Yenilikçi üretimin dergisi

BM003TR

# YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO

## Tıbbi Ekipman Endütrisi İçin Kesilmesi Zor Malzemelerin İşlenmesi

# Sayı 3 Hikayeler

Your Global Craftsman Studio

3-6
PİYASAYA BAKIŞ

Tıbbi ekipman endüstrisinde kesilmesi zor malzemelerin işlenmesi

7-14
PERFORMANSA ODAKLANMA

Mitsubishi Materials Corporation dünya tıp sektörünü destekliyor

15-16
MITSUBISHI'NİN TARİHİ

Akita İzabe Tesisi ve Rafineri - Çinko ürünleri bölgenin beklentilerine yanıt veriyor

17-18
USTALARIN HİKAYESİ

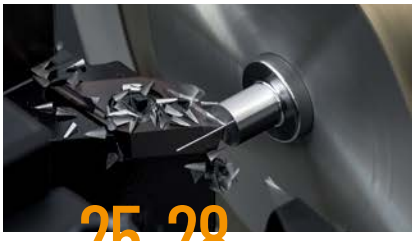
Kesilmesi zor malzemelerin işlenmesi için tasarlanan MP/MT90 Serisi kesici uçlar

19-22
TEKNOLOJİ ARŞİVİ

Semente karbürlerin sürekli gelişiminde yaşanan değişikliklerin tarihi

23-24
HAKKIMIZDA

Mitsubishi Valencia Eğitim Merkezi - Avrupa'nın göbeğinde en ileri işleme teknolojilerini sunan eğitim merkezi



25-28
KESİCİ KENAR

Düşük frekanslı titreşimle işleme

29-30
WA (Japonya)

Wa'nın ruhunu öğrenmek: Ukiyo-e


## BAŞ YAZI

Fumio Tsurumaki
Mitsubishi Materials Corporation
Yönetici Genel Müdürü
Advanced Materials & Tools
Company Başkanı

Tıbbi tedaviler ile takımlar arasındaki ilişkinin çok az insan gerçekten farkında. Mitsubishi Materials Corporation'da görev almamın ardından, karbür takımlar departmanında görevlendirildikten hemen sonra katıldığım ilk oryantasyonda, sunum yapan kişi bize elma soymak için kullanılan bir meyve bıçağı resmi gösterdi. Bize resimdeki elmanın kesilen malzemeyi, bıçağın da bir kesici takımı temsil ettiğini söyledi. Tıbbi tedavilerde ise kesilen malzeme insan bedeni, takım ise neşterdir. Aslına bakılırsa tıp sektöründe kullanılan takımlar; tıbbi cihaz üretimi, tedavisel implant parçalarının işlenmesi ve tıbbi prosedürlerde kullanılan araç gerecin üretimi gibi çok çeşitli amaçlar doğrultusunda kullanılmaktadır.

Bundan birkaç yıl önce bir yakınım kalçasıyla ilgili bir sorun yaşamıştı. Doktor ameliyatın titanyum vidalarla küçük bir plaka yerleştirilmesini içereceğini açıkladığında, parçaların bizim tarafımızdan mı yoksa rakiplerimiz tarafından mı üretildiğini merak ettim. Ürettiğimiz parçaların hastalık ve yaralanmaların tedavisinde ve hastaları daha rahat ettirmek adına acıların hafifletilmesinde rol oynamasından fazlasıyla gurur duyuyorum. Hastalar için tabii ki üzüntü duyuyorum, fakat sağlıkta kullanılan takım ve parçaların üreticisi olarak işim aracılığıyla onlara yardım edebilmek de beni fazlasıyla heyecanlandırıyor. Global Craftsman Studio'nun görevi, en iyi çözüm ve hizmetleri sağlamaya devam ederek tıbbi tedavilerdeki ilerlemelere yanıt vermektir.

# Mitsubishi Materials Corporation'ın heyecan verici dünyasına hoş geldiniz!

Özellikle hava (uçak endüstrisi: Sayı 1) ve yer (otomotiv endüstrisi, sayı 2) üzerine odaklanan çizgimizi takip ederek şimdi de dikkatimizi insanlara (medikal sektörü) çeviriyoruz. Uçaklar ve otomobiller, taşımacılıkta ortaya koydukları hız ve esneklik sayesinde yaşantımızı büyük oranda değiştirecek bir katkı sağladılar. Tıp sektöründe de önemli ilerlemeler kaydedildi. Öncelerde tıp sektörünün takım üreticileri için önemli fırsatlar sunmadığı düşünülmüş olsa da tıbbi teknoloji ve cihazlarda yaşanan devamlı ilerlemenin yanında tıbbi kullanım için yeni malzemelerin ticarileştirilmesine de bağlı olarak takımlarımızın sektöre olan katkısı giderek arttı. Bizler, sektörün uzmanları olarak müşterilere yeni çözümler sunmayı her şeyin üzerinde tutuyoruz. Bu dosyada, tıp sektörüne yönelik yaklaşımlarımızdan bazılarına göz atacağız.

Yukarıda bahsi geçen alanlarda yaşanan ilerlemenin arka planında; yenilikçi teknolojide, bu yenilikçi teknolojiyi kullanan ürün geliştirmede ve güvenilir bir kalite seviyesiyle toplu üretime olanak veren sistemlerde de çok çeşitli gelişmeler yaşandı. Takımlarımızın kökenleri, makineleşmenin ilk kez ortaya çıktığı Antik Mısır'a kadar takip edilebilir. O tarihten beri teknoloji, takımların biçim ve malzemelerinin geliştirilmesinin yanında, işleme takımları ve işleme teknolojisinin de gelişip iyileşmesiyle ilerleme gösterdi. Bundan 90 yıl önce, 1926'da ticarileşen semente karbür, metal kesme işlemlerini çarpıcı bir biçimde geliştirdi. Günümüzde, tıbbi tedavide kullanılmak için yeni malzemelerin iyileştirilmesi ve geliştirilmesi hala aktif olarak sürdürülüyor. Bu ilerlemelerin tarihleri ve gelişimlerine bir göz atalım.

2015'in yarısından itibaren, teknik bilgi alışverişi ve seminerlerde müşterilerimizle takımların geliştirilmesine dair yaklaşımlar hakkında daha da fazla konuşma şansı bulduk. Bu etkinliklerde, gelişim politikamızı ve gelecek planlarımızı detaylıca anlatabiliyoruz; fakat güncel olarak geliştirilmesi devam eden ürünlerle ilgili bilgi verirken bu bilgileri genellikle şirket dışında paylaşmıyoruz. Bu etkinlikleri, en gücel teknik bilgi ve verilerimizi paylaşmak amacıyla beraber aynı zamanda müşterilerimize daha iyi hizmet edebilme konusundaki arzu ve heyecanımızı yansıtmak için de kullanıyoruz. Bilgilerin paylaşımı aracılığıyla müşterilerimizle iletişimimizi geliştirmeyi sürdürmeye kararlıyız. Dünyada başı çeken teknolojinin araçları olan eşsiz ürünlerin geliştirilip, ticaretleştirilmesi aşamasında müşterilerimizin yorum ve taleplerini dinlemeyi oldukça önemsiyor ve bunu bir ilke olarak kabul ediyoruz. Biz, devrim niteliğinde çözümlere ulaşmak ve müşterilerimizle birlikte bu çözümleri gerçeğe dönüştürmek için çalışıyoruz.

Müşterilerimiz için Global Craftsman Studio'ya öncelik vermeye devam ediyoruz. Lütfen gelecek yenilik ve başarıları dört gözle beklemeye devam edin.

Akira Osada, Mühendislik Doktoru
Genel Müdür, Araştırma ve Geliştirme Bölümü

YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO

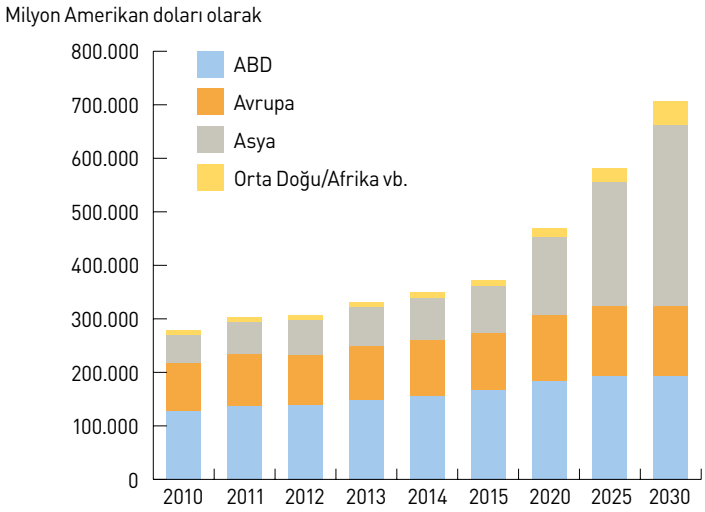
# PİYASAYA BAKIŞ TIBBİ CİHAZ SEKTÖRÜ

# Tıbbi Cihaz Sektörü İçin Talaşlı İmalat

## Tıbbi Cihaz Sektörü Pazarı Oldukça İyi Bir Büyüme Potansiyeline Sahip

Gelişmekte olan ülkelerdeki artan nüfus ve önemli ekonomik büyümenin yanı sıra gelişmiş ülkelerdeki yaşlanan nüfus, küresel tıbbi cihaz sektörü için büyüme ve düzenli bir talep potansiyeli oluşturuyor. ABD, Batı Avrupa ve Japonya gibi daha yüksek kişi başı gelir seviyeleri, oldukça gelişmiş sağlık sistemleri ve tıbbi tesislere sahip ülkeler, tıbbi malzeme piyasasının neredeyse %80'ini elinde tutuyor. Yüksek seviyelerde risk yönetimi ve tıbbi cihazların geliştirilmesi için gereken muazzam miktarlarda zaman ve para üzerinden bakacak olursak, bu payın büyük bir kısmının ABD ve Avrupa'daki büyük üreticilerin elinde olduğu anlaşılıyor ve sektör, yüksek katma değere sahip bir alan olarak görülüyor. Buna karşın, gelişmeye devam eden ülkelerdeki fiyat kısıtlamaları ve gelişmiş ülkelerin tıbbi harcamaların azaltılmasına yönelik çabalarına yanıt olarak büyük üreticilerin küresel satın almalar yoluyla izlediği maliyet azaltımı faaliyerlerinde artış yaşanıyor. Daha fazla şirket; ABD ve Avrupa'daki üreticiler, tıbbi tesisler ve araştırma kuruluşlarıyla iş birliği içinde ve Çin de dahil olmak üzere özellikle talepte en büyük büyümeyi vadeden gelişen ülkelerde yeni pazarlara girmenin peşinde. Öte yandan üretim merkezlerinin küreselleşmesi de otomobil endüstrisinde görülen hızlanmaya benzer şekilde hızlanıyor. Bunlara ek olarak; tıbbi cihazların klasik eczane ürünlerinden farklı olması nedeniyle, ortak satışı destekleyen çeşitli tıbbi belgelendirmeler ve ayrıca ilgili personelin becerilerinin gelişimine katkı sağlayacak yeterli bir yapılanmanın planlanması gerekiyor.

Tıbbi Cihaz Piyasa Eğilimi Tahmini




Kaynak: Mizuho Bankası tarafından gerçekleştirilen Mizuho Sektör Anketi Sayı 49
*2015 ve sonrasına ilişkin rakamlar Mitsubishi Materials tahminleridir

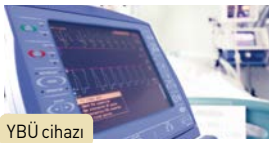
## Ölçüm Cihazları

Biyolojik olaylar için ölçüm cihazları (CT, MRI vb.) Numune inceleme ve analiz cihazları, Teşhis sistemleri vb.

MRI

Röntgen

Yatak


YBÜ cihazı

Evde kullanılan ölçüm cihazları

Analitik cihazlar, ölçüm araçları, ev içi ekipmanları vb.

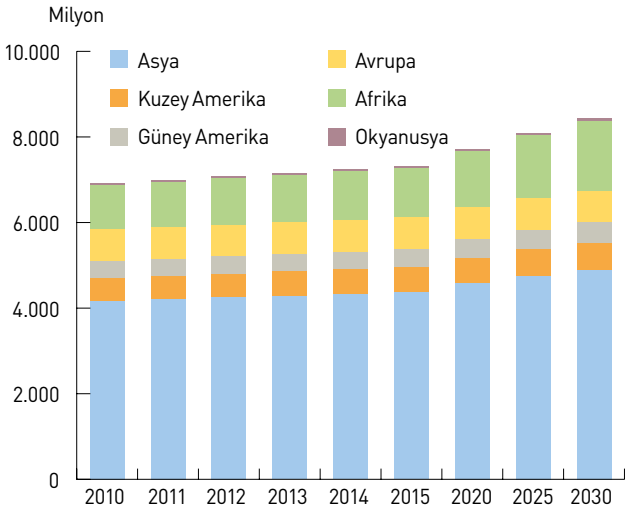
## Tedavi Cihazları

Yapay iç organ gereçleri ve yardımcı cihazlar, Tedavi cihazları, Cerrahi aletler vb.

## Yükselen ülkelerin gelişmesi ve gelişmiş ülkelerde görülen yaşlanma, marketin büyümesinde en önemli faktördür

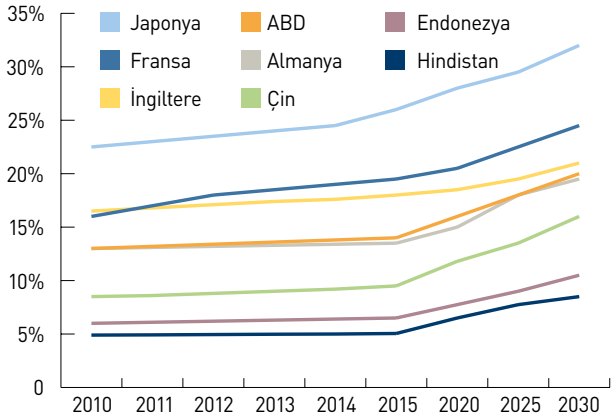
Gelişmekte olan ülkelerde nüfus ve kişi başına düşen gelirde yakın zamanda ortaya çıkan artışlar, ev aletleri ve otomobiller için hızla büyüyen bir talebe neden oldu. Bu durum, bu ülkelerdeki yaşam standartları gelişmeye devam ettikçe artan bir talep potansiyelinin sinyallerini veriyor. Dünya genelinde başı çeken ülkelerdeki yaşlanma oranlarının 2030'da 2015 yılına göre iki kat daha fazla olacağı tahminine bakacak olursak, tıbbi malzeme ve teknolojik yeniliklerde gelişme taleplerinde istikrarlı bir büyüme bekleniyor. Dahası, yaşlanan topluma hitap etmek için tasarlanan tıbbi teknolojideki güncel gelişmeler, yaşlılar için daha iyi yaşam tarzları ve motor fonksiyonların iyileştirilmesi ve korunması odağıyla yenileyici tıbba karşı potansiyel bir talep artışı anlamına geliyor.

### Dünya Nüfusu Tahmini




Kaynak: İstatistik Bürosu tarafından yayınlanan 2015 Dünya İstatistikleri İçişleri ve İletişim Bakanlığı

### Büyük Ülkelerdeki Yaşlanma Hızları

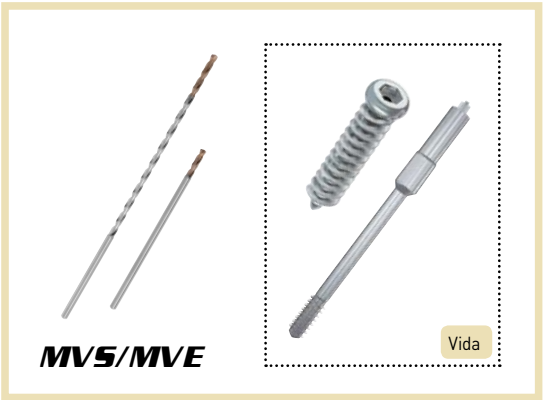


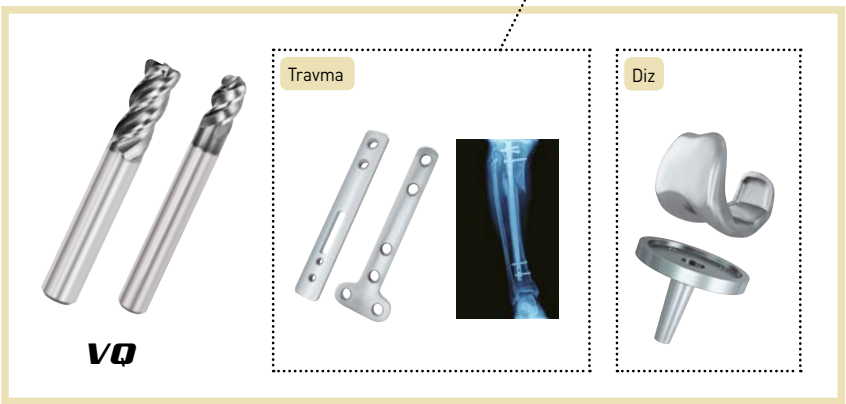

Kaynak: Birleşmiş Milletler tarafından yayınlanan Dünya Nüfus Tahminleri 2008 revizyonundan alınan, 65 yaş ve üzeri kişi sayısının toplam nüfusa olan oranı

# PİYASAYA BAKIŞ TIBBİ CİHAZ SEKTÖRÜ

## Tıbbi Cihazların ve Talaşlı İmalat Takımlarının Malzemeleri

Tıbbi cihaz alanında makineyle üretilen ürünlere olan talebin yüzde sekseninin kaynağını implantlar (yapay eklemler, diş için kullanımlar) ile titanyum alaşımları, paslanmaz alaşımlar ve kobalt-krom alaşımları gibi işlenmesi zor malzemelerden üretilen travma ve ameliyat araçları oluşturuyor. Bu ürünler sıradan ürünlerden farklılar çünkü içerdikleri malzemelerin yüksek karakteristik özellik gösteren onaylı ham maddelerden oluşmaları gerekiyor. Tıbbi cihazların üretimine dahil olan malzemeler, hafiflikleri ve üstün aşınma ve yıpranma karşıtı özellikleri nedeniyle uçak parçalarının üretiminde kullanılan malzemelerle oldukça benzerlik taşıyorlar. Gün geçtikçe daha hafif ve uzun ömürlü implantlara olan talep, titanyum alaşımlarından daha yüksek mekanik dayanım gösteren kobalt-krom alaşımına geçişi teşvik etti. Fakat bununla beraber; kobalt-krom alaşımlarının işleme açısından titanyum alaşımlarına nazaran oldukça zorlu olması bir dezavantaj olarak karşımıza çıktı. Kobalt-krom alaşımlarını işlemede kullanılan takımların ömrü, titanyum alaşımlarında kullanılanlara nazaran 3 kat daha azalıyor. Buna ek olarak CFRP ve seramik de tıbbi cihazlarda giderek artan bir sıklıkta kullanılıyor. Yeni malzemelerin bu istikrarlı gelişimi, işleme zorluğunda artış anlamına geliyor.





# İyileştirme tedavisinde ve büyük iş malzemelerinde kullanılan parçaların işlenmesi

| | | Yapay eklem | Travma | Omurga | Araçlar | Diş |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Metal Parçalar | Ti Alaşımı | • Ti-6Al-4V<br>• Ti-15Mo-5Zr-3Al<br>• Ti-6Al-2Nb-1Ta-0.8Mo | • Ti-6Al-4V | • Ti-6Al-4V | • Ti-6Al-4V | • Ti-6Al-4V<br>• Saf Ti |
| | SUS Alaşımı | | • SUS316L<br>• SUS317L | | • SUS630<br>• SUS420J2<br>• SUS440C | |
| | CCM Alaşımı | • Co-Cr-Mo<br>(Döküm, Dövme) | | • Co-Cr-Mo | | • Co-Cr-Mo |
| Metal Olmayan Parçalar | Al Alaşımı | | | | • A2000 serisi<br>• A6000 serisi | |
| | Reçine | • UHMWPE<br>(Ultra yüksek molekül ağırlıklı, Polietilen) | • PEEK | • PEEK | • GFRP<br>• CFRP<br>• PEEK | • Reçine<br>• PMMA<br>• Özel karbon fiber |
| | Seramik | • Zirkon<br>• Alüminyum oksit | | | | • Zirkon<br>• Alüminyum oksit |

# Tıbbi cihaz üretiminde kullanılan malzemeler için Mitsubishi Materials takım uygulamaları

**Tıbbi cihazlarda kullanılan; kesilmesi zor ve özel formlu parçaların verimli bir şekilde işlenmesi beraberinde büyük zorluklar getiriyor. İşleme verimliliği ve ürün ömrünün artırılması; CAD/CAM kısmından kullanılan kesici takıma kadar bir çok parametrenin bir arada değerlendirilmesini gerektiriyor.**

**Kobalt-Krom Alaşımı**
Tıbbi cihazların üretiminde kullanılan malzemeler arasında kobalt-krom alaşımı, kesilmesi en zor olan malzemedir. Buna karşın kobalt-krom alaşımı, titanyum alaşımlarıyla kıyaslandığında daha iyi bir aşınma direnci gösterir ve ürün ömrünün uzamasına katkı sağlar. Bu da; yapay eklemlerdeki kayma yüzeyleri ile omurga implantları ve vidalar gibi küçük parçalar ve benzeri ürünlerin üretimini mümkün kılar. Fakat bir diğer yandan, bu malzemenin çekme mukavemeti oldukça yüksek ve yapışma eğilimi de bir o kadar fazladır. Dolayısıyla bu özellikler; işleme yapacak takım seçiminde yüksek aşınma direncine sahip olma gerekliliğini ön plana çıkarmaktadır.

**Titanyum Alaşımı**
Yüksek biyouyumluluğu nedeniyle titanyum alaşımı Ti-6Al-4V, tıbbi cihaz parçaları için en sık kullanılan malzemedir. Titanyum, düşük ısı iletkenliğine sahiptir ve yüksek kesme sıcaklığı meydana getirir. Bu nedenle ısı direnci yüksek takımlara ve düşük ısı meydana getirecek formlara sahip olmak oldukça önemlidir.

**Paslanmaz Çelikler**
Paslanmaz çelik malzemeler küçük parçalar için sıklıkla kullanılır. Ostenitik paslanmaz çelikler (SUS315L/SUS317L) ve çökeltme ile sertleştirilmiş paslanmaz çelikler (SUS630) tamamen farklı kesme özelliklerine sahiptir. Östenitik paslanmaz çeliklerde ortaya çıkan talaşın tahliyesi oldukça zor olduğu için derin delme işlemleri çok zorludur.

# PERFORMANSA ODAKLANMA

# Mitsubishi Materials Corporation dünya tıp sektörünü destekliyor

## 1. Bölüm - Laubscher (İsviçre)

### Tibbi tedavide kullanılan hassas parçaların işleme yöntemlerindeki yenilikler

### Milyonlarca sayıda hassas parçanın üretimi

Gezimizin ilk durağı, İsviçre'deki Laubscher şirketiydi. Şirket, 42 mm'nin altında çapa sahip çok çeşitli hassas parçanın üretimini gerçekleştiriyor. Laubscher'in 280 çalışanı her gün, şirketin dünyanın dört bir yanındaki müşterilerinden gelen üretim taleplerine tam kapsamlı olarak yanıt verme hedefini gerçekleştirmek adına çalışıyor. Kesilmesi zor malzemelerden yapılan, çapları 0,3 mm'ye kadar inebilen ultra hassas parçaları işlemek kolay bir görev değilken, Laubscher yıllık olarak 10.000'den fazla ürün çeşidi ve günlük olarak 2 milyondan fazla ürün işlemeyi başarıyor. Ürünlerin büyük çoğunluğu tıp sektöründe kullanılmak amacıyla üretiliyor. Geri kalanı ise saat, otomobil ve elektrik ürünlerinin yanı sıra inşaat projelerinde kullanılıyor. Bu gezi sırasında, Mitsubishi Materials takımları tarafından işlenen küçük parçalar ve işleme yöntemleri hakkında Teknoloji ve Üretim Departmanı Yöneticisi Manfred Laubscher ve Takım Satın Alma Şefi Alain Kiener'le görüştük.

### En yüksek kalite ve performansın peşinde

İsviçre, Täuffelen'deki fabrikada bulunan 500 makinenin 400'ünü torna tezgahları oluşturuyor. Çapları 0,3 mm ile 42 mm arasında değişen çok çeşitli ürünlerin işlenmesi farklı işleme teknikleri gerektiriyor. Bu farklı ihtiyaçları karşılamak için çalıştırılan farklı makine çeşitleri, hem hareketli hem de sabit millere sahip küçük otomatik tornaları, çok milli otomatik tornaları ve işleme merkezlerini içeriyor. Manfred Laubscher: "Biz tıbbın çok farklı alanlarında kullanılan parçaları üretiyoruz, fakat bu parçaların hiçbiri implantasyona yönelik parçalar değil." Üretilen ürünler çoğunlukla yapay eklem protezi uygulaması ve damar tıkanıklarının tedavisine yönelik stentlerin yerleştirilmesinde kullanılan aletler ile astım hastaları için inhalatörler. Ana malzemeler de SUS303 (1.4305) ve SUS304 (1.4301) gibi ostenitik paslanmaz çelik materyaller. Alain Kiener: "Devamlı bir kaliteyi sürdürmek için en yüksek kaliteye sahip kesici takımları kullanmamız gerekiyor. Çok sayıda takım üreticisi mevcut, fakat bunların çok azı hassas parça işlemeye uygun takımlar üretiyor. Takım üreticilerinden ürünlerimiz için yüksek kaliteli takımlar üretmelerini istiyoruz ve bu konuda Mitsubishi Materials bizim en güvenilir iş ortaklarımızdan bir tanesi."

Manfred Laubscher, Laubscher Teknoloji ve Üretim Departmanı Yöneticisi

1. BÖLÜM Laubscher
2. BÖLÜM Mediliant
3. BÖLÜM Greatbatch Medical
4. BÖLÜM Nexxt Spine
5. BÖLÜM Willemin-Macodel

Tıbbi Malzeme Endüstrisine olan talep dünya çapında artış gösterdi. Üretilen her bir parça hayatların kurtarılmasında önemli bir role sahip ve bu durum, sürekli yüksek üretim kalitesi ve hassasiyet gerektiriyor. Çoğu tıbbi malzeme üreticisinin üretim üssü Batı Avrupa ve Kuzey Amerika'da bulunuyor. Bu dosyada, Mitsubishi Materials ile ilişkilerini ve bunun işlerine olan katkısını konuşmak için İsviçre, Fransa ve Birleşik Devletler'deki beş büyük üreticiyi ziyaret ettik.

## Ortaklıklardan doğan çözümler

Laubscher, konuşmasına tornalama kesici uçlarında yapılacak, daha iyi bir kalite ve maliyet performansına erişmeyi sağlayacak bir değişiklikten söz ederek başladı. Sürekli aynı kaliteyle işleme gerçekleştiren ve aynı zamanda düşük maliyetli işleme performansı ortaya koyacak çok yönlü takımlara ihtiyaçları vardı. Mitsubishi Materials'dan, kesilmesi zor malzemeler için ISO tornalama kesici uçları prototipleri üretmesini istediler. İki şirket de bunu bir adım ileriye taşımak konusunda istekliydi. Alain Kiener.: "İlk olarak ISO DCMT 11 boyutlu kesici uçlar ile tıbbi cihaz parçaları için kurşun içermeyen otomat çeliği üzerinde iç çap işleme denemesi yaptık. Çok geçmeden bu takımın çok etkili olduğunu fark ettik. Ardından, aynı takımları aynı departmanda farklı bir makineyle kullandık ve yine oldukça iyi sonuçlar aldık. Alüminyum açısından zengin MP9015 kaplama yalnızca ömrü iki katına çıkarmakla kalmadı, bunun yanında yüzey hassasiyeti, görünüm ve işlenebilirlik açısından da oldukça iyi sonuçlar verdi. Ayrıca, kesme hızı ve ilerlemeyi de iki katına çıkarmamızı sağladı. Böylesi önemli gelişmeler çok sık yaşanmıyor. Kesici uç için yapılan deneme tatmin edici oldu, bu nedenle onu diğer departmanlarda farklı makinelerle de kullanmak istiyoruz." Kesici uçların oldukça çok yönlü olması sebebiyle, Alain Kiener onları standart bir takım olarak üretim hattında daha fazla kullanmak istiyor.

## Diğer beklentiler

Laubscher ayrıca hassas ve çok küçük boyutlardaki parçaların işlenmesi üzerine de odaklanıyor. Alain Kiener: "Şu anda çapları 0,3 mm ile 6 mm arasında değişen delikleri işlemek için Mitsubishi Materials tarafından yapılan bir takım kullanıyoruz. 0,3 ile 3 mm arasındaki daha küçük boyutları da kullanmak istiyoruz. Bu iş segmentinde Mitsubishi Materials ile iş birliği yapmak bizim için son derece büyük bir önem arz ediyor."

Mitsubishi Materials'dan Kobi Tobler ve Six Sigma Tools'dan Daniel Dietsch: "Daha küçük çaplara sahip takımların geliştirilmesini destekliyoruz." Aslına bakılırsa Laubscher'den aldığımız, talep ve iyileştirme önerilerini içeren geri bildirimler, İsviçre'den direkt olarak Japonya'ya gönderiliyor, sonrasında Mitsubishi Materials tarafından istenen takımların geliştirilip üretilmesine başlanıyor. Alain Kiener: "Laubscher hassas parçaların işlenmesine ağırlık verdikçe, Mitsubishi Materials tarafından üretilen takımları kullanmanın önemi de buna bağlı olarak artıyor. Biz, aramızdaki sinerjiyi arttırıp, uzun soluklu bir ortaklık yoluyla etkili çözümler bulmak istiyoruz. Mitsubishi Materials geniş çeşitlilikte ürünler sunuyor ve bu da bize, farklı uygulamalarda kullanılan farklı parça türleri için en iyi kesici takımları bulma şansı veriyor. Ortaklığımızı sürdürmek konusunda oldukça istekliyiz."

Web sitesi: www.laubscher-praezision.ch

*Six Sigma Tools, İsviçre'de yetkili bir Mitsubishi Materials distribütörüdür

(Soldan sağa doğru) Daniel Dietsch, Six Sigma Tools, Alain Kiener, Laubscher Takım Satın Alma Şefi, Manfred Laubscher, Laubscher Teknoloji ve Üretim Departmanı Yöneticisi, Marco Schneider, Laubscher Üretim ve Teknoloji, Kobi Tobler, Mitsubishi Materials Mühendisi

## 2. Bölüm - Mediliant (İsviçre)

# Teknik partner olarak yüksek kaliteli implant üretimi

### Yılda 500.000'den fazla implant üretimi

Gezimizin ikinci durağı, İsviçre Le Locle'dan bir üretici olan Mediliant'tı. Mediliant 50 çalışana sahip ve yılda 500.000'i aşkın implant üretimi gerçekleştiriyor. Burada titanyum vida, plaka, çivi ve kafeslere ek olarak, paslanmaz çelik ve krom alaşımlarından yapılan ürünlerin üretimi gerçekleştiriliyor. Mediliant'ın Mitsubishi Materials ile ilişkisi hakkında, kesme departmanından bir mühendis olan Nicolas Pinguet, tornalama departmanından bir mühendis olan Nicolas Foulaz ve AR-GE ve Endüstri Yöneticisi Laurent Ferreux ile görüştük.

### Takım ömrünü üç katına kadar uzatma

Mitsubishi Materials, Le Locle fabrikası için çok sayıda takım sağlıyor; fakat Mediliant, sık sık yapılan değişiklikleri azaltmak, değişikliklere bağlı ortaya çıkan işleri daha aza indirmek ve makine kullanım oranlarını iyileştirmek için uzun ömürlü bir kaba işleme takımı arayışında. Ayrıca, parça başı takım maliyetlerini de düşürmeyi hedefliyorlar. "Blok malzemeden Ti-6AL-4V (5. Kalite) kemik plakaları işlememiz gerekiyor." Mediliant hem düşük hem de yüksek güçlü makineler kullanıyor ve iki tip makinede de verimli çalışabilecek bir freze ucuna ihtiyaç duyuyordu. Mitsubishi Materials onlara SMART MIRACLE (VQ) freze ucu önerdi. Nicolas Pinguet gülümseyerek şunları dile getirdi: "Ø12 mm (R2,5 mm) köşe radyuslu freze ucunun takım ömrü 640 dakikaya yükseldi, bu süre önceki takım ömrünün üç katı (200 dakika)." Mitsubishi Materials'dan Kobi Tobler ve Six Sigma Tools*'dan Daniel Dietsch: "SMART MIRACLE kaplamanın Sıfır µ yüzeyi ve keskin takım kenarı talaşları ve kesme kuvvetlerini azaltıyor, ayrıca düzensiz sarmal da titreşim yalıtımını geliştiriyor." Mediliant benzer parçaları işlemek için, frezeleme makinelerinin sekizinde de artık bu frezeyi kullanıyor.

### Yüksek kalitede tornalama

Mitsubishi Materials, tornalama ihtiyaçlarını karşılayan geniş yelpazede hassas işleme takımları sunuyor. Bu takımlar; genel tornalama, profil oluşturma, kanal açma, kesme ve küçük boyutlu tornalama makineleri için yarı finiş (ön taşlama) takımlarını içeriyor. Mitsubishi Materials ayrıca, 2.2mm'den başlayan çaplar için delik işleme takımları, 0.1mm'den başlayan ölçüler için de delme takımları(matkaplar) sağlıyor. Dahası, Mitsubishi Materials, osteosentez için kullanılan Torx vidalarının baş kısmını işlemek için geliştirilen bir takım olan VQXL'yi (küçük çaplı 4 helisli un boyunlu freze) sunuyor. Mediliant, kaplamasız tornalama kesici uçları serisini (MT9000) ve SMART MIRACLE freze ucunu kullanıyor. Firma, çapları 5 mm ile 16 mm arasında değişen titanyum alaşımları tornalıyor ve Mitsubishi Materials takımlarına bu konuda çok değer veriyor. Nicolas Foulaz: "Normalde küçük boyutlu otomatik tornalarda titanyum alaşımı vidaları tornalarken, düşük hızda üretilen talaşlar kesici uçları zedeliyor ve istikrarlı bir ürün kalitesi sürdürme becerimizi azaltıyordu. Ek olarak işleme hızında yaşanan büyük değişiklikler, dengesiz yüzey pürüzlülüğüyle sonuçlanıyordu. Fakat Mitsubishi Materials'ın kesilmesi zor malzemelere uygun MP9000 ve MT9000 serilerine ait kesici uçları bu sorunu çözdü.
Kesici uçlar etkileyici bir ürün ömrü sunuyor ve finiş yüzey değerleri önceki kesici uçla kıyaslandığında inanılmaz derecede iyi." Mitsubishi Materials müşteri geri bildirimlerini iyileştirmelere dönüştürmeye devam ediyor ve devamlı olarak yeni çözümler sunuyor.

*Six Sigma Tools, İsviçre'de yetkili bir Mitsubishi Materials distribütörüdür

Nicolas Foulaz, Mediliant Tornalama Departmanında Mühendis

## Sorunları birlikte çözme

Mitsubishi Materials, Mediliant'ın sorunları çözmesine ve üretimde iyileştirmeler gerçekleştirmesine yardım eden uzun dönemli bir teknik ortak. Mediliant; şimdi de verimliliği arttırmak için, talaşları tahliye etmekteki üstün performansı nedeniyle kaba işlemeler için SMART MIRACLE frezeyi kullanmayı planlıyor. Laurent Ferreux: "Üreticilerimizden ham madde, yüksek hassasiyetli işleme ve kalite alanlarında kapsamlı bir kalite yönetimi yürütmelerini bekliyoruz. Yeterli bir ortak ve tedarikçi olarak Mitsubishi Materials'ı seçiyoruz."

Web sitesi: www.mediliant.com

(Soldan 3'üncü) Arnaud Boujon, Satın Alma Departmanı Yöneticisi, Mediliant
(Sağdan 3'üncü) Nicolas Pinguet, Makineyle İşleme Departmanı Mühendisi, Mediliant
(Sağdan 1'inci) Laurent Ferreux, AR-GE ve Endüstri Departmanı Yöneticisi

## 3. Bölüm - Greatbatch Medical (Fransa)

# Üretkenliği artırmak için en iyi işleme takımlarına sahip olma

## Protez uzmanı

İsviçre'den sonra rotamızı Fransa'ya çevirdik. Gezimizin üçüncü durağı, Greatbatch Medical'in medikal mühendisliği teknik geliştirme ve araştırma merkezi olarak hizmet eden Chaumont Fabrikası'ydı. Greatbatch Medical, dünyanın yaşlanan nüfusu nedeniyle gittikçe daha fazla talep gören ortopedik implantlar ve protez gereçleri üzerine uzmanlaşmış, küresel çapta tanınmış bir şirket. Avrupa ve ABD'de 10.000 çalışana sahip. Chaumont Fabrikası Fransa'nın Champagne kentinde bulunuyor ve kalça, omuz ve omurga implantları üreten Integer Group için önemli bir üs görevi görüyor. Ayrıca şirketin yönetim stratejisinin de önemli bir destekçisi. Greatbatch Medical, gelecek kazançları garantilemek ve işini büyütme planlarında konulan hedeflere ulaşmak için son zamanlarda işe alım, fabrika ve ekipman yatırımları ve tesis genişletme üzerinde aktif olarak çalışıyor. Şirketin yeni malzemelere olan yaklaşımı ve yerinde üretkenliğin iyileştirilmesine dair, teknik uzmanlar Richard Millot ve Benjamin Martin'le görüştük.

## Yeni materyallerin işlenmesi

Greatbatch Medical'da işleme takımlarının başında olan Richard Millot: "Mitsubishi Materials bizim için özel bir iş ortağı ve Mitsubishi Materials Fransa'nın teknik koordinatörü Bento Valenté ile yakın bir ilişkiye sahip olmak bizim için oldukça büyük önem taşıyor. İki şirket de ortaklığımızın başlangıcından beri yakın bir iletişim kurdu ve kobalt krom alaşımları ve polieter eter keton (PEEK) gibi yeni malzemelerin işlenmesine olan yaklaşımımız bu ortaklığa güç kazandırdı." Richard Millot: "Bu malzemeler fabrikamız için çok yeni malzemeler ve kullanımları genişletiliyor, ayrıca işlemede yaptığımız iyileştirmelerin odak noktasını oluşturuyorlar."

Mitsubishi Materials; çok değerli bir teknik destek, iyileştirme önerileri ve yüksek işlevli takım geliştirme hizmetleri sunuyor. Örneğin son derece ince parçaların (0,1 mm kalınlıkta) ve kesilmesi zor malzemelerin işlenmesinin iyileştirilmesi üzerinde en büyük etkiye sahip önemli bir nokta, takımların seçimidir." Konuşmamızın ardından, ortak gelişimimizin sonuçlarını görmek için bizi Greatbatch Medical tesislerine davet etti.

(Solda) Richard Millot, Greatbatch Medical'da Ortopedi Teknik Uzmanı
(Sağda) Bento Valenté, Mitsubishi Materials Fransa Teknik Koordinatörü

## Artırılmış verimliliğe katkı sağlama

PEEK işleme alanı 21 santigrat derece sıcaklıkta tutuluyor. Kullandıkları yüksek hassaslıkta köşe yarıçaplı frezeler (VCPSRB serisi) 0,6 mm çapından başlıyor. Bu takımlar, işleme sırasında ortaya çıkan talaş miktarını azaltarak, boyun impantlarında yüksek hassasiyetli pürüzsüz yüzeyler meydana getiriyor. "Bu çarpıcı başarı, Mitsubishi Materials'dan aldığımız kusursuz iş birliği sayesinde mümkün oldu ve verimliliği artırmamızı sağladı." Ayrıca; iyileştirilmiş yapışma direncine sahip SMART MIRACLE (VQ) ve IMPACT MIRACLE (VG) tipi parmak frezeler seçildi. Bu frezeler, kesilmesi zor malzemelerin işlenmesinde genellikle karşı karşıya kalınan iki problem olan verimli talaş tahliyesi ve azaltılmış titreşime katkı sağlayan en iyi hale getirilmiş formlardır. Kaplaması, kobalt krom alaşımının (HRC40-45) ince plakalar halinde işlenmesi sırasında son derece olumlu sonuçlar ortaya koyan mükemmel bir aşınma direncine sahiptir. Benjamin Martin: "Bento Valenté tarafından önerilen çeşitli türde kesici uçların kullanımı, meydana gelen vibrasyon etkisi azaltılarak makineyle işleme merkezinde 1.000 mm/dk'yı aşan bir hızda yüksek performansla titanyum alaşımı işleme arzumuzu gerçeğe dönüştürmemizle sonuçlandı. Bunun, önceki takımlarla gerçekleştirilmesi imkansızdı. Takım ömrünün başarılı değerlendirmeleri (maliyet), güvenlik ve sertleştirilmiş katmanın başarılı olarak işlenmesi, Mitsubishi'den bu takımların alınıp kullanılmasının önünü açtı." Dahası, derin delik delme operasyonları için içten soğutmalı (Ø1,3 mm) MWS tipi süper uzun matkabın kullanımı, işleme süresini (30d delik boyu) %75 oranında azalttı.

## Gelecekteki gelişimler

Greatbatch Medical, diğer projelere ek olarak, her şekilde hastaların ihtiyaçlarına daha iyi yanıt vermeyi sağlayacak olan işleme verimliliği ve üretkenliğini artırmak için yeni ürün geliştirmeleri üzerine çalışıyor. "Teknik üretim ekibimiz, bu hedefi gerçekleştirebilmek için İspanya Valencia'daki Mitsubishi Materials Teknik Merkezi'ni kullanmayı planlıyor." Bu hedefler, üretim sahasındaki problemlere yanıt vermek için takım performansından tam kapasitede yararlanmayı amaçlıyor. Böylesi bir iş birliği, Mitsubishi Materials ve Greatbatch Medical arasındaki yakın ilişkiyi de geliştirmektedir.

(Ön sırada, solda) Eric Crosland, Teknik Müdür, Mitsubishi Materials Fransa
(Arka sırada, solda) Stéphane Ligneul, Satış Müdürü, Mitsubishi Materials Fransa
(Arka sırada, ortada) Benjamin Martin, Teknik Uzman, Greatbatch Medical

## 4. Bölüm - Nexxt Spine (USA)

# Hastalara Yaşam Kalitelerini Geri Kazandırmak İçin Yüksek Hassasiyetli Takımlar Sunma

### Güçten düşürücü belkemiği sorunlarıyla savaşan hastaları kurtarma

Birleşik Devletler'e dönerek kemik vidaları, plakalar ve intervertebraller gibi tıbbi gereçlerin üretimini yaparak güçten düşürücü belkemiği sorunlarıyla savaşan hastalar için hasta sonuçlarını iyileştirmeye kendini adamış bir tıbbi cihaz şirketi olan, Indiana'daki Nexxt Spine'ı ziyaret ettik. 2009'da kurulmuş olan Nexxt Spine, Noblesville'de konumlanmış son derece modern üretim tesisi ile sektörde bir lider olarak ortaya çıkmıştır. Tüm belkemiği implantlarının %100'ü ve cerrahi gereçlerin %95'ini üreten entegre bir sistem kurmuş olan şirket, prosedürlerin verimliliğini yenilik yoluyla artıran ürünler geliştirmek üzerine odaklanmaktadır. Nexxt Spine'a yaptığımız gezimiz sırasında, omurga ile ilgili güncel uygulamalar ve çığır açıcı teknolojiler üzerinde duran Üretim Müdürü Robert Thomas ve İşleme Mühendisi Beau Riser ile konuştuk.

Robert D. Thomas II, Üretim Müdürü, Nexxt Spine

(Sağda) Dan McCloskey, Üst Düzey Bölge Yöneticisi, Mitsubishi Materials ABD

## İnanılmaz derecede yüksek hızlarda işlenen ürünler

Nexxt Spine başlıca; kemik vidaları, plaka ve intervertebral üretimleri gerçekleştiriyor. Robert Thomas: "Biz tüm implantları taşıyan sanat kutuları imal ediyoruz." Beau Riser: "Genellikle alüminyum ve PEEK kullanıyoruz, fakat aslında NanoMatrix isminde yeni çıkacak olan bir intervertebralimiz de mevcut." "Hâlâ geliştirilme aşamasında olan bu yenilikçi intervertebral, bir endüstri fuarı olan Kuzey Amerika Omurga Topluluğu'nda (NAS - North American Spine Society) büyük ses getirdi." Nexxt Spine; ürünleri tasarım kısmından başlayıp, işleyişi, geliştirilmesi ve ilk adımdan final ürününe kadar izlediği özel yol sayesinde, diğer firmalardan çok daha verimli bir üretici olarak sektörde yer alıyor. Riser, Nexxt Spine'ın üretkenliğinden şöyle söz ediyor: "Her zaman ürün geliştirme sürecimizi iyileştirmeye çalışıyoruz. Büyük olasılıkla endüstriyel standarttan 1/3 veya 1/2 kat daha hızlı üretim yapabiliriz. Özel siparişlere ihtiyaç duyan doktorlarla doğrudan temas halinde çalışırken üretkenlik kilit bir nokta teşkil ediyor. Birinci sınıf teknoloji, halihazırda şekillendirilmiş tasarımların doktorun istediği özelliklere uygun olarak değiştirilmesini mümkün kılıyor."

## En önemli değerler: Yüksek kalite ve sağlamlık

Robert Thomas, Mitsubishi Materials'ın Nexxt Spine'a olan katkısı hakkında şunları söylüyor: "Mitsubishi Materials, yenilik ve hassasiyete odaklanan dünya standartlarında ürünler geliştiriyor. Böyle bir kalite düzeyi ve üstün dayanıklılık, Nexxt Spine'ın müşterilerinin ihtiyaçlarını karşılamasını sağlayan en önemli değerler. Mitsubishi Materials ürünleri, standartları rakiplerinin çok üstüne çıkaran rakipsiz bir performans sunuyor. Örneğin nitinol olarak adlandırılan (biçim bellekli alaşım) yeni bir egzotik malzemede kullanmak için küçük çaplı kaplamalı freze kullanmayı denedik ve tanınmayan bir markayla bazı zorluklar yaşadık, fakat Mitsubishi 0,014" (0,35 mm) çaplı freze hayatımızı kurtardı!"

## Teknolojik yenilikleri başarmak için iş birliği esastır

Mitsubishi Materials'a hangi önemli gelişme ve yeniliklerin gerçekleştirildiğini sorduk. "Egzotik malzemelerle ilgili az önce bahsettiğim konuya geri dönmek zorundayım. Dışarıdan takımlar satın alarak bir miktar kobalt krom işlemeye hazırlanıyoruz. Nitinol sadece 5 yıl önce ortaya çıkmış yeni bir malzeme. Diğer yandan kobalt krom bir süredir kullanılmaktaydı, fakat tekrarlanabilirlik açısından kesinlikle atölyede yönetilmesi zor olan bir malzemeydi. O sırada, Orta Indiana'da Mitsubishi Materials Üst Düzey Bölge Yöneticisi olan Dan McCloskey bize, işlenmesi zor malzemelerde 20xD derin delik delmek için 1,5 mm çapında bir delme ucu tavsiye etti. Ayrıca, propilende çok küçük boyutlu birkaç delme operasyonu sırasında takım yerinden oynadı ve deliklerin birbirine girmesine neden oldu, bu da parçayı hurdaya çevirdi fakat Dan bana onun için yeni bir takım verdi." İki şirketin gelecekteki ilişkilerine ile ilgili olarak Thomas, "Dan'i seviyorum. Burayı birçoklarından daha fazla ziyaret ediyor. Çok da yardımsever. Bu yüzden geleceğimiz oldukça parlak. Mitsubishi Materials ve Nexxt Spine için oldukça parlak bir işbirliği ortamı görüyorum. Biz modern, büyük şirketleriz; bu yüzden iş birliğimizin geleceğini dört gözle bekliyorum." dedi. Bunun üzerine Beau Riser, "Mitsubishi Materials takımlarını kesinlikle öneriyorum. Verimli ve güvenilirler, bu da onları uygun maliyetli yapıyor." şeklinde ekledi.

(Ortada) Beau Riser, İşleme Mühendisi, Nexxt Spine

(Sağda) Hisashi Daiguji , Mühendis, Mitsubishi Materials ABD

## 5. Bölüm - Willemin-Macodel (ABD)

# Hassasiyet Sayesinde Hayatı Sürdürecek Yenilikler Başarma

### Çeşitli tıbbi parçaların üretimi

Turumuzun son ayağında, İsviçre merkezli bir makine takımı üretimi şirketi olan Willemin-Macodel'i ziyaret ettik. Şirketin tarihi makine üretimi şehri olan Delémont'tan gelen ismi, "Delémont'un makinesi" anlamına geliyor. Makineyle işlemedeki son teknoloji yenilikleriyle ünlü Willemin-Macodel, ayrıntılı iş parçaları için son derece yüksek hassasiyete sahip ürünler sunuyor. Şirketin ABD içindeki büyümesiyle ilgi olarak, Noblesville, Indianapolis'te bulunan Uygulamalar Müdürü Jim Davis ile konuştuk. "Bir makine takımı üreticisi olarak biz, tıp sektörü genelinde her türlü tıbbi bileşen için en ideal makineleri sağlıyoruz." Örneğin; diş, omurga, çene ve büyük kemik (kalçalar, dizler, dirsekler ve ayak parmakları) sektörleri gibi geniş çeşitlilikte sektörlere hizmet veriyoruz. Ayrıca uygulamalar, süreç geliştirme ve müşteriler için testlere ek olarak, bir makine takımı teslimini yanında süreç kurulumu için hazır teslim çözümler de sağlıyoruz. Çok yakın zamanda, diş abutmentlerini taşlayarak kesen bir diş çözümünü tamamladık. Mitsubishi Materials'ın 0,5 mm çaplı Smart Miracle freze ucu büyük olasılıkla bunun için kullanılacak. Bu son model makine şimdiden ülke çapında bir itibar kazandı." Şirket ayrıca, AR-GE (araştırma ve geliştirme) hizmeti ve eğitim de sağlayarak ABD genelindeki mağazalara destek veriyor. "Eğer bir müşteri nasıl yapacağını bilmediği bir parçaya sahipse, ya da onu daha hızlı ve daha ucuz bir şekilde yapmak istiyorsa, daha yüksek yeterliliğe sahip daha güçlü bir işleyiş sağlıyoruz." diye belirtiyor Davis.

Jim Davis, Willemin-Macodel, Uygulamalar Müdürü

### Yüksek kalite ve yüksek hassasiyet en iyi sigortadır

İsviçre tipi tornalarda yaklaşık yirmi yıllık bir geçmişi olan Jim Davis alanında bir uzman. Ona Mitsubishi Materials'ın takımları hakkında ne düşündüğünü sorduk. "Tek kelimeyle, makinelerimizi iyi gösteriyorlar!" diyor. "Malzemeler ekibin dakikada daha hızlı kesim yapmasına olanak veriyor; çünkü daha fazla ısıyı kaldırabiliyor, yıpranmaya karşı daha dayanıklı ve arızalara karşı daha fazla direnç sahibi. Faydaları saymakla bitmez. Takımlar daha temiz kesimler yapıyor, salgı değerleri daha iyi, bileme kalitesi de diğerlerinden çok üstün, bu da daha iyi bir finiş yüzeyi sağlıyor. Diğer freze uçlarıyla iyi bir finiş yüzeyi yakalamak için iki kez geçmek zorunda kalırdık, fakat Mitsubishi Materials ürünleriyle buna ihtiyaç duymadan tek seferde istenen yüzeyi elde edebiliyoruz. Onlar gezegen üzerindeki en iyi matkaplar!" Ayrıca, "İsviçre CNC'leriyle tornalama yaparken, bir delik açıldıktan sonra deliğe son halini vermek veya onu bir vida deliğine dönüştürmek için delik baraları ve kılavuz kullanılır. Ucuz bir matkap kullanırsanız, bu uç bozulur ve buradan itibaren domino etkisi gerçekleşir. Matkap kırılır, ardından delik barası kırılır, daha sonra kılavuz bozulur ve eğer matkap sıkışırsa her şey hasar görür ve kullanılamaz hale gelir. Bu, 'unsetup' olarak adlandırılır. Yüksek kaliteli bir matkap, diğer her şeyden önemlidir. Bu anlamda, Mitsubishi Materials tarafından üretilmiş yüksek kaliteli bir matkap kullanmak uygun fiyatlı bir sigortadır. Uzun ömürlü olacağını bilmek de iyi hissettirir." şeklinde ekliyor.

## Atölyede aranan takımlar

Üretim sürecinde yüksek kapasitelilik hasta için her zaman daha iyi sonuçlar verir. Bir implant daha iyi bir yüzeye sahipse, vücut genellikle o implantı daha iyi kabul eder. Sonuç olarak daha az egzersiz gerekir; bu da daha kısa ameliyat süreleri ve hastanın üzerinde daha az yük olacağı anlamına gelmektedir. Başka bir deyişle, parçaları özellikle daha dayanıklı ve daha hızlı hale getirmek daha iyi sonuçlar verir. Mitsubishi Materials'ın tıp sektörüne katkısıyla ilgili olarak Jim Davis, "Tıp sektörü otomotiv ve havacılık sektöründen farklı bir sektör. Havacılık, birkaç yüz takımı aynı parça ve aynı takım üzerinde kullanabileceğiniz tek bir iştir. Parçalar da inanılmaz büyüklüktedir. Otomotiv çok hızlıdır ve her vardiyada takımların değişmesini gerektirir. Diğer bir yandan tıp sektörü, aynı tesisi kullanarak üretilen küçük miktarlardan yararlanır. Elinizde bunlardan 30, şunlardan 20, diğerlerinden 15 adet bulunabilir; bu da çokça kurulum ve yöntem değişikliği demektir. Tıpta başarı çoğunlukla verimlilikten daha önemlidir. Güvenilir olduğunu bildiğiniz ve "en hassas nokta"yı bulmak zorunda olmadan ilk seferde çalışan bir takım daha iyi sonuçlar verir; çünkü çalışmaya başlamak ve bir sürü zaman kazanmak için sadece kurmanız yeterlidir 30 parça yapıyorsanız ve her bir devirden bir dakika kazanıyorsanız, toplam çalışmadan yalnızca 30 dakika kazanıyorsunuz demektir; öte yandan kurulum için fazladan bir gün harcarsanız bu büyük bir fark yaratır. ABD'deki birçok atölye saat başına ortalama 300$ ve üzeri ödeme alıyor, diş için ise saat başına 750$. Vakit nakittir! Çoğu rakibimizin sahip olduğu takımlar her 100 parçada bir değiştirilmeye ihtiyaç duyuyor; fakat Mitsubishi'nin takımları ile sadece 500 parçada bir değişim yapmak yeterli oluyor. Bu, sadece takım değişiminde bile büyük bir fark demek. Mitsubishi Materials ürünleri, mikron cinsinden ölçülen kısımları ile oldukça sıra dışılar. Fikir vermesi adına şunu söyleyebiliriz: Bir kağıt parçası yaklaşık 100 mikron kalındığındadır. Bazı parçaların 10 mikrona kadar küçük ölçülere sahip olması gerekir. Gerekli ölçüler bu derece kesindir. Özellikle bazı parçalar, birçok küçük delik ve özelliklere sahiptir ve bunların her birinin tüm önemli noktalarda ölçülmesi gereklidir. Hassaslık hayati önem taşımakla birlikte, takımın altyapı kalitesi ve tutucuya bağlanan şaft kısmının tolerans aralığı da toplam kalitede ciddi bir fark yaratır. Yüksek hassasiyetli Mitsubishi Materials ürünleri iyi çalışıyor ve yaptığımız işin kalitesini yükseltmemize başarılı bir şekilde katkı sağlıyor."

## Geleceğin tıbbi gereçleri

"Gelecek, yüzey işlemede hızlı bir yükselişe tanık oluyor. Ayrıca, asetabulum çukurların veya çukur kalça kemiğinin elamanları olan kalça kemiği implantlarının; değiştirilmiş doğal küresel mafsallarının 3D olarak baskılanması gelecekte artacaktır. Son zamanlarda, metal olarak 3D basılan, oldukça pahalı kaplar oldu, ancak 3D basımdaki problem; hassas finişe ulaşılamama sorunudur. Gelecekte 3D yazıcılar kullanılarak pürüzsüz, parlak ve hassas parçalar üretilebilecektir ve medikal parçalar şüphesiz çok daha küçük ve hassas hale gelecektir.

# MITSUBISHI'NİN TARİHİ

Cilt 3

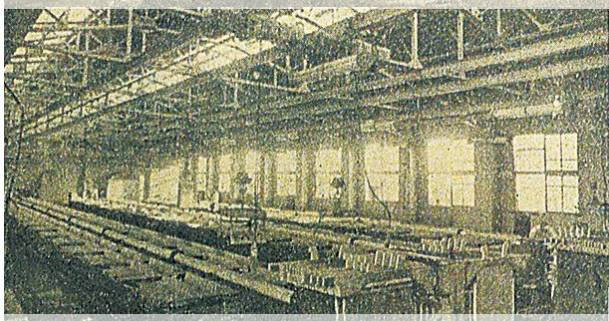
Çinko ürünleri bölgenin beklentilerine yanıt veriyor

# Akita İzabe Tesisi ve Rafinerisi

Akita İzabe Tesisi ve Rafinerisi, Mitsubishi Materials Corporation'ın atası olan Mitsubishi Metal Mining Co., Ltd., tarafından 1953'te Akita şehrinde inşa edildi. Şirket, savaş sonrası yeniden yapılanma için ihtiyaç duyulan, artan çinko ihtiyacını, karşılamak üzerine çalışmalarını sürdürdü. Elektrolitik çinko üretimindeki yüksek kalite, şirketin hızla büyümesinin önünü açtı. Buna rağmen, 1980'li ve 1990'lı yıllarda artan elektrik maliyetleri ve durgun metal fiyatları, şirketi 1996 yılında elektrolitik çinko üretimini durdurmaya zorladı. Günümüzde Mitsubishi Materials Group şirketleri, bu geniş alanı geniş çeşitlilikteki iş faaliyetleri için kullanmaktadır. Japan New Metals Co., Ltd. tungsten geri dönüşümü yapmaktadır. Tungsten; semente karbür takımların imalatında kullanılan bir ürün olup, Mitsubishi Materials için önemli bir role sahiptir.

Akita İzabe Tesisi ve Rafinerisi temel atma töreni (1952)

Akita İzabe Tesisi ve Rafinerisi çalışmaya henüz başladığında (Bay Nakayama, Akita Smelter & Refinery'nin İlk Müdürü daire içinde gösterilmiş.)



Modern ekipmanlara sahip elektroliz uygulama fabrikası

Yeniden Mücadele kemeri (Akita sloganı) (1979)

**Yeni izabe fabrikası ve rafineri, savaş sonrası yeniden yapılanmayı umutlandırıyor.**

Çinko, milattan önceki dönemden beri bakırla karıştırılarak pirinç elde etmek için kullanılmaktadır. İzabe yani maden ergitme 15. yüzyılda geliştirilmiştir fakat bu teknik,Japonya'da 20. yüzyıla kadar yaygın bir teknik değildi. Japon üreticilerin çinko kaplama çelik ve galvanize edilmiş paslanmaz materyaller üretmeye başlamasıyla talep büyümeye başladı. Mitsubishi Mining Co., Ltd. çinko ergitmesine 1934'te, Naoshima İzabe Tesisi & Rafinerisi ve Hosokura Maden Fabrikası'nda başladı. Naoshima, savaş sona erince üretimi durdurdu fakat Hosokura Fabrikası, aylık yaklaşık 600 ton üretim gerçekleştirmeye devam etti. Savaş sonrası yeniden yapılanma ile birlikte Kore Savaşı'nın (1950-1953) çinkoya olan talebi arttırmasıyla, Ikuno ve Akenobe tesislerinde üretim birden yükselişe geçti. Yeni bir çinko rafinerisi kurulması çalışmalarına öncülük etmesi için Yokkaichi Tesisi İnşaatı Genel Müdürlüğü kuruldu. Bu kuruluşun Yokkaichi'de bir yer satın alması başarısızlıkla sonuçlandı ve şirket gözünü Akita'ya çevirdi. Çinko rafinelemek için gereken elektriğin yaklaşık %35'i düşük maliyetle Osarizawa Madeni'nin Komatagawa Elektrik Santrali'nden temin edilebiliyordu ve çinko rafinelerken açığa çıkan sülfürik asit, Mitsubishi Materials Elektronik Kimyasallar Co., Ltd. şirketinin atası olan Tohoku Hiryo Co., Ltd. tarafından kullanılabiliyordu. Bu gibi avantajları da Akita'yı yeni rafineriyi kurmak için çekici bir yer haline getirdi.

Japonya'nın hızlı ekonomik büyümesini gerçekleştirdiği dönem boyunca artan talep dalgasından yararlanarak ve Mitsubishi Metal Mining Co., Ltd. Genel Müdürü Michiyuki Hani'nin de desteğiyle Akita İzabe Tesisi ve Rafinerisi, 1953 yılı Kasım ayında Birleşik Devletler'den gelen dönemin en modern akışkan yakıtlı fırınlarıyla operasyonlarına başladı. Akışkan yakıtlı fırınlar Maden Araştırma Enstitüsü mühendisi ve Mitsubishi Materials'ın bir önceki Yönetim Kurulu Başkanı olan Ken Nagano tarafından test edildi. Bu tekniğin Higashiya Fabrikası'nda çimento üretimi için kullanılması, on yıl sonra Japonya'nın ilk başarılı SP fırın operasyonlarının başlamasını sağladı. Operasyonların başlaması, Naoshima, Hosokura ve Osarizawa'dan Akita'ya geçiş yapan insanların gösterdiği çabaların bir sonucu olarak gerçekleşmiştir. Bu kişiler, yeni rafinerinin savaş sonrası yeniden yapılanma için bir sembol olacağını umdular. 560 ton çinko teslimiyle başlayan üretim giderek arttı. Mart 1973'te elektrolitik çinko üretimi ayda 8.000 tona ulaşarak

Akita İzabe Tesisi ve Rafinerisi açılış töreni (1954)

Elektrolitik çinko

Akita İzabe Tesisi ve Rafinerisi'nden bir görüntü (1970'ler)

İlk fabrika bülteninden bir başlık

Japan New Metals Co., Ltd'nin günümüzdeki hali Akita Fabrikası (2016)

Japan New Metals Co., Ltd olarak kullanılmak için yeniden tasarlanan 1. madencilik binası Akita Fabrikası

Japan New Metals Co., Ltd.'nin iç görünümü Akita Fabrikası

Japan New Metals Co., Ltd. çalışanları Akita Fabrikası

Tungsten karbür tozu

Geri dönüştürülecek hurdalar

şirketi, ayda 10.000 ton üreterek, dünyanın bir numaralı çinko rafinerisi olma hayalini gerçekleştirmesine teşvik etti.

**Akita için ilerleme**

Aralık 1973'teki petrol krizi, Japonya ekonomisinin düşük seviyelere inip durgunlaşmasına neden oldu; ayrıca durgun metal fiyatlarına ek olarak elektrik maliyetleri de şirketi ekonomik durgunluğa doğru itti. İş gücü ve yönetimin iş altyapısını geliştirmek için yaptığı iş birliğinin yanında, çalışanların enerji tasarrufuna yönelik çabaları ve hızlı sistemlere rağmen uzayan durgunluk ve 1990 civarında Japon Yeni değerinde yaşanan ani artış, şirketi 1996 yılında çinko üretimini durdurmak zorunda bıraktı. Operasyonlara ara verilmesinin ardından tesis yıkıldı ve odağını çevresel operasyonlara kaydırdı. Akita Şehrinin talebi doğrultusunda bu alan, Mitsubishi Materials Group şirketleri; Mitsubishi Materials Elektronic Chemicals Co., Ltd., Materials Eco-Refining Co., Ltd., Japan New Metals Co., Ltd., Diaplaza Co., Ltd., SUMCO Corporation ve Japan Super Quartz (JSQ) şirketleri tarafından kullanıldı.

**Semente karbür ham maddeleri geri dönüştürme tesisi olarak daha fazla büyüme**

Alanda kurulan tesislerden bir tanesi Japan New Metals Akita Tesisi'ydi. Bu tesis, Mitsubishi Materials kesici takımlarda kullanılan tungsten karbür tozunun üretimini gerçekleştiriyor. Akia Tesisi, tungsten karbür tozunun tam teşekküllü üretimini yapmaktadır. Yüksek kaliteli ürünlere istikrarlı olarak tedarik sağlamak için, ham maddelerin değişken ulaşılabilirliğinden bağımsız olarak semente karbür takımlar gibi tungsten içeren hurda materyaller geri dönüşüm için toplandı. Tungsten içeren hurda malzemenin yaklaşık olarak %99'u başarılı bir şekilde geri dönüştürüldü. Bu durum, hedeflerin başarıya ulaşmasına, yani geri dönüşüm odaklı bir toplum oluşturmaya giden yoldaki en büyük katkıyı sağlamıştır. Uzun bir dönemin sonunda biriken teknik bilgiden yararlanılarak, mevcut Akita İzabe Tesisi ve Rafinerisi binasından tahliye edilen su da işlendi. Geri dönüşüm tesisi, bölgenin canlandırılmasına yönelik gelecekte göstereceği katkılar umut edilerek daha da genişletilecektir.

# Ustaların Hikayesi

Cilt 4

Hiroki Sugaya: Takım Geliştirme (Proje Lideri), 2010'da katıldı

Kenji Sugawara: Takım Geliştirme, 1989'da katıldı

Osamu Ichinoseki: Takım Geliştirme, 1975'te katıldı

Tomoyuki Masuno: Malzeme ve Kaplama Geliştirme, 2000'de katıldı

## Kesilmesi zor malzemelerin tornalanmasına yönelik tasarım

# MP/MT9000 SERİSİ

### Süper alaşımlar işlenirken oluşan uç aşınmasının azaltılması

Endüstride kesilmesi zor malzemelere olan talep giderek artmaktadır. Kesilmesi zor malzemelere yönelik, birçok farklı uygulamada kullanılmaya uygun standart ürünlerin geliştirilmesi önem taşımaktadır. Takım geliştirme departmanının dört üyesiyle, bu malzemelere yönelik kesici uçların geliştirilmesiyle ilgili sahip oldukları deneyimler hakkında görüştük.

## Kesilmesi zor malzemelerin tornalanması için tasarlanan kesici uçlar

# MP/MT9000 Serisi

**Soru:** Okuyucularımıza konuyla ilgili biraz ön bilgi verebilir misiniz?

**Sugaya:** Kesilmesi zor malzemelere olan ihtiyaç, sırasıyla havacılık, otomotiv ve tıp gibi birçok endüstriyel sektörde giderek büyümektedir. Bu ihtiyaca karşılık vermek için, kesilmesi zor malzemelerin işlenmesi üzerine odaklanan bir ürün geliştirme projesi başlattık. Bu malzemeleri içeren çok çeşitli ürünler ve parçalar bulunuyor;fakat her biri için gereken takım performansı önemli ölçüde farklılık gösteriyor. Biz, çok çeşitli koşullarda kullanılmaya uygun olacak standart bir takım üretmek istedik. İlk olarak, müşteri ihtiyaçları hakkında derin bilgi sahibi olan Satış Departmanı çalışanları ve Malzeme Geliştirme ekibiyle hedef öncelikleri üzerine konuştuk. Bu görüşmelerden yola çıkarak havacılık endüstrisini hedef olarak belirleyip, titanyum ve süper alaşımları işleyebilecek hale getirilmiş kesici uçların geliştirilmesine başladık.

**Soru:** Geliştirme süreci sırasında hangi zorluklarla karşılaştınız?

**Sugaya:** Titanyum ve süper alaşımlar gibi kesilmesi zor malzemeler işlenirken kesme kenarlarında hasara neden olan mekanizma, dökme demir ve çelik gibi genel metallerde hasara neden olan mekanizmadan oldukça farklıdır. Biz, uç aşınmasını azaltmak ve uzun bir takım ömrü elde etmek üzerine odaklandık.

**Sugawara:** İlk olarak mevcut takımları kapsamlı olarak analiz ettik. İşleme sırasında , şartlardaki küçük farklardan dolayı oluşan hasar, performans ölçümünü oldukça zorlaştırıyor. Bu nedenle, deney sürecinde elimizden geldiğince fazla sayıda örnek kullandık ve analizlerimizi, alışılmış analizlere oranla çok daha fazla sayıda kriter üzerine kurduk. Bu analizler sırasında, eğim açısının ve honlama büyüklüğünün, aşınmayı azaltma konusundaki en önemli unsurlar oldukları sonucuna ulaştık.

**Sugaya:** Geniş eğim açısı na ve küçük honlama boyutuna sahip prototipimizle, ilk işleme sırasında oluşan hasar azaldıı fakat, süper alaşım malzeme grubunun ısıya karşı direnç gösteren zorlu doğası nedeniyle, süper alaşımların işlenmesinde elde edilecek takım ömrünü öngörmek oldukça zor oldu. Bu, en iyi sonuçları elde edebilmek için tüm uygulama parametrelerinin en ince şekilde ayarlanması gerektiği anlamına geliyor. Birbirinden farklı birçok süper alaşımda uzun takım ömrü elde etmenin kilit noktasının, uç aşınmasını olabildiğince azaltmak olduğu sonucuna ulaşıldı. Birçok uygulamayı kapsayacak en iyi kesme kenarı formunu bulmak için deneyler yaptık.

**Ichinoseki:** Bir deneme-yanılma sürecinden geçtik. Geliştirme öncesinde eğim açıısı ve honlama boyutları üzerinde tartışmış olmamız, prototip üretimi, form ölçümleri, işlemeyi değerlendirme ve analiz etme üzerine önceki geliştirme projelerine kıyasla çok daha fazla zaman ve emek ayırabilmemize olanak tanıdı. Prototipleri ürettikten sonra üç gün boyunca test etmeye devam ettik. Bilgisayarlar, geliştirmeleri çok daha verimli hale getirse de, tam doğruluğu sağladığımızdan emin olmak için hem devamlılık hem de sabır gerektiren tekrarlamalara ihtiyaç duyduk. Her şeye rağmen emeklerimizin karşılığını almayı başardık ve bu da bize, her ürün için en uygun eğim açısı ve honlama boyutunu bulma şansı verdi.

**Sugaya:** Deneme- yanılmalara rağmen, 2013 yılında piyasanın ihtiyaçlarını karşılayacak, 3 ayrı tipte talaş kırıcı dizayn ettik ve bu talaş kırıcıları bir seri olarak piyasaya sunduk. 20 derecelik eğim açısı ve üstün talaş kontrolüne sahip LS kırıcı, 15 derecelik eğim açısına sahip, uç aşınmasını önleyen MS kırıcı ve 10 derecelik eğim açısına sahip, çapak oluşumunu önleyen RS kırıcıı, farklı uygulamalar için şu anda mevcuttur. Bu ürünlerin kabul edilen keskinlikleri ve süper alaşım malzemelerin işlenmesinin ötesinde çok çeşitli uygulamaları kapsayabilme özellikleri, çok yönlülük açısından da bir ün sahibi olduklarını göstermektedir. Ürünlerimizin böyle büyük bir onay alması bizi memnun ediyor.

**Masuno:** Yüksek dereceli bir sertlik stabilizasyonu sağlamak için, Al içeriğini var olan (Ali Ti) N'nin önemli oranda üzerine çıkacak şekilde arttırdık ve bu, aşınmaya ve talaş yapışmasına karşı dirençte önemli bir ilerlemeyle sonuçlandı. Mevcut ürünlerdeki perfromansı %25'i aşan bir oranda artırmayı başardık ve bu, en ideal kesme kenarı geometrisiyle birleştiğinde, kesici uçların kesilmesi zor malzemeler üzerindeki genel performansı daha da fazla artış gösterdi.

**Soru:** Geliştirme çalışmalarındaki öncelikleriniz nelerdi?

**Ichinoseki:** Bizler, geliştiriciler olarak özellikle tasarım konusuna dikkat ettik. Talaş kırmadaki işlevsellik arayışımız, üç köşeli kanat şekline benzeyen bir tasarımla sonuçlandı. Bu da tüm ürünlere süper alaşımların işlenmesi için olan kesici uçlar olarak, gösterdikleri yüksek performansa ait güçlü bir izlenim veren bir görünüş kazandırdı.

**Sugawara:** Tornalama uygulamaları için birçok farklı tipte ISO kesici uç mevcuttur. Bir yandan prototipin temel performansını sabit tutarken, farklı boyut, yan kenar açıları ve köşe radyuslarını birleştiren geniş çeşitlilikte geometriler de sunduk. Ürünlerin piyasaya sunulmasındaki gecikmelerin önüne geçmek için de ayrıca, tasarımlarımızı mevcut ürünler için gereken sürenin üçte birinde tamamlamamıza olanak tanıyan bir sistem oluşturmak üzerine çalıştık.

**Sugaya:** Farklı yaş ve deneyim seviyelerine sahip dört insanı bir araya getirmenin en büyük avantajı, kişisel uzmanlıklarımızı birleştirebilmemiz oldu. Bay Ichinoseki, uzun kariyeri boyunca edindiği deneyimlerini, kullanmakta olduğumuz tasarım kılavuzunda topladı. Genç tasarımcılara bu çok önemli çalışmayı okumalarını tavsiye ederim. Böyle deneyimli insanlar tarafından geliştirilen teknolojiyi öğrenmeye devam etmek ve onu gelecek nesillere aktarmak istiyorum.

**Ichinoseki:** Ayrıca ekibimizin en genç üyesi olan ekip liderimizin neşeli ve pozitif tutumunun, işleri herkes için daha kolay hale getirdiğini ve bu ürünlerin üretilmesinde çok fazla katkısı olduğunu düşünüyorum.

**Soru:** Müşterilerimiz için bir mesajınız var mı?

**Ichinoseki:** Şu anda sadece negatif tip kesici uçların satışını yapıyoruz, fakat piyasaya bir seri pozitif kesici uç da sürmeyi planlıyoruz. Bu ürünleri pazara tanıttıktan sonra, bu ürünlerin ve bunların geliştirilmesinde kullanılan teknolojinin, küçük parçaların işlenmesinde de kullanılabileceğini keşfettik. Bu nedenle, daha küçük boyutlar geliştirmeyi de sürdüreceğiz.

**Sugaya:** Bunlar kesilmesi zor malzemelere yönelik olsalar da, paslanmaz çelik ve bazı farklı çelik tipleri için de kullanılabilirler. Umarım müşterilerimiz bu çok yönlülüğü avantaja çevirir. Daha fazla iş kolunda kullanımı geliştirmek için ürüne ait geometri seçeneklerini arttıracağız.

**Sugawara:** Verimliliği güvence altına almak için de yeni fikirler hayata geçirdik. Bu projede biriktirmiş olduğumuz bilgiler gelecek geliştirmeler için oldukça yardımcı olacak. Ayrıca bu ürünleri bu kadar kısa zamanda müşterilerimize sunabileceğimiz için de çok mutluyum.

**Masuno:** Yüksek kaliteli ve yüksek performanslı ürünler sunabilmek için yeni malzeme ve teknolojiler geliştirmeyi sürdüreceğiz.

# TEKNOLOJİ ARŞİVİ

## Semente edilmiş karbürlerin değişen teknolojisi

Sementelenmiş karbürlerin devamlı gelişiminde yaşanan değişikliklerin tarihi

Sementelenmiş karbür takımların dünyanın dört bir yanında yayılmaya başladığı 1989 yılında Mitsubishi Materials, çok çeşitli üreticiler tarafından kullanılmakta olan yekpare parmak frezelere yönelik semente karbür TF15'i piyasaya sürdü. O tarihten beri Mitsubishi Materials, takım boyutlarını küçültme odaklı, oldukça küçük çaplı matkaplar gibi yeniliklerin önünü açan teknik buluşlarına devam etti. Bu makalede, yekpare takımlar için kullanılan üstün kaliteli sementelenmiş karbürlerin tarihine göz atacağız.

## Yakından bakış

# Semente edilmiş karbür materyellerinin üretim aşaması

Sementelenmiş karbür (WC-Co), tungsten karbür (WC) ve kobaltın (Co) bir alaşımıdır. WC ana bileşen olmakla birlikte kobalt yapıştırıcı görevi görmektedir. Genel olarak WC parçacıkları küçüldükçe malzeme sertleşir. Kobalt miktarı fazlalaştıkça sertlik seviyesi azalır. Sementelenmiş karbür sert fakat kırılgandır, bu nedenle sertlik ve tokluğun amaçlanan kullanım doğrultusunda dengelenmesi önemlidir. Sementelenmiş karbür üretimi, tungsten cevherinin geri dönüştürülmesiyle başlar. Bu adımı karbonlaştırma, presleme ve sinterleme takip eder. Mitsubishi Materials; malzeme tasarımı, üretim ve ürün yönetimini kapsayan bütünleşmiş bir süreç aracılığıyla sürekli stabil özelliklere sahip ürünler sunar. Buna ek olarak şirket, malzeme tasarımları için ham maddelere uygun şekilde kullanımlar geliştirebilir; bu da geliştirmenin esnekliğini arttırır ve piyasada lider olan yeni ürünlerin üretilmesini mümkün kılar.

### Karbür Malzemenin Üretim Süreçleri

## Bölüm 1 1989 ~

# Sıra dışı bir tokluğa sahip çok yönlü bir oyuncu olan TF15'in piyasaya sunulması

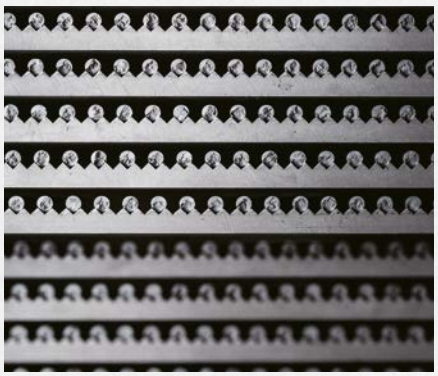
Parmak frezeler, 1980'li yılların başında yüksek hız çeliği malzemelerinden üretilmekteydi. Sementelenmiş karbür parmak frezelerin henüz geliştirilmeye başladığı bir dönemde, yerel olarak ayda 700.000 adet üretilen parmak frezelerin pazardaki payı yalnıza %5'ti. Bu dönemde Mitsubishi Materials'a ait ilk çok ince sementelenmiş karbür olan UF20/UF30 serisi kullanılmaktaydı. Bu seri, yüksek hız çeliği malzemelerle kullanıldığında kırılmayı engelleyen güçlü yapısı nedeniyle tercih edilmekteydi. Fakat serinin yüksek kobalt içerikli alaşımlar için yetersiz olduğu anlaşıldı. Sementelenmiş karbür parmak frezelerin yaygın şekilde kullanılır hale getirmek için, aşınma direncinin geliştirilmesi gerekiyordu. Tüm sementelenmiş karbür üreticileri, yeni ince parçacıklı sementelenmiş karbür alaşımlarının geliştirilmesi için rekabete girdi. 1980'lerin sonunda aşağı yukarı tüm üreticiler, üretmekte oldukları parmak frezeler için hangi temel bileşenlerin kullanılacağına karar vermişti. Mitsubishi Materials, çok çeşitli ikesme uygulamalarına yanıt vermek için çok yönlülüğün peşinden gitti ve kesme kenarında sertlikten çok tokluğu güvence altına alan bir malzeme tasarımını seçti. Ayrıca, grup şirketlerimizden biri olan Japan New Metals Co., Ltd. ile birlikte geliştirilen çok ince parçacıklı WC tozunu da kullandık ve 1989'da, sertlik ve tokluk arasında çarpıcı bir dengeye sahip güçlü bir sementelenmiş karbür olan TF15 kalitesi üretildi. Mitsubishi Materials, sementelenmiş karbür frezelerin kullanımını desteklemek ve pazarı büyütmek için TF15'i, kendi ürünlerinde kullanmaya ek olarak diğer freze ucu üreticilerine de tanıttı ve serinin, Japonya'daki üreticiler tarafından hemen kabul edildiği görüldü. Çeyrek yüzyılı aşkın bir süredir, WSTAR yekpare matakp serisi ve VP15TF, Miracle Coating ile kaplı genel kullanıma uygun uçlar gibi ürünlerin yerine TF15'in kullanımı arttı ve bu, TF15'i sementelenmiş karbür sektöründe önemli bir ürün haline getirdi. Buna ek olarak TF15, mevcut sementelenmiş karbür frezelerde temel malzeme olarak kullanılmaktadır. Bunun, TF15'in malzeme tasarımının üstünlüğünü gösterdiğine inanıyoruz. Ürünlerimizin ve tasarımlarımızın kalitesinden gurur duymaktayız. Sahip olduğumuz bu kalite; bizim her daim stabil ve yüksek performanslı ürünler yaparak müşterilerimizin ihtiyaçlarını karşılamamızı kolaylaştırıyor.

# TEKNOLOJİ ARŞİVİ

Bölüm 2 1989 ~

## MF10: İnce parçacıklı sementelenmiş karbürün standardı - Takım gücünde çarpıcı bir artış

MF10, baskılı devre kartlarında delikler açmak için kullanılan minyatür delme uçlarına ait büyümekte olan pazarı hedefleyerek TF15'le neredeyse aynı anda piyasaya sürüldü. Sementelenmiş karbür frezeler ve standart frezeler, birbirlerinden farklı özelliklere sahiptir. Oldukça katı ve sert olmaları nedeniyle kullanıma uygun malzemelerdir. Pahalı devre kartlarında delikler açmak için kullanılacak takımların sahip olması gereken en önemli durum, güçlü olmaları ve kolayca kırılmamalarıdır. Buna ek olarak, açtıkları deliklerin hassasiyetleri kesin net olmalıdır. Standart çaplı takımımız HTi10, küçük çaplı takımlarımız ise UF20'ydi. Fakat, ne HTi10'un dayanımının ne de UF20'nin rijitliğinin devre kartlarının gereksinimleri için yeterli olmadığı anlaşıldı. Bütünleştirildiğinde dayanımı yeterince yüksek olan yeni malzemeler gerekliydi. Sementelenmiş karbür alaşımını geliştirmekteki orijinal hedefimiz olan kusurları en aza indirme konusu üzerine odaklandık. Gevrek sementelenmiş karbürün dayanımı en küçük iç hatalardan bile etkilenir. Sementelenmiş karbür alaşımların toz metalurjisi yöntemiyle üretilmeleri nedeniyle,üretim sürecinde ne kadar dikkat edilirse edilsin mikrogözenekler kalacaktır. Bu probleme yanıt vermek için sinterleme teknolojisinde önemli bir ilerlemeye ihtiyaç duyuldu. Buna benzer kusurları önleyebilsek bile, bileşenler eşit olmayan parçaları içeriyorsa, mukavemet çeşitliliklerini azaltmak oldukça zor oluyordu. Buna çözüm getirmek adına, Japan New Metals Co., Ltd. ile standart WC tozuna göre daha küçük parçacık boyutlarına sahip olan ince parçacıklı WC tozunu geliştirmek için güçlerimizi birleştirdik. Aynı zamanda, mikro gözenekleri en aza indirmek için sinterleme teknolojimizi başarılı bir şekilde geliştirdik. Sonuç, güçlü ve rijid MF10 oldu. MF10, küçük çaplı minyatür matkap piyasasında kendine sabit bir konum edindi. Dahası, süper sertlikteki çelikleri işlemedeki üstün performansı, TF15'in zayıflığından doğan ihtiyaçlara yanıt verdi. O günden beri, MF10 süper sertlikteki çelikler için, TF15 ise genel kullanımlarda kullanılmaktadır.



Bölüm 3 1999 ~

## SF10: Standart çaplı minyatür matkaplar için küresel bir standart

1990'ların sonlarında elektronik cihazların kullanımının artmasıyla birlikte standart çaplı minyatür matkaplara olan talep, daha küçük çaplı MF10'a olan talebe göre artış gösterdi. Aynı dönemde devre kartları da oldukça sertleştirildi ve bu durum HTi10'un geliştirilmesini gerektirdi. SF10 geliştirilirken, minyatür matkap malzemelerinde ince parçacıklar popülerken biz, daha sert bir malzeme tasarımı tercih ettik. Bu, MF10'un geliştirilme sürecinde elde edilen üretim teknolojisi ile stabil bir mukavemet kazandı ve devre kartı dolgularının açığa çıkarttığı kesme kenarındaki ufalanmayı düşürdü. Standart çaplı SF10, Mitsubishi Materials'a ek olarak birçok başka minyatür matkap üreticisi tarafından kullanılmıştır ve temel bir malzeme olarak kullanılmaya devam etmektedir.

## TARİH — Sementelenmiş karbür malzemenin tarihine bakış

**1970** UF alaşımının piyasaya sürülmesi

**1989** Sert sementelenmiş karbür alaşımı TF15'in piyasaya sürülmesi
MF10 ince parçacıklı sementelenmiş karbür alaşımının piyasaya sürülmesi

**1999** Standart minyatür matkaplara yönelik malzeme SF 10'un piyasaya sürülmesi

**2004** İnce parçacıklı semente karbür, Mitsubishi Materials Kobe Tools Corporation (günümüzdeki Akashi Fabrikası) ile ortak bir proje olarak, yüksek mukavemetli çelik Impact Miracle'ın işlenmesi için ticarileştirildi.

**2009** MP8010: Yüksek mukavemetli çeliklerin işlenmesi için, Impact Miracle malzeme teknolojisini kullanan PVD semente karbür

**2012** Oldukça küçük çaplarda (Ø0,15'in altında) minyatür matkaplar için kullanılan malzemelerin ticarileştirilmesi
Malzeme üretimi teknolojisi, kompozit minyatür matkap gelişimiyle birlikte önemli bir ilerleme kaydetti

# TEKNOLOJİ ARŞİVİ

## Bölüm 4 2000 ~

Kobelco'nun Takım Departmanı (günümüzde, Akashi Fabrikası), Mitsubishi Materials Kobe Tools Corporation olarak 2000 yılında Mitsubishi Materials grubuna dahil edildi. Kobelco'nun güçlü yanı, yüksek sertlikte çeliklerin işlenmesine uygun parmak frezeleriydi. Birlikte çalışmanın gücünden ve Mitsubishi Materials'ın sahip olduğu malzeme teknolojisinden yararlanmak için, parmak frezeleri geliştirmek adına ortak bir yenilikçi proje başlattık. Kobelco, Mitsubishi Materials'ın MF10'una denk, ince parçacıklı sementelenmiş karbür KRZX8'i kullanıyordu. HRC60 sınıfı kalıp çeliklerine yanıt verebilmek için malzemenin sertliğini arttırmak gerekiyordu.

### Impact Miracle: Mitsubishi Materials Kobe Tools Corporation ile ortak olarak geliştirilmiş olan süper yüksek sertlikte malzeme

Bunlara ek olarak, parmak frezelerde kullanılabilmeleri için kesme kenarlarının sertliğinden emin olmamız gerekiyordu. Ayrıca, sementelenmiş karbür parçacıklarının boyutlarını yarı yarıya azaltmamız gerekliydi. Buna ulaşmak için, WC tozu parçacıklarının boyutunu yarıya indirmek zorundaydık ve parçacık boyutu dağılımının da az olması gerekliydi. Piyasada bu gereklilikleri karşılayacak WC tozları olmadığı için, Japan New Metals ile ortak bir şekilde ortalama parçacık boyutu 0,1 µm olacak ince parçacıklı WC tozları geliştirmek üzerine çalıştık. Bu yeni toz MF10'a kıyasla hem çok daha fazla sertlik, hem de eşit derecede sağlamlık özellikleri gösterdi. Bu toz, 2005'te piyasaya sürülen Impact Miracle serisinin üretiminde temel malzeme olarak kullanıldı.

## Bölüm 5 2012 ~

Günümüzde minyatür matkap geliştirmek iki yönlü bir süreçtir. Bir yandan standart çaplı matkaplar yaygınlaşmışken, diğer yandan küçük çaplı matkapların boyutları daha da küçülmüştür. Biz, çapları 0,15 mm'nin altında olan matkaplar üretiyoruz. Oldukça küçük çaplara sahip matkaplar, sadece birkaç µm eninde merkezlere sahiptir. MF10'a dönüştürmek için 100'den fazla WC parçacığı yerleştirmek imkansızdır. Buradaki en büyük mesele, seri üretime uygun bir teknolojiye sahip olmaktır. WC parçacıkları 0,1 µm boyutundayken üretim yapmak giderek daha zor hale gelmektedir. Daha küçük parçacıklar kolayca katılaşmakta ve reaktiflikleri yükselmektedir; bu da alaşım homojenliğiyle çatışmaktadır.

### Yeni nesil ince parçacıklı sementelenmiş karbürün geliştirilmesi

Minyatür matkap malzemelerini etkileyen dolaylı etkiler de sorun teşkil etmektedir. 2000'lerin başlarında WC içerik fiyatlarında görülen dik yükseliş, sementelenmiş karbürden yapılan yekpare matkaplardan, çelik sap ve sementelenmiş karbür kesme kenarlarına sahip kompozit matkaplara geçişi teşvik etmiştir. 2000'lerin sonlarına doğru, 2 mm sap çaplı matkaplar haricinde neredeyse tüm matkaplar kompozit olarak üretilmekteydi. Bu, daha küçük çaplı ve daha uzun boylu matkapların üretilmesini hızlandırdı. Aynı zamanda matkap üretiminin zorluğunu da artırdı. Sonuç olarak karıştırma, haddeleme ve sinterleme gibi tüm işlemlerimizde kullandığımız teknolojiyi önemli ölçüde geliştirmeye ihtiyaç duyduk. Bu teknik ilerleme sayesinde geliştirdiğimiz

yeni malzemeler, 2012 yılında bazı üreticiler tarafından benimsendi ama, matkaplarımızın popülerliğini arttırmak için daha çok çalışmamız gerekiyor.

## Sementelenmiş karbür malzemesinin yüzyılın son çeyreğindeki gelişimine yeniden bakış

Ürün geliştirme sürecimizin geçmişine geri dönüp baktığımızda, gücümüzün ham maddelerden malzeme üretme becerimiz olduğunun farkına varıyoruz. Ürünlerimiz, ham madde geliştirmenin malzeme tasarımına yansıtılmasının birer sonucudur. Sementelenmiş karbür ürünlerimizin popülerliğinin de sürekli stabil kalan kalitelerine dayandığına inanıyoruz. Yüksek güvenilirlik, sadece malzeme tasarımında değil, ham maddelerin üretiminde ve yüksek hassasiyetli ürün imalatında da üst düzey bir kalite yönetimi gerektirir. Ürünlerin yapıldığı malzemeler ürettiğimiz her şeyin temelini oluştururken, kusur ve hataları saklamamız olası değildir. Fakat, sementelenmiş karbürlerin geliştirilmesindeki asıl zevkli kısım da budur. Bugüne kadar biriktirdiğimiz güçlü yanlarımızı kullanarak, sementelenmiş karbürün potansiyelinin peşinde olmaya devam edeceğiz.

# Hakkımızda

## Mitsubishi Valencia Eğitim Merkezi

## M-VEC: Eğitimin, dünya değişse de geçerliliğini sürdüren endüstriyel hız ile buluşma merkezi

Avrupa'da yüksek teknolojiyle üretim gerçekleştirme bilgileri sunarak Mitsubishi Materials'ın teknolojilerini tamamlayan bir eğitim enstitüsü.

"Bilgi alışverişini kolaylaştırmak amacıyla, eğitimin; isteğe göre düzenlenmesi ve müşteriye yakınlığı üzerine odaklanıyoruz."

Stephan Hulverscheidt
M-VEC Müdürü

**Teoriyle pratiğin buluşması**

Mitsubishi Valencia Eğitim Merkezi (M-VEC) 2008'de kuruldu. Öncelikli hedefi, teknik ilgi alanlarını belirlemek ve Avrupa genelindeki distribütör, çalışan ve müşterilerin eğitimle ilgili ihtiyaçlarına yanıt vermekti. Stratejik açıdan, Avrupa pazarı için yekpare karbür takımların ve hem kaplamalı hem de kaplamasız kesici uçların üretildiği Mitsubishi Materials üretim sahasına yürüme mesafesinde olan İspanya'nın Valencia kentinde kurulmuştur. Merkez günümüzde güçlü eğitimsel karakterini korurken, aynı zamanda AR-GE için uygulama testleri, teknik destek ve müşteri danışmanlığı gibi çeşitli hizmetler de sunmaktadır.

M-VEC, modern bir işleme salonunu, küçük ve orta boyutlu eğitim gruplarını (en fazla 36 kişi) ağırlayabileceği iki adet tam donanımlı eğitim salonunu ve bir takım sergileme salonunu içine barındırır. Bu özellikler merkezin, işleme süreçlerinin teorik temellerini derin uygulama kavrayışlarıyla birleştirerek çok çeşitli ihtiyaçlara yanıt verebilmesini sağlamaktadır. Eğitim programları, bireysel talepleri karşılamak için tasarlanan oturumlarla, teori ve pratik arasındaki derin ilişki vurgulanarak yıl boyunca devam etmektedir.

"M-VEC fikrini ilk olarak ortaya attığımızda karşılaştığımız en büyük zorluk, binayı operasyonel hale getirirken aynı zamanda sürdürülebilir geliştirme planlarımızı desteklemeye devam etmek oldu. Merkezimizi rakiplerimizin merkezlerinden farklı kılmak ve eğitimin etkisini maksimuma çıkarmak için, eğitim materyal ve kaynaklarını bu amaç doğrultusunda optimize ederek daha çok kişiye özel eğitim verme ve müşteri yakınlığı üzerine odaklandık; öğrenme verimliliği için de ziyaretçi gruplarının makul büyüklükte kalmasını sağladık. Sonuç olarak eğitime katılanların birçoğunun zaten kendi uygulama alanlarında uzman olması sayesinde yüksek kaliteli teknik tartışmalar yürütmemiz mümkün oluyor, bu da bilgi alışverişini çok daha kolaylaştırıyor." şeklinde belirtiyor merkezin müdürlüğünü yapan Stephan Hulverscheidt.

Programın şu anki tasarım ve içeriği, işleme teknolojileri, yeni ortaya çıkan kesici takım trendleri ve metal işçiliği sektöründeki yeniliklerde görülen değişiklikleri yansıtmaktadır. Seçilen yeni takımlar, geometriler ve kaplama teknolojileri, resmen lanse edilmeden önce, M-VEC'de eğitimsel amaçlarla gösterilmekte ve müşterilerin taleplerine uygun şekilde değiştirilmektedir.

**M-VEC çalışanlarının bilgileri müşterilerin eğitim ihtiyaçlarıyla iç içe**

Eddie Melero ve German Cabot (şirketteki sırasıyla 7. ve 3. yılları) merkezde makine operatörlüğü yapmaktalar.

"Her yıl Avrupa'nın dört bir yanından en son işleme teknolojilerini keşfetmek ve takımlarımızın performansları hakkında daha fazla şey öğrenmek isteyen katılımcıları ağırlıyoruz. Eddie, "Ayrıca Valencia Teknik Üniversitesi öğrencileriyle eğitim oturumlarına da olanak tanıyoruz; fakat başlıca odağımız, Avrupalı müşterilerimiz ve distribütörlerimize eğitim ve danışmanlık sağlamak." diyor. Eddie ayrıca, "Bazen müşterilerimize takımlarımızın yapabildiklerini göstermek için birkaç deneme gerçekleştirdiğimiz durumlar oluyor; sertleştirilmiş çelik üzerinde yekpare karbür matkaplarla hassas delikler işlemek için başarılı bir çözüm bulmak zorunda kaldığımızda da olay bu şekildeydi, Eddie, "Bu olayda, plastik parça üretimi yapan müşterimiz, ejektör iğneleri için en fazla 30xø derinliğinde ø1 - 3mm arası delikler delinmesi talebinde bulundu. Kalıplama işlemi sırasında sıcak sıvı malzeme kalıbın içine dökülür ve kısa bir soğuma süresinden sonra kalıplama takımı açılır; ejektör iğneleri de bitmiş parçanın kalıptan çıkarılmasında kullanılır. Bu iğneler için gereken delikler dairesellik, çap, düzlük, konum toleransı ve pürüzsüz bir finiş yüzeyi açısından son derece hassas olmak zorundadır. İşlem, AR-GE Departmanı'nın bu uygulama için özel olarak üretilmiş olan matkap prototiplerini hazırlamasıyla başladı ve sonrasında hangi tipin daha uygun olduğunu ve en iyi kesme şartlarını bulmak için araştırma yapmak zorundaydılar. İlk araştırmalarımızın ardından, son testler müşterinin üretim fabrikasında başarıyla yürütüldü. Müşteri artık bu uygulama için yoğun bir şekilde bu matkapları kullanıyor ve hem üretkenlik hem de bitmiş ürün kalitesini yükseltmek konusunda başarı sağladı. Bulgular oldukça başarılı oldu ve bu matkabın şu anda standart ürün portföyümüzde yerini almasıyla sonuçlandı." şeklinde açıklıyor.

German da "Her bir MMC Avrupa ofisinin tesisleri ücretsiz kullanabilmesi ve eğitim hedeflerini bireysel ihtiyaçlara göre şekillendirebilmesi, merkezimin sahip olduğu en büyük değerdir. MMC'nin yetkilendirilmiş eğitimcileri, eğitim materyallerini gerekli şekilde düzenler ve biz de tam olarak ihtiyaç duydukları konuları hazırlayarak gerekli teknik desteği sağlarız." şeklinde onaylıyor.

Stephan sözü, "Eğitim materyallerimizin kalitesini, geçerliliğini ve kullanışlılığını devamlı olarak geliştirmeye çabalıyoruz. Dünya'daki diğer Mitsubishi Materials teknik merkezleriyle (Japonya, Amerika, Tayland ve Çin) teknolojik gelişmeler ve pazar bilgileri ile ilgili sürekli bilgi alışverişini sürdürerek, günümüzün yüksek teknolojiye sahip küresel ortamıyla aynı tempoda ilerlemek için çabalıyoruz. M-VEC projesinin başarısı kanıtlandı ve bu sayede gelecek yıllarda genişletilip zenginleştirilmeyi hak etti." şeklinde noktalıyor.

"En yeni işleme teknolojileri hakkında eğitim vermek için Avrupa'nın dört bir yanından katılımcılara kapımızı açıyoruz."

German Cabot (solda), Eddie Melero (sağda)
M-VEC Makine Operatörleri

## Mitsubishi Valencia Eğitim Merkezi

### 1 EĞİTİM

### 2 TANITIM GÖSTERİSİ

### 3 FORUM

# KESİCİ KENAR

Cilt 3

# Düşük frekanslı titreşimle talaş kırma

## Öncelikli olarak değişen talaş kontrolü

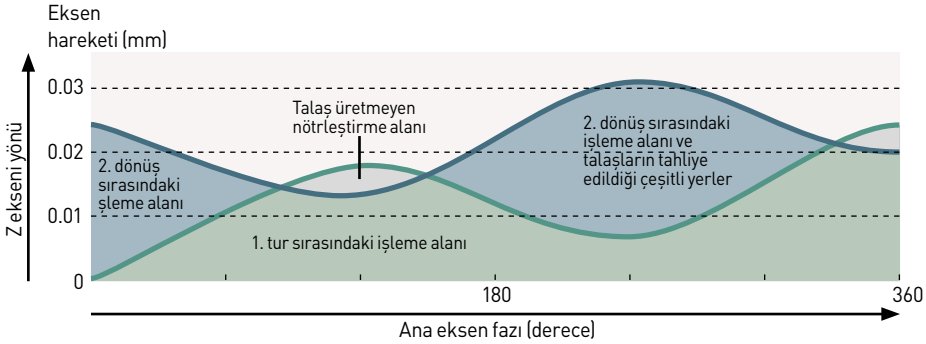
İş birliği: Citizen Machinery Co., Ltd.

Talaş kontrolü, otomobil parçalarının üretiminde kullanılan küçük otomatik tornalama makinelerinin kullanımında ve Osteoartrit cihazlarıyla tıbbı ekipmanların üretimindeki parçaların ayrıntılı işlenmesindeki önemli problemlerden biridir. Talaş atılmıyor veya iyi kontrol edilmiyorsa bu durumda talaş sıkışabilir ve takım ömrünün azalmasına, parçanın yüzeyinin bozulmasına hatta makine arızalarına neden olabilir. Diğer bir deyişle talaş kontrolü; takım ömrünü uzatmak, istikrarlı bir kalite sağlamak ve makine operasyon değerlerini iyileştirmek konularında en önemli faktördür. Talaş kırıcılı uçlar ve yüksek basınçlı soğutucular talaşları doğrudan kırar. Citizen Makine, düşük frekanslı titreşimle kesme teknolojisiyle talaş kontrolünde tamamen yeni bir yaklaşım izledi. 2013 sonbaharında Citizen Makine, bu teknolojiden yararlanan bir makinenin tanıtımını yaptığında hem anavatanında hem de diğer ülkelerde dikkatleri üzerine topladı. Mitsubishi Materials Satış Bölümü'nden Yoshimitsu Oita ve Mitsubishi Materials Geliştirme Bölümü'nden Akira Sato, düşük frekanslı titreşimle kesme teknolojisinin konsepti ve geleceği hakkında görüşme yapmak için Citizen Makine Geliştirme Bölümü'nden Takaichi Nakaya ve Kazuhiko Sannomiya'yı ziyaret etti.

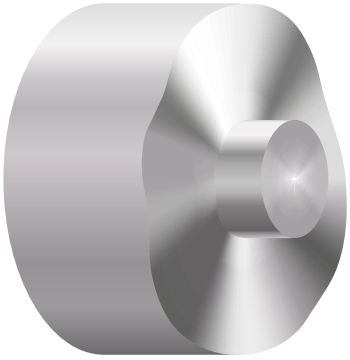
## Düşük frekanslı titreşimle kesme LFV* (Low Frequency Vibration Cutting)

Citizen Machinery'nin benzersiz kontrol teknolojisi, ana eksen dönüşüyle servo ekseninin titreşimini eşzamanlı hale getiriyor. LFV, talaşları ufak parçalar haline kırarak operasyon sırasında bu talaşları tahliye eder. Bu, kesilmesi zor malzemelerin işlenmesi ve derin delik açılması sırasında talaş sıkışmasından kaynaklanan tüm problemlere yanıt olmaktadır. LFV en gelişmiş işleme teknolojisidir ve geniş çeşitlilikte kesme malzemelerine ve geometrilere uygulanabilme avantajına sahiptir.

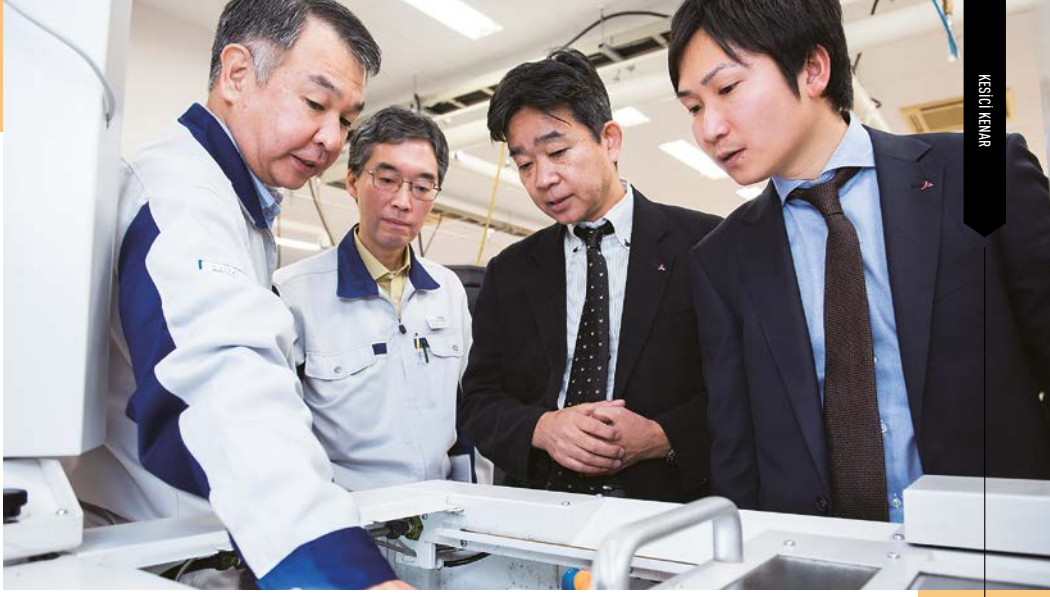
■ Ana eksenin dönüşü ve düşük frekanslı titreşim dalgasıyla eşzamanlı hale getirilen Z ekseni yönlü hareket




■ Kesme görüntüsü



*Düşük frekanslı titreşimle kesme (LFV-Low Frequency Vibration Cutting) Citizen Holdings Co., Ltd.'nin tescilli markasıdır.



# Talaşları tamamen kırmak için nötrleştirmenin uygulanması

**Oita (Mitsubishi Materials):** Talaş kontrolü, takım üreticilerinin çözmesi gereken önemli bir problemdir ve Citizen'ın makine geliştirme alanına duyduğum ilginin kökleri bu probleme uzanmaktadır.

**Nakaya (Citizen Machinery):** Her şey müşterimizden gelen bir talep ve LFV uygulanmasını içeren bazı önerilerle başladı. Talaş kontrolünün gerekli olduğunun farkındaydık ve tartışmalarımız LFV'nin bize çözüm sağlayacağı fikriyle sonuçlandı; bu da ortak bir geliştirme üzerinde çalışmamızı destekledi.

**Sato (Mitsubishi Materials):** Genel olarak takımlarda titreşim olmamalıdır, değil mi?

**Nakaya:** Elbette. Takımlarının titrememesi önemlidir. Müşteri LFV ile ilgili talebini ilettiğinde, hassas olarak işlemeyi sürdürmenin mümkün olup olmayacağını ve makinenin titreşime dayanıp dayanamayacağını merak ettim. Bununla birlikte, LFV teknolojisinin sahip olduğu potansiyelin farkına vardım ve bu da bana bu teknik geliştirme üzerinde çalışmam için ihtiyacım olan özgüveni sağladı.

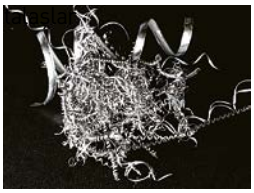
**Sato:** Otomatikleşen üretim hatlarıyla birlikte oluşan en büyük problem talaş kontrolüdür ve talaşlarla ilgili en büyük problem ise takımlara verdikleri hasardır. Talaş kontrolüyle ilgili, sert finiş yüzeyi ve kısalan takım ömrü gibi birçok başka problem de mevcuttur.

**Oita:** Otomatik torna tezgahlarında seri üretim parçalarının işlenmesindeki verimliliğin (maliyetin) anahtarı işleme operasyonu oranlarıdır. Talaşlar bir kez makineye sıkıştığında, talaşların akışı değişir ve bu da yüzeyin zarar görmesine neden olur. En kötü senaryoda bu durum makinenin durmasına neden olabilir. Talaşları güvenli bir şekilde tahliye edebildiğinizde finiş yüzeyleri güvence altına alınır, işleme sırasında oluşan genel problemler azalır ve genel verimlilik artar. LFV oldukça iyi sonuçlar elde etmemizi sağlıyor ve LFV'yi kullandığımız için gerçekten çok mutluyuz.

**Nakaya:** LFV kullanarak geliştirdiğimiz kesme işlemlerinin, kesme sırasında nötrleştirme kullanarak talaşların kırılıp tahliye edilmesini mümkün hale getirdiğini, kesme kenarındaki sıcaklık artışlarını önlediğini ve daha uzun takım ömürleri sağladığını düşünüyoruz.

Yağ deliği matkaplarını kullanan derin delik delme yöntemi Kırılan talaşlar, matkabın helislerinden yukarıya doğru tahliye edilir, bu da talaş sıkışmalarını önler.

LFV tarafından üretilen



LFV tarafından üretilen talaşlar

# Kesilmesi zor malzemelerin kesilmesi kolay malzemelere dönüştüğü bir döneme geçiş

2014'te Citizen Makine, LFV'ye sahip iki eksenli torna VC03'ü piyasaya sundu. VC03'ün geliştirilmesinde karşılaştığınız en büyük zorluk neydi?

**Nakaya:** VC03'ün başlıca özellikleri 27. sayfanın alt kısmında gösteriliyor. Temel konsept, takımgeliştirilmesinde sıfır titreşim sağlamaktır. Bu nedenle, gerçekten titreşime neden olmaya çalışma fikrini kabul etmek bizim için başlangıçta oldukça güç oldu. Anlatmak istediğim şey şu ki, LFV titreşim frekansı her bir bileşenin titreşimiyle eşleşirse, makinenin kendisi de titrer ve işleme olanaksız hale gelir. Buna rağmen biz, bu geliştirme üzerinde ilerlemeye devam ettik. LFV talaşları tamamen kırabilir, belirli şartlarda kesme direncini azaltabilir, kesme kenarındaki sıcaklığı düşürebilir ve takım ömrünü uzatabilir. LFV'nin üretim için yenilikçi bir çözüm olduğu kanıtlanmıştır.

# KESİCİ KENAR

(Solda) Takaichi Nakaya,Geliştirme ve Tasarım Departmanı Müdür Yardımcısı, Geliştirme Bölümü, Citizen Machinery Co., Ltd.
(Sağda) Kazuhiko Sannomiya, Çözüm Geliştirme Bölümü Şefi Geliştirme Bölümü, Citizen Machinery Co., Ltd.

**Sannomiya (Citizen Makine):** Geliştirdiğimiz teknoloji müşterilerimiz için sorunları çözebiliyorsa, harika bir şey başardığımızı hissederim. LFV teknolojisinin müşterilerimizi mutlu ettiğini görmek bizim için büyük bir zevk ve ürün, piyasaya sunulduğundan beri oldukça beğeni topladı.

**Gelecekte üretimin nasıl değişeceğini düşünüyorsunuz?**

**Nakaya:** Citizen Machinery, 2013 yılında iş konsepti olarak "Ko No Ryosan"* hedefini yani Citizen tarzında müşteri eksenli üretim olarak belirlemiştir. Bu konsept müşteri odaklı üretim için yenilikçi üretimi desteklemektedir ve hem seri hem de küçük parti üretimlerinde aynı verimlilik düzeyinin garantisini vererek yüksek üretkenliği yakalamak için kurulmuştur. Ürün gruplarında geniş çeşitlilikte formlar ve malzemeler işlenecektir; bu da, LFV gibi her malzeme ve işleme uyan ortak bir talaş kontrolü gerektirmektedir. Bu konsepti genişletmek için yeni işleme teknolojilerinin geliştirilmesine devam etmeliyiz.

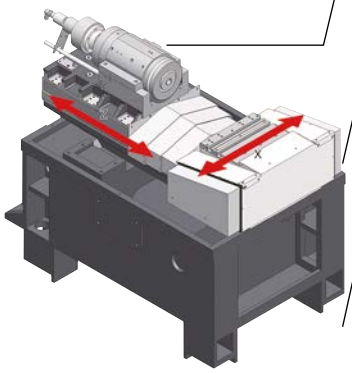
**Sannomiya:** Teknolojimizi yakın gelecekte, kesilmesi zor malzemeleri kesilmesi kolay malzemelere dönüştürmek için genişletme hayalini kuruyoruz. LFV talaş boylarını önemli ölçüde kısalttı ve talaş dolaşmasını kesilmesi zor malzemelerde dahi daha aza indirdi, böylece talaşların temizlenmesi kolaylaştı. Ayrıca talaş boylarında görülen bu kısalma, geri dönüşümcüler tarafından talaşların daha kolay alınmasını sağlayarak LFV 'yi çevre dostu yapıyor.

**Nakaya:** LFV'nin işleme teknolojisini önemli oranda değiştireceğine inanıyorum. LFV konseptine, takım geometrilerine ve tasarım değişikliklerine bağlı olarak ve talaş dolaşmasını sıfıra indirmemizle beraber, tasarım esnekliği de artabilecektir. Gelecek potansiyellerle dolu. Üzerinde çalıştığımız birçok farklı fikir mevcut ve takım üreticileri de araştırma ve geliştirme ile mutlaka meşgul olacaklardır.

**Oita:** Üreticilerle takım geometrileri, tasarım ve parçaları üzerinde tartışmaya devam eder ve teknoloji ile bireysel takımlar arasındaki ideal eşleşmeyi belirleyebilirsek, yenilikler gerçekleşecektir. Bu da üretim sahalarında işleme stratejilerini köklü olarak değiştirecektir.

## VC03: Yüksek hassasiyet için bir mekanizma

VC03, zamana bağlı ısıl yer değiştirmeyi ve işleme ısısının makine gövdesine iletilmesini önlemek için gereken simetrik ısıtma sistemi çerçevesi ve yatağı, kanat tipi kafa ve soğutucu dış tank gibi temel özelliklere sahiptir. Yerleşik motoru basınçlı soğutma fonksiyonuyla donatılmıştır, kayışsızdır ve titreşime karşı dirençlidir; bu da sorunsuz bir dönme ve oldukça hassas bir şekilde ürün biçimlendirmesi sağlar. Çevresinde yer alan giriş çıkış haznesi ve yüksek hızlı kızak yükleyici, sadece 3,5 saniyelik hizmet süresiyle geniş çeşitlilikte sistematik otomasyona yanıt verebilmektedir.



■ **Kanat tipi kafa**
Ana eksenin sadece kanat bölümü kayışa bağlıdır, bu da kol merkezinin havada kalmasını sağlar. Yapı, eşit ısı üretimine izin vererek ısının kafa kısmına iletilmesini önler.

■ **Simetrik ısıtma sistemi**
Simetrik yapıya sahip birleşik bir döküm taban, kusursuz simetrik bir ısı iletimi sağlar. Bu da, ısı üretiminin işleme hassasiyetine olan etkisini hafifletir.

■ **Dış tank**
Soğutucu tank, soğutucudan ve kesme ısısını absorbe eden talaşlardan gelen ısının etkisini azaltmak amacıyla makine gövdesinden ayrı tutulmak için, makine ayakları arasına yerleştirilmiştir.

*Ko No Ryosan, müşteri eksenli pazarlama, Citizen Holdings Co., Ltd.'nin tescilli markasıdır.

(Solda) Yoshimitsu Oita, Müdür, İş Geliştirme ve Planlama Departmanı, Satış Bölümü, Advanced Materials & Tools Company, Mitsubishi Materials Corporation
(Sağda) Akira Sato, Matkap, CBN & PCD Ürün Geliştirme Merkezi, Araştırma ve Geliştirme Bölümü, Advanced Materials & Tools Company, Mitsubishi Materials Corporation

Düşük frekanslı titreşimle kesme makinesi: VC03

**Nakaya:** Büyük boyutlu makinelerin üretiminde, üretim sırasında talaşların manuel olarak temizlenebilmesi için kapak operatörler tarafından açık bırakıldığında, güvenlik bir sorun haline geliyor. Operatörler bunu, sıkışan talaşlardan doğacak hasarları engellemek için yapsalar da bu oldukça tehlikelidir. LFV, güvenli ve otomatik bir makine işlemini mümkün kılmak için kusursuz bir talaş kontrolü sunuyor. Diğer üretim işlemlerinde de güvenli bir işleyişi desteklemek için, VC03'te kullandığımız LFV teknolojisini diğer makineler için de genişletmeye devam edeceğiz.

**Sato:** Ayrıca müşterilerimizin bakış açılarını da göz önüne alarak takım geliştirmeye çaba sarf ediyoruz ve dünya genelinde üretim sahaları için değer taşıyacak yenilikçi işleme yöntemleri sunmak istiyoruz.

**Oita:** Mitsubishi Materials, modern bir kesme kenarı teknolojisi geliştirme ekibi kurdu ve genç mühendislerimiz de takım geliştirme sürecine dahil oldular.

**Sato:** LFV teknolojisi talaşların tamamıyla tahliye edilmesini mümkün hale getirdi; bu da bize, özel olarak LFV kesmeye yönelik takımlar gibi çok çeşitli fonksiyonlara sahip yeni takımlar üretebilmenin mümkün olduğunu gösterdi. Bu tarz yeni teknolojilerin ve makine takımlarının ilerleyişini dikkate alarak, müşterilerimizin üretim sahalarında kullanışlı olacak takımlar geliştirmeyi sürdürmeyi çok isteriz.

UKIYO-E

和

# Gravür baskı ve resimler

Hokusai Katsushika'ya Ait Otuz Altı Fuji Dağı Manzarası

Geleneksel bir Japon sanatı olan Ukiyo-e, dünyanın dört bir yanında oldukça ün sahibidir. Japonya kapılarının dış ticarete kapatıldığı Edo Dönemi'nin Tenna Zamanı (1681-1684) sırasında Edo'da (günümüzdeki Tokyo) ortaya çıkmıştır.

Ukiyo, ölümden sonraki yaşam karşısında fiziksel dünyanın kederini ifade etmektedir. Edo Dönemi'nde geçicilik fikri, hayatı ölümün vereceği kurtuluştan önce yaşanan acı çekme süresi olarak görmek yerine, tadı çıkarılması gereken bir zaman olarak görmeye doğru bir düşünce değişikliğine teşvik etmiştir. Sanatçıların günlük hayattaki kişi ve olayları konu etmeye başlamalarıyla bu konsept dünya sanatına da yayılmıştır. Bu eserlerin birçoğu, daha sonraki dönemlerde halkı eğlendirmek için rengarenk parçalar olarak basılmaya doğru evrimleşen tek renkli mürekkep gravür baskılardı. Ukiyo-e pop art akımına da öncülük etmiştir.

O dönemin başlıca eğlenceleri, sanatçıların Bijin-ga (güzel kadın portreleri) ve Yakusha-e (kabuki aktörlerinin portreleri) gibi Ukiyo-e baskılarında resmettiği ruhsatlı genelevlerde ve tiyatro performanslarında bulunmaktaydı. Bunlar çok hızlı bir şekilde popülerlik kazandı. Aynı dönemde Ukiyo-e baskıları, Edo'yu ziyaret eden kişiler arasında bir hatıra eşyası olarak da popülerleşti, bu da Ukiyo-e'nin diğer bölgelere yayılmasını sağladı.

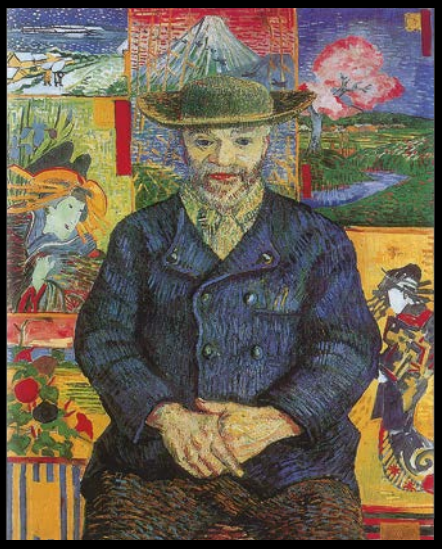
İlk Ukiyo-e eserleri, Sumizuri-e (tek renkli gravür baskılar) olarak adlandırılan siyah mürekkep baskılardı. Eserlerde zamanla çok güzel renklerin kullanılmaya başlanmasıyla değişen tarz, şu an Ukiyo-e baskıları olarak bildiğimiz eserlerin başlangıcını oluşturdu. Edo Dönemi'nin ortalarında, çok renkli gravür baskılar Nishiki-e adıyla toplu olarak üretilmekteydi. Bu Ukiyo-e'ler yayınevleri (Hanmoto), ressamlar (Eshi), gravür sanatçıları (Horishi) ve baskıcılar (Surishi) tarafından ortak projeler olarak üretildiler.

Ukiyo-e baskıların Japonya dışına ilk olarak çıktığı dönem, Japonya'nın kapılarının dış ticarete neredeyse tamamen kapalı olduğu bir dönemdi. Eski Ukiyo-e baskıları, Japonya'nın o dönemde ticaret yaptığı tek ülke olan Hollanda'ya ihraç edilen seramikleri paketlemek için kullanılmaktaydı. Bu Ukiyo-e baskıları 19. yüzyılın sonlarında oldukça saygı görmekteydi ve Japonya dış ticarete kapılarını açtığında, çok sayıda Ukiyo-e baskısı son derece popüler olduğu Avrupa ülkelerine ihraç edildi. Japon kültürünü diğer ülkelere tanıtmak konusunda önemli bir rol oynayan Ukiyo-e baskıları, günümüzde Avrupa ve ABD'deki müzelerde sergilenmektedir.

## Vincent van Gogh ve Ukiyo-e baskıları

Japonya'nın 19. yüzyılın sonunda dünyaya açılmasıyla birlikte geleneksel Japon sanat, moda ve estetik anlayışı, Japonizm olarak bilinen bir akımla Batı kültürünü etkilemeye başladı. Ukiyo-e özellikle, Ukiyo-e baskılarının hevesli bir koleksiyoncusu olan ve yoksulluğun eşiğinde yaşamasına rağmen çok sayıda Ukiyo-e baskısı satın almış olan Vincent van Gogh da dahil olmak üzere birçok ressam, yazar, şair ve müzisyenin ilgisini çekmiştir.

Vincent van Gogh ve erkek kardeşi Theororous van Gogh tarafından toplanmış olan yaklaşık 500 adet Ukiyo-e baskısı, Amsterdam'daki Van Gogh Müzesi'nde sergilenmektedir. Ukiyo-e ayrıca sanatçının işleri üzerinde de güçlü bir etki sahibi olmuştur. Sanatçının eserlerinden biri olan " Peré Tanguy'un Portresi " eserinin arka planında, Hiroshige Utagawa'nın eserlerinin bir kopyası olan Ukiyo-e baskıları görülmektedir.



Peré Tanguy'un Portresi, Vincent van Gogh

# Gravür sanatçılarının kullandığı araçlar

Ukiyo-e baskıları yayınevleri, ressamlar, gravür sanatçıları ve baskıcılar tarafından ortak olarak yürütülen projelerdir. Gravür sanatçısı baskı için ahşap üzerine bir resim oyar.

Gravür sanatçıları için en önemli şey kullandıkları araçlardır. Çizgileri oymak için bir bıçak, çizgi kenarları için bir yassı keski, geniş ve düz alanlar için yuvarlak keski ve küçük alanlar için bir düz keski. Bıçak, bunların arasında en önemli olan araçtır. Sanatçı, baskı kalıbının yanına bir bileme taşı koyar ve çalışması sırasında bıçağın kenarlarını keskinleştirir. Oyma sanatına hakim olmak, bıçakları rahat bir şekilde kullanmayı gerektirir ve bunu iyice öğrenmek genellikle yıllar alır.

Dünyanın dört bir yanından çok sayıda insanın ilgisini toplayan Ukiyo-e baskıları, yalnızca sanatçının hassas tekniğine değil, kusursuz araçlara da ihtiyaç duyar.

## Gravür sanatçısı David Bull ile röportaj

### Ukiyo-e ve diğer geleneksel gravür baskı çeşitliliklerini genişletmek için yeni trend ve kültürleri hissetmek istiyorum.

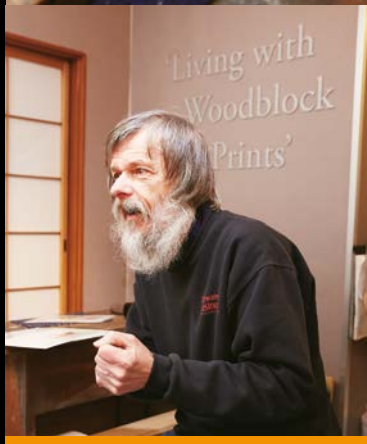
Geleneksel Japon gravür baskılarıyla ilk defa 28 yaşımda, Kanada'nın Toronto kentinde bir müzik mağazasında çalışırken karşılaştım. Küçük bir galerinin önünden geçerken üstünde "Japon Gravür Baskıları" yazan bir tabela gözüme çarptı. Edo (1603-1868) ve Meiji (1868-1902) dönemlerinden Ukiyo-e baskılarını gördüm ve güzelliklerinden adeta büyülendim.
35 yaşımdayken gravür baskı üzerine eğitim almak için Japonya'ya taşındım. Bir yandan İngilizce dersleri vererek, Ukiyo-e de dahil olmak üzere eski gravür baskıların yeniden basılması üzerinde çalıştım. Japonya'daki üçüncü yılım olan 1989'da, Edo Dönemi'nde yaşamış bir baskı sanatçısı olan Shunso Katsukawa'ya ait Nishiki Hyakunin Ishu Azuma eserini de içinde barındıran 10 yıllık bir yeniden baskı projesine dahil oldum. Bir gravür baskı sanatçısı olma yolunda ilerlemeye bu projeyle başladım. Bu 10 yıllık projeyi 1998 yılında tamamladım ve bir sergi düzenledim. Çok sayıda insan ve medya çalışmamı görmek için bir araya geldi.

Bugünlerde, Edo ve Meiji Dönemlerine ait Ukiyo-e'lerin yeniden baskısıyla uğraşırken bir yandan da orijinal Ukiyo-e baskıları yapıyorum. ABD'de yaşayan bir çizer olan Jed Henry'nin resimlerinden yola çıkarak, bir Ukiyo-e Kahramanları serisi şeklinde gravür baskıları yapmaya başlayalı dört yıl oldu. Bu durum, Ukiyo-e'yi tanınmış Japon bilgisayar oyunu karakterleri haline getirdi. Ukiyo-e Kahramanları, Japon popüler kültürü ve geleneksel gravür baskıların bir birleşimidir. Yurtdışında da oldukça saygı görüyorlar ve ABD de dahil olmak üzere dünya çapında 60 farklı ülkeden online olarak sipariş alıyorlar.
Ukiyo-e özünü günümüz yaşantısından alır. Edo Dönemi'nde Ukiyo-e sanatını icra eden insanlar, zamanlarının trendlerini ve popüler konularını ifade etmek için yenilikçi teknikler kullanmışlardı. Biz de Ukiyo-e ve diğer geleneksel gravür baskı olasılıklarını genişletmek için işimizde yeni trend ve kültürleri göstermek istiyoruz.

Rickshaw Cart

Fox Moon

David Bull ve Jed Henry'ye ait online olarak satılan popüler eserler




## David Bull, Gravür Baskı Sanatçısı, Mokuhankan ve Seseragi Stüdyolarının Sahibi

- 1951 yılında İngiltere'de doğdu.
- 5 yaşındayken Kanada'ya taşındı.
- Japon gravür baskılarıyla ilk defa 28 yaşındayken tanıştı.
- 1986'da Japonya'ya taşındı.
- 1989 ve 1998 yılları arasında, Edo Dönemi'nde yaşamış bir baskı sanatçısı olan Shunso Katsukawa'ya ait Nishiki Hyakunin Ishu Azuma eserinin yeniden baskısını gerçekleştirerek ün kazandı.
- 2014 yılında Asakusa'da Mokuhankan'ı açtı. Ressamlar, gravür sanatçıları ve baskı sanatçılarıyla iş birliği içinde Edo Dönemi'ne ait gravür baskıları yeniden basmakta ve orijinal Ukiyo-e'ler yaratmaktadır.

**Dünyamızda yaşanan değişiklikler**

Bir haritaya göz atmak için durmak, insanlarla görüşmek için zaman ve yer belirlemek ya da faks üzerinden gönderilen bir mesajı teyit etmek için bir telefon görüşmesi yapmak, 20 yıl önce çalışmaya başladığımda oldukça yaygın şeylerdi; fakat bunlar şimdiden alışılmadık eylemler haline geldi.

Önümüzdeki 20 yıl içinde de dünyamız çarpıcı bir şekilde değişecek, günümüzde ender rastlanan yapay eklem ve omurilik implantları gibi uygulamalar birer rutin halini alacaktır. Yapay eklem fonksiyonlarının artışına bağlı olarak, hareket seçeneklerimiz artabilir ve birbiri ardına yeni spor kuralları yazılabilir.

Kesilmesi zor malzemelerin kesilmesi kolay malzemelere dönüştürülmesi, kesici takımlar üzerine çalışan birçok mühendis ve makine takımı üreticisinin çözmek için çok çalıştığı oldukça karmaşık bir problemdir. Bazıları bunun başarılmasının mümkün olmadığını düşünebilir, fakat tarihteki coşkulu mucitler her seferinde yeni dünyaların kapılarını aralamışlardır. Umarım ki bundan yirmi yıl sonra bu başyazı notunu okuduğumda "kesilmesi zor malzemeler" ile ilgili anımı hatırlarım. Umarım dünyamızı değiştirebilecek şeyler yapabilirim.

"Your Global Craftsman Studio"
Hideyuki Ozawa, Yazı İşleri Departmanı

Your Global Craftsman Studio Cilt.3
Düzenleme ve Basım
Departmanı Planlama ve Yönetim Departmanı, Electronic Materials & Components Company, Mitsubishi Materials Corporation

Bu site içeriğinin, metnin ve resimlerin izinsiz kopyalanması ve çoğaltılması kesinlikle yasaktır. Bu dokümanda yer alan MIRACLE, Mitsubishi Materials Corporation'ın kayıtlı ticari markasıdır.

**Mitsubishi Materials yalnızca bir takım üreticisi değildir.**
Müşterilerin zorluklarına hemen yanıt vermeye ve profesyonel uzmanlarımız ile başarılarına katkıda bulunmaya söz verdik.

Müşterilerimiz için küresel ölçekte benzersiz bir hizmet olan "your personal craftsman studio"u sunan tek takım üreticisi olmak için mücadele ediyoruz.

Burada;
En ileri teknolojileri ve ürünleri bulabilirsiniz.
İstediğiniz zaman dünyanın istediğiniz yerinden çözümlere ulaşabilirsiniz.
En yeni teknoloji trendleri ve ürün yenilikleri için duyduğumuz heyecanı paylaşabilirsiniz.

Burası müşterilerimizin ihtiyaçlarını karşılamak için onlarla birlikte heyecan verici çözümler üzerine kafa yorduğumuz ve bu çözümleri paylaştığımız, yarattığımız ve birlikte geliştirdiğimiz bir atölyedir.

**YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO**
MITSUBISHI MATERIALS

## YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO

**Logomuzun anlamı**
Logomuzda, bir dairenin üzerinde duran, el ele tutuşmuş insanlar gösterilmektedir. Daire, dünyayı temsil etmektedir. El ele tutuşmak, müşterilerimizle "el ele" büyüme, başarma ve dünya genelindeki performansı geliştirmek için kendileri ile yakın çalışma taahhütümüzü yansıtmaktadır.
Logonun şekli, çeşitli fikirleri kapsar. Mitsubishi Materials'ı temsil eden büyük "M" harfi ile birlikte "kesici takımlar" görüntüsünü yakalar. Ayrıca ustalık tutkumuzu sembolize eden bir alevi de gösterir.

MITSUBISHI
MITSUBISHI MATERIALS

BM003TR
2016.11 (0.5 DP) - Almanya'da basılmıştır