

研究開発

基本的な考え方

TOPPANグループ共通の価値観である「TOPPAN's Purpose & Values」で示している「人を想う感性と心に響く技術で、多様な文化が息づく世界に。」を実現するべく、独自の「印刷テクノロジー」をベースに総合研究所を中心に、事業会社の技術関連部門、知的財産部門およびグループ会社が連携して研究開発を進めています。

TOPPANグループのコアテクノロジーである「情報加工」「微細加工」「表面加工」「成型加工」および「マーケティング・ソリューション」はそれぞれが独自性をもつ技術でありながら、それらを複合的に組み合わせることで、新たなソリューションを提供してきました。今後もさらなる技術の深耕と拡充を進め、グループシナジーの最大化を図るとともに、お客さまや大学、スタートアップとの協創で新たな提供価値を創り出していきます。またグローバルでの社会課題解決に向けた新事業を創出し、事業ポートフォリオの変革を推進していきます。

ガバナンス

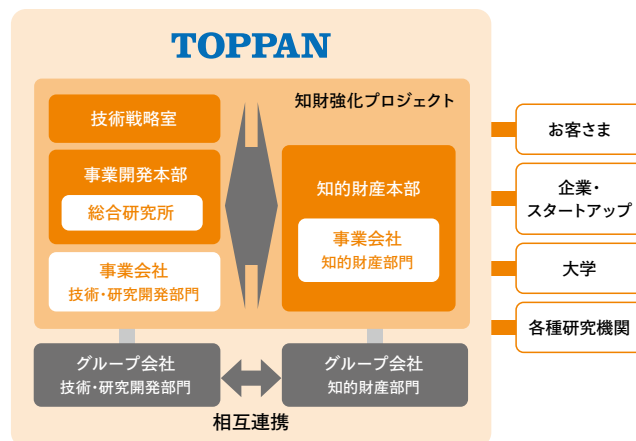
研究開発体制

部門横断的に技術行政基盤を構築するミッションを担う技術戦略室、研究・新事業開発・戦略投資の機能を有し、破壊的イノベーション領域で新事業創出を図る事業開発本部、さらには事業会社の技術開発部門が相互に連携し、コアテクノロジーを軸にマーケットを見据えながら研究開発に取り組んでいます。

また研究開発を推進するにあたり、戦略的な知的財産の構築・活用やTOPPANグループのシナジー、さらにはお客さまや外部研究機関との協創を通じて、急速に変化する社会や環境に対応した価値創造

を展開していきます。

研究開発体制



● 総合研究所

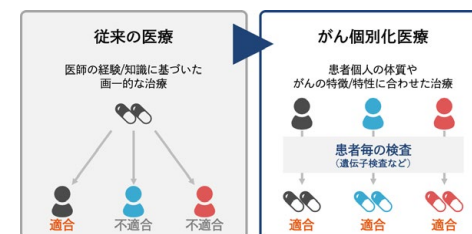
「総合研究所」は1986年、埼玉県杉戸町に設立されました。TOPPANグループのセンター研究施設として、研究の総合化、異種研究者間のさらなる交流・技術開発の促進を目指すとともに、グローバル部門も含めたグループ連携を図っています。主に次世代の新技術確立を目指した基盤研究、技術に基づく創意工夫により高いオリジナリティや競争優位性のある商材を生み出す商品開発、高度な専門技術による事業部門への技術支援を行っています。

例えば、3D細胞培養技術「invivoid®」は大阪大学大学院工学研究科(以下、大阪大学)の松崎典弥教授とTOPPANホールディングスが2017年に共同で開発した新たな三次元の細胞培養技術です。独自のバイオマテリアルを活用し複数の細胞を立体的に共培養することで、生体に近い人工組織を簡便に作製することが可能です。この技術は、がん

個別化医療、薬効や毒性試験を含む創薬研究、再生医療、培養食料など幅広い分野での活用が期待されており、事業化に向け、総合研究所で研究開発を担い、知的財産本部と協働し国内外での強固な特許網の構築を進めています。

がん個別化医療への取り組みとして、2023年5月より、公益財団法人がん研究会(以下、がん研究会)、大阪大学、TOPPANホールディングスの三者で「invivoid®」を用いた抗がん剤の効果予測についての臨床研究を進めています。患者由来のがん細胞を「invivoid®」で培養した「がん患者アバター」を用いて複数の抗がん剤の薬剤応答を評価した結果と、実際の患者さんに同じ抗がん剤を投与して得られた結果との比較では、高い一致率を示しました※1。本研究により「invivoid®」を用いた抗がん剤選択検査の手法確立をさらに進め、患者一人ひとりに最適な抗がん剤を選択できるがん個別化医療の実現に向け、2025年度に国内での先進医療※2の指定、2026年に米国での臨床検査事業への参入を目指します。

がん個別化医療の提供イメージ



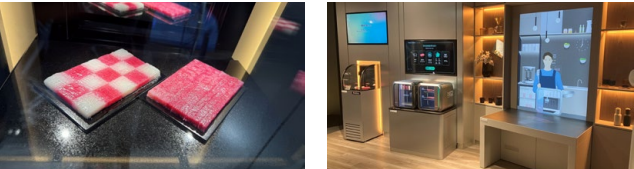
※1 この結果は国際学術誌『Acta Biomaterialia』に掲載されました
Yuki Takahashiほか、Acta Biomaterialia, Vol.183, 111-129, 2024.

※2 先進医療は、保険診療の対象に至らない先進的な医療技術等のうち、厚生労働大臣の承認を受けたもの

さらに「invivoid®」の応用範囲を広げ、「培養肉」の技術開発にも注力しています。2023年に3Dバイオプリントによる食用培養肉製造技術に関する社会実装の具体的な取り組みを目的とし「培養肉未

来創造コンソーシアム」を大阪大学・株式会社島津製作所・伊藤ハム 米久ホールディングス株式会社・株式会社シグマックスと設立しました(2024年5月にZACROS株式会社が参加)。その中でTOPPAN ホールディングスは、本物の肉に近い食感や構造を再現するため、筋 および脂肪組織の最適化、細胞外マトリックス材料(パイオインク・ つなぎ材)の開発を担っています。2025年の大阪・関西万博においては、本コンソーシアムの成果として培養肉の実物およびミートメーカー (コンセプトモデル)の展示を通じて、「お肉は『店で買うもの』から、『家 庭で作るもの』へ」をコンセプトに、「未来のキッチン」のイメージを 表現しています。この培養肉事業は、2031年以降の事業収益化を目指 しています。

大阪・関西万博にて展示した培養肉、展示ブース



戦略・施策

課題と対応

研究開発においては、事業ポートフォリオ変革に向け、新事業テ マの競争優位の強化および事業化の加速が必須と捉えています。

この課題に対し、外部動向(マクロ動向、産官学動向等)の情報分析 を強化し、社外連携の構築を推進しています。

一例として、がん研究会と2024年12月に、双方が保有する知見や 技術を活用し、医療分野における様々な課題の解決に資する新規事 業の立ち上げに向けて共同で取り組む「包括連携の為の基本合意書」 を締結しました。

がん研究会とTOPPANホールディングスはこれまで抗がん剤評価 技術の共同研究を進めてきましたが、本包括連携によって、これまで の共同研究にとどまらず、がん研究会の有する臨床現場の膨大なデー タや知見と、TOPPANの保有するDX/SXに関する自動認識やAIをは じめとした多様な技術/サービスを組み合わせることで、医療分野に おける様々な課題の解決に資する新規事業の創出を目指しています。

この他のテーマにおいても、社外連携による競争優位の強化および 事業化に向けた取り組みを進めています。

新事業創出テーマ

競争優位性のある「ビジネスモデル/テクノロジー」を核に、社会的・ 産業的課題に対応した新事業の創出を図っています。

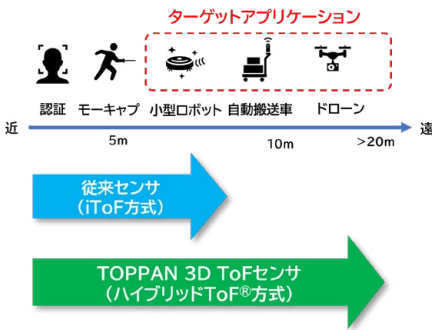
例えば、昨今の自律走行ロボットやスモールモビリティ(自動車よ りコンパクトで小回りが利き、環境性能に優れ、地域の手軽な移動の 足となる1人〜2人乗り程度の車両)では障害物や段差の検知、ゲーミ ングではユーザーの自己位置の把握や周囲環境の地図生成で、3D ToF センサ※1が広く使用されています。これらの用途では小型なバッテリー 駆動製品が多く、搭載される3D センサには「高い距離精度」だけで はなく、「低消費電力」「低遅延」「小型化」への要求が高まっています。

TOPPANホールディングスは2023年にロボティクス向けとして、「ハ イブリッドToF®」※2による4つの性能(長距離測定、屋外測定、高速撮 像、複数台同時駆動)を実現した第一世代のセンサを開発しました。

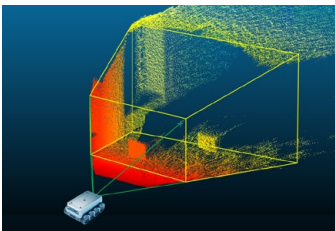
このたび、新たに小型ロボットやスマートグラスなどへの搭載を 可能にした第二世代ハイブリッドToFセンサ「TPHT4040」を開発。 本製品では第一世代の4つの性能に加え、「HDR機能」※3、「画素ビニ ング機能」※4を内蔵することにより、より高い精度で距離の測定とデー タ転送の最適化を実現しています。また、センサの電力消費量を削 減する「ディープパワーダウンモード」を実装、回路設計の最適化に よるセンサチップの小型化を行いました。これらによって、小型な

配膳ロボットやロボット掃除機、バッテリー駆動のスマートグラス などの様々な3Dセンシング用途に搭載可能なToFセンサとして最 適な製品となっています。

新型ToFセンサのターゲットアプリケーション



小型ロボットへの3D ToFセンサ搭載イメージ



※1 3D ToFセンサ: 赤外線を使ってカメラから物体までの3次元距離を測定する距離画 像センサです
 ※2 ハイブリッドToF®: ショートパルス型ToF方式とマルチタイムウインドウ技術による センサ制御を融合した技術およびその技術を搭載した3D ToF センサ・カメラのこと 強力な外光耐性と被写体ブレに強いという特長をもち、屋外環境で太陽光の影響 を受けずに使用でき、動きの速い物体を逃さず捉えることができるというメリットが あります
https://www.holdings.toppan.com/ja/news/2022/06/newsrelease220616_2.html
 ※3 HDR機能: ハイダイナミックレンジの略称で、露光時間が異なる複数の距離データ を1枚の距離画像として撮像する技術です
 ※4 画素ビニング機能: 複数の画素を組み合わせで見かけ上大きなひとつの画素とし て扱う機能です

ベンチャー企業への投資

2016年以来、国内外の有望なベンチャー企業70社超への投資を実行し、『DX』と『SX』によってワールドワイドで社会課題を解決するリーディングカンパニーに」とした中期経営計画の達成に向け、ベンチャー企業と協働して事業活動を推進してきました。

2022年6月には、海外での投資活動を起点とした事業開発を強化すべく、米国にCVCファンドを設立しました。

2024年度は、国内ベンチャー企業5社との資本業務提携と、海外ベンチャー企業3社への投資および1社の買収が実現しました。加えて、国内の投資先2社が上場を果たしています。

2025年1月には、これまでの取り組みが評価され、ベンチャー企業との協業に積極的な大企業ランキング「Morning Pitch大企業イノベーションアワード2025」にてTOPPANホールディングスが1位にランキングされました。今後も、革新的なベンチャー企業との連携を推進していきます。

研究開発人財の育成

2020年度より、人的資本の戦略的な活用によって技術力向上を実現することを目指し、当社グループにおける技術系スキルを保有する人財について調査を行い、スキルの見える化を実施しています。

このスキルマップをもとにデジタルスキルを保有する人財の育成等を進めています。研究開発においてはデータサイエンス領域の人財育成が重要であり、特に効率的な材料開発に有効と考えられるマテリアルズインフォマティクス(MI)を活用できる人財の育成に力を入れ、グループ横断で実施しています。

スキルマップ活用全体像



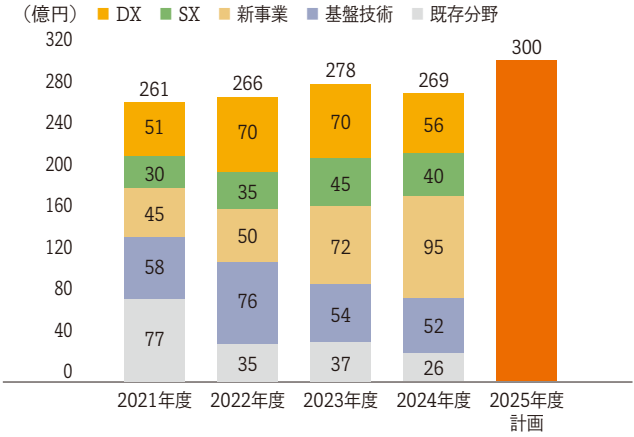
データ

研究開発投資実績

事業ポートフォリオの変革実現に向け、2020年度～2022年度を「基盤構築フェーズ」、2023年度～2025年度を「成果獲得フェーズ」と位置付け、2020年度より新事業創出に向けた研究開発資源の投入を強化しています。

特に社会課題や技術トレンドに対応した重点投資領域を設定し(右表)、それらを支える環境整備等の基盤構築の予算と併せて強化し、技術力向上と事業創出のスピードアップを図っています。

研究開発費実績



ビジネスモデル・領域	主な研究開発内容
DX	AI関連技術/自治体行政向けソリューション/デジタルマーケティング/デジタルプラットフォーム事業/BPO関連/IoT関連技術/スマートシティ・まちづくり関連 他
SX	モノマテリアル関連/紙化対応/リサイクル・アップサイクル技術/バイオマス関連/生分解材料 他
新事業	メタパース関連/ヘルスケア事業/3D細胞培養技術/燃料電池部材/量子ドット/エネルギー関連/ゲノム編集/ロボティクス/アグリ関連 他
基盤技術	材料・分析技術/サービス品質向上基盤強化/コンバーティング技術/微細加工技術/エッチング技術/知財関連/AI関連/セキュリティ技術 他