

# K2013 で見た Additive Manufacturing (3D プリンター)

秋元英郎

(秋元技術士事務所)

<http://www.ce-akimoto.com>

## 1. K2013 について

K ショウは 3 年に一度開催される世界最大のゴム・プラスチック展示会であり、2013 年 10 月 16～23 日にかけてドイツのデュッセルドルフで開催され、世界中から約 22 万人の参加者を集めた。本レターでは K2013 に出展されていた 3D プリンターを含めた付加製造技術(Additive Manufacturing)についてまとめて報告する。

## 2. Additive Manufacturing(3D プリンター)について

Additive Manufacturing は積上げによる方法のことである。紙の上に二次元で印刷する代わりに、厚みを持った「インク」で三次元的に「印刷」して造形する装置が 3D プリンターである。実用化されている 3D プリンターの造形方法としては、光造形、紫外線硬化型インクジェット、熱可塑性樹脂の溶融塗工、樹脂や金属粉末のレーザー焼結、樹脂の粉をインクジェットで吐出した接着剤で固める方法等がある。

## 3. 出展内容

射出成形機メーカーである ARBURG は射出成形機の延長的発想で、射出ノズルからドット状に射出して造形する装置(freeformer)を大々的に出展・実演していた。特長は従来の溶融塗工方式(FDM)と違い、専用の材料が必要無く、射出成形用のペレットがそのまま使用できるところであり、1 材用と 2 材用の 2 タイプがある (図 1)

。



図1 ARBURGの3Dプリンター

左上：装置外観、右上：造形ヘッドとサポート、下：サンプル

3Dプリンターで世界シェア1位のStratasysはブースを2か所設けていた。一つのブースでは、インクジェット方式で造った型（紫外線硬化樹脂製）を用いて射出成形の実演を行っていた（[図2](#)）

。



図2 Stratasy's ブースのパネルとインクジェット法で造形された樹脂製「金型」及び成形品

Alphacam のブースでは Stratasy's の 2 つの方式の装置（溶融樹脂塗工方式とインクジェット方式）の実演を行っていた。

Bayer のブースには紫外線硬化型ウレタン（インクジェット用）で耐熱温度 120 を達成し、構造部品（ブースの天井から吊下げているオブジェの柱と柱を接合する部品）として出展していた（[図3](#)）。また、熱可塑性ウレタンの微粉末をレーザー焼結で造形したサンプルが多く展示されていた（[図4](#)）。

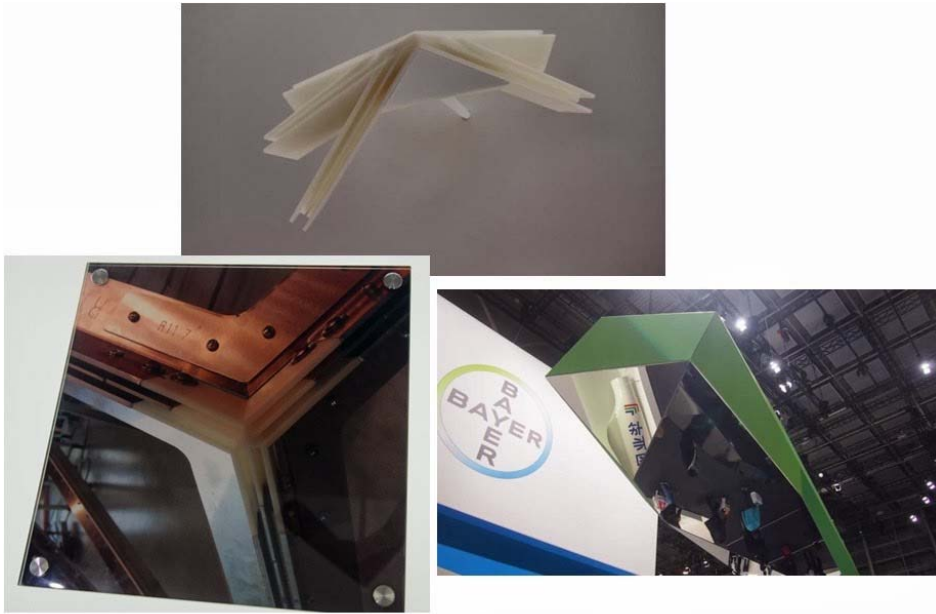


図3 Bayer ブースに展示されていた紫外線硬化型ウレタンによるサンプル  
上：インクジェット法による造形品、左下：構造部材の接合部分、右下：ブー  
スの造作物



図4 Bayer ブースに展示されていたウレタン粉末から造形された  
造形品

Lehmann&Voss&Co のブースにも Bayer のウレタンをベースにした粉末 (LUVOCOM)を用いた造形品が多く展示されていた。その中にウレタンエラストマーを原料にしたメッシュ状のボールもあり、弾性がった(図5)。



図5 ウレタン樹脂粉末 LUVOCOM による造形品サンプル

EOS は大きなブースを構え、樹脂粉末のレーザー焼結と金属粉末のレーザー焼結のサンプルを多く展示していた。EOS のブースの一角には EOS の装置を使用しているパートナーのコーナーもあった(図6)。Hofmann のブースでは Concept Laser を用いて細い冷却チャンネルを持ったスライド部品の造形を実演していた。





図6 EOSブースに展示されていた樹脂粉末による造形品（左上）とパートナー企業による金属粉末造形品（金型入れ子）

envisionTECのブースには小型の光造形装置とそれを用いたサンプルが多く展示されていた（図7）。日本でも歯科分野で使用されており、代理店が数社ある。



図7 envisionTEC ブースに展示されていた光造形装置（上2台）と造形品サンプル(下)

樹脂の造形を行う場合、射出成形と同じ材料を使うかどうかで2通りの選択肢がある。現状では射出成形と同じ材料で造形できるプロセスが優位であるが、Bayerのインクジェット用ウレタンの例のように、3Dプリンターに適した材料の開発が進んで行くことが期待される。

## Additive Manufacturing at K2013

Hideo Akimoto

Akimoto Consulting Office

<http://www.ce-akimoto.com>

### 1. About K2013

K-Show is the world largest trade fair of rubber and plastics which is held every 3 years in Dusseldorf in Germany. K2013 was held from October 16<sup>th</sup> to 23<sup>rd</sup> gathered about 220 thousand visitor from all over the world.

In this document, I will report about Additive Manufacturing technology at K2013.

### 2. About Additive Manufacturing

Additive Manufacturing is a way to produce by the piling. Instead of printing on paper 2 dimensionally, 3D printer prints “ink” with thickness to produce 3D objects.

Commercial 3D printing methods are followings:

Stereolithography, UV cure inkjet, Fused Deposition Modeling (FDM), Selective Laser Sintering (SLS) of plastics or metal powder, binding plastics powder with glue, etc.

### 3. Exhibition at K2013

ARBURG unveiled newly developed 3D printer “freeformer”. This printer produces plastic products by plasticizing plastic pellet and injected from nozzle as dots. Benefit of freeformer is NO special materials. “freeformer” has 2 types; for single material and 2 materials(Fig.1).





Fig.1 3D printer at ARBURG's booth  
Upper left : machine outlook, upper right: print head and support  
Lower : samples displayed at ARBURG's booth

Stratasys, world largest 3D printer maker, had 2 booths. The company demonstrated injection molding using "3D printed" mold (Fig.2).

Alphacam demonstrated two stratasys's 3D printer (FDM and inkjet).



Fig.2 Explanation panels, resin molds made from inkjet process and injection molded samples at Stratasys's booth

Bayer displayed UV cured urethane sample produced by inkjet process which has higher heat resistance (120 °C) than acrylic resin. This product was used as a structural part at the booth (Fig.3).

Bayer also displayed laser sintered urethane samples at the booth (Fig.4).

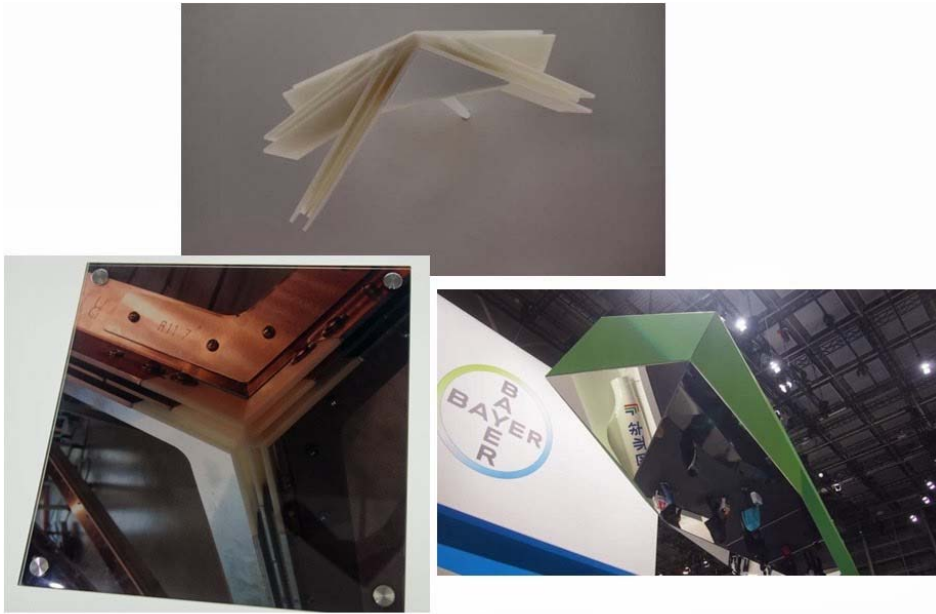


Fig.3 Samples at Bayer's Booth (1)  
Upper : urethane article produced by UV cure inkjet process  
Lower left : binding part of structural pillar, Lower right : Object at Bayer's booth using upper part



Fig.4 Samples at Bayer's booth (2)  
Samples made of thermoplastic urethane power

Lehmann&Voss&Co also displayed samples made of urethane powder (brand name : LUVOCOM) including samples made from urethane elastomer powder (Fig.5).



Fig.5 Samples made of urethane powder “LUVOCOM”

EOS displayed laser sintered plastics and metal samples in a large booth (Fig. 6). Some partners also displayed their samples in EOS’s booth.

Hofmann demonstrated laser sintering process producing mold part with narrow cooling channel using Concept Laser.



Fig.6 Samples at EOS's booth  
Left: Laser sintered plastics samples  
Right: Laser sintered metal samples (mold parts)

envisionTEC displayed small stereolithography equipments and some samples (Fig.7).





Fig.7 Stereolithography equipments and samples displayed at envisionTEC's booth

3D molding of plastics, there are two alternatives by whether or not using the material which is the same as the injection molding. In the present situation, the process molded with the same material as injection molding is predominant, however, it is expected that development of materials which suited for three dimensional printing such as Bayer's heat resistant urethane will move rapidly.