

ファクトシート

ドイツのロボティクス & オートメーション関連産業

2017/2018年版

ドイツのロボット・オートメーション(R&A)分野の関連産業はここ10年にわたり、空前の成功を収めてきました。5万2,000人を超える労働力を擁した同産業の売上高は、1990年代半ばより4倍以上の成長を遂げています。

グローバル市場の成長

国際ロボット連盟(IFR)の最新の産業用ロボット統計によれば、2015年の世界のロボットの売上は過去最高レベルに達しています。これに伴い、ロボットシステムの国際市場価値は約350億米ドルと推定されています。IFRIは、2017年から2019年にかけてのロボット導入数の年平均成長率(CAGR)を13%以上と予想しています。また、2017年から2019年の間に世界中の工場に新たに設置される産業用ロボットの数は1,400万台を超えると見込まれています。この成長は、主に生産能力の大幅な拡大や自動製造ライン設置の増加傾向により後押しされています(ロボット生産アセンブリの設置など)。KPMG Global Manufacturing Outlook (KPMG グローバル製造業の展望)の調査内容も、これを裏付けるものです。同調査では、大多数の回答者がロボティクスを今後2年間の研究開発(R&D)における最優先分野であると見なしています。

欧州のロボティクス & オートメーション技術・ハブ

従業員1万人あたりの産業用ロボットが301台という「ロボット密度」のレベルを誇るドイツは、欧州ではロボット密度第一位、世界でも第4位にランクインしています(世界平均は従業員1万人あたりのロボット69台)。産業用ロボットに対する需要は2006年から2021年の間に250%以上増加することが予想されています。プライスウォーターハウスクーパーズ(PwC)の調査では、ロボティクスおよびオートメーション技術部門におけるドイツの成功要因は、産業クラスターにおける研究開発(R&D)とアプリケーション間の密接なつながり、重要な販売市場への物流距離の近さ、企業における従業員の構造の変化、そして「インダストリー4.0」と呼ばれるバリューチェーンのデジタル化にあることが明らかになっています。

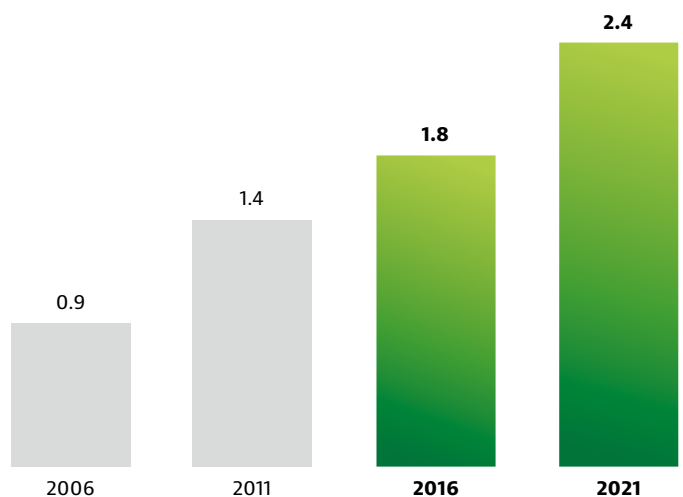
マシン・ビジョン-世界をリードするテクノロジー

ロボット工学の世界的な中心地として、ドイツはありとあらゆる市場セグメントの主力プレイヤーの拠点となっており、なかでも、マシン・ビジョン(MV)技術とヒューマン・ロボット・コラボレーションの分野は突出した強さを持っています。ドイツはヨーロッパの画像処理産

業にとって最も重要な販売市場であり、業界総売上高の30%以上はドイツ国内で創出されています。MV技術をオートメーション化して実装することにより、一貫した高品質、恒久的に可能な追跡調査、そして100%の生産精度が現実のものとなります。また、効率的なオートメーション化ソリューションにより、生産過程に高レベルの柔軟性を与えることができるほか、生産過程の変更も迅速に実行に移すことが可能です。このような特性により、同産業はドイツが推進するインダストリー4.0の高度生産イニシアチブを押し進める主要な駆動力となっています。

ドイツにおける産業用ロボットの需要

単位: 10億米ドル



出典: Freedonia 2013

革新的な応用分野

既に高レベルのロボット密度を誇るドイツですが、ロボットの年間売上も相変わらず高い数値をマークし続けています。2010年から2015年のロボット販売の年間平均成長率は7%を記録しました。2016年には、ロボティクス & オートメーション(R&A)産業の売上高は128億ユーロにのぼり、2015年より5%増加しています。また、2017年の最終売上高は137億ユーロに届くことが見込まれています。VDMA (ドイツ機械工業連盟) によれば、同部門は全輸出の57%を占めています。そのうち一番多いのがヨーロッパ諸国への輸出 (30%) で、次に中国への輸出 (10%) が続いています。これにより、中国は海外における最大の単一市場となっています。

VDMA分類

VDMA は、ロボティクス & オートメーション分野を3つのイノベーション部門に分類しています。

・ ロボティクス

ロボティクス産業は、さらに「産業用ロボット」と「サービスロボット」という2つのカテゴリーに分類されます。産業用ロボットは生産技術のオートメーション化の根幹を成すものです。しかしながら、サービスロボットも市場における重要性を増しています。

・ 一体型アセンブリ・ソリューション

一体型アセンブリ・ソリューション部門は、成型、測定や試験といったタスクに必要とされる新しいハードウェアやコンポーネントの製造に焦点をあてています。従業員2万5,000人を擁する一体型アセンブリソリューション部門は、ロボティクス & オートメーション分野の最も大きな部分を占める部門となっています。

・ マシン・ビジョン(MV)技術

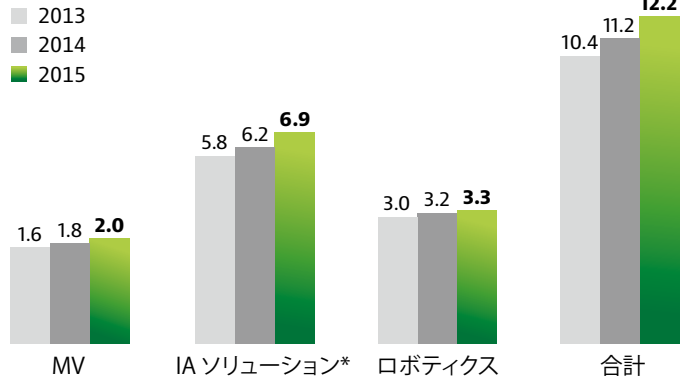
MVシステムにより、機械は「見て、理解する」ことができるようになります。その応用分野は、コンポーネント識別、品質管理やデータ収集など多岐にわたります。

マシン・ビジョン(MV)

マシン・ビジョン(MV)はロボティクス & オートメーション分野(R&A)のなかでも最も成長が顕著な分野であり、オートメーション分野のキーテクノロジーとして世界中で発展しています。事実、MV産業の売上高は過去10年間で2倍以上に増加しました。さらに、2017年には24億ユーロという記録的な売上高が見込まれています。2018年もこの市場は力強い発展を維持することでしょう。ドイツはヨーロッパのMVの主要な販売市場であり、2015年の売上高の33%はドイツで創出されています。この部門の主なクライアントは、自動車産業や電気・電子産業(半導体を含む)です。総売上高の20%は自動車産業関連のものとなっています。金属、食品、包装、そして非製造部門(インテリジェント交通テクノロジー、医療診断機器や外科手術テクノロジー等)といった他の産業分野においても、MV技術は様々なアプリケーションで積極的に使用されています。

ドイツのロボティクス&オートメーション技術部門における売上高の推移

単位: 10億ユーロ

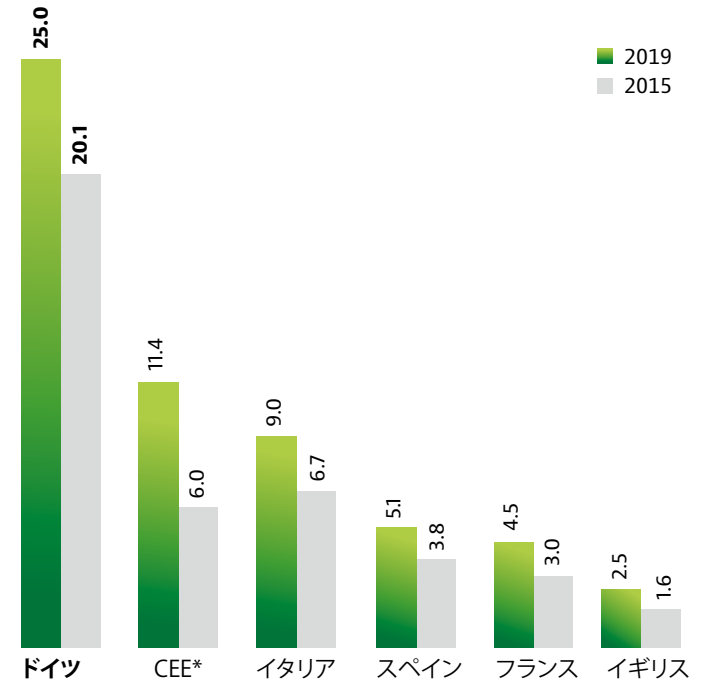


*IAソリューション: 一体型アセンブリ・ソリューション

出典: VDMA, Statista 2016

多目的産業用ロボットの年間出荷台数数 (国別・推定)

単位: 1000



*CEE: 中東欧

出典: IFR 2016, 各国のロボット協会

インダストリー4.0とヒューマン・ロボット・コラボレーション

ロボティクス&オートメーション(R&A)技術は、インダストリー4.0に向けた発展を担う中心的な要素です。ヒューマン・ロボット・コラボレーション(HRC)を利用する分野は増え続けており、インダストリー4.0の相互接続性を促進するムーブメントの理想的な例となっています。そのイノベーションを通じて、ドイツのR&A分野はマシン学習のさらなる開発に寄与しており、HRC分野のビジネスチャンスはさらに拡大しています。ロボット支援システムは繰り返し作業や身体的に厳しいタスクをどんどんオートメーション化し、人間の労働をサポートしています。2020年までに、ドイツにおけるインダストリー4.0に対し合計で26億ユーロを超える投資が見込まれています。

明日を担うロボティクス&オートメーション分野のテクノロジー

ロボティクス&オートメーション(R&A)は機械工学部門のなかでも最も革新的な分野です。ドイツにおけるロボティクス&オートメーションのOEM企業は機械工業分野における国際的なリーディングカンパニーと位置付けられています。マッキンゼーの最近の調査によれば、ドイツのR&A企業にとってカスタムメイドシステムや一体型ソリューション、ならびにアフターセールスやサービスといった分野が、最も市場の成長が見込まれていると報告されています。また、アドバンスドロボットやHRCもドイツのR&A分野における主要トレンドのひとつと見なされています。他の機械エンジニアリング部門とは対照的に、R&A関連企業はトレンドよりもテクノロジーの開発がより重要であると考えており、この姿勢はハイレベルなイノベーションに裏付けされているといえます。

主な応用産業

ドイツでは、自動車産業が産業用ロボットのトップクライアントです。これは、自動車産業が売上高の面でドイツ最大の産業であることと関係しています。ドイツでは、多くの自動車OEMやサプライヤーが生産施設を運営しており、このため産業用ロボットへの需要が高くなっています。また、2番目に大きなクライアントは、電気・電子産業です。しかしながら、金属加工や機械装置、プラスチック、化学、また食品産業もまたR&Aを利用する主要部門となっています。

アプリケーション産業の成長

サービスロボットや支援ロボットは、オートメーション分野における主要な成長部門として広く認められています。業界アナリストは、さらなるサービスのオートメーション化と対応する製品構成について、非常にポジティブな売上予測を出しています。サービスロボットはメンテナンスや検査タスク、家事や農地帯の管理などを実行できます。専門家は、2020年から2025年のあいだにサービスロボットが産業用ロボットの販売レベルに到達する可能性も示唆しています。また、特にドイツのロボットメーカーは、世界のサービスロボットを牽引するパイオニアとなっています。

安定したサプライヤーネットワーク

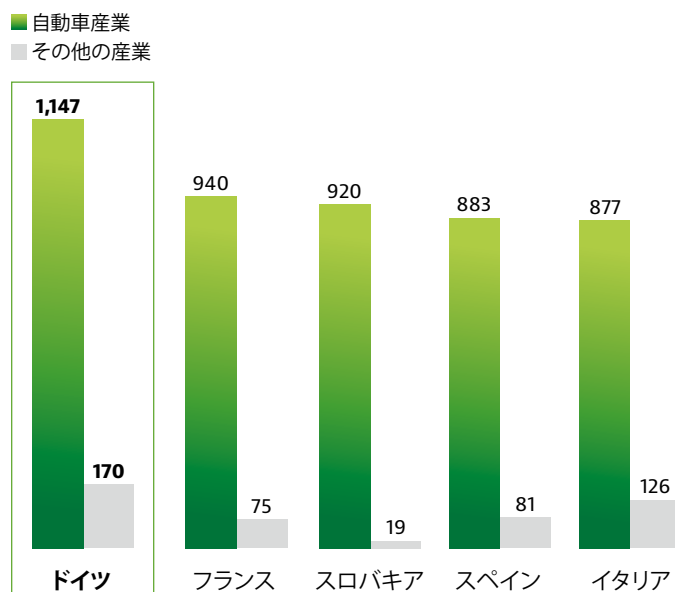
ドイツのR&A分野は強力な産業ネットワークが特徴的です。安定的で信頼のおけるサプライヤーのネットワークは、この分野を成功に導いているひとつの要因だといえます。ロボットメーカー、サプライヤーやアプリケーションなど、製品の生産が電気・機械・光学のコンポーネントに大きく依存している諸産業がドイツを拠点としているのもこの

ためです。ハイテクノロジーのコンポーネントメーカーは、この産業インフラストラクチャーから多大な恩恵を受けています。MV産業では、コンポーネント売上高が2014年から2015年の間だけでも18%以上増加しています。

卓越したバリューチェーン

ドイツでは、すべてを網羅する完成したバリューチェーンがドイツの製造産業の持続的な成功を支えています。数多くの研究機関、ロボット工学、電子部門、材料やソフトウェアを含む主要サプライヤー産業、そして強力な産業ベースにより、理想的なイノベーションと研究開発(R&D)の価値連鎖に属する全ての要素が存在しています。このような環境は、多様なテクノロジーセグメントをまたがった数多くのビジネスチャンスを世界中の投資企業に提供しています。なかでも、産業画像処理、エンベデッドビジョンや一体型アセンブリ産業においては、ドイツの強みが際立っています。

欧州(主要国)におけるロボット密度 従業員1万人あたりのロボットの台数



出典: IFR 2016

ビジネスの成功をサポート

品質を守るエンジニアリングの伝統

ドイツのロボティクス&オートメーション (R&A) 分野の強みは、確固たる実績を誇るドイツエンジニアリングの伝統、技術開発のリーダーとしての地位、そして多様化の進んだ産業基盤によって裏打ちされています。ドイツは、素材、エレクトロニクス、ソフトウェア、そしてロボティクスといった未来の重要なテクノロジーのコンビネーションを実現するハイテク国家です。機械装置 (M&E) 産業は、こうしたハイテク国家としてのドイツの原動力のひとつにかぞえられます。

R&A分野で活動する研究者、企業や従業員は、ドイツに対する高い評価とグローバルな環境で熟成されるノウハウの恩恵を受けています。また、「Made in Germany」の品質保証は、エンジニアリングの卓越性と正確性の証としてすでに世界中で認められています。

二元教育システム

高資格のスタッフを必要とする経済界の需要を確保するために、ドイツは二元教育システムに基づいた職業教育を行っています。これは、2~3年の期間をかけて、学校での理論教育と仕事現場での実地訓練からそれぞれ得られる恩恵を組み合わせた教育手法です。ドイツ商工会議所 (IHK) とドイツ手工者中央連盟 (ZDH) はドイツ政府と密接に連携し、厳しい教育基準を忠実に守ることでドイツ全国での訓練の品質を保証しています。ドイツでは企業5社のうち1社がこの二元職業訓練システムに参加しており、実習生の受入れを通して各社独自のニーズに見合う専門家を育成しています。ほとんどの実習生は、訓練が終了すると雇用契約を得ることができます。生産をベースとした各産業では、70%以上が被雇用者として企業に就職します。これは、この訓練システムの企業にとっての重要性をはっきりと示す数字だといえます。現在、ドイツでは130万人以上の若者が職業訓練を受けています。

競争力のある人件費

生産性の高さと安定した給与レベルを備えたドイツは非常に魅力的な投資立地です。2005年以来、製造部門における賃金はほとんど全てのEU加盟国 (EU-28) で上昇しており、平均上昇率は2.7%となっています。特に東欧諸国をはじめとする一部の国々では、賃金上昇率は5%を超えました。一方、EU域内の製造業部門を見てみると、ドイツの人件費の上昇 (2.1%) は最も低いレベルに留まっています。期間限定の契約、シフト制度、そして1日24時間、1週間7日の操業許可といった柔軟性の高い労働慣行が、国際的な事業展開を伴うビジネスにぴったりの投資立地として、ドイツの国際舞台における競争力の強化に貢献しています。

公的助成金制度および研究開発R&D助成金制度

ドイツには、出身国に関わらず、投資企業が利用できる多様な助成金制度があります。さまざまな投資プロセスのそれぞれ異なるステージにおいて広範囲に及ぶビジネス活動をサポートするために、非常に幅の広い制度の中から適切なものを選ぶことができます。こうしたインセンティブは、直接投資費用償還としての現金による各種助成に始まり、研究開発のサポート、そして海外直接投資費用償還としての労働インセンティブまで、幅広い範囲で提供されています。イノベーションに満ちたロボティクス産業は、ドイツが掲げる「ハイテク戦略」の重要な一部です。これに公的助成をはじめとする政府のR&Dサポートが加わり、ハイテク戦略の地固めが行われています。公的助成は、

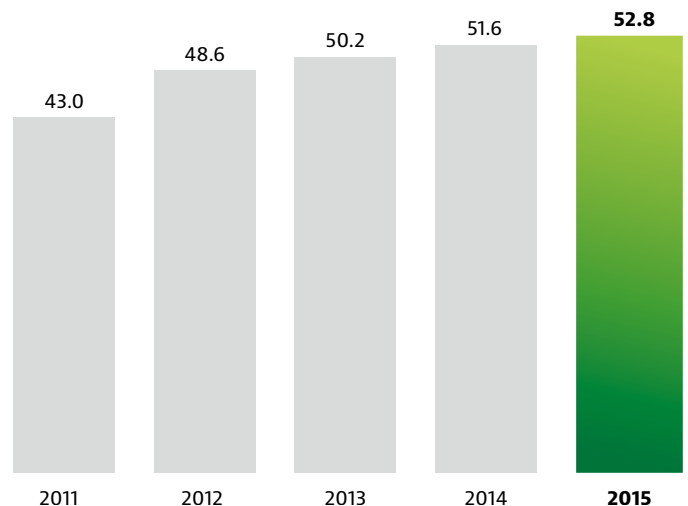
返済前提の事前金である場合や、返済不要の助成金である場合もあります。また、人間とテクノロジーのインタラクションに関する研究プログラムの一環として、ドイツ連邦政府は、企業、研究機関、学術関係者に対し年間7,000万ユーロにのぼる返済不要の助成金を2016年から2020年にかけて毎年拠出することを決定しています。

学術研究プログラム

ドイツでは、ロボティクス&オートメーション化に特化した学習・研究プログラムを提供し、機械工学の分野でアクティブな活動を行う大学のネットワークがあります。現在、ドイツではおよそ300のオートメーションおよびロボティクス関連の学習・研究プログラムが提供されています。また、ドイツ産業界も活発なR&Dで世界から高い評価を受けています。2015年には、機械装置産業の企業はR&D活動に対し約59億ユーロの投資を行いました。さらに、ドイツは産業用ロボット特許の面でも世界的な知的財産国として牽引的な役割を果たしています。

ロボティクス&オートメーション関連分野における被雇用者

単位: 1,000



出典: VDMA 2015, 2016 年

世界クラスのロボティクス&オートメーション分野の研究開発 (R&D)

欧州をリードする研究開発 (R&D) 国家

ドイツは欧州をリードするR&D投資国家です。ドイツの2013年のR&D資金はほぼ800億ユーロに到達し、ドイツは欧州最大のR&D資金拠出国となっています。国際的に見れば、ドイツよりも多くのR&D資金を拠出しているのはアメリカ合衆国、日本、そして中国のみです。また、ドイツはGDPに占める割合でも欧州をリードするR&D投資国家であると言えます。ドイツのR&D資金がGDPに占める割合は3%と、EU28加盟国の平均である2%を上回っています。アーンストアンドヤングによる2015年のヨーロッパ魅力度調査では、R&Dは主要な国内投資分野のひとつであるとされ、また、調査対象者の58%が研究開発への投資プロジェクトを計画中であることがあきらかになっています。

クラスター、ネットワークおよび研究機関

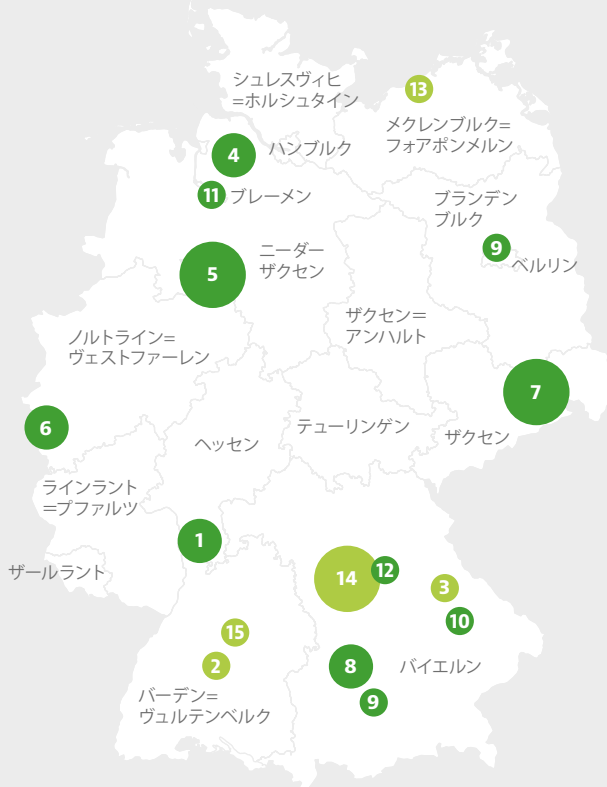
地域のイノベーションクラスターは、学术界と産業界を橋渡しする役割を担っています。北バイエルンのオートメーションバレーのような地域クラスターが数多く組織されており、様々なステークホルダーが集まる場所となっています。ロボティクスの開発・製造におけるドイツの具体的な強みは、ドイツ航空宇宙センター (DLR) のロボティクス・メカトロニクスセンターのような専門分野別クラスターの存在によ

ても良く表されています。また、いくつかのフラウンホーファー研究所においてもオートメーション、ロボティクスおよび関連分野における研究が盛んに行われています。とりわけ、生産技術・オートメーション研究所 (IPA)、生産システム・デザイン技術研究所 (IPK)、ファクトリーオペレーション・オートメーション研究所 (IFF)、そしてインテリジェント分析・情報システム研究所 (IAIS) などが代表的です。

go-cluster

2012年に発足した「go-cluster」は、ドイツ全国の100以上のイノベーションクラスターが一同に会するエクセレンスプログラムです。このプログラムは、革新的なサービスのサポートや新たなソリューションのための資金調達といった融資インセンティブを提供してクラスターマネジメントの最適化を行い、極めて効果的で存在感のある国際的クラスターとしてのドイツクラスターの位置づけを強化するものです。go-clusterのメンバーとなるには一定の基準を満たしていなければなりません。これにより、メンバークラスターは欧州クラスターエクセレンスイニシアチブ (European Cluster Excellence Initiative) によるシルバーおよびゴールドのクラスター評価に見合うものとなっています。

主要なロボティクス&オートメーション クラスターおよびネットワーク



主要なクラスターおよびネットワーク

- 1* Automatisierungsregion Rhein Main Neckar e.V.
- 2* Intralogistik Netzwerk in Baden Württemberg e.V.
- 3* Kompetenz Netzwerk Mechatronik in Ostbayern
- 4* CFK Valley e.V.
- 5* it's OWL – Intelligente Technische Systeme OstWestfalenLippe
- 6* REGINA e.V. – Regionaler Industrieclub Informatik Aachen
- 7* Silicon Saxony e.V.
- 8* Cluster Mechatronik & Automation e.V.
- 9 Robotics and Mechatronics Center at the DLR
- 10* Strategische Partnerschaft Sensorik e.V.
- 11 I-KON e.V.
- 12* ENERGIEregion Nürnberg e.V.
- 13 Celisca – Center for Life Science Automation
- 14 Automation Valley Nordbayern
- 15 Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg

クラスター

- 小規模クラスター (会員企業数: 85社未満)
- 中規模クラスター (会員企業数: 85~200社)
- 大規模クラスター (会員企業数: 200社超)

ネットワーク

- 小規模ネットワーク (会員企業数: 85社未満)
- 中規模ネットワーク (会員企業数: 85~200社)
- 大規模ネットワーク (会員企業数: 200社超)

出典: Clusterplattform, GTAI Research 2016, *go-cluster certified

当機関について

Germany Trade & Invest (GTAI-ドイツ貿易・投資振興機関) はドイツ連邦共和国の貿易および対独投資振興機関です。当機関はドイツ市場への進出を計画している海外企業にアドバイスやサポートをご提供すると同時に、海外市場への進出を目指すドイツ企業を支援します。

投資立地ドイツ

当機関はドイツ市場への進出を計画している海外企業にアドバイスやサポートを提供すると同時に、海外市場への進出を目指すドイツ企業を支援します。当機関の産業専門家チームは、ドイツでのビジネス成功に不可欠な全ての情報をご用意しています。GTAI の包括的な情報サービスは以下のとおりです。

- ・ 市場・産業レポート
- ・ 市場参入分析
- ・ ビジネスおよび税法に関する情報
- ・ ビジネスおよび労働法に関する情報
- ・ 資金調達および融資に関する情報

ビジネス拠点サービス

GTAIは海外企業のドイツ市場への参入からビジネスの立ち上げまでをサポートします。専門家から成るプロジェクトチームが、ビジネス立ち上げのプロセス全体にわたりアドバイス・支援を行います。GTAI が無料でご提供しているサービスは次の通りです。

- ・ 法律および税関連のプロジェクトサポート
- ・ 資金調達および融資に関するアドバイス業務
- ・ 候補立地の訪問アレンジ
- ・ 地域のパートナーおよびネットワークの仲介
- ・ 公的・民間パートナーとの調整

全ての投資関連サービスはに無料です。当機関の産業専門家チームは、各産業での実務経験を有しています。投資に関する皆さまのお問い合わせは機密として厳粛に取り扱われます。

出版元

発行者

Germany Trade and Invest –
Gesellschaft für Außenwirtschaft
und Standortmarketing mbH
Friedrichstraße 60
10117 Berlin
Germany
T +49 (0)30 200 099-555
F +49 (0)30 200 099-999
invest@gtai.com
www.gtai.com

総裁室

Dr. Benno Bunse, 主席総裁
Dr. Jürgen Friedrich, 総裁

編集者

William MacDougall,
Germany Trade & Invest

執筆者

Claudia Grüne
機械 & 電子テクノロジー
Germany Trade & Invest
claudia.gruene@gtai.com

レイアウト

Germany Trade & Invest

印刷

Kern GmbH, 66450 Bexbach
www.kerndruck.de

写真著作権

表紙:
gettyimages/FredFroese

注文番号

20981

注記

All rights reserved ©Germany
Trade & Invest, 2017 年7月

本文書の全部または一部を事前の許可なく複製することは禁じられています。記載されている全ての市場データは発行時の最新の市場情報に基づいています。Germany Trade & Investは記載情報の最新性、正確性または完全性について何ら責を負うものではありません。

Supported by:



on the basis of a decision
by the German Bundestag