

第8回CMIシンポジウム

The 8th CMI Symposium



CMIの活動について

CMI's 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

2020年 10月 23日

October 23, 2020

航空機産業を取巻く環境とCMI設立の意義

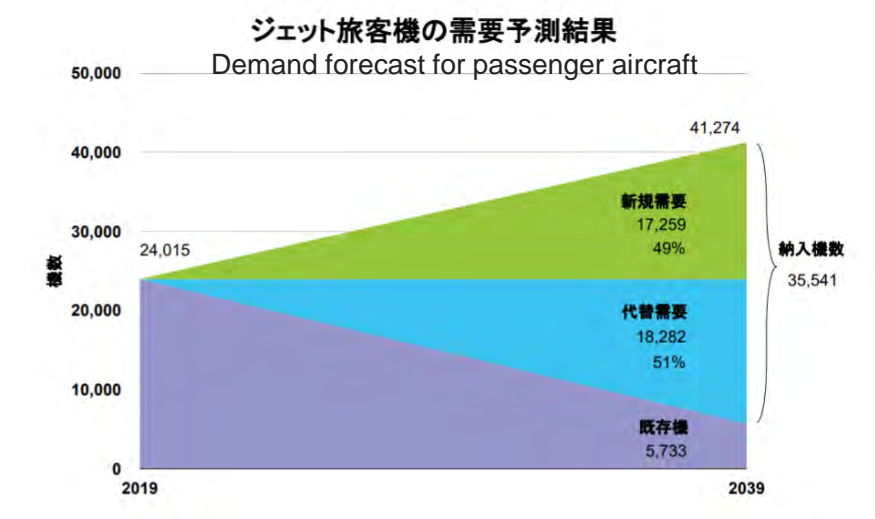


The environment surrounding the aircraft industry and the significance of establishing CMI

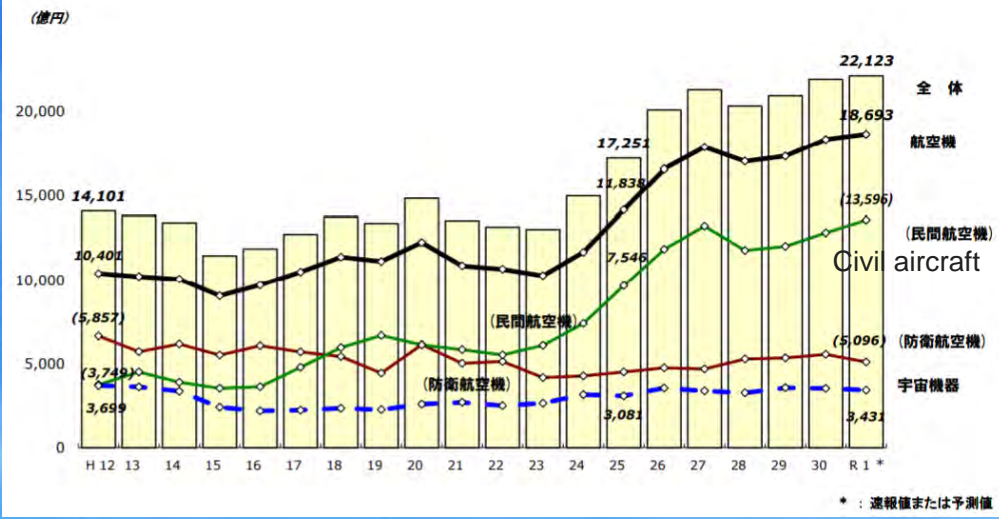
CMI : Consortium for Manufacturing Innovation

- 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. It's predicted that the market will grow to about 33 thousand aircraft (about 300 trillion yen): 15 trillion yen per year in the next 20 years,



JADC:民間航空機に関する世界の市場予測(2019~2039)
World market forecast on commercial aircraft (2019-2039)



SJAC:日本の航空機産業(2020年7月)
Japan's aircraft industry (July 2020)

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

CMI研究の目指すところ

Aim of CMI research



航空機業界の環境

The environment of Aircraft industry

低価格・高品質・短納期

Low price, high quality, quick delivery

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

Establish overwhelming international competitiveness

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



Boeing Everett Factory



Boeing Everett Factory

CMIプロジェクト

CMI project

CMI：多数の企業が参加する生産技術開発プロジェクト
Production technology development project 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
CMI is the first long-term full-scale project in Japan



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

•

•

CMI研究活動

CMI Research Activity

Production Science

生産科学

Generic Project
全企業/大学

Specific Project
各企業/大学

All companies / universities

Each company / university

生産技術
スキル

飛躍的な高度化

高効率
生産技術

Dramatic advancement

Production skill

High efficiency production technology

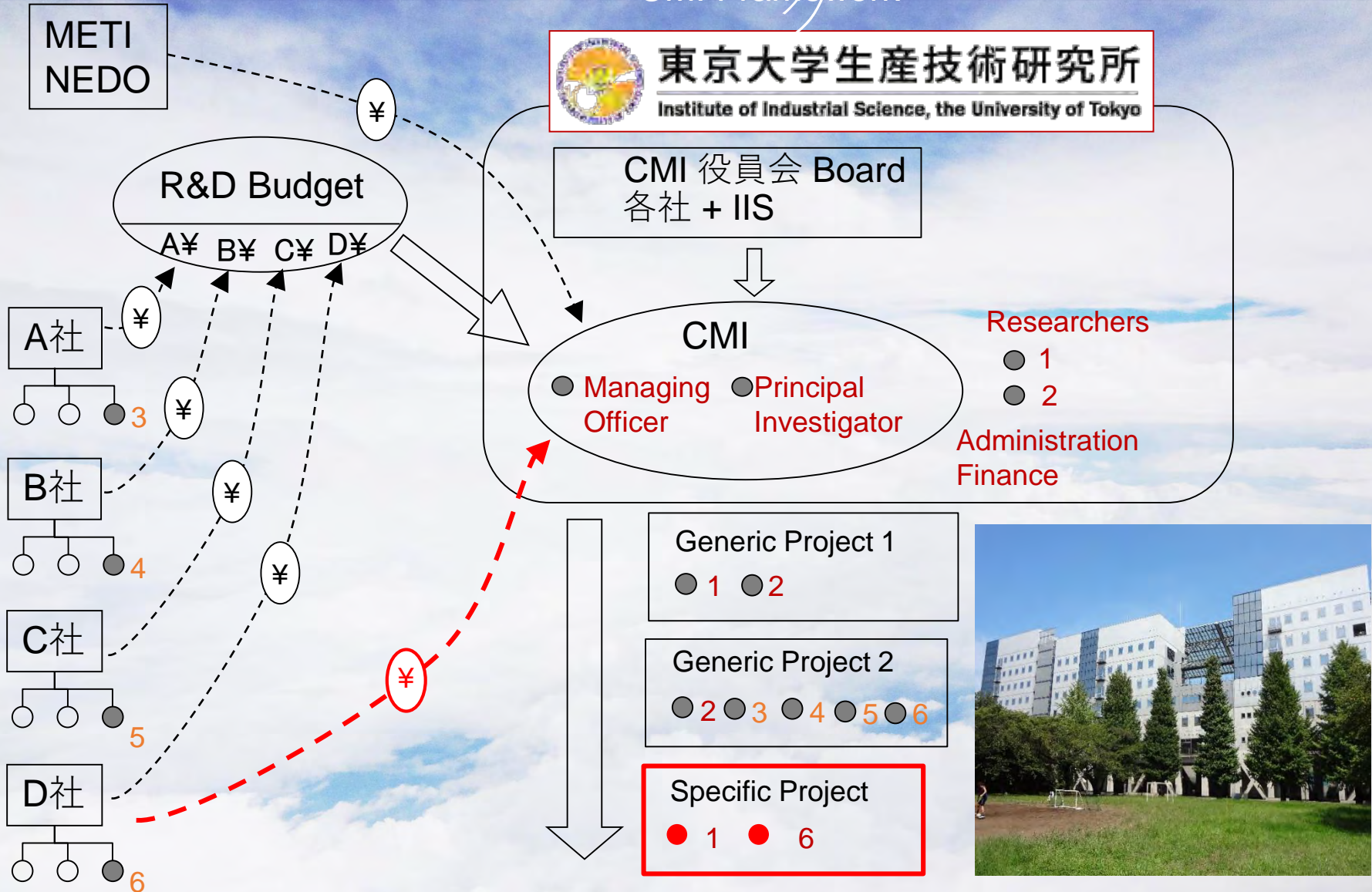
Generic Project

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

Science : 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

Speed : 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

Same Target : メンバーはベクトルを合せ協力

Members cooperate with vectors aligned

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

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
副センター長

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



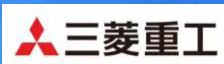
Hiroshima University

広島大学
茨木教授

2020年10月時点のメンバー企業 : 16社

Member companies as of October 2020 : 16 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 エーシーエム栃木 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

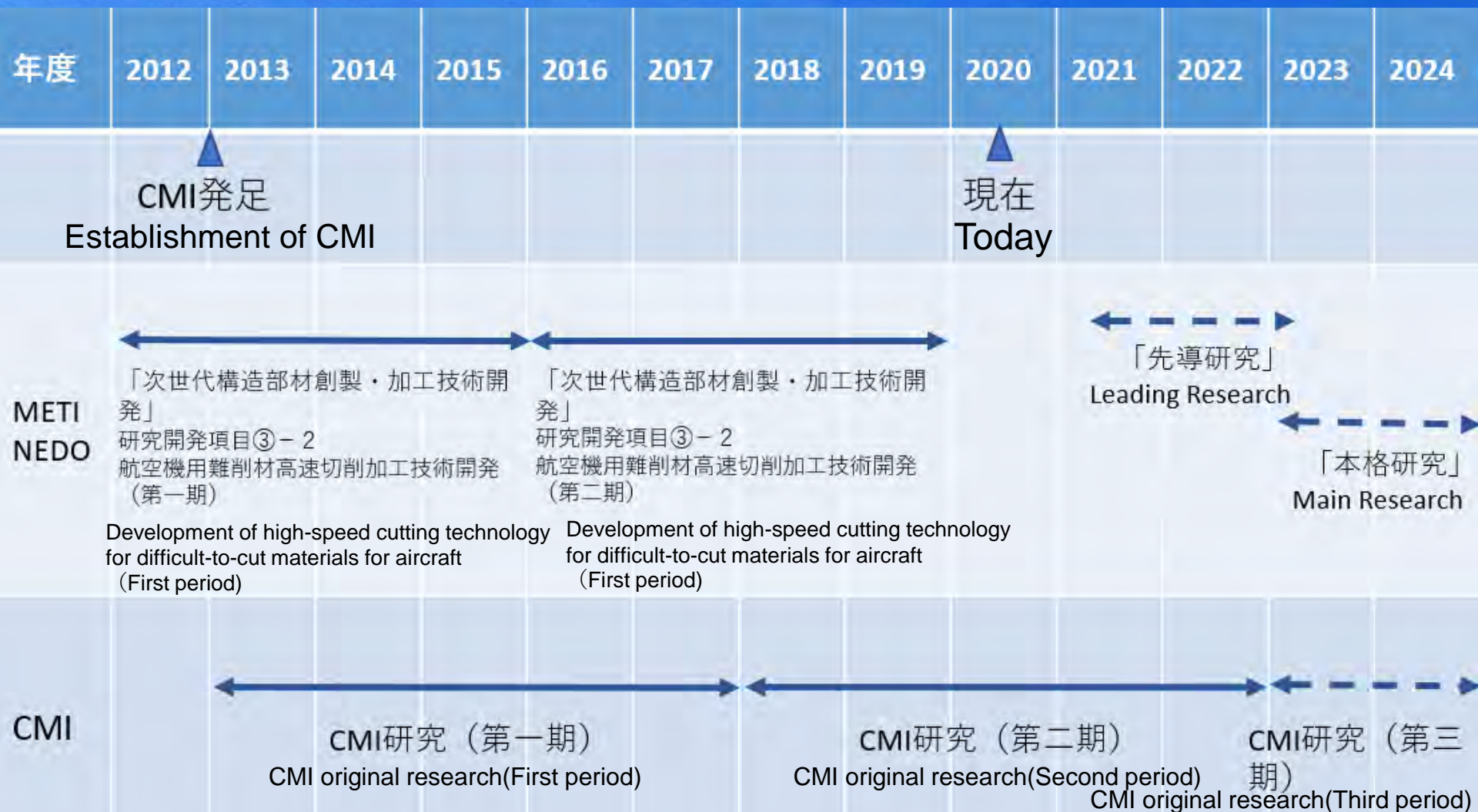
- **研究テーマ毎の四半期決算**
Quarterly results by research theme
- **研究成果のマイルストーンフォロー**
Follow milestones in research results
- **研究テーマ選定プロセスの見える化**
Visualization of selection process for research theme

運営の柔軟性 Operational flexibility

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

METI/NEDO研究とCMI研究の推移

Trends in METI/NEDO research and CMI research



コロナ禍とCMIプロジェクト

Coronavirus crisis and CMI Project

- 2019年12月8日 **中国武漢で新型コロナウイルス感染者確認**
Confirmation of COVID-19 infection in Wuhan, China
- 2020年1月01日 「空飛ぶ車」離陸へ
"Flying car" project to take off
- 06日 MHI エンジン整備新工場2021年建設へ
MHI Engine maintenance new factory to be built in 2021
- 10日 日・マレーシア 航空機部品供給連携
Japan-Malaysia cooperate in aircraft parts supply
- 14日 IHI 航空機構造部材CFRP加工に2025年進出
IHI will enter into CFRP processing of aircraft structural members in 2025
- 16日 **日本に帰国した武漢の中国人の新型コロナウイルス感染確認**
First COVID-19 infection in Japan
- 17日 トヨタ 「空」で移動革命
Toyota Mobile Revolution in the Sky
- 20日 ANA シンガポール航空と共同事業
ANA Joint venture with Singapore Airlines
- 27日 Boeing 777X初飛行
Boeing 777X first flight
- 28日 **武漢からの来日客を乗せた観光バスの日本人運転手新型コロナウイルス感染確認**
Covid-19 infection : Japanese driver of a sightseeing bus carrying visitors from Wuhan
- 31日 羽田空港新ルート 騒音測定
Noise Measurement of Haneda Airport New Route

2月～9月 **世界の航空業界の記事：旅客需要低下、赤字決算、人員削減**
Articles of Global aviation industry : declining passenger demand, deficit settlement, personnel reduction

6月以降の明るい記事
Good news articles after June

- 6月03日 **ベトナム航空 国内全路線を再開**
Vietnam Airlines resumes all domestic routes
- 7月15日 **成田空港 閉鎖滑走路再開**
Narita Airport reopened the runways
ANA, JAL 8月国内線運航9割に
ANA, JAL return domestic flights to 90%
- 21日 **あいおいニッセイ 「空飛ぶ車」に安全割引保険**
Aioi Nissay "flying car" safety discount insurance
- 8月25日 **「空飛ぶ車」ルール作り、国際競争に**
"Flying car" rule making, for international competition
- 9月03日 **スカイドライブ「空飛ぶ車」開発で一丸**
Sky drive "flying car" development
- 05日 **航空燃料 5割安**
Aviation fuel 50% cheaper

日本と世界の感染者数と死亡者数

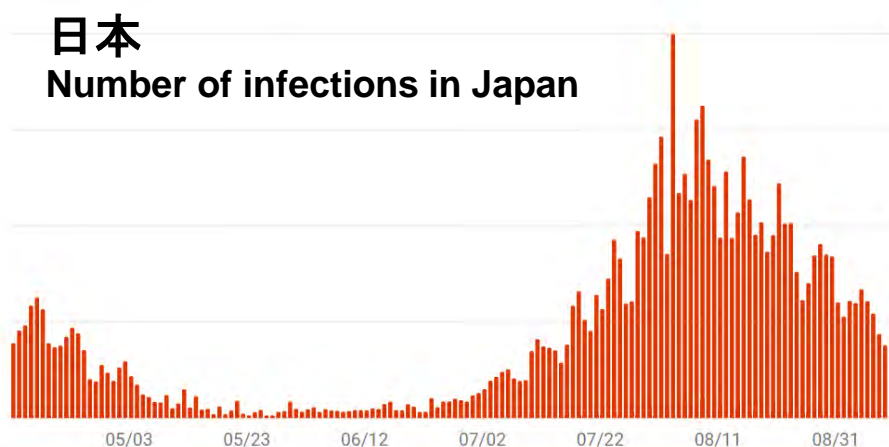
Number of infections and deaths in Japan and the world



表示対象を選択: ● 感染者数 ● 死亡者数

日別の新規感染者数

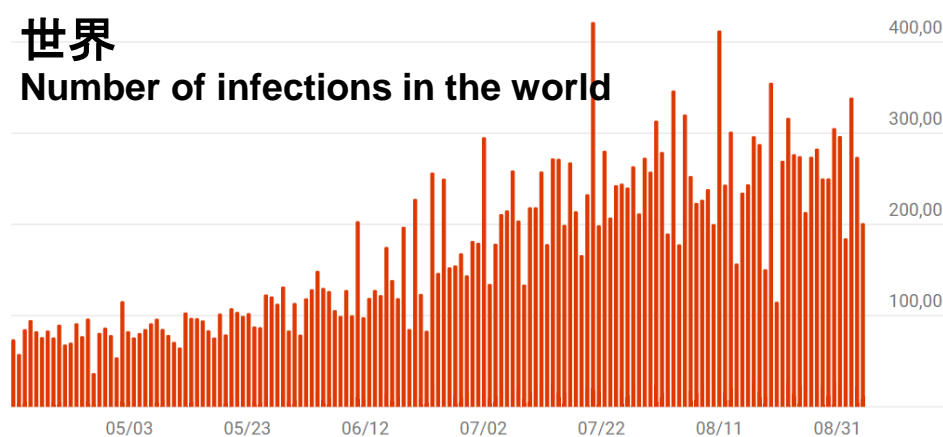
日本 Number of infections in Japan



表示対象を選択: ● 感染者数 ● 死亡者数

日別の新規感染者数

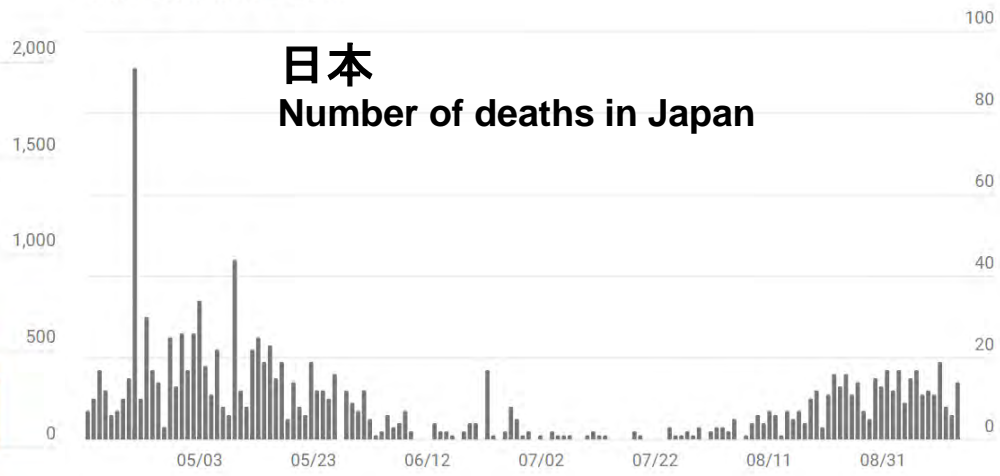
世界 Number of infections in the world



表示対象を選択: ● 感染者数 ● 死亡者数

日別の新規死亡者数

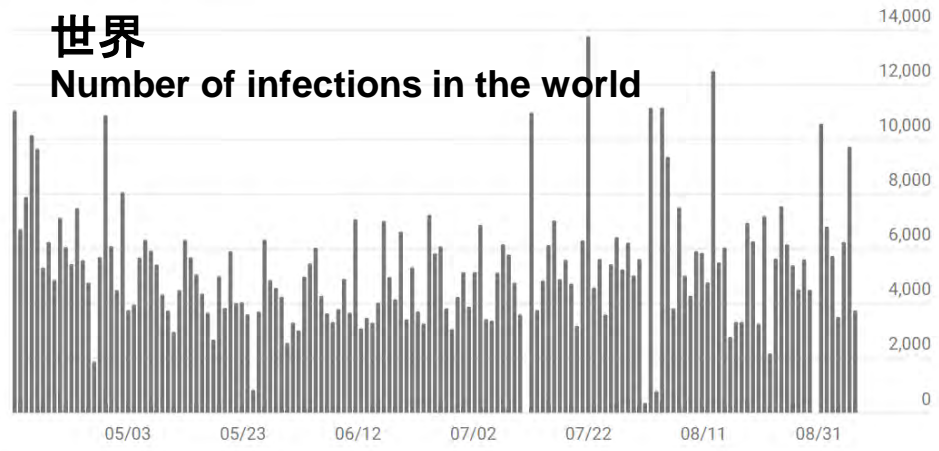
日本 Number of deaths in Japan



表示対象を選択: ● 感染者数 ● 死亡者数

日別の新規死亡者数

世界 Number of infections in the world



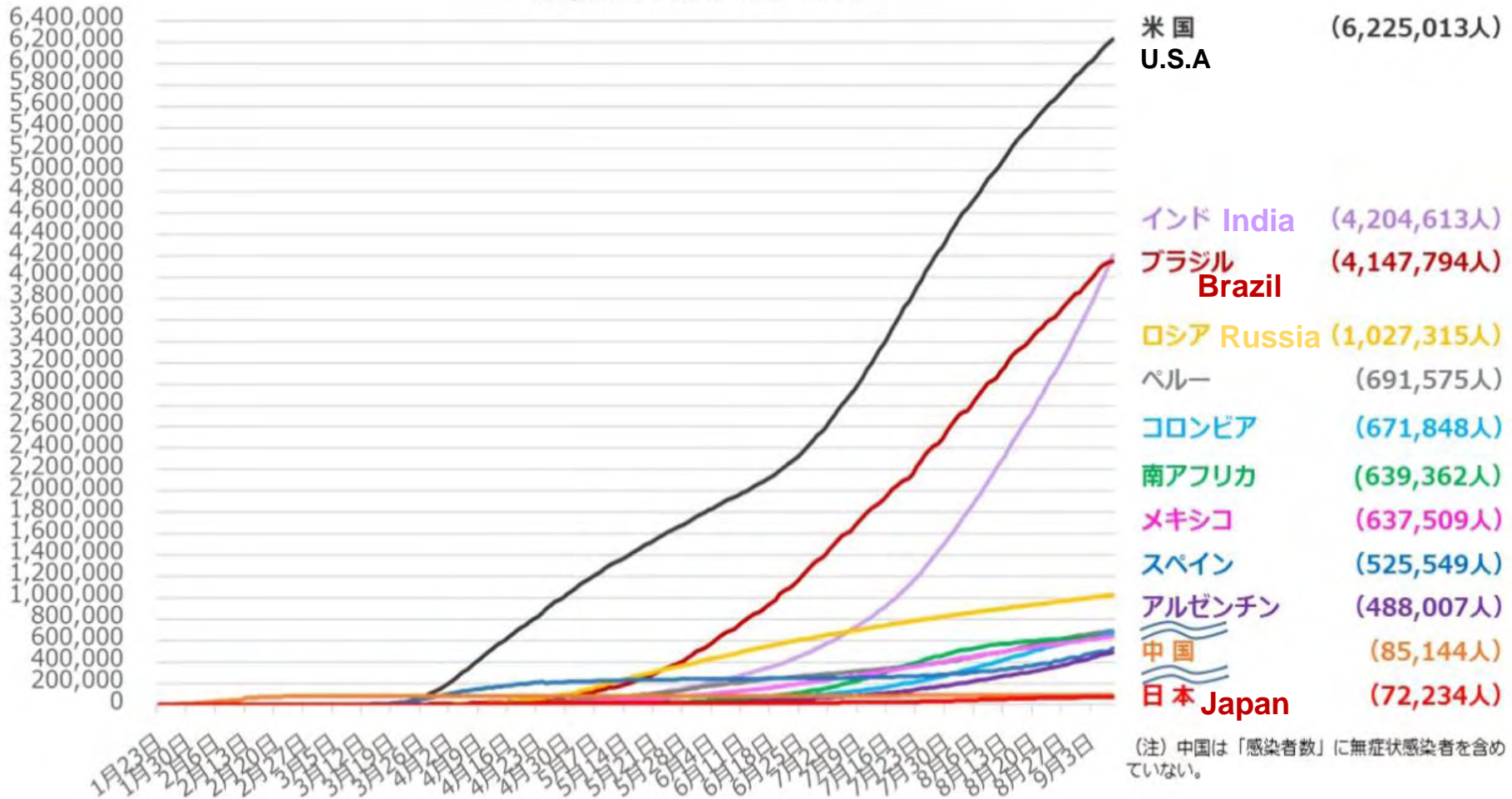
新型コロナウイルス 国別感染者数の推移

9/8 (火) 時点

国別感染者数の推移 (累積)

(上位10か国及び中国・日本)

出典：各国政府発表
(米国は各州発表)



The future of work in Japan

ポスト・コロナにおける「New Normal」の加速とその意味合い

“The future of work in Japan“ by the McKinsey Global Institute

~ Acceleration of "New Normal" in Post Covid-19 and its implications~

現在のGDP成長率を維持するためには、生産性を2.5倍向上させる必要があり、自動化による生産性向上が必須

日本では、全職業の作業時間のうち56%の時間が反復型ルーチンワークに費やされており、技術的には67%以上のこれらの作業を自動化できる可能性が存在する。賃金増加や労働人口の減少による人件費の高騰や労働力不足に悩む日本の大企業・中小企業にとっては、救世主となる可能性を秘めている。

Japan will need a 2.5-fold increase in productivity growth over the next decade simply to maintain its recent GDP-growth rate.

Automation could displace around 56 percent of the work activities being done across Japan, it would enable companies to lower costs and boost productivity despite a shrinking workforce .

The future of work in Japan

ポスト・コロナにおける「New Normal」の加速とその意味合い

「自動化」をはじめとした技術の導入が加速することは、ポスト・コロナにおいては「New Normal」となっていくことであろう。これらの「New Normal」に向けて、官民間わずリーダーシップの早いアクションが必要となってくる。

Accelerating the introduction of technologies such as "automation" will become "New Normal" in the post-corona. Toward these "New Normal", it is necessary for both the public and private sectors to take quick leadership actions.

日本では、反復型のルーチンワークに費やす時間が56%を占めており、そのうち技術的には67%以上に自動化できる可能性が存在

In Japan, 56% of the working time is spent on iterative routine work. There is a possibility that it can be automated to 67% or more technically.

日本の全職業において費やされている時間¹
%; 2016年

データ処理	データ収集	反復作業 ²	非反復作業 ³	対人業務 ⁴	専門知識を生かした作業 ⁵	管理 ⁶
16	18	22	12	15	11	6

Data processing Data collection Iterative work

職業・役割 (作業)の例

Example of Occupation

給与計算担当、 会計処理担当 Accountant etc.	法律事務職員、 住宅金融専門会社 職員 Legal clerk etc.	工場作業員、 機械操作係 Factory worker, Machine operator	庭師、 建設作業員 Gardener	介護士、 営業担当者 Caregiver	アーティスト、 科学者 scientist	CEO、 プロジェクト マネジャー
--------------------------------------	---	--	--------------------------	----------------------------	-----------------------------	-------------------------

自動化
ポテンシャル

Potential for Automation %

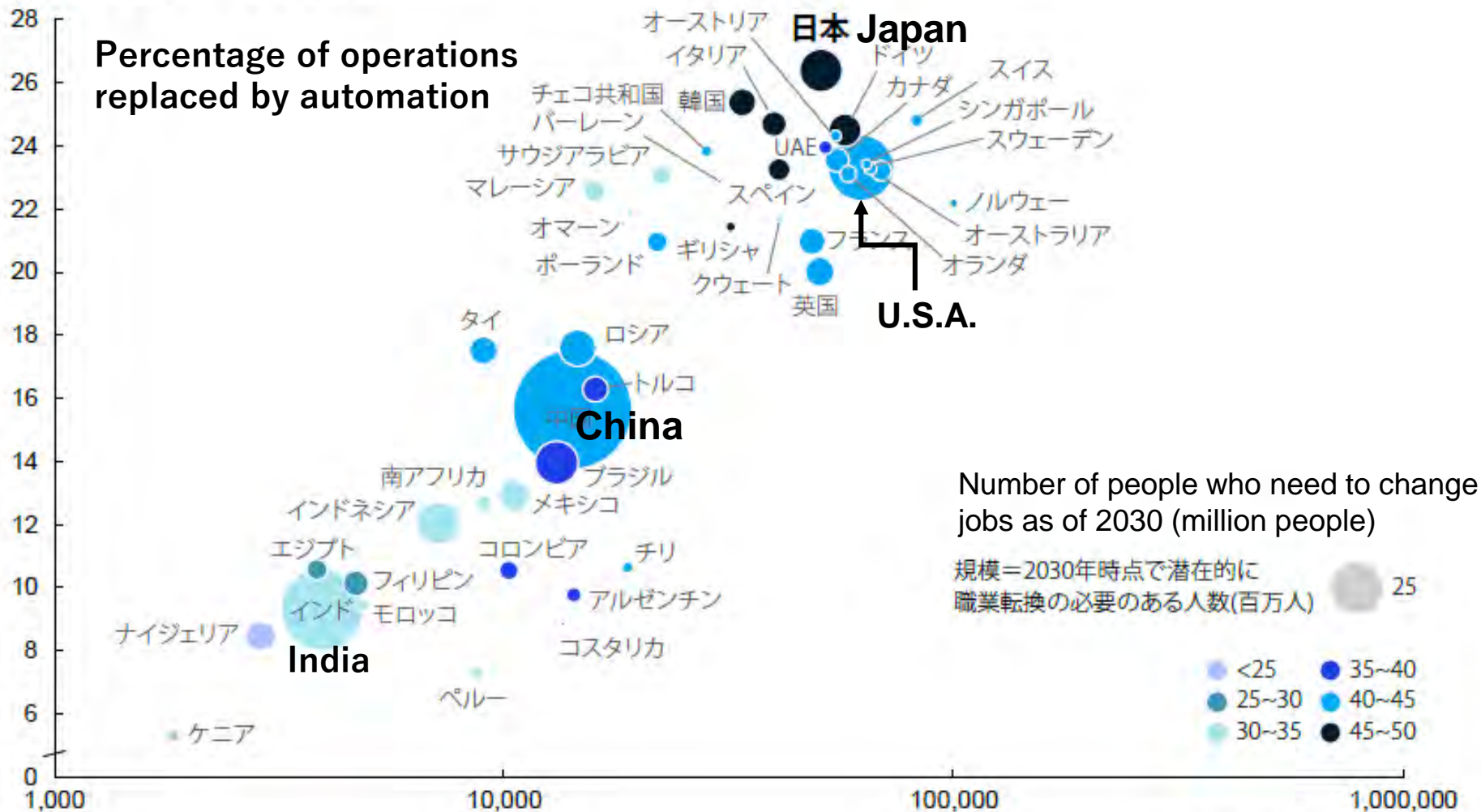


日本では、最も自動化される可能性が高い作業活動の所要時間が、全体の~56%を占めている

In Japan, the working time, which are most likely to be automated, accounts for 56% of the total.

資料: ONET、Statistics Japan、MGI Automation Model May 2019、McKinsey Global Institute analysis

自動化により代替される業務の割合
2016~30年; ベースシナリオ



資料: World Bank、Oxford Economics、McKinsey Global Institute analysis

1人当たりGDP(Log)
2030年; 2010年実質ドル

CMIが目指す高度自動化工場

Highly automated factory aimed at by CMI

航空機工場の特徴

- ・高精度加工、高精度組立
- ・全数検査

Features of the aircraft factory

- ・ High precision machining, high precision assembly
- ・ 100% inspection

現状の航空機工場

- ・労働集約型
- ・部分的自動化

Current aircraft factories

- ・ Labor intensive
- ・ Partial automation

高度自動化工場 Highly automated factory

- ・ 熟練技術者、技能者が最少の工場（自動工程計画）
- ・ 高精度加工
- ・ ロボットの活用（切削、組立、搬送） Utilization of robots
- ・ 自動検査 Automatic inspection



製造の高効率化を図り、**低コスト化・短納期化**を目指す。
省エネ化、**環境負荷の低減**

Manufacturing efficiency to reduce costs, and shorten delivery times.
Energy saving, reduction of environmental load

高度自動化工場を実現する基幹技術の研究開発

Research and development of core technologies to realize highly automated factories

I : 高精度化のための残留応力低減とシミュレーション

Residual stress reduction and simulation for higher accuracy

II : 高精度ロボット切削

High-precision robot cutting

III : 熟練技術者/技能者の経験・知識を入れた自動工程計画提案ソフト

Automated proposal software for process planning that incorporates the experience and knowledge of skilled engineers / technicians

IV : 自動検査技術/高速画像処理技術

Automatic inspection technology / high-speed image processing technology

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



ご清聴ありがとうございました

Thank you for your attention