

モニタリング資料

実施プロジェクト名：細胞性牛肉の社会実装に係る研究開発

実施者名：島津製作所（共同提案者：ZACROS株式会社(幹事企業)、TOPPANホールディングス株式会社）
代表名：代表取締役社長 山本 靖則

目次

0. コンソーシアム内における各主体の役割分担

1. 事業戦略・事業計画

- (1) 産業構造変化に対する認識
- (2) 市場のセグメント・ターゲット
- (3) 提供価値・ビジネスモデル
- (4) 経営資源・ポジショニング
- (5) 事業計画の全体像
- (6) 研究開発・設備投資・マーケティング計画
- (7) 資金計画

2. イノベーション推進体制（経営のコミットメントを示すマネジメントシート）

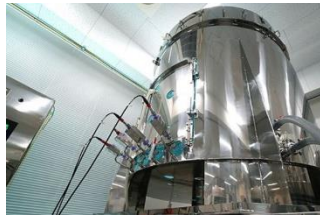
- (1) 組織内の事業推進体制
- (2) マネジメントチェック項目① 経営者等の事業への関与
- (3) マネジメントチェック項目② 経営戦略における事業の位置づけ
- (4) マネジメントチェック項目③ 事業推進体制の確保

0. コンソーシアム内における各主体の役割分担

ZACROS（株）（代表提案者）

研究項目③ 大量培養技術の構築

- 和牛肉細胞のスケールアップ・大量培養技術（可食・製造コストダウン・細胞開発など）等を担当



社会実装に向けた取組

- スケールアップ大量培養技術の実装
- #### 研究項目⑤
- ルール・安全性・LCA等の評価手法の構築等を担当

（株）島津製作所（共同提案者）

研究項目④ 可食性・低コスト培地

- 喫食可能な培地の開発とコストダウン等を担当



社会実装に向けた取組

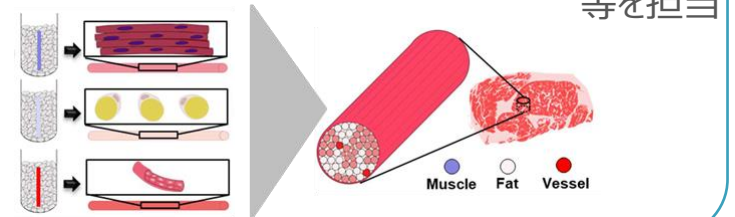
- 細胞性牛肉の製造工程全体で使用する培地の供給等を担当

共同研究開発

TOPPAN HD（株）（共同提案者）

研究項目④ 細胞性牛肉の作製

- 細胞性牛肉の作製プロセス検証
- 喫食可能なバイオインクの開発
- 細胞性牛肉のイメージ構築



等を担当

社会実装に向けた取組

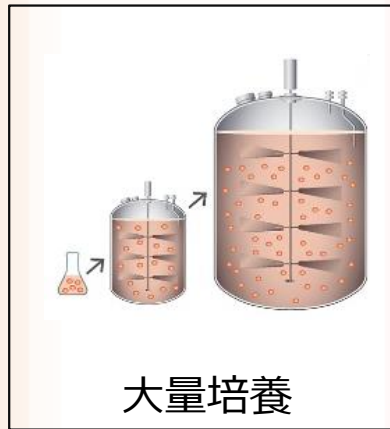
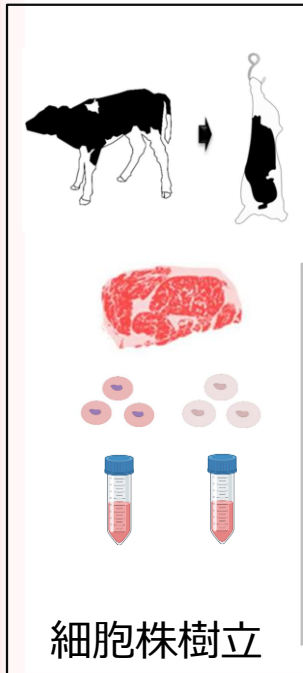
- 細胞性牛肉の設計検証
- プロセス全般において可食材料へ転換等を担当

細胞性牛肉の社会実装を実現

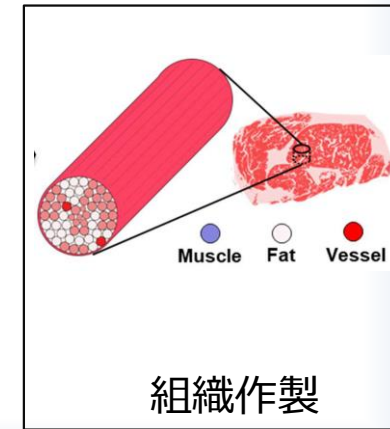
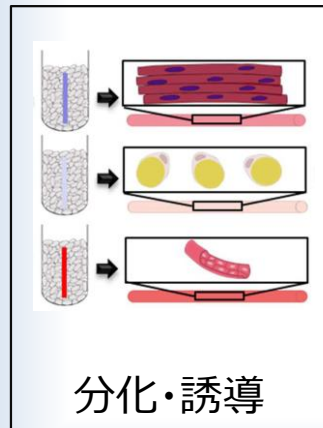
全体概要／事業化サプライチェーンの中の役割

- ZACROSは細胞株樹立と大量培養
- TOPPAN HDは分化誘導と組織作成、
- 島津製作所は両社の工程に関わる培地の供給
- 試食会やテスト販売は関係企業合同で実施

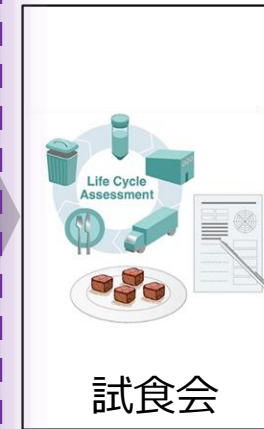
ZACROS株式会社



TOPPAN HD 株式会社



関係企業合同



株式会社島津製作所

1. 事業戦略・事業計画

1. 事業戦略・事業計画／（1）産業構造変化に対する認識

バイオによる資源・物資の生産技術の向上により健康医療・食品分野及び化学産業が急拡大すると予想

バイオものづくりを踏まえたマクロトレンド認識

（社会面）

- 地政学リスクの高まり、資源・材料価格の高騰
- 近い未来にタンパク質を十分に供給できなくなるプロテインクライシスが想定され、食糧自給率の観点からものづくりへの関心・期待が急速に増加※

※ 米国における2021年のバイオベンチャーへの投資額が178億ドル（約2兆円、前年度比で倍増）
＜出処＞ SynBioBeta「4Q 2021 Synthetic Biology Venture Investment Report」より

（経済面）

- 人口増によるプロテインクライシスを背景に、細胞性牛肉市場の伸びが注目され、2040年の世界市場規模は88兆円の予想（出処：AT Kearny）
- 国からのGI基金2兆円投入も踏まえた民間投資拡大、グリーンボンド等ESG関連投資の増大

（政策面）

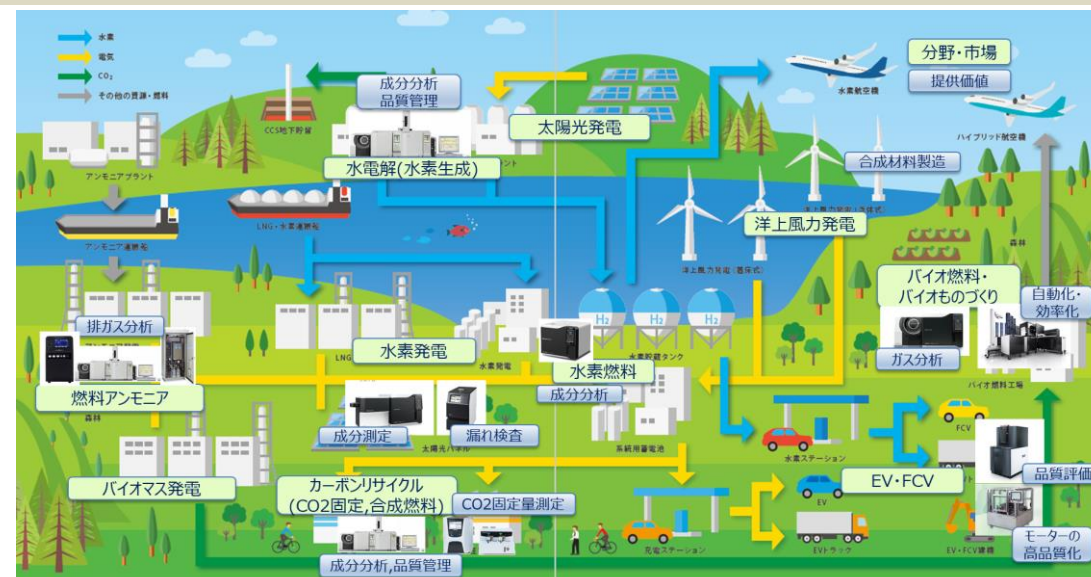
- 「新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画」閣議決定（R4.6）
- バイオものづくりに関する研究・開発の予算事業増加

（技術面）

- ゲノム解析、IT・AI技術の進展により、高度なゲノムデザインが可能となり、バイオを起点とした新たな物質生産のバリエーションが拡大
- 微生物や植物、また昆虫などに由来するタンパク質の開発に加え、国内では本物の味を追求した細胞性牛肉の研究開発が急速に進展

バイオものづくりにおける産業アーキテクチャ

- CO2削減に対するニーズの高まりに伴い、バイオ技術等をはじめとするクリーンなエネルギー・素材等の生産技術が進展
- これら生産技術の社会実装が進む中で、各生成物の分析・解析を通じた品質評価プロセスや生産効率向上に資する自動化技術等へのニーズも高まっていく



- 市場機会：
従来の健康医療分野、食品・農林水産分野のほか、エネルギーや化学品等の化学産業分野への拡大も見込む
- 社会・顧客・国民等に与えるインパクト：
資源・物資の安定供給による物価の安定化及び、部材品質の安定化による消費者への安心・安全の提供

- 当該変化に対する経営ビジョン：
 - バイオ技術の発展及び活用バリエーションの拡大を支える基盤技術である分析機器・技術の提供による事業拡大
 - 社会実装後のバイオ技術で生産されるエネルギー・素材等の生産技術の現場での品質確保に向けた検査技術・分析機器の提供による事業の安定化

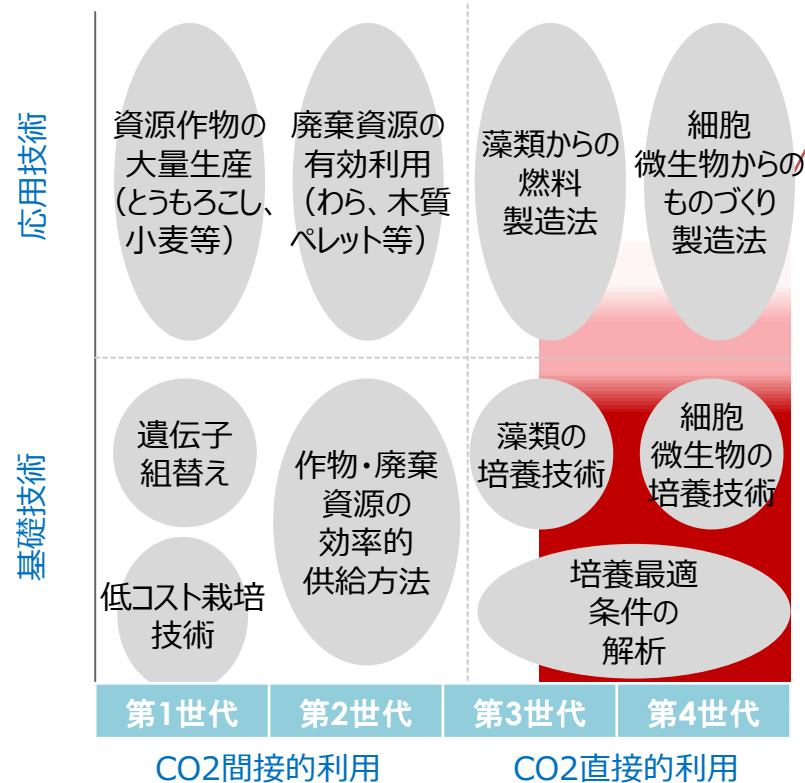
1. 事業戦略・事業計画／（2）市場のセグメント・ターゲット

バイオものづくり市場のうち細胞・微生物を用いたものづくり分野をターゲットとして想定

セグメント分析

細胞性牛肉等の代替肉を含めた、今後の市場拡大が見込まれるバイオものづくり分野の第3、4世代にあたる細胞・微生物（藻類含む）を用いたバイオものづくり分野を主なターゲットとする。

バイオものづくり市場のセグメンテーション



ターゲットの概要

市場概要と目標とするシェア・時期

- バイオものづくり分野でのCO2削減効果が見込める領域として、素材、化学繊維、動物性繊維、燃料、食品、飼料が挙げられ、裾野が広がる様に研究分野での貢献を目指す。
- 事業開始時期：非公開 年
- 目標：非公開 年シェア 非公開 %

需要家	主なプレーヤー	課題	想定ニーズ
環境・エネルギー・化学分野の従事者	A社、B大学	- バイオ由来の燃料・素材の大量生産手法の確立 - バイオ由来の燃料・素材の生産コストの低減 - CO2の固定化	- 燃料・素材費変動の安定化 - 燃料・素材費の低減 - CO2の削減/カーボンニュートラル
健康・医療分野の従事者	C社、D大学	- バイオ医薬品製造コスト削減 - バイオ医薬品の大量生産 - 創薬研究開発費の抑制	薬品価格の低減
食品・農林水産業分野の従事者	E社、F大学	- バイオ技術による食材生産コストの低減 - バイオ技術による食材の大量生産	- 食品価格の低減 - 食材の安定供給

1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル

幅広い分析技術とAI技術を活用した、より高度なカスタム培地事業を創出する

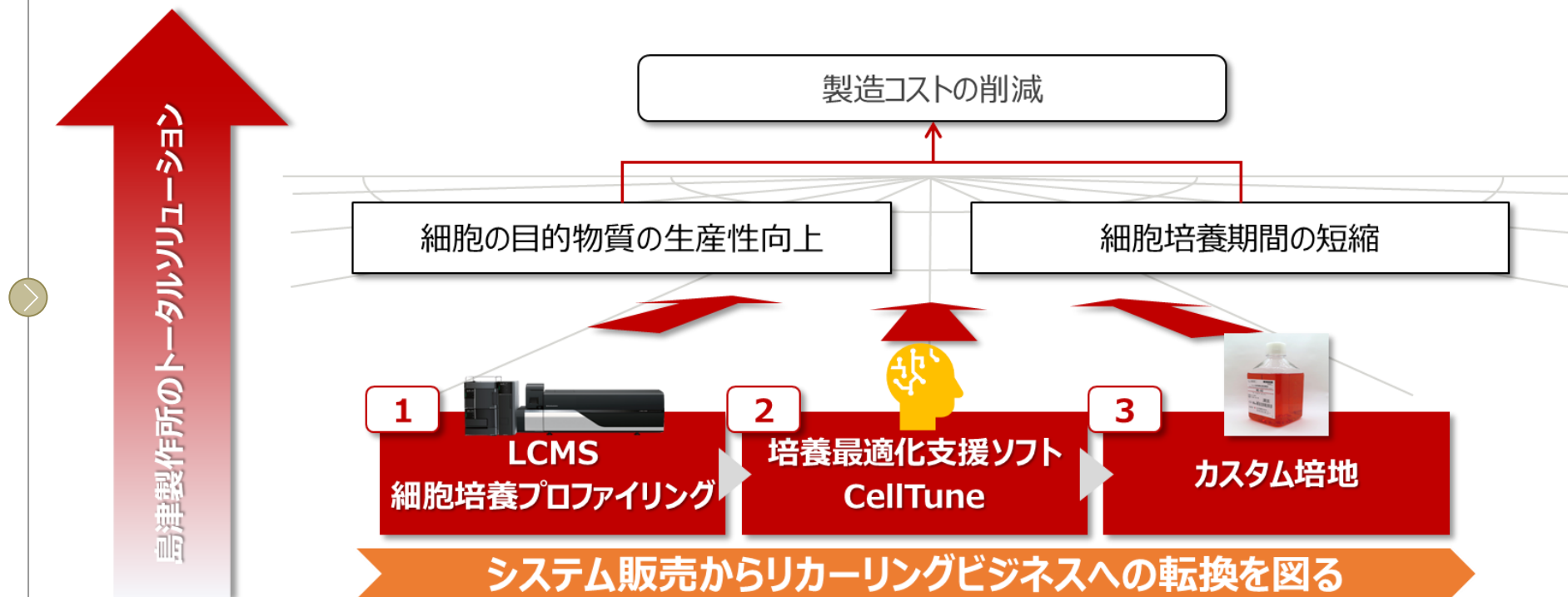
- 細胞培養をベースとした物質生産は、製造コストを下げるのが課題となっており、我々は各種分析技術による物質・代謝物モニタリング技術とAI技術を用いた培養最適化技術によって目的物質の生産性を向上させ、コストダウンを図ることを目指しており、バイオものづくり分野で研究開発から商用化までをサポートできる分析機器メーカーを目指す。
- 培養最適化技術は従来の機器ビジネスに留まらず、リカーリングビジネスとしてカスタム培地の提供へと展開する。
- さらにこの培養最適化技術の高度化には、分析技術の多角化が必要。

社会・顧客に対する提供価値

- 細胞培養をベースとした物質生産のニーズに対して、幅広い分析技術とAI技術を活用した、より高度なカスタム培地を提供することで、目的物質の生産性を向上させ、製造コスト削減に貢献する。

ビジネスモデルの概要（製品、サービス、価値提供・収益化の方法）と研究開発計画の関係性

- 本研究開発では、本ビジネスモデルの実証研究として、培養肉用の培地開発に取り組む。



1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル（標準化の取組等）

市場導入（事業化）しシェアを獲得するために、ルール形成（標準化等）を検討・実施

標準化を活用した事業化戦略（標準化戦略）の取組方針・考え方

本提案で開発する**喫食可能な低コスト培地開発に資する各種技術について、基盤技術の実現を支えるための標準化を検討する**。各技術基盤について、性能評価方法等の標準化を実施することで、開発する各種技術の性能の優劣を明確に評価することが可能になる。標準化された技術評価を行うための基盤を構築することにより、今後のバイオものづくりに関する各種技術開発に指針を与えることが可能となる。**特に、評価技術の標準化によって、適正な性能評価ができる環境を整備する**。また、物質生産システム構築やバイオものづくりにおける適切なAI利用に関する各種ガイドラインの策定に向けた活動を実施する。

国内外の動向・自社の取組状況

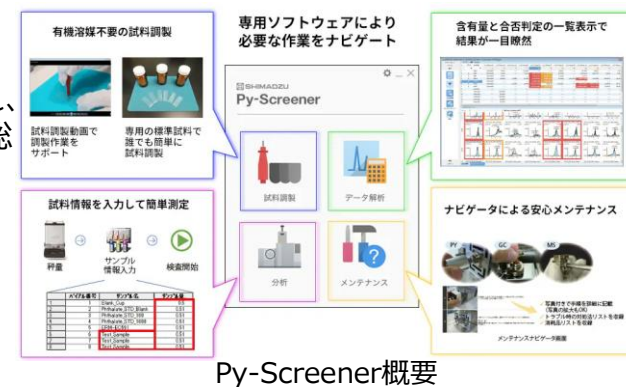
（国内外の標準化や規制の動向）

- メタネーション推進官民協議会等で合成メタンCO2削減量の帰属（CO2カウント）について国際間の基準作りを検討されている。
- NEDO等にてCCU製品製造に関するLCA評価の考え方について検討されている。
- 細胞性食肉においては、鶏といった一部の製品については標準化の礎ができつつあるも、商業レベルでの大量培養（製造）においては、いまだ標準化に至っていない状況である。

（これまでの自社による標準化、知財、規制対応等に関する取組）

- 欧州RoHS指令に追加されたフタル酸エステル¹の検査規格制定
IECにおいて、生殖毒性などが懸念されている一部のフタル酸エステルの検査規格の制定に関わるとともに、この**規格どおりに簡便に測定できる専用システム「Py-Screener」を開発**。

- ナノ物質の粒径・粒径分布測定法のISO技術仕様書の制定
ナノ物質は環境や健康へのリスクが懸念され、規制が始まっている。このような背景から産総研が中心となって進めた流動場分離法によるナノ物質の分析に関するISOの技術仕様書の制定に、課題の設定段階から貢献。



本事業期間におけるオープン戦略（標準化等）またはクローズ戦略（知財等）の具体的な取組内容（※推進体制については、2.（1）組織内の事業推進体制に記載）

オープン戦略（標準化戦略）

- 各技術基盤について、プラットフォーム性能評価方法等の標準化

知財戦略（知財・ノウハウ管理）

- 各データ解析手法・ソフトウェア設計に関する特許を取得

1. 事業戦略・事業計画／（4）経営資源・ポジショニング

当社の物質・代謝物モニタリング、自動化、AI技術を活かして、バイオものづくり分野における開発効率化に貢献するシステムを提供

自社の強み、弱み（経営資源）

物質・代謝物モニタリング・自動化、AI技術を活かして、細胞を用いた物質生産の培養条件の最適化およびカスタム培地の提供を行い、市場拡大、コスト低減に貢献する。

ターゲットに対する提供価値

- 物質・代謝物モニタリング等の培地分析技術
- 自動化・AIを用いた培養最適化技術
- 高度なカスタム培地の提供

自社の強み

- 様々な分析機器を用いた多角的な代謝物分析による培地分析技術
- 自動化・AIを用いた培養の最適化技術
- 最適化された培養条件に対する適切な培地提供

自社の弱み及び対応

- 培養に供するバイオマテリアルに関する技術や大量培養技術は保有していない

他社に対する比較優位性

- 当社は、前処理・分析・解析に活用できる製品及び技術を有しており、全行程に対しソリューションを提供できる。
- 当社の技術力、共創の取組、グローバルネットワークを活かして、国内での点検・調査業務の効率化を深化させると共に、国際標準化の取組や、海外への技術展開を推進する。

	技術	顧客基盤	サプライチェーン	その他経営資源
自社	◎ - 代謝物分析技術とAI技術、細胞培養最適化寄与 ↓ - 新しい分野での開発技術・ノウハウの獲得	○ - 顧客のニーズ機軸の製薬を中心とした様々な分析に関わる分野 ↓ - コンソメンバーとの共創による培養肉分野への振興	○ - 島津ダイアグノスティクスのカスタム培地など基礎消耗品から展開 ↓ - より高度なカスタム培地開発	○ - グローバルな研究開発・販売拠点の当社ネットワーク ↓ - 国際標準化の取組や海外への技術展開を推進

非公開

1. 事業戦略・事業計画／（5）事業計画の全体像

非公開

1. 事業戦略・事業計画／（6）研究開発・設備投資・マーケティング計画

研究開発段階から将来の社会実装（設備投資・マーケティング）を見据えた計画を推進

研究開発・実証

取組方針

- 分析データとAIの活用による培養最適化技術は、より良い培地の開発を行うためのツールとして開発を進め、カスタム培地によるリカーリングのビジネス展開を目指す。
- 本事業における培養肉用の培地開発は、このリカーリングビジネスモデルのPoCの一環であり、パートナー含めた顧客ニーズを獲得する。



国際競争上の優位性

- 幅広い分析技術を保有していることとライフサイエンス分野に強いAI技術を活用可能であることから、これまでにない最適化技術とカスタム培地を提供できる。

設備投資

- 研究開発拠点設立
- 開発で使用する分析機器を幅広い分析機器から選び、さらに自動化に向けたロボット、AI導入する。



- 世界各地で研究開発拠点を設立しており、海外での市場、ニーズ等のフィードバックが可能。

マーケティング

- 参画企業との連携を通じたバイオ医薬品企業やベンチャー企業へのアプローチも含め、製品・サービスの水平展開を進める。



- 本事業成果を国内外にPRすることで、細胞培養における分析の重要性の認知と当社技術への信頼獲得に繋がり、欧米、アジアへの展開も可能となる。

非公開

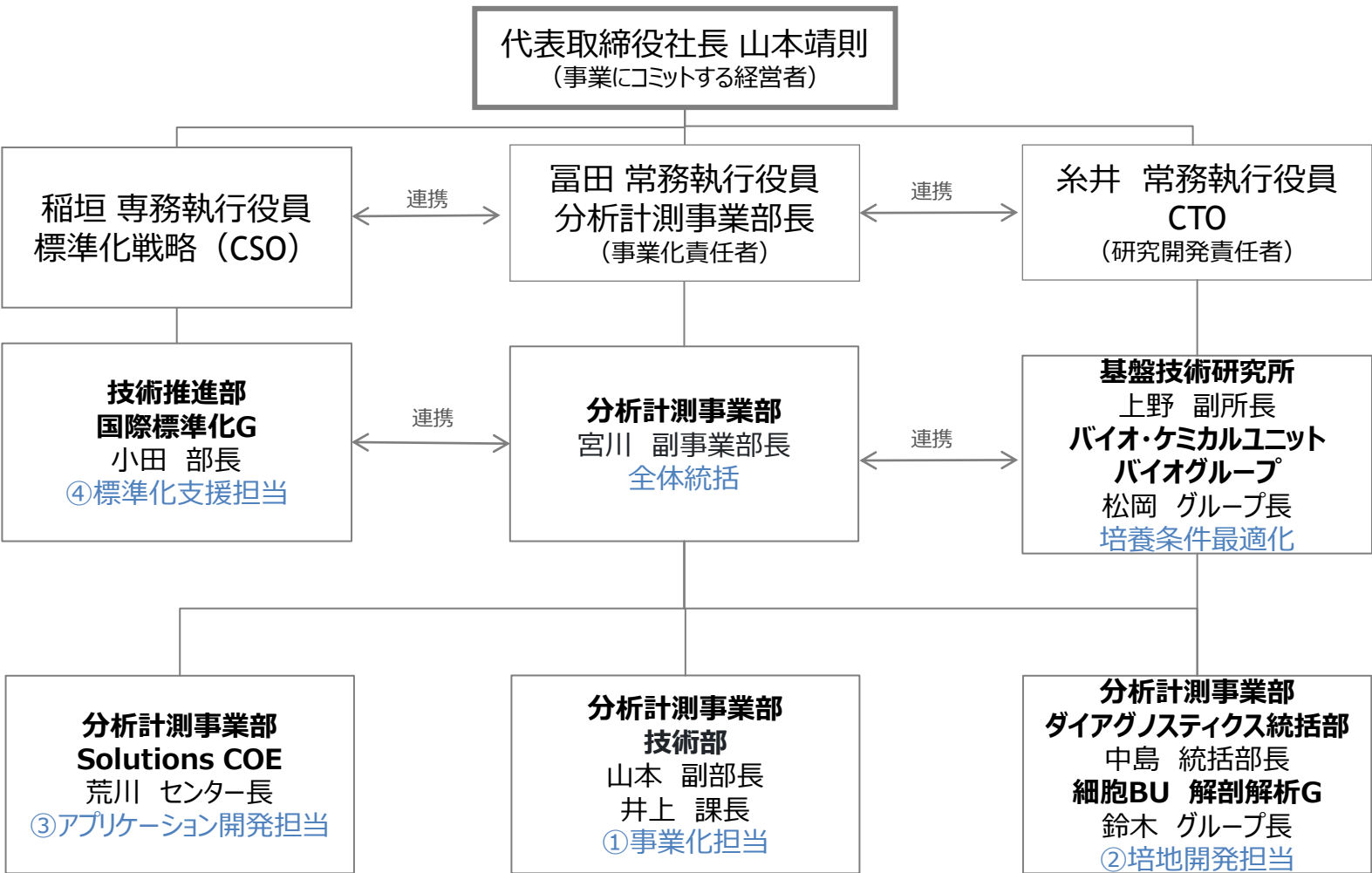
2. イノベーション推進体制

(経営のコミットメントを示すマネジメントシート)

2. イノベーション推進体制／（1）組織内の事業推進体制

経営者のコミットメントの下、専門部署に複数チームを設置

組織内体制図



組織内の役割分担

研究開発責任者と担当部署

- 研究開発責任者
 - 山本副部長
- 担当チーム
 - ①事業戦略を担当（専任2人、併任1人規模）
 - ②培地開発を担当（専任1人、併任2人規模）
 - ③アプリケーション開発を担当（専任1人、併任2人規模）
 - ④標準化支援担当（併任2人規模）
- チームリーダー
 - 技術部副部長：ライフサイエンス系分析装置開発等の実績
 - ダイアグノスティクス統括部長：細胞計測装置の開発等の実績
 - Solutions CoEセンター長：各種分析機器のアプリケーション開発等の実績
- 標準化戦略担当
 - 技術推進部 国際標準化G※部長：標準化
 - ※CSO（最高標準化責任者）直轄部門

部門間の連携方法

- プロジェクト進捗に関する経営層との情報連携（毎月）
- プロジェクト進捗に関する部門間（①～④）との情報連携（毎月）

2. イノベーション推進体制／（2）マネジメントチェック項目① 経営者等の事業への関与

経営者等によるバイオものづくり事業への関与の方針

経営者等による具体的な施策・活動方針

- 経営者のリーダーシップ
 - 2023年3月22日に公表した当社の中期経営計画にて、重点事業のGX（グリーントランスフォーメーション）領域の重要なテーマのひとつとして、バイオものづくりの項目を加え、社内外に取組について示すとともに、今後の取組の一翼を担うことをステークホルダーに示している。
 - 3つのオープンイノベーション拠点である「Shimadzu Tokyo Innovation Plaza（2022年10月竣工）」、「Shimadzuみらい共創ラボ（2022年5月開所）」、「ヘルスケアR & Dセンター（2019年6月開所）」を利用して、大学・国研、企業、ベンチャー企業等の研究開発者との情報共有、技術・アイデアの共創による新たな付加価値創出をめざす組織文化の醸成を行っている。
 - イノベーションを推進する研究開発体制と共創プロセスを構築し、スタートアップとの連携を含めた社外パートナーとの共創を積極的に進め、革新的・先進的な技術・製品の開発や新たなサービスの社会実装に取り組み、迅速な事業化のためにインキュベーションを強化している。
- 事業のモニタリング・管理
 - 当該事業を“重点研究開発課題”と位置づけ、中期経営計画を軸に、事業部経営会議、中計FU会議で年に2回、会長・社長・全経営層が議論する場を設定している。また、開発会議※において毎月進捗を確認するとともに、進捗状況に応じて計画変更等の指示を出す（開発会議※：長期的、総合的な視点で特に重要な研究開発を審議する全社機関で、社長を議長とし、担当役員、事業部長、基盤技術研究所長をメンバーとする）
 - 事業化にあたっては事業規模の妥当性や市場の可能性のみならず、社会課題の解決につながるかを、同会議において精査し、かつ、事業終了まで同様の視点でモニタリングする。

経営者等の評価・報酬への反映

- バイオものづくり事業は、中期経営計画の方針として掲げており、その取組については担当役員・管理職の評価につながる。

事業の継続性確保の取組

- 当社は、社是として「科学技術で社会に貢献する」、経営理念として「人と地球の健康」への願いを実現する」を掲げており、中期経営計画における目指す姿として地球の健康への貢献とグリーン領域を設定している。また、社会価値創成領域として掲げたヘルスケア、GX（グリーントランスフォーメーション）、インダストリーは、具体的な事業と紐づいており売上目標が設定される。
- 当該事業を“重点研究開発課題”と位置づけ、事業部経営会議、中期経営計画フォローアップ会議等の社内経営会議で執行役員による議論を行うとともに、取締役会で社外役員を交えて当該事業の進捗及び課題を審議し、継続性を確保する。

2. イノベーション推進体制／（3）マネジメントチェック項目② 経営戦略における事業の位置づけ

経営戦略の中核にバイオものづくり事業を位置づけ、企業価値向上とステークホルダーとの対話を推進

取締役会等コーポレート・ガバナンスとの関係

- 事業戦略・事業計画の計画変更にあたっては、適宜取締役会等で議論を行う。
- 2023-2025年の中期経営計画へグリーン分野の一つとしてバイオものづくりを設定し、取締役会で決議し、広く周知するとともに、事業戦略の進捗、修正などを年2回、事業部経営会議、中計フォローアップ会議で実施する。

ステークホルダーとの対話、情報開示

- 中長期的な企業価値向上に関する情報開示
 - 島津グループにおける経営戦略や事業活動、財務・非財務情報をまとめた「島津 統合報告書 2024 (2024年6月発行)」において、バイオものづくりの普及によるカーボンニュートラル社会の実現に向けた取組として、次世代バイオ燃料の研究開発向け元素選択式ガスクロマトグラフ質量分析システム[ELEM-SPOT]のリリースについて公表した。
 - 中期経営計画のIR資料、CSR報告書等への記載、プレスリリース（2023年10月19日）
- ステークホルダーへの説明
 - 上記の開示方法などを通じて社会に広く情報発信を行う。

企業価値に関する指標との関連性

- 企業価値に関する指標との関連性
 - PBRは直近2023年度最終営業日実績で2.53倍である。
 - 現在公表している中期経営計画において、経営目標として自己資本当期純利益率（ROE）10%以上、資本政策として、株主への還元は総還元性向30%以上を目安とし、安定した配当を継続と明記している。また、これら指標の達成度については、統合報告書における財務情報などに記載し、実績を発信して、ステークホルダーに示している。

2. イノベーション推進体制／（4）マネジメントチェック項目③ 事業推進体制の確保

機動的に経営資源を投入し、社会実装、企業価値向上に繋ぐ組織体制を整備

経営資源の投入方針

- 全社事業ポートフォリオにおける本事業への人材・設備・資金の投入方針
 - 事業部門の技術者に加え、全社部門から専門領域（企画、標準化、システム開発等）を担う人材が、開発段階に合わせ適宜協力する体制をとる
 - 社外協力機関を中心に若手人材の採用を検討する
- 機動的な経営資源投入、実施体制の柔軟性確保
 - 進捗状況や環境変化に応じて、随時、開発部門の裁量で手法の見直しなどの変更を行うことができる。また、予算増額や大幅な計画の見直しが必要になった際には、毎月の開発会議にて審議・決定する。
 - コンソーシアム内の国研、大学、企業、ベンチャー企業と共同で取り組むことにより、社内に無い知見、設備を有効に活用する。
 - プロトタイプを顧客に近い立場のチーム内機関に評価してもらい、開発にフィードバックすることでアジャイルに方針の見直しを行う。

専門部署の設置と人材育成

- 専門WGの設置
 - バイオものづくり連携WGの設置、開発・事業化を推進するための関連部署との連携
 - 社長直轄の組織である経営戦略室との連携により、全社の視点からの事業戦略の立案や事業環境の変化に対応した修正を行う。
 - 基盤技術研究所との連携により、研究開発に必要な新しい知識・技術などを随時活用する。
 - 技術推進部と連携することにより、全社の標準化活動のノウハウを活用し、本事業に関する標準化を加速する。
 - 知的財産部との連携により、社会実装を見据えた特許やノウハウのオープン・クローズ戦略を実施する。
 - 様々な部門（事業部開発部門、要素開発部門、標準化部門、環境経営統括部門、経営戦略部門など）との連携が必要となるため、横断的な専門のWGを設置する。
- 人材育成
 - 若手人材の育成として、サステナビリティ経営の一環として、将来にわたり継続的に事業を展開していくために、人材投入方針として20代・30代の研究開発人材を常に投入し、経験させることで、事業の継続性を図る。
 - 若手人材による学会発表や論文発表等を積極的に行うことで、社外の有識者とのコミュニケーションを行い、事業の継続や変革に必要な知識・情報を得ることを推進する。
 - 本事業を進める上で、コンソーシアム内外の関係企業・団体との対話や交渉、エンドユーザとの課題解決に向けた対話等において、若手人材を積極的に関与させ、コミュニケーション力やマーケティング力の強化を図る人材育成施策を「島津 統合報告書」において示す。