

【孫子 - AM】

MM1 April28 Rev-A

April16

対象市場: ①、② & ③

「孫子 - AM 〇社 グループ Marketing 研修」
【特2A : AM Global & 日本市場における動向】

AM (Additive Manufacturing)

2021年以降の対応

尼子 清夫

代表取締役 MacA M1 株式会社

URL : macam1.com

掲載目次 (縮刷版)

2021年 4月28日

- 1-1. **Global & 日本 AM 重点対象** ①、② & ③
- 1-2. **Global & 日本 AM 重点対象**
 - ① & ② に影響する**電動化 – Carbon Neutral 動向**
- 1-3. ①、② & ③ に影響する**自動化・省人化動向 – IoT / AI が支援**

- 2-1. **AM 要素技術の分類**
- 2-2. **○社 グループ – AM Market Positioning**
- 2-3. **AM 事業 (一例)**
- 2-4. **Nabtesco Eco-System の形成 (1/3 ~ 3/3)**
- 2-5. **○社 グループ生産一貫プロセスにおける Partner 役割 (1/2 ~ 2/2)**
- 2-6. **総合 AM SP の必然性**

3. **航空業界 各Player 動向 (1/3 ~ 3/3)**

4. **日本 AM市場 課題克服 (1/2 ~ 2/2)**

5. **3D Digital の近未来**

<参考 I -1> 「**日本 AM市場 成長阻害要因**」(尼子の見解、2020年 8月)

<参考 I -2> 「**日本 AM市場 成長阻害要因**」

(2018年末 日本3Dものづくり普及促進会協会 等 業界第3者見解)

1-1. Global & 日本 AM 重点対象

A -1 民需 & -2 軍需

B -1 OEM & -2 MRO (アフター・マーケット)

輸送系 移動体 システム

- ② ● 宇宙（成層圏外）
航空 - 機体、エンジン、装備品
- ① ● 自動車・商用車・二輪車
鉄道
- 船舶・海洋構造物
深海艇・潜水艦・水中ドローン

分類記号

Global & 日本

**I 金属系 &
II 樹脂系**

- 1. AM** 装置販売
& コンサルティング、
アフターマーケット
- 2. SP** アプリケーション &
RP、試作・小ロット生産

A -1/-2 & B -1/-2

市場 ①、② & ③ 医療

1-2. Global & 日本 **AM** 重点対象

① & ② に影響する **電動化** – Carbon Neutral 動向

電動化 と 世界的な事業環境 – Carbon Neutral

● 電動化

① 自動車・商用車・二輪車・鉄道 – “**CASE - E**” の衝撃

- **北米・欧州・日本・中国** - HV の終了 2030年? EV率 30% 2025年?
- “**CASE - A**” 自動運転 Level 4 運用 2025年?

② 航空 – “**All Electric Airplane** 全電気式航空機” へ

機体 & Engine ➡ **新電力システムとその電力制御**

- “**Drone & Air Taxi**” の市場発展 (10人乗り以下航空機 / **HondaJet** 含)

宇宙 – “**電力含むエネルギー再生・管理 - 省力化**” へ

➡ **自ずと軽量化追及**

● Carbon Neutral 目標達成 – ① & ② 全50%超 貢献 / **LCA**考慮

1) 新**Battery** の開発

2) **FC** 燃料電池 & **H2** 水素インフラ 活用 Engineering 開発

1-3. Global & 日本 **AM** 重点対象

①、② & ③ に影響する **自動化・省人化動向**

自動化・省人化 Robot 市場 - IoT / AI が支援

- **協働ロボット** - ①、② & ③ で活用

主要 Players - **Fanuc**、**安川電機**、**MELCO**、**オムロン**、

ABB (Swiss) : 新型 GoFa (家電)、SWIFTI (産業用) - YuMi (双腕型) は展開済

KUKA (Germany、親会社 中国) - **Kuka Japan** (横浜市保土ヶ谷)

UR (Denmark) : 2020年 10~12月期、2021年 1~3月期 の受注過去最高

➔ 顧客体験価値の向上 (Robot 活用の Training / 周辺機器との接続)

ドゥーサン Robotics (韓国、**住友商事 マシネックス** 2019年~ 総販売代理店)

☞ 活用市場 : **Electronics 系産業、医療・化粧品系産業、含む一般産業**

- **溶接ロボット** - これまで 主に自動車系・航空機器系工場

4主要 Players - **Fanuc** / **安川電機** / **ABB** / **KUKA**

<注> “**Drone & Air Taxi**” の市場発展 ☞ **Robot 市場の一部と言える**

2-1. AM 要素技術の分類

AM 造型 A

光レーザー
A1

金属
A1-1

樹脂
A1-2

電子線
A2

金属
A2-1

樹脂
A2-2

Ink Jet A3

金属
A3-1

樹脂
A3-2

砂
A3-3

FDM
A4

AM 材料 B

金属 B1

SLM
B1-1

SLM
(鉄系)
B1-2

EBM
B1-3

樹脂 B2

粉
B2-1

液
B2-2

FDM
B2-3

新素材
B2-4

砂
B3

セラミックス
B4

生体
B5

2-3. AM 事業 (一例)

モノの流れ中心の俯瞰図

顧客

企画力・設計力

Good Idea
- Co-creation 共創

材料

造形装置

造形 (AM)

後工程

完成品

3D Data

NC制御

モデル作成用
ソフトウェア

レーザー
電子銃
インクジェット

3Dスキャナー

3D CAD/CAE

ソフトウェア

DE/PLM構築

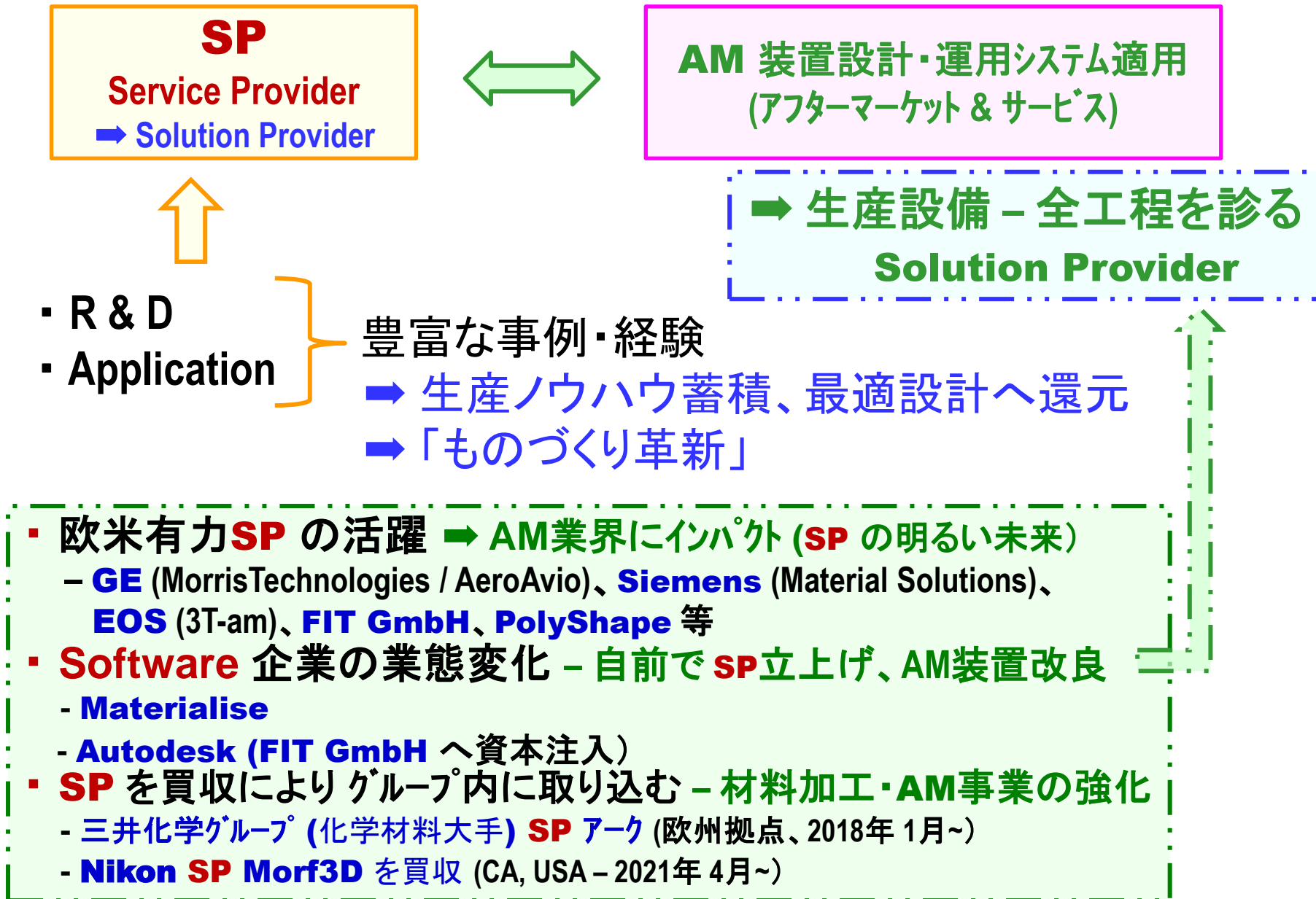
保有すべき技術基盤

総合ソリューション

事業の姿 ○社グループ

- 金属 / 樹脂 造形 ~ 自社内で
AM製造のノウハウ蓄積
- 上流の装置会社、社外顧客との連携
を模索、更には材料について
材料メーカーとの連携にもチャレンジ

2-6. 総合 AM SP の必然性

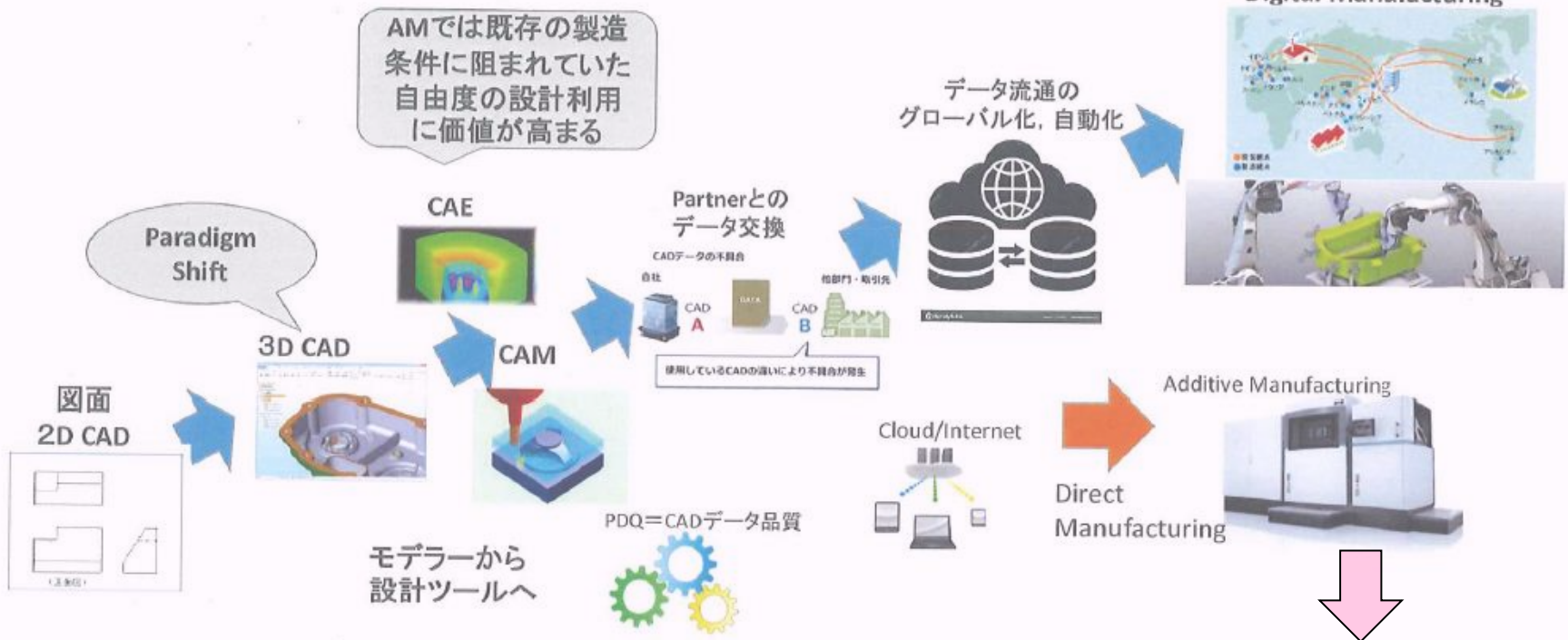


5. 3D Digital の近未来

“SP” 優勢 !

- Micro Factory
- Economies of Scope

設計データのデジタル化の歴史と将来予想



AM の未来
システムの進化
ソリューション提供

E N D

尼子 清夫

代表取締役 MacA M1 株式会社

URL : macam1.com

<参考 I -1> 「日本 AM市場 成長阻害要因」(尼子の見解)

「日本市場の AM 事業推進者」は

2020年 8月

1. **AM** の世界市場 事業環境が理解されていない - 📌 **DX** 推進の日本の状況と同
2. “**AM Journey**” による各企業・プレーヤによる推進が為されない
(**AM** 推進の無知、前提・準備工作の不勉強 - **3D Digital** の扱いからプロセス最終まで)
<注> “2020年モノづくり白書” においても「**ものづくり & DX 推進**(製造業の企業変革力 “Dynamic Capability” にDX推進が必須)」がKeyである旨 明記されている。
独 Fraunhofer研究機構、生産技術研究所 (IPT、Aachen 工科大学内 /小生訪問済)
の如く German Industry 4.0 を産業のDigital 化、特に Digital 技術を用いた高度な生産技術、工学基盤分野でのManagement が良好に機能している 機構事例が日本に無い - ことも影響している。
3. 日本では、上記 1 & 2 においても **AM** 戦略構築においても 経営層からのトップダウン 事業推進体制がほとんど無い
(航空業界 **IHI, MHI, HondaAero**、自動車業界 **ホンダ F1, 和光 R & D, トヨタグループ**、医療業界 **帝人ナカシマメディカル、日本 Medotronic、テルモ** 等はさすがであり、トップの理解から指令が降り体制強化)
4. “**Software**” **Engineering** が鍵を握るが、日本では “**Materialise**”、“**Autodesk**” の如き **Player** が登場し 成長支援を成すことが無い
(大手 **Software Vender 日立、富士通、NEC** 等は市場規模が小さい内は無関心)
📌 世界市場でもこの **Software 2社**は、自ら **SP** 事業を立ち上げ、装置販売には関心なく **AM** 主要対象市場を **SP** としてリードしている。
5. 人財の育成も必要
(経営層から運用者・設計者までの各層、**3D Digital** を扱う ~ 最終プロセスまで)

<参考 I -2> 「日本 AM市場 成長阻害要因」

(2018年末 日本3Dものづくり普及促進会協会 等 業界第3者見解) (1/3)

- The Japanese 3D printer utilization behind schedule from the world
Sawakoshi Toshiyuki, 3D Manufacturing Promotion Association 3Dものづくり普及促進会
(正会員:全9社)

⇒ 澤越氏の持論:

「日本AM市場:モノづくり“設計”・“製造”・“品質保証”のバランスによる効率追求の必然性が理解されていない」

また、TRAFAM (2014~2018年、プロジェクトは2018年最終年度)の成果を格調高く唱えるが?

⇒ 技術的にも世界の最先端に追いついてきた? All Japanでの取り組み?

⇒ 2018年4月(株)金属積層造形サポートシステム/JAMPTを設立?

❗ いずれも日本市場では成功していない(2021年4月現在)!

- Current Status of AM in USA AM米国市場の動向 (1/2, 2018年10月)

Dave Burns の「AM日本市場 これまで & 現状」に関する見解:

日本では AM 市場以外では、ほぼ “Innovation的な産業動向が見られる”。

“High Risk Challenges を決断する欧米に比し、日本はそのMindがあまりに低い”。

AM 日本市場においても Dave Burns 見解通り、

”成長 Scenario & Story は明確“ であるにも関わらず、何故 Challenge しないのか?

<参考 I -2> 「日本 **AM**市場 成長阻害要因」

(2018年末 **David Burns** 等 業界第3者見解) (2/3)

● Current Status of **AM** in USA **AM** 米国市場の動向 (2/2, 2018年10月)

David Burns, Principal and Founder, Global Business Advisory Services, LLC
David.burns@gbadvisoryservices.com

⇒ ~ 1996, 27年間 Gleason Corporation

~ 2015, 10年間 Co-Founder ExOne (前 ExOne USA 本社勤務、North Huntingdon, PA 開設後 北米4箇所、独 Gersthofen – Munich 西へ車で1時間、日本 小田原へ展開、独 ExOne GmbH 砂型鋳造3DP導入で **M社**と取引する Managing Director, **Eric Bader** は本人が任命した)

<注 1> **Dave Burns** の見解は、**Steffen Kuhn** (Senior Business Development Manager, **EOS GmbH** – 6/28/2018 **M社**訪問時における解説、

“The next 3 (5) years – Future Role of 3DP Service Providers in a Distributed Manufacturing Environment” とほぼ一致する。

Steffen Kuhn との討議内容が当時の議事記録にあり、後ろに添付する。

<注 2> **EOS Group**, **AMV** (**AM Venture**、**Hakan Pfeiffer** 主力Partner) が **AM**生産におけるアジア、特に日本市場開拓を2019 ~ 画策する背景と直結する。

<参考 I -2> 「日本 AM市場 成長阻害要因」

(2018年11月 GE Additive Japan 業界第3者見解) (3/3)

GE Additive による日本市場への Hearing

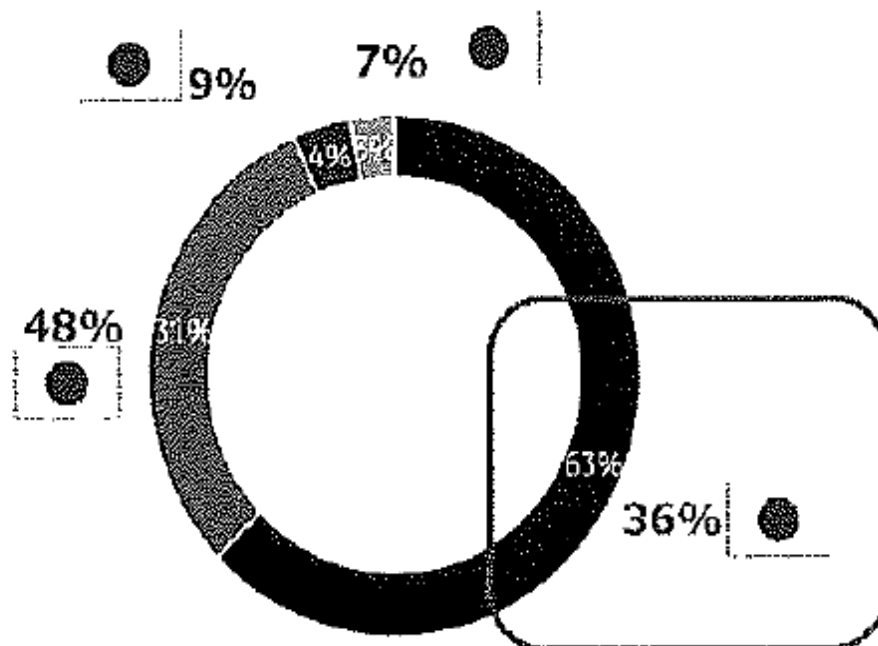
日本の企業幹部は3Dプリンティングの効果に「あまり期待していない」

■ 3Dプリンティングはビジネスに、
プラスの影響を与えると思う

■ 3Dプリンティングはビジネスに、
プラスとマイナスの影響を与えると思う

■ 3Dプリンティングはビジネスに、
マイナスの影響を与えると思う

■ わからない



3DPがビジネスにプラスと考える世界の63%に対して、日本は、わずか36%