

国立標準規格技術局、「マニファクチャリング USA 年次報告:2017 年度版」を発表

2018 年 9 月 25 日
NEDO ワシントン事務所

NIST 先端製造国家プログラム局 (Advanced Manufacturing National Program Office =AMNPO) が 2018 年 8 月 10 日、マニファクチャリング USA の 2017 年度業績に関する『Manufacturing USA Annual Report, FY 2017』を発表した。

<注目点>

- 同プログラムは、オバマ前政権が開始した、製造技術開発に係る産学官連携の取組（コスト・シェア型）。NIST がとりまとめ。全 14 件（このうち、8 件が分野は国防省が主担当）。中核拠点は北東部に重点（オハイオ、ミシガン、イリノイ、ニューヨーク、ペンシルバニア等）。
- 内容については、3D プリンティング、ワイドハンドギャップ半導体、デジタル製造、繊維・織物技術、バイオ医薬品、ロボット等多岐に亘る。参加者は約 1,300 機関に拡大（うち中小企業が約 550）。特徴として、共同研究・開発のみならず、産学官間のネットワーキング、中小企業支援、職業訓練・人材育成、地域経済振興にも力を入れている。特に 2016 年から 2017 年にかけて、中小企業の参加件数が大幅に増加。
- （今回取り上げた）DMDII や NextFlex（いずれも国防省が主担当）は立ち上げから 3-4 年経過し、具体的な成果が出始めている（NIST サイバーセキュリティ・フレームワーク等対応のダッシュボード、サイバーセキュリティ対応の訓練モジュール等）。

2017 年度におけるマニファクチャリング USA プログラム全体の実績は以下の通り：

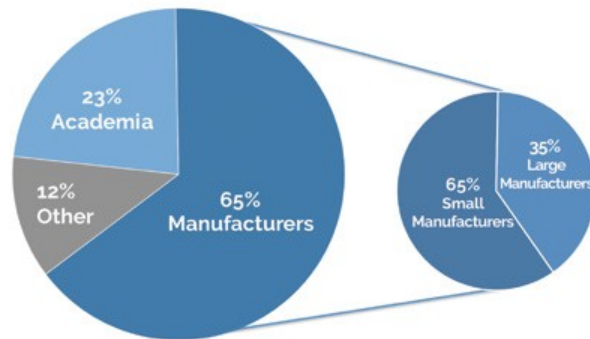
- マニファクチャリング USA プログラムは、2017 年度に新たに 6 箇所の研究所¹を設置。2012 年度から現在までに設立された研究所は合計で 14 箇所



(出典：『マニファクチャリング USA 年次報告：2017 年度版』の図 3)

¹ CESMII (Clean Energy Smart Manufacturing Innovation Institute: Smart Manufacturing)、BioFabUSA、ARM (Advanced Robotics Manufacturing) Institute、NIIMBL (National Institute for Innovation of Manufacturing Biopharmaceuticals)、RAPID (Rapid Advancement in Process Intensification Deployment)、及び REMADE (Reducing Embodied-energy And Decreasing Emissions)

- 同プログラムに参加するメンバー組織は 2017 年 9 月 30 日時点で 1,291 まで拡大 (2016 年 10 月比で 56%増)。内訳は、製造業 884、教育機関 (大学、コミュニティカレッジ、及び学術機関) 297、連邦・州・地方政府、連邦政府研究所及び NPO が 150。
- 製造業のうち 549 社 (2016 年度 361 社) は (従業員が 500 名以下の) 中小企業、295 社が (従業員 500 名以上の) 大企業。



(出典 : 『マニファクチャリング USA 年次報告 : 2017 年度版』の図 4)

- 同プログラムで実施している R&D プロジェクトの総数は、191 から 273 に増加。
- 資金拠出について、1 (補助) 対 1 (自己負担) のコストシェア目標を達成。2017 年度の総額 2 億 9,850 万ドルの内、連邦政府の拠出額 1 億 2,070 万ドル (約 40%)

【マニファクチャリング USA の研究所の事例】

1. Digital Manufacturing & Design Innovation Institute (DMDII)

a) コンソーシアム概要

- 中心機関 : UI LABS / 設立場所 : イリノイ州シカゴ
- メンバー (2017 年 9 月 30 日時点で 307)
 - 企業 : Dow、Lockheed Martin、Rolls-Royce、Siemens PLM Software、Boeing、Caterpillar、Coca-Cola、Microsoft、GE、Northrop Grumman、Tesla Motors、Imprimis 等 (日系では Fujitsu Network Communications、Mitutoyo、Okuma が参加)
 - 政府 : 国防省、Consolidated Nuclear Security, LLC、Kentucky Cabinet for Economic Development
 - 大学、NPO : イリノイ大学シカゴ校、ロチェスター工科大、アリゾナ州立大、バージニア工科大、ヴァンダービルト大、Illinois Manufacturing Excellence Center、Association for Manufacturing Technology 等
- 財源 (5 年間の予算予定額)
 - 連邦政府 : 83 百万ドル / 参加機関 : 1 億 6 百万ドル

b) 重点分野

- 設計、製品開発、及び、システム工学
- 未来工場
- アジャイルでレジリエントなサプライチェーン (Agile, Resilient Supply Chain)
- マニュファクチャリングのサイバーセキュリティ

c) 2017 年度終了プロジェクト

i. 米国の製造基盤のサイバーセキュリティ・レジリエンスを向上させるプロジェクト (2 件)

- 製造環境での国防省調達規則補足 (Defense federal Acquisition Regulation Supplement =DFARS) サイバーセキュリティ義務要件順守を評価・修正・強化するプロジェクト
 - Imprimis 社を中心とする研究チーム²が中小製造業者を対象に、DFARS サイバーセキュリティ義務要件 109 項目の適応状況、及び、順守の困難度を評価
 - 当初の順守率は低く、13%が順守、61%が一部順守、34%が不順守。
 - 『製造業界幹部が知っておくべき事項 (What Manufacturing Executives Need to Know)』と題する DFARS サイバーセキュリティに係る手引書、及び、「サイバーセキュリティ順守：脅威・基準・評価 (Cybersecurity Compliance: Threats, Standards & Assessment)」という訓練モジュールを発表
- (国防省が工場操業に義務付ける) セキュリティ対策のコスト、対応能力、及び有効性に関して、連邦政府以外の組織の理解を促進するプロジェクト
 - イリノイ大学アーバナ・シャンペーン校を中心とする研究チーム³が、全米で受け入れられている NIST サイバーセキュリティ・フレームワーク、(国防省が使用を義務付ける) NIST SP 800-171 r1⁴ 制御要件、及び NIST SP 800-53 r4⁵ サイバーセキュリティ制御基準に関する実施要項を提供するダッシュボードを開発

ii. モデルベース・エンジニアリング (MBE) を利用したサプライチェーンの改善

- サプライチェーン内の MBE 統合に対する障壁を削減するため、Lockheed Martin 及び Rolls-Royce を中心とする研究チーム⁶が、既存ソフトウェアの機能改善及び基準改善を提言
 - サプライチェーンに属する組織が、コミュニケーションの効率化及び製品原価の削減のために実施可能な MBE 統一方法についての指針を提供
 - 中小企業のサプライチェーンをデジタル化する戦略を作成

² 他のメンバーは、SPIRE、及び Rocky Mountain Technology Alliance

³ 他のメンバーは、Heartland Science and Technology Group、Lockheed Martin、HL Precision Manufacturing、及び Integrity Technology Solutions

⁴ 連邦政府以外の組織及び情報システムにおける CUI (機密指定を受けていない取扱注意情報) 保護 (Protecting Controlled Unclassified Information in Nonfederal Systems and Organizations)

⁵ 連邦政府情報システムに推奨されるセキュリティ管理策 (Recommended Security Controls for Federal Information Systems)

⁶ 他のメンバーは、ITI、Anark Corp、パデュー大学、及び Microsoft

d) 2017 年度開始の新プロジェクト (デジタル製造に係る 14 件の新プロジェクトに着手)

【プロジェクト例】

- 旧式機器向けの非侵襲的 (Non-Invasive) コンピュータビジョン・ツールキット
 - 「MTConnect」形式での情報作成を目指し、シンシナティ大を中心とする研究チーム⁷が、多様な旧式デジタルディスプレイ及びアナログダイヤルを認知して読み取るコンピュータビジョン対応カメラ向けのオープンソース枠組みを開発中
 - ソフトウェア・ハードウェア・ツールキットの予想コストはマシン 1 台あたり 1,000 ドル未満
- 予測的ダイナミックスケジューリング (predictive dynamic scheduling) によるスマートファクトリーの実現
 - Forcam を中心とする研究チーム⁸が、既存の生産実行システム (manufacturing execution system =MES) の中で予防保全のスケジューリングを可能にする解決策を開発中
 - Lockheed Martin 社の MES を使い、ソフトウェア統合を実験中
- MFIN (Model-Based Feature Information Network) を使った、製品の機能・状況的特性 (behavioral and contextual characteristics) の把握
 - Lockheed Martin を中心とする研究チーム⁹が、ドキュメント様式の異なる部品製造データ及びライフサイクルデータを単一のデジタルファイルにまとめる枠組みを開発中

e) 2017 年度実施の人材育成プログラム

- ニューヨーク州立大学バッファロー校と提携し、デジタル製造・設計の概念及び技術を紹介する「デジタル製造及び設計」というコースモジュールを策定
- デジタル製造・設計の技術及び商慣行を支援する 165 以上の職務を特定した『デジタル製造及び設計の職務内容分類学 (*Digital Manufacturing & Design Job Roles Taxonomy*)』と題する報告書を発表
- 290 名を超える中学生・高校生が、「デジタル・デー」イベントに参加

2. NextFlex Institute

a) コンソーシアム概要

- 中心機関：FlexTech 同盟 / 設立場所：カリフォルニア州サンノゼ
- メンバー (2017 年 9 月 30 日時点で 80)
 - 企業：Boeing、Lockheed Martin、Dupont、E Ink、GE、Raytheon、American Semiconductor、Analog Devices、Qualcomm Technologies、

⁷ 他のメンバーは、Raytheon、Faurecia、ITI、及び TechSolve

⁸ 他には、Predictronics 及び Lockheed Martin が参加。

⁹ 他のメンバーは、パデュー大学、Rolls-Royce、Siemens、MSC Software、Capvidia、及び Materials Database Management

BASF 等（日系では FUJIFILM Dimatix、Hitachi Chemical、Ushio、ConnecTec America が参加）

- 政府：国防省（陸海空軍、DARPA、ManTech）、NASA、NIST、NIH、NSF、エネルギー省等
- 大学、NPO：ジョージア工科大学、パデュー大学、アリゾナ大学、テキサス大学オースティン校、スタンフォード大学、IPC-Association Connection Electronics Industries、MITRE Corporation 等
- 財源（5年間の予算予定額）
 - 連邦政府：75百万ドル / 参加機関：96百万ドル

b) FHE (フレキシブル・ハイブリッド・エレクトロニクス) 技術用途

- 兵士、スポーツ選手、高齢者、及び患者等の生理状態及びパフォーマンスをモニターする「Human Monitoring Systems」
- 橋、建物、車両及び航空機向けモニター機能「Asset Monitoring Systems」
- ロボット機能を持ち、柔らかく加圧可能な (compressible) センサー及びデバイス、装着型ロボット及びロボットツール、義肢等の「ソフトロボティクス (Soft Robotics)」
- 薄型エレクトロニクスとプリントした広帯域アレー素子を統合した「一体型アレーアンテナ (Integrated Array Antenna Systems)」

c) 2017年度に進行中のプロジェクト

- 医療装置向けの FHE 製造プロセス
 - ビンガムトン大学を中心とする研究チーム¹⁰が、既存の大型 EKG モニターに代わる、小型でフレキシブルなワイヤレス EKG デバイスの製造に必要な FHE の製造工程を開発中
- スポーツ選手及び兵士向けの経口バイオセンシング (Oral Biosensing)
 - PARC とカリフォルニア大学サンディエゴ校の研究チームが、マウスガードに組み込んだ自動検出システムを使い、スポーツ選手や兵士の肉体疲労及び脱水症を検知する検出装置を開発中
- 傷の治癒を速めるスマート絆創膏
 - パデュー大学を中心とする研究チーム¹¹が、治癒を速めるために酸素濃度を感知・制御する、フレキシブルで着け心地の良いスマートな創傷包帯を開発中

d) 2017年度開始の新プログラム (革新的デバイスの開発促進で7件の新プロジェクトに着手)
【プロジェクト例】

- 超人的パワーデバイス (Superhuman Powers for American Heroes)
 - 重い装備を着けた海兵隊員や消防士の関節 (特に膝) へのストレスを緩和するため、Lockheed Martin 及びジョージア工科大学のエンジニアが、FHE ソフトロボティクス外骨格センサーの開発・実験に着手

¹⁰ 他のメンバーは、GE Global Research、Analog Devices、i3 Electronics、及び、ロチェスター工科大学

¹¹ 他のメンバーは、インディアナ大学、Integra Life Sciences、及び、ウェスタン・ミシガン大学

- ヘルスケア向けマルチセンサー監視システム
 - GE Global Research 及びビンガムトン大学の研究チームが、プリントした伸縮自在の基板とマルチセンサー・チップを組み合わせた、安価で非侵襲的なバイタルサイン監視デバイスの開発に着手
 - 無限の可能性を持つプラットフォーム (One Platform, Infinite Possibilities)
 - Boeing を中心とする学際的研究チーム¹²が、温度・ひずみ・湿度・圧力を測定する様々なセンサーをホスティングできる、伸縮自在な基板をベースとするワイヤレスのプラットフォームの作成に着手
- e) 2017 年度実施の人材育成プログラム
- シリコンバレーの 6 つの学区で、「FlexFactor」プログラムの下に計 19 回の交流を実施。650 名の生徒が参加
 - シンスプリントを治療するスポーツ製品から血中アルコール濃度検出する自動車ハンドルカバーに至るまで、FHE 対応製品アイデア 88 件を考案
 - インターンシップの機会を増大するため、Silicon Valley Organization (SVO) と提携し、地元の製造業者を対象とした SVO 夏期インターンプログラム説明会を開催
 - 地元 100 社が、ファイナンス、製造業、マーケティング、及び施設管理において 200 余名にインターンシップを提供
- f) イノベーションエコシステム
- マサチューセッツ州からの資金提供で、NextFlex 及び AFFOA が Fabric Discovery Center の立ち上げで提携。
 - 同センターの目標は、革新的な繊維・織物製造プロセスの開発
 - Raytheon、SI2 Technologies、及びマサチューセッツ大学ローエル校を始めとするニューイングランド地域の企業・機関が参加し、複数のプロジェクトが進行中

¹² 他のメンバーは、ウェスタンミシガン大学、Imprint Energy、American Semiconductor、Chromera、及び Dupont