

工作機械

Machine Tools & Manufacturing Technology

特集

IMTEX2023結果報告

2023

3

一般社団法人 日本工作機械工業会

NO.264

一般社団法人 日本工作機械工業会会員会社一覧

2023.3.1現在 108社(ABC順)

A

株式会社アマダ

B

ベッコフオートメーション株式会社
ブルーム - ノボテスト株式会社
ブラザー工業株式会社

C

シチズンマシナリー株式会社

D

大日金属工業株式会社
大昭和精機株式会社
DMG森精機株式会社

E

株式会社エグロ
株式会社エレニックス
エンシュウ株式会社

F

ファナック株式会社
株式会社FUJI
富士電子工業株式会社
株式会社不二越
フジ産業株式会社

G

株式会社ゼネテック
グルンドフォスポンプ株式会社

H

ハイマー・ジャパン株式会社
株式会社白山機工
浜井産業株式会社
HAWEジャパン株式会社
株式会社平安コーポレーション
ホーコス株式会社
豊和工業株式会社

I

株式会社市川製作所
イグス株式会社
株式会社池貝
株式会社イワシタ

J

ジェービーエムエンジニアリング株式会社
株式会社ジェイテクト
株式会社ジェイテクトギヤシステム
株式会社ジェイテクトグライディングツール

株式会社ジェイテクトハイテック

株式会社ジェイテクトマシシステム

K

株式会社神崎高級工機製作所
株式会社唐津プレジジョン
株式会社カシフジ
株式会社キリウ
キタムラ機械株式会社
株式会社紀和マシナリー

小池酸素工業株式会社
コマツNTC株式会社

株式会社コンドウ
倉敷機械株式会社
黒田精工株式会社
共和産業株式会社

M

株式会社牧野フライス製作所
マーボス株式会社
株式会社松浦機械製作所
ミロク機械株式会社
三菱電機株式会社
株式会社三井ハイテック
三井精機工業株式会社
株式会社ミツトヨ
村田機械株式会社

N

中村留精密工業株式会社
ニデックオーケー株式会社
日本電産マシントール株式会社
日本電子株式会社
日本精機株式会社
日本スピードショア株式会社
株式会社ニイガタマシントクノ
株式会社西田機械工作所
日精ホンマシナリー株式会社
株式会社日進機械製作所
野村DS株式会社
株式会社野村製作所

O

株式会社大垣鉄工所
小川鉄工株式会社
株式会社大宮マシナリー
大島機工株式会社

株式会社岡本工作機械製作所

オークマ株式会社

株式会社オーエム製作所

P

株式会社プライオリティ

R

レニショー株式会社
碌々産業株式会社

S

株式会社サイダ・UMS
株式会社桜井製作所
株式会社サワイリエンジニアリング
西部電機株式会社
清和鉄工株式会社
芝浦機械株式会社
株式会社シギヤ精機製作所
株式会社嶋田鉄工所
新日本工機株式会社
株式会社静岡鐵工所
シーメンス株式会社
株式会社ソディック
株式会社ソフィックス
スター精密株式会社
住友重機械ファインテック株式会社
SYNOVA JAPAN株式会社

T

株式会社太陽工機
高松機械工業株式会社
株式会社武田機械
株式会社TAKISAWA
テラル株式会社
株式会社東京精機工作所
トーヨーエイトック株式会社
東洋精機工業株式会社

株式会社ツガミ
津根精機株式会社

W

株式会社和井田製作所

Y

株式会社山崎技研
ヤマザキマザック株式会社
安田工業株式会社

(本社・事業所の住所、電話番号、URLについては巻末の「会員名簿」を参照下さい。)

工作機械

2023年3月 No.264

目次

■ 特集 IMTEX2023結果報告	2
■ 2022年（暦年）の工作機械受注実績まとまる	9
■ 日工会行事	
2023年新年賀詞交歓会	19
工作機械基礎講座	20
工作機械の輸出管理講習会	22
■ IMTS2022における工作機械技術の最新動向	
（日本工業大学 教授（工業技術博物館 副館長） 二ノ宮 進一 名古屋大学大学院工学研究科 特任教授 佐藤 隆太）	24
■ 環境フットプリントをめぐる欧州制度動向の概観	
（日本工作機械工業会 欧州代表 前田 翔三）	47
■ 研究室だより	
「工作機械とロボットの精度を保证する ー新しい3次元測定と制御を拓く研究ー」 （広島大学 機械設計システム研究室）	60
■ 販社鏡 ～販売青春時代～	
「仕事は周りの方のおかげで成り立っていることの実感」 （日本工作機械販売協会 久納 雅史）	64
■ 特許のお知らせ	66
■ 税務あれこれ	
「研究開発税制の見直し（令和5年度税制改正①）」（朝日税理士法人）	68
■ 海外情報	70
■ 理事会・委員会報告	80
■ 掲示板	86
■ 金属工作機械統計資料	87
■ 会員名簿	94
■ 編集後記	96

特 集

IMTEX 2023 結果報告

1月19日（木）から25日（水）までの7日間、IMTEX2023（インド切削型工作機械展示会）及びTool Tech2023がベンガルール国際展示場（BIEC）にて、インド工作機械工業会（IMTMA）の主催により開催された。コロナ禍の影響で、実に4年ぶりにインドで開催される大規模な展示会となった。

今展示会の来場者数は、前回展（IMTEX2019）比約5%増の96,000人以上で、コロナ禍の影響を跳ね除け、過去最高の来場者数を記録した。

当工業会では、会期中、出展ブースを設けて、JIMTOF2024の広報に注力したほか、IMTEX主催者であるIMTMA（インド工作機械工業会）を表敬訪問し、交流を深めた。

IMFの見通しによれば、インドの実質GDPは2022年の6.8%成長に続き、2023年も景気後退懸念があるにも拘わらず主要新興国を凌ぐ6%以上の高成長が期待されている。また、IMFの世界経済見通しでは、少なくとも今後5年間、インドの実質GDP成長率は6%を上回る高水準で安定的に推移すると見られる。これまでの20年間は、中国が世界経済の成長の中心となっていたが、今後は、5年以上連続でインドの経済成長が中国を上回り、世界経済の成長の中心地の1つとなることを示唆していると言える。

1. 開催概要

(1) 名 称

IMTEX2023 (20th International
Machine Tool & Manufacturing
Technology Exhibition)
[2023年インド国際工作機械展]

(2) 主 催

IMTMA（インド工作機械工業会）

(3) 会 場

BIEC-Bangalore International
Exhibition Center
所 在 地：10th Mile, Tumkur Road,



混雑した正面ゲート



ゲート前のセキュリティーチェックの列

Madavara Post, Dasanapura Hobli,
Bangalore 562 123, INDIA

(4) 会 期

2023年1月19日（木）～1月25日（水）
7日間

(5) 開場時間

10時～18時

(6) 展示規模

- ①展示場面積 110,000㎡
- ②展示面積 77,000㎡
- ③出展者数 991社（23カ国／地域）

(7) 展 示 物

各種切削型工作機械、鍛造機械、熱交換器、組立機器、産業用ロボット、オートメーション、その他

(8) 併催展

Tool Tech 2023 (International Exhibition of Cutting Tools, Tooling systems, Machine Tool Accessories, Metrology & CAD/CAM)
・工作機器、工具、測定・試験機器、ソフトウェア等を展示

(9) 来場者数

約96,000人

(10) 日工会会員企業出展（27社）

ブルーム-ノボテスト、ブラザー工業、シチズンマシナリー、DMG森精機、ファナック、ハイマージャパン、HAWEジャパン、イグス、ジェイテクト、コマツNTC、牧野フライス、マーボス、三菱電機、三井精機、ミットヨ、村田機械、中村留精密、日本電産マシントール、野村DS、岡本工作、レニショー、新日本工機、シーメンス、TAKISAWA、ツガミ、ヤマザキマザック

※西部電機は、インド現地メーカーとの合弁で出展を、現地で確認。

(11) 国別パビリオン

ドイツ（VDW）、韓国（KOMMA）、スペイン（AFM）、台湾（TAMI）、米国（AMT）がそれぞれ会員出展企業を取りまとめ、国別パビリオンを主催した。特にドイツは、Hall 2B全体を貸し切り、存在感をアピールしていた。

なお、前回出展していた中国（CMTBA）は、今回出展していなかった。

【開催規模の推移(会場はいずれもBIEC)】

開催年	2015	2017	2019	2023
会期	1/22～1/28	1/26～2/1	1/24～1/30	1/19～1/25
展示場面積	110,000㎡	110,000㎡	110,000㎡	110,000㎡
展示面積	30,910㎡	66,000㎡	約80,000㎡	約77,000㎡
出展国・地域	25カ国・地域	22カ国・地域	26カ国・地域	23カ国・地域
出展者数	1,032社	1,072社	1,222社	991社
来場者数	約88,778人	75,440人	91,446人	約96,000人



ドイツパビリオン



米国パビリオン

2. 各種イベント

(1) Inauguration Ceremony (開会式典)

日 時：1月19日（木）

10：30 ～ 12：00

場 所：Convention Center内

「Jacaranda」ホール

内 容：各登壇者のスピーチに続いて、
ロウソクの点灯式が行われた。
続いて、IMTMAによるインド
起業家の表彰が行われた。
稲葉会長は、VIPゲストとして
招待され、最前列に着席した。

(2) Special Networking Dinner

（オープニングパーティ）

日 時：1月19日（木）

18：30 ～ 21：00

場 所：Convention Center内

「Jacaranda」ホール

内 容：IMTEXの開会を祝うオープニ
ングパーティであり、出展者及び
各国工業会関係者に招待状が配
布された。今回は、IMTMA創
立75周年を記念して、IMTMA
の歴史を振り返るビデオの上映
が行われ、それに続いて、ダン
スパフォーマンスやドラムの演
奏が披露された。終了後に、屋
外に来場者が移動してのビュッ
フェパーティが盛大に行われた。

3. 広報活動

(1) 日工会ブース

ホール 1 BのC101ブースに日工会の



セレモニー登壇者



点灯式

インフォメーションブースを設置して、JIMTOF2024及び日本の工作機械産業の広報活動を行い、各種問い合わせにも対処した。

また、JIMTOFに関する来場者アンケートを実施したところ、インドからの来場者による日本の工作機械産業とJIMTOFへの関心は、非常に高いことが判明した。

(2) AMT（米国製造技術協会）とのミーティング

日 時：2023年1月20日（金）

15：00～15：30

場 所：BIEC内

Hall 4 U.S.A.パビリオン

参加者：Edward Christopher,
Vice President of AMT

概 要：

- ・AMTは、米系現地法人であるINDO-AMERICA商工会議所（IACC）と共同で、USAパビリオンをIMTEX2023にて主催している。出展企業は12社。前回は15社出展した。
- ・インド市場は、毎年20億米ドルの工作機械を消費しており、そのほぼ50%は輸入に頼っている。輸入された製造技

術製品の10%未満を米国製が占めていることから、米国メーカーが急成長中のインドの製造部門で更に市場を拡大させる機会は十分にある。

(3) IMTMA（インド工作機械工業会）表敬訪問

日 時：2023年1月20日（金）

16：30～17：15

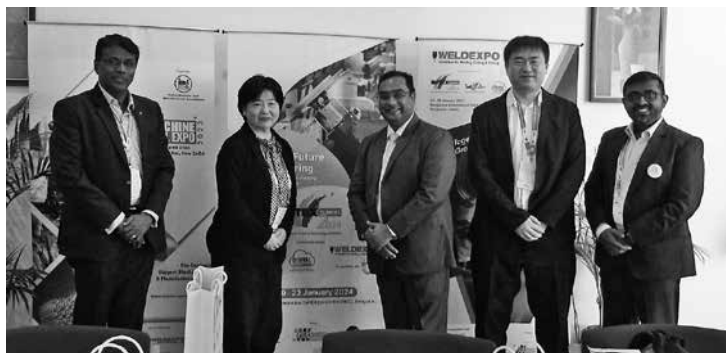
場 所：BIEC内

Hall 4 VIP Lounge

参加者：IMTMA：Guru Prasath,
Executive Director Deepak
Patil, Deputy Director Mahesh
M K, Deputy Director

概 要：

- ・次回JIMTOF2024には、インド工作機械工業会が使節団（Delegation）を編成し是非訪問したいと考えている。また、JIMTOF2026ではインドからの出展者の取りまとめを行いたい。
- ・来年のIMTEX FORMING2024は、成型機の展示会ではあるが、切削型の工作機械の展示も多数受け入れる予定である。ビジターの50%は切削型機械ユー



IMTMAとのミーティング

ザーである。

- ・IMTMAは、4月にプネーでPune Machine Tool Expo、8月にニューデリーでDelhi Machine Tool Expoを開催している。そちらの展示会にも是非お越しいただきたい。
- ・インドの工作機械需要は、今年ピークを迎え前年比15-20%増加を予測している。内需が大変好調である。

4. 出展動向

<全般>

- ・どのインド大手メーカーも、①積層造形機（AM機）、②Industry4.0を意識したIoT関連技術、③自動化生産システム例の展示が

されていた。インドのユーザーの技術要求レベルは、ここ2年で、日本に比肩する程、急速に上がっているとの話もあり、それらのニーズを色濃く反映した結果と思われる。

- ・また、どのメーカーも横形マシニングセンタを展示していた。同機械は、APC（パレットチェンジャー）との相性が高いことから、自動化ニーズに対応するための展示が増えたと思われる。

①BFW (Bharat Fritz Werner)

BFW (Bharat Fritz Werner) は、ドイツ企業と合併するかたちで創業され、2003年に現在の社名となった。今回Hall 2A 正面入



BFWブース外観



金属積層造形機 (Photon-1000H)



金属積層システム (Photon-1000R)



AMサンプルワーク例

り口前に、最大のスペースを占めていた。

- ・各種旋盤、横形及び立て形マシニングセンタを得意とするメーカー。今回20台近い同機械を展示していた。
- ・ブースに入って左手すぐに、金属積層造形機2台を展示。

—Photon-1000H：立て形5軸MCをベースに、ミーリングヘッド及びDED方式によるレーザヘッドを備えた複合加工機。NCはシーメンス製。

—Photon-1000R：多関節ロボットにレーザヘッドを備えた金属積層システム。

- ・IoT関連技術として、IRIS Digital Platform／Edgeの展示があった。関連会社のM2nxt

Solutionという会社で開発を行っている。

- ・自動化関連の展示として、①無人搬送車（AGV）と多関節ロボットの生産システム例、②機械3台（旋盤2＋MC1）の製造ラインにガントリーローダを備えた自動化ラインの展示を確認した。

②ACE Micromatic Group（AMS）

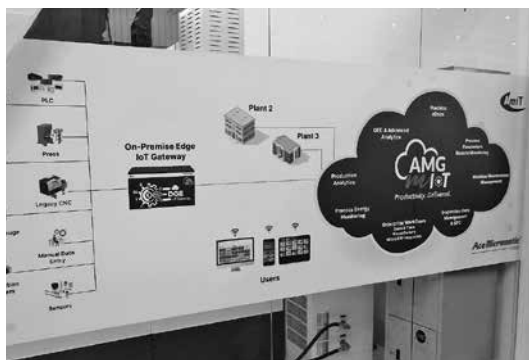
AMSは、1994年に創業した、ベンガルールに本社を置くインドの大手マシニングセンタメーカーの1つである。主に立て形MC、横形MCを製造しており、自動車、航空宇宙、エネルギー、医療業界に自動化ソリューションを提供している。2017年に、年2,200台の



AMSブース外観



角を丸くしたデザインの機械



AMG mIoT



研削盤の特設展示

組立能力を持つ第2工場を開設した。

- ・MC、旋盤及び研削盤等、20台近い機械を展示。機械全体を覆う全体ガードの各角を丸くしたデザインを採用していた。
- ・IoT関連技術として、AMG mIoTというITプラットフォームの展示を確認。



JYOTIブース外観



大形5軸MC (MX16)

- ・金属積層造形機として、STLR-400 (PBF方式)を確認。グループ会社のAmace社で開発している。

③JYOTI / HURON

JYOTIグループは、1989年創業。2007年フランスのHURONを買収し、旋盤やマシンングセンタ等、豊富な製品ラインナップを誇っている。

- ・大形の門形5軸MCであるMX16を確認。大形ワークの加工を目的としている。APCを備えており、自動化、無人化をアピールしていた。
- ・IoT関連技術として、7th senseというITプラットフォームを展示していた。
- ・この他、機械3台を並列に並べた自動化ラインの展示を確認。

④LAKSHMI Machine Works (LMS)

LMSは、インド最大の繊維機械メーカーであり、一方で工作機械も得意とするメーカーである。1962年にドイツとスイスの技術協力を得て操業した。今回20台近いMC、旋盤等を確認した。機械とロボットを組み合わせた自動化の展示を複数確認した。

2022年(暦年)の 工作機械受注実績まとまる

1. 受注額

・概況

2022年の工作機械受注額は、2年連続の増加で、前年比+14.2%の1兆7,596億円となった。2021年からの回復傾向が継続し、コロナ禍からのペントアップ需要や半導体関連需要、EV関連需要が多く発現した結果、4年ぶりに1兆7千億円を上回り、2018年（1兆8,158億円）に次ぐ過去2番目の受注額を記録した。

このうち、NC工作機械は、1兆7,275億円（同+14.0%）となった。受注額全体に占めるNC工作機械の比率は98.2%（同▲0.1pt）と、7年連続で98%を超えた。受注総額の内訳をみると、内需は6,032億円（同+18.2%）、外需は1兆1,564億円（同+12.1%）で、外需比率は同▲1.2ptの65.7%となった。

・内需の動向

2022年の内需は、2年連続で増加し、前年比+18.2%の6,032億円と4年ぶりに6千億円を上回った。9月頃までは、人手不足の中での部品不足に伴う増産対応による自動化需要や半導体関連需要等を補助金が後押しする形で堅調に推移し、3月には602億円を記録する等、500億円／月前後の水準が続いた。しかし、10月以降は、欧米での金利上昇とインフレによる先行き不安

等から慎重姿勢が強まり、11月にJIMTOFが開催されたものの、力強さに欠ける展開となった。

業種別にみると、全11業種中9業種で前年比増加となった。主要4業種では半導体関連や部品不足に伴う増産対応などから、「一般機械（同+21.4%、2,435億円）」、「電気・精密（同+24.6%、865億円）」で前年比2割以上の増加と回復が続いた一方、EV化の流れ等を受けて設備投資が停滞した「自動車（同+17.0%、1,347億円）」、コロナ禍で航空産業が低迷した「航空機・造船・輸送用機械（同+17.7%、189億円）」などは2割に満たない伸び率となった。また、「電気機械（同+26.6%、570億円）」や「金属製品（同+25.6%、506億円）」、「その他需要部門（同+33.2%、141億円）」は、2000年以降の最高額を記録した。

・外需の動向

2022年の外需は、2年連続で増加し、前年比+12.1%の1兆1,564億円と2年連続の1兆円超で、初めて1兆1千億円を超え過去最高額を更新した。年初から高水準が続き、年間を通して900億円を下回った月は2カ月（8月、11月）のみであった。前年に外需を支えた中国のテレワーク関連需要やEMSの大型受注はほぼ見られなかったものの、中国では半導体関連、EV関連、

自動化投資が旺盛だったほか、欧州、北米でも半導体関連、自動化関連の投資が目立った。

地域別にみると、アジアは2年連続で増加し、前年比+7.6%の5,567億円と初めて5,500億円を超え、過去最高額を更新した。このうち、東アジアは同+4.7%（4,458億円）で、国・地域別にみると、韓国（同+0.7%、329億円）、台湾（同+3.5%、359億円）、中国（同+5.3%、3,770億円）が前年比増加を示し、台湾と中国は2年連続で過去最高額を記録した。その他アジアは2年連続で前年比増加し、同+21.2%の1,109億円と4年ぶりの1,000億円超えとなった。インド（同+6.4%、404億円）は、自動車関連を中心に堅調に推移したほか、域内の全ての国・地域で前年比増加を示し、マレーシア（同+42.1%、137億円）は過去最高額を更新した。

欧州は、2月のロシアによるウクライナ侵略により、エネルギー問題などリスク要因が多く存在し、ロシア向けのキャンセルが多く発生した中でも、2年連続で前年比増加し、同+9.7%の2,311億円と、過去4番目の受注額を記録した。国別では、「ロシア・その他」を除く全ての国・地域で前年比増加し、イタリア（同+1.2%、422億円）は過去最高額を更新し、トルコ（+5.4%、164億円）、スイス（+46.8%、116億円）は、統計区分開始（2015年）以来の最高額を更新した。その他、ドイツ（同+17.6%、532億円）、フランス（同+22.2%、248億円）、EU「その他」（同+2.8%、374億円）、イギリス（同+22.3%、234億円）なども、それ

ぞれ2年連続で前年比増加し、2018年の好況期に迫る受注額となった。

北米は、同+22.0%の3,445億円と2年連続の増加で、4年ぶりに3,000億円を超え、過去最高額を更新した。アメリカ（同+23.6%、3,119億円）は、自動車で日本と同様、やや回復が遅れているものの、ジョブシヨップ関連、インフラ、医療、半導体、建設機械、農業機械など幅広い業種で自動化などを背景に旺盛な需要が発現し、初めて3,000億円を超え、過去最高額を更新した。また、カナダ（同+10.1%、172億円）も初の170億円超で過去最高額を更新した一方、メキシコ（同+5.4%、153億円）は、EV化の流れの中で大型の自動車関連投資が見られず、4年連続の200億円割れとなった。

各地域別の受注シェアは、アジアが48.1%（同▲2.1pt）、欧州が20.0%（同▲0.4pt）、北米が29.8%（同+2.4pt）となった。主要3極全てで前年比増加しているが、北米の伸びが大きかったことが分かる。国別シェアでは、1位が中国で32.6%（同▲2.1pt、前年1位）、2位がアメリカの27.0%（同+2.5pt、前年2位）、3位はドイツで4.6%（同+0.2pt、前年3位）、4位がイタリアで3.6%（同▲0.4pt、前年4位）、5位がインドで3.5%（同▲0.2pt前年5位）、6位が台湾で3.1%（同▲0.3pt、前年6位）、7位が韓国で2.8%（同▲0.4pt、前年7位）と上位に変動は見られなかった。

・機種別の動向（第2表参照）

受注額を機種別（含むNC機）でみると、全11機種中9機種で前年比増加となった。

主な機種別の受注額は、旋盤計が前年比+14.1%の5,817億円と2年連続で増加し、4年ぶりの5,500億円超えとなった。旋盤の「うち横形（同+13.5%、5,505億円）」、「うち立て・倒立形（同+23.9%、312億円）」とも二桁の増加を示した。一方、旋盤計における「うち複合加工機（同+5.2%、2,203億円）」は旋盤計よりも伸びが弱く、旋盤計に占める複合加工機の割合も37.9%と前年から3.2pt低下し、2年ぶりに4割を下回った。

マシニングセンタは、同+10.8%の7,256億円と、4年ぶりに7千億円を上回った。「うち立て形（同+7.3%、4,046億円）」、「うち横形（同+13.0%、2,599億円）」、「うちその他（同+28.6%、611億円）」と全ての区分で増加したが、EMS特需の剥落等により、「うち立て形」の伸び率が最も小さかった。また、マシニングセンタ計における「うち5軸以上」は同+22.9%（1,610億円）で、4年ぶりに1,500億円を超え、マシニングセンタ計の増加幅より高い伸びを示した。その結果マシニングセンタに占める“うち5軸”の割合は22.2%（同+2.2Pt）と3年ぶりに上昇し、5年連続で20%を超えた。その他の機種では、ボール盤（同▲0.5%、2億円）、専用機（同▲14.0%、178億円）の2機種のみ前年比減少となった。

2. 販売額（第1、6、7表参照）

販売額は前年比+22.2%の1兆5,684億円と、2年連続で増加した。部品不足等による納期長期化が前年から懸念されていたも

の、3年ぶりに1兆5千億円を超え、過去2番目の高水準となった。ただ、受注を上回る金額ではなく、受注残高は拡大した。うちNC機は、同+22.4%の1兆5,447億円となった。

機種別（含むNC機）にみると、全11機種全てで前年比増加となった。主な機種別販売額は、旋盤計が同+24.3%の5,304億円、マシニングセンタ計が同+20.2%の6,690億円、研削盤計が同+17.9%の907億円、レーザ加工機などの「その他」計が同+28.9%の1,371億円となった。

3. 受注残高（第1表参照）

2022年末の受注残高は、前年比+27.9%の8,968億円で、2年連続で増加し、4年ぶりに8千億円を超え、過去最高額を記録した。部品不足等により生産が抑制され、長納期化する中で顧客の先行発注なども加わり、2022年10月には9,201億円まで受注残高が膨らんだ。当該年末の受注残高を直近3カ月（22年10～12月期）の販売平均で除した「受注残持ち月数」は6.5カ月で前年末から0.3カ月上昇した。また、NC工作機械の受注残高は同+27.6%の8,696億円となった。

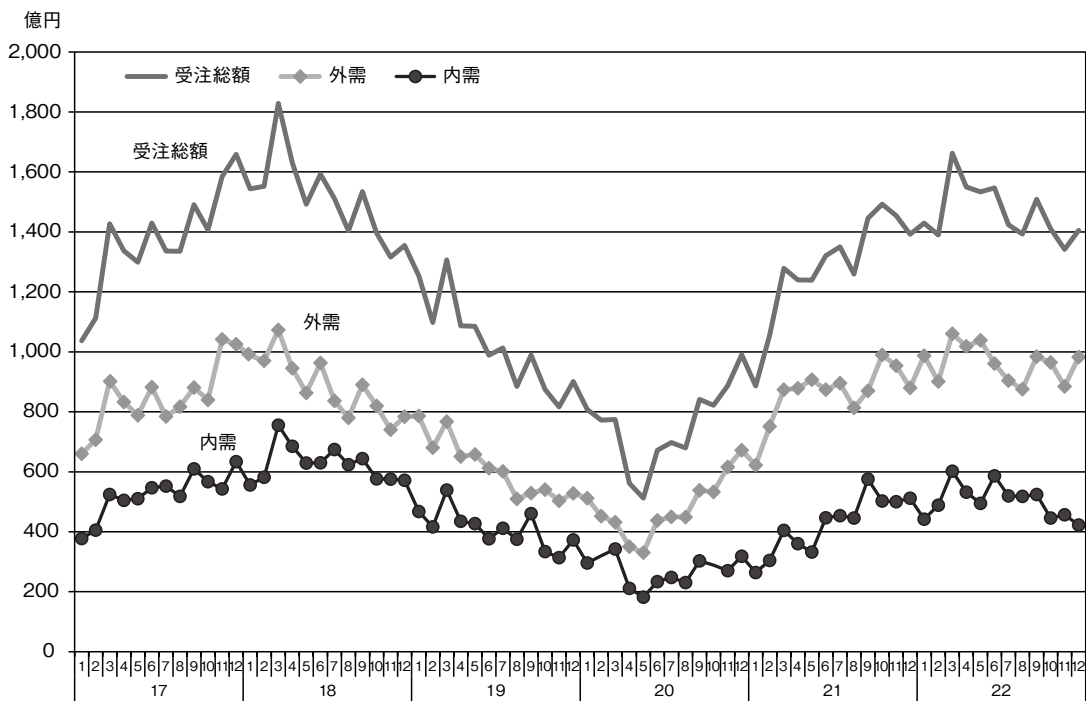


図1 受注額の月別推移

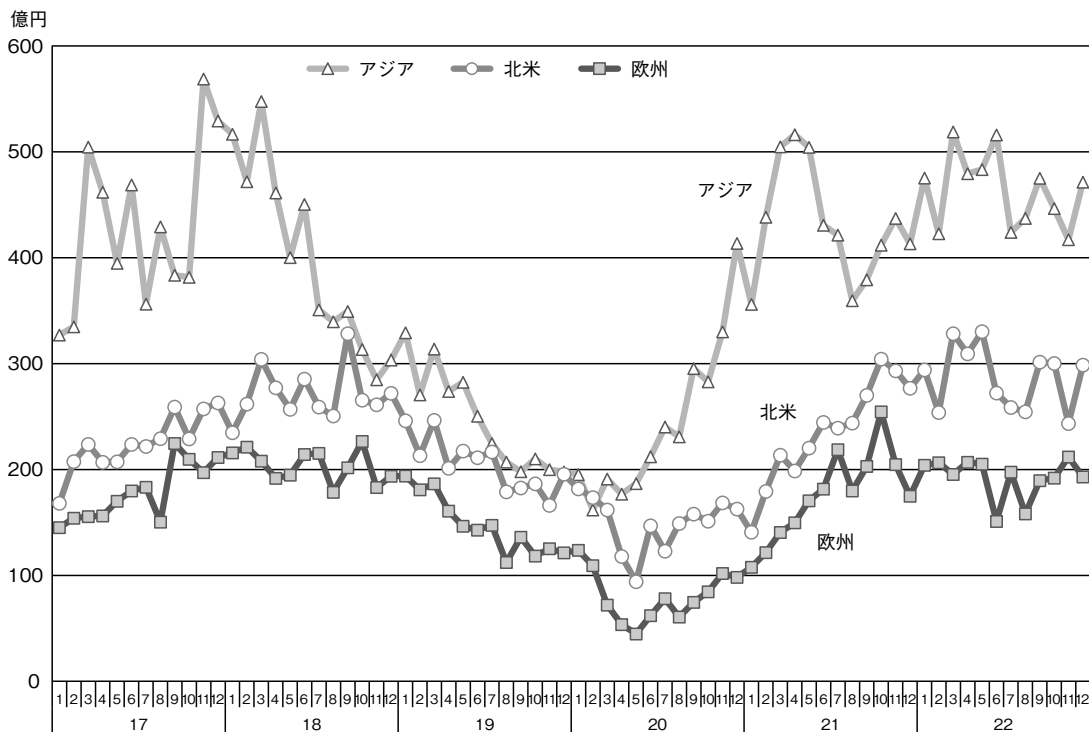


図2 外需地域別受注額の月別推移

第1表 工作機械業種別受注実績

(単位：百万円、%)

業種・項目	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	前年比	寄与度
1 鉄鋼・非鉄金属	18,154	17,778	24,984	15,087	11,265	17,981	19,675	109.4	+0.1
2 金属製品	22,804	26,539	35,632	32,024	23,498	40,274	50,565	125.6	+0.7
3 一般機械 (うち建設機械)	207,113	259,144	297,290	202,203	133,112	200,489	243,465	121.4	+2.8
(うち金型)	5,433	7,510	12,833	11,535	7,013	11,166	13,655	122.3	+0.2
4 自動車 (うち自動車部品)	30,778	27,574	28,302	20,987	13,283	26,785	34,462	128.7	+0.5
5 電気機械	174,853	201,119	248,296	139,762	83,437	115,123	134,719	117.0	+1.3
6 精密機械	115,986	139,936	165,265	101,224	55,580	84,015	92,957	110.6	+0.6
(5-6 電気・精密 計)	26,282	37,082	45,630	23,549	21,239	45,020	56,982	126.6	+0.8
7 航空機・造船・輸送用機械 (うち航空機)	19,600	25,267	29,403	19,476	13,076	24,423	29,525	120.9	+0.3
	45,882	62,349	75,033	43,025	34,315	69,443	86,507	124.6	+1.1
	30,076	23,840	26,763	24,425	11,089	16,026	18,856	117.7	+0.2
	16,412	11,610	14,579	11,980	3,598	4,791	5,792	120.9	+0.1
3～7. 小計	457,924	546,452	647,382	409,415	261,953	401,081	483,547	120.6	+5.4
8 その他製造業	12,292	16,396	19,836	15,777	12,185	26,774	26,245	98.0	△0.0
9 官公需・学校	2,762	3,083	2,966	2,510	2,975	7,349	2,205	30.0	△0.3
10 その他需要部門	9,524	11,019	11,922	12,051	8,444	10,582	14,094	133.2	+0.2
11 商社・代理店	7,085	8,102	7,621	6,324	4,135	6,283	6,900	109.8	+0.0
1～11 内需計	530,545	629,369	750,343	493,188	324,455	510,324	603,231	118.2	+6.0
12 外需	719,458	1,016,185	1,065,428	736,712	577,380	1,031,095	1,156,370	112.1	+8.1
1～12 受注総額	1,250,003	1,645,554	1,815,771	1,229,900	901,835	1,541,419	1,759,601	114.2	+14.2
うちNC工作機械	1,225,768	1,616,216	1,783,287	1,206,231	884,770	1,514,935	1,727,473	114.0	—
販売額	1,280,584	1,467,285	1,684,768	1,501,633	1,033,616	1,283,499	1,568,350	122.2	—
うちNC工作機械	1,254,652	1,442,889	1,657,024	1,474,295	1,010,596	1,261,733	1,544,745	122.4	—
受注残高	522,527	694,231	826,197	561,265	430,794	701,005	896,813	127.9	—
うちNC工作機械	505,184	670,808	799,511	542,212	415,568	681,753	869,611	127.6	—

※寄与度 (%) = (当年の個別金額－前年の個別金額) ÷ 前年の受注総額 × 100 (以下同じ)

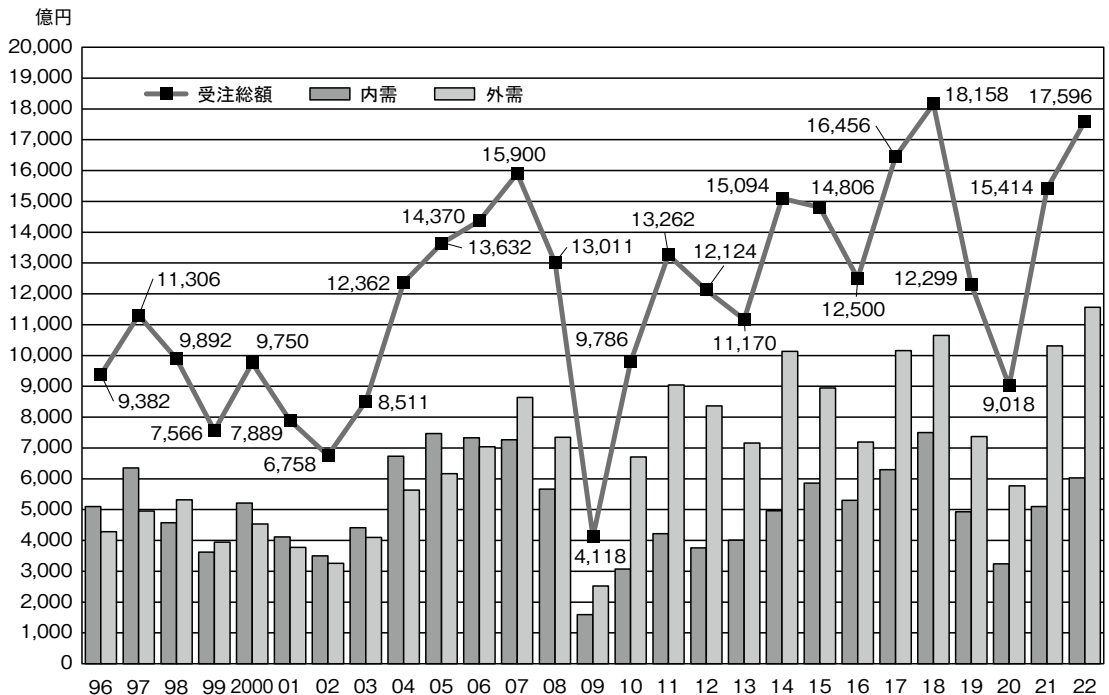


図3 受注額の年別推移

第2表 工作機械機種別受注実績（含むNC工作機械）

（単位：百万円、％）

機 種 \ 暦 年		2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	前年比	寄与度
1 旋 盤	横 形 (うち複合加工機)	367,626	459,658	557,544	390,068	263,169	484,840	550,487	113.5	+4.3
	立 て・倒 立 形 (うち複合加工機)	106,108	136,536	169,444	139,143	103,252	202,042	211,385	104.6	+0.6
	合 計	33,088	32,376	38,677	27,333	24,507	25,211	31,243	123.9	+0.4
	(うち複合加工機)	10,226	8,913	11,056	9,010	7,679	7,396	8,886	120.1	+0.1
	合 計 (うち複合加工機)	400,714	492,034	596,221	417,401	287,676	510,051	581,730	114.1	+4.7
2	ボ ー ル 盤	116,334	145,449	180,500	148,153	110,931	209,438	220,271	105.2	+0.7
3	中 め り 盤	411	447	323	249	180	210	209	99.5	△0.0
4	フ ラ イ ス 盤	12,080	14,120	16,550	13,525	7,032	14,087	14,622	103.8	+0.0
	合 計	6,380	7,084	6,509	3,786	2,866	3,670	3,851	104.9	+0.0
5	研 削 盤 (うち円筒研削盤) (うち平面研削盤)	88,379	117,636	139,544	93,761	56,694	95,654	115,632	120.9	+1.3
	合 計	30,348	40,670	48,303	31,147	22,776	28,731	36,182	125.9	+0.5
6	歯 車 機 械	16,112	20,293	28,430	18,925	11,618	20,974	28,074	133.9	+0.5
7	専 用 機 械	24,101	33,969	49,779	19,562	15,280	29,646	35,342	119.2	+0.4
	合 計	34,274	28,669	30,037	22,655	14,816	20,683	17,785	86.0	△0.2
8 マシニング センタ	立 て 形 (うち5軸以上)	283,127	431,814	405,097	256,824	232,243	377,061	404,619	107.3	+1.8
	横 形 (うち5軸以上)	70,562	93,103	128,854	98,848	73,002	117,219	142,739	121.8	+1.7
	そ の 他 (うち5軸以上)	171,839	247,001	278,742	174,757	120,165	230,020	259,868	113.0	+1.9
	合 計	27,661	36,376	32,326	21,588	7,367	10,836	15,966	147.3	+0.3
	(うち5軸以上)	47,679	60,263	59,501	38,301	31,671	47,520	61,113	128.6	+0.9
	合 計 (うち5軸以上)	3,007	3,302	3,001	1,434	1,627	2,914	2,279	78.2	△0.0
9	放 電 加 工 機	502,645	739,078	743,340	469,882	384,079	654,601	725,600	110.8	+4.6
	合 計	101,230	132,781	164,181	121,870	81,996	130,969	160,984	122.9	+1.9
10	その他 (うちレーザー加工機)	41,652	49,918	50,876	38,273	31,151	52,166	57,122	109.5	+0.3
	合 計	103,992	126,304	145,769	117,813	85,351	136,050	177,598	130.5	+2.7
11	F M S	59,717	61,557	70,330	64,478	43,246	69,320	85,770	123.7	+1.1
1-11	計	35,375	36,295	36,823	32,993	16,710	24,601	30,110	122.4	+0.4
	計	1,250,003	1,645,554	1,815,771	1,229,900	901,835	1,541,419	1,759,601	114.2	+14.2

第3表 工作機械受注の機種別構成比（含むNC工作機械）

（単位：％）

機 種 \ 暦 年		2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年
1 旋 盤	横 形 (うち複合加工機)	29.4	27.9	30.7	31.7	29.2	31.5	31.3
	立 て・倒 立 形 (うち複合加工機)	8.5	8.3	9.3	11.3	11.4	13.1	12.0
	合 計	2.6	2.0	2.1	2.2	2.7	1.6	1.8
	(うち複合加工機)	0.8	0.5	0.6	0.7	0.9	0.5	0.5
	合 計 (うち複合加工機)	32.1	29.9	32.8	33.9	31.9	33.1	33.1
2	ボ ー ル 盤	9.3	8.8	9.9	12.0	12.3	13.6	12.5
3	中 め り 盤	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	フ ラ イ ス 盤	1.0	0.9	0.9	1.1	0.8	0.9	0.8
	合 計	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2
5	研 削 盤 (うち円筒研削盤) (うち平面研削盤)	7.1	7.1	7.7	7.6	6.3	6.2	6.6
	合 計	2.4	2.5	2.7	2.5	2.5	1.9	2.1
6	歯 車 機 械	1.3	1.2	1.6	1.5	1.3	1.4	1.6
7	専 用 機 械	1.9	2.1	2.7	1.6	1.7	1.9	2.0
	合 計	2.7	1.7	1.7	1.8	1.6	1.3	1.0
8 マシニング センタ	立 て 形 (うち5軸以上)	22.7	26.2	22.3	20.9	25.8	24.5	23.0
	横 形 (うち5軸以上)	5.6	5.7	7.1	8.0	8.1	7.6	8.1
	そ の 他 (うち5軸以上)	13.7	15.0	15.4	14.2	13.3	14.9	14.8
	合 計	2.2	2.2	1.8	1.8	0.8	0.7	0.9
	(うち5軸以上)	3.8	3.7	3.3	3.1	3.5	3.1	3.5
	合 計 (うち5軸以上)	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1
9	放 電 加 工 機	40.2	44.9	40.9	38.2	42.6	42.5	41.2
	合 計	8.1	8.1	9.0	9.9	9.1	8.5	9.1
10	その他 (うちレーザー加工機)	3.3	3.0	2.8	3.1	3.5	3.4	3.2
	合 計	8.3	7.7	8.0	9.6	9.5	8.8	10.1
11	F M S	4.8	3.7	3.9	5.2	4.8	4.5	4.9
1-11	計	2.8	2.2	2.0	2.7	1.9	1.6	1.7
	計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

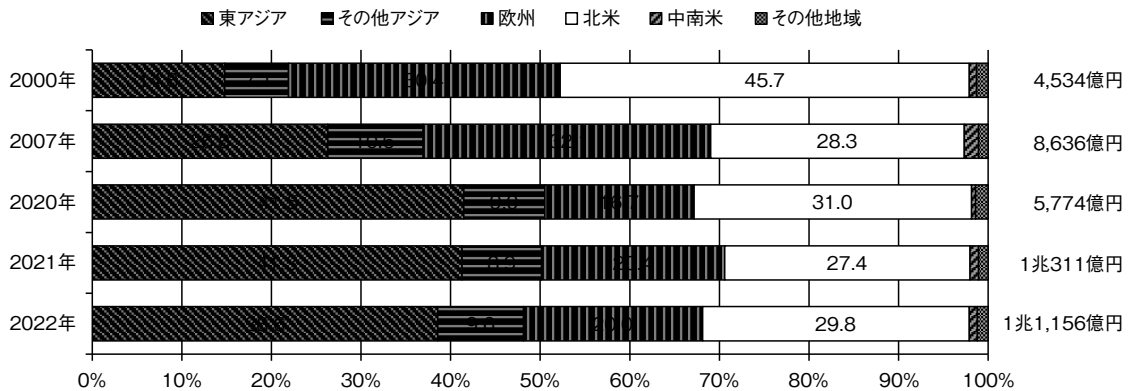


図4 外需地域別構成比の推移

第4表 外需国・地域別受注実績

(単位：百万円、%)

国・地域		暦 年		2019年		2020年		2021年		2022年		シェア
			前年比		前年比		前年比		前年比			
東 ア ジ ア	韓 国	25,620	65.4	18,545	72.4	32,690	176.3	32,909	100.7	2.8		
	台 湾	22,549	69.9	18,047	80.0	34,655	192.0	35,861	103.5	3.1		
	中 国	163,418	57.3	201,877	123.5	358,041	177.4	376,996	105.3	32.6		
	そ の 他	435	1318.2	1,041	239.3	373	35.8	42	11.3	0.0		
	小 計	212,022	59.5	239,510	113.0	425,759	177.8	445,808	104.7	38.6		
そ の 他 ア ジ ア	タ イ	20,521	68.8	12,168	59.3	20,083	165.0	21,255	105.8	1.8		
	マレーシア	5,277	52.3	6,872	130.2	9,670	140.7	13,743	142.1	1.2		
	シンガポール	4,994	61.3	3,359	67.3	7,542	224.5	12,086	160.2	1.0		
	フィリピン	2,127	40.5	1,333	62.7	2,190	164.3	3,641	166.3	0.3		
	インドネシア	7,740	90.1	4,739	61.2	5,209	109.9	7,147	137.2	0.6		
	ベトナム	10,841	94.1	4,658	43.0	8,325	178.7	11,820	142.0	1.0		
	イ ン ド	31,012	65.1	18,665	60.2	38,004	203.6	40,431	106.4	3.5		
	そ の 他	1,221	88.5	330	27.0	480	145.5	743	154.8	0.1		
小 計	83,733	68.4	52,124	62.3	91,503	175.5	110,866	121.2	9.6			
小 計	295,755	61.8	291,634	98.6	517,262	177.4	556,674	107.6	48.1			
欧 州	うちドイツ	39,483	64.6	19,648	49.8	45,222	230.2	53,197	117.6	4.6		
	うちイギリス	21,290	90.6	11,455	53.8	—	—	—	—	—		
	うちイタリア	21,783	56.7	11,756	54.0	41,717	354.9	42,205	101.2	3.6		
	うちフランス	17,195	66.7	7,714	44.9	20,291	263.0	24,796	122.2	2.1		
	うち中欧	16,707	74.9	10,210	61.1	15,621	153.0	19,120	122.4	1.7		
	その他	32,912	84.3	17,542	53.3	36,397	207.5	37,399	102.8	3.2		
	E U	149,370	71.1	78,325	52.4	159,248	—	176,717	111.0	15.3		
	その他西欧	19,135	82.2	12,487	65.3	45,717	—	54,079	118.3	4.7		
	うちイギリス	—	—	—	—	19,135	167.0	23,396	122.3	2.0		
	うちトルコ	8,531	82.4	6,867	80.5	15,525	226.1	16,368	105.4	1.4		
	うちスイス	9,042	84.0	3,785	41.9	7,906	208.9	11,606	146.8	1.0		
	東 欧	2,769	59.9	1,862	67.2	1,379	74.1	1,629	118.1	0.1		
	ロシア・その他	5,908	92.9	3,625	61.4	4,353	120.1	▲ 1,334	—	—		
	小 計	177,182	72.5	96,299	54.4	210,697	218.8	231,091	109.7	20.0		
北 米	アメリカ	215,819	75.2	156,381	72.5	252,263	161.3	311,904	123.6	27.0		
	カナダ	15,630	97.2	9,033	57.8	15,656	173.3	17,237	110.1	1.5		
	メキシコ	14,750	65.6	13,349	90.5	14,554	109.0	15,336	105.4	1.3		
	小 計	246,199	75.6	178,763	72.6	282,473	158.0	344,477	122.0	29.8		
中 南 米	ブラジル	7,387	112.6	1,877	25.4	8,828	470.3	8,855	100.3	0.8		
	そ の 他	754	60.3	748	99.2	994	132.9	1,266	127.4	0.1		
	小 計	8,141	104.2	2,625	32.2	9,822	374.2	10,121	103.0	0.9		
オ セ ア ニア	オーストラリア	4,904	100.2	5,068	103.3	6,563	129.5	8,577	130.7	0.7		
	そ の 他	493	62.2	300	60.9	1,385	461.7	1,156	83.5	0.1		
	小 計	5,397	95.0	5,368	99.5	7,948	148.1	9,733	122.5	0.8		
中 近 東		3,061	139.2	2,366	77.3	—	—	—	—	—		
中 東		—	—	—	—	2,233	94.4	2,994	134.1	0.3		
ア フ リ カ		977	141.0	325	33.3	660	203.1	1,280	193.9	0.1		
合 計		736,712	69.1	577,380	78.4	1,031,095	178.6	1,156,370	112.1	100.0		
うちNC機		727,210	69.1	572,177	78.7	1,023,381	178.9	1,144,055	111.8	98.9		

(注) 1. 21年1月より、イギリスを「EU」から「その他の西欧」に移行。
2. 受注額が「マイナス」及び「0」の場合、前年比の表示を「—」とした。
3. シェアは四捨五入誤差により計が100.0とならない場合がある。

第5表 2022年工作機械国・地域別業種別受注実績

国・地域		業種	1. 鉄鋼・ 非鉄金属	2. 金属製品	3. 一般機械			4. 自動車	5-6 電気	
						(うち建機)	(うち金型)			5. 電気機械
アジア	東アジア	韓国	369	755	10,184	1	1,302	5,783	5,236	7,377
		台湾	100	3,527	9,489	48	583	5,129	4,953	7,114
		中国	979	10,722	116,702	3,270	26,828	128,174	118,343	72,371
		その他	0	0	6	0	0	0	0	8
		小計	1,448	15,004	136,381	3,319	28,713	139,086	128,532	86,870
	その他アジア	タイ	272	738	4,754	23	897	8,477	7,198	2,467
		マレーシア	83	160	5,145	0	210	1,719	1,198	2,104
		シンガポール	0	825	2,685	81	98	538	536	4,331
		フィリピン	0	162	1,370	0	136	624	370	628
		インドネシア	87	62	1,168	86	140	3,997	2,959	55
		ベトナム	87	401	5,723	62	1,161	2,656	2,497	287
		インド	561	860	7,227	355	677	23,059	14,351	2,471
		その他	0	7	18	0	12	66	40	93
	小計	1,090	3,215	28,090	607	3,331	41,136	29,149	12,436	
小計	2,538	18,219	164,471	3,926	32,044	180,222	157,681	99,306		
欧州	EU	ドイツ	70	8,179	17,468	233	1,462	8,201	7,735	1,896
		イタリア	97	7,286	15,336	297	829	7,532	6,919	1,278
		フランス	99	4,143	4,285	97	669	2,344	1,901	264
		中欧	148	2,430	5,816	272	582	4,261	3,973	887
		その他	36	4,898	10,501	492	1,688	4,861	4,145	1,138
	小計	450	26,936	53,406	1,391	5,230	27,199	24,673	5,463	
	その他の西欧	その他西欧	183	6,517	11,731	553	1,334	11,809	10,525	2,273
		うちイギリス	111	2,090	5,786	80	192	4,027	3,823	1,374
		うちトルコ	26	1,848	3,075	473	794	4,650	3,680	356
		うちスイス	46	2,128	1,752	0	90	2,940	2,940	402
		東欧	26	534	290	0	22	263	138	333
	ロシア・その他	0	▲ 20	▲ 764	0	▲ 190	▲ 204	▲ 211	▲ 256	
	小計	659	33,967	64,663	1,944	6,396	39,067	35,125	7,813	
	北米	アメリカ	4,971	35,104	90,257	2,953	7,147	44,691	27,278	11,565
カナダ		118	3,696	6,835	239	2,396	906	745	193	
メキシコ		198	1,124	2,720	▲ 36	111	7,892	6,065	438	
小計		5,287	39,924	99,812	3,156	9,654	53,489	34,088	12,196	
中南米	ブラジル	99	741	3,454	286	165	2,900	2,465	382	
	その他	0	330	207	0	0	152	96	1	
	小計	99	1,071	3,661	286	165	3,052	2,561	383	
オセアニア	オーストラリア	21	233	3,483	198	342	1,903	1,816	233	
	その他	0	151	274	0	14	83	83	219	
	小計	21	384	3,757	198	356	1,986	1,899	452	
中東	91	593	1,768	64	79	59	59	8		
アフリカ	18	79	111	0	0	29	19	2		
合計		8,713	94,237	338,243	9,574	48,694	277,904	231,432	120,160	
うち NC 機		8,713	94,042	336,972	9,560	48,645	275,408	229,682	119,443	

前年比 (%)	100.3	122	107.1	77.1	104.6	120.1	121.8	92.8
	うち NC 機	100.7	122	107.1	77	104.6	120.1	121.7

(単位：百万円、%)

・精密機械 計		7.航空機・造船・輸送用機械用		8.その他	9.官公需・	10.その他の	11.商社・	計	前年比
6.精密機械		(うち航空機)		製造業	学校	需要部門	代理店		
2,808	10,185	738	347	194	164	14	4,523	32,909	100.7
3,489	10,603	868	387	630	6	14	5,495	35,861	103.5
21,851	94,222	3,999	1,859	4,360	423	1,373	16,042	376,996	105.3
0	8	0	0	13	0	0	15	42	11.3
28,148	115,018	5,605	2,593	5,197	593	1,401	26,075	445,808	104.7
857	3,324	488	192	997	67	10	2,128	21,255	105.8
1,724	3,828	720	644	331	6	238	1,513	13,743	142.1
536	4,867	1,533	1,279	65	199	1,030	344	12,086	160.2
163	791	189	85	51	3	0	451	3,641	166.3
294	349	585	527	207	68	64	560	7,147	137.2
645	932	156	0	884	96	1	884	11,820	142
1,065	3,536	1,175	786	1,203	47	157	2,606	40,431	106.4
0	93	0	0	0	552	0	7	743	154.8
5,284	17,720	4,846	3,513	3,738	1,038	1,500	8,493	110,866	121.2
33,432	132,738	10,451	6,106	8,935	1,631	2,901	34,568	556,674	107.6
3,439	5,335	3,006	196	3,750	14	942	6,232	53,197	117.6
2,435	3,713	2,417	215	910	2	690	4,222	42,205	101.2
2,106	2,370	2,573	2,242	71	37	403	8,471	24,796	122.2
972	1,859	1,489	648	839	0	279	1,999	19,120	122.4
2,532	3,670	1,894	793	838	0	772	9,929	37,399	102.8
11,484	16,947	11,379	4,094	6,408	53	3,086	30,853	176,717	111
4,824	7,097	3,112	2,446	2,161	20	570	10,879	54,079	118.3
1,239	2,613	1,514	1,231	301	0	325	6,629	23,396	122.3
818	1,174	1,209	1,043	1,512	20	194	2,660	16,368	105.4
2,579	2,981	197	64	124	0	0	1,438	11,606	146.8
91	424	9	0	78	5	0	0	1,629	118.1
5	▲ 251	21	0	29	0	0	▲ 145	▲ 1,334	-
16,404	24,217	14,521	6,540	8,676	78	3,656	41,587	231,091	109.7
16,993	28,558	47,933	35,008	7,376	1,415	3,170	48,429	311,904	123.6
44	237	966	770	44	395	47	3,993	17,237	110.1
66	504	1,661	1,200	705	0	71	461	15,336	105.4
17,103	29,299	50,560	36,978	8,125	1,810	3,288	52,883	344,477	122
273	655	273	57	314	25	13	381	8,855	100.3
0	1	76	0	0	63	0	437	1,266	127.4
273	656	349	57	314	88	13	818	10,121	103
113	346	684	515	112	502	0	1,293	8,577	130.7
57	276	140	24	0	0	0	232	1,156	83.5
170	622	824	539	112	502	0	1,525	9,733	122.5
45	53	10	0	0	0	0	420	2,994	134.1
0	2	663	660	0	0	5	373	1,280	193.9
67,427	187,587	77,378	50,880	26,162	4,109	9,863	132,174	1,156,370	112.1
60,377	179,820	77,325	50,856	26,137	4,108	9,856	131,674	1,144,055	111.8

123.9	102	141.6	172.8	120.3	144.9	73.2	108.9	112.1
116.8	99.5	141.6	173.1	120.3	144.9	73.5	109	111.8

第6表 工作機械機種別販売実績（含むNC工作機械）

（単位：百万円、％）

機 種 \ 暦 年		2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	前年比	寄与度
1 旋 盤	横 形	369,856	409,746	505,149	470,881	301,100	401,733	502,523	125.1	+7.9
	（うち複合加工機）	110,202	130,421	160,259	152,239	116,053	170,450	192,532	113.0	+1.7
	立 て ・ 倒 立 形	32,432	30,864	34,363	31,219	28,118	24,785	27,838	112.3	+0.2
	（うち複合加工機）	10,811	8,438	9,632	9,436	11,796	8,566	8,114	94.7	△0.0
	合 計	402,288	440,610	539,512	502,100	329,218	426,518	530,361	124.3	+8.1
	（うち複合加工機）	121,013	138,859	169,891	161,675	127,849	179,016	200,646	112.1	+1.7
2	ボ ー ル 盤	469	264	366	279	198	204	239	117.2	+0.0
3	中 ギ リ 盤	14,115	12,435	12,800	16,048	11,632	10,534	12,682	120.4	+0.2
4	フ ラ イ ス 盤	6,446	5,822	6,360	5,379	3,401	3,066	4,376	142.7	+0.1
	合 計	93,546	96,645	114,939	120,586	84,149	76,976	90,728	117.9	+1.1
5	研 削 盤	20,755	23,821	25,484	26,188	19,384	18,222	18,193	99.8	△0.0
	（うち円筒研削盤）	16,735	17,376	21,920	24,888	16,827	13,547	21,296	157.2	+0.6
	（うち平面研削盤）	28,577	29,402	36,021	40,858	18,187	22,090	28,907	130.9	+0.5
6	歯 車 機 械	31,522	31,869	34,091	28,611	22,255	18,161	18,213	100.3	+0.0
7	専 用 機 械	301,869	388,000	405,524	323,744	241,190	329,992	372,123	112.8	+3.3
8 マシニング センタ	立 て 形	69,042	83,637	112,382	131,637	84,685	89,976	112,905	125.5	+1.8
	（うち5軸以上）	182,021	219,652	260,842	217,222	142,566	190,173	246,649	129.7	+4.4
	横 形	27,038	35,428	28,479	23,113	12,041	8,460	12,966	153.3	+0.4
	（うち5軸以上）	53,362	51,125	54,588	48,044	37,515	36,288	50,255	138.5	+1.1
	そ の 他	2,415	1,632	499	885	496	471	1,787	379.4	+0.1
	合 計	537,252	658,777	720,954	589,010	421,271	556,453	669,027	120.2	+8.8
	（うち5軸以上）	98,495	120,697	141,360	155,635	97,222	98,907	127,658	129.1	+2.2
9	放 電 加 工 機	40,708	48,890	50,806	41,703	29,719	42,174	55,043	130.5	+1.0
	合 計	94,793	106,148	129,620	121,986	92,903	106,315	137,079	128.9	+2.4
10	その他	48,820	52,383	60,352	60,603	44,999	50,091	71,838	143.4	+1.7
	（うちレーザ加工機）	30,868	36,423	39,299	35,073	20,683	21,008	21,695	103.3	+0.1
11	F M S	30,868	36,423	39,299	35,073	20,683	21,008	21,695	103.3	+0.1
1-11	計	1,280,584	1,467,285	1,684,768	1,501,633	1,033,616	1,283,499	1,568,350	122.2	+22.2

第7表 NC工作機械機種別販売実績

（単位：百万円、％）

機 種 \ 暦 年		2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	前年比	寄与度
1 旋 盤	横 形	362,405	404,275	499,255	465,087	296,115	397,186	496,652	125.0	+7.9
	（うち複合加工機）	110,202	130,421	160,259	152,239	116,053	170,450	192,532	113.0	+1.8
	立 て ・ 倒 立 形	32,046	30,622	34,289	31,147	28,102	24,550	27,812	113.3	+0.3
	（うち複合加工機）	10,811	8,438	9,632	9,436	11,796	8,566	8,114	94.7	△0.0
	合 計	394,451	434,897	533,544	496,234	324,217	421,736	524,464	124.4	+8.1
	（うち複合加工機）	121,013	138,859	169,891	161,675	127,849	179,016	200,646	112.1	+1.7
2	ボ ー ル 盤	141	47	74	101	0	0	0	—	—
3	中 ギ リ 盤	13,665	11,929	12,260	15,578	11,355	10,242	12,424	121.3	+0.2
4	フ ラ イ ス 盤	5,397	4,807	5,436	4,526	2,695	2,382	3,777	158.6	+0.1
	合 計	86,782	89,277	106,683	111,531	77,646	70,632	83,990	118.9	+1.1
5	研 削 盤	19,658	22,836	24,618	24,889	18,254	15,855	16,839	106.2	+0.1
	（うち円筒研削盤）	12,432	12,727	15,969	18,819	12,824	10,109	17,375	171.9	+0.6
	（うち平面研削盤）	28,255	29,216	35,498	40,523	17,874	21,689	28,704	132.3	+0.6
6	歯 車 機 械	30,615	31,296	33,355	27,678	21,689	17,424	17,808	102.2	+0.0
7	専 用 機 械	301,869	388,000	405,524	323,744	241,190	329,992	372,123	112.8	+3.3
8 マシニング センタ	立 て 形	69,042	83,637	112,382	131,637	84,685	89,976	112,905	125.5	+1.8
	（うち5軸以上）	182,021	219,652	260,842	217,222	142,566	190,173	246,649	129.7	+4.5
	横 形	27,038	35,428	28,479	23,113	12,041	8,460	12,966	153.3	+0.4
	（うち5軸以上）	53,362	51,125	54,588	48,044	37,515	36,288	50,255	138.5	+1.1
	そ の 他	2,415	1,632	499	885	496	471	1,787	379.4	+0.1
	合 計	537,252	658,777	720,954	589,010	421,271	556,453	669,027	120.2	+8.9
	（うち5軸以上）	98,495	120,697	141,360	155,635	97,222	98,907	127,658	129.1	+2.3
9	放 電 加 工 機	40,506	48,625	50,603	41,501	29,610	41,996	54,827	130.6	+1.0
	合 計	86,720	97,595	119,318	112,540	83,556	98,171	128,029	130.4	+2.4
10	その他	48,820	52,383	60,352	60,057	44,999	49,983	71,839	143.7	+1.7
	（うちレーザ加工機）	30,868	36,423	39,299	35,073	20,683	21,008	21,695	103.3	+0.1
11	F M S	30,868	36,423	39,299	35,073	20,683	21,008	21,695	103.3	+0.1
1-11	計	1,254,652	1,442,889	1,657,024	1,474,295	1,010,596	1,261,733	1,544,745	122.4	+22.4

日工会行事

2023年新年賀詞交歓会

1月11日（水）、午後4時から東京・千代田区のホテルニューオータニ「鳳凰の間」において、来賓及び会員約340名の参加を得て、2023年新年賀詞交歓会を開催した。

冒頭、稲葉会長より、「2023年は、欧米等でのインフレや利上げ、中国の景気減速懸念や新型コロナウイルスの感染拡大などにより、設備投資はしばらく落ち着いた展開となる可能性があるが、製造業では、生産システムの省人化、効率化などの取り組みが力強く推進されている。また、半導体製造装置関連需要など、商談が活発に動いている分野もあり、緩やかな調整局面はあっても大崩れには至ら

ない。これらを総合的に判断し、2023年の工作機械受注総額は、1兆6,000億円と見通している」旨挨拶があった。

また、経済産業省 山下隆一製造産業局長より、「昨年末に経済界から5年後には、年間100兆円もの国内投資をする見通しが示された。投資をイノベーションにつなげ、イノベーションを生産性向上につなげ、生産性の向上を所得の向上につなげていく。この国の経済を上手なカタチで循環させていくことが重要だ」との来賓祝辞を賜った。



挨拶する稲葉会長



来賓を代表して挨拶する経済産業省 山下製造産業局長

工作機械基礎講座
～次代を担う工作機械エンジニアの育成～

工作機械業界の競争力強化については、如何に優秀な人材を確保・育成するかが重要となることから、当会では、人材確保・育成を最重要事業の一つとして、各種取り組みを実施している。

近年、大学等で工作機械関連授業が減少していると言われており、工作機械を専門的に学ぶ機会に恵まれない新人エンジニアが増加しているとの声が挙がっている。また、工作機械メーカー各社において、それぞれ技術者教育が行われているものの、工作機械技術が高度化する中で教育すべき内容は多様化しており、技術者教育にかかる負担は増加している。

そこで、当会では、業界としての効率的な基礎教育の場として、毎年、「工作機械基

礎講座」を例年夏期と冬期の2回開催している。今回は、夏期工作機械基礎講座に続き、対面で開催し、累計で23回目を迎えた。

1. 開催概要

- (1) 日 程：2023年1月17日（火）～
1月19日（木）
- (2) 会 場：東京・機械振興会館
地下3階 研修1
- (3) 受講対象者：日工会会員メーカーに
入社後3～5年程度（推
奨）の技術者
- (4) 受講者数：27人
- (5) 受講料：20,000円／人
- (6) プログラム：

1日目：1月17日（火）	
10:10～11:40	「工作機械とは―導入・基礎編」 講師：日本工業大学工業技術博物館 清水伸二 館長 （上智大学 名誉教授、MAMTEC 代表）
12:40～15:10 （途中10分休憩）	「工作機械の主要構成要素の基本構造と仕組み」 講師：日本工業大学工業技術博物館 清水伸二 館長 （上智大学 名誉教授、MAMTEC 代表）
15:25～17:25	「工作機械の制御学リテラシー」 講師：名古屋大学 佐藤 隆太 特任教授
2日目：1月18日（水）	
9:00～12:00 （途中10分休憩）	「機械加工概論（切削加工）」 講師：東京電機大学 松村 隆 教授
13:00～15:00 （途中10分休憩）	「加工性能への影響因子（切削びり振動）」 講師：東京電機大学 松村 隆 教授
15:15～17:30	「機械加工概論（研削加工）」 講師：岡山大学 大橋 一仁 教授

3日目：1月19日（木）	
9:00～10:30	「加工性能への影響因子（研削びり振動）」 講師：日本大学 李 和樹 特任教授
10:45～12:15	「加工性能への影響因子（熱変位）」 講師：職業能力開発総合大学校 新野 秀憲 校長
13:15～14:45	「工作物チャック技術」 講師：東京大学 割澤 伸一 教授
15:00～16:30	「工作物クランプ技術について」 講師：(株)ナベヤ 酒井 正一 専務取締役

2. 開催結果

今回は、会員企業12社から27人の意欲溢れるエンジニアが参加し、熱気に溢れる講座となった。

本講座プログラムは「学校で学んできた機械工学の基礎知識を如何に工作機械設計に活かしていくか」という点に主眼を置いて構成しており、理論と実務を結びつける上で必要不可欠な内容となっている。

講師には、それぞれの分野に造詣の深い研究者・技術者を迎え、分かりやすく充実した講義とした。

本講座のもう一つの特徴は、各日程の講義終了後に懇親会を開催している点である。今回は、感染症対策も踏まえ、飲食を伴わず距離を取って懇談する形式で実施した。

各参加者と講師陣との間で活発な意見交換が行われ、設計開発者としての指針や普段の業務において疑問となっている事柄等、各講師に対し積極的に質問する参加者の姿が見られた。

当会では、今後も本講座の継続開催を予定しているので、会員各位には、技術者教育の一環として是非ご活用いただきたい。



講義中の様子



講義終了後の講師と参加者との懇談会

工作機械の輸出管理講習会

毎年当会では、1月から2月に掛けて東京、名古屋、大阪、金沢、岡山の5カ所にて輸出管理の初学者向けに「工作機械の輸出管理講習会～輸出管理初学者のために～」を開催している。

この講習会では、工作機械に係る輸出管理制度の概要を説明すると共に、輸出管理上のポイント・注意点を纏めた当会の手引きの内容を紹介し、輸出管理への理解を促している。

今年度は会場受講とオンライン受講を併催して実施した。開催概要は以下の通り。

2022年度「工作機械の輸出管理講習会」 ～輸出管理初学者のために～

1. 開催日時・形式

2023年

1月17日（火）10：00～16：50

（金沢会場）

1月18日（水）10：00～16：50

（名古屋会場）

1月25日（水）10：00～16：50

（大阪会場）

1月26日（木）10：00～16：50

（岡山会場）

2月7日（火）10：00～16：50

（東京会場）

2. 受講登録者数

合計756名

金 沢：129名

（会場8名、オンライン121名）

名古屋：166名

（会場26名、オンライン140名）

大 阪：123名

（会場8名、オンライン115名）

岡 山：75名（会場5名、オンライン70名）

東 京：263名

（会場21名、オンライン242名）

3. 講師

松浦 和雄 氏

（（一社）日本工作機械工業会 輸出管理研究員）

大橋 敏雄 氏

（（一社）日本工作機械工業会 輸出管理委員会 副委員長、(株)ジェイテクト 監査部 副参事 兼 情報セキュリティ推進室 副参事）

横本 俊雄 氏

（日本電産マシントール(株) 開発本部 第6部 技術管理グループ）

4. 講習プログラム

- (1) 工作機械の輸出管理制度の仕組みについて
- (2) 工作機械の輸出管理制度に基づく対応について
- (3) 日工会発行文書の解説

5. 主な講演内容

- (1) 工作機械の輸出管理制度の仕組みについて
 - ①申告値制度
 - ②包括許可制度
 - ③各種特例
 - ④2022年度省令等改正内容
 - ⑤みなし輸出管理規制強化
 - ⑥ロシア・ベラルーシ向け貿易管理強化
- (2) 工作機械の輸出管理制度に基づく対応について
 - ①該非判定について
 - ②取引審査について
 - ③輸出後管理
 - ④輸出管理事例
- (3) 日工会発行文書の解説
 - ①輸出管理業務に困ったら
 - ②位置決め精度に関する基礎知識
 - ③技術の該非判定日工会ガイドライン
 - ④UPR精度測定日工会ガイドライン

【オンライン講演画像】



講習プログラム1（講師：松浦氏）



講習プログラム2（講師：大橋氏）



講習プログラム3（講師：横本氏）

IMTS2022における 工作機械技術の最新動向

日本工業大学 教授（工業技術博物館 副館長） 二ノ宮 進一
名古屋大学大学院工学研究科 特任教授 佐藤 隆太

1. はじめに

2年ごとに米国で開催される国際工作機械見本市 IMTS2022 が、2022 年 9 月 12 日から 17 日にかけて、シカゴの McCormick Place で開催された。2018 年以來 4 年ぶりの対面開催となったが、現地ではコロナの影響は全く感じられず盛況であった。会場の

雰囲気を図 1.1 に示す。今回の視察にあたっては、久々の対面で開催された大型の展示会における出展動向から、今後の工作機械技術の進歩の方向性を感じ取れるのではないかと期待感があった。本稿では、筆者らが見聞きすることのできた工作機械とその関連分野の出展動向について報告する。



(a) 牧野フライスブース



(b) ヤマザキマザックブース



(c) Allied Machine & Engineeringブース



(d) DN Solutionsブース

図 1.1 IMTS2022会場McCormick Placeの様子

表2.1 5軸TCの出展台数の推移

開催年	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020/2021	2022
展示会	EMO2011	IMTS2012	EMO2013	IMTS2014	EMO2015	IMTS2016	EMO2017	IMTS2018	EMO2019	－	IMTS2022
台数	36	27	55	25	27	20	39	18	51	－	21

2. 工作機械の出展動向

2.1 5軸工作機械

工作機械の国際展示会である EMO と IMTS にて、最近 10 年間の 5 軸制御工作機械の出展動向について確認する。表 2. 1 と表 2. 2 には、それぞれ 5 軸ターニングセンタ (TC) と 5 軸マシニングセンタ (MC) の出展台数の推移を示す。表 2. 1 によると、5 軸 TC の出展台数には明確な傾向がみられず、IMTS では 20 台前後となっている。ただし、ここには自動盤の出展台数は含まれていない。表 2. 2 によると、5 軸 MC の出展台数は欧州で開催される EMO ショーで多く、米国開催の IMTS では少ない傾向にある。今回は、出展社数そのものも 2018 年と比べて減少したこともあり、5 軸 MC の出展台数も減少となった。その要因の一つとして、大手メーカーからの出展がなかったこと (DMG 森精機は出展なし、牧野フライス製作所は実機の展示なし) が挙げられる。

なお、IMTS2022 で展示された 5 軸 TC 及び 5 軸 MC について、搭載されている数値制御装置のメーカーをわかる範囲で調査した結果を図 2. 1 に示す。ハイデンハイン社製が 15 台、シーメンス社製が 6 台の計 21 台であったのに対し、ファナック及び三菱電機社製の数値制御装置を搭載したものが 38 台確認された。5 軸 MC で定評があったドイツ製 NC の搭載台数よりも多く、日本製の数値制御装

表2.2 5軸MCの出展動向の推移 (出展台数)

展示会	5軸MC			5軸MC 合計	備考
	テーブル 旋回形	混合形	主軸旋回形		
IMTS2022	67	6	4	77	シカゴ
	87%	8%	5%		
2021 2020	－	－	－	－	－
EMO2019	191	44	23	258	ハノーバ
	74%	17%	9%		
IMTS2018	101	13	20	134	シカゴ
	75%	10%	15%		
EMO2017	205	47	32	284	ハノーバ
	72%	17%	12%		
IMTS2016	77	13	16	106	シカゴ
	73%	12%	15%		
EMO2015	98	49	20	167	ミラノ
	59%	29%	12%		
IMTS2014	80	14	10	104	シカゴ
	77%	13%	10%		
EMO2013	164	52	42	258	ハノーバ
	64%	20%	16%		
IMTS2012	67	8	19	94	シカゴ
	71%	9%	20%		
EMO2011	134	42	20	196	ハノーバ
	68.5%	21.5%	10%		
IMTS2010	53	11	16	80	シカゴ
	66%	14%	20%		
EMO2009	76	32	18	126	ミラノ
	60%	26%	14%		
IMTS2008 (境による)	66	19	14	99	シカゴ
	67%	19%	14%		
EMO2007 (境による)	76	30	21	127	ハノーバ
	60%	24%	16%		
EMO2003 (MAZAK)	43	39	19	101	ミラノ
	42%	39%	19%		
IMTS2002	29	14	13	56	シカゴ
	52%	25%	23%		

置の 5 軸制御機能が充実し、採用が進んでいるものと見受けられた。また、パソコンベースのものを含む、自社製の数値制御装置を搭

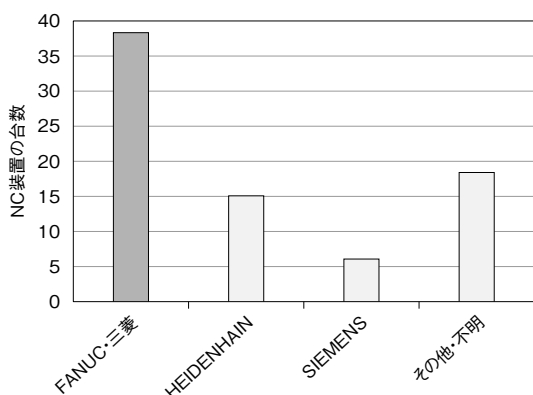


図2.1 IMTS2022に出展された5軸MCの数値制御装置（メーカー）数の比較
（著者らが確認した展示機械の計77台より）

載したものも多数出展されており、米国HURCO社は自社製の同時5軸制御対応パソコンベースNCをアピールしていた。

図2.2は、IMTSにおける5軸MC出展台数の国別の内訳である。図によると、日本、ドイツ、台湾、及び米国からの出展が多いが、今回はその4カ国からの出展台数が大きく減っていることがわかる。これは、久しぶ

りの展示会ということや、世界的な半導体不足ということもあって、各社が多数の機械展示に対して様子見として躊躇したこともあるが、5軸MCそのものは一般化してきたこともあり、それ以外の価格面や自動化といったポイントの展示が重視されたものと考えられる。

図2.3は、5軸MCの構造形態ごとの出展台数の割合の推移を示したものである。図によると、テーブル旋回形の占める割合が年々増加しており、今回のIMTS2022では、出展機のおよそ9割を占めていた。テーブル旋回形は比較的小形の5軸MCに多く採用される構造形態であり、精度や剛性面で有利な点が多いと考えられ、そのことも、出展台数が多いことの理由の一つと考えられる。比較的大形の5軸MCに採用される主軸頭旋回形は、その出展台数は少ないものの、ユニバーサルヘッド単体での出展は主にイタリアメーカーから多くなされていた。なお、ユニバー

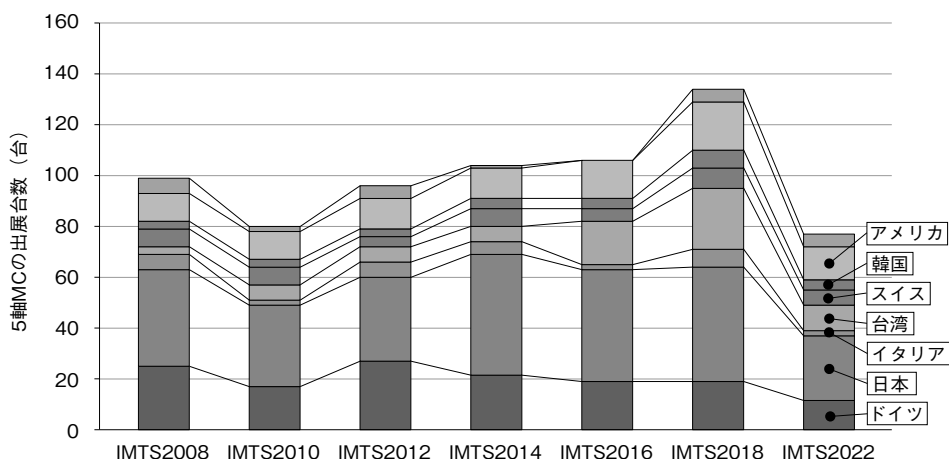


図2.2 IMTSにおける5軸MCの出展台数の推移

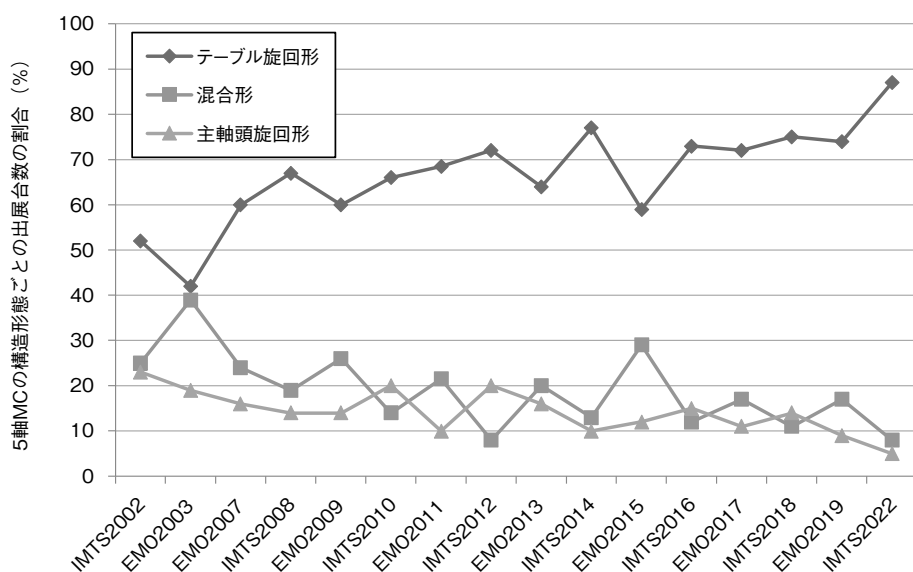


図2.3 5軸MCの構造形態別出展割合の推移

サルヘッド単体での出展は、5軸MCの台数には含まれていない。5軸MCとしては、小形機向けにはテーブル旋回形、大形機向けには主軸頭旋回形を採用し、混合形は少数派となっていると考えられる。

2.2 スイス型自動旋盤（自動盤）及び小形複合旋盤等の動向

シチズン、ツガミ、スター精密を始め、

TORNOS、Schütte、INDEX & TRAUB、INDEX、EXPAND Machinery、NOMURA SWISS などから、スイス型及び比較的小形の複合旋盤が多数出展され、多くの見学者を集めていた。サンプルワークとしては医療用のボーンスクリューが多く、米国向けでは医療機器の加工に対する需要が増大していることが見受けられた。図2.4に、出展ブース内で掲示されていたサンプルワー

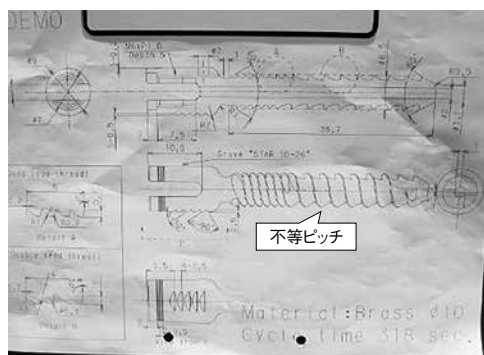
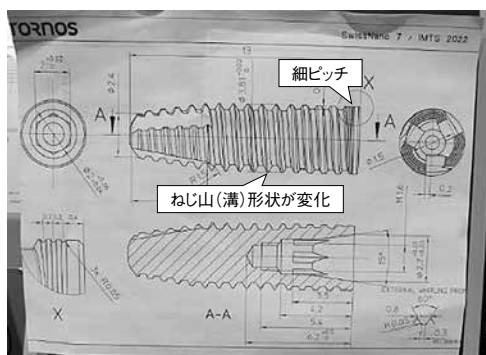
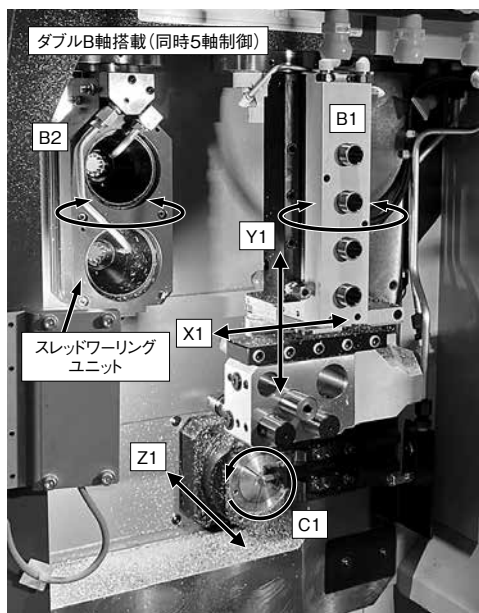


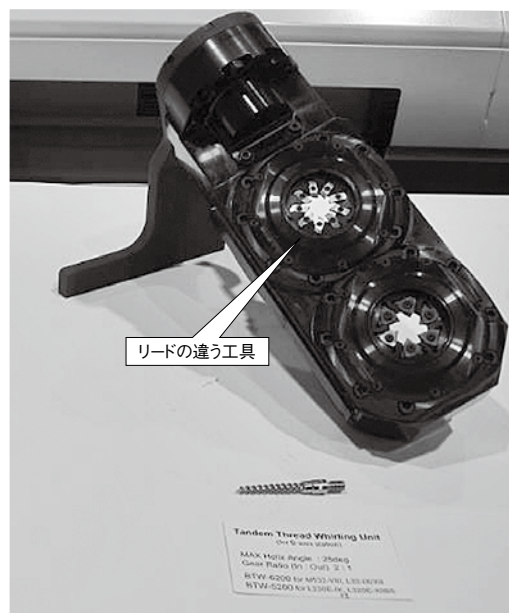
図2.4 自動盤のサンプルワーク例（ボーンスクリュー）

ク図面の例を示す。展示では材料に真鍮が使用されていたが、実際にはチタンが対象であり、最大12軸の制御を駆使した機械や、図2.5のように1本のボースクリューに異なるリードのねじを加工するための機能が各社から出展されていた。ヤマザキマザックからも米国市場向けに米国で開発された

図2.6に示すようなスイス型自動旋盤が初出展され、多くの見学者を集めていた。出展者によると、米国では日本よりも自動化、省人化の要求が高く、複合加工機やNC旋盤に加えて同一メーカーでの自動盤へのニーズが増加しているとのことであった。また、そのうちの一台は振動減衰性の向上を狙って



(a) スター精密製自動盤



(b) シチズンマシナリー製のTandem Thread Whirling Unit

図2.5 1本のねじに2種類のリードを加工する機能



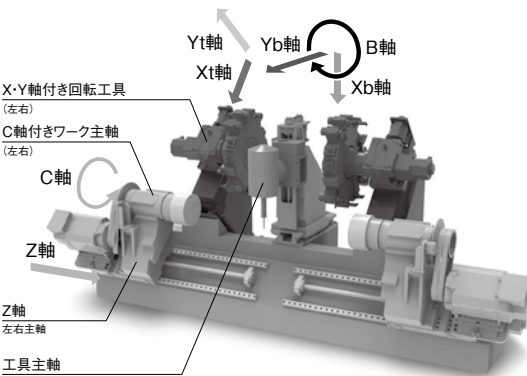
図2.6 ヤマザキマザックによる自動盤の展示

ベッドにミネラルキャスト（砂利と樹脂による複合材料）を使用したものであった。さらに、CAM メーカー各社においても、自動盤への対応がアピールされていた。米国では軽薄短小部品の製造効率の向上に向けた自動化及び高精度化のニーズが高まっていることが伺えた。

村田機械からは複数の旋削主軸を備え加工能率の向上を訴求した CNC 旋盤やターニングセンタが複数出展されていた。FUJI は、図 2. 7 に示すように、左右対向する旋削用の 2 つのワーク主軸と刃物台との間の



(a) 外観



(b) 内部構造

図2.7 Fuji社の自動マルチタスクマシン
GYROFLEX T4000

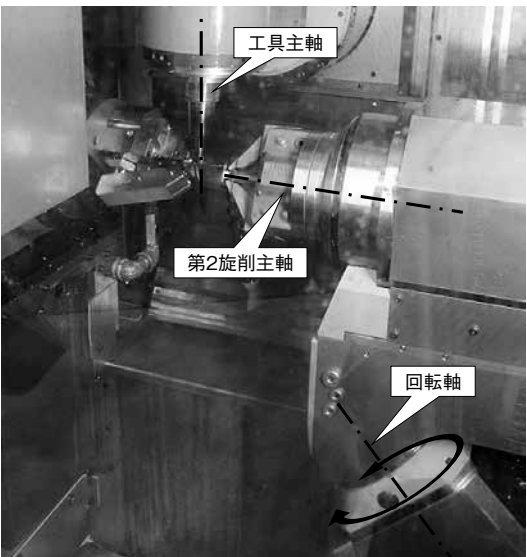


図2.8 Starrag社の複合旋盤

シャッターで仕切られた空間に、上下と前後及びB軸を備えたマシニングヘッド(主軸)が設けられたユニークな複合機を展示し、複雑な形状の加工の自動化をPRしていた。その他、Starrag 社からは、図 2. 8 に示すように、第 2 旋削主軸側に 45 度傾けた回転軸を設けることで、第 2 旋削主軸の向きを 90 度回転させ、通常は工具主軸と直交する第 2 旋削主軸の向きを、工具主軸と平行にできるようにした複合旋盤も出展されていた。

2. 3 韓国、台湾、及び中国メーカーからの出展

韓国からは、DN Solutions (旧、Doosan Infracore) が金属加工機械がメインである South Building 会場の最前列で出展していたほか、HWACHEON (貨泉機械) も多数のマシニングセンタ及びターニングセンタを出展して一定の存在感を示していた。両社

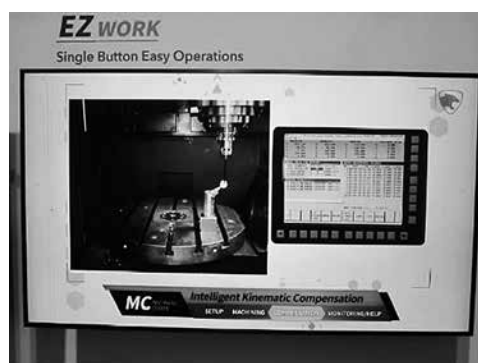
ともに、回転軸に存在する幾何誤差を補正する機能や熱変位補正機能といった知能化技術のアピールがみられ（図2.9）、多軸複合化によって顕在化する、幾何誤差や熱変形といった問題に対する対策が一般化してきていると感じられた。

台湾からは、FFG（友嘉実業集団）、AXILE（達佛羅股份）、YCM（永進機械）といった大手メーカーが存在感を示しており、同時5軸制御加工のデモを行っていた。そ

の様子を図2.10に示すが、同時5軸制御加工のデモにS字形状加工を用いているメーカーもあった。同時5軸制御加工機用のCNC装置としては、主にSIEMENS社製、またはHEIDENHAIN社製のものが採用されており、台湾では両社のCNC装置の普及が進んでいると感じられた。図2.11に示すように、AXILEやYCMなどのブースでは、加工状態モニタリング及び各種生産情報のネットワーク管理などIoT技術に関する展



(a) 熱変位の補正技術



(b) 幾何誤差の補正技術

図2.9 DN Solutionsによる技術展示



(a) FFG（友嘉実業集団）による同時5軸制御加工



(b) AXILE（達佛羅股份）による同時5軸制御加工

図2.10 台湾メーカーによる同時5軸制御加工のデモンストレーション



(a) AXILE (達佛羅股份)



(b) YCM (永進機械)

図2.11 台湾メーカによるIoT技術の展示



東台精機 (日本円で2500万円)



東台精機 (900万円)



用心創造科技 (2800万円)

図2.12 米国代理店による台湾製工作機械の展示例

示もあり、周辺技術も含めた技術力のアピールがなされていた。このほか、小形から大形までの多くの台湾製工作機械が米国の販売代理店のブースで展示されていた。その様子を図2.12に示すが、それらのブースでは、それほど技術的なアピールはみられず、特に価格を明示した販売目的の展示が主体となっていた。価格設定をみると極端な低価格設定となっているわけでもなく、品質面での一定の評価がされているように推察される。ロボットを併設した工作機械な

どの自動化対応については、日本の工作機械メーカと大きな差違は無いように感じた。

中国メーカからは、SYIL社(賽利精機)から低価格の小形3軸機が出展されていたが、台湾メーカと比べて存在感は薄かった。一方、北京精彫はハイエンドユーザ向けに高精度加工を志向した展示がなされており、図2.13のように熱心な見学者を集めていた。これまで同社がさまざまな展示会で披露していた「卵の殻への微細加工」のデモンストラレーションなどではなく、実際の複



図2.13 北京精彫の展示の様子と出展機説明パネルの例
(すべての出展機で、位置決め精度は $2\mu\text{m}$ 、繰返し性は $1.8\mu\text{m}$)

雑形状の精密金型や部品を高品位に加工した製品が多数展示されており、日本の工作機械メーカーの展示品と同等もしくは凌駕するような加工品質を実現していることをPRしていた。現地説明員によると、米国ではこれまで50台程度の販売実績があるとのことで、今後の動向には注目していく必要があると感じた。

2.4 ロボットの活用による自動化

工作物の脱着をロボットやAPC等によって自動化するシステムの提案は各社からなされており、一般化しつつあることが感じられた。オークマのARMROIDやSTANDROID、松浦機械の32枚タワーパレットシステムなどの実用化技術が注目を集めており、ニイガタマシンテクノも大形パレットチェンジャーと連結したMCが目をつけていた。多くのブースで、かなりの数のロボットが工作機械と協働する様子が確認でき、米国での連続無人運転のニーズの高さを実感した。



図2.14 Productive Robotics社による展示

米国 Productive Robotics 社からも協働ロボットを用いた自動化のための提案がなされていた。その様子を図2.14に示す。簡

単な作業台上にロボットを設置している点が印象的だった。また、海外の工作機械メーカは、Universal robots 社製の多関節ロボットを採用している例も多数見られた。

一方、AGV によるワーク搬送についての展示やデモは、THK のブースなどの一部を除いてあまりみられなかった。AGV が少なかった理由は不明だが、米国でも日本でも、生産性の観点から工作機械近辺のワーク搬送とワーク脱着は短時間で完了することが要求されるため、今回の工作機械の展示では、既に実用レベルで直ぐに導入できる複数パレットの APC、ガントリーローダ、ロボットなどとの融合システムの出展が中心になったと感じている。

2.5 デジタルツインへの対応

実加工を行わずに加工結果を予測するための技術が大手数値制御装置メーカから提

案されていた。仕上げ加工面に発生する不具合について、例えば各送り軸のフィードバック位置情報に基づいて工具先端の軌跡を計算し、設計形状との誤差を表示する技術等が紹介されていた。図 2. 15 に示すように、日欧のメーカからよく似た意匠での展示がなされており、工作機械の外枠の内部に大形モニターのみを配置したバーチャル工作機械は興味深かった。機械オペレータの教育などに有用であるが、大学等の実習授業にも活用したいと思った。

また、生産プロセスの見える化だけでなく、受注情報とのリンク、CAD モデルの自動 NC データ生成、自動ワーク搬送・脱着などが進化することで、実生産現場と仮想生産システムがコラボレーションするデジタルツイン技術は、今後、生産性を向上するための重要な技術のひとつになる可能性が感じられ、今後の動向を注視する必要がある。



(a) FANUC



(b) SIEMENS

図2.15 CNCメーカによる仮想（バーチャル）工作機械

2.6 AMT (The Association for Manufacturing Technology) によるコンクリートベッド試作機

3D プリントされた樹脂製の型枠にコンクリートを流し込んでベッドとした工作機械が展示されていた(図2.16)。コンクリートベッド内部には、温度センサ等が埋め込まれている。コンクリートの材質は特殊なものではなく、一般的なセメントを用いたもののようにみえた。AMT ほか米国防総省や BAS (Industrial Base Analysis and

Sustainment Program) による支援で、米国オークリッジ国立研究所 (ORNL) が中心となって、近隣のテネシー大学と PSCC (Pellissippi State Community College) が参加していた。オークリッジ国立研究所 (ORNL) は、米国における工作機械技術研究の中心の一つになっているように見受けられ、今後の技術交流などを検討する必要があると感じられた。

3. 付加製造技術 (Additive Manufacturing: AM)

3.1 大形機による樹脂の積層造形技術

会場中央では、図3.1のように、大形の多関節ロボットに樹脂積層用ヘッドを取り付けたシステムによる積層造形のデモが行われていた。ETC (Emerging Technology Center) が中心となり、インガソル社が主な参画企業となってシステムを実現していた。制御装置にはシーメンス社のものが使われていた。同様の樹脂積層造形システムは、大形の門形工作機械との組み合わせとあわせてインガソル社のブースでも紹介されていた。そのアプリケーションとして、デンマークの SAGA Space Architects の設計による月面用居住区の造形や巨大マゼラン望遠鏡 (Giant Magellan Telescope, GMT) の構造体の造形が紹介されていた。GMT プロジェクトには、米国、オーストラリア、及び韓国の学術機関が参画している。このほか、会場内の Additive Manufacturing のコーナーにも、米国の木工機械メーカーである THERMWOOD 社から、LSAM (Large



(a) 機械正面



(b) 機械背面

図2.16 積層造形樹脂型で製造されたコンクリートベッドの試作工作機械



図3.1 会場中央ホールでの大形樹脂積層造形の展示



図3.2 5軸MCベースの金属積層造形加工機

Scale Additive Manufacturing) と称した大形の円形樹脂積層造形機の展示があった。

3.2 5軸機へのレーザヘッドの搭載

テーブル旋回形の5軸MCの主軸頭にレーザヘッドを搭載した金属積層造形加工機が複数出展されていた。5軸MCベースの金属積層造形加工機の展示例を図3.2に示す。三菱電機からの出展機のみがワイヤー方式のものであり、他社からの出展機はHybrid Manufacturing Technologies社のレーザヘッドを用いたパウダー方式のものであった。金属積層造形によって複雑な形状を造形するためには、積層面の方向を一

定に保つ必要があり、そのためには工作物の姿勢を制御できるテーブル旋回形の軸構成が適していると考えられる。また、三菱電機からの出展機は切削加工用の主軸を備えておらず、積層造形に特化したものとなっていた。量産品への適用のために重要となる生産性を考えた場合には、積層造形後の切削加工は従来型の工作機械で行ったほうがよい場合も多いと考えられ、より能率の高いワイヤー方式とあわせて、金属積層造形技術の普及に向けた一つの方向性を示したものと見受けられた。一方、パウダー式の場合には、材料の選択や形状の自由度についてメリットがあると考えられる。

3.3 バインダージェット方式の金属3Dプリンティング

日本の複数メーカーが得意としている切削工作機械をベースとした金属 3D プリンティング技術は、各社のブース内での展示が中心であった。

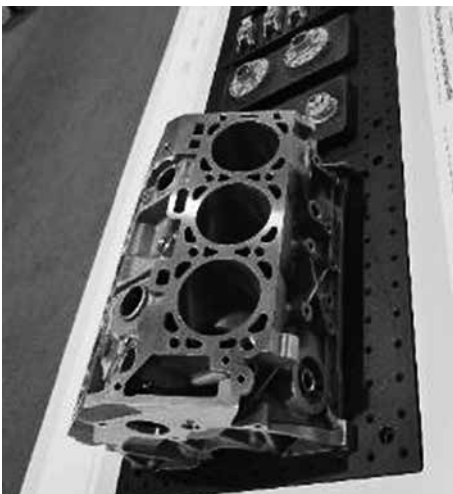
一方、会場の West Building では、Additive Manufacturing の特設コーナーが設置され、このエリアだけで計 77 ブースの展示があり、各種樹脂だけでなく、金属、複合材へ対応なども PR されて盛況であった。HP や Desktop metal は、従来の金属粉末を噴射するマテリアルジェット式とは別の技術として、結合剤を噴射するバインダージェット式の金属 3D プリンタを展示していた。バインダージェット方式で造形したパーツは、後工程において焼結することで結合材が燃え尽き、金属粉が一体化して製品となる。この方式では、複数のヘッドを使って複数の場所に同時に噴射できるため造形速度が格段に速くなる利点があ



図3.3 HP社 Metaljet S100

る。また、1回の製造で同じ部品を数十個と作ることができるため、複数部品を同時に大形炉で熱処理することによって、大幅な生産性向上が期待できる。

HP 社は、図 3. 3 に示す Metaljet S100 を出展した。これは、SLS 方式 (Selective



(a) エンジンブロック



(b) 切削工具ホルダ

図3.4 Desktop metal社のX160 Pro及びP-50で作成されたエンジンブロックと切削工具ホルダ

Laser Sintering 方式）に比べて 10 ～ 50 倍のスピードで造形でき、1 パーツ当たりの材料費を抑えられるので部品製造コストが 20 ～ 30% 低減できるという。造形サイズは 430 × 320 × 200mm である。日本での発売は 2023 年以降を予定しているとのことであった。Desktop metal 社は、図 3. 4 のように X160 Pro で造形した SUS316L 製の大型エンジンプロックや工具ホルダを展示していた。ステンレス鋼、工具鋼、ニッケル合金、アルミニウム及びチタン合金などの金属材料に加え、炭化ケイ素や炭化ホウ素 (B4C) などのセラミックス材料、複合材料も造形でき、金属 3D プリンタの用途拡大に向けた提案が多数成されていた。

なお、金属 3D プリンタの展示はその他にも数多く見られた。3D Systems 社の DMP

Flex 350 Dual (図 3. 5) は、デュアルレーザー構成を搭載し、独自の真空チャンバでアルゴンガス費用を大幅に削減する特徴がある。チタン、ニッケル合金、アルミニウム合金、銅などさまざまな金属材料で造形でき、特に医療用部品への展開に注力しているとの話があった。また、DM3D 社 (図 3. 6) や Velo3D 社 (図 3. 7) など金属 3D プリンタで製造した製品を多数展示していた。Velo3D 社に関しては、45° 以下の低角度部分の造形についてもサポートレスで造形可能な技術を PR していた。さらに、Mark forged 社 (図 3. 8) は、金属材料だけでなく CFRP の造形の展示とデモンストレーションを行っていた。このように、米国では樹脂製 3D プリンタだけでなく、金属を含め様々な材料による 3 次元造形技術が



図3.5 3D Systems社のDMP Flex 350 Dualと造形サンプル



図3.6 DM3D社の造形サンプル



図3.7 Velo3D社の造形サンプル



(a) CFRP用

(b) メタル用

図3.8 Mark forged社のCFRP造形機と金属造形機

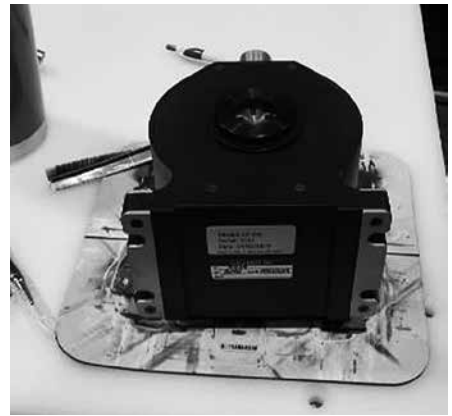
鋳を削っており、日本の工作機械メーカが培ってきた方向とは異なるフィールドで進歩している状況が伺えた。

4. 測定器及び要素技術

4.1 工作機械の精度評価

会場内には、米国 API 社（図 4.1）によるボールバーやレーザ干渉計、傾斜回転軸の傾斜角度測定装置の展示があった。米国内では、API 社による設備機械の精度評価サービスを展開しているとのことであった。また、大形機を多く製造しているイタリア Parpas グループ（図 4.2）からは、主に大

形のガントリー形工作機械向けの空間精度測定装置として、2 方向の傾斜計を内蔵したユニットを主軸に取り付け、傾斜角度から空間精度を評価する装置が提案されていた。大形機の空間精度の測定では、例えばレーザトラックを用いる方法が知られているが、このような独自の測定装置が工作機械メーカで開発され、展示されている点が興味深いと感じた。



ボールバー

傾斜角度測定装置

図4.1 米国API社による工作機械用校正装置の展示



図4.2 イタリアParpasグループによる空間精度測定装置

4.2 非接触形状測定機

画像センサにロボットを組み合わせた形状測定システムが多数出展されており、中国メーカーの出展が複数みられた。図4.3に中国メーカーによる3D形状測定機の展示の例を示す。測定用レーザやカメラを搭載するロボットには、Universal Robots社のものを採用していることが多かった。これは、3Dプリンタ技術の普及とともに、3D形状スキニングに対する要求が高まったこと、そし

て、センサやロボットそのものは比較的容易に入手可能となっており、その組み合わせによって比較的容易にシステムが実現可能になっていることを意味していると考えられる。それらのシステムの測定精度はおおよそ $20\mu\text{m}$ 程度とのことであつたが、今後、工作機械技術との融合が進む可能性が感じられた。また、ZEISS社(図4.4)の2次元から3次元まで対応したX線非破壊検査装置の展示もあり、比較的簡単に製品



(a) 中国SHINING 3D社



(b) 中国SCANTECH社

図4.3 3D形状測定機の展示



図4.4 ZEISS社のX線CT装置 METROTOM 1

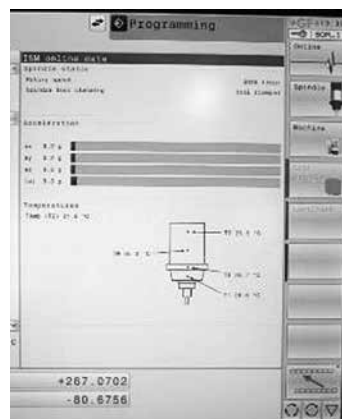
内部のCTデータが得られることをアピールしていた。

4.3 CFRP製主軸ユニット

GF machining solutions 社では、温度センサを内蔵したCFRP主軸ユニットが展示されていた。図4.5には、CFRP主軸ユニットの展示の様子と温度のモニタリング結果が表示された操作画面の様子を示す。主軸ユ



(a) 主軸ユニット外観



(b) 内部状態のモニタリング例

図4.5 GF machining solutions社による温度センサ内蔵のCFRP製主軸

ニットの内部の構造やCFRPの使われ方についての情報を得ることはできなかったが、展示会出展機の全てにCFRP製の主軸ユニットが搭載されているとのことであった。

5. IoT及びクラウドコンピューティング

工作機械のネットワークへの接続については一般化しているものと見受けられ、各社から提案がされていたが、それぞれ大きな注目を集めるものではなかった。工作機械の共通インタフェースとしてドイツから提案されているumatiについては、図5.1のようにブースは設けられていたものの

2019年のEMOショーのような盛り上がりは感じられなかった。ドイツメーカーであるHEIDENHAINは、同様の技術として米国から提案されていたMT connectによる接続デモを行っていた。その様子を図5.2に示す。RENISHAW社は前回のEMOショーでもMT connectを採用しており、大手エンコーダメーカーでもある両社は、MT connectを主なネットワーク接続用プロトコルとして採用したことになる。このほか、例えば図5.3に示すような米国のネットワーク企業によるデータ収集・解析システムがいくつか展示されており、数値制御装置に通信機器



図5.1 umatiのブース



図5.2 HEIDENHAIN社によるMT connect接続デモ

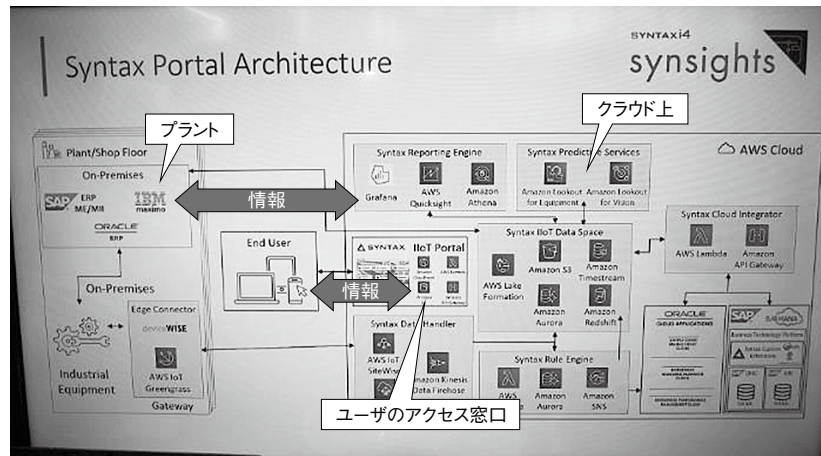


図5.3 Excellerant社によるデータ収集・解析システム





(a) Manufacturing Data Flywheel



(b) Syntax社の展示

図5.4 AWS (Amazon Web Service) の展示

を取り付けることで、数値制御装置内部の可動情報の信号などを収集できるようになっていた。そのような製造現場のIoT関連企業が存在することが、米国における製造業の層の厚みを表していると感じられた。

AWS (Amazon Web Service) の出展もあり、その中で、図 5. 4 (a) のように Manufacturing Data Flywheel と称した概念が提唱されていた。これは、製造業に関係する設計、生産、及び物流の三つのループを考えてそれぞれ最適化し、さらに、その三つを大きなループとして考えて最適化を進めるといものである。AWSを使ったシステムの構築例として、技術コンサルタント企業である Syntax 社による展示を図 5. 4 (b) に示す。クラウドサーバ上に各種分析機能を構築し、ユーザは、メーカーが準備したインタフェースを通じて各種データ分析機能にアクセスできるようになっている。今後、このようなクラウ

ドサービスを用いた機能が、工作機械分野においても一般化する可能性を感じた。この他、AWS は、風力発電用巨大プロペラの遠隔モニタリングとメンテナンスへの応用や、医薬品製造への展開など、多種多様な分野でのIoTプラットフォーム化を目指している展示が印象的であった。

6. 工具関連技術

工具メーカーの出展は、今回大手メーカーの不参加によって出展数が減少しており、また、参加企業ブースでも展示スペースが縮小されているように感じた。ブースで出展者に話を聞いたところ、過去2年間のコロナ禍による展示会中止の中でも各社から新製品は発表され、各社の独自のHP・オンライン等による広報・営業戦略でそれなりの売れ行きを得ているとのことで、展示会に対する意識が変化しているという印象を受



図6.1 Big Kaiser社の寸法自動調整機能付き中グリ
工具ホルダ
EWA Automatic Fine Boring System



(a) 工作機械メーカーによるチップブローアの実演例



(b) Big社のAutomatic cleaning Chip Blower

図6.2 チップブローアによる実演展示及びBig社の製品

け、少し残念な感じがした。

製造技術全般に共通する自動化・複合化の流れを受けた周辺技術は、工具関連技術にも波及している。見学した中で気になった製品を挙げると、Big Kaiser社は、中グリの寸法自動調整が可能なツールホルダ EWA Automatic Fine Boring Systemを展示(図6.1)していた。モータやクランプ調整機構が内蔵されたツールホルダで、Bluetoothにより刃先位置が調整できる。現在は、 ϕ



図6.3 HAIMER社のスピンドルスルー研削液供給機能を持つ砥石ホルダのカットモデル



図6.4 EROWA社のワイヤレスセンサ付きMTS (Modular Tooling System)

10～54mm と ϕ 68～134mm の 2 種類が製品化されている。

自動化には機上計測やワーク交換が必須となるが、切削後にワーク周辺に飛散した切り屑が不具合を発生させる場合がある。加工面近傍から切り屑を排除するため、マシニングセンタによる実演展示では、多くのブースでチップブローア（図 6. 2）が採用されていた。また、切削機械で研削する上で問題となる加工液の供給について、Haimar は、スピンドルスルー研削液供給機能を持った研削砥石ホルダのカットモデル

（図 6. 3）を展示していた。また、EROWA は、ワイヤレスセンサ付き MTS（Modular Tooling System）（図 6. 4）を展示し、チャック締付力の情報をデータ通信することで industry4.0 に対応するとアピールしていた。

7. 未来のエンジニア（小中学生対象）向けの展示

North Building Level 1 では、小中学生向けの専用会場が用意されており、連日多くの小中学生が来場していた。会場全体の雰囲気を図 7. 1 に示す。各社趣向を凝らした

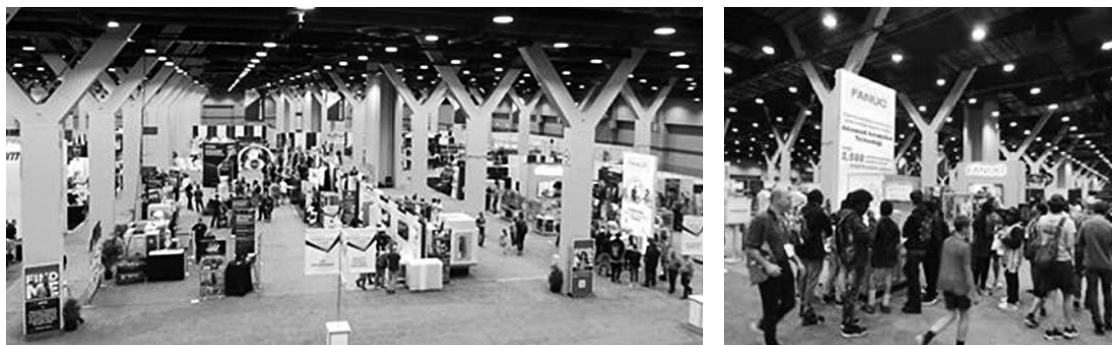


図7.1 North Building Level 1 での小中学生向け展示会場の様子



(a) ロボットとのピッキング競争



(b) NASAによる展示とキャリア相談

図7.2 展示ブースの様子

展示を行っており、その様子の一部を図7.2に示す。例えば、ロボットとのピッキング競争や、エアホッケーなどができるようになっており、それぞれのブースで人だかりができていた。また、NASAによる展示もあり、キャリア相談のようなことも行われていたようだった。

展示会場内の案内には、例えば「Mechanical Engineer」や「Programmer」のように具体的な職業の名称が描かれたタペストリ掲示がされており、小中学生は実際に様々な分野のEngineerになった気分で参加できるようになっていることが印象的であった。とても参考になったので、看板に掲示された職業キーワードをピックアップして表7.1に示す。近年の日本では、小中学生の早い時期から「ものづくり業界で活躍する人材」になることを導くような教育が不足していると感じる。日

表7.1 未来のエンジニアに向けた具体的な将来の職業名称

Robotic engineer
Robotic technician
Additive manufacturing designer
Additive manufacturing materials technician
Cyber security technician
Industrial maintenance technician
Manufacturing engineer
Process control engineer
CAM programmer
Electrical engineer
Electronic control systems specialist
Process control technician
Quality control technician
Quality control engineer
5 axis CNC machine operator
CNC programmer
CNC machine operator
Bio-medical engineer
Mechanical engineer

本においても、将来の産業を担う人材を確保するために、まずは小中学生に工学系学部への進学を目指す動機づけを与えることが重要であると考えられ、見習うべき点が多いと感じた。

8. おわりに

4年ぶりのIMTSは、中国がゼロコロナ政策の真っ直中で、中国からの参加者は非常に少なかったものの、どのブースも見学者で大変賑わっていた。マスク無しの生活は日本人にとって少々抵抗があったが、会場でマスクを付けている人を探す方が難しいような状況で、久しぶりにノーマスクでの展示会参加となった。

IMTS2022を振り返ってみると、各社からの新概念の技術提案は少なく、2018年のIMTS等で発表した技術の実用化に向けた展示が目についた。すぐに売れる機械の展示が多く、ほとんどの展示機械に「Sold out」の札がついていた。工作機械の展示は、自動化・省人化に向けたものが主流で、どのブースでもロボット、オートローダー、APC等を搭載した工作機械システムが出展されていた。米国では、労働者不足が特に深刻だということで、製造システムの自動化への移行が急速に進んでいくようである。自動化を推進するDX化に関する提案は顕著であり、IoTプラットフォームを支える技術開発に対するGAFAMの動向も興味深く、今後も注目していきたい。アディティブマニファクチャリング技術の出展も目覚ましく、金属3Dプリンティング技術を含めて

今後の製造技術の一翼を担う期待感があった。一方で、AMを主力製品とする日本メーカーの出展が乏しいことに懸念を感じた。また、日本ではトレンドとなっているカーボンニュートラルやSDGsに関する展示は少なく思えた。

最後に、今回の視察に当たって、各社ブースにて快く質問に応じて下り、かつカタログや資料等をご提供くださいました関係各位に感謝申し上げます。また、視察に同行して、工作機械の出展動向の調査及びデータ整理にご協力を頂きました、日本工作機械工業会技術部の笹川哲平氏に、この場をお借りして謝意を表します。



環境フットプリントをめぐる 欧州制度動向の概観

日本工作機械工業会 欧州代表 前田 翔三

1. はじめに

欧州委員会が提案する様々な環境関連の規制制度（規則・指令）において、環境フットプリントの位置付けの重要性が増している。例えば、2022年12月9日にEU理事会、欧州議会、欧州委員会が三者間協議（トリロゲ）で政治合意した「バッテリー規則」[1] [2] や、同じく12月13日に政治合意した「炭素国境調整メカニズム (CBAM) 設置規則」[3]、現在、審議が進められている「持続可能な製品のためのエコデザイン規則案 (ESPR)」[4] [5]、そして直近では2023年1月20日に欧州委員会のドラフト段階の指令案（リーク版）が公にされた「グリーンクレーム（環境訴求）指令案」[6] [7] など、「欧州グリーンディール」¹の中核政策において、環境フットプリントの開示やラベル表示、カーボンフットプリントに基づく輸入賦課金が課されるという

動きなどが見られる（表1参照）。

こういった制度の詳細は、それぞれの規則・指令の発効後、欧州委員会が策定する委任法等において定められていくこととなるが、共通する要素としてフットプリントをどのように計測し、計上するかが肝となる。EUでは、環境フットプリントの在り方として、ライフサイクルアセスメント (LCA) に基づき製品・組織への環境影響を算定するための手法「製品環境フットプリント (PEF)」と「組織環境フットプリント (OEF)」の検討が進められてきた。本稿ではPEFの内容とポイントについて概観する。

2. PEF/OEFについて

2-1. これまでの経緯 [8] [9]

EUが推奨する製品環境フットプリント (PEF) と組織環境フットプリント (OEF) は、

表1 環境フットプリントの開示や表示義務を求めるEUの主な新規制

出所：各規則・指令案及び欧州委員会・EU理事会・欧州議会ウェブサイトより作成

規則・指令	審議・採択状況 (2023年2月7日時点)	環境フットプリントに関する規定
バッテリー規則	2022年12月9日、政治合意 (欧州議会内での最終承認待ち)	バッテリーの環境フットプリント(カーボンフットプリント含む)の算出とラベル表示(詳細は今後、委任法で規定)。「カーボンフットプリント宣言」を導入
炭素国境調整メカニズム (CBAM) 設置規則	2022年12月13日、政治合意 (合意された最終法案は未発表)	EU域内に輸入される製品のGHG内包排出量に対し賦課金を導入。将来的に環境フットプリントに基づいた内包排出量の算出方法を策定する可能性
持続可能な製品のためのエコデザイン規則 (ESPR) (新エコデザイン規則)	EU理事会と欧州議会が欧州委草案への修正を審議中	特定製品ごとに、環境フットプリント(カーボンフットプリント含む)に関する要件を設定。環境フットプリントはPEFに基づく定義
グリーンクレーム(環境訴求) 指令	2023年3月23日欧州委が提案予定(1月20日にドラフト版がリーク)	製品・組織の環境訴求をPEFCR/OEF SR(もしくはこれらに相当する方法論)で立証。独立検証者による認証制度の導入

¹ https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

ライフサイクルアセスメント（LCA）に基づいて製品（サービスを含む）・組織の環境に及ぼす影響を定量化する手法である。

PEF/OEF は、既存の方法論と規格をベースに欧州委員会共同研究センター（JRC）² が策定したもので、その始まりは2008年、欧州理事会が「持続可能な消費・生産および産業政策アクションプラン」に関する決議において、欧州委員会に対し、既存のEU環境ラベル制度（エコラベルやエネルギーラベル）へのカーボンフットプリントの導入を研究し、組織の炭素監査と製品のカーボンフットプリントの算出を促す任意の共通方法論を早急に策定することを要請したことに遡る。

EU域内で使用される環境フットプリントの算定方法・ラベル表示が複数あったところ、欧州委員会環境総局は製品カーボンフットプリントの方法論とイニシアチブに関する調査³

の実施後（2010年7月発表）、2011年から検討を開始し、2013年にはPEF/OEFの方法論ガイド（算定の大枠ルール）を開発。これは欧州委員会勧告の付属書として発行された。その後、この方法論ガイドは2021年12月に改訂された（次頁表2参照）。

2013年からは、これらの方法論の試験的運用を行うパイロット事業が4年半にわたって実施され、製品環境フットプリントカテゴリールール（PEFCR）と組織環境フットプリントセクタールール（OEFSR）のガイダンスが策定された。ガイダンスを基に、19分野のPEFCRと2分野のOEFSRが作成されている⁴（表3参照）。パイロット事業の結果、質の高いライフサイクルデータの増強や、コスト効果の高い標準的な検証システムの導入などの改善が行われたとされている。

² JRCは欧州委員会の科学・知識サービスで、EU政策に資する独立した科学的助言と支援を提供する機関。
https://joint-research-centre.ec.europa.eu/index_en

³ “Product Carbon Footprinting – a study on methodologies and initiatives, Final report, July 2010”
https://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/pdf/Product_Carbon_Footprint_study.pdf

⁴ 大枠の算定ルールとして「PEF/OEF手法論ガイド」があり、製品・セクター別の算定ルール（PEFCR/OEFSR）の策定ガイドとしてPEFCR/OEFSRガイダンスがある。

⁵ “Analysis of Existing Environmental Footprint Methodologies for Products and Organizations: Recommendations, Rationale, and Alignment”
<https://ec.europa.eu/environment/eussd/pdf/Deliverable.pdf>

⁶ “Commission Recommendation of 9 April 2013 on the use of common methods to measure and communicate the life cycle environmental performance of products and organisations [2013/179/EU]”
<http://data.europa.eu/eli/reco/2013/179/oj>

⁷ “Product Environmental Footprint Category Rules Guidance, Version 6.3 – May 2018”
https://eplca.jrc.ec.europa.eu/permalink/PEFCR_guidance_v6.3-2.pdf
“Organisation Environmental Footprint Sector Rules Guidance, Version 6.3 – May 2018”
https://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/pdf/OEFSR_guidance_v6.3.pdf

⁸ “JRC Technical Report: Suggestions for updating the Product Environmental Footprint (PEF) method”
https://eplca.jrc.ec.europa.eu/permalink/PEF_method.pdf
“JRC Technical Report: Suggestions for updating the Organisation Environmental Footprint (OEF) method”
https://eplca.jrc.ec.europa.eu/permalink/OEF_method.pdf

⁹ “Commission Recommendation (EU) 2021/2279 of 15 December 2021 on the use of the Environmental Footprint methods to measure and communicate the life cycle environmental performance of products and organisations” <https://eur-lex.europa.eu/eli/reco/2021/2279/oj>

表2 EUにおける環境フットプリントの開発の経緯
出所：欧州委員会JRCウェブサイト [8] 等より作成

時 期	活 動
2011年	JRCが既存の製品・組織環境フットプリント方法論の調査分析レポート ⁵ を発表
2013年4月	PEF/OEF方法論ガイド(ライフサイクル環境パフォーマンス測定の共通手法)を欧州委員会勧告2013/179/EU ⁶ として発表
2013年11月～ 2018年4月	「環境フットプリント(EF)パイロット段階」の実施: ・製品・セクター固有の環境フットプリントのルールを作成するプロセスや検証の様々なアプローチ、企業や消費者などステークホルダーにライフサイクル環境パフォーマンスを伝達するためのコミュニケーション手段を検証 ・方法論の改良が行われ、PEFCR/OEFSCRガイドVersion 6.3 ⁷ として実装 ・19のPEFCR及び2つのOEFSCRを策定
2019年以降	「EF移行段階」の実施: ・新たなPEFCR/OEFSCRの開発を進めるとともに、PEFCR/OEFSCRの実施を監視するための枠組みを提供すると同時に、新たな方法論を開発 ・JRCは2019年3月、PEF/OEF方法論ガイドの改訂に向けた提案(テクニカルレポート) ⁸ を発表。パイロット段階での進展や経験を反映させ、移行段階でPEFCR/OEFSCRを開発するにあたっての参照文書となっている
2021年12月	2013年のPEF/OEF方法論ガイドを改訂。欧州委員会勧告(EU)2021/2279 ⁹ として発表

表3 PEFCR/OEFSCRの策定状況
出所：欧州委員会JRCウェブサイト [8] 等より作成

パイロット段階	移行段階
PEFCR	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 二次電池 ・ IT機器(ストレージ) ・ 無停電電源装置(UPS) ・ 太陽光発電 ・ 中間紙製品 ・ 皮革 ・ 金属板 ・ 断熱材 ・ 給湯・冷水配管系統 ・ 装飾塗料 ・ 家庭用液体洗濯洗剤 ・ Tシャツ ・ 家畜用飼料 ・ ペットフード 	<ul style="list-style-type: none"> ・ アパレル・靴(2024年Q4公表の見通し) ・ 切花・鉢植植物(2023年半ば公表の見通し) ・ 軟包装(プラスチック、紙、アルミの袋・パウチなど) ・ 人工芝 ・ 海洋魚
OEFSCR	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 銅生産 ・ 小売 	(実施申請なし)

2019年以降は、PEF/OEFの政策活用に向け、新たなPEFCR/OEFSCRや実施枠組みを開発する「環境フットプリント移行段階」と位置付けられ、5つの製品カテゴリーでPEFCRの策定が進められている(表3参照)。

2-2. PEF/OEFの概要 [10] [11]

① PEF/OEFのステップ

PEFとOEFによる情報の全体的な目的は、原材料調達から生産、流通、使用、使用後処理に至るまでのサプライチェーン全体の活動を考慮して環境影響を低減させることで、この目的を達成するため、ライフサイクル全体での材料・エネルギーのフロー、排出、廃棄物ストリームの環境影響のモデリングに対する詳細要件を設定している。

PEF/OEFの大枠は、既存のライフサイクルアセスメントの国際規格(ISO 14040 および 14044)¹⁰を土台としており、これらの規格と同様のステップで構成されるが、より広範な環境影響に対応できるようにしていると同時に、より厳格な要件を課して、堅牢性と一貫性、再現性、比較可能性をさらに高めている(表4参照)。

② インパクトカテゴリー

表5のような16のインパクトカテゴリー(影響区分)で評価指標が設定されている。

¹⁰ ISO 14040:2006 Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework
環境マネジメント—ライフサイクルアセスメント—原則及び枠組み
<https://www.iso.org/standard/37456.html>
ISO 14044:2006 Environmental management — Life cycle assessment — Requirements and guidelines
環境マネジメント—ライフサイクルアセスメント—要求事項及び指針
<https://www.iso.org/standard/38498.html>

③ PEFCR/OEFSR

PEFCR では個々の環境影響と総合的な環境影響スコアについてベンチマークを定義し、特定の製品のパフォーマンスを同じ製品カテゴリーのベンチマークと比較できるようにしている。また、当該カテゴリーにとって最も重要な環境影響、ライフサイクル段階(製

造段階、使用段階など)、プロセスを特定している。

OEFSR では現在のところベンチマークは設定されていないが、比較可能な指標(売上高に対する割合など)を定義することはできる。

表4 環境フットプリント方法論 (PEF/OEF) の5つのステップ

出所：欧州委員会簡略版ガイダンス [10] を基に作成

※白いボックス部分がISO 14040・14044への主な追加要素

1- EFのゴール、スコープ、定義	2- EFインベントリー分析	3- EFインパクトアセスメント
<p>実施理由と意図する用途、製品の機能、機能単位、システム境界、インパクトカテゴリー、配分、データ要件、仮定・限界を設定</p>	<p>一次及び二次データの収集</p> <ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー、原材料、及びその他の物理的インプット ・製品、副産物、廃棄物、排出のアウトプット <p>単位プロセス、機能単位、割当に関するデータ計算</p>	<p>インベントリーデータから、設定したインパクトカテゴリーに関連する潜在的影響を計算(分類化、正規化、重み付けは任意)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・機能単位を「何を (what?)」、「どのくらい (how much?)」、「どのくらいの期間 (how long?)」、「どの程度 (how well?)」で定義する ・システム境界では、特定のルールに従わない限り、カットオフ(ライフサイクルの全プロセスである製品システムのうち評価対象外とするライフサイクル段階・プロセス・フローをシステムから省略)を避ける ・デフォルトの 16 のインパクトカテゴリー (*) を検討する 	<ul style="list-style-type: none"> ・詳細なモデリング要件とデータ(電力、輸送、農業生産など) ・データ品質要件(半定量的)が提供され、特定(一次)データ及び一般(二次)データによって満たされる必要がある ・リサイクルには循環フットプリントの式を使用して配分を適用 	<ul style="list-style-type: none"> ・分類化、特性化、正規化、重み付けを必須手順とする ・結果の算出は、①インパクトカテゴリーごとに、特徴付けられ、正規化され、加重されて算出、②また、提供されている加重係数に基づく単一のスコアとして算出される
<p>4- 解釈と報告</p>		
<p>ライフサイクル・インパクトアセスメントの結果の解釈、関連するプロセスとフローを判別するためのホットスポット分析、モデリング選定の感度分析、推奨事項。解釈には、LCA の前の段階で行われた選ばれた事項を繰り返しレビューすることが含まれる場合がある</p>		
<ul style="list-style-type: none"> ・解釈には、堅牢性評価(完全性、感度、一貫性)、ホットスポット分析(最も関連性の高いインパクトカテゴリー、ライフサイクル段階、プロセス、フロー)、不確実性(定性的分析またはモンテカルロシミュレーションなどを使用した定量的分析)を含める ・ライフサイクル全体、及び使用段階を除いたライフサイクル全体について結果を報告する 		
<p>5- 検証と妥当性確認</p>		
<p>比較主張を実施する場合、クリティカルレビュー</p>		
<ul style="list-style-type: none"> ・レビュー担当者とレビューパネルに対する最小要件は、意図された用途に応じて定義される 		

(*) 表5 参照。

表5 PEF／OEFのインパクトカテゴリーとその評価指標

出所：欧州委員会簡略版ガイダンス [10]

インパクトカテゴリー		インパクトカテゴリー 指標[単位]	説 明
気候変動		地球温暖化係数(GWP) [kg CO ₂ eq]	温室効果ガス(GHG)の排出による地球の平均気温の上昇
オゾン層破壊		オゾン層破壊係数(ODP) [kg CFC-11 eq]	有害な紫外線から保護する成層圏オゾン層の破壊
ヒト毒性:	がん	人間の比較毒性単位 [CTUh]	空気、水、土壌から物質を吸収することによる人の健康への影響(製品の人の直接的影響を除く)
	がん以外	人間の比較毒性単位 [CTUh]	
微粒子物質		人の健康への影響[病気の発生率]	粒子状物質の排出とその前駆体(硫黄や窒素酸化物など)による人の健康への影響
電離放射線: 人体健康影響		U-235に対するヒトの曝露効率 [kBq U-235 eq]	人間の健康に対する電離放射線への被ばくの影響
光化学オゾン生成: 人体健康影響		対流圏オゾン濃度の増加[kg NMVOC eq] (非メタン揮発性有機化合物換算値)	大気放出による有害な対流圏オゾン生成(光化学スモッグ)の可能性
酸性化		累積超過度(AE) [mol H+ eq]	主に発電、暖房、輸送における燃焼プロセスによる、大気、水、及び土壌排出物(主に硫黄化合物)による酸性化
富栄養化:	陸域	累積超過度(AE) [mol N eq]	主に肥料、燃焼、下水システムによる窒素とリンの排出によって引き起こされる富栄養化と生態系への潜在的な影響
	淡水域	淡水域に到達する栄養素の割合[kg P eq] (リン換算値)	
	海水域	海水域に到達する栄養素の割合[kg N eq] (窒素換算値)	
生態毒性:淡水域		生態系の比較毒性単位 [CTUe]	淡水生態系に対する有害物質の影響
土地利用		土地利用が、耐侵食性、機械ろ過、地下水涵養に与える総合的な影響を表す土壌品質指数[pt]	農業、道路、住宅、鉱業等のための土地の転換と使用。影響には、種、有機物、土壌、ろ過能力、浸透性の損失等がある
水の使用		ユーザーが水を剥奪されるポテンシャル[m3 world eq]	地域の水不足と、人間の活動と生態系の完全性のための水の必要性に応じて、利用可能な水の枯渇
資源利用:鉱物・金属		非生物的資源の枯渇(ADP最終埋蔵量) [kg Sb eq] (アンチモン換算値)	再生不可能な資源の枯渇と将来世代への剥奪
資源利用:化石		非生物的資源の枯渇、化石燃料(ADP-fossil) [MJ]	

3. PEFの政策導入例

3-1. バッテリー規則 [12]

2022年12月9日に、EU理事会、欧州議会、欧州委員会の三者が政治合意したバッテリー規則の最終案が2023年1月18日に公表された。EU理事会が妥協案の内容を承認したもので、欧州議会に第一読会での可決を要請している。

規則は、採掘から使用済みバッテリーの管理に至るまで、バッテリーのライフサイクル全体をカバーし、生産者による廃棄物回収と使用済みバッテリーからのリチウム回収の目標、リサイクル済み原材料の最低使用割合、ラベル表示要件と材料やリサイクル済み原材料の割合などの情報要件、バッテリーの情報

をデジタルで納める「バッテリーパスポート」などについて定めている。

カーボンフットプリントについては、主に第7条（電気自動車用、電気スクーターや電気バイクなど軽輸送用、再充電可能な2kWh超の産業用のバッテリーのカーボンフットプリント）と付則II（カーボンフットプリントの詳細規定）で規定されている。

第7条では、バッテリーのカーボンフットプリントを、ライフサイクル（期待寿命）にわたりバッテリーが供給するエネルギー1kWhあたりのCO₂換算kgと定義し、ライフサイクル全体のカーボンフットプリントと、ライフサイクル段階（付則IIポイント4に規定されるシステム境界）ごとのカーボ

表6 バッテリーの「カーボンフットプリント宣言」の導入時期

出所：バッテリー規則（最終テキスト案）[12] より作成

バッテリーの種類	バッテリー規則 発効後	委任法／実施法 発効後
EV用	18カ月以内	12カ月以内
産業用：外部ストレージなし	30カ月以内	18カ月以内
軽輸送用	60カ月以内	
産業用：外部ストレージあり	84カ月以内	

ンフットプリントなどを示した「カーボンフットプリント宣言」を、製品モデルごと、製造工場ごとに作成することを求めている。カーボンフットプリント宣言の導入時期は表6の通りである。

欧州委員会は、付則 II に規定された必須要素に従ってバッテリーのカーボンフットプリントの算出と検証の方法論を確立し、バッテリー規則を補足する委任法として採択する。また、カーボンフットプリント宣言のフォーマットも実施法で定める。採択期限は、EV 用バッテリーがバッテリー規則発効から6カ月以内、産業用（外部貯蔵なし）が同18カ月以内、軽輸送用が42カ月以内、産業用（外部貯蔵あり）が66カ月以内となっている。

付則 II では以下の8点を定めている（ポイント1は用語定義のため割愛する）。

●ポイント2：ライフサイクル・カーボンフットプリントの算出

特定のバッテリーモデルを製造するために特定の工場で使用される部品構成表（BoM）、エネルギー、補助材料に基づくものとする。特に、電子部品（バッテリー管理ユニット、安全ユニットなど）と正極材料は、バッテリーのカーボンフットプリントの主な原因となる可能性があるため、正確に特定することが求

められる。

●ポイント3：機能単位と基準フロー

機能単位は、バッテリーシステムによって耐用年数にわたって提供される総エネルギー（サイクル数×各サイクルのエネルギー供給量、kWh）の1 kWh 相当として定義される。

基準フロー（Reference flow、定義された機能を果たすのに必要な製品の量）は、バッテリーが耐用年数にわたって供給する総エネルギー（kWh）あたりのバッテリーの重量（kg）で規定される。

カーボンフットプリントを定量化するために製造事業者が収集したすべての定量的なインプット／アウトプットのデータは、この基準フローを使って計算される（バックアップ用で例外あり）。

●ポイント4：システム境界

バッテリーのシステム境界には、表7のライフサイクル段階とプロセスを含み、OEM 供給される部品など他のプロセスに組み込まれているか、影響が小さく無視できるレベルのプロセスなどが除外されている。

●ポイント5：企業固有の二次データの使用

多数のバッテリーコンポーネントとプロセスの複雑さのため、事業者は、正当な理由がある場合、企業固有のデータの使用は、バッテリー固有の部品のプロセス及びコンポーネント分析に制限する。

特に、バッテリーの正極、負極、電解質、セパレーター、及びセルケースに関連するすべての活動データは、特定の生産工場で生産された特定のバッテリーモデルを参照する必要がある（デフォルトの活動データは使用し

表7 バッテリーのシステム境界

出所：バッテリー規則（最終テキスト案）[12] より作成

ライフサイクル段階	システム境界に含まれるプロセス
原材料調達と前処理	鉱業及びその他の調達 活物質の前処理と輸送 バッテリーのセルとコンポーネント（活物質、セパレーター、電解質、ケーシング、アクティブ／パッシブコンポーネント）の製造 電気・電子部品
主な製品の生産	バッテリーセルの組立 バッテリーセルと電気・電子部品を使用したバッテリーの組立
流通	販売地点への輸送
廃棄とリサイクル	回収、解体、リサイクル
除外されるプロセス	
<ul style="list-style-type: none"> • バッテリーの組立及びリサイクルのための機器の製造プロセス（環境フットプリントパイロット事業の二次電池のPEFCRでは無視できるレベルの影響と計算された） • OEM供給されるシステムコンポーネントを使用したバッテリーの組立プロセス（このプロセスは主に機械的な組立で、OEM機器や車両組立ラインに組み込まれており、このプロセス固有のエネルギーや材料の消費は、OEMコンポーネントの製造プロセスに比してわずか） • 使用段階（バッテリーメーカーの設計より無視できないレベルの影響を与える可能性があることが実証されない限り、使用段階の排出は基本的にメーカーの直接的な影響を受けない） 	

ない）。バッテリー固有の活動データは、関連する製品環境フットプリント（PEF）に準拠した二次データセットと組み合わせて使用する。

カーボンフットプリント宣言は、特定の生産拠点で生産されたモデルのバッテリーに固有のものであり、同じモデルのバッテリーでも別の生産工場から収集されたデータのサンプリングは認められない。バッテリーモデルの製造に使用される部品構成表（BoM）またはエネルギーミックスが変更されたら、そのバッテリーモデルのカーボンフットプリントは新たに計算する必要がある。

原材料調達と前処理段階、生産段階、流通段階、自家発電、廃棄（End of life）段階のライフサイクル段階の詳細なモデリングを、バッテリー規則を補足する委任法で規定する。

●ポイント6：カーボンフットプリントのインパクトアセスメント（影響評価）

バッテリーのカーボンフットプリントは、JRC の2019 年報告書（テクニカルレポート）[13] で推奨されている「気候変動」ライフサイクル・インパクトアセスメントの手法を使用して算出し、結果は、特性化された結果として提供される（正規化と重み付けは行わない）。

●ポイント7：オフセット

オフセットはカーボンフットプリント宣言に含めることはできないが、追加の環境情報として別途報告し、コミュニケーションの目的で使用するができる。オフセットは、オフセットを生成する緩和プロジェクトがない場合の排出量の仮説シナリオをベースラインとし、これに対して算出される。

●ポイント8：カーボンフットプリント性能クラス

市場に出されたバッテリーのカーボンフットプリント宣言の値の分布に応じて、カーボンフットプリントの性能クラスを特定する（「A」がライフサイクル・カーボンフットプリントの影響が最も少ない最上級クラス）。性能の各クラスの閾値と幅の特定は、過去3年間の市場におけるバッテリーカテゴリーの性能の分布と技術改良などの要因に基づき決定される。

●ポイント9：カーボンフットプリント上限値

欧州委員会は、カーボンフットプリント宣言の情報と、市場に出回っているバッテリーモデルのカーボンフットプリント性能クラスの相対的な分布に基づいて、バッテリー分野の科学・技術的進歩を考慮し、第7条（1）

に定められたバッテリーカテゴリーのライフサイクル・カーボンフットプリントの上限値を設定する。

カーボンフットプリントの低いバッテリーを識別できるように性能クラスを設けるが、バッテリーの場合はラベル表示の改善のみでモビリティとエネルギー貯蔵セクターの脱炭素化の目標を達成できるような行動変化にはつながらないと考えられるため、カーボンフットプリントの上限を設ける。

3-2. グリーンクレーム指令案 [7]

グリーンクレーム（環境訴求）に関する規制については、2022 年 11 月末の「サーキュラーエコノミー・パッケージ（第二弾）」での発表は見送られたが、2023 年 1 月 20 日に欧州委員会のドラフト段階の指令案（リーク版）が公にされた [14]。欧州委員会はドラフトで、2020 年に実施したサンプル調査の結果、「グリーン」「エコ」「環境に優しい」といった製品環境訴求の 40% で立証可能なエビデンスがなかったと指摘し、グリーン移行における消費者のエンパワメントの一環でグリーンウォッシングの撲滅を目指している。

指令案ドラフトは、任意の環境訴求を、環境フットプリントの手法、もしくはこれに相当し指令で定められた基準を満たす方法論に基づいて立証することを求め、立証に使用できる方法論の要件を定めている。環境訴求は独立検証者による検証を受け、適合証明の発行を必要とする。

JRC が策定した PEFCR/OEFSR に基づく環境訴求は指令の要件に準拠したものとみな

し、企業は個々の環境影響に関する特定の訴求を行える（適合性推定）。ドラフトでは、環境訴求の立証方法論は、PEFCR/OEFSR 以外の方法論を排除していない。欧州委員会は、指令案の策定にあたり、ステークホルダーのフィードバックを反映して、企業が使用できる方法論に柔軟性を残す方が賢明であると判断したとしている。ただ、PEFCR/OEFSR 以外の方法論を使用する場合は、立証に使う手法の適合性をまず確認したうえで訴求に関する指令の要件に沿っていることを確認する必要がある。また、方法論が広く認識されている科学的根拠と最新の技術的知識に基づいたものであることや関連する国際規格を考慮したものであること、環境パフォーマンスに影響するすべての環境側面（生産に使用される製品の組成・プロセス・材料、生物資源への影響、プロセス排出等々）を含んだものであることなど、11 の詳細要件を挙げている。

欧州委員会が委任法で定めるべき項目（付則に掲載）の一つとして、製品のスコアが PEFCR のベンチマークを下回ると、（訴求にポジティブ、ネガティブ両方の環境側面と環境影響が含まれる場合を除き）環境訴求を行うことはできない点を明記している。「ベンチマーク」は、比較対象となる基準または基準点だが、PEF の文脈では、PEFCR で確立される、EU 市場で販売されている代表的な製品の平均的な環境パフォーマンスを指すとしている。

なお、加盟国政府は自国市場で販売される製品／組織に関する環境訴求を監視し、独立

検証者が作成する適合証明に基づく環境ラベルスキームの認証手続きを導入する。加盟国は指令発効後2年以内に国内法を整備する。

欧州委員会は指令案を2023年3月22日に発表する予定 [15]。

4. おわりに（今後の課題）

ここまで概観してきた通り、カーボンフットプリントは欧州の様々な制度の中で重要な指標として機能していくこととなるが、その具体的な方法論として想定されている PEF/OEF の課題としては、計測・算出のための社内体制整備やサプライチェーン間の協力等に課題が多いことが挙げられる。欧州委員会が実施したアンケート調査結果では、ライフサイクルインベントリ・積み上げとデータ収集、ライフサイクル・インパクトアセスメントの実施などが複雑で難しく、専門知識やリソースの不足を理由に、PEF/OEF の方法論を使用する中小企業は非常に少ないとされている [16]。

この点、欧州企業を中核とした民間ベースのコンソーシアムである自動車産業の Catena-X や化学産業の TfS などでは、カーボンフットプリント算出のためのサプライチェーン間での情報連携の在り方についても検討が進められている。

Catena-X では、自動車バリューチェーン全体を通してカーボンフットプリント測定方法を標準化して実績排出データを記録し、自動車産業内で比較可能にする「Catena-X Product Carbon Footprint Rulebook」の開

発が進められている。材料抽出、個々の部品への加工、部品から最終製品への生産、これらに必要な輸送、の4段階で実際のデータを含む算出方法を定義する。2023 年末までに Tier-1 経由で自動車組立メーカー（OEM）まで精密に算出を行えるアプリを完成させる計画で、中小企業向けのアプリの作成準備も進めているという [17]。

TfS（Together for Sustainability）は独 BASF をはじめとする、持続可能なサプライチェーンの実現を目指す化学企業 37 社による共同イニシアチブで、その一環で 2022 年 9 月に製品カーボンフットプリント（PCF）算出のグローバルガイドラインに合意した。BASF は標準化を促進するため、関連する ISO 規格（ISO 14040、ISO 14044、ISO 14067）及び GHG プロトコル製品基準に沿って自社の PCF 算出方法をサプライヤーや顧客、同業他社に開示・共有しているほか、PCF 算出のためのデジタルソリューションをソフトウェア企業にライセンス供与し市場に提供している [18]。

こういったサプライチェーンにおける排出量データ等の共有の動きは欧州内にとどまるものではなく、Catena-X や BASF、TfS は、持続可能な開発を目指す先進的な企業約 200 社が加盟するグローバルな組織 WBCSD（持続可能な開発のための世界経済人会議）の Partnership for Carbon Transparency（PACT）¹¹ に加盟している。PACT はカーボンフットプリントデータの取得・共有方法の標準化や詳細要件の定義を行い、データ共

¹¹ <https://www.carbon-transparency.com/>

有を実現するための技術 Pathfinder Network を開発している [19]。

PACT の下には、BMW やフォルクスワーゲン、トヨタなど完成車メーカー 10 社も参加する自動車分野の A-PACT (Automotive Partnership for Carbon Transparency) が設置され、車両のみならず鉄鋼・金属とバッテリーについてもカーボンフットプリントの共通算定手法を策定していくこととしている [20]。

このようにカーボンフットプリントについては様々な取り組みが並行的に進んでいる状況だが、一つの課題として、EU が開発する PEF/OEF と、その他国際規格との相互運用性や比較可能性が指摘される。例えば ISO では 14064 及び 14067 において組織 CFP と製品 CFP の算出ルールを定めているが、「Scope 3」¹² を算出に包含するかどうかなどの点において、欧州委員会が定める PEF/OEF との差異も指摘されている。

また、欧州内では、PEF の影響指標 (16 のインパクトカテゴリー) がすべての環境側面をカバーしていない点を問題視する業界もある。例えば、欧州ガラス容器連盟 (FEVE: European Container Glass Federation) は、想定されている PEF 手法はカーボンフットプリント (CO₂ 排出) に偏りすぎており、ガラスの場合は繰り返しリサイクルできることが考慮されていない点や、有害化学物質を含有しないガラス特有のサステナビリティの利点も PEF では反映できないと指摘する。欧

州の環境団体のネットワーク組織である欧州環境事務局 (EEB) も、生物多様性などがインパクトカテゴリーでカバーされておらず、PEF は消費者向けのラベル表示の土台として非常に有効となりうるものの、情報が不完全な場合は却って誤解を招きうる可能性を警告している [21]。

環境フットプリントやカーボンフットプリントは各種の規制への対応という意味でも、投資家や消費者からの評価や競争力という意味でもカギとなる概念となりつつあるところ、効果的かつ効率的な企業実務を慫慂 (しょうよう) する上では、国際的に調和したルール整備が進むことが強く要請される。

また、企業サイドでは、バリューチェーン全体を通じた体制整備を図っていくことが求められることとなるが、体制整備の手戻りを防ぎ、効果的・効率的な取り組みを進めていくためにもまずは各種動向の把握が重要となる。ただし、専門性が高く、また複数のフォーラムで進行する環境フットプリントに係る議論を個社でフォローすることには限界も指摘される。日本の政策当局や工業会等からのサポートの重要性も今後更に高まっていくものと考えられる。

参考文献

- [1] EU 理事会プレスリリース (2022 年 12 月 9 日)
"Council and Parliament strike provisional deal to create a sustainable

¹² Scope 3 は、Scope 1 (事業者による工業プロセスや燃料燃焼による直接排出) と Scope 2 (他社から供給された電力や熱の使用による間接排出) 以外の間接排出 (事業者自らの活動に関連する他社の排出)。

- life cycle for batteries"
<https://europa.eu/!X7McMY>
- [2] 合意されたバッテリー規則の最終法文
 (2023 年 1 月 18 日発表)
 "Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council concerning batteries and waste batteries, repealing Directive 2006/66/EC and amending Regulation (EU) No 2019/1020 - Letter to the Chair of the European Parliament Committee on the Environment, Public Health and Food Safety (ENVI) [ST 5469 2023 INIT]"
<https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-5469-2023-INIT/EN/pdf>
- [3] EU 理事会プレスリリース (2022 年 12 月 13 日)
 "EU climate action: provisional agreement reached on Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) "
<https://europa.eu/!xyWMBh>
- [4] 欧州委員会草案 (2022 年 3 月 30 日)
 "Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL establishing a framework for setting ecodesign requirements for sustainable products and repealing Directive 2009/125/EC [COM (2022) 142 final]"
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52022PC0142>
- [5] European Parliament Legislative Observatory (OEIL)
 "2022/0095 (COD) , Ecodesign for Sustainable Products Regulation"
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52022PC0142>
- [6] Euractiv 記事 (2023 年 1 月 20 日)
 "LEAK: EU to slap penalties on companies making false green claims"
<https://www.euractiv.com/section/energy-environment/news/leak-eu-to-slap-penalties-on-companies-making-false-green-claims/>
- [7] グリーンクレーム指令案ドラフトおよび付則 (2023 年 1 月 20 日リーク版)
 "Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on green claims"
https://www.euractiv.com/wp-content/uploads/sites/2/2023/01/Green-claims-directive_FS.pdf
https://www.euractiv.com/wp-content/uploads/sites/2/2023/01/Green-claims-directive-annex_FS.pdf
- [8] JRC ウェブサイト
<https://eplca.jrc.ec.europa.eu/EnvironmentalFootprint.html>
- [9] Euractiv 記事掲載のグリーンクレーム指令案ドラフト (リーク版) (2022 年 1 月 17 日) "Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on green claims"
<https://www.euractiv.com/wp-content/uploads/sites/2/2023/01/Green-claims->

directive_FS.pdf

[10] 欧州委員会 PEF / OEF 簡略版ガイド
ンス "Understanding Product
Environmental Footprint and
Organisation Environmental Footprint
methods" (2021 年 12 月 3 日)
[https://ec.europa.eu/environment/
eussd/smgp/pdf/EF%20simple%20
guide_v7_clen.pdf](https://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/pdf/EF%20simple%20guide_v7_clen.pdf)

[11] "Commission Recommendation (EU)
2021/2279 of 15 December 2021 on the
use of the Environmental Footprint
methods to measure and communicate
the life cycle environmental
performance of products and
organisations"
[https://eur-lex.europa.eu/eli/
reco/2021/2279/oj](https://eur-lex.europa.eu/eli/reco/2021/2279/oj)

[12] EU 理 事 会 "Interinstitutional File
2020/0353 (COD) , Subject: Proposal
for a Regulation of the European
Parliament and of the Council
concerning batteries and waste
batteries, repealing Directive 2006/66/
EC and amending Regulation (EU) No
2019/1020 - Letter to the Chair of the
European Parliament Committee on
the Environment, Public Health and
Food Safety (ENVI) " (2023 年 1 月 18
日)
[https://data.consilium.europa.eu/doc/
document/ST-5469-2023-INIT/EN/pdf](https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-5469-2023-INIT/EN/pdf)

[13] "JRC Technical Report: Suggestions for

updating the Product Environmental
Footprint (PEF) method"

[https://eplca.jrc.ec.europa.eu/
permalink/PEF_method.pdf](https://eplca.jrc.ec.europa.eu/permalink/PEF_method.pdf)

[14] Euractiv 記事 (2023 年 1 月 20 日)
"LEAK: EU to slap penalties on
companies making false green claims"
[https://www.euractiv.com/section/
energy-environment/news/leak-eu-to-
slap-penalties-on-companies-making-
false-green-claims/](https://www.euractiv.com/section/energy-environment/news/leak-eu-to-slap-penalties-on-companies-making-false-green-claims/)

[15] 欧州委員会会合暫定アジェンダ (2023
年 1 月 31 日)
"OJ 2444 - Liste des points prévus à
l'ordre du jour des prochaines réunions
de la Commission [SEC (2023) 2444
final]"
[https://ec.europa.eu/transparency/
documents-register/api/files/SEC
\(2023\) 2444?ersIds=090166e5f7190cb1](https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/api/files/SEC(2023)2444?ersIds=090166e5f7190cb1)

[16] 欧州委員会プレゼン資料
"The Environmental Footprint
methods, PEF and OEF - Capacity
building event" (2022 年 4 月 28 日)
[https://ec.europa.eu/environment/
eussd/smgp/pdf/Support%20
Digital%20Event%2028042022%20
v2804.pdf](https://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/pdf/Support%20Digital%20Event%2028042022%20v2804.pdf)

[17] Catena-X ウェブサイト
[https://catena-x.net/en/mehrwerte/
sustainability](https://catena-x.net/en/mehrwerte/sustainability)

[18] BASF プレスリリース (2022 年 9 月 22
日)

"Chemical industry agrees on global standard for calculating product carbon footprint "

<https://www.basf.com/global/en/media/news-releases/2022/09/p-22-352.html>

[19] PACT ウェブサイト

<https://www.carbon-transparency.com/>

[20] WBCSD ニュース (2022 年 4 月 21 日)

"Leading manufacturers support move towards better emissions measurement for the automotive industry"

<https://www.wbcd.org/Pathways/Transport-Mobility/News/Leading-manufacturers-support-move-towards-better-emissions-measurement-for-the-automotive-industry>

[21] Euractiv 記事 (2022 年 1 月 17 日)

"Draft EU 'green claims' law overly focused on CO2 impact, critics say"

<https://www.euractiv.com/section/energy-environment/news/draft-eu-green-claims-law-overly-focused-on-co2-impact-critics-say/>



工作機械とロボットの精度を保証する — 新しい3次元測定と制御を拓く研究 —

広島大学 機械設計システム研究室

広島大学 先進理工系科学研究科 教授 茨木 創一



1. 産業用ロボットの精度は必要か？

産業用ロボットの多くは、人間のオペレータがロボットを操作盤で動かし、その動作を記憶させること、すなわち「ティーチング」でプログラムされます。一方で、工作機械をティーチングでプログラムすることはありえません。CAMソフトウェアを使って、コンピュータ上のバーチャルなモデルを使ってプログラムされます。産業用ロボットでも、そのようなプログラミングは進められています（「オフラインプログラミング」）。それだけで完結することは稀で、最後はティーチングで調整することがほとんどです。この違いは何が原因でしょうか？

私は、ロボットはもともと「人間の動作のコピー機」として発明されたことが一番大きいと思います。そのため、ロボットには位置決め再現性の高さだけが要求され、工作機械のように「プログラムの通りに動く精度」は求められてきませんでした。しかし、製造業の人手不足が今後進み、ロボットの用途が現在以上に広がっていくことは、ほとんど確実であるように思えます。私は、それほど遠くない将来には、ティーチングではなく、バーチャルモデルによるプログラミングで運用されるロボットがかなり増えると予想しています。そうなれば、工作機械と同じように、絶対的な位置決め精度

が、ロボットの重要な性能と捉えられるようになるはずですが。ロボット作業の成否は、ティーチング作業の精度ではなく、ロボットの精度が決めることになるからです。

そのための、我々は、ロボットの空間精度を高めるための研究を行っています。ロボットや工作機械の送り系の機能のひとつは、3次元空間内を指令の通り、自由に動くことです。3次元位置決めの精度を、可動領域全体で評価したものを、空間精度と呼んでいます。我々は、工作機械の空間精度を測定し、補正する研究をずっと行ってきました。空間誤差の補正は、工作機械ではある程度広がってきているのに対し、産業用ロボットでは現状見られません。

茨木は、2016年に広島大学に着任し、その頃から、工作機械に加え、ロボットの精度に関する研究を始めました。ここでは、機械設計システム研究室が行っている、ロボットと、工作機械の精度に関する研究を紹介します。

教員は、茨木教授と池条清隆助教です。池条助教は非対称歯車や小歯数歯車など、新しい歯車に関する研究を行っています。本稿では、茨木の研究を紹介します。現在は、博士学生が3名、修士2年が6名、1年が7名、学部生が5名、研究生が2名所属しています。

2. 産業用ロボットの精度に関する研究

ロボットの空間精度を精度よく予測できる数学モデルがあれば、それをキャンセルするように指令位置を調整できます。ロボットメーカーのなかには、出荷時にこのモデルを「キャリブレーション」し、補正するサービスを行っているところは多いです。そのほとんどすべてに共通するのが、リンク長の誤差など、ロボット業界で「DH誤差」と呼ばれる誤差原因だけを考えていることです。それに対し我々は、工作機械の空間誤差補正に着想し、ロボットの6つの回転軸の角度位置決め誤差をひとつずつ測定し、ルックアップテーブルの形で「補正マップ」を作成する、新しい補正法を考案しました。その結果、従来よりも大幅に、可動領域全体で空間精度を向上できることを示しました。

これをコア技術として、現在は、ロボットの新しい応用を開拓する研究を進めています。例えば、ロボットによるタッチプローブ測定の可能性を研究しています（図1）。ロボットの最大の特長は可搬性（モビリティ）にあります。3次元測定器のように恒温室に鎮座しているのではなく、製造現場で、必要な場所で測定を行う「インライン計測」に可能性を感じています。ただし、現状の課題は精度です。タッチプローブ測定では、ロボットの誤差がそのまま測定誤差になるため、現状で実用化された例はほとんどありません。同じようなことは、ロボットによる切削にも言えます（図2）。大型のワークに対して、小型のロボットを

移動して加工を行えば、大型の工作機械を使うのと比べてコストメリットが多大了。我々の研究成果をベースに、ロボットの精度を可動領域全体で保証することができれば、このような応用が広がる鍵になると考えています。

最近、我々のモデルを展開し、アーム型3次元測定器の測定精度を向上させる研究にも取り組んでいます（図3）。この機構はモータ駆動ではなく、人の手によってパッシブに動くため、モータ駆動のロボットと



図1 ロボットを使ったタッチプローブ測定

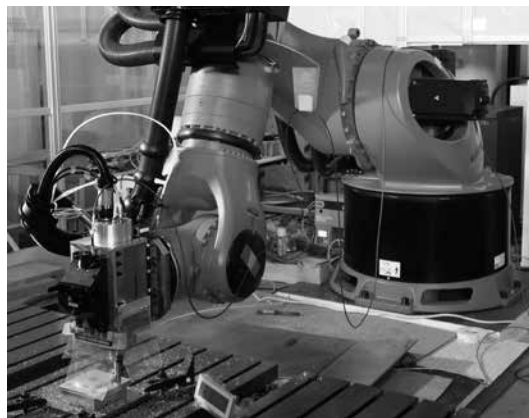


図2 ロボットによる切削加工（東京大先進ものづくりシステム連携研究センター（CMI）との共同研究）



図3 ロボットアーム型3次元測定器の精度向上のための研究



図4 自作したロボットアーム型3次元測定器

は誤差原因が異なります。しかし、空間誤差補正の基本的な考え方は、この機構にも拡張できると考えています。また、組みあがった装置を測定し、補正を行う前提であれば、部品や組み立ての公差を緩め、より安価に製作できるのではないかと考え、それをデモするために実際にアーム型3次元測定器を設計、試作してみました(図4)。

アーム型3次元測定器の測定精度の「壁」を超えるためには何が必要か、を研究するためにも活用するつもりです。

3. 工作機械の精度に関する研究

工作機械に関して、最近力を入れている研究のひとつが、機上計測です。タッチプローブを使った機上計測では、工作機械自体の誤差が測定結果に重畳されるので、機上計測の精度を保証するのは一般に難しいです。我々は、自己較正という数学的な手法を使って、ワークの形状誤差と、工作機械自体の誤差を分離する方法を提案しました。数マイクロメートルの工作機械の誤差が、きれいにキャンセルされることを実験で確認しました(図5)。いまは、より実際のワークで検証を進めています。

工作機械の空間精度を測定する技術と、

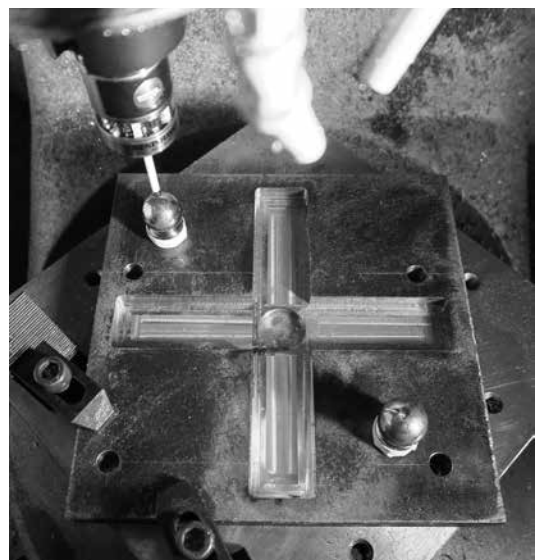


図5 工作機械の機上計測の精度を自己較正によって向上させる研究



図6 2次元レーザトラッカの試作

座標変換を使ってモデル化する理論は、我々のコア技術のひとつです。3次元空間を自由に動く機械の、3次元位置決め誤差を、高い精度で測定できるユニークな測定法に、レーザトラッカを使った多辺測量法があります。レーザトラッカはとても高価な装置ですが、2次元平面内に限定すれば、組み立て精度もほとんど必要とせず、はるかに安価に製造できると考えました。それを実証するため、2次元レーザトラッカを自分達で試作しました（図6）。現在は、その実用的な応用を研究しています。

4. おわりに

日本が得意とするものづくりの分野に、若い技術者や研究者を呼びこみ続けるために、大学ができることは、新しい、魅力的な研究を続けることだと考えます。現代の社会状況のなかで、工作機械とロボットを核とした、ものづくりの省人化・自動化が今後ますます進むのはほとんど確実に思え、新しい人を呼び込む力のある研究テーマであると感じています。また、産学連携が強

いのも我々の分野の特長です。実際的な問題を大学に持ち込んでいただくことは、我々の研究と、教育を支援することにつながります。本稿のなかに、詳しく話を聞きたいことがもしあれば、ぜひご連絡ください。

研究室名：広島大学

機械設計システム研究室

住 所：広島県東広島市鏡山1-4-1

広島大学 A3棟

TEL/FAX：082（424）7580

e-mail：ibaraki@hiroshima-u.ac.jp

URL：https://mecdes.hiroshima-u.ac.jp/

仕事は周りの方の おかげで成り立って いることの実感



日本工作機械販売協会
久納 雅史
(三栄商事(株)・営業副本部長)

執筆するにあたり、これまで大変お世話になりました日工会各会社様へお礼申し上げます。

営業の方は元より、製造方、顧客との長いお付き合いに欠かせないサービス方には駆け出しの頃から今日に至るまで本当にお世話になり感謝しております。

遅れましたが三栄商事株式会社 久納と申します。

久納＝「久しく納める」正に商社向けの苗字と感じ、名に恥じないように日々努めております。

会社へ入社して30数年。入社当時は主に試験機/分析装置、機器類の販売に携わる機会が多く、工作機械へ関わるようになったのは入社8年目からのことを思い出しました。ワーク図面を見ても意味が分からず、機械メーカー様の発する言葉はまるで子守歌のように耳に入り、睡魔に襲われたことも度々…。

現代のネット社会とは程遠く、動かないカタログを見ても意味不明の言葉があるだけで解決には至らず、毎日毎日知識も付かないまま歳月が流れていきます。そのような中、ある機械メーカー様の営業の方と仲良くなり、一から教えて頂きました。設備打合を繰り返しているうちに、少しずつ理解も深まり、時には顧客へ助言できるようになると少し面白くなってきました。しかし楽しいことばかりでは無く、品質がクリアできず深夜までの立会も多々あり、「しんどいなあ」みたいな。

今思い起こせばそのような中でも頑張ってプログラム修正を繰り返して頂いた方、測定をして頂いた方には頭が下がります。

業界に目を向けると昨今の物事の速さは10年前の10倍では？と思う時があります。

今はリモート（WEB）会議が多くなりました。移動時間の削減は就業時間の短縮に繋がりますが、その分業務は増えており、一方、仕事はパソコン1台で済みます。このような状況の中で人脈構築をし、信頼される営業の立ち位置を確立させることは、時間もかかりますし色々と困難な世の中になりました。

しかし長い販売経験の中での喜びは「お客様のお役に立てる仕事が出来た時」です。売りたい設備を売るでは無く、必要とされる設備を販売することだと思っています。

仕入先様（設備製造メーカー様）へ私が心掛けていることは「受注率」です。

商社は簡単に「見積書をお願いします」と連絡をするだけですが、工作機械メーカー様を始め各仕入先様は、例え1件でも見積書の作成に関わる工数（仕様確認等、時には営業技術方を巻き込んで）は相当だと認識できたのは最近のことです。それに応えるには「受注率UP」だと。

例え失注しても、「今度は頑張ろうね」と仕入先様から言って頂けるまで納得できる失注、薄利受注の場合でも正確な情報を仕入先様へは伝えることを心掛けてやってきました。



30年前

時に金額/納期でのトラブルも多々ありましたが、協力し合って落としどころを探しながら乗り越えられました。

仕入先様の人員も限られます。商社営業として、「売ってくる商社マン、受注率の高い商社マン」を目指して参りました。時には嫌いな仕入先様の営業の方も見えましたが、製品が良ければそのような小さなことは考えず、「良い製品をお客様へ提供する」に徹されました。

「売れた」と「売る」の違いにも拘りがあります。

商権に助けられ、または前任者の実績に助けられた場合自分の中では「売れた」です。知識を増やしお客様へ提案（紹介）することにより契約に至った場合は「売る」です。それが私が商社営業をしている喜びの一つです。

最後になりますが私も今年で58歳になります。

世の中の急速な変化を正確に捉え、若い世代の社員が安心して働ける場所を作りを求められている立場になりますので、アンテナを高くして顧客の変化をいち早く掴み、顧客と一

緒になって歩める三栄商事株式会社を作り上げることが責務だと日々想っております。

今回このような場を提供して頂きました（一社）日本工作機械工業会様に感謝の意を表明し、結びとさせていただきます。

ありがとうございました。

追記

自分事ではありますが、「公私の切り替えをした方が良いよ!!」と先輩に言われた事をキッカケに趣味を持ちました。昭和世代の営業なので、忙しければ土日も関係なく仕事をしておりましたが、友人の誘いもあり、ちょうど1年前長年の夢（30数年前にも取得を考えましたが、子どもが小さく妻の反対にも合い断念）であったバイクの免許をこの歳で取得しました。中型/大型自動二輪免許取得パックです。教習場へは約4カ月間通いましたが、この歳で若い講師を先生と呼ぶことは新鮮で、このまま教習所生活でも良いと思うくらい楽しかった日々でした。

2022年3月に無事に卒業検定試験に受かり、10年以上見ている箱根駅伝を先導するバイクに憧れ同型を購入しました。週末が来ることが待ち遠しく、今まで以上に月～金の業務に集中して向かいあっております。危ない乗り物なので、自分の中では「夜は乗らない」「雨は、降りそうな時も含めて乗らない」「65歳まで」と決めております。同趣味の方も見えになるかと思いますが、「安全第一」で楽しんでおります。

「コピー商品撲滅キャンペーン」を刷新しました！

特許庁では、「カワンゾちゃん」をイメージキャラクター、「絶対買わんぞ！コピー商品」をキャッチコピーに、「コピー商品撲滅キャンペーン」を刷新しました。

1. 「コピー商品撲滅キャンペーン」とは

コピー商品（商標権等の知的財産権を侵害する違法品）による消費者の被害は、手口の更なる巧妙化や悪質化、インターネット上におけるコピー商品の世界規模の流通等により今なお発生しています。このようなコピー商品を撲滅するには、啓発活動を通じて消費者の意識の改善を図りコピー商品を購入しないという意識を醸成させることが重要であることから、特許庁では消費者に向けて「コピー商品撲滅キャンペーン」を実施しています。

2. イメージキャラクター及びキャッチコピーについて

特許庁では、特にオンライン取引の機会が多くコピー商品による被害に遭いやすい20代及び30代の年齢層に対して、コピー商品を購入しないという意識が浸透するよう、カワウソをモチーフにしたイメージキャラクター「カワンゾちゃん」を新たに作成しました。

また、このカワンゾちゃんは絶対にコピー商品を買わないという強い意志を持ち、消費者に対してコピー商品を買わないよう訴える

存在であることから、キャッチコピーをイメージキャラクターに合わせて「絶対買わんぞ！コピー商品」としました。



イメージキャラクター「カワンゾちゃん」



キャッチコピー「絶対買わんぞ！コピー商品」

3. キャンペーン内容

(1) 特設サイトの開設

イメージキャラクター「カワンゾちゃん」らが登場し、コピー商品の危険性や見分け方を紹介し「絶対買わんぞ！コピー商品」と訴えます。

特設サイトはこちら (<https://www.jpo.go.jp/news/kokusai/mohohin/campaign/kawanzo/>) を御覧ください。

(2) キャンペーン動画の公開

イメージキャラクター「カワンゾちゃん」を主役とし、コミカルに「絶対買わんぞ! コピー商品」と訴える動画を公開します。

キャンペーン動画

「絶対買わんぞ! コピー商品 カワンゾちゃん」

- 日本語（60秒）の動画はこちら
(https://youtu.be/ZCHxGe_TrWQ)
- 日本語（15秒）の動画はこちら
(<https://youtu.be/Jb8uW2C8F2Y>)
- 英語（60秒）の動画はこちら
(<https://youtu.be/luKIqucYR6I>)
- 英語（15秒）の動画はこちら
(<https://youtu.be/KaGnxEpLURQ>)

関連リンク

- 特設サイト（特許庁ホームページ）
(<https://www.jpo.go.jp/news/kokusai/mohohin/campaign/kawanzo/>)

担当

特許庁 総務部国際協力課 模倣品対策室

電話：03（3581）1101（内線 2579）



研究開発税制の見直し

(令和5年度税制改正①)

朝日税理士法人

1. はじめに

本稿では、令和5年度税制改正のうち研究開発税制の主要な改正点について解説します。

今年度の税制改正では、法人課税の分野において「成長と分配の好循環」、「地域における活力」、「円滑・適正な納税のための環境整備」を主題とした各種税制措置が講じられます。それら税制措置の内、本稿では研究開発税制の中から「一般試験研究費の税額控除制度の見直し」及び「試験研究費の範囲の見直し」について解説します。

2. 一般試験研究費の税額控除制度の見直し

一般試験研究費の一定割合について、法人税額の25%を限度に、税額控除できる本制度ですが、よりインセンティブが働くよう、「税額控除率」の見直し及び「税額控除限度額」の変動措置が導入されました。

3. 試験研究費の範囲の見直し

試験研究費の対象範囲に新たに「既存データを活用して行うサービス開発が追加される一方、デザインに基づく設計、試作は試験研究費の範囲から除かれました。

【一般試験研究費の税額控除制度の見直し】

ポイント

一般試験研究費に係る税額控除制度について、よりインセンティブが働くよう、「税額控除率」の見直し及び下限の引下げが行われます。また、適用年度の法人税額を基礎とする「税額控除限度額」についても試験研究費の増減に応じて変動する仕組みが導入されます。

改正内容

【税額控除率の見直し】

現行		改正案	
増減試験研究費割合	『税額控除率』	増減試験研究費割合	『税額控除率』
9.4%以下	$10.145\% - (9.4\% - \text{増減試験研究費割合}) \times 0.175$ (下限: 2%)	12%以下	$11.5\% - (12\% - \text{増減試験研究費割合}) \times 0.25$ (下限: 1%)
9.4%超	$10.145\% + (\text{増減試験研究費割合} - 9.4\%) \times 0.35$ (上限: 14% (原則10%))	12%超	$11.5\% + (\text{増減試験研究費割合} - 12\%) \times 0.375$ (上限: 14% (原則10%))

【税額控除限度額の上乗せ】

現行	改正案
『税額控除限度額』の上乗せ措置	『税額控除限度額』の変動措置の導入
【売上高試験研究費割合>10%】 法人税額×30%(5%上乗せ) (※1) ※1 基準年度比売上金額減少割合2%以上等の場合の5%上乗せ措置: ⇒令和5年4月1日開始事業年度から廃止	次の通り試験研究費の増減に応じて控除税額の上限を加算または減算する。 (1) 増減試験研究費割合が4%超の場合 法人税額×(増減試験研究費割合-4%)×0.625の加算(5%を上限) (※2) ※2 現行の売上高試験研究費割合10%超の場合の5%上乗せ措置と選択適用 (2) 増減試験研究費割合がマイナス4%超の場合 法人税額×(-増減試験研究費割合-4%)×0.625の減算(5%を上限)

【売上高試験研究費割合10%超の場合の控除上限・控除率の上乗せ措置の適用期限】令和8年3月31日まで3年間延長

適用時期

令和5年4月1日から令和8年3月31日までの間に開始する事業年度について適用

【試験研究費の範囲の見直し】

ポイント

研究開発税制の対象となる試験研究費について、対象範囲の見直しが行われます。
また、分割等の組織再編があった場合の手続等について、見直しの措置が講じられます。

改正内容

【範囲の見直し】

(1) サービス開発：既存データ（既保有のビッグデータ）を活用したサービス開発を追加
(2) デザインの設計・試作：対象範囲から除外

	現 行	改正案
サービス開発	新たなサービス開発のために以下のすべてを行う必要があります (1) センサー等を活用して自動的に大量のデータ収集 (2) 専門家がAI等の情報開設技術によるデータ分析 (3) データ分析に基づく一定の法則性を利用した新サービス開発 (4) 当該サービスの再現性の確認	既存データ（企業が既に保有しているビッグデータ）を活用して行うサービス開発を追加 <div>ここが追加</div>
デザインの設計・試作	性能向上を目的としない開発業務	(1) デザインの考案⇒試験研究費の対象外 (2) 考案されたデザインに基づく設計・試作⇒試験研究費の対象 <div>ここが見直し</div>

【組織再編による調整計算の手続等の見直し】

現行制度上、組織再編が行われた場合、一定期間内に届出を行い、税務署長の認定を受けることで、研究開発税制の計算について、調整計算を行うことができます。この手続の見直しその他所要の措置が講じられますが、詳細な内容は税制改正大綱に明記がありません。

適用時期

明記なし

4. 実務上の留意点

研究開発税制については、控除率や控除上限額の算定方法などが複雑な上に、要件や控除率等も頻繁に改正されます。また、税額控除の適用額を算出するまでに、通常多くの時間を要します。具体的理由としては、試験研

究費に該当する活動の特定、特定した試験研究活動の費用の集計方法についても慎重な検討が必要となるためです。

制度自体の複雑性、要する時間等を鑑みたと、専門家を交え、早めに検討を開始することが実務上重要になります。

コラム：実務家のひとこと

（売手負担の振込手数料に関するインボイス制度上の取扱い）

令和5年度税制改正において、値引きや返品に係る税込価格1万円未満の取引について、適格返還請求書の交付義務が免除されることとなりました。また、財務省から令和5年1月20日に公表された「インボイス制度の負担軽減措置（案）のよくある質問とその回答」において、売手が負担する振込手数料についても、振込手数料相当額を売上値引きとして処理している場合、上記交付義務免除の対象取引に含まれる旨が明記されました。会計上は支払手数料として処理し、消費税法上は対価の返還等として帳簿に記載し、その帳簿を保存していれば、交付義務は免除されます。

令和5年10月1日以降の制度開始まで、上記の様な緩和措置の追加などにも注意を払いつつ、事前準備を進めて行くことが実務上肝要となります。



海外情報

—JETROビジネス短信より—

半導体の特需は一巡、在庫調整は2023年後半まで続く見込み(世界)

(2023年1月24日)

インフレの高進や、中国の新型コロナウイルス対策のゼロコロナ政策に伴う経済活動制限、ロシアによるウクライナ侵攻の長期化などに伴う世界的な需要の低迷は、2021～2022年に過去最高額を更新する勢いで成長を遂げた半導体市場にも、マイナスの影響を及ぼしている。とりわけ、データの記憶保持の役割を担う半導体回路装置、すなわちメモリー半導体に対する世界的な需要の減速は、同分野の主要メーカーに対し、業績見通しの下方修正や投資計画の見直しを迫る。半面、電気自動車(EV)をはじめとする車載向けやデータセンター向けに利用されるパワー半導体などの分野では、旺盛な需要が継続しており、市場の二極化が進んでいる。

他方、最大の需要国の中国の経済失速や、2022年10月以降の米国による半導体の対中輸出管理規制の強化に伴い、中国との取引に関わる半導体のサプライチェーンの再編を模索する動きも徐々に進展することが見込まれる。グローバル市場向けの半導体供給のハブである韓国、台湾の業界団体や有識者の見方を中心に、半導体市況の変化と今後の市場の展望を概観する。

〈半導体市場、2023年は4年ぶりのマイナス成長へ〉

WSTS(世界半導体市場統計)が2022年11月末に発表した2022年秋季半導体市場予測によると、同年の世界の半導体市場は前年比4.4%増と、前年の伸び(26.2%増)から大幅に減速した。2023年については4.1%減と、4年ぶりのマイナス成長を見込んでいる。

2023年の集積回路(IC)の製品別予測では、メモリーICが前年比17.0%減と大きく落ち込む一方、ロジックICは同1.2%減、マイクロICは同4.5%減にとどまる。また、アナログICは同1.6%増と、プラスの伸びを維持する見通しとなった。メモリーIC市場の減速は、新型コロナウイルス感染のパンデミック発生以降、2年以上続いたPCやスマートフォンの在宅特需が一巡し、在庫調整のプロセスに入った影響が大きいものとみられる。

メモリーIC事業を主力とする世界の大手半導体メーカーの収益は2022年後半から悪化に転じている。メモリーICの世界最大手、韓国のサムスン電子が2022年10月27日に発表した2022年度第3四半期(7～9月)の業績(連結ベース)によると同期の半導体事業(DS)の売上高は前年同期比14%減の23兆2,000億ウォン(約2兆3,200億円、1ウォン＝約0.1円)、営業利益は同48.7%減の5兆1,200億ウォンとなった。中でも、売り上げ

ベースで半導体事業全体の7割近くを占めるメモリー事業の売上高が同27%減と大幅に減速し、全体を下押しした。要因として「ユーザーの在庫調整や汎用（はんよう）メモリーの需要減少が予想を上回るペースで進んだこと」を挙げる（注1）。メモリーIC事業に特化する韓国SKハイニックスの同四半期の決算報告（2022年10月25日発表）でも、売上高（10兆9,829億ウォン）、営業利益（1兆6,556億ウォン）が前年同期比それぞれ7.0%、60.3%減少したと報告した。同社は、主要購買層のパソコンやスマートフォンの出荷減少により、半導体のメモリー業界が「かつてない市況悪化に直面している」としながらも、人工知能（AI）、ビッグデータ、メタバースなどの産業の成長や、それに伴う大規模データセンターなどの投資拡大により、「中長期的にメモリーIC需要は引き続き増加する」との見通しを示している（注2）。

韓国系以外のメモリーIC大手の米国マイクロンテクノロジーや、日本のキオクシアも、市況の悪化を受けた生産調整や投資の抑制に動いている。

一方、ロジックICを主力とする半導体ファウンドリーの世界最大手、台湾積体電路製造（TSMC）の同時期の業績は好調を維持している。同社の2022年第3四半期（7～9月期）と第4四半期（10～12月）連結売上高は、前年同期比47.9%増、42.8%増を記録。純利益もそれぞれ同79.7%増、同78.0%増となり、四半期別の売上高、純利益とも過去最高額の更新を続けている。しかし、第3四半期の決算発表会で、TSMCのC.C.ウェイ最高

経営責任者（CEO）は「スマートフォンやPCなどの消費財市場の低迷と、顧客の製品スケジュールの遅れにより、2022年第4四半期から2023年前半にかけての稼働率は過去3年に比べて低下する」と報告した。また、顧客や半導体サプライチェーン全体で在庫調整の動きが進んでいることに関し、サプライチェーン上の在庫は2022年第3四半期をピークに減少に転じ、2023年上半年までの期間でより健全な水準にリバランスされるとの見通しを示した（注3）。

〈在庫調整は2023年後半から2024年前半までに完了〉

2022年12月末時点のグローバル半導体市場は、大きなトレンドとして、新型コロナウイルスで2年間以上続いた半導体の供給不足への対応策でユーザー各社が積み増していた在庫を通常在庫へ戻す調整プロセスが進行している。また、その調整プロセスは、2023年半ばから2024年前半にかけて続くとの見通しが主流となっている。他方、半導体の種類や用途、テクノロジーノードにより、一部の半導体では需給の逼迫が継続しており、市場の二極化が見られる。

今後の市況について、WSTSは「5G（第5世代移动通信システム）・IoT（モノのインターネット）化の進展や、それに伴うデータセンター能力拡張の必要性など、半導体の潜在需要は引き続き強く、これらは2023年後半の市場回復を牽引する」としている。また、自動車の電動化・高性能化、再生エネルギー投資などの需要は安定しており、半導体需要

を下支えすることが見込まれる。

では、グローバル市場で半導体生産・供給ハブの韓国、台湾の企業や有識者は今後数年間の半導体市場の動向をどのようにみているのか（注4）。

韓国産業研究院（KIET）のキョン・ヒゴン新産業室副主任研究員は2022年12月、市況の悪化が目立つメモリーIC市場の見通しについて、「NANDもDRAMも在庫余剰があり、2023年上半期のスポット価格はさらに2～3割下落するだろう。ただし、2024年には受注が回復すると見込まれ、中期的には市場は成長する」との見通しを示す。韓国・対外経済政策研究院（KIEP）のヨン・ウォノ経済安全保障チーム長も「グローバル市場では、メモリーICに比べて、ロジックICの成長性が高い状況が続く」としながらも、「昨今のメモリーIC市場の縮小は短期的なものであり、2023年後半から2024年にかけてメモリー市場は反動で増加に転じる」とみる。

〈二極化する市場〉

国際半導体製造装置材料協会（SEMI）台湾・産業研究センターの劉智文シニアマネジャーは「半導体IC市場を用途別に見た場合、民生電子機器用に関しては、2022年12月時点で既に供給過多が生じている半面、車載向けと産業機器向けは旺盛な需要が継続している」という。ただし、車載向けや産業向けも、1年前との比較では供給不足が大幅に改善され、リードタイムも大幅に短縮している。新型コロナ禍での経済活動制限が緩和されたことに伴い、サプライチェーンが正常化し、供

給不足が長期化していた車載向けICについても「2023年第1四半期（1～3月）には供給不足が解決する」との見通しを示している。

台湾の産業総合研究所（MIC）の鄭凱安シニア産業アナリストも「消費者向けICT（情報通信技術）製品の需要縮小により、この製品分野向けの半導体IC販売の低迷が深刻となっている。一方、自動車産業向けの特種な半導体需要はまだ強く、納期についても25週以上を要するものが多い。ICT製品用と車載用で市況に明確な違いがある」と市場の二極化を指摘する。

また、在台湾の日系半導体材料メーカーは「足元の在庫調整の局面は2023年に向けて続く見込みだ。製品によっては納入を一時的に止めているものがある。半面、シリコンウエハの需給は2023年もタイトな状態が続くほか、他の材料も増産計画がある。顧客の長期計画に基づいて材料の供給計画を組んでおり、供給契約の長期化がトレンドとなっている」（2022年12月時点）という。

なお、車載向け半導体の生産・供給能力は、自社で設計から製造・組み立て、検査、販売までを一貫で行える垂直統合型デバイスメーカー（IDM）が7～8割を占め、残り2～3割をファウンドリー企業が担っている。車載半導体の市場調査などを行う台湾のワイズコンサルティングは2022年12月、一部の車載用半導体の供給不足が継続している状況（注5）に対し、（1）EV化の進展などに伴い、1台の自動車に使用する半導体の点数が増加し、既存のIDMの生産能力では対応できなくなっていること、（2）ファウンドリーな

ども含めた供給サイドで生産余力が拡大しても、顧客各社向けのカスタマイズ、顧客側での承認から量産開始のプロセスに2～3年を要することなどの要因を指摘する。

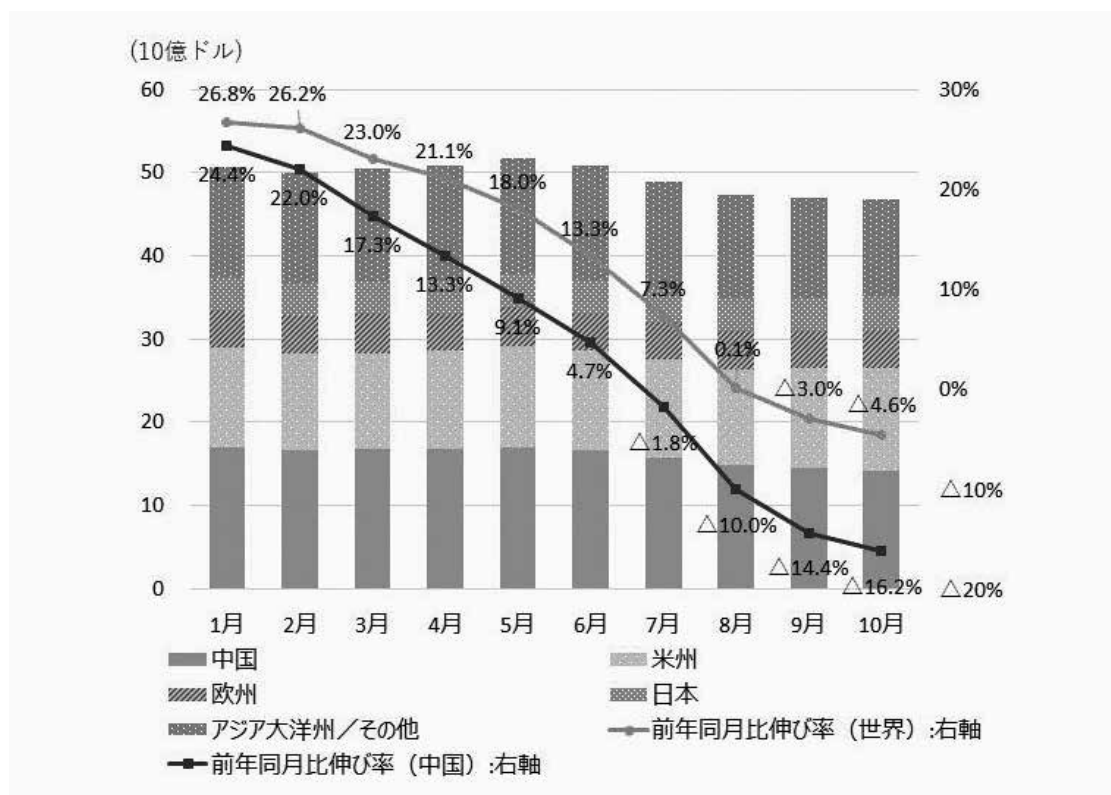
〈懸念材料は中国市場の不確実性〉

今後のグローバル半導体市場の見通しを左右するさまざまな要因のうち、最大の懸念材料の1つが国別の半導体売上高で世界最大を誇る中国市場の不確実性だ。米国半導体工業会（SIA）が毎月発表する世界の半導体売上高（主要国・地域別、3カ月移動平均値）のデータによると、2022年の世界の半導体売

上高は9月、前年同月比でマイナスに転じ、翌10月にはマイナス幅が拡大している（図参照）。その中で、中国市場の半導体売上高は2022年7月に前年同月比で減少に転じ、9月と10月にはそれぞれ同14.4%減、同16.2%減と、世界市場全体のマイナス幅を大きく上回っている。

世界最大の半導体市場を有する中国は、同時に世界最大の半導体輸入国であり、同市場の減速は半導体の集積回路を主要輸出品目とする韓国や台湾の輸出動向に大きく影響する。後述の表は、2021年の主要国・地域間の半導体集積回路の貿易関係について、各輸出

図 2022年の世界の半導体売上高（月別）主要国地域別



出所：米国半導体工業会（SIA）発表資料から作成

表 半導体集積回路の世界貿易マトリクス（同品目の貿易総額に占める構成比）（縦軸：輸出、横軸：輸入）（―は値なし）

国・地域名	世界	アジア	アジア						米国	EU
			日本	中国	香港	韓国	台湾	ASEAN		
世界	100	87.8	2.2	35.4	21.1	5	7.2	16	2.6	6.1
アジア	86.9	81.4	2.1	32.5	20.2	4.5	6.5	14.6	1.9	2.4
日本	3.3	3.1	—	0.8	0.3	0.3	0.9	0.8	0.1	0.1
中国	15.3	14.7	0.2	—	6.9	2.1	2.1	3.1	0.1	0.3
香港	20.7	20	0.1	17.8	—	0.3	0.7	0.8	0.2	0.2
韓国	10.7	10.3	0.1	4.6	2.4	—	1	2.2	0.1	0.1
台湾	14.2	13.7	1	4.4	4.1	1.1	—	3	0.2	0.3
ASEAN	22.6	19.5	0.7	4.9	6.5	0.8	1.8	4.7	1.1	1.4
マレーシア	5.8	5.1	0.2	1	1.1	0.2	0.5	2	0.3	0.3
シンガポール	11	9.8	0.4	1.9	3.9	0.4	1.1	2	0.4	0.6
米国	5.2	3.2	0.1	1.2	0.4	0.3	0.4	0.8	—	0.4
EU	6	2.1	0	1.1	0.1	0.1	0.2	0.5	0.4	2.9

出所：各国・地域貿易統計からジェトロ作成

国・地域（縦軸）と輸入国・地域（横軸）の貿易額の構成比（対世界全体）で示したものだ。中国の輸入構成比は35.4%と世界最大、香港の輸入構成比（大部分が中国への再輸出）を合わせると6割近く（56.5%）を占める。

中国では、国内需要の減速に伴い、半導体ICの輸入も2022年第3四半期以降、前年同期比減少に転じている。とりわけメモリーIC（HSコード：8542.32号）の輸入は、2022年第2四半期に前年同期比11%減、第3四半期には同22%減と、IC全体の輸入を下押ししている。

今後の半導体市況の回復にとって、「中国国内の供給過剰問題が足かせとなる可能性がある」（KIEPヨン・ウォノ経済安全保障チーム長）との見方もある。中国は現在、ロジックICやメモリーICを台湾や韓国から調達しつつ、自国の半導体サプライチェーン構築にも注力している。特に2020年後半以降は、世

界全体での半導体供給制約や米国による対中輸出管理強化を受け、自前の半導体生産能力増強を加速させてきた。政府の強力な後押しにより、中国内の生産・供給能力がさらに拡大すれば、他国・地域から中国市場向けに輸出された半導体の一部が行き場を失う可能性もある。

さらに、2022年10月に米国商務省産業安全保障局（BIS）が中国を念頭に公布・施行した半導体関連製品（物品・技術・ソフトウェア）の輸出管理規則（EAR）強化措置は、中国向けの先端半導体製品や半導体製造装置の輸出を極めて厳格に制限する内容となっている。同規則は中国地場企業のみならず、中国に生産拠点を構える韓国や台湾などのグローバル半導体企業のサプライチェーンに今後、一時的な混乱と変化をもたらす可能性がある。グローバル企業の間では、中国が介在する半導体サプライチェーンの再編を模索す

る動きが徐々に進展することも想定され、その動向を注視しておく必要がある。

注1：Samsung Newsroom（2022年10月27日付発表）“Samsung Electronics Announces Third Quarter 2022 Results”

注2：SK hynix Newsroom（2022年10月25日付発表）“SK hynix Inc. Reports Third Quarter 2022 Results”

注3：TSMC, Financial Results -2022Q3（2022年10月13日発表）及びFinancial Results -2022Q4（2023年1月12日発表）

注4：本稿で、韓国、台湾の企業・有識者のコメントはジェットロによる現地インタビュー（2022年12月13日～16日）で聴取した内容に基づく。

注5：ジェットロで2022年9～12月に、日本国内、在タイ、ベトナム、シンガポール、韓国、台湾の日系自動車部品メーカーなどに聴取した結果に基づく。

遼寧省、2023年の重点事業計画を公布 （中国）

（2023年1月25日）

●大連発

中国遼寧省の李樂成省長は1月12日、2023年遼寧省政府活動報告を行った。その中で2022年の一部の経済指標を公開するとともに、2023年の重点事業計画と今後5年間の主要目標と任務を示した。

経済指標については、同省の2022年の域内総生産（GRP）は前年比2.1%増、固定資産投資額は3.6%増で、ともに中国全体の伸び（それぞれ3.0%増、5.1%増）を下回った。一方、消費者物価指数（CPI）上昇率は2.0%で、中国全体と同水準となった。2023年のGRP成長率目標は5%以上と設定した。

2023年の重点事業計画として、10の計画を策定した（表1参照）。計画の1つにデジタル化・スマート化の建設推進を掲げているが、製造業関連では航空装備、船舶・海洋エンジニアリング装備、デジタル制御工作機械など12の優位性のある産業クラスターと、新エネルギー自動車、バイオ医薬、省エネ環境保全など10の戦略的新興産業クラスターをさらに発展させる。

ハイレベルな対外開放の拡大も掲げているが、貿易投資のプラットフォームのさらなる整備のため、瀋陽の中欧班列（注1）集積センターと大連沿海集積センターの建設を加速させる。また、開発区と保税區で質の高い外資集積を図るモデル区を建設する。さらに、区域間の協調的な発展に関する新しい枠組みの構築を図るとしているが、大連市と営口市の両港湾都市を国家物流拠点としてさらに発展させる。

今後5年間の発展目標では、「遼寧省第14次5カ年（2021～2025年）規画」内で確定した目標の全面的な実現、科学技術の自主開発能力の明らかな向上、国家安全維持能力の明らかな向上、1都市圏1経済ベルト2区域（注2）建設の進展、国家重大戦略への貢献と2035年の現代化の基本的な実現のための基盤づくり

表1 2023年遼寧省重点事業計画

1	経済運営の全体的な回復の推進	<ul style="list-style-type: none"> ●経済安定化政策の着実な実施の確保 ●有効的な投資の拡大 ●消費の質と量の拡大
2	教育・技術人材育成の強化	<ul style="list-style-type: none"> ●良質な教育事業の展開 ●科学技術イノベーションの牽引による強化 ●質の高い人材確保のための事業展開
3	デジタル化・スマート化の建設推進	<ul style="list-style-type: none"> ●製造業における質の高い発展促進 ●デジタル経済の発展加速 ●現代サービス産業の育成
4	農村振興の推進	<ul style="list-style-type: none"> ●農業の総合生産能力の向上 ●農村の特色ある産業の発展 ●農村建設事業の実施
5	重点分野の改革深化	<ul style="list-style-type: none"> ●ビジネス環境の持続的な改善 ●国有企業改革の強化 ●民営経済の育成発展
6	ハイレベルな対外開放の拡大	<ul style="list-style-type: none"> ●運送プラットフォームのアップグレード ●対外貿易の最適化とアップグレード ●企業誘致の促進
7	区域間の協調的な発展に関する新しい枠組みの構築	<ul style="list-style-type: none"> ●瀋陽現代化都市圏の建設促進 ●遼寧沿海経済ベルトの建設加速 ●遼寧西部京津冀協同発展戦略先導区に融合した建設の加速 ●遼寧東部グリーン経済区の建設加速 ●県経済の質の高い発展の推進加速
8	美しい遼寧の建設	<ul style="list-style-type: none"> ●汚染防止対策の推進 ●エネルギーのグリーンな低炭素化への転換加速 ●グリーン経済の発展
9	民生の保障と改善	<ul style="list-style-type: none"> ●質の高い十分な就業の促進 ●社会保障システムの整備 ●社会事業の発展
10	社会の全面的安定の維持	<ul style="list-style-type: none"> ●リスクの効果的な予防・解消 ●公共安全の確保 ●社会ガバナンスの革新・完備 ●全市民の国防教育の深化

出所：遼寧省政府発表を基にジェトロ作成

表2 遼寧省2023年～2027年の主要任務

1	現代化産業体系の建設、質の高い発展の促進
2	内需拡大戦略の実施、国家の5大（国防・穀物・生態・エネルギー・産業）安全保障の擁護
3	イノベーションの推進、ハイレベルな科学技術の自主開発の推進
4	全面的改革の深化、対外開放の推進
5	瀋陽現代化都市圏、遼寧沿海経済ベルト、遼寧西部京津冀協同発展戦略先導区及び遼寧東部グリーン経済区における協調的な発展の推進
6	国民生活の質向上、共同富裕の着実な推進

出所：遼寧省政府発表を基にジェトロ作成

などを掲げた。加えて、「現代化産業体系の建設、質の高い発展の促進」「内需拡大戦略の実

施、国家の5大（国防・穀物・生態・エネルギー・産業）安全保障の擁護」などといった6つの任務を策定した（表2参照）。

（李穎）

注1：中国と欧州や「一帯一路」沿線国を結ぶ国際貨物列車

注2：1都市圏とは瀋陽現代化都市圏、1経済ベルトとは遼寧沿海経済圏、2区域とは遼寧西部京津冀協同発展戦略（北京市・天津市・河北省エリアの一体化

を通じた発展）先導区と遼寧東部グリーン経済区を指す。遼寧省政府が2020年11月、共産党遼寧省委員会第12期第14回全体会議で初めて提出した発展構想で、2022年2月に関連発展3年間行動プランを公布し、具体的な発展スケジュールを確定した。

米GM、米国内でのエンジン生産とEV用部品製造に9億ドル超を投資 (米国)

(2023年1月31日)

●シカゴ発

米国自動車大手ゼネラルモーターズ（GM）は1月20日、ミシガン州、オハイオ州、ニューヨーク州の4カ所の生産拠点で、V8エンジンならびに電気自動車（EV）部品の製造に9億1,800万ドルの投資を行うと発表した。今回の投資額のうち、8億5,400万ドルの大部分を同社のミシガン州フリント工場とベシシティ工場の第6世代小型ブロックV8エンジン生産へ、6,400万ドルはニューヨーク州ロチェスター工場とオハイオ州ディファイアンス工場とEV生産に関わる鋳造や部品へ投資する。

同社は、今回の投資について、EVへの転換を加速させながら、一方で今後も引き続き顧客にガソリン車の選択肢を提供し続けるというGMのコミットメントを強調するものとしている。また、グローバル・マニュファクチャリング&サステナビリティ担当の

ジェラルド・ジョンソン上級副社長は「ロチェスター工場とディファイアンス工場のチームは、われわれのEVへの転換を先導している。ガソリン車とEVの両方の部品を生産できる柔軟性が、われわれの製造チームがどこにも負けない理由だ」と述べている。

ロチェスター工場では、V8エンジン用の多岐管とフューエルレール（注）製造準備、EV用バッテリーパック冷却ラインの製造への1,200万ドルの投資、V8エンジン用ブロックキャスティングとEVセル向け鋳物部品の製造設備への5,600万ドルの投資が行われる。ディファイアンス工場では、将来のV8エンジン・プログラムをサポートするためのさまざまなブロック鋳造を行うための設備準備に4,700万ドル投資し、将来のEV戦略をサポートするための鋳物開発セル建設に800万ドルを投資する。

（齋藤秀美、星野香織）

注：ガソリンエンジンの燃料噴射装置システムの基幹部品の1つで、燃料を噴射装置へ分配して供給する部品。

2023年に主要国は不況リスクに直面、国連経済見通し(世界)

(2023年1月26日)

●国際経済課

国連経済社会局（UN DESA）は1月25日、「世界経済状況・予測」の2023年報告書を発

表した。2023年の世界の経済成長率（実質GDP伸び率）を1.9%と、2022年の3.0%から低下すると予測した（表参照）。また、前回（2022年5月時点）の見通しと比べ、1.2ポイント下方修正した。

1.9%という成長率は、ここ数十年で最も低い水準の1つとしている。UN DESAは、

表 世界及び主要国・地域の経済成長率（実質GDP伸び率）

（単位：%、ポイント）

国・地域		伸び率			前回予測差	
		2022年	2023年	2024年	2022年	2023年
		推計値	予測値			
世界		3.0	1.9	2.7	△0.1	△1.2
先進国・地域		2.6	0.4	1.6	△0.2	△1.7
米国		1.8	0.4	1.7	△0.8	△1.4
日本		1.6	1.5	1.3	△1.1	△0.7
EU		3.3	0.2	1.6	0.6	△2.2
ユーロ圏		3.2	0.1	1.6	0.5	△2.2
英国		4.3	△0.8	1.0	1.1	△1.8
その他		3.4	1.2	1.8	△0.2	△1.4
移行経済国		△3.0	△0.8	2.3	5.2	
南東欧		2.8	2.3	2.8	△0.4	△1.2
CIS及びジョージア		△3.3	△1.0	2.3	5.5	
ロシア		△3.5	△2.9	1.5	7.1	△2.9
途上国・地域		3.9	3.9	4.1	△0.2	△0.6
アフリカ		4.1	3.8	3.8	0.4	0.0
東・南アジア		3.6	4.4	4.6	△0.9	△0.6
東アジア		3.2	4.4	4.6	△1.2	△0.6
中国		3.0	4.8	4.5	△1.5	△0.4
南アジア		5.6	4.8	5.9	0.1	△0.6
インド		6.4	5.8	6.7	0.0	△0.2
西アジア		6.4	3.5	3.4	1.9	△0.1
ラテンアメリカ・カリブ		3.8	1.4	2.5	1.7	△1.4
南米		3.9	1.4	2.5	1.7	△1.6
ブラジル		2.9	0.9	2.0	2.4	△1.3
後発開発途上国		4.3	4.4	5.4	0.0	△0.9

注1：地域分類は国連による。
注2：前回は2022年5月発表。
注3：南アジア及びインドは財政年度基準。
注4：移行経済国及びCIS及びジョージアの2023年と2024年の予測値はウクライナを除く。
出所：“World Economic Situation and Prospects”（Department of Economics and Social Affairs, United Nations）を基に作成

新型コロナウイルス感染症（以下、新型コロナ）禍やウクライナ紛争など一連の打撃に伴う、金利上昇と購買力の減退が消費者マインドと投資家心理を弱め、短期的な経済見通しにおける不透明感が増していると指摘する。報告によると、世界の金融当局の85%以上が2022年に金利を引き上げている。UN DESAは、主要国による急激な金融引き締めが市場から流動性を奪い、世界経済に大きな負の波及効果をもたらしたとしている。

米国（2023年の実質GDP伸び率予測:0.4%）では、米国連邦準備制度理事会（FRB）が政策金利を4.25～4.5%まで引き上げたことなどを受けて、個人消費が減少すると予測する。EU（0.2%）は、ガス不足などエネルギーの供給混乱に弱く、欧州諸国の多くが緩やかな不況に陥る見通し。英国（マイナス0.8%）もEU離脱（ブレグジット）の影響が残る中、2022年後半からすでに不況下にあるとしている。日本（1.5%）については、金融緩和策の中で比較的良い部類に入る一方、長期化する半導体不足や円安による輸入コストの上昇、外需低迷が工業生産を押し下げると指摘した。

中国（4.8%）は、ゼロコロナ政策の見直しや金融緩和によって、2023年には緩やかに上向く見通し。一方、経済再開には浮き沈みがあるとして、新型コロナ禍以前の水準である6～6.5%を下回ると予想している。中国を除く東アジア諸国については、生活費の上昇や欧米外需の低迷により、失速するとした。インド（5.8%）は、金利上昇や世界経済の低迷により、2022年の6.4%成長には及ばな

いが、引き続き好調を見込む。

2024年の世界経済について、UN DESAはマクロ経済上の逆風が収まる想定で、2.7%と緩やかに回復するとした。世界全体で需要が弱まることでインフレ圧力が和らぎ、FRBを含む主要国・地域の中央銀行が金融引き締めを落とし、最終的に金融緩和策に移行可能との見方を示した。ただし、経済や金融、地政学、環境など無数のリスクは続いており、短期的な経済見通しは不確実としている。

（藪恭兵）





理事会 委員会 報告

技術委員会

— 研究開発部会 —

国際工作機械技術者会議運営委員会

第2回 2023.2.28(火)航空会館 出席17名

1. 2022年11月に開催したIMEC2022（第19回国際工作機械技術者会議）について、準備期間も含めた振り返りを行い、次回への申し送り事項を確認した。

— 標準化部会 —

機械規格専門委員会

— 工作機械－操作表示記号（JIS B 6012-1）JIS原案作成委員会 —

第1回 2023.1.23(月)機械振興会館+WEB会議 出席20名

1. 第1回委員会の開催にあたり、本委員会の委員長選出について、事務局から中立者である吉岡勇人氏（東京大学）を推薦した結果、異議なく承認された。
2. JIS B 6012-1（工作機械－操作表示記号）の原案について、審議した。

— 工作機械－短期工程能力試験（JIS B 6197）JIS原案作成委員会 —

第1回 2023.2.9(木)機械振興会館+WEB会議 出席17名

1. 第1回委員会の開催にあたり、本委員会の委員長選出について、事務局から中立者である齋藤明德氏（日本大学）を推薦した

結果、異議なく承認された。

2. JIS B 6197（工作機械－短期工程能力試験）の原案について、審議した。

電気・安全規格専門委員会

第80回 2023.1.17(火)機械振興会館+WEB会議 出席18名

1. 事務局から、工作機械の構造の安全基準に関する技術上の指針の一部改正について報告があった。
2. 事務局から、経済産業省の「産業サイバーセキュリティ研究会ワーキンググループ 1（制度・技術・標準化）工場SWG」について、進捗報告があった。

— EDM安全WG —

第113回 2023.2.2(木)機械振興会館 出席10名

1. ISO 28881：2022（EDMの安全）の翻訳について、審議した。

環境負荷調査専門委員会

第1回 2023.2.14(火)WEB会議 出席21名

1. ISO 14955-1（工作機械－環境評価－第1部：エネルギー効率の高い工作機械の設計手法）ISO 5年定期見直し投票内容について、検討した。
2. 前田翔三氏（日工会 欧州代表／JETRO ブリュッセル）から、欧州環境規制の最新動向について、講演を受けた。

経営委員会

－ 税 制 部 会 －

第5回 ▶ 2023.2.14(火)機械振興会館+WEB会議 出席13名

1. 2023（令和5）年度税制改正要望結果について報告があった。
2. 中期方針改定の為のアンケートの集計結果について報告があった。
3. 改定版中期方針に盛り込む内容について、検討した。

－ 経 営 調 査 部 会 －

第6回 ▶ 2023.2.28(火)機械振興会館+WEB会議 出席10名

1. 工作機械工業 収益状況集計（2022年度 第3四半期）の集計結果について報告があった。
2. 「工作機械産業における経営指標の国内他業種比較調査（2021年度）」の集計結果について報告があった。
3. 工作機械工業 経営状況調査（2021年度）の調査方法見直しに関して意見交換を行った。

市場調査委員会

－ サ ー ビ ス 部 会 －

第6回 ▶ 2023.2.7(火)機械振興会館+WEB会議 出席24名

1. 大規模災害発生時の情報共有システムについて説明があった。
2. JIMTOF2022でのユーザ向けメンテナンス講習会について、講師より総括があった。
3. サービスエンジニア共通教育講座について、2022年の実施総括と次年度の活動方針について検討した。
4. 工作機械サービス技能検定制度における次年度の活動方針について検討した。

国際委員会

－ 委 員 会 －

第3回 ▶ 2023.2.20（月）(株)志水製作所本社工場
出席30名

1. (株)志水製作所 本社工場を訪問し、金型製作、金型組立、プレス加工、検査、保管の全工程を見学した。
2. 同社の志水義幸社長による、自動車部品向け金型製造現場の将来に向けた取り組み及び電動化の進展に伴う部品加工の動向等についてプレゼンテーションを受けた後、質疑応答を交した。

環境安全委員会

— 作業部会 —

第5回 ▶ 2023.1.23(月)機械振興会館+WEB会議 出席13名

1. 工作機械使用段階・廃棄段階のLCA指針策定について検討した。
2. 事務局より12月16日に開催された産業構造審議会産業技術環境分科会地球環境小委員会電子・電機・産業機械等WG結果報告があった。
3. 環境活動状況問診票の見直しについて検討した。
4. 2022年度活動結果と2023年度活動計画について検討した。

輸出管理委員会

— 輸 出 管 理 部 会 —

第19回 ▶ 2022.12.23(金)機械振興会館+WEB会議 出席20名

1. 日米欧工作機械業界におけるレベルプレイングフィールドの確保に関する検討を行った。
2. 国内中古工作機械の位置決め精度測定に関する事業化の検討を行った。
3. 工作機械の安定供給確保を図るための取組方針（案）へのパブコメ案の提出について確認した。
4. 経済安全保障対応に関するアンケート結果について確認した。
5. 許可申請手続きの改善要望について意見

交換した。

6. 貨物等省令第1条第十四号ロ（二）（三）、ハ（二）（三）の該非判定に関する検討を行った。
7. 2022年度 工作機械の輸出管理講習会（タイ開催）の結果を確認した。
8. タイ商務省へのヒアリング結果を確認した。
9. 2022年度 工作機械の輸出管理研修会の企画について討議した。



日工会関連行事予定表

2023 年 3 月現在

開催日	行事	場所
2023年		
4月10日（月）～ 4月15日（土）	CIMT 2023	中国・北京
5月9日（火）	第65回理事会	愛知・名古屋マリオット
5月10日（水）	日工会ゴルフ会（第357回）	愛知・中京ゴルフ倶楽部 石野コース
5月30日（火）	第13回定時総会・第66回理事会	東京・ニューオータニ
5月31日（水）	日工会ゴルフ会（第358回）	静岡・ファイブハンドレッドクラブ
6月8日（木）～ 6月9日（金）	第34回日韓工作機械工業会協議会	韓国・慶州
7月27日（木）	第67回理事会	京都・グランヴィア
7月28日（金）	日工会ゴルフ会（第359回）	滋賀・琵琶湖カントリー倶楽部
9月18日（月）～ 9月23日（土）	EMO HANNOVER 2023	ドイツ・ハノーバー
10月6日（金）	第68回理事会	愛知・名古屋マリオット
10月7日（土）	日工会ゴルフ会（第360回）	愛知・中京ゴルフ倶楽部 石野コース
11月16日（木）	第69回理事会	東京・ニューオータニ
11月17日（金）	日工会ゴルフ会（第361回）	静岡・ファイブハンドレッドクラブ
2024年		
1月10日（水）	2024年新年賀詞交歓会	東京・ニューオータニ

（注）上記行事については、新型コロナウイルス感染症の感染状況に応じて開催を取り止める場合があります



技能検定

非接触除去加工(レーザー加工作業)が 新設されます※

※令和5年度前期実施予定

■ 技能検定試験とは

技能検定制度は、労働者の有する技能の程度を検定し、これを公証する国家検定制度であり、労働者の技能と地位の向上を図ることを目的に、職業能力開発促進法に基づき昭和34年から実施しています。令和4年4月1日現在130職種で実施しており、制度開始から令和3年度の実施までで、延べ約800万人が合格しています。

この技能検定に合格すると厚生労働大臣名または都道府県知事名で「合格証書」が交付され、「技能士」と名乗ることができます。

■ 「レーザー加工作業」試験の概要※

- 等級：受検者の技能レベルに応じて、1級及び2級に区分されています。
- 試験方法：実技試験と学科試験があります。
- 実技試験：製作等作業試験

項 目	1 級	2 級
使用するレーザー加工機(切断機)	CO ₂ またはファイバー 出力2～6kWの範囲内(高出力機は出力を制限して加工を行います)	
加工材料	板厚は中厚程度の「軟鋼」または「ステンレス鋼」	
アシストガス	軟鋼:酸素ガス、ステンレス鋼:窒素ガス	
加工内容	課題図面の部品を切断加工で作成した後、組み合わせる	
プログラム作成	手動またはCAD/CAM装置	

- 試験時間：1時間30分から2時間30分程度(CAD/CAM装置の使用有無によって異なります)
- 学科試験：1級、2級とも、真偽法25問、四肢択一法25問、全50問です。試験時間は1時間40分です。

■ 合否基準

実技試験、学科試験それぞれ100点満点として、実技は60点以上、学科は65点以上で合格です。

■ 対象者・受検資格

- レーザー加工機により鋼板(軟鋼またはステンレス鋼)の切断加工等を行うレーザー加工従事者を想定しています。
- 原則として、レーザー加工に関する実務経験が必要です。必要とされる実務経験年数は、1級は7年以上、2級は2年以上です。

■ 試験の日程(予定)

- 実施公示：令和5年3月1日(水)(※1)
- 受検申請受付：令和5年4月3日(月)から14日(金)まで
- 実技試験問題公表：令和5年5月30日(火)
- 実技試験：令和5年6月6日(火)から9月10日(日)まで(※2)
- 学科試験：令和5年9月3日(日)(全国统一実施)
- 合格発表：令和5年9月29日(金)

※1：都道府県によっては試験を実施しない場合もあります。

※2：期間中のいずれかの日で実施されますので、都道府県によって試験日は異なります。

■ 試験範囲

実技と学科の試験範囲「非接触除去加工技能検定試験の試験科目及びその範囲並びにその細目」が厚生労働省のホームページに掲載されています。（「厚生労働省 技能検定職種及び等級区分」で検索できます。）
 （以下、レーザー加工作業の実技試験の部分を抜粋）

試験科目及びその範囲	試験科目及びその範囲の細目	
	1級	2級
レーザー加工方案	工作物について次に掲げる <u>高度な</u> レーザー加工方案の決定ができること。 (1) 工作物の前段取り (2) 集光光学系とノズル (3) レーザー加工条件 (4) 工作物の取付けの方法 (5) 位置ぎめの方法 (6) 使用するジグ	工作物について次に掲げる <u>通常の</u> レーザー加工方案の決定ができること。 (1) 工作物の前段取り (2) 集光光学系とノズル (3) レーザー加工条件 (4) 工作物の取付けの方法 (5) 位置ぎめの方法 (6) 使用するジグ
プログラミング	工作物について次に掲げる <u>高度な</u> プログラミングができること。 (1) スタート位置及び加工経路の決定 (2) 工具径（溝幅）補正量の決定 (3) 加工データの作成及び編集	工作物について次に掲げる <u>通常の</u> プログラミングができること。 (1) スタート位置及び加工経路の決定 (2) 工具径（溝幅）補正量の決定 (3) 加工データの作成及び編集
レーザー加工	1. レーザー加工に関して、次に掲げる加工段取り作業ができること。 (1) 作業開始前点検 (2) 制御装置の作動準備 (3) 焦点出し (4) ノズルの中心出し (5) アシストガスの条件出し (6) 工作物の取付け (7) 位置ぎめ (8) モードチェック 2. 次に掲げるレーザー加工が <u>高精度</u> にできること。 (1) 指定板厚の加工 (2) 指定材質の加工 (3) 多数個取り加工 3. 各種のレーザー加工状態に対して、正確な判断と対応ができること。 4. 作業中に発生したレーザー加工機の各種の支障の対処及び調整ができること。	1. レーザー加工に関して、次に掲げる加工段取り作業ができること。 (1) 作業開始前点検 (2) 制御装置の作動準備 (3) 焦点出し (4) ノズルの中心出し (5) アシストガスの条件出し (6) 工作物の取付け (7) 位置ぎめ (8) モードチェック（簡易） 2. 次に掲げるレーザー加工が <u>通常の精度</u> にできること。 (1) 指定板厚の加工 (2) 指定材質の加工 (3) 多数個取り加工 3. 各種のレーザー加工状態に対して、正確な判断と対応ができること。 4. 作業中に発生したレーザー加工機の各種の支障の対処及び調整ができること。
作業時間の見積り	次に掲げる作業時間の見積りができること。 (1) 工作物の加工前段取り (2) プログラミング (3) 段取り (4) レーザー実加工 (5) 工作物の加工後段取り	次に掲げる作業時間の見積りができること。 (1) 工作物の加工前段取り (2) プログラミング (3) 段取り (4) レーザー実加工 (5) 工作物の加工後段取り
作業コストの見積り	次に掲げる作業コストの見積りができること。 (1) 消耗品コスト (2) ランニングコスト (3) 素材コスト	_____

■ 受検手数料・受検申請先

- 実技試験：18,200円
- 学科試験：3,100円
- ※上記金額を標準として、都道府県ごとによって異なる場合があります。
- 受検申請は、受検申請を行う都道府県職業能力開発協会にお問い合わせください。
- ※都道府県ごとに申請書が異なります。

1. 各種表彰

2022年（第65回）十大新製品賞

日刊工業新聞社「2022年（第65回）十大新製品賞」の贈賞式が、去る1月26日（木）に東京・大手町の経団連会館で挙行政され、当会から以下の5社の製品が受賞した（FA関係のみ）。

●本賞

ものづくりDXを実現する新世代CNC
OSP-P500（オークマ株式会社）



受賞する家城社長（右）

●本賞

リニアモーター駆動 高速・高性能
ワイヤ放電加工機 AL600G
“i Groove+ Edition”（株式会社ソディック）



受賞する坪COO（右）

●本賞

FANUC Robot M-1000iA（ファナック株式会社）



受賞する山口社長（右）

●本賞

ワイヤ・レーザ金属3Dプリンタ AZ600
（三菱電機株式会社）




受賞する楠役員（右）

●モノづくり賞

高速・高精度ロボット「MZ Fシリーズ」/
超コンパクト制御装置「CFDq」
（株式会社不二越）



受賞する大島本部長（右）



金属工作機械統計資料

※詳しい統計資料をご希望の方は、当会ホームページまでアクセスして下さい。
URL <https://www.jmtba.or.jp/>

主要統計

	受 注								生	
	総 額	前年比	内 需	前年比	外 需	前年比	販 売	受注残	台 数	重 量
	百万円	%	百万円	%	百万円	%	百万円	百万円	台	トン
13年	1,117,049	92.1	400,803	106.6	716,246	85.6	1,094,673	566,113	56,780	320,904
14年	1,509,397	135.1	496,391	123.8	1,013,006	141.4	1,422,184	652,213	99,407	454,866
15年	1,480,592	98.1	586,240	118.1	894,352	88.3	1,532,603	607,499	102,101	489,253
16年	1,250,003	84.4	530,545	90.5	719,458	80.4	1,280,584	522,527	67,991	374,124
17年	1,645,554	131.6	629,369	118.6	1,016,185	141.2	1,467,285	694,231	88,644	426,841
18年	1,815,771	110.3	750,343	119.2	1,065,428	104.8	1,684,768	826,197	84,803	454,619
19年	1,229,900	67.7	493,188	65.7	736,712	69.1	1,501,633	561,265	62,240	380,419
20年	901,835	73.3	324,455	65.8	577,380	78.4	1,033,616	430,794	45,569	244,973
21年	1,541,419	170.9	510,324	157.3	1,031,095	178.6	1,283,499	701,005	67,601	313,143
22年	1,759,601	114.2	603,231	118.2	1,156,370	112.1	1,568,350	896,813	70,162	376,071
2017年度	1,780,339	138.1	687,975	129.4	1,092,364	144.2	1,578,249	727,486	97,915	457,502
18年度	1,689,133	94.9	703,366	102.2	985,767	90.2	1,666,400	751,183	76,151	438,300
19年度	1,099,541	65.1	446,639	63.5	652,902	66.2	1,367,888	490,671	55,766	341,046
20年度	988,483	89.9	325,988	73.0	662,495	101.5	1,032,575	446,582	50,683	248,838
21年度	1,667,502	168.7	566,229	173.7	1,101,273	166.2	1,368,954	757,694	69,950	333,567
2020年 10-12月	269,948	104.1	87,776	86.0	182,172	115.9	258,834	430,794	12,986	61,399
2021年 1-3月	322,096	136.8	97,362	101.6	224,734	161.0	306,035	446,582	17,076	75,530
4-6月	379,991	217.7	113,957	181.7	266,034	237.8	308,866	517,707	19,484	79,254
7-9月	405,482	182.8	147,520	188.8	257,962	179.5	331,779	591,410	15,410	77,314
10-12月	433,850	160.7	151,485	172.6	282,365	155.0	336,819	701,005	15,631	81,045
2022年 1-3月	448,179	139.1	153,267	157.4	294,912	131.2	391,490	757,694	19,425	95,954
4-6月	463,043	121.9	161,313	141.6	301,730	113.4	362,729	858,008	17,639	88,227
7-9月	432,587	106.7	156,164	105.9	276,423	107.2	402,230	888,365	17,014	97,737
10-12月	415,792	95.8	132,487	87.5	283,305	100.3	411,901	896,813	16,084	94,153
2020年 6月	67,190	67.9	23,362	62.0	43,828	71.6	83,578	447,095	3,369	18,544
7月	69,788	68.9	24,808	60.3	44,980	74.8	75,749	441,134	3,321	18,335
8月	67,980	76.8	23,069	61.5	44,911	88.2	71,173	437,941	3,660	18,254
9月	84,099	85.0	30,270	65.7	53,829	101.7	102,636	419,404	4,117	22,236
10月	82,211	94.0	28,892	86.4	53,319	98.7	74,529	427,086	3,853	18,083
11月	88,680	108.6	27,042	86.2	61,638	122.5	81,818	433,948	4,221	20,756
12月	99,057	109.9	31,842	85.4	67,215	127.3	102,487	430,794	4,912	22,560
2021年 1月	88,627	109.7	26,405	89.2	62,222	121.5	73,345	445,803	4,298	19,441
2月	105,593	136.7	30,470	95.2	75,123	166.1	85,596	465,800	5,440	23,699
3月	127,876	165.1	40,487	118.2	87,389	202.3	147,094	446,582	7,338	32,390
4月	123,974	220.8	36,078	170.6	87,896	251.2	94,526	476,030	6,785	26,519
5月	123,936	241.9	33,223	182.6	90,713	274.5	101,506	498,460	6,287	25,217
6月	132,081	196.6	44,656	191.1	87,425	199.5	112,834	517,707	6,412	27,518
7月	134,983	193.4	45,385	182.9	89,598	199.2	104,298	548,392	5,483	25,921
8月	125,903	185.2	44,575	193.2	81,328	181.1	101,111	573,184	4,322	23,316
9月	144,596	171.9	57,560	190.2	87,036	161.7	126,370	591,410	5,605	28,077
10月	149,222	181.5	50,289	174.1	98,933	185.5	102,860	637,772	4,695	24,032
11月	145,401	164.0	50,001	184.9	95,400	154.8	105,037	678,136	4,965	27,481
12月	139,227	140.6	51,195	160.8	88,032	131.0	128,922	701,005	5,971	29,532
2022年 1月	142,918	161.3	44,169	167.3	98,749	158.7	99,472	744,451	5,469	27,000
2月	138,998	131.6	48,859	160.4	90,139	120.0	116,243	767,206	6,297	30,990
3月	166,263	130.0	60,239	148.8	106,024	121.3	175,775	757,694	7,659	37,964
4月	154,998	125.0	53,180	147.4	101,818	115.8	106,862	805,830	6,089	30,030
5月	153,334	123.7	49,481	148.9	103,853	114.5	115,711	843,453	5,555	27,353
6月	154,711	117.1	58,652	131.3	96,059	109.9	140,156	858,008	5,995	30,844
7月	142,412	105.5	51,970	114.5	90,442	100.9	113,233	887,187	5,416	30,932
8月	139,327	110.7	51,775	116.2	87,552	107.7	125,881	900,633	5,738	31,483
9月	150,848	104.3	52,419	91.1	98,429	113.1	163,116	888,365	5,860	35,322
10月	141,062	94.5	44,560	88.6	96,502	97.5	109,338	920,089	5,268	30,621
11月	134,186	92.3	45,665	91.3	88,521	92.8	148,545	905,730	5,318	32,065
12月	140,544	100.9	42,262	82.6	98,282	111.6	154,018	896,813	5,498	31,467
2023年 1月	129,087	90.3	43,402	98.3	85,685	86.8	112,262	913,638		
資 料	(一社) 日本工作機械工業会									

(注) 1. 生産・販売・在庫(経済産業省)及び輸出入(財務省)は週及修正される場合がある。
2. 企業物価指数(日本銀行) 10～14年は10年=100、15～20年は15年=100、20年以降は20年=100。

産		販 売		在 庫		輸 出		輸 入		常用従	企業物 価指数
金 額	前年比	台 数	金 額	台 数	重 量	金 額	前年比	金 額	前年比	業員数	
百万円	%	台	百万円	台	ト ン	百万円	%	百万円	%	人	
886,372	76.9	62,518	911,286	7,890	31,779	766,495	81.1	63,016	123.4	24,716	101.2
1,186,293	133.8	102,231	1,221,172	9,924	34,308	961,862	125.5	78,087	123.9	25,188	104.0
1,258,087	106.1	105,147	1,310,282	11,274	38,620	932,123	96.9	91,580	117.3	25,826	100.0
1,012,810	80.5	73,443	1,058,471	9,321	35,371	666,519	71.5	78,249	85.4	26,252	100.5
1,129,823	111.6	92,174	1,181,505	9,936	33,453	786,221	118.0	72,276	92.4	26,161	99.3
1,236,790	109.5	90,160	1,297,087	9,167	31,553	881,700	112.1	90,574	125.3	27,348	101.1
1,072,452	86.7	66,288	1,118,969	9,490	33,806	735,108	83.4	85,996	94.9	27,436	103.7
723,994	67.5	49,457	762,032	8,145	28,075	529,567	72.0	55,530	64.6	27,249	100.0
895,409	123.7	68,971	923,460	7,465	30,612	712,613	134.6	60,794	109.5	26,689	100.1
1,081,899	120.8	72,579	1,145,483	7,421	33,180	857,131	120.3	84,028	138.2	26,671	104.4
1,203,453	121.7	102,009	1,259,109	9,532	30,607	867,434	133.7	74,455	98.0	26,436	99.5
1,210,013	100.5	81,169	1,272,572	9,171	29,803	841,164	97.0	94,726	127.2	27,387	101.8
975,568	80.6	60,157	1,019,629	8,302	29,106	673,839	80.1	78,536	82.9	27,470	104.5
728,004	74.6	53,627	757,915	6,581	25,927	546,956	81.2	52,435	66.8	27,108	99.2
954,330	131.1	70,992	986,131	7,703	30,665	747,692	136.7	66,233	126.3	26,570	100.7
176,759	75.8	13,852	183,001	8,145	28,075	133,237	81.4	13,837	69.2	27,012	99.3
219,311	101.9	17,739	230,995	6,581	25,927	161,974	112.0	13,678	81.5	26,851	98.4
223,784	141.1	19,762	223,780	6,777	28,689	176,392	143.5	13,704	103.6	26,731	99.7
223,592	129.0	16,170	235,467	6,586	27,809	186,350	144.6	14,343	122.7	26,656	100.6
228,722	129.4	15,300	233,218	7,465	30,612	187,897	141.0	19,070	137.8	26,518	101.6
278,232	126.9	19,760	293,666	7,703	30,665	197,054	121.7	19,116	139.8	26,375	100.7
248,929	111.2	18,593	257,634	7,265	32,228	198,031	112.3	20,673	150.8	26,572	103.9
281,353	125.8	17,417	298,698	7,451	33,353	222,427	119.4	21,387	149.1	26,719	106.5
273,385	119.5	16,809	295,485	7,421	33,180	239,619	127.5	22,852	119.8	27,017	106.4
57,254	62.9	3,800	60,089	8,290	29,800	43,739	71.4	3,797	60.9	27,323	100.3
54,447	64.7	3,601	55,432	8,235	29,898	41,140	67.1	3,490	50.1	27,260	100.4
53,599	67.5	3,496	52,186	8,646	31,007	42,133	72.2	3,717	51.0	27,250	98.8
65,241	65.5	4,713	73,576	8,302	28,294	45,584	77.7	4,480	70.7	27,179	98.7
52,682	71.6	4,150	52,296	8,202	28,786	42,075	80.6	3,566	54.0	27,123	98.7
59,515	78.6	4,615	61,446	8,066	28,983	42,060	77.2	5,813	86.3	26,988	100.2
64,562	76.9	5,087	69,259	8,145	28,075	49,102	86.1	4,459	67.0	26,926	98.9
55,702	84.8	4,271	53,563	6,996	28,942	41,135	109.4	5,483	74.1	26,902	97.9
68,569	99.5	5,088	65,068	7,466	31,267	47,762	95.2	3,733	85.3	26,829	98.0
95,040	117.8	8,380	112,364	6,581	25,927	73,077	128.6	4,461	89.3	26,823	99.2
72,700	137.7	6,679	67,717	6,838	28,913	55,530	132.7	4,310	85.2	26,727	98.9
72,468	149.1	6,057	73,058	7,332	29,612	58,370	156.5	4,367	99.7	26,722	100.6
78,616	137.3	7,026	83,005	6,777	28,689	62,492	142.9	5,028	132.4	26,745	99.7
73,556	135.1	5,157	73,259	7,379	30,445	63,785	155.0	4,818	138.0	26,700	99.9
67,478	125.9	5,172	72,744	6,705	29,019	55,951	132.8	4,892	131.6	26,671	101.3
82,558	126.5	5,841	89,464	6,586	27,809	66,614	146.1	4,633	103.4	26,598	100.5
67,209	127.6	4,855	72,407	6,620	28,292	64,758	153.9	4,615	129.4	26,590	101.5
76,284	128.2	4,903	74,473	6,846	30,846	58,382	138.8	6,489	111.6	26,542	101.5
85,229	132.0	5,542	86,338	7,465	30,612	64,757	131.9	7,967	178.7	26,423	101.7
78,187	140.4	4,691	75,567	8,414	33,799	43,647	106.1	7,467	136.2	26,360	100.7
88,651	129.3	6,235	89,285	8,653	34,518	68,134	142.7	5,693	152.5	26,354	100.0
111,394	117.2	8,834	128,814	7,703	30,665	85,273	116.7	5,957	133.5	26,410	101.3
80,868	111.2	6,717	84,966	7,218	31,564	62,570	112.7	6,891	159.9	26,543	102.1
77,530	107.0	5,013	74,185	7,938	34,559	61,882	106.0	7,228	165.5	26,618	102.9
90,531	115.2	6,863	98,483	7,265	32,228	73,579	117.7	6,554	130.4	26,555	106.6
84,703	115.2	5,588	91,030	7,267	33,007	70,379	110.3	8,479	176.0	26,643	106.3
91,930	136.2	5,187	91,916	8,022	35,135	65,074	116.3	6,576	134.5	26,569	106.9
104,720	126.8	6,642	115,752	7,451	33,353	86,974	130.6	6,332	136.7	26,944	106.2
87,233	129.8	5,239	88,331	7,690	35,716	71,605	110.6	8,963	194.2	27,003	105.5
93,834	123.0	5,598	97,596	7,626	36,369	84,828	145.3	6,362	98.0	27,031	107.5
92,318	108.3	5,972	109,558	7,421	33,180	83,186	128.5	7,527	94.5	27,018	106.3
											106.0
経済産業省「生産動態統計調査」						財務省「貿易統計」				経済産業省	日 銀

業種別受注統計

	受注総額		(内 数)		鉄鋼及び 非鉄金属 製 造 業	金属製品 製 造 業	機 械					
			N C工作機械				一般機械器具製造業			自動車製造業		
		前年 比%		前年 比%			内建設機 械製造業	内金型 製造業		内自動車 部品製造業		
2014年計	1,509,397	135.1	1,474,239	135.7	11,584	23,280	199,946	-	26,589	167,660	117,474	
15年計	1,480,592	98.1	1,450,004	98.4	18,528	28,562	221,825	5,833	32,198	203,918	143,739	
16年計	1,250,003	84.4	1,224,657	84.5	18,154	22,804	207,113	5,433	30,778	174,853	115,986	
17年計	1,645,554	131.6	1,616,216	131.9	17,778	26,539	259,144	7,510	27,574	201,119	139,936	
18年計	1,815,771	110.3	1,783,287	110.3	24,984	35,632	297,290	12,833	28,302	248,296	165,265	
19年計	1,229,900	67.7	1,206,231	67.6	15,087	32,024	202,203	11,535	20,987	139,762	101,224	
20年計	901,835	73.3	884,770	73.3	11,265	23,498	133,112	7,013	13,283	83,437	55,580	
21年計	1,541,419	170.9	1,514,935	171.2	17,981	40,274	200,489	11,166	26,785	115,123	84,015	
22年計	1,759,601	114.2	1,727,473	114.0	19,675	50,565	243,465	13,655	34,462	134,719	92,957	
2020年 10-12月	269,948	104.1	265,545	104.3	2,955	7,181	34,001	1,307	3,089	26,405	18,776	
2021年 1-3月	322,096	136.8	317,186	137.3	3,905	6,945	36,952	1,508	4,240	27,354	19,639	
4-6月	379,991	217.7	374,264	218.8	3,671	8,328	44,072	2,157	5,060	29,052	21,831	
7-9月	405,482	182.8	398,939	183.7	6,450	13,951	58,763	3,727	8,553	28,417	21,173	
10-12月	433,850	160.7	424,546	159.9	3,955	11,050	60,702	3,774	8,932	30,300	21,372	
2022年 1-3月	448,179	139.1	439,808	138.7	5,043	12,157	62,389	3,470	9,268	30,432	20,645	
4-6月	463,043	121.9	454,924	121.6	5,133	13,597	67,123	4,517	9,599	36,655	25,045	
7-9月	432,587	106.7	424,103	106.3	4,327	13,337	61,626	2,749	9,286	38,949	26,651	
10-12月	415,792	96.1	408,638	96.4	5,172	11,474	52,327	2,919	6,309	28,683	20,616	
2020年 4月	56,143	51.7	55,005	51.7	1,043	1,274	9,326	243	1,340	4,861	3,118	
5月	51,239	47.2	50,058	46.8	685	996	8,013	60	778	3,647	2,697	
6月	67,190	67.9	66,014	68.0	678	1,683	9,364	533	1,213	5,370	3,917	
7月	69,788	68.9	67,943	68.4	635	2,264	10,710	789	1,117	5,092	3,584	
8月	67,980	76.8	66,702	77.1	521	1,764	10,256	613	999	5,148	3,278	
9月	84,099	85.0	82,561	85.1	740	2,234	12,016	839	1,084	7,326	4,951	
10月	82,211	94.0	80,866	94.4	905	2,648	10,930	445	866	8,944	6,302	
11月	88,680	108.6	87,248	108.8	582	2,226	10,690	417	1,107	7,808	5,660	
12月	99,057	109.9	97,431	109.8	1,468	2,307	12,381	445	1,116	9,653	6,814	
2021年 1月	88,627	109.7	87,182	110.2	727	1,502	9,762	330	1,330	8,555	6,227	
2月	105,593	136.7	104,033	136.6	1,346	2,570	10,928	486	1,221	8,731	6,668	
3月	127,876	165.1	125,971	166.4	1,832	2,873	16,262	692	1,689	10,068	6,744	
4月	123,974	220.8	122,073	221.9	1,095	2,237	13,906	605	1,458	10,868	7,069	
5月	123,936	241.9	122,112	243.9	954	2,778	13,292	819	1,220	7,615	5,854	
6月	132,081	196.6	130,079	197.0	1,622	3,313	16,874	733	2,382	10,569	8,908	
7月	134,983	193.4	132,750	195.4	2,348	3,564	17,310	1,446	1,494	8,732	7,389	
8月	125,903	185.2	124,105	186.1	1,444	4,692	17,796	1,079	3,303	9,160	6,475	
9月	144,596	171.9	142,084	172.1	2,658	5,695	23,657	1,202	3,756	10,525	7,309	
10月	149,222	181.5	145,883	180.4	1,014	3,588	19,946	1,061	2,615	9,678	6,309	
11月	145,401	164.0	142,624	163.5	1,576	3,664	20,123	1,426	3,100	9,528	7,891	
12月	139,227	140.6	136,039	139.6	1,365	3,798	20,633	1,287	3,217	11,094	7,172	
2022年 1月	142,918	161.3	140,685	161.4	1,713	3,752	19,534	655	3,066	8,017	6,157	
2月	138,998	131.6	136,191	130.9	1,645	3,709	17,894	1,381	2,952	9,959	6,729	
3月	166,263	130.0	162,932	129.3	1,685	4,696	24,961	1,434	3,250	12,456	7,759	
4月	154,998	125.0	152,031	124.5	1,555	5,236	22,495	1,870	3,682	13,097	8,685	
5月	153,334	123.7	151,174	123.8	1,600	3,506	19,948	886	2,325	11,396	8,354	
6月	154,711	117.1	151,719	116.6	1,978	4,855	24,680	1,761	3,592	12,162	8,006	
7月	142,412	105.5	139,918	105.4	971	4,396	21,330	894	3,630	13,399	9,278	
8月	139,327	110.7	136,034	109.6	1,278	4,080	19,865	1,159	3,503	13,504	9,041	
9月	150,848	104.3	148,151	104.3	2,078	4,861	20,431	696	2,153	12,046	8,332	
10月	141,062	94.5	138,569	95.0	1,255	3,712	17,536	829	2,250	10,492	8,117	
11月	134,186	92.3	131,788	92.4	1,927	5,063	18,999	979	2,376	8,057	5,567	
12月	140,544	100.9	138,281	101.6	1,990	2,699	15,792	1,111	1,683	10,134	6,932	
2023年 1月	129,087	90.3	127,203	90.4	2,437	2,620	18,085	1,077	2,454	7,900	6,156	

(単位：百万円)

製 造 業					計	その他 製造業	官公需 学 校	その他 需 要 部 門	商 社 代理店	内需合計	外 需
電気機械 器 具 製 造 業	精 密 機 械 製造業	電 気 精 密 計	航空機・造船・ 輸送用機械								
				内航空機 製 造 業							
27,412	17,151	44,563	20,558	-	432,727	13,012	4,110	6,400	5,278	496,391	1,013,006
26,942	21,125	48,067	31,150	16,272	504,960	14,487	3,388	9,718	6,597	586,240	894,352
26,282	19,600	45,882	30,076	16,412	457,924	12,292	2,762	9,524	7,085	530,545	719,458
37,082	25,267	62,349	23,840	11,610	546,452	16,396	3,083	11,019	8,102	629,369	1,016,185
45,630	29,403	75,033	26,763	14,579	647,382	19,836	2,966	11,922	7,621	750,343	1,065,428
23,549	19,476	43,025	24,425	11,980	409,415	15,777	2,510	12,051	6,324	493,188	736,712
21,239	13,076	34,315	11,089	3,598	261,953	12,185	2,975	8,444	4,135	324,455	577,380
45,020	24,423	69,443	16,026	4,791	401,081	26,774	7,349	10,582	6,283	510,324	1,031,095
56,982	29,525	86,507	18,856	5,792	483,547	26,245	2,205	14,094	6,900	603,231	1,156,370
4,930	2,855	7,785	2,232	462	70,423	3,699	792	1,960	766	87,776	182,172
7,026	3,648	10,674	3,214	1,140	78,194	4,871	275	2,197	975	97,362	224,734
8,470	6,496	14,966	2,630	619	90,720	5,992	1,072	2,327	1,847	113,957	266,034
14,318	6,359	20,677	3,918	1,301	111,775	8,462	2,817	2,649	1,416	147,520	257,962
15,206	7,920	23,126	6,264	1,731	120,392	7,449	3,185	3,409	2,045	151,485	282,365
18,360	9,035	27,395	4,940	1,216	125,156	5,744	484	3,259	1,424	153,267	294,912
13,600	7,201	20,801	4,502	1,180	129,081	8,058	270	3,332	1,842	161,313	301,730
13,490	7,048	20,538	3,742	1,434	124,855	6,885	878	3,900	1,982	156,164	276,423
11,532	6,241	17,773	5,672	1,962	104,455	5,558	573	3,603	1,652	132,487	283,305
1,232	985	2,217	526	120	16,930	903	26	626	347	21,149	34,994
1,480	839	2,319	559	161	14,538	1,121	65	522	265	18,192	33,047
2,391	1,235	3,626	906	66	19,266	817	109	602	207	23,362	43,828
1,947	1,302	3,249	753	15	19,804	524	599	646	336	24,808	44,980
1,749	699	2,448	613	178	18,465	798	477	769	275	23,069	44,911
1,938	1,514	3,452	1,515	293	24,309	1,176	511	776	524	30,270	53,829
1,437	838	2,275	983	188	23,132	1,001	369	583	254	28,892	53,319
1,323	1,021	2,344	518	-33	21,360	1,515	290	811	258	27,042	61,638
2,170	996	3,166	731	307	25,931	1,183	133	566	254	31,842	67,215
1,559	1,155	2,714	601	101	21,632	1,725	91	594	134	26,405	62,222
2,228	813	3,041	1,389	664	24,089	1,276	81	612	496	30,470	75,123
3,239	1,680	4,919	1,224	375	32,473	1,870	103	991	345	40,487	87,389
2,412	1,430	3,842	916	96	29,532	1,628	185	792	609	36,078	87,896
2,506	2,174	4,680	889	329	26,476	1,674	216	752	373	33,223	90,713
3,552	2,892	6,444	825	194	34,712	2,690	671	783	865	44,656	87,425
5,392	2,647	8,039	910	192	34,991	2,659	534	703	586	45,385	89,598
3,514	1,515	5,029	1,166	316	33,151	2,986	1,221	742	339	44,575	81,328
5,412	2,197	7,609	1,842	793	43,633	2,817	1,062	1,204	491	57,560	87,036
5,305	2,342	7,647	3,186	874	40,457	2,410	1,241	1,041	538	50,289	98,933
5,408	2,673	8,081	1,145	331	38,877	2,572	1,298	1,228	786	50,001	95,400
4,493	2,905	7,398	1,933	526	41,058	2,467	646	1,140	721	51,195	88,032
4,370	2,365	6,735	1,457	459	35,743	1,348	248	864	501	44,169	98,749
8,137	2,606	10,743	941	544	39,537	2,356	153	995	464	48,859	90,139
5,853	4,064	9,917	2,542	213	49,876	2,040	83	1,400	459	60,239	106,024
3,924	1,871	5,795	1,091	191	42,478	2,048	54	1,024	785	53,180	101,818
4,543	2,435	6,978	1,603	674	39,925	3,049	74	897	430	49,481	103,853
5,133	2,895	8,028	1,808	315	46,678	2,961	142	1,411	627	58,652	96,059
3,914	2,276	6,190	959	266	41,878	2,851	236	1,099	539	51,970	90,442
5,386	2,200	7,586	1,242	654	42,197	1,966	272	1,153	829	51,775	87,552
4,190	2,572	6,762	1,541	514	40,780	2,068	370	1,648	614	52,419	98,429
3,196	2,389	5,585	1,949	587	35,562	2,107	235	1,064	625	44,560	96,502
4,217	1,627	5,844	2,253	901	35,153	1,772	137	1,289	324	45,665	88,521
4,119	2,225	6,344	1,470	474	33,740	1,679	201	1,250	703	42,262	98,282
5,317	2,547	7,864	1,798	774	35,647	1,622	104	830	142	43,402	85,685

外需 国・地域別受注実績

			2022年		2月		3月		4月		5月		6月	
			1月	前年比										
アジア	東アジア	韓国	2,641	94.2	2,078	56.3	2,730	118.0	2,813	120.2	4,609	210.5	3,715	111.7
		台湾	4,815	215.9	2,137	86.8	4,005	137.0	2,912	94.3	2,850	119.1	3,461	104.8
		中国	32,598	126.8	29,942	99.1	33,370	89.3	32,133	85.0	33,273	85.9	34,790	124.0
		その他	0	-	8	800.0	13	-	0	-	15	-	0	-
		小計	40,054	130.3	34,165	93.9	40,118	94.1	37,858	86.8	40,747	94.0	41,966	121.0
	その他のアジア	タイ	1,647	161.2	1,365	122.3	1,686	108.6	2,274	164.8	1,586	85.4	1,989	118.4
		マレーシア	999	130.8	1,183	228.8	1,314	242.4	1,644	197.8	1,260	170.3	949	71.8
		シンガポール	465	96.3	315	87.3	3,690	697.5	1,134	77.2	704	113.4	937	107.3
		フィリピン	58	252.2	182	303.3	935	361.0	215	179.2	399	539.2	457	283.9
		インドネシア	1,163	575.7	607	193.9	292	51.8	674	123.9	475	69.4	635	105.7
		ベトナム	640	104.2	998	394.5	1,034	279.5	756	115.6	997	107.2	1,066	101.3
		インド	2,499	142.8	3,454	71.8	2,760	68.7	3,317	109.4	2,164	98.8	3,048	112.8
		その他	6	150.0	8	32.0	42	300.0	69	766.7	3	42.9	558	13950.0
		小計	7,477	153.8	8,112	108.8	11,753	149.7	10,083	125.4	7,588	106.8	9,639	114.8
	小計	47,531	133.5	42,277	96.5	51,871	102.8	47,941	92.9	48,335	95.8	51,605	119.8	
欧州	EU	ドイツ	4,459	177.4	4,784	159.2	4,298	133.4	4,222	143.9	4,616	123.2	4,685	133.6
		イタリア	4,574	258.4	3,870	183.8	4,698	163.9	3,758	125.6	3,626	111.0	3,486	100.8
		フランス	1,738	198.9	2,111	201.8	1,959	172.8	3,520	272.0	2,427	177.7	1,231	85.3
		中欧	1,469	169.8	1,444	227.4	1,428	140.7	1,731	125.6	1,202	89.9	1,661	117.3
		その他	3,383	160.3	3,880	213.8	3,251	141.0	3,274	129.4	3,748	130.1	2,789	79.7
	その他西欧	小計	15,623	192.1	16,089	186.9	15,634	148.3	16,505	148.3	15,619	124.0	13,852	104.0
		その他西欧	4,308	174.1	4,300	132.3	4,438	139.2	4,155	115.8	4,799	120.9	2,151	52.9
		うちイギリス	1,749	172.8	2,241	199.6	2,728	213.3	1,879	123.9	2,472	148.6	1,758	88.1
		うちトルコ	1,396	125.0	901	65.5	914	96.4	1,523	138.1	818	58.1	-769	-
		うちスイス	745	280.1	784	161.3	743	115.6	640	132.5	1,106	228.0	1,126	176.5
	東欧	81	337.5	78	73.6	81	71.7	43	172.0	86	64.7	332	349.5	
	ロシア・その他	400	275.9	180	92.8	-625	-	-16	-	6	1.7	-1,235	-	
	小計	20,412	189.4	20,647	169.8	19,528	138.9	20,687	138.2	20,510	120.2	15,100	83.2	
北米	アメリカ	26,887	227.0	22,965	152.5	30,070	160.0	27,206	152.2	30,822	160.8	24,422	114.4	
	カナダ	1,121	90.3	1,855	199.2	1,455	96.2	1,667	150.2	1,219	100.2	1,526	121.9	
	メキシコ	1,403	140.7	572	29.4	1,305	124.0	2,051	233.9	989	60.0	1,272	68.4	
	小計	29,411	208.8	25,392	141.6	32,830	153.7	30,924	155.6	33,030	149.9	27,220	111.3	
中南米	ブラジル	614	129.0	569	139.1	578	94.0	749	143.8	721	188.3	690	95.6	
	その他	85	197.7	112	215.4	119	95.2	89	222.5	42	52.5	161	183.0	
	小計	699	134.7	681	147.7	697	94.2	838	149.4	763	164.8	851	105.1	
オセアニア	オーストラリア	380	50.7	594	126.4	818	188.0	1,084	479.6	521	84.7	517	88.1	
	その他	86	245.7	259	1126.1	21	16.7	125	79.1	136	203.0	87	51.5	
	小計	466	59.4	853	173.0	839	149.6	1,209	314.8	657	96.3	604	79.9	
中東	176	71.8	269	103.9	252	162.6	127	33.4	558	1361.0	641	424.5		
アフリカ	54	25.5	20	-	7	15.9	92	85.2	0	-	38	422.2		
合計		98,749	158.7	90,139	120.0	106,024	121.3	101,818	115.8	103,853	114.5	96,059	109.9	
うちNC機		97,408	157.8	89,315	119.9	104,242	120.1	100,547	115.1	103,038	114.4	95,149	109.5	

(注) 1. 2021年1月より、イギリスを「EU」から「その他西欧」に移行。

2. 当月または前年実績値が「マイナス」及び「0」の場合、もしくは実績値の無い場合は、前年比の表示を「-」とする。

(単位:百万円・%)

7月	前年比	8月	前年比	9月	前年比	10月	前年比	11月	前年比	12月	前年比	2022年	前年比	2023年	前年比
												累計		1月	
2,450	98.3	1,794	61.2	2,215	131.5	3,491	134.6	2,427	58.2	1,946	90.5	32,909	100.7	1,996	75.6
2,522	117.9	4,430	146.5	2,897	97.0	1,906	62.4	1,856	45.4	2,070	69.9	35,861	103.5	2,047	42.5
27,982	92.3	29,849	124.9	32,745	126.3	31,114	128.8	29,495	111.3	29,705	101.3	376,996	105.3	24,012	73.7
1	-	1	-	0	-	0	-	3	-	1	25.0	42	11.3	0	-
32,955	94.3	36,074	120.8	37,857	123.7	36,511	122.5	33,781	97.2	33,722	97.9	445,808	104.7	28,055	70.0
2,154	90.4	1,393	85.8	1,483	143.8	1,605	51.8	1,799	95.1	2,274	157.4	21,255	105.8	1,317	80.0
1,836	212.0	562	81.3	1,119	180.2	778	75.5	1,038	181.2	1,061	90.4	13,743	142.1	1,489	149.0
853	226.9	566	113.4	1,056	230.6	698	66.9	724	126.1	944	368.8	12,086	160.2	385	82.8
256	125.5	333	252.3	309	59.4	110	58.8	167	48.4	220	209.5	3,641	166.3	143	246.6
390	83.7	586	176.5	693	350.0	540	105.1	425	149.1	667	131.8	7,147	137.2	612	52.6
949	77.7	1,105	242.3	1,661	334.9	1,028	177.5	943	85.5	643	107.7	11,820	142.0	1,257	196.4
3,006	186.4	3,104	151.3	3,295	82.7	3,373	68.5	2,814	67.5	7,597	275.0	40,431	106.4	3,824	153.0
4	4.9	3	1.0	27	2700.0	6	300.0	13	76.5	4	20.0	743	154.8	3	50.0
9,448	131.0	7,652	125.8	9,643	132.0	8,138	71.5	7,923	88.5	13,410	195.3	110,866	121.2	9,030	120.8
42,403	100.6	43,726	121.7	47,500	125.3	44,649	108.4	41,704	95.4	47,132	114.1	556,674	107.6	37,085	78.0
4,830	135.8	3,529	95.4	4,830	101.2	4,229	94.3	4,255	111.1	4,460	75.0	53,197	117.6	4,616	103.5
3,316	74.9	2,978	89.8	2,532	65.8	2,961	59.9	3,224	59.9	3,182	95.2	42,205	101.2	3,735	81.7
1,923	88.7	932	43.2	1,379	62.5	2,025	59.8	2,184	105.2	3,367	295.6	24,796	122.2	1,730	99.5
1,740	132.0	1,668	142.9	1,786	134.3	1,824	80.9	2,012	114.2	1,155	101.0	19,120	122.4	867	59.0
2,552	48.3	2,977	91.4	3,331	104.6	2,645	57.9	3,095	113.2	2,474	111.1	37,399	102.8	3,521	104.1
14,361	85.7	12,084	88.9	13,858	90.3	13,684	69.7	14,770	93.6	14,638	106.1	176,717	111.0	14,469	92.6
5,296	117.4	3,560	87.4	4,959	113.9	5,436	103.0	6,183	160.1	4,494	145.1	54,079	118.3	6,324	146.8
2,523	151.4	1,402	67.1	2,307	145.6	1,466	67.5	1,611	101.1	1,260	87.5	23,396	122.3	1,707	97.6
1,653	87.0	1,329	116.6	1,757	100.6	2,525	158.9	2,795	247.1	1,526	195.6	16,368	105.4	3,029	217.0
978	134.5	762	171.2	738	85.0	988	88.2	1,663	172.0	1,333	171.3	11,606	146.8	1,516	203.5
86	35.4	184	460.0	228	274.7	64	39.8	321	163.8	45	28.1	1,629	118.1	84	103.7
8	2.2	-11	-	-81	-	12	3.3	-84	-	112	26.5	-1,334	-	-32	-
19,751	90.3	15,817	88.0	18,964	93.5	19,196	75.4	21,190	103.6	19,289	110.3	231,091	109.7	20,845	102.1
22,721	102.4	22,841	102.5	27,587	114.3	27,401	97.7	22,418	84.8	26,564	106.0	311,904	123.6	22,733	84.6
1,879	125.4	1,598	112.9	1,012	56.0	1,202	118.4	987	59.4	1,716	173.0	17,237	110.1	1,239	110.5
1,270	585.3	1,016	144.7	1,545	144.8	1,409	104.8	930	75.5	1,574	97.6	15,336	105.4	1,494	106.5
25,870	108.2	25,455	104.4	30,144	111.6	30,012	98.7	24,335	83.0	29,854	107.9	344,477	122.0	25,466	86.6
1,045	131.9	1,171	66.8	817	107.6	903	113.6	496	64.5	502	60.3	8,855	100.3	866	141.0
236	205.2	38	24.5	220	785.7	101	124.7	19	18.8	44	51.2	1,266	127.4	38	44.7
1,281	141.2	1,209	63.3	1,037	131.8	1,004	114.6	515	59.2	546	59.4	10,121	103.0	904	129.3
931	191.6	1,037	169.7	459	66.7	914	150.3	595	119.2	727	123.4	8,577	130.7	769	202.4
48	55.8	114	104.6	152	129.9	67	62.6	30	7.8	31	1550.0	1,156	83.5	101	117.4
979	171.2	1,151	159.9	611	75.9	981	137.2	625	70.6	758	128.3	9,733	122.5	870	186.7
104	57.8	174	55.6	88	72.7	411	188.5	49	45.0	145	237.7	2,994	134.1	435	247.2
54	675.0	20	27.4	85	72.0	249	366.2	103	447.8	558	-	1,280	193.9	80	148.1
90,442	100.9	87,552	107.7	98,429	113.1	96,502	97.5	88,521	92.8	98,282	111.6	1,156,370	112.1	85,685	86.8
89,592	100.5	85,399	106.0	97,589	112.8	95,583	97.6	87,347	92.5	97,130	111.1	1,144,055	111.8	85,093	86.9

会 員 名 簿

	会社名	郵便番号	住所(本社または工作機械事業所)	TEL	FAX	URL
A	(株)アマダ	〒259-1196	神奈川県伊勢原市石田200	0463-96-1111	0463-94-9781	https://www.amada.co.jp
B	ベッコフオートメーション(株)	〒231-0062	横浜市中区榎木町1-1-8 日石横浜ビル18F	045-650-1612	045-650-1613	https://www.beckhoff.co.jp
	ブルームーノボテスト(株)	〒485-0026	愛知県小牧市大山2202-1	0568-74-5311	0568-74-5655	https://www.blum-novotest.com
	ブラザー工業(株)	〒448-0803	愛知県刈谷市野田町北地蔵山1-5	0566-95-0075	0566-25-3721	https://www.brother.co.jp/
C	シチズンマシナリー(株)	〒389-0206	長野県北佐久郡御代田町御代田4107-6	0267-32-5900	0267-32-5903	https://cmj.citizen.co.jp
D	大日金属工業(株)	〒660-0892	兵庫県尼崎市東難波町5-27-1	06-6401-1841	06-6401-1842	http://www.dainichikinzo.co.jp
	大昭和精機(株)	〒579-8013	大阪府東大阪市西石切町3-3-39	072-982-2312	072-980-2231	https://www.big-daishowa.co.jp/
	DMG森精機(株)	〒450-0002	名古屋市中村区名駅2-35-16	052-587-1811	052-587-1818	https://www.dmgmori.co.jp
E	(株)エグロ	〒394-0043	長野県岡谷市御倉町8-14	0266-23-5511	0266-22-6071	http://www.eguro.co.jp
	(株)エレニックス	〒252-0002	神奈川県座間市小松原2-26-18	046-255-8188	046-255-8103	http://www.elenix.co.jp/
	エンシュウ(株)	〒432-8522	静岡県浜松市南区高塚町4888	053-447-2111	053-448-6718	https://www.enshu.co.jp/
F	ファナック(株)	〒401-0597	山梨県忍野村	0555-84-5555	0555-84-5512	https://www.fanuc.co.jp
	(株)FUJII	〒472-8686	愛知県知立市山町茶碓山19	0566-81-2111	0566-81-8281	https://www.fuji.co.jp/
	富士電子工業(株)	〒581-0092	大阪府八尾市老原6-71	072-991-1361	072-991-1309	https://www.fujidenshi.co.jp
	(株)不二越	〒930-8511	富山市不二越本町1-1-1	076-423-5111	076-493-5211	http://www.nachi-fujikoshi.co.jp/
	フジ産業(株)	〒422-8004	静岡県駿河区国吉田1-6-37	054-267-7900	054-267-7910	https://www.fuji-sangyou.com
G	(株)ゼネテック	〒160-0022	東京都新宿区新宿2-19-1 ビッグス新宿ビル	03-3357-3044	03-3354-6144	https://www.genetec.co.jp/
	グルンドフォスポンプ(株)	〒431-2103	静岡県浜松市北区新都田1-2-3	053-128-4760	053-428-5005	https://jp.grundfos.com
H	ハイマージャパン(株)	〒530-0037	大阪市北区松ヶ枝町1-39 東天満エンビビル1階	06-4792-7980	06-4792-7871	https://haimer.com
	(株)白山機工	〒924-0004	石川県白山市旭丘4-10	076-275-6631	076-276-8371	https://www.hakusankiko.co.jp/
	浜井産業(株)	〒141-0031	東京都品川区西五反田5-5-15	03-3491-0131	03-3494-7536	https://www.hamai.com/
	HAWE ジャパン(株)	〒454-0825	名古屋市中川区好本町2-2	052-365-1655	052-365-1656	https://www.hawe.com/ja-jp
	(株)平安コーポレーション	〒431-2103	静岡県浜松市北区新都田1-5-2	053-428-5321	053-428-5631	https://www.heiancorp.com/
	ホーコス(株)	〒720-8650	広島県福山市草戸町3-12-20	084-922-2600	084-922-2609	https://www.horkos.co.jp
	豊和工業(株)	〒452-8601	愛知県清須市須ヶ口1900-1	052-408-1251	052-400-7108	https://www.howa.co.jp
I	(株)市川製作所	〒339-0025	さいたま市岩槻区釣上新田283	048-798-1101	048-798-2322	http://www.ichikawa-grinder.co.jp
	イグス(株)	〒130-0013	東京都墨田区錦糸1-2-1 アルカセントラル	03-5819-2030	03-5819-2055	https://www.igus.co.jp
	(株)池貝	〒311-3501	茨城県行方市芹沢920-52	0299-55-3111	0299-55-3119	http://www.ikegai.co.jp/
	(株)イワシタ	〒910-2175	福井市円成寺町1-6	0776-41-0666	0776-41-3715	https://www.iwashita-net.com
J	ジェビー・エムエンジニアリング(株)	〒578-0965	大阪府東大阪市本庄西2-6-23	06-6744-7331	06-6744-7431	https://www.jbm.co.jp
	(株)ジェイテクト	〒448-8652	愛知県刈谷市朝日町1-1	0566-25-7211	0566-25-7311	https://www.jtekt.co.jp
	(株)ジェイテクトギヤシステム	〒489-8550	愛知県瀬戸市曉町3-45	0561-48-2221	0561-48-0115	https://www.gear.jtekt.co.jp
	(株)ジェイテクトグライディングツール	〒444-3594	愛知県岡崎市舞木町字城山1-54	0564-48-5311	0564-48-6156	https://www.tools.jtekt.co.jp
	(株)ジェイテクトハイテック	〒111-0052	東京都台東区柳橋1-11-11	03-3861-7491	03-3861-7493	https://www.yutaka-ht.co.jp
	(株)ジェイテクトマシナシステム	〒581-0091	大阪府八尾市南植松町2-34	072-922-7881	072-991-6518	https://www.machine.jtekt.co.jp/
K	(株)神崎高級工機製作所	〒661-0981	兵庫県尼崎市猪名寺2-18-1	06-6491-7106	06-6494-6842	https://www.kanzaki.co.jp
	(株)唐津プレジジョン	〒108-0073	東京都港区三田1-4-28 三田国際ビル	03-3451-6861	03-3451-6862	https://www.karats.co.jp
	(株)カシフジ	〒601-8131	京都市南区上鳥羽鴨田町6	075-691-9171	075-661-5270	http://www.kashifuji.co.jp/
	(株)キリウ	〒326-0142	栃木県足利市小俣南町2	0284-62-2321	0270-40-0664	https://www.kiriu.co.jp
	キタムラ機械(株)	〒939-1192	富山県高岡市戸出町1870	0766-63-1100	0766-63-1128	https://www.kitamura-machinery.co.jp
	(株)紀和マシナリー	〒518-0752	三重県名張市蔵持町原出522-51	0595-64-4758	0595-64-7529	https://www.kiwa-mc.co.jp
	小池酸素工業(株)	〒267-0056	千葉市緑区大野台1-9-3	043-226-5511	043-239-2141	https://www.koike-japan.com/home
	コマツNTC(株)	〒939-1595	富山県南砺市福野100	0763-22-2161	0763-22-2743	https://ntc.komatsu.jp/
	(株)コンドウ	〒442-0846	愛知県豊川市森6-98	0533-88-8200	0533-88-8206	http://www.gr-kondo.jp
	倉敷機械(株)	〒940-8603	新潟県長岡市城岡1-2-1	0258-35-3040	0258-35-6249	http://www.kuraki.co.jp
	黒田精工(株)	〒212-8560	神奈川県川崎市幸区堀川町580-16 川崎テクセンター	044-555-3860	044-555-7216	https://www.kuroda-precision.co.jp
	共和産業(株)	〒370-0015	群馬県高崎市島野町890	027-352-1631	027-352-8041	https://www.kyowa-industrial.jp/
M	(株)牧野フライス製作所	〒152-8578	東京都目黒区中根2-3-19	03-3717-1151	03-3723-4621	https://www.makino.co.jp
	マーボス(株)	〒143-0025	東京都大田区南馬込5-34-1	03-3772-7011	03-3772-7093	https://www.marposs.com/jpn/
	(株)松浦機械製作所	〒910-8530	福井市東森田4-201	0776-56-8100	0776-56-8150	https://www.matsuura.co.jp/
	ミロク機械(株)	〒783-0054	高知県南国市比江836	088-862-1136	088-862-2898	https://www.miroku-gd.co.jp/
	三菱電機(株)	〒100-8310	東京都千代田区丸の内2-7-3 東京ビル	03-3218-6540	03-3218-6822	https://www.mitsubishielectric.co.jp/
	(株)三井ハイテック	〒807-8588	福岡県北九州市八幡西区小嶺2-10-1	093-614-1111	093-614-1200	https://www.mitsui-high-tec.com/
	三井精機工業(株)	〒350-0193	埼玉県比企郡川島町八幡6-13	049-297-5555	049-297-4714	http://www.mitsuisseiki.co.jp

	会社名	郵便番号	住所(本社または工作機械事業所)	TEL	FAX	URL
M	㈱ミットヨ	〒213-8533	神奈川県川崎市高津区坂戸1-20-1	044-813-8201	044-813-8210	https://www.mitutoyo.co.jp/
	村田機械㈱	〒612-8686	京都市伏見区竹田向代町136	075-672-8111	075-672-8691	https://www.nijiku.jp/
N	中村留精密工業㈱	〒920-2195	石川県白山市熱野町口-15	076-273-1111	076-273-4801	https://www.nakamura-tome.co.jp/
	ニデックオーケー㈱	〒664-0831	兵庫県伊丹市北伊丹8-10	072-782-5121	072-772-5156	https://www.nidec.com/jp/nidec-okk/
	日本電産マシンツール㈱	〒520-3080	滋賀県栗東市六地藏130	077-553-3300	077-552-3745	https://www.nidec.com/jp/nidec-machinetool/
	日本電子㈱	〒196-8558	東京都昭島市武蔵野3-1-2	042-542-2124	042-546-9732	https://www.jeol.co.jp
	日本精機㈱	〒430-0814	静岡県浜松市南区恩地町1555	053-425-3008	053-426-0439	https://www.nihon-seiki.co.jp
	日本スピードショア㈱	〒575-0013	大阪府四條畷市田原台8-2-5	0743-78-9000	0743-78-8738	https://www.speedshore.co.jp/
	㈱ニイガタマシンテクノ	〒950-0821	新潟市東区岡山1300	025-274-5121	025-271-5827	https://www.n-mtec.com/
	㈱西田機械工作所	〒596-0817	大阪府岸和田市岸の丘町3-3-50	072-479-5161	072-479-5162	https://www.nishida-machine.co.jp
	日精ホンママシンリー㈱	〒674-0094	兵庫県明石市二見町西二見1242	078-942-2881	078-942-3747	http://www.nissei-homma.co.jp
	㈱日進機械製作所	〒431-3195	静岡県浜松市東区玉西町300	053-471-9151	053-471-1289	http://www.nissin-cg.co.jp
	野村DS㈱	〒198-0023	東京都青梅市今井3-1-12	0428-30-1311	0428-30-1312	https://www.nomurads.com
	㈱野村製作所	〒596-0001	大阪府岸和田市磯上町3-25-1	072-438-8285	072-438-8286	http://www.nomurass.co.jp
O	㈱大垣鉄工所	〒501-0473	岐阜県本巣市温井243-1	058-324-8811	058-320-0008	http://www.ogaki-tekkousyo.co.jp
	小川鉄工㈱	〒731-0501	広島県安芸高田市吉田町吉田1489-30	0826-42-4290	0826-42-4249	https://www.ogawa-iw.com
	㈱大宮マシナリー	〒363-0002	埼玉県桶川市赤堀1-25	048-729-1951	048-729-1950	http://www.ohmiya-machinery.co.jp/
	大鳥機工㈱	〒689-1121	鳥取市南栄町19	0857-53-4611	0857-53-4614	http://www.ohitori-kiko.co.jp/
	㈱岡本工作機械製作所	〒379-0135	群馬県安中市郷原2993	027-385-5800	027-385-5880	https://www.okamoto.co.jp
	オークマ㈱	〒480-0103	愛知県丹羽郡大口町下小口5-25-1	0587-95-7823	0587-95-4091	https://www.okuma.co.jp
	㈱オーエム製作所	〒532-0093	大阪市淀川区宮原3-5-24 新大阪第一生命ビル8階	06-6350-1200	06-6350-1220	https://www.omltd.co.jp
P	㈱プライオリティ	〒144-0045	東京都大田区南六郷3-1-1	03-5744-7891	03-5744-7893	http://www.priority.co.jp/
R	レニショー㈱	〒160-0004	東京都新宿区四谷4-29-8 レニショービル	03-5366-5315	03-5366-5320	https://www.renishaw.jp/
	碌々産業㈱	〒108-0074	東京都港区高輪4-23-5	03-3447-3421	03-3440-5567	http://www.roku-roku.co.jp
S	㈱サイダ・UMS	〒425-0054	静岡県焼津市一色143-10	054-624-6155	054-624-2307	https://www.saidagroup.jp/ums
	㈱桜井製作所	〒430-3124	静岡県浜松市東区半田町720	053-432-1711	053-433-6115	https://www.sakurai-net.co.jp
	㈱サワイエンジニアリング	〒437-1622	静岡県御前崎市白羽5516-25	0548-63-4752	0548-63-5551	https://www.sawairi-eng.co.jp
	西部電機㈱	〒811-3193	福岡県古賀市駅東3-3-1	092-941-1500	092-941-1511	https://www.seibudenki.co.jp
	清和鉄工㈱	〒699-0624	鳥根県出雲市斐川町2139-5	0853-72-0306	0853-72-0343	http://www.segtec.jp
	芝浦機械㈱	〒410-8510	静岡県沼津市大岡2068-3	055-926-5180	055-925-6520	https://www.shibaura-machine.co.jp/
	㈱シギヤ精機製作所	〒721-8575	広島県福山市箕島町5378	084-953-6631	084-954-2574	https://www.shigiya.co.jp
	㈱嶋田鉄工所	〒441-0304	愛知県豊川市御津町佐脇浜3-1-18	0533-76-3381	0533-76-3386	http://www.smd.co.jp/
	新日本工機㈱	〒590-0157	大阪府堺市南区高尾2-500-1	072-271-1201	072-273-5594	https://www.snkc.co.jp/
	㈱静岡鐵工所	〒421-1222	静岡県葵区産女1022	054-278-3451	054-278-3452	http://www.shizuokatekko.co.jp
	シーメンス㈱	〒141-8644	東京都品川区大崎1-11-1 ゲートシティ大崎ウエストタワー	03-3493-7411	03-3493-7422	https://new.siemens.com/jp/ja.html
	㈱ソディック	〒224-8522	横浜市都筑区仲町台3-12-1	045-942-3111	045-943-7880	https://www.sodick.co.jp
	㈱ソフィックス	〒222-0033	横浜市港北区新横浜3-18-16 新横浜交通ビル	050-3823-3823	045-474-0068	http://www.sofix.co.jp
	スター精密㈱	〒422-8654	静岡県駿河区中吉田20-10	054-263-1111	054-263-1057	https://star-m.jp/
	住友重機械ファインテック㈱	〒713-8501	岡山県倉敷市玉島乙島8230	086-525-6281	086-525-6255	https://www.shi-ftec.co.jp/
	SYNOVA JAPAN㈱	〒152-0031	東京都目黒区中根2-10-4	03-3725-6778	03-3725-6779	https://www.synova.ch/jp
T	㈱太陽工機	〒940-2045	新潟県長岡市西陵町221-35	0258-42-8808	0258-42-8810	https://www.taiyokoki.com
	高松機械工業㈱	〒924-8558	石川県白山市旭丘1-8	076-274-0123	076-274-8530	https://www.takamaz.co.jp
	㈱武田機械	〒918-8188	福井市三尾野町1-1-1	0776-33-0043	0776-33-3343	http://www.takeda-kikai.co.jp/
	㈱TAKISAWA	〒701-0164	岡山市北区撫川983	086-293-6111	086-293-5571	https://www.takisawa.co.jp
	テラル㈱	〒720-0003	広島県福山市御幸町森脇230	084-955-1111	084-955-5777	https://www.teral.net
	㈱東京精機工作所	〒144-0044	東京都大田区本羽田2-6-1	03-3744-0809	03-3743-1560	https://www.k-tsk.co.jp
	トーヨーエイトック㈱	〒734-8501	広島市南区宇品東5-3-38	082-252-5212	082-256-0264	https://www.toyo-at.co.jp
	東洋精機工業㈱	〒391-8585	長野県茅野市宮川12715	0266-72-4135	0266-73-2872	http://www.toyosk.com
	㈱ツガミ	〒103-0012	東京都中央区日本橋富沢町12-20 日本橋T&Dビル	03-3808-1711	03-3808-1511	https://www.tsugami.co.jp
	津根精機㈱	〒939-2613	富山市婦中町高日附852 婦中機械工業センター内	076-469-3330	076-469-5244	https://www.tsune.co.jp
W	㈱和井田製作所	〒506-0824	岐阜県高山市片野町2121	0577-32-0390	0577-37-0020	https://www.waida.co.jp
Y	㈱山崎技研	〒782-0010	高知県香美市土佐山田町 テクノパーク2	0887-57-6222	0887-57-6223	https://www.yamasakigiken.co.jp/
	ヤマザキマザック㈱	〒480-0197	愛知県丹羽郡大口町竹田1-131	0587-95-1131	0587-95-3611	https://www.mazak.com
	安田工業㈱	〒719-0303	岡山県浅口郡里庄町浜中1160	0865-64-2511	0865-64-4535	http://www.yasda.co.jp

編集後記

★ 新型コロナ対策としてのマスク着用について、政府は3月13日から屋内、屋外を問わず個人の判断に委ねる方針を決定しました。厚生労働省では今後もマスク着用が効果的な場面として「医療機関を受診」、「医療機関高齢者施設等を訪問」、「通勤ラッシュ時などの電車やバス」を想定しています。既に3年間も日常マスクを着用し、エチケットになっているので、マスクを着用しないことに違和感もあります。一方で一日中マスクを付けている不快感もあります。3月13日以降、急に全員のマスクが外れるということにならないと思いますが、海外のようにノーマスクで過ごせる日が一日も早く来ると良いと思います。(F.M)

★ 本稿が読者の皆様のお手許に届く頃は、昨年のサッカー Wカップの喧噪は過去の話で、WBCでの日本代表の奮闘ぶり、高校野球の盛り上がりなど、春の到来とともに、スポーツのイベントが盛りだくさんな状況となっているのではないのでしょうか。1年前からの事を思えば、まるで首脳同士が北京オリンピックが終了してからと申し合わせたようにウクライナへの侵攻が開始され、その国では多くのアスリートが亡くなり、今なお激戦が続いています。一説には、その戦闘は未だ数年続くとの見方もあるようです。また、米国では「気象観測用」と称する気球が撃墜されました。それらしき気球がかつて我が国上空で目撃された際、何をするでもなくやり過ごされ、後になって「日本の国防に大きな穴があるのではないかと。世界では常に物騒な事が起こっていることを忘れてはならない。(H.S)

お知らせ

当会では、工作機械の電気装置（電子装置を含む）を内蔵している箇所及び充電部であることを表示するための警告標識「感電注意（充電）マーク」を販売しております。

このマークはIEC 60204-1 (JIS B 99601)「機械類の安全性—機械の電気装置—第1部 一般要求事項」に準拠したものであり、所定の箇所への貼付が義務づけられています。

特徴

- ・シールは高さが20,40,80,125及び160mmの5種あります。
- ・シールの表面はビニールコーティングがしてあります。
- ・シールは裏紙を剥がすとそのまま貼付できます。（貼付面は平滑な面とし、油、ほこりなどの汚れを落として下さい。）



頒布価格（税込）

・20mm	8円（1シート当り 160円）	・125mm	50円（1シート当り 200円）
・40mm	10円（1シート当り 100円）	・160mm	80円（1シート当り 160円）
・80mm	20円（1シート当り 120円）		

ご注文、お問い合わせは、下記までお願いいたします。

問合せ
注文先

〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-8 （一社）日本工作機械工業会 技術部
電話：03 (3434) 3961 FAX：03 (3434) 3763
E-mail: mark@jmtba.or.jp <https://www.jmtba.or.jp/publication/mark>

禁無断転載

工作機械

No.264 3月号 2023年3月17日発行

編集発行人 柚原 一夫

発行所 一般社団法人 日本工作機械工業会

東京都港区芝公園3-5-8 〒105-0011

TEL. 03(3434)3961

FAX. 03(3434)3763

URL <https://www.jmtba.or.jp>



一般社団法人 日本工作機械工業会
JAPAN MACHINE TOOL BUILDERS' ASSOCIATION