



09 Eylül 2017

3D baskı ürünleri ve şaşırtan gelişmeler

Prof. Dr. Fevzi Yılmaz - Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi

3D yazıcılarla üretilen objeler bir süredir hayatımızda yer alıyor. "Katmanlı Üretim" ve "Eklemeli Üretim" adları da verilen bu üretim yönteminin tarihi 1983'e kadar uzanır. Bilgisayarda model yazılımı (CAD) ile önce tasarım yapılır, sonra 3D yazıcı makine ekipmanları ve uygun malzeme ile bir haznede tabandan tavana kadar üretim gerçekleştirilir. Kısaca nesnenin sanal benzerinden ince dilimler halinde ürüne geçilir. Bu teknoloji hızlı prototip üretme, görselleştirme, kişiselleştirilmiş üretim yapma açısından endüstride şimdiden önemli bir fark yaratmıştır. Mücevhercilik sanatı, protez uygulaması ve kritik makine parçaları başlıca örneklerdir. 3D baskı, sadece ihtiyaç duyulduğu kadar malzeme tüketildiği için hafif ve karmaşık şekilli parça üretimini yüksek sayılar için de elverişli kılar. Buna uçaklar ve yarış arabaları örnek verilebilir. 3D baskı teknolojisi yeni alanlara da yayılmıştır. Buna, felaket bölgeleri için bir günde betonarme ev yapımı, ulaşılması zor bölgelerde köprü inşası ve metro gibi tünellerde içten beton veya plastik boru kaplamalar gibi örnekler verilebilir.

Geleceğin fabrikaları

Tekstilde yaşandığı gibi, insan eli tam otomasyonu hep önler. Otomasyon her ülkede üretim hatlarına sızmaktadır ve 3D baskı en çarpıcı örnektir. Adidas Ayakkabı 3D baskı ile sıvı polimerden "Dijital Işık Sentezi" olarak adlandırılan metotla koşucular için tabanlık üretmektedir. Bu teknik ile Almanya ve Amerika'daki tam otomatik tesislerde 1 milyon adet/yıl tabanlık üretimi öngörülmüştür. Bu metotla, Adidas tabanları üretimi diğer 3D yöntemlere göre 100 kat daha hızlıdır. Havuzun dibindeki plakaya yapışık olarak ilk tabaka üretilir. Yeni tabaka kalınlığı kadar havuz aşağıya iner, ikinci tabaka üretilir. Ultraviyole ışını noktasal/çizgisel/düzlemsel kürelemeyi sağlar. Üretimden sonra yapılan tavlama tabakaları birbirine bağlar. 3D baskı yöntemi ayakkabıda enjeksiyon kalıplamaya rakiptir. 150 yıllık tarihi olan enjeksiyon kalıplamada ham plastik kalıba itilir, parça şekli oluşur. Bu, hızlıdır ve hassastır. Kalıpları yapmak, üretim hattı kurmak yavaş ve pahalıdır. Enjeksiyon kalıplama on binlerce sayı olarak aynı ürün üretimi var ise ekonomiktir. Diğer yandan enjeksiyon

kalıplamada 3D baskı detayı, hafifliği ve fonksiyonu verilemez. 3D baskı teknolojisinin diğer en önemli avantajı stok ihtiyacını ortadan kaldırmasıdır. Ayrıca yedek parça paketleri ve ambar ihtiyacı ortadan kalkar. Kısaca küresel tedarik zincirini kısaltır, müşteri talebini daha hızlı karşılar.

Metaller

Polimer 3D baskı düşük ergime ve benzer kimyadan dolayı kolaydır. Metal baskı lazer yanında elektron ışına ile de yapılır ve zordur. Yüksek sıcaklıkta ergime sağlanır, tozlar ergir ve katılır. Bu makineler çok karmaşık şekilleri birkaç gün içinde üretir. Az sayıda yüksek nitelikli parçalar, süper araba, uçak, uydu ve medikal parçalar örnek verilir. İç boşluklu ve detaylı parçalar rahat üretilir. Ucuz üretim sağlar ve az hurda çıkar. ABD'nin en büyük inşaat ve zirai ekipman üreticileri Caterpillar ve John Deere, çevrimiçi bulut sistemi kullanarak dijital tasarımı farklı lokasyonlarda internetten indirip metal parça basmaya başlamışlardır bile!

GE (Auburn/Alabama) 1.5 milyar doları 3D baskı makinası için harcamıştır. Bu teknoloji ile jet motor parçaları geliştirme hedeflenmiştir. 50 milyon dolar ise 3D baskı ile yakıt nozulu üretimi için harcanmıştır. 2020'de 35 bin adet/yıl nozul 3D baskı ile üretilecektir. Kompozit soğutma sistemli bu nozullar tek parçadır. Alternatiflerine göre %25 hafif, 5 kat dayanıklı ve servis maliyeti düşüktür. Büyük titanyum uçak parçası 3D ile üretildiğinde %90'dan az malzeme tüketilir, montaj süresi de 1/2 oranında azalır.

Metal baskı makineleri araba büyüklüğünde ve 1 milyon dolar maliyette olabilir. 3D metal baskı için MIT profesörleri 3 büyük firma destekli, (GE, BMW, Stratasys, 100 milyon dolar nakit) proje başlatmışlardır. Lazer veya elektron ışına ile tabaka zaplama yerine "Yapışık Metal Yığma Tekniği" denen (Bound Metal Deposition) yeni bir yöntem önerilmektedir. Desktop Metal tarafından geliştirilen bu yöntemde önce plastik-metal karışımı basılır, şekil üretilir sonra pişirilir. Plastik yanar ve ayrılır, metal ise sinterlenir. Desktop Metal makinası 3D baskıda geleneksel makinalardan 400 kat fazla hıza sahiptir. Günümüz lazer esaslı 3D baskıda hızın 15-30 santimetreküp/saat olduğu hatırlanmalıdır.

Tıp endüstrisi

Herkes farklı olduğundan kişiye özel üretimde 3D baskı en önemli araç olmuştur. Diş ve işitme parçaları, tıbbi protezler (implantlar) en yaygın örneklerdir. Canlı doku/organ çalışmaları ve üretimleri 3D baskıda yeni eğilimleri oluşturur. Örneğin, Dr. Anthony Atala/ North Carolina 3D baskı ile kulak, kemik ve kas üretmiştir. Hayvana uygulanan bu dokular canlılığını korumuştur. Bunların insanlarda uygulamaya alınması 10 yıl içinde gerçekleşebilecektir. Karmaşık organların (kalp, böbrek, ciğer gibi) 3D baskı ile

retilmesi, bio uyum ve bozunurlukları, organ redleri, kök hücre destekleri, ilaç ve tümör etkileşimleri çalışmaları uzun süre alacaktır.

Sonuç olarak; modern fabrikalarda, cam kaplı kontrol odalarının arkalarında bulunan onlarca makine, 3D baskı için çalışır. Otomobil büyüklüğünden mikrodalga fırın büyüklüğüne kadar farklı makine boyutları vardır. Makinelerin pencerelerinden içeri baktığınızda mücevherden, otomobil torpido parçasına, elektrikli mikserin plastik parçasından, suni ayağı kadar farklı ürünlerin üretildiğini görürsünüz. Bu makinelerden birinin kendisi gibi bir makinenin hasarlı parçasını ürettiğini izlersiniz. F1 yarış arabaları dişli kutusunun, Boeing F-18 uçakları hava filtresinin ve kronik kemik enfeksiyonu olan bir hasta için titanyum çenenin 3D baskı ile üretildiğini söylemek artık sıradan bir haber olmuştur.

3D baskı teknolojisi konusunda ülkemizde yüksek bütçeli niversite-sanayi işbirliği projeleri yapılmalı ve bu alanda söz sahibi olunmalıdır.