



## テーマ名：新構造材料適用省エネ型工作機械の開発

助成事業者：オークマ(株)、(株)牧野フライス製作所、(一社)日本工作機械工業会

共同研究・委託先：慶應義塾大学、東京大学、京都大学、東京工業大学

### 開発フェーズ

インキュベーション研究開発+実用化開発3年

### 対象技術の背景

工作機械はマザーマシンとも呼ばれ、あらゆる製造業で必要不可欠な生産設備であり、また長期に亘って使用される。従って、省エネルギー型高付加価値工作機械を実現することで、相当量かつ長期間にわたる省エネルギー効果が期待できる。

### 目的

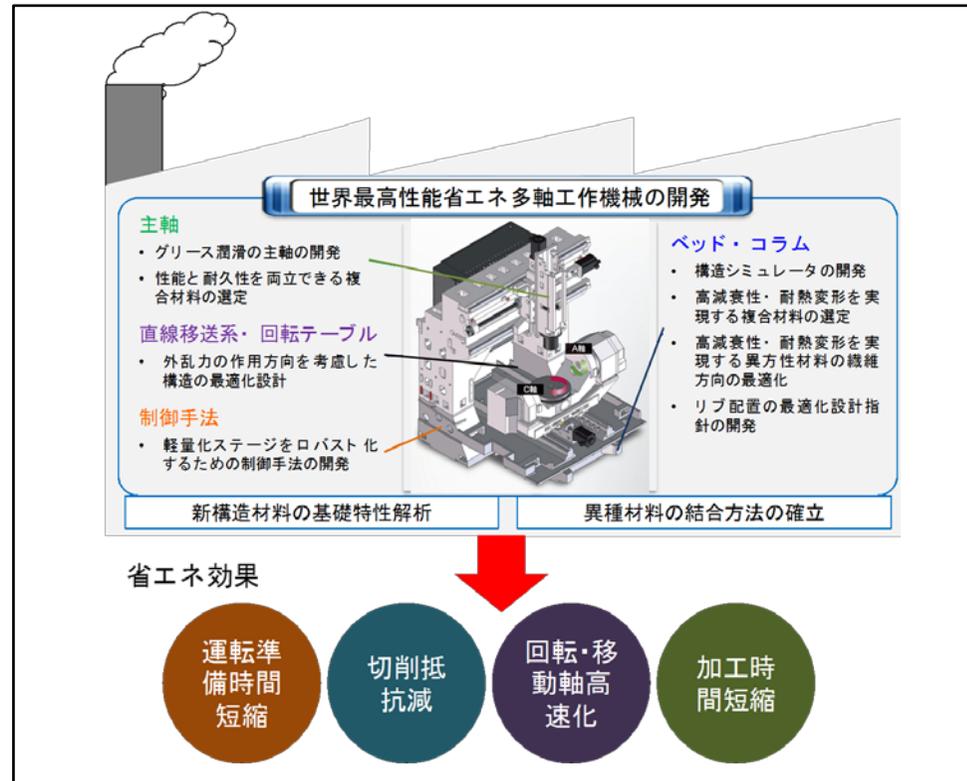
CFRPのような新構造材料を工作機械へ適用する手法、適切に制御する手法を開発し、省電力化と加工能率向上を通じた省エネルギーを達成する。

### 現状の課題

- 新構造材料の基礎特性解析。
- 異種材料の結合方法の確立、等。

### 重要技術

・省エネ化システム・加工技術



省エネ効果量

製品化から3年後

2030年

1.3万kL

6万kL

### 省エネルギー開発のポイント

上記の各項目の開発を行い、省電力化によって15%、加工能率向上により5%、計20%の省エネルギーを達成する。

# テーマ名：高速負荷応答性を備えた高効率中小型ガスタービンの開発

助成事業者：川崎重工業(株)

開発フェーズ  
実用化3年

## 対象技術の背景

不安定な再生可能エネルギーの利用拡大に伴い工場、地域冷暖房等の分散型電源・熱源として利用されることの多い中小型ガスタービンに対しローカルグリッドからの要求として負荷応答性、また同時に発電効率を上げることが求められてきている。

## 目的

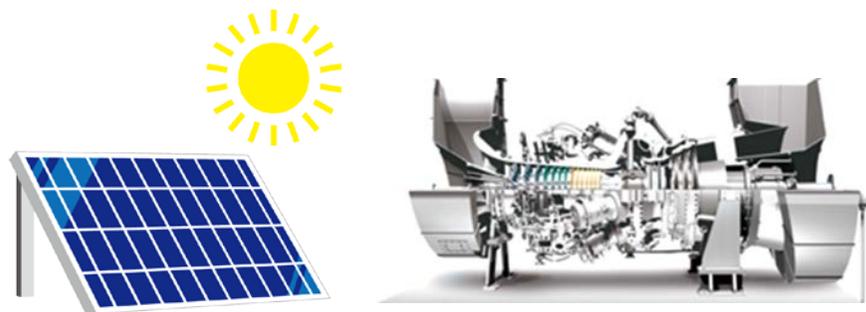
- 負荷応答速度を従来機の10%/分から20%/分とする
- タービンを高温化することで発電効率・熱利用時の総合熱効率(排ガスエネルギー)を上げる

## 現状の課題

- 高速負荷変動時の燃焼器の燃焼安定性確保
- 高速負荷応答に伴う部品寿命の予測精度向上
- 高温化に伴う部品寿命の予測精度向上

## 特定技術開発課題

1-1 高効率火力発電技術 急激な需要変動への対応



不安定な再生可能エネルギー(例：太陽電池、風力発電)

+

高速負荷応答性を備えた高効率中小型ガスタービン(高温化)

↓

- 再生可能エネルギーの有効利用
- 高い総合熱効率(排熱利用時)

↓

高い省エネルギー効果の実現

省エネ効果量

製品化から3年後

2030年

3.9万kL

15.3万kL

省エネルギー開発のポイント

高速負荷変動・高温化対応技術を開発し、負荷応答性と発電効率を向上させた30MW級のガスタービンを製品化するものである。



# テーマ名:セメントキルン内温度高精度計測システムの開発

助成事業者:三菱マテリアル(株)、(株)チノー

共同研究・委託先:岐阜大学

開発フェーズ  
実用化2年

## 対象技術の背景

我が国のセメント製造業は世界的には最も省エネが進んでいるが、地球温暖化に対する社会的要請からさらなる省エネが求められている。既存技術による省エネはほぼ限界に達しているため、新たな省エネ技術の開発が必要である。

## 目的

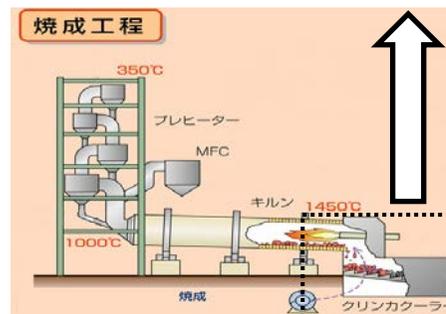
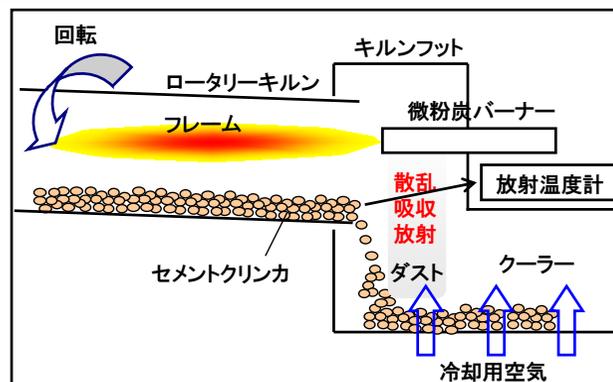
鉬化剤使用によるセメントクリンカの省エネ焼成を確実なものとするため、高ダスト濃度環境下のセメントキルン内で温度計測できる高精度計測システムの装置化を行う。

## 現状の課題

放射温度計を用いた計測において、キルン内ダストの影響を除去する手法の高度化・実用化に向け、次の課題に取り組む。①温度算出モデルの高精度化、②高精度温度計測システムの開発、③実機での耐久性の検証

## 重要技術

製造プロセス省エネ化技術



セメントキルンにおける現行情の温度測定装置

省エネ効果量

製品化から3年後

2030年

2.4万kL

8.2万kL

## 省エネルギー開発のポイント

セメントキルン内の温度を高精度に計測する技術の開発であり、これにより鉬化剤使用による焼成温度低減効果を最大にして省エネルギーを達成するものである。



# テーマ名：非可食バイオマス由来グリーンフェノールの工業生産に向けた技術開発

助成事業者住友ベークライト(株)、グリーンフェノール開発(株)

開発フェーズ  
実用化3年

## 対象技術の背景

フェノール需要は年率1～2%で成長しており、さらなる用途拡大が見込まれる一方、現在工業生産されているフェノールは石油由来の原料を用いて製造されているもののみであり、省エネルギー性の高い環境調和型の製造方法の開発が求められている。

## 目的

石油由来フェノールを非可食バイオマス原料由来(グリーンフェノールモノマー)で代替する。

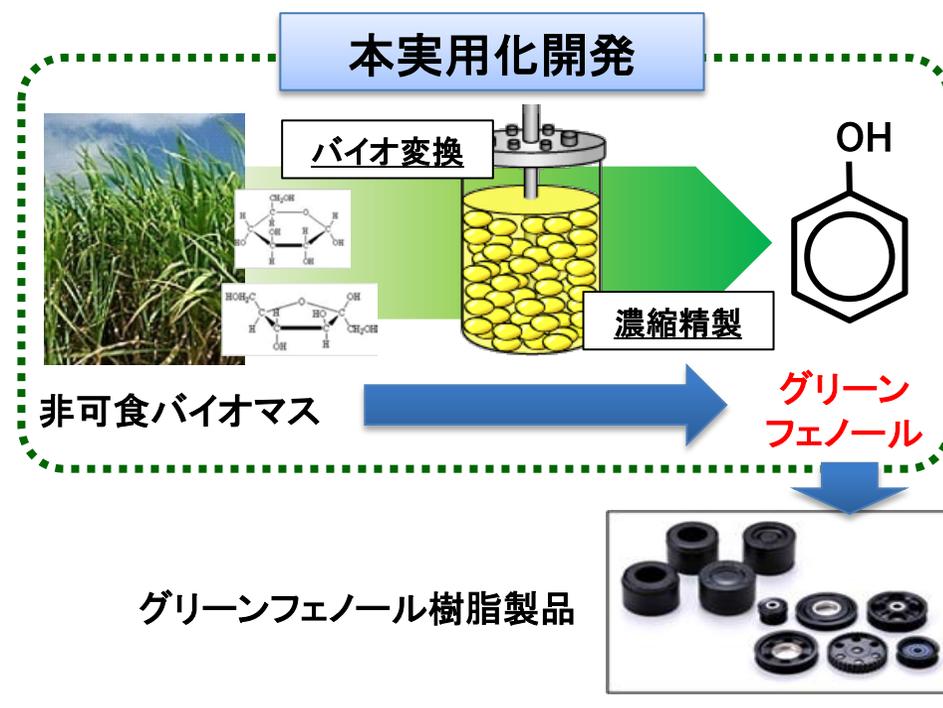
## 現状の課題

石油由来の原料を用いる代表的な製造方法であるクメン法は、高温高圧の多段プロセスにより、多量の熱エネルギーを消費する環境負荷の高い製造方法という問題を抱えている。

## 重要技術

製造プロセス省エネ化技術

## 非可食バイオマスを原料としたグリーンフェノールの製造



省エネ効果量

製品化から3年後

2030年

1.9万kL

9.3万kL

## 省エネルギー開発のポイント

非可食バイオマス由来フェノールの製造プロセス技術を開発し、従来の石油由来の製造プロセスと比較し省エネルギーを図るものである。

# テーマ名：省エネルギー素子用大口径Si基板上高品質GaN成膜技術の開発

助成事業者：(株)東芝

共同研究・委託先：名古屋大学

開発フェーズ  
実用化3年

対象技術の背景：

省エネルギー特性の優れたGaNパワーデバイスを広く普及させるためにはデバイスの価格を従来のSiパワーデバイスと比較できるレベルまで下げる必要がある。そのためにはGaNパワーデバイスの生産性を向上して、生産コストを低減する必要がある。

目的：

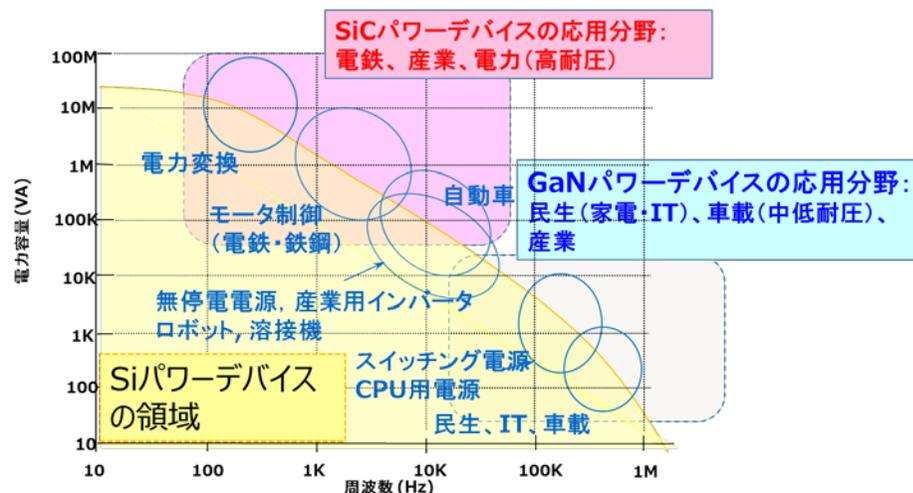
GaNパワーデバイスのコストダウンを目指して、高い生産効率を実現できる大口径のGaN on Si基板の製造プロセスを開発する。

現状の課題

現在生産されているGaN on Si基板は、生産性の点で課題を残しており、デバイスの低コスト化を実現するためには高品質で大口径のGaN on Si基板を作製する技術を開発する必要がある。

特定技術開発課題

8-3: パワーエレクトロニクス GaN 大口径と品質改善



次世代パワーデバイスの応用分野

省エネ効果量

製品化から3年後

2030年

12.2万kL

140.1万kL

省エネルギー開発のポイント

大口径のGaN on Si基板を作製する技術を開発することで、省エネルギー特性に優れたGaNパワーデバイスの生産効率の向上と低コスト化を実現し、広く普及させることで省エネルギー目標を達成するものである。



# テーマ名：次世代ビル対応超高能力輻射空調の開発

助成事業者：(株)トヨックス

共同研究・委託先：早稲田大学

開発フェーズ  
実用化2年

## 対象技術の背景

輻射空調は快適性・省エネルギー性に優れるが、空気対流型空調との併用では導入コストが高い。そこで輻射パネルの能力を高め、現状では不足する空調能力を単独でも十分なレベルに引き上げることで、空気対流型空調の代替を可能とし、輻射空調の普及推進を目指す。

## 目的

輻射パネルに循環する冷温水の熱交換効率を極限まで高め、オフィスビル空調に必要な能力(インテリア部で $74\text{W}/\text{m}^2$ 、ペリメータ(外縁)部 $107\text{W}/\text{m}^2$ )を可能とする、単体で $80\text{W}/\text{m}^2$ の高性能輻射パネルを開発する。

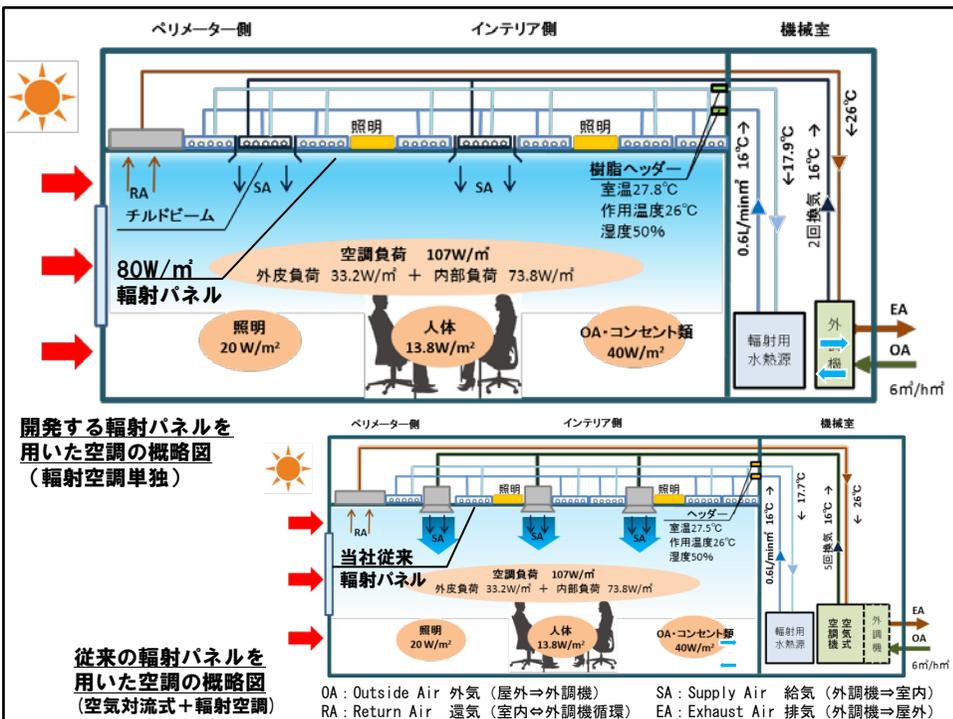
## 現状の課題

日本の水質に耐える樹脂管を使用した輻射パネルで

- ① 輻射パネルに循環する冷温水の熱交換効率改善
- ② パネル/天井裏配管/ヘッダー等の一体化でコスト改善

## 特定技術開発課題

3-1 ZEB・ZEH 設計・制御・運用技術のシステム統合化(非住宅)



省エネ効果量

製品化から3年後

2030年

0.7万kL

4.7万kL

## 省エネルギー開発のポイント

ビル空調を輻射空調にすることで、熱搬送を空気から水に置き換えて動力を削減し、省エネルギー化を図るものである。

# テーマ名：次世代省エネルギー型CO2回収技術の実用化開発

助成事業者：(株)IHI

共同研究・委託先：学校法人早稲田大学

開発フェーズ  
実用化3年

## 対象技術の背景

石炭火力は安定供給および経済性の点から重要な電源だが、CO2排出量の削減が課題である。石炭火力発電所燃焼排ガスからのCO2回収は、対象が低圧、低濃度でかつ処理量が多いことから化学吸収法が有効である。CO2回収コストの高さが導入のネックの一つである。

## 目的

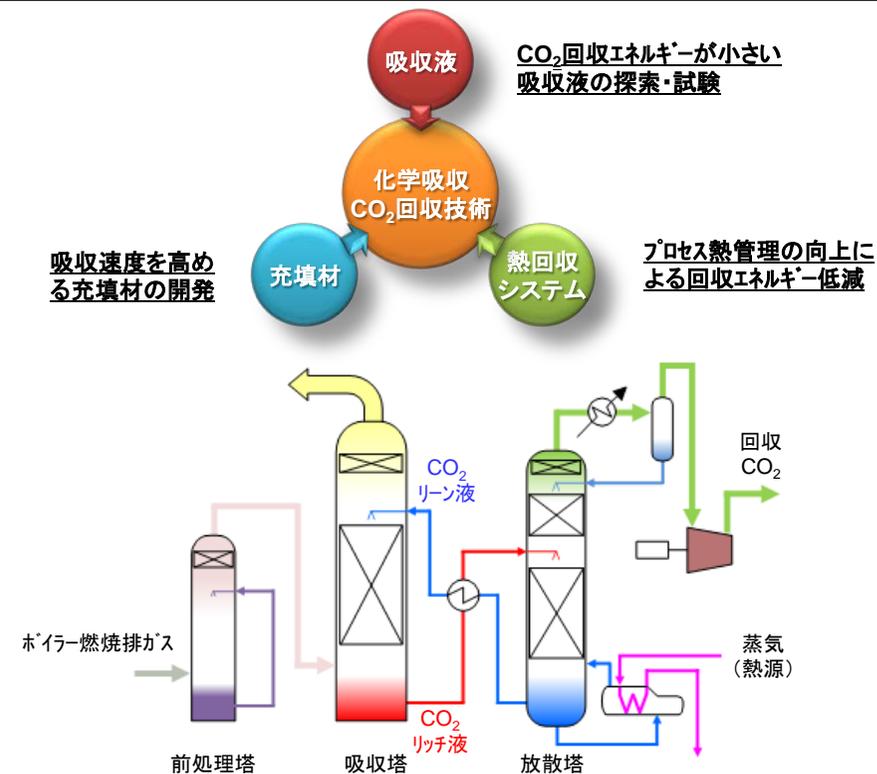
CO2回収コストの約半分をCO2回収エネルギーが占めている。省エネルギー化技術開発により回収コストを下げ、本技術の実用化、普及をはかることを目的とする。

## 現状の課題

反応熱の低い吸収液は一般に吸収速度が低い関係にある。実用的にCO2回収エネルギーを削減するには、低反応熱吸収液、高性能充填材、熱有効利用プロセスという3要素について総合的な開発が必要である。

## 重要技術

製造プロセス省エネ化技術



省エネ効果量

製品化から3年後

2030年

13.9万kL

58.0万kL

## 省エネルギー開発のポイント

石炭火力発電所で発生するCO2に対して、低反応熱の吸収液、高性能充填材、熱回収プロセスを開発し、CO2回収に係るエネルギーを削減するものである。

# テーマ名：高効率低コストLEDを実現するGaNベース基板の開発

助成事業者：パナソニック(株)

共同研究・委託先：東北大学、(株)福田結晶技術研究所

開発フェーズ  
実用化3年

## 対象技術の背景

総電力消費量の16%を占める照明の省エネ化において、低消費電力が特長であるLEDの導入・普及が進んでいるが、益々厳しくなるエネルギー使用量とCO2排出量の削減目標を達成するため、LEDの更なる高効率化の実現が期待されている。

## 目的

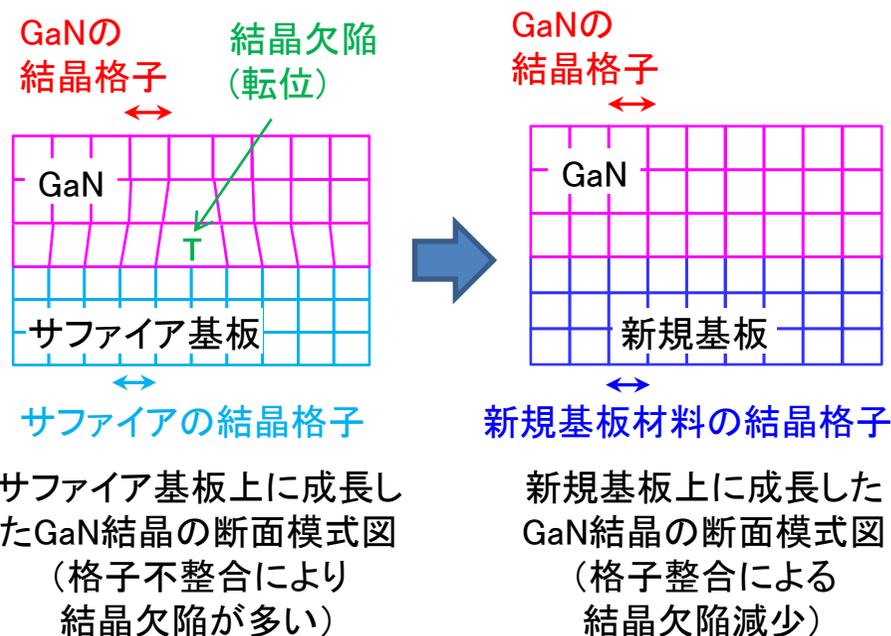
LEDデバイスの高効率化(投入電力当りの光出力への変換効率)を実現することで、照明器具の消費電力削減を目指す。

## 現状の課題

従来のサファイア基板の上にGaN結晶を形成して製造するLEDでは、基板とGaNとの格子不整合が14%程度と大きいため、GaN結晶の欠陥が多く、LEDの高輝度化に限界がある。また、格子整合基板であるGaN基板は、サファイア基板より二桁近く高価である。

## 重要技術

8-3パワーエレクトロニクス GaN 大口径と品質改善



サファイア基板の上に成長したGaN結晶の断面模式図  
(格子不整合により結晶欠陥が多い)

新規基板の上に成長したGaN結晶の断面模式図  
(格子整合による結晶欠陥減少)

## 省エネルギー開発のポイント

格子不整合の小さい新規材料からなる単結晶基板の低コスト製造技術を開発することによって、GaNの結晶欠陥密度を低減を図り、LEDの発光効率の向上、ひいては消費電力の削減を図るものである。

省エネ効果

製品化から3年後

2030年

2.1万kL

5.3万kL



# テーマ名：自動車燃費向上を実現する次世代NO<sub>x</sub>浄化用ゼオライト触媒の開発

助成事業者：三菱樹脂(株)

共同研究・委託先：(株)三菱化学科学技術研究センター

開発フェーズ  
実用化3年

## 対象技術の背景

次世代自動車の高効率ディーゼルエンジンやガソリンリーンバーンエンジンにおいて、燃費向上による省エネとトレードオフ関係にある排ガス中のNO<sub>x</sub>(窒素酸化物)を大きく低減する技術が要望されている。

## 目的

NO<sub>x</sub>浄化用高効率高耐久の新ゼオライト触媒の実用化開発、量産化検討を実施し、2021-22年の自動車へ搭載を目指す。

## 現状の課題

低速走行時の低温(200℃以下)でのNO<sub>x</sub>高浄化性能、及び高温(800℃以上)を含む実用下様々な条件下での耐久性。

## 重要技術

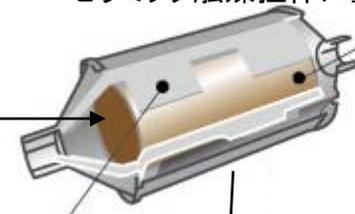
次世代自動車等

## ゼオライト触媒(粉体)



触媒メーカーにて  
セラミック触媒担体に塗布

セラミック触媒担体



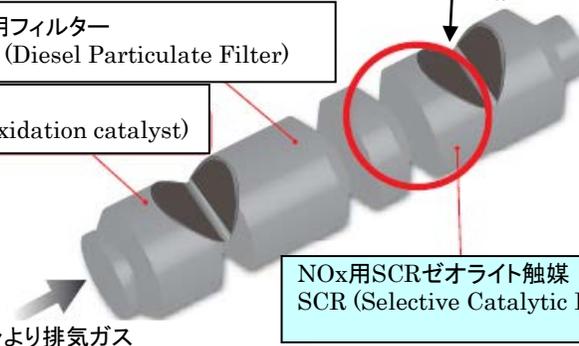
排ガス管内に搭載

PM用フィルター  
DPF (Diesel Particulate Filter)

酸化触媒  
DOC (Diesel oxidation catalyst)

NO<sub>x</sub>用SCRゼオライト触媒  
SCR (Selective Catalytic Reduction)

エンジンより排気ガス



省エネ効果量

製品化から3年後

2030年

1.5万kL

16.2万kL

## 省エネルギー開発のポイント

三菱樹脂が開発したゼオライト触媒を自動車の排ガス浄化に使用することで、低温でのNO<sub>x</sub>浄化性能の向上、および高耐久性を達成するものである。



# テーマ名：チョクラルスキー法を用いた高品質・大口径Si-IGBT用ウェハ技術の開発

助成事業者： グローバルウェーハズ・ジャパン(株)

共同研究先： 国立開発研究法人 産業技術総合研究所 委託先： (株)東芝

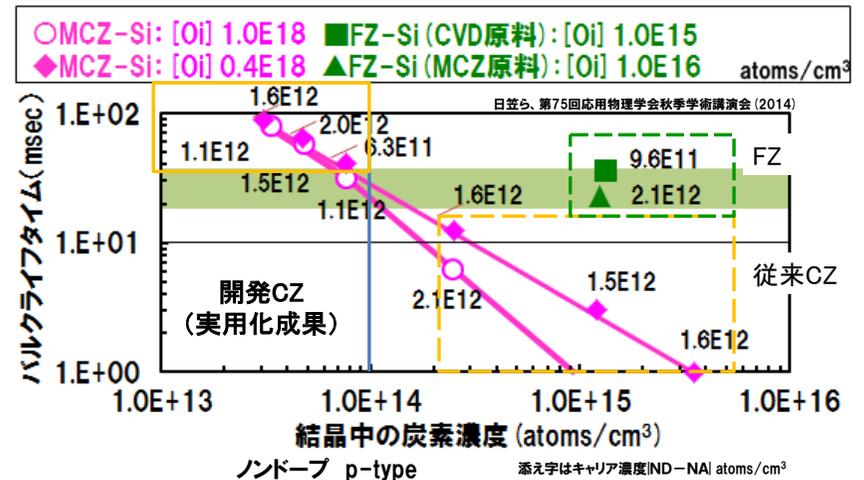
開発フェーズ  
実証3年

対象技術の背景： エネルギー需要の中でも再生エネルギーの活用など、電気を介した需要が増大する。特に、車(HEV、EV)の動力や大型インフラ(風力発電等)での電力変換素子の需要が大幅に増大する。その中核となる変換素子はIGBTである。急激に増大するIGBT需要と、省エネに向けた高効率素子の開発が必要である。

目的： 省エネ向けハイパワーデバイスとしてSi材料を用いたIGBTは、大量生産、低コスト化に優れており、その更なる普及が喫緊の課題である。これを実現するために、高品質、大口径のCZ法Siウエーハの開発を進める。

現状の課題： IGBT用Si結晶の製造法はFZ法CZ法がある。品質的にはFZが優れていると言われている。但し、FZは大口径化に対し、原理的に製造そのものが非常に難しく、大口径化できてもコスト高になる。大口径化と低コストで有利なCZ法(MCZ法)でも、低炭素化によってFZ以上の品質の可能性が見えてきた。

重要技術  
パワーエレクトロニクス



省エネ効果量

製品化から3年後

2030年

2.1万kL

5.0万kL

省エネルギー開発のポイント

IGBT用Siウェハに低炭素CZ法を適用することで高品質化し、更に大型化による低コスト化を図るものである。