

MARKETS

GERMANY

2024冬・2025春夏号

新たな時代の、 新たな燃料

ドイツは「持続可能な輸送・交通」を必要としている。
水素やその他の石油代替燃料への大きな需要が生まれている。



ドイツのH2FLY社は、ゼロエミッションの商用航空交通の実現に向けて取り組んでいる

製薬業界 ドイツの未来を支える柱

ドイツの製薬業界は、
ドイツ経済を牽引する
未来の重要分野となっている。

Page 12

太陽電池をパワーアップ

ドイツの研究機関は、太陽電池の限界を突破し、
効率の記録を次々と更新している。

Page 16

「H2 READY」なドイツへ
ドイツで建設計画が進む、新世代の
水素発電所とH2 Ready発電所
(燃料を水素に切り替えられる発電所)を紹介。
Page 14



フォーカス

新たな時代の、 新たな燃料

ドイツは未来の持続可能な輸送・交通
のための代替燃料を必要としている

page 4

製薬



製薬業界 ドイツの未来を支える柱

ドイツ連邦政府は、製薬業界を自国経済を
今後牽引する重要分野の1つとしている。

Page 12

INTERNATIONAL COOPERATION



ドイツ北東部は 準備万端

ドイツ連邦政府は、ドイツ北東部の製油所、エンジニアリング、
海上物流などのグリーントランスフォーメーションを特別支援している

Page 18

エネルギー

「H2 READY」な ドイツへ

ドイツは、新世代の水素発電所や
H2 Ready発電所（燃料を水素に
切り替えられる発電所）を建設する予定だ。

Page 14

その他の記事

太陽電池をパワーアップ:ドイツの研究機関は、太
陽電池の限界を突破し、効率の記録を次々と更新し
ている。.....Page 16

プリントだって サステナビリティ:積層造形法
(additive manufacturing, AM=3Dプリント)
により、製造業は資源を節約し、コストを削減する
ことが可能になる。.....Page 22

発行人: ドイツ貿易・投資振興機関
(Germany Trade & Invest) Friedrichstraße
60, 10117 Berlin,
Tel. +49 30 200 099-0
Fax +49 30 200 099-111,
office@gtai.de, www.gtai.com/jp

総裁: Julia Braune, Chairwoman/CEO,
Dr. Robert Hermann, CEO

マーケティング&コミュニケーション部門長:
Andreas Bilfinger

編集: Eva Forinyak, Jefferson Chase

デザイン・レイアウト:
Arne Büdts, Verena Matl

印刷: 株式会社クウィックス
https://www.kwix.co.jp/

発行部数: 1500

注記: Germany Trade & Invest, 2024年11月

本誌に記載される情報は細心の注意を払い収集して
いますが、記載情報の正確性に関して当機関は何の責を
負うものではありません。記名記事は発行人の意見が
反映されていない場合があります。発行人からの事前
の同意を得ずに転載することを禁止します。特別な記
載のない場合、当機関が写真の著作権を所有しています。

注文番号: 21403

表紙写真: picture alliance/
Cover Images | H2FLY/Cover Images



on the basis of a decision
by the German Bundestag



“本冊子“Markets Germany” は今年で20周年を迎えます。 20年にわたる変化と発展の 歴史を振り返ってみましょう。”

読者の皆様へ

気候変動と闘うには、古い習慣を打破するだ
けでなく、全く新しい物事の進め方を考え
出すことも必要です。ドイツのクリーンエ
ネルギーへの転換においても、イノベーション
(革新)とインベンション(発明)が大
きな役割を果たすでしょう。もちろん、我々
が移動や輸送に使用する「燃料」について
も同様であり、今回の『Markets Germany』
ではこの「燃料」がトップ記事の主役を飾
ります。欧州一の自動車大国であり、欧州
大陸の中心的な輸送・物流ハブでもあるド
イツにとって、クリーンで持続可能な燃料
は特に重要です。

一方で、製薬・バイオテクノロジーもまた、
未来のドイツ経済にとって鍵となる存在で
す。ドイツ連邦政府は、これらの分野を今
後の国内産業の柱と位置付けています。ド
イツで医薬品の開発・試験を行う企業をサ
ポートするために一連の法改正がすでに実
行され、こうした取り組みは実を結び始め
ています。例を挙げると、世界有数の製薬
会社イーライリリー・アンド・カンパニー
(Eli Lilly and Company)社は、ドイツでの
事業活動を大幅に拡大する計画を進行中
です。これは、ドイツが歴史的に担ってきた「世
界の薬局」としての役割に再び咲く用意が
整った合図と言えるかもしれません。

ロバート・ヘルマン / 総裁

Email: invest@gtai.de

ONE TO WATCH

プロジェクト・バネルジー氏は2020年にベルリンへ移り住むと、同地でビジネスパートナーと出会い、ゼオタップ (Zeotap) を構築した。Zeotap は、現在アマゾン (Amazon) 社やヴァージンメディアO2 (Virgin Media O2) 社も利用する、革新的な顧客データ管理プラットフォームである。

プロジェクト・バネルジー：ゼオタップ (ZEOTAP) 社CDO兼共同創業者

顧客データは、企業にとって万金の価値がある。正しく活用すれば、顧客の行動を分析し、個人に合わせた提案によって顧客により良い体験を提供することができる。10年前、プロジェクト・バネルジー氏とビジネスパートナーのダニエル・ヘーア氏は、顧客データの価値が上昇していることに目を付け、ゼオタップ (Zeotap) 社を設立した。ベルリンに拠点を置く同社は、革新的な顧客データプラットフォームを運営している。

バネルジー氏はインドで育ち、英国でMBAを取得した後、2010年にベルリンへ移り、ベンチャーキャピタルの支援を受けたモバイルマーケティング分野の小企業ファイバー (Fyber) 社に勤めた。2014年にヘーア氏と出会うと、二人はすぐに意気投合した。「我々とともにデータベースに対する関心が非常に高かったので、顧客データにフォーカスを当てたアイデアに至ったのは、運命のように思えました」と、バネルジー氏は振り返る。そして同じ2014年、二人はZeotap社を立ち上げた。

データ保護とコンプライアンスの規制が厳格なドイツは、国際的なテスト拠点として理想的だ。欧州の他の地域に拠点を置く米国のサプライヤーは市場の厳しい要件を満たせないことが

多いため、Zeotap社にとって、ドイツという立地がそうしたサプライヤーよりも有利に働いていることは明白である。

「また、多くの人々は起業の最初の段階でパートナー探しと投資家探しという2つの大きなハードルに直面しますが、ドイツ、特にベルリンはこれらのハードルを乗り越える手助けをしてくれました」と、バネルジー氏は言う。

マーケティングテクノロジー (マーテック) 企業であるZeotap社は、プラットフォームの開発のために総額1億米ドル以上を調達した。その後、アマゾン (Amazon) 社、ネスレ (Nestlé) 社、ヴァージンメディアO2 (Virgin Media O2) 社を含む世界のトップ企業100社のうちの80社以上から成る強固な顧客基盤を構築し、現在では8つのオフィスを構えて14か国で事業を展開している。2022年から2023年にかけて、Zeotap社は年間150%の成長を達成した。そして、同社の最新製品「ID+」は、クッキーレスブラウジングのためのデータソリューションを提供する。この製品により、Zeotap社の成長傾向は今後も続くであろう。

基本データ

氏名:	プロジェクト・バネルジー
役職:	最高デジタル責任者 (Chief Digital Officer, CDO)
資格:	理学修士 (ヒューマン・コンピュータ・インタラクション)、MBA (サイド・ビジネス・スクールにより)
会社名:	Zeotap (ゼオタップ)
所在地:	ベルリン、ロンドン、 バンガロール (その他の拠点: パルセロナ、ミラノ、ムンバイ、パリ、マドリード)
分野:	顧客データ管理、マーテック
従業員:	180名以上
顧客:	70社以上

新たな 時代の、 新たな燃料

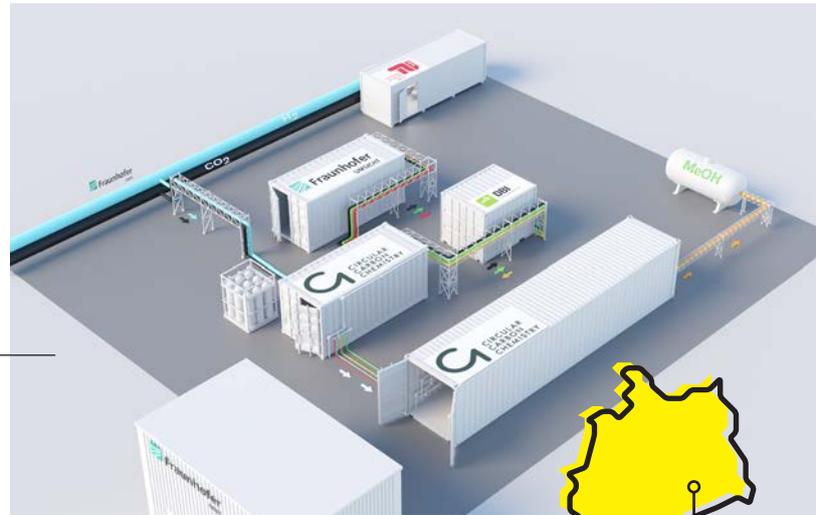
気候保護のため、輸送用の車両、航空機、船舶のための持続可能な代替燃料の探索が本格化している。これは、欧州最大の経済国ドイツに多くのビジネスチャンスをもたらすための必須条件であり、同時に輸送の脱炭素化におけるゲームチェンジャーとなる可能性を秘めている。





グリーンメタノール ドイツ連邦デジタル・交通省のフォルカー・ヴィッティング大臣(左)とC1グリーン・ケミカルズ(C1 Green Chemicals)社のクリスティアン・フォルマンCEOが、Leuna100のメタノールプラント開設に立ち会う。

写真：Paul-Philipp Braun, C1



ロイナ100 (LEUNA100) グリーンメタノールをコスト効率良く生産する世界初となるパイロットプラントのイメージ。同プラントは、ドイツ連邦デジタル・交通省が3年間で1,040万ユーロの資金提供を行う「Leuna100」プロジェクトの一部。

ロイナ
ザクセン=アンハルト州

2023年、ドイツの試験場では、これまでの輸送の歴史を書き換える可能性を持った、二つの大きなブレイクスルーが起こった。同年11月、化学大手BASF社の技術者らが最初に石炭からメタノールの工業的製造を開始してからちょうど100年後、ドイツ東部の町ロイナに、CO₂やグリーン水素といった非化石原料から再生可能な船舶用燃料を生成するパイロットプラントが開設した。ドイツ連邦デジタル交通省のフォルカー・ヴィッティング大臣は、ロイナで行われた**ロイナ100 (LEUNA100) プロジェクトの新施設** (→上記を参照) の落成式に出席し、ドイツ連邦政府による航空機や船舶用のグリーンメタノール製造を支援するイニシアティブの中核を成す新しい施設の開設を祝った。

この数か月前、ロイナから車で4時間ほど北西へ移動したハンブルクでは、燃料の未来においても一つの歴史的なイノベーションが生まれていた。水素ベース技術のテストに使用する旅客機「ドルニエ 328-100 (Dornier 328-100)」のお披露目である。ドイツ連邦経済・気候保護省のロベルト・ハーベック大臣の立会いの下、ドイツ航空宇宙センター (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, DLR) のこの新しい「空飛ぶ水素研究所」は発足した。

同月、DLRの技術者5人が設立したエイチ・ツー・フライ (H2FLY) 社は、こうした新しい燃料の可能性を検証し、液体水素を燃料とする**電動航空機の世界初となる飛行試験** (→7ページ) に成功した。これは、DLRが主導する「ヘブン (HEAVEN)」という名の国際合弁事業の一環として行われた。

スロベニアの電動航空機メーカーであるピピストレル (Pipistrel) 社も「HEAVEN」に参加する1社であり、同社のエンジニアリングおよびプログラム担当ディレクターのティネ・トマジッチ氏は、当時をこう振り返る。「人の考え方はすぐが変わってしまうので、行動を起こすことに勝るものはありません。Dornier 328-100は、CO₂排出量ゼロでありながら、高速道路を走行する自動車の2倍のスピードで3時間飛行できます。こ

概観

ドイツの輸送業界は、気候変動との闘いが、単純に路上を走る電気自動車の数を増やすことではなく、世界のインフラを維持するために船舶、航空機、トラック用の新しい燃料を見つけることであるという認識を強めている。海外企業は、この戦略移行から恩恵を受けることができるだろう。

これは意義のある成果です」。

今回の飛行試験は、実に15年越しの成功だった。トマジッチ氏は、最大飛行時間がわずか6分だった2000年代初期に、Pipistrel社の電動航空機を飛ばしたことを覚えていた。この業界では、粘り強さと忍耐が鍵となる。

「15年前の人々は、『飛行機の後ろから伸びているケーブルはどのくらいの長さなの?』と尋ねていました」と、トマジッチ氏は言う。「**今では、**



「我々は、多くの天然資源を持たない。 だが、モノを作ることには 長けている」

ドイツ貿易・投資振興機関 (Germany Trade & Invest, GTAI) 自動車産業エキスパートのシュテファン・ディビットが、合成燃料(e-fuel)に関してドイツが他の欧州諸国よりも競争上優位な立場にある理由を説明する。

なぜ、ドイツで未来のエンジンが開発されるのでしょうか？

シュテファン・ディビット (以下、SDB) : 理由はいくつかあります。まず何ととっても、歴史的な背景です。ドイツは古くから「エンジニアの国」であり、エンジニアリングは常に国の道しるべとなってきました。ドイツが専門化へと舵を切ったのはずっと以前、「我々は、天然資源という点では多くを持たない。だが、モノを作ることには長けている」と自覚した時でした。こうして「メイドイン・ジャーマニー」経済は始動し、ドイツに多くの富をもたらしました。

その上でドイツは、他に抜きん出た存在を目指すのであれば、最先端でありながら一般に利用可能な技術に集中する必要があると判断したのだと思います。なぜなら、そうした技術は実現までに多くの労力を要するからです。そのためドイツは、機械、製薬、その他を問わず、伝統的に研究開発戦略に専念してきたのです。

持続可能なモビリティ技術は、実用化に向けてどの程度進んでいるのでしょうか？

SDB: ドイツは確かに、長年そうしたモビリティ技術を研究してきましたが、ここ数年は水素戦略への投資を活発に行っています。ウクライナ戦争をきっかけに、ドイツは他国からの天然資源の輸入に依存し続けては行けないと痛感しました。そのため、こうした水素技術の研究に、大きな関心を寄せているのです。

ニーダーザクセン州、シュレースヴィヒ=ホルシュタイン州、メクレンブルク=フォアポンメルン州といった沿岸部の連邦州は、船舶用の水素技術の開発に積極的に取り組んでいます。また自動車分野では、ドイツには100か所以上の水素ステーションが存在していますが、これは欧州で最も多い数です。こうした水素ステーションは、今後数年以内にドイツ国内を走る商用車に向けても整備されるでしょう。

こうした新しい技術に関して、最も重要なクラスターはドイツのどの地域に存在するのでしょうか？

SDB: その答えは、いつだって「産業が存在するところ」です。自動車業界に関して言えば、バーデン=ヴュルテンベルク州やバイエルン州、そしてフォルクスワーゲン(Volkswagen)社のあるニーダーザクセン州が答えになります。化学業界の場合は、ノルトライン=ヴェストファーレン州やザクセン=アンハルト州でしょう。これらの地域が中心地です。

欧州の他のライバル地域と比べて、ドイツが有利な点はどこでしょうか？

SDB: まず、ドイツは非常に豊かな国であり、近隣諸国よりもはるかに多くの労力と資金を水素技術の研究開発に投入しています。さらに、ドイツにはこれにより生じた資産をアイデアや製品に変換する能力を持ったエンジニアやスタッフが大勢います。そして最後に、例えばドイツで製造や研究開発を行おうとする海外企業に向けた「危機・移行暫定枠組み (Temporary Crisis and Transition Frameworks, TCTF)」プログラムのよう、ドイツは他地域よりも高いインセンティブを提供します。

TCTFは、米国のインフレ抑制法 (Inflation Reduction Act) に対応する欧州の制度で、米国で提供されるどのインセンティブにも比肩するものです。

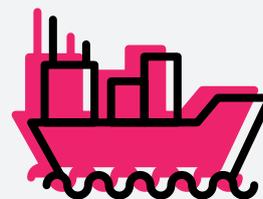
さらに、ドイツには地域経済構造改革共同事業 (Gemeinschaftsaufgabe Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur, GRW) による資金援助プログラムがあります。このプログラムは基本的に、海外企業が負担する費用を削減する補助金で構成されています。また、企業に雇用される技術者に向けた、連邦政府および連邦州レベルの資金提供もあります。以上のように、ドイツでは様々なインセンティブを組み合わせることで活用することができます。この点で、ドイツは間違いなく抜きん出た存在なのです。

合成燃料(e-fuel) : 排出量目標達成のための 「ミッシングリンク (失われた環)」か？

EU27か国における輸送業界の温室効果ガス総排出量のうち、各輸送手段が占める割合



72%
道路輸送



14%
海上輸送



13%
航空輸送

→ エアバス (Airbus) 社が次のジェット旅客機「ゼロイー (ZEROe)」の動力源は水素であると宣伝するまでになりました。(→ II ページ) これは信じられないほどの考え方の変化です。馬から自動車へのバトンタッチには40年かかりましたので、15年という数字は決して悪くない成果です」。

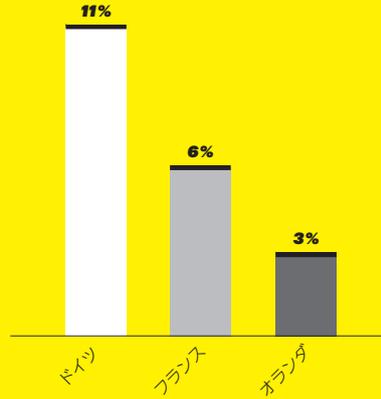
グリーンメタノールの大きな可能性

ロイナ100 (LEUNA 100) と ヘブン (HEAVEN) の両プロジェクトは、気候危機への対策として、ドイツ国内外で進行中の草分け的プロジェクトのうちのほんの2例に過ぎない。だが、この勢いを維持するには、早急に大規模な投資が必要であるのは、Leuna100 プロジェクトを推進する C1 グリーン・ケミカルズ (C1 Green Chemicals) 社 (www.carbon.one) が強く実感するところである。

C1 社は、ベルリンの研究会社クリエイティブ・クォンタム (CreativeQuantum) 社およびライプニッツ触媒研究所 (Leibniz-Institut für Katalyse e. V., LIKAT) と連携し、研究に取

ドイツは水素イノベーションで欧州をリード

水素技術の特許登録件数が最も多いEU諸国 (世界における割合) (2011年~2020年)



出典：欧州特許庁 (European Patent Office)

り組んでいる。プロジェクトの科学者らは、メタノールの製造に大変革をもたらす可能性を持った高効率触媒を生み出した。この触媒により、運が良ければ、今後5年以内にゼロエミッション燃料の大規模製造が可能になる。C1社のクリスティアン・フォルマン CEO は、次のように語る。「大手の化学会社でも、このプロジェクトの成果を市場に投入するのに15年かかるでしょう。ですが我々は、その3分の1の時間で成し遂げたいと考えています」。

2年前、シリアルアントレプレナーであるフォルマン氏は、マッチングサイト、動画プラットフォーム、オンラインによる近所付き合いネットワークなどを共同で立ち上げ、デジタル分野におけるイノベーションでよく知られた存在となった。そして最近、46歳になった同氏は、自身のエネルギーを気候危機に対する取り組みに注ぐことを決意し、2022年にC1社を設立した。同社は、フォルマン氏が言うところの、「メタノールの物語に新章を書き加える」ことを目指している。

→

H2FLY社 は、来年の地上試験に先立ち、液体水素利用に対応するようHY4航空機に改良を施した。これにより、ゼロエミッションの民間航空機による空の旅の実現に一歩近づいた。同機は、現在は圧縮ガス水素を燃料としているが、新しい液体水素タンクを搭載するための改造が進められており、航続距離は2倍に延びる。



写真：picture alliance/Cover Images | H2Fly/Cover Image

海外直接投資 (FDI) 展望: ヒョンデ・モビリティ・ジャーマニー (HYUNDAI MOBILITY GERMANY) 社

2年前、27台の真新しいトラックがドイツの道路へと走り出した。ヒョンデ (Hyundai) 社の水素燃料電池トラック「エクシエント (Xcient)」である。Hyundai社は水素燃料技術の先駆者として知られているため、この大型トラック (heavy goods vehicle, HGV) Xcientは、ドイツの物流、製造、小売業者の間で評判を呼んだ。Hyundai社としても、ドイツにおける成功は必要不可欠だと見ていた。

「ドイツは欧州最大の経済市場であり、ポーランドに次いで大きなトラックパークが整備されています。そのため、欧州市場の主要プレーヤーとなるには、ドイツに進出しなければなりません。これが、当社がドイツへの投資を決めた理由です」と、Hyundai Mobility Germany社のマネージングディレクターであるチャールズ・カンブルナック氏は言う。「ゼロエミッション・モビリティに関して、当社は水素が未来のソリューションになると確信しています。水素事業への参入を目指す企業は、今後ますます増えていくでしょう」。

さらにカンブルナック氏は、ドイツには競争力のある政府補助金制度があり、Hyundai社は実際にドイツ連邦デジタル・交通省 (BMDV) による支援を受けたと付け加える。同制度は、ディーゼルエンジントラックと水素エンジントラックの費用差を最大80%補うものであった。

Hyundai社のドイツにおける最大のパートナーは、水素エンジントラック・サプライヤーのハイレーン (Hylane) 社である。同社は、DBシェンカー (DB Schenker) 社のような物流大手と提携する一方で、レーベ (REWE) 社やエデカ (EDEKA) 社といったドイツのスーパーマーケット大手にもトラックを供給している。「水素は、Hyundaiの長期戦略の一部です。当社は、ドイツでの事業を長期的な取り組みにするつもりです」と、カンブルナック氏は言う。

2020年

Hyundai社が燃料電池トラック「エクシエント・フューエル・セル (Xcient Fuel Cell)」を市場にリリース

400キロメートル

Xcient Fuel Cellトラックの
最大走行距離

33%

Hyundai Germany社が2022年に
発売した新車のうち、バッテリー
駆動車が占める割合



さあ、出発 Hyundai社初の燃料電池トラック「Xcient Fuel Cell」は、水素燃料電池で駆動する世界初の量産型HGVである。2025年までに1,600台を目標に掲げ、まずは2024年に合計50台のXcientトラックをスイスへ輸出する。

ALL THE WAY TO ZERO (ゼロにできるその日まで) : グリーンメタノールを燃料とする世界初の大型コンテナ船、アネ・マースク (Ane Maersk) がハンブルクのユーロゲート・コンテナ・ターミナル (Eurogate Container Terminal) に入港する。海運会社マースク (Maersk) 社が所有する同船は、韓国の現代重工業 (Hyundai Heavy Industries) 社が建造し、標準コンテナ16,000個以上を積載できる。



写真: picture alliance/dpa | Axel Heimken

→ 「2年半ほど前に、量子化学者のマレック・チェチンスキーと知り合いました。我々が今、ドイツで研究に取り組む触媒の発明者は彼です。量子シミュレーションを利用し、コンピューターでこの新しい触媒を発明しました」と、フォルマン氏は言う。「彼は特許を登録していましたが、それをどう活用すれば良いのかは正確には分かかっていませんでした」。



これは、ドイツの研究者にはよくある話だと、フォルマン氏は続ける。「ドイツには、極めて優秀な科学者たちがそろっています。1900年から1930年の間で、ドイツの科学者たちは今でも使われているもののほとんどすべてを発明したのではないかとこのほどです。しかし、発明より先のこと、すなわち、発明を基に会社を設立し、その技術を市場へ拡大することはあまり得意とは言えません」。それこそが、C1社が実現しようとしていることだ。「当社は、2つの世界の中から一番良いところだけを組み合わせようとしています。つまり、スタートアップ企業のスピードと意欲的な姿勢に、科学の専門技術を融合させるのです」と、フォルマン氏は言う。

すでに、モラ・マースク (Møller-Mærsk) 社のような大手海運会社がこの技術に大きな関心を寄せており、新燃料グリーンメタノールを使用するエンジンを搭載した船舶を20隻以上発注している。世界トップの海運会社の1社であり、C1社の多くの投資家の1社でもある、デンマークの

「クライアントが求めているものは、サービスやメンテナンスに加えて、パートナーとの物理的な近さや密接な協力関係です。それこそが、当社が提供するものです」

プロトン・モーター (Proton Motor) 社
IR・コミュニケーション担当ディレクター
マンフレート・リンブルナー氏

多国籍企業 Møller-Mærsk 社は、2024年1月に、世界初となるメタノール対応の大型コンテナ船アネ・マースク (Ane Maersk) (→上記を参照) の命名式を行った。

フォルマン氏は次のように指摘する。「繰り返になりますが、ドイツが特別なのは、我々がグリーンメタノールの新しい製造手段を生み出したことにあります。つまるところそれは、ドイツが100年もの年月をかけて培ってきた化学の専門知識の歴史に、我々がきちんと結びついているということなのです」。

水素ソリューション

ドイツは、水素技術に関する専門知識の宝庫である。欧州特許庁 (European Patent Office) によれば、この分野でこれほど多くの特許を取得しているEU諸国は他にない。

「水素の可能性を活かすことは、2050年までに気候中立を達成するという欧州の戦略にとって不可欠な要素です」と、欧州特許庁のアントニオ・カンピノス長官は、2023年の調査の中で述べている。「しかし、水素がCO₂排出量の削減や気候変動への対策において重要な役割を担うには、様々な技術におけるイノベーションが急務です」。

プロトン・モーター (Proton Motor) 社のIR・コミュニケーション担当ディレクターであるマンフレート・リンブルナー氏 (→本ページ) の主張も、まさにこの通りである。Proton Motor 社は、持続可能



「ドイツは、水素産業の拡大において中心的な役目を担います。なぜならドイツは、EUの気候目標を達成するにあたって重要な牽引役となるからです」

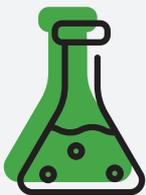
Hy2gen社CEO、キリル・デュフォー・サンソン氏

ドイツで大きな成長が期待される4つの技術



水素

ドイツは、他のEU諸国と比べて多くの水素技術特許を有している。ドイツにはノウハウがあり、また新しいコンセプトを市場に投入するための補助金制度も整っている。



グリーンメタノール

世界最初のメタノールの工業化生産施設は、1923年にドイツで建設された。今日では、カーボンニュートラルなメタノールが活況を呈している。



アンモニア

アンモニア利用技術の可能性は何十年も前から把握されていたが、研究の緊急性は今、高まっている。



再生可能天然ガス

ドイツでは、エンジン用を含め、クリーンなバイオメタンの可能性を模索する企業が増えている。

な燃料技術の分野で25年もの経験を持つドイツ企業であり、現在では英国の親会社プロトン・モーター・パワーシステムズ (Proton Motor Power Systems) 社が完全所有する。リンブルナー氏は、業界全体が劇的な変化に備える必要があると言う。「我々が本当に、この気候目標を真剣に捉えようというのであれば、そうした大きな変化に対する体制を整えなければなりません。つまり、この業界に携わる全員が、水素分野の成長に対応するために今投資をすることが求められるのです」。

プロトン・モーター・フューエル・セル (Proton Motor Fuel Cell) 社は目下、欧州のB2B市場に注力しており、固定式および移動式の水素燃料電池システムを欧州中のパートナーに供給している。同社は、自らが多くのものを提供できるということを理解している。

「クライアントは常に欧州中を見渡し、こう尋ねています。欧州にサプライチェーンを有し、このようなシステムを提供できる技術プロバイダーはどこにいるのだろうか」と、リンブルナー氏は言う。「そして、当社のようなパフォーマンスレベルで、当社が提供できるような開発やサービスが可能な企業は、欧州中を見回してもそう多くはありません。クライアントが求めているのは、サービスやメンテナンスに加えて、パートナーとの物理的な近さや密接な協力関係です。それこそが、当社が提供するものです」。

豊富な新燃料

言うまでもなく、水素は現在開発されている数々の新燃料の一つに過ぎない。ハイツージェン (Hy2gen) 社が提供する製品を見れば、その数の多さは一目瞭然だ。元々は2017年にドイツで設立されたHy2gen社は、現在欧州と北米に拠点を構え、アンモニア、水素、メタノール、カーボンニュートラルな合成ケロシン、および再生可能天然ガスを生産する合成燃料 (e-fuel) プラントの世界的な開発者兼出資者である。これらの生産工程ではすべて、廃熱が利用されている。

2023年末、Hy2gen社のノルウェー支社は、アンモニア発電ソリューションを手掛ける米国企業のアモギー (Amogy) 社と、船舶用の再生可能なアンモニア利用発電技術を共同で開発する覚書を締結した。水素と同様に、アンモニアの電力源としての可能性も何十年も前から知られていたが、気候危機によりその緊急性が高まった。

「Amogy社とのパートナーシップは、Hy2gen社のノルウェー支社が始めたことです」と、Hy2gen社のキリル・デュフォー・サンソン CEO (→ページ左上を参照) は説明する。「Amogy社がノルウェーの名高いパートナーとして当社をサポートしてくださることを、非常に嬉しく思っております。同時に、こうした協力関係がさらに他国にまで広がることを大いに歓迎します」。

デュフォー・サンソ CEOによれば、Hy2gen社は脱炭素化に対してグローバル規模の貢献を果たしたいと考えているため、同社はノルウェー、カナダ、フランスへの進出を果たした。しかしHy2gen社の事業の中心が、ドイツ、具体的には南部の都市ヴィースバーデン周辺であることには変わりはない。そのために、Hy2gen社は最近、ニーダーザクセン州ヴェルルテの町で再生可能水素とeメタンを製造する「アトランティス(ATLANTIS)」という名のプラントを取得した。間もなく、新たなプロジェクトが開始する予定だ。

「当社にとって、ヴィースバーデンは特に、従業員に優しい地域、国際性、そしてドイツと欧州の中心部という条件を兼ね備えた土地です」と、デュフォー・サンソ CEOは言う。「ドイツは、水素産業の拡大において中心的な役目を担います。なぜならドイツは、EUの気候目標を達成するにあたって、EU諸国の重要な牽引役となるからです」。しかし、楽観論や技術革新があっても、重要なことは、水素ソリューションの商業化への道



程は、特に現在の世界経済の状況下では依然として複雑であるということだ。

Proton Motor Fuel Cell社のリンブルナー氏は警告する。「誰もが水素燃料電池マーケットについて話していますが、現時点ではまだ実用化の段階ではなく、マーケットのアイデアに過ぎないということを明確に理解しなければなりません。ですが、いずれはマーケットになるでしょう。だからこそ、業界にはある時点で劇的な変化が必要なのだと考えます。なぜなら、この市場は発展する必要があるからです。水素や燃料電池なくして気候目標は達成できないのですから」。

ドイツでのビジネス展開にご興味をお持ちですか？

お問い合わせ先：



stefan.dibtono@gtai.de
 GTAI自動車・モビリティ産業
 エキスパート



rainer.mueller@gtai.de
 GTAI航空宇宙産業
 エキスパート

エアバス (AIRBUS) 社のゼロイー (ZEROE)： Airbus社の200人乗り水素エンジン航空機の写真。ブレンデッド・ウィング・ボディに航空機内部が並外れて広く、水素の貯蔵や供給方法の幅広い選択が可能となる。欧州の航空コングロマリットであるAirbus社は、2035年までに水素推進システムを搭載した旅客機の市場投入を目指している。このプロジェクトには、100億ユーロもの投資が必要となる。



製薬業界： ドイツの未来を 支える柱

ドイツ連邦政府は、製薬業界を自国経済における今後数年間の注力分野の一つと位置付けている。これは、国内で必要な医薬品を確保するためだけでなく、ドイツに新たなビジネスチャンスを呼び込むことも目指している。

写真：Adobe Stock/MidKamrul (Generiert mit KI)

ま

さに最悪の状況だった。新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の数年に及ぶ規制によって免疫力が低下し、様々な感染症が増加した。世界中のサプライチェーンが寸断され、ウクライナ戦争により回復力強化の必要性が浮き彫りになった。その一方で、ドイツの公的医療保険者は、市場で最も安価な医薬品の購入を義務付ける規則に拘束され、その結果、薬局の棚は空っぽになり、世の親たちは我が子のために鎮痛剤を手に入れようと奔走し、汎用抗生物質は不足した。

2022年の冬に欧州全土が陥った医薬品不足は、今では遠い昔の出来事のように思えるかもしれないが、COVID-19のパンデミックの中ですでに明白になっていた事実を強調した。すなわち、医療サプライチェーンは複雑で脆弱であるという

概観

ドイツは、補助金制度、活気あふれる研究開発環境、および臨床試験の実施や高品質なデータへのアクセスを容易にするための様々な改革によって、製薬会社やバイオテクノロジー企業の誘致に取り組んでいる。

ことだ。たった一度の地政学的紛争あるいは新型コロナウイルスの出現により、システム全体が混乱してしまうのである。

ドイツ連邦保健省のカール・ラウターバッハ大臣の対応は多方面にわたった。2022年12月、ラウターバッハ大臣は、薬価の上限を撤廃する決定を下し、これにより公的医療保険者は、これまで高価で買えなかった人気の医薬品を購入できるようになった。ただし、医薬品購入における柔軟性の向上は解決策の一つではあったが、より長期的な戦略もまた必要だった。ドイツが医薬品の供給を確保する最も容易な方法は、国内で事業を展開する製薬会社の数を増やすことであった。

「長期的には、もちろん医薬品の製造拠点が欧州に戻るようにならなければなりません」と、疫学者でもあるラウターバッハ大臣は、2023年の夏、

ドイツの新製薬戦略： 4つの重要分野



メイド・イン・ジャーマニー

ドイツは、抗生物質やがん治療薬の国内でのエンド・ツー・エンド製造を計画する企業に対する補助金制度を整えている。



臨床研究

臨床試験の承認プロセスが迅速化されている。今後は、単一の部門横断型組織が緊急の要請を審査する。



データへのアクセス

製薬会社は初めて、ドイツ連邦政府のリサーチ・データ・センター（Forschungsdatenzentrum, FDZ）が管理する高品質なデータセットへのアクセスを申請できるようになる。



知的財産

研究開発への長期的な投資を維持するための鍵として、ドイツは知的財産権の保護を継続する。

ドイツの新たな国家製薬戦略の立上げについて議論が進行する最中に語った。「ドイツの医療保険者と独占契約を締結したい企業は、少なくとも製造の半分は欧州で行っていることを証明する必要が出てくるでしょう」。

サクセスストーリーは怒涛の展開

2020年、ほとんど無名だったドイツのあるバイオテクノロジー企業が世界的名声を得た。米国の大手製薬会社ファイザー（Pfizer）社と、COVID-19に対するmRNAワクチンを共同開発したのである。以来、そのワクチンは世界中で50億回近く接種されているビオンテック（BioNTech）社は、今や誰もが知る企業だ。

この目がくらむような速さのサクセスストーリーは、ニーズが大きく、最高の人材が手を取り合った時に、どんなことを成し遂げられるかを伝える話であるが、ドイツの製薬業界がパンデミック中に得た教訓の中には、BioNTech社の話とは対照的なものがある。そうした教訓のうち最も厳しい話は、いかに海外、特に中国とインドでの製造に依存するようになっていたかということである。

ドイツ連邦政府は対策を講じている。2023年12月、政府は医学研究法（Medical Research Act）を含む新たな国家製薬戦略（National Pharma Strategy）を打ち出した。医学研究法は、臨床試験にかかる承認の効率化と迅速化を図るための一連の改革である。

変革すべき範囲を特定する際には、幾分かの自己反省が必要だった。ドイツの製薬業界は、米国、中国、日本に次ぐ世界第4位の規模を誇るが、近年、過剰なお役所仕事もあって、臨床試験の場としてのドイツの魅力は、欧州の他国と比べて薄れてしまっている。

「いくつかの連邦州で臨床試験を実施する場合、複数の倫理委員会との調整が必要です」と、ドイツ貿易・投資振興機関（Germany Trade & Invest, GTAI）の化学・ヘルス部門ディレクターであるマルクス・シュミットは言う。この問題に対処するため、今後は単一の部門横断型組織が緊急または複雑な試験申請の審査を担当することになる。臨床試験を「より早く、より簡単に、より安価に」にするためのプロセスだと、シュミットは続ける。

また、製薬会社に対しては、重要な医薬品のエンド・ツー・エンド製造の確立を目的として、ドイツ国内で製品を製造するための補助金が提供される。さらに国民の約90%が加入する公的保険会社は実際、抗生物質や一部のがん治療薬の割引契約の少なくとも半分を、ドイツ国内またはEU内で製造する企業に発注することになる。

ドイツはまた、技術移転を義務付けたり、知的財産規則に例外を設けたりするような措置に対抗することで、EU域内の知的財産権を引き続き保護する。

「ドイツ政府は、我々の懸念を真剣に受け止め

てくれました。主要産業として、我々の話に耳を傾けてくれたのです」と、ロシュ・ジャーマニー（Roche Germany）社のハーゲン・ブファンドナー会長は言い、製薬戦略の実行にあたって経済界を巻き込むことの必要性を強調する。

この新戦略では、現地生産に対して経済的なインセンティブを与えるだけでなく、データへのアクセスに関しても大々的な変革を行う。製薬会社は初めて、ドイツ連邦統計局（Federal Statistical Office）のリサーチ・データ・センター（Forschungsdatenzentrum, FDZ）が管理する情報へのアクセスを申請できるようになる。このアクセス権は、以前は事前に選定された組織にのみ与えられた特権であった。重要なのは、がんや希少疾患に関連するゲノムデータへのアクセスも可能となることで、これにより、イノベーションに大きな変化がもたらされる可能性がある。

「新たな製薬戦略により、ドイツは科学における国際競争力の点で再びトップに立つだろう」と、ラウターバハ連邦保健相は医学研究法について語った。「我々にはずっと、頭脳はありました。足りなかったのは機会です」。



ドイツの製薬業界への参入を検討していますか？

お問い合わせ先：

marcus.schmidt@gtai.de

化学・ヘルスケア担当
ディレクター

「H2 READY」な ドイツへ



この人に聞く

バスティアン・オルツェム氏は、ドイツ連邦エネルギー・水道事業連合会 (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., BDEW) 発電・システム統合部門の部門長を務める。

ドイツは、新世代の水素発電所やH₂ Ready発電所 (燃料を水素に切り替えられる発電所) を建設する予定だ。BDEWのバスティアン・オルツェム氏は、ドイツ連邦政府が2023年8月に公表した計画では、完成までに数十億ユーロもの投資を必要とするため、可能な限り迅速な着手が求められると主張する。

なぜ、水素発電所がドイツのエネルギーの未来にとって重要なのでしょうか？

バスティアン・オルツェム氏 (以下、BO) : ドイツは、石炭火力発電を段階的に廃止するという明確なロードマップを定めています。しかし、石炭火力発電を停止する場合、送電網を安定させるためには、当面の間柔軟に制御可能な発電所が必要です。この点に関して、水素発電設備なら、風が吹かない時や太陽が照らない時の再生可能エネルギーの減少を補うことで、大きく貢献することができます。

ドイツ連邦政府は、水素発電所の開発を促進・加速させるための発電所戦略を策定しています。どのような内容でしょうか？

BO : 現在の計画では、3つの構成要素を想定しています。1つ目は「水素スプリンター」発電所です。これはグリーン水素で稼働するガスタービンです。2つ目は「水素ハイブリッド」発電所です。例えば、太陽光発電所や風力発電所に余剰電力を水素 (H₂) に変換する電解槽を備えるという画期的な発電コンセプトです。水素ガスを一時的に貯蔵し、必要に応じて送電網に供給するための電力に変換することができ

ます。これらの2つの構成要素は、それぞれ4.4ギガワット (GW) の制御可能な発電容量を生み出すことを目標にしています。入札は、2028年までに完了の予定です。

そして3つ目の構成要素は、これから入札を募る予定ですが、「H₂ Ready 発電所」を建設し、合計6GWの容量を新設します。加えて、既存の火力発電所の中にも水素利用への転換に適しているとされる発電所があるため、さらに4GWの容量増加を予定しています。2026年以降になれば、必要な場合はさらに5GWの追加も可能です。

今回の目標は野心的であり、スケジュールも厳しいです。投資の規模や期限については、どのくらいでしょうか？

BO : 発電所自体に必要な投資だけでも、およそ数百億から数千億ユーロとなる見込みです。立地や技術によりますが、今回のような発電所の計画や建設には4年から8年かかります。そのため、入札は可能な限り早期に行う必要があります。ですが、それだけではありません。今後、さらなる投資も必要になります。

ドイツ初となるH2 Ready発電所が、2023年10月23日にザクセン州で稼働開始した。新しい熱電供給プラントの地域暖房用ポンプ場(写真)には、水素を燃焼できる2基のガスタービンが設置されており、各ガスタービンは62.5MWの電気出力が可能である。一方、巨大な温水貯蔵タンクには、ライプツィヒの町に供給するための43,000立方メートルの温水が貯蔵されている。

欧州連合とドイツ連邦政府が 発電所戦略を支援

ドイツ連邦政府が計画している発電所戦略は、欧州全体のエネルギー供給を再構築するためのロールモデルとなる巨大プロジェクトである。プロジェクトの目標は、電力分野全体の気候中立にほかならない。この目標は、ドイツのみならず欧州連合(EU)中でも求められている。

そのため欧州委員会は、連邦政府の計画に密接に関与している。欧州委員会との集中交渉の中で、ドイツ連邦経済・気候保護省(BMWK)は、発電所建設のための資金提供が欧州連合の補助規制にも準拠するようにするための基礎を築いた。

「脱炭素化の中心は、再生可能エネルギー、発電システムにおける柔軟性、そして貯蔵ですが、加えて1年のうちの数時間だけ利用する制御可能な発電所もまた必要です。そのため、化石燃料発電所の転換と脱炭素化は次の重要なステップです」と、BMWKのロベルト・ハーベック大臣は2023年の夏に述べた。

ハーベック大臣はさらに付け加える。「したがって、欧州委員会とドイツが足並みそろえて水素発電所の枠組みを定めたことは、それだけ一層重要な意味を持つのです」。

の使用時間はどんどん短くなっていくだろうということを考えると、これは特に重要です。したがって、ブルー水素とグリーン水素の価格をいくらに設定するのか、および水素発電所の柔軟なパフォーマンスはどのように評価するのかを決定するためには、モデルが必要となります。このために、現在ドイツと欧州では、燃料に対する様々な資金提供モデルが議論されているのです。



お問い合わせ先：

heiko.staubitz@gtai.de
GTAI水素産業エキスパート

そのようなさらなる投資機会はどこにあるのでしょうか？

BO：発電所がその役割を果たせるようになるには、グリーン水素の製造と輸送のためのインフラ整備も同時に進行しなければなりません。水素ネットワーク、中間貯蔵装置、電解槽、および大型の貯蔵装置が必要です。関連技術のメーカーやコンサルタント、サプライヤーには、これらの分野のすべてに参入の余地が十分にあるでしょう。特に電解槽は、重要な「セクターカップリング」技術の一つです。

「セクターカップリング」とは何でしょうか？

また、どのような技術が必要なのでしょう？

BO：セクターカップリングは、異なるエネルギー消費分野を相互に結び付け、それによってすべての分野で再生可能エネルギーの使用増加を目指すものです。例えば、送電網からの電気エネルギーを輸送分野や熱供給に利用できるようにすることで、エネルギーをより効率的かつ柔軟に使用できるようにします。セクターカップリングを実現するには、環境熱を取り込むためのヒートポンプや、電気を直接使用するためのパワー・ツー・ガス・システム、パワー・ツー・ヒート・

システムを多数新設する必要があります。

連邦政府の新戦略は、新たに投資を始める企業にとって十分なものと言えるでしょうか？

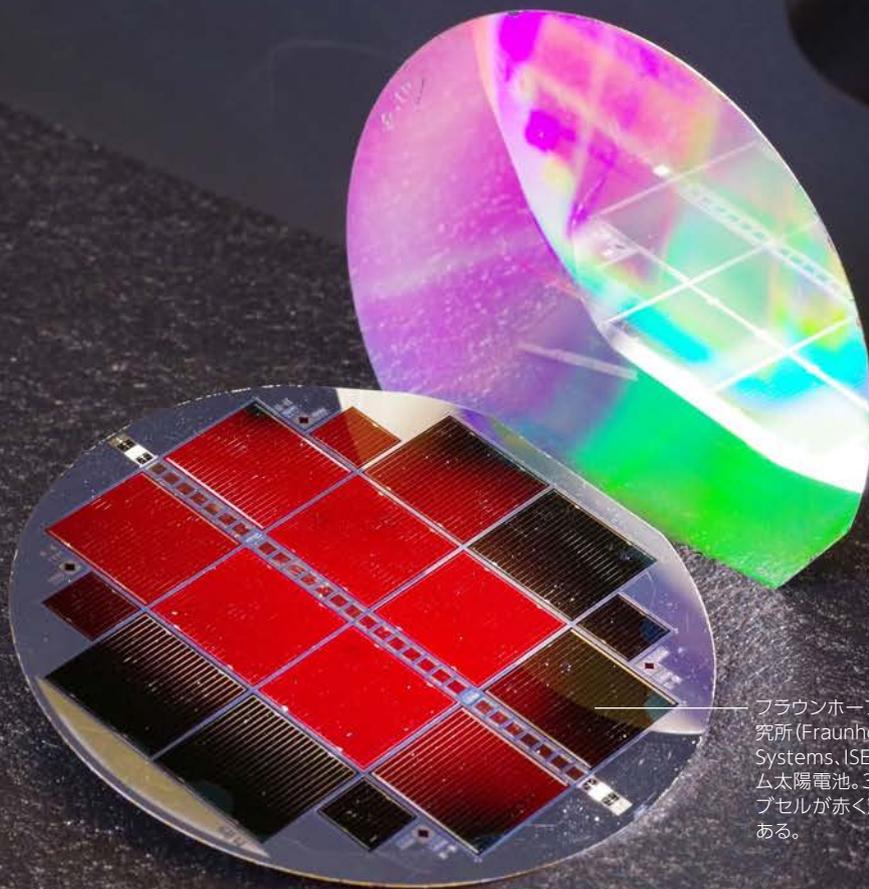
BO：連邦政府の発電所戦略は、枠組みとなる条件を設定したものであるため、この分野の企業が現在持ち望んでいる計画の確実性についてはこれから提示する必要があります。新戦略は、投資を促す最初のきっかけであり、エネルギーシステムは今後、より広範な拡張と転換の段階に突入するでしょう。発電プラントから、発電所、電解槽、パワー・ツー・ヒート・システムに至るまで、海外からも含めて企業や投資家には幅広い投資機会が生まれつつあります。

海外企業が今後、注目すべき展開とは？

BO：燃料転換計画にとって極めて重要な問題は、(ある程度環境に優しい)ブルー水素と(完全に気候中立な)グリーン水素が、十分な分量をいつ、どのくらいの価格で利用できるようになるのかという点です。将来的に再生可能エネルギーの発電、貯蔵、輸送ネットワークが拡大するにつれて、現在建てられている水素発電所

太陽電池を パワーアップ

ドイツの研究機関は、太陽電池の限界を突破し、
効率の記録を次々と更新している。
こうした卓越した科学力により、ドイツは世界有数の太陽光発電
(photovoltaics、PV) 拠点の一つとなっている。



— ブラウンホーファー太陽エネルギーシステム研究所 (Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems、ISE) が開発した新しいIII-V/Siタンデム太陽電池。35.9%の効率を誇る。最上部のサブセルが赤く輝くのは、優れた材料品質の証である。

2023年9月29日、ドイツ南部の都市フライブルクにあるフラウンホーファー太陽エネルギーシステム研究所 (Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems, ISE) の研究者たちは祝杯を挙げた。オランダ科学研究機構 (Dutch Research Council, NWO) 原子物理学・分子物理学研究所 (Institute for Atomic and Molecular Physics, AMOLF) の研究者たちとともに、シリコンと特殊な半導体材料をベースにした新しい多接合太陽電池によって、36.1%という太陽電池効率の新記録を樹立したのだ。シリコンベースの家庭用ソーラーパネルの一般的な効率が15%から20%であることを鑑みると、今回の成果がどれほどのことか想像に難くない。

フラウンホーファー ISE は、太陽光発電 (solar photovoltaics, PV) 分野での功績によって世界的に名高く、過去2年間、ドイツ連邦経済・気候保護省が資金援助する「50パーセント (50 Percent)」という野心的なプロジェクトに取り組んできた。「50 Percent」プロジェクトの目標は、効率50%の太陽電池を世界で初めて開発することである。

2022年5月末、フラウンホーファーの研究者たちは、新しい反射防止コーティングを使用して、4接合太陽電池の効率を過去最高の47.6%にまで向上させた。

「高効率太陽電池センター (Center for High Efficiency Solar Cells) の開設からわずか1年で、これほどの成果を達成することができ、我々は非常に興奮しています」と、フラウンホーファー ISE のフランク・デムロス部門長は声明で述べた。「我々の研究が目指すところは、集光型太陽電池の効率と競争力をさらに高めることです。集光型太陽電池こそ、最も持続可能な形の再生可能発電であると確信しているのです」。

ドイツで効率記録を塗り替えた PV 研究機関は、フラウンホーファー ISE だけではなく。ヘルムホルツ協会ベルリン (Helmholtz-Zentrum Berlin, HZB)、カールスルーエ工科大学 (Karlsruhe Institute of Technology)、ユーリッヒ研究センター (Forschungszentrum Jülich) などもある。「ドイツの研究機関が成し遂げた発電効率の記録は目覚ましい功績であり、太陽光発電に関する独自の専門知識を証明するものです」と、ドイツ貿易・投資振興機関 (Germany Trade & Invest, GTAI) のエネルギー産業エキスパートであるトビアス・ローターハーは言う。

こうした太陽エネルギーに関する重要なノウハウは、研究ののち、ソーラー・バレー・セントラル・ジャーマニー (Solarvalley Central Germany) やソーラー・クラスター・バーデン＝ヴュルテンベルク (Solar Cluster Baden-Württemberg) といった商用太陽光発電ネットワークを通して産業界へと移転される。太陽光発電の研究開発に投じられた投資額の高さは、知識移転のこ

のモデルがいかにうまく機能しているかを示している。「ドイツにおける太陽光発電の研究開発への投資は、2013年以降、2倍以上に増加しています」と、ローターハーは言う。

ペロブスカイトに寄せる大きな期待

注目される太陽電池材料は、シリコン以外にも存在する。現在世界中の研究者が、ペロブスカイト (灰チタン石) という鉱物から作られる新しいタイプの結晶電池に挑んでいる。ペロブスカイトは、太陽光発電研究における最有力候補である。なぜならペロブスカイト太陽電池は、シリコン太陽電池と同程度の効率を達成しながら、より費用対効果が高く容易に製造できるからである。

HZB の研究チームが、ペロブスカイト太陽電池の効率を当初の4%から約33%という極めて高いレベルにまで向上させることに成功した。この成果は、13年という比較的短い研究期間で達成された。「我々が今回の効率記録を打ち立てることができたのは、ペロブスカイトの研究を非常に早い時期から開始し、基礎研究から産業に至るまでのバリューチェーン全体を視野に入れて取り組んだからです」と、HZB のルートガー・シュラットマン教授はコメントする。

ドイツ南東部でも、画期的な PV ソリューションの研究が進められている。ドレスデン工科大学 (Dresden University of Technology) のカール・レオ教授は、従来のシリコン電池が適さない環境でも利用可能な、炭素を多く含む化合物から成る新しいタイプの有機太陽電池を他に先駆けて開発している。柔軟な有機薄膜太陽光発電技術は、例えば自動車や航空機などの起伏のある形状の動く物体に取り付けたり、柱のような物体に巻いて使ったりすることができる。しかし、有機薄膜太陽電池 (organic photovoltaics, OPV) はいまだニッチな技術であり、効率という点では道のりは遠い。「ただ長期的には、従来のシリコン技術の性能に匹敵する可能性を秘めています」と、レオ教授は説明する。

ドレスデンでの研究のおかげで、ドイツは OPV の分野でもリードしている。例を挙げると、ドイツのスタートアップ企業ヘリアテック (Heliatic) 社は、有機太陽電池の量産に世界で初めて成功した企業だ。「我々には特許があるため、斬新な太陽電池をここドイツで製造することが可能なのです」と、レオ教授は言う。

ドレスデンでの研究のおかげで、ドイツは OPV の分野でもリードしている。例を挙げると、ドイツのスタートアップ企業ヘリアテック (Heliatic) 社は、有機太陽電池の量産に世界で初めて成功した企業だ。「我々には特許があるため、斬新な太陽電池をここドイツで製造することが可能なのです」と、レオ教授は言う。

概観

革新性の高い研究機関と、産業界への効率的な知識移転により、ドイツは太陽光発電研究の中心地となっている。ドイツ国内に設置されている太陽光発電設備の容量は、記録的なペースで増加している。

ドイツ連邦政府は、太陽光発電の拡大ペースを加速



100万台以上

2023年にドイツで新たに設置された太陽光発電設備の数



14 GW

2023年にドイツで新たに設置された太陽光発電設備の出力



80%

ドイツにおけるPVシステムに対する需要の増加率

出典：ドイツ太陽光発電事業連盟 (Bundesverband Solarwirtschaft e.V., BSW)



お問い合わせ先:

tobias.rothacher@gtai.de
GTAI太陽光エキスパート

ドイツ北東部は 準備万端



この人に聞く

ミヒャエル・ケルナー氏は1977年生まれで、2021年よりドイツ連邦議会議員を務める。2021年12月8日からはドイツ連邦経済・気候保護省(BMWK)政務次官、2022年からはドイツ連邦中小企業担当委員も兼任。また2013年から2022年にかけては、同盟90/緑の党の連邦事務局長を務めた。

ロシアに対する石油禁輸措置が始まって以降、ドイツ北東部に位置するシュヴェット(Schwert)製油所周辺やロイナ(Leuna)製油所周辺の工業地域、およびロストック(Rostock)やグライフスヴァルト/ルブミン(Greifswald/Lubmin)の港湾地区は急激に変化しました。これらの地域の経済はロシアの石油に大きく依存していましたが、そこから脱却すべく、ドイツ連邦政府が現在、同地域のグリーン・トランスフォーメーションに取り組んでいるためです。これら4つの地域がなぜ今、重視されているのでしょうか？

ミヒャエル・ケルナー氏(以下、MK)：我々はこれらの4地域が、ドイツにおけるグリーン・トランスフォーメーションのパイオニアになると考えています。ロシアがウクライナに侵攻する前から、ドイツ北東部の多くの企業にとって、化石燃料頼みでは未来がないことは明白でした。そうした中で勃発したロシアによるウクライナ侵攻により、この事実はいよいよもって疑いの余地がなくなりました。先に挙げた4つの地域はいずれも、この

課題を受け入れ、具体的な変化を遂げようと積極的に取り組み始めています。だからこそ、連邦政府が今これらの地域を支援することが極めて重要なのです。適切な推進力があれば、4地域がロールモデルとなって、ドイツの他の地域を牽引していくことができます。我々は、ドイツが持つ変化する力を4地域が強化できると確信しています。

連邦政府は、4地域におけるグリーンへの移行をどのように支援しているのでしょうか？

MK：2021年末まで、ロシアはドイツにとって石油の主要サプライヤーでした。それゆえに、ロシア産石油の輸入を禁止する措置によって、国民や経済にとって今後も必要不可欠な石油の安定供給を確保することに関して、ドイツは非常に難しい課題を突き付けられました。ドイツ東部のロイナとシュヴェットにある2か所の製油所は、ウクライナ戦争の前まで、ドルジバパイプラインを通じてロシアから直接石油の供給を潤沢に受けていたために、禁輸措置によって重大な課題に直面することになったのです。

このような背景から、ドイツ連邦政府は現在3つの目標を掲げています。ドイツにおける安定供給の確保、ロシアによるウクライナ侵略戦争が及ぼす地域経済構造への悪影響に直面した製油所における価値創造と雇用の維持、そしてそれらの地域の将来にわたる存続可能性の強化です。2022年9月、連邦政府は、生産を継続しながらのグリーン・トランジション(移行)を



ドイツ北東部は、グリーンエネルギーと連邦政府による補助金制度に恵まれた非常に有利な4つの工業地域の存在により、カーボンニュートラルなドイツを目指す上で極めて重要な地域となったと、ドイツ連邦経済・気候保護省政務次官のミヒャエル・ケルナー氏は強調する。

成功させるために、様々な構造的・経済的対策から成る、ドイツ東部の製油所および港湾のための包括的な将来のパッケージを立ち上げました。この将来のパッケージの中核を成すのが、地域経済構造改革共同事業 (Gemeinschaftsaufgabe Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur, GRW) による特別プログラムです。ドイツにおける地域構造政策の中心的な手段として、GRW は、全般的なアプローチに基づき、民間投資と公共投資を通じて近代化の波を起こすことを目指しています。具体的なアプローチとしては、企業投資の誘致やビジネス関連インフラの促進、その他ビジネスに関して地域の魅力を向上させるための措置などがあります。現地でのグリーン移行を促すことを目的に GRW 特別プログラムは 7 億 5,000 万ユーロを投じて 2032 年まで実施予定ですが、この対象地域には、シュヴェット製油所やロイナ製油所が位置する地区も含まれます。その他、ブランデンブルク州のウッカーマルク (Uckermark) やザクセン・アンハルト州のザーレ (Saale) 郡、ブル

概観

ドイツ連邦政府は、製油所、エンジニアリング、海上物流などの主要産業に向けて、再生可能エネルギーの供給やインフラ整備など様々なサポートを提供し、4つの工業地域の「グリーントランスフォーメーション」を支援している。

ゲンラント (Burgenland) 郡 (ロイナに近い) も該当します。メクレンブルク=フォアポンメルン州のロストック (ロストック市、ロストック郡)、フォアポンメルン=グライフスヴァルト (Vorpommern-Greifswald) も支援地域 (Assisted Area) の一部です。

ドイツ貿易・投資振興機関 (Germany Trade & Invest, GTAI) のトランスフォーメーション・

タスクフォースもまた、将来のパッケージの一翼を担っており、パッケージが目指す目標を支援しています。タスクフォースは、地域の可能性を分析した上で、海外企業の採用活動や事業進出をサポートしています。

これらの地域が現在直面している事業上の課題について、例を挙げていただけますか？

MK: 約 1,200 名の従業員を擁するシュヴェットの製油所を例に取りましょう。ロシアの侵攻直後は、製油所の操業を継続することが重要でした。というのも、製油所が稼働を止めてしまったら、損失が発生して雇用が脅かされてしまうからです。連邦政府は、製油所を支援する措置をいくつか並行して開始しました。例えば、ロストックからシュヴェットへのパイプラインを改良して、容量を増やすことが計画されています。ロストックの港とつながることで、シュヴェット製油所への石油供給がより容易になります。さらに、連邦政府はドルジバパイプラインを別の目的で使用できるよう →



バイオリファイナーのモデル：植物バイオマスを分解して、バイオ燃料などの様々な製品で利用する原材料に転換する、既存製油所の代替となる持続可能な精製所。

→ にしました。以前は、このパイプラインを通してロシアの石油が直接シュヴェットへ流入していましたが、現在ではカザフスタンの石油を輸送しています。シュヴェット製油所はまた、近くにあるポーランドのグダニスク港を経由して石油を追加発注することもできます。

海外企業にとって、これらの4地域が魅力的である理由は何でしょうか？

MK：理由は実にたくさんあります。まずは立地からお話しします。既存の工業地域は、今後数年間成長を続けるでしょう。シュヴェット、ロイナ、グライフスヴァルトの地域を含めて、数百ヘクタールもの工業用地が追加される予定です。ロストック近郊でも、将来のオントラス (ONTRAS) 水素パイプラインに沿って魅力的な工業地域が開発されています。

それから、輸送面です。これらの土地の多くは、交通の便が特に良いです。品物は工場から道路、鉄道、海上で直接輸送することができるため、大量生産を考えると大きなメリットになります。

加えて、ドイツ北東部の不動産価格は他地域に比べて安価です。これらの地域は、腕の立つ熟練の労働者に恵まれており、産業プロジェクトを実施する余地が十分にあります。また、カーボンフットプリントを削減し、現地で発電されたグリーンな電力を利用したいと考える事業者にとっても利点があります。ドイツ北東部は、洋上・陸上の風力タービンや太陽光発電システムから、同地域で消費する以上の量のグリーン電力を生産しているのですから。

革新的な技術がこれらの4地域で果たす役割とは何でしょうか？

MK：グリーン電力やいくつかの大型産業プラントに加えて、水素という未来のテクノロジーが現地におけるイノベーションの原動力となるでしょう。

現在、ロストックで水素ハブが建設中であり、現地で水素の製造と流通のインフラ整備が進められています。ルブミンでも、グリーン水素を製造するための大型プラントが計画されています。

同時に、ドイツ国内に全長 900 キロメートルの水素ネットワークを構築する工事も開始しています。このネットワークは、グリーン水素の生産者、貯蔵施設、消費者を結ぶものとなります。まとめると、これらの4地域はグリーントランスフォーメーションへの準備が万端であるため、エネルギー移行に積極的に参加し、この道を先導したいと考える海外企業にとって非常に魅力的なものです。

どのような企業がこれらの地域に集まるお考えでしょうか？ 大きな機会はどこにあるのでしょうか？

MK：立地と企業の計画次第ですね。ロストックのような港湾地域はもちろん、大量に生産して迅速に海上輸送したいすべての企業にとって理想的でしょう。また、製造業の企業だけでなく、新しいエネルギーインフラ分野に参入したい企業にとっても、港湾都市は魅力的に映るでしょう。グライフスヴァルト周辺地域やベルリン近郊は、広いスペースが必要な企業にとって申し分のない条件がそろっています。

一方で、シュヴェットは伝統的な製油所の拠点であり、現地の設備は産業プロジェクトに最適です。特にプロセス産業の企業は、この地で好条件に恵まれるでしょう。とりわけ興味深いのは、シュヴェットの土地が大幅に拡張されているという点です。既存の工業団地に加えて、100ヘクタール以上の土地が工業地域として開発され、380キロボルトの高圧送電線が敷設される予定です。したがってシュヴェットは、一方では広大な土地が必要な企業に、他方では現地の環境に優しい電力を利用したい企業にとって完璧な立地であると言えます。

また、ロイナ周辺地域は、優れたインフラを備えた化学地帯です。バイオベースの化学とPETリサイクルが同地域の今後の成長産業です。

すでに複数の海外企業がこれらの4地域に進出を果たしています。一例をあげるとフィンランド企業のUPM社がロイナに展開していますが、これは他社にとって後に続くべきモデルでしょうか？

MK：その通りです。UPM社がロイナに進出することで、両者は等しくメリットを得られるでしょう。ロイナはバイオ化学企業にとって素晴らしい条件を提示していますが、そのことをUPM社はしっかりと把握していました。その上でUPM社は、ロイナがもたらすチャンスを利用して世界初となるバイオマス資源を活用したバイオリファイナーを建設しようとしています。UPM社がロイナへの進出を決めたことは、将来を見据えた決断だと思います。この決断により、新たなバリューチェーンが創出され、現地の企業や将来ザクセン・アンハルト州に拠点を構えたい企業にチャンスをもたらします。ロイナとUPM社は、将来の化学産業拠点がどのようなものになるかを協力して示しているのです。

現地ではどのくらいの数の研究が、どのような機関によって進められているのでしょうか？

MK：研究機関はグリーントランスフォーメーションの中心的役割を担っています。ドイツ北東部には、すでに多くの革新的な企業が存在していますが、我々はさらに多くの革新者がこの地に進出してくれることを願っています。ですが、未来の技術中心地は、大学と研究機関の協力があってこそ生み出されるものです。ですから、私はドイツ航空宇宙センター (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, DLR) がロイナをパワー・ツー・リキッド (Power to Liquid, PtL) 技術の研究拠点に選定したことを非常に嬉しく思います。またシュヴェットは、意欲的な新興企業の研究やイノベーション活動をサポートしています。同地のスタートアップ研究所は、ドイツ連邦経済・気候保護省から一部資金提供を受けているため、シュヴェットには最適な研究開発環境が整っているのです。



お問い合わせ先：

verena.schueren@gtai.de
GTAIタスクフォース・
トランスフォーメーション担当
ディレクター

ドイツ北東部における チャンス

ドイツ北東部の工業地域は、連邦政府によって、再生可能エネルギーやeモビリティから、海事イノベーション、エンジニアリング、合成燃料(e-fuel)用のバイオリファイナリーに至るまで、「グリーントランスフォーメーション」の対象と位置付けられている。

ロストック

人口:429,000
(ロストック郡:218,000¹
ロストック市:211,000²)

重要な経済分野:
海運業、船舶エンジン・機械工学、
風力エネルギー、食品、電気工学/
エレクトロニクス、バイオテクノロジー、医療技術

**フォアポンメルン＝
グライフスヴァルト**

人口:236,000³

重要な経済分野:
海運業、エネルギー産業、医療サービス、
バイオエコノミー、食品産業、情報通信産業、
金属加工、観光

ウッカーマルク

人口:118,000⁴

重要な経済分野:
エネルギー技術、製紙産業、鋳油加工、
輸送／モビリティ／物流、金属、観光、
健康産業

**ザーレ郡
ブルゲンラント郡**

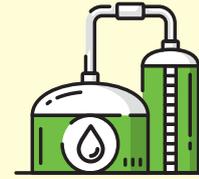
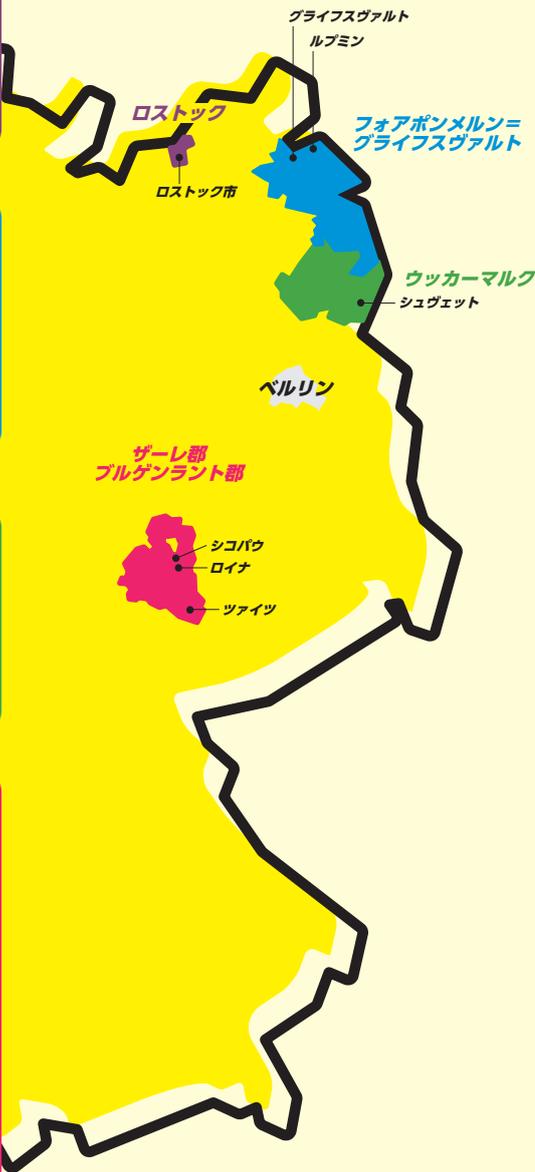
人口:188,000⁵

重要な経済分野:
化学産業、ゴム・プラスチック製品、
機械・装置工学、コーキング・鋳油加工、
金属製品

ブルゲンラント郡

人口:179,000³

重要な経済分野:
石炭鋳業、食品・動物飼料、飲料製造、
化学製品、ゴム・プラスチック製品、機械工学、
金属製品



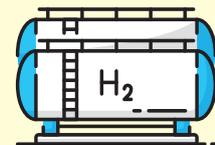
📍 シュヴェット

シュヴェットはベルリンの北東部、ポーランドとの国境に位置しており、古くから製油所の拠点となっている。その点が、加工分野の企業にとって特にアピールポイントとなっている。より多くの企業が進出できるよう、産業開発用に承認された地域が大幅に拡大されている。ロシアによるウクライナ侵襲から、現地の製油所を取り巻く状況は安定を取り戻し、輸送ルートも多様化した。



📍 ロイナ

ロイナの製油所もまた、ロシア産石油の処理のために使用されていた。現在では、ライプツィヒの西部にある化学拠点として異なる道を選んでおり、世界初のバイオリファイナリーが建設中である。ロイナはまた、合成燃料(e-fuel)の研究拠点でもある。



📍 ロストック、 グライフスヴァルト、 ルプミン

バルト海に面するこれらの港湾都市は、ドイツ北部の新たなエネルギー・ハブへと進化しつつある。ロストックの港には、気候中立な水素を製造する電解プラントを建設する計画がある。そこからパイプラインを経由して、製造された水素を企業や消費者に直接供給することができる。グライフスヴァルトでは、すでに液化天然ガス(liquefied natural gas, LNG)基地が稼働している。アウトバーン19号線沿いのロストック南部やベルリンシュテッティン工業団地など港の南側の内陸部には、工業や商業に向けた魅力的な不動産が建設されている。

出典：1) ウッカーマルク郡、2) ザーレ郡、3) ブルゲンラント郡、
4) ロストック郡、5) ロストック市、6) フォアポンメルン＝グライフスヴァルト郡

プリントだって サステナビリティ

積層造形法 (additive manufacturing, AM)、いわゆる3Dプリントにより、製造業は資源を節約し、コストを削減することができる。持続可能な未来を目指すドイツにとって、3Dプリントはまさに最適と言える。

センチネル-1 (Sentinel-1) 衛星用に3Dプリントで作成されたアンテナブラケットの試作品。ミュンヘン工科大学 (Technical University of Munich, TUM) がエリコン (Oerlikon) 社およびリンデ (Linde) 社と共同で、航空宇宙や自動車分野での使用に向けた、アルミニウムベースの軽金属合金を開発した。



ドイツでは、地上でも上空でも、至るところでサステナビリティが求められている。

例えば、衛星メーカーのエアバス・ディフェンス・アンド・スペース (Airbus Defence and Space, ADS) 社は、自社製品を小型化・軽量化しながら、機能向上を実現する必要に迫られている。そのために ADS 社は、スイスの技術グループであるエリコン (Oerlikon) 社のドイツ子会社であり、積層造形法 (additive manufacturing, AM) を専門とするエリコン AM (Oerlikon AM) 社と協力している。

Oerlikon 社は、従来の手法で製造された部品と比べて重量が 90% 軽いアンテナ部品を開発・製造しており、この軽量化により、軌道以上に打ち上げるまでの燃料を削減することができる。また積層造形法によって、製造におけるエネルギー効率を高め、原材料の消費を抑えることも可能だ。同社は、ドイツ東部の都市マクデブルク近郊のパ

ルレーベンに拠点を構えている。

「ドイツは、AM の応用に非常に適した土地です」と、Oerlikon AM 社のマネージングディレクターであるヘンドリック・アルフター氏は説明する。「製造業はドイツにとって、高品質で高価値な製品に焦点を当てた特に強力な分野です。そのため、お客様と距離が近いことは、重要な立地上の利点と言えます」。

概観

製造業の歴史を持ち、サステナビリティを重視するようになったドイツは、積層造形法を手掛ける海外企業が事業拡大を目指す上で絶好の立地となっている。

AM 技術は、企業の輸送ルートを短縮化することで、サステナビリティを後押しする。「AM を利用して中間製品やコンポーネントを製造すればするほど、こうした部品を長距離輸送する頻度を減らせます」と、アーヘン応用科学大学 (Aachen University of Applied Sciences) 製造技術・機械工具部長のクリスティアン・アルンツ博士は言う。「また、企業はサプライチェーン全体をより確実に制御できるようになり、リスクを減らせます」。

大きく拡大する市場

ドイツ連邦政府がサステナビリティを優先することで、持続可能な AM 応用の市場が創造されている。ドイツ連邦経済・気候保護省の任務の一つは、何と言っても気候危機対策である。

「ドイツでは、AM の話題がますます注目されるようになってきました」と、ドイツ貿易・投資振興機関 (Germany Trade & Invest, GTAI) のオートメーション・ロボティクス産業シニアマネージャー



海外直接投資 (FDI) 展望 :

TUM-エリコン先進製造研究所 (TUM-OERLIKON ADVANCED MANUFACTURING INSTITUTE)

ドイツにおける大学と民間企業の緊密な協力関係は、立地上の大きな利点である。

2022年、スイス企業のエリコン (Oerlikon) 社はミュンヘン工科大学 (TUM) と提携し、ミュンヘン近郊のガルヒングに TUM-エリコン先進製造研究所 (TUM-Oerlikon Advanced Manufacturing Institute) を設立した。この新しい施設では、Oerlikon社とTUMの研究者80名ほどが先進製造技術の開発に取り組んでいる。Oerlikon社は、この共同プロジェクトの最初の5年間のために750万ユーロを拠出した。年間予算は300万ユーロで、プロセスと材料の両方を研究する。注力分野の一つが、金属部品を製造する際に3Dプリンターで使用する粉末である。これらの粉末を作るプロセスは現在、非常にエネルギーを消費しているが、同研究所はそれを変えようとしている。これは、3Dプリントをより持続可能なものにする方法の一つである。

企業

Oerlikon AM社

ドイツ国内の拠点

バルレーベン、
ガルヒング

従業員数

ドイツ国内で148名

のペギー・ゲーリッツは言う。「そのために、国際的に活躍する AM 企業にとって、ドイツはますます魅力的な拠点となるでしょう。そして、サステナビリティを重視する企業はさらに増えます」。

2022年、ドイツにおける AM ソリューションは約 21 億ユーロもの収益を上げ、2021 年比で 17% 増となった。こうした成長水準は、米国、中国、フランス、スイスの企業を筆頭に、近年世界中から事業進出を誘致するきっかけとなっている。

卓越した研究

こうしてドイツに進出した企業は、研究開発パートナーには事欠かない。ドイツは、長らく AM 分野における科学的な研究開発の最前線に立ってきた。合金を例にとると、以前はコバルトなどの高価な金属と伝統的な製造方法が必要だった部品でも、AM プリンターで製作することができる。今では、代わりにコバルトとシリコンをベースにした合金鉄を使用することが可能だ。

「このようにして、企業は資源を節約し、コストを削減することができるのです」と、アルンツ博士は説明する。

こうした技術発展の中心となっているの、大学の枠を超えた実践志向の研究機関が数多く存在するという、ドイツならではの風景だ。フラウンホーファー付加製造技術研究所 (Fraunhofer Institute for Additive Manufacturing, IAPT) やフラウンホーファーレーザー技術研究所 (Fraunhofer Institute for Laser Technology, ILT) のような研究機関は、AM の様々な側面を専門に扱っており、企業にとって心躍るような機会をいくつも提供している。

アルンツ博士は次のように述べている。「ドイツでは今後も、研究機関と企業が協力して画期的なソリューションの開発を続けていきます」。



お問い合わせ先 :

peggy.goerlitz@gtai.de



marie-christin.menke@gtai.de

GTAI機械・エレクトロニクス技術
産業エキスパート

強力なパートナー

Germany Trade & Invest（ドイツ貿易・投資振興機関）がドイツでの成功のご支援をいたします

弊機関がご提供するサービス

- ・市場分析および産業レポート
- ・事業拠点設立支援
- ・法・税制および助成金・資金調達に関する情報
- ・立地選定・訪問と現地でのサポート

詳細に関しては、ぜひ下記東京事務所にご相談ください

T 03-5275-2071

hiroshi.iwamura@gtai.de

www.gtai.com

ドイツ貿易・投資振興機関東京（日本代表）事務所をお訪ねください



ドイツ連邦政府により設立され、同国連邦経済・気候保護省の所管にある弊機関は、2005年 東京に代表事務所を設立以来、中小から大手まで様々な産業の方々のドイツ進出をお手伝いさせていただいております。2019年1月に日本代表ダイレクターとして着任した岩村浩が、20年に渡る在欧ビジネス経験を活かしつつ、ドイツ本部の各産業分野専門コンサルタントと協働し、ドイツ各州政府・経済公社とも連携して、皆様をご支援いたします。ドイツ政府機関である弊機関の運営は全額ドイツ政府の税金でまかなわれ、提供するサービスは無料です。ぜひお気軽に弊機関をお訪ねください。お待ちしております。

ドイツ貿易・投資振興機関：

日本代表ダイレクター 岩村 浩
コーディネーター 三上 有香

電話 : 03-5275-2071
Mail : hiroshi.iwamura@gtai.de

Web : www.gtai.com

住所 : 〒102-0075
東京都千代田区三番町 2-4
三番町 KS ビル 5F