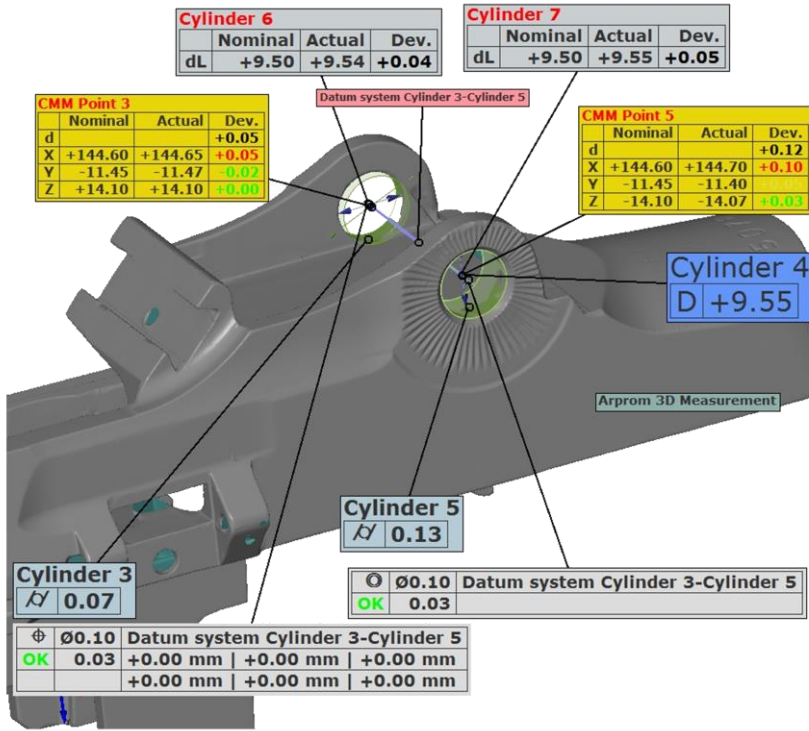


Optik Ölçüm – Optik metroloji

Bu çalışmada herhangi bir literatür alıntısı bulunmamaktadır. Görsellerin tamamı ARPRON 'a aittir.

Arprom 3D Ölçü Sistemleri 2004 yılında kuruldu. Süreç içinde yurt içi ve dışı birçok firmaya yüzlerce optik metroloji hizmeti götürdü. 2010 yılında ISO 9001:2008 Kalite Yönetim Sistemi kurdu, "Endüstriyel Optik/Lazer Tarama", "CAD Veri Hazırlama ve "Optik/Lazer Metroloji" başlıkları altında Bureau Veritas üzerinden DAR'a akredite oldu. Donanım olarak; Zeiss COMET6 - 16Mp tarama sistemi, FARO Vantage lazer tracker, FARO EDGE 2.70 ölçme kolu, NIKON 36M Fotogrametri, 3 lisans Incept Plus ve Colin3D kalite kontrol yazılımı ve 4 lisans Siemens NX ve Geomagic CAD yazılımı kullanıyor. Çeşitli uygulama örnekleri için www.arprom.com.tr sayfasını ziyaret edebilirsiniz.

Arprom bir hizmet kuruluşu olup herhangi bir sistem veya yazılım satışı, temsilciliği yapmamaktadır.



İş parçalarında boyutsal muayene, optik (lazer) ölçüm ile hızlı, güvenli ve düşük maliyetlerle gerçekleştirilmektedir. Yöntem ile iş parçasındaki ölçüler, çekme ve deformasyonlar bir form bütünlüğü içinde ele alınmakta, sayısal ve hacimsel muayene, referans CAD veriye göre daha iyi yorumlanmakta, yenileme/düzeltilme daha bilinçli yapılmakta ve sonuç olarak önemli zaman/para tasarrufu sağlanmaktadır. Beyaz ışık yöntemi ile optik tarama bize göre imalat sanayiinde mini bir devrimdir. Değişebilir ölçme mercekleriyle bir iki milimetreden birçok metreye kadar ve her türlü doku optik/lazer yöntemle sayısallaştırılmakta, boyutsal ve hacimsel olarak muayene edilmektedir. Araç kaporta parçaları, serbest/karmaşık geometriler, form/performans

lişkisi olan türbin kanadı, pervane parçaları ya da dişli çark benzeri kurallı geometriler de başarı ile uygulanmaktadır.

Optik muayene problu standart sistemlere göre aşağıdaki avantajları sunmaktadır.

1. Ölçümün hızlı tamamlanması,
2. Ölçümün "dokunmasız" gerçekleşmesi,
3. Yüzbinler veya milyonlarca nokta ile tamamıyla sayısallaşan parça geometrisinin bir bütün olarak ele alınması, farklı açı ve konumlarda muayene, kritik bölgelerden kesit alma imkânı,
4. CAD veri ile karşılaştırılarak çekme, form değişiklikleri ve aşınma gibi deformasyonlar ve geometrik farklılıkların hızla ölçümü,
5. İş parçası üzerinde dar, ulaşılması zor kısımlara kolayca erişim ile prob hataları ve sorunlarının ortadan kalkması,
6. Bağlama aparatı kullanımı gerekmemesi,
7. Değişik bağlamalardan doğan ölçme hatalarının ortadan kalkması,
8. Farklı özellik ve karakterlerdeki ölçme aletlerine gerek duyulmaksızın tek bir hassasiyet değeri içinde ölçümün tamamlanması,
9. Mobil düzen sayesinde ağır, hacimli veya kıymetli parçaların yerinde ölçümü,

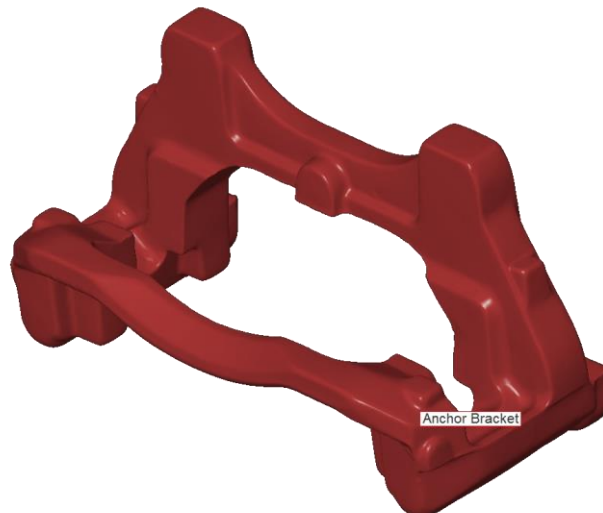
Bu özellikleri ile optik yöntem hemen her sektör ve her imalat türü için uygulanma alanı bulmaktadır. Denilebilir ki sanayide bu teknoloji ile ölçülemeyecek diğer deyişle bilgisayar ekranına aktarılamayacak –sayısallaştırılamayacak- hiçbir form/şekil bulunmamaktadır.

Temel olarak optik metrolojiyi sayısal ve hacimsel olmak üzere iki kısma ayırıyoruz.

Sayısal metroloji

Tarama verisinden elde edilen ölçüler, teknik resimdeki referans ölçü ile karşılaştırılarak fark değeri +/- olarak excel veya html formatta raporlanır. Tarama ile elde edilen iş parçası şeklinin, bilgisayar ekranında yüzbinlerce noktadan meydana gelmiş olmasıyla ölçüm sadece basit iki nokta arasında değil, referans bölgelerden alınmış yüzlerce noktaların istatistiksel değerlendirmeleri ile hassasiyet, güven ve konfor altında gerçekleşir.

Örnekte fren braket parçası alındı. Parçanın bir aparata bağlanarak problu koordinat ölçüm cihazında ölçümüne göre optik yöntem ile çok daha hızlı ve efektif olarak sonuçlanmaktadır.



Ölçülendirme 3 şekilde yapılır:

1. **[C1 Basit]** İki nokta arası doğrudan veya bir eksen takımı içinde Ölçülendirme
2. **[2D CMM]** CAD veri ile bağlantılı olarak eksen takımı içinde ve referans ölçü ile mukayeseli ölçülendirme,
3. **[3D CMM]** CAD veri ile bağlantılı 3 boyut içinde yapılan ölçüm.

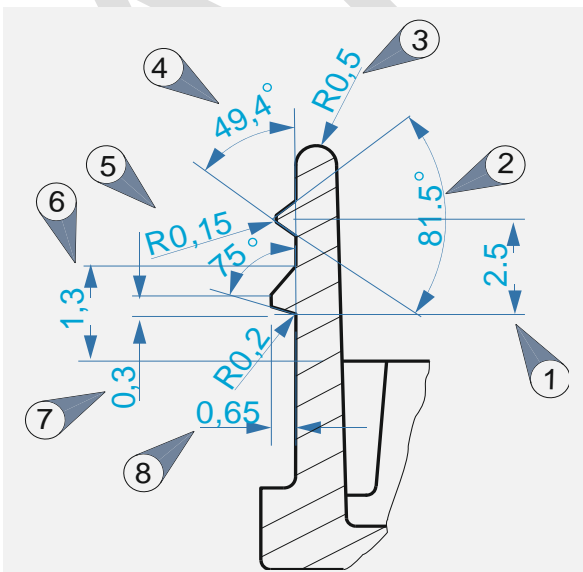
C1			
LY	+44.86		

2D CMM			
	Nominal	Actual	Dev.
dL	+45.00	+44.86	-0.14

3D CMM			
	Nominal	Actual	Dev.
d			-0.03
X	+40.21	+40.21	+0.00
Y	+22.40	+22.37	-0.03
Z	-1.73	-1.73	+0.00

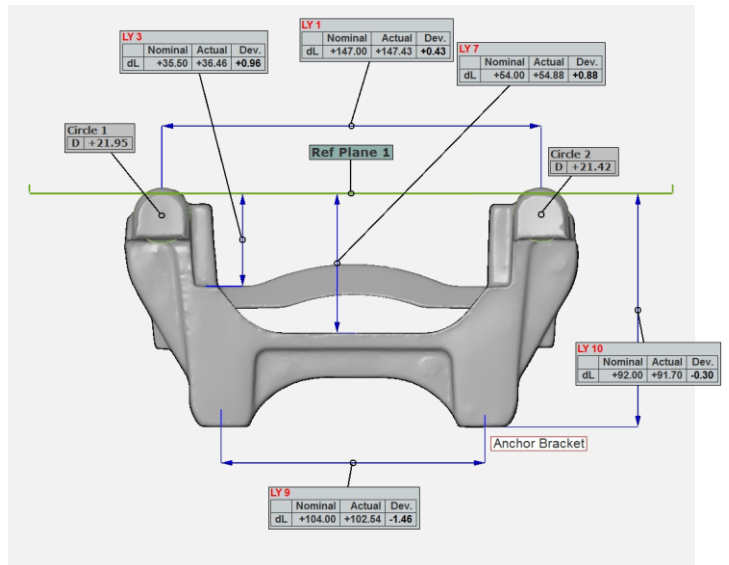
1. Doğrudan ölçüm

Basit



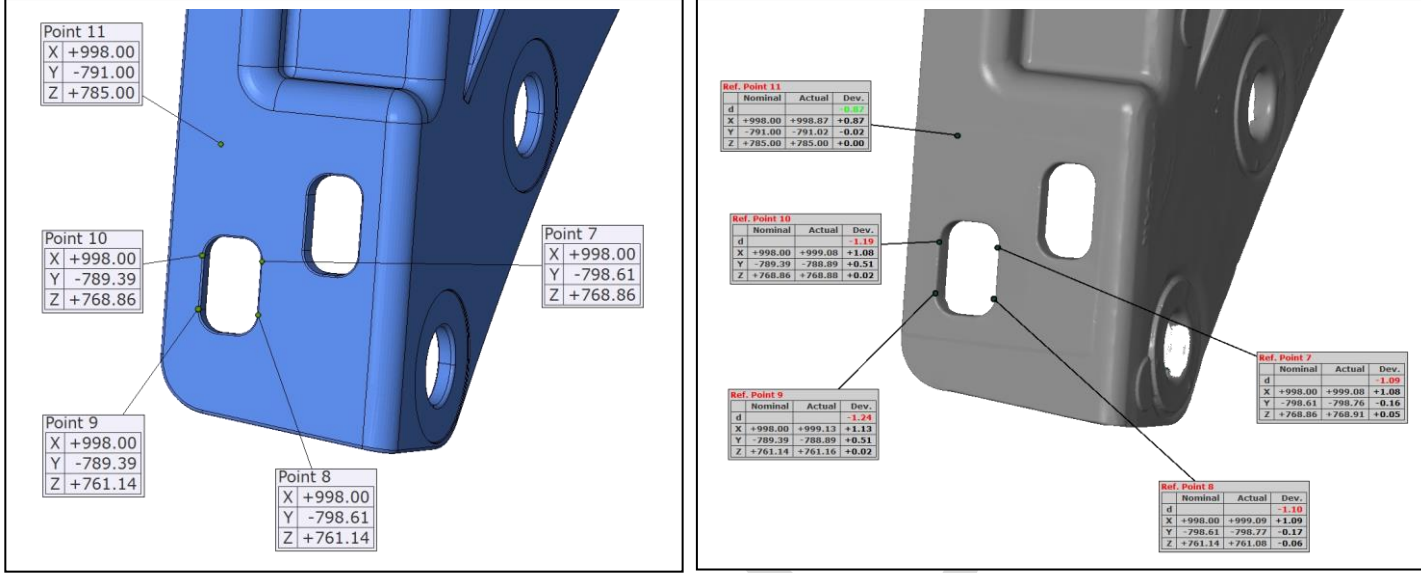
2. Referans ölçü ile mukayeseli ölçüm

2D CMM



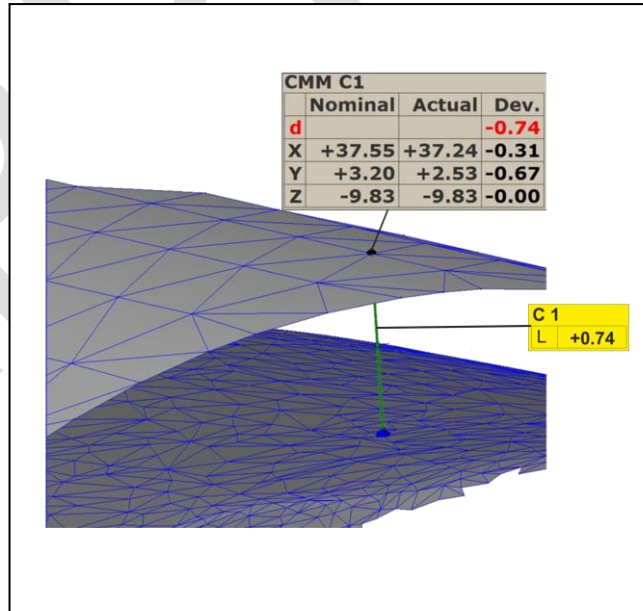
2.CAD veri ile bağlantılı, eksen takımı ilişkisi olmaksızın 3 boyut içinde yapılan ölçüm.

3D CMM



Uygulama:

CAD veri de p1, p2...kontrol noktaları (soldaki resim) alınır. Kalite kontrol yazılımına aktarılan noktalar CMM noktası olarak kaydedilir ve CAD veri ile karşılaştırılarak aynı eksen takımına taşınmış tarama datası üzerine denk gelen ölçü değerleri CMM p1, CMM p2... yazılımın kendi matematiği içinde tespit edilir (sağdaki resim).



Açıklama:

Aşağıdaki örnekte C1 noktası için CAD veriden alınmış nominal koordinatları, x,y,z değerlerinin, bu noktadan merkez alınmış bir kürenin tarama üzerinde teğet geçen aktüel nokta koordinatları arasındaki fark değerleri ile oluşmuş bir dikdörtgen prizması köşegenler arası ortogonal mesafe aranan sapma değerini verir.

	P1 CAD veri - hedef nokta koordinatları Nominal	CMM p1 Tarama veri üzerinde tanjant nokta koordinatları Actual	P1 – CMM p1 Koordinat fark (Actual-Nominal)
x	+37,55	+37,24	-0,31
y	+3,20	+2,53	-0,67
z	-9,83	-9,83	-0,00

$$\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

$$\sqrt{-0,31^2 + -0,67^2} = \underline{\underline{+074 \text{ mm}}}$$

3D CMM, belli bir "0" referans noktasına göre ölçülmüş veya tasarlanmış konstrüksiyonlarda, otomobil örneği gibi, komponentlerin konum/duruş raporlaması ile ilgili sonuçları başarı ile verir.

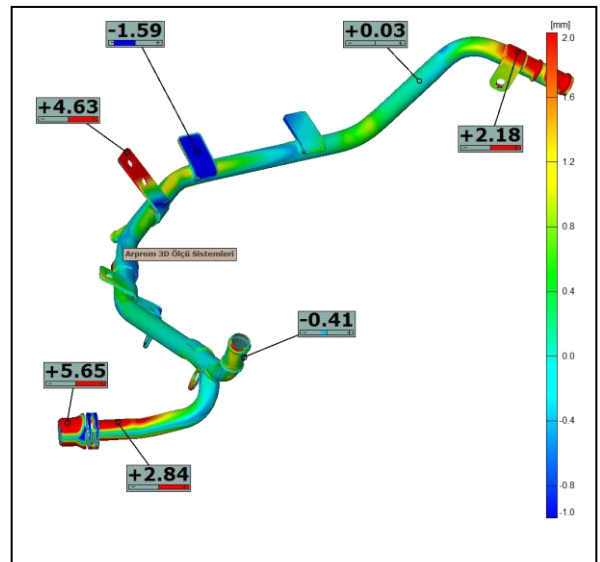
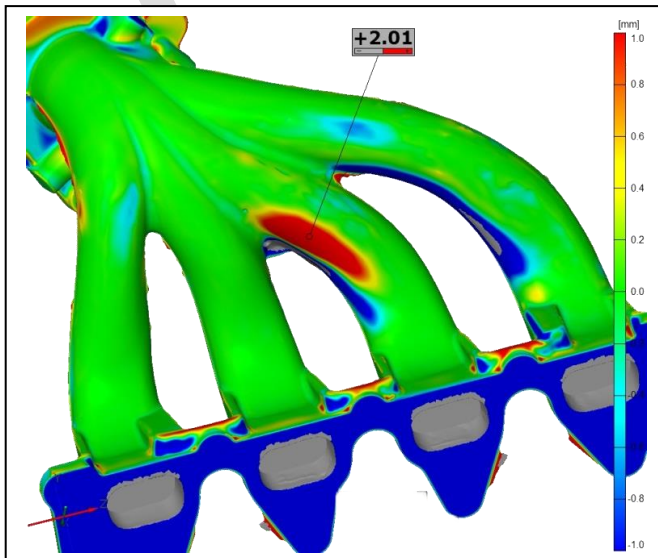
Hacimsel Metroloji

Taraması yapılmış iş parçası kalite kontrol yazılımı içinde CAD veri ile karşılaştırılır, iki verinin birbirlerinden çıkartılması ile oluşan +/- fark veri bir renk skalası içinde değerlendirilir.

Çakıştırma işlemi (üst üste getirme) yazılım tarafından yapılır. Yazılım, CAD veri nokta koordinatlarını sabit tutarak, tarama verisi noktalarını aynı koordinatlar içinde yaklaştırır ve iki veriyi meydana getiren tüm noktaları (yüzey şekli) ortalama bir sapma değeri içinde (transformation deviation) en ideal -bestfit- konuma getirir. Bu işlem yapılırken genel averajı bozacak, parça üzerinde işe ait olmayan kısımlar (döküm parçalarda yolluk ve besleme gibi) kapsam dışı bırakılır.

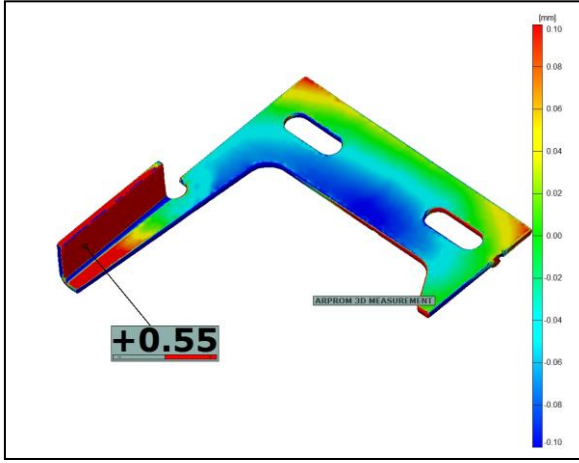
Tarama ve CAD datanın karşılaştırılması:

A) Uzayda iki datanın karşılaştırılması – Bestfit

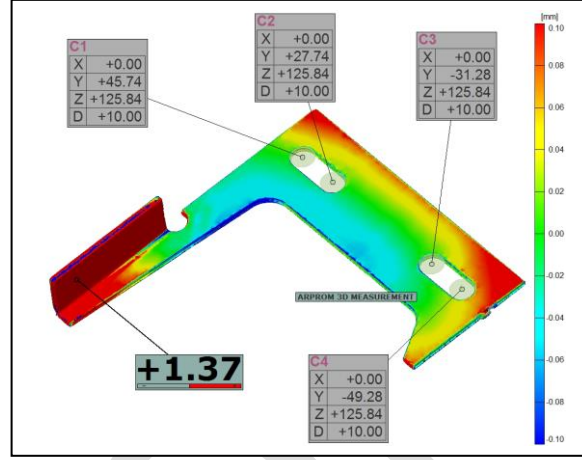


B) Belli referans noktalarına göre iki verinin akıştırılması - RPS

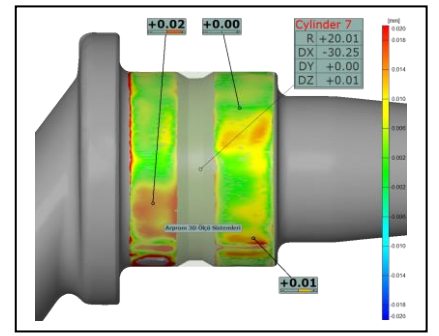
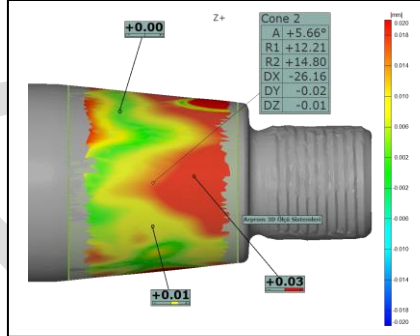
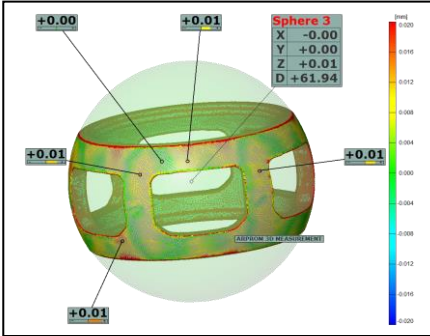
Bestfit



M0ntaj konumuna göre RPS



C) Geometrik elementler ile muayene



Yukarda özetle ifade etmeye çalıştığımız gibi özellikle yurt dışı firmalarca çok iyi bilinen optik tarama yöntemi ile parça muayenesi kalite/fiyat paritesi olarak bütün sektörler için yüksek performans içerikli bir ölüm yöntemidir.

Ocak, 2018