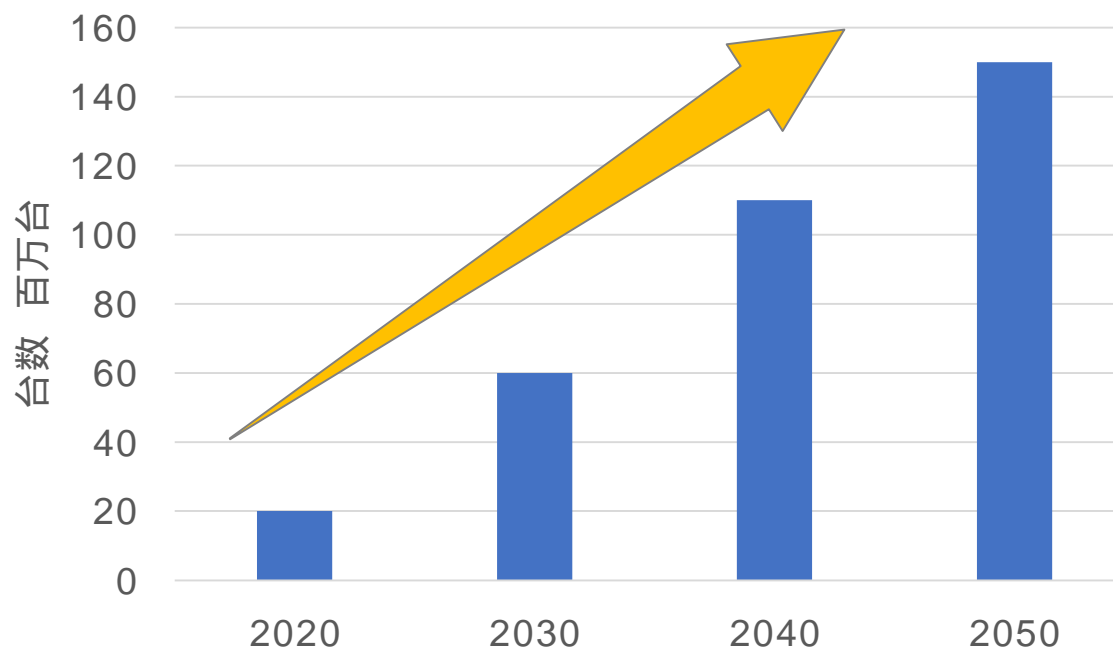
2026年にIPOし、そこで得られた資金で、モーター用磁石市場へ参入する。



将来展望

今後、電気自動車やドローンの高出力モーターの需要は拡大していく。
医療用での技術の蓄積は、更なる成長への足掛かりとなる

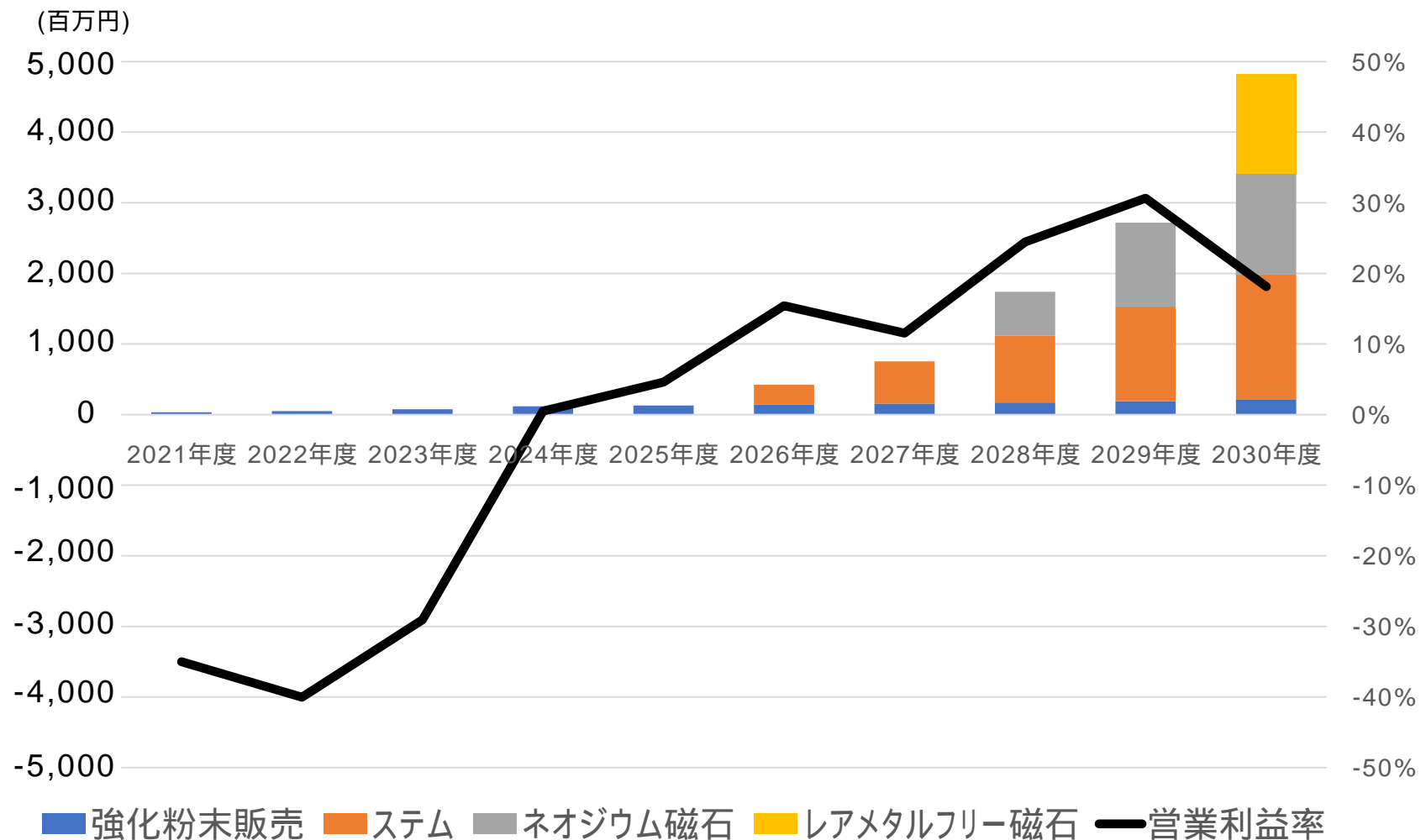
世界の次世代モーター自動車の需要予測



収支目標



戦略実施により、FY24に黒字、FY30に**売上高48億円**/営業利益率18%を達成する



資本政策



人工関節の販売開始となる2026年にはグロース市場にて10億円でIPOを予定。この際、**JMTCキャピタル様**のIRRは**88%**の見込みです

Harmonic Powerの上位株主				主要投資家のリターン状況			
#	役割	名前	持株比率	名前	投資時期	総投資額(千円)	公募時リターン(千円)
1	CEO	田中	24.7%	JMTCキャピタル	Series A~50,000	50,000	333,333
2	CTO	長谷川	19.8%	みやこキャピタル (仮)	Series B~100,000	100,000	166,667
3	投資家	JMTCキャピタル	11.1%	ユニバーサルマテリアルインキュベーター (仮)	Series B~100,000	100,000	166,667
4	投資家	みやこキャピタル (仮)	5.6%				
5	投資家	ユニバーサルマテリアルインキュベーター (仮)	5.6%				

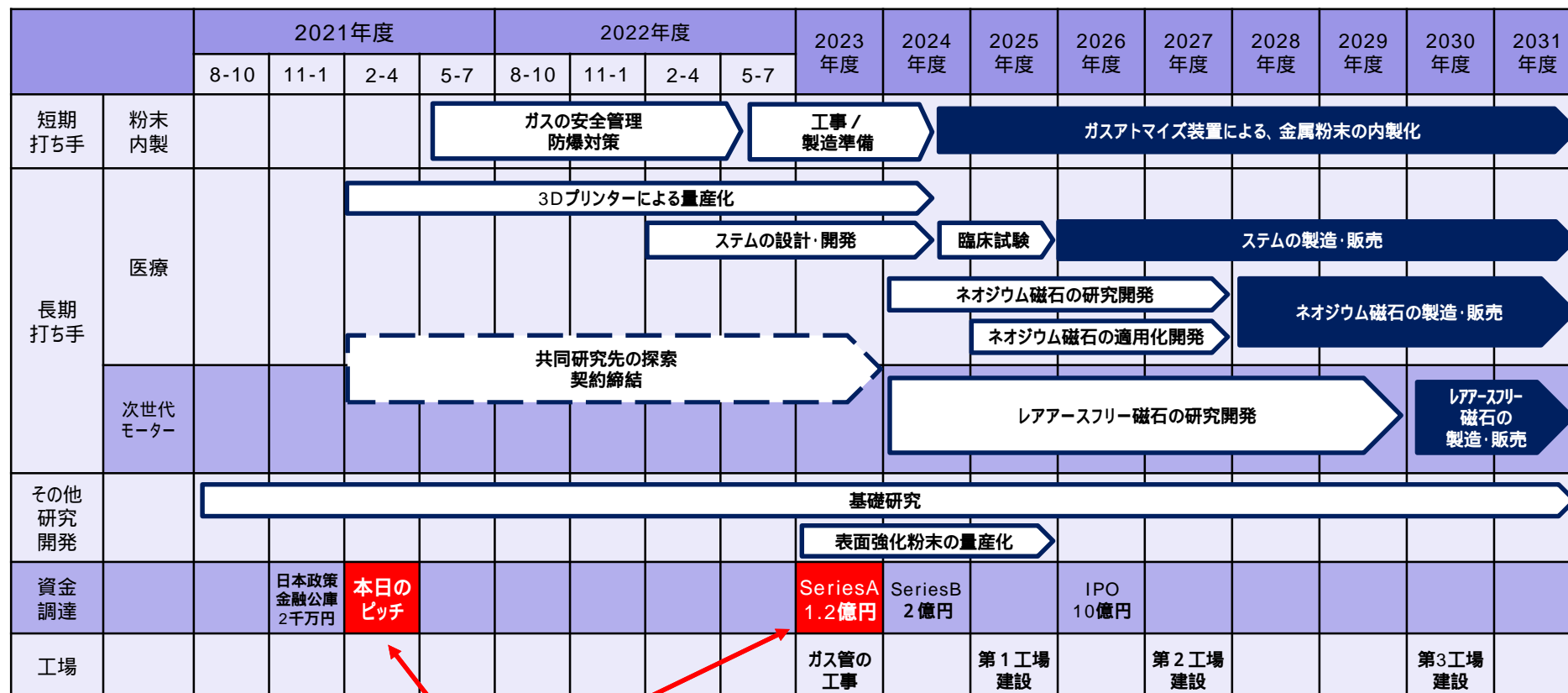
実行日	種類	投資家	株数	株価(千円)	投資額(千円)	公募時時価総額(千円)	倍率	IRR
2023年8月1日	A種優先株	JMTCキャピタル	2,250	22	50,000	333,333	6.7	88%
2024年8月1日	B種優先株	みやこキャピタル (仮)	1,125	89	100,000	166,667	1.7	29%
2024年8月1日	B種優先株	ユニバーサルマテリアルインキュベーター (仮)	1,125	89	100,000	166,667	1.7	29%

実行日	種類	資金用途	Value Upの材料
2023年8月1日	A種優先株	運転資金確保 3Dプリンタ焼結技術開発費用 粉末加工コストダウン生産の開発	3Dプリンターを用いた調和組織構造の共同研究開発を人工関節メーカーと開始 ガスアドマイズ装置導入、原料粉末の内製試験開始
2024年8月1日	B種優先株	上場に向けた社内管理体制の整備 工場建設 粉末加工量産化開発	3Dプリンターでの調和組織構造構築の基礎技術確立 手術用工具の素材検討を工具メーカーと開始 原料粉末の内製開始、コストの大幅削減
2026年8月1日	IPO	人工関節用ステムならびに手術用工具の 販売拡大 ネオジウム磁石の開発 レアアースフリーモーター素材の開発	人工関節ステムの医療機器承認取得 手術用工具の原料素材として採用決定 手術用ロボット用モーターへのネオジウム磁石の適用研究

ロードマップ



適切なタイミングで資金調達を行い、手元資金の枯渇を防ぎつつ、継続的な成長とIPOを達成する。

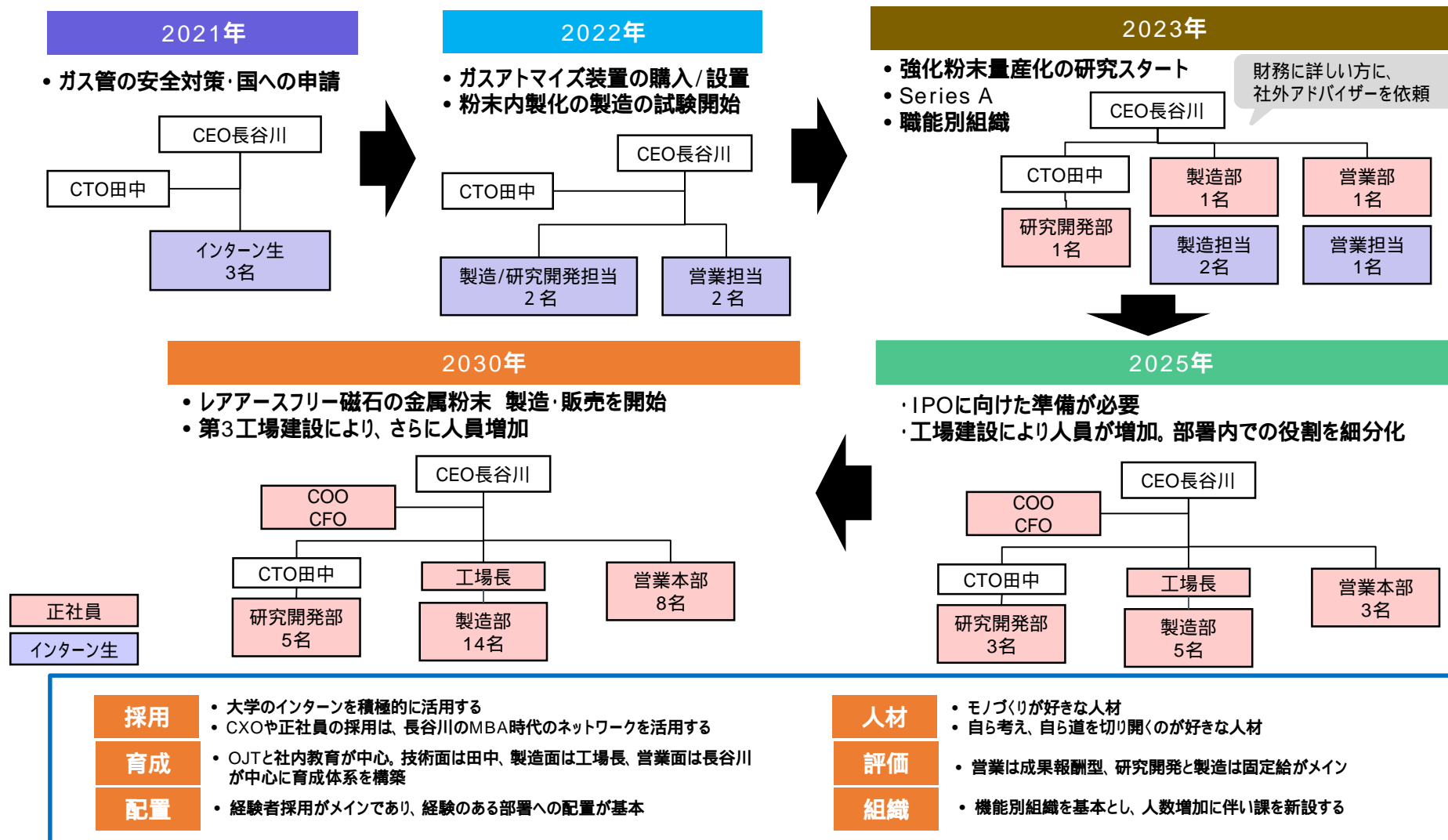


今日のピッチと、一緒に申請したいNEDOのプロジェクト開始予定日

やりきるための組織



社内の状況を事前に予測し、必要な人材を計画通りに雇い入れることが重要。そのため、我々のビジョンに共感してもらい、かつ魅力的なストックオプションで引き入れる



最後に

ご支援のほど、よろしくお願いいたします



皆さまからの投資資金はガスアトマイズ装置の購入と3Dプリンターの研究開発費に使い、カスタムシステムの製品化、IPOを目指します



画像引用：
<https://www.nissin-giken.co.jp/2020/06/30/nev-gp/>
<https://www.pp3dp.jp/x5.html>

新しい金属素材により、 皆さんの日常をよりよいものへ

一人でも多くの方に健康に100歳を迎えてもらう



Harmonic
Power

APPENDIX

主要メンバー

現状
分析

短期

中期

長期



CEO長谷川とCTO田中の二人三脚でやり切ることを、お約束します。

CEO 長谷川



- ◆ 浪速大学修士課程を修了後、大手素材メーカー営業職を経験し、現職へ
- ◆ 国内MBAを保持
- ◆ 調和組織構造の持つ強みと、田中の理念に惹かれ、転職を決意
- ◆ 「私の祖母も歩行が困難で、最近ほとんど外にも出られていない。調和組織構造を使えば、このような方々にもソリューションを提供できる。私の志のど真ん中、粉骨砕身やり抜きます」

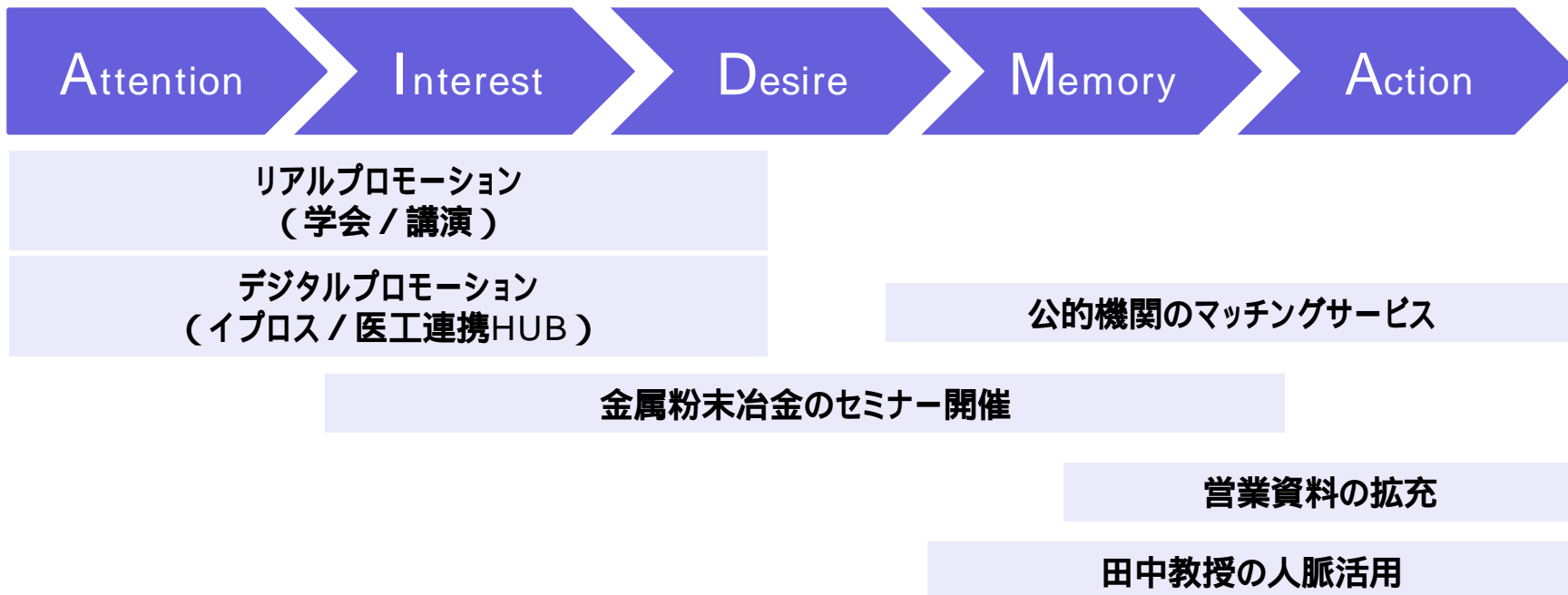
CTO 田中



- ◆ 浪速大学教授を兼任。専門分野は材料工学
- ◆ 調和組織構造を発見し、製造方法を確立
- ◆ 子供のころにお茶の水博士にあこがれ、科学者になることを決意
- ◆ 「調和組織構造は私の子供。世界の皆さまに知ってもらい、活用して喜んでもらえるのであれば、これ以上のことはありません」

製品メーカーへ採用されるためにインバウンドマーケティング / アウトバウンドセールスを実行。認知向上 / 売上拡大を狙う。

- セグメンテーション / ターゲティング : 最終製品メーカーの金属加工業務に携わってる方
- ポジショニング : 高価だが強度面では代替不可能な製品
- ✓ Price : 35,000円 / kg
- ✓ Place : 直販
- ✓ Product : 調和組織構造の金属粉末
- ✓ Promotino : 以下の通り (Actionに近いものから充実させる)



セミナー施策（詳細）

金属粉末冶金のセミナーを開催し、2023年7月までに150社のリード獲得を達成する。

概要

田中の知見を活かし、金属粉末冶金のセミナーを開催する。3種類の開催方法を設計することで、より多くの顧客接点機会を創出する。

1. 自社開催（Zoom形式）
2. 商工会議所との共同開催（Zoom形式）
3. DVDの販売

ターゲットは中小製造業の現場の方々であり、会社支給のPCやスマホはない。そのためストリーミング配信よりDVDの方が視聴しやすい

プログラム例

1. 粉末冶金とは
2. 粉末冶金と他製造方法の違い
3. 粉末冶金で用いる道具
4. 粉末冶金に必要な知識
5. 粉末冶金で起こりやすいミスと対処法

【ニーズヒアリング】



3Dプリンタが普及していますが、実は金属に詳しい人がいないと使いこなせないんですね。3Dプリンタを買えば使えると思っていた人が多いようで…。なので、粉末冶金のセミナーは、受講したいと思ってる人は多いです。（大手自動車会社、金属部品、36歳男性）

プロモーション手法

ネットメディアと雑誌広告を組み合わせ、認知を拡大して安定集客を達成する

1. プロモーションツールとして、イプロスとものづくりドットコムを活用する。
2. 日本金属学会の会報誌「まてりあ」に広告出稿する。雑誌末尾にある「今月のセミナー予定」一覧ページにて、セミナー告知を行う。

ターゲット/ニーズ

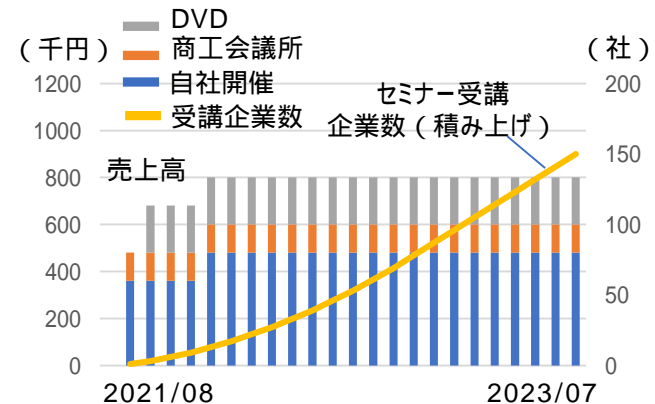
【ターゲット】

中小、もしくは零細のメーカーに勤めている方。自社では金属部品の製造を行っている。

【ニーズ】

- OJTでしか粉末冶金業務を学んだことがないため、体系的に学びたい
- 普段は鍛造加工が専門だが、他社との差別化を知るために金属粉末冶金を勉強したい
- 新人が入ってきたが、社内教育のリソースがない

成果



STS認定VC

現状
分析

短期

中期

長期



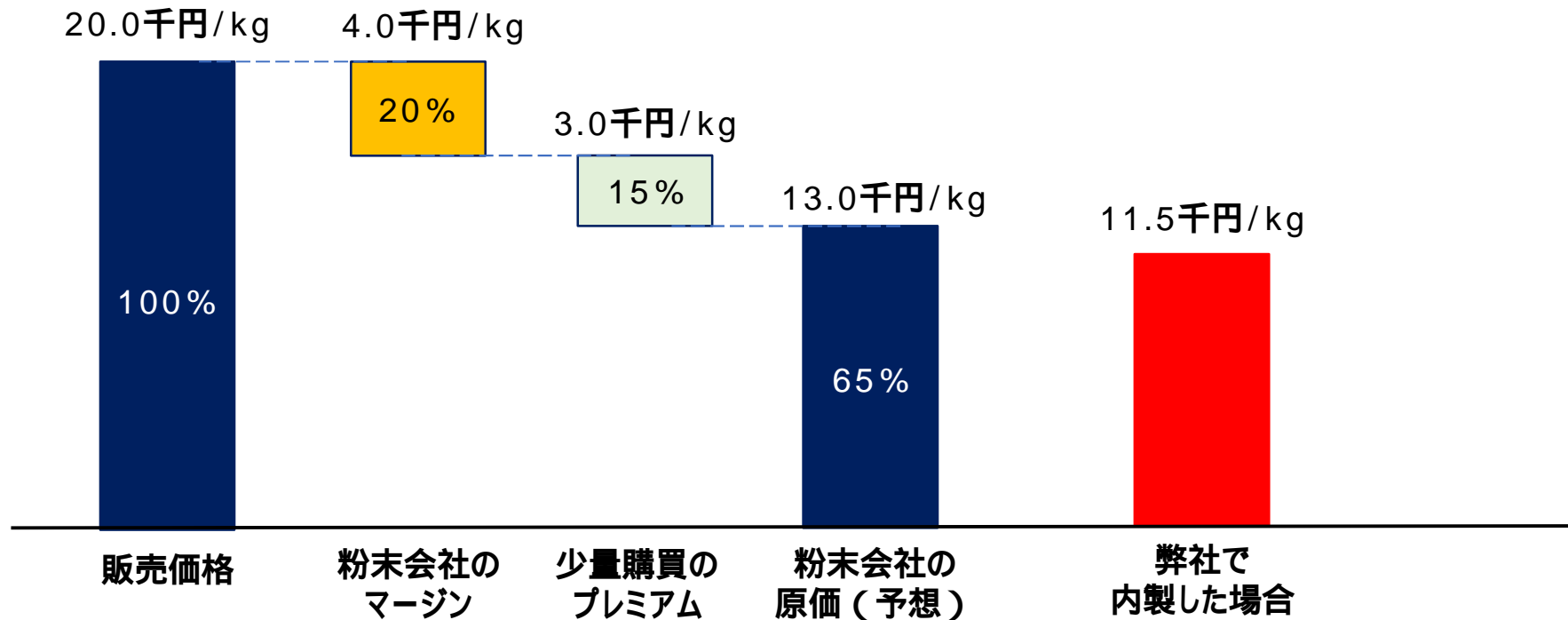
素材系の研究開発型スタートアップに投資実績があるVCにアプローチ。
VCのサポートを受けながらSTSの取得を目指す

VC名	関心領域	特徴	投資先一例	投資対象時期	最新設立ファンド	出資可能性
JMTCキャピタル合同会社	材料(次世代電池、金属加工、IoT、ヘルスケア)、プロセス技術(脱炭素)	大手素材メーカー等を出資者とする複数のファンドを運営	エレファンテック株式会社、株式会社イムノセンス	シードステージ	JMTCケミカル&マテリアルズ投資事業有限責任組合(2021年5月19日)	高
みやこキャピタル株式会社	ライフサイエンス・バイオ、IT・エレクトロニクス(AI、IoTを含む)、アグリ・フード、環境・エネルギー、化学・素材	真のハンズオン支援を行うVC	StamRIM、Varinos	シード・アーリーステージ	みやこ京大イノベーション2号投資事業有限責任組合(2019年10月~)	中
ユニバーサルマテリアルズインキュベーター株式会社	素材・化学産業	ICT分野を中心にコアテクノロジーを有数ベンチャーを支援	Spiber株式会社、アドバンスト マテリアル テクノロジーズ株式会社	シード・アーリーステージ	UMI2号投資事業有限責任組合(2019年4月1日~最大2031年)	中
Beyond Next Ventures	環境・エネルギー、医療、AI、アグリフード	技術シーズの実用化のコミュニティの起点を目指す プロボノでの人材確保も可能	リバーフィールド株式会社、株式会社QDレーザ	シードステージ	現在無し	低
大阪大学ベンチャーキャピタル株式会社	創薬・医療サービス・環境・エネルギー・機械・材料・製造	世界屈指の研究成果からグローバルな視点で社会的価値を創出する	株式会社mediVR、マイクロ波化学株式会社	シードステージ	OUVC2号ファンド(2021年1月1日~)	低
ジャフコグループ株式会社	広く新事業を対象	事業性が高いグローバル市場を狙うベンチャーを対象 複数回投資率47%	株式会社マネーフォワード サイバーダイン株式会社	アーリーステージ	ジャフコSV6シリーズ(2019年6月~)	低

なぜ中小企業が粉末を買うと高いのか

- 粉末会社のマージン（原価の約20%）が掛かる
- コモディティ製品を少量購買することによるプレミアム（原価の約15%）が掛かる

例：100kgのチタン粉末を調達する場合



マージンとプレミアムの価格は、関係者へのヒアリングから推定

粉末内製化による川上参入の考察

現状
分析

短期

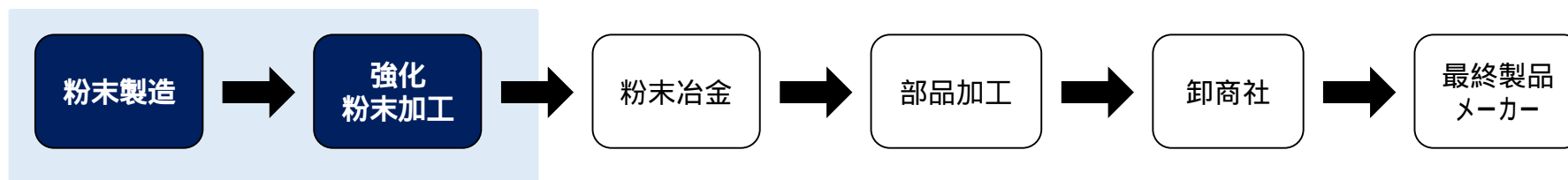
中期

長期



上流の粉末製造業界は、独自技術による高付加価値の粉末製造で高い利益率を出すことが可能であり、当社にとって有利な領域。

産業VC



粉末内製化により上流へ進出

粉末製造業界の勝ち筋は

大企業：コモディティ粉末の大量生産による規模の享受

中小企業：独自技術による高付加粉末の製造

【粉末製造業（中小企業）の勝ち筋の実例】

日本アトマイズ加工 水アトマイズ法で売上高68億円、純利益率9.2%

エプソンアトミックス 微細粉末技術で、売上高90億円、純利益率16%

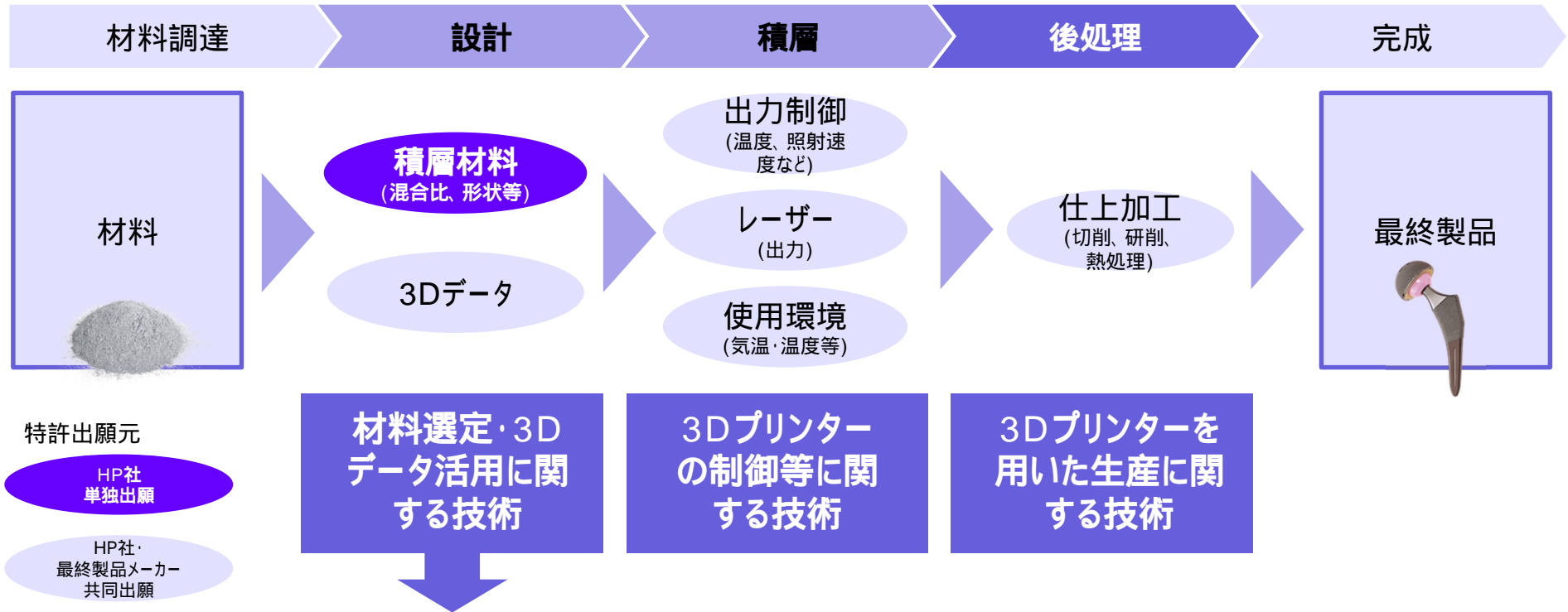
装置のスペックと価格

装置の製造量と値段は、下記の通り。それぞれに3段階のスペックを設定した。

	強化 粉末装置1	強化 粉末装置2	強化 粉末装置3	ガスアトマイズ 装置1	ガスアトマイズ 装置2	ガスアトマイズ 装置3
1日あたりの 製造量(kg)	4	30	135	10	30	60
1月あたりの 製造量(kg)	100	750	3,375	250	750	1,500
1年あたりの 製造量(kg)	1,200	9,000	40,500	3,000	9,000	18,000
リース (千円/月)	133	233	831	-	-	-
リース (千円/年)	1,596	2,793	9,975	-	-	-
購入 (千円)	8,000	14,000	50,000	10,000	120,000	150,000

3Dプリンターによる量産化研究

生産において重要な積層材料において**組成特許**の出願を予定。その他の技術や生産条件は最終製品メーカーと共同で出願する



積層材料 **組成特許を単独出願**
...組成比率は3Dプリンターに使用する際に様々な形状に適応する際の根本となるコア技術である。そのため、当技術の特許出願し、当社の競争力の源泉とする。
他の技術
...積層材料を特定の形状や用途に使用する際に再検討が必要になる場合が多い。そのため、最終製品メーカー側の意向を踏まえて、共同出願することが出来れば最終製品に対するスイッチングコストが高まる。

ISO13485の取得

医療機器の原料に要求される品質管理を満たすため、ISO13485を取得する。当初は外注で実施し、規模拡大に伴い担当者を1名採用

QMS省令とISO13485

- QMS省令：医療機器の製造業に対する要件。今回の場合、人工関節の最終製造者である帝人ナカシマメディカルが取得しておく必要がある
- ISO13485：QMS省令策定時に準拠された規格。この規格を取得すると実質QMS省令の基準を準拠しているといえる。

当社はQMS省令の基準準拠は必須ではないが、帝人ナカシマメディカルから同等の品質管理体制が求められる可能性がある。これに備え、ISO13485を取得する

ISO13485の取得方法

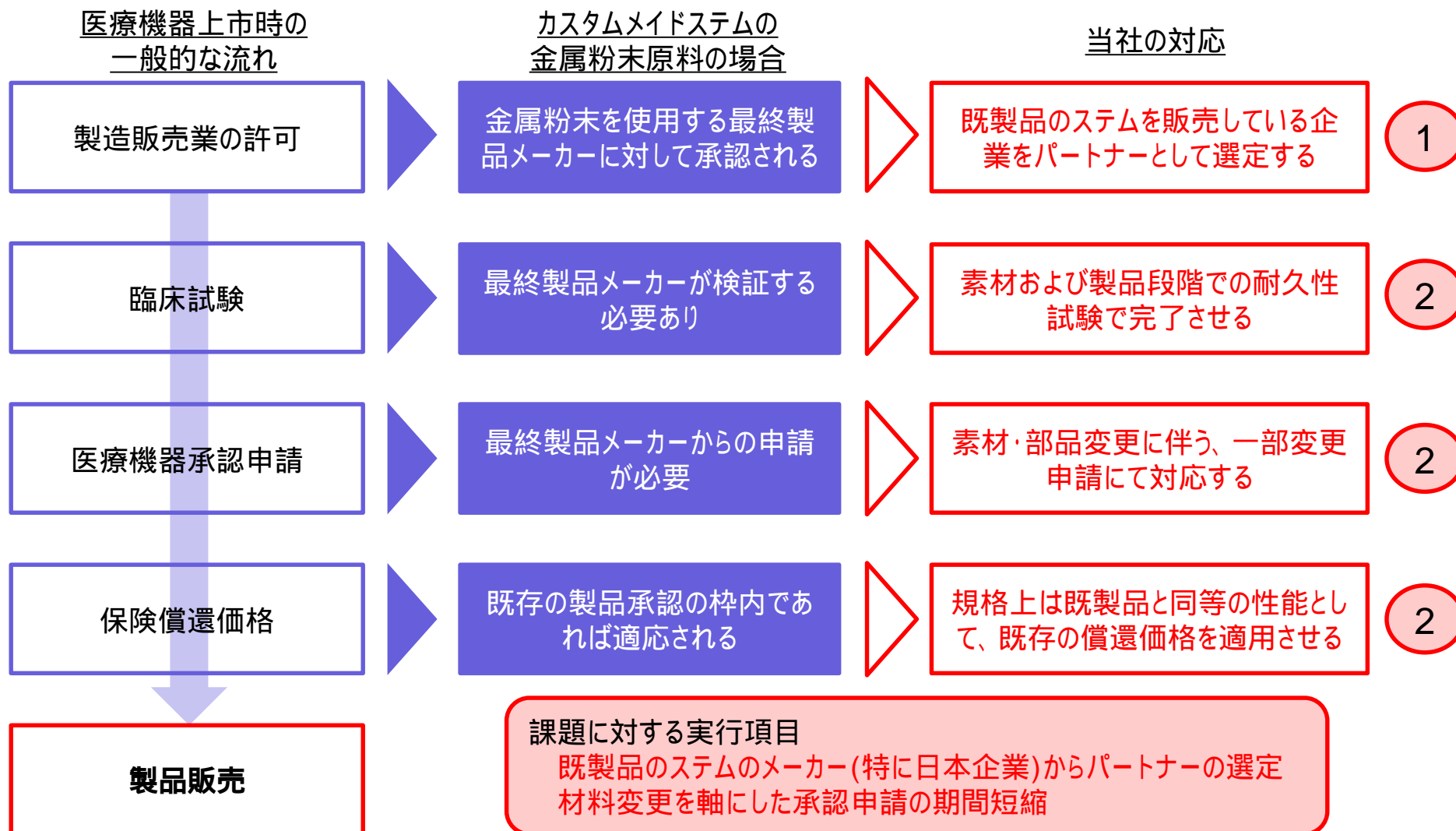
- 品質方針の策定、作業マニュアル・手順書、作業記録の準備
- 社内体制：内製化もしくは外注

担当		コスト
外注	兼任	委託費用：月4万円程度
内製	専任	専任の人件費

初期は外注で費用を抑え、必要な時期に薬事担当者を採用

カスタムメイドシステム進出のポイント

医療機器開発においては、薬事申請と承認が必須となる。パートナー企業と提携していくことが必要



カスタムメイド人工関節の開発

現状分析 短期 中期 長期



3Dプリンターによる量産化技術の開発をする。その技術を用いて人工関節のカスタムメイドを行い患者にとってより安全性が高い治療を実現する

人工関節

市場規模

1.2兆円（世界2013年）
1000億円（日本2019年）
CAGR6~7%

売上目標

17億円（2030年）

投資

2400万円（3Dプリンター 開発費用はステントと共有）

市場の課題

現在日本で用いられている人工関節の8割は海外、特に欧米の国々において開発された製品である。欧米人と日本人は体格・生活様式が大きく異なり、骨形態も違っている。人工関節は患者の骨形状と合わないことにより固定性が悪くなるという課題があり、節のパーツである『ステム』にはカスタムメイドの需要がある。3Dプリンターを使うことで患者の骨形状に合致するステムをつくることが出来ると考えられている。【帝人ナカシマメディカル株式会社】は2007年より3Dプリンターを導入し、様々な製品への活用・ステムの開発も進めているが、強度に課題があると述べている。

ステムとは

髄腔内に挿入されるようにデザインされた人工関節の部品。人工股関節の大腿骨側、人工膝関節の脛骨側によく用いる



調和組織によって得られる効果

調和組織により3Dプリンター製造時の強度の課題を解決する

3Dプリンターで製造したステムには強度が足りないという課題がある。調和組織によりその課題を克服する。

カスタムメイド製品を短納期で納品

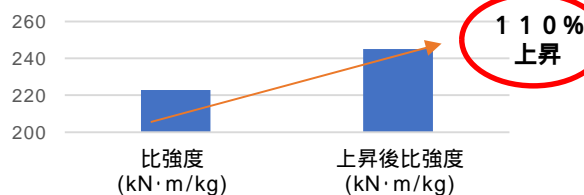
現在国内で主に流通している海外製品は輸入製品になるので手続きなど国内生産と比較すると納期に時間がかかる。

手術が決まってから手術当日までというのは2週間~1ヶ月以内が多く、仮に海外メーカーがカスタムメイド製品を製造しようとしても納期的に間に合わない可能性があるが、国内で製造した場合は短納期なので問題がない。カスタムメイドで差別化することで国内の市場シェアを伸ばしていくことができる。

技術優位性

使用する材料：チタン合金(Ti-64)

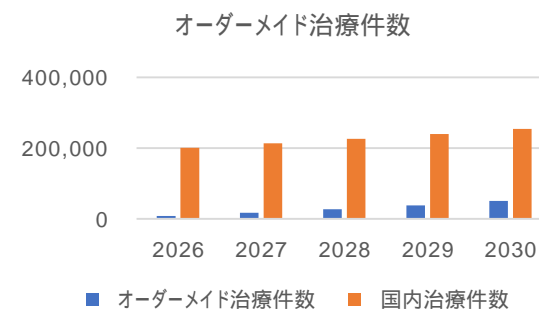
調達組織になった結果110%強度が上昇



自社のアクション

3Dプリンターでステムを開発している帝人ナカシマメディカル社と2022~23年度に共同研究として3Dプリンターによるカスタムメイドのステム作成検討、部品性能比較に取り組む。2030年度は17億円の売上を達成する。

成果



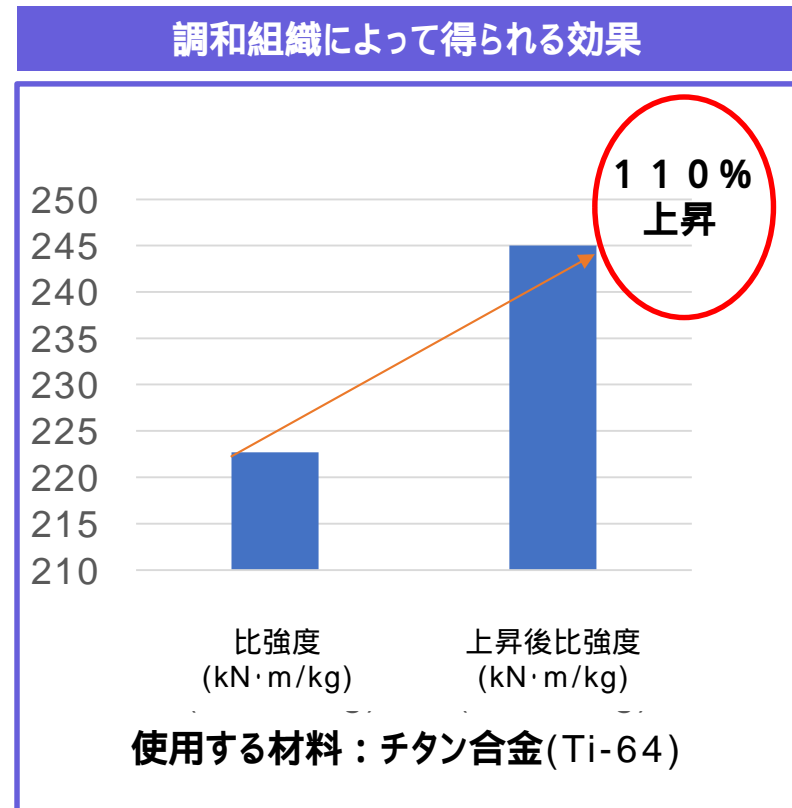
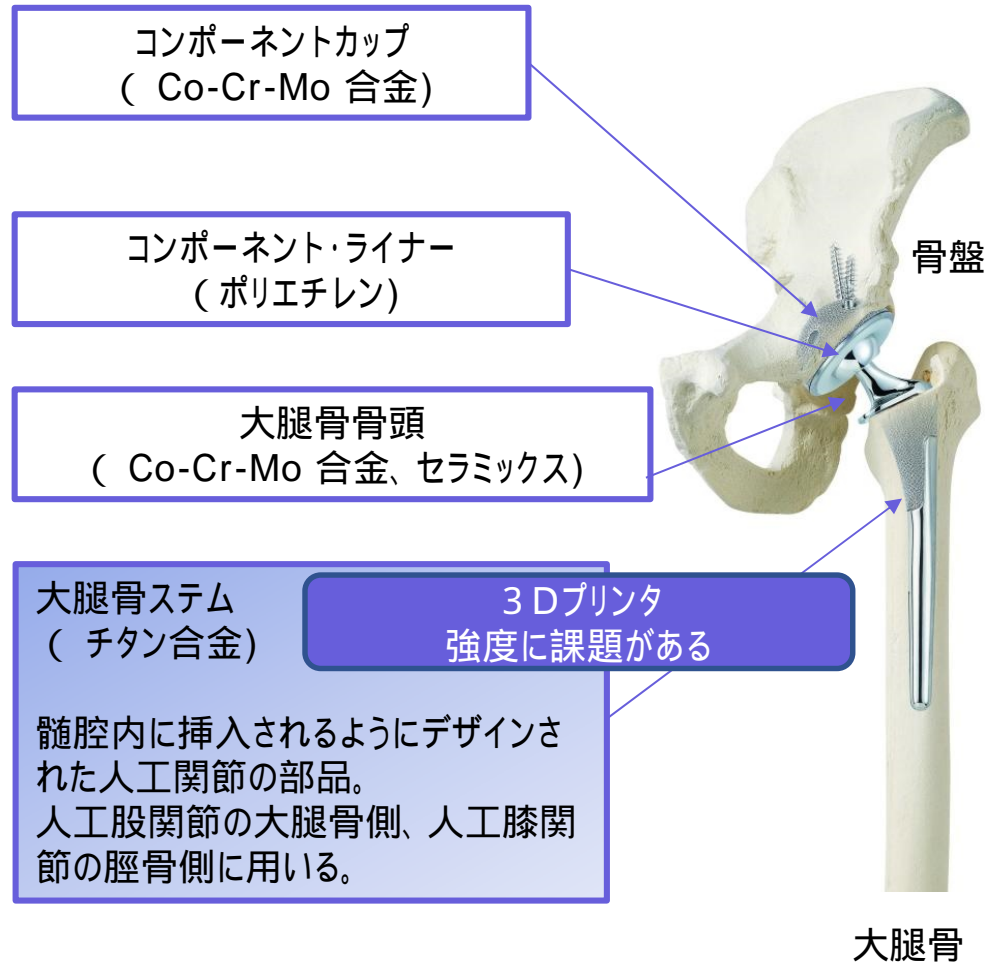
手術方法の比較

セメント手術は血栓ができるデメリットが大きい。カスタム生産のネックである強度の課題は、我々の調和組織構造で解決可能である。

	3Dプリンタによる カスタムメイドステム	既製品のステム	セメント固定により カスタムメイドステム
使用シェア	研究段階	90%	10%
侵襲性	大腿骨形状にフィットさせるので既存ステムよりは骨を削らない ○	骨を削って既製品のステムの形状に大腿骨を合わせる	セメント使用により血栓ができるリスクがある
様々な髓腔形状への対応	○	×	○
耐久性	強度の課題あり 強度が既存ステムと同等にできれば固定性が高いので既存のステムより耐久性は上がる	約30年	約30年
手術対象年齢	40歳～50歳	60歳～	60歳～
固定性	非常に高い	○ 普通	○ 非常に高い

カスタムメイド人工関節の実現

調和組織構造×チタン合金により、3Dプリンター製造時の人工関節システムの強度の課題を解決し、カスタムメイドシステムを実現可能



技術優位性 調達組織になった結果 110%強度が上昇

- 人工関節にはカスタムメイド化のニーズが存在している
- 人工関節の強度を上げる技術があれば、患者の行動範囲がより広がるので、QOL(Quality of Life)を上げることが可能

日本整形外科学会整形外科専門医のご意見



北里大学大学院医療系研究科長
日本整形外科学会専門医
医学博士
高平 尚伸 教授

人工関節のカスタムメイド化が必要になる場合

・外反股（頸体角が正常よりも拡大し、大腿骨頸部が垂直に近づくもの）を患っている方

・骨切り術（自分の骨を切ったり削ったりして、股関節の形状をできるだけ正常に近づけようとする手術）を受け20、30年経った方

これらの患者は人工関節を入れようとする際は普通の形状ではないのでカスタムメイド化が必要になる。

カスタムメイド化が必要な患者の割合

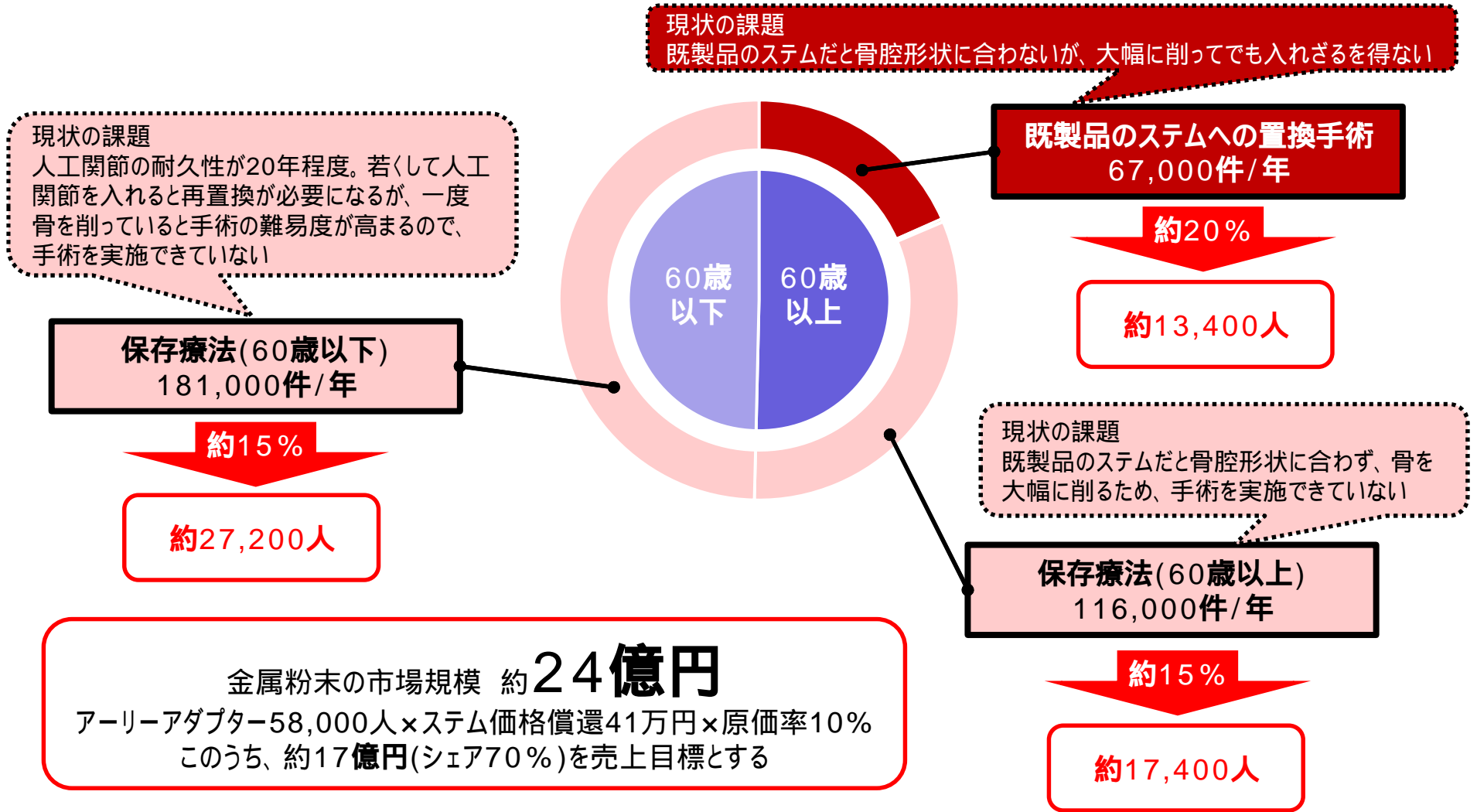
平均して10%ぐらい。大学病院だと30%ぐらい。

耐久性が上がる技術がある場合期待すること

股関節の人工関節手術を受けた場合、正座や趣味でされているスポーツ（バレエ）などに制限がある。人工関節の強度を上げられた場合、これらの制限がなくせる可能性があるかもしれない。

カスタムメイドシステムの対象患者

現在治療中の37万人の患者のうち、約15%の58,000人がカスタムメイドシステムのアーリーアダプター候補となる。



カスタムメイドシステムで実現すること

3Dプリンターを使うことで様々な患者の髄腔の形に対応でき、固定性の向上により耐用年数が上がることで治療できる患者数を増やすことができる。

人工関節の市場を占めている外資の既製品に対して国内製造のカスタムメイドシステムで差別化することで市場シェアを伸ばしていくことができる。

様々な患者の髄腔形状に対応

髄腔形状は人により様々な形状をしている。形状によって既製品の人工関節が合わず固定する力が安定しないことがあるがカスタムメイド化で全ての患者にあったステムを製造することができる。



手術を受けられる患者の年齢を下げられる

人工関節は金属摩耗で30年くらいで取り換えが必要になるが、カスタムメイド化された人工関節を用いた場合、骨との固着や力の伝導が良好になり緩む可能性が減ることで人工関節の耐用年数が上がり手術を受けられる患者の年齢を引き下げることができる。



オーダーメイド製品を短納期で納品できることで海外製品に差別化できる

人工関節は外資が90%を占めており既製品がメインであり、量産型の事業として定借している。しかしオーダーメイド品であれば手術が決まってから手術当日までというのは2週間~1ヶ月以内が多く、仮に海外の競合メーカーがオーダーメイド製品を製造しようとしても輸入の手続きなどで納期的に間に合わない可能性があるが、国内で製造した場合は短納期なので問題がない。

設備投資のタイミング



製造する金属量に合わせ、稼働率が下がりすぎないように適切なタイミングで設備の調達を予定している

装置	No.	2021年度				2022年度				2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度	2029年度	2030年度	
		8-10	11-1	2-4	5-7	8-10	11-1	2-4	5-7									
強化粉末装置	リース	1	1	1	1	1	1	1	1									
		2									1	1	1	1				
	購入	2													2	2	2	2
ガスアトマイズ装置	購入	1									1	1	1	1	2	2	2	2
		2												1	1	1	2	2
		3													1	2	2	7

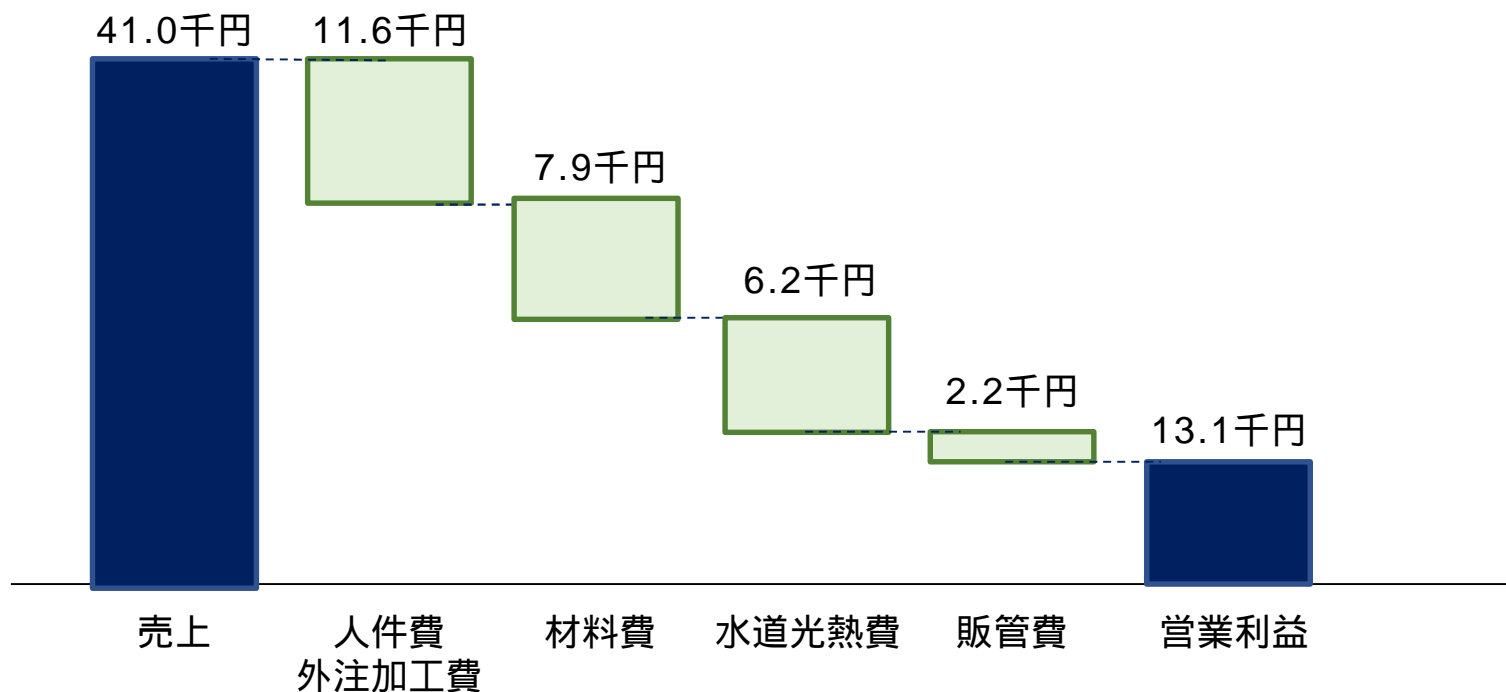
No.は、Appendix：装置のスペックと価格 の番号と紐づいている

財務指標



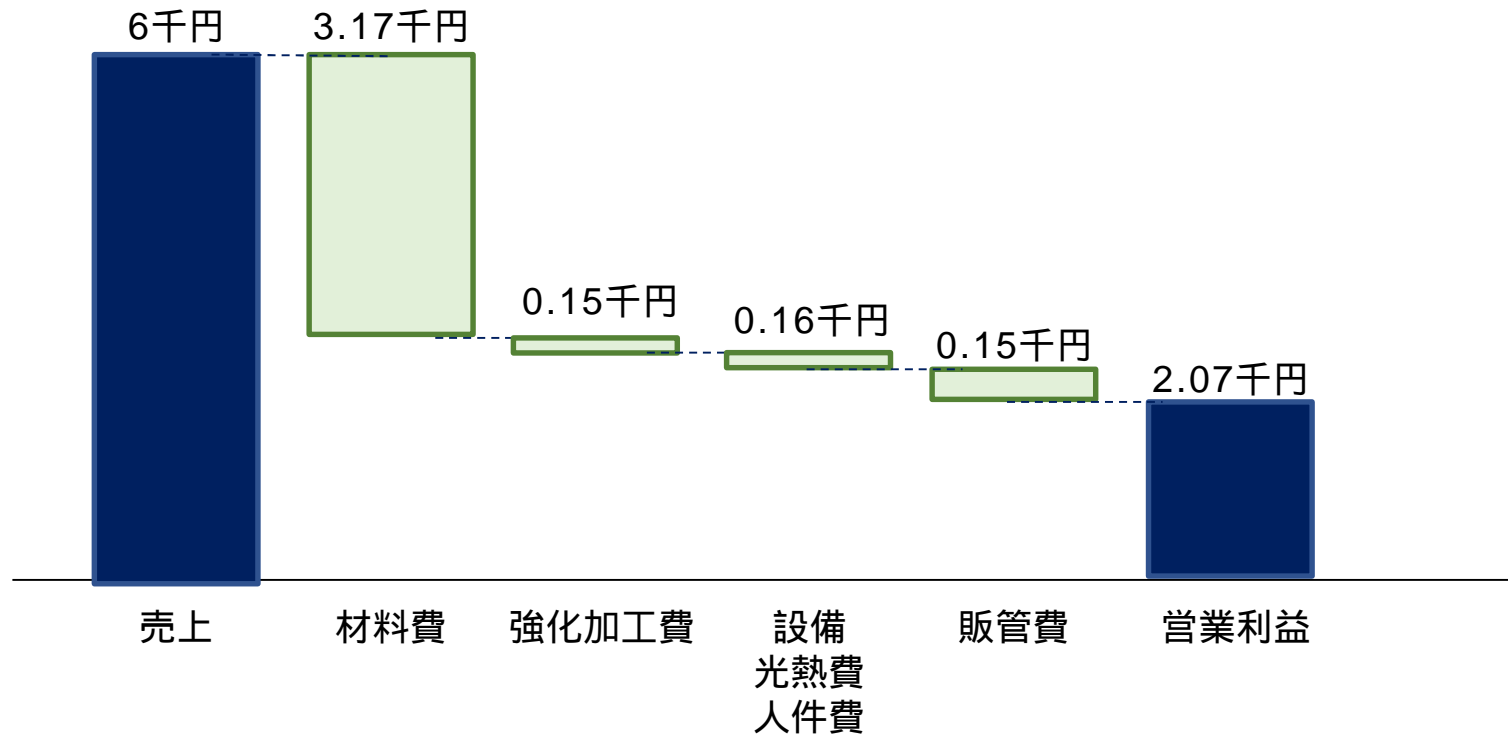
項目	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
ROE	-136%	-211%	-10%	2%	3%	4%	6%	26%	50%	50%
売上高当期純利益率	-36%	-40%	-17%	5%	7%	12%	10%	20%	24%	14%
総資産回転率	1.2	3.0	0.6	0.3	0.4	0.3	0.5	0.9	1.0	1.3
財務レバレッジ	3.04	1.77	1.00	1.01	1.02	1.06	1.13	1.47	2.04	2.70
売上高成長率	-	41%	58%	53%	10%	231%	78%	132%	56%	77%
総資産成長率	-	-42%	713%	157%	1%	321%	7%	30%	39%	32%
原価率	100%	109%	101%	82%	78%	78%	78%	68%	64%	78%
粗利率	0%	-9%	-1%	18%	22%	22%	22%	32%	36%	22%
販管費率	35%	31%	21%	11%	12%	6%	9%	5%	4%	3%
営業利益率	-35%	-40%	-22%	7%	10%	16%	13%	26%	32%	18%
売上高当期純利益率	-36%	-40%	-17%	5%	7%	12%	10%	20%	24%	14%
棚卸資産回転率	12.8	15.2	14.1	11.5	10.9	10.8	10.9	9.5	8.9	10.9
売上債権回転率	5.8	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9
仕入債務回転率	9.2	10.9	10.2	8.3	7.9	7.8	7.8	6.9	6.4	7.9
総資産回転率	1.2	3.0	0.6	0.3	0.4	0.3	0.5	0.9	1.0	1.3
支払利息 / 純売上高	1.06%	1.09%	0.49%	0.30%	1.55%	0.43%	0.22%	0.09%	0.05%	0.02%
財務レバレッジ	3.04	1.77	1.00	1.01	1.02	1.06	1.13	1.47	2.04	2.70

ステム（ユニットエコノミクス、損益分岐点比率）



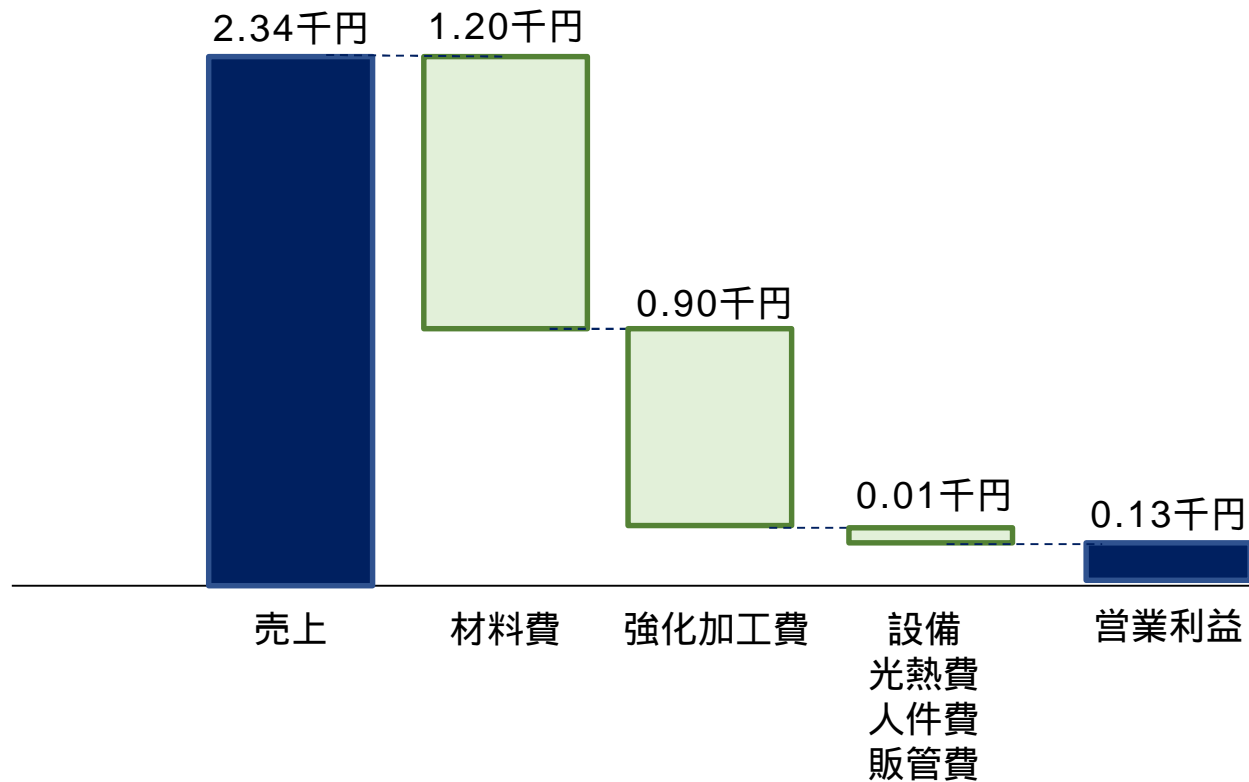
	2026年度	2027年度	2028年度	2029年度	2030年度
限界利益 (千円)	125,832	266,832	424,298	599,699	794,620
限界利益率	38%	38%	38%	38%	38%
損益分岐点 (千円)	254,329	360,457	361,996	408,382	409,941
損益分岐点比率	77%	52%	33%	26%	20%

ネオジウム磁石（ユニット経済、損益分岐点比率）



	2028年度	2029年度	2030年度	2031年度	2032年度	2033年度	2034年度
限界利益(千円)	276,752	584,417	735,805	1,157,169	1,322,553	1,487,937	1,653,321
限界利益率	45%	49%	52%	69%	69%	69%	69%
損益分岐点(千円)	129,633	147,660	144,012	122,138	132,780	148,939	159,582
損益分岐点比率	21%	12%	10%	7%	7%	7%	7%

レアースフリー磁石（エットエコノミクス、損益分岐点比率）

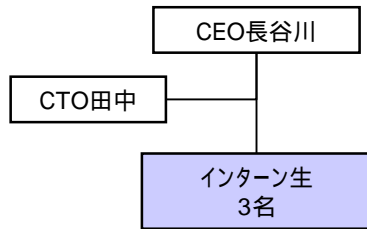


	2030年度	2031年度	2032年度	2033年度	2034年度
限界利益(千円)	143,480	971,480	1,360,280	1,554,680	1,943,480
限界利益率	10%	10%	10%	10%	10%
損益分岐点(千円)	4519331	4011807	4011194	4011002	4010734
損益分岐点比率	322%	42%	30%	26%	21%

人事・組織面全体像

2021年度

- ・ガス管の安全対策・国への申請

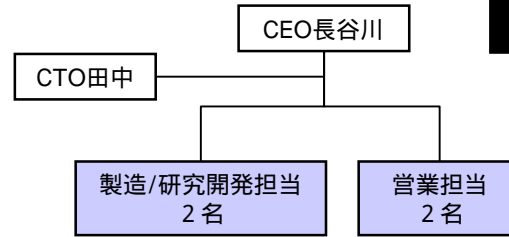


正社員

インターン生

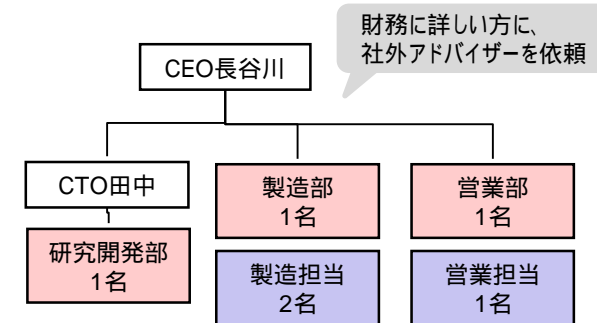
2022年度

- ・ガスアトマイズ装置の購入/設置
- ・粉末内製化の製造試験開始



2023年度

- ・強化粉末量産化の研究スタート
- ・Series A
- ・職能別組織にして



財務に詳しい方に、
社外アドバイザーを依頼

- ・製造課2名
- ・品質管理課1名

人材

- ・モノづくりが好きな人材

評価

- ・営業は成果報酬型、研究開発と製造は固定給がメイン

組織

- ・職能別組織で、柔軟性とナレッジ蓄積を重視

採用

- ・大学のインターンを積極的に活用

育成

- ・基本的にはOJT。長谷川と田中のリソースを割けない

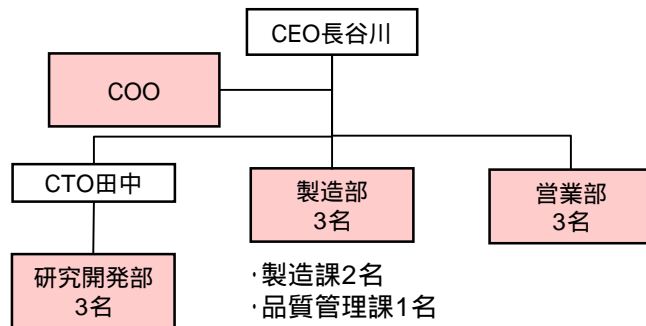
配置

- ・採用段階で希望した部署にて仕事をしてもらう。異動などはない

人事・組織面全体像

2024年度

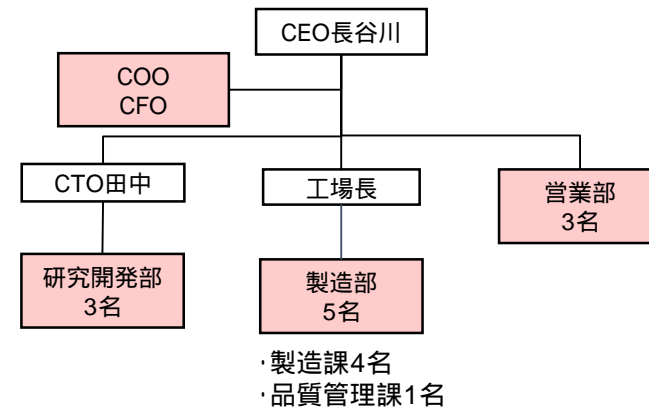
- ・内製化粉末の販売 開始
- ・STEMの臨床試験 開始
- ・磁石の研究開発 開始



正社員

2025年度

- ・第1工場 建設



人材

- ・モノづくりが好きな人材
- ・自ら考え、自ら道を切り開くのが好きな人材

評価

- ・営業は成果報酬型、研究開発と製造は固定給がメイン

組織

- ・職能別組織で、柔軟性とナレッジ蓄積を重視

採用

- ・ビジョンとのマッチを重視して採用

育成

- ・基本的にはOJT。長谷川と田中のリソースを割けない

配置

- ・採用段階で希望した部署にて仕事をもらう。異動などはない

人材

- ・モノづくりが好きな人材
- ・自ら考え、自ら道を切り開くのが好きな人材

評価

- ・営業は成果報酬型、研究開発と製造は固定給がメイン

組織

- ・職能別組織で、柔軟性とナレッジ蓄積を重視

採用

- ・ビジョンとのマッチを重視して採用
- ・専門人材は、長谷川のMBAネットワークを活用

育成

- ・OJTと社内教育が中心。
- ・技術面は田中、製造面は工場長、営業面は長谷川が中心に育成体系を構築

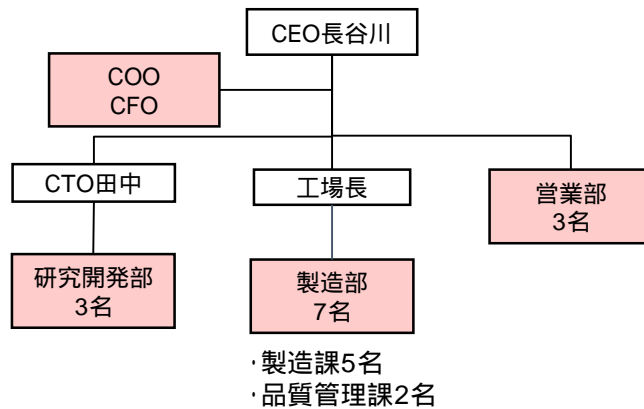
配置

- ・採用段階で希望した部署にて仕事をもらう。異動などはない

人事・組織面全体像

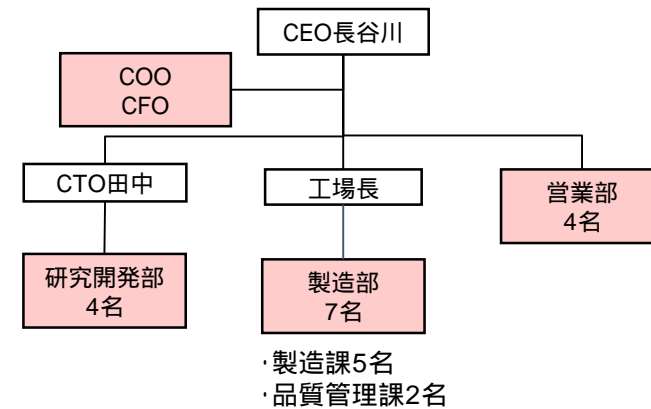
2026年度

- ステムの製造・販売 開始
- IPO



2027年度

- 第2工場 建設



人材

- モノづくりが好きな人材
- 自ら考え、自ら道を切り開くのが好きな人材

評価

- 営業は成果報酬型、研究開発と製造は固定給がメイン

組織

- 職能別組織で、柔軟性とナレッジ蓄積を重視

採用

- ビジョンとのマッチを重視して採用

育成

- OJTと社内教育が中心。
- 技術面は田中、製造面は工場長、営業面は長谷川が中心に育成体系を構築

配置

- 採用段階で希望した部署にて仕事をしてもらう。異動などはない

人材

- モノづくりが好きな人材
- 自ら考え、自ら道を切り開くのが好きな人材

評価

- 営業は成果報酬型、研究開発と製造は固定給がメイン

組織

- 職能別組織で、柔軟性とナレッジ蓄積を重視

採用

- ビジョンとのマッチを重視して採用

育成

- OJTと社内教育が中心。
- 技術面は田中、製造面は工場長、営業面は長谷川が中心に育成体系を構築

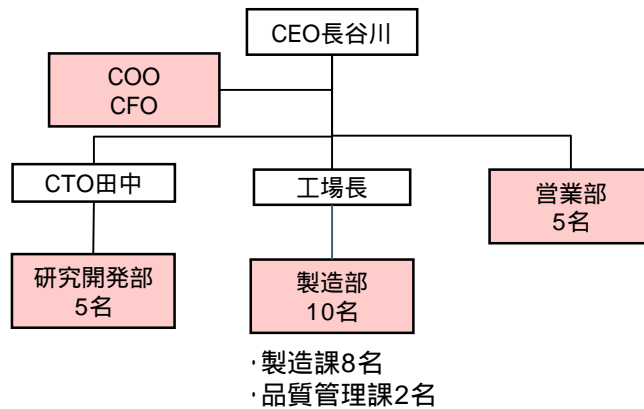
配置

- 採用段階で希望した部署にて仕事をしてもらう。異動などはない

人事・組織面全体像

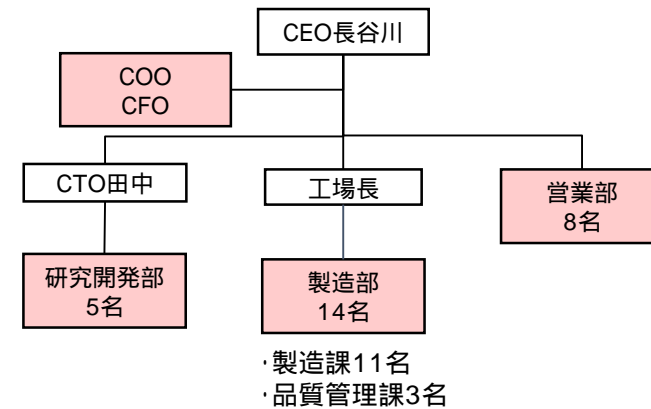
2028年度/2029年度

- 医療用ロボのモーター用磁石の金属粉末 製造・販売を開始



2030年度

- レアアースフリー磁石の金属粉末 製造・販売を開始
- 第3工場 建設



人材

- モノづくりが好きな人材
- 自ら考え、自ら道を切り開くのが好きな人材

評価

- 営業は成果報酬型、研究開発と製造は固定給がメイン

組織

- 職能別組織で、柔軟性とナレッジ蓄積を重視

採用

- ビジョンとのマッチを重視して採用

育成

- OJTと社内教育が中心。
- 技術面は田中、製造面は工場長、営業面は長谷川が中心に育成体系を構築

配置

- 採用段階で希望した部署にて仕事をしてもらう。異動などはない

人材

- モノづくりが好きな人材
- 自ら考え、自ら道を切り開くのが好きな人材

評価

- 営業は成果報酬型、研究開発と製造は固定給がメイン

組織

- 職能別組織で、柔軟性とナレッジ蓄積を重視

採用

- ビジョンとのマッチを重視して採用

育成

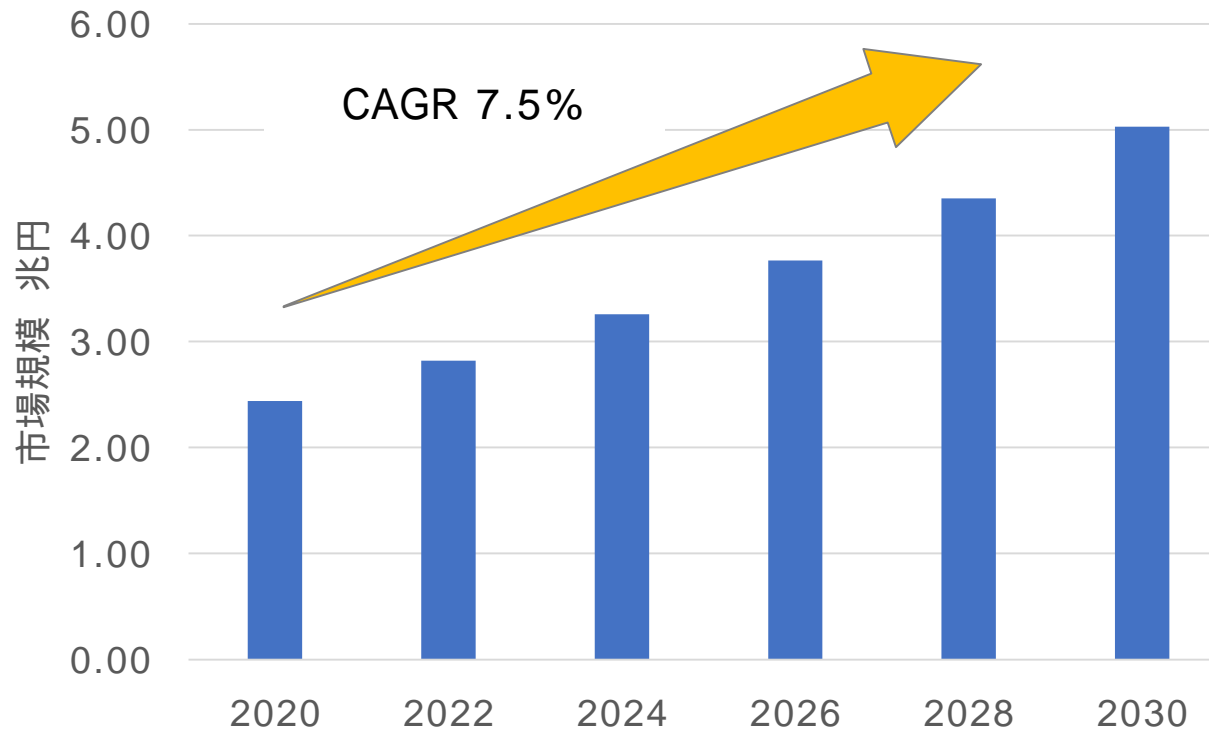
- OJTと社内教育が中心。
- 技術面は田中、製造面は工場長、営業面は長谷川が中心に育成体系を構築

配置

- 採用段階で希望した部署にて仕事をしてもらう。異動などはない

世界の永久磁石市場

永久磁石市場は、2020年で2.4兆円の規模から2030年には5.0兆円と予測されており、大きく拡大する



ネオジウム磁石における課題

原料であるレアアース（ネオジウム・ジスプロシウム）は採掘による環境破壊、特定の地域に偏った採掘量などが課題である。

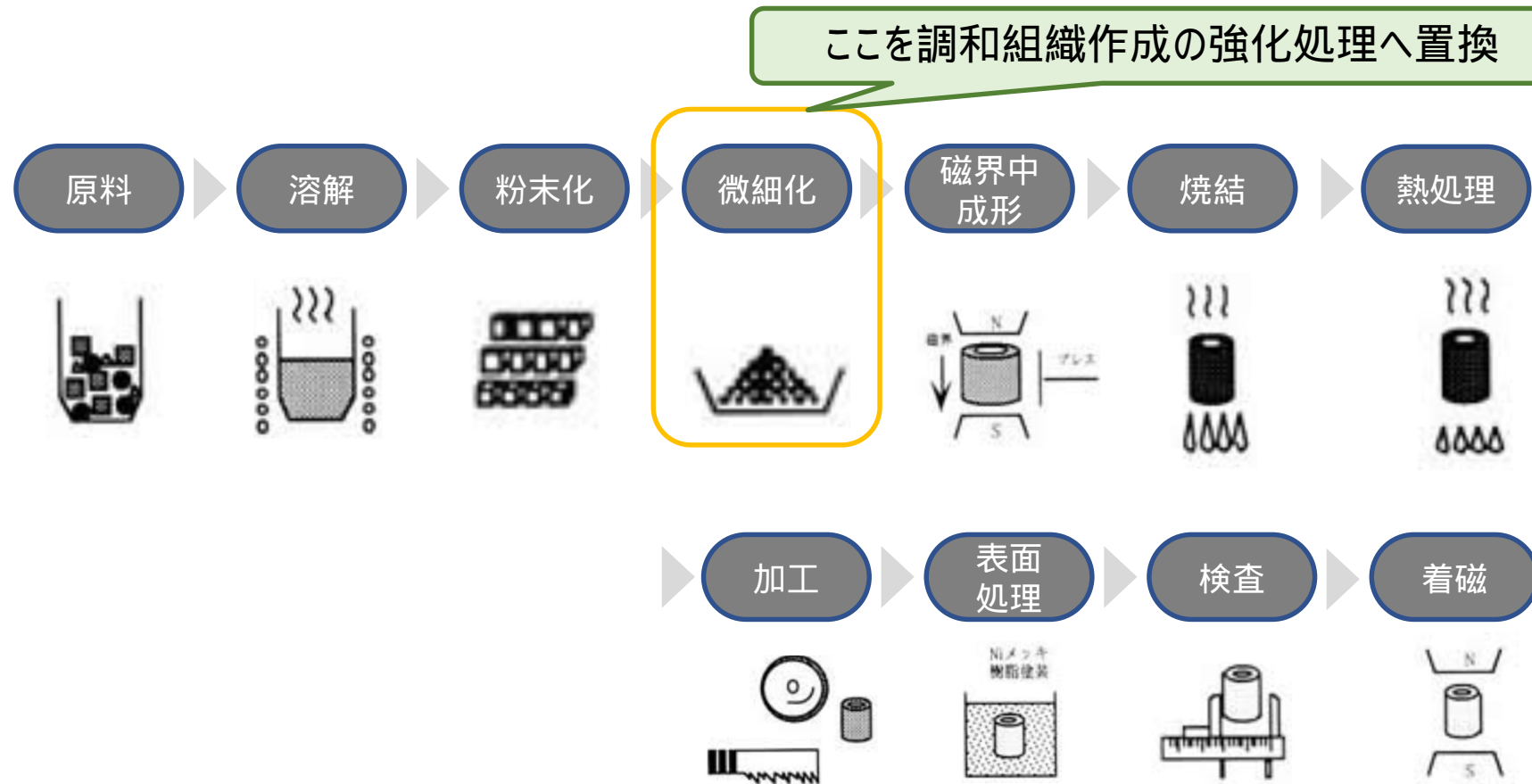


【Mineral Commodity summaries 2011】のデータをもとに作成

引用: <https://www.mofa.go.jp/mofaj/press/pr/wakaru/topics/vol69/index.html>

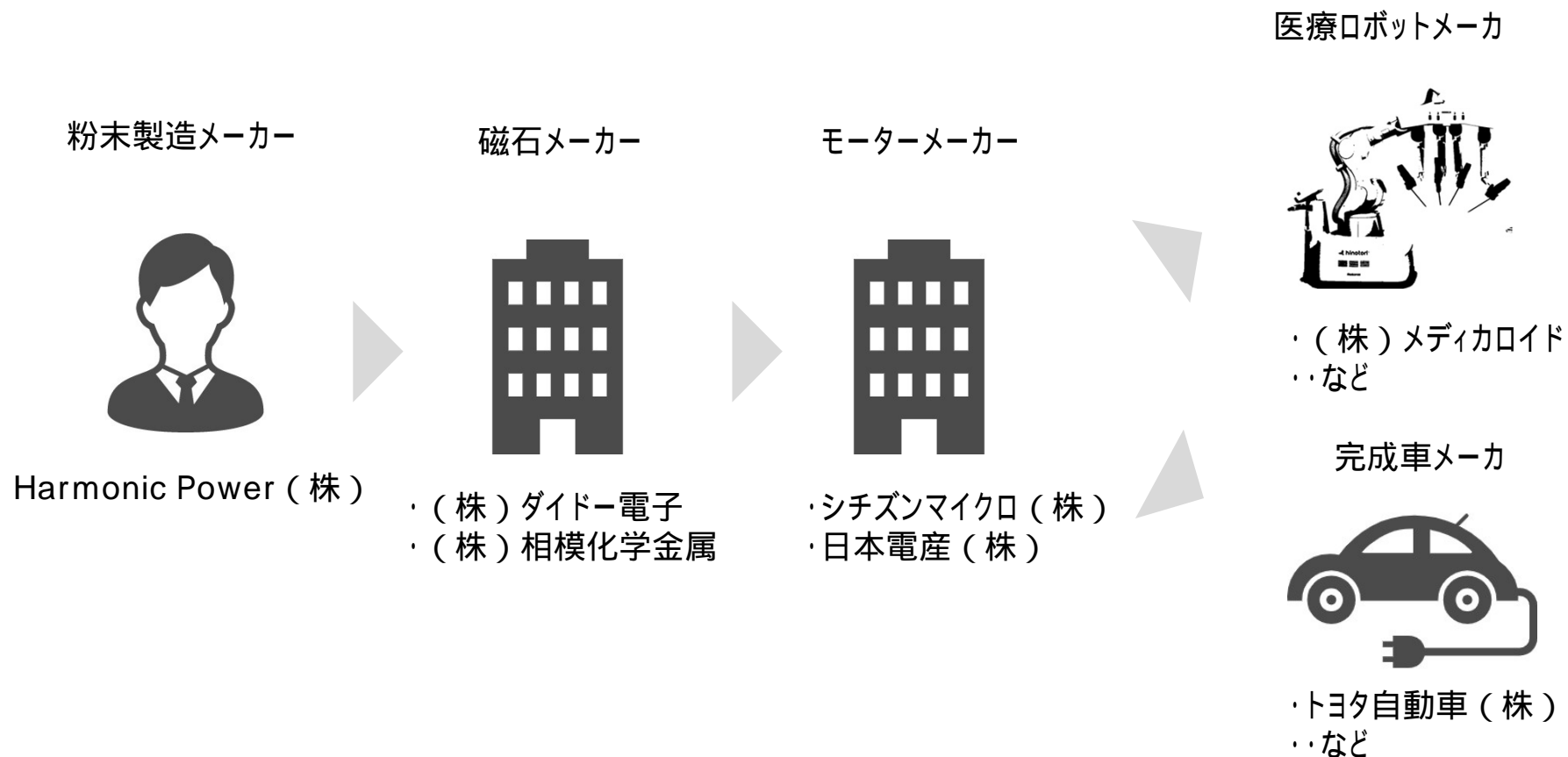
磁石の製造プロセス

現在の製造プロセスの内、微細化プロセスを強化加工プロセスに置換する事で、磁石を製造することが可能である



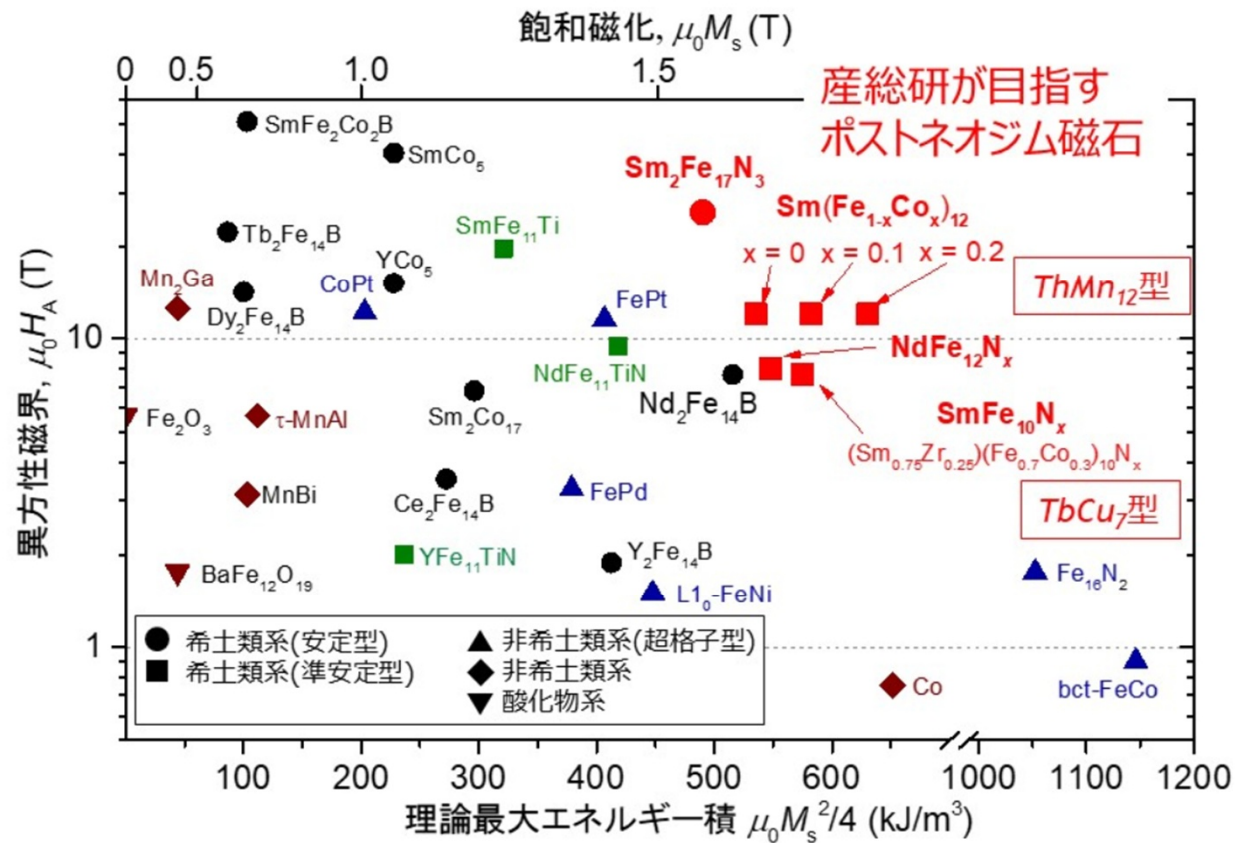
磁石ビジネスモデル

磁石メーカーへ調和組織構造の金属粉末を提供する。シチズンマイクロ株式会社へモーターの製造を委託する



レアースフリー磁石とは

レアースフリー磁石は特定の希少金属を含まない磁石を指し、SDGs, 地政学, コスト面において重要である。



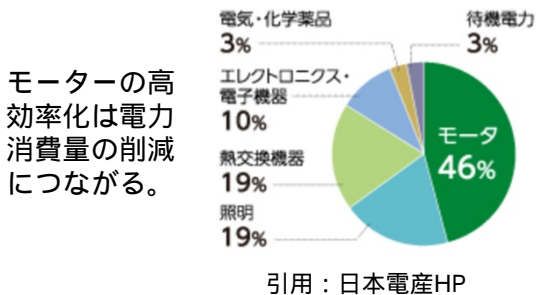
次世代高効率モーターの開発に参入

世界の電力消費量のうち46%がモーターにより消費されている。今後電動化が進む社会では、モーターの低電力化は必須であり、そのキー技術の1つがモーターの高効率化である。さらに資源希少国の日本にとってレアアースに依存しない新たなモーター素材の開発は製品の安定供給においても必要になる

パリ協定による環境規制

2015年のパリ協定で採択された地球温暖化対策において、従来の内燃機関を用いたエンジンの生産が制限されてきている。その結果、輸送機器・航空宇宙機器の電動化が世界的に進められている。

世界の電力消費内訳

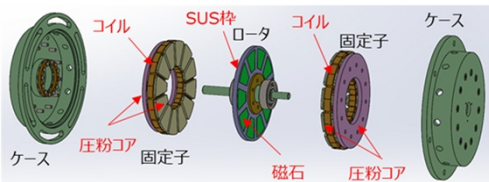


モーターの課題

モーターは小型化・軽量化を求められるとともに、磁石や磁心特性など機能性の構造に加え、SDGs的観点及び地政学的観点からレアアースフリーが求められている。

観点	パッケージ		構成要素		SDGs 資源調達
	小型化	軽量化	高磁力磁石	低損失高強度磁心	レアアースフリー
モータービークル	◎	○地上走行	◎	◎	◎
航空宇宙輸送機器	◎	◎	◎	◎	◎
医療	○空間制限	○移動体	◎	◎	◎
産業機械	△工場内	△定置型	◎	◎	◎
電化製品	○空間制限	△定置型	◎	◎	◎

モーターの構造・商品特性



引用：KOBELCO

モーターは回転体である磁石と静止体であるコアで構成されている。この磁石にはレアアース元素ネオジウム、サマリウム、ジスプロシウムなどが含まれており、SDGs（省資源化）・地政学的な観点からレアアースフリーなモーターが求められている



レアメタルやレアアースは日本国外で産出される資源であり、日本は輸入に頼らざるを得ない。そのため、NEDOから希少金属代替省エネ材料開発プロジェクトが推進されている

次世代高効率モーター業界への参入計画

Harmonic Powerの得意領域である医療業界から高強度ネオジウム磁石粉末の製品化で参入・実績・知見獲得を行う。並行して高効率モーターの共同研究開発に参画し、レアースフリー高磁力磁石粉末の研究開発を行う。まずは医療用ロボットモーターの置換から始め、その後、モビリティを始めとする他の幅広い産業で販売する。2030年から46億円の売上を見込む

高効率モーター用磁石

市場規模	3.3兆円（世界2018年） 4.1兆円（世界2023年）
売上目標	46億円（2030年,医療用ロボット） 189億円（2034年）
投資	0.9億円（ネオジウム磁石） 2.1億円（レアースフリー磁石）

市場の課題

近年の使用状況において、200 を超える環境での使用に耐えられ、かつレアースフリーでネオジウム磁石を超える高磁力発生可能な磁石が資源の観点から求められている

スケジュール

ネオジウム磁石において医療業界へ参入しモーター磁石粉末における実績の構築を行う。同時にレアースフリー高磁力磁石の研究開発を進め、2030年に医療業界でのモーターを代替するとともに、モビリティや産業機械など幅広く調和組織粉末を利用したモーターを普及させていく

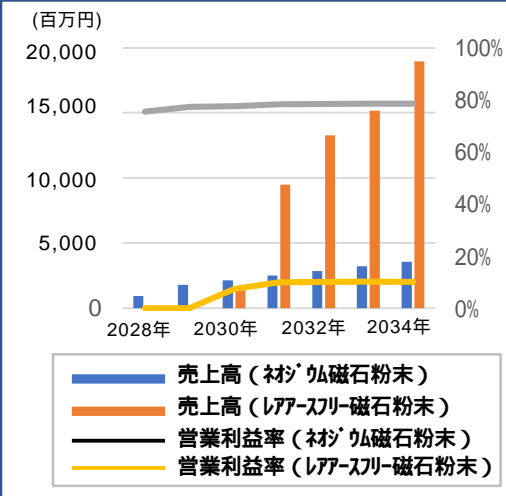
磁石とは

モーターを構成するモーターなどの出力など性能を決定づける回転体部品

調和組織によって得られる効果

磁石に使われる組成の粉末に対し調和組織を応用する事で、通常粉末で製造した素材よりも高い強度を実現できる。その結果、回転体である磁石の寸法を薄くすることが出来る。回転体の軽量化により遠心力が下がるため、それを支える軸構造も簡略化できる。ネオジウム全体として構造体を簡略化できるため、小型化・軽量化が可能となる。

事業規模



		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
(共同研究先との内容協議・契約締結)															
高強度ネオジウム磁石粉末	研究/適用化開発														
	量産								★						
レアースフリー磁石粉末	研究/適用化開発														
	量産										★				

医療機器業界に参入

幅広い業界に参入

コンティンジェンシープランの一覧



事業リスクと対応策を想定し、状況に応じて対応策を実施

想定される事業リスク	対応策
JMTCキャピタルの資金調達目処が立たない場合	他VCへピッチを継続し資金調達を実現。 VC全てで実現が叶わない場合、キャッシュショートが起きる前に資本業務提携を含んだ共同研究先を探す方向へシフトする。
ガスアトマイズが故障した場合	保証保険に入った上で購入するため、保険金から再購入。一時的に生産量が落ちるが、必要であれば粉末を外部から調達するので事業上の問題は発生しない。
ナカシマメディカルと提携ができない場合	他の人工関節メーカーへ営業をかける。 国内であれば、京セラ。外資であればジンマー・バイオメットやストライカーなど。
3Dプリンタによる研究開発が出来ない場合	3Dプリンタで強度が課題となる他素材へシフトする。 帝人ナカシマメディカルとの関係性を活かし、膝関節や肩関節の人工関節の課題を探る。
3Dプリンタの研究開発が長引いた場合	粉末供給の販路を拡大して、設備稼働率を落とさないようにしてハーモニックとしての事業は継続可能な状態とする。 IPOのタイミングが少々遅れる可能性がある。
カスタムシステム生産後の売上が伸びない場合	供給体制を保つための設備稼働率を落とさないことが最優先。粉末供給会社として、販路拡大を行っていく。
必要となる人材が採用出来なかった場合	社外高度人材のストック・オプションを用意する。 長谷川のMBAネットワークなど人脈を最大限活かして、力を貸してくれる人を巻き込む。
主力の海外メーカーが日本人向けにシステムを開発してきた場合	外反股、骨切り術を受けた患者は骨が変形しているので日本人向けのシステムを開発したとしても既製品が合うことはない。カスタムメイドのニーズはある。
金属粉末の価格が高騰した場合	金属そのものが高騰しているなら、競合他社も条件は同じ。利幅は減少するが内製化している分有利となるため事業上支障はない。
他社による特許権取得しようとした場合 / ノウハウ流出しそうな場合	影響範囲を見定めて、対応を検討する。加えて秘密保持契約などの強化を行うことで今後の流出に備える。

コンティンジェンシープランの一覧



事業リスクと対応策を想定し、状況に応じて対応策を実施

想定される事業リスク	対応策
医療用モーターのメーカーにリーチできない場合	リーチできない理由による。外部環境が変化していなければ粘り強く交渉を続け、変化しているようなら戦略を変更する。
ネオジウムの調和組織構造が作れなかった場合	レアアースフリー磁石の研究開発に切り替える。粉末製造出来れば売上は立つ。普通の粉末をレアアースフリーに切り替える。
調和組織構造でレアアースフリーの技術確立を出来なかった場合	その場合は調和組織構造×ネオジウム磁石にて、ビジネスを進める。強度の高いネオジウム磁石にも需要がある。
ガスアトマイズの内製化の開始が遅れた場合	送れる期間にもよるが、資金には余裕があるため、遅れても問題ない。ステムの販売時期にまで遅れそうな場合は、ステムの販売まで遅らせるなどの影響が出るため、早めに対応する。
ガスアトマイズ装置が購入できなかった場合	工業試験場で使えるところを探す 中古市場なども使って探す
カスタムステムの医療機器承認取得が遅れた場合	元々のロードマップでは1年の余裕を持って計画している。計画を見直し、最短で取得を目指す。
IPOの価格が想定の10億円より安価だった場合	出資元のベンチャーキャピタルと相談し、上場時期を再考する。必要であれば現在の取引先や提携可能性がある企業とのM&Aも考慮に入れる。
シリーズBが予定通り調達出来なかった場合	別のベンチャーキャピタルを訪問し、投資を相談する。NEDOのSTS2(最大2億6千万円)への申請を考慮に入れる。
田中が辞めるといった場合	田中が辞めると技術優位性が損なわれるため、何としてでも引き止めなければならない。辞める理由を聞いたうえで、対応。また、いきなり辞意を伝えられてしまわないよう、日ごろからのコミュニケーションが大事。



END