

## 議事録

### 第 11 回横浜売れるモノづくり研究会 『セミナー』

日時：平成25年7月24日（水） 10時30分～14時  
場所：株)ジェイ・エム・シー会議室（横浜市港北区新横浜 2-5-5）  
主催：NPO法人神奈川中小企業活性化センター

#### 司会：渡邊智子



第 11 回横浜売れるモノづくり研究会『特別セミナー』の開催を行います。

#### 代表挨拶：猪狩惇夫



横浜売れるモノづくり研究会では中小企業様にとって、情報の重要性を提言しており、情報共有から情報の読み取りがより重要になります。 昨年のオバマ大統領の発言から内外で3Dプリンターの動向がクローズアップされています。今回は今話題の3Dプリンターの動向を研究会のテーマにいたしました。 今何が起きているのか、何が出来て、何が出来ないのか、将来の展望は等行政の方、企業の方それぞれのお立場からお話をいただきます。

講演の後、昼食をともにとりながら講師を囲んでの交流会を設定しています。

さて、我々の活動が評価され神奈川県からNPOの認証をいただき、NPO法人神奈川中小企業活性化センター（K I R C）を立ち上げました。 今後とも活動の幅を広げてまいりますので、益々のご支援をお願い申し上げます。（ご報告とお礼）

#### 「基調講演」

経済産業省製造産業局素形材産業室

室長補佐

大胡田稔氏



私は経済産業省製造産業局素形材産業室に所属しています。 素形材産業とは、金属の素材を加熱や加圧などの方法で製品づくりをしている産業を支援しています。 鋳造、金属プレスなどで主に自動車、工作機械、産業機械などへの部品を供給する(川中)産業を所管しています。 総出荷額8兆円で従業員43万人、事業者数が3.6万社の産業界です。 産業政策に今後必要な技術開発、

人材育成を含めて国としての支援を取り扱っています。

3次元積層技術はアメリカではオバマ大統領が取り上げたことで盛り上がっています。材料を付加することにより物体を3次元形状に製造する付加製造技法で、米国では Additive Manufacture (AM 技術) と呼んでいます。

一方3Dプリンターは3次元画像をコンピュータ処理してプリンターで3次元の物体を造り出す技術です。この装置はレーザー、インクジェット方式、または紫外線を使用して一層ずつ像を積層し固めて積み上げていき、自由な形状の物が作れる技術で積み上げ方式の加工方法です。今までの切削・プレス・鋳造とは異なります。

加工法を分類すると次の3種類になります。第一は切削加工、第二は塑性加工、第三は付加積層加工です。第三の付加積層加工は、3Dデータを入力するだけでこの装置が自動的に物体を作成する究極の多品種少量生産技術で、どんな形状の製品でもあらゆる金属材料でも加工できます。現在の積層方式は、高密度エネルギービーム、インクジェット方式、光造形、堆積積層造形などです。

3D技術開発は1980年代から始まり最近その進歩が激しくなってきました。3Dプリンター技術を使えば、設計図があれば誰でも製品が出来ますので、場所や企業の大小に係らず知恵に基づいて三次元データを作れば新たな付加価値のある製品が作れるため、ものづくりの革命を起こす潜在力を秘めています。

今年6月14日の新たな成長戦略『日本再興戦略』において、素材や機械制御技術等の日本の強みを活かして国家プロジェクトとして推進することになりました。

三次元積層造形技術の世界の主要企業は、日本には松浦機械、シーメット、Aspect、キーエンスがあります。米国には Stratasys、3DSystems、欧州には EOS、ConceptLaser、Arcam、Renishaw、ExOne などがあります。

金属粉末積層造形装置を作っているのは、ドイツ、ベルギーなどの欧州勢が強いですが、装置を購入しているのは米国です。米国は航空機の部品を始め、官民上げて3Dの物づくりを積極的に進めています。2021年には世界の三次元製造の規模が1兆円規模の市場が形成されてくると予想されています。

超精密三次元造形システム技術開発プロジェクトは平成25年度から5か年をかけて開発する計画です。30億円規模の事業規模になります。2年前は震災などの影響があり製造業が弱ってきました。日本で技術開発が遅れている部門は鋳造でありましたので、この部分にテコ入れをしないと日本の鋳造業は無くなってしまいます可能性があります。人の手に(砂で鋳型を作っている)よる鋳造を省力化出来ないかを考えた時に、技術開発を進めて金属を流し込む鋳型を3次元でプリンターで作れるようにするために、今年から予算を付けて事業をします。ドイツでは鋳型を作る装置がありますが作成時間がかかるため、これを高速化する装置を作ることを計画しました。またドイツの装置は低融点の金属しか対応していないため、融点の高い鉄系の金属の鋳型が出来る3D装置を作り、その装置をハイスペック化することに注力する技術開発を掲げてこれに取り組んでいきます。メーカー、ユーザーなどのオールジャパンのチームが1か所に集まって研究をする体制を組んでこのプロジェクトに取り組んでいます。

従来の鋳造では模型を作り、砂を貼りつけ最後に模型を取り出す一連の工程ですが、複雑な形状の製品が3Dプリンターで出来るので、この工程の削減とエネルギーの削減が出来ることを目指しているプロジェクトです。2年前にプロジェクトを開始した時はブームではありませんでしたが、昨年のオバマ大統領の発言の後、今年の年初からブームが到来しました。

我が国の産業の競争力の強化が経済産業省の命題ですので、砂型の3Dプリンターだけに力を入れるのだけでよいかを省内で検討しています。日本が世界一の3Dプリンターの装置を開発し、ソフトウェアなどのその周辺技術、人材育成を含めた成長戦略を実行していくことによって、我が国の製造業を強化することに取り組んでいく必要があると思います。3D金属積層技術には色々な長所がありますが、その一方、装置とランニングコストが高め、粉原料の製造と価格が高い、製品の精度が不十分と表面粗さが荒いなどの短所がありますので、今後克服していく必要があります。

よくこの3D装置があれば、いつでもどこでもだれでも、ボタン一つ押せば製品が出来上がるので技術開発が不要と思われそうですが、金属の場合は金属粉末を使用して積層造形をするので、出来上がった形状が同じでも、表面粗さ・機械的強度・密度が違う製品が出来、まったく違うものになります。よって、今までの技術を持った方々が3Dの世界に入って技術開発を一緒にすれば世界に負けないものが出来ると考えています。なんでも使える装置は、きちっと使用しなければなんにも使えない装置と同じですので、そこら辺を考えて行うことが必要です。

今後の産業の方向性を示した6種の産業ビジョンを作っていますので、皆様方の経営に活かしていただきたいと思います。経済産業省からダウンロードできます。

海外調査団を作って海外の企業動向を調査に行きますので、ご興味のある会社の方は政府調査団派遣にお問い合わせ下さい。

## 事例発表 光造形の現状と今後

シーメット株式会社 営業部課長 吉田俊宏氏



積層造形装置(3Dプリンター)は、昨年オバマ大統領とMAKERSで取り上げられ、昨今ブームになっています。

2011年末までの全世界の装置の出荷台数は6164台で、650億円です。今後の市場は2019年までに2500億になるとWohlers Reportに記載されています。2013年7月に多種のニュースが発信され、市場での注目状況がわかると思います。

装置は数千万円～数十万円までありますので、装置の選定に当たり、各装置の特徴を理解した上で自社のニーズで何がしたいかをマッチさせることが重要になります。

弊社は光造形法の積層造形装置(3Dプリンター)を製造しているメーカーですが、出来るだけ公平に見た積層造形装置の各方式の違いによる特徴を説明いたします。

主な方式は、光造形法・溶融物堆積法・粉末焼結法・インクジェット法・粉末接着法などがあります。

- 弊社が採用している光造形法は紫外線で反応して硬化する樹脂を使用しています。ベース材料はエポキシですが反応して硬化するために色々混ぜ物を追加しているため、製品物性が劣りますが、造形品の精度は一番よく、高透明の物体ができます。
- 溶融物堆積法は、ノズルから押し出すためノズルの幅より細いものは作れません。Z方向に力を加えると剥離をすることがあります。

- ▶ 粉末焼結法は、高温で焼結させているため、収縮・ゆがみなどがあり強度を出すのが難しいですが、ナイロンや金属が使用できますので強度は一番強いです。
- ▶ インクジェット法は、光造形と同じく紫外線で硬化させるため、色々と混ぜ物をしていきます。積層ピッチが一番細かいです。
- ▶ 粉末接着法は、造形後含浸等をさせないと強度が出ませんが、フルカラーのものが出来ます。

お配りしたチャートに特徴と用途によって選ぶ方式をそれぞれまとめていますのでご参考にして下さい。

積層造形装置で作る場合、物体を支えるためにサポートと一緒に作ります。 熔融物堆積法とインクジェット法は多量のサポートを必要としますが、光造形法では少量のサポートで済みます。

各々の積層造形装置には一長一短ありますので、導入前に各装置の特徴を調べてから導入されることが大切になります。

光造形法のプロセスを説明します。 この装置には三次元のデータが無いと何も作成できません。 受注から造形までの方法は、ほぼどの装置も同じです。 光造形の場合は造形物が出来た後モデルとサポートの接点は点についていますので手でサポートを取り外します。モデルは液体の中から取り出した後、付着した液体を除去するためアルコール洗浄を行います。

従来の光造形品は飴色で、簡単に割れるため取扱注意の製品が多かったですが、現在は透過率も80%以上の透明度の良いものが出来ます。 また透明耐熱製品が出来ますので、自動車のヘッドランプカバーを作成し、ヘッドランプの点灯テストでは8時間連続点灯を行っても問題が無く、120℃の熱風テストでも変形・変色しません。

光造形による精密鑄造は、ロストワックスをイメージしていただき、光造形品をマスターモデルとします。 光造形品は中空ハニカム構造で造形でき、高温で燃焼しガス化して消失する特徴を活かして反転してアルミ等の製品を作ります。

メリットはマスターを作る工数が自動のため、リードタイム、コスト削減、忠実な表現力で、マスターの精度が±0.1 ミリ以内でそこから反転させる鑄造品は±0.25 ミリ以内に入れることが出来ます。

光造形法の材料としまして、曲げても割れない高靱性材料、エアコン室外機のファンなどの高剛性材料、新透明高靱性材料などがあります。 弊社の最新の装置はジェイ・エム・シー社でも使用していて、リーズナブルな価格で、ランニングコストを従来の装置の50%以下に抑え、造形品質を落とさない装置です。 光造形装置で一番ランニングコストがかかるのがレーザーです。 造形サイズも以前より大きい400 X 400 X 300 で、造形速度は以前と同等です。 誰でも使えるソフトウェアを使用しています。

今後弊社が進めるソリューションは型へのソリューション、精密鑄造の2点に絞っていきます。 弊社は1998年に光造形の一号機を販売し、そこから一貫して光造形に携わっています。 本社は新横浜の当ビルの5階で、樹脂と装置の開発をショールームを併設した鴨居で行っています。 弊社は樹脂、装置、ソフトウェアを自社で開発していますので高精度の装置を短期間で製造しています。 弊社の親会社はナブテスコです。

今後光造形は最終製品の物性の開発、造形速度と精度を上げ、設置環境の依存を減らすこと

です。 どの方式にしてもそれぞれのデメリットをいかに改善するかが重要です。一般の方ではCADを扱える方が少ないので、個人向けの装置はいかに簡単に3Dのデータが出来るかが個人用の装置が復旧する鍵になります。

## 事例発表 3Dプリンタービジネスについて

株式会社ジェイ・エム・シー 代表取締役 渡邊大知氏



製造元のシーメット社の傍にいた方がよいと思い2年ほど前に新横浜の当ビルに拠点を移しました。 今回のセミナーの流れは、通産省から製造元ときましたので最後に販売の弊社が説明します。 ビジネス論として3Dプリンターを否定的にとらえて説明します。

弊社は光造形が仕事ですので、まず3Dプリンターを購入して何が出来るかを自分で試してみました。 工業用のツールだけでなく他の分野があると感じています。 弊社は13年前から3Dプリンターのビジネスをしていました。 日本の3Dプリンターは品質では十分対抗出来ますがそのコンテンツが他の国に負けていると思います。 3Dプリンターがどこまで出来るか、優れているかを含めて説明します。 弊社は新横浜で3Dプリンターの事業展開をし、飯田で鋳造の事業展開をしています。 また、3Dプリンターと鋳造はあえてつなげていません。 つながない方が儲かるし、つなげない方が強いとの判断からです。

以前、工作機が日本から中国に出て行ってから日本が負けだしました。 3Dプリンター分野では日本に何を残すかを考えて活動されるといいです。 中国に出ていくと人件費の戦いになりますので、これを嫌って最善の方策を考えていると思います。

本日の説明の立ち位置は3Dプリンターの作業者として、また13年前から3Dプリント事業を行う社長として、ユーザーとして話します。 弊社は3Dプリンターは外貨獲得商品として海外市場で行っています。 国内企業は予算で買い物をするなどとマインドが低いので合いません。 海外は良いものは高くても購入してくれます。

最近よく金型業者、歯科技工士からその仕事の将来に関し質問を受けます。 3Dプリンターはまだ精度の点で不十分ですので、20年～30年間積み上げてきた生産技術に置き換えられません。 また、3Dプリンターはアクセサリパーツもコスト的に勝負出来ません。 3Dプリンターによる受託事業はここ10年で倒産が続出したがマスコミはここを伝えません。 3Dプリンター業界は、未熟な業界で、製造・販売の両方を経験した生え抜きがいませんし、市場が小さかったので開発投資額が小さかったです。 データは誰が作るの、製造品の価格はいくらで、どれくらい時間がかかって、誰が製品を作るかの整理が出来ていないのが今の情報発信です。 ビジネスの世界は3Dが2Dに近づいていて、ノウハウがいらぬ装置で商売をしている会社が多いようです。

業界の成長は2021年に1兆円市場と拡大予定ですが、これが外れても誰も責任をとらないと思います。 今弊社は鋳造を行っていますが、3Dプリンターでは出来ない付加価値があるはずで。

適量・少量を最短期間で出来る国は日本しかないのです、ビジネスとして非常にやりやすいと思っています。 3Dプリンターは使い方がビジネスチャンスを生みます。 弊社の提唱する3Dプリンタービジネスは、このツールは15年前からあるのでそこを上手く使っていく

ことです。3Dプリンターは製品を1～10個作る少量生産において圧倒的な優位性があり、アイデアがある人が製品を1個作るのに適しています。100個を作ると確実に高くなります。すなわち量産にはかなわないので量産は今後とも必ず残ります。3Dプリンターと鋳造などは技術としては全然違う分野ですがそれらを混在して発信してしまう点が問題です。アイデアを形にする一歩目を踏み出すのは3Dプリンターは最高です。3Dプリンターのデジタルにアナログを組み合わせませんと日本の価値がありません。デジタルだけで完結するなら全部中国で作った方が安価です。

私は最高の販促ツール、最高の0・1ツールと思っています。

将来にわたり3Dプリンターを広げるには、脳がフレッシュなうちの幼少期からの発想力(粘土か3Dか)まで落とし込むべきです。その発想力の増加によって、モノづくりの人口が増加すると思います。

### 司会：渡邊智子

時間が参りましたので続き懇親会の席でお願いいたします。

ご協力ありがとうございました。

### 懇親会

懇親会中に、株式会社ジェイ・エム・シーのご厚意により工場見学を実施していただきました。（10名のグループで4回実施）

