

エレクトロニクス事業説明会

～次世代高速通信～

The AGC logo is displayed in a white box on the right side of the slide. It consists of the letters 'AGC' in a bold, blue, sans-serif font. A small red square is positioned at the top right corner of the letter 'G'.

AGC株式会社

2019年6月3日

Your Dreams, Our Challenge

- 1. エレクトロニクス事業の位置づけ P.3
- 2. 次世代高速通信時代の到来 P.5
- 3. 次世代高速通信時代におけるAGCの事業機会 P.10
- 4. 銅張積層板（CCL）市場への参入 P.13
- 5. 2025年に向けた展望 P.20

APPENDIX

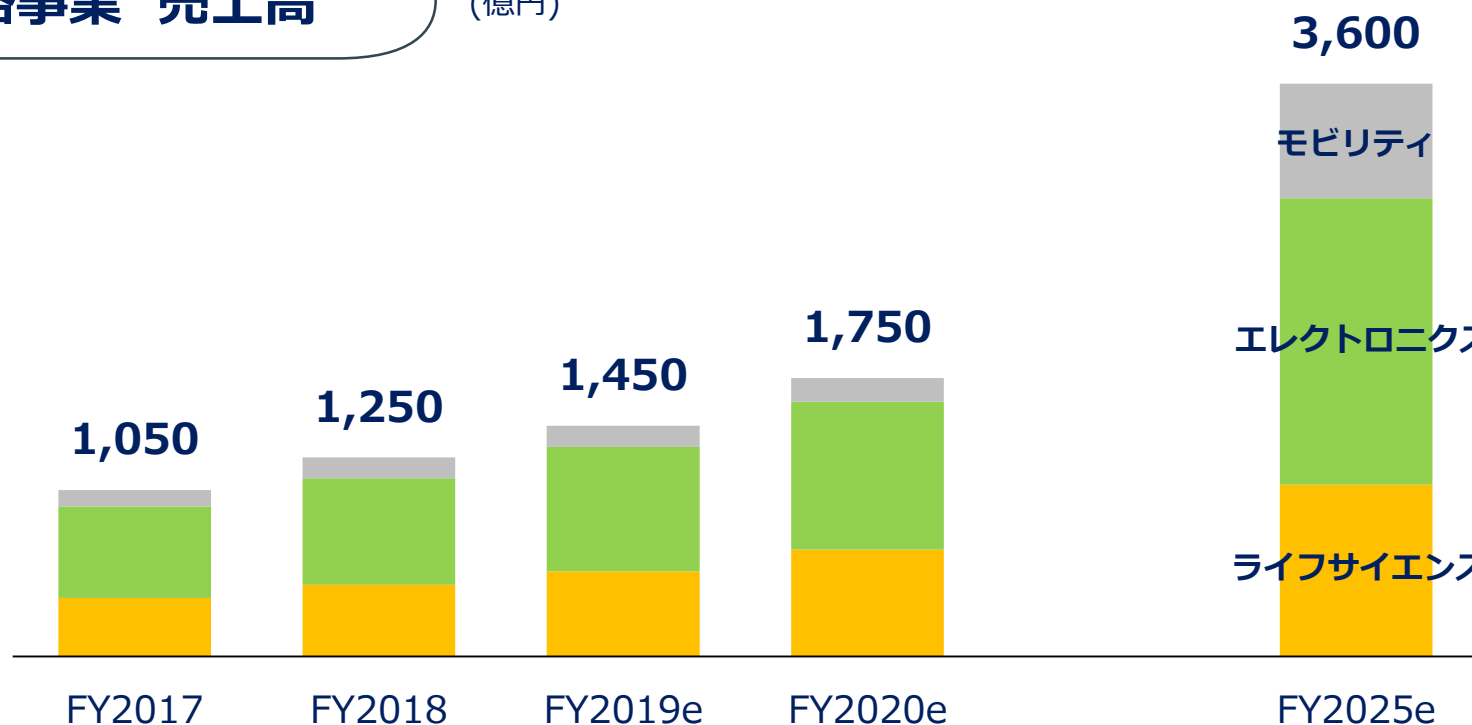
1. エレクトロニクス事業の位置づけ

AGCにおけるエレクトロニクス分野の位置づけ

■ 3,600億円の売上高の約半分を稼ぎ出す事業

戦略事業 売上高

(億円)



主な製品・事業

- ・ 車載ディスプレイ用カバーガラス
- ・ モビリティ新規部材 (含5G通信)

モビリティ

- ・ 半導体関連部材
- ・ オプトエレクトロニクス用部材
- ・ 次世代高速通信用部材
- ・ エレクトロニクス用フッ素製品

エレクトロニクス

- ・ 合成医農薬
- ・ バイオ医薬

ライフサイエンス

2. 次世代高速通信時代の到来

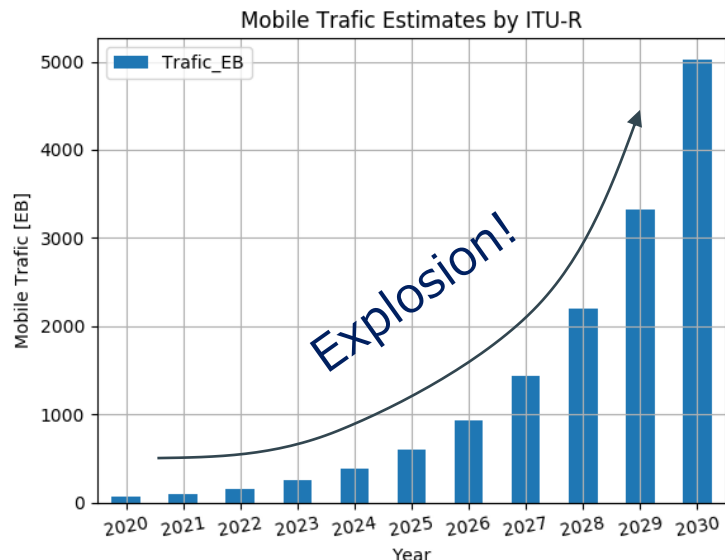
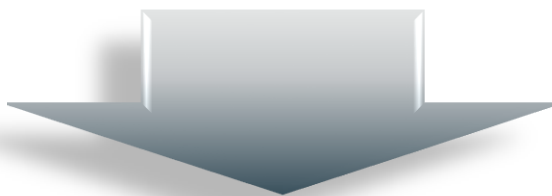


Fig. Estimation of mobile traffic in 2020-2030

- IoT、M2M の広がりによる接続端末増
- 4K/8K、ARVRなど、大容量コンテンツ通信増
- モバイルトラフィック量が爆発的に増大し
従来技術の延長では処理不能に
(2015年からの15年間で1300倍になると見込まれている)



高周波（ミリ波）帯域を利用した次世代（5G）高速通信へ

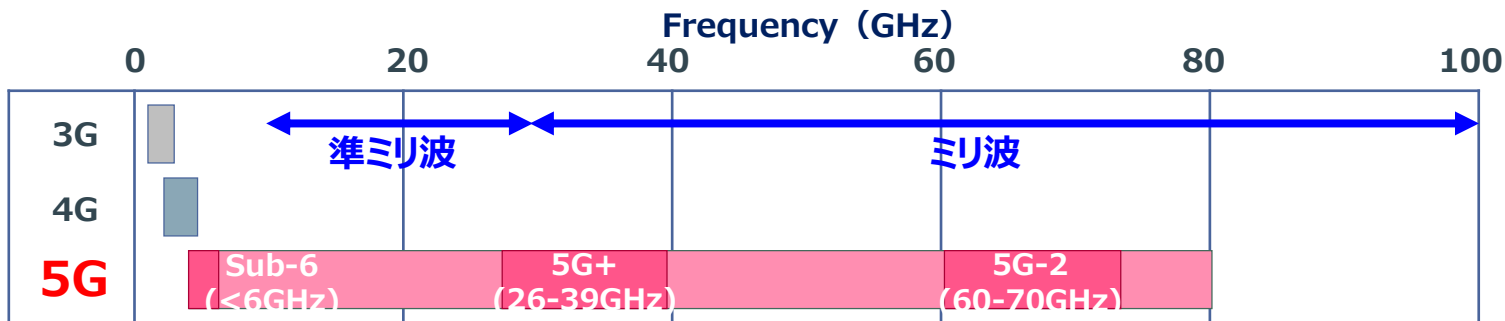
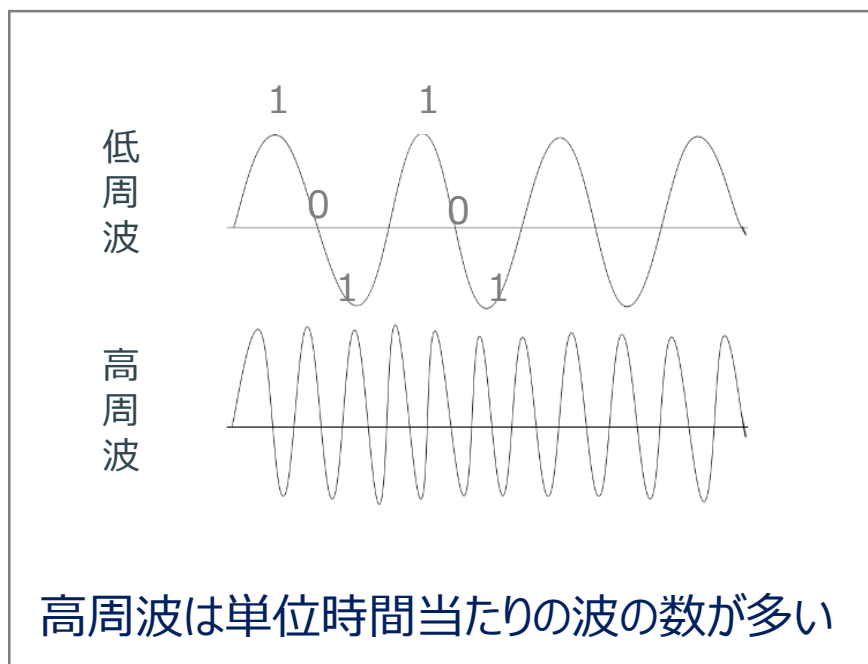


Fig. Frequency band for mobile communication

なぜ高周波が使われるのか？

- 高周波になると単位時間当たりの伝達可能な情報量が増え、超高速・大容量化が可能となる



5Gのメリット

超高速・大容量化

超大量接続

超低遅延

高周波の課題

- 伝送損失が大きい
 - 回折しにくい
(= 電波が回り込みにくい)
 - 部材を透過しにくい
- ⇒ その結果、電波が届く距離が短くなる
(= 信号電力が低下)

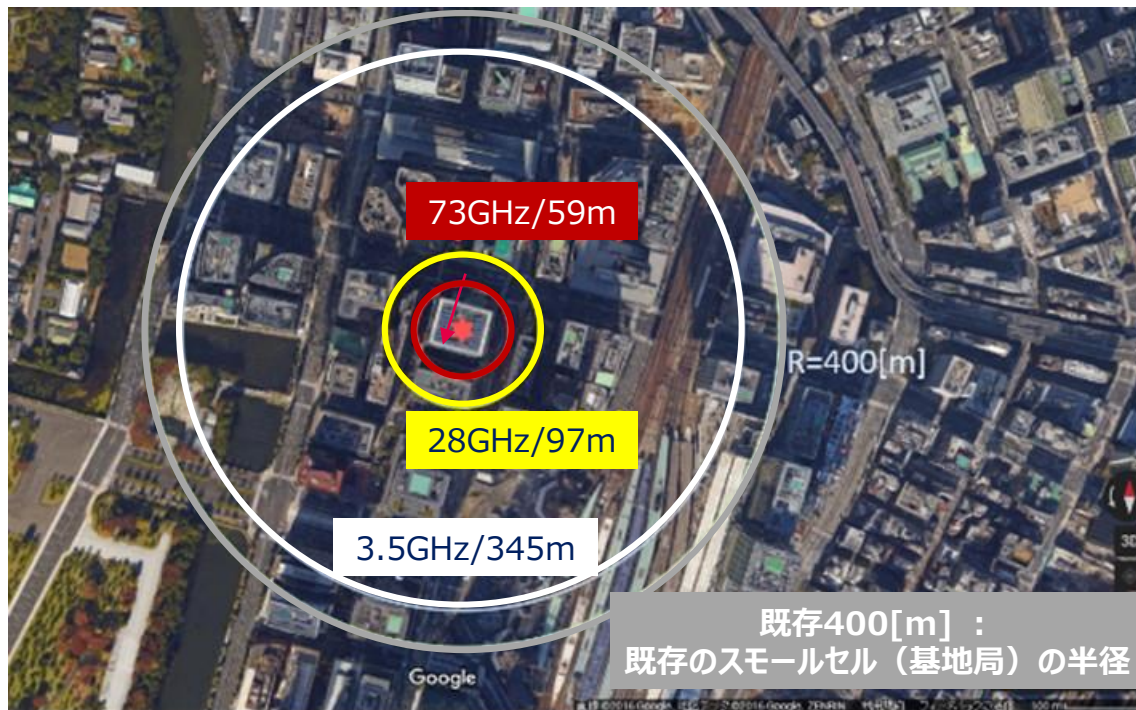
今後想定される動き

- 多数の基地局 (= 採用部材数増加)
- 高周波を透過・伝搬しやすい新規部材・製品
- 高性能アンテナ
(超多素子MIMO アンテナ)

高周波で使用される部材は
既存のものから大きく変わり、
新規に採用される部材市場が拡大！

- 高周波になるほど、電波が届く距離が短くなる

到達距離比較(注)



	周波数	電波到達距離 (注)
Sub-6	3.5GHz (マイクロ波)	345m
5G+	28GHz (ミリ波)	97m
5G-2	73GHz (ミリ波)	59m

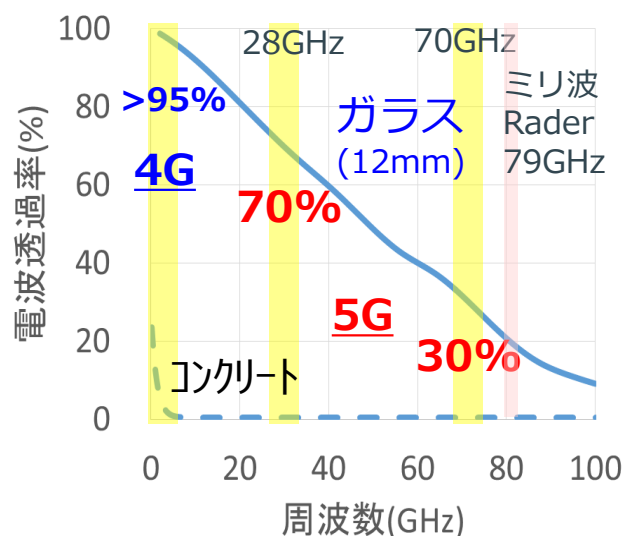
(注)130dB減衰した距離

出典 マイクロ波 (3.5GHz) : ITU-R M.2135-1 "Guideline for evaluation of radio interface technologies for IMT-Advanced"
ミリ波 (28GHz, 73GHz) : T. S. Rappaport et al., "Millimeter wave channel modeling and cellular capacity evaluation"
New York Univ. IEEE Journal on selected areas in communications vol. 32 No. 6 2014

3. 次世代高速通信時代における AGCの事業機会

① ガラスは透明ではない

【高周波における電波透過率】

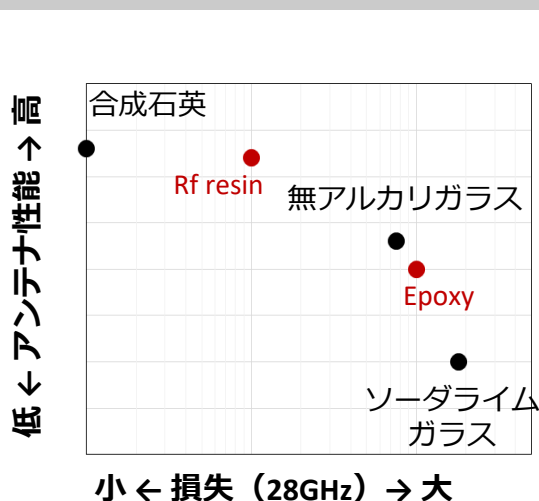


✓ ガラスは電波を通しにくくなり、**ガラス開口部を介した通信に制約**
⇒**ガラスメーカーの果たす役割は大きい**

① ガラスのアンテナ化

② 回路基板の低損失化が重要

【28GHz帯のAntenna gain】

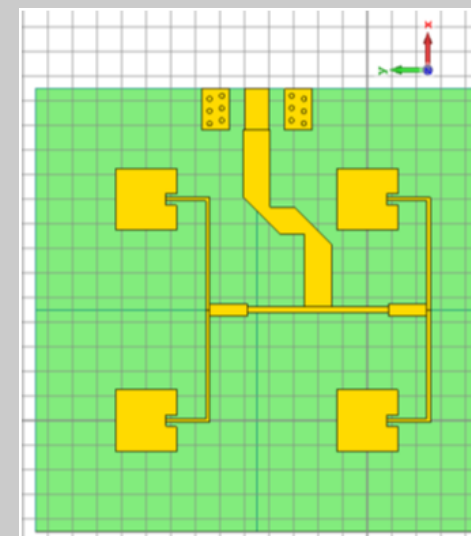


✓ 基材の誘電損失がアンテナ・回路性能に及ぼす影響が大きい
⇒**低損失素材(石英、フッ素)の出番!**

② 高周波低損失基板 (CCL)

③ 素子微細/複雑化・精密実装化

【アンテナ素子】

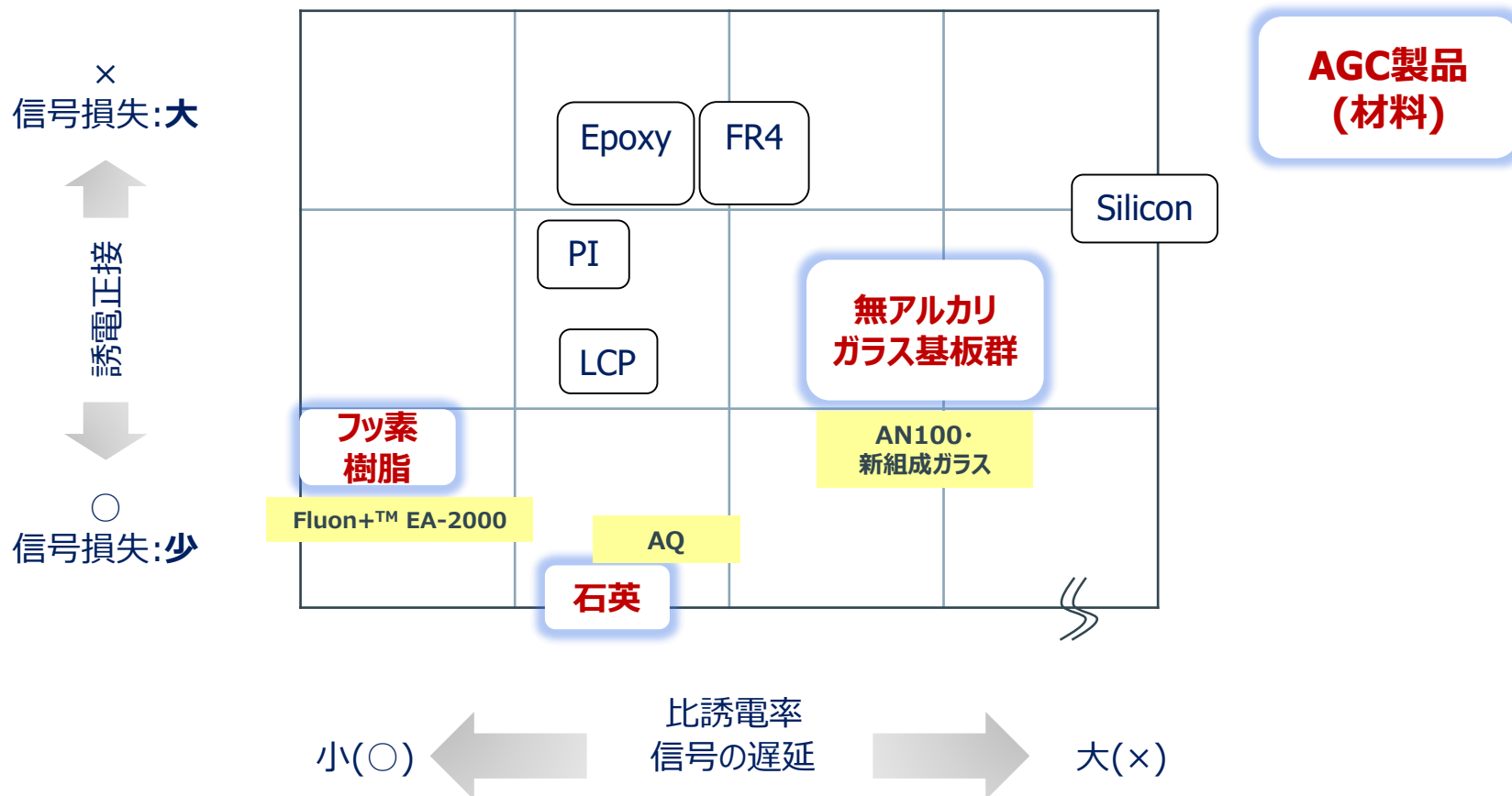


✓ より高精度なパターンング、微細加工、実装設計が必要に
⇒**AGCの素材・ノウハウが活用できる**

③ 高周波通信素子 (アンテナ・フィルタ)

- 電波高周波化における通信用部材の課題解決に有効な低損失材料を提供

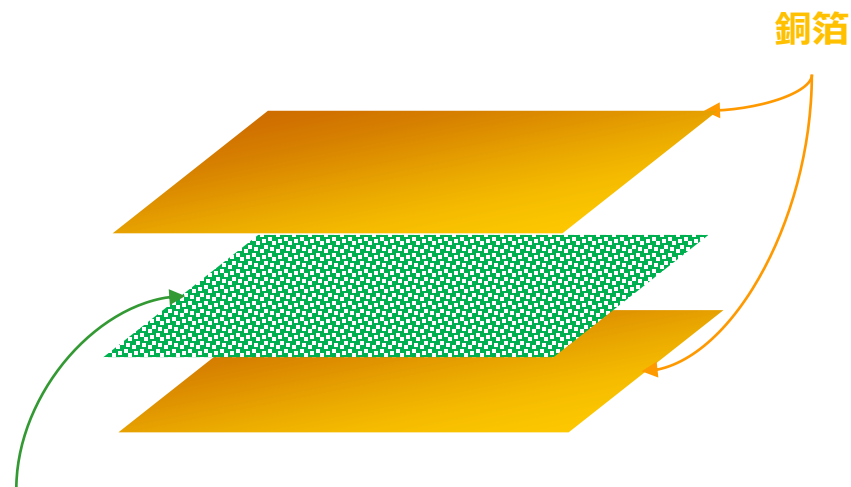
通信用材料の性能比較



4. 銅張積層板（CCL）市場への参入

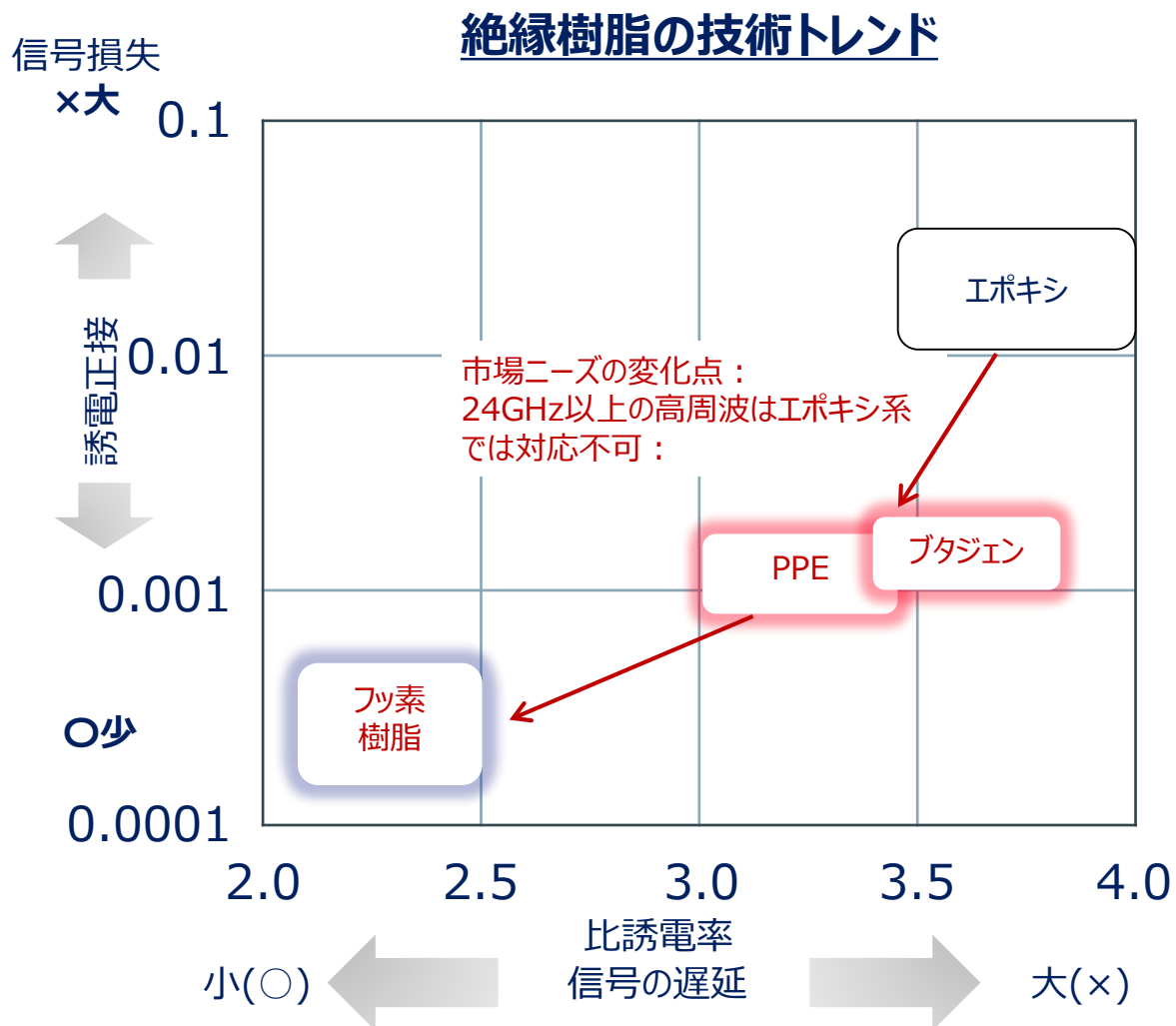
- CCLとは銅箔と絶縁樹脂から構成されるプリント基板材料である

リジッドCCL断面図



- ガラス繊維有りの場合：
 - 樹脂(フッ素、PPE等) をガラス繊維に含浸
- ガラス繊維無しの場合：
 - 樹脂 + セラミックスの複合材

- 5Gなどの次世代高速通信ではエポキシ系樹脂では対応が難しくPPE、フッ素樹脂が必要



リジッドCCL事業のサプライチェーン例

- 固いタイプのリジッドCCLと柔らかいタイプのフレキシブルCCLに分類される
- 民生通信（基地局、サーバー）、自動車（ミリ波レーダー）、航空宇宙（衛星通信）など、次世代高速通信用途でCAGR15%程度（2016-25年）の市場成長を見込む



リジットCCL市場のビジネス規模とAGCのポジショニング

- スーパーハイエンドリジットCCL市場は2025年で約2,000~2,800億円(CAGR13~17%)に成長
- この内、「5Gアンテナ」と「自動車用ミリ波アンテナ」(24GHz以上)に採用されるCCL市場は、75億円(2016年)から1,400億円(2025年)とCAGR38%で大きく成長する見通し

	プレーヤー	2025年 市場規模 (推定)
スーパーハイエンド (用途：ミリ波、5G向け 基地局、衛星など)		2,000億円～ 2,800億円 (うち、5Gアンテナ、自 動車用ミリ波アンテナ (24GHz以上)の市場 は1,400億円)
ハイエンド (用途：サーバー、 ルーターなど)		(うち、5Gアンテナ、自 動車用ミリ波アンテナ (24GHz以上)の市場 は1,400億円)
ミドル&ローエンド		1兆1,000億円～ 1兆2,000億円





出典：Global PTFE CCL Market Research Report 2018 (MARKET.BIZesearch)、ミリ波レーダ/次世代(5G)通信と高速・高周波基板材料の市場展望-2017-(JMS)、AGC推定

- AGCは次世代高速通信で必須となるスーパーハイエンドCCL(Copper Clad Laminate:銅張積層板)に適した、①「原料（無機物、有機物）」、②「製造プロセス」、③「アプリケーション」に通じた技術と人財がある



スーパーハイエンド市場におけるAGCの強み

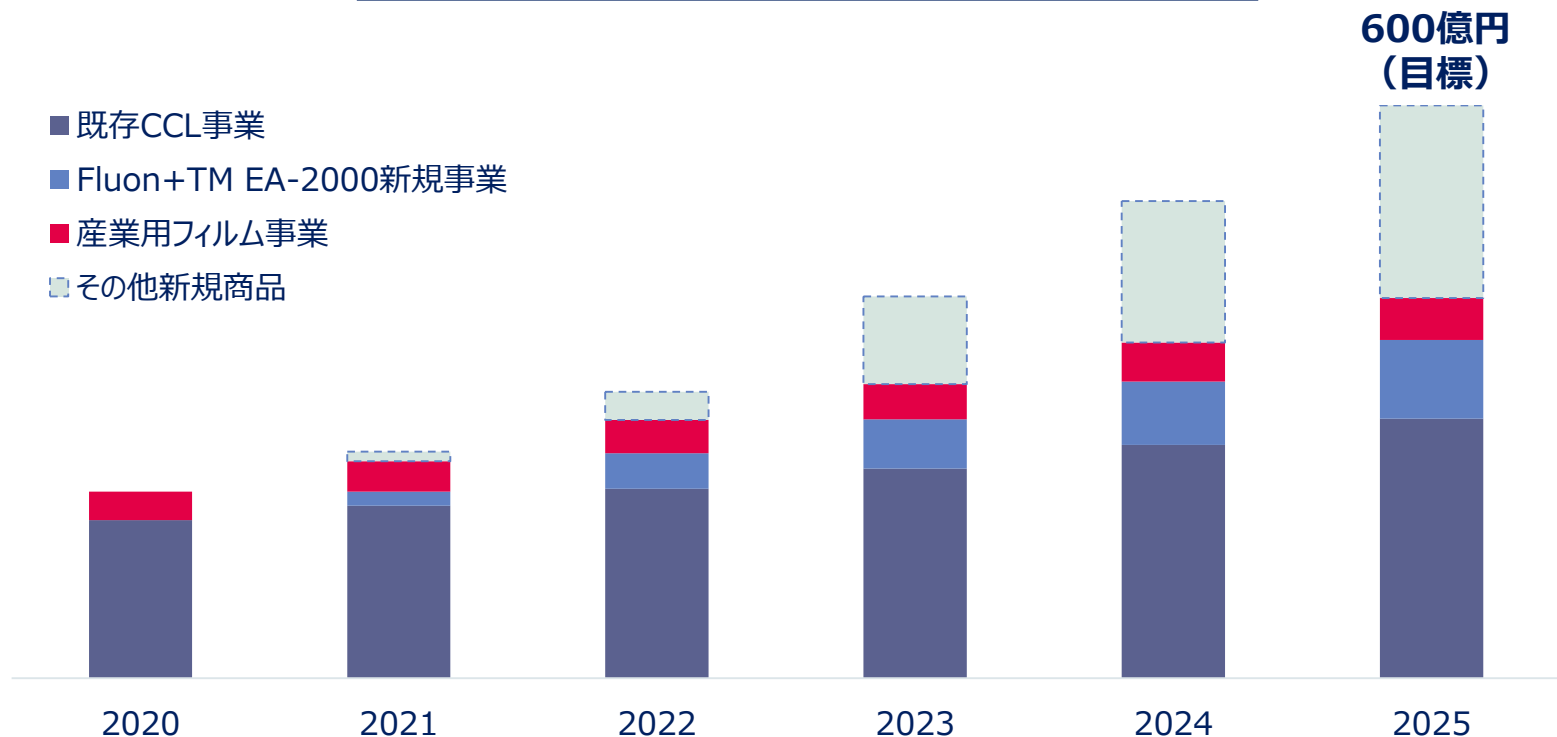
■ フッ素樹脂系とPPE系のスーパーハイエンドCCLを併せ持つプロダクトポートフォリオ

	フッ素樹脂系 CCL	PPE樹脂系 CCL	特徴
 (現 : AGC Nelco)	保有 ○	保有 ○	<ul style="list-style-type: none"> 5G向け高速高周波対応のPPE樹脂系スーパーハイエンドCCLを開発し、市場投入中 主に高速サーバー向け等
	保有 ○	なし	<ul style="list-style-type: none"> フッ素樹脂系スーパーハイエンドCCLの業界2位 主に自動車ミリ波レーダー、通信基地局向け等
	保有 ○	なし	<ul style="list-style-type: none"> フッ素樹脂系スーパーハイエンドCCLの業界リーダー 主に自動車ミリ波レーダー、通信基地局向け等
	なし	保有 ○	<ul style="list-style-type: none"> PPE樹脂系スーパーハイエンドCCLの業界リーダー 主に高速サーバー向け等

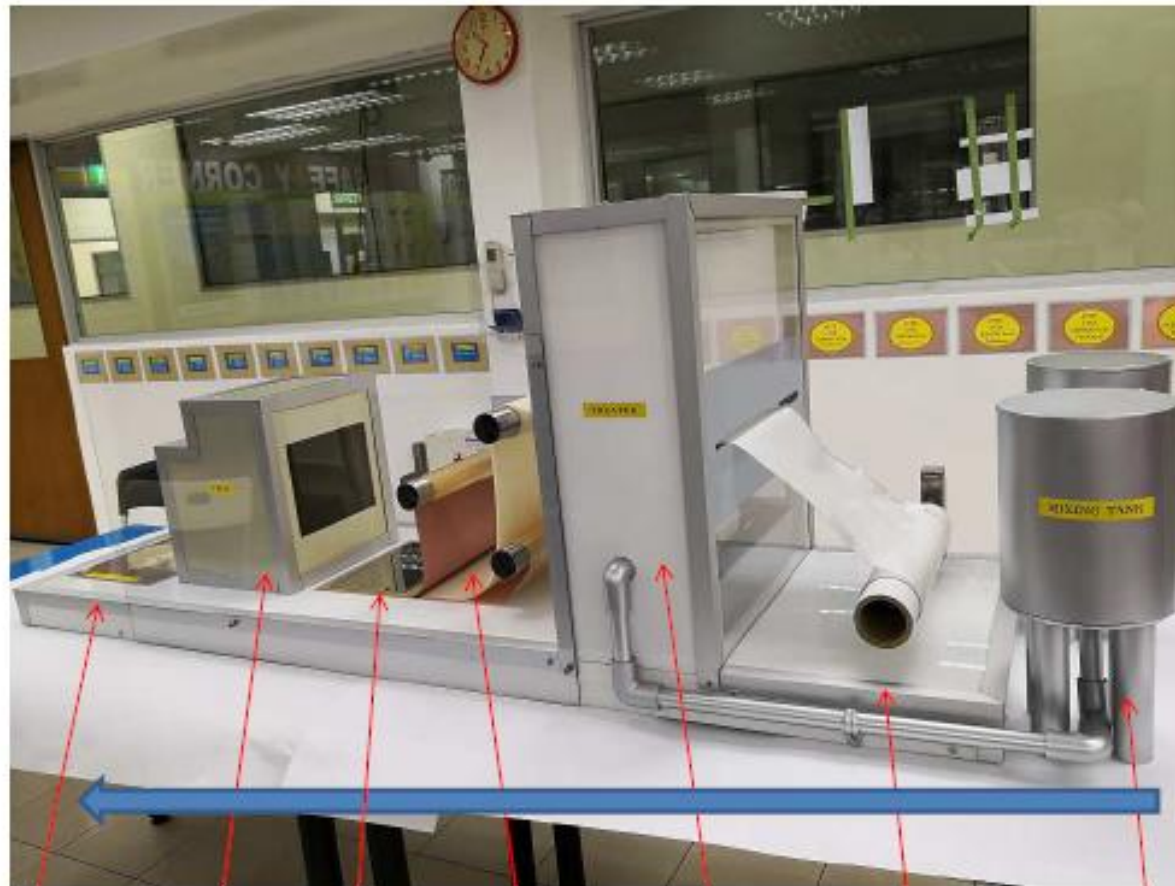
5. 2025年に向けた展望

- 2025年に、次世代高速通信関連の新規事業で**600億円規模の売上創出**を目指す
- CCL 2社の買収事業、Fluon+™ EA-2000を使ったCCL関連材料事業（新規）等で**約400億円**
- その他新規商品で**約200億円**規模を見込む

AGCの次世代高速通信関連売上高の見通し



APPENDIX



Copper Clad Laminate

Press

Caul Plate

Copper Prepreg

Treater

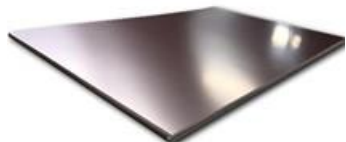
Fiber glass

Mixing Tank

Process Flow

スーパーハイエンドリジットCCL

製品



特長

- ・CCL（銅張積層板）とは銅箔と絶縁樹脂から構成されるプリント基板材料
- ・スーパーハイエンドリジットCCLは5Gや自動運転の拡大に伴い、28GHz以上の次世代高速通信用途で2016→2025で年平均15%程度の市場成長が見込む

用途

- ・主に民生通信（基地局、サーバーなど）、自動車（ミリ波レーダーなど）、航空宇宙（衛星通信など）

参考情報

2018年7月26日 リリース
米国Park Electrochemical社の
エレクトロニクス事業を買収
https://www.agc.com/news/detail/1197406_2148.html
2019年2月19日 リリース
米国Taconic社のADD部門
グローバルオペレーションを買収
http://www.agc.com/news/detail/1198853_2148.html

Fluon+™ EA-2000



- ・フッ素樹脂Fluon+™(フルオンプラス) EA-2000は、耐熱性・耐水性・電気特性など、フッ素樹脂の優れた特性を維持しつつ接着性をプラスした製品
- ・Fluon+™ EA-2000以外のフッ素樹脂は他素材との接着性や分散性の観点では難点があり、周波数帯が大きくなるほどEA-2000の他素材に対する優位性はより顕著になる
- ・能力増強をし、2019年9月より稼働開始予定

- ・モバイル、基地局、サーバー、車載用のプリント基板を想定
- ・その他にコーティング、ライニング用材料やエンジニアリングプラスチックとの複合材料として使用可能

2018年8月30日 リリース
5G高速高周波プリント基板用材料フッ素樹脂
Fluon+ EA-2000の生産能力を大幅増強
http://www.agc.com/news/detail/1197653_2148.html

ミリ波向け超低伝送損失 フレキシブルアンテナ



- ・Fluon+™ EA-2000とフレキシブルアンテナ設計技術を組み合わせることで、ミリ波帯域に対応する超低伝送損失特性と、軽量・柔軟性の両立を実現
- ・銅箔にAGCフッ素樹脂を含有複合したものの
- ・独自のフッ素樹脂Fluon+™ EA-2000と、長年培ってきた各種アンテナ設計技術の組み合わせがAGCの強み

- ・IoT向けの様々な産業機器、車等のモビリティ、市街地の建造物、ロボット等

2019年5月20日 リリース
ミリ波向け超低伝送損失フレキシブルアンテナ設計
技術を開発
http://www.agc.com/news/detail/1199212_2148.html

AGCの次世代高速通信向けアプリケーション(1)

窓を基地局化するガラスアンテナ

5G対応車両ガラス設置型アンテナ

ガラス一体型5Gアンテナ

製品



特長

- ・建物の窓ガラスに貼り付けることで窓を基地局化する 世界初の電波送受信が可能なガラスアンテナ
- ・透明であるというガラスの特性を活かし、景観や室内デザインを損なわない
- ・窓ガラスを通過した際の電波の減衰・反射を抑制
- ・建物の内側から施工するため、足場設置や土台工事が不要
- ・5G通信向けガラスアンテナ実用化のタイミングは、2020年度の導入を目指す

- ・時速約100km/hの走行速度で最大8Gbps、約30km/hの走行速度で最大11Gbpsの5G高速通信を実現
- ・外観から見えにくく、車両デザインを損なわない
- ・各国の通信オペレーター様のネットワーク構築スケジュール及び車両搭載スケジュールに合わせて開発を進め、普及は2020～2025年を見込む

- ・28GHz帯5G通信専用のガラスアンテナ
- ・小型かつ薄型の透明ガラスアンテナ
- ・市街地で、時速約30km/hで車内での400MHzの帯域幅で下り最大3.8Gbps、基地局から半径約100mのエリアにおいて平均1.3Gbpsの5G通信を実現。現行の自動車に必要な通信に加え、LTE通信では難しいセンサー情報の送受信も対応が可能であることが実証される
- ・実用化は2020～2025年を見込む

用途

・建築用

・車両用

・主に車両用

参考情報

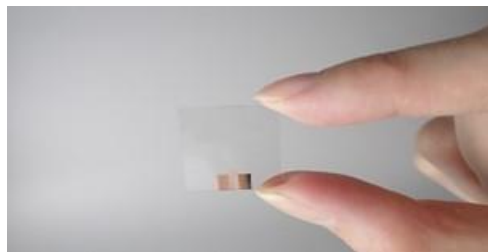
2018年11月7日
ドコモとAGCが提携し、
世界初『窓の基地局化』に成功
http://www.agc.com/news/detail/1198104_2148.html

2018年7月25日
5Gコネクテッドカーに向けた「車両ガラス設置型アンテナ」による5G通信に成功
http://www.agc.com/news/detail/1197412_2148.html

2019年5月29日
世界初、28GHz帯に対応する
5G端末向けのガラスアンテナで通信に成功
http://www.agc.com/news/detail/1199303_2148.html

5G向け合成石英ガラスアンテナ

製品



特長

- ・低伝送損失である合成石英ガラス基板に、メタルのアンテナパターンが載っている構造
- ・合成石英ガラスは普通のガラスよりも誘電損失が低いため、超低伝送損失特性を実現
- ・視認エリアへ設置しても美観や景観を損なわず、視界の遮りを極力抑えることができる

用途

- ・車載用アンテナ、室内外用アンテナ(基地局用)などを想定

参考情報

2018年11月29日
5G向け合成石英ガラスアンテナを開発
http://www.agc.com/news/detail/1198306_2148.html

予測に関する注意事項

本資料は情報の提供を目的としており、本資料による何らかの行動を勧誘するものではありません。本資料（業績計画を含む）は、現時点で入手可能な信頼できる情報に基づいて当社が作成したものでありますが、リスクや不確実性を含んでおり、当社はその正確性・完全性に関する責任を負いません。

ご利用に際しては、ご自身の判断にてお願いいたします。本資料に記載されている見通しや目標数値等に全面的に依存して投資判断を下すことによって生じ得るいかなる損失に関しても、当社は責任を負いません。

この資料の著作権はAGC株式会社に帰属します。

いかなる理由によっても、当社に許可無く資料を複製・配布することを禁じます。

AGC

Your Dreams, Our Challenge

END