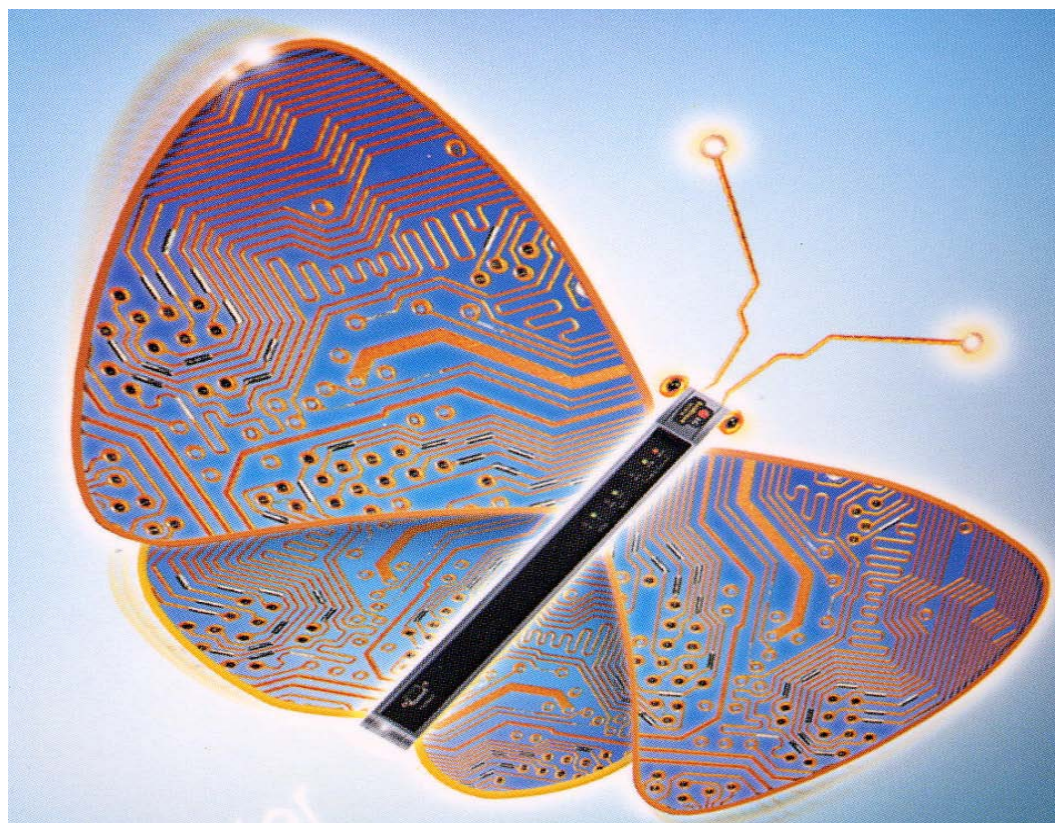


3D プリンタの市場・技術レポート(2009 年版)



October 20, 2009



Electronics Intelligence, Inc.

株式会社電子工業情報センター

東京都中央区日本橋蛸殻町 2-10-14 トネビル

TEL 03-3639-3858 FAX 03-3639-3860 eMail: inoue@eii.co.jp

1. 調査の狙い

コンピュータ技術の発展に伴い 1980 年代前半に、設計に 2 次元 CAD (2D CAD) が使用され始めた。その頃日本国内において 2D CAD の普及率は 10%前後であり、3 次元 CAD (3D CAD)については、まだ試用が一部で開始した程度であった。1987 年頃には、2D CAD の普及率は、日本国内において約 50%程度になり、その後急速に普及した。3D CAD での設計も徐々に使用され始めたが、3D CAD の普及率はまだ約 10%程度であった[1-1]。

1980 年代前半、3D CAD の 3 次元データを利用し、設計した立体物を水平の層のデータに変換し立体物の下から逐次積層して形を製作するラピッドプロトタイピングのコンセプトが日本と米国で発表された。その後 1980 年代後半に、光造形(Stereo Lithography)技術による商品化が米国でなされ、設計現場では 3D のモデリングの製作装置、また製造現場では簡易型の製作ツールとしての試用が開始された。

この時代のラピッドプロトタイピング装置は、大型でイニシャルコストも高く、積層速度が遅く、使用する材料に限られる点などから限られた用途での利用にとどまり大きな市場への発展には至らず、普及には時間がかかった。

1990 年代前半、それまでの光造形の課題を解決する新規材料の開発や、光造形以外の方式でラピッドプロトタイピングの技術が発表され商品化され始めた。シート材料を接着しレーザーでカットして積層し造形する方法、フィラメント状の熱可塑性の樹脂をノズル内で加熱溶解し滴下して造形をする方法、金属の粉末をレーザーで焼結する方法や光硬化材料をインクジェットヘッドで吐出し、その後 UV 光で硬化する新たな方式も開発され、小型化及び低価格化を促進する商品も発表されてきている。

1990 年の後半、ラピッドプロトタイピングの様々な方式に対応し、新たな新規材料と権利化されたラピッドプロトタイピングの新規技術との組み合わせでまた新しいラピッドプロトタイピング技術が発表され、商品化されるようになった。セラミックの粉末やでんぷんに接着剤をインクジェットで吐出し固めていく方法が発表された。

2000 年前半、各層ごと光硬化性樹脂をインクジェットヘッドで吐出し UV 光で硬化させて逐次造形していく方法も開発された。また粉末にインクジェットで色材を吐出しカラー出力も可能になった。これらの方法は、オフィスでの環境で使用でき、モデル製作には従来の方法より数倍速く製作できることや本体の価格やランニングコストが安いことで普及が進んだ。いわゆるオフィスで使用できる小型で低価格、簡単操作可能なものを 3D プリンタと称されるようになった。

2000 年後半には、ラピッドプロトタイピング市場から撤退する企業も数社出始め、従来の市場に対しては、成熟感も漂ってきたが、ラピッドプロトタイピングのアプリケーションの中から更なる専門的な要求が出ている。これに対応し新たな材料や造形技術の開発等で、ラピッドプロトタイピングの新しい材料や装置の市場導入は積極的に行われている。

本調査では、最近のラピッドプロトタイピング市場の動向を概略把握し、中でもデスクトップ化が進む 3D プリンタ分野の市場性、技術の発展性について調査・分析をした。

3D プリンタの市場・技術レポート(2009 年版)

目次

1. 調査の狙い.....	4
2. 市場の推移.....	5
2.1. 1987年～1995年における主なラピッドプロトタイピングの対象市場.....	5
図表1 1987年～1995年のラピッドプロトタイピング対象市場モデル.....	5
2.2. 1996年以降の市場推移.....	6
図表2 1996年以降のラピッドプロトタイピング対象市場モデル.....	6
3. 技術の発展推移.....	7
3.1. 1987年～1995年.....	7
3.2. 1996年～2005年.....	7
3.3. 2006年以降.....	7
4. ラピッドプロトタイピングの販売台数推移.....	8
4.1. 世界のラピッドプロトタイピングの販売台数推移.....	8
図表3 1988年から2008年間のラピッドプロトタイピングの世界販売台数推移.....	8
4.2. 世界のラピッドプロトタイピングの販売金額.....	8
図表4 2008年世界のラピッドプロトタイピング販売金額の内訳.....	8
4.3. 世界の3Dプリンタの販売台数推移.....	9
図表5 1996年～2008年までの世界の3Dプリンタの販売台数.....	9
4.4. 世界3Dプリンタの販売台数シェア.....	9
図表6 2008年世界3Dプリンタの販売台数シェア.....	9
4.5. ラピッドプロトタイピング市場における日本のシェア.....	10
図表7 1988年～2008年までの世界のラピッドプロトタイピングの 累積販売台数シェア.....	10
4.6. 日本国内のメーカー別累積販売台数シェア.....	10
図表8 1988年～2008年までの日本国内のメーカー別累積販売台数シェア.....	10
5. ラピッドプロトタイピングの主な方式の比較.....	11
5.1. ラピッドプロトタイピングの主な技術の分類.....	11
図表9 使用する材料の状態及び平面・垂直への結合方法による造形法の分類.....	11
図表10 造形法と使用できる主な材料.....	11
5.2. 各方式の技術内容と長短.....	12
5.2.1. 光造形法.....	12
図表11 光造形法のモデル図.....	12
5.2.2. インクジェット法.....	13
5.2.2.1. 液体材料を使用し加熱融着し室温で固定する方法.....	13
図表12 熱可塑性樹脂を使用するインクジェット法のモデル図.....	13
5.2.2.2. 液体材料を使用し光硬化する方法.....	14

図表 13 熱可塑性樹脂を使用するインクジェット法のモデル図.....	14
5.2.2.3. 粉末材料を使用し水系接着剤で固化する方法.....	15
図表 14 接着剤をインクジェットで吐出し粉末を固定する インクジェット法のモデル図.....	15
5.2.3. 粉末焼結法.....	17
図表 15 粉末焼結法のモデル図.....	17
5.2.4. 熱溶解積層法.....	18
図表 16 熱溶解積層法(FDM)のモデル図.....	18
5.2.5. 薄膜積層法.....	19
5.2.5.1. 接着剤を塗布したロールタイプの材料を使用する法.....	19
図表 17 薄膜積層法のモデル図(材料がロール状のもの).....	19
5.2.5.2. 紙を使用する方法.....	20
図表 18 薄膜積層法のモデル図(材料がシート状のもの).....	20
5.3. 各方式の得意とするアプリケーション.....	21
図表 19 製品開発の各工程と使用されているラピッドプロトタイピングの主な方式.....	21
6. 主なアプリケーション.....	22
6.1. 主なアプリケーションの分類.....	22
図表 20 ラピッドプロトタイピングの業種別利用分類.....	22
6.2. アプリケーション別市場の内訳.....	23
図表 21 ラピッドプロトタイピングが利用されているアプリケーションの割合.....	23
図表 22 ラピッドプロトタイピングが利用されている業種別割合.....	23
7. 各社のアプリケーション紹介.....	24
7.1. 機械系・電気系分野.....	24
7.1.1. デザイン部門.....	24
7.1.2. 自動車社の設計開発部門.....	24
7.1.3. 航空機メーカーのエンジニアリング部門.....	24
7.2. 建築・土木・GIS 分野.....	24
7.2.1. 建築・土木・GIS 分野.....	24
7.2.2. 光造形法と紙による積層法との比較.....	25
7.3. 医学・歯学分野.....	25
7.3.1. 医学分野.....	25
7.3.2. 歯学分野.....	25
7.4. 学術研究分野.....	25
7.5. 個人用途.....	25
8. ラピッドプロトタイピング市場を推進する要因.....	26
8.1. ニーズ側の背景.....	26
8.1.1. 3D CAD の更なる普及.....	26
8.1.2. より高度なプレゼン.....	26
8.1.3. 製造工程で数量の少ない部品製造.....	26
8.1.4. カスタムユース市場.....	26

8.1.5. 低価格化の方向.....	27
8.2. シーズ側の背景.....	27
8.2.1. 特許出願の傾向.....	28
図表 23 ラピッドプロトタイピングに関する米国の特許出願件数及び 特許成立件数の推移.....	28
8.2.2. MITの特許戦略.....	28
図表 24 MITのインクジェット技術のライセンス分野とライセンシー企業名.....	28
8.2.3. 造形速度の高速化の可能性.....	29
8.2.4. 低価格化の可能性.....	29
9. 各社製品表.....	31
9.1. 海外の製品表.....	31
9.1.1. 3Dプリンタ他.....	31
9.1.2. 粉末焼結法.....	32
9.1.3. 光造形法他.....	34
9.2. 国内の製品表.....	35
付録/引用文献リスト.....	36

FAX お申込み用紙

株式会社電子工業情報センター 行

Fax:03-3639-3860

調査レポートについてのお問い合わせは以下にご連絡を願います

TEL : 03-3639-3858

eMail : inoue@eii.co.jp

お申し込み内容欄(□にチェックマークをお付け下さい)

<input type="checkbox"/>	調査レポートを購入 (ハードコピー+PDFファイル)	3D プリンタの市場・技術レポート(2009年版) 頒価 99,750 円(税込価格)
<input type="checkbox"/>	調査レポートを検討	調査レポート内容について担当者からの連絡を要望

○チェックマークをお付け戴き、同用紙をプリントアウト戴き、FAX 送信願います。

○お申込み書を受信後、調査レポート(PDF ファイル含む)、ご請求書をご発送申し上げます。

お申し込み者欄(名詞を添付戴いても結構です)

会社名	
部門名	
御芳名	
住所	〒
電話	
eMail	