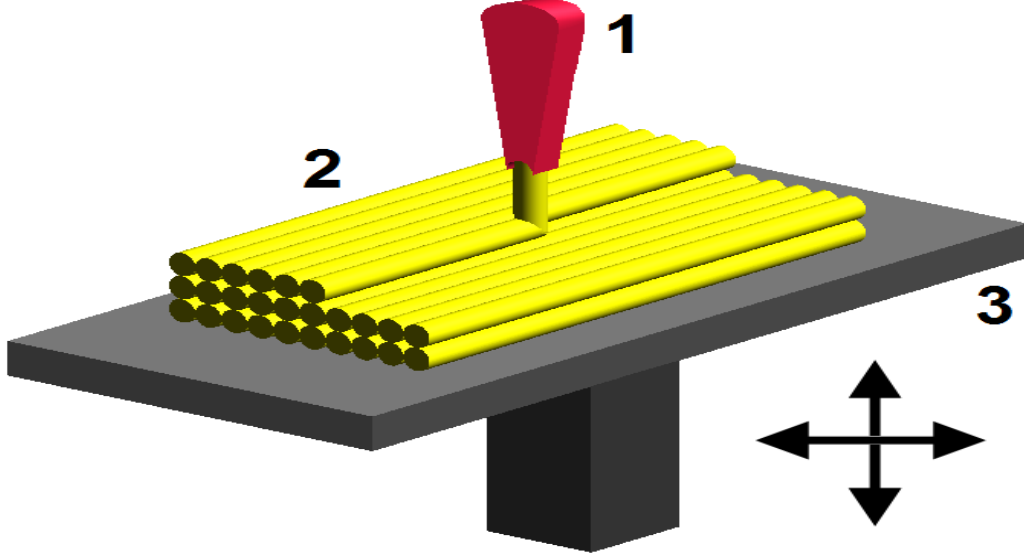


4D Baskı Teknolojisi

İsa Doğanlı-Yük. Endüstri Mühendisi
Kaplamin A.Ş Genel Müdürü

Frost& Sullivan'dan "4D Printing Technology" konulu bir araştırmaya katılmam ve görüşlerimi bildirmemi isteyen bir elektronik posta aldım. Konuyu hiç bilmediğim için olumsuz yanıt verdim. Ancak 4D ne ola diye merak da ettim. Google'da 4D printing'i ararken, daha 3D'yi bilmediğimi anladım. Aşağıdaki yazıda, anlayabildiğim kadarı ile 4D'yi açıklamaya çalışırken; ambalaj sektörünü nasıl etkileyebileceğini yorumladım.



Önce 3D baskı teknolojisi ne imiş ona bakalım: 3D teknolojisini en kısa yoldan ve kolay açıklayan yazı ve video, aşağıdaki ilk linktedir. İki boyutlu bir resmin yani A4 kağıdı üzerindeki şeklin, dilimler halinde düşünülüp tekrar çizilmesi ile 3 boyutlu hale getirilmesi mümkünmüş. Her bir dilimin yarım mm (0,5 mm) olduğunu dikkate almak gerekir. Kullanılan mürekkebin, bildiğimiz yazıcı mürekkebinden çok farklı olduğunu söylemeye gerek yok sanırım. Yazılan ilk satır en altta olmak üzere, bir sonraki satır ile şeklin yüksekliği 1 mm'ye ulaşıyor ve üzerine yazılan her satır ile şekil yükseliyor. Üstteki resimde üçüncü satır yazılmakta ve yükseklik 1,5 mm'dir. Altteki fotoğrafta ise şeklin yüksekliği 2 cm kadardır ve 40 dilim yazılmıştır.



3D, model yapımı, prototip üretimi, kişiye özel üretim gibi konularda istikbali çok açık olan bir teknoloji kabul ediliyor. Seri üretim öncesi, tasarım, kalıp yapımı, deneme üretimi, test,...gibi aşamaları ortadan kaldıracığı ve üretim anlayışını komple değiştireceği anlatılıyor. Uygulama alanları ise eğitimden-sağlığa, askeriyeden-mühendisliğe, otomotivden-uçak ve uzaya, ayakkabıdan-mücevhere dek çok ama çok geniş.

Bir fotoğrafı, tarayıcıdan geçirip-fotoğraftaki kişinin heykelini yapmaktan, tıbbi cihazlar tasarlamaya, karmaşık parçaların modellerini yapmaya dek çok sayıda zor ve zahmetli işi, 3D kolaylaştırmaktadır.

Teknik ressamlık, dökümhane için model ve kalıp yapımı, vb gibi işler 3D ile tarihe karışır diye düşünüyorum. Tasarım işi ve süresi dramatik olarak azalır. Örneğin, şimdilerde otomotiv tasarımı başladıktan-piyasaya sürülünceye kadar olan süre 5 yıl ise, en çok 2 yılda biter derim.

Bir tür endüstriyel robot diye tanımlanan 3D'nin başlangıcı, 1984 yılı kabul ediliyor. Bu yıl hem printer hem de yazılım geliştirilmiş. 3D'nin mucidi Chuck Hull'un 3D Systems adlı şirketinin web sayfasında, 3D ile neler yapılabileceğine ilişkin detaylı bilgiler mevcut. 3D printerler, yazıcı malzemeleri, kişisel kullanımdan üretimde kullanmaya dek alternatifler açıklanmaktadır.

3D ile ilgili dün (30/08/2014) Zaman Gazetesinin web sayfasında, yayınlanan yazının linkini aşağıda veriyorum. Amatörce, oyuncak, model ve aksesuar gibi eşyalar yapmak isteyenler için çok detaylı ve faydalı bilgiler mevcut.

4D Printing Technology, 3D'nin bir üst versiyonu gibi algılamamak gerekir. Tabir yerinde ise 3D ile üretilen (yazılan) parça üretildiği gibi dururken; aynı parça 4D ile üretilmişse kendi kendine bazı hareketleri yapabiliyor. Ne gibi hareketler dersiniz?

- Kendi kendini monte etme
- Alt parçalarına ayrıldığında, kendini tekrar toplama, önceki formuna dönme
- Kendi kendini tamir etme
- Kendi kendine adapte olma, girmesi gereken yerde-alması gereken formu alma



Yukarıda kabaca adımları gösterilen, 4D ile üretilmiş bir şerit parçasının kendiliğinden değişip-nasıl U şeklini aldığını aşağıdaki videodan görebilirsiniz:

<http://vimeo.com/58840897>

İşin aslı, Stratasys ile Objet firmalarının geliştirdikleri ve halen isim vermedikleri "programlanabilen malzeme"lere dayanıyor. Videoda da görülebileceği gibi, üretilen şerit parçası su altına bırakıldığında, programlandığı şekli alıyor. Şekil değiştirme enerjisini su sağlamış oluyor. Programlanabilen malzemenin bazı kısımları, daha sert ve diğer bazı kısımları ise daha çok su emdiği için malzeme su altında veya sprey ile sulandığında şekil değiştiriyor. Şimdilerde plastik ve lastik/kauçuk gibi malzemeler de geliştirdikleri programlanabilen malzemeye eklenmeye (karıştırılmaya) çalışılıyor. Bu konuya ilişkin link, aşağıda programlanabilen malzeme başlığı altındadır.

3D, seri üretim öncesi aşamaları ortadan kaldırırken (veya hızlandırırken); 4D üretimi bambaşka şekle sokacak görünüyor. Korkunç boyutlarda enerji, işçilik, operasyon maliyetlerinde düşme sağlayacağı tahmin ediliyor. Bu durumu öngören Frost & Sullivan araştırmaya başlamış olmalı.

4D'nin sektörümüze çok yakın uygulaması, aşağıdaki küp videosundadır.

<http://vimeo.com/64926672>

Sektörümüz için şimdi şöyle hayal edip/düşünelim:

- Müşteri özel kesimli kutuyu alıyor, içine ürünlerini koyuyor, biraz ıslatıyor ve hop kutu kendini kapatıyor. Katlama, bantlama işçiliği yok.

- Peki, esas konu malzeme ise ve kağıt daha üretilirken, programlanabilir özellikte üretilmiş ise kutu üretmeye gerek kalır mı? Elbette kalmaz, kağıt programlandığı şekilde kat kat olur, daha sonra da hacim oluşturur. Yani oluklu fabrikaları devre dışı.
- Mademki, programlanabilir kağıt ürettik ve bu kağıdın adapte olma (girdiği yerin şeklini alma özelliği) var, stropor, balonlu naylon gibi dolgu/koruma malzemesine ihtiyaç duyulur mu? Hiç duyulmaz.
- Malzeme kendi kendini tamir edebiliyorsa, kutuyu tekrar tekrar kullanmamak hata olmaz mı? Kesinlikle olur.
- Kutu tüketimi bir yerde sabit kalacağına göre, durmadan/devamlı kağıt üretmeye ihtiyaç kalır mı? Kalmaz, yani bir yerden sonra kağıt üretimi de devre dışı.
- Sektörümüzün selameti açısından, biri 4D'yi durdursun.

Abartısı/şakası bir yana, eğer kağıt üretiminde 4D teknolojisi uygulanabilirse (üretilen şeye kağıt demek mümkün müdür bilemem) ama bu yeni malzeme; bırakın oluklu mukavvayı, komple ambalaj ve ambalajlama işini/sektörünü baştan tasarlar. Hele hele ıslanarak kutu olan bir kağıt ahşap paleti birinci dakikada siler.

3D teknolojisini en iyi ve kolay açıklayan video:

<http://www.createitreal.com/index.php/technology/process>

3D'yi icat eden Chuck Hull'un sitesi:

<http://www.3dsystems.com/>

3D ile ilgili Zaman Gazetesi'ndeki yazı ve video:

http://www.zaman.com.tr/cumaertesi_3-boyutlu-yaziciyla-hepimiz-uretici-olacagiz_2240609.html

Programlanabilen malzemeler:

<http://www.fastcompany.com/3006259/stratasyss-programmable-materials-just-add-water>

Gönderen İsa DOĞANLI zaman: 00:29 