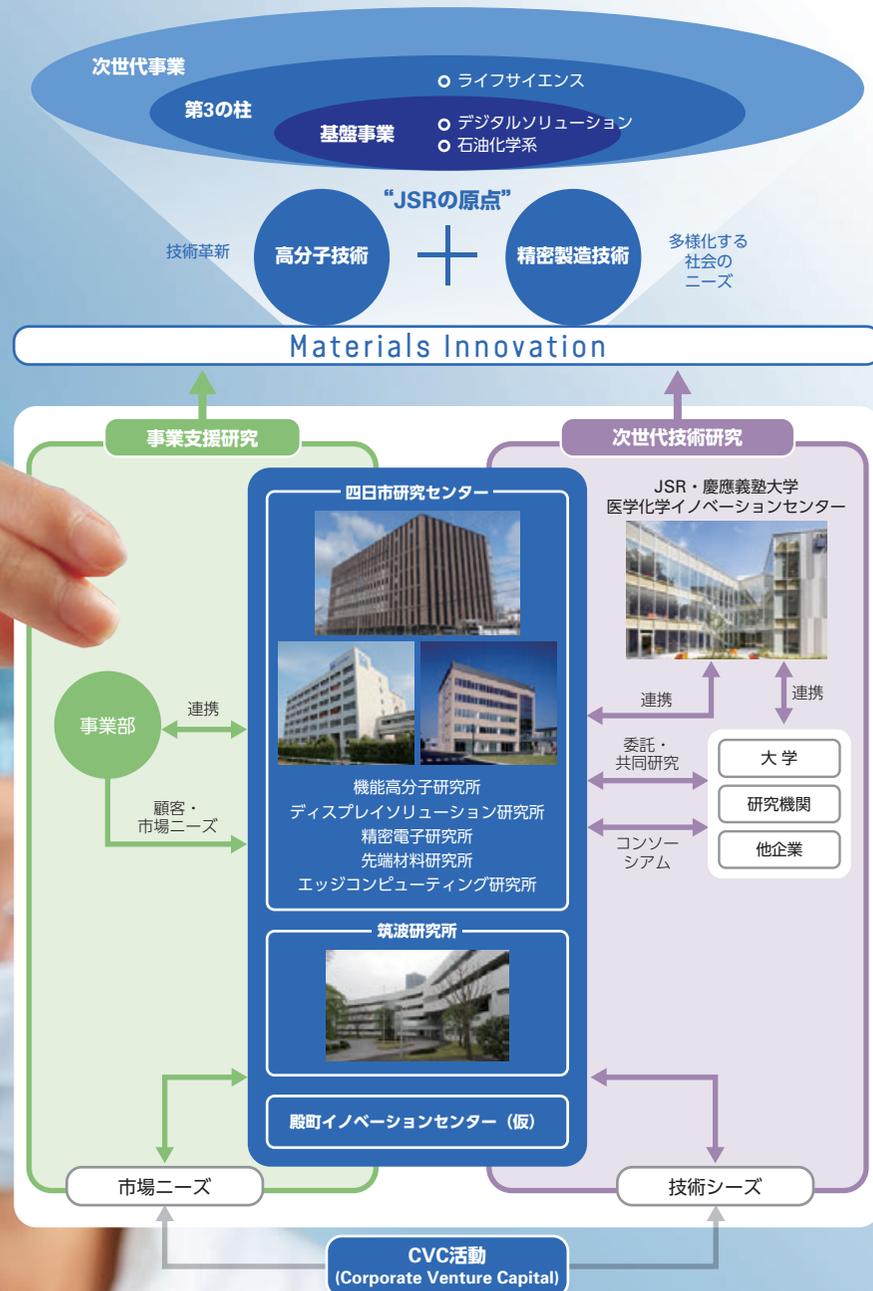


# 進化する技術力



JSRグループは、コア技術である高分子技術および精密製造技術の深耕とともに、光化学・無機化学・精密加工技術・バイオテクノロジーといった異分野技術との融合を通して技術領域を拡大しながら研究開発活動を進めてまいりました。こうした研究開発活動の積み重ねが世界の化学会社の中でも独自の強みとなり、優位性のある技術・素材をグローバルに展開する原動力になっています。

JSRグループの主な研究開発拠点は、三重県四日市市と茨城県つくば市にあります。デジタル革命を起点とする変動など、急速に変化する社会ニーズに追随するべく、研究開発活動を進めています。

研究部門のミッションは、大きく2つに分かれます。現在展開している事業領域における「事業支援研究」、およびその周辺分野における新規・応用研究、確度の高いシーズ研究等の「次世代技術研究」です。研究推進に当たっては、市場開発からプロセス開発、製造技術開発、さらには製造、販売、物流といったグループ内のバリューチェーンとの連携を重視しています。中でも、研究者自身がニーズを掘り下げるため顧客に直接伺うなど、研究開発と事業の一体化を推進しています。また、各国での技術サービスを充実させ、顧客の事業推進をグローバルかつタイムリーに支援できる体制を構築しています。

次世代技術開発やシーズ研究については市場の潜在ニーズを先取りした研究開発が必要になります。特に新たな分野の研究開発は国内外の大学や研究機関との共同研究などのオープンイノベーションを推進しており、2017年10月には慶應義塾大学信濃町キャンパス内にJSR・慶應義塾大学 医学化学イノベーションセンター (JKiC) を開所しました。医学と化学の融合という全く新しい概念を突き詰めることでイノベーションを生み出し、健康長寿につながる世界に貢献する実用技術の確立を目指しています。

また、次世代医療およびマテリアルズインフォマティクスを軸としたオープンイノベーションの拠点として、神奈川県川崎市の殿町地区に「殿町イノベーションセンター (仮称)」の建設を計画しており、外部を活用することでさらなる研究開発の加速を進める予定です。

## 1. 高度シミュレーション技術、機械・深層学習

### ① IBM Q

IBM QとはIBM社が提供する量子コンピュータの名称です。量子コンピュータを様々な形で活用することを目指し、様々な民間企業や大学、公的研究機関からなる世界最大規模のIBM Q Networkを形成しています。JSRはIBM Q Networkの中のIBM Q Network Hub at Keio Universityのメンバー企業として、またIBM Q Network PartnerとしてIBM Q Networkに参加しています。

量子コンピュータの応用先として最も早く実用化されると期待されているのは、高精度な量子化学計算によるシミュレーションです。この技術



IBM Q Network Hub at Keio Universityの外観

## 進化する技術力

が完成すると、実験による試行錯誤を劇的に削減できると期待され、材料開発に対するインパクトは計り知れないものがあります。JSRは、この技術をいち早く自社の材料開発に活用すべく、IBM Q Hubなどを通じて実際の材料を見すえた量子化学計算技術の開発と修得、また試験適用に取り組んでいます。実際の量子コンピュータの実用化までには、数年から10数年かかると考えられていますが、アルゴリズム開発や主要なユースケースの特定は、それまでに完了すると見込まれ、現在はこれらを論文や特許といった形にしている状況です。

### ② MI・Enthought

マテリアルインフォマティクス(MI)を基軸としたR&Dのデジタル変革を推進するために、組織横断的に取り組みを進めています。

リアル空間での“化学実験”に対して、サイバー空間での“計算機実験”による材料開発を狙い、第一原理計算をはじめとした様々な計算機実験、シミュレーションに加え、機械学習などの高度アナリティクス等の要素技術の確立に取り組んでいます。これらの技術はコンピュータの能力の飛躍的な向上がもたらしたのですが、2020年台後半には、より破壊的な技術として、量子コンピュータや脳型チップが十分な性能を有するようになり、これまでとは全く異なる材料開発の手法が実現すると考えています。

実際の製品の開発への適用に向けて、Enthought社との協業により、データ管理システムや各種シミュレーション技術の開発に取り組んでいます。データ管理システムでは、機械学習などのデータ活用を見据えたプラットフォームと

して、各材料データベースや実験結果の自動管理機能等を構築しています。開発プロセスを熟知したエンジニアが開発に携わることで、現場での使い勝手を重視するだけでなく、現在の開発プロセスの変革も含めた効果を期待しています。

これらの取り組みを通して、ビジネス視点をもつデータサイエンスの育成を進め、単なる効率化だけではなく、真のビジネス価値の創出を進めていきます。また、将来的には新たな事業の創出も目指します。

## 2.工場のIoT化

### ① ドローン

ドローンを設備点検や運転パトロールに活用することで、情報収集能力を飛躍的に向上させ、情報の履歴管理、画像解析による腐食自動判定により、保安力の向上、作業負荷軽減を図っていきます。

鹿島工場では、2017年から非危険物エリアの設備点検にドローンを使い始め、2019年3月に経済産業省／総務省／厚生労働省からの出されたプラントにおけるドローンの安全な運用方法に関するガイドラインに基づき、6月には定修停止



ドローンによる飛行点検

期間に危険物施設の上空からドローンによる飛行点検を行いました。

高所点検は、足場を組む労力と費用がかかり、危険性の高い作業です。ドローンによる点検が進むことで、高所点検の危険を排除して安全性を高めるとともに、設備点検の「目」を増やし目視検査の充実と業務スマート化を進めていきます。

### ② スマートコンビナート

暗黙知とされてきた熟練技能者の優れた技術やノウハウを、デジタル技術を活用して形式知化し、活用します。具体的には、熟練技能者が化学製品の生産プロセスで行っているプラント運転・保全について、映像や音声などの非構造データをセンサーと無線で自動収集し、分散制御システム(DCS:Distributed Control System)など機械設備からのデータと組み合わせることで分析できる基盤を構築します。将来的には、機械学習アルゴリズムに基づいた適切な判断をリアルタイムにオペレーターに提示できるソリューションも開発し、次世代型の「スマートコンビナート」に求められる機能や基盤の実証と実用を進めていきます。



千葉工場

### ③ VR (Visual Reality: 仮想現実)

90年代後半からプラント設備の自動化が一層進み現場作業が減少し、安全性も大きく向上してきました。プラント稼働時の困難や苦勞を知る機会に恵まれなかった若い世代が、訓練シミュレータや、VRによる作業トレーニング・労働災害・設備事故の被災を模擬体験して、紙面のマニュアル教育では感じることのできない怖さを実感した上で、事故を絶対起こさない決意を意識づけていきます。



VRによる作業トレーニング

## 3.オープンイノベーション

### ① JKiC

当社と慶應義塾は、産・学・医療の連携拠点と位置づける共同研究棟「JSR・慶應義塾大学 医学化学イノベーションセンター」(JKiC)を設立しました。

大学医学部と化学素材メーカーとのこのような連携は世界でも類を見ない試みです。

基礎から臨床まで一体での医学・医療を展開している慶應義塾の医学部および病院の研究者と、ライフサイエンス領域を戦略事業と位置づけて



JSR・慶應義塾大学 医学化学イノベーションセンター

## 進化する技術力

先端材料・製品の開発を進めるJSRの化学素材研究者とが密に連携することにより、医療分野の幅広いニーズや先進的アイデアを実現し、健康長寿社会を支える新たな診断・治療技術や医療支援技術の確立と普及につながる研究・事業創造を行います。

JKiCでは、医学的見地と素材開発の知見を融合させ、新しいタイプの診断・治療技術、デジタルヘルスや3Dプリンティング等を活用した医療支援技術、ゲノム解析などもベースにした健康長寿研究等の分野で様々なソリューションの提供に取り組む予定です。

産・学・医療連携促進のためのスペースを十分に確保するとともに、医療ニーズと技術シーズをマッチングさせる部門を設置し、世界各国に先駆けて超高齢社会を迎えている日本で新たなイノベーションに取り組めます。医学と化学の融合という全く新しい概念を突き詰めることでイノベーションを生み出し、健康長寿につながるような世界に貢献する実用技術を確立していきます。

### ② Center of Materials Innovation

四日市工場内の研究開発拠点は、石油化学系事業に関わる機能高分子研究所、デジタルソリューション事業に関わるディスプレイソリューション研究所、精密電子研究所、エッジコンピューティング研究所、および、既存事業にとらわれず、研究者の自由な発想で新たな材料を開発する先端材料研究所の5つの研究所で構成されています。今回の新研究棟は、新規事業を生み出すための研究に主眼が置かれます。そのために、Center of Materials Innovationでは5つの研究所の密接な連携のもと、市場ニーズを

先取りした研究テーマを設定して、ユーザー状況に即応できる弾力的な研究体制を可能にします。また、当社の持続的競争力の源泉であるイノベーション創出力を高めるために、各研究所の機能の交流拠点として、異分野間の偶発的なコミュニケーションとコラボレーションが生まれる環境も整備するとともに、オープンイノベーションの拠点として外部と連携した研究活動への活用も検討していきます。



Center of Materials Innovation

## 4. 量産製造ノウハウ

### ① SSBRグローバル製造

研究者が開発した新しい材料を実験室からプラントの製造設備へスケールアップして商業生産ステージへ進めていきます。その時に求め



四日市工場

られるものは、機能・性能の発現はもちろん、安全かつシンプルなプロセスでいかに低製造コストを実現するか、です。実験室で生まれた素晴らしい性能を持つ材料も安定的に経済的に生産できなければ市場では受け入れられません。実験室では簡単だったことが、商業生産スケールではうまくいかないことも多々あります。

研究開発で生み出された材料に、最適な生産プロセスと最適な設備設計を組み合わせることで、ビジネスチャンスを実際に獲得していきます。

### ② 半導体材料およびディスプレイ材料の精密製造技術

フォトレジストなど半導体材料や配向膜などのディスプレイ材料の製造にあたっては、異物が入らないようにクリーンな環境が必要です。特に、半導体材料では微細化が進むのに伴い、異物の管理も高度化しています。

半導体材料やディスプレイ材料は、クリーンルーム※1と呼ばれる塵を取り除いた特別な部屋で製造されています。調製が終わった後、細かいフィルターでろ過※2して、目に見えない小さな異物まで取り除きます。



フォトレジスト製造のクリーンルーム

合成ゴムの生産と大きく異なる点のひとつは、目に見えない微小な塵も許されないクリーンな環境で、クリーンな原料を用いて製造されることです。

光を感じて反応する製品であるため、遮光仕様の瓶を丁寧に洗浄してから自動的に充填されます。製品を充填する容器もクリーンです。超純水※3という異物やイオンを除いた水で徹底的に洗浄された遮光瓶に自動的に製品が充填されていきます。この部屋も大変高いレベルのクリーンな環境に管理されています。

さらに、製品の保管や輸送には温度管理などの配慮が求められます。半導体や液晶テレビに使われる材料は、品質を維持するため温度管理が欠かせません。製品ごとに規定の温度帯で保管し、輸送にも定温車を使います。

このように厳しい品質管理を行いながら、安定的に量産する技術がJSRの強みの一つになっています。

※1 クリーンルーム

空気中の塵の数が極端に少なくなるように管理された清浄度の高い部屋のこと。通常の空気中では髪の毛の太さの100分の1程度の微小な塵は1立方フィート※の中にも100万個レベルで存在しますが、最先端の半導体の製造現場では10個以下に管理されています。

※一辺がほぼ30cmの立方体

※2 ろ過

液体状の製品から目に見えない微小な異物をこし分けて分離すること。

※3 超純水

水からイオン、有機物や気体などの不純物を取り除いた純度の極端に高い水のこと。