

【基調講演 2】

3D プリンタの技術開発動向と知的財産戦略



知財コンサルタント&アナリスト 菅田 正夫

要 約

基本的な特許の出願から、20 年以上が経過し、モノづくりを変革しつつある 3D プリンタ。医療・軍事・食品などの分野で、さまざまな活用法が見いだされています。

本講演では、「技術開発の動向」、さらには「技術開発の成果物である知的財産」を、企業戦略視点から読み解くことを試みます。

「プリンテッドエレクトロニクスとの技術融合」も始まり、各国は 3D プリンタを製造業強化策に取り込もうとしています。知的財産を切り口に、事業開発動向や社会に与える影響にも目を向けます。

目次

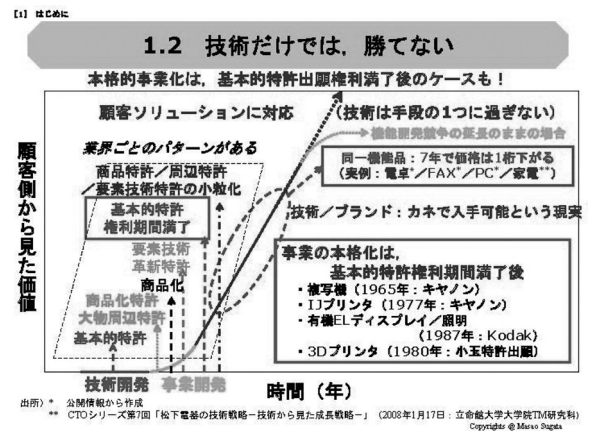
1. はじめに
2. 先行する外国勢の動向は？
3. 3D-Printing merges with PE
4. 日本勢の巻き返しは？
5. 3D-Printing がもたらす社会変革
6. まとめ

1. はじめに

私は発明者の側でしたから、ある意味ではやらされていたということが、言えるかもしれませんが、特許明細書のクレームの部分は、発明特定事項を上位概念化する必要があり、懸命に取り組んでいました。特許の権利期間は 20 年先まで続くということは、20 年先のことまでを考えた特許出願でなければならないということになります。ですから、20 年後の時代や社会、そして技術の進歩を考えた知的財産、特許でなければなりません。このような考え方をバックスキャタリング (backscattering) と称しています。

1.2 図でお話を進めさせていただきます。技術の進歩あるいは開発、さらには事業化については、多くの場合 S 字曲線で考えられています。ですから、私も S 字曲線で考えてみました。初めに頑張って出願した「基本的な特許」は、まだ曲線上にも乗らないようなときのもので。ところが、実際に事業が注目される頃、あるいは事業化が実現できた頃には、「基本的な特許」と呼ばれるものはたいていの場合、権利期間が満

了しています。図の右手の欄に書いておきました。ご覧のように、小玉先生の特許も含めて、どの特許も権利期間である 20 年間を過ぎてから話題になるのが現状です。



その後も、一生懸命頑張った成果として事業が成長し始めたとします。今度は何が起こるか？というのとんでもないことが起こります。同じ機能の製品、商品であれば、ハイテク系製品は7年間で価格が一桁下がってしまいます。これは私自身が企画的な仕事に取り組んでいたときに、電卓、ファックス、パソコンについて調べて確認をしました。それから、家電もそうです。松下電器の役員の方が、若い人の作ったデータだけにと、やはり7年ぐらいでひと桁落ちて行くのを見せてくださいました。それから、小川絃一先生の著書でも、DVDの媒体の価格は、6年間ぐらいで一桁下がっております。

このような厳しい現実の中で、技術者や知財マンはどう生きて行ったらいいのか？を考えながら、3Dプリンタの話題に入りたいと思います。

まず、1つだけ復習をさせてください。個人的な見解として、特許1件あたりの価値は、薬品系の特許を最高にしてソフトウェア特許に向かって、どんどん落ちてしまうと考えております。というのは、企業などが争うときには、「特許の束で争う」ことになるからです。もっと恐ろしいことがバイオ系の医薬品で起こっています。バイオ系医薬品では、ゲノムから始まりますから、もはや物質特許は存在しないでしょう。それはそうといたしまして、バイオ特許1件の価値は高いとは思いますが、とんでもないデータが2008年にヨーロッパで公表されています。というのは、争ったときに後発医薬品の出願が特許訴訟で勝っているのです。しかも、勝訴率がかなり高いだけでなく、高額な損害賠償金をも勝ち取っています。ちょうど半年ぐらい前に、武田薬品の知財部門の役職者の方にお話を聞く機会があり、アメリカでもそういうことが起こっていますか？、アメリカでのよいデータが見つからないことをお話ししてお聞きしたところ、やはりアメリカでも同じような傾向があるそうです。

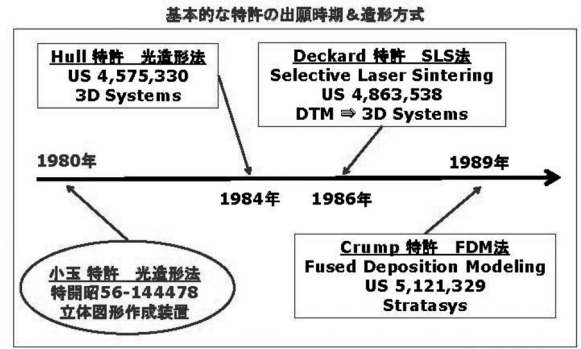
というように、嫌なことですけれども、やはり「特許は件数で勝負するという世界である」ことを無視できない状況にあることを、認識していただきたいと思っています。日本で言われていること、あるいは常識として言われていることが、かなり現実とは異なっていることがあります。ですから、今日のメッセージとしてまずお伝えしたいことは、「既に世の中で言われていることを一度は疑ってみてください」です。

2. 先行する外国勢の動向は？

これは既に小玉先生のところでお話が出ていることとは思っていますが、このような形で、主要な3Dプリンタ特許が、アメリカの3D Systems, そしてStratasysという2強企業から出願されています。そして、「基本的と言われている特許」の権利期間が満了し始めたことによって、現在の3Dプリンタブーム、あるいはムーブメントが起こっている、と思っています。

[2] 先行する外国勢の動向は？

2.1 3D-Prining : 基本的な特許



そして、「特許というのはとても件数が多い世界」です。私のように個人で活動させていただいている者には、特許公報を1件、1件すべてを見ることは不可能です。そこで、どのような方法を考えているかをご紹介します。2013年1月から、ヨーロッパ特許庁がCPC (Cooperative Patent Classification) と呼ばれる特許分類を付与し始めました。この特許分類が、再生可能エネルギーや今回の3Dプリンタのような分野では、かなり上手に付与されています。私は物事を見るたびに、80点で見ることができれば上々だと思って取り組みます。ですから、皆さんには、特許分類CPCを使ってのご報告をさせていただきます。ちょうどよいことに、CPC特許分類である、B29C67の系にはいろいろな3Dプリンタの技術要素が出て来ます。もし知的財産に明るくない方がいらっしゃらなければいけませんので、念のために申し上げます、「・」、「・・」の付いた項目が階層構造になっていまして、「・」の下位に「・・」が続き、さらにその下位に「・・・」が続き、という形で展開される階層構造になっています。ですから、CPCを用いて調べるだけでいろいろなことがわかります (2.2参照)。

[2] 先行する外国勢の動向は？

2.2 3D-Printingの技術開発 : CPCで解明

特許分類 : CPC (Cooperative Patent Classification)

| CPC | 定義 (英文) | 定義 (和文) |
|-------------|--|-----------------|
| B29C67/00 | Shaping techniques | 造形技術 |
| B29C67/0051 | Rapid manufacturing and prototyping of 3D objects by additive depositing, agglomerating or laminating of plastics material, e.g. by stereolithography or selective laser sintering | 光造形 |
| B29C67/0055 | ...using only liquids or viscous materials, e.g. depositing a | 溶液造形法 |
| B29C67/0059 | ...using individual droplets, e.g. from jetting heads | 噴射ヘッドからの小液滴 |
| B29C67/0062 | ...using layers of liquid which are selectively solidified | 選択的硬化 |
| B29C67/0066 | ...by a concentrated source of energy, e.g. a scanning laser or a focused light source | レーザスキャン/集光光源 |
| B29C67/007 | ...by a source of energy not covered by B29C67/0066, e.g. by global irradiation combined with a mask | マスクを用いるエネルギー照射 |
| B29C67/0074 | ...using layers of powder being selectively joined, e.g. by selective laser sintering or melting | シート積層造形 |
| B29C67/0077 | ...using a combination of solid and liquid materials, e.g. a powder selectively bound by a liquid binder, catalyst, inhibitor or energy absorber | 選択的粉末結合 |
| B29C67/0085 | ...using only solid materials e.g. laminating sheet material | 積層積層積層/付着品 |
| B29C67/0088 | ...for control or data processing, e.g. algorithms | アルゴリズム |
| B29C67/0092 | ...Support structures for the 3D object during manufacture, e.g. using sacrificial material | 犠牲材料用 (MIMと関係に) |
| B29C67/0096 | ...for cleaning or recycling | クリーニング/リサイクル |

出所) http://www.jpco.go.jp/cg/cgi-bin/search-portal/narabe_tool/narabe.cgi/

Copyright © Masuo Page

少しは知恵を働かそうと、合併や買収のあつた企業名を名寄せしてみました。残念ながら、ゼロックスの

事業部門を 3D Systems が買収していますが、15 件ぐらいなので、今回は割愛しました。黄色いところはやはり件数が多い。ということは、注目した企業が開発に力を入れている技術領域になります (2.3 参照)。おおまかに計算すると、数年間は特許を保有しようとする、日本特許の例でいうと、人件費を含めて約 100 万円かかります。ですから「特許 1 件 100 万円」です。とすれば、外国出願、あるいは海外の会社が今回の場合は海外企業が本国を含む海外に特許出願をしているということなので、100 万円まではかからなかったとしても、4 年間特許権を保有しようとするとはやはり 100 万円はかかる。だとすれば、特許件数もそれなりの意味をもっていることになります。企業は「自社事業を守る特許」と、ライセンス交渉やビジネスモデル構築を目指した「競合企業の事業領域への攻めの特許」を戦略的に出願している、ということです。80 点レベルを目指すとは割り切るなら、特許件数で企業戦略を俯瞰する方法でもよいことになります。

表1 先行する特許の範囲は?

2.3 3D-Printing 二強：陣取り合戦

3D Systems v. Stratasys

| CPC: Cooperative Patent Classification | | 企業名 | 3D Systems | Phenix Systems | Stratasys | Objet | Optomec |
|--|------|--------|------------|----------------|-----------|-------|---------|
| CPC | 名称 | 名称 | 件数 | 件数 | 件数 | 件数 | 件数 |
| B29C67 | 成形装置 | 771 | 12 | 447 | 100 | 8 | 0 |
| B29C67/00 | 成形装置 | 38,285 | 8 | 372 | 81 | 0 | 0 |
| B29C67/0051 | 成形装置 | 2,167 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 |
| B29C67/0051 | 成形装置 | 988 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 |
| B29C67/0055 | 成形装置 | 1,220 | 84 | 0 | 236 | 6 | 0 |
| B29C67/0058 | 成形装置 | 1,068 | 24 | 0 | 86 | 25 | 0 |
| B29C67/0062 | 成形装置 | 498 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B29C67/0066 | 成形装置 | 1,837 | 274 | 3 | 1 | 0 | 0 |
| B29C67/007 | 成形装置 | 1,228 | 6 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| B29C67/0074 | 成形装置 | 394 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| B29C67/0077 | 成形装置 | 2,689 | 54 | 7 | 1 | 0 | 0 |
| B29C67/0081 | 成形装置 | 1,084 | 12 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| B29C67/0085 | 成形装置 | 818 | 13 | 0 | 13 | 2 | 0 |
| B29C67/0088 | 成形装置 | 330 | 8 | 2 | 5 | 3 | 0 |
| B29C67/0092 | 成形装置 | 1,209 | 268 | 1 | 108 | 13 | 0 |
| B29C67/0098 | 成形装置 | 1,171 | 42 | 0 | 4 | 0 | 0 |
| B29C67/0098 | 成形装置 | 14,817 | 828 | 19 | 407 | 50 | 12 |
| | | 合計 | 11 | 11 | 21 | 11 | 12 |

注1) 2013年6月12日 3D SystemsがPhenix Systemsを買収
<http://www.3dsystems.com/press-releases/3d-systems-acquires-phenix-systems/UKPr2ZCbv>
 検索) Espasnet Patent Search (2014年6月10日)
http://www.espacenet.com/advance/search?locale=en_EP
 注2) 2012年12月3日 StratasysとObjetが合併
<http://www.stratasys.com/newsdetail.cfm?ReleaseID=724378>
 注3) StratasysとOptomecは共同開発
<http://www.stratasys.com/newsdetail.cfm?ReleaseID=659142>
<http://www.optomec.com/press-releases/stratasys/>
 Copyright © Masao Sugita

薄青色をつけた欄からは企業買収について、「この企業の技術との組み合わせで、少しでも競合との戦いを有利にしよう」、あるいは「新しい技術分野を狙ってみよう」といった、企業の意思や動きが見えてきます。私の取り組みは、鳥となって空を飛び、上空から「特許という森を見る」という俯瞰です。ですから、別の言葉で言えばマクロ的なもの見方です。マクロ的に見ても、それが正しいかどうか? の、次の検証に入ればよいわけです。これも 1 つの方法としてあり得るとい意味でのご紹介です。

次に、既にご紹介した 3D Systems と Stratasys の 2 強企業だけであろうか? と考え、3D プリンタ技術に相当する CPC 特許分類である、B29C67 系での特許件数を出願人に注目して展開し、俯瞰をしてみました。ドイツやスウェーデンの企業は特徴のある装置を

上市しています。金属を狙っているものもあります。このように見ていくと、特許の出願件数を見るだけでも、いろいろなことが分かってきます。逆に言うとも、100 件なければ戦えない技術領域や、10 件ぐらいでも戦えそうな技術領域もあることがわかります。ヒューレットパカードに関しては、6 月に参入するかもしれないという報道が以前にありましたので、念のために入れてみたのですが、やはりインクジェット方式から入りたいたいのだろうと推察される結果になっています。

表2 先行する特許の範囲は?

2.4 3D-Printingの有力企業：まだ他にも

各企業が独自性を発揮

| CPC: Cooperative Patent Classification | | 企業名 | EOS | ExOne | Enviroment | Mojet | Arcam | Howmet |
|--|------|--------|-----|-------|------------|-------|-------|--------|
| CPC | 名称 | 名称 | 件数 | 件数 | 件数 | 件数 | 件数 | 件数 |
| B29C67 | 成形装置 | 42,253 | 420 | 0 | 18 | 92 | 0 | 0 |
| B29C67/00 | 成形装置 | 2,167 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B29C67/0051 | 成形装置 | 988 | 0 | 0 | 11 | 2 | 0 | 0 |
| B29C67/0055 | 成形装置 | 1,220 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| B29C67/0058 | 成形装置 | 1,068 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| B29C67/0062 | 成形装置 | 498 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| B29C67/0066 | 成形装置 | 1,837 | 33 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| B29C67/007 | 成形装置 | 1,228 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| B29C67/0074 | 成形装置 | 394 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B29C67/0077 | 成形装置 | 2,689 | 85 | 0 | 0 | 14 | 19 | 4 |
| B29C67/0081 | 成形装置 | 1,084 | 4 | 7 | 11 | 24 | 0 | 23 |
| B29C67/0085 | 成形装置 | 818 | 14 | 4 | 0 | 10 | 1 | 0 |
| B29C67/0088 | 成形装置 | 330 | 5 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 |
| B29C67/0092 | 成形装置 | 1,209 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 11 |
| B29C67/0098 | 成形装置 | 1,171 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| B29C67/0098 | 成形装置 | 14,817 | 42 | 19 | 22 | 60 | 24 | 58 |
| | | 合計 | 11 | 11 | 21 | 11 | 12 | |

注4) EOS: EOS GmbH Electro Optical Systems 検索) Espasnet Patent Search (2014年6月10日)
<http://www.eos.info/en> http://worldwide.espacenet.com/advance/search?locale=en_EP
 注5) ExOneの沿革
<http://www.rapidreadytech.com/2012/08/company-profile-exone/>
 注6) E社を利用
<http://www.arcam.com/>
 Copyright © Masao Sugita

3. 3D-Printing merges with PE

今日の本題の 1 つであります、3D プリンタとプリントドエレクトロニクス (PE) が融合する世界が既に始まっています。私は連載記事を書かせていただいているのですが、2013 年の 10 月ぐらいにほんのちょっとだけ書かせていただきました。今回の発表にあたって、もう少し深く調べてまいりました。2012 年に Stratasys と Optomec の共同開発が完了したという話が出ています。どのような内容かというところ、「Smart Wing」、これは無人航空機の翼です。3D プリンタで翼の実体を作り、PE で翼に組み込む電子回路を作製しています。これは誰もが考えそうなお話です。ですから、早い者勝ちです。そういう世界が既に始まっています。

では特許はどうなっているか? について、Stratasys と Optomec の特許出願を調べてみました。「レーザーを利用した 3D プリンタ」も、「エアロゾル IJ のマルチノズル化」も、既に両社のそれぞれの特許明細書に記載されています。Aerosol Jet ですから、紙のインクジェットプリンタよりは、もっと粘度の高いものが飛ばせます。とすれば、この Aerosol Jet がゲルだと考えれば、医療関係にも次の動きがあるだろう

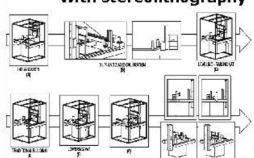
と、思い浮かびます。

[3] 3D-Printing merges with Electronics

3.2 3D-Printing * PE : 該当特許

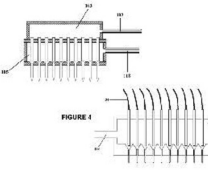
"Smart Wing" = LENS + Aerosol Jet

US 7,658,603 / US 8,252,223
(2005年3月31日 / 2009年12月23日)
Sandia National Laboratories
"Methods and systems for integrating fluid dispensing technology with stereolithography"



LENS : Laser Engineered Net Shaping

US 8,640,975
(2010年1月14日)
Optomec, Inc.
"Miniature Aerosol Jet and Aerosol Jet"



Aerosol Jet

Copyright © Mervo Sugita

自動車産業は、既に PE 利用の糸口を掴んでいます。この事例では PE を利用していますが、3D プリンタまで利用したという報告ではありません。ですが、当然 3D プリンタも利用するだろうという観点で、取り上げてみます。2013 年の Ford Fusion Energi は最上級の高級車です。室内空間を少しでも広くするために、コンソールという天井に設けているものをできるだけ薄く作製したい。そのために PE を使い、「Smart Surface 3D」と称しています。T-ink という、PE の世界では著名な企業の技術を利用していることまで確認できています。

[3] 3D-Printing merges with Electronics

3.3 PE : 自動車生産への利用

2013 Ford Fusion Energi : 高級車

In-mold Overhead Console



「Smart Surface 3D」
↓
T-inkのPEを採用
↓
車内空間の高さ方向が広く

出所) <http://www.electrivehiclesearch.com/articles/stretchable-electronics-and-electric-for-electric-vehicles-00003026.asp?sessionid=1>
<http://www.autosong1.com/article.asp?id=3921>
Copyright © Mervo Sugita

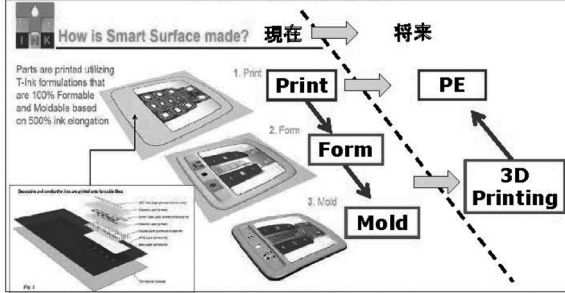
では、その製造方法はどのようなか？について、もう一步踏み込んでみます。現状では、「現在」と追記した工程が採用されています。将来的には、Form と Mold の工程を先に行うことになると思っています。何もない、基板のないところで PE は印刷できませんから、まず 3D プリンタ用いて、その次に PE を用いるでしょう。電子回路を作り込むための技術課題は、どのような装置形態であつたらよいか？です。スタンフォード大学などの学生だったと思うのですが、3D プリンタと PE を組み合わせた製造装置の開発に取り組む方々が出てきています。

[3] 3D-Printing merges with Electronics

3.4 3D-Printing * PE : 今後の可能性？

Ford : "Smart Surface 3D"

How is Smart Surface made? **現在** → **将来**



Parts are printed utilizing T-ink formulations that are 100% Formable and Moldable based on 500% ink elongation

1. Print → 2. Form → 3. Mold → 3D Printing → PE

出所) <http://www.electrivehiclesearch.com/articles/stretchable-electronics-and-electric-for-electric-vehicles-00003026.asp?sessionid=1>
<http://www.autosong1.com/article.asp?id=3921>
<http://techcrunch.com/2014/04/25/the-rabbit-proto-can-print-real-electronics>
Copyright © Mervo Sugita

今、日本では PE に、投資をして、いろいろなことに取り組み、3D プリンタも、いろいろと頑張っています。ですから、次のステップとして、このように 3D プリンタとプリントドエレクトロニクスが融合する世界を描いてみたら、もう少し大きな夢を描けるのではないかと、このお話をさせていただきました。

ここで終わっては面白くないので、特許のお話に入ります。

実は、本件に関連した該当する特許を見つけ出しています。Ink-Logix という企業が、T-ink の一部門という形での関連会社としてあります。この Ink-Logix から "In-mold Resistive and Shielding Elements" という特許が登録されています。2013 年に、連載記事を書いたときには、まだ登録番号を確認できていなかったのですが、今回改めて確認したところ、2013 年 6 月 11 日に登録されています。3.4 の左下にある図と、3.5 の左にある図が同じであることから、これが該当する特許だろうと思ったわけです。

[3] 3D-Printing merges with Electronics

3.5 T-ink : PE特許はどこに？

Ink-Logix (T-inkの一部門) の出願特許

US 8,461,957 (登録: 2013年6月11日)
US2012/0223805, US2009/0108985, WO2008/131305, US2008/0257706

In-mold Resistive and Shielding Elements



- 20: Film Switch
- 22: Film
- 23: Printed Ink layer
- 24: Forming Ink layer
- 26: White translucent Ink layer
- 28: Conductive Ink ground layer
- 30: Dielectric layer
- 32: Switch layer
- 34: Dielectric layer
- 36: Ink layer
- 38: Graphic Indicia/Inkless layer
- 40: unprinted (inkless) layer
- 42: Conductive Ink sensing zone
- 44: Electrode
- 46: Electrode
- 48: Electrode
- 50: Electrode
- 52: Electrode

Copyright © Mervo Sugita

では、Ink-Logix の特許から、我々は何を学んだらよいのであろうか？ 今日ご出席の方は、知的財産あるいは特許に対してご関心の高い方々なので、3.6 の表を作ってみました。



独立クレームは2つで、クレームの1と5が独立クレームです。特許クレームに記載された構成要素を書き出し、それぞれがどのようなものに当てはまるかを考えてみました。彼らは Printed on a film と言っているのです、これは PE の世界で考えました。まず、Decorative ink、つまり造形用インク、とにかく電子回路基板を作るためのインクが必要、電子回路を作ろうとすれば配線は銅か銀というものを考えました。PE に明るい方に申しあげておきたいのですが、2014 年はナノ銀が規制の対象になるかどうかの極めて重要なターニングポイントの年です。というのは、ヨーロッパの安全規制に RoHS というのがあります。この RoHS の規制は 4 年に 1 回見直されますが、ナノ銀を規制対象にすべきか否か？が、4 年前(前回)に話題になっています。ナノカーボンも同じように話題になっています。ですから、ある意味では日本の技術力が強いところが狙われているのかもしれませんが、そういう作作的なものが背景にあるか否かはわかりませんが、ナノ銀に関しては今回の議論でどうなるか？、これは産総研の方々も注目している話です。それから、基板については、ポリイミド系が使えれば耐熱性は一番よいですが、残念ながらポリイミドを完全な透明にするのは大変です。特許的には、実現方法を完成された方もいらっしゃいます。

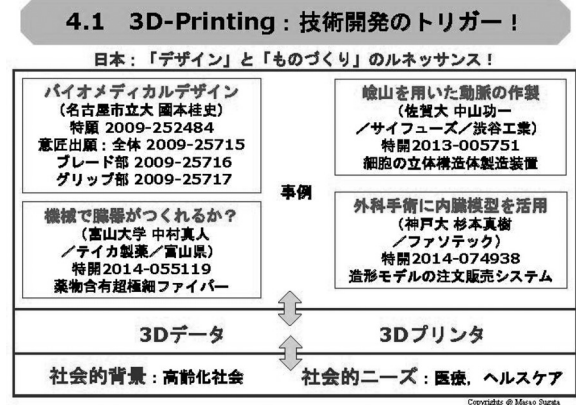
夢はこのようにして膨らむのではないのでしょうか？あるいは、夢の実現に向けて自分はどのような役割を果たせるのか？それを示せれば、次のステップとなります。先ほど、小玉先生のお話を脇で聞かせていただきましたが、どのようなところに自分なりの次の目を向けるか？、あるいは技術を反芻するか？といったことが大切であろうと考えています。

4. 日本勢の巻き返しは？

次に、3D プリンタ分野での、日本勢の巻き返しの話をピックアップしてみました。

私はこの 3D プリンタの「デザイン」と「ものづくり」との連携が今後のルネッサンス的な役割を果たすのではないかと、期待しています。1 つには、バイオメディカルデザインです。名古屋市立大学の理工系の國本先生が、あとで図をお見せするように、意匠で知的財産権を抑えようとしています。それから、佐賀大学の中山先生のグループは、剣山を用いた動脈の複製、これは剣山のところに細胞の塊を刺すことによって成長させるという方法で、iPS 細胞では作りにくいような、大きな臓器を作ろうという考え方に基づくものと思われます。サイフューズという企業が総販売元になっています。渋谷工業は、金沢にある資本金 100 億円ぐらいの現在注目を浴びている企業で、iPS 細胞の細胞増殖装置も製造しています。ですから、この分野での先駆的企業だろうと思っています。

[4] 日本勢の巻き返しは？



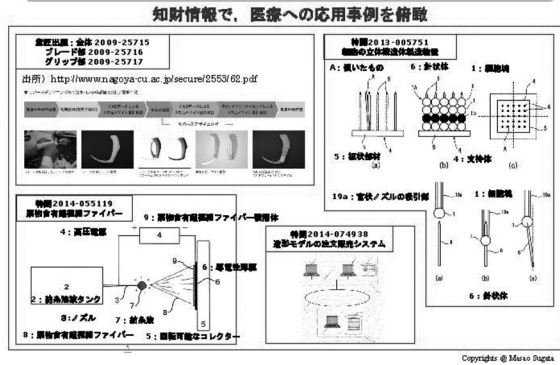
それから、機械で臓器を作ろうというお話は、山形大学の古川先生や富山大学の中村先生もゲルへの取り組みを開始しています。ゲルは、非常に生体系との馴染みがよいものです。それから、外科の手術に内臓模型を使って、どのように手術を進めるのが最適か？を考える、あるいは研修医の研修に使う。これは神戸大学の杉本先生がファソテックという企業と取り組んでいます。ファソテックという企業が間に入り、医師の先生方から臓器の 3D データが送られてくると、それを受け取って 3D プリンタで臓器模型を作って送り返してあげるビジネスで、ビジネスモデルの特許の世界です。これは、特許の図面を見れば明らかかなことです(4.2 参照)。

先ほどの名古屋市大のお話は、喉に入れる咽喉鏡で、ただの咽喉鏡ではデザイン的な課題があるので、

最適形状の追求に 3D プリンタを活用します。さらには、3D プリンタの活用で、咽喉鏡の中に照明系を入れる工夫や、さらなるデザイン設計に 3D プリンタを活用しています。これなどは、医工連携の良い例ではないかと思っています。國本先生自身はデザインの先生です。

【4】 日本勢の巻き返しは？

4.2 3D-Printing : 技術開発情報を知る



右側は、渋谷工業の剣山の技術、細胞を吸着させて、いかに剣山の針の山に上手にパチンと刺せるような装置的工夫をするか？、これが技術ポイントなのですが、そのような仕組みを創り出しています (4.2 参照)。

ゲルに関しては、これからだと思いますが、富山大学では薬物を入れたナノファイバーということで、富山県の工業試験所や、図中に書かせていただいた製薬企業と一緒に研究をされています。

先ほど神戸大が特許出願をしているビジネスモデルの話は、注文販売システムです。この特許を見つけたときはいささかびっくりしましたが、現在の、若いお医者さんは IT のこともよくわかっています。そのような時代になったと感じています。

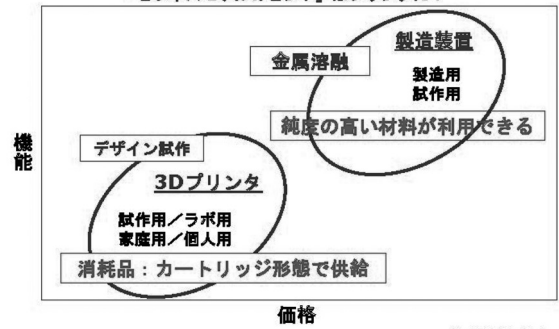
私の前歴を知っている方にとっては、これからのお話が一番関心のあることかもしれないので、少し時間をかけてお話しようと思います。

まず、3D プリンタには、諸先生方もおっしゃっているように、値段の張る、高性能な、製造装置と呼んだほうがいいようなものが図の上の方にあります。それから、プリンタと呼んだ方がよいような、紙の上に印刷する 2D プリンタの延長線上のように感じるものが 4.2 の下の方にあります。極端なことを言えば、2D プリンタは一家に一台、パソコンのある家には必ずあるくらいの世界になっています。そのような世界に近づくかもしれない 3D プリンタの世界と、企業で使われる製造装置のような 3D プリンタの世界との、2 種類があります。

【4】 日本勢の巻き返しは？

4.3 事業としての 3D-Printing

「ビジネスモデルのヒント」はプリンタに！



それでは、ビジネス的なポイントは何になるか？と考えてみました。4.3 の上の方ではレーザーや EB を使いますから、ろう付けのような添加物や不純物を使わなくて済みます。ということは高純度な、一点物でもよいかから良質なものを作ることに適しています。例えば GE が造っているように航空機用タービンの製造に使う。念のために申しあげますと、GE は航空機のタービンを製造していますが、その航空機用のタービンを転用した、火力発電所用のタービンも製造しています。幸いなことに、アメリカの電力供給事情を考えると、日本とは異なり火力発電所ではタービンを常時回しているわけではありません。電力消費がピークになる時間帯だけタービンを回す使い方があります。とすれば、ここからは私の勝手な解釈ですが、悪ければ直すが成り立ちます。どういうタービンであればいいか、航空機転用型のタービンに対しては航空機用タービンの裾野市場との位置づけで、低いレベルのところ勝負できる市場を自分たちで握っている。ですから、こういうところもしっかり押さえながら、GE が何に？ どう取り組んでいるか？を見ていかないといいけません。3D プリンタに注目している先生方のお話では、現状では、GE の航空機用タービンでは、まだ最後に削り出しをしているとのお話です。

3D プリンタに対して日本の 2D プリンタ企業は取り組んでいるのでしょうか？ キヤノン、エプソン、リコー、コニカミノルタ、ということに関し、私が昨日 (6 月 27 日) の夜に確認できた範囲でご紹介します。

キヤノンは、2014 年 3 月の株主総会で 3D プリンタに取り組んでいると発言しています。キヤノンマーケティングジャパン (CMJ) が 3D Systems の製品を取り込み、キヤノンが開発した MR (Mixed Reality) と呼んでいる人工現実感の世界との組み合わせで製品展開をしていく、サプライチェーンをつくっていく、あ

るいは米国企業である 3D Systems 自身がメンテナンスをするのは日本市場では大変でしょうから、CMJ が引き受けましょうという形でのビジネスモデル構築を目指しているように見えます。

エプソンの社長さんのインタビューを見るかぎり、図の下の方の 3D プリンタはやらない、5 年ぐらい先に図の上の方の 3D 製造装置を狙っていると受け留めることもできる発言をしています。

コニカミノルタは、3D Systems 製品のアメリカでの販売をコニカミノルタの米国会社が引き受けるとの契約が、6 月 6 日に結ばれています。

リコーは 2007 年のテクニカルレポートに、ある 3D プリンタのメーカーに対して、インクジェットのノズルを納入済みとはっきり書いています。最近の報告(2013 年末)では、半導体レーザーとの組み合わせ云々という報告も出ています。リコーでは、ゲルインクや光硬化型インクのプリンタに取り組んでいますから、3D プリンタを次世代プリンタと意識して進出するでしょう。

ビジネスというのは、最初に取り組む人だけが賢いわけではありません。正直言って、私が現役の技術者のときにも、「技術は金で買ってしまう時代」だからという話がよく出ました。ですから、その気になれば、技術やブランドは買えるものです。ちょっと話が飛びますが、LG はアメリカの Zenith というテレビ受像機のブランドまで買っています。そのときに彼らは、一緒にデジタルテレビの知的財産権を手に入れています。その結果、毎年かなりのロイヤリティ収入を得ることになりました。サムスンも、特許等の知的財産権のうまみを知っています。ですから、特許で争うときには大変なことになるわけです。

それから、韓国の技術者のアクティビティはとても高い。私は 2009 年の定年退職後に、たまたまの機会があって、韓国でのセミナーにお話をしに行きました。彼らは非常にアクティビティが高く、私自分の講演が終わってから、講演後の休憩時間だけでは足りず、次の講演が聞けないくらい、いろいろ質問を受けました。彼らは、中小企業の我々のような企業にも政府から補助金が出ると言っておりました。ですから、彼らは一生懸命やります。しかも日本語が上手です。

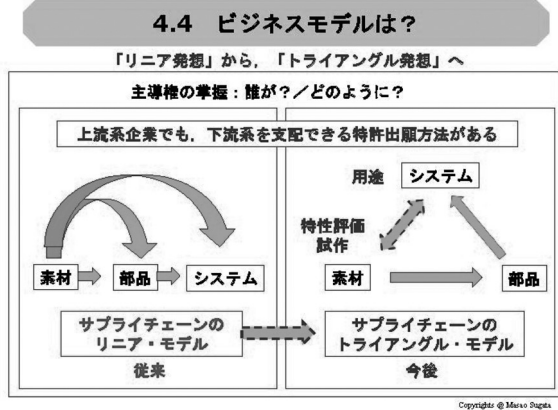
では、ビジネスモデルはどうなるのか？という話に触れたいと思います。

現在の日本メーカーで、特に強いと言われていると

ころは、素材系のメーカーです。これは経産省資料や小川先生の本などでも引用されておりますので、ご覧になった大勢の方が認識されていることとと思っています。このような立場にある素材メーカーが、サプライチェーンの下流側に位置するシステムメーカーを特許によって抑えている事例を数例見つけたということは、既に世の中はそのように動いているのであろう。私でさえ見つけられるものなら、100 も 200 もの事例がきっとあるだろうということです。それでは、どのように考えたらよいのか、あるいはもし自分が素材メーカーであった場合にはどのような立ち位置をとればよいのか、これは、サプライチェーンを曲げてしまえばよいのです。要するに下流側のシステム企業と接触する、あるいは下流側が何を求めているか、下流側が求めているスペックが理解できればよいわけです。企業ですから、代用特性でよいわけです。学術的な数値でなくてもよいわけです。下流側の企業が欲しがっている代用特性を掴めれば、攻め込むべき技術領域が見つかるわけです。あるいは先に特許が出願できる技術領域に気づけるわけです。物性値は素材メーカーの方がよくご存知なわけですから、システムメーカーが欲しがるといような数値項目がわかってしまえばよいわけです。ですから、それは不可能なことではないと思っています。

特に日本メーカーのように、素材もやっているけど、他の事業部で製品系までやっているとなれば、スペックがどのくらいだかが容易にわかります。そのスペックを狙って技術開発を進める。私自身も研究者の時代がありましたので、自分の開発していた材料を使ってくれそうな事業部が自社内にありましたから、あと 2 桁上げればこの分野に使える、というようなことはすぐに頭に浮かびました。そういう感覚を磨けばよいとの思いで、4.4 のスライドを作ってみました。ですから、大いに頑張って試作をしたり、デモテープを作ったりして、システムメーカーに売り込んで、素材企業として主導権を取られたらよろしいのではないかとと思っています。

[4] 日本製の本を製造しは？



5. 3D-Printing がもたらす社会変革

3D プリンタは社会の変革に対してどんなことを与えるか、一度原点に戻ってみます。

けっして私が初めて言っているわけではなく、いろいろな方が話しているとの前提でお話をします。世の中の動きには、1つには「分散やカスタムという指向」と、もう1つは「集中や標準という指向」の2つがあるのではないかと考えています。今でこそ農業、食糧生産は、農家の方が専業で取り組んでいます。はるか昔に遡れば、誰もが米を作っていた時代があったはずですが。その1つの流れが、現在の家庭菜園ではないかと思うわけです。それから、T型フォードの時代にベルトコンベアが作られて、生産性が格段に上がった。ただし、ベルトコンベアを1本設置するのに3億円や4億円の投資を必要としてしまう、スペースもやたら必要になるという話が出てくる。これに対するアンチテーゼとして登場してきたのが、セル生産だと思っています。ある意味では「屋台」です。名前まで入れて、このマシンは誰れさんが組み立てたものという、マイスター制度のようなものまでをつくる企業さんもある。それから、パソコンのようなコンピュータの世界では、メインフレームが闊歩していた時代があります。これはまさに集中の時代だと思っています。それが分散というパソコンという時代になり、その中間の立場としてクライアントサーバーという言葉が流行ったと思いますが、これなどはまさに揺り動かしてあり、この2つのフレーズのどちらに行くかで動いているのだらうと思うわけです。

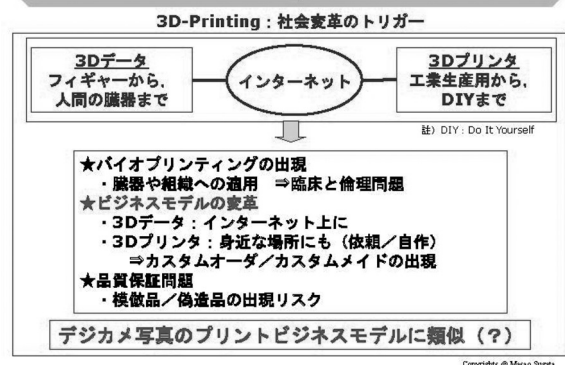
まさに3Dプリンタも、このような世界に生きているのではないかと考えています。例えば、日曜大工で、何かを自分で作ってみようというレベルのものと考えれば、3Dプリンタはまさにそうです。その代わ

り、3Dのデータは自前だが、他人の所有する3Dプリンタを皆で利用するとなれば集中になるでしょう。自分が3Dデータを作成したとしても、3Dデータを他人に渡して、3Dプリンタでものを作ってもらおうという世界になれば、ちょっと違って来るかなというふうを考えるわけです。

では、それをちょっと別の形でまとめてみます。3Dデータと3Dプリンタ。当然3Dプリンタは工業生産的なものから、自分で作りますという世界への広がりがあります。これらの間を行き来することによっていろんなことが起こってきます。そのときに、バイオプリンティングのような臓器の話や、iPS細胞でできるのかもしれないけれども、当面当座あるいは急ぐなら、大きな臓器をつくるというところでは、今後きっとバイオプリンタが出てくるでしょう。ただし、そのときには当然のこととして、臨床や倫理の問題が出てきます。これは後ほどの先生がお話ししてくれると思いますが、きっと社会的な問題としてどう扱うか、難しい問題だと思います。

[5] 3D-Printingがもたらす社会変革

5.2 3D-Printing : 社会的課題は？



それから、ビジネスそのものも変革するきっかけになるかもしれないと思っています。先ほど申しあげたように、3Dデータそのものはインターネット上にあるかもしれない。ですが、3Dプリンタは従来の2Dのプリンタのように、パソコンに1台あるいは一家に1台のレベルまで普及するか？という気もします。となると、自分で3Dデータを作れる人はデータを自分で作って、それを他人に渡して3Dプリンタで造ってもらおうのか、あるいは既に世の中にあるデータを使うのか、依頼なのか、自作なのかという世界です。ですから、カスタムメイドもあり、オーダーメイドもありの世界になるでしょう。

3Dプリンタによる銃の製造問題のように、それに対する対抗策としていろいろな特許が出始めました。

当然、それを発展させたような模倣品、偽造品が出てきます。3D データで部品を中国なら中国、アメリカならアメリカで造りました。造ったときに、その製造責任は誰が負うのか、データを渡した人か、あるいは3D プリンタを提供した人か、あるいは製造を依頼した人か？、これはとても悩ましい問題になっていると思います。

こんなお話をしていると、責任問題、品質問題を別とすれば、デジタルカメラが登場したときの写真プリントのビジネスモデルによく似ていると感じます。自分でプリントする人もいます。自分のプリンタを使ってやる。あるいは画質が悪くたっていいから自分でプリントする。そうかと思えば、プロに撮ってもらった写真でデータ量が大きいから、自宅のプリンタでやっていたら時間がかかって堪らない。頼んだほうが綺麗に仕上がるし、印画紙も良いしという話もあるわけです。ですから、いろんな取り組み方、いろんな広がり方があります。

そして、まさに温故知新という言葉があるように、けっして今新しく起こることではないと感じています。私自身の個人的な意見を言いますと、新物質が登場しないかぎり、先人の肩の上に乗って我々は技術開発をしていることになると思っています。例えば、1951 年出願の「ドイツ企業シーメンスの IJ 特許」があります。その後、IJ の実用化のために日米のプリンタメーカーが頑張って、「実用化のための基本的な特許」と言われるものが生まれたわけです。

ですから、ここでもう 1 つ言ってしまうと、特許は 20 年間あれば権利期間が満了するのだから、15 年ぐらい前の特許に注目しようという考え方があるわけです。そして 5 年間ぐらいかけて、自分なりの自家薬籠の技術開発をして、基本的な特許の権利期間が満了したときに、製品を出す、こんな方法も有りです。所詮人間は他人の肩に乗って技術開発をせざるを得ないわけですから、最大限に有効利用するということがあってもよいのではないのでしょうか。確かにオリジナリティは大事です。でも、私は上司に言われたことがあります。「君、企業って金儲けしないとどうにもならんのだよね、君に払っている金の 2 倍を会社は負担しているのだよ、君は研究費を使っているよね、少なくとも会社は君のために給料の 3 倍以上を負担していることにはなるよ」と、言われたことがあります。企業の現実を、それなりに役職が上がって体感してくる

と、やはりこの言葉の重みは大きいです。

6. まとめ

去年の夏に、米国の弁護士さんのお話を聞く機会がありました。そのとき見せられたのが、伊藤若冲の絵（下記絵参照）です。



出所) 伊藤若冲 「芍薬群蝶図」の一部 (2013年7月29日: James Hopfenfeld 米国特許弁護士講演資料)

彼はプレゼンテーションの最初にこのスライドを出して、この花は何だと思いか？と問いかけました。残念ながら菊ではなく、芍薬です。語弊があるといけません、いわゆる美しい方の形容である「立てば芍薬、座れば牡丹、歩く姿は百合の花」の芍薬です。その芍薬の花に群がる群蝶、ですから「花の蜜に蝶が群がる」となるわけです。彼は何のためにこのスライドを出したのかというと、先ほど私の菊というのがヒントで、日本企業あるいは日本という国が、アメリカなり世界各国の企業や人間にとっては、非常に甘い蜜の宝庫のように感じるということを書いたかっただろうと考えました。彼はとうとう種明かしをせずに講演を終えたわけですが、私なりに少し詳らかにしてみました。

これでおわかりいただけたと思うのですが、MOT、MOT と騒がれました。Management of Technology だと私も思っていました。違います。Monetization of Technology。いかに技術を使ってお金を儲けるか？です。癪だとか、気に入らないとかという話ではなく、現実にはそのような driven で動いているというふうに感じています。ですから、Monetization of Patent ということになるわけです。

最後に、私自身はこのようなモットーで、仕事をさせていただいております（下記コメント参照）。頑張っ情報を集め、集めた情報を読み下し、自分なりの仮説をもち、それらの仮説に対する検証を繰り返すことによって、かなりのところまで踏み込めると考えています。

**We can find
New + Creative Strategy
TRU
PATENT + Business INFORMATION
ANALYSIS**

E-mail : sugata@seaple.icc.ne.jp

Copyright © Misao Sugata

いろいろご支援してくださる方がいらっしゃいます。データベースを使わせてくださっている方々等、

ここではお名前を申し上げますと、かえって失礼にあたるといけないのであえて申しあげません。地方公共団体の技術関係の方々が一生涯懸命 3D プリンタに取り組み、石川県などもそうです。鳥取県は、この講演会でお話しするために、資料を拝見させていただきと申しあげましたら、快く送っていただきました。というように、非常に多くの方々に、ここではお名前を言えないような多くの方々に支えられて、この場に立たせていただいています。今日のお話が少しでも皆様のお役に立つものであれば、幸いです。どうぞご清聴ありがとうございました。

(原稿受領 2014. 9. 11)

パテント誌原稿募集

広報センター 副センター長
会誌編集部担当 本 田 淳

記

- | | |
|-------|--|
| 応募資格 | 知的財産の実務、研究に携わっている方（日本弁理士会会員に限りません） ※論文は未発表のものに限ります。 |
| 掲 載 | 原則、先着順とさせていただきます。また、編集の都合上、原則「1 テーマにつき 1 原稿」とし、分割掲載や連続掲載はお断りしていますので、ご了承ください。 |
| テ ー マ | 知的財産に関するもの |
| 字 数 | 5,000 字以上厳守～ 20,000 字以内（引用部分、図表を含む）パソコン入力のこと ※ 400 字程度の要約文章と目次の作成をお願いいたします。 |
| 応募予告 | メール又は FAX にて応募予告をしてください。 ①論文の題名（仮題で可） ②発表者の氏名・所属及び住所・資格・連絡先（TEL・FAX・E-mail）を明記のこと |
| 論文送付先 | 日本弁理士会 第 3 事業部 広報・支援室「パテント」担当 TEL:03-3519-2361 FAX:03-3519-2706 E-mail:patent-bosyuu@jpaa.or.jp 〒 100-0013 東京都千代田区霞が関 3-4-2 |
| 掲載基準 | http://www.jpaa.or.jp/?p=9390 |
| 選考方法 | 会誌編集部にて審査いたします。 審査の結果、不掲載とさせていただくこともありますので、予めご承知ください。 |