

# ドイツ人工知能研究センターおよびオランダ TNO 訪問報告

2023 年 2 月 15 日

九州大学システム情報科学研究院 光・量子プロセス研究開発センター 藪田久人

- 【日時】 2023 年 1 月 30 日～2 月 2 日
- 【訪問先】 ドイツ人工知能研究センター(DFKI)@カイザースラウテルン : 1/30  
オランダ応用科学研究機構(TNO)@デルフト、アイントホーフェン : 2/1-2
- 【訪問者】 九州大学 白谷 正治 副学長、藪田 久人  
三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社 尾木 蔵人 副部長

## 【訪問内容】

### (1) ドイツ人工知能研究センター(DFKI) (1/30)

Andreas Dengel 教授の研究室、および関連スタートアップである SmartFactory の関係者と面会し、実験室を見学しました。DFKI はカイザースラウテルン工科大学(広大なキャンパスでした)に隣接した、おしゃれな建屋を構える「非営利の会社」だそうです。もちろんスタッフは大学教員との兼業が大半ですが、給与は両方から支払われるため人気が高く、スタッフの公募があるたびに大勢の応募があり、非常に優秀な人材を集めることができるそうです。



33株主企業が均等で出資しており(現在、日本からはリコーが参画)、国や EU などからの公的資金と企業などからの民間資金の併用で運営されています。165 人の教授と約 1500 人のスタッフ(60 か国から)が雇用されており、オープンイノベーションなどによる研究開発から個別企業への技術移管、および学生・研究技術者への教育を担っています。



SmartFactory は42企業との共同開発で、それぞれの企業固有のモジュールを用いたサイバーフィジカルシステム(CPS)の開発・デモ・製造環境を構築していました。それ

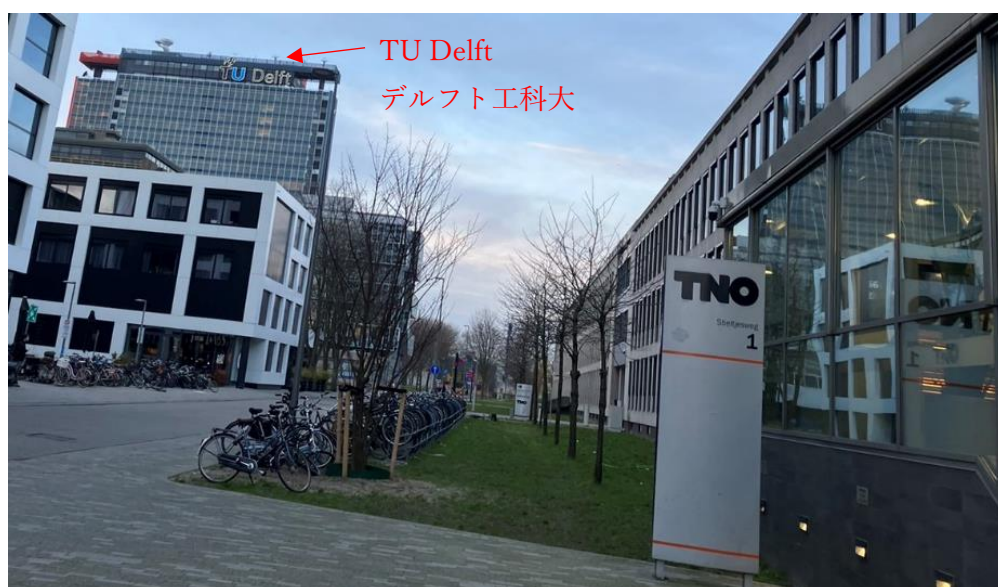
らはドイツ・ハノーファーメッセなどの展示会でも公開展示され、内外の企業や研究機関等に紹介されることにより、更なる連携先や出資者の開拓にもつながっています。



(↑ Smart Factory のサイバーフィジカル・プロダクションモジュール: Smart Factory HP より)

## (2) オランダ デルフト TNO (2/1)

オランダの初日はデルフトにある TNO オフィスでの産学連携形態およびエコシステムに関する議論と、量子系(コンピューティング・通信・センシングなど)実験室およびスタートアップの見学を行いました。デルフトの TNO オフィスはデルフト工科大学の敷地内にあり、TNO の建物は大学の建物にもつながっています。



TNO も非営利組織で、株主企業からの投資と国や EU などの公的資金から運営されています。最初に TNO メンバーから TNO における産学連携形態やエコシステムの構築・運営などについての紹介があり、日本での事例も踏まえて産学連携に関する議論を行いました。TNO のプラットフォームで研究



成果をショールーム的に公開したり、開発アドバイスやテスト環境を提供したり、情報を共有したりすることで多くの企業が集まり、それにより研究開発がさらに盛んになります。その過程で成熟してきた技術は企業に技術移管することで企業は新技術により利益を生む商品を世に出すことができます。そのような共同開発からの技術の発展と技術移管というのがうまくいっていると感じました。

続いて、セキュリティゲートを通して奥に進み(TNOの入口にもセキュリティゲートがありました)、奥にいくとさらにいくつかのゲートがありました)、デルフト工科大学応用物理学研究棟にある QuTech という量子系研究開発スタートアップ企業の見学を行いました。ここでは量子コンピュータ／通信／計測の研究開発を行っており、マイクロソフトなど世界各国の企業が共同開発に参加しています。実験室には各社のロゴの入った希釈冷凍機(到達温度4ミリケルビン)が数多く設置されていました(全部で40台超あり、一か所に設置されている数としては世界最多とのこと)。あいにく、見学時はすべて運転中だったようで、室温で内部解放されている冷凍機の中身(いわゆるシャンデリア)を見ることはできませんでした。



(↑ QuTech 内部@デルフト工科大学の様子)

昼食をはさんで、量子技術開発のエコシステムを管理運営して開発の先導的役割を担う QuantumDelta 社と、それに附属して多数輩出されている個々の量子技術系スタートアップ企業を訪ねました。同じデルフト工科大の敷地内にありますが、広い敷地の端にあるため運河沿いを 10 分くらい散歩する感覚での訪問でした。QuantumDelta と関連のスタートアップ企業(現在 15 企業)の入る建物群は「House of Quantum」と呼ばれ、いくつかの建物からなっていますが、スタートアップ企業が次々と立ち上がっているため(新規7企業)スペースが足りなくなり新たな建物を建設中だそうです。まず、昨年 10 月開催の SIP 国際シンポジウム(東京・内幸町)で講演された QuantumDelta 社ディレクターの Robbers さんから一連の量子技術系スタートアップの活動と成果および運営方法などを説明してもらい、同じ建物内にオープンな環境で入居しているスタートアップ企業 5、6 社の見学を行いました。それら企業は、例えば A 社は極低温ステージにある量子チップから室温環境下の計器までを接続する特殊な高周波配線を、B 社は超伝導ビット型量子チップを制御するマルチチャネルスタックを、C 社は他社が開発したチップを高精度かつ迅速に特性評価する受託評価を行うなど、各社ともそれぞれ個別の商品やサ

ービスを提供しているものでした。それらが TNO・デルフト工科大・QuantumDelta の元で横の連携を密に行いながら発展しているようで、構成員の皆さんは明るくアグレッシブに活動しているという印象を受けました。TNO や大学経由で公的資金も多く投入されているようですが、それぞれが世界各国の展示会等で売り込みをして、巨大 IT 企業を含め多くの企業・大学・機関に製品納入実績があるそうです。物によっては、その会社ではないと供給できない製品もあるようで、引き合いが多く、納品待ちをさせているほどのベストセラーもあるようでした。



(↑ QuantumDelta 社 右から2番目が Robbers 氏) (↑ 超伝導量子ビット素子評価スタートアップ)

### (3) オランダ アイントホーフェン TNO ホルストセンター (Holst Centre) (2/2)

オランダ 2 日目はフィリップス社の企業城下町アイントホーフェンにある、TNO と imec (ベルギーの半導体関係研究機関) 共同出資のホルストセンターを訪問しました。設立はフィリップス社によるもので、ホルスト (Holst) という名は当時の所長の名だそうです。すぐにフィリップスは経営 (運営) を放棄して TNO などの公的機関により運営されるようになったそうです。ホルストセンターのある広大なキャンパスには EUV 露光機で有名な ASML 社の開発拠点もあり、世界各国の企業や研究機関から毎月 400 人ほど研究者数が増加しています。近い将来、研究者等の数が 7 万人増加し、これを収容するために新しいビルを次々と建設していました。

ディレクターの Mol 氏からのホルストセンターの活動紹介から技術移転・エコシステム構築に関する議論に発展し、会議室での打合せだけで数時間を費やしました。ホルストセンターはフィリップス社から発展した経緯からか、基盤技術としての高度なフラットパネルディスプレイ技術を有しており、それをベースとしてフレキシブルディスプレイやマイクロ LED ディスプレイなどの次世代ディスプレイ開発も行っていますが、そればかりでなく、同様の技術を発展させることでフレキシブルな (巻くことのできる) ワイヤレス医療センサーなどのヘルスケアデバイス開発、大容量積層バッテリーなどのエネルギーデバイス、ロール・トゥー・ロールでのフレキシブルデバイス製造技術など、多彩でかつ社会的インパクトの大きい開発成果を上げています。それらの開発には世界各国から 60 社以上のパートナー企業が参画し、共同開発を行っています。それぞれのパート

ナー企業とは個別に契約を結びますが、開発初期はオープンイノベーション的に非独占で開発を実施し、技術が成熟度を増してきたら徐々に独占的開発に移行する、といった技術移管を行うそうです。または、開発技術の成熟と共にスタートアップとして新たな箱を作り、そこで数年かけて社会実装を見据えた開発を行ったうえでパートナー企業に箱ごと売却する、という技術移管方法も用いるそうです。そのためにはマネージャーによるロードマップ策定と適宜見直しが大事であり、そのためのマネージャー役職者が数人配備されているそうです。これにより、高度な開発技術のスムーズな技術移転・社会実装が行われているように見て取れました。



#### 【あとがき】

今回訪問した欧州の研究機関では、多数のパートナー企業と組み、初期には比較的オープンな形での共同開発を行い、技術が発展・成熟していったところでスタートアップ企業を通して、あるいはパートナー企業と個別独占的契約への移行などを通し、上手に技術移転を行っていると感じました。我々も、常に開発現場の周りにパートナー企業・機関さんやスタートアップがいるような、いわゆるエコシステムを構築して、大勢のパートナー企業・機関とオープンな初期開発から社会実装に向けた技術移管までシームレスに行える体制・環境づくりを行っていきます。つきましては、コンソーシアム参加企業・機関の皆様のご協力を賜りたく、今後ともどうぞよろしくお願いいたします。何か思うところありましたら、気軽に事務局までお問合せ・ご連絡ください。