



2022年度 ドイツ中小企業のデジタル化への対応

2023年 3月

一般財団法人 **国際貿易投資研究所 (ITI)**
INSTITUTE FOR INTERNATIONAL TRADE AND INVESTMENT



競輪の補助事業

この報告書は、競輪の補助により作成しました。
<https://jka-cycle.jp>

はしがき

EU（欧州連合）において、コロナ禍からの復興を目指し設立された復興基金は「次世代 EU」と名付けられ、復興に当たっては特に気候変動対策とデジタル化に予算を重点的に配分するよう要請されていた。

本調査では、ドイツにおけるデジタル化および気候変動対策ならびに政府等の支援策に関し、特に自動車産業および機械産業の中小企業に焦点を当てて、実施したものである。

両産業の現状、その中での中小企業に位置付け、政府等の支援策を調査するとともに、伝統的な職業教育を通じ、どのようにデジタル化、気候変動対策を進めているかを探った。ドイツでは連邦政府の対策とともに、独自の政策をとる州もあり、その一例としてバイエルン州の現状、政策も紹介した。

本報告書「ドイツ中小企業のデジタル化への対応調査」が関係各位にとってご参考になれば幸いである。

令和4年度「ドイツ中小企業のデジタル化への対応」調査研究委員顔の構成員は以下のとおりである。

委員長	新井 俊三	ドイツ中小企業のデジタル化への対応調査委員会 委員長
委員	田中 信世	ドイツ中小企業のデジタル化への対応調査委員会 委員
委員	田山 野恵	バイエルン州駐日代表部 プロジェクトマネージャー

2023 年 3 月

（一財）国際貿易投資研究所

ドイツ中小企業のデジタル化への対応調査委員会

要 旨

第1章 ドイツ中小企業のデジタル化・気候変動対策

自動車産業、機械産業を中心に

ドイツ中小企業のデジタル化への対応調査委員会

委員長 新井 俊三

ドイツでは官民挙げて、重点施策として気候変動対策とデジタル化に取り組んでいる。

気候変動対策は世界をリードしているといえるが、デジタル化については日本同様、決して世界のトップを走っているわけではなく、まだまだキャッチアップの必要がある。

自動車産業と機械産業はドイツを代表する国際競争力のある産業であり、気候変動対策とともに競争力維持・強化のためにもデジタル化を推進する必要がある。自動車産業においては特に部品産業において多くの中小企業を抱えており、機械産業においても大多数は中堅・中小企業である。大企業と比較すると、これらの中小企業のデジタル化はやっと本格化しつつあるといえる。

第2章 ドイツのデジタル化・気候変動政策の現状と中小企業デジタル化支援策

ドイツ中小企業のデジタル化への対応調査委員会

委員 田中 信世

コロナ危機により、欧州委員会からデジタル化の遅れを指摘されたドイツでは、EU が設立したコロナ復興基金「次世代 EU」において、気候変動対策とデジタル化を柱としたドイツ復興強靱化計画を策定した。気候変動対策では、水素経済開発、気候にやさしいモビリティの普及、建物のエネルギー効率改善などが計画されており、デジタル化では、デジタル教育支援、行政サービスの効率化、自動車産業への投資・研究開発の促進などがあげられている。この復興計画の中で、中小・中堅企業を対象にデジタル化支援策として、支援拠点の設置、専門家によるコンサルティング、デジタル化投資への補助などを行っている。

第3章 ドイツの職業教育とデジタル化

ドイツ中小企業のデジタル化への対応調査委員会

委員長 新井 俊三

ドイツの職業教育制度で特徴的なのは、学校で理論を学ぶと共に並行して事業所で実技の訓練を受ける制度、いわゆるデュアル・システムがあることである。300 を超える職種から1つを選択し、2年から3年半の教育をうけ、修了試験に合格すると職業資格を取得し、専門家と認定される。近年デジタル化の進展とともに共通科目としてデジタル科目の導入も進められている。

また、技術の進化が早まっているため、職業教育では「学びなおし」ともいえる再教育にも力点が置かれ、また中小企業に様々な対策が取られている。

第4章 バイエルン州のデジタル化政策と気候変動への対応

バイエルン州駐日代表部

プロジェクトマネージャー 田山 野恵

バイエルン州は連邦で初めて州デジタル省を設置し、連邦の政策とは別に独自のデジタル化政策を実施している。州のデジタル戦略を策定し、デジタル・インフラの整備や手工業およびミittelシュタントのデジタル・スキルの強化を図ると共に、デジタル・ボーナスという補助金制度で小企業を支援している。また、デジタル創業センターを州内各地に設置し、地元企業のデジタル化を促進している。

気候変動対策では、バイエルン州気候保護法を作成し、再生エネルギーの利用拡大、スマート・モビリティで持続可能な社会の構築、クリーンテック・気候研究・グリーンITの拡大などを重点項目としている。

目 次

第1章 ドイツ中小企業のデジタル化・気候変動対策 自動車産業、機械産業を中心に	1
はじめに	1
第1節 ドイツの自動車・同部品産業	3
1. 自動車・同部品産業の概況	3
2. デジタル化、気候変動対策への取り組み	4
第2節 機械産業	8
第2章 ドイツのデジタル化・気候変動政策の現状と 中小企業デジタル化支援策	11
第1節 コロナ危機が浮き彫りにしたドイツ経済の課題	11
1. EUの欧州委員会がデジタル化の遅れを指摘	11
2. EUのデジタル経済社会指標に見るドイツのデジタル化の進捗状況	12
3. 気候変動対策とデジタル化を柱としたドイツ復興強靱化計画を策定	13
4. DARFに盛り込まれた気候変動対策とデジタル化政策	14
第2節 中小・中堅企業を対象としたデジタル化支援策	16
1. 地域別・テーマ別の相談窓口として拠点型の「コンピテンスセンター」を立ち上げ	17
2. 「ゴー・デジタル」～中小企業の要望に応じてコンサルティング企業が ピンポイントで支援	18
3. 「デジタルナウ」プログラムで実際のデジタル関連投資を補助	20
参考資料	22
第3章 ドイツの職業教育とデジタル化	23
第1節 デュアルシステム	23
第2節 中小企業支援、デジタル化	28
第3節 Weiterbildung 再教育	29
第4節 中小企業と再教育	31
第5節 理数系の強化 MINTアクションプラン	32
第4章 バイエルン州のデジタル化政策と気候変動への対応	34
第1節 バイエルン州の概況	34
第2節 バイエルン州のデジタル化政策	35
1. バイエルン州デジタル省	35
2. 「バイエルン・デジタル I & II」	35
3. 「デジタルボーナス」	40
4. デジタル創業センター	41
5. デジタルプラン・バイエルン	42

第3節 バイエルン州の気候変動への対応	43
1. バイエルン州環境消費者保護省	43
2. バイエルン気候保護法	43
3. バイエルン州気候評議会	45
4. バイエルンの気候保護アライアンス	45
5. 地方自治体のための気候保護補助金	45
参考資料	46

第1章 ドイツ中小企業のデジタル化・気候変動対策 自動車産業、機械産業を中心に

ドイツ中小企業のデジタル化への対応調査委員会

委員長 新井 俊三

はじめに

現在のドイツでは、コロナ禍、IC の不足、原材料・部品等の供給の遅れ、さらにはロシアのウクライナ侵攻によるエネルギーの供給不足・価格の高騰、インフレの高進などにより経済活動が落ち込んでおり、2023 年はマイナス成長に陥るとの予測も出ている

しかし、コロナ禍への対応、ロシアの侵攻による影響とは別に、中長期的には競争力強化のためデジタル化の推進が求められており、また気候変動対策は喫緊の課題ともなっている。EU では、コロナ禍からの復興のために用意された『次世代の EU』と呼ばれる復興基金においても、加盟各国に配分される補助金・融資のうち、37%は気候変動対策に、20%はデジタル化に使用されることが求められている。2021 年秋に成立したドイツの 3 党連立政権においても、その政策合意文書を見るとデジタル化、気候変動対策に力を入れていることが明確である。

デジタル化については日本においても国を挙げての取り組みが始まっている。日本ではデジタル化は DX（デジタル・トランスフォーメーション）と呼ばれることが多い。DX については以下のような経済産業省の定義がよく引用されている。

「DX の定義：企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、データとデジタル技術を活用して、顧客や社会のニーズを基に、製品やサービス、ビジネスモデルを変革するとともに、業務そのものや、組織、プロセス、企業文化・風土を変革し、競争上の優位性を確立すること。」（出典：経済産業省「DX 推進指標」とそのガイダンス、2019 年 7 月^{（注1）（注2）}

ドイツのデジタル競争力は、EU 内では中位、国際的にみてもそれほど高いわけではない。スイスの IMD（International Institute for Management Development、国際経営開発研究所）が 9 月に発表した『世界デジタル競争力ランキング 2022』^{（注3）}によれば、ドイツのデジタル競争力は 63 か国（地域）中 19 位、ちなみに日本は 29 位である。

表 1-1. 世界デジタル競争力ランキング 2022

順位	国 名	順位	国 名
1	デンマーク (↑3)	16	英国 (↓2)
2	米国 (↓1)	17	中国 (↓2)
3	スウェーデン —	18	オーストリア (↓2)
4	シンガポール (↑1)	19	ドイツ (↓1)
5	スイス (↑1)	20	エストニア (↑5)
6	オランダ (↑1)	21	アイスランド —
7	フィンランド (↑4)	22	フランス (↑2)
8	韓国 (↑4)	23	ベルギー (↑3)
9	香港 (↓7)	24	アイルランド (↓5)
10	カナダ (↑3)	25	リトアニア (↑5)
11	台湾 (↓3)	26	カタール (↑3)
12	ノルウェー (↓3)	27	ニュージーランド (↓4)
13	アラブ首長国連邦 (↓3)	28	スペイン (↑3)
14	オーストラリア (↑6)	29	日本 (↓1)
15	イスラエル (↑2)	30	ルクセンブルグ (↓8)

注. () 内は対前年増減

資料: IMD の資料から筆者作成

本ランキングは、63 か国・地域を対象に、デジタル技術の利活用状況を (1) 知識 (Knowledge)、(2) 技術 (Technology)、(3) 未来への対応 (Future Readiness) から評価しており、この3項目を評価するため9つのサブセクターとその下層に54の小項目が設けられている。それぞれ1～63のランキングがつけられており、それを合計してランク付けを行っている^(注4)。

デジタル競争力は、どのような指標を取るかによって評価が変わってくることもあり、日経リサーチセンターの調査によれば、ドイツは世界4位の位置を占めている^(注5)。

表 1-2. JCER デジタル潜在力指数ランキング

JCER デジタル潜在力指数ランキング (2020年、日経センター調査)		
順位	国・地域	指数
1(2)	スウェーデン	74.9
2(3)	シンガポール	73.8
3(1)	フィンランド	73.7
4(7)	ドイツ	71.2
5(8)	韓国	70.8
6(5)	デンマーク	70.4
7(4)	アイルランド	70.0
8(9)	香港	70.0
9(13)	米国	68.3
10(22)	オーストラリア	67.5
:		
16(14)	日本	66.3
41(59)	中国	55.5

注. () 内は 2010 年の順位

出所: 「DX 潜在力、スウェーデン首位、日本は基盤生かせず 16 位」 日経産業新聞 2021 年 12 月 7 日

第 1 節 ドイツの自動車・同部品産業

1. 自動車・同部品産業の概況

ドイツ経済・気候保護賞のウェブサイトでは、業種別紹介ページでドイツ自動車産業の現状および政府の支援策が以下のように紹介されている。概要は以下のとおり^(注 6)。

ドイツの自動車産業は製造業の中で最大の規模を誇り、売上高でも最も重要な産業分野である。2021 年の売上高は 4,109 億ユーロ、従業員は約 79 万人で、ドイツの繁栄と雇用にとっても重要である。自動車およびモーターの製造部門で自動車産業全体の売上の 4 分の 3 (3,180 億ユーロ) を占める。自動車部品部門の売上が 797 億ユーロで、業界全体の 5 分の 1、荷台・トラクター部門は 3%となっている。売上の 3 分の 2 は海外、特に EU 以外の市場での売り上げが多い。

2021 年のドイツ・メーカーの乗用車生産台数は全世界で 1,165 万台、そのうち国内生産が 310 万台、海外生産が 855 万台となっており、国内生産台数のうち、237 万台が輸出向けである。

10 年続いた成長、国際化、売上と雇用の増大のあと、ドイツ自動車産業は長く続く構造変革期を迎えている。電動化、自動運転、移動サービスの要請および進化する生産過程の自動化・ネットワーク化により、自動車メーカーおよび部品メーカーのバリューチェーンおよび生産を大きく変化させている。

このような構造変化に対応し、競争力を強化するため、連邦経済省は2020年に戦略プラットフォーム「自動車産業構造変革対話」(Transformationsdialog Automobilindustrie)を立ち上げた。ここでの議論を踏まえ、景気刺激策の一環として、自動車産業でも「自動車産業将来基金」(Zukunftsfonds Automobilindustrie)が設けられ、助成金が支払われることとなっている。

助成金は2021年から25年までに合計約10億ユーロが支払われる予定で、そのうち3億4,000万ユーロは地域での構造変革ネットワーク作成に用いられる予定で、地域での構造変革のハブを作り、特に中小企業への知識の普及を図るものである。また同額の3億4,000万ユーロは自動車産業のデジタル化に、3億2,000万ユーロは、循環経済と中小企業を念頭に、将来のモビリティのための持続可能なバリューチェーンの強化に用いられる^(注7)。

ドイツ経済・気候保護省も指摘するように、現在自動車産業はCASEと呼ばれる方向に向け転換期を迎えている。CASEとはConnected(外部情報とつながる)、Automated/Autonom(自動化)、Shared & Service(共有とサービス)、Electric(電動化)の頭文字をとったものである。外部情報とつながりながら、自動運転の電気自動車を、あるいは共有しながら、移動のサービスを行うこととなる。

欧州では2035年にはガソリンやディーゼルなどの内燃機関エンジン車の新規販売が禁止される見込みであり、自動車メーカーは一斉に電気自動車の生産にかじを切っている。自動運転、外部情報との利用に関しては、自社開発あるいはIT企業との共同開発を行っている。

2. デジタル化、気候変動対策への取り組み

(1) 自動車業界

VW

VW(フォルクスワーゲン)は2020年9月、2024年までに「つながるクルマ」や自動運転などのデジタル分野に140億ユーロを投資すると発表している。ソフトウェアの内製

比率を 2025 年までに 6 割に引き上げることを目標としていた。同年 7 月にはグループで横断的に使用するソフトを開発する組織を子会社のアウディ内に設け、ソフト技術者 1,800 人を集めて始動した。(日本経済新聞オンライン 2010.10.1)

また、子会社のアウディでは、2021 年 4 月、ミュンヘン工科大学、フラウンホーファー労働経済・組織研究所 (IAO) などの研究機関やアマゾン・ウェブサービス (AWS) や SAP などのソフトウェア関連企業と協力し、自動車生産のデジタル化を進めるプロジェクト「オートモーティブ・イニシアティブ 2025 (AI25)」を開始すると発表している。具体的にはアウディのネッカースウルム工場で製造やサプライチェーンのデジタル化を研究・具体化し、そこで得られた知見や技術を用いて「デジタル・プロダクション・プラットフォーム (DPP)」と呼ばれるシステムを構築する。

気候変動対策に関して VW が掲げる目標は、2050 年までにカーボンニュートラル (炭素中立) の実現である。また、製造プロセスでの電源の再生可能エネルギーの利用にも努めており、2021 年 3 月時点で再エネ利用率は 41%であった。そのほか蓄電池で使用されるリチウム、ニッケル、マンガンなどの原材料の回収も行っている。

メルセデス・ベンツ

メルセデス・ベンツは 2019 年 5 月に発表した「アンビション 2039 (Ambition2039)」計画で、2039 年までに完全なカーボンニュートラルを実現することを目標としている。その目標達成には乗用車 1 台当たりの全ライフサイクルの CO₂排出量を、2030 年までに 2020 年比で 50%以上削減する必要がある。

この計画に従い、同社は主力工場があるジンデルフィングンの敷地内に新しい工場「Factory 56」2020 年 9 月にオープンした。この工場では WLAN、5G などを使用し、新しいデジタル・インフラを構築し、完全なデジタル化への基盤づくりを行っている。

同社はまたリサイクルなど循環経済への取り組みも進めている。車両 1 台当たりで使用されるリサイクル素材の割合を、2030 年までに 4 割まで拡大することを目指している。

BMW

BMW は現在が歴史的転換点にあるとし、電動化による移動サービスへの道には、持続可能性、柔軟性、デジタル化が重要と考えている。明日の自動車生産のマスタープランと考えられている「BMW iFactory」でもデジタル化が重要視されている。

同社は、2050 年までに自社の生産拠点だけではなく、バリューチェーン全体を完全にカーボンニュートラルにすることを目標としている。生産された車両 1 台当たりの CO₂排出量は、すでに 2020 年に 2006 年比で 78%削減できている。

BMW はリサイクルや使用素材の削減なども積極的で、既に欧州内における自動車生産で約 3 割のリサイクル素材を利用している。

(2) 部品産業

自動車部品産業には中小企業が多い。EU の定義では従業員数でいうと 250 人未満が中小企業である。ドイツでは、これとは別に「ミッテルシュタント (Mittelstand)」と呼ばれる中堅企業の存在が論じられることが多いが、この中堅企業はボンにある「中堅企業研究所 (Institut für Mittelstandsforschung)」によれば、従業員が 500 人未満の企業ということになる。表 1-3 はドイツ自動車産業の企業規模別会社数および従業員数であるが、自動車関連企業のうち、自動車およびモーター製造以外の企業を部品産業とすれば、自動車産業においては、就業者 250 人未満の部品企業が、企業数で全体の 69.2%を占める。500 人未満の中堅企業まで含めると 81.7%となる。

自動車部品産業の中でもデジタル化、気候変動対策に関し、企業規模の違いにより対策に違いが見られる。たとえば、最大手のボッシュでは、自動車部品の製造ばかりではなく、他社のデジタル化、気候変動対策に対するエンジニアリング・サービスも行っており、自社のデジタル化だけでなく、すでにカーボンニュートラルも達成している。

一方、多くの中小企業ではデジタル化は取り組みの最中である。自動車部品産業だけを対象とした調査は見つけられなかったが、上記の中堅企業研究所が行った製造業を対象とした調査があり、調査結果は中小の自動車部品産業が抱える問題をある程度反映していると思われる。

「製造業における将来の挑戦と中堅企業の反応」^(注 8)と題する調査は、今回で第 3 回となるが 2021 年秋に 634 社が参加して行われた。調査は今後自社が重要と思われる課題は何かという点について、デジタル化に関連付けて聴取するという方法がとられた。

回答が多かった順にあげると、1 位が専門労働者不足、2 位がデジタル化、3 位が競争の激化、以下、技術革新/企業の成長、気候変動/持続可能性、事業継承、国際化と続く。大企業と比較すると、大企業の場合はデジタル化が 1 位で、専門労働者不足が 2 位、4 位、5

位は同じで、事業継承は大企業の場合は 8 位となっている。

デジタル化については 3 分の 1 以上の企業が今後の課題と位置付けており、特に集中的に取り組み、具体的な戦略を立てている企業が重要視している。目標はバリューチェーンに沿った最適化であり、ロボットの導入による自動化である。e コマースによる販売、倉庫・商品システムのネット化、スマート製品および新しいビジネスモデルの開発なども計画されており、また、データの漏洩、サイバー攻撃対策なども検討されている。

気候変動対策、CO₂削減については 7 社につき 1 社しか重要な課題と考えていない。

表 1-3. ドイツ自動車産業の企業規模別の会社数および就業者数

	企業規模（就業者数）単位：人						合計
	1-49	50-99	100-249	250-499	500-999	1,000以上	
企業数（社）							
自動車および自動車部品（A）	402	281	288	182	97	111	1,361
うち自動車およびモーター（B）	11	14	14	12	12	45	108
その他（A-B）≡自動車部品	391	277	274	170	85	66	1,253
就業者数（人）							
自動車および自動車部品（A）	12,835	20,081	46,492	64,439	68,513	604,671	817,031
うち自動車およびモーター（B）	390	959	2,230	4,521	8,587	451,979	468,666
その他（A-B）≡自動車部品	12,445	19,122	44,262	59,918	59,926	152,692	348,365

出所：Produzierendes Gewerbe 2020

Statistisches Bundesamt Fachserie 4 Reihe 4.1.2

(3) 転換期における諸問題

CASE を推進し、転換期にある自動車業界は様々な課題を抱えている。電動自動車（EV）への移行により、最大の問題となるのは、従来、内燃機関エンジンに携わってきた技術者、労働者の雇用、配置転換である。ドイツ自動車工業会（VDA）の委託を受け IFO 研究所が実施した調査によれば、ガソリン、ディーゼル・エンジンの廃止により、2025 年までに 17 万 8,000 人、2030 年までに 21 万 5,000 人の雇用が失われる、としている。それほど大きな影響は受けないという調査結果もあるが、いずれにしろ雇用削減、配置転換は避けられない。

電動化あるいは外部との接続、さらには生産プロセス、顧客とのコミュニケーションなどにもソフトウェアが必要で、ソフト技術者を確保することも重要になってくる。新規の採用のほかに、自社内で配置転換が迫られている労働者のソフトウェア教育も必要となっ

てくる。

EV への転換は、新たな EV 工場の立地にも影響を与えている。VW の場合最終的には本社工場の近くに EV 工場を作ることとしたが、他の候補地も検討されたため、労働組合の反対等もあり、決定には時間がかかった。7 月の突然の社長交代劇も、様々な理由が挙げられているが、従業員との軋轢もその一つといわれている。ドイツ・フォードの場合は、新たな EV 工場がスペインに決定されたため、ドイツ内工場の一つであるザールイス工場が 2025 年までに閉鎖されることとなった。EV 転換という気候変動対策が、工場の閉鎖という形になったケースである。

自動車部品企業で、従来のエンジンに関わっている企業は他の部品製造に転換するか、最悪の場合は廃業ということにもなりかねない。自動車部品業界、特に中小の部品メーカーは現在セットメーカーからは値下げを求められており、また原材料は高騰しているため、苦しい経営を迫られている。さらに、セットメーカーに納入する製品についても、原材料、製造プロセスの CO₂削減を求められている。

部品業界もまた、これらの課題に対応するためにはデジタル化が求められているが、ソフト技術者不足、ノウハウ不足、資金不足などがネックとなっている。

第 2 節 機械産業

ドイツ連邦経済・気候保護省のウェブサイトでは、機械プラント産業について以下のよう

ドイツは世界第 3 位の機械の生産国であり、機械・プラント産業は主要な輸出産業であり、また技術革新部門でもある。中堅企業が多いこの産業部門は、全産業部門に様々な製品を提供しており、また、技術的に要求の高い前製品を利用している。機械産業は幅広いドイツ産業の能力を反映しており、特にインダストリー4.0、省資源による環境保護、エネルギー効率化、電動車などの分野で貢献している。

企業数は 6,600 社を超え、就業者数は 100 万人余、2019 年の売上高は約 2,290 億ユーロである。技術者の 2 人に 1 人は研究開発および設計部門にいる^(注 9)。

機械産業分野の企業規模別企業数および就業者数は表 1-4 のとおりである。就業者数 250 人未満の企業数は全体の 85.6%、500 人未満の中堅企業を加えると 94.4%となる。

表 1-4. ドイツ機械産業の企業規模別の会社数および就業者数

	企業規模（就業者数）単位：人						合計
	1-49	50-99	100-249	250-499	500-999	1,000以上	
企業数（社）	2,674	1,450	1,351	563	222	133	6,393
就業者数（人）	80,259	102,455	211,714	198,271	154,673	293,959	1,041,331

注. 企業数が経済・気候保護省と連邦統計局で違うのは不明

出所：Produzierendes Gewerbe 2020

Statistisches Bundesamt Fachserie 4 Reihe 4.1.2

機械産業の業界団体である機械・プラント連盟（VDMA）によれば、同業界はデジタル・トランスフォーメーションの真ただ中にある。新たな技術は企業のプロセスを変え、バリューチェーンを新たに定義づけている。それに応じて各企業はこれから数年、幅広い対策を講じなければならず、その際、専門分野にまたがる作業、機敏性、変化への対応などが重要である。将来の変化を分析するため、機械プラント連盟では、人材派遣コンサルタント会社、大学などと協力し「機械プラント産業における将来のスキル」と題する調査を行った。148 人の専門家、企業幹部を対象に行った^{（注 10）}。

主なアンケート結果は以下のとおりである。

回答企業の 90%が現在変化の過程にある。それは何よりも技術的、組織的あるいは進行中の過程である。企業文化が変わりつつあると答えたのは 17%である。

大半の企業は、企業の将来の成功にとって、将来の技能（Zukunftskompetenz）が重要であることを自覚している。半分近い企業が現在この技能を定義づけしようとしている。

10 社に 1 社はすでに技能モデルを決定している。

40%以上の企業が、システム・エンジニア、技術的製品マネージャーおよびインダストリー 4.0 のサービス技術者が求める人材としている。

注1. 「デジタル化」については、日本では DX（デジタル・トランスフォーメーション）という言葉がよく用いられているが、ドイツの場合は、Digitalisierung がよく用いられており、DX あるいは Industrie 4.0 も使われているが、頻度は少ない。本稿では「デジタル化」を使用したい。

注2. 本稿ではデジタル化を専門的に企業等に提供する IT ベンダー/コンサルティング会社については、直接的には取り上げない。デジタル化に取り組む企業側に焦点を当てていく。

-
- 注3. [World Digital Competitiveness Rankings - IMD](https://www.imd.org/centers/world-competitiveness-center/rankings/world-digital-competitiveness/)
(<https://www.imd.org/centers/world-competitiveness-center/rankings/world-digital-competitiveness/>)
- 注4. 「世界デジタルランキング、日本は 29 位に低下」 ジェトロ・ビジネス短信 2022 年 10 月 07 日
- 注5. JCER デジタル潜在力指数とは、経済成長をもたらす DX の実力を国際比較できるように日本経済研究センター（JCER）が新たに作成した指数。①通信インフラ ②人的資本・研究開発 ③ビジネス環境・規制 ④IT 関連産業—の 4 分野について原則 20 年間にわたる 16 の統計を集計し、指数化したもの。ドイツについては、科学技術や工学、数学を総称した「STEM」（ドイツ語では「MINT」）と呼ばれる理数系の教育に力を入れていることが評価されている。
STEM - Science, Technology, Engineering and Mathematics
MINT - Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik
- 注6. [BMWK - Automobilindustrie](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Textsammlungen/Branchenfokus/Industrie/branchenfokus-automobilindustrie.html)
(<https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Textsammlungen/Branchenfokus/Industrie/branchenfokus-automobilindustrie.html>)
- 注7. ”Zukünftige Herausforderungen im Verarbeitenden Gewerbe und Reaktionen des Mittelstands”
Institut für Mittelstandsforschung, März 2022
- 注8. [BMWK - Eine Milliarde Euro für die Zukunft der Automobilindustrie
bericht-des-expertenausschuss-zum-zukunftsfonds-automobilindustrie-forderschwerpunkte-fur-den-weg-in-die-mobilitat-der-zukunft.pdf \(bmwk.de\)](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2021/08/20210816-1-mrd-euro-fur-die-zukunftsthemen-der-automobilindustrie-expertenausschuss-legt-seine-forderempfehlungen-vor.html)
(<https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2021/08/20210816-1-mrd-euro-fur-die-zukunftsthemen-der-automobilindustrie-expertenausschuss-legt-seine-forderempfehlungen-vor.html>)
- 注9. [BMWK - Maschinen- und Anlagenbau](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Artikel/Branchenfokus/Industrie/branchenfokus-maschinen-und-anlagenbau.html)
(<https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Artikel/Branchenfokus/Industrie/branchenfokus-maschinen-und-anlagenbau.html>)
- 注10. “Future Skills im Maschinen- und Anlagebau” VDMA

第2章 ドイツのデジタル化・気候変動政策の現状と 中小企業デジタル化支援策

ドイツ中小企業のデジタル化への対応調査委員会

委員 田中 信世

第1節 コロナ危機が浮き彫りにしたドイツ経済の課題

1. EUの欧州委員会がデジタル化の遅れを指摘

欧州連合（EU）の欧州委員会は加盟国の財政規律を定めた安定成長協定に基づいて加盟国経済の問題点等を分析し、閣僚理事会が国別に改善点等について勧告を行っている。欧州委員会が2020年6月に発表したドイツに対する国別勧告報告書は、「コロナ危機がドイツ与えた影響と政府の対応」について分析し、その中で、デジタル化関連について次のような点を指摘している。

- ドイツの超大容量能力のネットワーク（very-high capacity networks）をはじめとするデジタルインフラは他のEU加盟国とくらべて依然として遅れている。
- コロナ危機によってデジタルサービスの重要性が高まる中で、接続性（connectivity）の遅れもデジタル化進展の大きな阻害要因となっている。特に中小企業の場合は、デジタル技術の受け入れが緩慢である。
- 民間部門ではデジタルサービスの改善がみられたものの、公共サービスについては公的機関と一般国民の間のオンライン接続は依然として低水準である。行政のデジタル化を改善するために、オンラインアクセス法を国、州、地方のすべての行政機関を巻き込んだ形で実施すべきである。
- 保健分野では、初診病院と拠点病院といった医療提供機関の間の調整や、社会的なケアとヘルスケアの間の調整も改善の余地があり、デジタルツールの活用が必要である。
- コロナ危機によって突然出現したデジタル化社会や在宅勤務・在宅教育は、デジタルソリューションにアクセスできない人々にとって重荷となり、現存する基本的なスキルの不均衡がさらに拡大するリスクにさらされている。コロナ危機は、脱炭素とデジタル化に向けた教育システム改革の重要性を浮き彫りにした。

以上のような欧州委員会の分析を踏まえ、EUの閣僚理事会は同報告書の中で、ドイツが今後とるべき行動として以下の2点を勧告している。

- ① 加盟国に財政規律を課した安定成長協定の例外規定を適用して、あらゆる必要なコロナ対策を講じて確かな経済回復を図る。また、十分なリソースを動員して e ヘルスサービスを含む保健システムの強靱化を図る。
- ② 経済回復のために幅広い分野で公共投資を前倒しで実施し、民間投資を促進する。**脱炭素とデジタル変革への投資**に集中し、特に①持続可能な輸送、②クリーンで効率的なエネルギーシステム、③デジタルインフラとデジタルスキル、④住宅・建物の改修、⑤教育、⑥研究と技術革新の分野への投資を行う。また、あらゆるレベルでデジタル公共サービスを改善し、中小企業のデジタル化を進める。ビジネスに対する規制や行政の障壁を削減する。

2. EU のデジタル経済社会指標に見るドイツのデジタル化の進捗状況

一方、EU の欧州委員会では加盟各国のデジタル化の進捗状況を毎年「デジタル経済社会指標」(以下、DESI)として発表している。同指標はデジタル化を、①デジタル関連人材(人的資本)、②ネット接続の容易さ(Connectivity)、③デジタルテクノロジーの普及、④デジタル公共サービス、の4分野に大別し、分野ごとに小項目を立ててデジタル化の進捗状況を加盟国別に評価したものである。

2021 年の実績を踏まえた 22 年版の DESI の国別報告書をみると、ドイツは「デジタル関連人材」の分野では EU 加盟 27 か国中 16 位、「ネット接続の容易さ」では同 4 位、「デジタルテクノロジーの普及」で同 16 位、「デジタル公共サービス」では同 18 位となっている。これらを総合的に評価した 22 年の DESI 指数では、ドイツは EU 加盟 27 か国中 13 位と EU 平均をわずかに上回る水準にとどまった。

分野別では、「ネット接続の容易さ」で近年かなりの進展がみられたものの、それ以外の分野ではいずれも EU 加盟国の平均を下回る結果となっており、特に「デジタル公共サービス」分野の進展の遅れが目立っている。

同指標の中で、中小企業のデジタル化と関連が大きい分野としては「デジタル関連人材」と「デジタルテクノロジーの普及」が挙げられる。

「デジタル関連人材」分野の中の小項目、「最低限の基礎的なデジタルスキルを持つ人の割合」(EU 平均 54%、ドイツ 49%)や「基礎的スキルを上回るデジタルスキルを持つ人の割合」(EU 平均 26%、ドイツ 19%)ではいずれも EU 平均を 5~7 ポイント下回っており、デジタル教育の普及による IT 人材の底上げが急務となっている。一方、「IT スペシャリストの割合」(EU 平均 4.5%、ドイツ 4.9%)、「女性 ICT スペシャリストの比率」(EU、ドイツともに 19%)、「ICT 研修を実施している企業の割合」(EU 20%、ドイツ 24%)、

「大卒に占める ICT 専攻卒業生の割合」（EU3.9%、ドイツ 4.9%）などその他の項目では、ドイツは EU 加盟国平均と同等かやや上回っている。しかし、ドイツの産業界では近年、理数系の大学卒業生の不足が大きな問題となっていることから、理数系大学卒業生の大幅な拡充が求められていることには変わりはない。

また、「デジタルテクノロジーの普及」の分野では中小企業と関連する項目として、「最低限の基礎的なレベルのデジタル装備（intensity）を持つ中小企業の割合」（EU 平均 55%、ドイツ 59%）や「中小企業のオンライン販売」（EU 平均 18%、ドイツ 19%）などがあり、いずれも EU の平均をわずかに上回っている。

3. 気候変動対策とデジタル化を柱としたドイツ復興強靱化計画を策定

2020 年 3 月に始まった新型コロナウイルスの感染拡大は欧州経済に大きな打撃を与えた。コロナ感染拡大で経済に大きな打撃を受けた EU は、経済を立て直すために、加盟国に厳しい財政規律を課している安定成長協定のエスケープクローズ発動による中期的な財政目標への調整過程からの一時的な離脱を容認するとともに、脱炭素とデジタル化に重点を置いた 20-27 年の多年度予算を組んだ。さらに EU は、加盟国がコロナ危機に迅速に対応して経済回復を図るとともに、経済改革や投資を通じて危機への抵抗力や将来に向けた能力を高めることを目的として、20 年 7 月に復興基金「次世代 EU」（Next Generation EU）の設立で合意した。そして同基金の中で 6,725 億ユーロの予算規模の「復興強靱化ファシリティ」（以下、RRF : Recovery and Resilience Facility）を立ち上げた。

6,725 億ユーロの内訳は、補助金が 3,125 億ユーロ、融資が 3,600 億ユーロ（2018 年価格）である。そして EU 加盟国は RRF の資金を使って復興強靱化計画（以下、RRP）を策定することが求められた。また、RRP の策定に当たっては RRF の定める 6 つの重点政策領域（気候変動対策、デジタル化、経済・社会の強靱化など）に資金を充てること、中でも重要分野である気候変動対策に少なくとも 37%、デジタル化に 20%の資金を充てることが求められた。

こうした流れの中でドイツも 21 年 4 月に、これまで実施してきた「気候変動対策プログラム 2030」（19 年 10 月）や「景気対策プログラム」（20 年 6 月）などを土台に、気候変動対策とデジタル化を柱とした「ドイツ復興強靱化計画」（以下、DARP : Deutscher Aufbau und Resilienzplan）を策定し、欧州委員会に提出した。DARP の重点項目としては次の 6 項目が挙げられており、予算総額、280 億ユーロ（256 億ユーロは RRF のドイツ

に割り当てられた補助金分、残りはドイツの自己負担）のうち、90%以上を、「気候変動対策およびエネルギー転換」と「デジタル化」の 2 つの重点分野に充てるという大胆な内容となっている。

<DARP の重点項目>

- ① 気候変動とエネルギー転換
- ② 経済のデジタル化とインフラ
- ③ 教育のデジタル化
- ④ 社会参加の強化
- ⑤ 感染症流行に備えた保健システムの強化
- ⑥ 行政の近代化と投資障壁の削減

表 2-1. ドイツ復興強靱化計画の分野別支出内訳

(単位；金額100万ユーロ、%)

項目（分野）	支出額	比率
脱炭素／水素	3,259	11.7
気候に優しいモビリティ	5,428	19.4
気候に優しい建物（改築／新築）	2,577	9.2
データ	2,766	9.9
経済のデジタル化	3,137	11.2
教育のデジタル化	1,435	5.1
社会の結束	1,259	4.5
保健	4,564	16.3
行政の近代化	3,475	12.4
投資障壁の削減	50	0.2
合計	27,950	100.0

出所：ドイツ連邦財務省、DARP より作成

4. DARP に盛り込まれた気候変動対策とデジタル化政策

前述のように DARP の内容は気候変動対策とデジタル化の 2 本柱に集約されており、RRF からの補助金もほぼ 2 等分して 2 つの重点分野に配分されている、

気候変動・エネルギー転換関連では、①水素経済開発への集中的な投資（予算<RRF 補助金分>33 億ユーロ）、②気候にやさしいモビリティの普及（電動自動車<EV>、鉄道車両、充電インフラの整備など）（同 55 億ユーロ）、③エネルギー効率の良い建物への改修

(同 25 億ユーロ)、④欧州共通関心重要プロジェクト (IPCEI : Important Projects of Common European Interest) のうちグリーン水素の生産と輸送の促進 (同 15 億ユーロ) などの政策が盛り込まれた。

＜デジタル化の主な施策＞

一方、デジタル化政策は経済・社会の幅広い分野に関連しており、個別のデジタル化推進策は多岐にわたっている。DARP に盛り込まれた主なデジタル化関連の施策は次のとおりである。

① デジタル教育に対する支援

この中には、a) 教員に対するデジタルデバイスの貸し出しによりデバイスインフラを改善することを目的とした「デジタル教育イニシアティブ」、b) デジタルスキルの向上やデジタルを活用した教育を促進するための「センター・オブ・エクセレンス」(centres of excellence) の設立、c) デジタル教育スペースとして使われる「全国教育プラットフォームの開発」、などが含まれる。(RRF 補助金分の約 13 億ユーロ)

② デジタル化のための専門知識の向上と、データ戦略実施のための基盤構築に対する支援。 (同約 5 億ユーロ)

③ 緊急時の病院の対応能力の向上やデジタルインフラの改善など病院の近代化のために必要な投資を行う「未来型病院プログラム」の実施。(同 30 億ユーロ)

④ 行政サービスの効率化と投資障壁の削減等

この中には、a) オンラインアクセス法の完全実施による行政サービスの迅速化や効率化 (同 30 億ユーロ)、b) 行政サービスにおける登録手続きの改革(「1 回切り」の原則を含む登録手続きの簡素化) (同約 2 億 5,000 万ユーロ)、c) 公的機関専門のコンサルティング会社 (BP Berater der öffentlichen Hand GmbH) の予算を大幅に増額し、地方政府による連邦資金の効果的かつ効率的な利用を支援 (コンサルティングの重点分野のひとつとして、教育インフラへの投資が挙げられている) (同 5,000 万ユーロ) などが含まれている。

⑤ 鉄道部門のデジタル化促進のための「ファストトラックプログラム」の一環として、既存の信号や踏切を最新のデジタル技術を使った安全システムに交換。(同約 5 億ユーロ)

⑥ 自動車産業の新しい生産設備やインダストリー4.0 に向けた投資や研究開発を促進

このプログラムは自動車産業の生産システムや付加価値チェーンのデジタル化に新たなインセンティブを生み出すものと期待されている。(同約 19 億ユーロ)

⑦ 欧州共通関心重要プロジェクト (IPCEI : Important Projects of Common European

Interest) のうち「クラウドおよびデータプロセッシング関連プロジェクト」(同 7 億 5,000 万ユーロ)

クラウドおよびデータプロセッシング関連の IPCEI の目的は、独立した、スケールの変更が容易なエッジクラウドのためのインフラ基盤を欧州に創設することであり、欧州中に張り巡らされた高度な能力を持つネットワークを構築することを目指している。なお同プロジェクトには独仏を中心に EU 加盟 27 か国中 12 か国が参加している。

⑧ IPCEIs のうち「マイクロエレクトロニクスと通信技術関連プロジェクト」(同 15 億ユーロ)

マイクロエレクトロニクスと通信技術に関する IPCEI は、人工知能 (AI) や相互接続のためのプロセッサとチップスの分野における EU の能力を高めることを目的としたプロジェクトで、(初期工業生産に至るまでの) 先進的な製造およびアSEMBリー能力を高め、次世代プロセッサチップスをテストするパイロットラインを開発することを目的としている。

以上のような政策の実施による経済効果としては、連邦政府の委託を受けて DARP の経済効果を分析したベルリンのドイツ経済研究所 (DIW) では、長期的に国内総生産 (GDP) を 2%押し上げ、雇用を約 0.5%押し上げると予測している。

第 2 節 中小・中堅企業を対象としたデジタル化支援策

以上がドイツの気候変動対策やデジタル化に関連した政策の全体像である。次に中小・中堅企業 (以下、「中小企業」と表記) のデジタル化推進に関して具体的にどのような施策が講じられているのかについて見てみよう。

中小企業へのデジタル化支援策は連邦経済・気候保護省 (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz = BMWK) が所管しており、①「中小企業デジタル」(Mittelstand Digital) イニシアティブによる「中小企業 4.0 コンピテンスセンター」を通じた拠点型の支援プログラム、②中小企業のオンライン販売や日常業務のデジタル化、IT セキュリティなどの分野でコンサルティング企業が専門的なアドバイスを行う「ゴー・デジタル」(go-digital) プログラム、③中小企業が実際にデジタル化投資を行う際に必要な投資資金の一部を補助する「デジタルナウ」(Digital Jetzt) プログラムなど手厚い支援策が実施されている。

1. 地域別・テーマ別の相談窓口として拠点型の「コンピテンスセンター」を立ち上げ

上記のうち、①の「中小企業 4.0 コンピテンスセンター」は 2010 年に発表された「インダストリー 4.0 構想」の下で製造業、特にドイツ経済の基盤をなす中小企業を対象に第 4 次産業の実現を目指して 2015 年に設立されたものであり、21 年以降は中小企業のデジタル化、特にデジタル技術活用や従業員のリスクインギの促進に重点を置いた活動を行っている。

「中小企業 4.0 コンピテンスセンター」（以下、「コンピテンスセンター」と表記）は、中小企業からデジタル化に関する相談を受けたり、デジタル化関連の実践的な情報を企業に提供する窓口となっており、2015 年以降、全国に 18 の地域別センターが設置されている。また、地域別センターのほかに、「デジタル手工業」、「e 基準」、「IT 経済」、「通信」、「設計と建築」、「ネットで結ばれた繊維産業」、「使いやすさ（ユーザビリティ）」、「商業」など特定の職種やテーマに特化したセンターも合計で 8 つ設置されており、現時点で合計 26 のコンピテンスセンターが活動している。

地域別センターは原則として、所在する地域の中小企業からの相談等に対応しているが、他地域の中小企業からの相談やイベントへの参加などもケースバイケースで受け付けるなど柔軟に対応している。一方、職種・テーマ別のコンピテンスセンターは、全国の関連中小企業に対して特定の産業部門や特定のテーマに即した支援を行っている。

コンピテンスセンターへの相談やセンターのデモンストレーション施設の利用などは無料であり、同センターは、中小企業がデジタル化に関する相談をする場合のいわば最初の相談窓口として機能している。例えば、ベルリンのコンピテンスセンターでは、企業がデジタル化や組織の状況、オンライン学習の利用状況に関する設問に回答すると、診断結果に応じて、従業員の訓練方針を策定するための情報や助成金に関する情報を盛り込んだオンラインガイドを提供している。

また、各センターは実践的な支援を重視しており、それぞれの地域・テーマに応じた教育イベントや訓練プログラムの実施、先進事例の紹介、デモンストレーション環境の提供、チェックリストの開発、選抜された企業を対象としたデジタル化のテストプロジェクトなどを無料で提供している。例えば教育用デモンストレーション工場を備えているコンピテンスセンターでは、企業経営者は、デジタル技術が自分たちの経営を如何に変えることができるかを自分の目で確かめることができ、また自社の技術ソリューション（例えば制御ソフトなど）をチェックすることも可能である。

なお、連邦経済・気候保護省の資料「中小企業デジタル」には26すべてのコンピテンスセンターの活動内容が紹介されており、各センターのホームページでも具体的な活動内容を詳しく見るができる。

2. 「ゴー・デジタル」～中小企業の要望に応じてコンサルティング企業がピンポイントで支援

上記のコンピテンスセンターによる支援と並行して、連邦経済エネルギー省（現、連邦経済・気候保護省）は2017年10月、中小企業のデジタル化を支援するプログラム「ゴー・デジタル」（go-digital）の運用を開始した。対象となるのは従業員100人未満、年間売上高が2,000万ユーロ以下の中小企業で、該当する中小企業が公認のコンサルティング企業と契約してコンサルティングを受けた場合の費用の一部を支援するプログラムである。「ゴー・デジタル」の期限は当初21年末となっていたが、同年末に24年までの延長が決まった。

この支援プログラムの公認のコンサルティング企業は、連邦経済・気候保護省によると22年5月現在、2,180社が登録されている。同サイトにはそれぞれのコンサルティング企業の企業名、連絡先、所在地、対応可能なコンサルティングの分野（モジュール）などが公表されているので、中小企業は、登録されたコンサルティング企業の中から相談内容に応じて、コンサルティング会社を選び契約を結ぶことになる。登録コンサルティング企業になるための要件も支援ガイドラインで定められており、連邦経済・気候保護省で随時登録申請を受け付けている。

21年末に発表された同プログラムの新しい支援ガイドラインによると、相談内容の分野（モジュール）として次の5つが設定されている。

- ① デジタル市場開拓（1,578社）
- ② デジタルビジネスプロセス（同1,212社）
- ③ ITセキュリティ（同98社）
- ④ デジタル戦略（同127社）
- ⑤ データコンピテンス（同94社）

注.（ ）内の数字はそれぞれの分野に対応可能なコンサルティング企業数。1社で複数の分野をカバーしている企業が多いので登録コンサルティング企業数は①～⑤の合計よりも少ない。

このプログラムのスタート時の支援ガイドラインでは、相談内容は①～③の 3 つの分野にとどまっていたが、22 年 1 月発効の新ガイドラインでは中小企業からの要望の多い「デジタル戦略」と「データコンピテンス」の 2 つが新たに加えられた。このうち「デジタル戦略」は、企業に即したデジタル化戦略の作成と実行に資するコンサルティングサービスであり、新しい機能を持つデジタル化されたビジネスモデルやビジネスプロセスの開発、あるいは現在のビジネスモデルやビジネスプロセスのデジタル化に重点が置かれている。また、「データコンピテンス」は、中小企業が自社のデータを外部のデータソースと結び付けて活用するなど、発展するデータエコノミーに参加できるようにするためのコンサルティングや実行計画策定などの支援である。

連邦経済・気候保護省では新ガイドラインの有効期限の 24 年末までにプログラムに必要な経費として 7,200 万ユーロ（約 100 億 8,000 万円）を見込んでいます。

このプログラムによる支援の流れは次のようになります。まず、中小企業とコンサルティング企業が協議の上、コンサルティングの実施計画を策定し、契約を締結する。コンサルティングの日数は最大 30 日とされ、中小企業はコンサルティングを受ける分野を上記 5 分野から自由に組み合わせて選ぶことができます。ただし、その中に「IT セキュリティ」が含まれていない場合は、「IT セキュリティ」の重要性に鑑み、最低 2 日のコンサルテーション日を設けることが義務付けられている。「IT セキュリティ」については、受託コンサルティング企業による直接的なコンサルティングが困難な場合は、受託コンサルティング企業が「IT セキュリティ」に詳しい第 3 者に再委託することもできる。

この支援プログラムによる補助比率は付加価値税を含まないネットの経費の 50%である。例えば 1 日当たり 1,000 ユーロの金額でコンサルティングを 15 日間行った場合、ネットのコンサルティング料金は 1 万 5,000 ユーロとなり、これに 19%の付加価値税を加えると 1 万 7,850 ユーロとなる。この場合、補助金額は 7,500 ユーロ（1 万 5,000 ユーロの 50%）となる。従って、この場合の中小企業の自己負担分は付加価値税込みで 1 万 350 ユーロ（1 万 7,850 ユーロマイナス 7,500 ユーロ）となる。ただし、自己負担金が中小企業の過剰な負担にならないようにするため、自己負担額は中小企業の前年の売上高の 20%を超えてはならないとされている。

コンサルティング企業はコンサルティングの終了後、証票書類に、受託した中小企業のデジタル化の進展度合いを推計した資料を添えて連邦経済・気候保護省に補助金申請を行う。一方、委託中小企業は残りのコンサルティング料金をコンサルティング企業に支払う。

ことになる。

3. 「デジタルナウ」プログラムで実際のデジタル関連投資を補助

上記 2 つの支援プログラムは、中小企業が新しくデジタル化プログラムを策定したり、あるいはこれまでデジタル化を進めてきた中小企業が直面するデジタル化の問題点などについて、「コンピテンスセンター」への相談やコンサルティング会社との契約を通じて解決するための支援プログラムであった。

次の段階として、中小企業が具体的にデジタル化のプログラムを進めるためには、①新たなハードウェアやソフトウェアの導入や更新、②関連企業とのネットワークにおける効率的なデジタル・プロセスの構築、③従業員のデジタル能力を高めるための研修、などを行う必要があり、そのための資金が必要になる。

こうした中小企業のデジタル関連投資に関わる資金需要を支援するために、2020 年 5 月に新たに導入されたのが、デジタル関連投資を支援するためのプログラム、「デジタルナウー中小企業のための投資促進策」である。

同プログラムの支援期間は 2020 年 9 月～23 年末で、支援対象企業は、「手工業および自由業を含むあらゆる産業分野の、従業員数が 3～499 人の企業」で、「支援にふさわしいデジタル化計画（例えばソフトウェア／ハードウェアへの投資および／または従業員の能力向上への投資）を有している企業」となっている。同プログラムの予算は 20 年には 5,700 万ユーロであったが、21 年には 1 億 1,400 万ユーロに拡大された。

プログラムの補助対象分野（モジュール）は大きく、①ハードウェアやソフトウェアの更新と、②従業員のデジタル能力の向上、の 2 つに分かれている。

「ソフトウェアやハードウェアへの投資」は、企業内および社外とのネットワーキングのためのソフトウェアやハードウェアの投資が支援の対象であるが、それらが内容的にデジタル化や支援目的に合っている場合にのみ支援対象となる。すなわち、ハードウェアやソフトウェアの投入が企業の現時点でのデジタル化の水準に新しい機能や改善をもたらすものでなければならないとされている。また、「従業員のデジタル能力向上」では、特に企業におけるデジタル戦略の策定や実施、IT 安全対策やデータ保護のほか、デジタル化に関するあらゆる基本的な作業に必要な基礎能力の習得などが支援の対象となっている。

投資金額に対する補助率は企業規模（従業員数）によって異なり、50 人以下の企業の場合は投資金額の最大 40%、51～250 人の場合は同 35%、251～499 人の場合は同 30%であ

る。また、補助金額の上限は、企業の単独投資の場合は最高 5 万ユーロ、付加価値チェーン（サプライチェーン）構築企業のプロセス効率化のための投資の場合は 1 企業当たり最高 10 万ユーロである。

ちなみに、同支援プログラムのポータルサイト (<https://digitaljetzt-portal.de>) の Q&A には次のようなケースの場合の補助金額が例示されている。

【ケース 1】従業員 50 人以下の小企業が、オンライン販売機能や新たな技術インフラ付きの新しいウェブ導入のために 6 万ユーロの投資を行った場合の補助。
→ この場合、投資額の 40% (2 万 4,000 ユーロ) が助成される。

【ケース 2】付加価値ネットワークの効率化へのデジタル投資補助；付加価値チェーンを構成する、下表のような、企業規模の異なる企業 3 社が、受注から供給までのプロセスの効率化を図るため、各社 8 万ユーロずつの投資を行った場合の補助。
→ 助成率は、従業員 50 人以下の小企業の場合は 40%、従業員が 51～250 人の企業の場合は 35%であるが、これに付加価値チェーンネットワークへの助成としてそれぞれ 5%がプラスされるので、この場合、A 社には投資額の 45% (3 万 6,000 ユーロ)、B 社と C 社には 40% (各 3 万 2,000 ユーロ) が助成されることになる。

	企業 A	企業 B	企業 C
企業規模 (従業員数)	45 人	70 人	120 人
投資額 (ユーロ)	80,000	80,000	80,000
補助率 (%)	45	40	40
補助額 (ユーロ)	36,000	32,000	32,000

【ケース 3】「従業員の能力向上」への投資に対する補助。ケース 2 で挙げた 3 つの企業は、上記の支援に加えて、1 企業当たり 15 人の従業員をデジタルプラットフォームの利用やネットワークのテクノロジーの習得のために再教育できる。
→ 再教育のコストが 1 企業当たり 10,000 ユーロとすると、補助率 45%の企業の場合は 45%の 4,500 ユーロ、補助率 40%の企業は 40%の 4,000 ユーロが補助される。

補助金の申請は、1 か月ごとに上記のポータルサイトを通じてオンラインによってのみ受け付けられている。申請企業は申請に際して、ポータルサイトでの質問に答える形で、①デジタル化計画の全体像、②デジタル投資による達成目標（どのような効率的な組織づ

くりを目指しているのか、どのような新しいビジネス分野を開発したいのか、従業員の能力向上を計画している場合は対象従業員数、習得スキルの種類など）についての計画を提出する必要がある。

1 か月ごとの予算配分は 1,000 万ユーロであり、申請がこの金額を超えた場合には抽選により補助対象企業が決定される。上記ポータルサイトを開くとその時点での応募企業数が分かるようになっている。ちなみに、現在（執筆時の日本時間の 22 年 12 月 31 日現在）、23 年 2 月期の補助金申請プロセス（参加申し込み；22 年 12 月 2 日～23 年 2 月 1 日、補助金申請；23 年 2 月 2 日～同年 2 月末）が始まっており、3,366 社がプロセスへの参加を申し込んでいる。

参考資料

- ・ “Recommendations for a COUNCIL RECOMMENDATION on the 2020 National Reform Programme of Germany and delivering a Council opinion on the 2020 Convergence Programme of Germany”, Council of the European Union, 8 June 2020
- ・ “Deutscher Aufbau- und Resilienzplan (DARP) ”, *Bundesfinanzministerium*, 27 April 2021
- ・ “Digital Economy and Society Index (DESI) Germany”, European Commission, 2022
- ・ “Mittelstand-Digital *Strategien zur digitalen Transformation der Unternehmensprozesse*”, Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
- ・ “Förderprogramm go-digital, Digitalisierung leicht gemacht”, Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, Mai 2022
- ・ “Digital jetzt - Investitionsförderung fuer KMU”, Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

第3章 ドイツの職業教育とデジタル化

ドイツ中小企業のデジタル化への対応調査委員会

委員長 新井 俊三

ビジネスのみならず行政、教育、福祉、社会サービスなど様々な分野でデジタル化が進められているドイツにあって、従来の職業教育分野でもデジタル化の必要性が叫ばれている。

ドイツでは、ある分野で専門的な職業教育を受け、修了試験に合格すると職業資格を獲得したとみなされ、専門家（Fachkraft）として扱いを受ける。これは学士、修士などの大学卒にもあてはまり、大学教育も職業教育（Berufsbildung）の一環と見なされている。

ドイツの学校教育は州政府（Landesregierung）の管轄であり、州によってやや異なることもあるが、一般的な制度としては図3-1のとおりである。6歳から始まる4年間の初等教育を修了すると、10歳のときに将来大学に進むギムナジウムに進学するか、早めに職業教育を受けるコースを選択するかを決定しなければならない。両親等とも相談し、将来の進路を決めることになるが、10歳での決定が果たして適切な判断であるかという問題もあるため、観察相談段階を設け、違うコースに進む可能性を残している。あるいは州によっては大学進学コースと職業教育コースを統合したような総合性学校を設けている例もある。

ドイツの教育制度で特徴的なのは、おもにハウプトシューレ（基幹学校）の終了後に始まる職業教育であり、学校での理論の学習と職場での実習との2本立てで行うため、デュアルシステム（二重システム）とも呼ばれている。

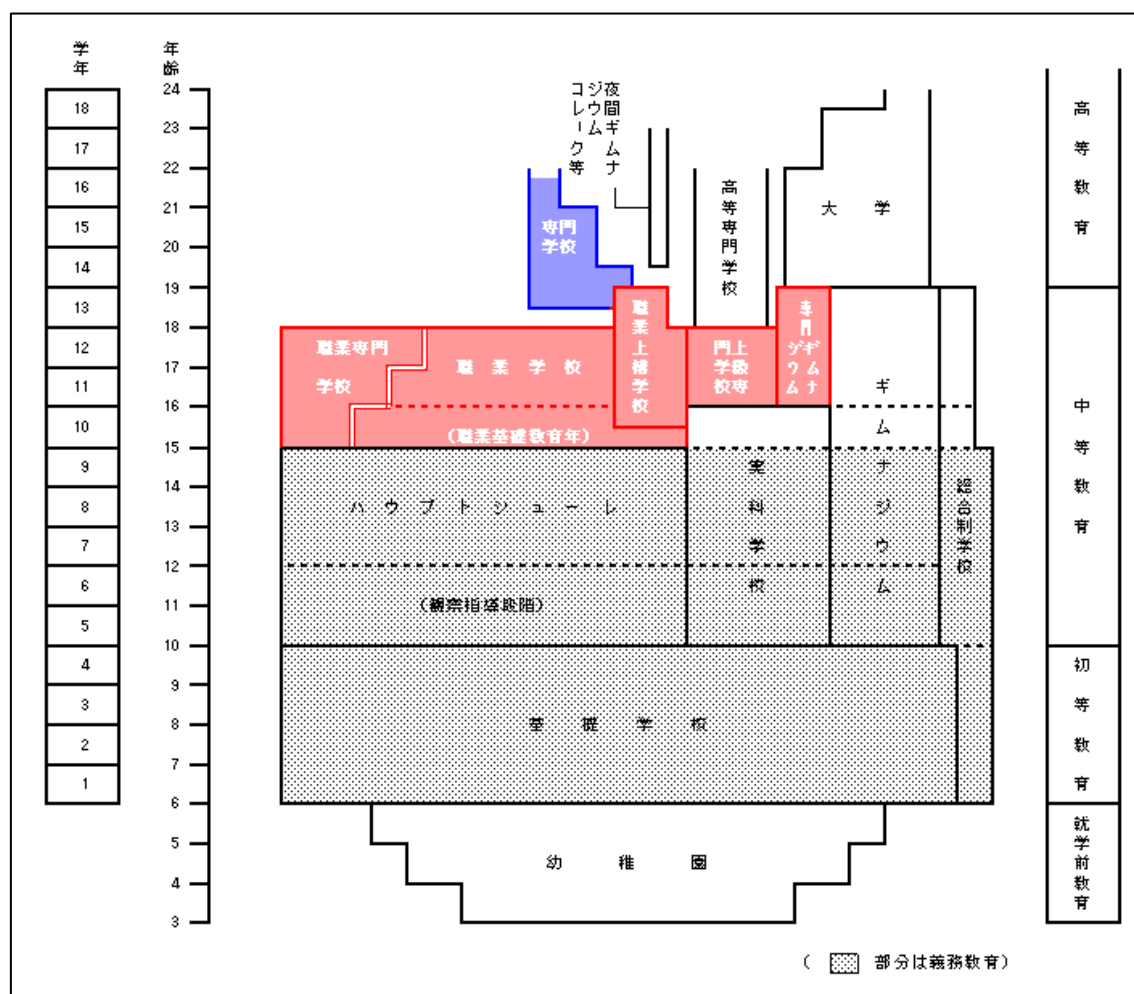
第1節 デュアルシステム

ドイツ連邦気候保護省によれば、「ドイツの職業教育システムは成功モデル」であるという^(注1)。ドイツがEU（欧州連合）のなかでも一番低い失業率を記録しているのも、職業教育システムのお陰である^(注2)。職業教育は若者に、職業生活への橋渡し、様々なキャリアと成長の機会を与える前提となっている。ドイツ経済はよく訓練をされた専門家を必要としているため、職業教育によるキャリア形成は今までになく前途有望である。

デュアル職業教育で特徴的なのは、企業と職業学校で並行して行われる教育である。企

業の各地の事業所は職業訓練生に週 3～4 回実地的な職業訓練を行い、週 1～2 回は職業学校で授業を受ける。訓練期間は職種により違いがあるが、短くて 2 年、長いものは 3 年半に及ぶ。「労働プロセスでの学習」で主役を担うのは企業の実務経験者である。彼らは職業教育規定に従い、事業所での専門教育および修了試験の内容を定める。事業所で訓練を行うのは、その職種で試験に合格し資格を持ち、さらに実務経験も豊富な指導員である。手工業の場合は、指導員は手工業マイスターの資格が必要である。

図 3-1. ドイツの学校制度



出所：文部科学省；諸外国の後期中等教育および短期高等教育における職業教育

ドイツの学校系統図より転載

(https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shougai/015/siryo/attach/1374965.htm)

デュアルシステムでは 2021 年現在で 323 の職業が認められており、2019 年には 42 万 5,800 の事業所が訓練生を受け入れている。事業所で訓練を受けるには、受け入れ事業所

と訓練生の間で契約を結ぶ必要があるが、2020 年には合計 46 万 7,500 件の契約が締結された。そのうち 26 万 2,200 件が商工業、18 万 2,200 件が手工業である。

職業訓練生は、必ずしも訓練を受けた事業所に就職する必要はないが、大部分はそのまま就業しており、その比率は 77%である。

デュアルシステムでの職業教育を希望する者は受入事業所を探す必要があり、事業所側も将来の優秀な従業員を探すことが重要である。デュアルシステムでの職業教育期間は、企業として訓練生に手当を支払う必要があり、また専門の指導員を用意するなど企業側の負担も大きいいため、訓練生の選択は慎重になされる必要がある。就職面接のようなことが行われるわけであるが、面接に至る方法としては、企業サイドの自社のホームページの利用、マッチング・サイト、職業訓練生受入説明会などが利用されている。

職業教育新規契約数を見ると表 3-1 のとおりである。事業所側の提供ポストに対し、訓練希望者が志願するわけであるが、必ずしも希望どおりのポストをえられないため、未決定者が現れることとなる。事業所側でも提供ポストがすべて埋まるわけではなく空きポストが生じることとなる。妥協して、志望する職種を変更する志願者もいるといわれる。また、企業側が提供する訓練ポストも地域差、職種による差がある。

表 3-1. 新規職業教育契約数、提供ポスト、志願者数

年次	新規契約数	空きポスト	未決定者	提供ポスト	志願者
2018	531,413	57,656	24,540	589,069	555,953
2019	525,038	53,137	24,525	578,175	549,563
2020	467,485	59,948	29,348	527,433	496,834

出所：Berufsbildungsbericht 2021

新規職業教育契約を締結した訓練生の学歴は、2019 年ではハウプトシューレ（基幹学校）卒が 24.3%、制度上はさらに上級の職業専門学校に進学するコースであるリアルシューレ卒が 40.7%、大学進学資格を持つ者が 29.3%、その他 5.6%となっている^(注 3)。

大学や上級職業専門学校と比較すると、デュアルシステムでは手当がもらえるため、経済的理由から、こちらを選択する若者もいると思われる。

表 3-2 は締結された職業訓練契約数の上位 15 職種を示したものである。

表 3-2. 職業訓練契約数・上位 15 業種（2020 年・男女別）

男 性			女 性		
順位	職 種	契約数	順位	職 種	契約数
1	自動車メカトロニクス工	19,170	1	事務営業士	16,691
2	IT専門職（情報技術者）	13,836	2	医療助手	15,137
3	電気工	13,698	3	歯科助手	12,410
4	設備機械工（衛生・空調）	13,118	4	販売士	10,582
5	販売士	10,878	5	小売販売士	9,663
6	小売販売士	10,525	6	産業営業士	8,341
7	産業機械工	10,079	7	美容師	5,352
8	倉庫ロジスティク専門士	7,879	8	行政助手	4,877
9	メカトロニクス工	7,157	9	銀行営業士	4,347
10	卸売・貿易営業士	6,713	10	卸売・貿易営業士	4,322
11	家具工	6,549	11	税理士助手	4,147
12	事務営業士	6,357	12	ホテル専門員	3,845
13	産業営業士	6,161	13	食品手工業専門販売士	3,533
14	事業所技術電気・電子士	6,039	14	獣医助手	2,589
15	塗装工	5,393	15	弁護士助手	2,487

出所：Berufsbildungsbericht 2021

事業所規模別に訓練生の受入状況を示したのが表 3-3 である。従業員 250 人以上の大事業所では 80%を超える事業所が訓練生を受け入れており、中事業所でも 65%が受け入れているのに対し、小事業所では約 40%、零細事業所ではわずか 11%となっており、事業所規模別の違いが大きい。訓練担当専門家の配置、訓練生への手当の支給などの経済的負担から、規模の小さな事業所では訓練生の受入が困難といえよう。

訓練生手当については、すでに 2023 年の最低額が決定しており、初年度の訓練生は月額 620 ユーロ、2 年目はその 18%増しで 732 ユーロ、3 年目は 35%増しで 837 ユーロ、4 年目は 40%増しで 868 ユーロとなっている。実際に支払われている額は、職種による差があるが、2019 年の平均では 700～1,200 ユーロとなっている（注 4）

表 3-3. 事業所規模別訓練生受入数

	2017	2018	2019
零細事業所（従業員1～9人）			
事業所数	1,674,337	1,669,463	1,667,221
実施事業所数	192,157	187,759	182,981
実施事業所比率（%）	11.5	11.2	11.0
小事業所（従業員10～49人）			
事業所数	379,505	386,673	393,112
実施事業所数	162,952	164,742	166,926
実施事業所比率（%）	42.7	42.6	42.5
中事業所（従業員50～249人）			
事業所総数	91,162	93,009	94,113
実施事業所数	59,880	61,164	61,967
実施事業所比率（%）	65.7	65.8	65.8
中小事業所合計（従業員1～249人）			
事業所数	2,145,004	2,149,145	2,154,446
実施事業所数	413,989	413,665	411,874
実施事業所比率（%）	19.3	19.2	19.1
大事業所（従業員250人以上）			
事業所数	16,403	16,759	16,988
実施事業所数	13,238	13,622	13,907
実施事業所比率（%）	80.7	81.3	81.9
全事業所			
事業所数	2,161,407	2,165,904	2,171,434
実施事業所数	427,227	427,287	425,781
実施事業所比率（%）	19.8	19.7	19.6

出所：Berufsbildungsbericht 2021

職業訓練契約を締結し、訓練を開始するわけであるが、途中で契約を解消し、訓練を停止してしまう訓練生も現れる。2019 年では契約解除件数が 15 万 4,149 件にのぼり、これはデュアルシステムによる職業教育での解除率で 26.9%となり、例年よりやや高めの率となっている。従来は 20～25%の間で推移しており、事業所側での提供ポストが多めの場合はやや高い率になるといわれている。

契約解除の理由であるが、訓練生と指導員間の不和、不十分な訓練内容、不適切な労働環境、訓練生の意欲のなさ、職種選択の誤りなどである。職業訓練の中断は必ずしも訓練そのものの放棄というわけでもなく、職業専門学校に入りなおしたり、違う職種で訓練を始めたりする場合もある。

職種により訓練契約の解除に違いが見られる。2019 年で解除率が一番高かったのは建築

足場組み業（Gerüstebauer）で 52.1%、ホテル専門員、レストラン職員、コック、理容師・美容師、運転手なども高い率を示している。反対に解除率が低いのは、メディア・情報専門員、行政助手、林業従事者（Forstwirt）、社会保険助手などである。

事業所の規模では、零細企業で解約率が高く、規模が大きくなるにしたが、減少する。

デュアル職業教育では、訓練の終了時に試験を行うが、2019 年では 38 万 3,292 人の男女が合格し、合格率は 90.5%となっている。資格を取得し訓練を終了した卒業生は、訓練を受けた事業所に 77%が就職している。ここでも事業所の規模による違いが見られ、零細事業所では 65%、小事業所は 73%、中事業所では 78%、従業員が 500 人以上の大事業所では 88%となっている。

職業教育を中断した者、あるいは修了試験に合格しなかった者は、無資格者となる。統計によれば 2019 年で、20～34 歳の若者の 14.7%（約 216 万人）が無資格者で、定職に就くには難しく、失業のリスクも高くなる。

第 2 節 中小企業支援、デジタル化

デュアル職業教育の目標は、できるだけ広い領域で、責任のある活動をできる専門家を養成することである。そのため、特定分野の専門知識を与えるだけでなく、職種を超えた共通のテーマを義務的プログラムとして教える必要がある。この職業に就く者として、共通で理解すべき項目として「標準的職業像の構成」（Standardberufsbildpositionen）が定められ、2021 年 8 月以降すべての職種で習得されることとなった^{（注 5）}。

4 つの標準的職業像分野は以下のとおりである。

- ① 訓練を受ける事業所の組織、職業教育、労働法および賃金交渉権
- ② 職場の安全と健康
- ③ 環境保護および持続可能性
- ④ デジタル化された労働環境

上記④のデジタル化された労働環境については、第 3 者とのデータのやり取り、その際
のリスク管理、デジタル・メディアおよびインフォメーション・システムを利用する際の
リスク管理、デジタル・コミュニケーションの障害の認知および障害の除去、ネットを利

用した情報収集・評価、デジタル学習の習得などの項目が挙げられている（注 6）。

職業教育年次報告書でも言及されているように、中小企業は訓練生の受入比率が相対的に低く、職業教育契約の解除率も高い。研修生の受け入れに困難が伴うことから、経済・気候保護省では、外局である経済輸出管理局（Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle）により中小企業向けに「的確に仲介」（"Passgenau Besetzung"）というプログラムを実施している。2017 年から行われているこの政策は、商工会議所、手工業会議所その他の公的機関が政府に申請し、約 160 名のコンサルタントを雇い、彼らが訓練生受入希望企業および訓練希望者に助言を与えるものである。

コンサルタントは企業を訪問し、訓練生受入の要望を調査し、企業側の要求と訓練ポストのプロファイルを作成する。これをもとに学校を訪問し、集団面接会場を訪れ、あるいはネットで候補者を探し、訓練希望者の応募書類に目を通す。コンサルタントは面接で、応募者の能力・技能を評価し、事業者に対し可能な限りの確な候補者の提案を行う。

教育・研究省も [JOBSTARTER plus](https://www.jobstarter.de/jobstarter/de/ueber-jobstarter-plus/das-programm-jobstarter-plus/das-programm-jobstarter-plus-s-rk-fuer-die-berufliche-bildung.html) という同様なプログラムを実施している。これは企業の職業教育、継続教育を支援するもので、特に中小企業向けに重点を置いている。

（<https://www.jobstarter.de/jobstarter/de/ueber-jobstarter-plus/das-programm-jobstarter-plus/das-programm-jobstarter-plus-s-rk-fuer-die-berufliche-bildung.html>）

技術的、エコロジー的また経済社会的変化は専門家にとって常に新しい挑戦となっている。職業教育も常に新しいことを求められており、デュアル職業教育でも学校と事業所だけではカバーしきれない分野も出てきている。特に中小企業においてはこの傾向が強い。

これを補うのが事業所を超えた共同職業教育（Überbetriebliche ergänzende Ausbildung）で、事業所と学校のほかに第 3 の共同職業訓練施設（Überbetriebliche Berufsbildungsstätten）が作られている。訓練生はここで、たとえば持続可能性、オートメ化、デジタル化などの知識を学ぶことができる。

第 3 節 Weiterbildung 再教育

連邦教育研究省によれば、現代の労働の現場は、常にデジタル化が進み、スピードアップされ、専門化されている。遅れず、ついていくためには、絶えず継続教育、再教育を受けなければならない。生涯教育は力強い経済の前提でもあり、保障でもある。これは個人

にも、社会全体にも当てはまる、という。

再教育（Weiterbildung）と継続教育（Fortbildung）は似たような概念であるが、継続教育が、すでに取得した職能資格を前提に、同じ職種でさらに上級の資格を目指す教育であるのに対し、再教育では、必ずしも同じ職種にこだわらず、別の技能を身に付けたり、職業専門学校卒業生が大学に入りなおすことなども含まれる、幅広い概念である。

デジタル化、気候変動対策など、新しい分野でかつ変化の激しい時代にあっては、一度取得した資格だけで職業生活を送ることは困難になっており、企業においても再教育、学びなおしの重要性は認識されている。ドイツ商工会議所連合会が 2017 年に行ったデジタル化についてのアンケート調査でも、87%の企業が再教育が必要と回答している。

こうした背景から 2019 年 6 月、連邦労働社会省、連邦教育研究省、連邦経済エネルギー省、連邦雇用エージェンシー、各州専門大臣会合、労働組合、経済団体など 17 の組織で「国家再教育戦略」（“Nationale Weiterbildungsstrategie”）を作り上げた。

この戦略により、関係する組織は再教育と資格認定へそれぞれの努力をまとめあげ、さらに発展させようとしている。連邦政府と州政府はそれぞれの再教育政策を関連させ、さらに関係するパートナーを引き入れて、再教育の提供プログラムと助成の可能性を明らかにし、利用しやすいようにしようとしている。国家再教育戦略の参加者は、特に、自らは大きな人事部署を持たない中小企業に対し、再教育計画の作成を支援している。

国家再教育戦略では、以下の 10 の行動目標を定め、参加している各組織はこの目標達成のための具体的な活動および計画にコミットすることを求められている。

- ① 再教育の可能性および提供プログラムを明確化する
- ② 支援もれの除去、新たな促進策、既存の促進策の的確化
- ③ 生涯再教育へのアドバイスを、地域を越えてネット化し、特に中小企業に対し資格認定の助言を強化する
- ④ 事業所、労働組合などのソーシャル・パートナーの責任強化
- ⑤ 再教育の提供プログラムの品質および品質評価を検査し、強化する
- ⑥ 職業教育で獲得された労働者の資格を明確化し、認定する
- ⑦ 継続（上級）職業教育修了資格および再教育プログラムを発展させる
- ⑧ 職業再教育のためのコンペテンツ・センターの施設を戦略的に発展させる
- ⑨ 再教育を担う人事の強化とデジタル変革のために適格化

⑩ 戦略的展望の強化と再教育に関する統計の的確化

具体的な活動として一例を挙げれば、連邦教育研究省は人工知能を使ったデジタル再教育プロジェクトの公募を行っている。”InnovationswettbewerbINVITE”（イノベーション競争 INVITE）と名付けられたこのプロジェクトは、革新的なデジタル再教育のポータルを作成するコンペで、既存の再教育ポータルとネットで接続でき、再教育ポータルの質を向上させ、人工知能を活用した再教育プログラムを開発することなどを要求されている。

2021 年 3 月に開始されたこのプロジェクトは 36 か月運用され、8,800 万ユーロの予算がついているおり、35 のプロジェクトが採択されている。

国家再教育戦略が発表されてから 2 年後の 2021 年 6 月に実施報告書（Umsetzungsbericht）が発表されており、その中で再教育の実施状況が報告されている。これは国家再教育戦略開始以前の数字であるが、「成人教育調査」（Adult Education Survey）によれば 2018 年において 18 歳から 64 歳までの成人のうち 54%が再教育を受けている。就業の有無に関しては、就労者の 59%が参加、教育・職業教育中の参加は 56%、失業者では 49%が参加している。45%が企業内再教育を受けており、個人で職業上の再教育を受けているのは 33%、21%は仕事とは関係のない再教育の受講である。

第 4 節 中小企業と再教育

中小企業が再教育に関し抱える問題について復興金融公庫（以下、KfW : Kreditanstalt für Wiederaufbau）が 2021 年 12 月に発表した報告がある（注 7）。

それによれば、2020 年はコロナの影響で受けた年であったが、中小企業の 36%が再教育を実施した。企業規模により違いが見られ、従業員 5 人未満の企業は 29%であるのに対し、5～9 人の企業は 59%、従業員が 50 名以上の企業は 88%が実施している。

経済のデジタル化、情報技術の浸透は技術進歩を促進し、生産性の向上に寄与している。ここで重要なのは人的資源である。すでに数年前からデジタル化を阻む要因として、企業の IT 知識の欠如が挙げられていた。KfW が実施した以前の調査によれば 80%の中小企業がデジタル能力を必要としているが、3 分の 1 の企業は要求を満たせていない。したがって再教育では 84%の企業がデジタル能力分野で行われている。

中小企業から見ると、再教育分野はわかりにくく、インフォーマルである。KfW は、①

国により最低基準を設定された再教育プログラムの改善と再教育提供機関としての大学、職業教育機関の中心的な役割の確認、②財政的支援の拡大、③学習のデジタル化による自由時間の確保と支援インフラの改善などの提案を行っている。

第5節 理数系の強化 MINT アクションプラン

経済発展を促し、高い福祉を維持するためにも技術革新の役割は大きく、特に現代においてはデジタル化が重要である。これを担うのはエレクトロニクス技術者、情報技術者などであるが、こうした技術者になるためには理数系の大学あるいは職業教育を受ける必要がある。このため、連邦教育研究省では“MINT アクションプラン”と呼ばれるプロジェクトを開始した^(注8)。MINT というのは理数系の学科、数学 (Mathematik)、インフォマティク (Informatik)、自然科学 (Naturwissenschaften)、技術 (Technik) の頭文字を取ったもので、英語の STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) に相当する。

人々、特に青年少女にこの分野に関心を持ってもらい、将来大学進学の際はこれらの学部に進学する、あるいは職業教育でもこれらの分野を選択するよう期待されている。デュアルシステムの職業教育では、自動車メカトロニクス工、IT 専門職などが人気であるが、まだ小売業、事務職なども根強い人気を持っており、技術系職種への参加増加に期待している。

MINT アクションプランでは4つの行動領域を設定している。①青少年向け MINT 教育、②MINT 専門職、③少女と女性にとっての MINT での機会、④社会における MINT であるが、力を入れているのは②の MINT 専門職である。

②の MINT 専門職とは、いかにして職業として MINT 分野に進んでもらうかというプログラムで、このため、2020 年 11 月から 2021 年 1 月までに 22 の MINT クラスタを設立し、10～16 歳の子供たちが学校終了後、デジタル技術を学んだり、実験を行ったりしている。クラスタの一つである MINT OWL 4.0 では AR/VR (拡張現実・仮想現実) やロボット技術などを体験している。クラスタでは大学進学や職業教育あるいは将来の職業についてのアドバイスなども行っている。

2023 年に連邦統計局から発表された 2021/22 学期の大学の新生数によれば、MINT アクションプランの成果はまだ見られないようである。MINT 学科の入学した学生数は 30 万

7,000 人でこれは前年を 6.5% 下回るといふ。これは全体の学生数が減少していることも影響しており、ドイツでは 17 歳から 22 歳までの人口が減少しているのと、コロナの影響も見られる。比率でいえば 2015 年の MINT 学生比率は 40.5% であったものが、2021 年には 37.7% と減少している。

女子学生比率は上昇しており、2001 年には 30.8% であったが、2021 年には 34% となっている。専攻学科ではインテリア・デザインが人気で、88.2% が女子学生である。情報学科では 21.8% となっている^(注 9)。

注1. “Erfolgsmodell Duale Ausbildung” Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

注2. 失業率の違いが大きいのは特に若年失業率であり、ドイツと同様な職業教育制度を取っているオーストリア、スイスなどの失業率は低い
欧州各国の若年層失業率 ドイツ 6.4%、スイス 7.2%、オーストリア 10.5%、フランス 18.6%、
イタリア 24.1%、スペイン 30.8%
(15—24 歳、2022 年第 3 四半期) 出所：OECD

注3. 出所：Berufsbildungsberichte 2021

注4. 職種による平均手当については BIBB-Bundesinstitut für Berufsbildung 連邦職業教育機構が発表している。[1. BIBB-Tabelle 2021 \(ihk-muenchen.de\)](https://www.ihk-muenchen.de/BIBB-Tabelle_2021) 参照のこと

注5. “Erfolgsmodell Dual Ausbildung” Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

注6. “Erläuterungen zu den modernisierten Standardberufsbildpositionen” Bundesinstitut für Berufsbildung, Juni 2021

注7. “Weiterbildung nur bei gut einem Drittel der KMU - neue Weiterbildungskultur nötig” KfW ,
29 Dezember 2021

注8. “Mit MINT in die Zukunft!” 連邦教育研究省 2019 年 2 月

注9. Pressemitteilung Nr. N064 vom 23 Januar 2023 連邦統計局

第4章 バイエルン州のデジタル化政策と気候変動への対応

バイエルン州駐日代表部

プロジェクトマネージャー 田山 野恵

ドイツは連邦制の国で16の連邦州からなる。北はシュレーズヴィッヒホルシュタイン州から南は東西にバイエルン州とバーデンヴュルテンベルク州があり、ハンブルクやベルリンのような一都市が同時に州となっている都市州もある。各州は欧州連合とドイツ連邦共和国の下に位置づけられているため、その枠組みの中で地域特性に応じた独自の政策を打ち出している。この章では特にバイエルン州政府のデジタル化政策と気候変動への取り組みを見ていく。

第1節 バイエルン州の概況

国土の約20%を占めるバイエルン州は7万541 km²で連邦州の中で最大の面積を持つ。ドイツの人口は8,430万人（2022年12月）^{（注1）}であるが、そのうちの約16%を占める約1,335万人（2022年9月）^{（注2）}がバイエルン州に住み、これはノルトラインヴェストファーレン州に次いで多い。ドイツ南東部に位置するバイエルン州はチェコ、スイス、オーストリアと国境を接し、バイエルン公国を起源とするバイエルン王国が20世紀初頭に消滅するまで独自の歴史を築いた。この地域は、第二次世界大戦前は酪農が盛んで、工業地域としてやや遅れていたとも言える。しかし、戦後大きな産業転換を図り、現在ではドイツ製造業の要として世界に知られるようになっている。バイエルン州で特に強みを発揮しているのが自動車、機械産業である。高級自動車メーカーのBMWやアウディ、電機メーカーから複合企業へ転換を遂げたシーメンス、あるいはスポーツブランドで名高いプーマやアディダスといった世界的企業が生まれ、今も本社を置く。現在では州都ミュンヘンを中心に、アップルやマイクロソフト、グーグルなどのグローバルICT（情報通信技術）企業が集まり、欧州のICTハブとして機能している。州都ミュンヘンにはフラウンホーファー研究機構本部やマックスプランク、ヘルムホルツ研究所といった研究機関があり、ミュンヘン大学、ミュンヘン工科大学などの優秀な大学群がある。このような点から、研究開発拠点としてのポテンシャルも高く評価されている。国際的な経済拠点へ発展したバイエルン

州には、ユニコーンやデカコーンと言われる革新的な新興企業が近年多く誕生しており、非常にユニークな土地柄である。

第2節 バイエルン州のデジタル化政策

1. バイエルン州デジタル省

ドイツ連邦政府は 2013 年 12 月、第三次メルケル政権の時にそれまでの交通省の中に「デジタル」を付けた「連邦交通・デジタルインフラ省（Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur）」を設けた。2018 年 12 月にショルツ政権が誕生し、その名称を「連邦デジタル・交通省（Bundesministerium für Digitales und Verkehr）」に改めた。

2018 年 10 月に州議会選挙が行われたバイエルン州では 11 月に新内閣が発足し、連邦州として初めてデジタル政策に特化した「バイエルン州デジタル省（Bayerisches Staatsministerium für Digitales）」を設置した。バイエルン州デジタル省は以下の 4 つの局から構成され、独自の予算を持つ。

- 中央総務・法務局
- デジタルトランスフォーメーション、オーディオビジュアルメディア局
- デジタル行政、IT 戦略・IT 法局
- デジタルコーディネート、閣僚評議会局

翌 2019 年にはヘッセン州が同様にデジタル省を設けているが、それ以外の州について言えば、現状では概ね内務省あるいは経済省の中に「デジタル」の名称を付している。

なお、バイエルン州においてはバイエルン州経済・地域開発・エネルギー省（Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie）の中にも「イノベーション・研究・技術・デジタル化局」があり、こちらは主に産業界におけるデジタル化の推進を担っている。

2. 「バイエルン・デジタル I & II」

バイエルン州でデジタル省が発足する前の 2015 年に、バイエルン州首相マルクス・ゼ

ーダー博士はデジタル戦略「バイエルン・デジタル I」を発表している。総額 25 億ユーロの予算をつけ、デジタルインフラの拡張に予算の半分以上の 15 億ユーロをあてている。その他、手工業事業者とミッテルシュタント^(注 3) 向けに「デジタルボーナス」制度を導入し（この制度については後述）、州内の 7 行政区それぞれに「デジタル創業センター」を、また州都ミュンヘン市には「バイエルン州デジタル化推進センター（略称 ZD.B=Zentrum Digitalisierung.Bayern）」を設置することを決めた。また、フラウンホーファー応用・統合セキュリティ研究所（Fraunhofer Institute for Applied and Integrated Security）とセキュリティならびにデータ保護強化のための共同研究を行うこともプランに盛り込まれた。

その後、2018 年に「バイエルン・デジタル II」が発表され、2022 年末までの 3 年間に総額 35 億ユーロの予算を組み、達成目標として以下の 10 項目が掲げられた。

1. ギガビット・ソサイエティのためのインフラ整備
2. 欧州トップの IT セキュリティ地域となる
3. デジタル教育の新標準を確立
4. 大学のデジタルカリキュラムの強化
5. ミッテルシュタントのデジタルスキルの強化
6. デジタル技術とその応用における重要分野の掌握
7. 賢いデジタルモビリティで先駆的地域となる
8. デジタル医療・ケアで世界のトップ地域となる
9. e-Government（行政のデジタル化）の確立
10. 人間第一主義のデジタル・ソサイエティを構築

このマスタープランに基づいてバイエルン州の 2,000 か所以上でデジタル化への以下のようなプロジェクトが進められた。

1. ギガビット・ソサイエティのためのインフラ整備

- ・ 2025 年までにバイエルン州全土に光ファイバーを敷設
- ・ 2020 年までに 2 万か所の無料 Wi-Fi スポットを設置し（特に地方）、その中でも州の全公立校で光ファイバー接続を実現 など

州内に無料 Wi-Fi スポット 2 万か所を設置するという目標は予定より早い 2019 年 6 月

に達成され、2021 年 11 月には 3 万か所にまで増えた^(注 4)。これはベルリンやハンブルクなど人口密度の高い都市州を除けば、最も多くアクセスポイントを設置している州である。今後の重点項目は、地方におけるデジタルインフラの早急な拡大である。

2. 欧州トップの IT セキュリティ地域となる

- ・ 警察組織に IT 専門家を配置し、サイバー犯罪への対応を強化
- ・ 警察内にサイバー犯罪に対する市民や企業のための相談窓口を開設
- ・ ミュンヘン連邦軍大学 (Universität der Bundeswehr München) にサイバーディフェンス研究所 (CODE)を設置
- ・ 同大学にサイバーセキュリティ・マスターコースを開設し、教授 13 名と研究員 270 名を新規雇用
- ・ 通信、金融、保険、電力など公共性の高い民間企業と IT セキュリティのための R&D 共同プロジェクトを実施 など

ミュンヘンには連邦軍大学があり、国内外の ICT トップ企業が集中している。また、大手金融・保険企業が多数立地しており、ミュンヘン国際空港があることもバイエルン州が IT セキュリティの研究を特に推進する一つの要因になっている。

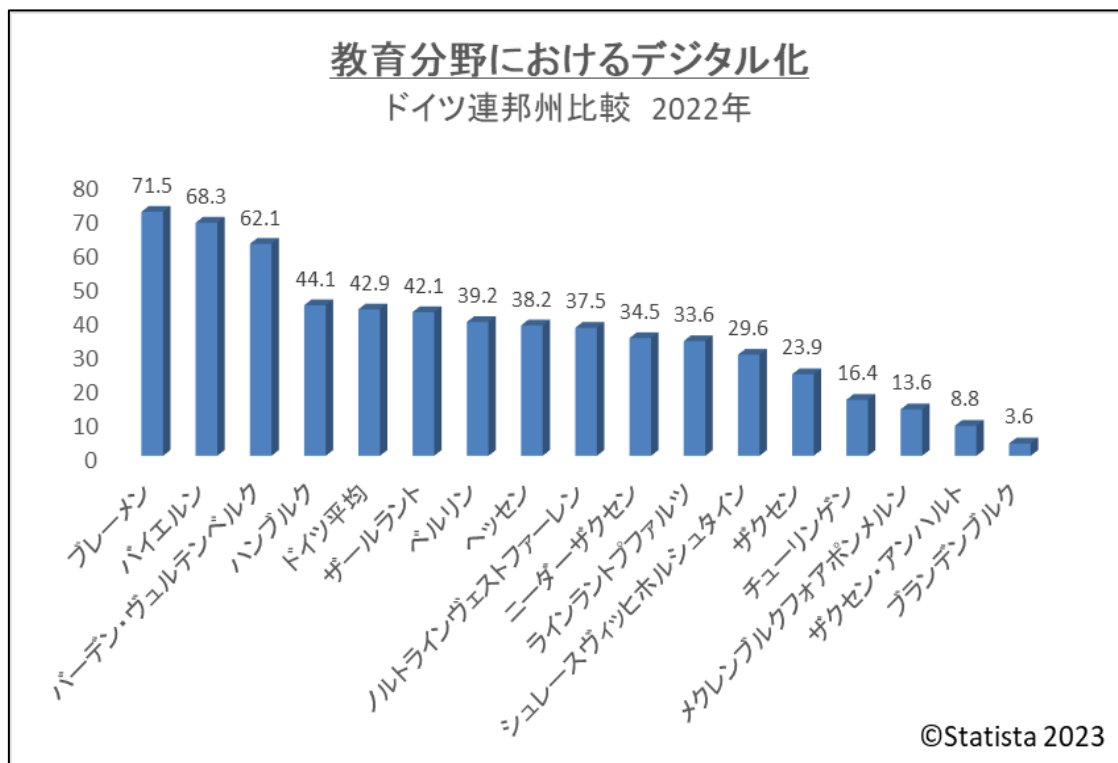
3. デジタル教育の新標準を確立

- ・ 学校へのデジタル機器の導入を拡充
- ・ デジタル教科書の導入と活用支援
- ・ 中等教育レベル^(注 5) でコンピューターサイエンスを必修科目とし、アルゴリズム的思考の基礎知識を習得
- ・ 教職者へのコンピューターサイエンス教育の実施
- ・ 教職課程でコンピューターサイエンスの教授法を履修
- ・ バイエルン州の 9 大学^(注 6) に、教職課程の学生向けにデジタル教育を履修できるデジタル・ラボを設置し、そのための教授陣を配置 (ラボでは教育用のデジタルメディアの作成方法や、学習障害のある児童のためにどのようにデジタルツールを活用するかなどを学ぶ) など

図 4-1. ドイツ連邦州における教育分野のデジタル化

ドイツ連邦各州の教育分野におけるデジタル化の度合いを、教育現場での情報通信技術

の活用、学校における 100Mbit/s 以上の WLAN の割合、雇用者一人当たりの IT 教育新規履修者数、IT 関連学科卒業生数などからポイント化して比較。



出典：Statista.de HP より ドイツ経済研究所（IW Köln）INSM - Bildungsmonitor 2022, 198/199 頁
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1328438/umfrage/digitalisierung-des-bildungswesens-nach-bundeslaendern/>

4. 大学のデジタルカリキュラムの強化

- ・ ソフトウェア・エンジニアリング課程をバイエルン州の全大学で強化（調査・分析と新規設置）
- ・ 将来的にヒューマン・マシン・インターフェイス、ヒューマン・セントリック・エンジニアリングのための大学共同センターを設立（まずミュンヘン工科大学とミュンヘン大学でカリキュラムを拡大）
- ・ 情報工学及びデジタル分野の基礎ならびに応用研究の充実
- ・ デジタル行政に関わる学科を適切に配置 など

5. ミittelシュタントのデジタルスキルの強化

- ・ 「デジタルボーナス」の増額
- ・ デジタル時代に即した職業教育への転換（e コマースに特化したセールスマネジメントな

ど新たな職業教育カリキュラムの構築とデジタル化に即したリスキリング機会の提供）など

6. デジタル技術とその応用における重点分野の掌握

- ・ バイエレン AI センターの設立
- ・ 自動運転、ビッグデータに関する研究開発共同プロジェクトの実施
- ・ モビリティとインシュアテック分野でドイツのデジタルハブとして機能
- ・ 国際的なロボット研究センターの設立（特に医療と介護分野に重点）
- ・ アディティブ・マニファクチャリング（金属積層造形）の産業への応用を強化
- ・ 州政府が運営する「バイエレン気候保護情報システム」の拡張 など

7. 賢いデジタルモビリティで先駆的地域となる

- ・ 自動運転の発展（デジタルテストフィールド高速道路 A9 での実証実験^(注 7)）
- ・ デジタル化による道路交通状況の把握と改善（交通渋滞、駐車場利用状況、工事箇所など）
- ・ 公共交通機関におけるネット接続の改善 など

8. デジタル医療・ケアで世界のトップ地域となる

- ・ バイエレン州内にある大学病院によるデジタル医療サイエンスネットワークの構築
- ・ データベースに基づく医療を目指す DigiMedBayern プロジェクト
(<https://www.digimed-bayern.de/>)
- ・ 認知機能障害患者の長期間にわたるデータ収集と在宅介護のための支援をデジタル化により実現する digiDEMBayern プロジェクト (<https://digidem-bayern.de/>)
- ・ 要介護者のための快適な生活環境を目指す DeinHaus4.0 プロジェクト
(<https://deinhaus4-0.de/>) など

9. E-Government（行政のデジタル化）の確立

- ・ 地方自治体のための大容量サーバーBayernBox（州政府の提供する安全な大容量サーバーで自治体の負担を軽減）
- ・ 2030 年までに官公庁においてペーパーレスを実現
- ・ E-Justice：法務行政におけるデジタル化 など

10. 人間第一主義のデジタル・ソサイエティを構築

- ・ 全世代を対象にしたデジタル教育

- ・ 全ての行政区にオープンセンターBayernLab（バイエルン州財務・内務省イニシアティブ）を設置し、最新のテクノロジーに誰もが無料で「見て、触れて、やってみる」場を提供など

3. 「デジタルボーナス」

「バイエルン・デジタル I」で決定されたバイエルン州のデジタル化対策補助金制度「デジタルボーナス」がスタートしたのは 2016 年 10 月で、当初は 2020 年末までの時限措置として導入された。概要は以下の通りである。

支援対象事業者：

以下の条件に当てはまるバイエルン州内の事業者が、バイエルン州内の事業所において、対象となる措置を講じる場合。

- 従業員数 50 人未満
- 年間売上 1,000 万ユーロ以下 または 総資産額 1,000 万ユーロ以下

支援対象となる内容：

ICT ハードウェア、IT ソフトウェア、IT システム、IT アプリケーションの移行・移設を通じた製品・サービス・プロセスの開発、導入、または改善。なお、申請は措置の実施前とし、他の補助金（EU、連邦、州）との二重申請はできない。

この補助金制度には「デジタルボーナス・スタンダード」と「デジタルボーナス・プラス」の二種類があり、「デジタルボーナス・スタンダード」は支援対象事業の 50%までを上限 1 万ユーロまで補助する。ドキュメント管理、商品管理システムなど事業プロセス最適化のための業務用ソフトの導入や、一般的なポータルサイトやプラットフォームの構築、ICT ハードウェアの購入などが主な対象事例として挙げられる。

これに対して「デジタルボーナス・プラス」は上限を 5 万ユーロとし、申請は一度限りとなる。申請にあたっては革新性と新規性の度合いについて詳細な説明が求められる。例えば既存のソリューションとの差別化、企業や業界における特筆すべき事項や、測定可能な高い付加価値などを示すことが必要となる。

バイエルン州経済省の発表によれば、「デジタルボーナス」による企業の支援内容の内訳は、社内プロセスのデジタル化に 39%、IT セキュリティの向上に 31%、製造工程やサ

ービスのデジタル化に 30%となっている（2019 年 7 月時点）。また、申請の 3 分の 2 が地方の事業者によるもので、申請を受け付ける各行政区は人員を増員して支援を拡充することになった。「デジタルボーナス」制度は特に地方の零細企業に活用されたという実績があり、新たに 2023 年末まで延長されることが決まっている。

4. デジタル創業センター

「バイエルン・デジタル I」で提案されたインキュベーション施設「デジタル創業センター」は現在バイエルン州の各行政区に 2 か所以上、全 19 か所に設置されている。デジタル技術を活用した新しい製品やサービス、ビジネスアイデアを実現するための理想的な拠点をバイエルン州の新興企業に提供し、コーチングや州内企業との交流、バイエルン州の他のイニシアティブとの連携を通じて成長をバックアップすることを目指している。ビジネス創業センターの予算は 1 億 2,000 万ユーロで、以下のようなサポートを提供している。

- リーズナブルなオフィス・倉庫賃料
- プリンターやプロジェクターなどのオフィス機器の貸与
- 受付や電話対応など秘書業務の提供と PR 支援
- 助成金申請、資金調達のための助言と支援
- イベントやセミナーに関する情報提供
- 連携支援

バイエルン州にはデジタル創業センターの他にも、ハイテク分野の起業家を対象とした技術創業センターや、分野を問わず全ての起業家を対象とするインキュベーションが各所にあり、新興企業の育成に高い効果をあげている。

図 4-2. バイエルン州全土に広がるデジタル創業センター



出典：BayStartUP ウェブサイト：“Strong network for founders in Bavaria”

(<https://www.baystartup.de/en/about-baystartup/baystartup-in-bavaria>)

5. デジタルプラン・バイエルン

デジタル化を社会変革の最大のチャンスと捉え、社会全体がこの変化によるメリットを受けられるようにするために、バイエルン州デジタル省は省庁横断的な政策として「デジタルプラン・バイエルン 2030」を打ち出している。デジタル変革に最適な枠組みを構築するために、基本理念、社会、生活空間、価値創造、国・州などの行政機関、インフラ、データといった 7 領域を考察対象とし、戦略目標、行動、対策を定める。

全ての人がデジタル化による恩恵を受ける、という目標を掲げ、専門家へのインタビュー、ワークショップ、業界団体へのアンケートの実施、市民のパブリックコメントの収集などが行われた。2022 年 3 月までの間に様々な意見を集約し、現在、これを基に「デジタルプラン」の原案を作成する段階に移っている。この原案についても、誰もが意見を書き込めるオンラインプラットフォームが作られている。こうして作成された「デジタルプラン・バイエルン」の原案が州議会による承認を経て、「デジタルプラン・バイエルン」として実行される予定である。

第3節 バイエルン州の気候変動への対応

デジタル化の波と並んで避けて通れないのが気候変動への対応である。自然災害の少ないドイツにおいても、温暖化による被害が顕著になってきており、バイエルン州も例外ではない。バイエルン州では2011年以降降水量が徐々に減り、夏日が増え、冬は氷点下を下回る日が減っている。バイエルンアルプスでは特に影響が大きく、30秒ごとに250リットルの氷が溶けだし、落石が増えているという報告がある。

国内総生産の18%を生み出しているバイエルン州はドイツの製造業の拠点であり、エネルギーの確保は産業界にとって死活問題である。エネルギーを安定した価格で確保することも重要であり、気候変動への対応と経済性を両立しなければならないという難しい課題に直面している。

1. バイエルン州環境消費者保護省

バイエルン州政府として気候変動を管轄するのはバイエルン州環境消費者保護省（Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz）で、省内は「気候保護・政策・持続可能性部局」、「原子力エネルギー・放射線防護・廃炉局」、「技術的環境保護・循環型経済・土壌保全局」「水管理・地質局」など8つの専門局がある。

また、バイエルン州経済・地域開発・エネルギー省でも、産業界における気候変動やエネルギー問題に対応しており、10の専門局の中では「エネルギー政策・エネルギーインフラ・研究局」および「再生可能エネルギー・エネルギーダイアログ局」が主にこの課題を扱っている。

2. バイエルン気候保護法

2021年1月1日に「バイエルン気候保護法（Bayerisches Klimaschutzgesetz）」が施行された。これは14条からなる大綱であり、第一条にその「使命と責任」を掲げる。

第一条 使命と責任 （注8）

自然界における生命基盤を維持するために、各個人および共同体が将来世代に対する責任を自覚し、配慮することが求められる。人間の活動による気候変動は、森林、水、大気、土壌を危険にさらし、生物多様性や人間の健康、そして何よりも国家の繁栄と平和に脅威を与える。このため、気候変動の要因とそれがもたら

す結果を緩和し、その影響を最小限にする取り組みが必要である。また、気候変動に関する科学的な解決策を見出すための研究にも積極的に取り組まなければならない。この大綱は、将来世代のために気候変動による危機を軽減し、それによって彼らの自由の権利が長期的に保証されることを目的としている。世界の、欧州の、ドイツの気候保護目標に適切に貢献することで、バイエルン州はこの責任を果たしていく。

第 2 条以降では削減目標、自治体への支援、評議会の設置や年次気候報告書の発行、気候アワードの新設などについて述べており、最終章第 14 条で施行日を 2021 年 1 月 1 日と規定した。

バイエルン州のゼーダー首相は 2021 年 7 月に州議会で気候変動問題に対するバイエルン州政府の方針について演説しており、この中で気候変動対策として 2040 年までに 220 億ユーロを拠出することを発表し、「バイエルン気候保護プログラム」として以下の 5 つの重点項目を挙げた。

1. 再生可能エネルギーの拡大
2. 自然界の二酸化炭素吸収率を高める（湿地、森林、水辺の保全と再生）
3. 建築設計部門における気候対策
4. スマートなモビリティで持続可能な社会
5. クリーンテック・気候研究・グリーン IT の拡大

大綱に示されている目標達成のため「バイエルン気候保護プログラム」には約 150 の措置が記されている。このプログラムは 2021 年 1 月の発行から一年後の 2023 年 1 月に既に最初の改定が行われ、バイエルン州政府として気候中立の達成を、当初目標の 2050 年から 2040 年に 10 年前倒しすることとした。更に、住民一人当たりの温室効果ガス排出量を 2030 年までに 1990 年比で 55%削減するとしていたところを、10%引き上げて 65%削減するという野心的な目標を掲げた。州直轄の行政当局においては、この目標より 2 年早い 2028 年までに気候中立を実現し、州首相府と各省庁に限っては 2023 年に気候中立を達成して範を示す、としている。バイエルン州はパリ協定で合意された「世界の平均気温の上昇を産業革命前と比べて 1.5℃に抑える」という目標に応えるため、対応を加速させている。具体的な取り組みとしては、例えば以下のようなものがある。

- 2023 年 3 月以降は商業用および工業用建物の新築または改築にあたって、太陽光発電の設置が義務付けられる。更に同年 7 月からは、非居住用建築物に対してもこの適用範囲を拡大する。
- 将来的にはすべての助成プログラムにおいて気候保護の視点からその妥当性を評価する。
- 気候変動への対策を効果的に行うため新たに専門チームを発足する。
- 気候変動対策の進捗状況について年次報告書を出す。

3. バイエルン州気候評議会

バイエルン州環境消費者保護相が議長を務めるバイエルン州気候評議会は評議員 6 人で構成される。現在はミュンヘン大学物理学教授、ミュンヘン工科大学地形・土壌学教授、ifo 経済研究所エネルギー・気候・枯渇資源センター長と、乳製品、エネルギー、ランドスケープデザインの各企業の社長が評議員を務めており、任期は 3 年である。評議会はバイエルン州の気候保護政策を専門的に支援し、バイエルンの将来に向けた持続可能な気候政策について提案する。また、未来を予測し、正しい判断を下すためにバイエルン州の気候研究に助言することも評議会の重要な役割のひとつである。

4. バイエルンの気候保護アライアンス

既に 2004 年の時点でこのバイエルン気候保護アライアンスは発足しており、その活動は更に活発化している。この同盟には 50 以上の企業や団体が参加し、能動的に気候保護に対する活動を行っている。アライアンスのメンバーはそれぞれがバイエルン州政府と「気候保護協力のための共同宣言」に署名し、協力関係を締結している。2019 年には設立 15 周年を記念し、改めて全メンバーが「気候保護アライアンス憲章」に署名し、その意義を再確認した。

5. 地方自治体のための気候保護補助金

バイエルン州環境省は 2022 年 12 月に新たに地方自治体向けの支援制度を設けた。気候変動のデータ収集や気候保護のための活動に対して援助するものである。例えば環境データの収集、公共施設のエネルギー管理の改善、交通システムの改善策立案、気候保護調整事務局の設立、屋外照明や街灯、信号、ホール照明の改修などが対象となっている。補助

額はプロジェクトベースで 50%から、特に対策の必要性が認められた地域に対しては最大 90%までを支援するとしている。ただし、各プロジェクトにおいて温室効果ガス排出量が 50%以上削減されたことを実証することが支給条件であり、2026 年末までに申請することとなっている。

参考資料

- ・ [ドイツ連邦統計局 HP](https://www.destatis.de/DE/Home/_inhalt.html)
(https://www.destatis.de/DE/Home/_inhalt.html)
- ・ [バイエルン州統計局 HP](https://statistik.bayern.de/)
(<https://statistik.bayern.de/>)
- ・ [Statista.de HP](https://de.statista.com/)
(<https://de.statista.com/>)
- ・ [バイエルン州デジタル省 HP](https://www.stmd.bayern.de/)
(<https://www.stmd.bayern.de/>)
- ・ [バイエルン州経済・地域開発・エネルギー省 HP](https://www.stmwi.bayern.de/)
(<https://www.stmwi.bayern.de/>)
- ・ 2021 年 4 月 26 日付ドイツ連邦議会報告書番号 WD 10 - 3000 - 019/21
[“Digitalministerien auf Bundes-, Landes-, und internationaler Ebene “](https://www.bundestag.de/resource/blob/844920/53939cd9de1c3c435c9af2d0dc75149c/WD-10-019-21-pdf-data.pdf)
(<https://www.bundestag.de/resource/blob/844920/53939cd9de1c3c435c9af2d0dc75149c/WD-10-019-21-pdf-data.pdf>)
- ・ [バイエルン州首相府「バイエルン・デジタルⅡ」発表資料](https://www.regierung.oberfranken.bayern.de/mam/regierungsbezirk_oberfranken/digitalisierung/bayern_digital_investitionsprogramm_digitale_zukunft.pdf)
(https://www.regierung.oberfranken.bayern.de/mam/regierungsbezirk_oberfranken/digitalisierung/bayern_digital_investitionsprogramm_digitale_zukunft.pdf)
- ・ [バイエルン州議会文書 17/20946](https://www1.bayern.landtag.de/www/ElanTextAblage_WP17/Drucksachen/Schriftliche%20Anfragen/17_0020946.pdf) (2018 年 6 月 8 日)
(https://www1.bayern.landtag.de/www/ElanTextAblage_WP17/Drucksachen/Schriftliche%20Anfragen/17_0020946.pdf)
- ・ [バイエルン州デジタル・ブロードバンド・測量局 HP](https://www.ldbv.bayern.de/index.html)
(<https://www.ldbv.bayern.de/index.html>)
- ・ [ミュンヘン連邦軍大学サイバーディフェンス研究所 \(CODE\)HP](https://www.unibw.de/code)
(<https://www.unibw.de/code>)
- ・ バイエルン州教育文化省 HP [バイエルン州の学校制度](https://www.km.bayern.de/elterner/schularten.html)
(<https://www.km.bayern.de/elterner/schularten.html>)
- ・ [バイエルン州政府バイエルン気候情報システム HP](https://klimainformationssystem.bayern.de/)
(<https://klimainformationssystem.bayern.de/>)
- ・ [バイエルン州財務・内務省イニシアティブ BayernLab HP](#)

(<https://www.ldbv.bayern.de/digitalisierung/bayernlab.html>)

- ・ [デジタルボーナス・バイエルン HP](https://www.digitalbonus.bayern/)
(<https://www.digitalbonus.bayern/>)
- ・ [BayStartUP HP](https://www.baystartup.de/)
(<https://www.baystartup.de/>)
- ・ [バイエルン・イノバティブ HP](https://www.bayern-innovativ.de/de/seite/digitalplan-bayern-2030)
(<https://www.bayern-innovativ.de/de/seite/digitalplan-bayern-2030>)
- ・ バイエルン州環境消費者保護相 HP [テーマ「気候保護」](https://www.stmuv.bayern.de/themen/klimaschutz/index.htm)
(<https://www.stmuv.bayern.de/themen/klimaschutz/index.htm>)
- ・ バイエルン州政府声明 [「Klimaland Bayern」](https://www.bayern.de/klimaland-bayern/)
(<https://www.bayern.de/klimaland-bayern/>)
- ・ [バイエルン州 州首相演説（動画）](https://www.youtube.com/live/u9wt2CXSpI?feature=share)
(<https://www.youtube.com/live/u9wt2CXSpI?feature=share>)
- ・ [バイエルン州政府官報 2022 Nr.740](https://www.verkuendung-bayern.de/baymb/2022-740/)
(<https://www.verkuendung-bayern.de/baymb/2022-740/>)

-
- 注1. [ドイツ連邦統計局プレスリリース](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2023/01/PD23_026_124.html) 2023年1月19日 Nr. 026
(https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2023/01/PD23_026_124.html)
- 注2. [バイエルン州統計局データ 人口：市町村別、公式（年間、四半期ごと）第3期](https://www.statistikdaten.bayern.de/genesis/online?operation=abruftabelleBearbeiten&levelindex=1&levelid=1676017151401&auswahloperation=abruftabelleAuspraegungAuswaehlen&auswahlverzeichnis=ordnungstruktur&auswahlziel=werteabruf&code=12411-000&auswahltext=&werteabruf=starten&nummer=7&variable=7&name=GEMEIN#abreadcrumb) 9月30日付
(<https://www.statistikdaten.bayern.de/genesis/online?operation=abruftabelleBearbeiten&levelindex=1&levelid=1676017151401&auswahloperation=abruftabelleAuspraegungAuswaehlen&auswahlverzeichnis=ordnungstruktur&auswahlziel=werteabruf&code=12411-000&auswahltext=&werteabruf=starten&nummer=7&variable=7&name=GEMEIN#abreadcrumb>)
- 注3. ミittelシュタント（Mittelstand）とは、ドイツ語で中小・中堅企業を指すが、中でもイノベーション力の高い技術力のある中小・中堅企業はドイツ経済の要であり、日本における中小・中堅企業の認識とはやや異ったニュアンスを持つ。そのため本稿ではドイツ語の「ミittelシュタント」を使う。
- 注4. [バイエルン州デジタル・ブロードバンド・測量局 シュトラウビング BayernWLAN センター](https://www.ldbv.bayern.de/breitband/bayernwlan.html)
(<https://www.ldbv.bayern.de/breitband/bayernwlan.html>)
- 注5. バイエルン州の学校制度における5歳から9歳または10歳までの児童が通う中等学校（Mittelschule）、実科学学校（Realschule）、ギムナジウム（Gymnasium）におけるカリキュラムで習得。なお、バイエルン州の学校制度には基幹学校（Hauptschule）はない。また、10歳以上で進級するギムナジウム高等科（Oberstufe）以前の教育課程での習熟を想定している。
- 注6. アウグスブルク、バンベルク、バイロイト、エアランゲン、ミュンヘン、ミュンヘン工科大学、パッサウ、レーゲンスブルク、ヴュルツブルクの9大学
- 注7. ドイツ連邦デジタルインフラ省の技術革新プロジェクトの一環として、高速道路 A9 号線上ミュンヘン－ニュルンベルク間が実証実験の場として選定され、現実の条件下で自動運転、コネクティッドドライブ、インテリジェントインフラの試験が行われている。
- 注8. [バイエルン州首相府バイエルン法](https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayKlimaG)（GVBl. S. 598, 656）BayRS 2129-5-1-U「バイエルン気候保護法」
(<https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayKlimaG>)

〔禁無断転載〕

ドイツ中小企業のデジタル化への対応

発行日 2023 年 3 月

編集発行 一般財団法人国際貿易投資研究所 (ITI)

〒104-0045 東京都中央区築地 1 丁目 4 番 5 号

第 37 興和ビル 3 階

TEL : (03) 5148-2601 FAX : (03) 5148-2677

Home Page : <https://iti.or.jp/>

