

# CMIの活動方針について



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  
特任教授 橋本 彰

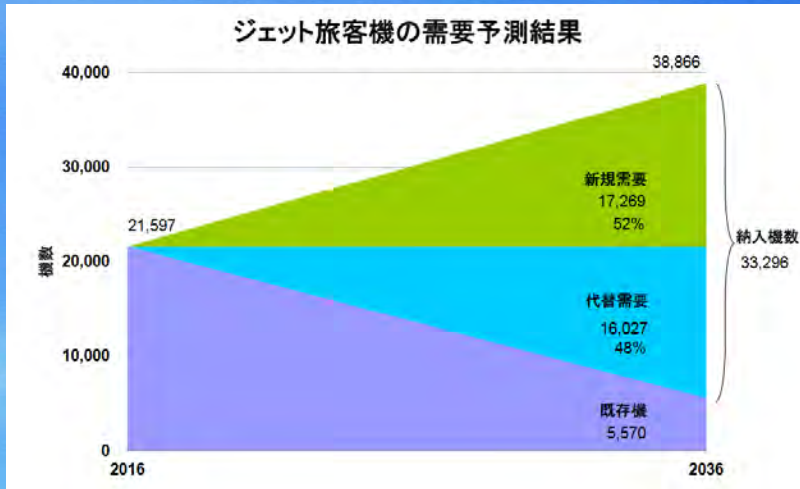
2018年 10月 12日

# 航空機産業を取巻く環境とCMI設立の意義

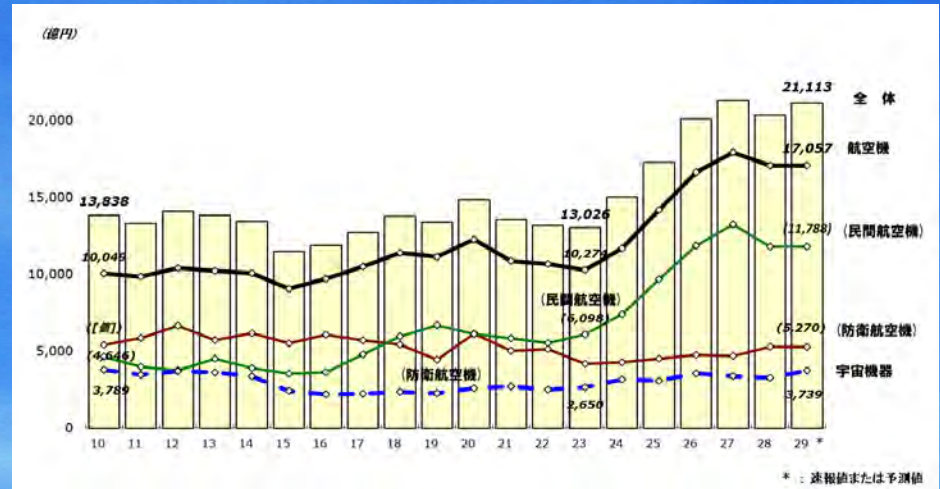


## CMI : Consortium for Manufacturing Innovation

- 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。



JADC:民間航空機に関する世界の市場予測(2017~2036)



SJAC:日本の航空機産業(2018年7月)

### 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



Boeing Everett Factory



Boeing Everett Factory

# 航空機部品を早く安く加工する技術課題

難削材の高速切削

CFRP チタン合金 Al-Li合金

Near Net Shape

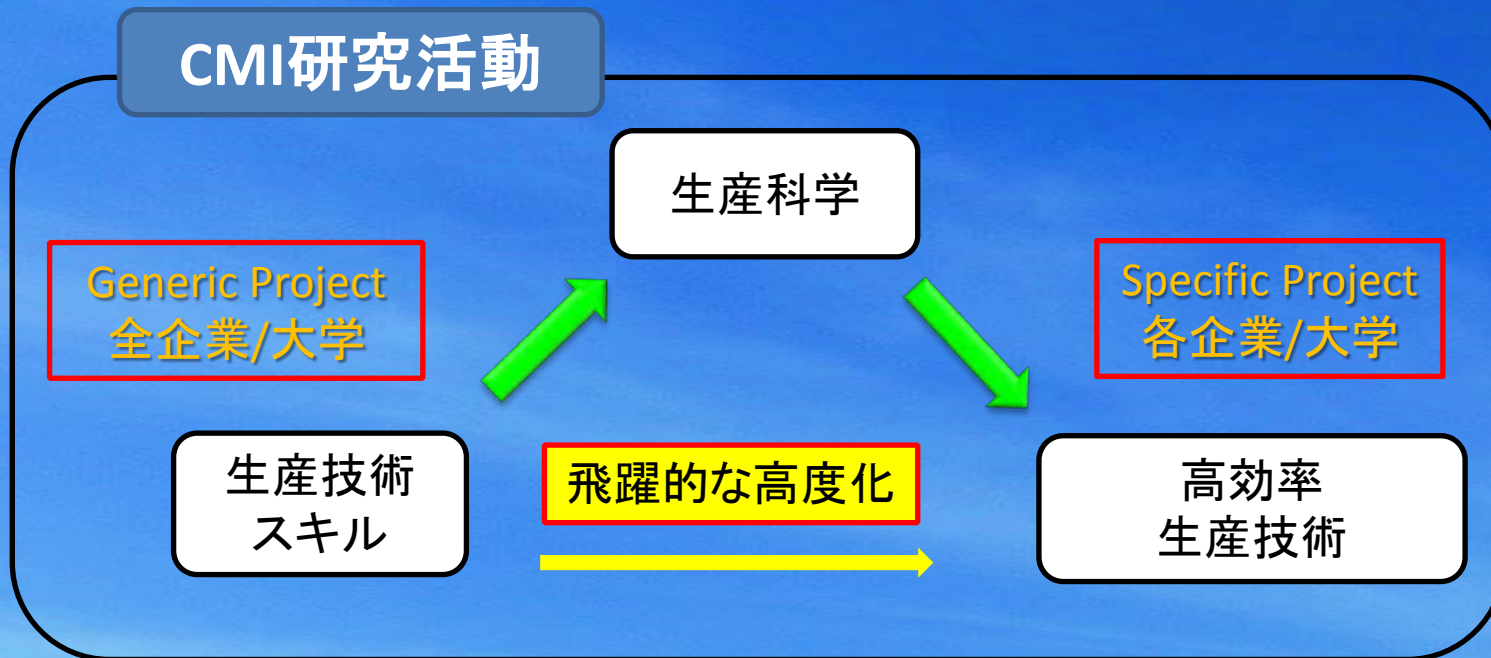
熱間ストレッチ 熱間接合

3D プリンター

ロボット利用技術

ロボットミーリング シーリング



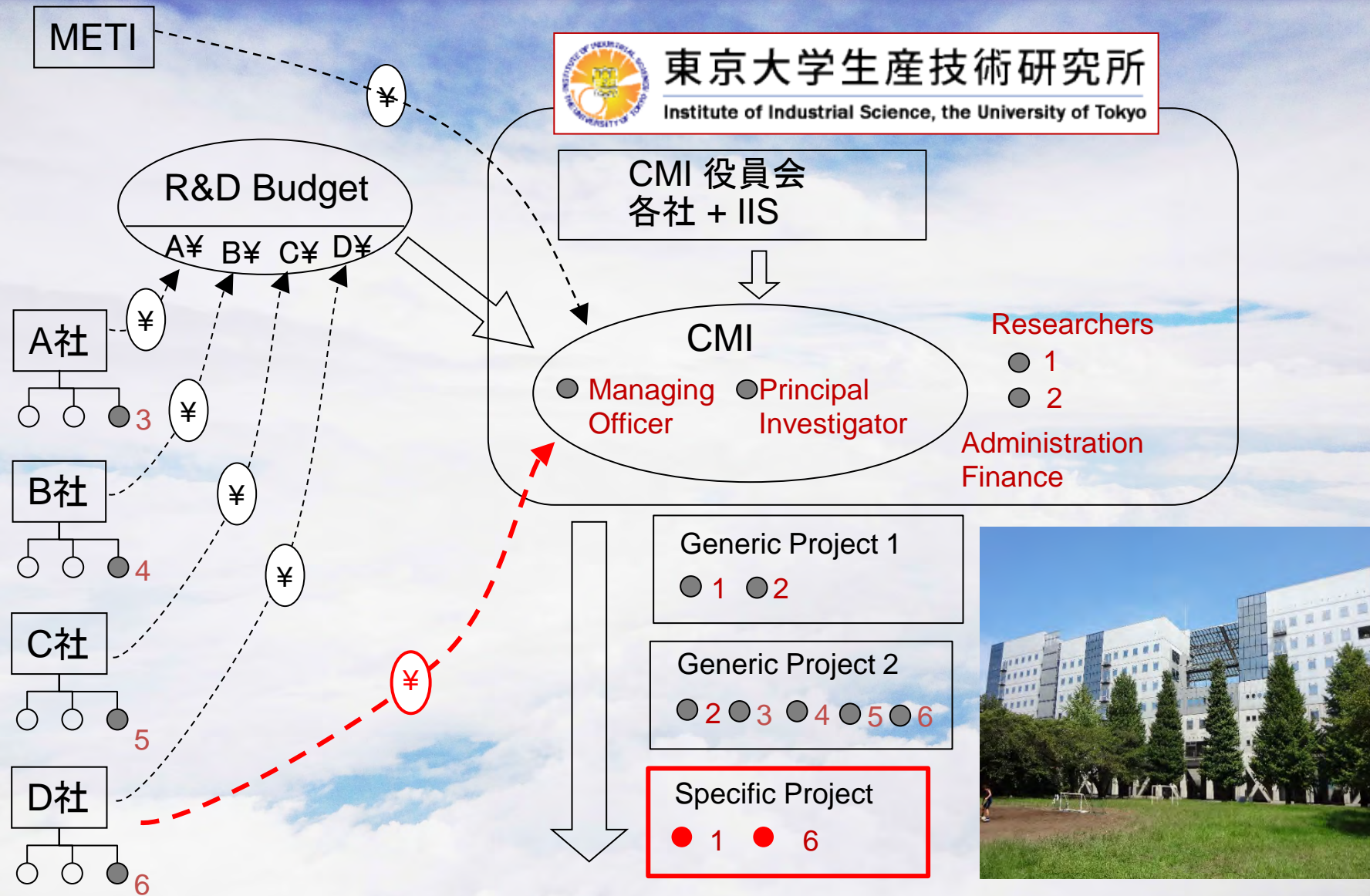


## Generic Project

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。

## 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。



# CMI の スローガン 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

**S**peed : 第3国の追い上げに負けないスピード  
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

**S**ame Target : メンバーはベクトルを合せ協力



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

岡部洋二准教授



複合材非破壊検査

土屋健介准教授



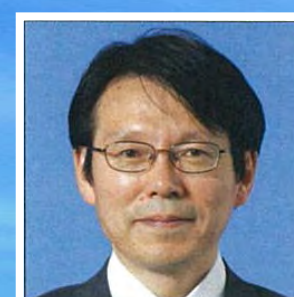
ロボットシーリング

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



**東京農工大**

工学府 笹原教授



**東京電機大**

工学部 松村教授  
先進アルミ合金・CFRP切削技術



**東北大学**

大学院機械系 岡部教授  
先進アルミ合金・CFRP切削解析



**新潟県工業技術総合研究所**

チタン合金の切削加工技術



**広島大学**

ロボット切削

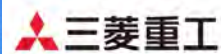


**青山学院大学**

レーザー超音波

## 2018年10月時点のメンバー企業 : 24社

### コアメンバー



### アソシエイトメンバー



### 中小企業メンバー

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

## CMI企業メンバー

### コアメンバー

CMI役員会のメンバーでCMIの運営方針を決定する。

### アソシエイトメンバー

代表1名がCMI役員会で投票権を持つ。

### 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。

生産技術スキル



生産科学



高効率生産技術

飛躍的な高度化



## 研究テーマ (FY2018)

1. 先進アルミ合金の切削加工技術開発
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
4. Additive Metal Processing(金属接合プロセス)
5. ロボット切削システムの開発
8. 炭素繊維複合材に適した非破壊検査技術の開発

New 1. チタン合金切削(オービタル穿孔)

New 2. メタルデポジション

New 3. アルミ合金の残留応力・変形制御

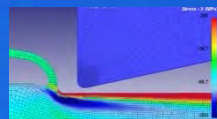
New 4. ファスナーシーリング

New 5. 切削工具コンペ

他にFS2件、黄色はNEDO PJ

世界最先端の高度な航空機製造技術開発により、高付加価値の航空機づくりを目指し、我が国の産業及び経済、環境保護、学術の発展に貢献する。

Al-Li 合金の高速切削

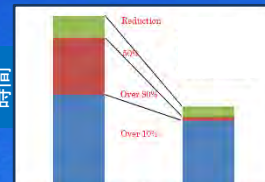


高速切削されたAl-Li板材の変形を抑制するための仕上げ面残留応力の解析

チタン合金のポケット加工  
(過去に行った研究で現在は実施していない)



仕上げ時間の大幅短縮



従来 現在

熱間成形、接合  
・チタン合金



環境対応

非破壊検査  
・CFRP 部品

CFRP

航空機の革新的製造  
技術開発



高付加価値生産

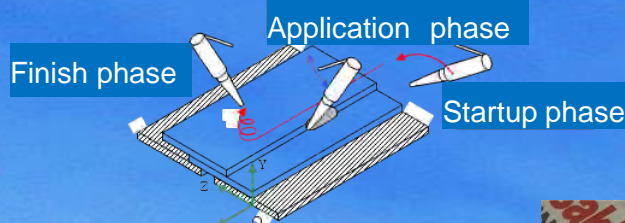


国際競争力向上  
高効率化

知能化  
柔軟なシステム化



ロボットシーリング



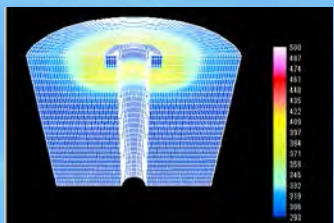
熟練技能者の動きをモーションキャプチャでとらえてロボットのシール作業に利用



高速切削  
・CFRP  
・チタン合金  
・Al-Li 合金

ロボット利用技術  
・シーリング  
・ミーリング

Ti合金 / CFRP / Ti合金の穿孔



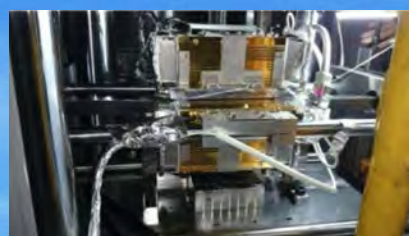
熱損傷のないCFRPの穿孔のために予測したチタン合金/CFRP/チタン合金積層材内部の温度分布

3Dプリンティング



メタルデポジションによる  
Near Net Shape 加工

熱間ストレッチ成形



残留応力を最小化するチタン合金角棒の熱間高速成形

ロボットミーリング




搬送用ロボット  
(高速性能)



加工用ロボット  
(高剛性)

高速スピンドルを使用したロボットによるミーリング

# これからのCMI活動

- 
- ・海外との連携
  - ・中小企業のCMI参加促進
  - ・更に高度なテーマへの挑戦
  - ・投資対効果の改善
  - ・CMI活動のPRの推進

## Tier 1 members

Airbus  
Assystem  
Autodesk  
AWE  
BAE Systems  
**Boeing**  
Carpenter Technology  
Cerazit Group  
**DMG / Mori Seiki**  
Geo Kingsbury  
GKN Aerospace  
Hexagon Manufacturing Intelligence  
Kennametal  
Kyocera SGS  
McLaren Automotive  
Metrology Software Products  
Mills CNC  
National Instruments  
Open Mind Technologies  
**OSG UK**  
PTC  
Renishaw  
Ricardo  
Rolls-Royce  
Sandvik Coromant  
Seco Tools  
Siemens  
Spirit AeroSystems (Europe) Ltd

Star Micronics GB  
Starrag Group  
Technicut  
United Grinding  
UTC Aerospace Systems  
XpertRule Software

## 海外との連携

# AMRC



(Advanced Manufacturing Research Centre)  
at the University of Sheffield, UK 2001-

Tier1 member : 34 Companies

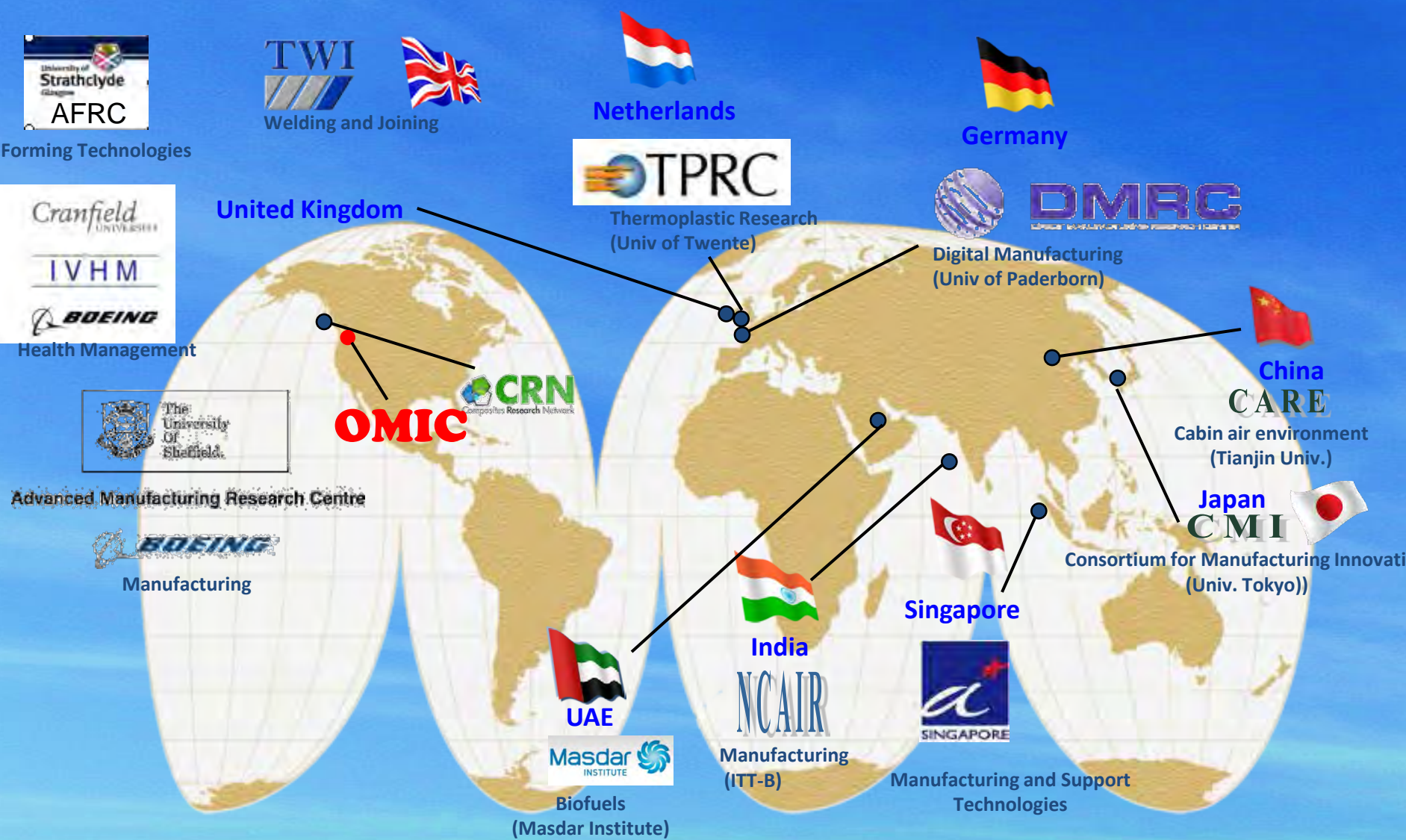
Tier2 member : 79 Companies

Total : 113 Companies (as of Oct. 2018)





# Global Consortia Replication



ボーイングより

# 中小企業のCMI参加促進

目的 : 急膨張する市場への対応

- ・ 中小企業への技術移転の迅速化
- ・ 生産を担う優良中小企業の育成

## SMEメンバーとしての活動

Generic Project の1ないし複数の研究に参加する。

参加した研究テーマに関して、以下の事が可能。

- ①テクニカルミーティング(技術検討会)への参加
- ②研究成果報告会への参加
- ③研究報告書の受領
- ④研究成果の製品への適用(特許使用料無し)
- ⑤公用語は英語であるが、東京大学より和文訳を提供する。

# CMIホームページで中小企業(SME)メンバーを募集しています

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 中小企業メンバー募集 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。

- ご案内 -

2018/8/1

## 第6回CMIシンポジウム 開催のご案内

航空機製造技術の飛躍的發展を目指して  
- CMI活動の成果と今後への期待 -

2018年10月12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

お申込みや詳細は「イベント情報」をご覧ください。

## 中小企業(SME)メンバー 一般公募

中小企業(SME)メンバーの  
一般公募をしています。

お申込みや詳細は、  
「中小企業メンバー募集」をご覧ください。

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。

# 更に高度なテーマへの挑戦

CMI : 新しい研究開発の仕組み  
多企業・学・官共同開発

革新的技術の短期開発  
開発コスト削減

## ロボット



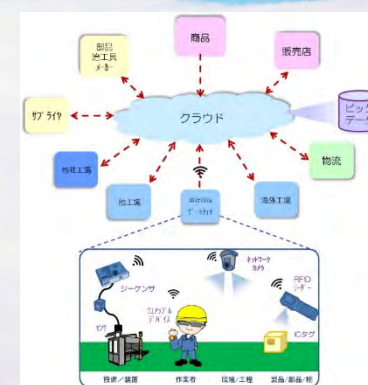
24H無人作業  
製造の柔軟性

## 人工知能: AI

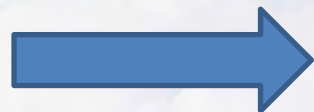


自動化  
データ解析

## IoT ...



マーケティング  
バリューチェーン  
ものづくり  
運用管理・メンテナンス



## 新しい社会

# CMIの更なる発展のために



CMIメンバーが全員参加しCMIの更なる発展のために、  
投資対効果の改善・CMI活動のPRの推進他  
について協議した。

# 投資対効果の改善

## 目的

- ・ 企業合理性の追求を通じたCMI活動の活性化

## 打ち手

### ①切削コンペの実施

SMEメンバーの工場で、刃物メーカー（CMIメンバー）の各種刃物の切削試験を実施し、切削性能を競う。切削性能、寿命、コストを総合的に判断する。刃物選定の重要なデータとなる。

### ②短期的テーマの研究実施

### ③Specific Projectにより、現場採用を加速する。

# CMI活動のPRの推進

## 目的

- ・ CMI活動のメリット(革新的製造技術の低コスト、短期間開発)を理解頂く。 会員数の増加
- ・ 優秀な研究員の確保

## 打ち手

- ①フォーラムや企業のイベントで講演する。
- ②各種展示会への参加



御清聴有難うございました。