

# 工作機械

Machine Tools & Manufacturing Technology



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

特集  
**IMTEX FORMING 2024**  
結果報告

一般社団法人 日本工作機械工業会

2024

3

NO.270

# 一般社団法人 日本工作機械工業会会員会社一覧

2024.3.1現在 109社(50音順)

<b>あ</b> 株式会社アマダ	<b>し</b> ジェービーエムエンジニアリング株式会社 株式会社シギヤ精機製作所 株式会社静岡鐵工所 シチズンマシナリー株式会社 SYNOVA JAPAN株式会社 芝浦機械株式会社 株式会社シマダマシンツール 新日本工機株式会社	<b>の</b> 株式会社野村製作所 野村DS株式会社
<b>い</b> イグス株式会社 株式会社池貝 株式会社市川製作所 株式会社イワシタ	<b>す</b> 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	<b>は</b> HAWEジャパン株式会社 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
<b>え</b> 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	<b>せ</b> 西部電機株式会社 清和ジーテック株式会社 株式会社ゼネテック	<b>ひ</b> ヒノデホールディングス株式会社
<b>お</b> 株式会社オーエム製作所 株式会社大垣鉄工所 オークマ株式会社 大島機工株式会社 株式会社大宮マシナリー 株式会社岡本工作機械製作所 小川鉄工株式会社	<b>そ</b> 株式会社ソディック 株式会社ソフィックス	<b>ふ</b> ファナック株式会社 株式会社FUJI 株式会社不二越 フジ産業株式会社 富士電子工業株式会社 株式会社プライオリティ ブラザー工業株式会社 ブルーム - ノボテスト株式会社
<b>か</b> 株式会社カシフジ 株式会社唐津プレジジョン 株式会社神崎高級工機製作所	<b>た</b> 大昭和精機株式会社 大日金属工業株式会社 株式会社太陽工機 高松機械工業株式会社 株式会社TAKISAWA 株式会社武田機械	<b>へ</b> 株式会社平安コーポレーション ベッコフオートメーション株式会社
<b>き</b> キタムラ機械株式会社 共和産業株式会社 株式会社キリウ 株式会社紀和マシナリー	<b>つ</b> 株式会社ツガミ 津根精機株式会社	<b>ほ</b> 豊和工業株式会社 ホーコス株式会社
<b>く</b> 倉敷機械株式会社 グルンドフォスポンプ株式会社 株式会社クロイツ 黒田精工株式会社	<b>と</b> 株式会社東京精機工作所 東洋精機工業株式会社 トーヨーエイテック株式会社	<b>ま</b> マーボス株式会社 株式会社牧野フライス製作所 株式会社松浦機械製作所
<b>こ</b> 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	<b>て</b> DMG森精機株式会社 テラル株式会社	<b>み</b> 三井精機工業株式会社 株式会社三井ハイテック 株式会社ミツトヨ 三菱電機株式会社 ミロク機械株式会社
<b>さ</b> 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	<b>な</b> 中村留精密工業株式会社	<b>む</b> 村田機械株式会社
<b>し</b> 株式会社C&Gシステムズ シーメンス株式会社 株式会社ジェイテクト 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ンシステム	<b>に</b> 株式会社ニイガタマシンテクノ 株式会社西田機械工作所 株式会社日進機械製作所 ニデックオーケーケー株式会社 ニデックマシンツール株式会社 日本スピードショア株式会社 日本精機株式会社 日本電子株式会社	<b>や</b> 安田工業株式会社 株式会社山崎技研 ヤマザキマザック株式会社

(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

2024年3月 No.270

## 目次

■ 特集 IMTEX FORMING 2024結果報告	2
■ 2023年(暦年)の工作機械受注実績まとめ	9
■ EMO2023における工作機械の最新技術動向 (日本工業大学工業技術博物館 館長(上智大学名誉教授)清水伸二、 名古屋大学大学院工学研究科 特任教授 佐藤 隆太)	20
■ 日工会行事 2024年年始会	54
工作機械の精度試験規格に関する説明会	55
工作機械基礎講座	56
■ EUデューディリジェンス指令案(CSDDD)の概要 (日本工作機械工業会 欧州代表 前田 翔三)	58
■ 随想 理事 川上 博之	69
■ 販社鏡 ~販売青春時代~ 「真面目にコツコツと」(日本工作機械販売協会 中村 宗一郎)	72
■ 会員紹介「ヒノデホールディングス株式会社」	76
■ 私の趣味・特技 サッカー観戦のすすめ(碌々スマートテクノロジー株式会社 インタビューアール 先生 圭吾/回答者 櫻井 海帆)	80
■ 特許のお知らせ	84
■ 税務あれこれ 「賃上げ促進税制の見直し(令和6年度税制改正①)」(朝日税理士法人)	88
■ 海外情報	90
■ 理事会・委員会報告	96
■ 掲示板	99
■ 金属工作機械統計資料	101
■ 会員名簿	108
■ 編集後記	110

特集

# IMTEX FORMING 2024 結果報告

2022年度（2022年4月～2023年3月）のインド経済の実質GDP成長率（事前推計値）は7.2%とされている（出所：ジェットロ）。2022年のロシアによるウクライナ侵攻以降世界経済全体が混沌とする中においても堅調な個人消費や企業の設備投資などの投資活動に支えられ足元の第3四半期の実質GDPも7.6%と高い成長を維持している。

2023年におけるインドからの工作機械受注額は、511億円（前年比26.5%増）で、主には自動車関連の受注が堅調に推移している。外需全体で見てもアメリカ、中国、ドイツに次いで4番目の市場規模となり、受注外需に占める割合も大きくなっている。

このような状況下、1月19日（金）から23日（火）までの5日間、鍛圧系の展示会であるIMTEX FORMING 2024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。

今展示会には、20カ国・地域から44,779人の来場があり、前回展IMTEX2022比で約74.5%増（前回展来場者数19カ国から25,656人）の来場者数を記録した。

今回展は鍛圧系の展示会ではあったが、IMTMA（インド工作機械工業会）からの強い招請に加え、輸出管理のセミナーを現地で開催することから、会期中、出展ブースを設けて、JIMTOF2024への来場誘致に注力したほか、IMTEX主催者であるIMTMAを表敬訪問し、交流を深めた。

## 1. 開催概要

(1) 名称	IMTEX Forming2024 (Indian Metal-forming Machine Tool Exhibition)	Madavara Post, Dasanapura Hobli, Bangalore 562 123, INDIA
(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,	
(4) 会期	2024年1月19日（金）～ 1月23日（火）5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 45,000㎡ ③出展者数 20カ国・地域から 625社	
(7) 来場者数	44,779人	



正面入り口



混雑している入口

## 2. 各種イベント

### (1) Inauguration Ceremony (開会式典)

日時: 1月19日（金）11:00～12:00  
 場所: Convention Center内「Jacaranda」ホール  
 登壇者: C K Venkataraman (Titan Company代表取締役)  
 Geetanjali Kirloskar (Kirloskar System会長)  
 Jamshyd N Goderj (IMTMA 展示会担当会長)  
 Subramanyam (SKF India会長)  
 Rajendra Rajamane



セレモニー登壇者

(IMTMA会長)

Mohini Kelkara

(IMTMA副会長)

Jibak Dasgupta

(IMTMA 専務理事兼CEO)

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式が行われた。

### (2) Special Networking Dinner (オープニングパーティー)

日時: 1月19日（金）18:30～21:00  
 場所: Convention Center内「Jacaranda」ホール



テープカット

内容：IMTEXの開会を祝うオープニングパーティーであり、出展者及び各国工業会関係者が招待された。

### 3. 国際交流

#### (1) ジェトロ・ベンガルールとの会合

日時：2024年1月19日（金）

13：00～14：00

場所：BIEC内 Hall 4 ミーティングスペース

来訪者：水谷俊博 ジェトロ・ベンガルール所長

大野真奈 ジェトロ・ベンガルール

内容：

- ・4年ぶりにIMTEX FORMING2024で、ジェトロパビリオンを主催し、12社が出展した。今回は2次募集をかけるなど、出展者確保で苦労したので、来年はパビリオンは主催しない予定である。日工会がIMTEX 2025で、日本パビリオンを主催するのであれば、そちらを後援したい。
- ・ジェトロパビリオンには、トヨタ、ホン

ダ等の自動車関連を中心に、引き合いが多い。

- ・ベンガルールではITおよびイノベーション関連が主流で、製造業に関しては一定数存在する程度である。製造業の誘致が今後の課題である。
- ・カルナタカ州政府が主導し、IMTMAが協力しているTumakuru工業団地は、工作機械に特化したものではあるが、市内から遠く90km程度離れているうえ、水処理やインフラに多くの課題がある。丸紅がベンガルールの空港近くに工業団地を設立予定で、こちらは期待できる。チェンナイやプネには、日本の商社が設立した工業団地があり、州政府の工業団地より日本企業にとって便利がよい。
- ・インド市場で一番難しいのが価格である。また、現地代理店とのコミュニケーションも難しい。
- ・2輪、4輪の市場は伸びている。4輪のEVはまだこれからというところ。2輪EVでは、バイク大手5社（リキシャ、

オキナワ他）が100万台程度製造している。

- ・インド政府は、インドへの安価なネジの輸入禁止を打ち出し、国内製造業を保護する政策を開始した。
- ・インドの人材は、平均年齢28才と若い。離職率が高いが、日系企業は比較的安定している。特に日系企業で喜ばれるのが、社員旅行である。インドは失業率が高く、地方および女性の失業率も高い。
- ・トヨタが600億円を投資し、インドに第3工場を建設し、2,000人の新規雇用を打ち出した。インド政府からも新規雇用創出が歓迎されている。

#### (2) TAMI（台湾機械工具工業会）とのミーティング

日時：2024年1月19日（金）

15：30～16：00

参加者：Jason Liu コーディネーター

場所：ホール4 台湾パビリオン

内容：

- ・TAMI会員企業、15社の出展を取りまと

めて台湾パビリオンを主催している。インドIMTEXでの台湾パビリオンは15年ほど前から行ってきた。中小企業が中心だが、中にはPMIのような大手が180㎡のスペースでパビリオンから出展している。

- ・インド市場は大きな可能性があるものの、同時にリスクも大きいと感じている。台湾企業が最も進出している海外市場は、東南アジアである。

#### (3) AMT（米国製造技術協会）とのミーティング

日時：2024年1月20日（土）

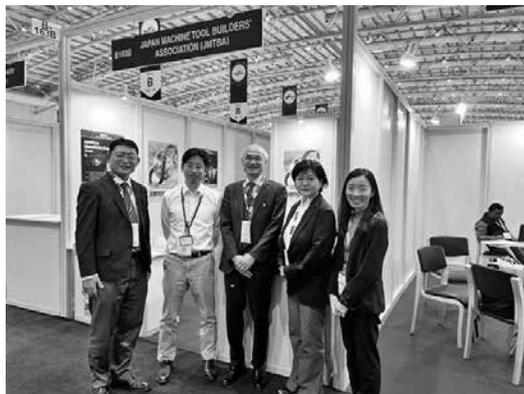
13：00～13：30

場所：BIEC内 Hall 4 AMTブース

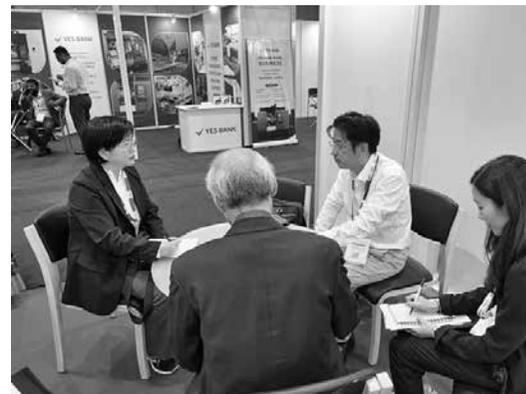
参加者：Arun Mahajan, Director- Indian Operation of AMT

内容：

- ・14年前にAMTは、チェンナイにテクノロジーセンターを設立した。現在、AMT会員9社が入っている。
- ・チェンナイ・テクノロジーセンターは、チェンナイ空港から7kmのデューティ



ジェトロとの会合



TAMIとの会合





AMTとの会合

フリーゾーンにある。18,000平方フィートの敷地に6,500平方フィートの建物があり、CNC工作機械等、AMTの会員企業の製品が製造されている。

- ・日工会会員企業がAMTのテクノロジーセンターに入居することを歓迎する。見学もいつでも受け付けている。

#### (4) IMTMAとのミーティング

日 時：2024年1月21日（日）

11：30～12：00

場 所：BIEC内 Hall 4 VIPルーム

参加者：Jibak Dasgupta, Director General  
兼CEO

Guru Prasath, Executive



IMTMAとのミーティング

Director  
Deepak Patil, Deputy Director

内 容：

- ・IMTEX FORMING2022と比較して、展示スペースは80%増加した。20カ国から出展があり、IMTEX FORMINGとしては過去最大レベルの規模となった。
- ・フォーミングのみならず、ウエルディングやモールディング、ツーリングなど様々な出展物が出ている総合展示会である。
- ・米国の溶接工業会からは300人のデリゲーションが訪れている。
- ・ホール1は、金型展を開催しているが、IMTEX FORMINGの併催展という位置づけである。
- ・来年のIMTEX 2025において日工会が、日本パビリオンを主催することを歓迎する。今年の6月末に出展申し込みを締め切るので、それまでに日本パビリオンも取りまとめてほしい。
- ・IMTEX 2025では、デジタルマニュファクチャリングパビリオンも開催する。こちらは通常のIMTEX2025から出展料が半額となるので、是非出展を募集して頂



日工会ブースでの活動

きたい。

#### (5) IMTMA会員企業工場見学

IMTMA紹介のインド工作機械メーカーの工場見学を行った。

①ACE Micromatic Minnapura 新工場及び Peenya工場

日 時：2024年1月22日（月）午前

場 所：Minnapura及び

Peenya Industrial Area

対応者：Mr. C. R. Raguramachandran  
(CEO)

Mr. Shivakumar S (Vice President)

- ・最新の工場はBIEC展示会場から更に40分ほど北上したMinnapuraという地域にあった。
- ・工場内では小型旋盤の量産ラインと40番台マシニングセンタを製造。
- ・マシニングセンタはファナックのNCを搭載している立形3軸の他、シーメンス製のNCを搭載した立形5軸の組立も行っていた。
- ・組立ラインは整然としており、日本の工作機械メーカーと遜色ないレベルで整理整頓されていた。工場生産管理を行うオペ



Minnapura新工場

レーティング担当者は工場内の中二階にスペースを設け、現場との連携が取れるように配慮されていた。

- ・出荷先の95%はインド国内向けで、現地の自動車やオートバイの部品加工向けが受注の主体となっている。
- ・生産設備では、鋳物の加工を新日本工機の門型で加工していた。工場内の部品加工には韓国製の横形MCが複数台使用されていた。
- ・新工場の他、市内にある本社工場も見学を行った。

②BFW

日 時：2024年1月22日（月）午後

場 所：Peenya Industrial Area

対応者：Mr. Rajesh Agte

(Vice President)

- ・1961年創業。創業62周年を迎える、インドで最も古い機械メーカー。
- ・インド国内に48カ所の工場を保有する。400種の機械を製造している。
- ・Peenya本社工場では、月産220台。
- ・立形マシニングセンタ37製品、横形マシニングセンタ21製品を製造。



Peenya本社工場

#### 4. 「日本製工作機械の安全保障貿易管理に関するセミナー」 インド開催

IMTEX FORMING2024の会期最終日に、日本製工作機械の販売事業者を対象とした輸出管理セミナーを開催した。

- (1) 日 時：2024年1月23日（火）  
14：00～17：00  
（日本時間17：30～20：30）
- (2) 会 場：Technology Centre 「Silver Oak」
- (3) 講 師：岡田 和雄 氏  
（ヤマザキマザック株）
- (4) アドバイザー：大橋 敏雄 氏  
（株）ジェイテクト）、  
松浦 和雄 氏  
（日工会 輸出管理研究員）
- (5) 開催目的：インドにおける日本製工作機械の販売を手掛ける事業者に対し、日本の輸出管理制度・運用を説明し、対応（取引審査、販売後の管理等）について協力を促す。

(6) 受講者数：71名  
（会場8名、オンライン63名）

- (7) 講演内容
  - ①輸出管理の必要性
  - ②工作機械におけるリスト規制の内容
  - ③需要者・用途の確認ポイント
  - ④リスト規制該当工作機械を受け取る前に行うこと
  - ⑤リスト規制該当工作機械を受け取った後に行うべきこと
  - ⑥輸出管理に関するトラブル発生時の対応方法
  - ⑦部品や装置の修理のために日本へ工作機械を積み戻す場合
  - ⑧EUC（End Use Certificate）の重要性及びリレー
  - ⑨再販売、再移転、再輸出時の日本政府よりの事前同意
  - ⑩ロシアによるウクライナ侵攻後の制裁
  - ⑪半導体製造装置関係の輸出規制強化



インドでの輸出管理講習会の様子



## 2023年（暦年）の 工作機械受注実績まとめ

### 1. 受注額

#### ・概況

2023年の工作機械受注額は、3年ぶりの減少で、前年比▲15.5%の1兆4,865億円となった。コロナ禍からの回復を牽引したペントアップ需要や半導体関連需要、自動車関連需要が落ち着き、不動産不況による中国の減速もあり、3年ぶりに1兆5,000億円を下回ったものの、過去7番目の受注額を記録した。

このうち、NC工作機械は、1兆4,630億円（同▲15.3%）となった。受注額全体に占めるNC工作機械の比率は98.4%（同+0.2pt）と、8年連続で98%を超えた。受注総額の内訳をみると、内需は4,768億円（同▲21.0%）、外需は1兆97億円（同▲12.7%）で、外需比率は同+2.2ptの67.9%となった。

#### ・内需の動向

2023年の内需は、3年ぶりに減少し、前年比▲21.0%の4,768億円と3年ぶりに5,000億円を下回った。2022年後半まで受注を牽引したコロナ禍のペントアップ需要や部品不足に伴う増投資、半導体関連需要等が徐々に落ち着く中で、底堅くも緩やかな減少傾向が年間を通じて見られ、2023年後半は400億円を下回る月が多く見られた。

業種別にみると、全11業種中10業種で

前年比減少となった。主要4業種では「航空機・造船・輸送用機械（同+7.0%、202億円）以外は前年比10%以上の減少となった。特に、半導体関連での受注が多い、「電気・精密（同▲33.3%、577億円）」、内燃機関、EV関連の投資がどちらも低調な「自動車（同▲25.3%、1,006億円）」は大きく減少した。その他の業種でも、「商社・代理店（同▲32.8%、46億円）」、「金属製品（同▲27.2%、368億円）」が2割を超える減少となった。

#### ・外需の動向

2023年の外需は、3年ぶりに減少し、前年比▲12.7%の1兆97億円と3年連続で1兆円を超え、過去6番目の受注額となった。アジアでは中国を中心に減少したものの、欧州、北米は強いインフレ懸念にも関わらず底堅く推移し、円安傾向もあって月平均841億円と堅調な水準を維持した。

地域別にみると、アジアは3年ぶりに減少し、前年比▲23.2%の4,276億円で、3年ぶりの5,000億円割れとなったものの、4,000億円台の受注は維持した。このうち、東アジアは同▲28.3%（3,198億円）で、韓国（同▲24.0%、250億円）、台湾（同▲43.5%、203億円）、中国（同▲27.3%、2,740億円）が軒並み前年比2割以上の減少となった。特に中国では、前年の受注を牽引したEMS

やEV関連投資が大きく減少し、不動産バブル崩壊による経済の不安定化もあり、設備投資は伸び悩んだ。その他アジアは、多くの国・地域で前年割れとなる中、唯一好調だったインドが増加したことで、同▲2.8%の1,078億円と3年ぶりの減少も、2年連続で1,000億円を超えとなった。インド(同+26.5%、511億円)は、自動車関連を中心に堅調に推移したほか、半導体やEMS関連の受注も増加し、一般機械と電気・精密が過去最高額を更新し、インド計も初の500億円を超えて過去最高額を更新した。

欧州は、2022年2月からのロシアによるウクライナ侵略、イスラエル軍とハマスの戦闘が続くガザ地区などの地政学リスクに加え、エネルギー問題や金利高等の影響が懸念される中であっても、3年連続で前年比増加し、同+1.1%の2,335億円と過去4番目の受注額となった。国別では、EU(同▲3.9%、1,699億円)域内のドイツ(同+6.3%、565億円)、“その他”(同+2.7%、384億円)がともに過去2番目の高水準の受注を記録したほか、“その他西欧”のトルコ(+38.9%、227億円)、スイス(+27.9%、148億円)は、統計区分開始(2015年)以来の最高額を2年連続で更新した。

北米は、同▲6.9%の3,206億円と3年ぶり減少も、2年連続で3,000億円を超え、過去3番目の受注を記録した。アメリカ(同▲9.6%、2,820億円)は、自動車と日本と同様、やや回復が遅れているほか、金利高によりジョブショップの動きがやや鈍かったものの、医療やエネルギー関連、航空宇

宙関連を中心に堅調に推移し、過去3番目の受注額となった。また、カナダ(同+15.3%、199億円)は3年連続の増加で、過去最高額を2年連続で更新した。メキシコ(同+21.9%、187億円)は、3年連続で増加した。

各地域別の受注シェアは、アジアが42.3%(同▲5.8pt)、欧州が23.1%(同+3.1pt)、北米が31.8%(同+2.0pt)となった。国別シェアでは、1位がアメリカで27.9%(同+0.9pt、前年2位)、2位が中国の27.1%(同▲5.5pt、前年1位)、3位はドイツで5.6%(同+1.0pt、前年3位)、4位がインドで5.1%(同+1.6pt、前年5位)、5位がイタリアで3.3%(同▲0.3pt、前年4位)、6位が韓国で2.5%(同▲0.3pt、前年7位)、7位がフランスで2.4%(同+0.3pt、前年8位)、8位がトルコで2.3%(同+0.9pt、前年13位)と、首位が交代した他、台湾が順位を下げ、今年受注が目立ったインド、トルコが順位を上げた。

#### ・機種別の動向(第2表参照)

受注額を機種別(含むNC機)で見ると、全11機種中9機種で前年比減少となった。

主な機種別の受注額は、旋盤計が前年比▲12.8%の5,071億円で、3年ぶりに減少したものの、3年連続の5,000億円を超えとなった。内訳では「うち横形(同▲14.2%、4,725億円)」は減少したが、「うち立て・倒立形(同+10.9%、346億円)」は3年連続で増加した。また、旋盤計における「うち複合加工機(同▲3.0%、2,136億円)」は旋盤計よりも減少幅は小さく、生産効率化、省人化

のためのニーズを感じる結果となった。なお、旋盤計に占める複合加工機の割合は42.1%と前年から4.2pt上昇し、2年ぶりに4割を上回った。

マシニングセンタは、同▲15.3%の6,147億円と、2年ぶりに7千億円を下回ったが、3年連続で6,000億円を上回った。「うち立て形(同▲16.5%、3,377億円)」、「うち横形(同▲16.5%、2,171億円)」、「うちその他(同▲1.9%、600億円)」と全ての区分で減少したが、「うちその他」の減少は軽微だった。また、マシニングセンタ計における「うち5軸以上」は同▲2.2%(1,574億円)で、2年連続で1,500億円を超え、複合加工機同様、マシニングセンタ計よりも減少幅は小さく、「うちその他」の「うち5軸以上」は、5割以上の増加を示した。その結果マシニングセンタに占める“うち5軸”の割合は25.6%(同+3.4pt)と2年連続で上昇し、6年連続で20%を超えた。その他の機種では、ボール盤(同+1.4%、2億円)、中ぐり盤(同+11.4%、163億円)の2機種のみ前年比増加となった。

#### 2. 販売額(第1、6、7表参照)

販売額は前年比+3.1%の1兆6,166億円で、3年連続で増加した。高水準の受注があった一方、部品不足等によって多くの受注残を抱えていた当業界は、部品不足が徐々に解消に向かう中、販売額も高水準を維持し、5年ぶりに1兆6千億円を超え、過去2番目の水準となった。うちNC機は、同+3.0%の1兆5,913億円となった。

機種別(含むNC機)にみると、全11機種中6機種で前年比増加となった。主な機種別販売額は、旋盤計が同+3.4%の5,484億円、マシニングセンタ計が同▲0.8%の6,638億円、研削盤計が同+9.0%の989億円、レーザ加工機などの「その他」計が同+17.0%の1,603億円となった。

#### 3. 受注残高(第1表参照)

2023年末の受注残高は、前年末比▲12.4%の7,858億円で、3年ぶりに減少し、2年ぶりに8,000億円を下回った。受注が調整局面入りし、部品不足が徐々に解消する中で、2022年10月に9,201億円まで膨らんだ受注残高は、2023年11月に8,000億円を下回ったものの、依然高いレベルにあると言える。当該年末の受注残高を直近3カ月(23年10~12月期)の販売平均で除した「受注残持ち月数」は5.8カ月で前年末から0.7カ月低下した。また、NC工作機械の受注残高は同▲12.5%の7,605億円となった。

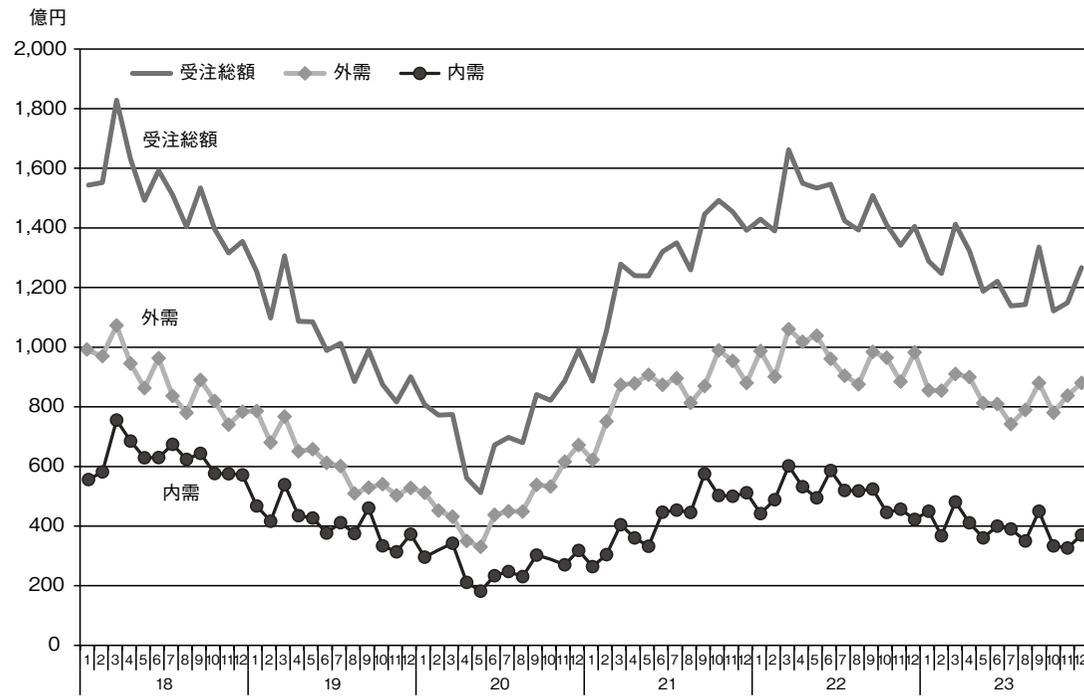


図1 受注額の月別推移

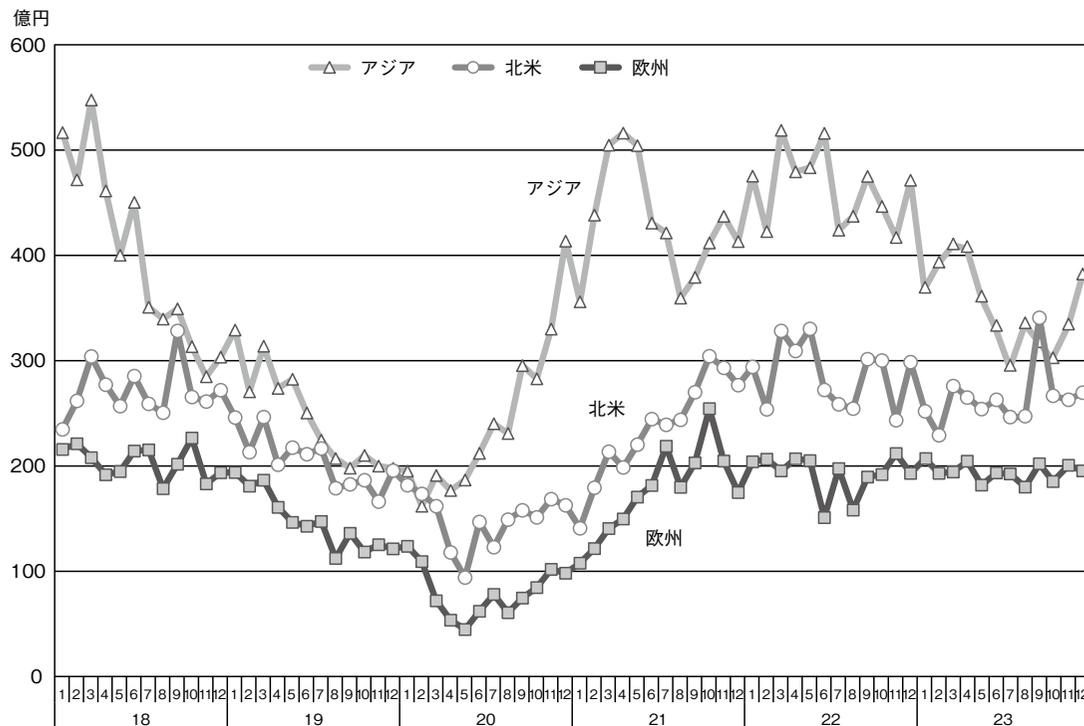


図2 外需地域別受注額の月別推移

第1表 工作機械業種別受注実績

(単位：百万円、%)

業種・項目	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	前年比	寄与度
1 鉄鋼・非鉄金属	17,778	24,984	15,087	11,265	17,981	19,675	16,345	83.1	△0.2
2 金属製品	26,539	35,632	32,024	23,498	40,274	50,565	36,813	72.8	△0.8
3 一般機械 (うち建設機械)	259,144	297,290	202,203	133,112	200,489	243,465	203,557	83.6	△2.3
	7,510	12,833	11,535	7,013	11,166	13,655	12,442	91.1	△0.1
4 自動車 (うち自動車部品)	27,574	28,302	20,987	13,283	26,785	34,462	28,189	81.8	△0.4
	201,119	248,296	139,762	83,437	115,123	134,719	100,588	74.7	△1.9
5 電気機械	139,936	165,265	101,224	55,580	84,015	92,957	73,519	79.1	△1.1
6 精密機械	37,082	45,630	23,549	21,239	45,020	56,982	36,272	63.7	△1.2
(5-6 電気・精密計)	25,267	29,403	19,476	13,076	24,423	29,525	21,430	72.6	△0.5
	62,349	75,033	43,025	34,315	69,443	86,507	57,702	66.7	△1.6
7 航空機・造船・輸送用機械 (うち航空機)	23,840	26,763	24,425	11,089	16,026	18,856	20,172	107.0	+0.1
11,610	14,579	11,980	3,598	4,791	5,792	8,509	146.9	+0.2	
3～7. 小計	546,452	647,382	409,415	261,953	401,081	483,547	382,019	79.0	△5.8
8 その他製造業	16,396	19,836	15,777	12,185	26,774	26,245	22,867	87.1	△0.2
9 官公需・学校	3,083	2,966	2,510	2,975	7,349	2,205	1,977	89.7	△0.0
10 その他需要部門	11,019	11,922	12,051	8,444	10,582	14,094	12,165	86.3	△0.1
11 商社・代理店	8,102	7,621	6,324	4,135	6,283	6,900	4,635	67.2	△0.1
1～11 内需計	629,369	750,343	493,188	324,455	510,324	603,231	476,821	79.0	△7.2
12 外需	1,016,185	1,065,428	736,712	577,380	1,031,095	1,156,370	1,009,698	87.3	△8.3
1～12 受注総額	1,645,554	1,815,771	1,229,900	901,835	1,541,419	1,759,601	1,486,519	84.5	△15.5
うちNC工作機械	1,616,216	1,783,287	1,206,231	884,770	1,514,935	1,727,473	1,463,024	84.7	—
販売総額	1,467,285	1,684,768	1,501,633	1,033,616	1,283,499	1,568,350	1,616,581	103.1	—
うちNC工作機械	1,442,889	1,657,024	1,474,295	1,010,596	1,261,733	1,544,745	1,591,253	103.0	—
受注残高	694,231	826,197	561,265	430,794	701,005	896,813	785,775	87.6	—
うちNC工作機械	670,808	799,511	542,212	415,568	681,753	869,611	760,531	87.5	—

※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)

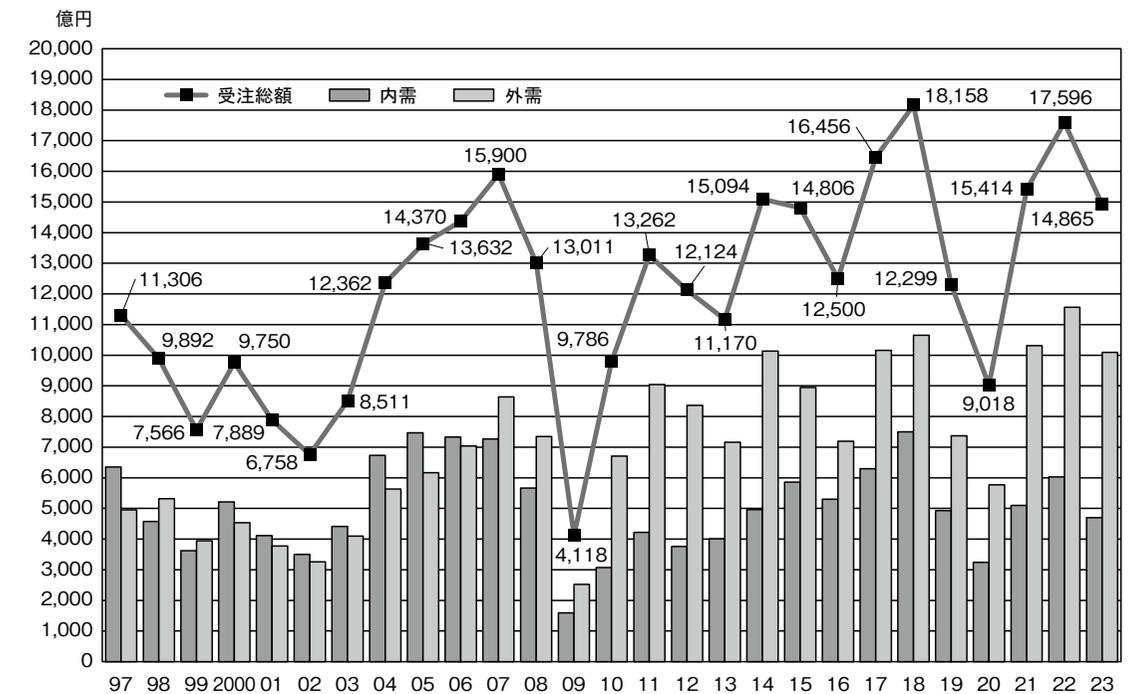


図3 受注額の年別推移

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	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	前年比	寄与度
1 旋盤	横形 (うち複合加工機)	459,658	557,544	390,068	263,169	484,840	550,487	472,461	85.8	△4.4
	立て・倒立形 (うち複合加工機)	136,536	169,444	139,143	103,252	202,042	211,385	200,815	95.0	△0.6
	立て・倒立形 (うち複合加工機)	32,376	38,677	27,333	24,507	25,211	31,243	34,644	110.9	+0.2
	合計 (うち複合加工機)	492,034	596,221	417,401	287,676	510,051	581,730	507,105	87.2	△4.2
	合計 (うち複合加工機)	145,449	180,500	148,153	110,931	209,438	220,271	213,560	97.0	△0.4
2 ボール盤		447	323	249	180	210	209	212	101.4	+0.0
3 中ぐり盤		14,120	16,550	13,525	7,032	14,087	14,622	16,294	111.4	+0.1
4 フライス盤		7,084	6,509	3,786	2,866	3,670	3,851	3,236	84.0	△0.0
	合計	117,636	139,544	93,761	56,694	95,654	115,632	87,497	75.7	△1.6
5 研削盤	(うち円筒研削盤)	40,670	48,303	31,147	22,776	28,731	36,182	28,592	79.0	△0.4
	(うち平面研削盤)	20,293	28,430	18,925	11,618	20,974	28,074	22,485	80.1	△0.3
6 歯車機械		33,969	49,779	19,562	15,280	29,646	35,342	28,062	79.4	△0.4
7 専用機械		28,669	30,037	22,655	14,816	20,683	17,785	16,327	91.8	△0.1
8 マシニングセンタ	立て形 (うち5軸以上)	431,814	405,097	256,824	232,243	377,061	404,619	337,708	83.5	△3.8
	横形 (うち5軸以上)	93,103	128,854	98,848	73,002	117,219	142,739	138,511	97.0	△0.2
	その他の他 (うち5軸以上)	247,001	278,742	174,757	120,165	230,020	259,868	217,080	83.5	△2.4
	合計 (うち5軸以上)	36,376	32,326	21,588	7,367	10,836	15,966	15,390	96.4	△0.0
	合計 (うち5軸以上)	60,263	59,501	38,301	31,671	47,520	61,113	59,961	98.1	△0.1
	合計 (うち5軸以上)	3,302	3,001	1,434	1,627	2,914	2,279	3,548	155.7	+0.1
	合計 (うち5軸以上)	739,078	743,340	469,882	384,079	654,601	725,600	614,749	84.7	△6.3
	合計 (うち5軸以上)	132,781	164,181	121,870	81,996	130,969	160,984	157,449	97.8	△0.2
9 放電加工機		49,918	50,876	38,273	31,151	52,166	57,122	45,069	78.9	△0.7
10 その他		126,304	145,769	117,813	85,351	136,050	177,598	146,880	82.7	△1.7
	合計 (うちレーザー加工機)	61,557	70,330	64,478	43,246	69,320	85,770	78,794	91.9	△0.4
11 FMS		36,295	36,823	32,993	16,710	24,601	30,110	21,088	70.0	△0.5
1-11 計		1,645,554	1,815,771	1,229,900	901,835	1,541,419	1,759,601	1,486,519	84.5	△15.5

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	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
1 旋盤	横形 (うち複合加工機)	27.9	30.7	31.7	29.2	31.5	31.3	31.8
	立て・倒立形 (うち複合加工機)	8.3	9.3	11.3	11.4	13.1	12.0	13.5
	立て・倒立形 (うち複合加工機)	2.0	2.1	2.2	2.7	1.6	1.8	2.3
	合計 (うち複合加工機)	0.5	0.6	0.7	0.9	0.5	0.5	0.9
	合計 (うち複合加工機)	8.8	9.9	12.0	12.3	13.6	12.5	14.4
2 ボール盤		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3 中ぐり盤		0.9	0.9	1.1	0.8	0.9	0.8	1.1
4 フライス盤		0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
	合計	7.1	7.7	7.6	6.3	6.2	6.6	5.9
5 研削盤	(うち円筒研削盤)	2.5	2.7	2.5	2.5	1.9	2.1	1.9
	(うち平面研削盤)	1.2	1.6	1.5	1.3	1.4	1.6	1.5
6 歯車機械		2.1	2.7	1.6	1.7	1.9	2.0	1.9
7 専用機械		1.7	1.7	1.8	1.6	1.3	1.0	1.1
8 マシニングセンタ	立て形 (うち5軸以上)	26.2	22.3	20.9	25.8	24.5	23.0	22.7
	横形 (うち5軸以上)	5.7	7.1	8.0	8.1	7.6	8.1	9.3
	その他の他 (うち5軸以上)	15.0	15.4	14.2	13.3	14.9	14.8	14.6
	合計 (うち5軸以上)	2.2	1.8	1.8	0.8	0.7	0.9	1.0
	合計 (うち5軸以上)	3.7	3.3	3.1	3.5	3.1	3.5	4.0
	合計 (うち5軸以上)	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2
	合計 (うち5軸以上)	44.9	40.9	38.2	42.6	42.5	41.2	41.4
	合計 (うち5軸以上)	8.1	9.0	9.9	9.1	8.5	9.1	10.6
9 放電加工機		3.0	2.8	3.1	3.5	3.4	3.2	3.0
10 その他		7.7	8.0	9.6	9.5	8.8	10.1	9.9
	合計 (うちレーザー加工機)	3.7	3.9	5.2	4.8	4.5	4.9	5.3
11 FMS		2.2	2.0	2.7	1.9	1.6	1.7	1.4
1-11 計		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

■東アジア ■その他アジア ■欧州 □北米 ■中南米 ■その他地域

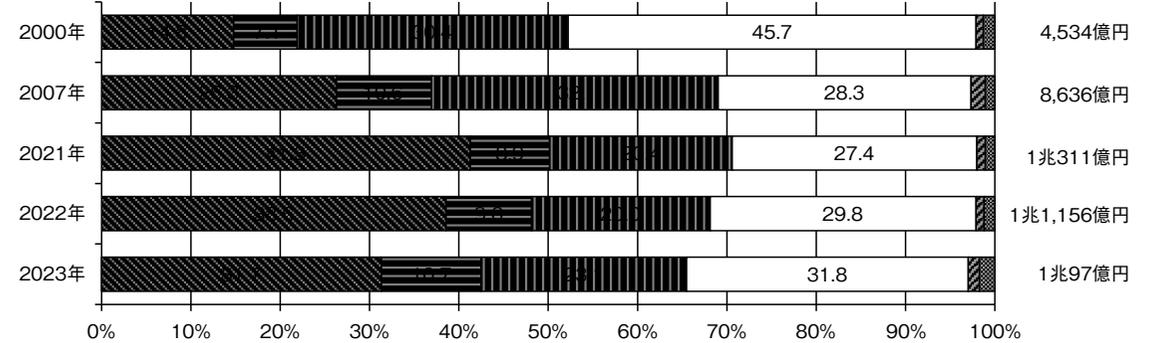


図4 外需地域別構成比の推移

第4表 外需国・地域別受注実績

(単位：百万円、%)

国・地域	暦年	2020年	前年比	2021年	前年比	2022年	前年比	2023年	前年比	シェア	
東アジア	韓国	18,545	72.4	32,690	176.3	32,909	100.7	25,019	76.0	2.5	
	台湾	18,047	80.0	34,655	192.0	35,861	103.5	20,265	56.5	2.0	
	中国	201,877	123.5	358,041	177.4	376,996	105.3	274,033	72.7	27.1	
	その他	1,041	239.3	373	35.8	42	11.3	479	1,140.5	0.0	
	小計	239,510	113.0	425,759	177.8	445,808	104.7	319,796	71.7	31.7	
	その他アジア	タイ	12,168	59.3	20,083	165.0	21,255	105.8	20,830	98.0	2.1
		マレーシア	6,872	130.2	9,670	140.7	13,743	142.1	9,202	67.0	0.9
		シンガポール	3,359	67.3	7,542	224.5	12,086	160.2	8,191	67.8	0.8
		フィリピン	1,333	62.7	2,190	164.3	3,641	166.3	1,780	48.9	0.2
		インドネシア	4,739	61.2	5,209	109.9	7,147	137.2	6,128	85.7	0.6
ベトナム		4,658	43.0	8,325	178.7	11,820	142.0	10,433	88.3	1.0	
インド		18,665	60.2	38,004	203.6	40,431	106.4	51,130	126.5	5.1	
その他		330	27.0	480	145.5	743	154.8	104	14.0	0.0	
小計		52,124	62.3	91,503	175.5	110,866	121.2	107,798	97.2	10.7	
小計		291,634	98.6	517,262	177.4	556,674	107.6	427,594	76.8	42.3	
欧州	うちドイツ	19,648	49.8	45,222	230.2	53,197	117.6	56,543	106.3	5.6	
	うちイギリス	11,455	53.8	-	-	-	-	-	-	-	
	うちイタリア	11,756	54.0	41,717	354.9	42,205	101.2	32,850	77.8	3.3	
	うちフランス	7,714	44.9	20,291	263.0	24,796	122.2	23,916	96.5	2.4	
	うち中欧	10,210	61.1	15,621	153.0	19,120	122.4	18,150	94.9	1.8	
	その他	17,542	53.3	36,397	207.5	37,399	102.8	38,409	102.7	3.8	
	EU	78,325	52.4	159,248	-	176,717	111.0	169,868	96.1	16.8	
	その他西欧	12,487	65.3	45,717	-	54,079	118.3	61,348	113.4	6.1	
	うちイギリス	-	-	19,135	167.0	23,396	122.3	21,670	92.6	2.1	
	うちトルコ	6,867	80.5	15,525	226.1	16,368	105.4	22,742	138.9	2.3	
うちスイス	3,785	41.9	7,906	208.9	11,606	146.8	14,849	127.9	1.5		
東欧	1,862	67.2	1,379	74.1	1,629	118.1	2,061	126.5	0.2		
ロシア・その他	3,625	61.4	4,353	120.1	▲1,334	-	266	-	-		
小計	96,299	54.4	210,697	218.8	231,091	109.7	233,543	101.1	23.1		
北米	アメリカ	156,381	72.5	252,263	161.3	311,904	123.6	282,025	90.4	27.9	
	カナダ	9,033	57.8	15,656	173.3	17,237	110.1	19,873	115.3	2.0	
	メキシコ	13,349	90.5	14,554	109.0	15,336	105.4	18,688	121.9	1.9	
小計	178,763	72.6	282,473	158.0	344,477	122.0	320,586	93.1	31.8		
中南米	ブラジル	1,877	25.4	8,828	470.3	8,855	100.3	11,151	125.9	1.1	
	その他	748	99.2	994	132.9	1,266	127.4	466	36.8	0.0	
小計	2,625	32.2	9,822	374.2	10,121	103.0	11,617	114.8	1.2		
オセアニア	オーストラリア	5,068	103.3	6,563	129.5	8,577	130.7	8,086	94.3	0.8	
	その他	300	60.9	1,385	461.7	1,156	83.5	835	72.2	0.1	
小計	5,368	99.5	7,948	148.1	9,733	122.5	8,921	91.7	0.9		
中近東		2,366	77.3	-	-	-	-	-	-	-	
中東		-	-	2,233	94.4	2,994	134.1	5,438	181.6	0.5	
アフリカ		325	33.3	660	203.1	1,280	193.9	1,999	156.2	0.2	
合計		577,380	78.4	1,031,095	178.6	1,156,370	112.1	1,009,698	87.3	100.0	
うちNC機		572,177	78.7	1,023,381	178.9	1,144,055	111.8	1,001,057	87.5	99.1	

(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 2023年工作機械国・地域別業種別受注実績

(単位：百万円、%)

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)		(うち自動車部品)	5. 電気機械	
アジア	韓国	564	1,765	5,112	158	1,381	7,334	6,311	3,349
	台湾	138	1,672	6,498	167	989	3,171	2,845	1,924
	中国	465	5,036	100,048	4,541	23,365	92,285	90,737	42,050
	その他	0	0	429	0	0	10	9	0
	小計	1,167	8,473	112,087	4,866	25,735	102,800	99,902	47,323
	タイ	233	700	8,702	187	1,010	6,431	5,565	965
	マレーシア	28	219	2,834	26	161	1,199	805	2,851
	シンガポール	6	599	1,708	526	47	388	360	2,542
	フィリピン	41	51	655	0	82	375	307	166
	インドネシア	65	165	1,045	141	292	3,329	2,268	82
	ベトナム	25	182	5,221	45	1,077	1,638	1,461	1,352
	インド	295	761	9,593	1,190	940	24,317	19,103	9,259
	その他	0	1	76	0	11	8	0	19
	小計	693	2,678	29,834	2,115	3,620	37,685	29,869	17,236
小計	1,860	11,151	141,921	6,981	29,355	140,485	129,771	64,559	
欧州	ドイツ	129	6,746	21,390	1,026	539	6,944	6,453	2,225
	イタリア	77	4,649	13,965	280	721	6,623	6,268	771
	フランス	29	3,376	4,118	327	340	1,259	1,072	441
	中 欧	75	2,623	6,019	377	734	3,017	2,901	442
	その他	130	4,936	10,741	739	1,025	4,036	3,419	986
	小計	440	22,330	56,233	2,749	3,359	21,879	20,113	4,865
	その他の西欧	261	8,102	14,661	1,143	848	12,348	10,523	1,607
	うちイギリス	155	1,528	5,013	266	111	2,801	2,441	789
	うちトルコ	68	3,622	6,322	846	580	5,635	4,502	326
	うちスイス	38	2,315	2,775	30	130	3,507	3,507	376
	東 欧	382	488	396	150	14	458	396	118
	ロシア・その他	0	8	71	1	13	65	59	43
	小計	1,083	30,928	71,361	4,043	4,234	34,750	31,091	6,633
	北米	アメリカ	3,317	31,027	89,613	5,002	7,771	43,984	29,881
カナダ	24	2,811	6,835	774	2,122	2,450	1,828	307	
メキシコ	59	1,169	6,643	728	46	7,349	4,242	104	
小計	3,400	35,007	103,091	6,504	9,939	53,783	35,951	10,159	
中南米	ブラジル	0	1,242	4,056	415	346	3,052	2,537	636
その他	0	1	119	14	0	88	88	1	
小計	0	1,243	4,175	429	346	3,140	2,625	637	
オセアニア	オーストラリア	13	586	3,042	612	154	1,746	1,577	581
その他	0	1	447	0	21	105	105	20	
小計	13	587	3,489	612	175	1,851	1,682	601	
中 東	0	1,112	2,836	59	83	163	163	313	
アフリカ	1	80	645	51	27	76	67	59	
合計	6,357	80,108	327,518	18,679	44,159	234,248	201,350	82,961	
うちNC機	5,814	79,767	326,717	18,679	44,132	231,251	198,928	82,637	

前年比 (%)	73.0	85.0	96.8	195.1	90.7	84.3	87.0	69.0
うちNC機	66.7	84.8	97.0	195.4	90.7	84.0	86.6	69.2

精密機械	計	7. 航空機・造船・輸送用機械用		8. その他 製造業	9. 官公需・ 学校	10. その他の 需要部門	11. 商社・ 代理店	計	前年比
		6. 精密機械	(うち航空機)						
1,551	4,900	834	405	419	213	3	3,875	25,019	76.0
2,152	4,076	805	592	278	1	0	3,626	20,265	56.5
16,914	58,964	3,561	1,204	2,230	45	1,061	10,338	274,033	72.7
35	35	0	0	0	5	0	0	479	1,140.5
20,652	67,975	5,200	2,201	2,927	264	1,064	17,839	319,796	71.7
938	1,903	628	180	462	66	9	1,696	20,830	98.0
520	3,371	828	814	129	27	13	554	9,202	67.0
559	3,101	1,508	1,474	1	3	759	118	8,191	67.8
16	182	257	250	92	1	14	112	1,780	48.9
254	336	120	92	264	2	63	739	6,128	85.7
606	1,958	335	215	475	71	6	522	10,433	88.3
1,185	10,444	1,417	998	1,610	0	▲ 61	2,754	51,130	126.5
0	19	0	0	0	0	0	0	104	14.0
4,078	21,314	5,093	4,023	3,033	170	803	6,495	107,798	97.2
24,730	89,289	10,293	6,224	5,960	434	1,867	24,334	427,594	76.8
4,640	6,865	2,891	313	5,268	10	735	5,565	56,543	106.3
1,268	2,039	1,661	589	648	1	977	2,210	32,850	77.8
1,899	2,340	3,049	2,581	786	49	1,018	7,892	23,916	96.5
424	866	2,189	963	664	47	186	2,464	18,150	94.9
2,812	3,798	3,977	1,568	964	0	742	9,085	38,409	102.7
11,043	15,908	13,767	6,014	8,330	107	3,658	27,216	169,868	96.1
6,014	7,621	5,007	3,369	3,207	37	1,030	9,074	61,348	113.4
1,061	1,850	1,845	1,253	1,897	0	165	6,416	21,670	92.6
563	889	2,797	1,992	967	0	805	1,637	22,742	138.9
4,390	4,766	300	101	173	37	60	878	14,849	127.9
40	158	96	0	1	1	0	81	2,061	126.5
15	58	41	▲ 8	23	0	0	0	266	-
17,112	23,745	18,911	9,375	11,561	145	4,688	36,371	233,543	101.1
12,478	22,226	42,883	30,407	6,787	3,627	5,191	33,370	282,025	90.4
197	504	3,337	2,763	654	168	168	2,922	19,873	115.3
238	342	1,966	1,176	815	0	18	327	18,688	121.9
12,913	23,072	48,186	34,346	8,256	3,795	5,377	36,619	320,586	93.1
398	1,034	543	316	289	153	0	782	11,151	125.9
10	11	6	0	10	0	0	231	466	36.8
408	1,045	549	316	299	153	0	1,013	11,617	114.8
102	683	544	364	90	182	0	1,200	8,086	94.3
4	24	68	50	0	0	0	190	835	72.2
106	707	612	414	90	182	0	1,390	8,921	91.7
157	470	87	62	0	102	0	668	5,438	181.6
41	100	513	500	0	56	0	528	1,999	156.2
55,467	138,428	79,151	51,237	26,166	4,867	11,932	100,923	1,009,698	87.3
52,478	135,115	78,910	51,010	26,152	4,822	11,899	100,610	1,001,057	87.5

82.3	73.8	102.3	100.7	100.0	118.4	121.0	76.4	87.3
86.9	75.1	102.0	100.3	100.1	117.4	120.7	76.4	87.5

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	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	前年比	寄与度
1 旋 盤	横 形	409,746	505,149	470,881	301,100	401,733	502,523	515,612	102.6	+0.8
	(うち複合加工機)	130,421	160,259	152,239	116,053	170,450	192,532	213,769	111.0	+1.4
	立 形	30,864	34,363	31,219	28,118	24,785	27,838	32,756	117.7	+0.3
	(うち複合加工機)	8,438	9,632	9,436	11,796	8,566	8,114	12,248	150.9	+0.3
	合 計	440,610	539,512	502,100	329,218	426,518	530,361	548,368	103.4	+1.1
(うち複合加工機)	138,859	169,891	161,675	127,849	179,016	200,646	226,017	112.6	+1.6	
2 ボ ー ル 盤		264	366	279	198	204	239	179	74.9	△0.0
3 中 ぐ り 盤		12,435	12,800	16,048	11,632	10,534	12,682	15,023	118.5	+0.1
4 フ ラ イ ス 盤		5,822	6,360	5,379	3,401	3,066	4,376	3,160	72.2	△0.1
	合 計	96,645	114,939	120,586	84,149	76,976	90,728	98,926	109.0	+0.5
5 研 削 盤	(うち円筒研削盤)	23,821	25,484	26,188	19,384	18,222	18,193	19,330	106.2	+0.1
	(うち平面研削盤)	17,376	21,920	24,888	16,827	13,547	21,296	25,729	120.8	+0.3
6 歯 車 機 械		29,402	36,021	40,858	18,187	22,090	28,907	31,743	109.8	+0.2
7 専 用 機 械		31,869	34,091	28,611	22,255	18,161	18,213	17,701	97.2	△0.0
8 マシニング センタ	立 形	388,000	405,524	323,744	241,190	329,992	372,123	367,180	98.7	△0.3
	(うち5軸以上)	83,637	112,382	131,637	84,685	89,976	112,905	140,073	124.1	+1.7
	横 形	219,652	260,842	217,222	142,566	190,173	246,649	240,584	97.5	△0.4
	(うち5軸以上)	35,428	28,479	23,113	12,041	8,460	12,966	15,856	122.3	+0.2
	そ の 他	51,125	54,588	48,044	37,515	36,288	50,255	56,048	111.5	+0.4
(うち5軸以上)	1,632	499	885	496	471	1,787	1,115	62.4	△0.0	
	合 計	658,777	720,954	589,010	421,271	556,453	669,027	663,812	99.2	△0.3
(うち5軸以上)	120,697	141,360	155,635	97,222	98,907	127,658	157,044	123.0	+1.9	
9 放 電 加 工 機		48,890	50,806	41,703	29,719	42,174	55,043	51,134	92.9	△0.2
	合 計	106,148	129,620	121,986	92,903	106,315	137,079	160,335	117.0	+1.5
10 その他	(うちレーザー加工機)	52,383	60,352	60,603	44,999	50,091	71,838	80,629	112.2	+0.6
11 F M S		36,423	39,299	35,073	20,683	21,008	21,695	26,200	120.8	+0.3
1-11 計		1,467,285	1,684,768	1,501,633	1,033,616	1,283,499	1,568,350	1,616,581	103.1	+3.1

第7表 NC工作機械機種別販売実績 (単位:百万円、%)

機 種	暦 年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	前年比	寄与度
1 旋 盤	横 形	404,275	499,255	465,087	296,115	397,186	496,652	512,251	103.1	+1.0
	(うち複合加工機)	130,421	160,259	152,239	116,053	170,450	192,532	213,769	111.0	+1.4
	立 形	30,622	34,289	31,147	28,102	24,550	27,812	32,746	117.7	+0.3
	(うち複合加工機)	8,438	9,632	9,436	11,796	8,566	8,114	12,248	150.9	+0.3
	合 計	434,897	533,544	496,234	324,217	421,736	524,464	544,997	103.9	+1.3
(うち複合加工機)	138,859	169,891	161,675	127,849	179,016	200,646	226,017	112.6	+1.6	
2 ボ ー ル 盤		47	74	101	0	0	0	0	-	-
3 中 ぐ り 盤		11,929	12,260	15,578	11,355	10,242	12,424	14,779	119.0	+0.2
4 フ ラ イ ス 盤		4,807	5,436	4,526	2,695	2,382	3,777	2,835	75.1	△0.1
	合 計	89,277	106,683	111,531	77,646	70,632	83,990	90,495	107.7	+0.4
5 研 削 盤	(うち円筒研削盤)	22,836	24,618	24,889	18,254	15,855	16,839	17,635	104.7	+0.1
	(うち平面研削盤)	12,727	15,969	18,819	12,824	10,109	17,375	20,538	118.2	+0.2
6 歯 車 機 械		29,216	35,498	40,523	17,874	21,689	28,704	31,501	109.7	+0.2
7 専 用 機 械		31,296	33,355	27,678	21,689	17,424	17,808	17,456	98.0	△0.0
8 マシニング センタ	立 形	388,000	405,524	323,744	241,190	329,992	372,123	367,180	98.7	△0.3
	(うち5軸以上)	83,637	112,382	131,637	84,685	89,976	112,905	140,073	124.1	+1.8
	横 形	219,652	260,842	217,222	142,566	190,173	246,649	240,584	97.5	△0.4
	(うち5軸以上)	35,428	28,479	23,113	12,041	8,460	12,966	15,856	122.3	+0.2
	そ の 他	51,125	54,588	48,044	37,515	36,288	50,255	56,048	111.5	+0.4
(うち5軸以上)	1,632	499	885	496	471	1,787	1,115	62.4	△0.0	
	合 計	658,777	720,954	589,010	421,271	556,453	669,027	663,812	99.2	△0.3
(うち5軸以上)	120,697	141,360	155,635	97,222	98,907	127,658	157,044	123.0	+1.9	
9 放 電 加 工 機		48,625	50,603	41,501	29,610	41,996	54,827	50,967	93.0	△0.2
	合 計	97,595	119,318	112,540	83,556	98,171	128,029	148,211	115.8	+1.3
10 その他	(うちレーザー加工機)	52,383	60,352	60,057	44,999	49,983	71,839	80,629	112.2	+0.6
11 F M S		36,423	39,299	35,073	20,683	21,008	21,695	26,200	120.8	+0.3
1-11 計		1,442,889	1,657,024	1,474,295	1,010,596	1,261,733	1,544,745	1,591,253	103.0	+3.0



技術のタスキで未来へつなぐ

# JIMTOF 2024

第32回日本国際工作機械見本市

2024年11月5日(火) → 11月10日(日)

会場: 東京ビッグサイト(東京国際展示場)

主催: 一般社団法人日本工作機械工業会 / 株式会社東京ビッグサイト

www.jimtof.org



# EMO2023における 工作機械の最新技術動向

日本工業大学工業技術博物館 館長（上智大学名誉教授）清水 伸二  
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

昨年の2023年9月18日から23日まで、ドイツ・ハノーバで欧州地域の国際工作機械見本市 EMO2023 が開催された。今回は、「Innovate Manufacturing（製造業のイノベーション）」がメインテーマに掲げられ、産業界が現在直面する新たな市場、ビジネスモデル、ビジネスチャンスに焦点を当てての開催となった。コロナ禍後の久しぶりの EMO で、参加企業数も元に戻り、蓄積された技術が一時にお披露目され、盛り上がるのが期待された。しかしながら、2019年と比較すると参加企業は約350社減り、来場者も約24,000人減るなど、数字的には多少寂しい展示会となった。しかし、会場ではそのような雰囲気は余り感じられず、多くの積極的な技術展示があり楽しませて頂いた。具体的には、『ビジネスの未来』、『コネクティビティの未来』、『生産における持続可能性の未来』の3つのメガトピックスが設定されており、これらも含めて、筆者らが見ることができた技術動向、特徴的な技術について報告させて頂く。

## 2. 多面的なEV対応技術

### 2.1 EV対応で進化する歯車加工機

EV化に伴い、従来のガソリンエンジンとトランスミッションがモータと減速機に変わる。この減速機には、EVの航続距離を伸

ばすために、伝達効率を高めた高度な歯車が要求される。また、ガソリンエンジン車では気にならなかった騒音が目立つようになり、特に駆動系の静音化とそのための高精度化が要求されている。さらには、高トルクと高速回転に耐えられる強度も求められている。また従来のガソリンエンジン車やHV車では、トランスミッションが非常に多様で、多種類の歯車が必要であったが、EV化に伴い、多様な減速機は不要と言われており、同種の歯車で済むことから、高精度歯車の量産が必要となっている。

このような要求に応えられる歯車を加工するための歯車加工機が必要となっており、多くの歯車加工機が展覧された。切削加工機では、これまでのホブ加工、歯車形削り、ブローチ加工と比較して、生産性と製造コスト、精度の面で優れているとされるパワースカイピング（ギヤスカイピング）が注目され、多くのメーカーから、出展があった。図2.1は、Profilatorのパワースカイピングマシン（同社ではスカッディングマシンと呼んでいる）である。平歯車、内歯車、はすば歯車、はすば内歯車の加工が行える。タレット方式で工具交換を行い、ポインティング、面取り、バリ取りなどの各種加工も行える。EMAGからは、図2.2に示すような旋回可能な2基の工具主軸ユニットが搭載されたパワースカイピングマシンが展覧された。異

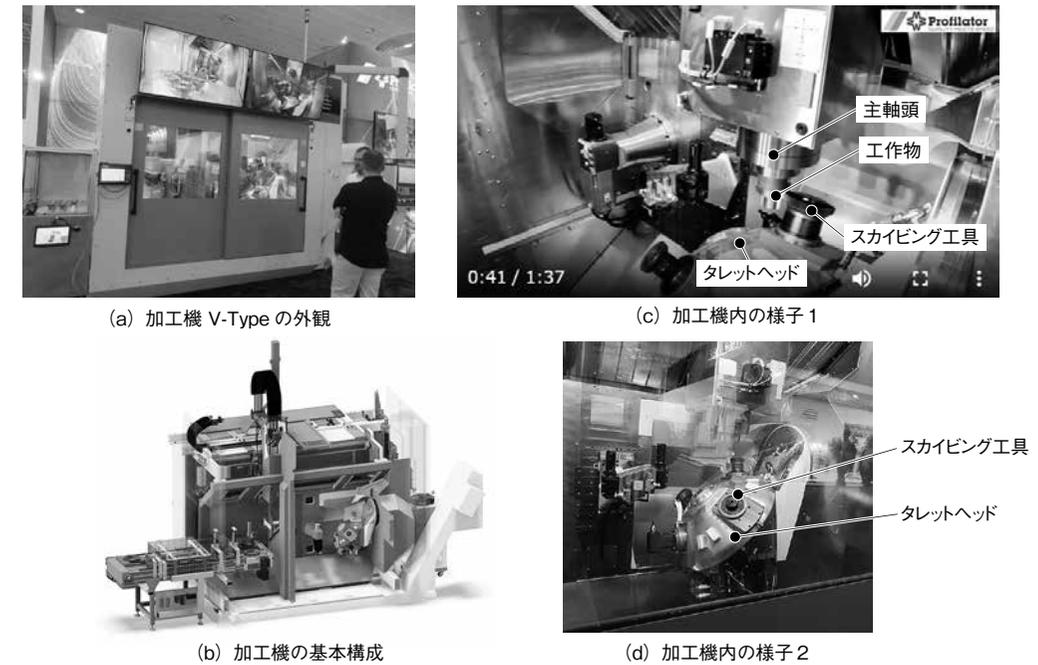


図 2.1 スカッディング（パワースカイピング）マシン（Profilator：ドイツ）

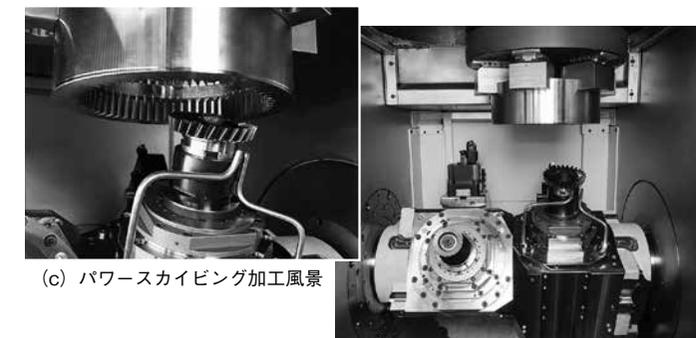
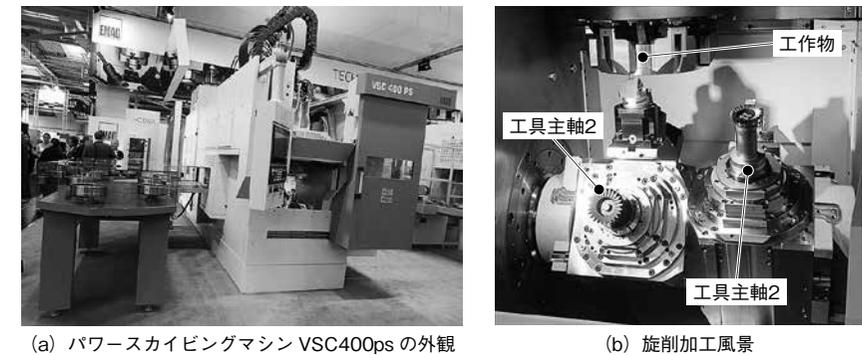


図 2.2 内外歯車加工用パワースカイピングマシン（EMAG）

なる内外歯車加工用のスカイピングツールを最大4本まで装着可能で、旋削工具も最大6本装着でき、ワンチャックで各種の加工が可能になっている。

一般的には、スカイピングカッタの寿命が短いことが課題になっており、これを解決するためには、EMAGのような複数のスカイピングカッタを装着できる仕様は、この対応策にもなると考えられる。一方、Gleasonでは、今回は100PSという歯車加工機を出展したが、300PSでは、オプションで、工具の自動交換装置と、さらには加工中にスカイピングカッタの再研削を行える再研削装置も搭載できるなど、工具の寿命対策も行われており、パワースカイピングマシン

の技術レベルがかなり高度化してきていることが窺える。

以上の他、DVSからは、Synchro FormVというギヤスカイピングマシンが、KOEPPERからは、シャフトギヤを対象として、バリの発生を無くした横形ホブ盤が出展された。

一方、騒音を低減するためには、歯面の形状精度と共に、歯面粗さを小さくする必要があり、研削加工が必要とされている。そのため研削盤、研磨加工機も出展された。図2.3は、鏡面に近い歯面を実現するGleasonの歯車研削盤である。鏡面の実現のため、研削と精密研削/ポリッシングの2領域をカバーできるねじ状砥石で加工する



図 2.3 ミラー級の歯面を実現する歯車研削盤 (Gleason)

方式を採用している。本研削盤には、ほぼ歯車で歯すじ修正を加えても、サイクルタイムに影響することなく、左右歯面のバイアス量 (ねじれ量) を自在にコントロールできる機能が搭載されている。また、騒音に影響されるとされる歯面テクスチャを最適化しノイズ特性を改善できるVRM (Variable Rate Method) 研削機能も搭載されている。さらには、後述する歯車測定機とリンクすることにより、研削結果から自動で補正量を計算できるソフトウェアも準備されている。

この他、工具研削盤メーカーのANCAからは、パワースカイピングカッタ用の工具研削盤が出展されるなど、歯切り盤 (歯車切削加工機) で用いられるカッタの研削加工

の高精度高能率化の取組も行われていた。

さらに、面粗さを向上するため、EV用歯車も意識した図2.4のような研磨加工機も出展された。同 (b)、(c) 図に示してあるように独自開発されたメディア内でギヤを自転・公転させることにより、高能率に研磨する機械である。同 (d)、(e) 図の歯車、ドリル加工事例のように、両者ともに鏡面になっており、ドリルの切れ刃は崩れずに仕上がっている。

## 2.2 設計・製造へのフィードバックを可能とする歯車測定機

歯車の加工結果を測定するための歯車測定機が、歯車加工機メーカーであるGleasonとKlingernbergから出展されており、自社機



図 2.4 DRAG Finishing Machine (OTEC)

で加工した歯車を自社製の検査測定機で測定しようとする姿勢には感心させられる。図2.5は、Gleasonの測定機でサブ $\mu$ mレベルの検査を生産現場でも行えるように構造設計と各種の補正が行なわれている。形状の測定と表面粗さの測定を行え、そのための各種サイズの測定プローブが6から9ステーション準備されており、自動交換により自動的に測定が行われる。また測定結果をもとにノイズの予測を行うソフトウェアも準備されている。さらには、測定結果をKISSsoftという設計ソフトウェアにフィードバックし、歯車加工機、GMSシリーズ歯車測定機とネットワーク化し、設計・製造・計測のスマートループを構築して、より高品質な歯車の製造を可能にしている。さらには、3次元CMMとしても使える仕様にもなっている。

また同社は、ベベルギヤの設計から製造・検査までトータルに最適化するConiflex Proというソリューションも出展していた。カタログによれば、加工技術、測定技術、自動化技術、工具技術、工具および工作物の取付具などのツーリング技術、設計とシミュレーション技術などをサポートする広範なソリューションを提供しており、歯車づくりをトータルにサポートする体制を整えている。

一方、Klingernbergも現場で使える全自動精密測定センタP40を出展した。本機は+15℃から+35℃の範囲で温度変化があっても、信頼性の高い測定結果が得られるとしている。また、測定結果をノイズ解析に使うなど現場での現象と測定結果を対応させるための技術開発を、ハンブルグ応用科学大学(HAW HAMBURG)のProf. G.

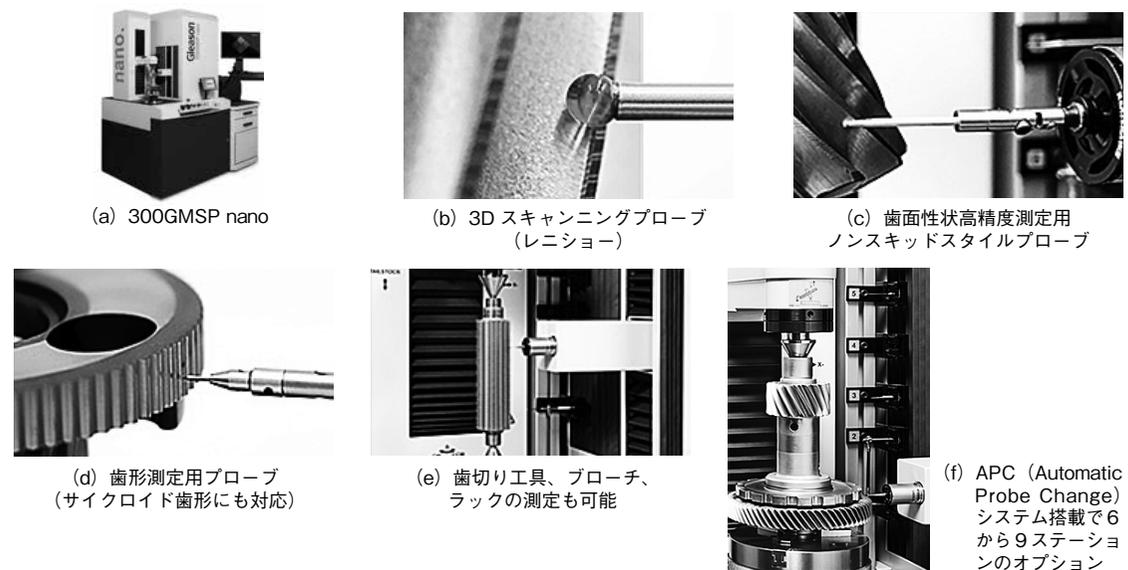


図2.5 設計・製造・計測のスマートループを実現する歯車測定機 (Gleason)

Gravelと共同で進めていると言っていた。

### 2.3 EV用ギガキャスト対応の2頭5軸MCが増える

EV用のバッテリートレイやギガキャスト部品加工用として、2頭の5軸MCが多数出展された。EV用のバッテリートレイは、浅い箱状の構造物であるが、ギガキャスト部品とは、図2.6に示すような車体関連の大物部品である。同(a)図に示すように、従来は70部品で構成されていた後部下側車体部品を一体成形して、同(b)図に示すように2部品とすることにより、コストを削減するとともに軽量化しようとするものである。同(c)図には、足回りの車体の一体化したもの、さらに将来は同(d)図のように、車体全体を一体成形してしまうことも計画されている。

るようだ。このようにすることで、溶接工数を減らし、その際に用いられるロボット台数も削減し、それらの部品の在庫点数を減らして、企画・開発・製造に関わる時間を短縮できるなど大きなメリットがあるとされている。

図2.7は、2頭形MCの1例で、クレードルタイプの横形5軸MCである。加工事例として、同(c)図の様なBEV用アルミ製サブフレームを挙げており、複雑形状部品を1回の取付けで全加工を行うことができる。このような構造形態の機械が多かったが、図2.8に示すように、横形2コラムMCで1コラムに最大3頭、計6頭まで搭載可能とする、独特な機械も出展されていた。制御軸数も、3軸、4軸、5軸と工作物により選択が可能になっている。これにより、

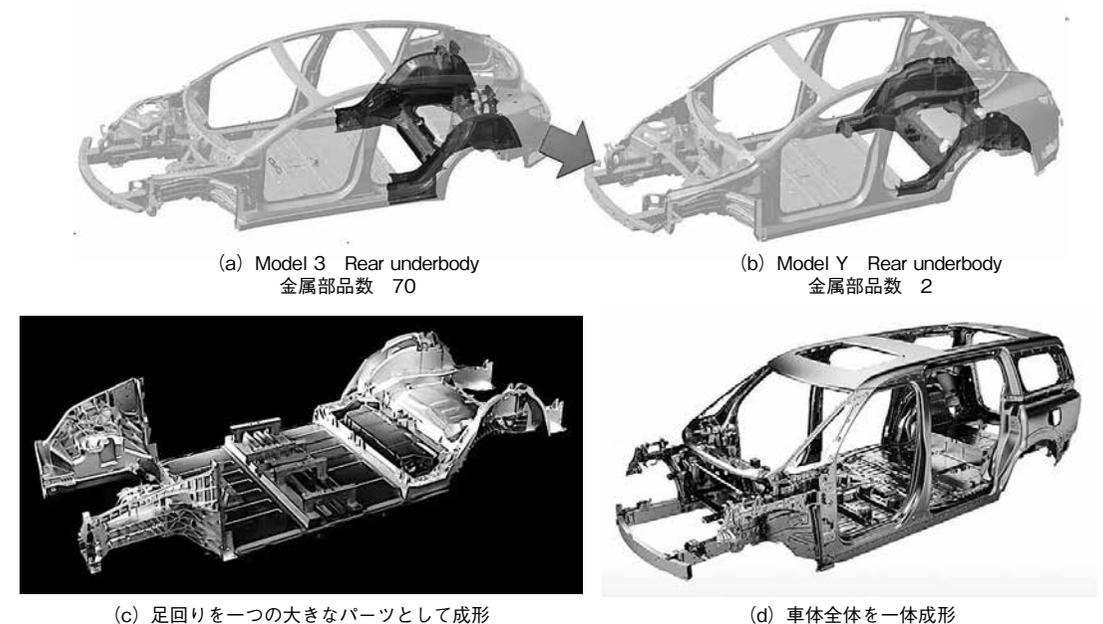


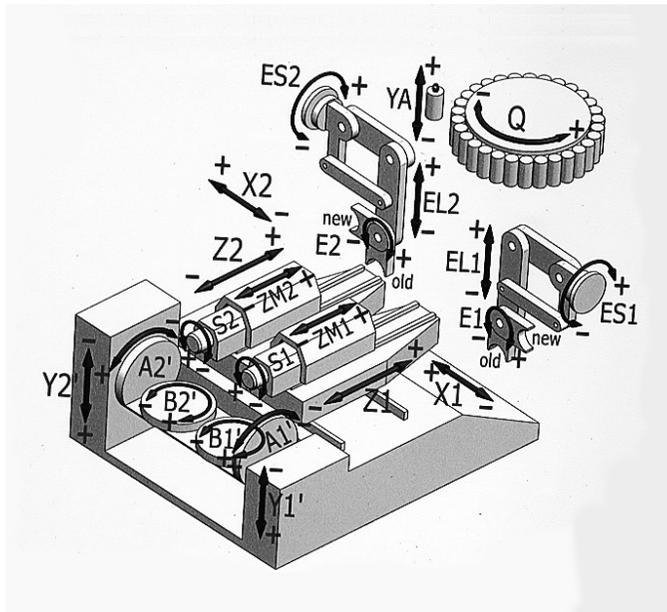
図2.6 テスラの車体構造の一体成形化技術 (橋本総研.com)



(a) 2頭5軸MC 720Fの外観



(c) BEVのサブフレーム



(b) 本機の基本構成図

図 2.7 EV用フレーム部品加工用2頭5軸MC (GROB)

3つの長尺工作物を同時に加工することが可能になっている。対象とする工作物に応じて、これらの仕様を使い分けることにより、生産能率がさらに高まるのもと思われる。

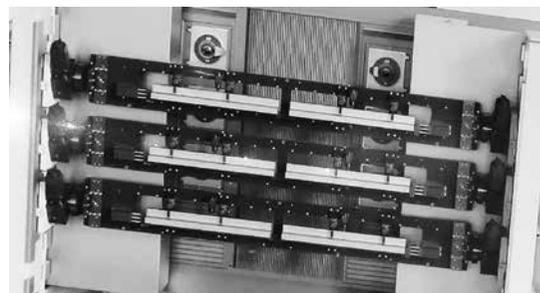
筆者の目に留まった2頭のMCは、12社にのぼった。EVにとどまらず、このようなフレーム構造の部品も多いようで、それらを意識した各種構造形態の2頭形機械が展示されていた。例えば、コラムの前後運動を固定して、主軸頭をラム形式で前後運動をさせる機械などもあり、電池ケースの様に、余り厚みの無い工作物であれば、コラムを運動させるよりは有効と思われる。日本メーカーでは、2頭MCを出展したのは、ホーコス1社のみで、TM70H DUO形MCを出

展していた。また、エンシュウは、単頭のMCではあるが、フレーム部品加工用としてSH350形MCを出展した。

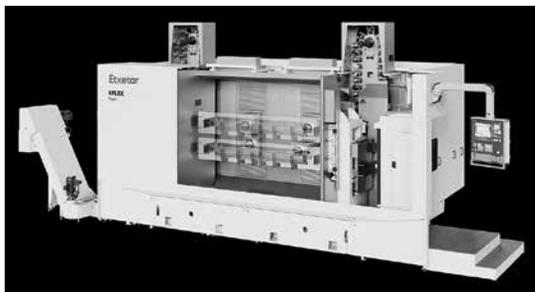
一方、図 2.9 は、リンクスライド形の平行レメカニズムを採用した5軸MCである。6本のリンクを独立にスライドさせることにより、主軸頭の6自由度運動の制御が行える機械である。パラメカ部は、スライドの配置と長さを工作物の構造形態やサイズに応じて柔軟に変えることによって、より効率的な加工空間が実現できるように、同(a)図のようにモジュール化されている。車体関連部品の加工であることから、高い加工精度も要求されないため、平行レメカニズム形工作機械の高速性をうまく生かした加工機と言える。



(a) XFLEX TWIN : 6頭仕様



(b) 6頭仕様 XFLEX TWIN の機内



(c) XFLEX TWIN : 4頭仕様



(d) バッテリトレイの事例

図 2.8 最大6頭まで可能な5軸MC



(a) Parallel Kinematic Module



(b) 平行レメカニズム MC (PKM hv COGNBOTICS) 加工デモ風景1



(c) 加工デモ風景2

図 2.9 リンクスライド形パラメカ MC の車体加工への適用 (ELHA)

## 2.4 その他のEV関連対応工作機械の動向

前述のギガキャスト部品を成形するための金型も大きくなると思われるが、大形のギガキャスト用金型のアピールは見られなかった。現状では、これまでの大形金型加工機で対応可能であるのかもしれない。一方、安田工業では、EV 部品の高精度・高能率生産のための図 2.10 に示すような大形金型加工機を出展していた。加工事例として、同 (b) 図に示すようなEV 用モータのコア

を2個取りできる高精度な大形の金型を展示していた。コラムとブリッジの一体構造化による高剛性化、機体温度制御による熱変位対策、プリロード自動調整50番主軸の搭載など各種の対策により、 $\pm 5 \mu\text{m}$ の精度を確保しているとのことであった。

一方、EV 用には、高精度な部品を大量に生産する必要がある、それに対応する旋盤が多く出展されていたように感じた。図 2.11 は、FAMAR の2タレット2主軸の倒立旋



(a) 大形金型加工機 YBM1218V

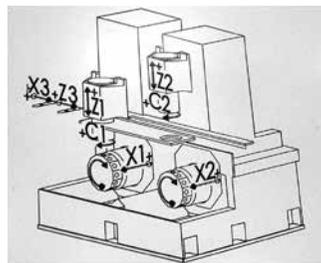
(b) 2連のモータコア金型 精度： $\pm 5 \mu\text{m}$

図 2.10 EV 部品多数個取り用大形金型加工機 (YASDA)



(a) biSUB 160 2g の外観

- biSUB 160 2g のオプション**
- ・ 工具自動交換 (ワークのロード・アンロード中)
  - ・ ギヤスカイピング
  - ・ 研削加工 (普通砥石、CBN 砥石)
  - ・ 穴あけ、ねじ立て機能 (中心以外の位置に加工)
  - ・ Y 軸加工機能
  - ・ 固定刃物台の付加 (回転工具取付)
  - ・ 心押軸付加+ホブ切り
  - ・ 非真円加工 (楕円ピストン)
  - ・ ディファレンシャルケース内面加工



(b) 機械の基本構成



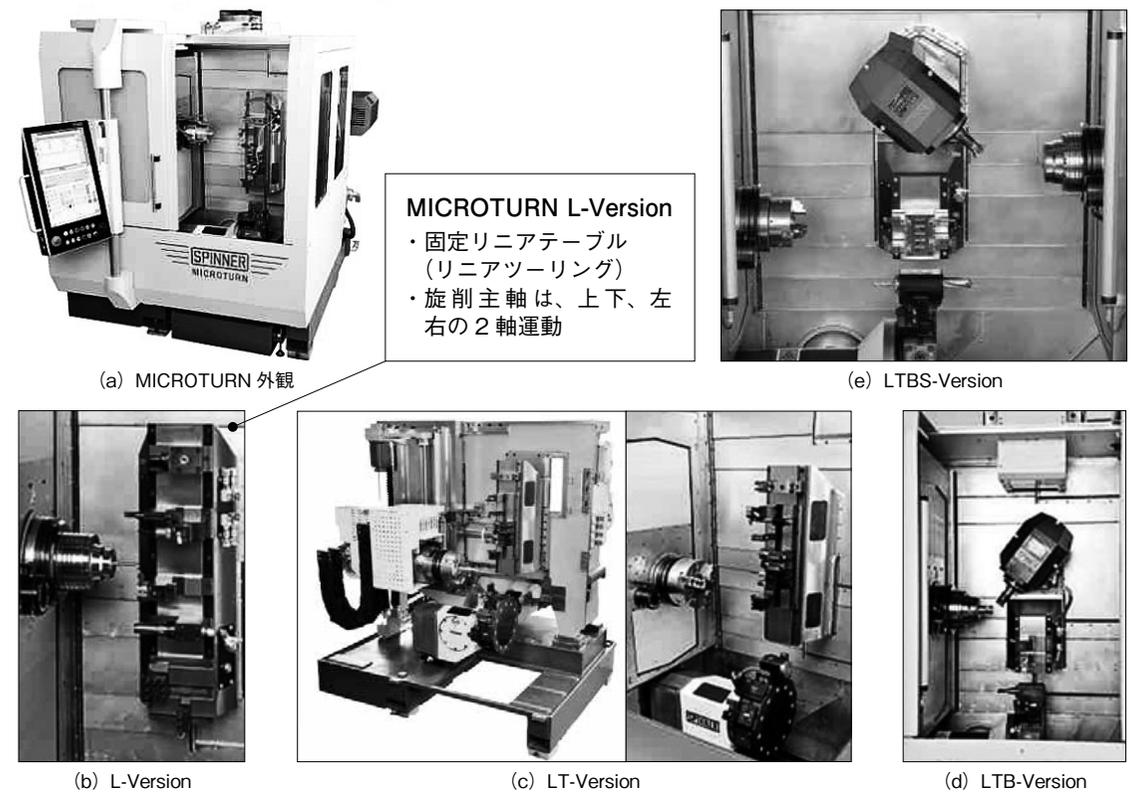
(c) 加工事例

図 2.11 ロータ付きツインタレット & 主軸倒立旋盤 (FAMAR)

盤である。主軸の工作物ピックアップ機能を有効活用し、0.3秒という短時間で工作物のロード・アンロードを行える。多くのオプションが準備され、ギヤスカイピングから、研削加工まで行える複合旋盤となっている。また、タレットヘッドを対象に工具の自動交換もオプションで装備することができる。図の様なシャフト部品、歯車の加工も高精度高能率にこなせ、EV 部品加工用として適しているように思われる。この他、WEISSER からは、同様の倒立旋盤で、ローテーションターニング、ハードターニング、内外研などが行える難削材対応の、ホブ加工も可能な倒立旋盤 Univertor V400

が出展された。

図 2.12 は、SPINNER から出展された、多様な仕様に対応可能とするための多くのモジュールで構成された高精度・高能率旋盤である。同 (b) 図の L-Version が最もシンプルな仕様であり、上下と主軸方向に運動可能な主軸と、固定のリニア刃物台で構成されている。工具交換は行わず、加工に必要な工具位置まで工作物主軸が移動して加工を行う方式である。そして、これに、前後 (Y1 軸) 運動するタレットを1基付加したものが、同 (c) 図の LT-Version であり、機械の全体の姿は、同左図に示してある通りである。そして、固定刃物台に代わり、B



(a) MICROTURN 外観

- MICROTURN L-Version**
- ・ 固定リニアテーブル (リニアソーリング)
  - ・ 旋削主軸は、上下、左右の2軸運動

(e) LTBS-Version

(b) L-Version

(c) LT-Version

(d) LTB-Version

図 2.12 多様なニーズ応えるターニングセンタ (SPINNER)

軸回転と前後（Y2軸）運動を可能とし、72本の工具を交換できるATC付きのミリング主軸を搭載したものが、同（d）図のLTB-Versionである。これに対向主軸を付加したものが同（e）図のLTBS-Versionである。

一方、モーターケースやインバータ冷却装置などのEV関連部品の加工法として、工作機械以外には、FSW（摩擦攪拌接合）加工が注目されている。図2.13は、MAZAKから出展された高速・高品質な接合を実現するFSW加工機である。工具の推力一定制御と折損検出が可能で、ツールの自動交換機能により長時間連続接合にも対応可能に

なっている。また、工具の前進角をゼロとすることにより、直線部とコーナ部の塑性流動の変化を減らし、コーナ部でも安定した接合を可能としている。これらの特性により、部品の量産化と生産効率向上に貢献できるとしている。この他、ロボットによるFSWも進展しており、FPTからFANUCのロボットを用いたシステムが出展されていた。なお、KUKAでは、既に数年前からロボットによるFSW加工システムの開発に取り組んでいるようだ<sup>1)</sup>。この他、CYTECとCORCOMからはFSW用のスピンドルユニットが出展されていた。

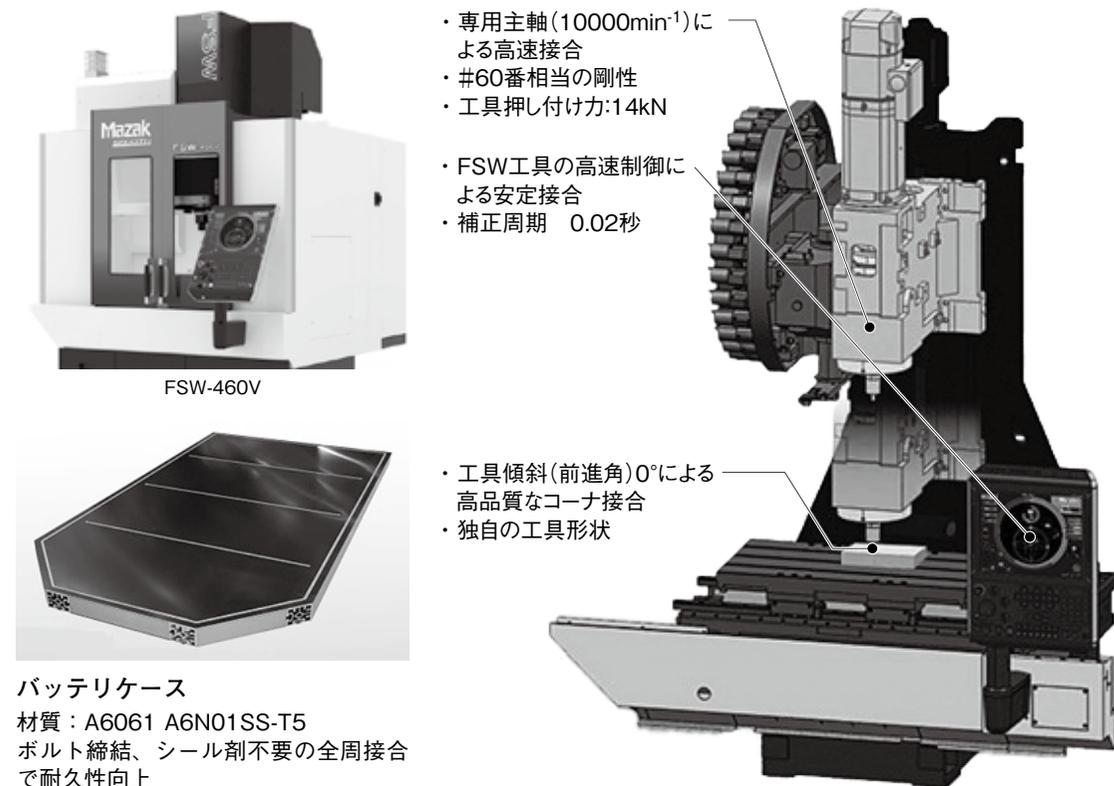


図 2.13 高速・高品位 FSW（摩擦攪拌接合）加工機（MAZAK）

### 3. 多様な進展をみせるFA対応技術

#### 3.1 工作機械メーカー各社が自動化技術を展示

工場の自動化に向けた要求の高まりに対応し、大手工作機械メーカー各社から独自のソリューションが提案されていた。従来の自動化システムでは、横形マシニングセンタにパレットチェンジャーを組み合わせた構成が一般的であったが、立て形マシニングセンタや旋盤および旋盤ベース複合加工機に対してロボットを活用したワークチェンジャーを組み合わせた構成が一般化しつつある。前回のEMO2019では自走式のロボットを用いた自動化システムの提案が目立った。今回目立った展示として、ロボットとワークストックとを一体化した自動化セルシステムの提案がある。日欧工作機械メーカーからそれぞれシステムが提供されており、

例えば、SPINNERのROBOBOX、GROBのRobot cell、DMG MORIのRobo2goなどがある。このほか、MAZAK、roeders、HERMLE、JUNKER、ブラザー工業などからも同様のシステムが出展され、生産現場における自動化に対する要求の高さが伺えた。それらのシステムの特徴としては、工作機械本体にユニット化されたシステムを隣接して設置し、工作機械側面の扉を介してワークを交換するようになっている点である。また、制御装置との連携についても各社工夫がなされており、ユーザは容易にワーク交換の自動化を行うことができるようになっている。その一例としてSPINNERにおける事例を図3.1に示すが、工作機械側面に自動化システムが設置され、作業者は機械正面から加工空間にアクセスできるようになっている。

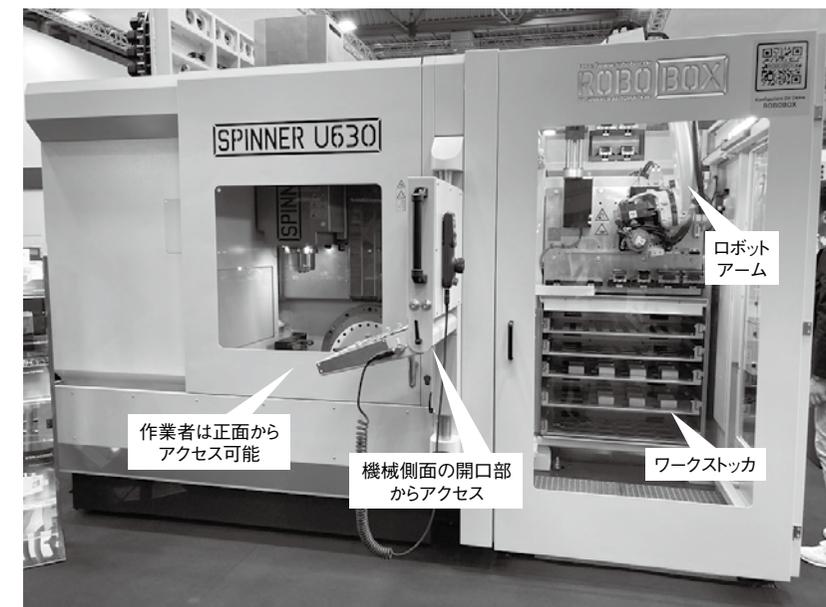


図 3.1 ユニット化された工作物自動交換システム（SPINNER）

MAZAKは、図3.2に示すように、後述のFAシステムメーカーの自動化セルを組み込み、自社機に適したシステムを構築している。本システムは、同(c)図に示すように、ロボットにより工作物取付具を搭載したパレットを工作機械にローディングし、この取付具に対して、同じロボットで工作物の自動交換を行うシステムである。これにより、パレット数が大幅に削減可能になり、FA化コストも大

きく削減できるものと思われる。

一方、工具側についても、ZOLLERのroboBoxやHAIMERのAutomation cubeと言うシステムが提案されている。これは、工具と工具ホルダーのセッティングおよび工具長の測定を自動的に行うとともに、その情報を制御装置に転送できるようにしたものである。図3.3は、DMG MORIブースでみられた例である。機械左奥にHAIMER

のシステムがみえている。これらのシステムを活用すると、工作機械上での工作物や工具の交換は自動化システムが行うことになり、作業者が工作機械内の加工空間に介入する必要がなくなると考えられる。

ロボットアームも含めて自社で開発したもの、ロボットアームは購入しシステムの構築は自社で行ったもの、後述のFAシステムメーカーのシステムを組み合わせたもの、など多様なアプローチがみられ、今後は、自社独自開発とするのか、FAシステムメーカーのモジュールシステムを活用するのか、工作機械メーカーの差別化戦略の一つになるものと思われる。

### 3.2 FAシステムメーカーの出展も目立つ

欧州では、自動化システムの構築は現地メーカーによって行われることが一般的のことであった。このことと関連して、自動

化システムを手掛ける多くの現地メーカーの出展が見られた。表3.1は、視察中に目に留まった大手の現地自動化メーカーであり、図3.4は、この中の数社のブースの様子を示している。これら自動化メーカーは、現地ユーザーからの要求に応じて工作機械とワークスツッカやロボットを組み合わせたシステムを構築して提供している（日本ではシステ

表3.1 現地で確認できた大手自動化メーカー

メーカー	国
acubez	イスラエル
BMO Automation	オランダ
Cellro	オランダ
Fastems	フィンランド
HALTER CNC Automation	ドイツ
Indunorm	ドイツ
ROBOJOB	ベルギー
Techplus	フランス
TEZMAKSAN	トルコ

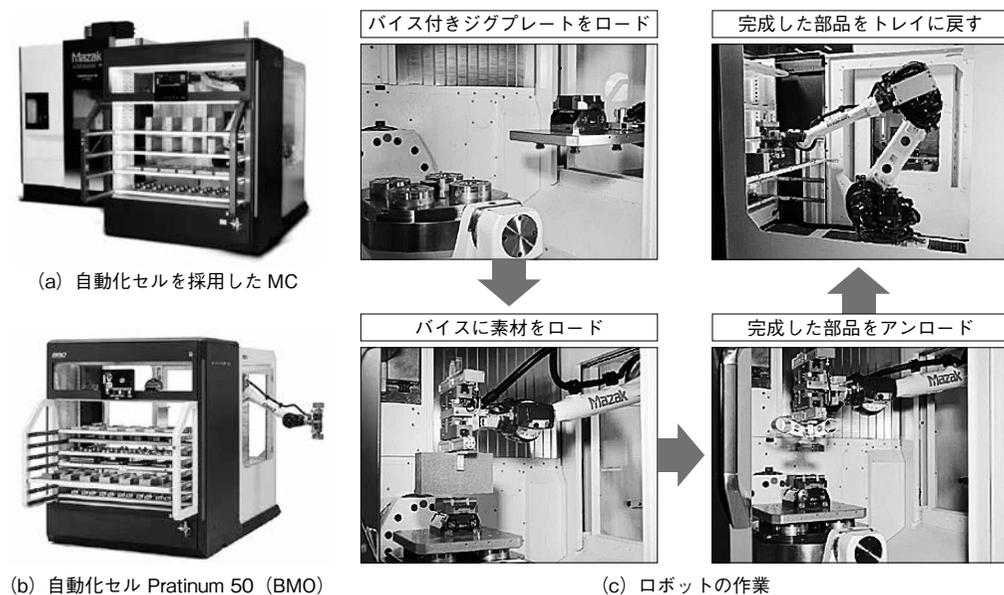


図3.2 ユニット化された工作物の直接自動交換システム (MAZAK)

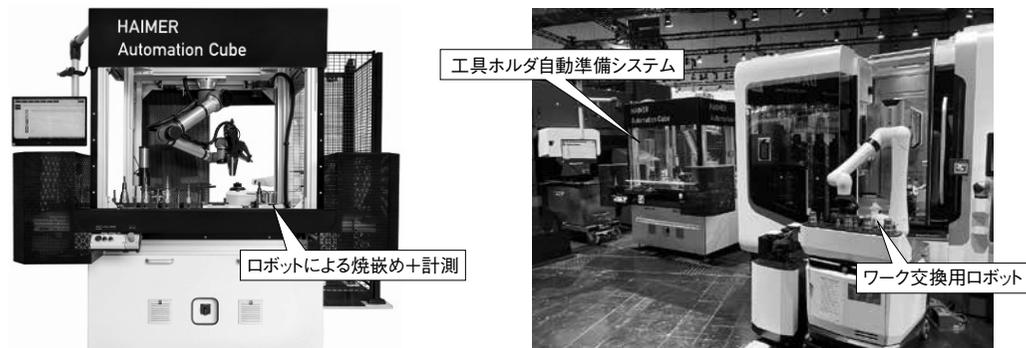


図3.3 工具ホルダの準備作業の自動化 (DMG MORI)



図3.4 現地の大手FAメーカーのブースの様子

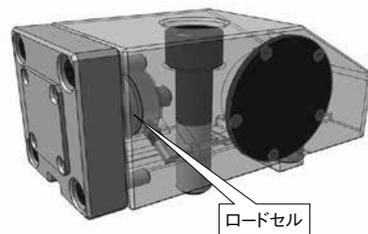
ムインテグレータ、Sierと呼ばれる業種)と  
考えられ、自走式ロボットも含めて多様な  
提案をしている。例えば、大手工作機械メー  
カやユーザのように自前でのシステム構築  
ができない場合にも、自動化メーカに依頼  
することで自動化システムの構築が可能と  
なることから、今後、工場の自動化の進展  
とともに、それらのメーカの存在感が一層  
高まることが予想される。

ワークの自動着脱と関係して、ワークと  
パレットまたは工作機械との間のインタ  
フェースについての重要性が増している。展  
示会場では Schunk パワーチャックシステム  
が多く見られたほか、TDG からは図 3.5 に

示すようなセンサ内蔵チャックシステムの  
出展があった。これは、爪内部に組み込ま  
れたロードセルによって把持力を測定でき  
るようにしたものであり、測定結果は無線  
通信によって伝送される。Wifi や Bluetooth  
といった無線通信技術が比較的容易に利用  
できるようになったことが、チャック爪の  
ような要素部品にまでセンサを組み込んで  
のIoT化を可能にする原動力となっており、  
このような技術は、研究面においても大き  
な利用価値があるものと感じられた。EROWA  
からも、IoT対応のクランピング  
装置のほか、図 3.6 に示すような 2019 年に  
初出展された大型ワーク用のローディング



(a) 展示風景



(b) 内部構造 (カタログより)

爪内部に組み込まれたロードセルによって把持力を測定し、測定結果を無線送信。  
最大110 kN、1000 rpmまで使用可能。

図 3.5 センサ内蔵のチャック (TDG: スペイン)



(a) 展示風景



(b) Robot Easy 800

図 3.6 大形ワーク用ローディング装置 (EROWA)

装置 (Robot Easy 800) が出展されていた。  
ワーク脱着の自動化は、大形のワークに対  
しても必須の機能として今後さらに普及が  
進むものと思われる。

### 3.3 柔軟なFA化を可能とする、ロボットの活用とモジュール化の進展

図 3.7 は LIEBHERR から出展された協働



図 3.7 ロボットによるピックアンドプレイスシステム (LIEBHERR)

ロボットにビジョンセンサを組み合わせた  
ピックアンドプレイスシステムである。この  
ような自動化のための協働ロボットの活用  
は特別なものではなくてきている。この  
ようなシステムは現場ごとに多種多様な構  
成になることから、システムの構築を容易に  
するためのモジュール化が進行している。例  
えば acubez では、用途に応じた自走式ロボ  
ットシステムを予め準備されたモジュールと  
の組み合わせでシステムを構成できるよう  
にしている。例えば、図 3.8 に示すような協  
働ロボットと計測器の組み合わせなどが、電  
氣的な配線も含めてプラグアンドプレイ式  
で可能になっている。各モジュールは「キューブ」と名付けられており、コント  
ロールキューブ、ストレージキューブ、グリッパ  
キューブなど様々な機能をもったモジュール  
が用意されている。



あらかじめ準備された各種モジュールを組み合わせることで、欲しい機能をもったシステムを実現できる。

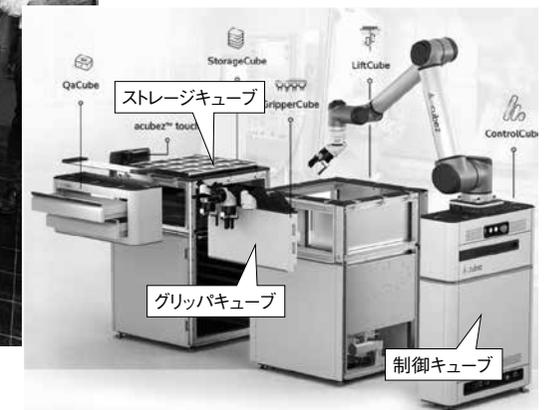


図 3.8 計測モジュールとロボットによるシステム構成 (acubez)

ロボットそのもののモジュール化も進んでおり、図 3.9 に示すように、ROBCO から事前に準備されたモジュールを組み合わせて様々な構造の多関節形のロボットを構成できるようにしたシステムが出展されていた。このシステムでは、あらかじめ用意された同 (b) 図に示すような関節モジュール、接続用部品、および各種長さの

アーム部品を組み合わせることで様々な構成のロボットアームを構築でき、ハードウェアに合わせた制御系についても容易に構築が可能とされている。同様のシステムは、BECKHOFF から既に発表されているが、今回の EMO ショーではモジュラ構成のロボットシステムの出展はなかった。また、cpc (台湾) からは、図 3.10 に示すような、



図 3.9 モジュール化されたロボットシステム (ROBCO)

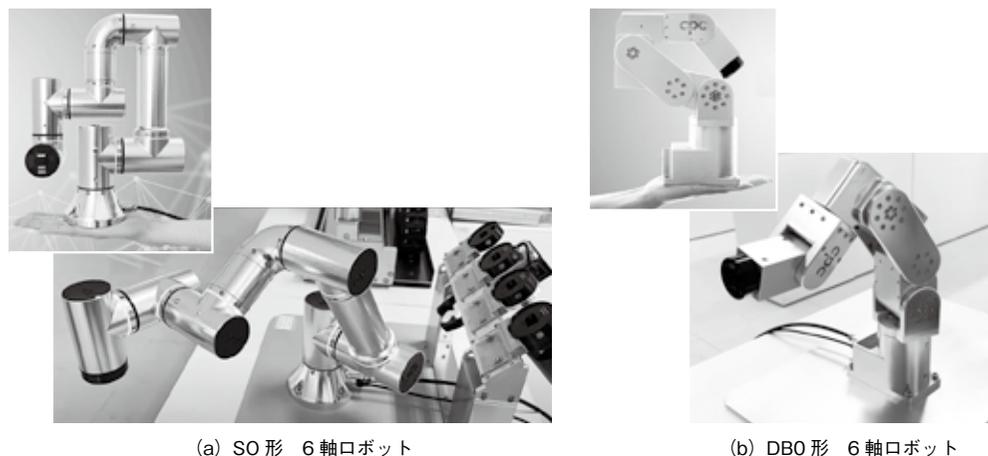


図 3.10 多様な仕事をこなす超小形協働ロボット (cpc: 台湾)

手のひらに乗るような多彩な仕事をこなす超小形の協働ロボットが出展されていた。質量は、わずか 4 kg で、最大荷重は 1 kg であり、操作モードや取付位置もニーズに合わせて変更可能となっている。今後、狭い空間で多様な仕事をこなせる超小形ロボットの活用がより一層進むことが予感させられた。

ロボットによる切削加工技術については、

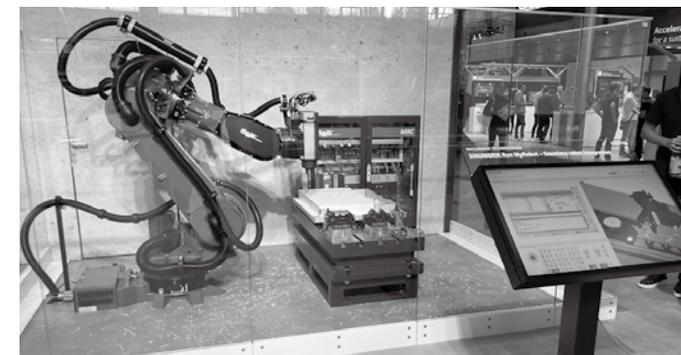


図 3.11 ロボットによる切削加工システム (MABI)

SIEMENS のブース内で図 3.11 に示す MABI Robotic (スイス) のロボットによる加工システムが展示されていたものの、ほかに目立った展示はみあたらなかった。また、FPT (イタリア) からロボットに FSW 用ヘッドを取り付けたシステムが出展されており、多関節型のロボットを加工そのものに活用する取り組みについては、欧州でも試行錯誤が続いているものと見受けられた。

一方、BECKHOFF からは、制御盤をモジュール化したシステム (MX-System) が出展され注目を集めていた。これは、制御盤内での煩雑な配線作業を不要にするものであり、図 3.12 に示すようにベースプレート上にシステムモジュールやドライブモジュールといった予め用意されたユニットを差し込

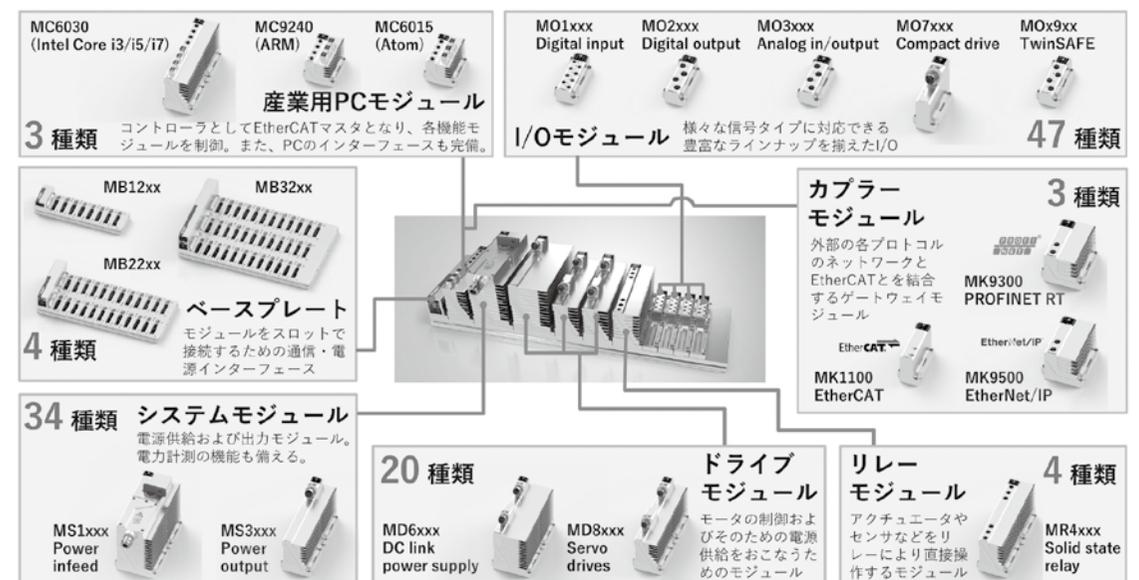


図 3.12 モジュール化された制御盤の設計 / 組立システム (BECKHOFF)

むだけで制御盤を構成できるようにしたものである。これにより、多様な軸構成の工作機械やロボットとの連携、およびそのシステムの現場での自在な組み換えが可能になるものと思われる。

#### 4. 各社独自のデジタルソリューションで企業ブランドの差別化

様々なデジタル技術が各社から提案されており、工作機械そのものに加え、それらのソフトウェア技術が競争軸の一つになっていると感じられた。表4.1は、展示会場で目に留まった工作機械メーカー各社のデジタルソリューションの例を示している。この

ように、各社から多様なデジタルソリューションが提案され、実用段階にあるものと見受けられた。その背景として、ユーザからの要求の高まりに加え、各制御装置メーカーからデジタルソリューションを実現するために必要な機能が提供されるようになったことや、制御装置をネットワークにつなげるための技術の整備が進んだことなどが挙げられる。また、同表からわかるように、台湾メーカーから盛んな提案がなされていた。

提案されているデジタルソリューションの機能としては、工作機械の稼働状況の監視に関するものが多いが、その中でも、例えば Fill 社からは、収集された情報に基づ

表4.1 工作機械メーカー各社のデジタルソリューション

出展者	国	ソリューション名	備考
AXILE	台湾	ARTi	稼働状況管理、故障予測など
DMG MORI	日本・ドイツ	DIGITAL TWIN など	デジタルツインとその利用技術
DN Solutions	韓国	Digital Twin Solution, CUFOS (Customized User-friendly Flexible Operation System) など	デジタルツイン、ユーザごとのアプリケーション作成支援など
EMAG	ドイツ	EDNA	稼働状況管理など
emco	ドイツ	emconnect	デジタルツイン、稼働状況管理、遠隔サポートなど
FFG	台湾	Digital factoryほか	デジタルツイン、稼働状況管理など
Fill	オーストリア	CYBERNETICS	NCプログラムの最適化提案など
GOODWAY	台湾	G.LINK III	エネルギーモニタ、工具負荷モニタ、加工シミュレーションなど
GROB	ドイツ	GROB NET4INDUSTRY	稼働状況管理など
Hanwha	韓国	Hi-CPS	稼働状況管理
MAZAK	日本	iConnect, ERP INTEGRAATION, MAZATROL DX など	稼働状況管理、スケジューリング、自動プログラミングなど
MCM	イタリア	MIA (MCM Intelligent Automation)	設備管理用ソフトウェア
OKUMA	日本	Connect Plan	稼働状況管理、分析など
Tongtai	台湾	Cyber physical Stationほか	デジタルツイン、稼働状況管理など
WFL	オーストリア	WFL Digitization	衝突回避、ギャ加工用CAMなど
YCM	台湾	Digital Station	稼働状況管理など

いてNCプログラムを改善する機能などが提案されていた。その展示画面の様子を図4.1に示す。加工中の主軸トルクの変動をモニタリングしてNCプログラムの改善の余地の解析と改善案の提案がなされ、それらを採用することにより主軸負荷が安定した例が示されている。また、デジタルツインの提案も多く見られたが、DMG MORI からは、

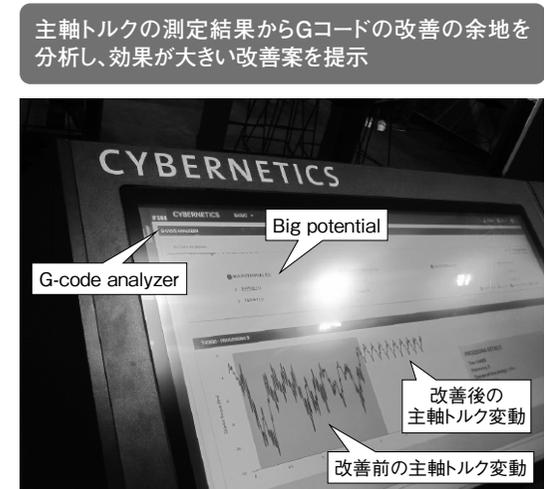


図4.1 NCプログラムを改善するソリューション (Fill)



図4.2 デジタルツインの活用事例の展示 (DMG MORI)

図4.2に示すような具体的な活用方法の提案がなされていた。ここでは、デジタルツインの活用事例として、オペレータのトレーニング、NCプログラムの作成とシミュレーションによる評価などが挙げられていた。今後、デジタルソリューションの提案と現場への普及はより一層進むものと考えられる。

#### 5. 個別工作機械の技術動向

##### 5.1 マシニングセンタの技術動向

###### (1) 5軸MCの出展動向

5軸MCの出展台数の推移を構造形態別に調査した結果を表5.1に示す。今回展示会場で確認できた5軸MCは177台であり、前回2019年のEMOショーと比べて大幅減となった。この要因としては、EMOショー全体での出展者数が少なかったことも考えられるが、過去の5軸MCの出展台数をみると、前々回2017年のEMOショーが284台で最多であり、そこから減少傾向が続いているとみることもできる。この背景として、5軸MC自体は一般化しつつあり、展示会としてのアピールポイントとしては自動化や知能化といった技術になっていることが考えられる。構造形態別でみると、テーブル旋回形が約8割を占めている。この理由として、テーブル旋回形は比較的小形の5軸MCに用いられる構造形態であり、展示会への出展が容易であることが考えられる。一方、主軸頭旋回形は門形やガントリー形の大型の5軸MCに多く用いられる構造形態であることから、必然的に5軸MCと

表5.1 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		
EMO2023	137	25	15	177	ハノーバ
	77%	14%	8%		
IMTS2022	67	6	4	77	シカゴ
	87%	8%	5%		
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%	6%	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 (堤による)	66	19	14	99	シカゴ
	67%	19%	14%		
EMO2007 (堤による)	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%		

しての出展台数は少なくなる傾向にある。なお、本調査においては、大形の門形機やガントリー機に取り付けて使うユニバーサ

ルヘッド単体での出展はカウントしていない。ユニバーサルヘッドのみの出展は、とくにイタリアの企業で多くみられた。

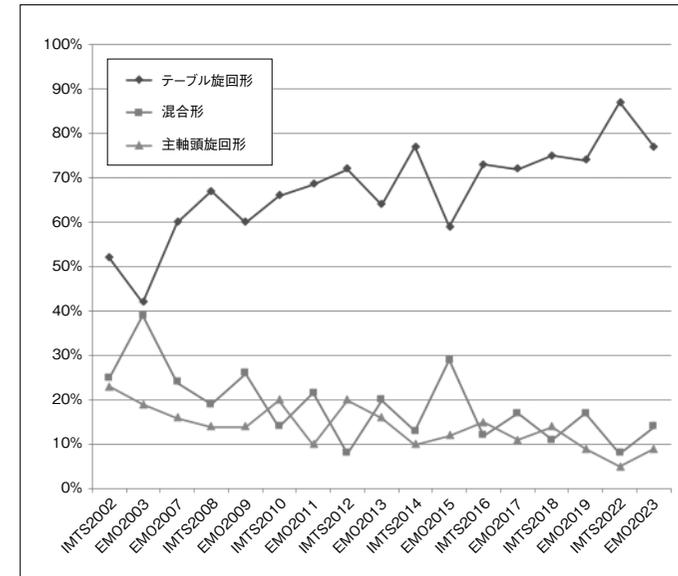


図 5.1 5軸MCの構造形態別出展割合の推移

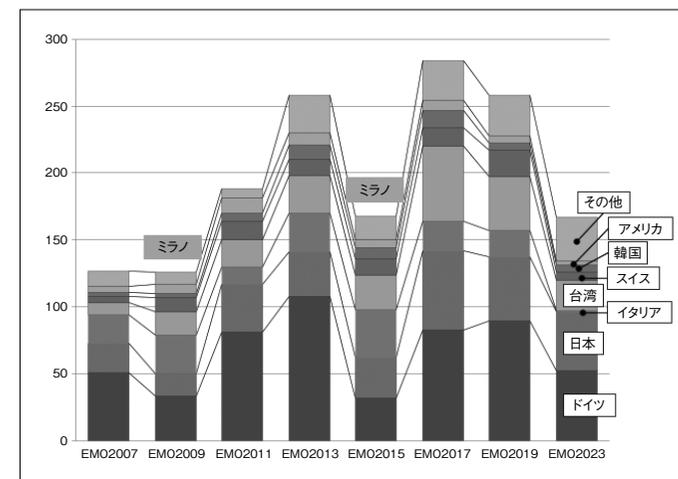


図 5.2 各国の5軸MC出展台数割合の推移

図 5.1 は、5軸MC出展台数を構造形態別の出展割合としてその推移を整理したものである。割合としてみてもテーブル旋回形の出展台数が圧倒的に多いことがわかる。また、その傾向は年々顕著になっており、混合形や主軸頭旋回形の出展割合は漸減傾向

にあることがわかる。一般に、テーブル旋回形は使用時の精度調整の容易さにおいて有利であると考えられ、このことが、5軸MCの構造形態がテーブル旋回形に収束しつつあることの背景にあるのではないだろうか。

加工段取りから、精度評価までの自動化レベルを高め、ものづくり全体の生産効率を高めるための取り組みがなされていたと言える。そのため、構造的には、特徴的な機械の提案は少なかったと言える。

以下では、会場で目に留まった特徴的な展

図 5.2 は、国別の5軸MCの出展台数割合の推移である。ドイツ、日本、および台湾から多くの5軸MCが出展されていることがわかる。また、今回はドイツやスイスからの出展台数が前回と比べて激減しており、ドイツからの出展台数は日本からの出展とほぼ同数となっているほか、イタリアからの出展台数が極端に少なかった。

(2) 高能率化を進める取り組みが多数

前述のEV対応以外には、MCにおいては、特別な動向は見られず、これまでの路線の延長で、上述のように、FA機器との結合をスマートに行い、各種のデジタルソリューションを組み込み、

示機などについて紹介する。図 5.3 は、Roeders の 5 軸 MC であるが、歯車を加工事例として展示していた。これまでも、このような展示方式は見られてはいたが、今回の EMO では、歯車を加工事例として展示した企業が多かったように感じる。これは、歯車は、前述の EV だけではなく、幅広い産業で使われており、最近では、ロボット、風力発電はじめとして多くの産業で、その需要が増大するとともに、従来よりも、より高度な歯車が要求されていることが背景にあると思われる。また試作用、修理・保守用など、量産が必要でない場合などには、ブランク材の加工から必要なミリング加工とともに歯切りまでを、1 台の 5 軸 MC で行うニーズが増えているものと思われる。今回、著者の目に留まったメーカーとしては、以上の他、Breton（イタリア）、DMG MORI、MAZAK、REIDEN（ドイツ）などが挙げられる。

これを可能にしているのは、歯車加工用の CAM が充実してきているためと思われる。今回は、NC 装置メーカーの NUM から、numgear という歯切り加工のためのソリューションの紹介が大形ディスプレイでなされていた。自社の制御装置を使えばホブ、ミリング、形削り、スカイピング、歯車研削、加工用工具の研削に対応できる歯車加工用の歯車加工機が実現できる。また、レトロフィットにも対応しており、NUM の CNC 装置に入れ替えれば、このソリューションを用いて歯切りもできるようになるということだ。

この他、レール状長尺工作物の加工を対象とした 4 軸、5 軸の MC も多く見られた。このような機械は、これまでも航空機部品などの加工用として結構出展されていた。今回は、これまで専用的であったものを、より多くの類似の工作物に対応できるように、制御軸数を増やしたり、工作物取付治具に工夫

を施したりで、柔軟性を高めた機械が多くなったように感じた。図 5.4 は FICEP のもので、5 軸のヘッドと丸のこカッタによる切断加工の他、穴あけ、ミリング加工を可能にしており、工作物の 5 方向からの加工を可能にしている。この他、UNIORPRATIC から

も 4 軸の MC が展示され、コラム移動形で、自動車産業、航空宇宙産業などにおける長尺工作物の加工に対応できるとしていた。具体例としては、車のバンパ、ルーフの加工などを挙げている。

図 5.5 は、中小量工作物の高能率生産を目



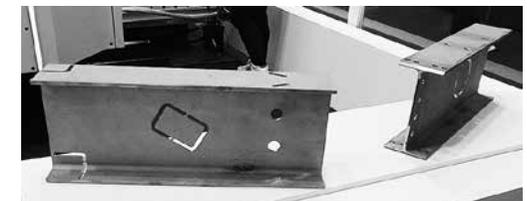
(a) XBLADE の外観

**FICEP XBLADE**  
Automatic CNC drilling, milling and disc sawing line

- ・5 軸のヘッドとディスクブレード（丸のこ）による、5 面からの各種加工が可能になる。
- ・各種断面サイズと長さのワークに対応。



(b) 工作物取付具



(c) 加工事例

図 5.4 I 型断面チャンネル材専用加工機（FICEP：イタリア）



(a) RXP 500 DSC の概観



(c) 平歯車の加工事例  
Material：1.7225（42CrMo4）  
歯数：27



(b) 歯切り加工風景

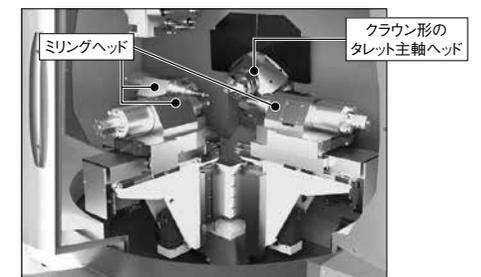


(d) はずば歯車の加工事例  
Material：1.7225（42CrMo4）  
モジュール：3  
歯数：27

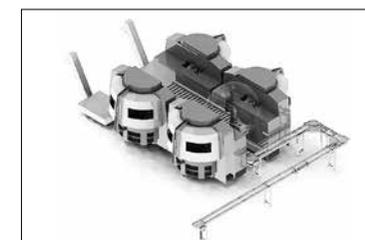
図 5.3 5 軸 MC による歯車加工（Roeders）



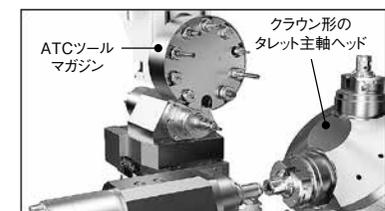
(a) imo-flex の外観



(c) 機械構成



(b) 複数台による生産システム構成例



(d) 工具自動交換システム

図 5.5 中小量工作物の高能率生産を実現する MC（imoberdorf：スイス）

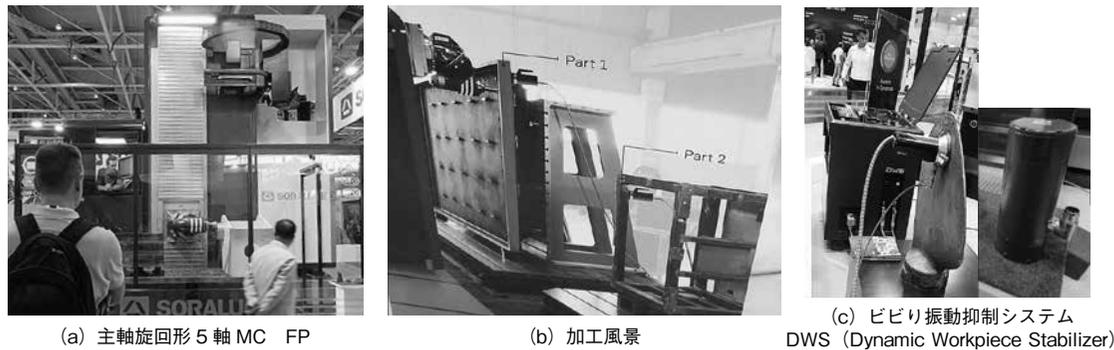


図 5.6 柔軟な工作物加工時のビビリ振動抑制システム (SORALUCE)

指して開発された imoberdorf のマシニングセンタである。クラウン形のタレットヘッドに取付けられた工作物を、3方向から同時に加工できるように3基の加工ユニットが搭載されているユニークな機械である。工作物の交換は、タレットヘッドをインデックスすることにより行う。10本の工具を収納可能なATC装置も装備され、1基のATCで3つの加工ユニットに対応している。

図 5.6 は、SORALUCE が出展した、薄物工作物の加工時のびり振動を抑制するシステムを搭載した5軸MCである。システムは、DWS (Dynamic Workpiece Stabilizer) と名付けられており、アクチュエータとコントローラで構成され、このアクチュエータは、必要に応じて1コントローラあたり4台まで接続可能とのことであった。

## 5.2 旋盤の技術動向

### (1) 5軸TCの出展動向

図 5.7 は、5軸 TC の出展台数の推移を示している。本調査では、B軸旋回と直進運動が可能なミリングヘッドを備えた旋盤ベースの複合加工機を5軸TCとしてカウントし

ており、例えば自動旋盤やミリングは可能でもB軸旋回機能を備えないものは台数には含めていない。5軸TCの出展台数は5軸MCと比べて大幅に少ないものの30~50台程度で安定していることがわかる。

本調査では、出展台数に加えて搭載されている数値制御装置についてもあわせて記録している。その結果、5軸MCではHEIDENHAIN製の数値制御装置が多く見られたのに対し、5軸TCでは同じドイツ製でもSIEMENSのものが多く見られた。この理由は定かではないが、数値制御装置に搭載された機能の向き不向きや、最大制御軸数によって使い分けがされているものと推測される。

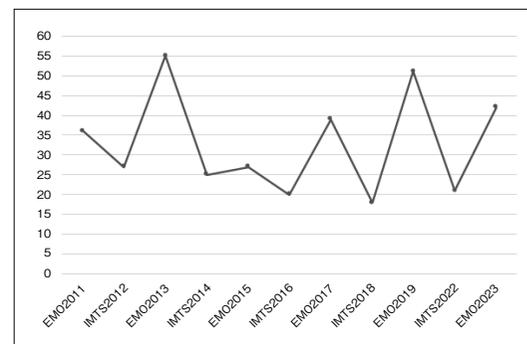


図 5.7 複合 TC の出展台数の推移

### (2) 高精度、高能率化が進む

旋盤についても、MCと同様で、これまでの路線の延長線上と感じられた。やはり、高度な自動化に焦点を当て、FA機器とスマートな結合による高能率化が目指されていた。さらに、機内の工作物の流れがスマートに実現されているものとしては、以前から提案されていたが、HESAPのDVT300や、SAALAのリニアタレット方式の旋盤LINEA Spindleなどの出展が見られた。また、歯車の加工事例の展示についても、EV関連以外では、DMGMORI、FAMAR、MAZAK、NAKAMURA-TOME、WFLなどのブースで展示されていた。

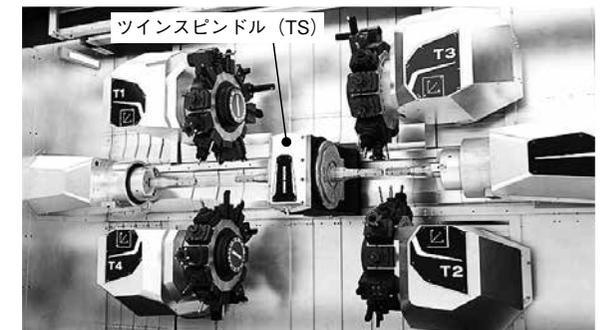
一方、自動盤で刃物台にB軸が付くようになってきたが、これを2基の刃物台に搭載した自動盤が、DMG MORI (Sprint 32/10) やSTAR MICRONICS (SD-26) か

ら出展された。STARは、IMTS2023でも出展しており、B軸刃物台の一つは、ワーリング加工用として使っていた。今回は、両社ともに、主軸と背面主軸の両者に対して5軸加工を行えるようにしており、雑形状の小物工作物のさらなる量産が可能になったと言える。今後は、このような機械が増えるものと予測される。

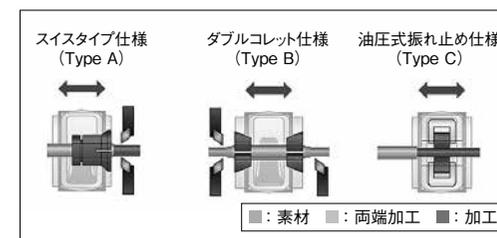
以下、幾つかの特徴的な機械を紹介する。図 5.8 は DMG MORI から出展された TC で、B軸旋回機能を持つタレットを最大4基搭載でき、3つの仕様で使い分けができるツインスピンドルが搭載されたユニークなTCである。ツインスピンドルとは、両端からの加工が可能な主軸であり、センタドライブ主軸の機能を持った工作物主軸台に相当している。この主軸は、同(c)図に示すように、スイスタイプの仕様、円筒状工



(a) TC : NZ QUATTRO の外観



(b) NZ QUATTRO の基本構成



(c) ツインスピンドル (TS) の活用事例



(d) 4つの刃物台とTSの活用例

図 5.8 B軸旋回機能付き4タレット刃物台+ツインスピンドル搭載TC (DMG MORI)

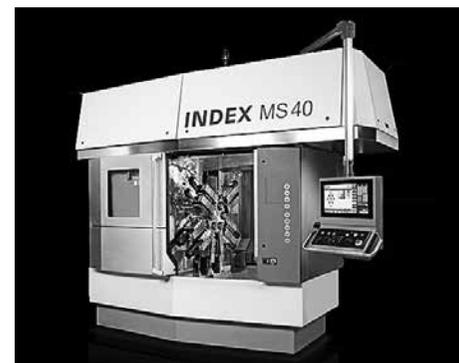
作物の両側でコレットにより把持して、両端で異なる加工を可能とするダブルコレット仕様、油圧式振れ止めとして使う仕様など、多様な使い方ができる。同 (d) 図に示すように、B 軸回転可能な4基のタレットと合わせて使うことにより、多様なユーザーニーズに殆ど応えられそうな大変ユニークな旋盤である。SPINNER も、B 軸回転はできないが、同様にタレットを最大4基搭載できる TC (TS/TTS 形) を出展していた。

図 5.9 は、INDEX の 8 軸の自動盤 MS-40 であるが、スクロールポンプの二つのスクロール部品を同時加工するユニークな加工技術とともに出展された。このように、メー

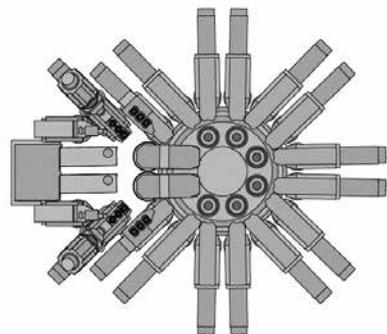
カが新たな加工技術まで開発して、当該産業に売り込む姿勢には感心した。既に、8 軸自動盤で 2 部品を同時加工する技術を開発していたが、その高度な応用技術を開発し、本機の持っている高度な加工ポテンシャルをアピールした形だ。この他、同社では、5 軸の TC で行うような複雑形状のインプラント部品の加工を 6 軸自動盤 MS24-6 を用いて行うデモを行うなど、非常に説得力のある展示を行っていた。開発機種の売り込み技術として参考にすべきと感じた。

### 5.3 研削盤の技術動向

切削加工機で見られたような、各種加工



(a) 8 軸自動盤 MS-40 の外観



(b) Double 4spindel machine の刃物台構成



(c) 加工するスクロールコンプレッサ部品



(d) 加工風景

図 5.9 8 軸自動盤によるスクロールコンプレッサの 2 部品同時加工 (INDEX)

エネルギーを用いた加工機能との複合化など、期待していたような進展は見られず、切削加工機と同様に、ロボットを始めとした FA 機器、装置とのスマートな結合による高度自動化を目指した展示が多かった。その中で、見られた幾つか特徴的な機械を以下に紹介する。

図 5.10 は、本格的に砥石の自動交換装置を搭載した複合円筒研削盤 (グラインディングセンタ) である。砥石の自動交換装置は、工具研削盤や平面研削盤では、普通に搭載

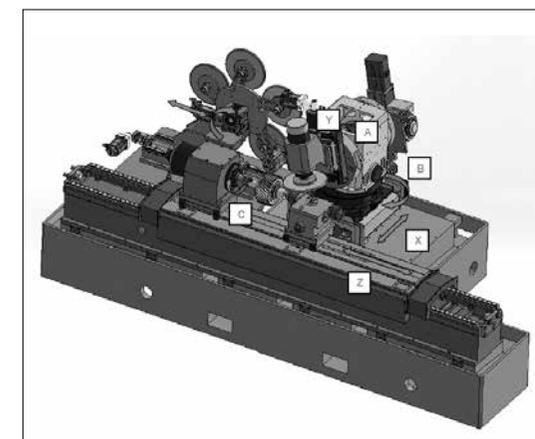
されるようになってきているが、円筒研削盤では、まだ一般化されていない。Doimak は、既に 2018 年の GrindTec で、円筒研削盤用の砥石自動交換への取組について出展していたが、今回は、本格的な交換装置を搭載した円筒研削盤ベースの GC に搭載して展示していた。砥石ヘッドを 2 基搭載した回転台の動きを旨く使い、コンパクトなスペースで 5 個の砥石の自動交換を行っている。6 軸制御で、外面、テーパ面、端面、外・内歯車やウォーム歯車、溝加工も可能で、イ



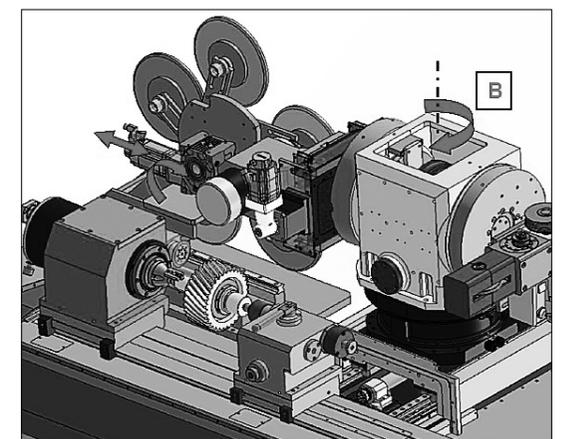
(a) 機械 RER-G AWC の概観



(c) 加工風景



(b) 機械の基本構成



(d) 砥石自動交換イメージ図

図 5.10 円筒研削盤ベースの 6 軸グラインディングセンタ (Doimak : スペイン)

ンプロセス測定も行える。同社以外では、砥石交換というよりは、従来の水平回転するタレット方式による砥石ユニット交換を、垂直回転させることにより、よりコンパクトにした円筒研削盤をGRINDEX（セルビア）が出展していた。砥石重量があり、砥石交換作業も大変であった円筒研削盤での砥石自動交換も漸く本格化する兆しが見えてきたように思われる。

図5.11は、シャフトの研削を高効率で行う、センタドライブの円筒研削盤である。中央の工作物主軸で工作物の中央を把持して、両側の砥石頭で同時に研削加工を行える円筒研削盤である。工作物主軸台の右側から工作物を挿入（ローディング）し、加工後、左

側に排出（アンローディング）する方式を取っている。これにより、形状、加工箇所異なるシャフトの両側を同時に研削加工が可能となり、高効率な加工が行えると言え、EV用のモータシャフトの高効率生産にも威力を発揮するものと思われる。

## 6. 3Dプリンタの動向

### (1) 大形構造物への適用が進む

工作機械分野における3Dプリンタ技術の進展の方向性として、とくに樹脂の造形についてはより大形の構造物への適用が進んでいるように見受けられた。INGERSOLLからは実機の出展こそなかったものの、大形機やロボットによる樹脂の積層造形技術がアピール

されていた。図6.1は、Bretonが出展した大形の樹脂積層造形機である。同(c)図に示すように、ノズルから扁平な断面形状で樹脂を吐出し、高効率に積層造形が可能である。同(d)、(e)図には、適用事例として航空機ドアに用いるアルミニウム製スキン加工用の真空吸着方式取付具を展示していた。3Dプリンティングの特長を生かして、吸着のための複雑な内部構造の造形が行われているものと思われる。このジグは使用後に粉碎して一定の割合までは材料としての再利用が可能と

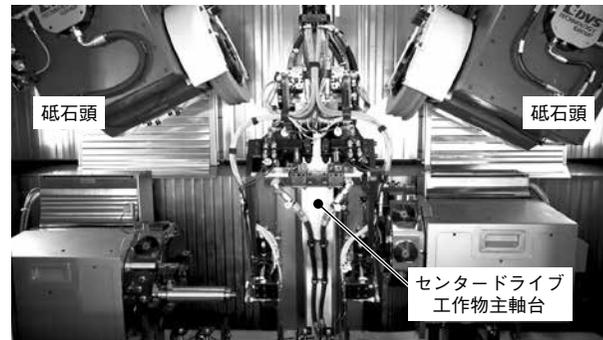
のことであり、今後の積層造形技術の活用の方方向性を示すものであった。

### (2) 新しい方法による金属積層造形機

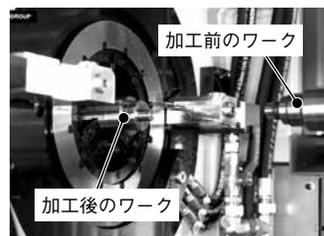
従来の金属積層造形機では、レーザまたはアーク放電によってワイヤまたはパウダ状の金属材料を溶融して積層する方法が一般的であったが、GROBからそれらとは異なる新しい方法による金属積層造形機が出展されていた。図6.2は、本機の外観とその内部の様子、ノズル部の構造模式図を示



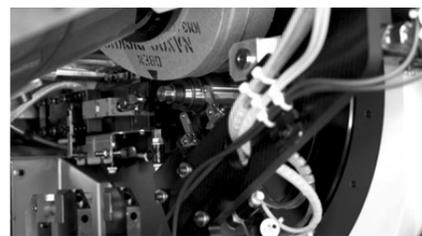
(a) 235VMの外観



(b) 加工後の工作物のアンローディング（左側）



(c) 加工終了後、次の工作物のローディング中



(d) 加工風景（左側）

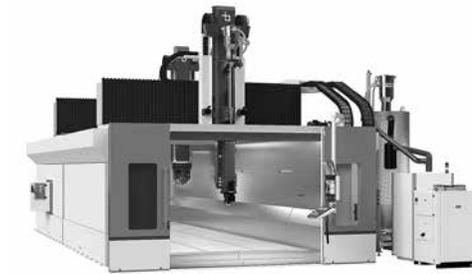


(e) 加工風景（右側）

図 5.11 センタードライブ円筒研削盤（DVS：ドイツ）



(a) 大形 3D プリンタ Genesi E2 展示風景



(b) Genesi E2の全景



(c) 扁平な断面形状で樹脂を吐出



(d) 加工事例

(航空機ドアに用いるアルミニウムスキン加工用の真空吸着方式取付具で、本 3D プリンタで製作したものを)



(e) 取付具の裏側から見た積層状態

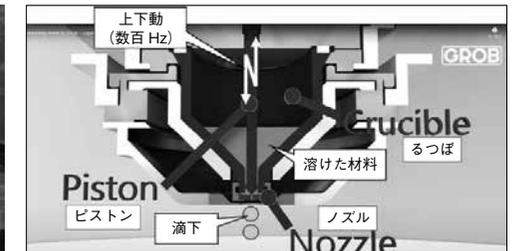
図 6.1 大形 3D プリンタ（Breton）



(a) 機械の概観



(b) 機械内部の様子



(c) ノズル部の構造<sup>2)</sup>

図 6.2 高周波加熱方式の金属積層造形機（GROB）

している<sup>2)</sup>。この方法では、ワイヤ上の金属材料をるつぼ内部で高周波加熱によって溶融させ、先端に設けられたノズルから滴下させることでベースプレート上に金属を積層する。その際、ノズル穴にあわせたピストンを上下動させることで、滴下の状態を制御する。図 6.3 は、この方法によって造形



図 6.3 造形部品例とノズル構成部品 (“るつぼ” 及び “ピストン”) (GROB)

されたサンプル部品例とともに、ノズルの構成部品である“るつぼ(黒色の物体)”と“ピストン”を示している。今のところ融点の比較的低いアルミ系材料のみが積層可能であるが、今後、様々な材料への適用を検討していくとのことであった。

### (3) その他の出展機

会場内には AM コーナも設けられていたが、別途 AM 専門の展示会も存在することから、大きな盛り上がりは見せていない印象であった。その中で、MELTIO (スペイン) によるワイヤ DED 方式の金属積層造形用ヘッドとそれによる積層造形物のサンプルが展示されていた。図 6.4 は、この造形ヘッドを搭載して LAGUN (スペイン) が出展した加工機である。MELTIO のような積層造

形用ヘッドのメーカーと工作機械メーカーとの協業によって、工作機械メーカーは自社で積層造形用ヘッド等の技術を開発することなくその利用技術の開発に注力できるため、そのことが様々な金属積層造形機の実現につながるのではないだろうか。MELTIO の積層造形用ヘッドは、中心から 1 本のワイヤを供給するとともに、外周から 6 本のレーザー光を照射するようになっている。このことで、ワイヤに全方向からレーザー光を照射することができ、任意の方向に造形が可能であるほか、高い積層造形効率を実現している<sup>3)</sup>。MELTIO の積層造形用ヘッドはいくつかのメーカーの工作機械に搭載された例があり、米国 Haas 製のマシニングセンタと

の組み合わせたものは、米国海軍の艦艇に搭載されているとのことであった<sup>4)</sup>。

## 7. 高いものづくり教育環境を整えるヨーロッパ

### (1) 素晴らしい教育用工作機械の販売

次世代の人材育成への投資については忘れてはならない重要な課題であるが、今回の EMO では、ものづくり教育関連の展示のためのスペースが確保されていた。ここでは、教育向けの旋盤やフライス盤といった工作機械や、NC 装置の操作体験ソフトウェアなどが展示されていた。EDUCATION4.0 と称し、例えば、図 7.1 に示すような汎用旋盤のデジタルツインが活用されていた。こ



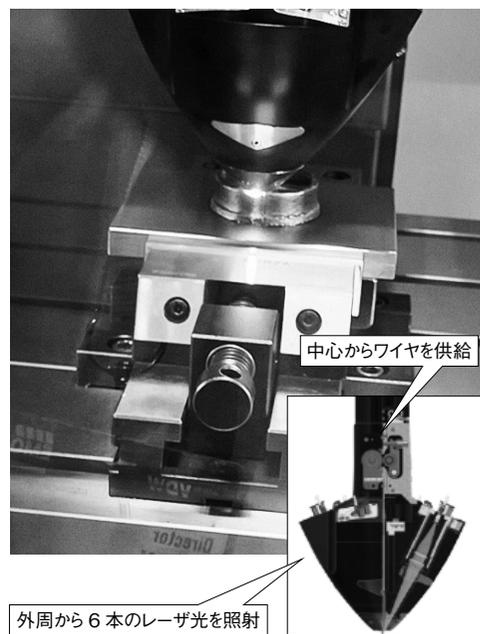
(a) 加工装置 L1600 の外観



(b) NC 装置



(c) モニタリングシステム (MELTIO)



(d) 加工風景と造形ヘッド

図 6.4 MELTIO のワイヤ DED 方式造形ヘッド搭載加工機 (LAGUN)



EDUCATION 4.0  
世界経済フォーラムによって示された ICT を活用した協創とイノベーションを目指した教育



図 7.1 教育用旋盤とデジタルツインによる教育 (WEILER)

のデジタルツインでは、それぞれの部位についての説明つきで実機と同様の各部の操作が可能となっているため、自然に工作機械の操作方法を学習できる。

## (2) 現場密着形の機械工学関連書籍の販売

同スペースでは機械工学関連書籍の展示もなされており、その一部の様子を図7.2に示す。それらの書籍では、工作機械、切削

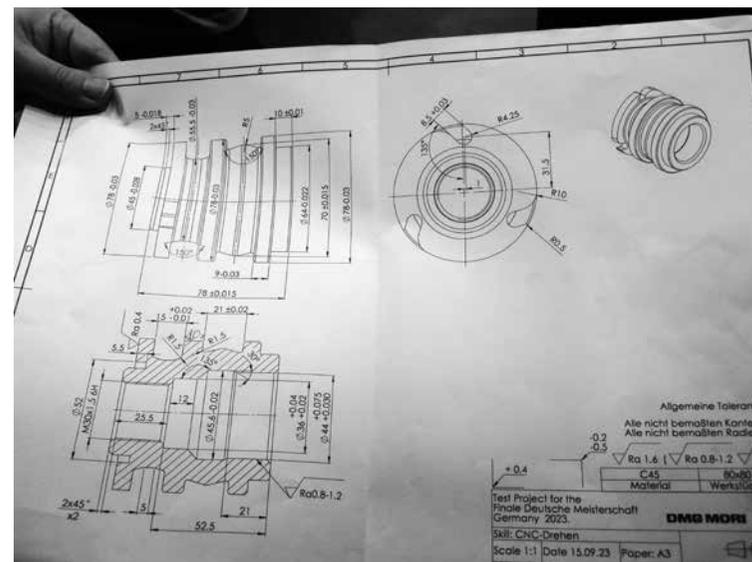


図7.2 カラフルな機械工学関連書籍の展示

加工、機械製図、などについて美しい図を使ってわかりやすく説明されていた。残念ながらドイツ語のみでの出版とのことであったが、このような書籍が充実していることに羨ましさを感じるとともに、前述の教育用工作機械およびデジタルツインの活用とあわせて、基礎的な内容であっても手を抜かずに最新の技術や内容を教育しようとする姿勢がとても大切であると感じた。

## (3) 技能競技会もEMO会場で実施

技能競技会の予選がEMO会場内で行われていた。そこでの課題図面と参加者による作品の例を図7.3に示す。参加者は20代と思われ、最新のNC工作機械を使って作品を仕上げていた。展示会での直接的な利益につながらなかったとしても、産業界全体としての理解を得て、人材育成という将来を



(a) 技能競技用課題



(b) 参加者による作品

図7.3 技能競技用課題と参加者による作品

見据えての取り組みがなされており、学ぶべき点が多いと感じられた。

## 8. まとめ

以上、EMO2023で見ることができた技術動向について、報告させて頂いた。インダストリー4.0、5.0への対応技術や、umatiなどの工作機械とのデータ交換のための共通インターフェース規格のその後、3次元積層造形技術（AM）の進展、AMやFSWなどを含めた各種加工機能の工作機械への複合化などにおいて、大きな進展があるものと期待していたが、余り大きな技術展開は見られなかった。また、JIMTOF2022でキーワードになっていたDX、GXも変革を感じられるほどの進展は無かったものの、本文で述べたようなFA対応化技術、デジタル技術などに各社のエネルギーが投入され、着実な進展が見られたと言える。そして、この両技術への取組は、それらの専門メーカーにお任せと言うよりは、工作機械メーカーが中心となって取り組み、各社の独自性を出して、差別化を図ろうとしているように感じた。その支援を、周辺機器メーカー、NC装置メーカーが強力に行っているという構図が見られた。今後もこの傾向は続くものと思われるが、この更なる進展のためには、FA対応化技術、デジタル技術を取り込みやすい工作機械ハードへの変革が求められていると言える。

MCとTCには、EV対応としての大きな動きが見られたが、研削盤にはほとんど動きが無かった。EV用としては、既存の研削盤で十分な対応が可能であるとの判断なの

であろうか。今年は、シカゴでのIMTS2024と国内ではJIMTOF2024が開催されることになっている。これらの両展示会で、工作機械技術にまた新たな展開が見られることを楽しみにしている。

本稿が、今後の工作機械技術開発に当たって、ご参考になれば幸いである。

終わりに、今回の視察に当たり、各社のブースにて、快く質問にご対応下さるとともに、カタログ、資料等をご提供くださいました各位に感謝申し上げます。また、本視察に同行して、5軸MC・TCの出展動向調査及びデータ整理にご協力を頂いた、日本工作機械工業会技術部の 笹川哲平氏に謝意を表します。

## 【参考文献】

- 1) <https://www.kuka.com/ja-jp/業種/ソリューションデータベース/2022/06/電気自動車向けバッテリーハウジングの摩擦攪拌接合>
- 2) YouTube : Additive manufacturing made by GROB - Liquid Metal Printing
- 3) 3D Printing Corporation ホームページ、<https://www.3dpc.co.jp/products/meltio>
- 4) <https://www.navy.mil/Press-Office/News-Stories/Article/3209860/metal-3d-printer-installed-on-uss-bataan/>

## 2024年年始会

1月10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450名の参加を得て、2024年年始会を開催した。

能登半島地震の犠牲者に黙とうを捧げたあと、稲葉会長が挨拶をした。

挨拶に立った稲葉会長より、「2024年を展望すると、世界情勢の先行きに対する不透明感が継続するなか、前半は緩やかな調整局面が続くと見込まれる。しかし、人材不足や人件費高騰に対応する自動化・効率化投資、AI、IoTを活用したデジタル革新、環境対応といった設備のニーズは根強いものがあり、工作機械の受注を底支えしていくことが期待される。また、半導体の需要増加や自動車の

NEV対応のため、今後発現する多くの潜在需要が見込まれる。

これらを総合的に判断し、2024年の工作機械受注額は、総額で1兆5,000億円になると見通している」旨、挨拶があった。

また、来賓を代表して、経済産業省製造産業局 伊吹英明局長より、「災害が起きたときは、政府全体が力をひとつにする中、経済産業省には大きな役割がある。電気やガスなど、エネルギー関係のライフラインの早期復旧に全力を注いでいる。ビジネスを立ち上げようとしたときには、資金繰りなどサポートしていくことも我々の大きな役割なので、緊張感をもって取り組んでいきたい」旨、挨拶があった。



稲葉会長



経済産業省 伊吹製造産業局長

## 工作機械の精度試験規格に関する説明会

技術委員会 機械規格専門委員会では、5軸マシニングセンタ（MC）を含む工作機械関連国際規格の国内審議団体として、ISO/TC39/SC2（工作機械の検査）に参画し、国際会議への代表派遣、各種規格への意見出し等の活動を行ってきた。今回、2012年頃から開始された工作機械全般の精度試験方法について規定するISO 230（工作機械試験方法通則）シリーズの改正作業が一通り完了したこと及び前回の説明会から、約15年が経過したことから、現在のISO 230シリーズ及びISO 10791（MCの精度試験）シリーズの最新の状況及びその内容を紹介することを目的に、説明会を実施した。

1. 開催日 2024年2月9日（金）  
13：30～16：45
2. 場所 名古屋国際センター  
第1会議室／オンライン（Cisco WEBEX）による
3. 出席者 計187名（会員及び一般の工作機械メーカー等）
4. 説明内容  
(1) 工作機械の精度試験規格に係るISO及びJIS規格等のルールについて  
講師：奥谷 自平  
（（一社）日本工作機械工業会）

- (2) ISO 10791-2：2023（マシニングセンタ－試験条件－第2部：垂直主軸をもつ機械の幾何精度（垂直Z軸））の概要について  
講師：齋藤 明德（日本大学）
- (3) ISO 230-12：2022（工作機械試験方法通則－第12部：工作精度試験）及びISO 10791-10：2022（マシニングセンタ－試験条件－第10部：熱変形試験）の概要について  
講師：茨木 創一（広島大学）
- (4) ISO 10791-6：2014/Amd1（MC-第6部：速度及び補間運動の精度追補1）及びISO 10791-7：2020（MC-第7部：工作精度）の概要について  
講師：井原 之敏（大阪工業大学）
- (5) ISO 230-10（工作機械試験方法通則－第10部：プロービングシステムの測定性能評価方法）及びISO/TS 230-13（同－第13部：座標測定機として使用される工作機械の受入試験に関するガイドライン）の概要について  
講師：茨木 創一（広島大学）
- (6) ISO 12164-1～-6 / HSKの改正について  
講師：三角 進（株式会社日研工作所）

## 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」を夏期と冬期の2回開催しており、今回で25回目を迎えた。

### 1. 開催概要

- (1) 日程：2024年1月15日（月）～1月17日（水）
- (2) 会場：東京・機械振興会館 6D-1・2会議室
- (3) 受講対象者：日工协会会员メーカーに入社後3～5年程度（推奨）の技術者
- (4) 受講者数：35人
- (5) 受講料：20,000円／人
- (6) プログラム：

1日目：1月15日（月）	
講義①	「工作機械とは一導入・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)
講義②	「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)
講義③	「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16日（火）	
講義④	「機械加工概論（切削加工）」 講師：東京電機大学 松村 隆 教授
講義⑤	「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
講義⑥	「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

3日目：1月17日（水）	
講義⑦	「機械加工概論（研削加工）」 講師：岡山大学 大橋 一仁 教授
講義⑧	「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 名誉教授
講義⑨	「TC 用工作物取付技術について」 講師：(株)北川鉄工所 営業部 名古屋営業室 営業技術課 細貝 直樹 主任
講義⑩	「MC 用工具取付技術について」 講師：大昭和精機(株) 技術本部 営業技術部 岩村 卓 課長
講義⑪	「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17社から35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のほか、TC用・MC用の治具・取付具メーカー等より各エンジニアを迎え、分かりやすく充実した講義を熱心に聞き入る受講者の姿が多く見受けられた。

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。今回は立食形式の懇談会を開催し、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。また、同世代の工作機械技術者との交流を深められることは、新人エンジニアにとって大きな刺激となったようである。

当会では、今後も本講座の継続開催を予定しているため、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

# EUデューディリジェンス指令案(CSDDD)の概要

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2年前に草案 [1] を発表したデューディリジェンス指令案 (CSDDD) の審議が大詰めを迎えている。EU閣僚理事会 (以下「理事会」) は2022年12月に、欧州議会も2023年6月に修正案 [2] [3] を採択、欧州委員会を含めたトリローク (三者協議) が進められ両者は2023年12月14日に指令の内容に暫定合意した [4]。しかし、その後の詰め段階では、2024年1月に入ってドイツが

指令案に対する懸念を改めて示し、この原稿をまとめている2024年2月14日の段階で、2月9日に予定されていた理事会採決が延期されている。こういったやや不透明な状況ではあるものの、今回は企業に求められる義務 (第4条~第11条) を中心にデューディリジェンス指令案の内容を解説したい。なお本稿は、12月の暫定合意後にさらに手が加えられた2024年1月24日付けのほぼ最終版とされる修正案 (一般非公開) [5] を基に記述した。

表1 デューディリジェンス指令案の構成

出所: デューディリジェンス指令案 (暫定政治合意後2024年1月24日付け最新版) より作成

(注) 現段階では構成と条項番号は確定しておらず、今後、変更されることになる。なお、参考までに削除が合意されている条についても示した。

第1条	指令の主題
第2条	適用範囲
第3条	定義
第3a条	加盟国間の指令の調和のレベル
第4条	デューディリジェンス
第4a条	デューディリジェンスに関するグループレベルでの支援
第5条	デューディリジェンスの企業ポリシーとリスクマネジメントシステムへの統合
第6条	実在する/潜在的な負の影響の特定と評価
第6a条	特定された実在する/潜在的な負の影響の優先順位付け
第7条	潜在的な負の影響の防止
第8条	実在する負の影響の終息
第8a条【削除】	機関投資家及び資産運用会社が投資先企業に実在する負の影響を終息させるよう誘導するための適切な措置
第8b条【削除】	【削除】 実在する/潜在的な負の影響の優先順位付け
第8c条	実在する負の影響の是正
第8d条	ステークホルダーとの有意義なエンゲージメントの実施
第9条	企業の通報メカニズムと苦情手続
第10条	モニタリング
第11条	取組の公表
第11a条	欧州単一アクセスポイント (ESAP) 上の情報へのアクセス可能性

第12条	モデル契約条項(ガイダンスの発行)
第13条	ガイドライン
第14条	付随的措置(指令遵守を支援する情報提供ウェブサイト等の設置や業界イニシアチブへの参加、サプライチェーン取引先企業の第三者検証の利用)
第14a条	単一ヘルプデスクの設置
第15条	気候変動との闘い(気候変動緩和のための移行計画の採用と実施)
第16条	認可代理人
第17条	監督当局
第18条	監督当局の権限
第19条	裏付けのある懸念の監督当局への通報
第20条	罰則
第21条	欧州監督当局ネットワーク(ENSA)
第22条	企業の民事責任と全面補償を受ける権利
第23条	違反の報告と報告者の保護
第24条	公的補助、公共調達、公的事業権契約
第25条【削除】	取締役の注意義務
第26条【削除】	デューディリジェンスの設定と監督の義務
第27条	指令(EU)No 2019/1937に対する改正
第27a条	規則(EU)2023/2859に対する改正
第28条	欧州委員会の委任権の行使
第28a条	委員会手続
第29条	見直し及び報告
第30条	国内法への置換
第31条	指令の発効(EU官報掲載日から20日目)
第32条	指令の宛先(加盟国)
付則I	パートI: 国際人権関連法に含まれる権利と禁止事項 パートII: 環境関連法に含まれる禁止事項と義務
付則II	第2条(1)(b)に言及される規則(EC)No 1893/2006付則IVで定義されている経済活動統計分類のリスト

## 2. デューディリジェンス指令案の概要

デューディリジェンス指令案は、企業の以下の義務・責任に関するルールを定めている (第1条)。

◇自社及び子会社の事業、そしてサプライチェーンにおけるビジネスパートナーが実施する事業に関して、実在する/潜在的な人権及び環境への負の影響に関する企業の義務

◇上記の義務違反に対する責任

◇持続可能な経済への移行及び地球温暖化を

1.5℃に抑制する目標と、最善の努力を以って企業のビジネスモデル及び戦略との適合性を確保することを目的とした、気候変動緩和のための移行計画を採用し、実行する義務

企業のサプライチェーンは、「活動チェーン (chains of activities)」という用語を用いて、以下のように定義されている (第3条 (g))。

◇当該企業による商品生産またはサービス提供に関連する川上ビジネスパートナーの活

動：原材料、製品、部品の設計、抽出、調達、製造、輸送、保管及び供給、ならびに製品・サービスの開発など

◇当該企業の製品の流通、輸送、保管及び廃棄に関連する川下ビジネスパートナーの活動：ビジネスパートナーが当該企業のために、もしくは当該企業に代わって、直接的・間接的に実施する解体、リサイクル、堆肥化または埋め立てなど。ただし、消費者による製品の廃棄や、規則（EU）2021/821に基づき輸出管理の対象となる製品、もしくは兵器、弾薬、戦争物資に関する輸出管

理の対象となる製品の流通、輸送、保管、廃棄を除く。

## 2-1. デューディリジェンス指令案の対象（第2条）及び適用開始時期（第30条）

表2にデューディリジェンス指令案の対象となる企業の条件と適用開始時期をまとめた。一定の条件を満たす場合、EU企業だけでなく域外企業にも指令は適用される。加盟国は指令発効日（EU官報掲載から20日目）から2年以内に指令を国内法制化することが求められている（第30条（1））。

表2 デューディリジェンス指令が適用される企業と主な適用条件（付則III及び付則IIIa）

出所：デューディリジェンス指令案（暫定政治合意後2024年1月24日付け最新版）第2条（1）、（2）、（3a）、第30条（1）より作成

EU企業（加盟国法令に基づき設立された企業）	
指令適用条件（いずれか一つ）	適用開始時期
(a) 年次財務諸表が採用された（または採用されるべきであった）直近の会計年度における平均従業員数が500人超、全世界の純売上高が1億5,000万ユーロ超の企業	●左記(a)・(b)の企業うち指令発効から2年後（指令発効から3年目の前年度）の平均従業員数が1,000人、全世界純売上高が3億ユーロを超える場合：指令発効から3年目以降に適用開始 ※第11条（取組の公表に関する要件）のみ2028年1月1日以降に始まる会計年度から適用開始
(b) 上記(a)の閾値に達していないが、前年度の連結年次財務諸表が採用された（または採用されるべきであった）直近の会計年度において閾値に達しているグループの最終親会社である場合	●左記(a)・(b)の企業で上記条件に該当しない場合：指令発効から4年目以降に適用開始 ※第11条のみ2029年1月1日以降に始まる会計年度から適用開始
(c) 独立した第三者企業と、共通のアイデンティティと事業コンセプト、統一された事業手法の適用が保証され、ロイヤリティを受け取るフランチャイズ契約もしくはライセンス契約をEU内で締結し、年次財務諸表が採用された（または採用されるべきであった）直近の会計年度のロイヤリティが750万ユーロ超、かつ全世界の純売上高が4,000万ユーロ超であった場合、もしくは全世界の純売上高が4,000万ユーロ超であったグループの最終親会社である場合	●指令発効から4年目以降に適用開始 ※第11条のみ2029年1月1日以降に始まる会計年度から適用開始
(d) 上記(a)の閾値に達していないが、平均従業員数が250人超、全世界の純売上高が4,000万ユーロ超で、うち2,000万ユーロ以上が指定セクター(*)の一つ以上で発生した場合	●指令発効から5年目以降に適用開始 ※第11条のみ2030年1月1日以降に始まる会計年度から適用開始
EU域外企業（域外国の法律に基づき設立された企業）	
指令適用条件（いずれか一つ）	適用開始時期
(a) EU域内における前々年度の純売上高が1億5,000万ユーロ超の企業	●指令発効から3年目以降に適用開始 ※第11条（取組の公表に関する要件）のみ2028年1月1日以降に始まる会計年度から適用開始
(b) 上記(a)の閾値に達していないが、連結ベースで年次財務諸表が採用された（または採用されるべきであった）直近の会計年度で(a)の閾値に達しているグループの最終親会社である場合	●指令発効から4年目以降に適用開始 ※第11条のみ2029年1月1日以降に始まる会計年度から適用開始
(c) 独立した第三者企業と、共通のアイデンティティと事業コンセプト、統一された事業手法の適用が保証され、ロイヤリティを受け取るフランチャイズ契約もしくはライセンス契約をEU域内で締結し、EU域内において、前々年度のロイヤリティが750万ユーロ超、かつ純売上高が4,000万ユーロ超であるか、EU域内の純売上高が4,000万ユーロ超であったグループの最終親会社である場合	●指令発効から4年目以降に適用開始 ※第11条のみ2029年1月1日以降に始まる会計年度から適用開始

(d) EU域内における前々年度の純売上高が4,000万ユーロ超1億5,000万ユーロ以下で、そのうち2,000万ユーロ以上が指定セクター(*)の一つ以上で発生した場合	●指令発効から5年目以降に適用開始 ※第11条のみ2030年1月1日以降に始まる会計年度から適用開始
--	---

(注) ①上記1(b)及び(c)の条件を満たす場合、グループ最終親会社の主要活動が事業子会社の株式保有である場合は、指令の義務はコントロールのチェーン内で最終親会社に最も近い株式保有が主要活動でない事業子会社が果たす。こういった子会社が2社以上存在する場合は、これらのすべての子会社に指令の義務を果たすことが求められる。  
②指令は連続する2会計年度においてのみ適用される。上記の条件が直近2会計年度のそれぞれにおいて満たされなくなった場合、指令は上記1に定める企業には適用されなくなる。

(\*) 指定セクター：  
◇繊維、皮革、及び関連製品（履物を含む）の製造及び繊維・衣料・履物の卸売、  
◇農業、林業、漁業（養殖業を含む）、食品・飲料の製造、農業原料、生きた動物、木材、食品・飲料の卸売、  
◇鉱物資源の採掘（原油、天然ガス、石炭、褐炭、金属・金属鉱石、その他すべての非金属鉱物及び採石製品を含む）、基礎金属製品、その他の非金属鉱物製品及び金属加工製品（機械設備を除く）の製造、鉱物資源、基礎及び中間鉱物製品（金属・金属鉱石、建設資材、燃料、化学薬品及びその他の中間製品を含む）の卸売取引、  
◇建設業

2-2. 企業に求められるデューディリジェンスの義務（第4条～第11条、第15条）  
デューディリジェンスの実施が求められる（第4条（1））。第5条から第11条及び第15条の主な義務は下記表の通りである（すべて

表3 企業のデューディリジェンスの義務（概要）

出所：デューディリジェンス指令案（暫定政治合意後2024年1月24日付け最新版）より作成

(注) 一部の条項や番号は変更される可能性がある。

義務に関する条項	主な義務（抜粋）
デューディリジェンスの企業ポリシーとリスクマネジメントシステムへの統合（第5条）	◇デューディリジェンスに関連するすべてのポリシーとリスク管理システムに統合し、リスクベースのデューディリジェンスを確保するデューディリジェンスポリシーを導入する ◇ポリシーには以下のすべてを含み、企業の従業員とその代表者と事前協議のうえ策定する： a. 長期的なものも含めた、デューディリジェンスに対する企業のアプローチの説明 b. 企業及びその子会社、ならびに直接的・間接的なビジネスパートナーの全体を通じて従うべきルールと原則を記述した行動規範 c. デューディリジェンスの関連するポリシーへの統合とデューディリジェンスを実施するために実施されたプロセスの説明。行動規範のコンプライアンス検証やその適用をビジネスパートナーに拡大するために取られた措置を含む ◇ポリシーに大幅な変更が生じた場合、速やかに更新し、少なくとも24カ月ごとに見直しが必要に応じて更新
実在する／潜在的な負の影響の特定と評価（第6条）	◇企業の自身の事業と子会社の事業、活動チェーンと関連する場合はビジネスパートナーの事業から生じる実在する／潜在的な負の影響を特定、評価する ◇この一環で、以下を実施する： a. 負の影響が最も生じやすく最も重大となる分野を特定する事業のマッピング b. マッピングの結果に基づき、負の影響が最も生じやすく最も重大となると判定された分野における事業の深堀評価 ◇ただし前述表2中で、(d)に分類されているEU企業及びEU域外企業については、指定セクターに関連する実在する／潜在的な負の影響の特定だけが義務付けられる
特定された負の影響の優先順位付け（第6a条）	◇特定されたすべての負の影響を同時に全面的に防止、緩和、終息または最小化することが実行不可能な場合、第7条または第8条に定められた義務の履行に際して負の影響の優先順位を決める ◇優先順位は、負の影響の深刻度と発生する可能性に基づくものとし、最も深刻で可能性の高い負の影響に合理的な時間内に対処してから、深刻さと可能性が低い負の影響に対処する
潜在的な負の影響の防止・緩和（第7条）	◇潜在的な負の影響の防止・緩和と、実在する負の影響の終息と影響の最小化のための適切な措置を決定するに当たり、以下を十分に考慮しなければならない： a. 潜在的な負の影響が、当該企業のみによって引き起こされるものか／企業とその子会社またはビジネスパートナーと共同で、何らかの行為または不作為によって引き起こされるものか／活動チェーンにおいてビジネスパートナーのみによって引き起こされるものか b. 潜在的な負の影響が、子会社、直接的ビジネスパートナー、間接的ビジネスパートナーの業務において発生しうるか c. 潜在的な負の影響を引き起こしている、または共同で引き起こしているビジネスパートナーに対して影響を与える企業の能力 ◇該当する場合、以下のような適切な措置を講じる： a. 予防のために必要な措置の性質または複雑さにより、必要な場合には、適切な措置の実施のための合理的かつ明確に定義された期限と、改善を測定するための定性的・定量的指標を伴う予防アクションプランを策定し実施する。企業は、業界または複数のステークホルダーのイニシアチブと協力してアクションプランを策定することができる b. 直接的ビジネスパートナーの行動規範や予防アクションプランへのコンプライアンスを確保するため、契約で保証を求める

<p>潜在的な負の影響の防止・緩和 (第7条)</p>	<p>c. 設備、生産・その他プロセス、インフラなどに対し必要な財政・非財政投資、調整、更新を行う  d. 自社の事業計画や戦略、購買や設計、流通慣行などのオペレーションに対する必要な修正や改善を行う  e. 中小企業のビジネスパートナーへの支援提供:中小企業のリソースや知見、制約を鑑みて、能力構築や訓練、マネジメントシステムのアップグレードなどの支援を行う。行動規範や防止アクションプランへのコンプライアンスが中小企業の存続を脅かすような場合、財政支援や調達継続の保証、資金調達支援などを実施  ◇上記のような適切な措置によって防止または十分に緩和できない潜在的な負の影響に関しては、行動規範または防止アクションプランのコンプライアンスを達成するため、間接的ビジネスパートナーに契約による保証を求めることができる  ◇契約上の保証は、コンプライアンスを検証するための適切な手段を伴うものとする。コンプライアンスを検証する目的で、会社は、業界または複数のステークホルダーによるイニシアチブを通じたものを含め、独立した第三者による検証を参照することができる  ◇以上のような措置によっても防止または十分な緩和ができなかった潜在的な負の影響に関しては、最後の手段として、当該の影響が生じた活動に関連する、または当該の活動チェーンにおいてビジネスパートナーとの新たな関係の締結や既存の関係の拡大を差し控えることが求められる。また、両者の関係を規律する法律がそのように義務付けている場合には、次の措置を講じなければならない:  a. これらの取組が成功すると予想される限り、当該活動に関する取引関係の一時的な停止を通じて企業の影響力を利用または増大させることにより特定の負の影響に対する予防アクションプランを採択し、実施する。アクションプランには具体的かつ適切なスケジュールを含め、その間、企業は代替ビジネスパートナーを探すこともできる  b. これらの取組が成功する見込みがない場合や、強化された防止アクションプランを実施しても負の影響を防止または緩和できなかった場合、潜在的な負の影響が深刻な場合は、当該活動に関する取引関係を終了する  ◇取引関係を一時停止または終了する前に、そうすることによる負の影響が、防止または十分に緩和できなかった負の影響よりも明らかに深刻であると予想されるかどうかを評価する。そうであった場合、取引関係を一時停止または終了する必要はなく、そのような決定に対する正当な理由を管轄監督当局に報告することができる  ◇取引関係を一時停止または終了を決定した場合、停止または終了による影響を防止、緩和、または終息させるための措置を講じ、ビジネスパートナーに通知を行い、その決定を継続的に見直す  ◇取引関係を一時停止または終了しないことを決定した場合、企業は潜在的な負の影響をモニタリングし、その決定と更なる適切な措置が利用可能かどうかを定期的に再評価しなければならない</p>
<p>実在する負の影響の終息と影響の最小化 (第8条)</p>	<p>◇企業は、第6a条及び第8条に従い、第6条に従って特定された(または特定されるべきであった)実在する負の影響を終息させるための適切な措置を取る。  ◇適切な措置を決定するために、以下を十分に考慮しなければならない:  a. 実在する負の影響が、当該企業によってのみ引き起こされるものか／企業とその子会社またはビジネスパートナーと共同で、何らかの行為または不作為によって引き起こされるものか／活動チェーンにおいてビジネスパートナーのみによって引き起こされているものか  b. 実在する負の影響が、子会社、直接的ビジネスパートナー、間接的ビジネスパートナーの業務において引き起こされたものか  c. 実在する負の影響を引き起こしている、または共同で引き起こしているビジネスパートナーに対して影響を与える企業の能力  ◇負の影響を直ちに終息させられない場合、企業はそういった影響を最小化させる  ◇該当する場合、企業は以下の適切な措置を取る  a. 負の影響を中和するか、その程度を最小限に抑える。そのアクションは、負の影響の深刻度と負の影響に対する企業の関与に比例したものでなければならない  b. 有害な影響を直ちに終息させられないことから必要となる場合には、適切な措置の実施のための合理的かつ明確に定義された期限と、改善を測定するための定性・定量的指標を伴う是正アクションプランを策定し、実施する。企業は、業界または複数のステークホルダーのイニシアチブと協力してアクションプランを策定することができる  c. 直接的ビジネスパートナーが、その活動が企業の活動チェーンの一環である限り、そのパートナーから契約上の保証を確立することを含め、企業の行動規範及び必要に応じて是正アクションプランのコンプライアンス守を確保するという契約上の保証を求める  d. 設備、生産・その他プロセス、インフラなどに対し必要な財政・非財政投資、調整、更新を行う  e. 自社の事業計画や総合的な戦略、購買や設計、流通慣行などのオペレーションに対する必要な修正や改善を行う  f. 中小企業のビジネスパートナーへの支援提供。中小企業のリソースや知見、制約を鑑みて、能力構築や訓練、マネジメントシステムのアップグレードなどの支援を行い、行動規範や是正アクションプランへのコンプライアンスによって中小企業の存続を脅かすような場合、財政支援や調達継続の保証、資金調達支援などを実施  g. 第8c条に沿った是正措置を提供する  ◇適切な措置によって防止または十分に緩和できない実在する負の影響に関しては、行動規範または是正アクションプランのコンプライアンスを達成することを目的として、間接的ビジネスパートナーとの契約上の保証を求めることができる  ◇契約上の保証は、コンプライアンスを検証するための適切な手段を伴うものとする。コンプライアンスを検証する目的で、会社は、業界または複数のステークホルダーによるイニシアチブを通じたものを含め、独立した第三者による検証を参照することができる</p>
<p>実在する負の影響の是正 (第8c条)</p>	<p>◇企業が実在する負の影響を引き起こした場合、是正措置を提供しなければならない  ◇実在する負の影響が企業のビジネスパートナーのみによって引き起こされた場合、企業は任意で是正措置を提供することができるが、ビジネスパートナーによる是正を可能にするよう影響力を行使することもできる  ◇上記のような措置によっても防止または十分な緩和ができなかった潜在的な負の影響に関しては、最後の手段として、当該の影響が生じた活動に関連する、または当該の活動チェーンにおいて、ビジネスパートナーとの新たな関係の締結または既存の関係の拡大を差し控えることが求められる。また、両者の関係を規律する法律がそのように義務付けている場合には、次の措置を講じなければならない  a. 特定の負の影響に対する強化された是正アクションプランを採択し実施する。アクションプランには、そこに記載されたすべての行動を採用し実施するための具体的かつ適切なスケジュールを含めるものとし、その間、会社は代替ビジネスパートナーを探すこともできる</p>

<p>実在する負の影響の是正 (第8c条)</p>	<p>b. これらの取組が成功する見込みがない場合や、強化された是正アクションプランを実施しても負の影響を防止または緩和できなかった場合、実在する負の影響が深刻な場合は、当該活動に関する取引関係を終了する  ◇取引関係を一時的に停止または終了する前に、企業は、そうすることによる悪影響が、防止または適切に軽減できなかった悪影響よりも明らかに深刻であると合理的に予想されるかどうかを評価しなければならない。そうであった場合、企業は、取引関係を一時停止または終了する必要はなく、そのような決定の正当な理由を管轄監督当局に報告することができるものとする  ◇取引関係の一時的な停止または終了を決定する場合、停止または終了による影響を防止、緩和、または終息させるための措置を講じ、ビジネスパートナーに通知を行い、その決定を継続的に見直す  ◇取引関係を一時停止または終了しないことを決定した場合、企業は潜在的な負の影響を監視し、その決定及び更なる適切な措置が利用可能かどうかを定期的に再評価しなければならない</p>
<p>ステークホルダーとの有意義なエンゲージメントの実施 (第8d条)</p>	<p>◇ステークホルダーとの協議を行う際、効果的で透明性のある協議を実施するために企業は関連する包括的な情報を提供する。ステークホルダーは追加の情報と時間を要求することが認められ、拒否に対しては文書で理由を要求できる  ◇ステークホルダーへの協議は一定のデュエリジエンスのプロセスのステップに沿って実施する  ◇ステークホルダーとの効果的なエンゲージメントが合理的に可能でない場合、企業は追加的に潜在的／実在する負の影響に対する信用の置ける洞察を提供できる専門家に相談する</p>
<p>通報メカニズムと苦情処理手続の確立と維持 (第9条)</p>	<p>◇企業は下記に挙げる個人・組織が、自社、子会社もしくは活動チェーン内のビジネスパートナーの業務に関連し、実存する／潜在的な負の関する正当な懸念を持つ場合に、苦情を提出する可能性を提供しなければならない  a. 負の影響を受ける、もしくは受けているかもしれないと信じる合理的な根拠を有する自然人・法人、及びシビルソサイエティ組織や人権保護団体などこれらの者の合法的な代表者  b. 労働組合及び活動チェーンで労働を行う個人を代表するその他の労働者代理人  c. 環境への負の影響に関連する分野で活動し経験を有するシビルソサイエティ組織  ◇企業は、公正で公表されアクセス可能で予測可能な透明性のある苦情手続を確立する。これには、企業が苦情に根拠がないとみなす場合の手続も含む  ◇企業は、国内法に則り、苦情を提出する個人・組織の身元の機密性を確保し、あらゆる形態の報復を防止するための措置を講じる。情報を共有する必要がある場合は、申立人の身元を開示しないなど、申立人の安全を脅かさない方法で行う  ◇加盟国は、苦情に根拠がある場合、その対象である負の影響が第6条の意味(負の影響の特定と評価)において特定されたこととみなし、企業が第7条、第8条及び第8c条に従って適切な措置を講じていることを保証する  ◇企業は、自社、子会社、及び自社の活動チェーンにおけるビジネスパートナーの事業に関連して、実在する／潜在的な負の影響に関する情報または懸念がある場合、個人及び組織が通告を提出するためのアクセス可能なメカニズムを確立する。企業は、適切な場合、通告を提出した者に、すでに講じた措置またはこれから講じる措置について通知することができる</p>
<p>デュエリジエンスのポリシーと措置の有効性のモニタリング (第10条)</p>	<p>◇企業が自社及び子会社、また自社の活動チェーンに関与する場合、ビジネスパートナーのオペレーションと措置を定期的に評価する。負の影響の特定、防止、緩和、終息、最小化の実施を評価し、適切性と有効性をモニタリングする  ◇こういった評価は定性的・定量的な指標に基づき、重大な変化が生じた場合は遅延なく、少なくとも12カ月に1回実施し新たなリスクが生じていると考えられる場合は随時、実施する。適切な場合はデュエリジエンスのポリシーと特定された負の影響、それに対する適切な措置を、これらの評価に基づき、その他ステークホルダーからの情報を考慮して更新する</p>
<p>デュエリジエンスに関する取組の公表 (第11条)</p>	<p>◇企業は指令がカバーする点について年次報告書を自社ウェブサイトに掲載する。報告書は合理的な期間内(ただし当該報告書が作成された会計年度のバランスシートの日付から12か月以内)に公表する  ◇EU域外企業の場合、当該企業の認可代理人(第16条(2)に規定)に関する情報を含む  ◇ただし、上記の報告要件は、年次財務諸表・連結財務諸表等について定めたEU会計指令2013/34/EU(*)により持続可能性報告要件の対象となっていない企業には適用されない  ◇欧州委員会は2023年3月末までに報告内容と基準の詳細を定めた委任法を採択する</p>
<p>欧州単一アクセスポイント(ESAP)上の情報へのアクセス可能性 (第11a条)</p>	<p>◇2029年1月1日以降、企業は上記のデュエリジエンスに関する年次報告書を公表すると同時に、加盟国が指名するデータ収集機関にも提出する。これは欧州単一アクセスポイント(ESAP:European Single Access Point)上で開示される  ◇企業は加盟国が定めた抽出可能なフォーマットのデータもしくは機械読み取り可能なフォーマットでデータを提出する。その際、関連するすべての企業の名称や法人識別番号、カテゴリごとの企業規模、事業を行っているセクターなどの情報の提出も必要となる  ◇加盟国は、ESAP上での情報開示のため、情報収集機関を2028年12月までに1機関以上指名する。  ◇欧州委員会は、企業が提出する情報の効率的な収集・管理のため、その他の添付データの種類や報告書中のデータ構成、機械読み取り可能なフォーマットが求められる情報の種類と使用するフォーマットを指定する実施措置を採択する権限が与えられている</p>
<p>気候変動緩和のための移行計画の採用と実施 (第15条)</p>	<p>◇指令の対象企業のうち前述表2中で、(a) (b) (c)に分類されているEU企業及びEU域外企業には、持続可能な経済への移行及び地球温暖化を1.5℃に抑制する目標と、最善の努力を以て企業の実業モデル及び戦略との適合性を確保することを目的とした、気候変動緩和のための移行計画を採用し、実行することが義務付けられる  ◇親会社の移行計画に含まれている企業は、上記1点目の報告書採用の要件を満たしているものとみなされる  ◇移行計画には以下の4点を含む:  a. 2030年と2050年までの5年ごとの気候変動目標(科学的根拠に基づくもので、適切な場合は主要カテゴリごとのスコープ1、スコープ2、スコープ3の温室効果ガスの削減目標を含む)  b. 上記目標の達成に向けた脱炭素化の手段と計画されている主なアクションの説明(適切な場合には、事業者の製品・サービスポートフォリオの変更と新技術の採用に関する説明を含む)  c. 移行計画の実施を支援する投資と資金の説明と定量化  d. 移行計画に関する管理、経営、監督機関の役割の説明  ◇移行計画は12か月ごとに更新し、上記の目標達成の進捗状況を含むものとする  ◇平均従業員数1,000人超の企業は、財政インセンティブなどを通じて計画の実施を促進する適切なポリシーを導入する</p>

(\*) <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2013/34/oj>

ではない。

なお、企業は、指令へのコンプライアンスを証明できるよう、デューディリジェンスの義務を履行するために採用したアクションに関する文書を、文書の作成時点もしくは入手時点から5年以上保持する（第4条（3a））。

### 2-3. 子会社との関係（第4a条）

親会社は、指令の対象となる子会社に代わって、第5条～第11条及び第15条に規定されるデューディリジェンスの義務を履行することができる（第4a条（1））。この場合、以下の条件を満たす必要がある（第4a条（2））。

- (a) 親会社・子会社との間で相互に必要な情報を提供し合う
- (b) 子会社が親会社のデューディリジェンスポリシーを遵守する
- (c) 子会社はデューディリジェンスのポリシーとリスクマネジメントシステムに統合し、親会社がどの義務を果たすのかを明確に記述し、必要な場合はステークホルダーにその内容を伝える
- (d) 子会社は、必要な場合、潜在的な負の影響の防止（第7条）と実在する負の影響の終息（第8条）に関する適切な措置を継続し、実在する負の影響の是正（第8c条）とステークホルダーとの有意義なエンゲージメントの実施（第8d条）の義務を履行する
- (e) 子会社は、必要な場合、契約上の保証を求める義務（第7条2項（b）または第8条3項（c））、間接的取引先との契約

上の保証を求める義務（第7条3項または第8条4項）、取引関係を一時的に停止または終了させる義務を履行する（第7条（5）または第8条（6））

親会社が子会社に代わって第15条に定められる気候変動緩和のための移行計画の採用と実施の義務を履行する場合も、子会社は、親会社のビジネスモデルと戦略に応じた気候変動緩和のための移行計画に従って、第15条の義務を遵守しなければならない（第4a条（3））。

### 2-4. 企業コンプライアンスを支援するための措置

#### (1) モデル契約条項（第12条）

欧州委員会は、指令発効から30カ月以内に、企業がビジネスパートナーにコンプライアンスの保証を求める契約（第7条（2）及び第8条（3）（c））の任意のモデル条項に関するガイダンスを採択する。

#### (2) ガイドラインの発効（第13条）

欧州委員会は、以下のようなガイダンスを発行する。

- (a) デューディリジェンスの実施方法のベストプラクティス
- (b) 気候変動緩和の移行計画（第15条）に関する実践ガイド
- (c) 第2条で指定されるセクターに対するセクター別ガイダンス

#### (3) 単一ヘルプデスクの設置（第14a条）

欧州委員会は指令の義務を履行する方法に関連する情報やガイダンスを求める企業向けに、欧州単一ヘルプデスクを設置する。各加

盟国当局が各国の状況に見合った情報とガイダンスの整備でヘルプデスクと協力する。

### (4) 加盟国監督当局（第17条）とその権限（第18条、第19条）、欧州監督当局ネットワークの設置（第21条）

各加盟国は企業による指令の義務のコンプライアンスを監督する当局を指定する。監督当局は、企業に対してコンプライアンスに関する情報提供の要求や調査を実施する権限や、違反行為の停止命令や罰則を科す権限などが与えられる。加盟国は、個人・法人が、指令に基づき自国で採択された国内規定へのコンプライアンス違反に関し裏付けのある懸念を監督当局に通報しやすいようにする義務がある。

指令の対象となるEU企業に関しては、当該企業が登記事務所を有する加盟国の監督当局が管轄する。EU域外企業については、当該企業が支店を有する国の当局が監督当局となる。EU内に支店を持たないか複数の加盟国に支店を有する場合、域内で純売上高が最も多い加盟国の当局が管轄する。売上高の変化に伴い管轄の監督当局が変わる場合、変更申請を行うことができる。

欧州委員会は、加盟国の監督当局の代表者で構成される欧州監督当局ネットワーク（ENSA：European Network of Supervisory Authorities）の設置を設立する。ENSAは、監督当局間の協力、監督当局の規制・調査・制裁・監督実務の調整と整合性、また、必要に応じて監督当局間の情報共有を促進する。

加盟国は自国内で指令の対象となる企業の特定でENSAに協力する。これは特に、EU

域外企業が指令第2条の要件に該当するかどうかを判断するための情報提供などで、欧州委員会は、どの加盟国にも支店を持たない域外企業と複数の加盟国に支店を持つ域外企業のEU内での純売上高に関する情報を加盟国と交換するためのシステムを設置する。欧州委員会はこういった情報を分析し、当該企業が域内で最も売上高の多い国を特定し当該企業の監督当局となる国に通知する。

ENSAは、違反に関する情報を含む監督当局の決定（第20条（4））と、指令の対象となるEU域外企業の参考リストを公表する。

### 2-5. 罰則（第20条）

指令に基づき加盟国で採択された国内規定の違反に対しては、加盟国が罰金を含む罰則に関する規定を定め、その履行を確保するために必要なすべての措置を講じる。罰則を科すかどうかの決定や罰則を科す場合の水準の決定では、違反の性質と重大性や違反期間、違反から生じる影響の重大性、企業が（第7条及び第8条に沿って）行った投資や支援、改善措置の実施のレベル、違反により企業が取得した経済的利益または回避した損失など、様々な点が考慮される。

指令では加盟国に対して、次の2点の罰則を規定するよう定めている。

- (a) 罰金
- (b) 罰金を科す決定に企業が期限内に従わない場合は企業名と違反内容を公表

罰金については、当該企業の全世界純売上高の5%以上が設定される。金額の決定では、グループ会社の場合、EU企業、域外企業と

もに、最終親会社が報告する連結売上高を考慮して計算される。

また、加盟国は、違反に対する監督当局の罰則の決定を公表し、最低5年間、情報を公開する（個人データを除く）。

## 2-6. 企業の民事責任と完全な補償を受ける権利（第22条）

企業は、下記の場合に、自然人または法人に生じさせた損害について損害賠償責任を問われる可能性がある。

- (a) 付則Iに記載された権利、禁止事項または義務（パートI：国際人権関連法に含まれる権利と禁止事項、パートII：環境関連法に含まれる禁止事項と義務）が当該の自然人または法人を保護することを目的としている場合に、企業が故意または過失により第7条（潜在的な負の影響に対する予防措置）及び第8条（実在する負の影響を終息させるための適切な措置）に定められるデューディリジェンスの義務を遵守せず、
- (b) その結果として、国内法により保護される自然人または法人の合法的利益に損害を生じさせた場合。

ただし、損害が当該企業の活動チェーンにおいてビジネスパートナーのみによって引き起こされたものである場合は、当該企業は責任を問われない。損害が当該企業とその子会社、直接的ビジネスパートナーもしくは間接的ビジネスパートナーにより連帯で引き起こされた場合は、これらの者が連帯責任を負うことになる。また、デューディリジェンスの

義務履行のために、業界または複数のステークホルダーのイニシアチブに参加した企業や、第三者検証または契約条項を利用した企業であっても、第22条に従って責任を問われる可能性がある旨の規定が置かれている。

企業が上記の規定に基づき責任を負う場合、自然人または法人は、国内法に従って、発生した損害に対し、全面補償を受ける権利を有する。この補償は、過度の補償（懲罰的損害賠償や重複損害賠償など）につながるものであってはならないとされる。

指令は以上のほか、加盟国に以下の点についても確保することなどを求めている。

- (a) 本指令に基づく時効期間の開始、期間、停止または中断に関する国内規定が、損害賠償請求訴訟の提起を不当に妨げてはならず、一般民事責任の国内制度の規則よりも制限的でないこと。損害賠償請求訴訟の時効期間は5年以上とし、一般民事責任の国内制度の下で定められている時効期間を下回らないようにすること等。
- (b) 訴訟手続にかかる費用は、申立人が司法請求するのに法外に高額でないこと。
- (c) 申立人が差止請求を行えること（略式手続も含む）。
- (d) 被害者とされる者が、加盟国に拠点を置く労働組合や人権・環境団体、その他の非政府組織及び国家人権機関に対し、自らの能力で被害者の権利を行使するための訴訟を提起する権限を付与できる合理的な条件を定めること。
- (e) 請求者が損害賠償請求の妥当性を裏付け

るのに十分な事実及び証拠を含む根拠を提示し、更なる証拠が当該企業の管理下にあることを示した場合、裁判所は国内法に従って当該企業にこの証拠を開示するよう命じることができる。証拠の開示と保全は、損害賠償請求（もしくは潜在的な請求）を裏付けるのに必要かつ比例的なものに限定される。加盟国は、自国裁判所が機密情報を含む証拠の開示を命じる権限を有するようにし、こういった情報の開示を命じる場合に情報を効果的に保護するための手段を自由に使えるようにする。

## 3. おわりに

デューディリジェンス指令案は、欧州委が提案した取締役の義務などの条項が削除されるなど当初草案から大きく修正されることになった。ただ現在の情勢を見るところ、更なる修正を余儀なくされる可能性も出てきた。

指令案に対しては、発表当初から特にドイツ産業界からの反発が強かったが、今年1月22日にドイツ機械工業連盟（VDMA）と電気・電子工業連盟（ZVEI）のほか、ドイツ卸売・貿易業連合会（BGA）、金属・電機業界団体ゲサムトメタル（Gesamtmetall）、中小企業（ミッテルシュタント）連合（ZGV）、ドイツ化学工業会（VCI）など8団体が合同で、デューディリジェンス指令がとりわけ中小企業の日常業務に過度な負担となり、企業の撤退につながるとして、「非現実的なEUサプライチェーン指令を今すぐ阻止せよ」という強い口調の声明を出している[6]。これを受け、

翌日、産業寄りの自由民主党（FDP）党首のクリスティアン・リントナー財務相が「今は追加的なサプライチェーン指令を導入する時期ではない」とコメントした。ドイツ社会民主党（SPD）のショルツ首相とハイル労働・社会大臣は指令導入に賛成しており、連立与党内での意見の相違がある。FDPがこういった動きに出たのは初めてではなく、自動車のCO<sub>2</sub>排出規則の改正案でも2023年3月上旬に見込まれていた正式採択の直前になってドイツが棄権を表明したことから採決が延期される事態があった。

今回は、2月9日に予定されていた理事会での採択について、ドイツに追隨してイタリアとオーストリア、フィンランドも棄権を示唆したことから、これらの国の説得に時間をかけるべく当日になって延期された。この原稿をまとめている2月14日の時点では、今後の予定は発表されておらず、行先不透明の状況に陥っており[7][8]、今暫く情勢を見守る必要が出てきた。

## 参考文献

- [1] 欧州委員会草案（2022年2月23日）  
Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on Corporate Sustainability Due Diligence and amending Directive (EU) 2019/1937 [COM/2022/71 final]  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52022PC0071>
- [2] 理事会修正案・マニフェスト15024/1/22

## 随想

# 私の米国駐在

理事 川上 博之  
(三井精機工業株式会社・取締役社長)



周りの人に助けられたり導かれたりして今日までやって来れたと思っています。

学生時代は、友達と劇団を旗揚げして、劇場を借りて学生演劇などをやっており、創作活動が面白く、将来は教員をやりながら何か創作活動を行おうと思っていました。ところが教員採用試験に合格した報告を恩師にしたところ「お前には向かない。3年で飽きる」と言われ、一度は会社に勤めてみるかと方針を変更したところ、拾ってくれたのが三井精機でした。何でも、マシニングセンターを作っている会社とか、「マシニングセンターって何だ？」と高校の先輩に聞いたところ、「数値制御付き工作機械の事だ」「なんだかわからん！要はロボットだな。そうか、将来鉄腕アトムを作る会社なら面白いかもしれない」と入社した次第です。

履歴書には“不得意科目英語”と書いたにもかかわらず、当時はTOEICなどの評価もなく、“英語などそのうち覚えるだろう”とおおらかな時代で、海外営業部に配属されました。配属後、最初の仕事はアジア、それも印度・パキスタンが担当でした。実際に仕事を始めてみると、工場の技術者・代理店と一緒にお客様の要望を聞き、当時はほとんどがターンキーで機械を納入し、部品を加工し、

お客様の製品の一部分となる。引き合いをもらい、お客様の真意を理解して、台本を書いて、キャストし、演出そして、成約し、最後は感謝される。まさに”創造”の世界で、演劇や映画を作るより、現実世界の方が数倍面白いじゃないかと思いました。

仕事は面白かったので、それこそ昭和のモーレツサラリーマンとして一生懸命やりましたが、会社の中では、かなり図々しい、生意気な社員だったと思います。何でも思ったことを口にするので「10数えてから発言しろ」と、当時の専務にたしなめられた程でしたが、三井精機のような自由な会社だから、それも受け入れてくれたのだと今では感謝しています。

何故なら35歳で米国に駐在した時には、何人もの米国人から「お前は他の日本人とは違うな」と言われたのです。彼等に直ぐに溶け込めたのは思ったことをハッキリ、ズケズケと口にする、日本では問題だった性格が逆に良かったのだと思います。

私が米国に渡った当時はVRA（輸出規制）が終了し、立形マシニングセンターの価格競争が厳しくなり、横形マシニングセンターを本格的に売り始めた頃でした。しかし、渡米から数年後には1ドル79円の円高を迎え、為



- REV 1 Council negotiating mandate (2022年12月1日)  
<https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-15024-2022-REV-1/en/pdf>
- [3] 欧州議会プレスリリース (2023年6月1日)  
"MEPs push companies to mitigate their negative social and environmental impact Corporate Sustainability Due Diligence"  
<https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20230524IPR91907/meps-push-companies-to-mitigate-their-negative-social-and-environmental-impact>
- [4] 理事会プレスリリース (2023年12月14日)  
"Corporate sustainability due diligence: Council and Parliament strike deal to protect environment and human rights"  
<https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2023/12/14/corporate-sustainability-due-diligence-council-and-parliament-strike-deal-to-protect-environment-and-human-rights/>
- [5] EU (閣僚) 理事会事務局 (2024年1月24日)  
企業法に関する作業部会への内部文書 (欧州委草案、欧州議会修正案、理事会修正案、合意案の4列比較表) WK 1072/2024 INIT (非公開)

- [6] ドイツ機械工業連盟 (VDMA) (2024年1月22日)  
"Joint association initiative - Stop the impractical EU Supply Chain Directive now!"  
<https://www.vdma.org/viewer/-/v2article/render/87557453>
- [7] eunews (2024年2月9日)  
"Italy and Germany block EU agreement on business ethics just before the finish line"  
<https://www.eunews.it/en/2024/02/09/italy-and-germany-block-eu-agreement-on-business-ethics-just-before-the-finish-line/>
- [8] Euractiv (2024年2月9日)  
"German-Italian revolt delays EU's due diligence law"  
<https://www.euractiv.com/section/economy-jobs/news/german-italian-revolt-delays-eus-due-diligence-law/>

替分の値上げも出来る訳はなく、本社の社長からは「米国に機械を売れば売れば赤字になるので、少ない台数で飯が食えるように考えろ」と言う指示を受けました。結局、自動車などの量産のお客さんから、当時から治具ボーラーを購入してくれていた航空機産業のようなニッチのマーケットに入ってしまったのはこのあたりのタイミングだったと思います。

一番印象に残っているのは、1990年の初め頃、あるエンジンメーカーと大型のファンの加工機を開発した思い出です。最初の打ち合わせの時には、材料、刃具、加工、クーラント、センサーなどのPh.D.10人位にぐるりと囲まれ、RFQにある細かい仕様を説明されるのです。ギアタイプで高速でもトルクの出る



HS6Aブリススク加工中

スピンドル、角ガイドでスムーズな微細送りが出来る送り軸、どんな方向のスラストにも耐えられる回転軸、1分間に220リッター吐出のクーラント、Mコードでクーラントの吐出方向が変えられるノズル等々。すべてお客さんの要求をクリアせねばなりません。こちらはお客さんの要求の理由が解りません。実際に機械が出来て大きな円盤状のチタンのワークを削って、針金のような切粉が山のように出てくるのを見て、やっと自分達の作った機械の意味がわかる始末です。工場で最終のワークの加工をして「今まで80時間で加工していた仕事が16時間になった。この仕上がりがなら手磨きの工程も要らないだろう」と、お客さんのエンジニアが満面の笑みをたたえてワークを見ながら話してくれたのを、今でも忘れることが出来ません。

その後、米国会社では円高の輸出不振で、給料の高い先輩たちは帰国させられ、私は38歳で現地法人の責任者となりました。然しながら、私は営業は判りますが、経理が判らない、特に会計士が説明する事が理解できない、という状況でした。駐在5年目で仕事にも余裕が出て来たこともあり、会計の学校に通ってみることにしました。周りは会計士を目指す人たちばかりでしたので、結局は、仲間と一緒に私も公認会計士の資格を取ってしまうことになり、これが後々、自分の物の見方を大きく変えてくれたことに間違いありません。今で言うリスキリングですね。

結局、米国には18年駐在することになりましたが、仕事の上では本当に色々なことを学びました。米人達は納得しないとウンとは

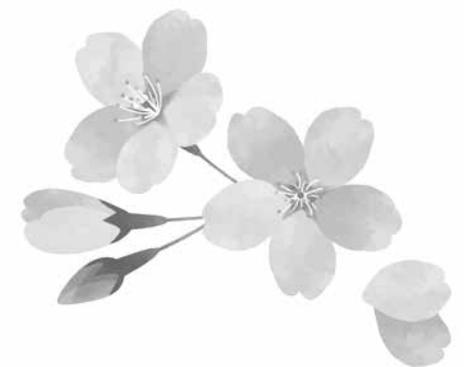


言ってくれませんが、一度納得するとすごい勢いで一緒に動いてくれる。みんなの目的が同じであれば、一緒に同じ方向に動ける、もし違う意見があるのなら、それは判断要素が何か欠落しているからで、判断要素のすり合わせをする為に議論をするのだという事が、本当に良く解りました。日本に帰国して感じたのは、日本人は納得しなくてもウンと言ってくれるけど、なかなか動いてくれない事です。“日本人は指示を待っているんだ”と言う先輩もいましたが、私は出来るだけ何故やらねばならないのか、どうしてそちらの方向に行くのかを、説明するようにしています。年配の人の中には私の話を聞いてくれない人も多いのですが、若い人達は良く耳を傾けてくれると感じています。

昨今の日本では、会社の形態まで米国流に変えようとしているようですが、米国では転職1つ取っても厳しい雇用契約の上に成り立っていますし、失業すればその日から医療保険もありません。そういう意味では、生きていく為の緊張感が全く違うと思います。日本社会が全体を変えずに、都合の良いところ

だけ米国流を押し付けるのはおかしな話で、日本流の良いところはある程度は残して、変えるべきところはしっかりと変えることで競争力を付けることを考えねばならないと思います。

改めて、私にとっての米国駐在は、日本の良いところを再認識させてくれた事と、米国の論理的な考え方を学べたこと、阿吽の呼吸で一緒に仕事をしてきた生涯の友達が出来たことが人生での収穫だったと思います。



## 真面目にコツコツと

日本工作機械販売協会  
中村 宗一郎  
(宮脇機械プラント(株) 営業部・  
姫路営業所所長)

初めまして、宮脇機械プラント株式会社営業部の中村宗一郎と申します。

若輩者では御座いますが、ご指名を頂きまして伝統ある「販社鏡」に僭越ながら寄稿させて頂きます。

さて、我が社には宮脇会長が創業以来（創業1966年）、経営理念として掲げている“ユーザーとメーカーを技術で結ぶプロデューサー”という理念があります。

今は世の中の流れと共に“ユーザーとメーカーをシステム技術（技術・情報・サービス）で結ぶプロデューサー”に進化しています。

私がこの経営理念に出会ったのが今から23年前の学生時代（2001年）でした。

当時、就職活動中だった私は、通っていた大学の先輩が勤めている会社という事もあり、興味本位で会社案内を手に入れ目を通した時、真っ先に頭の中に飛び込んできたのがこのフレーズでした。私は経済情報学部時代、勉強より部活動に精を出していた為、「工作機械とは??」の状態でしたが、この経営理念に引き込まれた事を今でも鮮明に覚えています。そこから必死に会社案内と睨めっこして履歴書を書き上げ、迎えた面接で「どうすれば経営理念の“技術で結ぶプロデューサー”になれるか?」と質問した際、宮脇会長（当時代表取締役社長）から「創造的なビジョンを常に持ち、考える事。そして真面目にコツコツと継続して取り組む事」と明確な返事が

返ってきました。

今でも悩んだ時、立ち止まってしまった時は、この日のお言葉を思い出すと初心に戻る事が出来ます。

そして、ご縁を頂き晴れて入社したのが2002年4月。私の採用が決まった当時の市況は、米国から始まったITバブルの崩壊による在庫調整や雇用調整に加え、同時多発テロによる人の流れや物流の停滞で世界経済が後退局面に移行した年代でした。

決して景気は良いとはいえない時期でしたが、スポーツ界では米大リーグに挑戦したイチローがリーグMVPと新人賞のダブル受賞の大活躍。そしてサッカー界ではアジア地域で初めて日韓FIFAワールドカップが開催され、日本の初勝利に国内中が歓喜の渦になった年でした。今でこそ日本人が野球やサッカー、そして様々な競技においてグローバルに活躍していますが、この年あたりから今まで世界で戦えないと思われていた競技でも十分に戦える！と勇気と希望に満ち溢れた「失った30年間ではなく、世界で活躍するスターが生まれた30年間」だったと思います。

強い想いを抱いた入社式の直後、私の役割は「新規開拓」だと伝えられました。

当時、我が社はISO9001の認証取得を終えたばかりで私は社内向け資料作りに携わった事で仕事（ヒト・モノ・カネ）の流れを学び、OJTではピストン加工用NC旋盤ラインの立

ち上げ時に上司や先輩の背中を見て機械商社としての取り組む姿勢も学ばせてもらいました。

そして、約1年間の研修期間を終えて、いざ、お客様のもとへ飛び込み訪問を開始。

当時の私は本当に世間知らずで、ましてや販売する機械の知識など全くの皆無でしたが何故か？販売できる自信があり「何でも来い！僕は名プロデューサーだ！」と意気軒昂と営業活動に出かけていました。しかし、その自信はあっという間に劣等感に変わっていききました。

飛び込み訪問を繰り返していく中でプロデューサーどころか契約を頂戴する事すら程遠く、お客様との面談も叶わない現実に直面。せつかく、話を聞いてもらう機会ができて「何の用？」に対して魅力を感じてもらえる回答が出来ぬまま、面談が終了…そんな日々が何日も何日も続き、待ち受けていたのは途方に暮れる日々。

これから先が全く見えない不安と恐怖から、世間知らずだった自分に対して情けなさや会社に対する申し訳なさばかりが心の中に込み上げてきました。

そんな日々の中で学んだことは名刺交換をしてもらえる事の嬉しさ、お客様に時間を割いてもらう事の貴重さです。

これらを身に染みて感じられた時期を経験できた事が後に生きていきました。

「真面目にコツコツと」の言葉を信じ、継続して訪問する中で「宮脇機械の中村です！！」と奥の席の方にも聞こえるくらい大きな声を出すことを意識しながら、自分の名

刺と資料を置かせてもらう事を繰り返していると、ある時から事務員（受付）の方が「また来たん！」と会話してくれるようになりました。そして「ちょっと待っとき」と社長（もしくは設備投資に携わっておられる方）と面談させてもらえるチャンスが頂けるようになってきました。この時ようやく機械商社としてのスタートラインに立てた気がしました。

※先日、当時からお世話になっている社長様とお話をさせていただいた際、「あなたの名刺、2ケース分くらい持っているから追加はエエで。(笑)」と言って頂きました。

この時期あたりから有難いことに、ある精密板金プレスユーザー様からはバレル研磨機のお引き合いを頂戴し、ある歯車加工ユーザー様には縦型研削盤のプレゼンをさせて頂く時間をもらえる事が増えてきました。この時に常に心がけていた事は、自分でトコトン調べ考える事とレスポンスの速さです。

機械商社として経験を積んでいる中で忘れられない経験があります。

ある大手企業の課長様から「我が社として初めて取り組む大きなテーマの1号機を検討している」とご連絡を頂きました。内容は、特殊な材質（素材）を複雑形状に加工する事と繰り返し加工精度の寸法バラツキ（品質の安定）を最大限に抑える事が要求される旋盤加工の案件でした。NC旋盤のお引き合いに加えて、別置きツールプリセッターを特殊改造し、セットで組み合わせないと要求精度が満たせない内容でした。まず、片っ端からツールプリセッターを製造しているメーカー様へ

電話を入れて相談しました。中々、良い返事が貰えず展示会へ足を運び対応してもらえないか？良く探し回りました。各メーカー様への相談が3巡目くらいになった時、とある会社の営業の方が「それは面白い案件！この構想なら要求内容が満たされ、しかも予算内で可能だ！」と漫画絵で構想図を描いてくれました。すぐにお客様の所に構想図を提出した所、即採用が決定しました。

次はNC旋盤です。高精度対策としてコレットチャックは防塵仕様の特A級のみを選定し、クランプユニットの繰り返し位置決め精度を高める為にターレットにスペーサー（超精密仕上げ）を取り付けることに加え、当時は未だ珍しかったコロマントキャプトを採用しました。旋盤メーカー様も客先要求事項の加工精度を達成するという目標に向けて何度も打ち合わせを実施して、様々な技術提案や専用機になるので実機での事前テスト検証が出来ない分、可能な限り構想内容に近い模擬検証に取り組んでくれた事で受注に至りました。

しかし、結果として大きな問題が待ち受けていました。

いざ、メーカー様での出荷前加工お立合いで肝心の加工寸法のバラツキが大きくNGを連発！この原因が中々、解明できずに数日間、深夜まで機械を前にして検討会議を繰り返しました。その結果、一度出荷を見送る判断に。機械構造の問題？刃物の問題？それともクーラントの問題？様々な議論や検証を行うも、中々、解明の糸口が見つからないまま期日通りにも納品する事が出来ませんでした。お客



兵庫県/姫路営業所 開設時  
(宮脇会長、岡本社長、開設時メンバーとの写真)

様に多大なご迷惑をお掛けし、更にこの特殊素材が高額な事から何度も試加工が出来ず大ピンチ。関係者が精神的にも追い込まれていき、お互いがバラバラになりかけていた時、一番、迷惑をお掛けしているにも関わらず普段はとても厳しいお客様から「最初から上手くいったら何も残らない。こうやって苦労して、悩んで、解決してこそ信頼関係が生まれる」と私とメーカー様の前で言ってくれたことで、雰囲気が一転しました。

「もう一度、加工結果データの傾向を分析して機械の構造を一から見直します！」と旋盤の設計者の方が取り組んでくれた事により「Y軸ボールねじが熱変位で若干伸びてしまう事」が原因（静的精度は出荷基準を満たしていましたが）と判明しました。すぐにY軸に冷却装置を取り付ける設計構想と製作に取り掛かり対策を施した結果、寸法バラツキを抑え目標数値をクリアする事が出来たのです。

この時の経験はユーザー様とメーカー様

と共に目標に向かう事の大切さ、そして諦めなければ、逃げなければ必ず道は拓ける！と機械商社としての自信を持つことが出来ました。今でも、このお客様には大変お世話になっており良いお付き合いをさせて頂いています。

私は機械商社マンとして22年が経ちました。その間、いい事ばかりではなく沢山の失敗や反省を繰り返してきました。その度に、ユーザー様やメーカー様に助けてもらい、支えて頂いたご恩は、必ず返していこうと心に決めています。

また、上司の方々にも大変恵まれました。世間知らずの私に時に厳しく、時に優しく、いつでも丁寧に接してくれた事は、今でも感謝すると共に学ばせて頂いた事は、若くこれからの楽しみな部下や後輩たちにしっかりと伝えていきたいと思っています。

私はこれからの出会いも大切に、その節々に頂戴した心に残る言葉と経験を忘れず、ユーザー様とメーカー様に必要とされる“ユーザーとメーカーをシステム技術で結ぶプロデューサー”としての使命を追求していきます。



創業50周年懇親会  
(社会人のいろはを教えた上司との写真)

最後になりますが、いつまでも好奇心を持ち続け、兵庫県そして日本の「モノづくり」の発展に貢献できるように励んでいく所存です。

全ての出会いに心より感謝の意を込めて。



ヒノデホールディングス株式会社

「必要なカタチ、自由につくるミライ」  
 ～産業機械の競争力向上に、  
 構造体の源流にまで遡ったソリューションをご提案～

はじめに

溶解した金属を型に流し込んで造る鋳造は、鋼板のように切る・曲げる・溶接することなく、自由なカタチを一体成型で生み出すことができる、軽量化やコスト低減に優れ、環境にも優しい製法です。また、添加する元素を精緻に制御することで、従来とは性能の異なる様々な新材料を生み出すことも可能です。当社は、鋳物の無限の可能性を求め、鋳物の材料開発技術や構造設計技術、そして生産技術を根本から改革し、日本の産業全体の競争力強化に寄与したいと願っています。

ヒノデホールディングスの概要

当社は、100年以上にわたり鋳鉄に携わってきた日之出水道機器株式会社を中核企業に据え、アルミ鋳造、ステンレス鋳鋼などの鋳造メーカー、精密加工、型製作を手掛ける企業、国内外をカバーする物流企業、ISO/IEC認証の試験機関など、十数社の個性的な企業を傘下にもつ企業です。約500社を数えるサプライヤーも加えたシナジーで、新しい鋳物の総合的なプラットフォーマーとして、工作機械をはじめとする産業機械分野や自動車分野などのグローバル企業が抱える課題に対するソリューションを、ワンストップで提供していくことを目指して



ヒノデキャスティングフロントTOKYO  
 プレゼンテーションルーム

います。

近年、そのために必要な機能の実装化を加速させています。2022年末にリニューアルした研究開発拠点のヒノデグローバルイノベーションセンターでは材料開発技術を高度化し、2023年4月に新ラインが本格稼働した日之出水道機器・佐賀工場では単品でも製造可能な超高速、多品種少量生産を実現。2023年9月には、お客様との共創の起点となるヒノデキャスティングフロントTOKYOを竣工しました。

以下、当社の材料開発技術、構造設計技術、生産技術の詳細を紹介させていただきます。

材料開発技術

当社の材料開発の歴史は、1961年に日之出水道機器が日本で初めて開発したCa処理によるダクタイル鋳鉄（球状黒鉛鋳鉄）に

始まります。現在では鋳鉄の性質を決める「接種処理」時の要素ごとに実験を重ねて最適な条件を導き出しそれを緻密に制御することで、鋼に肉迫するレベルの微細球状黒鉛鋳鉄や耐力が高く肉厚感受性が低いHi-Si球状黒鉛鋳鉄を作りだせるまでに至っています。

球状黒鉛鋳鉄に留まらず、鋳鋼やアルミ合金などの幅広い「鋳物」の領域でも新たな特性を持つ材料の開発をすすめています。用途に応じた、引張強さ、耐力、変形性能、耐疲労性、耐衝撃性、耐食性、高温強度、耐酸化性といった様々な特性に加えて、鋳造性や切削性などのつくりやすさも材料特性の重要なファクターとなります。結果として含有する成分や構成する相が多くなるため、未知の多元系合金でも状態図を作成できる「状態図計算手法」により新材料の合金設計を行うとともに、試作品を作り、3nmの二次電子像分解能を持つ電解放出型電子線マイクロアナライザや基地組織の含有元素のマッピング分析などを高精度で行うFE-EPMA / FE-SEMを用いて、狙いとする特性が得られているかを検証しながら、

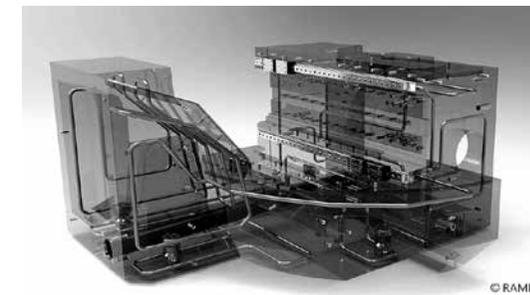


新材料開発を進める  
 ヒノデグローバルイノベーションセンター

材料開発を進めています。

近年の新材料としては、株式会社牧野フライス製作所、株式会社田島軽金属と共同で開発した高剛性アルミ鋳造合金「ATHIUM」（2020年）、鋳造性、被削性に優れた新しい低熱膨張鋳鉄3種類（2021年）、耐熱変形性、き裂性、耐酸化性、経済性に優れた耐熱鋳鋼2種類（2022年）があります。2023年には、高剛性と高減衰性を両立させた、鋳鉄とミネラルキャスティングとのハイブリッド技術、及び、普通鋳鉄（FC250）比で約2.5倍の減衰性をもつ高減衰鋳鉄2種類を開発しています。

ミネラルキャスティングとは樹脂と骨材を混ぜ合わせ型に流し込んで成形するポリマーコンクリートの一種で、減衰性や成形性、低熱伝導や電気絶縁性に優れている高機能複合材料です。生産面でも、低温成型のため注型前の型に配管などを組み込むことが可能であったり、高精度の転写性を持つため加工レスが可能であったり、高温融解が不要なためエネルギー消費量が低いといった特長があります。このような特性を活かし、欧州では、工作機械、半導体

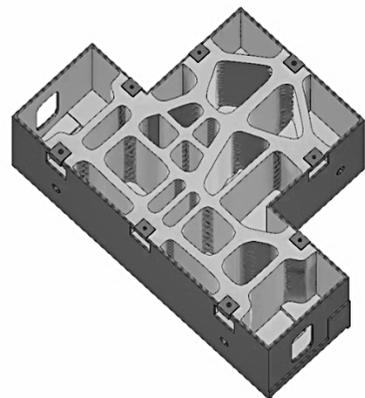


各種部品や配管を注型前に組み込んだ  
 ミネラルキャスティングのイメージ

製造装置、計測機器など、高精度、高能率が求められる各種機械のベッド等の構造体に主に使用されています。日之出水道機器は1970年代よりポリマーコンクリート製のマンホール下柵を製造しており、その生産技術を活かし、世界最大規模のミネラルキャストイングメーカーであるドイツRAMPF社と提携し、2023年に日之出水道機器の栃木工場に日本初となるミネラルキャストイングの生産を始めています。

#### 構造設計技術

構造設計の際に使われる「位相最適化（トポロジー最適化）」は、設定した使用条件や目標値を満たすよう最適解となるまで自動的に繰り返し設計を行う技術ですが、構造上の最適化は図られるものの、量産化まで見据えた場合には課題が残ります。当社では、型の抜き方向、最小肉厚、湯流れ性などの铸造性も反映した最適化を半自動で図れるプログラムを開発し、製品設計に活用しています。



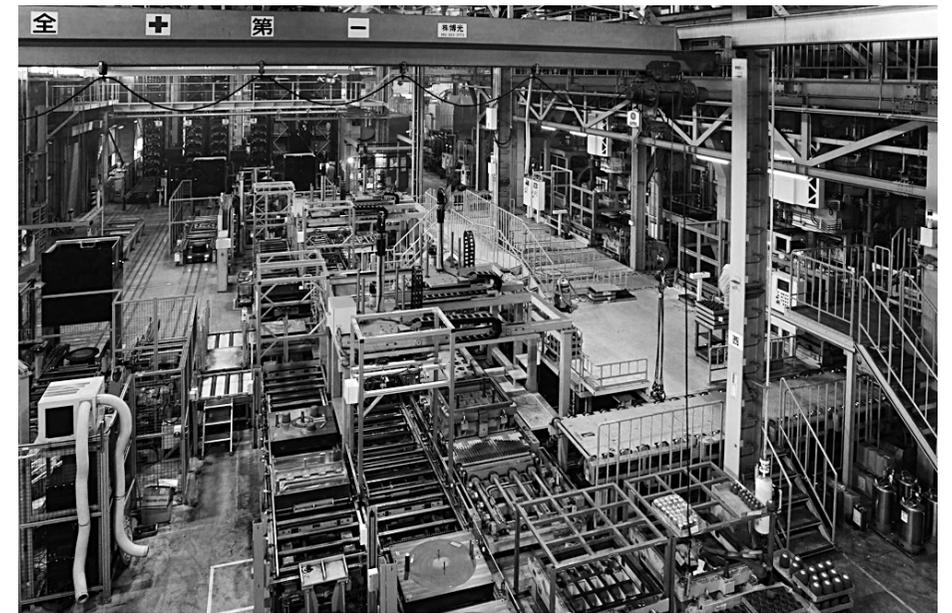
トポロジー設計による工作機械ベッドの構造最適化の例

その他にも、3Dプリンターでの試作、非接触式測定機器を用いたオリジナルモデルとの照合による検査、デジタル画像相関法による応力測定を導入しており、開発プロセス全体での期間短縮や高度化を進めています。

#### 生産技術

日之出水道機器の佐賀工場は、1994年の開設当時より、1日あたり150回のパターンチェンジができる多品種少量対応が可能な工場でした。2023年の全面リニューアルでは、パターンチェンジ可能回数を1日あたり240回可能としたほか、铸造可能材料を、従来のFC/FCDに加えてFCVや高合金鋳鉄まで広げ、世界でも類を見ない「高速で超多品種生産に対応できる生産ライン」としました。

また、最新のIoT技術を駆使したスマート化により、品質管理状況や設備コンディションなどをリアルタイムで可視化できるようにしています。スマート化により蓄積されたものづくりの技術や品質情報は、サイバー



スマート化で超高速多品種少量生産を実現した佐賀工場

システム（型設計データ、铸造方案データ、加工プログラムデータ、湯流れ解析など）と同期化させて、内部欠陥の発生を抑制する最適な生産条件を事前にシミュレーションで設定できるように活用しています。

製造段階では、スクラップ入荷段階での微量元素管理、部位により圧を変更し最適強度の鋳型を作る造型プログラムの搭載、造型不良を画像解析で瞬時に判断する国内初のシステムなどの技術を導入しています。また、X線透過装置や超音波探傷装置を用いた内部欠陥有無の可視化や、個品ごとのナンバー自動付与による追跡などでも製品の品質を担保しています。

このように、デジタル技術と鋳物技術を融合させることで、多様な材質・形状・品質の産業用鋳物を少量から短納期で供給することを実現しました。

#### おわりに

これからの価値変革を伴う時代には、生き残りをかけた新たなグローバル競争が起こり、そこでは必ず新しい創造的な技術が求められるようになります。私たちヒノデグループは、工作機械、産業用ロボット、半導体製造装置といった産業機械分野や自動車分野などのグローバル企業から頼られる存在として、新しい価値創出が可能な鋳物の総合的なプラットフォーム作りを目指します。



## サッカー観戦のすすめ

株式会社 確々スマートテクノロジー  
インタビュー 静岡工場 企画室 チーフ 先生 圭吾  
回答者 静岡工場 企画室 櫻井 海帆

サッカー観戦が趣味という櫻井さんに、スタジアムで観戦することの魅力と楽しみ方について伺いました。

◆普段はどのようにサッカー観戦をしていますか？

櫻井：清水エスパルスのホーム戦をメインに、年間10試合程度をスタジアムで観戦しています。昔から家族が清水エスパルスのファンで私もファンになったのですが、スタジアムで観戦するようになったのは、ここ何年かのことです。

◆それまではテレビとかで観戦を？

櫻井：はい。清水エスパルスがJ2に落ちてしまっ、私が応援しなくては！という気持ちになったので、スタジアムで

援するようになりました。やっぱりスタジアムで応援すると他のサポーターの方との一体感が感じられて楽しいです。チームごとにチャント（応援歌）があって、そういうものを覚えていくと、よりサポーターとの一体感を楽しめます。

◆印象深い試合などがあれば教えてください。

櫻井：静岡ダービー（清水VS磐田）の盛り上がりがとても印象的でした。因縁のあるチーム同士の試合をダービーマッチと呼んだりしますが、とても注目度が高く、どの試合も満員でチケットはすぐに売り切れになってしまいます。試合自体が熱いのはもちろんのこと、両クラブのサポーターが一つの応援団

となって、スタジアム全体が一体となる瞬間が何度も訪れ、これは特別な体験でした。

◆スタジアムに行くことで特別な興奮や感動が味わえるのですね。櫻井さんは昔から清水エスパルスのファンということですが、一方でライトなファンや、あまりサッカーを知らない方がスタジアムに観戦に行ってみることも出来るのでしょうか？

櫻井：十分楽しめます。席によっても楽しみ方は変わってきて、ゴール裏は応援団の方たちが声出しをしていて、それに合わせて応援するという感じで、基本的には立って応援します。一体感は得られますが、少しハードルが高いと感じるかもしれません。もう少しゆっくり見たい場合は、タッチラインに沿っ

たメインスタンドやバックスタンドをお勧めします。全体が見やすいですし、スタジアムの緊張感やチャントなどの臨場感を楽しむこともできます。特に、エスパルスのホームスタジアムはピッチと客席の距離が近く、試合の迫力を感じられます。そこから好きな選手を見つけたり、熱いプレーを見たり、楽しみ方はそれぞれです。それと、試合だけではなく、スタグルも楽しみの一つです。

◆スタグルというのは何でしょうか？

櫻井：スタジアムグルメのことです。静岡では地元の飲食店がスタジアム内で様々なグルメを提供しています。私のおすすめはいちご実さんの紅ほっぺけずりです。凍らせたいちごを削り、バニラアイス、練



静岡ダービー



ゴール裏



紅ほっぺけずり (スタグル)

乳、生クリームをトッピングしています。いちごの風味がダイレクトに感じられ、トッピングが一層いちごの風味を引き立ててくれます。冷たいですが、冬でも食べたくなりますね。

スタグル以外では、試合前やハーフタ

イムにはイベントを行ったり、入場特典でグッズをもらえたりするのも面白いですね。

中でもチアリーダーのチーム「オレンジウェーブ」のショーがあるのですが、彼女たちのパフォーマンスは非常にエネルギッシュで、観客を盛り上げてくれます。踊りやアクロバット、素晴らしいチームワークに感動します。

◆サッカー観戦が初めてという方にアドバイス等ありますか？

櫻井：まずは気軽に友達や家族と観戦することをお勧めします。初めてでも雰囲気引に引張られて盛り上がるができます。試合前に選手たちのプロフィールを調べておくと、試合をより深く楽しめると思います。まずは試合を楽しむことから始めてみてください。



オレンジウェーブのパフォーマンス

日工会関連行事予定表

開催日	行事	場所
2024年		
3月27日(水)～ 3月31日(日)	TMTS 2024	台湾・台北
4月1日(月)～ 4月5日(金)	SIMTOS 2024	韓国・ソウル
4月8日(月)～ 4月12日(金)	CCMT 2024	中国・上海
5月8日(水)	第71回理事会	愛知・名古屋マリオット
5月9日(木)	日工会ゴルフ会(第362回)	愛知・中京ゴルフ倶楽部 石野コース
5月28日(火)	第14回定時総会	東京・ニューオータニ
5月29日(水)	日工会ゴルフ会(第363回)	静岡・ファイブハンドレッドクラブ
6月6日(木)～ 6月7日(金)	第35回日韓工作機械工業会協議会	宮城県・仙台市
7月25日(木)	第72回理事会	京都・グランヴィア
7月26日(金)	日工会ゴルフ会(第364回)	滋賀・琵琶湖カントリー倶楽部
9月9日(月)～ 9月14日(土)	IMTS 2024	アメリカ・シカゴ
9月27日(金)	第73回理事会	愛知・名古屋マリオット
9月28日(土)	日工会ゴルフ会(第365回)	愛知・中京ゴルフ倶楽部 石野コース
10月17日(木)～ 10月18日(金)	会員代表者懇談会	検討中
11月5日(火)～ 11月10日(日)	JIMTOF 2024 第32回日本国際工作機械見本市	東京・東京ビッグサイト
11月28日(木)	第74回理事会	東京・ニューオータニ
11月29日(金)	日工会ゴルフ会(第366回)	静岡・ファイブハンドレッドクラブ
2025年		
1月9日(木)	2025年新年賀詞交歓会	東京・ニューオータニ
1月23日(木)～ 1月29日(水)	IMTEX 2025	インド・バンガロール
3月26日(水)	第75回理事会	京都・グランヴィア
3月27日(木)	日工会ゴルフ会(第367回)	滋賀・琵琶湖カントリー倶楽部
5月8日(木)	第76回理事会	愛知・名古屋マリオット
5月9日(金)	日工会ゴルフ会(第368回)	愛知・中京ゴルフ倶楽部 石野コース
5月30日(金)	第15回定時総会	東京・ニューオータニ
5月31日(土)	日工会ゴルフ会(第369回)	静岡・ファイブハンドレッドクラブ

### 意匠の新規性喪失の例外規定の適用を受けるための手続について (出願前にデザインを公開した場合の手続について)

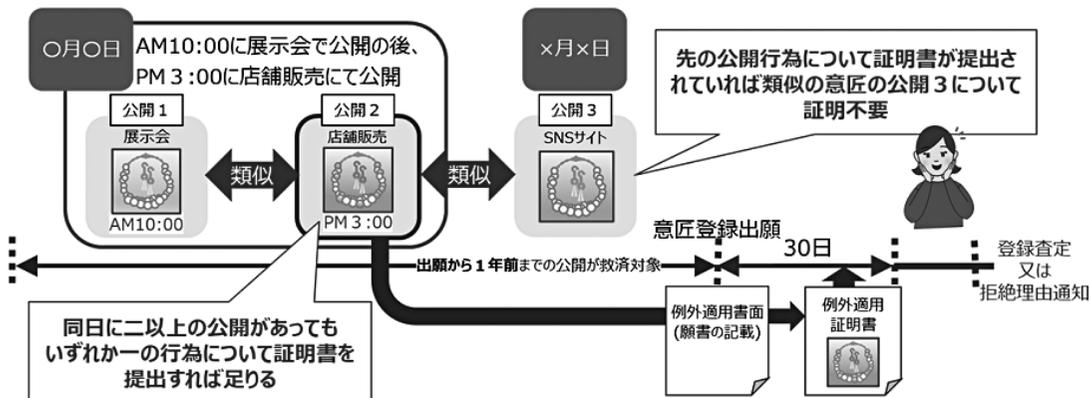
<NEW> 【令和6年1月1日施行】意匠の新規性喪失の例外規定の適用手続の要件緩和（意匠法令和5年改正）について（令和5年12月更新）

令和5年6月14日に公布された「不正競争防止法等の一部を改正する法律」により、意匠の新規性喪失の例外規定の適用を受けるための手続が緩和されました。本改正法の施行日（令和6年1月1日）以後の出願については、意匠登録を受ける権利を有する者（権利の承継人も含む）の行為に起因して公開された意匠について、最先の公開の日のいずれかの公開行為について証明することで、その日以後に公開した同一または類似の意匠についても新規性喪失の例外規定の適用が受けられるようになりました。（下図参照）

意匠の新規性喪失の例外適用手続の緩和に関する具体的な審査運用については、産業構造審議会意匠制度小委員会意匠審査基準ワーキンググループにおける議論の結果を踏まえ、「意匠審査基準」（[https://www.jpo.go.jp/system/laws/rule/guideline/design/shinsa\\_kijun/index.html](https://www.jpo.go.jp/system/laws/rule/guideline/design/shinsa_kijun/index.html)）を改訂いたしました。また、「意匠の新規性喪失の例外規定（意匠法第4条第2項）についてのQ&A集（PDF：5,059KB）」（<https://www.jpo.go.jp/system/design/shutugan/tetuzuki/ishou-reigai-tetsuduki/document/index/ishou-reigai-qa24.pdf>）を改訂し公表いたしました。

なお、特許庁のYouTubeチャンネルで公開中の解説動画シリーズにおいても、改正法に関する動画を公開しています。

<例>



意匠の新規性喪失の例外規定についての解説動画（第一弾・第二弾・第三弾）



<https://youtu.be/WcPOWnEm9mM>



<https://youtu.be/w4xqQHJpsOQ>



<https://youtu.be/lmx8zn3SrUE>



法改正および省令改正に伴う変更について（令和3年10月更新）

ハーグ出願に関する新規性喪失の例外証明書提出の取り扱いについての法改正に伴

うQ&A集の修正および旧氏併記を可能とする省令改正に伴うQ&Aを追加いたしました。

法改正により、2021年10月1日以降に国際出願する場合は、国際出願と同時につまり、国際出願の願書に証明書を添付して、WIPO国際事務局に提出することも可能となりますので、それに対応する改訂を行いました。

また、本改訂により、意匠の公開時と意匠登録出願時で创作者の氏異なる場合に、「証明する書面」において、氏が変わっているが同一人である旨の説明を記載する代わりに、创作者を旧氏併記すれば足りることとなりました。詳しくはQ&A集をご参照ください。

証明書の押印および署名の廃止について（令和2年12月更新）

意匠法第4条第2項に係る意匠の新規性喪失の例外規定の適用を受けるためには、出願から30日以内に証明書（意匠の新規性喪失の例外規定の適用の要件を満たすことを証明する書面）を提出していただく必要があります。その際の証明書には、今まで出願人全員の記名押印または署名を求めてきました。

一方、「産業構造審議会第13回知的財産分科会」（令和2年7月14日）において、申請手続等のデジタル化（紙・押印の原則廃止）による利用者の利便性向上を目指すこととなり、当該証明書においても押印および署名を廃止することとしました。

また、記名は引き続き必要ですが、出願人のうち少なくとも1人で足りるものとなりました（詳細は2. のQ&A集をご参照ください）。

すでに出願済みの出願も、今後は証明書の押印および署名は不要とします。また、記名も出願人のうち少なくとも1人で問題ありません。

新型コロナウイルス感染症拡大に伴う対応として、押印または署名のない証明書を提出している場合は、証明書に記名があれば、押印または署名をした証明書を追って提出する必要はありません。

なお、新型コロナウイルス感染症拡大の影響で、証明書を作成すること自体が困難である場合には、意匠法第4条第4項による救済を受けられる可能性があります。新型コロナウイルス感染症により影響を受けた手続における「その責めに帰することができない理由」、「正当な理由」、「故意によるものでないこと」による救済について（[https://www.jpo.go.jp/news/koho/saigai/covid19\\_tetsuzuki\\_kyusai.html](https://www.jpo.go.jp/news/koho/saigai/covid19_tetsuzuki_kyusai.html)）をご参照ください。

## 1. 意匠の新規性喪失の例外規定（意匠法第4条）について

わが国の意匠制度においては、意匠登録出願より前に公開された意匠は原則として意匠登録を受けることはできません。しかし、展示会、刊行物、ウェブサイトへの発表等によって自らの意匠を公開した後に、その意匠について意匠登録出願をしても一

切意匠登録を受けることができないとするのは、創作者にとって酷な場合もあり、また、産業の発達への寄与という意匠法の趣旨にもそぐわないといえます。

このことから、意匠法では、特定の条件の下で意匠を公開した後に意匠登録出願した場合には、先の公開によってその意匠の新規性が喪失しないものとして取り扱う規定、すなわち意匠の新規性喪失の例外規定（意匠法第4条）が設けられています。

なお、平成30年意匠法改正により、新規性喪失の例外期間は6カ月から1年に延長され、同改正法は平成30年6月9日以降の出願に適用されています。詳細は意匠の新規性喪失の例外期間が6カ月から1年に延長されます（[https://www.jpo.go.jp/system/design/shutugan/tetuzuki/ishou-reigai-tetsuduki/ishou\\_reigai\\_encho.html](https://www.jpo.go.jp/system/design/shutugan/tetuzuki/ishou-reigai-tetsuduki/ishou_reigai_encho.html)）をご参照ください。

## 2. 意匠の新規性喪失の例外規定の適用を受けるための手続

特許庁では、意匠の新規性喪失の例外規定の適用を受けようとする出願人が、そのために必要な手続を円滑に行えるように、「意匠の新規性喪失の例外規定についてのQ&A集」を作成し、特許庁ウェブサイト上で提供しています。

令和6年1月1日に施行される改正意匠法第4条第3項に対応してQ&A集を改訂いたしました。

意匠の新規性喪失の例外規定の適用を受けようとする場合には、以下の資料を適宜

参照して所定の手続を行ってください。

- ・ 意匠審査基準  
（[https://www.jpo.go.jp/system/laws/rule/guideline/design/shinsa\\_kijun/index.html](https://www.jpo.go.jp/system/laws/rule/guideline/design/shinsa_kijun/index.html)）
- ・ (2024年1月1日以降の出願に対応した) 意匠の新規性喪失の例外規定についてのQ&A集（PDF：5,059KB）  
（<https://www.jpo.go.jp/system/design/shutugan/tetuzuki/ishou-reigai-tetsuduki/document/index/ishou-reigai-qa24.pdf>）
- ・ (2023年12月31日までの出願に対応した) 意匠の新規性喪失の例外規定についてのQ&A集（PDF：1,173KB）  
（<https://www.jpo.go.jp/system/design/shutugan/tetuzuki/ishou-reigai-tetsuduki/document/index/ishou-reigai-qa23.pdf>）

## 3. 意匠の新規性喪失の例外規定についての注意

意匠の新規性喪失の例外規定は、あくまでも意匠登録出願より前に公開された意匠は意匠登録を受けることができないという原則に対する例外規定であることに留意する必要があります。仮に出願前に公開した意匠についてこの規定の適用を受けたとしても、例えば、第三者が同じ意匠を独自に創作して先に意匠出願していた場合や先に公開していた場合には、意匠登録を受けることができませんので、可能な限り、早く出願をすることが重要です。

また、海外への出願を予定している場合には、各国の新規性喪失の例外規定にも留意する必要があります。各国の国内法令によっては、自らの公開により、その国において意匠登録を受けることができなくなる可能性もありますのでご注意ください。

### お問い合わせ

〈意匠審査基準・Q&A集に関すること〉  
特許庁審査第一部意匠課意匠審査基準室

お問い合わせフォーム <https://mm-enquete-cnt.jpo.go.jp/form/pub/jpo/pa9999?q1=pa1d40>

〈意匠制度改正に関すること〉  
特許庁審査第一部意匠課意匠制度企画室

お問い合わせフォーム <https://mm-enquete-cnt.jpo.go.jp/form/pub/jpo/pa9999?q1=pa1d40>

(\*)「意匠の新規性喪失の例外規定の適用を受けるための手続について（出願前にデザインを公開した場合の手続について）」（<https://www.jpo.go.jp/system/design/shutugan/tetuzuki/ishou-reigai-tetsuduki/index.html#a01>）を加工して作成

# 賃上げ促進税制の見直し (令和6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6年度税制改正のうち賃上げ促進税制の主要な改正点について解説します。

## 2. 賃上げ促進税制（大企業向け）

税額控除の適用要件である継続雇用者給与等支給額の増加割合に応じた税額控除率の見直しがなされ、上乗せ要件においては、教育訓練費の増加割合の見直しと上乗せ内容が拡充（子育て両立支援、女性活躍支援）されました。また大企業のうち、従業員が2,000

人以下（支配関係がある法人の従業員数の合計が1万人を超えるものを除く）の企業は「中堅企業」とされ、継続雇用者給与等支給額の増加割合に応じた税額控除率が中堅企業より大きくなります。

## 3. 賃上げ促進税制（中小企業向け）

上乗せ要件の改正措置は大企業向け同様になされますが、加えて賃上げ実施年度に控除しきれなかった税額の5年間の繰越措置が創設されます。

## 【賃上げ促進税制（中小企業向け）の見直し】

**ポイント** 中小企業（※1）における賃上げ促進税制について、教育訓練費の増加割合が見直されると共に、子育てとの両立支援、女性活躍支援に積極的な企業への上乗せ措置が創設されます。また、5年間の税額控除の繰越措置が創設されます。

**改正内容**

現行					改正案						
措置期間：2年間					措置期間：3年間						
全雇用者給与等支給額（前年度比）	税額控除率	教育訓練費（前年度比）	税額控除率	最大控除率	全雇用者給与等支給額（前年度比）（※2）	税額控除率（※3）	教育訓練費（前年度比）（※4）	税額控除率	両立支援女性活躍（※5）	税額控除率	最大控除率
+1.5%	15%				+1.5%	15%			プラチナくるみん or えるぼし 二段階目以上	5% 上乗せ	45%
+2.5%	30%	+10%	10% 上乗せ	40%	+2.5%	30%	+5%	10% 上乗せ		5% 上乗せ	45%
繰越しの定めなし					賃上げ実施年度に控除しきれなかった金額の5年間の繰越しが可能（※6）						

※1 中小企業者等（資本金1億円以下の法人、農業協同組合等）または従業員数1,000人以下の個人事業主が適用可能  
 ※2 全雇用者とは、雇用保険の一般被保険者に限られない全ての国内雇用者  
 ※3 税額控除額の計算は、全雇用者の給与等支給増加額に税額控除率を乗じて計算（ただし、控除上限額は法人税額等の20%）  
 ※4 教育訓練費の上乗せ要件は、教育訓練費の額が全雇用者に対する給与等支給額の0.05%以上である場合に限り、適用可能  
 ※5 くるみん認定・えるぼし認定については、厚生労働省ホームページ等を参照  
 ※6 繰越税額控除をする事業年度において、全雇用者の給与等支給額が前年度より増加している場合に限り、適用可能

**適用時期** 令和9年3月31日までの間に開始する各事業年度について適用

## 【賃上げ促進税制（大企業向け）の見直し】

**ポイント** 全法人（特に大企業（※1））向けの賃上げ促進税制が見直され、さらに高い賃上げ率の要件が創設されると共に、子育てとの両立支援、女性活躍支援に積極的な企業への上乗せ措置が創設されます。

**改正内容**

現行					改正案						
措置期間：2年間					措置期間：3年間						
継続雇用者給与等支給額（前年度比）	税額控除率	教育訓練費（前年度比）	税額控除率	最大控除率	継続雇用者給与等支給額（前年度比）（※2）	税額控除率（※3）	教育訓練費（前年度比）（※4）	税額控除率	両立支援女性活躍（※5）	税額控除率	最大控除率
+3%	15%				+3%	10%			プラチナくるみん or プラチナえるぼし	5% 上乗せ	35%
		+20%	5% 上乗せ	30%	+4%	15%	+10%	5% 上乗せ		5% 上乗せ	35%
+4%	25%				+5%	20%				5% 上乗せ	35%
					+7%	25%				5% 上乗せ	35%

※1 資本金の額等が10億円以上かつ従業員数が1,000人以上、または、従業員数2,000人超のいずれかに当てはまる企業は、マルチステークホルダー方針の公表及びその旨の届出を行う場合に限り適用可能（それ以外の企業は不要）  
 ※2 継続雇用者（国内事業所で雇用した雇用保険法の一般被保険者で、前期及び当期の全期間に支給を受けた雇用者）に対する給与等支給額  
 ※3 税額控除額の計算は、全雇用者の給与等支給増加額に税額控除率を乗じて計算（ただし、控除上限額は法人税額等の20%）  
 ※4 教育訓練費の上乗せ要件は、教育訓練費の額が全雇用者に対する給与等支給額の0.05%以上である場合に限り、適用可能  
 ※5 くるみん認定・えるぼし認定については、厚生労働省ホームページ等を参照

**適用時期** 令和9年3月31日までの間に開始する各事業年度について適用

## 4. 実務上の留意点

賃上げ促進税制については、毎期、要件や税額控除率の改正、もしくは新たな追加措置が講じられております。特に、令和6年度改正においては、子育て両立支援、女性活躍支援に係る上乗せ措置や中小企業向けの税額

控除額の5年間繰越の創設等で享受できるメリットは益々大きくなっています。

一方で、資料の集計作業や上乗せ要件の適用可否の判断等に、多くの時間を要することが見込まれるため、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

### （交際費等の損金不算入制度の見直し）

令和6年度税制改正において、交際費等から除かれる一定の飲食費の金額基準が、1人あたり5,000円以下から10,000円以下に引き上げられ、その適用期限が3年延長されることとなりました。本改正は、令和6年4月1日以後に支出する飲食費より適用となります。

なお、10,000円の判定を行う際、税込経理方式を採用している会社については税込金額で、税抜経理方式を採用されている場合は税抜金額で上記の判定を行います。更に、税抜経理の場合については、免税事業者との取引に係る経過措置が適用されるかどうかで税抜金額が変わり、判定が異なる場合もあるためご注意ください。



# 海外情報

—JETROビジネス短信より—

## 2024年版産業構造調整指導 目録を発表、産業の高度化図る (中国)

(2024年1月9日)

### ●北京発

中国の国家発展改革委員会は12月27日、「産業構造調整指導目録（2024年版）」を公表した。目録は、政府が産業構造の調整を進め、発展を奨励する分野、投資を制限・淘汰する分野を定めたもので、各種政策の根拠となっている（注1）。目録の制限類と淘汰類は、内外資企業に適用する「市場参入ネガティブリスト」にも反映されており、外資系企業にも影響を与える（注2）。2024年版目録は2月1日から施行され、現行規定の2019年版目録は同時に廃止となる。

国家発展改革委員会の責任者によると、2024年版目録は全1,005項目あり、そのうち奨励類が352項目、制限類が231項目、淘汰類が422項目となった。産業の最適化や高度化に資するとして、奨励類には「インテリジェント製造」「農業機械設備」「CNC（コンピュータ数値制御）工作機械」「サイバーセキュリティー」を追加した（注3）。制限類と淘汰類には、グリーン発展や安全生産の要件にそぐわないとして、「消防」「建築」を追加した。

2024年版目録では、政策方針として、第1

に製造業のハイエンド化、スマート化、グリーン化を推進するとしている。第2に優位性のある産業の主導的地位を確かなものとし、伝統的産業の転換と高度化を加速させ、先進的な生産能力の比率を高めるとしている。第3には、安全保障の発展に関連する分野の弱点の補強を加速させるとしている。これは、科学技術のハイレベルな自立自強の実現を加速させ、国家戦略上の必要性に基づいてコア技術の確立を目指すものとしている。最後に第4として、高品質で効率的なサービス業の新しい体系を構築するとしている。

また、2024年版目録では、中央政府関連部門に協力して財政・税制・輸出入などの関連政策の策定・改定を進め、産業の再編を促進する政策体系をさらに構築していくよう要請した。さらに、各省・自治区・直轄市政府に対しては、各地域の産業発展の実態を踏まえて、投資を合理的に誘導する具体的措置を策定するよう求めたほか、先進的な生産能力は発展を奨励・支援する一方、前時代的な生産能力については法令に基づいて制限・淘汰し、やみくもな投資や低水準の投資を防止することで、産業構造の最適化を効率的に進めるべきとした。

（注1）目録に記載がなく、関連する法令法

規に合致する分野は許可類と位置付けられている。

（注2）2021年版市場参入ネガティブリストには、目録の淘汰類項目については投資を禁止し、制限類項目は企業の新規設立を禁止すると記載している。同ネガティブリストの日本語仮訳はジェットロウェブサイトで見ることができる。（注3）追加された奨励類については次のとおり。

- ・「インテリジェント製造」には、ロボット、システムインテグレーション、スマート検測装置、センサー、3Dプリンタとその特殊材料、スマート物流、工業制御装置などが含まれる。
- ・「農業機械設備」には、トラクター、その関連主要部品、高効率収穫機、農地管理機械、節水型灌漑設備などが含まれる。
- ・「CNC（コンピュータ数値制御）工作機械」には、ハイエンドCNCを基準として、金属切削工作機械、金属成形工作機械、特殊加工装置、これらに用いられるデバイスと産業用ソフトウェア、主要コンポーネント、アクセサリ、測定ツールなどが含まれる。
- ・「サイバーセキュリティー」には、サイバーセキュリティー関連製品（端末や設備、アプリケーション管理など）、同関連サービス（コンサルティング、設計・開発、運用など）、

テストツール、同関連製品・技術の研究開発、産業応用などが含まれる。

（亀山達也）

## インド最大級の金属成形展 「IMTEX Forming2024」開催 (インド、日本)

(2024年2月2日)

### ●ベンガルール発

インド最大級の工作機械（板金・プレス・フォーミング）と工具関連の国際金属成形技術展示会「IMTEX Forming 2024」（注）が1月19～23日、ベンガルール市内のベンガルール国際展示場で開催された。

第8回となる今回は20カ国・地域から約625社が出展し、日本のほかに、ドイツと台湾が国・地域別パビリオンを設置した。主催者によると、5日間の会期中の来場者数は4万4,779人に上った。

ジェットロが設置したジャパンパビリオンには、日本企業・日系企業12社が出展



会場全体の様子（ジェットロ撮影）

企業からは、「早速、成約につながった案件もあった」「長年アプローチしていた会社の意思決定者と会えて、商談が進みそうだ」「来場者の新規商品に対する関心の高さに驚いた」などの声が聞かれた。インド進出日系企業からは、「例年の1.2倍から1.3倍の商談の引き合いが展示会期間中にあった」「東アジア、東南アジア、北米地域の工作機械市場が落ち込む中、インドには非常に高い投資意欲が感じられる」といったコメントがあった。

ジャパンパビリオンへの来場者の1人は「高い技術力と信頼性がある日本企業と、コストを抑えてスピーディーな製造が可能なインド企業のパートナーシップは、互いにメリットがある」と提携に前向きな姿勢を示した。

展示会中には、レーザー技術の大手で中東でも事業を行う地場企業スレッシュ・インドゥ・レーザーズと、プラズマやファイバーレーザー、酸素燃料、ウォータージェット、ルーティング技術などを搭載したコンピュータ数値制御（CNC）機械を製造するスロバキア企業マイクロステップが戦略的パート



ジャパンパビリオン（ジェトロ撮影）

ナーシップを発表した。両社は、ガスやプラズマを利用した切削の次世代技術として注目を浴びる高出力レーザーを用いた切削技術などで協力を目指す。

展示会の主催者のインド工作機械工業会（IMTMA）は展示会開催に当たり、工作機械と金属成形の市場の成長について「2022年度の工作機械の販売台数は約55%増で、工作機械の需要はさらに高まる」「金属成形の生産は今後5年間で約10%の年平均成長率が見込まれる」と表明している。

（注）IMTEXは、インド工作機械工業会（IMTMA）が1969年から開催している工作機械の専門展示会。展示会の規模拡大を受け、2009年から金属成形をテーマとして切り分けたIMTEX Formingを隔年で開催している。

（大野真奈）

## 在中国ドイツ企業、慎重ながらも競争力の維持へ投資拡大の意向

（2024年2月20日）

中国に進出したドイツ企業で構成される中国ドイツ商会は1月24日、景況感調査の結果を発表した。同調査は2007年から毎年実施されている。今回の調査は2023年9月5日～10月6日に実施し、同商会の会員企業566社が回答した。同調査から、在中国ドイツ企業は、中国企業の競争力の向上、中国経済の下振れリスク、外資系企業にとって不平等な市

場アクセス、地政学リスクなどを背景に、中国での投資やビジネス拡大に過去に比べて慎重な姿勢を示しつつ、在中国日系企業と比較をすると中国での競争力維持を目的とする投資拡大の意向が強いことがうかがえる。

〈2024年は42%の企業が「改善」の見通し、コロナ禍前のレベルに回復〉

調査では、2023年の景況感について尋ねたところ、2022年より「悪化」したと回答した企業（52%）が「改善」したと回答した企業（21%）を大きく上回った。「悪化」とした企業の割合は、2023年5月に同商会が実施したアンケート調査より17ポイント上昇した。業種別にみると、ビジネスサービス業（76%）、機械・工業設備（65%）、プラスチック・金属製品（59%）で「悪化」の割合が大きかった。2024年の景況見通しについては、42%の企

業が前年より「改善」と回答した。また、「売り上げ」「営業利益」「投資」の各項目について2023年と比べた2024年の増減を確認する設問では、「売り上げ」が増加すると回答した企業が48%、「営業利益」が改善すると回答した企業が34%、「投資」を拡大すると回答した企業が28%だった。

中国経済については、足元では減速傾向にあると回答した企業が8割以上あるものの、9割以上の企業が5年以内に力強い成長に回復する見込みと回答した。また、自社が所属する業界の成長性については、78%の企業が今後5年間は安定成長が継続すると回答した。

〈「中国市場での競争力の維持」が投資拡大の最大理由に〉

今後の事業展開の方向性については、今後2年以内のスパンで、「中国から撤退する計画

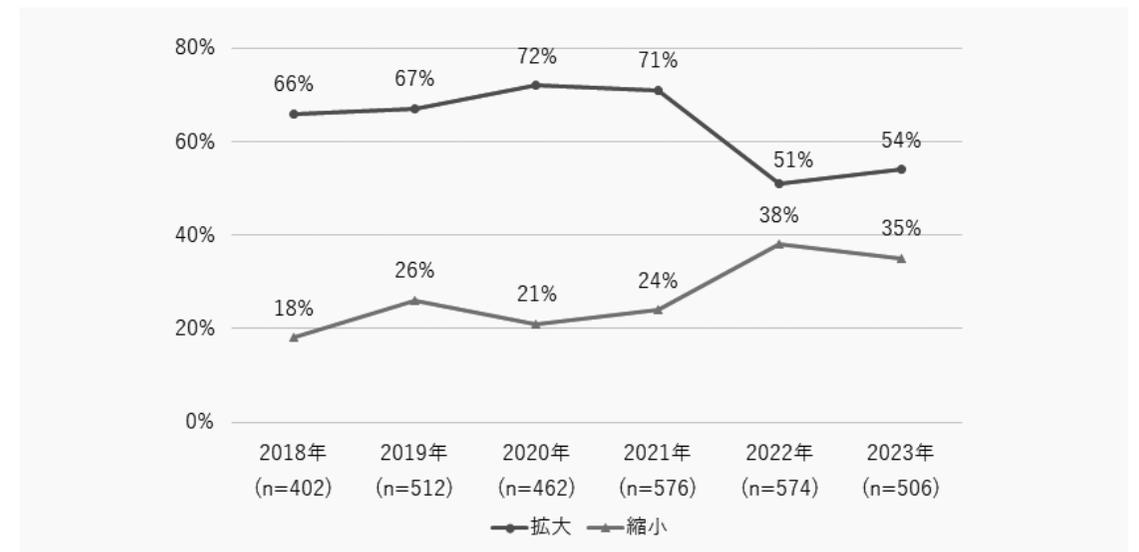


図 在中国ドイツ企業の今後1～2年の中国への投資の見通し

注：各年に記載の「n」は回答企業数。  
出所：中国ドイツ商会「景況感アンケート調査2023-2024」

はない」と回答した企業が91%、「現在具体的な計画はないが撤退を検討している」と回答した企業は7%、「完全もしくは一部撤退」と回答した企業は3%未満にとどまった。

今後1～2年の中国への投資の見通しについては、「拡大」と回答した企業が54%、「縮小」と回答した企業は35%だった。業種別では、自動車（63%）、電子製品（59%）の投資意欲が高かった。

「拡大」の割合は2022年アンケートより3ポイント上昇したが、同回答が70%以上だった2020年、2021年と比較すると、投資には慎重な姿勢が続いていることがうかがえる（図参照）。なお、ジェットロによる2023年度海外進出日系企業実態調査（注）では、今後1～2年の事業展開の方向性について、在中国日系企業（回答企業数710社）で「拡大」と回答した割合は27.7%にとどまっている（図参照）。

「投資を縮小する・投資しない」と回答した企業に、その理由を聞いたところ（3つまで回答可）、「市場拡大への期待の低下・中国経済の成長への期待の低下」（56%）、「中国国内の競争の激化」（40%）、「中国の自国産業支援を目的とした経済政策（「中国製造2025」など）」（30%）が上位となった。

投資拡大の理由については、「中国市場での競争力の維持」と回答した企業が79%と最も多く、2位の「中国のユーザーまたは現地パートナーからのさらなる現地化のニーズに応えるため」（48%）に比べ31ポイント高くなっている。

中国での競争力の維持に向けた具体的な取り組み（3つまで回答可）については、「現

地パートナー・ユーザーとの連携」（46%）、「研究開発への投資拡大」（42%）、「製造能力への投資強化」（36%）などが上位に挙げられた。

#### 〈4 割弱の企業がイノベーション市場としての中国の魅力が上昇と回答〉

地政学リスクの高まりや中国企業の競争力の向上などを受け、54%の企業が投資先としての中国の魅力が低下していると回答した。一方で、37%の企業が中国のイノベーション市場としての魅力が上昇していると回答した。また、5割を超える企業が今後5年以内に競合する中国企業が自社の属する業界のイノベーションリーダーとなると見ており、同回答は業種別では、自動車が69%で最も高かった。

さらに、中国企業がどういった分野の技術をリードしているかとの質問（3つまで回答可）については、「電気自動車（EV）」（40%）、「人工知能（AI）」（34%）、「電子商取引（EC）」（31%）との回答が上位に挙げられた。

2020年以降、中国の新エネルギー車市場が急速に拡大するなか、ドイツ自動車業界は中国企業との連携を強めている。自動車大手のフォルクスワーゲン（VW）と安徽江淮汽車集団（JAC）との合弁会社の大衆安徽は2023年6月、安徽省合肥市に合計231億元（約4,620億円、1元＝約20円）を追加投資し、新エネルギー車の生産を開始すると発表した。また、VWは2023年7月、中国の新興EVメーカーの小鵬汽車（Xpeng）と技術協力の枠組み協定を結び、小鵬汽車のG9モデル用のプラッ

トフォームや、スマート機能、自動運転システムなどを活用し、EV2車種を共同で開発すると発表した。

#### 〈サプライチェーンの独立化や投資先の多元化などで中国ビジネスリスクを軽減へ〉

ドイツ政府が2023年7月に発表した「中国戦略」でデリスクングの重要性が強調されていることを受け、今回の調査では「中国ビジネスに関連したリスクの軽減に向けた取り組みを本社では実施しているか」との設問が新たに設定された。「実施している」と回答した企業（44%）と「実施していない」と回答した企業（45%）はほぼ同水準だった。

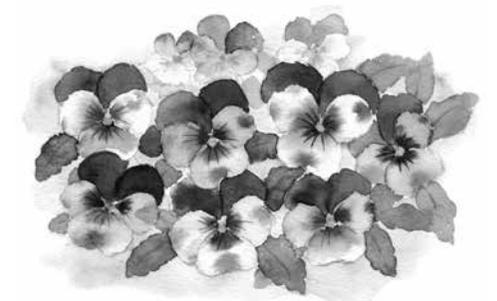
リスク管理の具体的な取り組み（複数回答可）については、「それぞれの市場に対応する独立したサプライチェーンの構築」（45%）、「中国以外での拠点の設立（チャイナプラスワン戦略）」（40%）、「中国での研究開発の強化」（34%）、「一部の業務の中国外への移転」（25%）などが上位に挙げられた。

なお、アジア域内で投資を増加させる、中国以外の候補地としては、インド（58%）、ベトナム（38%）、タイ（30%）の人气が高かった。

このほか、同調査では、中国のビジネス環境の改善に向けた建議として、（1）外資誘致の強化に向けた24項目の措置の着実な実施、（2）外資系企業に対する不平等な取り扱いへの取り締まり、（3）公共調達手続きの透明性の確保、（4）法律の確実性・透明性の向上、（5）データ越境移転にかかるコンプライアンスプロセスの簡素化、（6）知

的財産権保護の強化、を訴えた。

（注）2023年8月から9月にかけて、北東アジア5カ国・地域、ASEAN9カ国、南西アジア4カ国、オセアニア2カ国の計20カ国・地域に進出する日系企業に対し、現地での活動実態に関するアンケート調査を実施。



# 理事会 委員会 報告

## 技術委員会

### — 研究開発部会 —

#### 自動化生産システム専門委員会

第10回 ▶ 2023.12.25(月)機械振興会館+WEB会議 出席11名

1. 自動化のマトリックス表に基づき、レベル4（品質保証の自動化）に入る各作業項目について検討した。
2. ホームページ上における、自動化の3次元マトリックスの出力方法について検討した。

### — 標準化部会 —

#### 電気・安全規格専門委員会

##### — 研削盤安全WG —

第83回 ▶ 2023.12.25(月)WEB会議 出席9名

1. ISO 16089(研削盤の安全)新附属書F(騒音放射試験)への日本コメントについて、検討した。

##### — EDM安全WG —

第118回 ▶ 2024.1.26(金)ウイנק愛知 出席7名

1. ISO 28881:2022(EDMの安全)のJIS化に向けた翻訳について、審議した。
2. JIS B 6032(EDMの安全)JIS原案作成委員会の立ち上げについて、審議した。

#### 制御規格専門委員会

第53回 ▶ 2024.1.25(木)WEB会議 出席19名

1. 田中副委員長より、ISO/TC184/SC4/WG15(Digital Manufacturing)の規格開発動向について説明があり、日本機械工具工業会殿及び日本工作機器工業会殿と情報共有を行った。
2. 田中副委員長より、2024年2月19日・20日に開催予定のISO/TC184/SC1/WG7(CNCデータモデル)について、説明があった。
3. ISO 14649の今後の開発の進め方について、検討した。

## 経営委員会

### — 委員会 —

第2回 ▶ 2024.3.6(水)機械振興会館+WEB会議 出席40名

1. 経済産業省より、2024(令和6)年度の税制、補助金施策について説明があった。
2. 経済産業省より、製造業における特定技能外国人材の受入れ体制についての説明があった。
3. 傘下の部会(労務研究部会、経営調査部会、税制部会)より活動報告があった。

### — 労務研究部会 —

第2回 ▶ 2024.1.30(火)機械振興会館+WEB会議 出席14名

1. (株)ダイキンサンライズ撰津の澁谷社長より、同社の障害者雇用の取組について説明を受け、意見交換を行った。
2. 「2023年度春季賃上げ/夏季・冬季一時金妥結状況調査」の第3回中間報告の内容について説明があった。

### — 税制部会 —

第2回 ▶ 2024.2.9(金)TKP名鉄名古屋駅カンファレンスセンター+WEB会議 出席15名

1. 2024(令和6)年度税制改正要望結果について報告があった。
2. 日工会税制改正要望の中期方針の改定案について意見交換を行った。

### — 経営調査部会 —

第2回 ▶ 2024.2.22(木)機械振興会館+WEB会議 出席15名

1. 工作機械工業 収益状況集計(2023年度第3四半期)について報告があった。
2. 工作機械工業 経営状況調査(2022年度)の特別調査の集計結果について報告があった。
3. 「工作機械産業における経営指標の国内他業種比較調査(2022年度)(案)」について審議・了承した。

## 市場調査委員会

### — サービス部会 —

第4回 ▶ 2024.2.14(水)日本工業大学 出席18名

1. 能登半島地震における情報共有サービスの利用における補足情報と今後の在り方について検討した。
2. 2024年度におけるユーザ向け講習会及び工作機械サービスエンジニア共通教育のスケジュールを審議し、役割分担などを検討した。
3. 工作機械サービス技能検定2級試験における準備状況を確認するとともに、同試験の会場候補である日本工業大学 機械実工学教育センターを見学した。
4. 日本工業大学敷地内にある工業技術博物館を見学した。

## 環境安全委員会

### — 作業部会 —

第2回 ▶ 2024.2.21(水)機械振興会館 出席10名

1. 事務局より、環境安全委員会の2023年度活動結果について報告があった後、2024年度活動計画について審議した。
2. 工作機械のLCA実施ガイドラインについて、次年度の検討内容について審議した。
3. 2022年環境フォローアップ調査結果について、経産省と経団連への報告結果について説明があった。
4. 環境活動状況問診票について、今年度の診断結果について暫定値の報告があった。

## 見本市委員会

### — 幹 事 会 —

**第2回** 2024.1.18 (木) TKP名古屋駅前カンファレンスセンター 出席73名

- 事務局より、JIMTOF2024の日工学会会員出展申込状況及び小間数調整結果について報告があった。  
今回の調整を経て、JIMTOF2024における日工学会会員の出展規模は95社2,429小間となった。
- 企画部会の北川部会長(村田機械)より、企画展示のプロットとして、同部会がまとめた以下3プランの説明があり、松浦委員長から稲葉会長に諮ったところ、「マシニングカンパニー・エクスペリエンス・スクエア」に、アイキャッチとして「未来のモビリティと工作機械」を融合させる形で進めることとなった旨報告があった。これにつき、委員会で審議の結果、全員異議無く承認した。  
【企画展示のプロット・3プラン】  
(1)「マシニングカンパニー・エクスペリエンス・スクエア」  
(2)「未来のモビリティと工作機械」  
(3)「工作機械による空想科学ファクトリー」
- 事務局より、南4ホールに設置する「アカデミックエリアのイメージ」、今後の出展関連業務スケジュール等について説明があった。

## 輸出管理委員会

### — 輸 出 管 理 部 会 —

**第6回** 2023.12.15 (金) 機械振興会館+WEB会議 出席22名

- 2023年度工作機械の輸出管理講習会 海外開催について討議した。
- 2023年度工作機械の輸出管理講習会の国内開催について討議した。
- 2023年度工作機械の輸出管理研修会について討議した。
- 財務省関税局調査課からの依頼対応について検討した。
- 第2回輸出管理委員会に向けて審議内容について討議した。

**第7回** 2024.2.9 (金) 機械振興会館+WEB会議 出席21名

- 2023年度工作機械の輸出管理講習会の海外開催結果について討議した。
- 輸出管理講習会の事前質問及び個別相談について討議した。
- 移設検知装置に関するインセンティブ案について討議した。

### 1. 各種表彰

#### 2023年 第66回十大新製品賞

日刊工業新聞社「2023年 第66回十大新製品賞」の贈賞式が、去る1月25日(木)に東京・大手町の経団連会館で挙行され、当会から以下の5社の製品が受賞した(FA関係のみ)。

#### ●本賞

サーボベンディングマシン「EGB-e」シリーズ  
(株)アマダ



受賞する山本役員 (右)

#### ●本賞

社会課題を解決するグリーンスマートマシン立形マシニングセンタ MB-V II シリーズ  
(オークマ(株))



受賞する家城社長 (右)

#### ●本賞

FANUC α i-D series SERVO  
(ファナック(株))



受賞する山口社長 (右)

#### ●本賞

高効率同期リラクタン্সモーター RF-SR形「MELSUSMO」  
(三菱電機(株))



受賞する小西工場長 (右)

●モノづくり賞

高速・高精度協働ロボット CMZ05 /  
ロボット簡単ティーチングシステム  
Nachi Tablet TP  
(株不二越)



受賞する越野部長 (右)

令和5年度 第58回機械振興賞

一般財団法人機械振興協会「令和5年度  
第58回機械振興賞」の授賞式が、去る2月  
16日(金)に東京・芝公園の東京プリンス  
ホテルにて行われ、当会からトーヨーエイ  
テック(株)が、研究開発 奨励賞を受賞した。

●研究開発 奨励賞

「内外径研削を可能としたシューセンタ  
レス加工機」  
(トーヨーエイテック(株))

2. お悔やみ

北村 耕一郎 氏

(元キタムラ機械(株)取締役会長)

去る1月10日(水)、94歳で逝去した。  
氏は1989年から2003年まで当会の理事を  
務めた。



## 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
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	70,004	375,672
23年	1,486,519	84.5	476,821	79.0	1,009,698	87.3	1,616,581	785,775	58,875	362,775
2018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	333,552
22年度	1,705,623	102.3	581,667	102.7	1,123,956	102.1	1,618,780	849,094	67,801	377,132
2021年 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	95,939
4-6月	463,043	121.9	161,313	141.6	301,730	113.4	362,729	858,008	17,481	87,843
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
2023年 1-3月	394,201	88.0	131,703	85.9	262,498	89.0	441,920	849,094	17,222	97,399
4-6月	374,236	80.8	120,380	74.6	253,856	84.1	380,609	842,594	15,287	91,766
7-9月	363,042	83.9	120,147	76.9	242,895	87.9	388,329	816,786	13,759	89,350
10-12月	355,040	85.4	104,591	78.9	250,449	88.4	405,723	785,775	12,607	84,260
2021年 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	4,931	27,984
2月	124,095	89.3	38,932	79.7	85,163	94.5	136,450	901,283	5,979	31,078
3月	141,019	84.8	49,369	82.0	91,650	86.4	193,208	849,094	6,312	38,337
4月	132,688	85.6	41,723	78.5	90,965	89.3	113,084	868,509	5,571	31,033
5月	119,523	77.9	37,807	76.4	81,716	78.7	124,804	863,228	4,769	28,057
6月	122,025	78.9	40,850	69.6	81,175	84.5	142,721	842,594	4,947	32,676
7月	114,340	80.3	39,385	75.8	74,955	82.9	118,436	838,498	4,533	29,756
8月	114,760	82.4	35,717	69.0	79,043	90.3	113,804	838,933	4,354	27,931
9月	133,942	88.8	45,045	85.9	88,897	90.3	156,089	816,786	4,872	31,663
10月	112,053	79.4	33,644	75.5	78,409	81.3	119,344	809,495	4,100	27,280
11月	115,899	86.4	32,696	71.6	83,203	94.0	128,275	797,119	4,024	26,704
12月	127,088	90.4	38,251	90.5	88,837	90.4	158,104	785,775	4,483	30,276
2024年 1月	110,960	86.0	30,603	70.5	80,357	93.8	107,998	788,737		
資料	(一社) 日本工作機械工業会									

産		販売		在庫		輸出		輸入		常用従	企業物
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	価指数
百万円	%	台	百万円	台	トン	百万円	%	百万円	%	人	
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
1,078,833	120.5	72,456	1,143,899	7,421	33,180	857,072	120.3	84,031	138.2	26,671	104.4
1,052,844	97.6	61,297	1,126,521	7,129	38,609	830,451	96.9	85,492	101.7	27,042	112.3
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
953,784	131.0	70,992	985,574	7,704	30,669	747,726	136.7	66,234	126.3	26,570	100.6
1,090,289	114.3	70,956	1,166,527	7,112	33,106	875,541	117.1	85,183	128.6	26,800	106.3
228,722	129.4	15,300	233,218	7,465	30,612	187,897	141.0	19,070	137.8	26,518	101.6
277,686	126.6	19,760	293,109	7,704	30,669	197,087	121.7	19,118	139.8	26,375	100.7
246,409	110.1	18,470	256,607	7,230	32,142	198,031	112.3	20,674	150.9	26,572	103.9
281,353	125.8	17,417	298,698	7,451	33,353	222,335	119.3	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	106.7
289,142	104.1	18,260	315,737	7,112	33,106	215,555	109.4	20,269	106.0	26,892	108.2
260,521	105.7	15,031	263,094	7,970	39,754	196,936	99.4	23,424	113.3	27,243	111.8
257,222	91.4	14,652	283,242	7,566	38,032	212,355	95.5	21,457	100.3	27,247	114.2
245,959	90.0	13,354	264,448	7,129	38,609	205,605	85.8	20,341	89.0	26,784	114.8
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	74,743	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.

# 業種別受注統計

(単位：百万円)

	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					
			NC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%	前年 比%	前年 比%	内建設機 械製造業	内金型 製造業	自動車製造業					
							内自動車 部品製造業					
2015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	
23年計	1,486,519	84.5	1,463,024	84.7	16,345	36,813	203,557	12,442	28,189	100,588	73,519	
2021年 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	
2023年 1-3月	394,201	88.0	388,378	88.3	4,917	11,366	56,612	3,068	8,454	24,610	17,923	
4-6月	374,236	80.8	369,366	81.2	4,065	8,517	56,420	4,031	8,596	23,195	16,799	
7-9月	363,042	83.9	355,639	83.9	4,587	9,920	49,489	2,820	6,023	26,680	19,750	
10-12月	355,040	85.4	349,641	85.6	2,776	7,010	41,036	2,523	5,116	26,103	19,047	
2021年 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	
2月	124,095	89.3	122,172	89.7	1,183	3,290	16,765	904	2,495	7,910	5,304	
3月	141,019	84.8	139,003	85.3	1,297	5,456	21,762	1,087	3,505	8,800	6,463	
4月	132,688	85.6	131,036	86.2	1,271	2,651	19,509	1,108	3,787	8,081	5,948	
5月	119,523	77.9	118,068	78.1	1,458	2,557	17,625	1,912	1,670	7,828	5,534	
6月	122,025	78.9	120,262	79.3	1,336	3,309	19,286	1,011	3,139	7,286	5,317	
7月	114,340	80.3	111,735	79.9	1,163	2,822	17,297	735	1,648	8,469	6,228	
8月	114,760	82.4	112,273	82.5	1,568	2,880	14,538	963	1,709	7,929	6,081	
9月	133,942	88.8	131,631	88.8	1,856	4,218	17,654	1,122	2,666	10,282	7,441	
10月	112,053	79.4	110,609	79.8	1,017	2,178	14,116	1,448	1,313	7,977	5,026	
11月	115,899	86.4	113,660	86.2	903	2,472	12,750	424	1,711	8,175	6,249	
12月	127,088	90.4	125,372	90.7	856	2,360	14,170	651	2,092	9,951	7,772	
2024年 1月	110,960	86.0	109,042	85.7	821	2,408	12,280	1,242	2,006	7,014	5,300	

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							
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
36,272	21,430	57,702	20,172	8,509	382,019	22,867	1,977	12,165	4,635	476,821	1,009,698
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
12,552	6,507	19,059	5,035	2,218	105,316	4,940	225	4,141	798	131,703	262,498
7,992	4,815	12,807	5,039	2,125	97,461	6,379	415	2,551	992	120,380	253,856
10,110	4,315	14,425	4,068	1,535	94,662	5,941	801	2,722	1,514	120,147	242,895
5,618	5,793	11,411	6,030	2,631	84,580	5,607	536	2,751	1,331	104,591	250,449
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

# 外需 国・地域別受注実績

(単位:百万円・%)

	2023年		2月		3月		4月		5月		6月			
	1月	前年比												
アジア	韓国	1,996	75.6	1,810	87.1	2,196	80.4	1,835	65.2	3,016	65.4	2,841	76.5	
	台湾	2,047	42.5	1,612	75.4	1,850	46.2	2,260	77.6	1,423	49.9	1,986	57.4	
	中国	24,012	73.7	29,417	98.2	30,084	90.2	25,876	80.5	23,509	70.7	19,091	54.9	
	その他	0	-	298	3725.0	35	269.2	1	-	0	-	0	-	
	小計	28,055	70.0	33,137	97.0	34,165	85.2	29,972	79.2	27,948	68.6	23,918	57.0	
	その他のアジア	タイ	1,317	80.0	1,392	102.0	1,174	69.6	1,222	53.7	1,617	102.0	1,776	89.3
		マレーシア	1,489	149.0	618	52.2	1,138	86.6	1,074	65.3	750	59.5	1,090	114.9
		シンガポール	385	82.8	736	233.7	844	22.9	716	63.1	942	133.8	712	76.0
		フィリピン	143	246.6	311	170.9	173	18.5	125	58.1	38	9.5	299	65.4
		インドネシア	612	52.6	351	57.8	605	207.2	734	108.9	328	69.1	484	76.2
ベトナム		1,257	196.4	612	61.3	645	62.4	623	82.4	1,060	106.3	1,027	96.3	
インド		3,824	153.0	2,666	77.2	2,941	106.6	6,645	200.3	3,324	153.6	3,999	131.2	
その他		3	50.0	3	37.5	7	16.7	5	7.2	2	66.7	2	0.4	
小計		9,030	120.8	6,689	82.5	7,527	64.0	11,144	110.5	8,061	106.2	9,389	97.4	
小計		37,085	78.0	39,826	94.2	41,692	80.4	41,116	85.8	36,009	74.5	33,307	64.5	
欧州	ドイツ	4,616	103.5	5,107	106.8	4,813	112.0	4,405	104.3	4,241	91.9	5,189	110.8	
	イタリア	3,735	81.7	2,419	62.5	3,168	67.4	3,117	82.9	3,160	87.1	2,867	82.2	
	フランス	1,730	99.5	1,687	79.9	2,052	104.7	1,818	51.6	1,671	68.9	2,459	199.8	
	中欧	867	59.0	1,665	115.3	1,719	120.4	1,218	70.4	1,454	121.0	1,376	82.8	
	その他	3,521	104.1	3,360	86.6	3,502	107.7	3,639	111.1	2,978	79.5	3,164	113.4	
	小計	14,469	92.6	14,238	88.5	15,254	97.6	14,197	86.0	13,504	86.5	15,055	108.7	
	その他西欧	6,324	146.8	4,995	116.2	4,328	97.5	6,311	151.9	4,135	86.2	4,052	188.4	
	うちイギリス	1,707	97.6	1,404	62.7	1,892	69.4	2,651	141.1	1,664	67.3	1,450	82.5	
	うちトルコ	3,029	217.0	2,387	264.9	774	84.7	2,325	152.7	716	87.5	1,240	-	
	うちスイス	1,516	203.5	981	125.1	1,498	201.6	1,194	186.6	1,692	153.0	1,270	112.8	
東欧	84	103.7	186	238.5	171	211.1	264	614.0	240	279.1	228	68.7		
ロシア・その他	-32	-	5	2.8	17	-	4	-	24	400.0	33	-		
小計	20,845	102.1	19,424	94.1	19,770	101.2	20,776	100.4	17,903	87.3	19,368	128.3		
北米	アメリカ	22,733	84.6	21,312	92.8	25,530	84.9	24,672	90.7	22,207	72.0	22,279	91.2	
	カナダ	1,239	110.5	1,101	59.4	1,558	107.1	1,131	67.8	1,620	132.9	1,596	104.6	
	メキシコ	1,494	106.5	871	152.3	866	66.4	844	41.2	1,514	153.1	2,361	185.6	
	小計	25,466	86.6	23,284	91.7	27,954	85.1	26,647	86.2	25,341	76.7	26,236	96.4	
中南米	ブラジル	866	141.0	850	149.4	874	151.2	836	111.6	1,142	158.4	1,415	205.1	
	その他	38	44.7	1	0.9	44	37.0	99	111.2	107	254.8	20	12.4	
	小計	904	129.3	851	125.0	918	131.7	935	111.6	1,249	163.7	1,435	168.6	
オセアニア	オーストラリア	769	202.4	845	142.3	477	58.3	679	62.6	764	146.6	524	101.4	
	その他	101	117.4	179	69.1	20	95.2	71	56.8	1	0.7	103	118.4	
小計	870	186.7	1,024	120.0	497	59.2	750	62.0	765	116.4	627	103.8		
中東	435	247.2	528	196.3	476	188.9	381	300.0	351	62.9	177	27.6		
アフリカ	80	148.1	226	1130.0	343	4900.0	360	391.3	98	-	25	65.8		
合計	85,685	86.8	85,163	94.5	91,650	86.4	90,965	89.3	81,716	78.7	81,175	84.5		
うちNC機	85,093	86.9	84,556	94.7	91,168	86.8	90,401	89.9	81,205	78.8	80,599	84.7		

	7月		8月		9月		10月		11月		12月		2023年		2024年	
	前年比	前年比	前年比	前年比	前年比	前年比	前年比	前年比	前年比	前年比	前年比	前年比	累計	前年比	1月	前年比
	1,800	73.5	2,859	159.4	1,180	53.3	1,413	40.5	2,737	112.8	1,336	68.7	25,019	76.0	2,470	123.7
	1,635	64.8	1,599	36.1	927	32.0	2,046	107.3	1,421	76.6	1,459	70.5	20,265	56.5	1,671	81.6
	17,783	63.6	19,012	63.7	19,574	59.8	19,495	62.7	22,038	74.7	24,142	81.3	274,033	72.7	22,686	94.5
	0	-	0	-	25	-	0	-	5	166.7	115	11500.0	479	1140.5	0	-
	21,218	64.4	23,470	65.1	21,706	57.3	22,954	62.9	26,201	77.6	27,052	80.2	319,796	71.7	26,827	95.6
	2,153	100.0	3,431	246.3	1,533	103.4	1,724	107.4	1,366	75.9	2,125	93.4	20,830	98.0	2,247	170.6
	305	16.6	525	93.4	579	51.7	543	69.8	258	24.9	833	78.5	9,202	67.0	987	66.3
	526	61.7	771	136.2	794	75.2	810	116.0	263	36.3	692	73.3	8,191	67.8	909	236.1
	53	20.7	184	55.3	121	39.2	90	81.8	79	47.3	164	74.5	1,780	48.9	83	58.0
	534	136.9	492	84.0	359	51.8	461	85.4	618	145.4	550	82.5	6,128	85.7	512	83.7
	810	85.4	708	64.1	834	50.2	992	96.5	732	77.6	1,133	176.2	10,433	88.3	1,014	80.7
	3,468	115.4	4,363	140.6	6,453	195.8	2,970	88.1	4,162	147.9	6,315	83.1	51,130	126.5	4,234	110.7
	65	1625.0	2	66.7	1	3.7	4	66.7	7	53.8	3	75.0	104	14.0	2	66.7
	7,914	83.8	10,476	136.9	10,674	110.7	7,594	93.3	7,485	94.5	11,815	88.1	107,798	97.2	9,988	110.6
	29,132	68.7	33,946	77.6	32,380	68.2	30,548	68.4	33,686	80.8	38,867	82.5	427,594	76.8	36,815	99.3
	4,313	89.3	4,918	139.4	4,928	102.0	4,950	117.0	5,157	121.2	3,906	87.6	56,543	106.3	3,667	79.4
	3,014	90.9	1,992	66.9	2,635	104.1	2,365	79.9	1,987	61.6	2,391	75.1	32,850	77.8	2,480	66.4
	2,481	129.0	1,921	206.1	1,919	139.2	1,723	85.1	1,895	86.8	2,560	76.0	23,916	96.5	1,338	77.3
	798	45.9	1,739	104.3	2,336	130.8	1,680	92.1	1,622	80.6	1,676	145.1	18,150	94.9	1,312	151.3
	4,001	156.8	2,838	95.3	2,903	87.2	2,361	89.3	3,154	101.9	2,988	120.8	38,409	102.7	4,070	115.6
	14,607	101.7	13,408	111.0	14,721	106.2	13,079	95.6	13,815	93.5	13,521	92.4	169,868	96.1	12,867	88.9
	4,414	83.3	4,247	119.3	5,693	114.8	4,880	89.8	6,106	98.8	5,863	130.5	61,348	113.4	3,800	60.1
	1,729	68.5	1,694	120.8	1,310	56.8	1,667	113.7	2,270	140.9	2,232	177.1	21,670	92.6	1,291	75.6
	1,511	91.4	1,591	119.7	3,162	180.0	2,141	84.8	1,637	58.6	2,229	146.1	22,742	138.9	1,697	56.0
	838	85.7	935	122.7	1,121	151.9	774	78.3	1,770	106.4	1,260	94.5	14,849	127.9	812	53.6
	31	36.0	22	12.0	194	85.1	238	371.9	255	79.4	148	328.9	2,061	126.5	70	83.3
	94	1175.0	8	-	82	-	14	116.7	7	-	10	8.9	266	-	4	-
	19,146	96.9	17,685	111.8	20,690	109.1	18,211	94.9	20,183	95.2	19,542	101.3	233,543	101.1	16,741	80.3
	19,479	85.7	22,504	98.5	28,974	105.0	24,687	90.1	23,518	104.9	24,130	90.8	282,025	90.4	21,052	92.6
	2,350	125.1	1,670	104.5	2,569	253.9	1,441	119.9	1,574	159.5	2,024	117.9	19,873	115.3	1,748	141.1
	2,747	216.3	619	60.9	2,626	170.0	1,423	101.0	1,607	172.8	1,716	109.0	18,688	121.9	1,525	102.1
	24,576	95.0	24,793	97.4	34,169	113.4	27,551	91.8	26,699	109.7	27,870	93.4	320,586	93.1	24,325	95.5
	552	52.8	933	79.7	654	80.0	877	97.1	943	190.1	1,209	240.8	11,151	125.9	455	52.5

# 会 員 名 簿

(2024年3月1日現在・50音順)

	会社名	郵便番号	住所(本社または工作機械事業所)	TEL	FAX	URL
あ	㈱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
い	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
	㈱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/
	㈱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
	㈱イワシタ	〒910-2175	福井市市成寺町1-6	0776-41-0666	0776-41-3715	https://www.iwashita-net.com
え	㈱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
	㈱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	静岡県浜松市中央区高塚町4888	053-447-2111	053-448-6718	https://www.enshu.co.jp/
お	㈱オーエム製作所	〒532-0003	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
	㈱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
	オークマ(株)	〒480-0193	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
	大鳥機工(株)	〒689-1121	鳥取市南栄町19	0857-53-4611	0857-53-4614	http://www.ohtori-kiko.co.jp/
	㈱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/
	㈱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
	小川鉄工(株)	〒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
か	㈱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/
	㈱唐津プレシジョン	〒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
	㈱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
き	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
	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/
	㈱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
	㈱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
く	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
	グランドフォスポンプ(株)	〒431-2103	静岡県浜松市浜名区新都田1-2-3	053-128-4760	053-428-5005	https://jp.grundfos.com
	㈱クロイツ	〒448-0803	愛知県刈谷市野田町陣戸池102-7	0566-22-5263	0566-25-3339	https://www.kreuz.jp/
	黒田精工(株)	〒212-8560	神奈川県川崎市幸区堀川町580-16 川崎テックセンター	044-555-3860	044-555-7216	https://www.kuroda-precision.co.jp
こ	小池酸素工業(株)	〒267-0056	千葉県緑区大野台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/
	㈱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
さ	㈱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	〒431-3124	静岡県浜松市中央区半田町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
し	㈱C&Gシステムズ	〒140-0002	東京都品川区東品川2-2-24天王洲セントラルタワー	03-6864-0777	03-6864-0778	https://www.cgsys.co.jp/
	シーメンス(株)	〒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
	㈱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
	㈱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
	㈱ジェイテクトハイテック	〒104-0061	東京都中央区銀座7-11-15 東京ジェイテクトビル3階	03-4226-8109	03-4226-8110	https://www.hightech.jtekt.co.jp/
	㈱ジェイテクトマシンシステム	〒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/
	ジェー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
	㈱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
	㈱静岡鐵工所	〒421-1222	静岡市葵区産女1022	054-278-3451	054-278-3452	http://www.shizuokatekko.co.jp
	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
	SYNOVA JAPAN(株)	〒152-0031	東京都目黒区中根2-10-4	03-3725-6778	03-3725-6779	https://www.synova.ch/jp
	芝浦機械(株)	〒410-8510	静岡県沼津市大岡2068-3	055-926-5180	055-925-6520	https://www.shibaura-machine.co.jp/
	㈱シマダマシンツール	〒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(株)	〒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/
す	スター精密(株)	〒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(株)	〒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/
せ	西部電機(株)	〒811-3193	福岡県古賀市駅東3-3-1	092-941-1500	092-941-1511	https://www.seibudenki.co.jp
	清和ジーテック(株)	〒699-0624	島根県出雲市斐川町2139-5	0853-72-0306	0853-72-0343	http://www.segtec.jp
	㈱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/
そ	㈱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
た	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/
	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.dainichikinzoku.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
た	㈱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(株)	〒924-8558	石川県白山市旭丘1-8	076-274-0123	076-274-8530	https://www.takamaz.co.jp
	㈱TAKISAWA	〒701-0164	岡山市北区撫川983	086-293-6111	086-293-5571	https://www.takisawa.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/
つ	㈱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(株)	〒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.tsuneco.co.jp
て	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
	テラル(株)	〒720-0003	広島県福山市御幸町森脇230	084-955-1111	084-955-5777	https://www.teral.net
と	㈱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
	東洋精機工業(株)	〒391-8585	長野県茅野市宮川12715	0266-72-4135	0266-73-2872	http://www.toyosk.com
	トーヨーエイテック(株)	〒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
な	中村留精密工業(株)	〒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/
に	㈱ニイガタシンテクノ	〒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
	㈱日進機械製作所	〒431-3195	静岡県浜松市中央区有玉西町300	053-471-9151	053-471-1289	http://www.nissin-cg.co.jp
	ニデックオーケーケー(株)	〒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/
	ニデックマシンツール(株)	〒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/
	日本スピードショア(株)	〒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/
	日本精機(株)	〒430-0814	静岡県浜松市中央区恩地町1555	053-425-3008	053-426-0439	https://www.nihon-seiki.co.jp
	日本電子(株)	〒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
の	㈱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
	野村DS(株)	〒198-0023	東京都青梅市今井町3-1-12	0428-30-1311	0428-30-1312	https://www.nomurads.com
は	HAWE ジャパン(株)	〒454-0825	名古屋市中区川区好本町2-2	052-365-1655	052-365-1656	https://www.hawe.com/ja-jp
	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
	㈱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/
ひ	ヒノデホールディングス(株)	〒812-8636	福岡市博多区堅粕5-8-18 ヒノデビルディング	092-476-0666	092-476-0682	https://hinode-holdings.co.jp/#1
ふ	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
	㈱FUJI	〒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/
	㈱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
	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
	㈱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/
	ブラザー工業(株)	〒448-0803	愛知県刈谷市野田町北地藏山1-5	0566-95-0075	0566-25-3721	https://www.brother.co.jp/
	ブルーム - ノボテス(株)	〒448-0026	愛知県小牧市大山2202-1	0568-74-5311	0568-74-5655	https://www.blum-novotest.com
へ	平安コーポレーション	〒431-2103	静岡県浜松市浜名区新都田1-5-2	053-428-5321	053-428-5631	https://www.heiancorp.com/
	ベッコフオートメーション(株)	〒231-0062	横浜市中区桜木町1-1-8 日石横浜ビル18F	045-650-1612	045-650-1613	https://www.beckhoff.co.jp
ほ	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
	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
ま	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/
	㈱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
	㈱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/
み	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.mitsuiseiki.co.jp
	㈱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/
	㈱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/
	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/
	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/
む	村田機械(株)	〒612-8686	京都市伏見区竹田向代町136	075-672-8111	075-672-8691	https://www.nijiku.jp/
や	安田工業(株)	〒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
	岡山崎技研	〒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(株)	〒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
れ	レニショー(株)	〒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/
ろ	碌々スマートテクノロジー(株)	〒108-0074	東京都港区高輪4-23-5	03-3447-3421	03-3440-5667	http://www.roku-roku.co.jp
わ	㈱和井田製作所	〒506-0824	岐阜県高山市市野町2121	0577-32-0390	0577-37-0020	https://www.waida.co.jp

★ 先日、年一回の健康診断で人間ドックを受診しました。誰でもそうだと思うのですが、胃の検査は苦手です。今回、バリウムと胃カメラの2択から、胃カメラを選択しました。検査が終わってしまえば、胃カメラのほうが楽ですが、検査開始直後などは大変な苦痛を伴います。10年位前に、胃カメラはカプセルを飲めば終わるようになる、と聞いたことがあったのですが、普及しなかったのでしょうか。月日がたてば、何事も進歩していると思うのですが、健康診断関係はあまり変わっていないように思います。誰もが楽に検査を受けられる日が来ることを希望します。(F.M)

★ 3月といえば卒業式シーズン、米アイビーリーグ名門イエール大学の20年ぐらい前の卒業式で、G.ブッシュ氏は来賓スピーチで開口一番、「おそらくこの中にいるであろうCクラス（成績の良くない）の学生諸君に言いたい。諸君は自分の人生をあきらめるには未だ早すぎる。そんな学生でも卒業後の努力次第では、合衆国大統領の座にまで上りつめた男がまさにこの場にいるのだ」と。学長以下大学関係者は当惑気味な表情を浮かべつつも爆笑、学生は歓声を上げ大盛り上がり、といった具合でした。何ともアメリカらしいユーモアに富んだ話ではないか、と。

日本はGDPで2023年ドイツに抜かれ4位に転落、生産性や実質賃金の伸びはG7で下位に甘んじている。この現状を変えていくには、これから社会に出ていく次の世代の活躍に託すしかないのかも、と思いつつも、いやいや昭和世代も頑張らねば。(H.S)

## 「充電マークシール」製品販売終了のお知らせ

この度、当会で長年販売をしておりました、「充電マークシール」製品につきましては、諸般の事情により、現在の在庫限りで、販売を終了とさせていただきますことと致しましたので、ここにご案内申し上げます。これまで永らくご愛顧に感謝申し上げますとともに、何卒ご理解賜りますようお願い申し上げます。

記

### 【販売終了製品】

製品サイズ	価格(税込)
20mm	8円
40mm	10円
80mm	20円
125mm	50円
160mm	80円

※1 在庫につきましては、なくなり次第、改めて各位ご連絡申し上げます。都度お問合せいただきましても、ご回答できない可能性がございます。あらかじめご了承ください。

※2 2024年4月以降の年度を超えた注文は、受け付けておりません。



販売終了日：2024年3月末頃

(※なお在庫がなくなり次第、その時点で終了。)

### 【問い合わせ先】

(一社)日本工作機械工業会 技術部  
E-mail: mark@jmtba.or.jp  
TEL 03(3434)3961 FAX 03(3434)3763

禁無断転載

# 工作機械

No.270 3月号 2024年3月21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>