

世界的な変動期における  
 ドイツ中小企業のイノベーション活動  
 —ベンチャー企業、そして労使関係・HRMの観点からの報告—

第471回機振協セミナー  
 2024年6月17日(月)13:30~15:00

講師：明治大学経営学部 教授 石塚史樹  
 機械振興協会経済研究所 研究副主幹 森 直子

## 講師紹介



- 石塚 史樹 明治大学経営学部 教授

ドイツ企業の人事・労務管理組織を中心とした経営管理研究の専門家。綿密なヒアリングによる企業分析を得意としている。また、ドイツ企業のミクロ、マクロの統計データ、パネル調査データなどを解析するとともに、定性的情報と照らし合わせた分析を行っている。

(略歴は、のちほど)

- 主な著書・論文

石塚史樹 (2021) 「ドイツ企業の人事制度改革の影響」『商学論纂』第62巻第5・6号.

石塚史樹・加藤壮一郎・篠田徹・首藤若菜・西村純・森周子・山本麻由美 (2020) 『福祉国家の転換—連携する労働と福祉』旬報社.

石塚史樹(2008)『現代ドイツ企業の管理層職員の形成と変容』明石書店.

## 講師紹介

- 森 直子 機械振興協会経済研究所調査研究部 研究副主幹  
サービスロボットの市場形成、ドイツ中小企業など担当

海外経済協力基金開発援助研究所専門調査員、政策研究大学院大学COEオーラル・政策研究プロジェクト研究員、総合研究開発機構（現：NIRA総合研究開発機構）などを経て、2019年4月より現職

- 主な著作

DX融合型ロボット市場形成研究会(2024)『DX、デジタル化が進展するなかでのロボット市場形成を考える』、JSPMI-ERI No.23-2。

サービスロボット研究会（2023）『「食」をめぐる産業におけるロボット活用に向けた提言』、JSPMI-ERI No.22-2。

サービスロボット研究会（2022）『介護・ケア分野におけるロボット市場拡大に向けた提言』、JSPMI-ERI No.21-2。

サービスロボット研究会（2021）『サービスロボットの市場発展および産業の成長に関する調査研究委員会＜中間報告＞』、JSPMI-ERI No.20-2。

# 「ドイツ中小企業の競争力に関する調査研究」委員会 令和3年度～令和5年度(半期)

## 研究会メンバー（敬称略）

### <委員>

石塚 史樹 明治大学経営学部 教授

（令和4年度までは東北大学東北大学大学院経済学研究科准教授）

長谷川平和 ドイツ機械工業連盟（VDMA）日本代表事務所 代表

### <経済研究所>

林 良造 機械振興協会経済研究所 所長（令和3年度まで）

北嶋 守 機械振興協会経済研究所 所長代理 兼 調査研究部長

森 直子 機械振興協会経済研究所 研究副主幹（PL）

# 「ドイツ中小企業の競争力に関する調査研究」委員会 主旨

- コロナ禍による経済の大きな混乱、急速なデジタル革命 (DX) の進展やAI技術の飛躍的な発展、さらに世界的にSDGsや脱炭素社会への移行などの急激に変化するビジネス環境を背景としてとらえる
- そうした中で、従来から国際競争力が強いことで知られるドイツの中小製造企業、特に「ミッテルスタンド」と呼ばれる中堅・中小企業が、独自の強みの維持・発展に取り組んでいるのかを調査
  - イノベーション
- 日本の中小製造企業への教示を得ることを目的

# ドイツ・ベンチャー企業のイノベーション活動の事例

～LAKE FUSION Technologies GmbH～

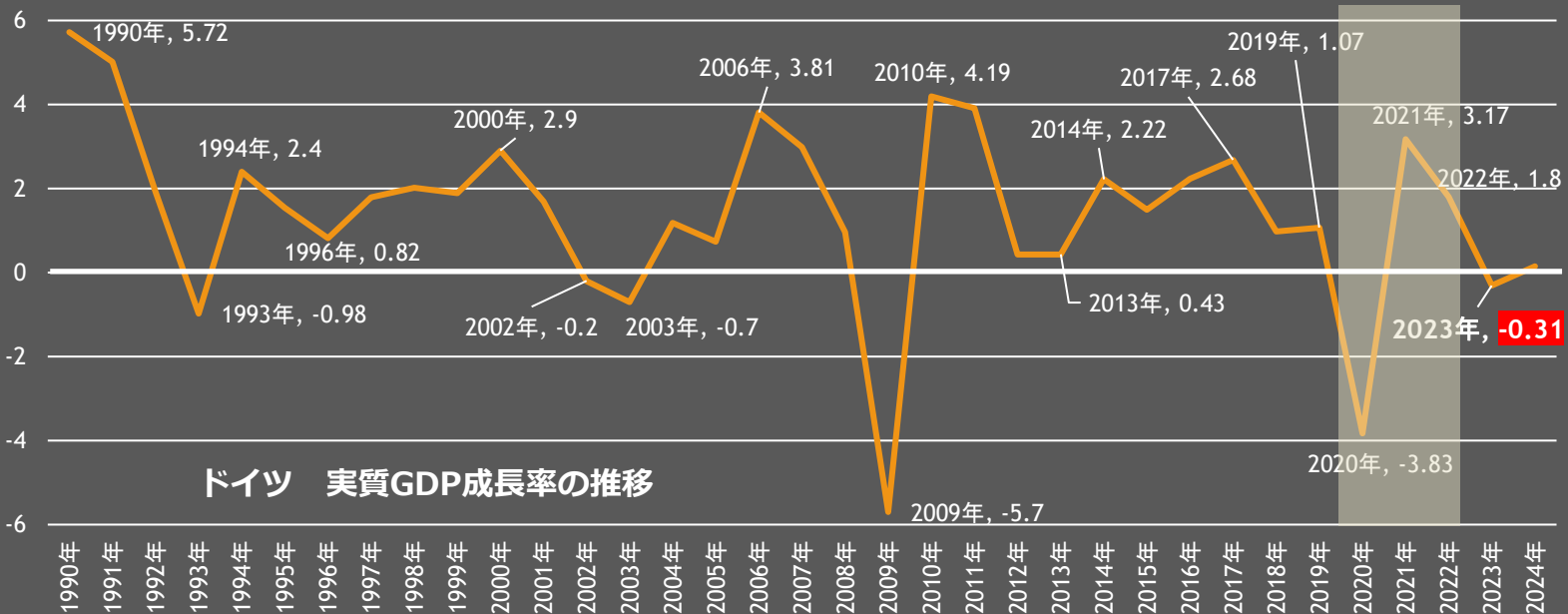
機械振興協会経済研究所 研究副主幹 森 直子

# ドイツ経済概観

- コロナ禍によって2020年に大幅に落ち込んだ実質DGP成長率は、2021年、2022年とプラス成長に戻ったが、2023年は▲1.31%と低調

→インフレ対策の金融引き締めと中国経済成長鈍化による国際貿易悪化、金利上昇による投資と建設活動の抑制

→2023年は中小企業、スタートアップスにはかなり厳しい年



# ドイツの中小企業～Mittelstand～

- ドイツ国内の民間企業のうち、99.5%にあたる、約350万が中小企業。
- 他のEU諸国の中小企業に比べ、ドイツの中小企業は平均して、比較的従業員規模が大きい。  
(なお、Simon (1996)の「隠れたチャンピオン」の大多数が数千人から10,000人未満規模の企業)
- ドイツ企業の年間総売上高の34.4%に相当する、2兆€を中小企業が実現。
- 中小企業の年間輸出売上高は少なくとも、独企業全体の16%にあたる。
- 中小企業では独国内の(社会保険加入の対象となる従業員という限定された意味での)正規従業員の58%にあたる、約1,800万人の従業員が従事。
- 500人未満の従業員数の企業において、独全体の82%の職業訓練生が教育される。
- IfM(独中小企業研究所)の中小企業の定義の一つが、経営・所有の一致(家族経営)  
(石塚教授のドイツ中小企業研究会での報告資料より)

独中小企業研究所による中小零細企業 (Mittelstand) の定義： ( ) 内は日本のイメージ		
	従業員数	年間売上高
小規模企業 (零細企業)	9人まで	100万€未満
中規模企業 (中小企業)	10人から499人まで	100万€以上500万€未満
大規模企業 (中堅企業以上)	500人以上	500万€以上

原出所：Richter (2009), p.6, Tabelle 1. (石塚教授のドイツ中小企業研究会での報告資料より)



# ドイツのスタートアップ概況

- “起業”としては、ドイツ全体で、2017年に381,000件、2018年に367,000、2019年に約366,000あった。

(IfM Bonn (2020) *Informationen zum Mittelstand aus erster Hand (Stand September 2020)*, (IfM Flyer 2020) IfM, Bonn)

→製造業での起業が減少傾向

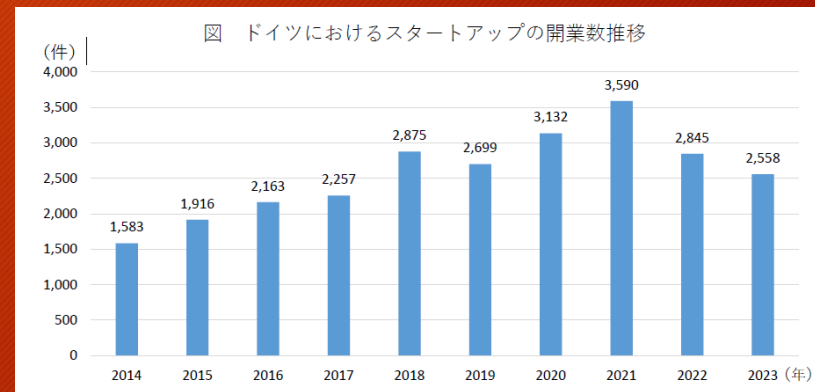
- “スタートアップ”企業は、2020年で3,132件、2021年で3590件、2022年は2,845件、2023年は2,558件。

ソフトウェア、ヘルスケア、食品関連、Eコマースが上位。

(JETROビジネス短信(2024)「2023年のスタートアップ開業数、全体では減少もザクセン州は大きく増加」2024年4月30日、添付資料)

- 2023年時点で、ドイツの“ユニコーン企業”は33社

(Deutcher Startup Monitor 2023)



(出所) 「スタートアップ・ディテクター レポート2023/24」を基にジェトロ作成

# LAKE FUSION Technologies GmbH

～自動運転関連システム・ベンチャー企業～



- ボーデン湖に近いマルクトドルフにあるベンチャー企業
- 2019年4月11日事業開始(2018年11月登記)
- エアバス社出身の4名(Siemens時代以来の20年来の友人)  
+ 知り合い2名で設立
- 自動運転制御ソフトのなかの「(衝突回避等)安全Kit」の開発  
ヘリコプター⇒自動車⇒産業用ロボットへの応用展開
- JETROデュッセルドルフが注目する企業

※日本企業との取引、共同事業を希望！

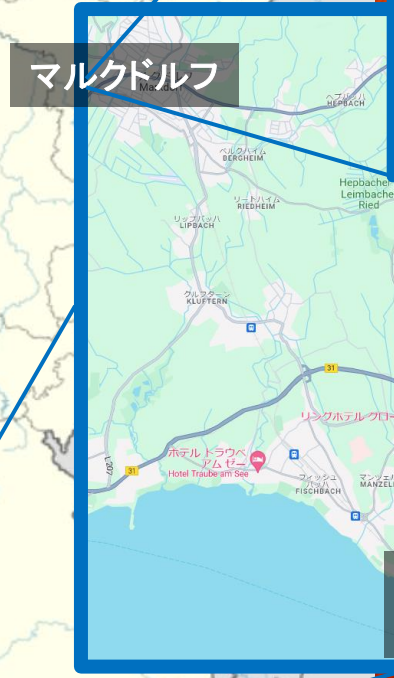
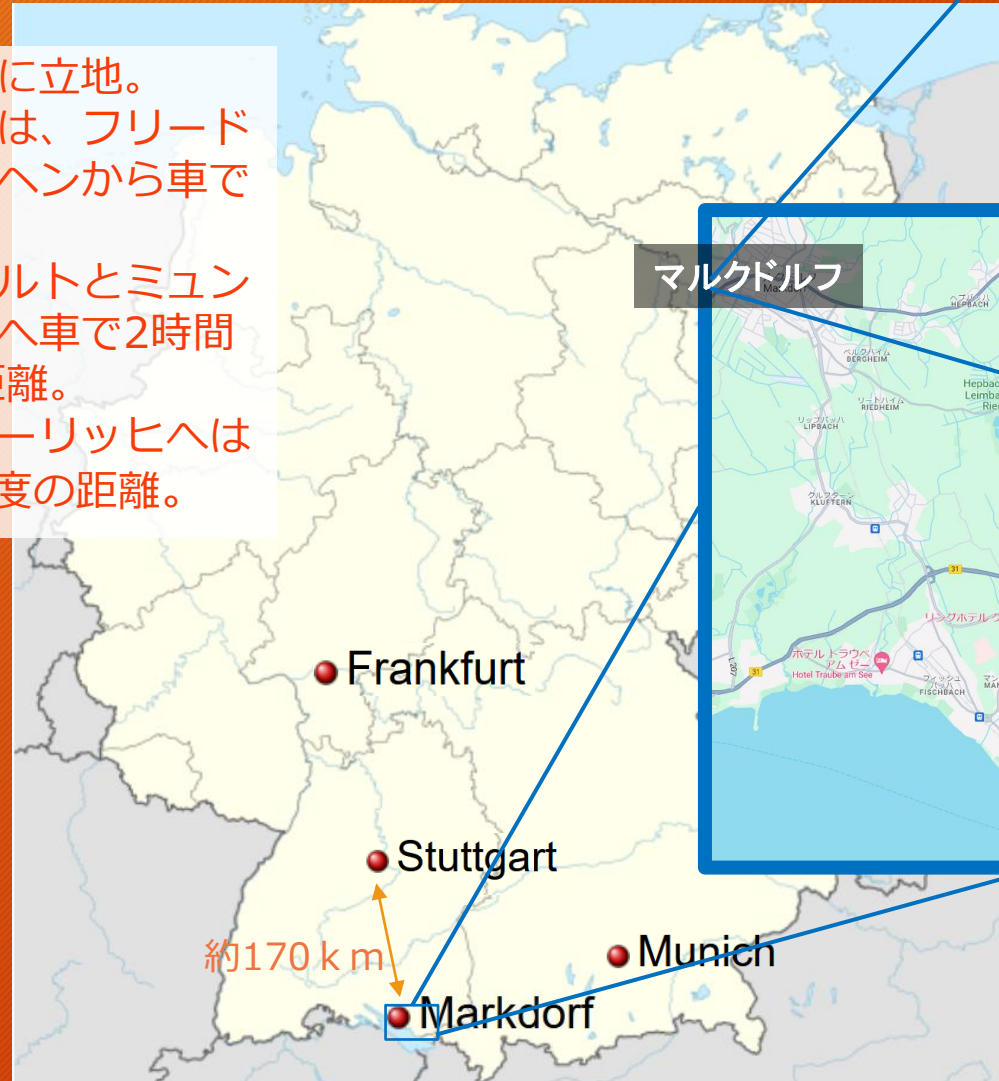


2023年12月4日オンライン、2024年1月29日訪問にてヒアリング



# Lake Fusion Technologies GmbHの立地

マルクドルフに立地。  
 マルクドルフは、フリードリッヒスハーヘンから車で15分  
 シュツットガルトとミュンヘンそれぞれへ車で2時間30分程度の距離。  
 スイス・チューリッヒへは1時間30分程度の距離。





閑静な住宅街のなかに  
産業団地（約25社）  
がある  
交通の便がよい

航空機産業の産業集積地

Airbus社の防衛・宇宙部門の拠点  
(飛行安全システム開発なども)

フリードリヒ  
スパーフェン  
Friedrichshafen

## LFTの起業 ～人的要素～

- 中核となるのは、エアバス社出身の4名(Siemens時代以来の20年来の友人)  
Siemens→DASA→EADS→Airbus
- Airbus社でヘリコプターの障害物検知・衝突警報システムの技術開発に従事  
→自動運転制御への応用と他分野展開を考える→起業へ
- Airbus社の部長クラス以上の経験者  
→創業時、全員50代半ば  
→大企業での組織運営経験、人的ネットワーク
- 創業者はいずれも大学工学部出身者
- いずれもボーデン湖周辺地域の出身者  
→家族との時間を大事に  
→Airbus社のインメンシュタート支社との適度の距離



Christian Meyer氏 (CEO)



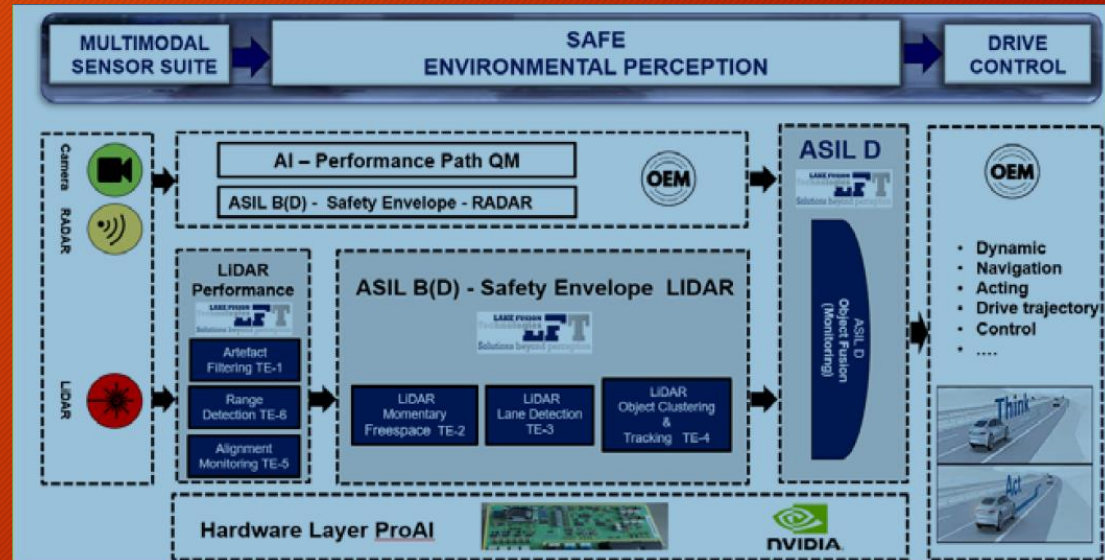
Thomas Wichert氏 (CSO)

写真はLFT社Linkedinより

# LFTの製品、技術

- 中心となるのは、LiDARによるデータを使った自動衝突防止・回避システム「LFT Safety Kit」
  - ヘリコプターの操縦支援システム(SitAwS-HRC中心)
  - 産業用ロボットの複数台同時作動および協働ロボットシステムの一部
  - 自動車の自動運転支援システム
    - 障害物検知だけではなく、衝突回避のための飛行・運転制御まで含めたシステム化

- rule-baseのアルゴリズムを中心としたソフトウェア(AIはsafeguarded AIを部分的(約10%)使用)
- EASA(欧州航空安全機関)規格やNIAG(NATO Industrial Advisory Group)規格
- ISO26262およびISO 21448取得



## LFTの成長の軌跡

- 初年度(2019)売上高: 70万ユーロ  
 2020年度: (コロナ禍によりほぼ売上なし)  
 2021年度: 200万ユーロ  
 2022年度: 500万ユーロ  
 2023年度: 250万ユーロ  
 2024年度: 400万ユーロ以上(2024年頭で決まっている契約額)
- 苦境の2020年に将来の成長のための活動を積極化  
 Audiとの取引契約獲得(Wichert氏の大学の同級生繋がり)  
 R&D投資強化(製品志向の企業の基盤強化)  
 従業員増強開始(2019年は7名雇用→2023年は23名雇用)
- Audi、VW(CARIDも)、Volvo、ZF Friedrichshafen、BOSCH、Continentalなどとの取引がある。新たにRhein Metalとの長期契約が成立。
- 現在、米国サンタバーバラ(自動車向け製品開発、50名雇用予定)およびシンガポール(販売支店)に拠点を開設

## LFTのイノベーションの基盤 ～人材～

- 製品の基本的なアイデアは、現在のところ社長のMeyer氏を中心とする創業者達が出し、社内でチームを形成して研究開発を行う。
  - ソフトウェア開発は社内で全て行うが、機器にソフトウェアを搭載しての実証実験を行う施設を持つパートナー企業がある。
  - 製品の品質、信頼性を重視するLFT社では、基本的にドイツの大学で博士号取得を条件とした人材を雇用。
  - 創業者は全てドイツ人であるが、従業員は多国籍で、ドイツ人の他、インド人、パキスタン人、韓国人などがいる。
    - 募集はLinkedinを通じて
    - 従業員の多くが外国人(賃金設定が低くできる)  
従業員のマチベーションを高めるための勤務環境や休暇設定などを充実させる
- ※なお、社歴が浅く、外国人従業員比率が大きいこともあり、「従業員協同組合」方式などは採用されていない



## LFTの周辺にあるスタートアップ支援制度

- Baden-Württemberg州のスタートアップ補助制度を利用  
→起業書類作成支援、起業資金補助、オフィス選定支援など
  - 商工会議所の支援制度も積極的に利用
  - 自動車関連の製品を出してからはドイツ自動車工業会(VDA)のスタートアップ部会に招聘された
  - 防衛装備関連で有望なスタートアップに発注するリストに入った
  - ※既に最先端技術をもった創業者が高度人材を集めて操業する企業なので、フラウンホーファー研究機構などの支援は受けていない
- <課題>
- スケールアップ段階に入ったLFTだが、ドイツの公的なスタートアップ支援制度やドイツ国内のVCでは十分な資金が集まらず、結局、アメリカの個人投資家から投資を受けた

## 新しいドイツ中小企業のあり方？

- LFTは、自動運转向け衝突防止・回避システムというソフトウェア開発の企業であることも大きく影響するが、R&D投資は売上の変動に関わらず積極的であり、また高度人材獲得の獲得意欲が常にあり、イノベーション志向の強い企業である。
- Hilbert & Sperling (1990)の分析による、ドイツで戦後に設立された中小企業の創業者のタイプの一つ目である「技術分野でのキャリアを持つ企業家(技術的企業家)」に該当するようなベンチャー企業である。
- ソフトウェア開発企業であるが、自社製品がものづくりの一部であるという意識の強い企業であり、「信頼性」に重きを置く点でも、従来のドイツ製造業の中小企業との類似点は大きい。
- しかし、IfM(独中小企業研究所)の独中小企業の定義にあるような「所有と経営が一致(家族経営)」、あるいはSimonの「隠れたチャンピオン(HCs)」論でHCsの特徴とされるような「同族経営」には当てはまらない。
- 「市場」が定かではないなか、“チャンピオン”が誰か分からない状況だが、次世代の隠れたチャンピオンになる可能性はあると思われる。

**ご清聴ありがとうございました  
続けて、石塚教授のご報告です**

一般財団法人機械振興協会 経済研究所

調査研究部 研究副主幹 森直子