



The Digital Thread: The PLM Economy Perspective (デジタルスレッド：PLMエコノミーの視点) PLM Market & Industry Forum A CIMdata Leadership Event

April 2023

*Stan Przybylinski, Vice President, s.przybylinski@CIMdata.com
+1.734.668.9922*

#plm4um

www.CIMdata.com

Copyright © 2023





デジタルトランスフォーメーションでの次なるものを明らかにして定義する

グローバル市場における競争優位のための戦略的マネジメントコンサルティング

PLMとそのデジタルトランスフォーメーションに関して独立系の信頼ある第一人者。世界中のクライアントにリサーチ、教育、また戦略的コンサルティングを提供。

弊社の使命：

革新的な製品やサービスをデザイン・設計し、ものにして、デリバリーを進め、そしてサポートに努めているクライアントの能力を最大限に発揮できるようにする

www.CIMdata.com

Copyright © 2023

重要事項 (Key Takeaways)



デジタルスレッド：PLMエコノミーの展望

- 20年以上前のデジタルスレッドの概念、常に極端で異質なものの
- 多くのソリューションのタイプがデジタルスレッドのユースケースをサポートできる
- 歴史的に統合またはデータリンクについて話されてきたが、他のデジタル“シュレッド (shred - 切端/小片/細片...)”製品が出現しており、つなぐには別な方法が必要だった
- 機械学習は、異なるシステム間でコラボレーションと意思決定のシナリオを活用するための1つの選択肢である

Topics to be Discussed



デジタルスレッド：PLMエコノミーの展望

- デジタルスレッドの理解 (Getting to the Digital Thread)
- デジタルスレッドの最適化 (Optimizing the Digital Thread)
- デジタルスレッドを支えるプラットフォーム (Platforms Supporting the Digital Thread)
- デジタル スレッドからの学びを高める (Enhancing Learning from the Digital Thread)
- 結び・所見 (Concluding Remarks)

EDMからTDMへ、PDMに、そしてcPDmへと...

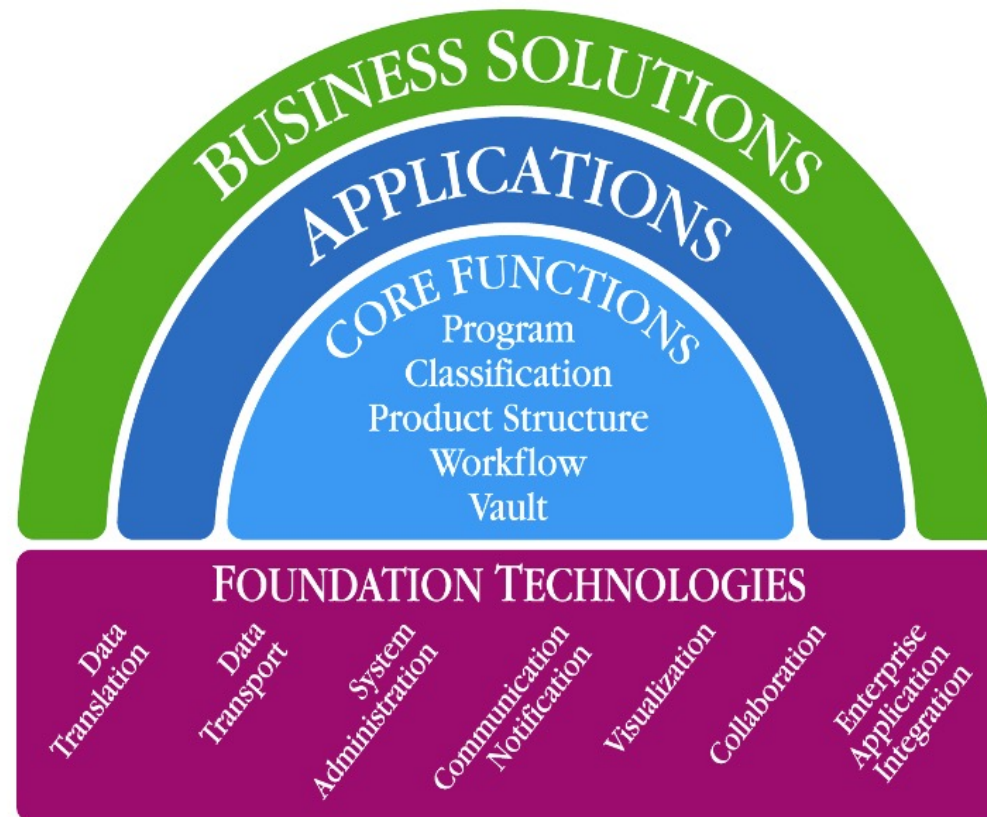


製品データ管理は、単なるCADデータ管理から大きく進化した

- インダストリー3.0におけるデジタルツールの出現により、大規模で複雑なデータを管理する必要性が生じた
- 1990年代後半、CIMdataは、コラボレーティブ製品定義管理 (cPDm) という新しい言葉を推進した
 - MRPは、機能の進化に伴い、MRPからMRPII、そしてERPへと移行した
 - “PDM II”を回避し、コラボレーション、ビジュアルイゼーション、そしてライフサイクル全体にわたる製品定義の概念を追加した
- cPDmは、ソリューションタイプに縛られない“戦略的ビジネスアプローチ”である

CIMdata's World Class cPDm Model

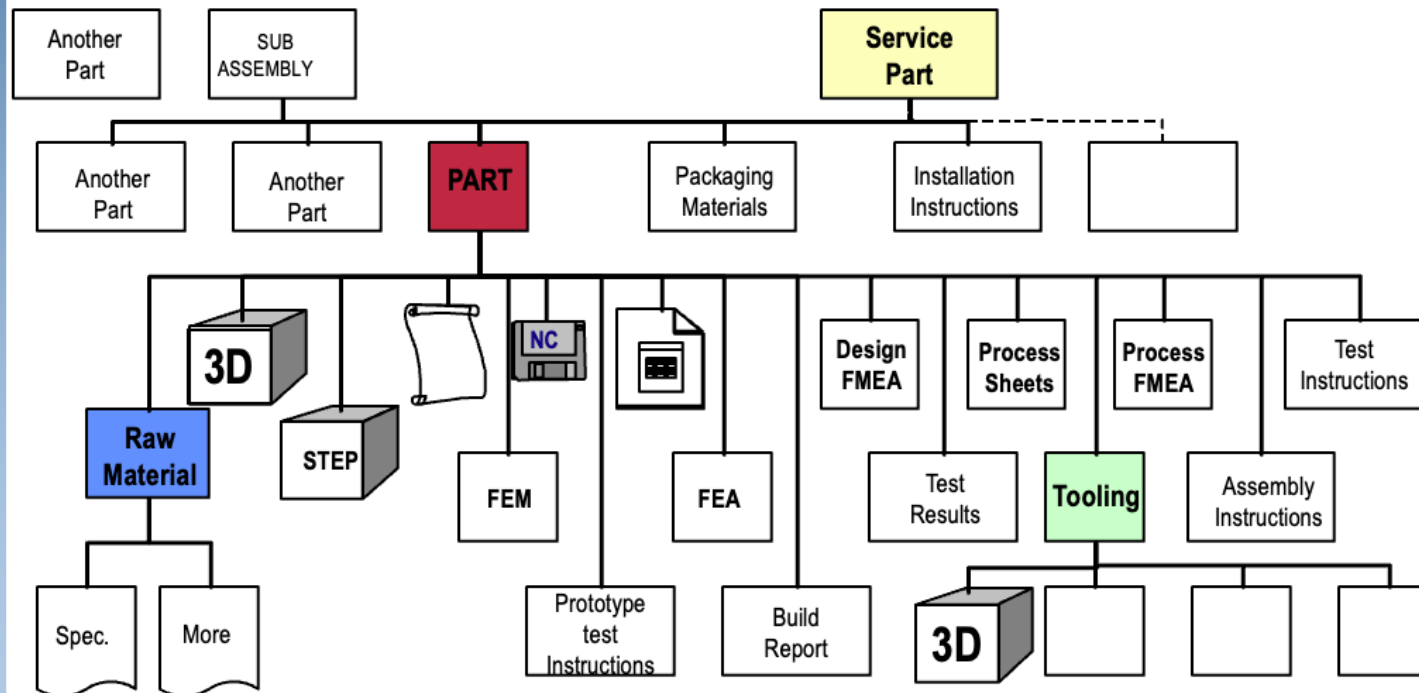
The merging of technology, data models, and business solutions



Data Vault & Document Management

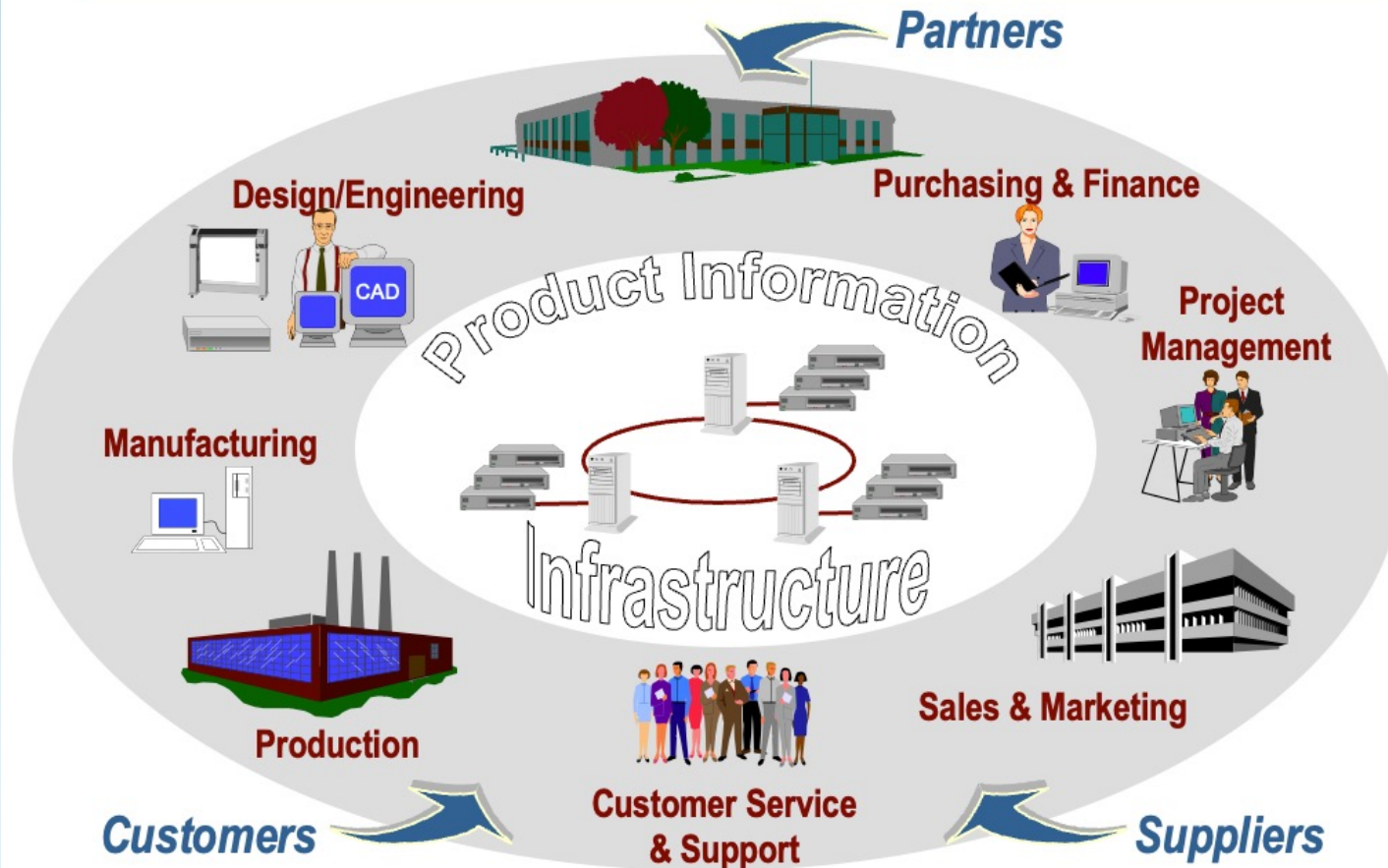
Products have many associated parts, documents, and files

- ◆ Identification must be consistent and recognizable
- ◆ Many files may represent one logical object, e.g., 3D model



Product Information Infrastructure

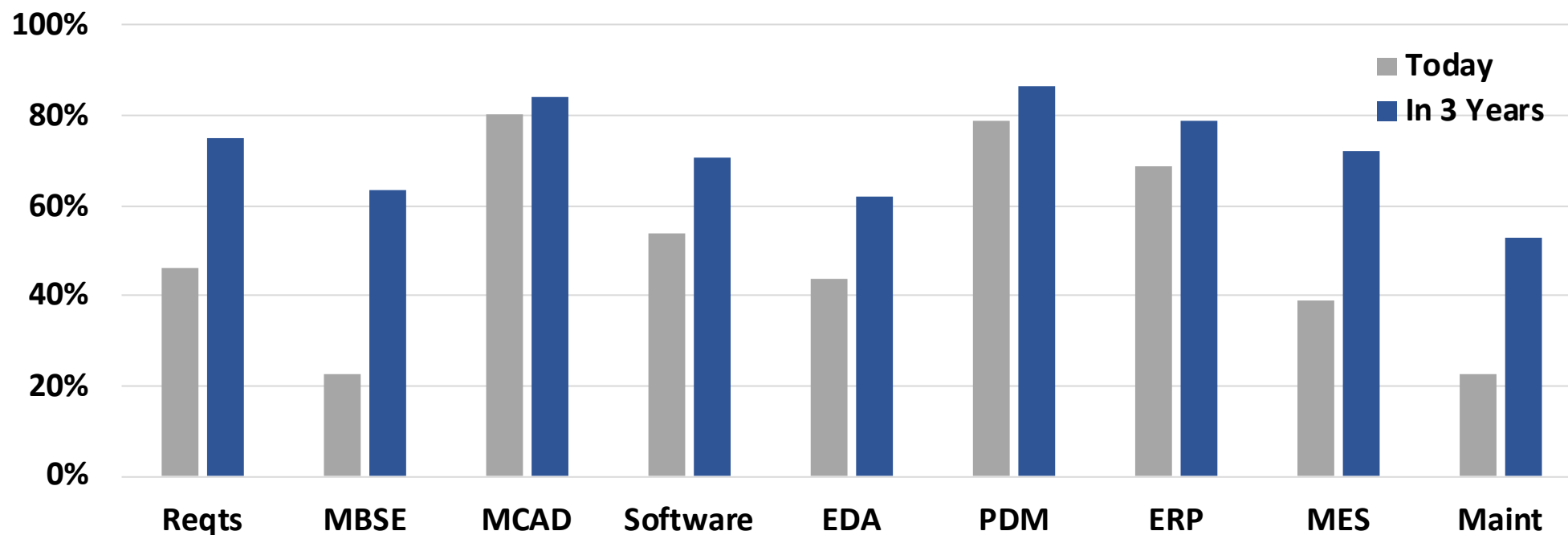
Integration of distributed systems, processes, and data into one environment



デジタルスレッドの広さ



現在、どのような種類のソフトウェアが貢献しているのでしょうか？この先、3年は？



デジタルスレッドの広さ



貴社のデジタルスレッドに情報を提供するソフトウェアには、他にどのようなものがあるのか？

- Customer Relationship Management (CRM)
- Quality Management Systems (QMS)
- IoT/IIoT
- Human Capital Management (HCM)
- AR-VR
- Simulation & Analysis
- Integrated Logistics Support (ILS)
- Analytics
- In-house solutions
- Financial planning
- Configuration lifecycle management (CLM)
- MBSE tools
- Supplier collaboration
- EAI
- Project management
- 3D search
- Compliance and Regulations (e.g., RoHS, REACH, sustainability)
- CNC, CAM, tolerance analysis

コラボレーティブリサーチプログラム



デジタルスレッドの現状と今後のトレンドを
スタディする

CIMdata **AEROSPACE & DEFENSE PLM ACTION GROUP**

CIMdata / AD PAG Digital Thread Survey
Answers marked with a * are required.

1 / 6 16%

CIMdata / AD PAG Digital Thread Survey
September 2022

The Digital Thread, in various incarnations, has been a core element of the product lifecycle management (PLM) vision for decades. The concept of automated linkage of multiple representations of a product, each tuned to the needs of various creators and consumers along the lifecycle, is very powerful. Until recently, tracing these linkages has been primarily a manual process, extracting product information from myriad heterogeneous systems and relating them in ad hoc reports. But now, with recent advances in commercial PLM solutions, the Digital Thread, with automated linkages and traceability, has become a practical possibility, even for industries with complex products, such as aerospace & defense.

In response, leaders in the A&D industry are starting to implement targeted digital thread solutions and envision expanding these solutions upstream and downstream throughout the product lifecycle. With the newness of this approach there is not much available in the way of lessons learned or actual value achieved. This lack of real data is a barrier to broader investment within industry. On the other hand, solution providers lack insight into current state and future investment drivers within industry that is crucial to their solution strategies and roadmaps.

The Aerospace & Defense PLM Action Group (AD PAG) is an association of aerospace & defense companies which functions as an advocacy group for this industrial community with the PLM software and service providers. Digital thread is a huge topic in the global aerospace and defense industry and the Group recently completed a study on the topic.

<https://www.cimdata.com/en/aerospace-and-defense/publications/digitalthread>

In this new research effort, CIMdata and the AD PAG are partnering with Aras, Eurostep, Jama Software, PTC, and Siemens Digital Industries Software, all solution providers committed to addressing the digital thread challenges of industrial companies. This research is intended to provide meaningful insight to both communities on industrial needs, status, and plans for their digital thread implementations. And this survey to gather your perspective is a key component of our research.

Completing the survey should take 30-40 minutes of your time. Only summary statistics and charts of your responses will be provided to our sponsors and published by the CIMdata team. Respondents can request a copy of the survey results at the conclusion of the survey.

In return for your participation, those fully completing and submitting the survey with a business email address will be entered into a drawing for one of the following incentives:

- \$100 Amazon gift card (10 offered)
- \$50 Amazon gift card (10 offered)

The drawing for the incentives will be randomized and made after the survey is closed.

Thanks for your participation and let's get started!

Please read and answer all of the questions.

CIMdata, Inc.
Ann Arbor, MI USA
<http://www.CIMdata.com/>



Sponsors



aras

•eurostep



jama
software®



ptc

SIEMENS

目標 - Objective

A&D PLM Action GroupのメンバーとPLMソリューションプロバイダのスポンサーは、このリサーチの目的を共有する --

デジタルスレッドソリューションの戦略とロードマップに反映させるために、業界内のニーズや機会を理解するために

プロバイダによって異なる多彩な機能



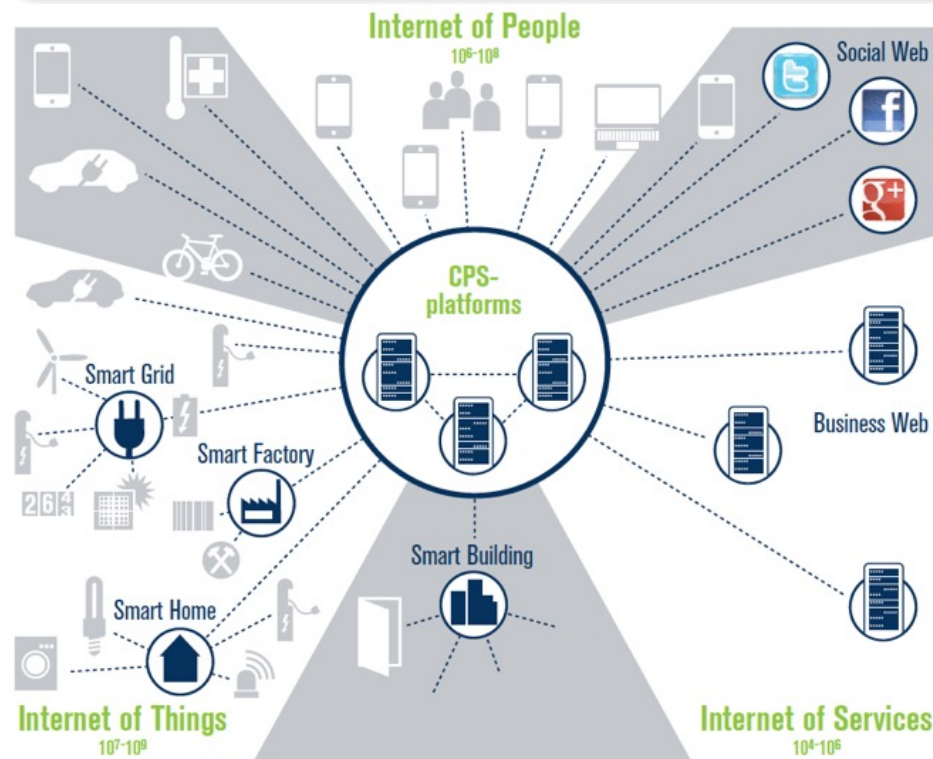
包括的cPDmはレガシーだが、他にも多くのアプローチが存在する

- 包括的なcPDm分野ではPTCとシーメンスが堅調に推移
 - スレッドの概念のレガシーホーム
 - 各種ツールの提供
 - Dassault Systèmes はスポンサーではないが、他企業同様、このグループにしっかりと属している
- ArasはcPDmの範疇であるが、提供するツールは少ないものの、OEM契約でより広いリーチを実現
- Eurostepのプラットフォームは、クライアントがデジタルスレッドをプロアクティブかつ遡及的に構築することを支援する
- Jama Softwareは、デジタルスレッド全体で要件のトレーサビリティにフォーカスし、他のプラットフォーム&ツールとリンクしている

The Industrie 4.0 Vision



誰もが、(事実上) すべてが、誰かの (異質で混成な) デジタルスレッド上にある



“「スマートでネットワーク化された世界」では、モノとサービスのインターネットが、2009年に対策が明確にされた5つの主要分野(気候/エネルギー、モビリティ、健康、セキュリティ、そしてコミュニケーション)で存在感を示すことになるであろう。

製造環境では、スマート化が進む製品やシステムのバリューネットワーク全体にわたって、垂直方向のネットワーク化、エンドツーエンドのエンジニアリング、水平方向の統合が進み、産業化の第4段階である“Industrie 4.0”の到来を告げようとしている”

Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0,
Final report of the Industrie 4.0 Working Group

Copyright © 2023

デジタルスレッドへの関与を最適なものとする



バーチャルスレッドでは、異種混合なデータソースへのより完全なアクセスが必要になる

- 完全なソリューションを持っている必要はないが、“他のソリューションと仲良くする (play nicely with others)” 方法を知っておく必要がある
- これが歴史的に意味してきたのは、ソリューションの統合である
 - 協力は時にはその醜い頭をもたげる (Coopetition rears its ugly head)
- ローコード/ノーコードで多くのデータソースを公開/マッシュアップし、データとアプリケーションへのアクセスを容易にする
- 多くのAPIはオープンではない (APIs ≠ Open) – 皆さんが、自身が必要なものを公開しているか、それともエンドユーザー組織が実際に必要としているものは何か？

デジタルスレッドの民主化



仮想スレッドでは、異種混成なデータソースへのより完全なアクセスが必要になる

- ISV、新しい方法でポートフォリオを目指している
 - クラウド型SaaS
- IPポートフォリオへのアクセスを“民主化”し、対応可能な市場を拡大する
- それらをワークフローやエクスペリエンスに組み込む
- ただし、ネイティブ提供向けに最適化されたデジタルスレッドのサポート
- cPDmは、多くの場合、スレッドのコラボレーションの結節点となる
 - 必要だが十分ではない - ほぼ定義通りの仮想的なもの

ハイレベルな要件



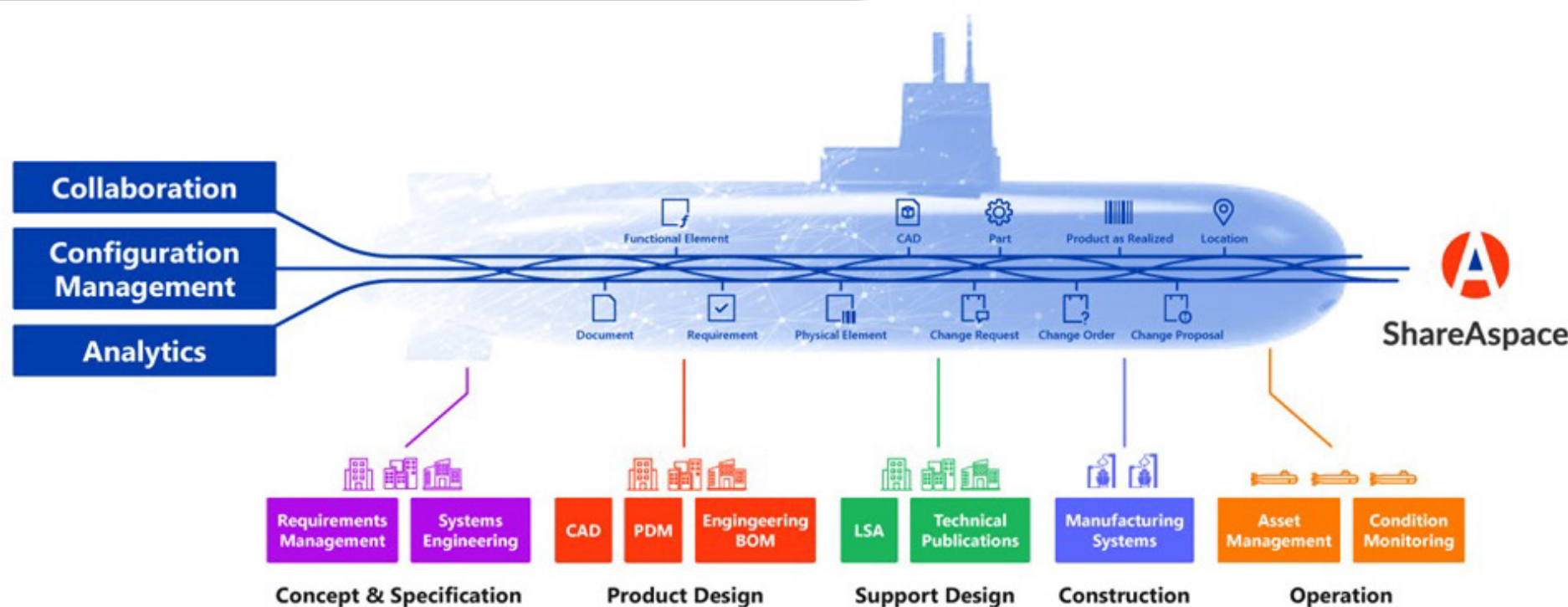
異質混成なデジタルスレッドを最適化する

- 業界標準、デファクトスタンダードのサポート
- エンジニアリングのワークインプロセスのサポートが必要？
- コンフィグレーションマネージメントのサポート度合い
 - 製品とデジタルスレッド自体
- データガバナンスは大きな課題
 - 複雑な仮想デジタルスレッドにまたがるデータの永続性は、しばしば欠如している
- 異種混合なデジタルスレッドにまたがる学習の取込みと活用をサポートする
 - アーティファクト (成果物) は必要だが十分ではない

EurostepのShareSpace



デジタルスレッドの作成と管理を積極的かつ
遡及的にサポートする



Jama SoftwareのJama Connect



異種混成なデータソースをリンクするSoR要件

- “...requirements system of record...”
- 多くの“PLM”インテグレーション
 - Aras、Teamcenter、Windchill
 - Big Lever、Pure Systems
 - Ansys、MathWorks、CATIA No Magic、Enterprise Architect (Sparx)
 - Jira、Azure DevOps、Bugzilla、GitHub
- リーチを拡大するために要件トレーサビリティアライアンスを結成



cPDMを奪い合う (Feeding Frenzy)



2021年上半期にcPDMの大幅な投資、
2022年2月にCassini

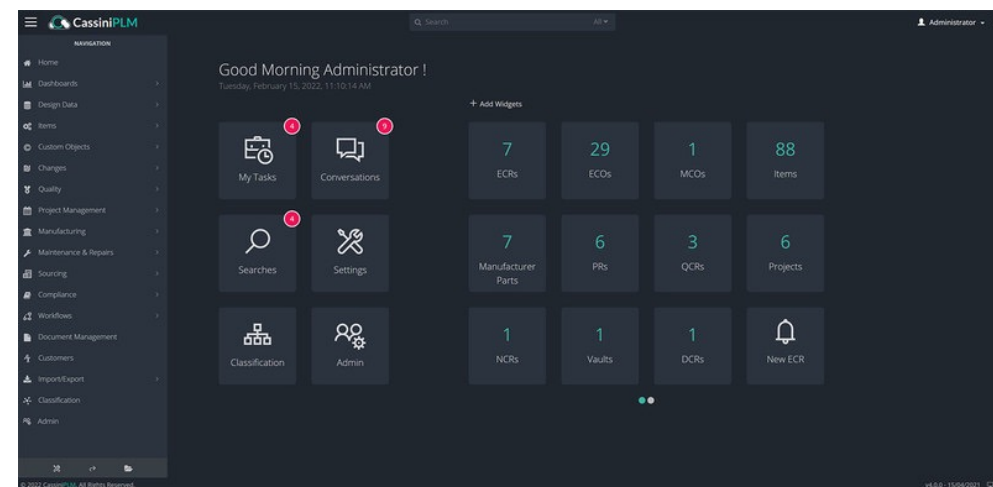
- これらの案件のうち、1つあるいは複数に興味を持つプレイヤーが多い
- PTCとArena – 2021年1月 完了
 - クラウドベースのコラボレーティブなビジネスプロセスをサポートし、OnshapeのMCAD/PDM機能をうまく補完する
- GI PartnersとAras –April 2021年1月 発表
 - “…単一でエンドツーエンドのデジタルスレッド基盤を作る…”
- AutodeskとUpchain – 2021年5月 完了
 - Autodeskの製造業向けサービスの一環であるクラウドPDMの詳細について
- Altair、Cassiniを買収…

AltairがCassiniを買収



"...デジタルスレッド技術の開発を加速させる"

- “デジタルスレッドは、概念化された製品データの360度ビューを提供し、新製品開発を合理化して加速し、そしてプロセスを改善し、デジタルと物理の世界の間にシームレスなエクスペリエンスを創り出す”
- “エンジニアリング、品質、サービス、またそれ以外に横断するあらゆる種類の忠実度の高いシステムデータを管理する能力は、AIベースのシミュレーションの可能性を完全に引き出すのに不可欠である”。



Autodesk Platform Services (旧称 Forge)

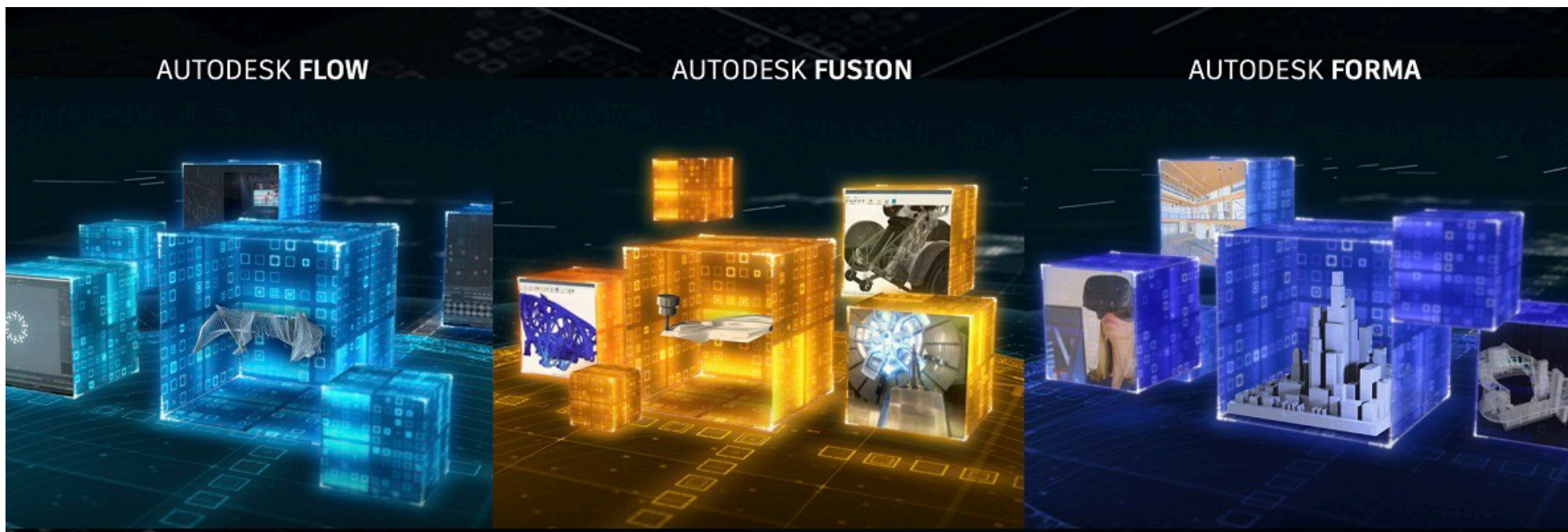


Autodeskの3つの事業向けのクラウドプラットフォームの基盤となるサービス

AUTODESK FLOW

AUTODESK FUSION

AUTODESK FORMA



デジタルエンジニアリング & 製造向けのNexus



人、テクノロジー、そしてデータをつなぐ
オープンコラボレーションプラットフォーム



**Nexus
Solutions**

Design for Additive Manufacturing

nexus SOLUTION



**Nexus
Apps**



Metrology Reporting

nexus APP



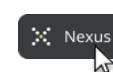
Materials Connect

nexus APP



Materials Enrich

nexus APP



nexus

Digital Reality Platform

Nexus Home

- Manage your products
- E-commerce
- Training and Documentation
- Support

Platform Capabilities

- Project Collaboration
- Visualization
- Artificial Intelligence
- Nexus for Developers

Platform Services

- Compute

Altium 365



MCADとECADの間のコラボレーションを支援
するためにフォーカスしたプラットフォーム

“Altium 365は、PCB設計、MCAD、データ管理、そしてチームワークを
一体化したエレクトロニクス製品設計プラットフォーム”



Altium 365



MCADとECADの間のコラボレーションを支援
するためにフォーカスしたプラットフォーム

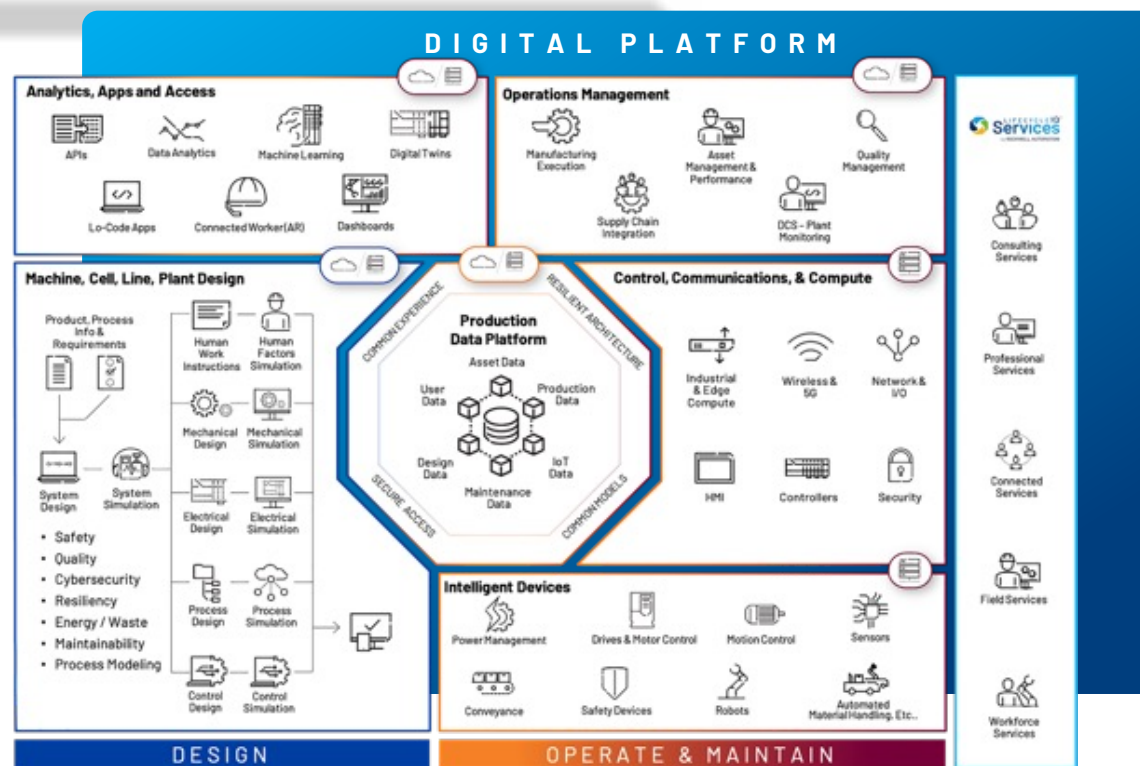
- ECADとMCADの緊密なCADのコネクション
 - MCADで基板への改造を定義する
 - Altium ECADは、物理的および電气的に変更をインスタンス化するために正しいことを行う
- MCADとECADの間の統合システムで能力を発揮する
- コラボレーション、変更管理の支援にとどまらない



コネクテッドエンタープライズ生産システム



Rockwell Automation、クラウドを活用した
ポートフォリオを構築



コネクテッドエンタープライズ生産システム



Rockwell Automation、クラウドを活用した
ポートフォリオを構築

ANALYTICS, APPS AND ACCESS

Where data is used to solve manufacturing bottlenecks, optimize output and quality, and provide new insights

OPERATIONS MANAGEMENT

Where people, materials, and processes are coordinated so work can be done on time and on target for greater return

MACHINE, CELL, LINE, AND PLANT DESIGN

Where capacity is created with systems that make more, break less, and waste fewer resources

DATA HUB

Where data is collected, contextualized, and shared with the right people, at the right time

CONTROL, COMMUNICATIONS AND COMPUTE

Where real-time data and logic are combined to control and optimize production processes

INTELLIGENT DEVICES

Where production is executed and monitored with a focus on performance and efficiency

Rockwell Int'lのFactoryTalk Hub



設計、運用、保守をサポートするためのクラウド
ネイティブ アプリケーション

SAAS ENABLED BY THE CLOUD



The unified experience (common login, context and data)

DESIGN

OPERATE

MAINTAIN



Streamlined automation
system design

Simplified cloud-native
operations management

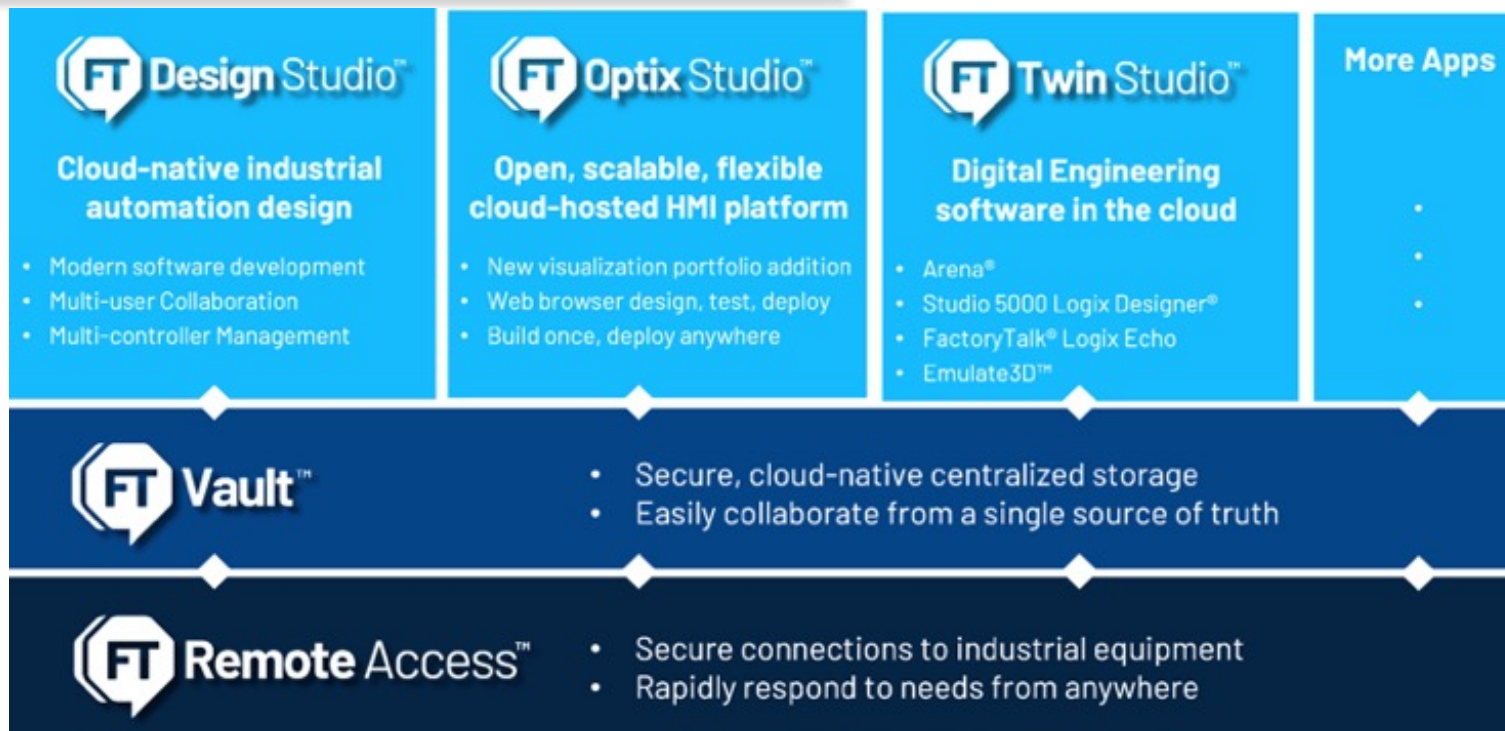
Asset management and
predictive maintenance

Edge Platform (data context, applications, analytics)

FactoryTalk Design Hub



仮想試運転 (バーチャルコミッショニング) を可能にするEmulate3Dは、デジタルマニュファクチャリングセグメントにフィットする



Learning PLUS Artifacts Essential



多くの場合、アーティファクト (人工物) を通してのみの学習は効率的または効果的ではない

- デジタルスレッドは、多くの場合、アイデアから生涯を通じてアーティファクト (成果物) へのアクセスを提供すること、またリンクさせることに重点を置いている
- ユーザーは、品質問題への対処やイノベーションのために学びを見直すために、“デジタルスレッドをリプレイする (replaying the digital thread) ”、または“デジタルスレッドを遡る (walking the digital thread backwards) ” ことについて話している
- しかし、アーティファクト (成果物) だけでは不十分で、異種混合なデジタルスレッドを横断するようなコンテキストが必要
- 私たちは、履歴やコンテキストを理解するためだけに、人工物を見直すことを本当に望んでいるのか？

機械学習 & デジタルスレッド



デジタルスレッドでコンテキスト、判断、その他
などの学びをまとめるためにMLを使う

- IBM Watsonは、異なるドメインで“corpi”を消費することでコンテキストを学習した
- 家にはスポーツファンが？ ゲームのレビュー、ストーリーの自動生成
- 既存の情報から新たなコンテンツを“創り出す”ことでワクワク感を生み出すChatGPT
- これはPLMでのMLの良い場面か (good play)？ 異種混合なデジタルスレッド内のIPにおける山のような非構造化情報
- ライフサイクル全体のアクションをまとめるのに適した説明能力

結び・所見 (Concluding Remarks)



堅牢な仮想デジタルスレッドが、異質なデータとアプリケーションを結びつける

- リサーチ、標準化へのサポートの重要性を強調、大部分のISVはそうしている
- 仮想のデジタルスレッド全体でデータガバナンスをより優れた方法でサポートするために必要である
 - BOMを超えたデジタルスレッドのコンフィギュレーション管理
 - 異種混合なスレッド間のデータ永続性
- “デジタルシュレッド (Digital shred) ” 提供でコラボレーションの結節点が変化、アプリケーションファイルとのリンケージだけでは不十分な場合も
- スレッドとバリューチェーンにまたがる機能へのコミュニケーションのための学習を整理してまとめるための機械学習応用の潜在的可能性

さらなる詳細は…



セッション終了後のご意見やご質問をお待ち
申し上げます

- Stan Przybylinski, Vice President
- s.przybylinski@CIMdata.com
- CIMdata Main: +1.734.668.9922
- Mobile: +1.734.276.3088

Q&A

CIMdata



皆さんのご意見やお考えは？



CIMdata デジタルトランスフォーメーションでの次なるものを明らかにして定義する



グローバル市場における競争優位のための
戦略的マネジメントコンサルティング

北米、欧州、アジアパシフィックの各オフィスからクライアントにサービスを提供

World Headquarters

Ann Arbor, Michigan USA

Tel: +1.734.668.9922

EMEA Headquarters

Weert, NL

Tel: +31 (0) 495.533.666

Asia-Pacific Headquarters

Tokyo, Japan

Tel: +81.47.361.5850

www.CIMdata.com