

# 第7回CMIシンポジウム

The 7th CMI Symposium



# CMIの活動方針について

CMI's policy on activities



東京大学生産技術研究所

Institute of Industrial Science, The University of Tokyo

先進ものづくりシステム連携研究センター

Collaborative Research Center for Manufacturing Innovation

特任教授 橋本 彰

Akira Hashimoto, Project Professor

2019年 10月 11日

October 11, 2019

# 航空機産業を取巻く環境とCMI設立の意義

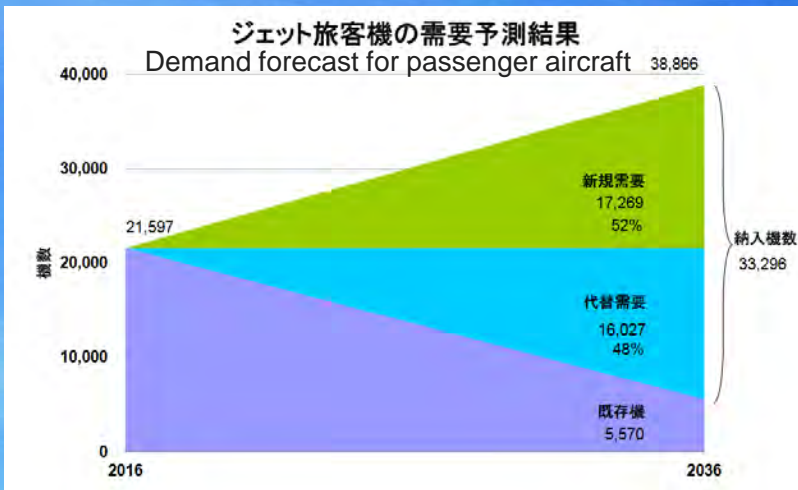


The environment surrounding the aircraft industry and the significance of establishing CMI

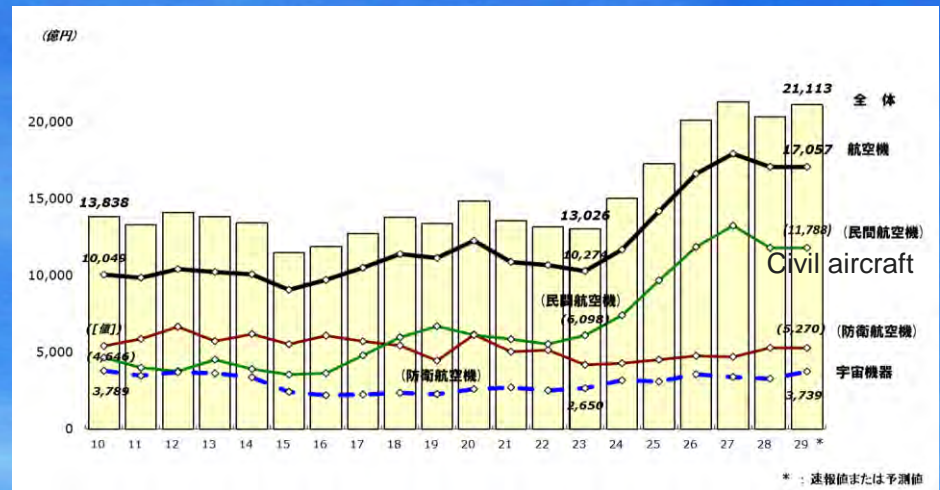
## CMI : Consortium for Manufacturing Innovation

- 世界的には民間航空機産業は、**数少ない成長産業**のひとつ  
年率約5%の成長が見込まれ、今後20年間で約3万3千機(約300兆円):年間15兆円  
の市場規模となることが予測されている。

Worldwide, the civil aviation industry is one of the few growing industries? It is expected to grow by about 5% per year, and in the next 20 years, about 33 thousand aircraft (about 300 trillion yen): 15 trillion yen per year  
It is predicted that it will be the market size of.



JADC:民間航空機に関する世界の市場予測(2017~2036)  
World market forecast on commercial aircraft (2017-2036)



SJAC:日本の航空機産業(2018年7月)  
Japan's aircraft industry (July 2018)

### CMIの目標 :

産学官連携により航空機製造技術を効率的に開発し、我が国の技術的優位性を維持する

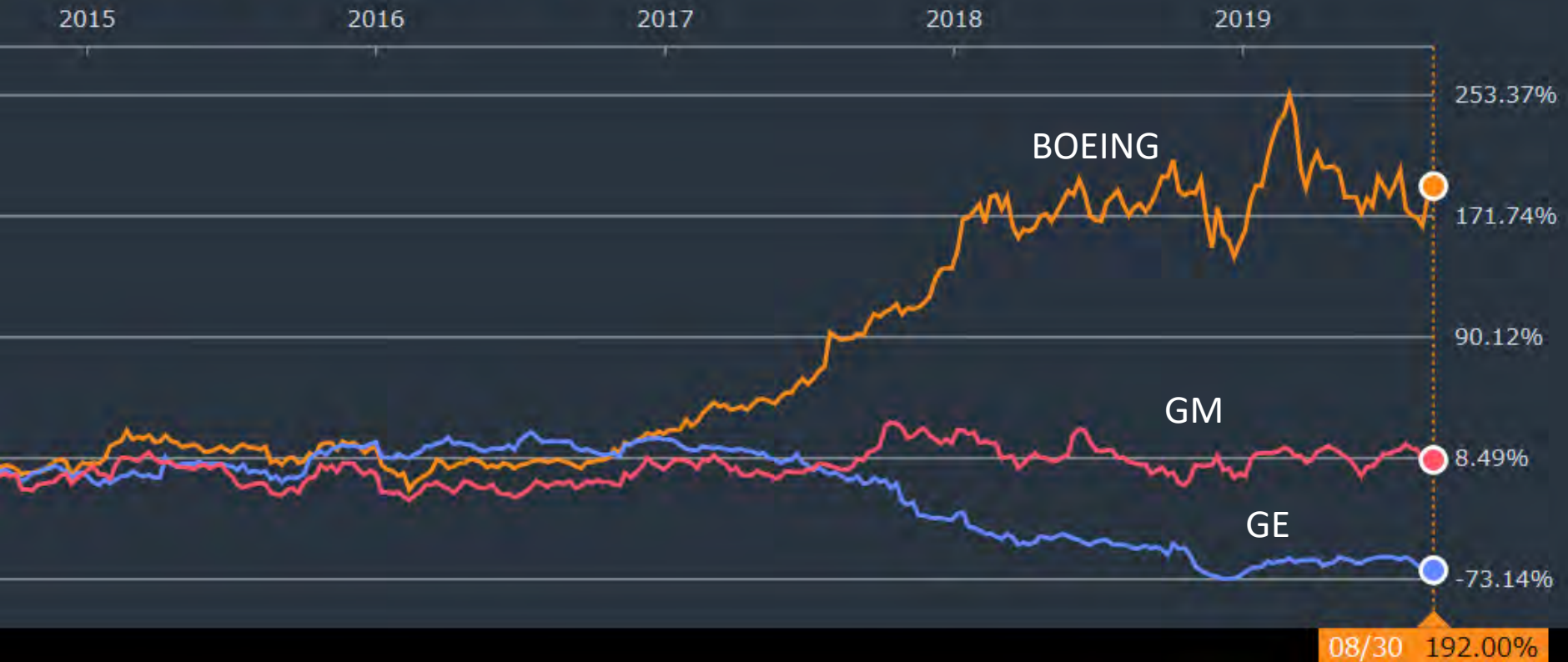
CMI's goal : Efficiently develop aircraft manufacturing technology through industry-academia-government collaboration and maintain the technical advantage of our country



# 株価の推移

Stock price

GE:US / -67.12% **X**    GM:US / 7.26% **X**



# 株価の推移

Stock price



VOW:GR / -15.06% ✕ ABBN:SW / -12.86% ✕

2015 2016 2017 2018 2019







Boeing Everett Factory





Boeing Everett Factory



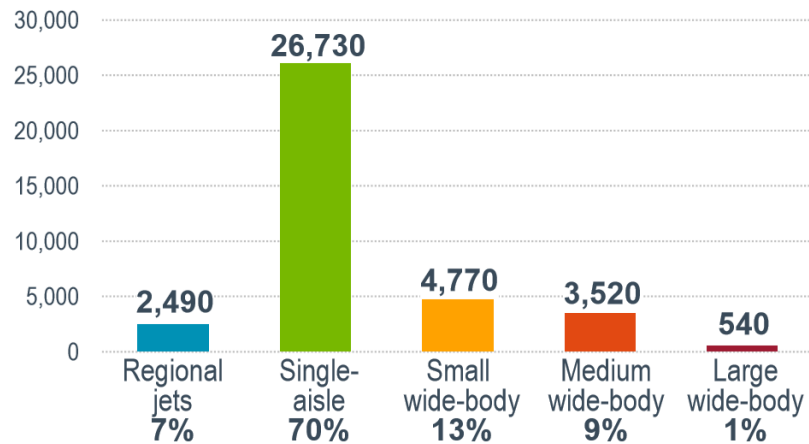
# 高い中小形機の需要

High demand for small and medium-sized aircraft

Boeing資料より  
From Boeing materials

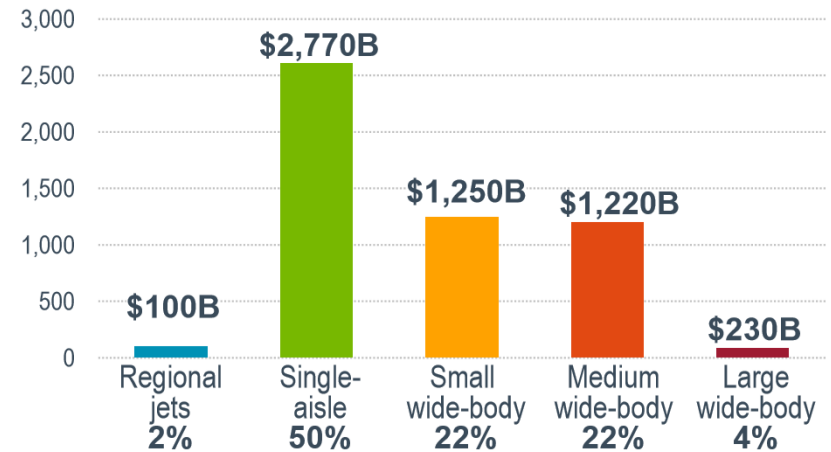
## Airplane deliveries: 38,050

2015 - 2034



## Airplane deliveries: \$5.6 trillion

2015 - 2034



737 MAX

# 航空機部品を早く安く加工する技術課題

Technical issues to process aircraft parts quickly and cheaply

## 難削材の高速切削

High speed cutting of difficult-to-cut materials

CFRP チタン合金 Al-Li合金

Titanium alloy Al-Li alloy

## Near Net Shape

熱間ストレッチ 熱間接合

Hot Stretch

Hot junction

3D プリンター

3D Printing technology

## ロボット利用技術

Robot application technology

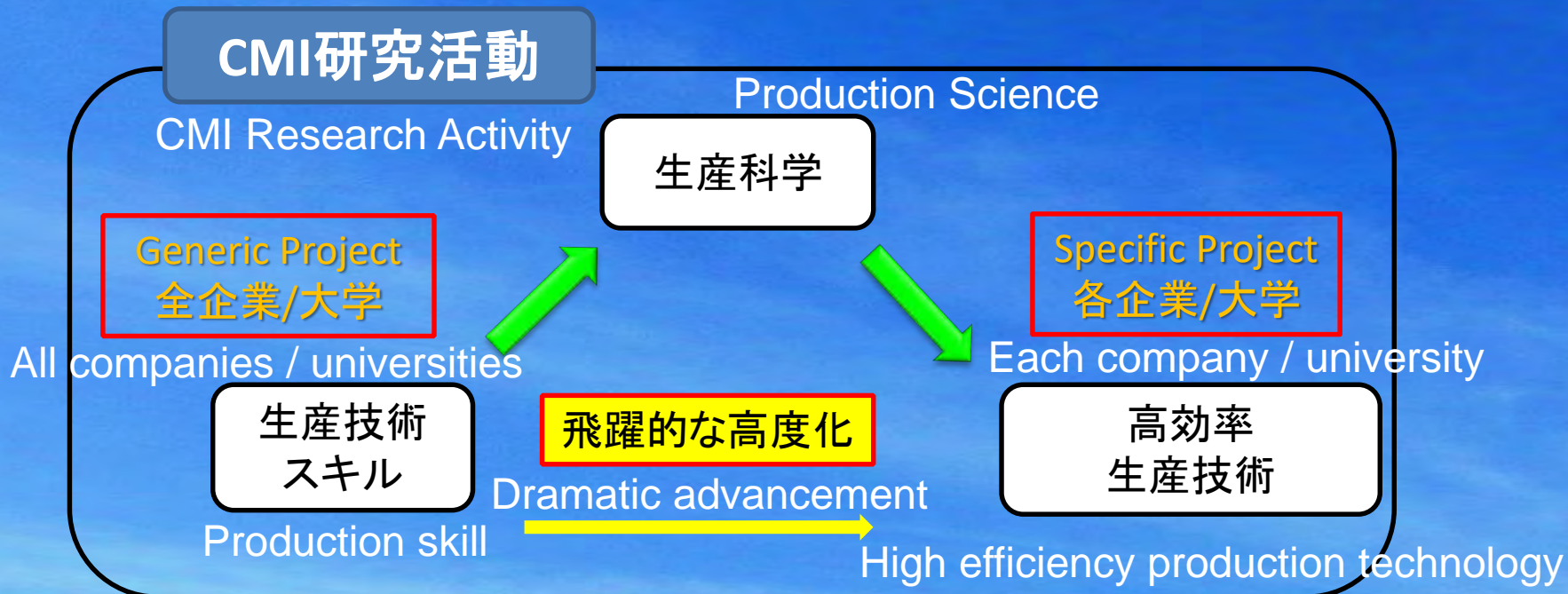
ロボット切削 ロボットシーリング

Robotic Milling

Robotic Sealing







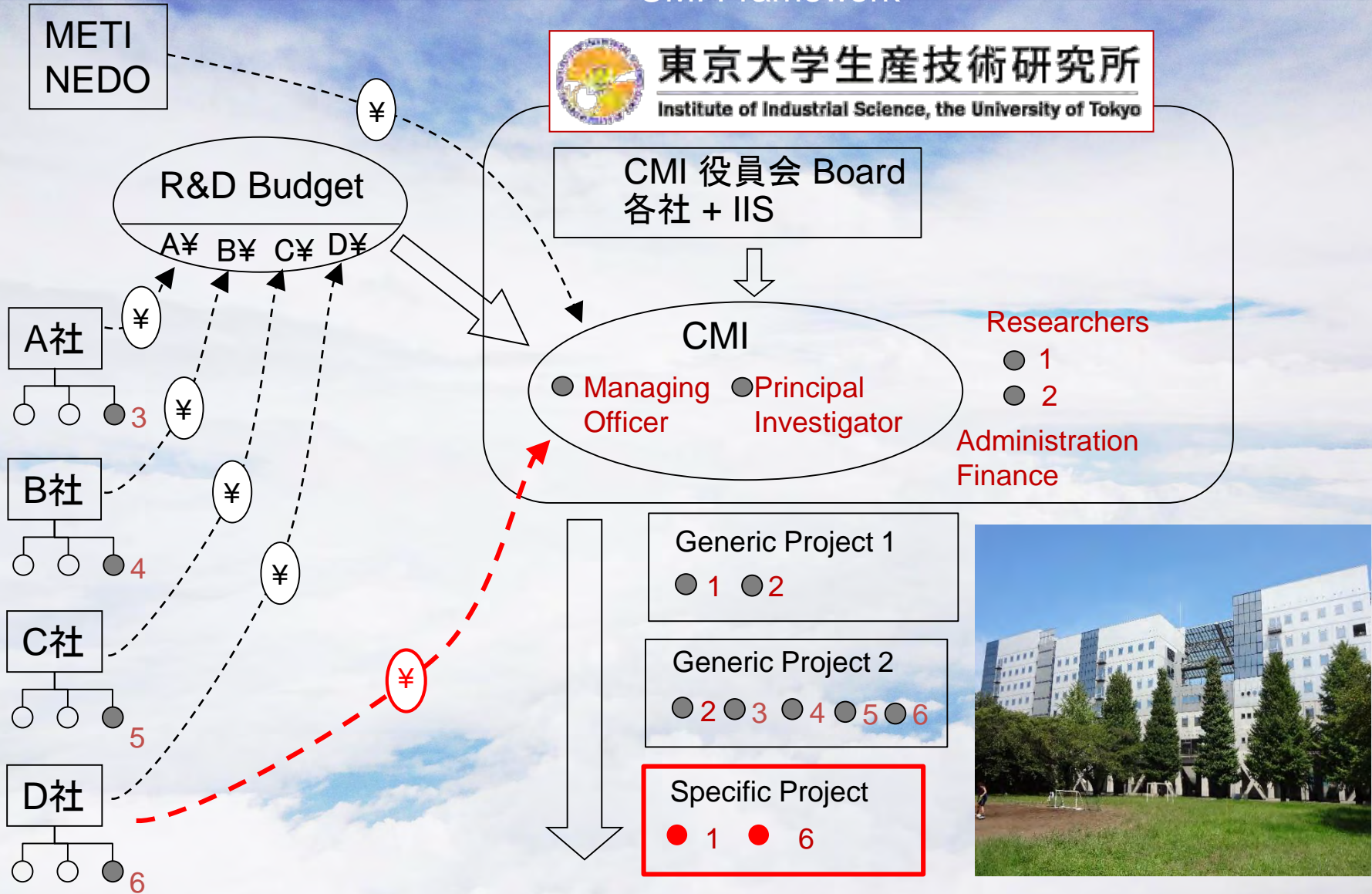
## Generic Project

企業メンバーが製造現場で困っている共通の課題を研究テーマとし、全メンバーが参加し研究する。  
Common issues that corporate members are troubled at the manufacturing site are the research themes, all members participate and research.

## Specific Project

Generic Projectの研究成果を各社の現場で実現するため、各社の実情に合った技術に展開する。

In order to realize the research results of the Generic Project on the site of each company, develop it to technologies suited to the circumstances of each company.





# CMI の スローガン 3 S

CMI's slogan 3 S

**S**cience : 生産技術から生産科学への昇華

生産科学から生産技術への再展開

Sublimation from production technology to production science

Redevelop from production science to production technology

**S**peed : 第3国の追い上げに負けないスピード  
The speed which can not be defeated by catch up of the third country

多角的な視点で研究テーマを複数選定

同時並行して研究を展開

Selection of multiple research themes from a multifaceted perspective

Concurrently conduct research in parallel

**S**ame Target : メンバーはベクトルを合せ協力  
Members cooperate with vectors

Principal Investigator

臼杵年教授



研究取り纏め  
センター長

Managing Officer

橋本彰特任教授



熱流体  
プロジェクト運営

柳本潤教授



塑性加工  
副センター長

岡部徹教授



レアメタルリサイクル

岡部洋二教授



複合材非破壊検査

土屋健介准教授



ロボットシーリング

馬渡正道特任講師



ロボットティーチング

帯川利之東大名誉教授  
東京電機大特別専任教授



オブザーバー



## 関連する研究機関



Tokyo University of Agriculture and Technology

**東京農工大**

工学府 笹原教授



Tokyo Denki University

**東京電機大**

工学部 松村教授  
先進アルミ合金切削技術



Tohoku University

**東北大学**

大学院機械系 岡部教授  
先進アルミ合金切削解析



Industrial Research Institute of NIIGATA Prefecture

**新潟県工業技術総合研究所**

チタン合金の切削加工技術



Hiroshima University

**広島大学**

ロボット切削



Aoyama Gakuin University

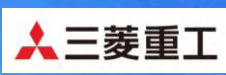
**青山学院大学**

レーザー超音波

## 2019年10月時点のメンバー企業 : 22社

Member companies as of October 2019 : 22 companies

### コアメンバー Core Member



### アソシエイトメンバー Associate Member



### 中小企業メンバー SME Member

徳田工業 岩戸工業 ヤシマ 水野鉄工 エーシーエム栃木  
平和産業 丸隆工業 エヌ・ティー・エス KSI 福田交易  
佐渡精密 青山精工 東京貿易テクノシステム 富士電波工業



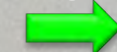
生産技術スキル  
Production skill



生産科学

Production Science

High efficiency production technology



高効率生産技術

飛躍的な高度化

Dramatic advancement



## 研究テーマ (FY2019)

Machining Technology for Aluminium Alloy

1. 先進アルミ合金の切削加工技術開発

Residual Stress Control of Aluminium Alloy

2. Al-Li合金切削:機械加工後の歪最小化のための高精度加工技術の開発

3. 炭素繊維複合材の切削加工技術開発

Drillings of CFRP

5. ロボット切削システムの開発

Robotic Milling Technology

8. 炭素繊維複合材に適した非破壊検査技術の開発

NDI for CFRP

New 1. チタン合金切削(オービタル穿孔)

Orbital Drilling

New 2. メタルデポジション

Metal Deposition

New 3. アルミ合金の残留応力・変形制御

Residual Stress Control of Aluminium Alloy

New 5. 切削工具コンペ

Cutting tool competition

New 6. 大面積フェイシール

Faying surface sealing

他にFS1件、黄色はNEDO研究、赤色はCMI研究



# これからのCMI活動

Future CMI activities



・AI、ロボットの活用

Utilization of AI and Robot

・プロジェクト運用の改善

Improvement of project operation

・CMI会員の増加

Increase the number of CMI members



# METI/NEDO研究とCMI研究の推移



Trends in METI/NEDO research and CMI research



# AI、ロボットの活用

Utilization of AI and Robot



## CMI : 新しい研究開発の仕組み

New R & D structure

## 多企業・学・官共同開発

Collaborative development of multi-enterprise · academic · government

革新的技術の短期開発  
Short-term development of innovative technology  
開発コスト削減  
Development cost reduction

### ロボット

Robot



24H無人作業

24H unmanned operation

製造の柔軟性

Flexibility of manufacturing

### 人工知能: AI



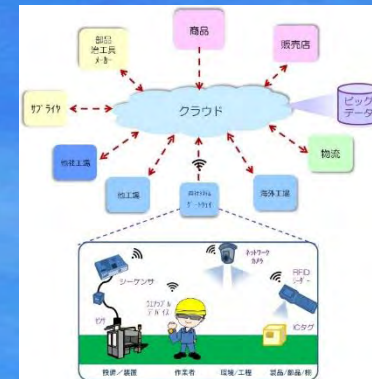
自動化

Automation

データ解析

Data analysis

### IoT ...

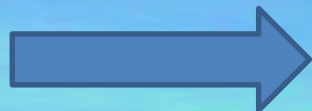


マーケティング marketing

バリューチェーン Value chain

ものづくり Manufacturing

運用管理・メンテナンス O&M



# 新しい社会

New society



# CMI研究の目指すところ

Aim of CMI research

## 航空機業界の環境

Aircraft industry environment

**低価格・高品質・短納期**

Low price, high quality, quick delivery

へのニーズ

**マンパワー・熟練工の減少**

Decrease in manpower and skilled workers



## 圧倒的な国際競争力の 確立

Overwhelming international  
competitiveness Establishing



### 高速加工

High speed machining

### 工程の自動化

Process automation

## シミュレーション技術 AI/IoT ロボット技術

Simulation technology AI / IoT robot technology

## プロジェクト運用の改善

Improvement of project operation

CMI: 多数の企業が参加する産学官プロジェクト

Industry-academia-government projects involving many companies

・世界では一般化しつつある。

It is becoming common in the world.

・日本では長期の本格的なプロジェクトはCMIが初めてのケース

CMI is the first long-term full-scale project in Japan



CMIの運営改善と整流化を行い、今後の他の同様なプロジェクトに生かす。

It is important to improve and streamline the operation of CMI and make use of it for other similar projects in the future.





# CMI運営の特徴

Features of CMI management

## 運営の透明性 Operational transparency

- **研究テーマ毎の四半期決算**  
Quarterly results by research theme
- **研究成果のマイルストーンフォロー**  
Follow milestones in research results
- **研究テーマ選定プロセスの見える化**  
Visualization of research theme selection process

## 運営の柔軟性 Operational flexibility

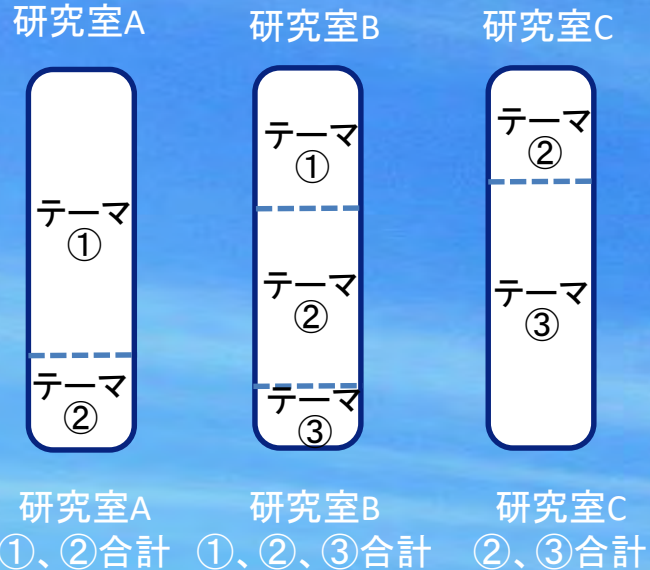
- **Generic Project/Specific Project で異なる特許対応**  
Different patent support for Generic Project / Specific Project
- **中小企業の研究参加**  
SME participation

## 研究テーマ毎の四半期決算

Quarterly results by research theme

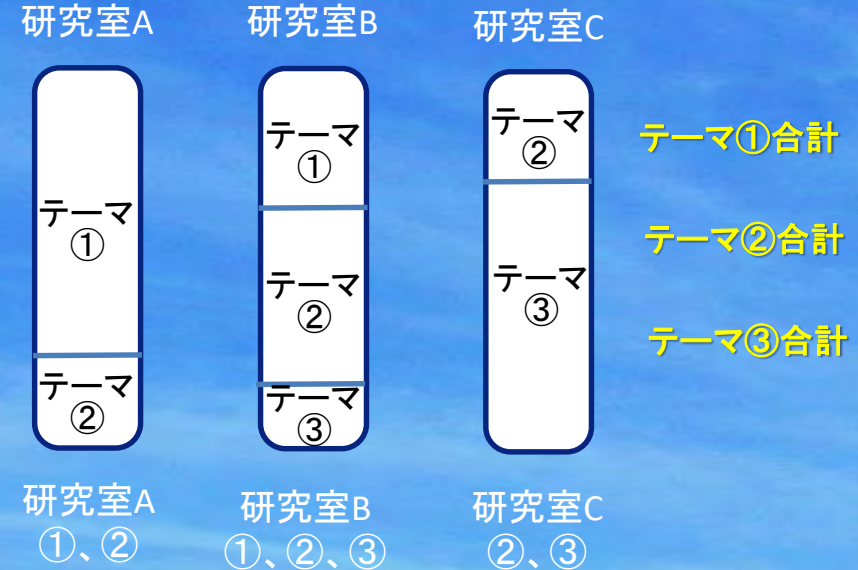
従来(年1回)

研究室制の決算



改善後(四半期毎)

プロジェクト制の決算



各研究室の経営収支がわかる

Understanding the management status of each laboratory

各研究テーマの決算状況の見える化

Visualization of the financial status of each research theme

各研究テーマの投資対効果が評価可能

Evaluate the return on investment of each research theme



# CMI会員の増加促進

CMI Membership Level

## コアメンバー Core Member

**CMI役員会のメンバーでCMIの運営方針を決定する。**

It is a member of the CMI Board of Directors and decides the management policy of CMI.

## アソシエイトメンバー Associate Member

**代表1名がCMI役員会で投票権を持つ。**

One representative has voting rights at the CMI Board of Directors.

## SME (Small and Medium Enterprise)メンバー

**中小企業(資本金3億円以下、または従業員300人以下)がCMI企業メンバーとして、Generic Projectの単数または複数のテーマに参加する。**

**CMI役員会には参加しない。**

Small and medium enterprises (capital 300 million yen or less, or 300 employees or less) As a CMI company member, they join one or more of the Generic Project.

They don't participate in the CMI Board of Directors.

# CMIホームページでCMI企業メンバーを募集しています

We are looking for CMI members on the CMI website

東京大学生産技術研究所  
先進ものづくりシステム連携研究センター  
CMI (Consortium for Manufacturing Innovation)



日本語 English

ホーム 研究センター概要 イベント情報 メンバー募集 研究内容 メンバー リンク



センター長  
白杵 年

「先進ものづくりシステム連携研究センター」は2013年4月に発足しました。

航空機には高い安全性と、優れた経済性の両立が求められます。そのために、高強度軽量材料である炭素繊維複合材やチタン材、高力アルミ材の採用が急速に進んでいます。

産学官の連携により、複合材加工技術、難加工材の切削技術、高速切削技術、等を革新的に進歩させることで、航空機製造技術の高度化を目指します。

2019/8/23

## 第7回CMIシンポジウム 開催のご案内

新時代の航空機製造技術を目指して

2019年10月11日(金)

東京大学生産技術研究所コンベンションホールにて

ただいま参加お申込みを受付中です。

2019/9/24

## CMI企業メンバー 一般公募中

CMI企業各メンバーの募集をいたします。

- ・コアメンバー
- ・アソシエイトメンバー
- ・Small and Medium Enterprise メンバー

詳細をご覧ください。ぜひお問い合わせください。

航空業界で  
・活躍中の企業  
・新規参入を目指す企業

CMIのメンバーとなって  
共同開発をしましょう。

多くの応募を期待します。

In the aviation industry  
・ Companies that are active  
・ Companies aiming for new entrants

Become a member of CMI  
Let 's develop jointly.

We expect many applications.





御清聴有難うございました。

Thank you for your kind attention