

成長が期待される産業用3Dプリンター市場の動向

LEAD THE VALUE

2017年7月

株式会社 三井住友銀行

コーポレート・アドバイザー本部 企業調査部

- 本資料は、情報提供を目的に作成されたものであり、何らかの取引を誘引することを目的としたものではありません。
- 本資料は、作成日時点で弊行が一般に信頼できると思われる資料に基づいて作成されたものですが、情報の正確性・完全性を弊行で保証する性格のものではありません。また、本資料の情報の内容は、経済情勢等の変化により変更されることがありますので、ご了承ください。
- ご利用に際しては、お客さまご自身の判断にてお取扱いただきますようお願い致します。本資料の一部または全部を、電子的または機械的な手段を問わず、無断での複製または転送等することを禁じております。



三井住友銀行

目次

1. 3Dプリンターの概要	2
2. 実製品生産が想定される分野	9
3. 実製品生産におけるポイント	14

1. 3Dプリンターの概要

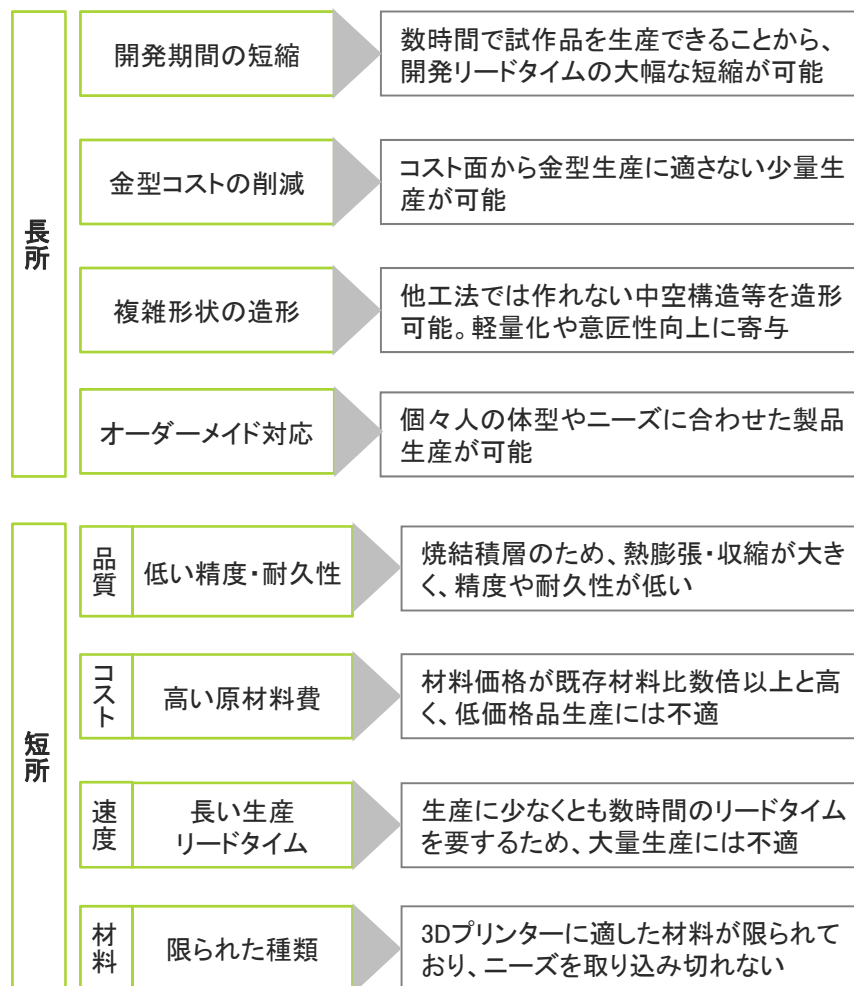
(1) 3Dプリンターの特徴

3Dプリンターは積層方法・材料に応じて複数に分類され、何れも加工精度や材料コストに課題はありますが、複雑形状を造形できることや少量生産・オーダーメイドに対応できること等の特長があります。

方式別積層方法・材料比較

	積層方法	積層材料		
		樹脂	金属	その他
光造形方式	紫外線	○ (光硬化性)	×	×
レーザー焼結方式	レーザー	○ (熱可塑性)	○	セラミックス等
結合剤噴射方式	堆積	×	○	石膏・砂等
材料噴射方式	紫外線	○ (光硬化性)	×	ワックス等
FDM方式	堆積	○ (熱可塑性)	×	×
指向性エネルギー堆積方式	レーザー	×	○	×

3Dプリンターの特徴

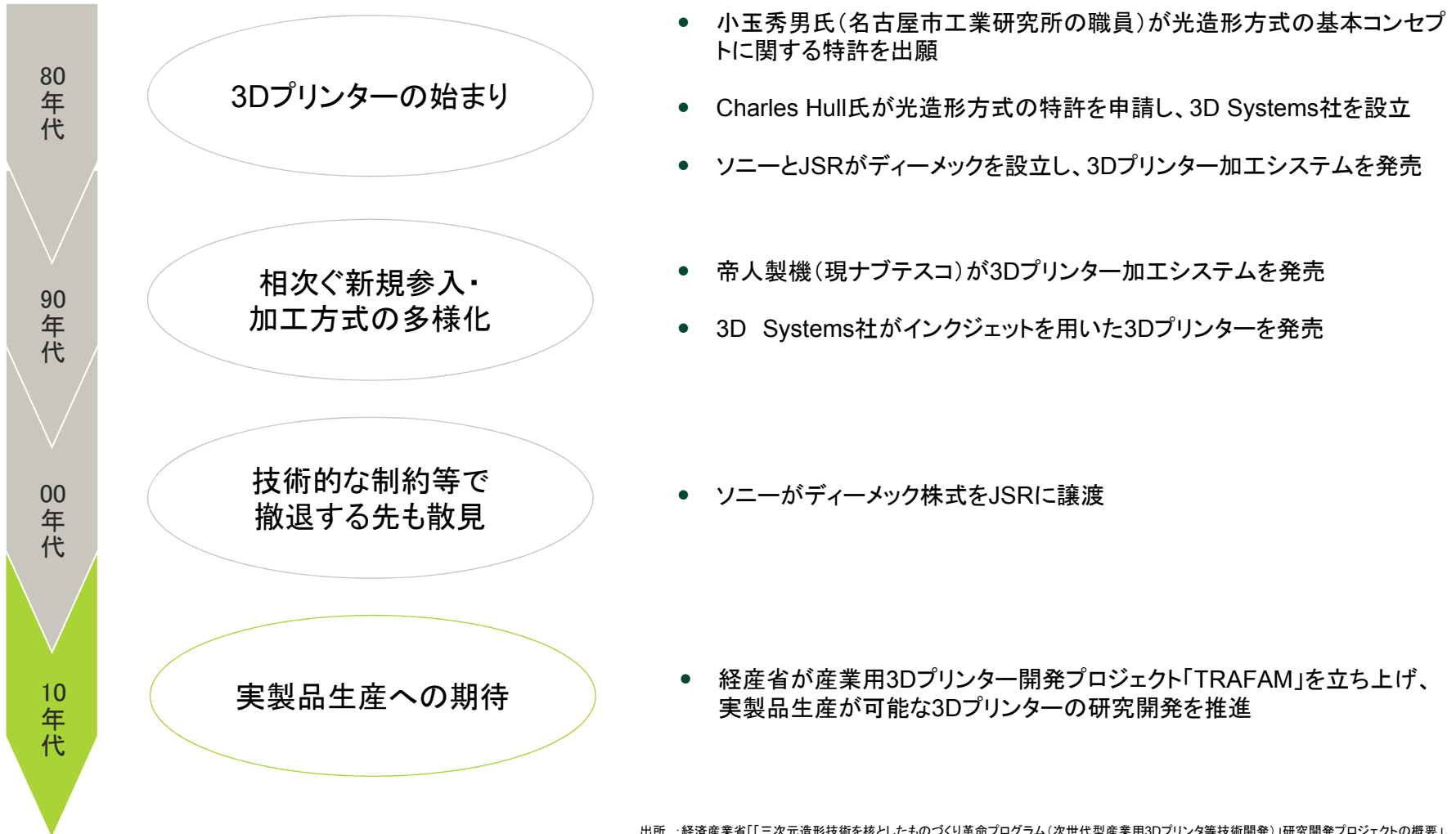


出所：経済産業省「新ものづくり研究会報告書 3Dプリンタが生み出す付加価値と2つのものづくり」を基に弊行作成

(2) 3Dプリンターの沿革

3Dプリンターの技術は1980年代からありましたが、製品強度や精度、加工スピード、コスト等の課題から、用途は試作品や治具(ジグ)等に限定されていました。しかし、現在は3Dプリンターを用いて実製品を生産すべく、世界各地で研究開発が進められています。

3Dプリンターの沿革



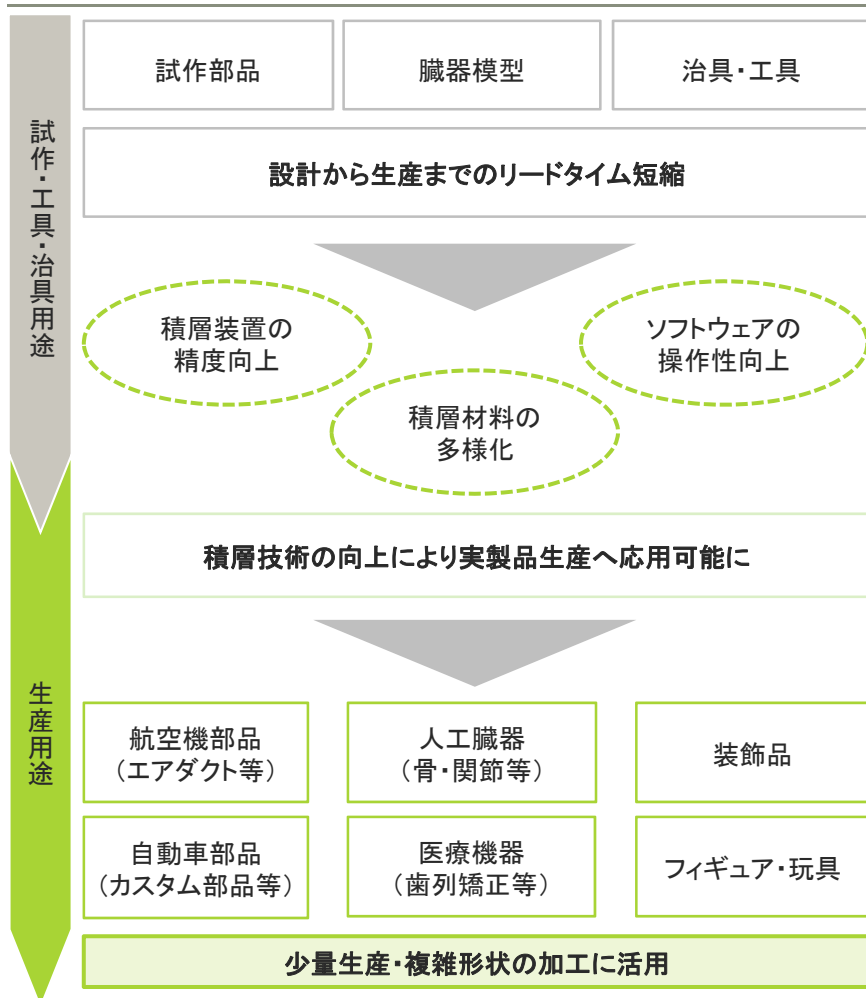
出所：経済産業省「三次元造形技術を核としたものづくり革命プログラム(次世代型産業用3Dプリンタ等技術開発)」研究開発プロジェクトの概要」、特許庁「平成25年度 特許出願技術動向調査報告書(概要) 3Dプリンター」、各社プレスリリースを基に発行作成

(3) 3Dプリンター市場の見通し

3Dプリンターは、加工精度の向上や積層材料の多様化により、実製品生産での活用が期待され始めています。

市場は2020年に装置・材料・ソフトだけで1兆円に達し、造形サービスや生産性向上の効果を含めれば20兆円を超えるとの見方があります。

3Dプリンターの用途



2020年の世界の3Dプリンター市場見通し(経産省)



出所：経済産業省「新ものづくり研究会報告書 3Dプリンタが生み出す付加価値と2つのものづくり」を基に弊社作成

(4) 国内メーカーの参入動向

国内では既存技術の横展開や他社との共同開発により金属3Dプリンター事業に乗り出す動きが活発化しています。プレーヤーの顔ぶれは工作機械メーカーに止まらず、電機メーカーにも拡がっており、開発競争の激化等が想定されます。

金属3Dプリンターへの参入事例(2014~2017年)

① 自社既存技術の応用

工作機械やインクジェットなど、応用可能な技術を有している先が新規参入

② 他社との共同開発・買収

3Dプリンター業界に精通しているなど、ノウハウを有する先と提携して新規参入

③ 関連業務からの派生

3Dプリンターメーカーの代理店事業や受託加工事業の中でノウハウを蓄積して新規参入

	企業	業種	方式	参入方法			備考
				既存技術	共同開発	関連業務	
14年	ソディック	工作機械	レーザー焼結	○	○	-	買収したOPMラボラトリーと共同開発
	DMG森精機	工作機械	指向性エネルギー堆積	○	-	-	-
	ヤマザキマザック	工作機械	指向性エネルギー堆積	○	-	-	-
	キヤノン	電機	インクジェット	○	-	○	3D Systems社の代理店から参入
15年	東芝 (東芝機械)	電機	指向性エネルギー堆積	○	-	-	-
	MUTOHホールディングス	機械商社	アーク溶接	-	○	○	東京農工大学と共同開発
16年	富士通 (富士通アイソテック)	電機	熔融金属(独自技術)	-	-	○	米Stratasys社製3Dプリンターを用いた受託加工サービスから参入
	オークマ	工作機械	指向性エネルギー堆積	○	-	-	-
17年	DMG森精機	工作機械	レーザー焼結	○	○	-	独Realizer社を子会社化

出所：各社プレスリリースを基に弊行作成

(5) 海外メーカーとの比較

3Dプリンターに関する特許は米系やドイツ系、日系が中心となって取得していますが、主要特許は海外メーカーが握っています。

3Dプリンターに関する特許出願件数ランキング(2001～2011年)

順位	出願人	国籍	件数
1	3D Systems	米国	514
2	EOS	ドイツ	317
3	Stratasys	米国	283
4	パナソニック	日本	177
5	Evonik Degussa	ドイツ	151
6	DSM	オランダ	115
7	Hewlett Packard	米国	106
8	Voxeljet Technology	ドイツ	77
9	JSR	日本	72
10	Envisiontec	ドイツ	68
11	ソニー	日本	66
12	Arcam	スウェーデン	63
13	富士フイルム	日本	57
14	Daimler	ドイツ	53
15	シーメット	日本	43

レーザー焼結方式関連特許出願件数ランキング(2001～2011年)

順位	出願人	国籍	件数
1	EOS	ドイツ	240
2	パナソニック	日本	161
3	Evonik Degussa	ドイツ	127
4	3D Systems	米国	74
5	Arcam	スウェーデン	61

被引用回数が10回以上の特許出願件数(2001～2011年)

	特許保有企業の国籍		
	日本	米国	欧州
光造形(液槽光重合)	9	48	22
レーザー焼結	18	51	138
結合剤噴射	16	34	40
材料噴射	0	27	22
FDM	16	34	40
指向性エネルギー堆積	0	13	1

出所：特許庁「平成25年度 特許出願技術動向調査報告書(概要) 3Dプリンター」を基に弊社作成

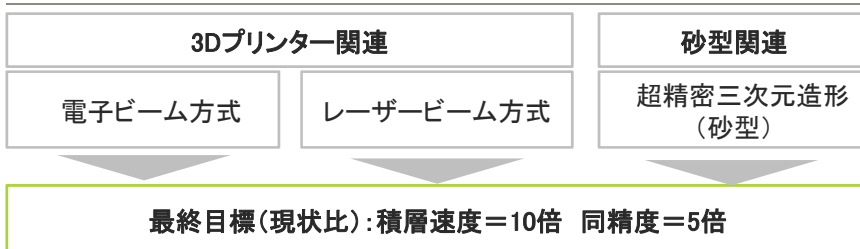
(6) 3Dプリンター事業への取組状況 (TRAFAMの概要)

2014/4月に経産省は金属3Dプリンター開発を担う技術研究組合「TRAFAM」を設立し、海外メーカー製を上回る装置の共同開発を推進しています。2016年の中間目標は概ね過達しており、略予定通り2020年を目途に実用機を開発する計画となっています。

TRAFAMの予算計画と実績(億円)

	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度	18年度	合計
計画	10.0	37.5	47.5	30.5	25.5	16.0	167.0
実績	1.5	37.5	18.2	7.0	-	-	64.2

TRAFAMの技術的目標



TRAFAM設立当初の中間・最終目標

課題	目標	金属用		課題	目標	砂型用	
		レーザービーム	電子ビーム			インクジェット	
積層速度	16年	250cc/h	250cc/h	積層速度	16年	5万cc/h	
	20年	500cc/h	500cc/h		19年	10万cc/h	
加工精度	16年	±50μm	±100μm	加工サイズ(cm)	16年	-	
	20年	±20μm	±50μm		19年	100×100×60	
加工サイズ(cm)	16年	50×50×40	50×50×60	本体価格	19年	2,000万円	
	20年	100×100×60	100×100×60				
本体価格	16年	-	-				
	20年	5,000万円	5,000万円				

出所：経済産業省「三次元造形技術を核としたものづくり革命プログラム(次世代型産業用3Dプリンタ等技術開発)」研究開発プロジェクトの概要、TRAFAMホームページを基に発行作成

TRAFAM参画企業(17年6月時点)

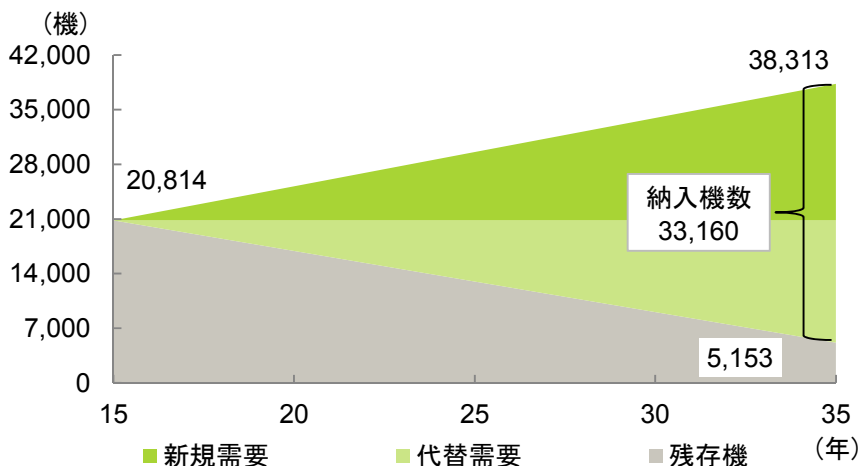
金属積層用3Dプリンター開発		砂型用3Dプリンター開発
電子ビーム	レーザービーム	
装置開発		
東北大学 産総研 シーメット 多田電機 ニコン 日本電子 富士通	近畿大学 産総研 C&Gシステムズ シーメット 先端力学シミュレーション研究所 東芝 東芝機械 ニコン 富士通 古河電気工業 松浦機械製作所 三菱重工業 三菱重工工作機械	産総研 シーメット
材料開発		
山陽特殊製鋼 東洋アルミニウム	大同特殊鋼 福田金属箔粉工業	伊藤忠セラテック 群栄化学工業
ユーザー		
JAXA IHI 川崎重工業 金属技研 コイワイ 小松製作所 住友精密工業	帝人ナカシマメディカル 東芝 トヨタ自動車 本田技術研究所 三菱重工業 矢崎総業 京セラ	IHI 木村铸造所 コイワイ コマツキャストックス 日産自動車
賛助会員		
プリズムット・ジャパン 大阪チタニウムテクノロジーズ 日本新金属 双日	櫻護膜 ジェイテクト ナガセ研磨機材 大研化学工業	三菱電機 クリモト ヤマハ発動機

2. 実製品生産が想定される分野

(1) 航空機部品分野

航空機部品は燃費向上に繋がる軽量化ニーズが強く、中空化や肉抜きといった複雑形状の造形等が可能な3Dプリンターの活用が有望視されています。

航空機の市場規模予測



航空機部品に要求される・許容される要素と3Dプリンターの効果

	要素	現状の加工方法	3Dプリンターの効果	
利点	軽量化	既存技術の範囲内で薄肉化等を実施	肉抜きや中空化による大幅な軽量化	改善
課題	タクトタイム	1機当たり搭載数に応じ数時間～数日	生産機数が少なく、量産にも対応可能	同程度
	材料費	切削加工の場合は材料の大半がロス	材料価格高いがロス少なく、切削並みの費用	

航空機部品分野での3Dプリンター活用を狙った買収事例(GE)

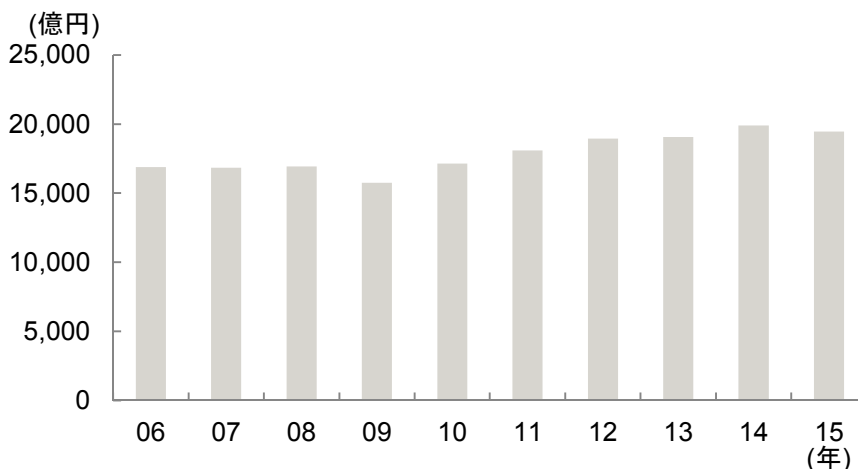
	概要
12/10	3Dプリンターのノウハウを有するMorris Technologiesと子会社のRapid Quality Manufacturingを買収(買収額非公表)
12/12	金属積層技術を有するAvio Aero社を買収し、航空機部品向け3Dプリンターの活用体制を整備(買収額43億ドル)
16/9	金属3DプリンターメーカーのSLM Solutions社(レーザービーム方式)、Arcam社(電子ビーム方式)を買収を発表(買収額計14億ドル)。但し、SLM Solutions社は株主の反対により断念。
16/10	SLM Solutions社と同じ方式を得意とするConcept Laser社の買収を発表(買収額6億ドル<75%出資>)

出所：日本航空機開発協会「民間航空機に関する市場予測2016-2035」、各社プレスリリースを基に弊社作成

(2) 医療・福祉機器分野

医療機器はオーダーメイドのニーズが大きく、3Dプリンターの活用が期待されています。この分野では装置や材料のメーカーが川下に当たるサービスビューロー(生産受託)に参入する動きもみられます。

国内医療機器市場規模推移



医療・福祉分野で想定される3Dプリンター活用例

○利用者(患者)向け

用途	3Dプリンター活用部位
審美治療	鼻・顎等
歯型作成	入れ歯・クラウン
歯列矯正	マウスピース
歩行等補助	義肢(接続部分)
骨欠損治療	人口骨
聴力補助	補聴器(イヤーパード)

○医師等向け

用途	3Dプリンター活用部位
手術検討	肝臓・脾臓(手術部位)
教育・研修	各種臓器

医療・福祉機器分野への参入状況

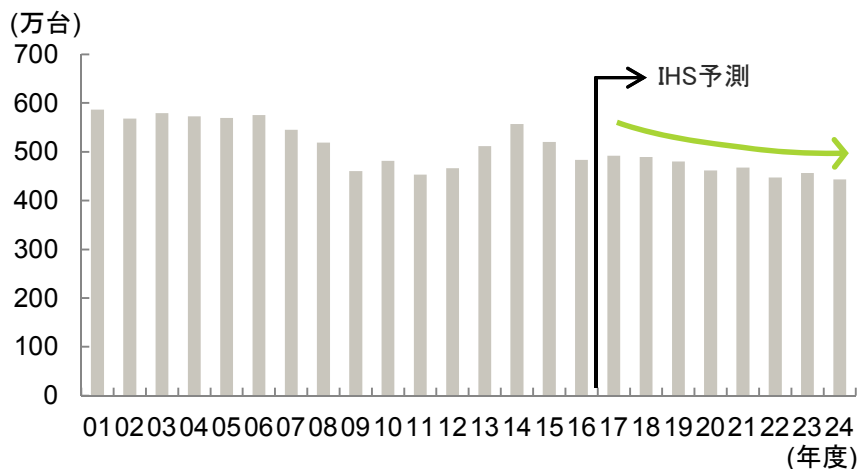
年/月	会社名	取組み
12/5	3D Systems	足用補綴カバーを手掛ける米Bespoke Innovations社を7.9百万米ドルで買収し、医療向けサービスビューロー事業に本格参入。
13/4	三井化学	歯科材料を手掛ける独Heraeus Dental社を570百万米ドルで買収。
13/6	三井化学	歯科機器のサービスビューローである米Dentca社を買収。
14/4	3D Systems	外科治療機器を手掛ける米Medical Modeling社を83百万米ドルで買収。
14/7	3D Systems	医療用シミュレーションソフト販売等を手掛ける米Symbionix Corporation社を120百万米ドルで買収。
14/9	Arcam	整形外科向け機器・システム製造を手掛ける米DiSanto Technology社を16百万米ドルで買収。
15/2	帝人	人工関節のサービスビューローであるナカシマメディカルに資本参加。
16/4	キヤノンMJ	CT等で撮影した画像データから骨等を造形するサービスを開始。
16/8	大阪チタニウムテクノロジーズ	医療関連メーカーが当社製粉末チタンを活用して部品を生産。当社は19年に年20~30トンの積層造形用粉末を生産予定。
16/8	JSR	SHCデザイン(神奈川県茅ヶ崎市)と3Dプリンター製の安価(既存製品比2~3割)な義足を共同開発。

出所：厚生労働省「薬事工業生産動態統計」、各社プレスリリースを基に弊行作成

(3) 自動車部品分野

国内自動車市場の縮小を見越して、3Dプリンターを生産したカスタムパーツで購買意欲を喚起する動きがみられます。また、量産終了後の部品を3Dプリンターで生産することで下請企業の負担となっている金型保管費用を軽減できる可能性があります。

国内自動車販売台数推移・見通し



下請企業が抱える負担

解決すべき3つの重点課題「世耕プラン」

本来は親事業者が負担すべき費用等を下請け事業者に押し付けることがないよう、徹底する

価格決定方法の適正化

一律〇%減の原価低減を要請される、労務費上昇分が考慮されない

コスト負担の適正化

量産終了後に長期間に渡って無償で金型の保管を押し付けられる

支払条件の改善

手形で支払を受ける比率が高い、割引コストを負担せざるを得ない

自動車業界で想定される活用方法①

カスタムパーツをオーダーメイドで生産

会社名	取組み
15/6 ダイハツ工業	<ul style="list-style-type: none"> ・米Stratasysと提携し、「コペン」の外板を3Dプリンターで成型する「COPEN Effect Skin 3DP」を開始すると発表。 ・ユーザー等からの設計データを基として樹脂製バンパー等を生産。

自動車業界で想定される活用方法②

アフターパーツを生産(金型保管が不要に)

会社名	取組み
16/7 Daimler	<ul style="list-style-type: none"> ・商用車部門でプラスチック製ボディ部品・構造部品分野の交換用部品を3Dプリンターで生産すると発表。 ・レーザー粉末焼結でプラスチック製のエアダクト等を生産する予定。

出所：中小企業庁「下請等中小企業の取引条件改善への取組について」、IHSオートモーティブ(17/4月)、各社プレスリリースを基に弊行作成

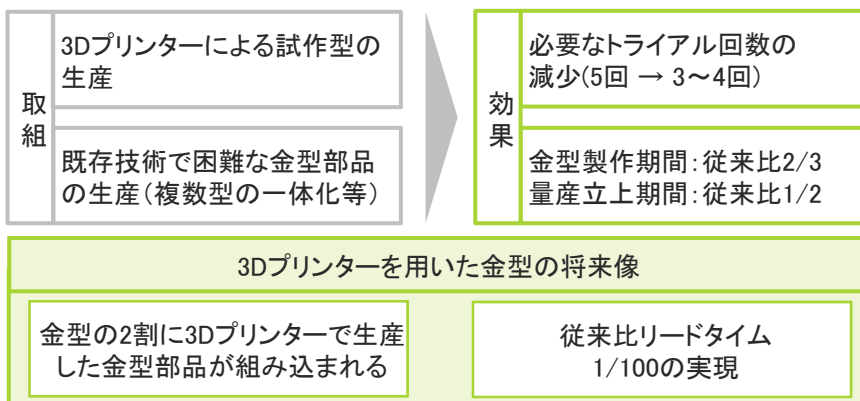
(4) 金型分野

金型生産に3Dプリンターを導入することで、金型生産期間の短縮や生産効率が高い(内部に冷却水用配管を有する等)金型の生産が可能になるとみられています。

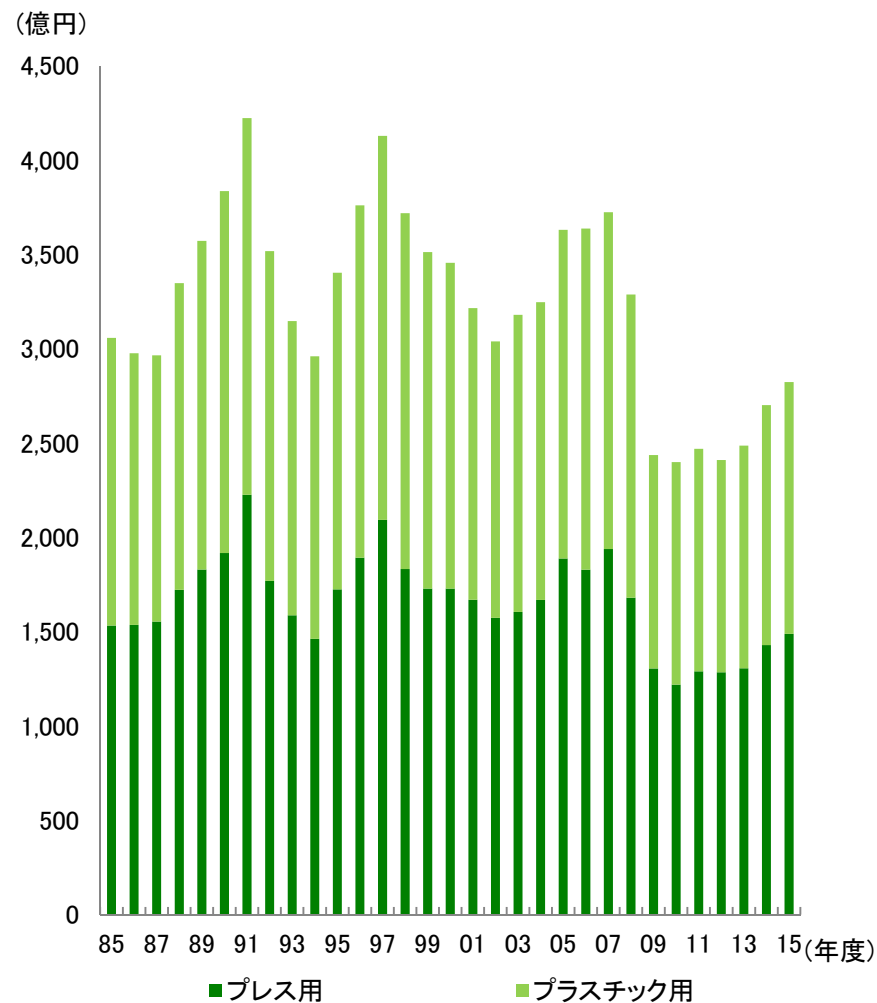
金型生産の方向性

方向性	概要
金型技術の高度化	高精度化、微細化、ハイサイクル化、複雑工程の短縮化、金型の長寿命化
加工技術の向上	成形品の精度向上等に向けた金型加工技術の高精度化や金型表面コーティング技術の高度化
高速計測技術確立	生産リードタイム短縮に繋がる金型寸法計測の高速化
新製造技術開発	生産リードタイム短縮や低コスト化に寄与する新たな工法や素材の実用化
技能のデジタル化	熟練工が有するノウハウのデータベース化や一連の工程のIT化
環境配慮	金型生産時の省エネ化や潤滑材等の使用抑制、騒音抑制等

3Dプリンター導入による効果と将来像



(参考) 金型生産額推移



出所：経済産業省「生産動態統計」、「金型産業ビジョン」、「新ものづくり研究会報告書 3Dプリンタが生み出す付加価値と2つのものづくり」を基に弊社作成

3.実製品生産におけるポイント

実製品生産におけるポイント

ユーザーが3Dプリンターで実製品を生産するためには、製品毎に最適な材料を選定し、レーザー等の出力や仕上加工を肌目細かく調整する必要があります。また、装置や材料のメーカーも、開発を進めるためにユーザーのニーズや製品の実稼働状況をよく把握する必要があります。こうしたことから、今後はメーカー同士の提携に加え、メーカーとユーザー等の提携も出てくる可能性があります。

