



AGC 株式会社

研究開発に関するオンライン説明会

2021年10月19日



取締役常務執行役員CTO
倉田 英之

- 1987年 旭硝子（現AGC）入社 千葉工場配属
- 2004年 化学品カンパニー新事業推進部長
- 2008年 AGC Chemicals Americas, Inc. 社長
- 2014年 事業開拓室 室長
- 2015年 化学品カンパニー戦略企画 室長
- 2017年 化学品カンパニーライフサイエンス事業本部長
- 2018年 執行役員 化学品カンパニーライフサイエンス事業本部長
- 2019年 常務執行役員技術本部長
- 2021年 取締役 常務執行役員 CTO 技術本部長

本日は、よろしくお願いいたします。オープンイノベーション、DXによる開発活動の加速というテーマでお話させていただきます。

私は、2019年から技術本部の本部長を拝命いたしまして、技術全般を見ております。21年からはCTOとして拝命し、コーポの活動全体を見ております。

**独自の素材・ソリューションの提供を通じて
サステナブルな社会の実現に貢献するとともに
継続的に成長・進化する
エクセレントカンパニーでありたい**

長期経営戦略が新体制で発表されて、2030年のありたい姿を設定しました。

独自の素材・ソリューションの提供を通じて、サステナブルな社会の実現に貢献するとともに、継続的に成長・進化するエクセレントカンパニーでありたいという思いを持って進めております。

■ 「2030年のありたい姿」の実現を確実にするため、以下戦略を加速

“両利きの経営”の追求	
<ul style="list-style-type: none"> ・戦略事業領域の事業成長を加速させるとともに、新しい事業領域（エネルギー関連領域など）を探索 ・コア事業のうち収益性・資産効率に課題が残る建築用ガラスと自動車用ガラスは構造改革を実施 ・その他のコア事業は収益基盤とキャッシュ創出力を強化 	
サステナビリティ経営の推進	DXの加速による競争力の強化
<ul style="list-style-type: none"> ・素材イノベーションにより社会課題解決を加速 ・2050年にカーボンネットゼロを目指す ・人財とグループガバナンスを強化 	<ul style="list-style-type: none"> ・ビジネスモデルの変革も見据え、開発から販売までの一連のプロセスをデジタル技術で変革 ・デジタル技術を使い、お客様と社会に新たな付加価値を提供し、競争優位性を実現

AGC plus-2023 という戦略のもとに、2023 年のありたい姿の実現を確実に進めていきます。

三つのポイントがございまして、一つは両利きの経営の追求、二つ目がサステナビリティ経営の推進、三つ目が DX の加速による競争力の強化。この三本柱で、2030 年のありたい姿を達成してまいります。

■ 開発体制・技術基盤・戦略	P. 6
■ 両利きの開発	P.11
■ オープンイノベーションの活用	P.25
■ DXを活用した開発	P.36
■ 最後に	P.43
■ Appendix	P.46

本日は、開発体制への全体観と両利きの開発、そしてオープンイノベーション、DX ということでお話をさせていただきます。



(2021年3月31日現在)

©AGC Inc. 7

最初に、開発体制・技術基盤・戦略に関してご説明申し上げます。

これは開発体制になります。

先ほど申し上げました技術本部が中心になりまして、コーポレートの技術開発を行っております。そして、それを支える知的財産部、事業開拓部、これは新規事業を担当する部署です。それと、生産性革新推進部が緊密に連携して、一番下になりますけれども、各カンパニーの研究開発部門とタッグを組んで進めてまいります。

右側は、オープンイノベーションに関わる登場人物になります。

- コア技術と共通基盤技術を組み合わせ、単一技術ではなしえない付加価値の高いソリューションを提供

コア技術



共通基盤技術



AGCの技術基盤をここに示しております。

コア技術の中で、一番左の列が材料技術、機能設計、そして生産技術。材料をガラス、セラミック、無機、有機と幅広く持ちながら、機能もコーティング、複合、異業種材料、回路・アンテナ設計という形で幅広く持っています。これらでコンビネーションを組むことができます。

製造業としては、生産技術に落とし込んで商品化しないといけないという使命がございますので、設備設計も含めて技術を進化させております。

一番下の共通基盤技術になりますが、例えば分析・評価技術、データサイエンス、シミュレーション、そしてプラントエンジニアリングといった基盤技術を、時代とともに進化させ、上の用途に合わせて運用していく。これが技術基盤になります。



これはコア技術を組み合わせて、時代が必要とする製品を提供してきた歴史になります。

左に並べたのがコア技術、右側がガラス分野、電子分野、化学分野、セラミックス分野といったものと、縦に1907年から創業しまして、板ガラスからスタートして、現在まで幅広い商品のご提供をさせていただいた歴史が記載されています。

- 個社で解決出来ない程に課題が複雑化、求められる開発スピードも加速して
- オープンイノベーションやDXを活用し社会の変化に対応する

両利きの開発

右利きと左利きの開発を組み合わせ、繰り返すことで、新たな価値を生み出し社会に貢献

オープンイノベーション

外部の企業や研究機関、大学等との
オープンイノベーションを協創空間AOで加速



DX

マテリアルインフォマティクス (MI)、
AR/VRなどを活用した開発



そういった商品展開、両利きの経営を支えるための開発戦略としましては、世の中、かなり複雑化してきています。求められる商品も次から次に出てきて、開発スピードも加速しているということで、やはりオープンイノベーションがまず必要になります。そして、DXを組み合わせると、スピードおよび多面的な面からも開発にレスをすることになります。

このため、われわれは三つの柱、一つは両利きの開発、二つ目がオープンイノベーション、三つ目がDX。この三本柱で開発を加速していく、そして社会に貢献していくことを考えております。

両利きの開発

■ 開発の起点はAGCグループの保有する既存の組織能力・技術と既存の市場・顧客



まず、両利きの開発に関してご説明申し上げます。

両利きの経営を支えるために、こういったアプローチをするべきかということです。右の横軸が組織能力と技術、縦軸が市場顧客の既存と新規です。左下にコア・戦略技術というものが位置しています。

両利きの経営では、これをどう使っていくか、マーケット起点で発展させていくことが重要になる。

■ 右利きの開発：生産・基盤技術を革新し、お客様と共に新商品を開発



まず一つ目ですが、生産と基盤技術の革新。これは、先ほどの技術マップの中で1番にあったコア技術です。この生産・基盤技術、これを絶えず革新して競争力を高めていくというのが①。

②は、お客様と共に成長していく、お客様に密着して成長していく、そういった次世代・新商品開発。この②を、われわれはまず評価していくといったことをしています。

■ 左利きの開発：保有技術を再定義、新市場を開拓



これまで説明した部分を右利きの開発と呼んでいるのですが、大事なのは、われわれの呼ぶところの左利きの開発です。これは、既存のコア技術、もしくはコアの組織能力を新しい新市場、新規の市場に向けて、その能力を再定義して当てはめていく形で、将来をバックキャストしながら、時代の変化を乗り越えるような成長の機会をつかんでいくといったものです。

■ 既存技術として医農薬中間体・原体の技術、バイオ技術を保有



この二つを組み合わせながら、ポートフォリオを組みながら事業を展開していくことになります。その例としまして、一つは、医薬とバイオの今 CDMO 事業を展開しています。一番左下、過去からフッ素系の医農薬技術を持っておりました。そこが医農薬において GMP 対応をしておいて、かなり高いレベルの品質管理技術を持っていました。同時に、バイオ技術も AGC としては開発して保有しておりました。

両利きの開発事例：CDMO事業

- 左利きの開発で保有技術を再定義、医薬品メーカーからの微生物CDMO事業を開始



ケミカル合成の医薬から、今現在の抗体医薬、バイオ医薬に時代が変わってきています。こういった将来を見越して、我々は、持っている技術を元に左利きの発想でバイオ CDMO 事業に参入しました。

両利きの開発事例：CDMO事業

■ 2017年、M&Aで動物細胞CDMOの技術を獲得、動物細胞CDMO事業を開始



微生物のタンパクから抗体医薬に移り始めまして、タンパク医薬から抗体医薬といった形で動物細胞が必要となりました。これを右利きの開発と呼んでいまして、われわれは M&A を絡めて新しい技術を追加しました。

両利きの開発事例：CDMO事業



- 2020年、M&Aで遺伝子・細胞治療技術を獲得、遺伝子・細胞治療CDMO事業を開始
- 今後は左利きの開発を活用し、新市場への更なる拡大を目指す



©AGC Inc. 19

さらに、将来、今もそうですけれども、遺伝子・細胞治療といった分野が拡大していきます。そういったものを、医薬の世界ではモダリティと呼んでいるんですけれども、モダリティの変化に合わせて適切な技術を提供して、CDMO 事業を拡大しています。こういった、ここで得たバイオ技術がまたコアになって既存技術になりまして、上のほう左利きの開発、新市場へ展開していくことも将来は出てくると思います。

■ 既存技術として板ガラスの製造技術を保有



©AGC Inc. 20

分かりやすい例でいきますと、1907年創業の建築ガラスでスタートしました。この建築ガラスの技術というのは、ガラスの組成技術、溶解技術、成型技術、加工技術といったものがございませう。

両利きの開発事例：ガラス事業

- 左利きの開発で保有技術を再定義し、新しい事業領域に進出
時代の変化に合わせて自動車用ガラス、ブラウン管用ガラスを社会に提供



このガラスの成形加工技術を中心にしながら、この技術を最低辺とします。例えば、この上に行き、自動車分野が発展します。そして、テレビ分野が出てきます。そういったところの分野に、われわれの加工、組成、成型の技術を駆使して、アプローチします。その中で出てきたのが、自動車用ガラス、そしてブラウン管用ガラスになります。

一方、建築ガラスは今も進化していきまして、複層ガラスですね、Low-Eを含めて様々なガラスを提案しております。

両利きの開発事例：ガラス事業

- ブラウン管テレビから液晶テレビへの歴史的転換にも短期間で対応
これまで培った薄板成型技術などを活用してディスプレイ用ガラスを開発製造

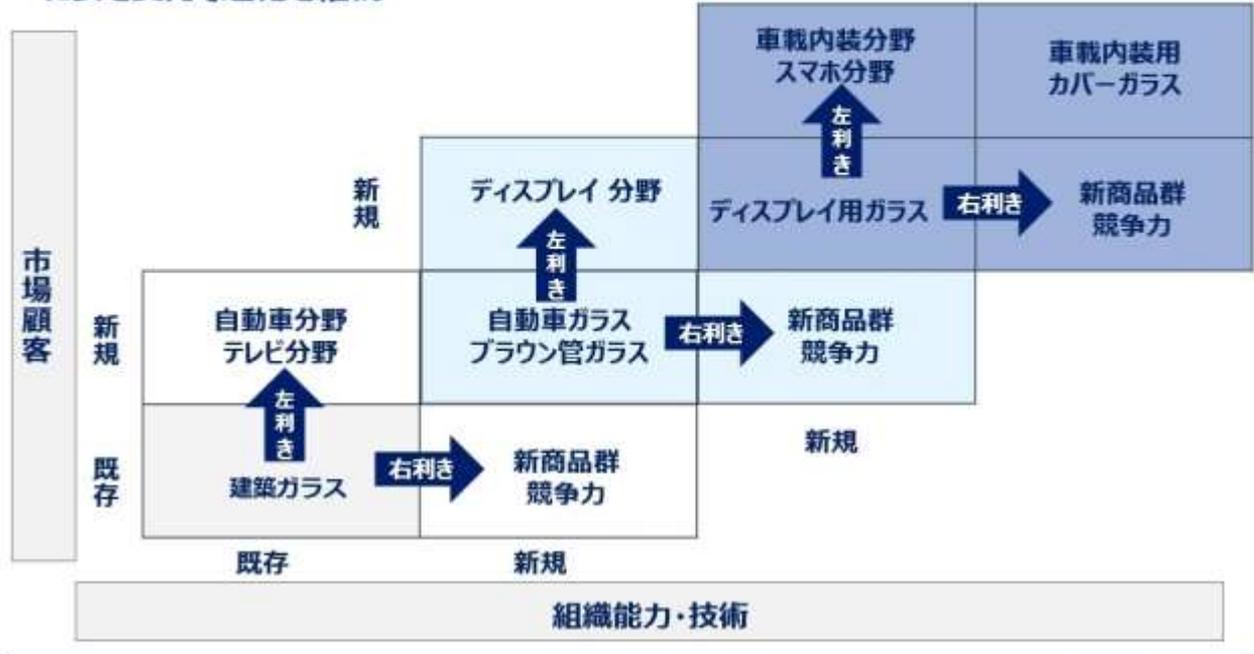


この次どこに行くかといったのが、我々の流れになります。一部は、平面ブラウン管や、PDPに移動しました。

ところが右利きの展開は出来ず、液晶ディスプレイという新しい技術が出てきました。われわれはディスプレイ分野へチャレンジをしたわけです。このディスプレイ分野での超薄板のフロート成型技術を確認して、ディスプレイ用ガラスに展開できたと。こういった左下から、次々に時代とともに世の中のニーズに応じて革新的な製品を作ってきました。

両利きの開発事例：ガラス事業

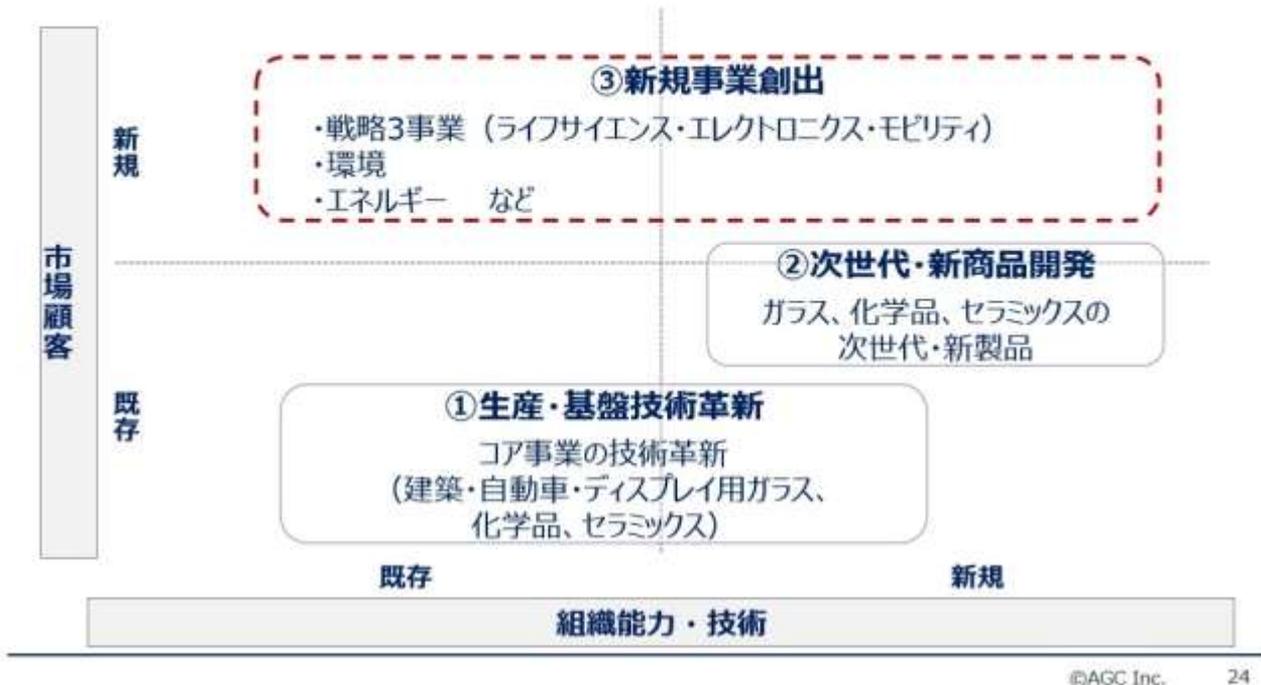
- ディスプレイ用ガラスの技術革新はスマートフォン用カバーガラス、車載内装用カバーガラスに姿を変えて進化を継続



今の最終がディスプレイ用分野でしたけれども、そのディスプレイ用のガラスが今度は既存の技術となりまして、さらにそれが今も進化しています。

上に持っていきますと、何が起こるかという、やはりスマホ分野、車もCASEで車載の内装がキーになってきます。そういったところから、われわれは車載の内装用のカバーガラスも展開しているという、これも両利きの開発を続けてきた成果だと思えます。

■ 各分野で右利きの開発、左利きの開発を進め、持続的な成長を目指す



©AGC Inc. 24

こういった開発の進め方ですね。やはりどこに開発ポートフォリオを組み込んで、どこを注力していくかというのは、右利きと左利きのバランスを考えながら進めていきます。

特に1番の生産・基盤技術です。これはわれわれがコア技術を商品にしている中では、差別化のための武器になります。これは絶えず進化させて右に持っていくということと、②の次世代・新商品、コア事業に関しましては、基盤技術を使って右に持っていく。さらに、戦略3事業、将来は環境、エネルギーですね。サステナビリティの点からも、また新たな技術が必要になってきます。そういった技術の再定義を行って新事業創出していくという③。この三つのバランスを組んで展開していきます。



次は、オープンイノベーションです。三本柱の一つの、オープンイノベーションに関してご説明申し上げます。

先ほど申し上げましたように、社会の複雑化しわれわれの持てる技術では全てを解決できません。そういった形になりますと、やはりお客様、アカデミア、ベンチャー、社外のパートナーと協創することが必要になります。

われわれが持っている材料、プロセス、設備開発をどう独自の素材に変えて、最終製品に持っていくかといったことが必要になってきます。そういった補完関係をオープンイノベーションとして、いつも進めています。

自動車メーカーの当時の課題

- ・ アンテナによるデザイン性の制約
- ・ 既存アンテナが破損しやすい

AGCの技術

- ・ 電波技術
- ・ アンテナ線 印刷焼成技術



AGCによる
ガラスアンテナ性能試験の様子
(1980年代)

ソリューション

ガラスアンテナを開発

従来イメージ



ガラスアンテナ



これまでの外部の活動です。

例えば自動車だったら、アンテナですね。これを見てお分かりになると思いますけれど、1970年代は棒状のアンテナも出ているぐらいで、それがわれわれの若いころは折れたり、トラブルったりしていました。

それが今、新たな時代になってきまして、従来のイメージからガラスに落とし込むといったものが1970年代からスタートしています。そういった中で、われわれは電波技術を蓄え、印刷焼成をすることで受電性が良く、また破損しないガラスアンテナを開発しました。これは、一つのお客様と組んだオープンイノベーションになると思います。

参天製薬の当時の課題

緑内障治療薬の開発では海外大手製薬が先行
眼科領域において優れた製剤技術はあるが、
プロスタグランジン系医薬の合成の経験が不足



失明の可能性がある
緑内障

AGCの技術

- ・ フッ素化合物合成技術（含むプロスタグランジン系）
- ・ 複雑な化合物の分子設計力

ソリューション

緑内障治療の
点眼薬を開発

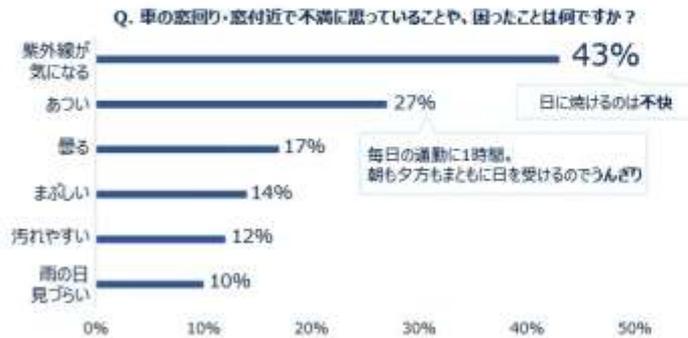


これはケミカル分野ですけれども、右にあります緑内障の点眼薬を、参天製薬とソリューションを開発しました。

当時、緑内障薬の開発は、海外大手が先行していました。参天製薬は製剤技術もございまして、技術力は高かったのですが、プロスタグランジン系の医薬の合成だけは、われわれのほうが、歴史が古かった。その複雑な化合物の分析力をもってお互いコラボレーションすることによって、世の中にいち早く緑内障の点眼薬を出せることになりました。

エンドユーザーの不満

紫外線による日焼けが気になる



AGCの技術

ガラスコーティング技術

ソリューション

UVカットフロントドア用ガラスを開発



提案

自動車メーカー

*AGC調査結果

©AGC Inc. 30

少し変わったタイプのオープンイノベーションですけれども、エンドユーザーのマーケットのニーズを女性社員が見つけてきて、紫外線による日焼け、これを自ら市場のアンケートをとりながら直接インタビューを繰り返して、これを商品化しようといった試みになります。

エンドユーザーとのコラボレーションという意味では、これも違った意味でのオープンイノベーションになると思います。これによって、われわれはUVカットのガラス、UV ベール Premium という商品に落とし込めて、自動車メーカーに販売しております。

NTTドコモの課題

5G拡大に伴い都市部での
アンテナ設置場所確保が課題

AGCの技術

- ・ 低伝送損失な**透明ガラスアンテナ設計**
- ・ 既存窓にアンテナを設置する**アタッチ工法**
- ・ 電波の減衰・反射を抑える
Glass interface layer 技術

ソリューション

WAVEATTOCH™

既存窓ガラスの室内側から
貼付可能なガラスアンテナを協働開発

自在なアンテナ配置を実現
都心の一等地であるビル窓をアンテナ化



直近の事例でいきますと、5G、これから6Gと、いろいろ情報が飛び交います。移動通信も増えてきます。そういう中で、アンテナの設置場所も限られてきます。

特にNTTドコモは、アンテナの設置場所の確保に課題がありました。彼らの中で、建物の中から電波を出せば、そもそもガラスのアンテナというか、建物の中から発信することによって、歩行者にも、自動車にも電波が届くといったアイデアがございました。

それをわれわれとコラボレーションすることによって、ガラスを通したガラスアンテナ、しかもガラスはLow-Eが入ってしまっていて、いろいろ電波が遮断するということがございます。その辺の技術を組み合わせて、われわれのほうからご提案し、NTTドコモと一緒にWAVEATTOCHといった最終的な商品を開発しました。ビル窓は一等地とわれわれ呼んでいるのですけれど、ビルも自動車もますます今後、様々な用途が必要になってくると考えております。

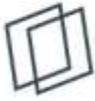


これは、オープンイノベーションの基本的な流れです。

左が外部のアカデミアで、期待される効果が研究成果の社会実装です。皆さん、それをミッションにしている大学も多くございます。そして、今後、社会を支える学生の教育機会も求められています。

われわれとしては、やはり AGC にはない技術、AGC で解明できない化学的な解析を求めています。それが原理原則に基づいて、化学的な解明をすることによって生まれてくる新商品もございます。また、大学と人材育成も含めてコラボレーションをするというのは非常に大事になり、日本の開発力を上げていくという意味で、非常に大事なキーになると思います。われわれは、産学共同のオープンイノベーションに今は力点を置いて進めています。

産学共同オープンイノベーション活動の紹介

提携先		
 東京大学 <small>THE UNIVERSITY OF TOKYO</small>	 東京工業大学 <small>Tokyo Institute of Technology</small>	 名古屋大学 <small>NAGOYA UNIVERSITY</small>
主な共同研究分野		
 ガラス加工	 フッ素化学	 マルチマテリアル
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  バイオデバイス </div> <div style="text-align: center;">  ライフサイエンス </div> <div style="text-align: center;">  モビリティ </div> </div>		
取組内容		
<ul style="list-style-type: none"> ✓産学連携体制の構築や協働研究プロジェクトの立ち上げによる組織的な連携強化 ✓大学キャンパス内に共同研究スペース開設 ✓AGCから共同研究員派遣 		

これが、大学との大型連携の図になります。一番左が東京大学、真ん中が東京工業大学、一番右が名古屋大学になります。

各大学に特徴がございます。今、われわれは東京大学と、ガラス、フッ素の技術をベースにどういった研究が将来必要かといった形で、先端の研究を進めています。また、東京工業大学は、マテリアル共同研究拠点を作りまして、マルチマテリアルを中心に連携しております。そして、名古屋大学は、ライフサイエンス、モビリティの強いところがございます。そういったバイオデバイスを含めてテーマを設定して、共同研究を進めています。

最終的なゴールは、事業化になります。そういった事業を多角的な見方をしながら、大学とオープンイノベーションして、次の新たな技術の再定義も含めて進めていく形にしております。

■ 社内・社外を「つなぐ場」として新研究棟を設立



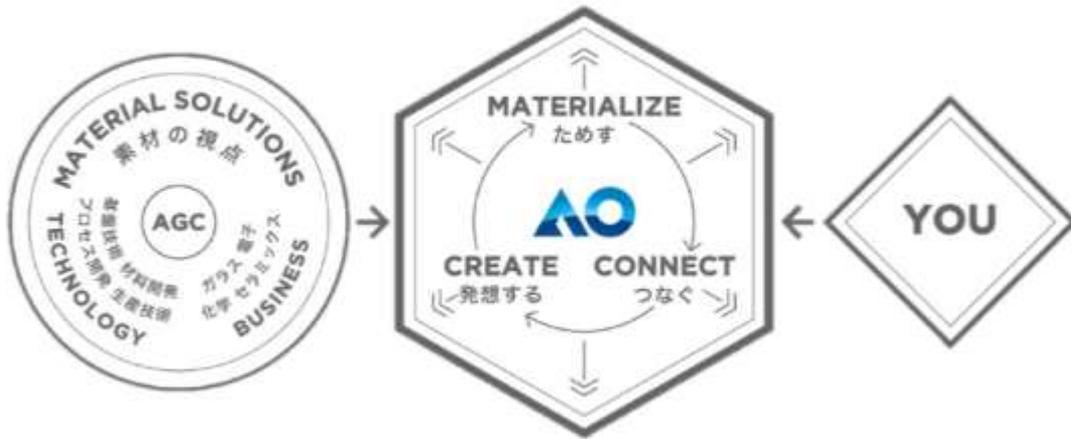
建設地：AGC横浜テクニカルセンター敷地内(横浜市鶴見区)
新棟総工費：200億円
新棟総床面積：約45,000㎡
(既存研究棟を含め総床面積：約70,000㎡)
完成：2020年竣工、2021年フルオープン



©AGC Inc. 34

56年使っていた中央研究所を1カ所にまとめて、AGC横浜テクニカルセンター新研究棟を設立しました。今年6月にグランドオープンしました。

右が写真ですけれども、既存研究棟と新研究棟を合わせて7万平米のところで研究を進めて、新たなオープンイノベーションの場としてもそうですし、新しいイノベーションを生み出す場としてフルに活用していきたいと思います。



これが、われわれのオープンイノベーションのAOという発想です。

つなぐ、発想する、ためすと書いてございますが、まずお客様とつなぐ、社内同士もつなぐと。その中から豊かな発想をして、そして、ためしていくといった、このスピードとサイクルですね。これを基に新たなものをつくり出していくことを目指しています。

まずは、動画を準備しているので、ご覧ください。

映像：（音楽のみ）

OPEN SQUARE、やはりこれはサンプルを、商品を見て、触って、感じて、そして発想していただくといったサイクルを回しながら、われわれのところにご訪問いただいたお客様、アカデミアの皆様が発想を豊かに持っていただいて、次につなげるといったのが主な趣旨になっております。

■ VRを活用し、バーチャル上でプロトタイピングを実施

- ・お客様のニーズを正確につかみ、それに応える製品を提供する
- ・製品開発のスピードを加速する



建築用ガラス開発



自動車用ガラス開発

三つ目のDXに関して、ご説明をさせていただきます。

先ほども出ましたけれども、VRですね。現実とシミュレーション上、これを交互に見ながら開発スピードを上げていくのが非常に大事になります。

いくつかの例がございます。一つは、建築用ガラスの開発、そして自動車用の開発。先ほどのビデオの中にございましたけれども、お客様のニーズを正確につかんで、それを早くお届けして、早く決断していただくといったことの製品開発のスピードを加速するという目的で行っております。



©AGC Inc. 39

これが建築用ガラスの事例になります。

(VR 動画を見ながら) 一面に大きなガラスが設置されています。これは新しい新研究棟になります。例えば、このガラスの面にどういったガラスをはめ込むかといったことがお客様は必要になります。当然、遮熱断熱性能を持たせると色目も変わってきます。そして、コーティングすることによって、このように変わってきます。昔は小さなサンプルで分かりにくかったのですが、これをバーチャルで見て、その場で判断することができます。

MI (マテリアルインフォマティクス) による材料開発、組成開発 **AGC**

- 材料・組成開発にMIを活用し、研究開発の競争力強化、開発の**スピードアップ**を目指す
また、AIの提案を受けた研究員の発想力強化にもつながる

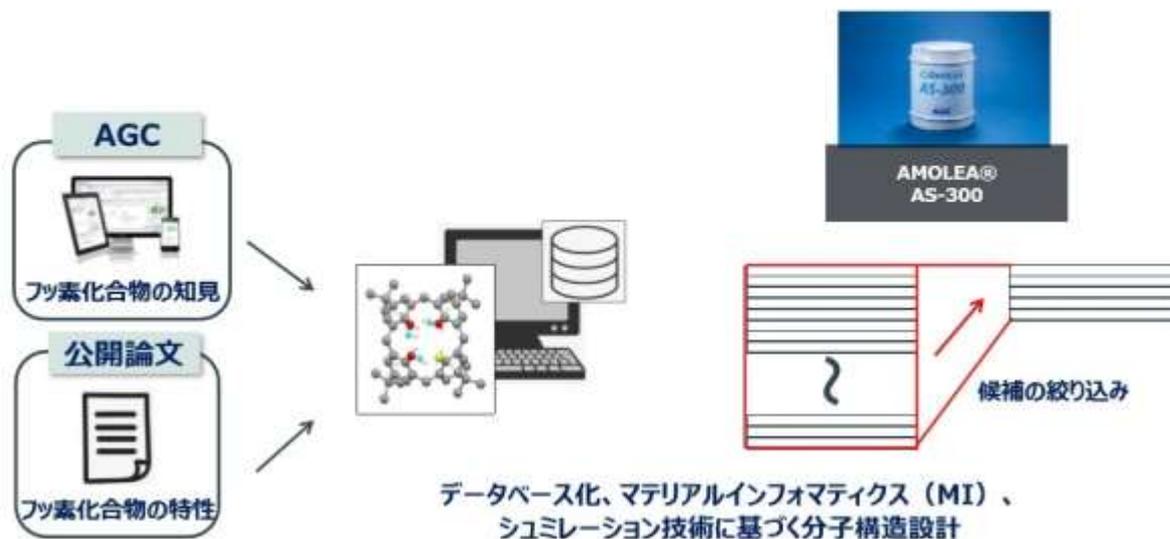


©AGC Inc. 40

そういった VR を使った案件のほかに、マテリアルインフォマティクス、AI を使ってわれわれの研究開発のスピードを上げております。

一つは、蓄積したデータを実験ノートとかを使いながら可視化します。データドリブンがデータレイクの中から、それをベースに AI から最適な提案をしていく形で、研究開発のスピードを上げております。また、スピードだけではなく、自分で発想できない答えも見つけられることとなります。これは事例でご説明します。

- フッ素化合物の開発では多くの候補化合物を実際に合成する必要がある
- シミュレーション上で候補化合物を5-6種に絞り込み大幅な開発時間の短縮



例えば、MI の事例の一つに、フッ素系の溶剤の AMOLEA、これは AS-300 と記載しましたがけれども、最終商品を作るために地球環境に優しいとか、安全性がある、洗浄力を高める、そういった環境対応型の機能が必要となります。

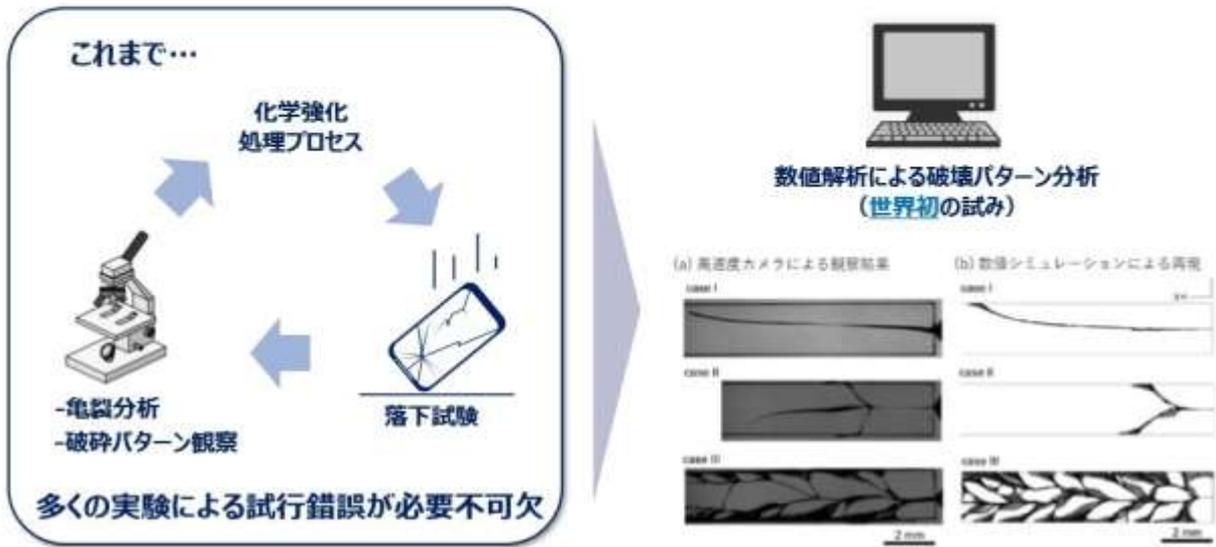
それから、左側のデータ、元々AGC が保有するフッ素化合物の過去から蓄積したデータ、また世の中の公開論文から集まった膨大なデータをデータベース化します。そして、分子設計の構造や合成ルート、AI を用いて、また MI、それ全体を MI と呼んでいるのですけれども、AI を用いたり、機械学習を用いたり、シミュレーションの計算ですね。それを用いながら解を見つけます。

そうすると、解が絞られて、五つか六つぐらいになると書きましたけれど、種類に絞られて、そこから実験していく形になります。この中には当然、研究者が想像したものもございまして、そうではないものがあるといったことで、それからリアルな実験が始まって製品にもできます。そうすると、かなりの時間が削減されると同時に、よりよい商品を開発することができます。

数値解析手法による化学強化ガラス破壊パターン予測



- 製造レシピによって化学強化の入り方は大きく異なる
レシピの最適化のために行っていた破壊テストをシミュレーション上で実施
- 膨大な試作をシミュレーションに置き換え、大幅な開発時間短縮が可能になる



©AGC Inc. 42

もう一つは、化学強化のガラスの破壊パターンです。

今まで実は何回も落下試験を行って、高さを変えながら、その亀裂を分析して、浅いパターンを観察していました。それだけだと、やはり膨大な時間と実験の誤差も出てきます。われわれは、その蓄積したデータをベースにシミュレーションをかけて、これは機械学習も少し含まれると思いますけれども、そういったデータレイクをかなり進化させまして、そしてシミュレーションのアルゴリズムをつかって世界で初めて破壊パターンを分析で証明することができました。

これによって、ガラスの組成を変えたときに、こういった落下試験で、こういった構造になるかというのを見ながら、新たな商品を開発できる。リアルとバーチャル、両方を組み合わせながら開発を加速しているといった事例になります。

最後にもう一度まとめますと、今までのDXを活用した開発事例を申し上げましたが、オープンイノベーションと組み合わせ、さらに両利きの開発で開発のポートフォリオを決めて、新しい価値を生み出して社会に貢献をしていくといった形になります。

これからも、われわれ独自の素材とソリューションの提供を通じて持続的に成長し、社会に貢献できるエクセレントカンパニーを目指し続けます。

ご清聴ありがとうございました。