

第10回CMIシンポジウム

The 10th CMI Symposium



# CMIの総括

Summary of CMI

CMI : Consortium for Manufacturing Innovation

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

2022年 10月 21日

October 21, 2022

# 目次

Table of contents

1. **CMIのミッション** Mission of CMI
2. **フレームワーク** Framework
3. **参加頂いた企業** Participating companies
4. **協力頂いた研究機関** Cooperating research institutions
5. **運営メンバーと研究指導教員** Management members and research supervisors
6. **研究テーマ** Research theme
7. **企業メンバー数の推移** Changes in the number of corporate members
8. **プロジェクト額の推移** Changes in project funds
9. **CMI運営の特徴** Characteristics of CMI operation
10. **運営課題への対応** Responding to operational issues
11. **将来の産学官連携プロジェクトへの提言** Recommendations for future industry-academia-government collaboration projects

## 1. CMIのミッション Mission of CMI

2013年11月12日 第1回CMIシンポジウム MO講演資料より

From November 12, 2013 1st CMI Symposium MO Lecture Materials

### CMIのミッション: Mission of CMI

**産学官連携研究により技術革新を早急に行い、世界をリードする。**

Rapidly innovate technology through industry-academia-government collaborative research and lead the world.

**生産技術に特化し、その高度化と普及を目指す。** We specialize in production technology and aim for its sophistication and spread.

**産学官連携を通じ生産技術を生産科学へと昇華させ再び生産技術に還元する事で革新的ソリューションと人材育成を目指す。** Through industry-academia-government collaboration, we aim to develop innovative solutions and human resources by sublimating production technology into production science and returning it to production technology.

**国内産業の競争力向上と社会貢献を目指す。** We aim to improve the competitiveness of domestic industries and contribute to society.

# CMI の スローガン 3 S CMI's slogan 3 S

2014年10月17日 第2回CMIシンポジウム MO講演資料より  
October 17, 2014 2nd CMI Symposium MO Lecture Materials

**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 matches the third countries' catch-up

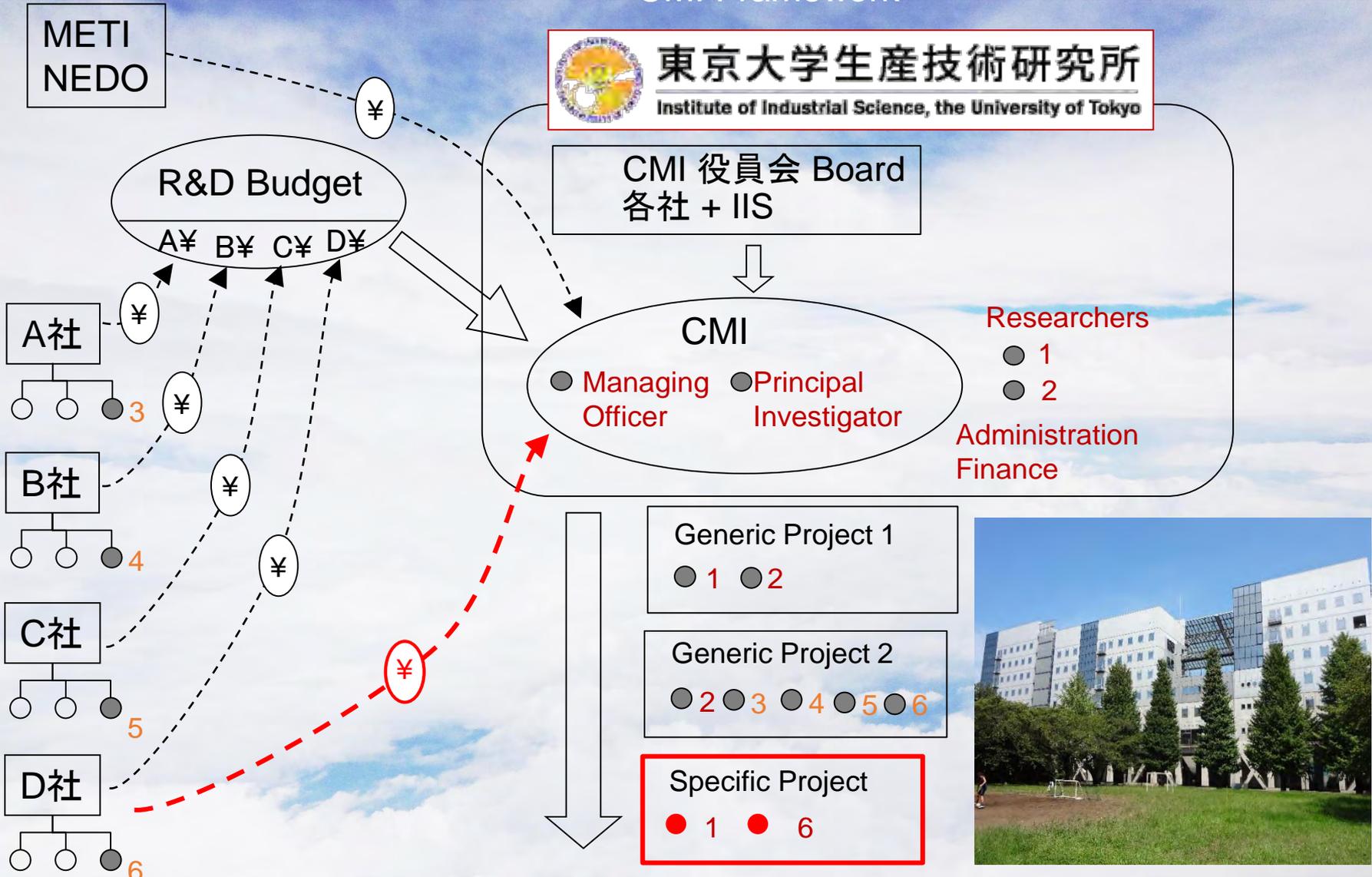
多角的な視点で研究テーマを複数選定

同時並行して研究を展開

Multiple selection of 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 aligned



## 3. 参加頂いた全企業 Participating companies 29社



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

## 4. 協力頂いた研究機関

Cooperating research institutions



**東京農工大**  
工学府 笹原教授



**東京電機大**  
工学部 松村教授  
先進アルミ合金切削技術



**広島大学**  
茨木教授



**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



**新潟県工業技術総合研究所**  
チタン合金の切削加工技術



**新潟大学**  
研究支援部 嶽岡教授  
チタン合金の切削加工技術



**青山学院大学**

## Chairman



Mr. Hahn  
2013/4~2019/3



Mr. Negishi  
2019/4~2019/9



Dr. Brown  
2019/10~2023/3

## Principal Investigator



Dr. Obikawa  
2013/4~2017/3



Dr. Yanagimoto  
2017/4~2018/3



Dr. Usuki  
2018/4~2023/3

## Managing Officer



Dr. Hashimoto  
2013/4~2023/3

## Principal Investigator

臼杵年教授



## Managing Officer

橋本彰特任教授



柳本潤教授



岡部徹教授



岡部洋二教授



研究取り纏め  
センター長

熱流体  
プロジェクト運営

塑性加工

レアメタルリサイクル

複合材非破壊検査

土屋健介准教授



山川雄司准教授



大内隆成講師



馬渡正道特任講師



帯川利之東大名誉教授  
東京電機大特別専任教授



ロボットシーリング  
副センター長

ロボット制御

エネルギー・  
材料物理化学

ロボットティーチング

オブザーバー

# CMI設立1周年記念祝賀会 CMI 1st Anniversary Celebration



# 6. 研究テーマ Research theme

**世界最先端の高度な航空機製造技術開発。**  
 Development of the world's most advanced advanced aircraft manufacturing technology.

熱間成形、接合  
 ・チタン合金

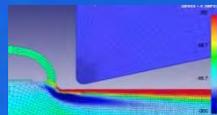


環境対応

非破壊検査  
 ・CFRP 部品

CFRP

Al-Li 合金の高速切削

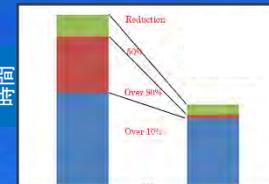


高速切削されたAl-Li  
 板材の変形を抑制する  
 ための仕上げ面残留  
 応力の解析

チタン合金のポケット加工



仕上げ時間の  
 大幅短縮



従来 現在



高速切削  
 ・CFRP  
 ・チタン合金  
 ・Al-Li 合金

国際競争力向上  
 高能率化



航空機の革新的製造  
 技術開発

高付加価値生産

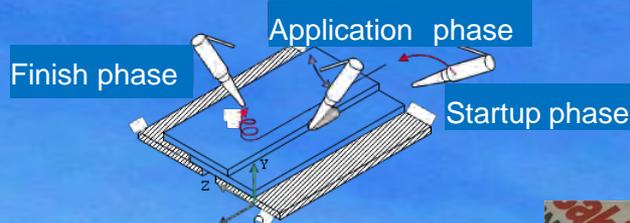


柔軟なシステム化  
 知能化



ロボット利用技術  
 ・シーリング  
 ・ミーリング

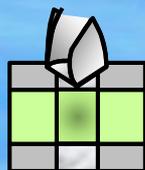
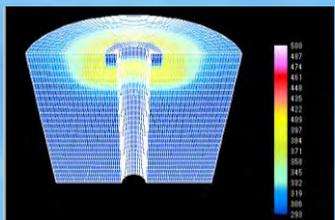
ロボットシーリング



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



Ti合金 / CFRP / Ti合金の穿孔



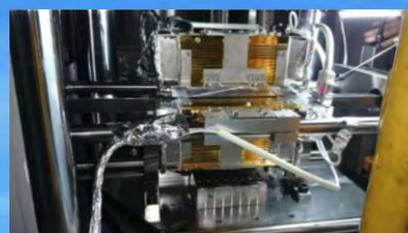
熱損傷のないCFRPの穿孔のために予測し  
 たチタン合金/CFRP/チタン合金積層材内部  
 の温度分布

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

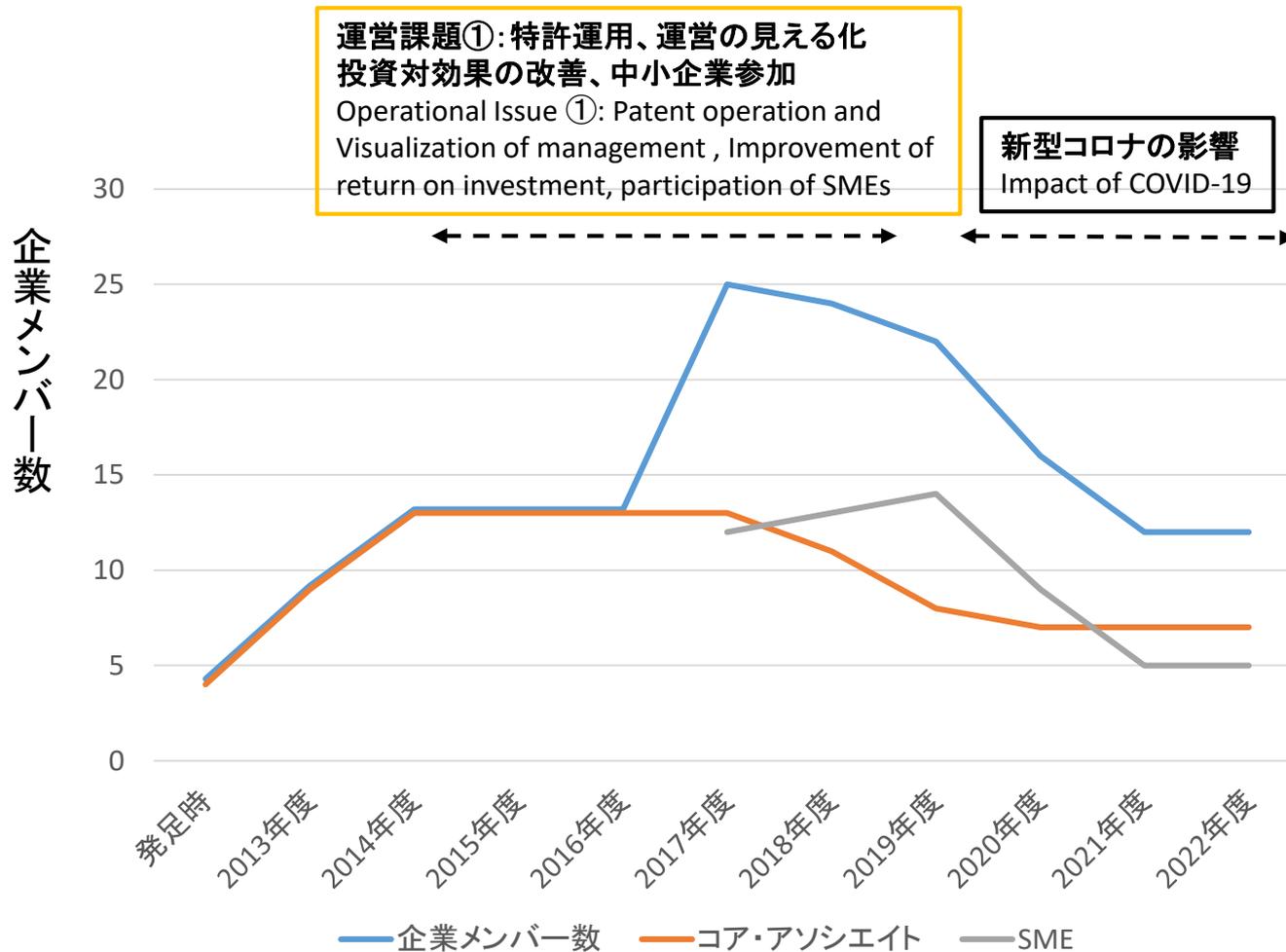


搬送用ロボット (高速性能)      加工用ロボット (高剛性)

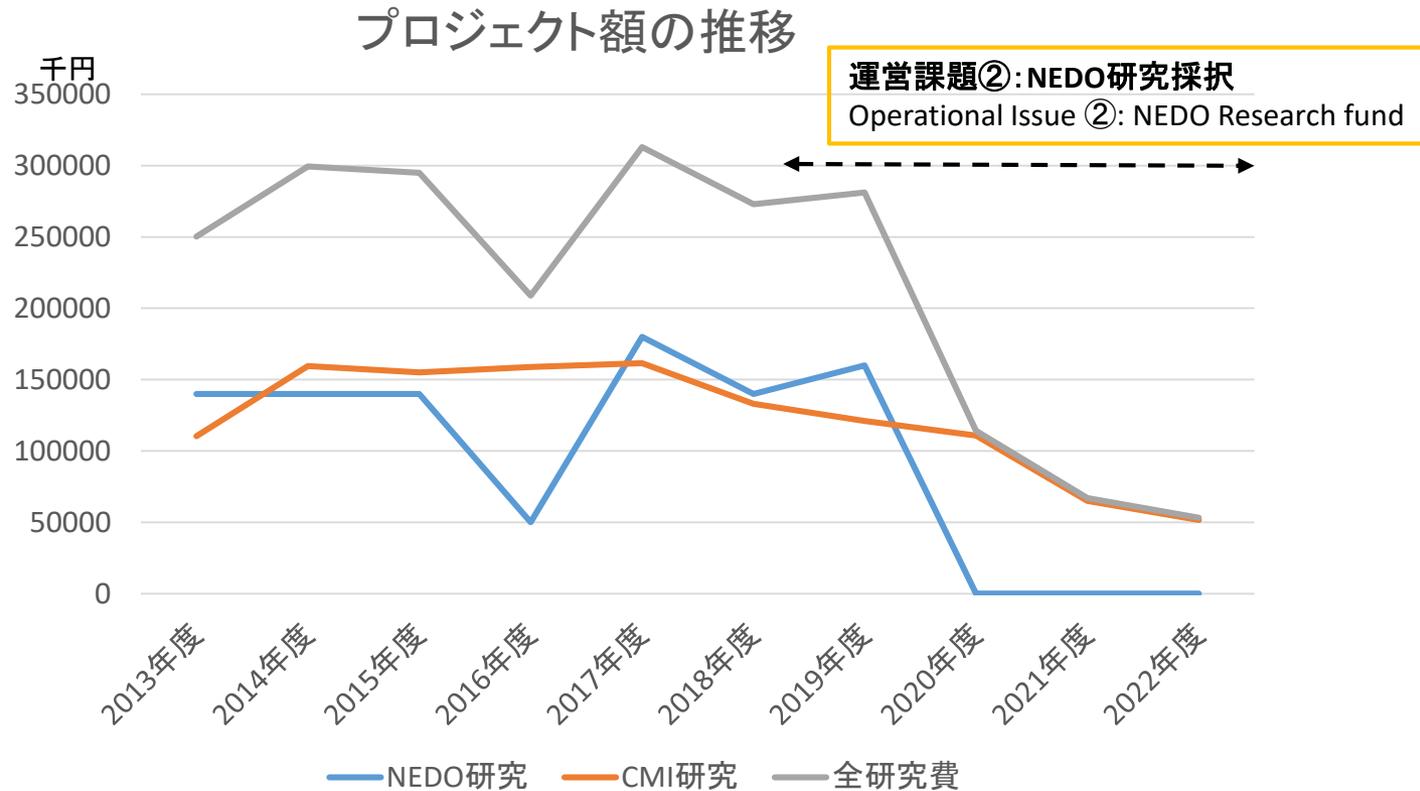
高速スピンドルを使用したロボット  
 によるミーリング



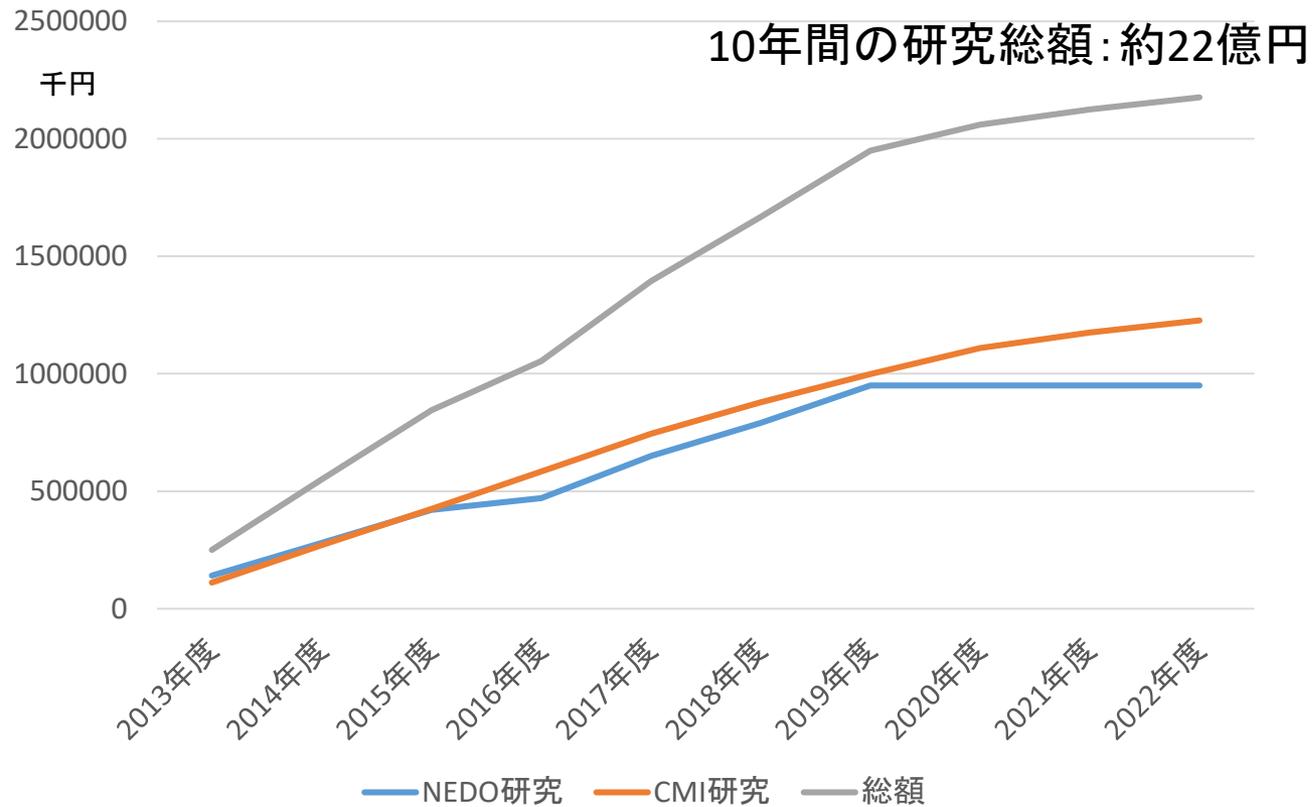
# 7. 企業メンバー数の推移 Changes in the number of corporate members



## 8. プロジェクト額の推移 Changes in project funds



## 累計プロジェクト額 Cumulative project funds



## 9. 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

# 10. 運営課題への対応

Responding to operational issues

## 全員参加のワークショップ開催

Holding workshops for all participants

- **CMI発足当初はMOが運営課題に対応するも限界有**  
At the beginning of CMI, the MO dealt with operational issues, but there was a limit.
- **2016年6月、2018年4月に全員参加のワークショップを開催**  
Held workshops with all participants in June 2016 and April 2018
- **2018年8月に合同部会、2018年10月に3部会発足**  
Joint subcommittee in August 2018 and 3 subcommittees in October 2018

**3部会： 研究準備部会、Gate Approach部会、PR部会**

3 subcommittees : research preparation subcommittee, Gate Approach subcommittee and PR subcommittee

## 運営課題① Operational Issue ①

- **特許対応** Patent operation

Generic Project/Specific Project で異なる特許運用により、多企業でも各社の特許を保護する。  
Specific Projectの特許運用を調整した。

- **運営の見える化** Visualization of management

2017年度より研究テーマ毎の四半期決算を実施。  
研究テーマ選定の見える化実施。CMI運用手順書の制定。

- **投資対効果の改善** Improvement of return on investment

Gate Approach部会で四半期毎の研究成果のフォローと達成目標の設定。

- **中小企業の参加** Participation of SMEs

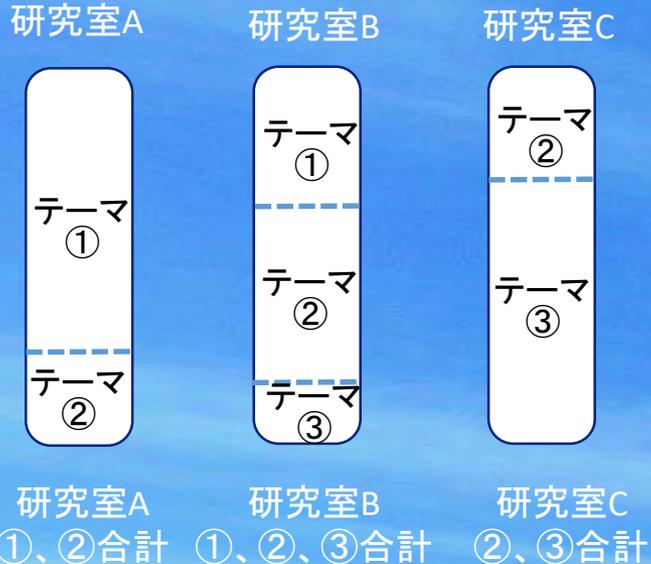
2017年度より中小企業の参加を開始。

# 研究テーマ毎の四半期決算

Quarterly results by research theme

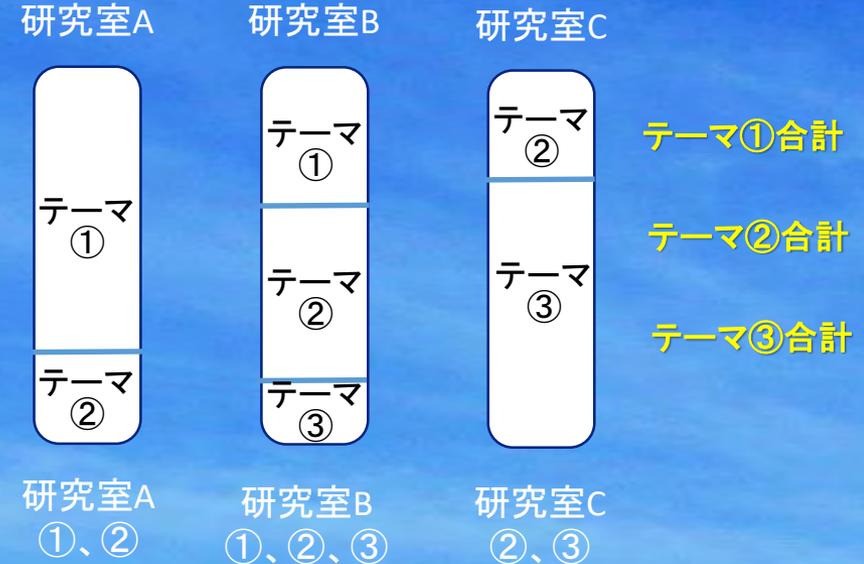
従来(年1回)

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額が評価可能

Evaluate the investment of each research theme

## 運営課題② NEDO研究採択 Operational Issue ② NEDO Research Fund

### 状況 Situation

- 2012年度～2015年度  
「次世代構造部材創製・加工技術開発」研究開発項目③－2  
航空機用難削材高速切削加工技術開発（第一期）
- 2016年度～2019年度  
「次世代構造部材創製・加工技術開発」研究開発項目③－2  
航空機用難削材高速切削加工技術開発（第二期）
- 2020年度、2021年度、2022年度 NEDO研究を申請するも  
採択されず。

2020, 2021, 2022 Application for NEDO research Not adopted.

### 反省点 Reflection point

- CMIとして切削加工技術への拘りが強かった。  
CMI was very particular about cutting technology.

# 11. 将来の産学官連携プロジェクトへの提言

Recommendations for future industry-academia-government collaboration projects

## 前提条件 Prerequisite

- ①多数の企業の参加と協力 Participation and cooperation of many companies
- ②METI/NEDOの参画 Participation of METI/NEDO
- ③企業出身者のマネージメント Management of person from company

## 対応 Correspondence

研究領域を広く設定する。  
Set a wide research area.

空飛ぶ車、電動航空機 等  
Flying cars, electric aircraft, etc.



- 多企業の参加 Participation of many companies
- METI/NEDOの協力 Cooperation with METI/NEDO

# コロナ禍を乗り越えて明るい未来へ Overcome the corona and aim for a bright future



長い間のご支援頂いた企業メンバーの皆様、METI/NEDO  
の皆様、大学関係者の皆様、また、本日聴講頂いた皆様に感謝いた  
します。有難うございました。

I would like to thank the company members , METI/NEDO members and the  
university staff who have supported us for a long time

I would also like to thank everyone who attended today's lecture.

Thank you.