

T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK MİMARLIK FAKÜLTESİ
MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
TALAŞLI İMALAT LABORATUARI



DENEY FÖYÜ

DENEY ADI
İŞLEME HASSASİYETİ
(İŞ PARÇASI YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ ÖLÇÜMÜ)

DERSİN ÖĞRETİM ÜYESİ
Prof. Dr. M. Cengiz KAYACAN

DENEYİ YAPTIRAN ÖĞRETİM ELEMANI
Prof. Dr. M. Cengiz KAYACAN

DENEY GRUBU:

DENEY TARİHİ :

TESLİM TARİHİ :



T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK MİMARLIK FAKÜLTESİ
MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
TALASLI İMALAT DENEY FÖYÜ



Deneyin adı: Frezeleme işleminden sonra iş parçası yüzey pürüzlülüğünün ölçülmesi

Deneyin amacı: Frezeleme işlemlerinde iş parçası yüzey kalitesi büyük önem taşımaktadır. İş parçası yüzey kalitesi, kesme parametrelerine, kesici takım geometrisine-malzemesine ve iş parçası malzemesine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Bu nedenle, yapılacak deneysel çalışma ile kesme parametrelerinin iş parçası yüzey pürüzlülüğü üzerine etkisinin araştırılması hedeflenmektedir.

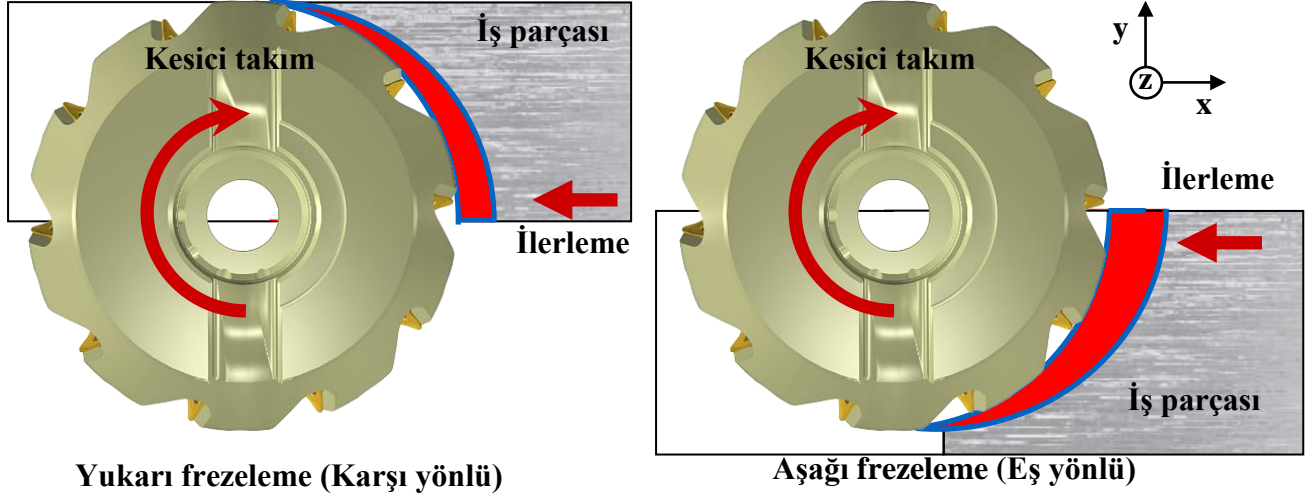
1. Teori

Talaşlı imalat yöntemleri endüstrisinde yaygın olarak kullanılan üretim metotlarından biridir. Frezeleme yöntemi sıklıkla uygulanan önemli bir talaşlı imalat yöntemidir. Şekil 1’de görüldüğü gibi bu yöntem temelde, dönen bir kesi takım ile iş parçası yüzeyinden malzeme kaldırma prensibine dayanmaktadır. Kaldırılan malzemeler talaş olarak adlandırılmaktadır.



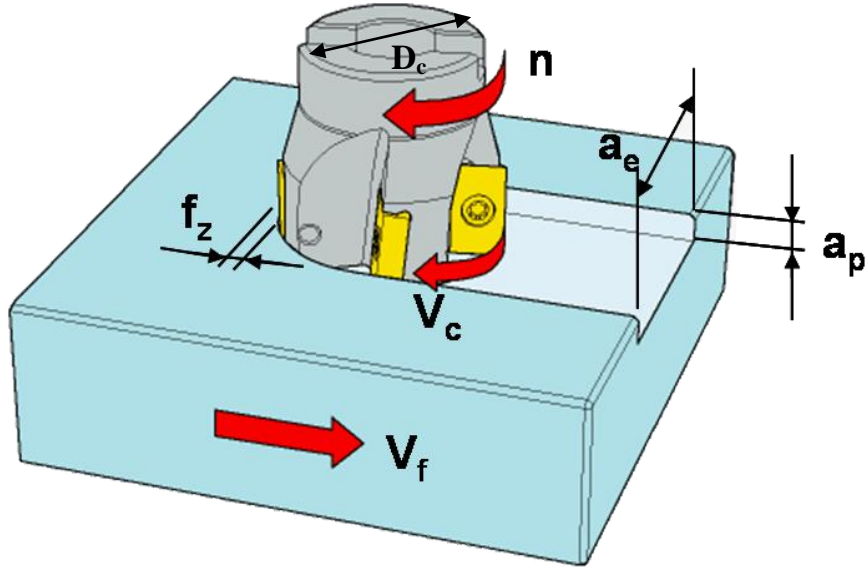
Şekil 1. Frezeleme süreci

Frezeleme işlemini eş yönlü ve karşı yönlü olmak üzere iki şekilde gerçekleştirilebilmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. Yukarı ve aşağı yönlü frezeleme (1)

Bu frezeleme tiplerinin birbirlerine göre çeşitli avantajları ve dezavantajları vardır. Fakat genellikle CNC tezgâhlar ile frezeleme işlemlerinde aşağı frezeleme yapılması daha uygun olmaktadır. Frezeleme işlemlerinde kullanılan kesme parametreleri şekil 3’de gösterilmektedir.



Şekil 3. Frezeleme işleminde kesme parametreleri (1)

Burada;

D_c : Kesici çapı (mm)

Z_n : Diş sayısı

- Z_c : Efektif diş sayısı
 V_c : Kesme hızı (m/dak)
 n : Devir (dev/dak)
 a_p : Eksenel kesme derinliği (mm)
 a_e : Radyal kesme derinliği (mm)
 f_z : Diş başına ilerleme (mm/diş)
 V_f : İlerleme hızı (mm/dak)

şeklinde tanımlanmaktadır.

İş mili devri , n (dev/dak), ve tezgâh tablası ilerleme hızı , V_f (mm/dak), eşitlik 1 ve 2 kullanılarak hesaplanabilmektedir.

$$n = \frac{v_c \times 1000}{\pi \times D_c} \quad (1)$$

$$V_f = n \times Z_c \times f_z \quad (2)$$

2. Deneyde kullanılacak ekipmanlar, kesici takım ve iş parçası

Deneyler CAD/CAM Araştırma ve Uygulama Merkezi bünyesinde bulunan CNC dik işleme merkezi (Şekil 4) ve yüzey pürüzlülüğü ölçüm cihazı (Şekil 5) kullanılarak gerçekleştirilecektir.

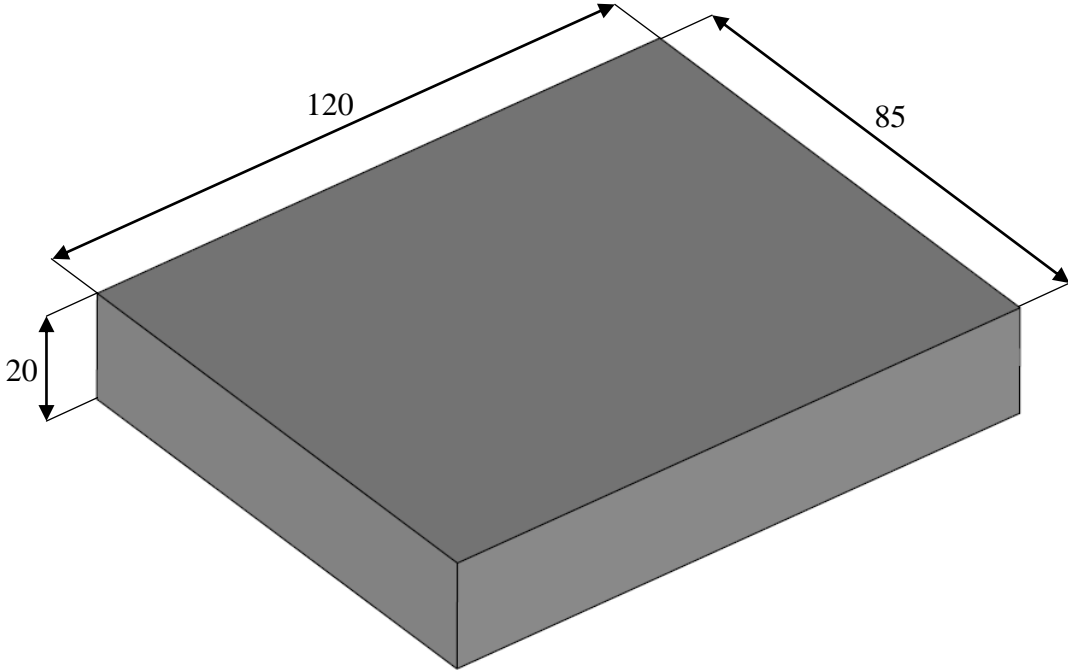


Şekil 4. CNC dik işleme merkezi



Şekil 5. Hommel Tester T500 yüzey pürüzlülük ölçüm cihazı (2)

Kesici takım olarak karbür, TiAlN kaplamalı ,APKT 100305PDSR-BP kodlu takma (insert) kesici uçlar kullanılacaktır. İş parçası malzemesi ise Alüminyum 7075-T6 alaşımıdır. İş parçası şekil 6'da görüldüğü gibi hazırlanmalıdır.



Şekil 6. İş parçası geometrisi ve boyutları

3. Deneş parametreleri

Deneşler, diğer kesme parametreleri sabit tutularak iki farklı kesme hızında ve dört farklı ilerleme değerinde geręekleřtirilecektir. Tablo 1'de kesme parametreleri verilmektedir.

Kesme hızı, V_c (m/dak)	150		200	
Diş başına ilerleme, f_z (mm/diş)	0.1	0.15	0.2	0.25
Eksenel kesme derinliği, a_p (mm)	1.5			
Radyal kesme derinliği, a_e (mm)	10			

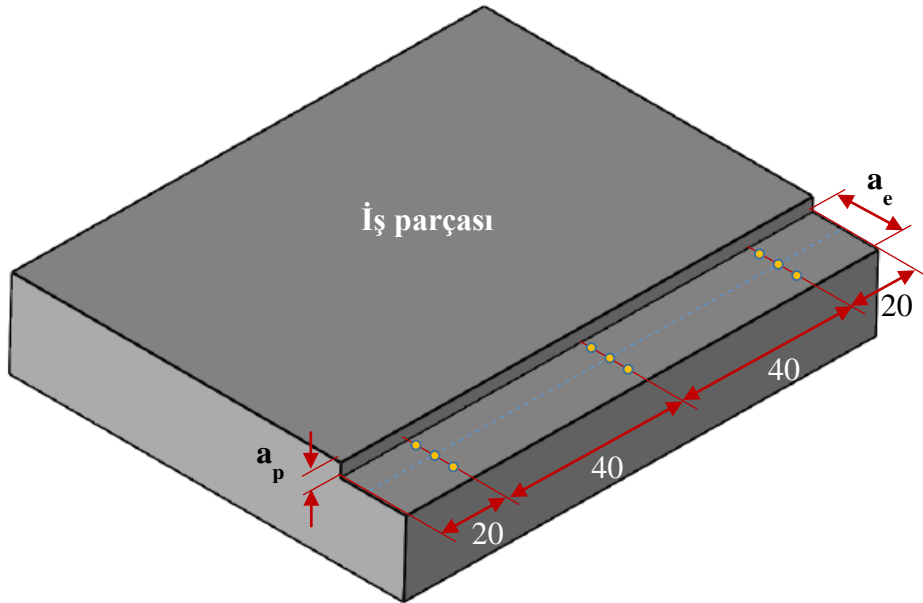
Deneyler soğutma sıvısı kullanılmadan aşağı frezeleme olarak gerçekleştirilecektir.

4. Deneyin yapılması ve yüzey pürüzlülüğünün ölçülmesi

Deneylerin gerçekleştirilmesi aşağıdaki aşamalardan oluşmaktadır:

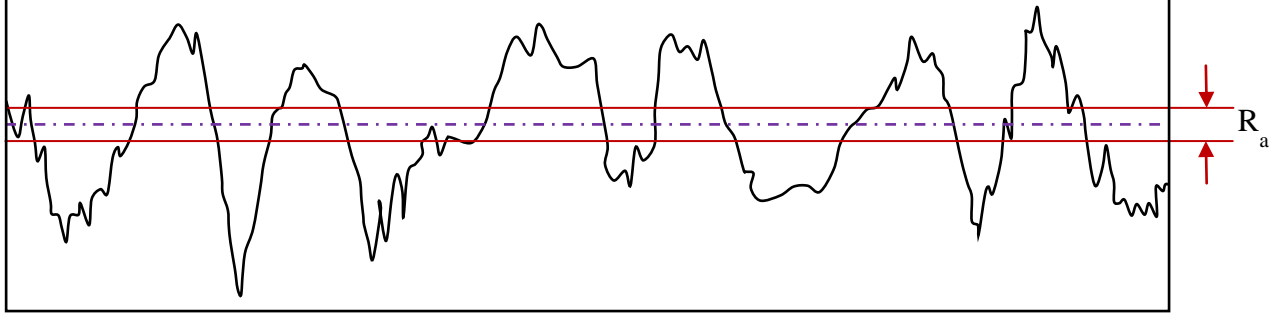
- Ham halde alınan iş parçasının şekil 6’da verilen ölçülere getirilmesi
- İş parçasının tezgâha bağlanması ve gönyeleme işleminin yapılması
- Devir ve tezgâh tabla ilerleme hızının eşitlik 1 ve 2 kullanılarak hesaplanması
- Uygun parça programının yazımı ve kesme parametrelerinin tezgâha girilmesi
- Deneylerin gerçekleştirilmesi

Her bir deneyden sonra ortalama yüzey pürüzlülüğü ölçümü şekil 7’de görüldüğü gibi takımın iş parçasına giriş noktasından, iş parçasının ortasından ve takımın iş parçasından çıkış noktasından üçer kez ölçülecektir. Her üç ölçümün ortalaması alınarak, takımın iş parçasına giriş noktası, iş parçasının ortası ve takımın iş parçasından çıkış noktası için yüzey pürüzlülük değerleri elde edilecektir.



Şekil 7. Yüzey pürüzlülüğü ölçüm prosedürü

Ölçümler sonucunda şekil 8’de gösterilen profile benzer bir yüzey profili elde edilecektir. Bu yüzey profili kullanılarak ortalama yüzey pürüzlülüğü hesaplanmaktadır. Bu hesaplamaları yüzey pürüzlülüğü ölçüm cihazı otomatik olarak yapmaktadır.

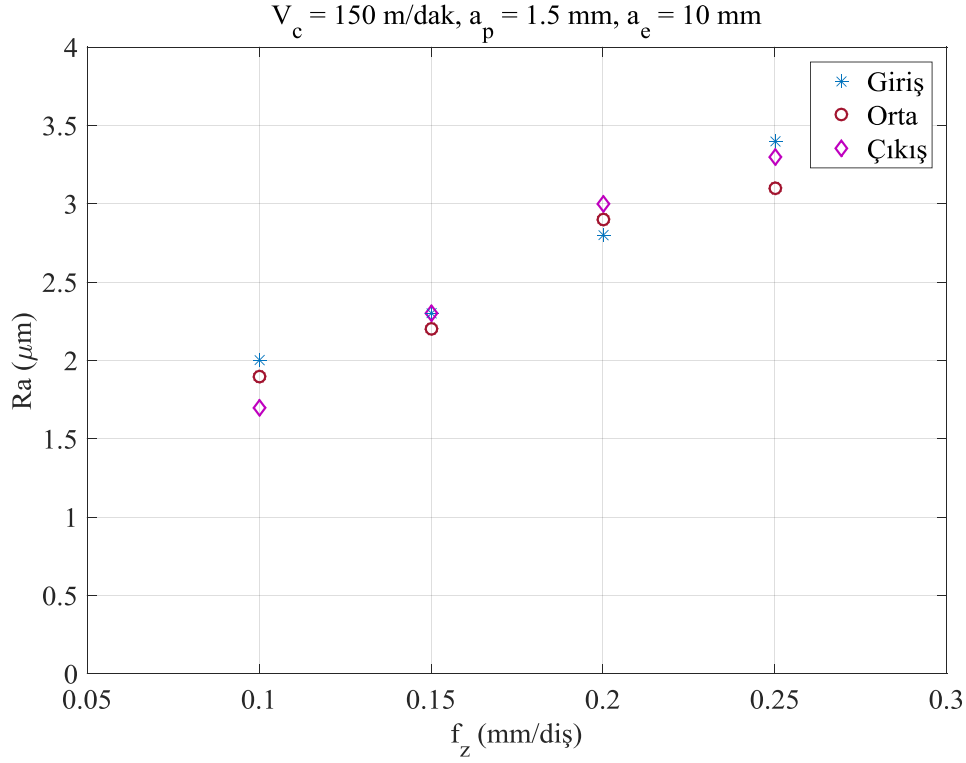


Şekil 8. İş parçası yüzey profili ve ortalama yüzey pürüzlülüğü değeri

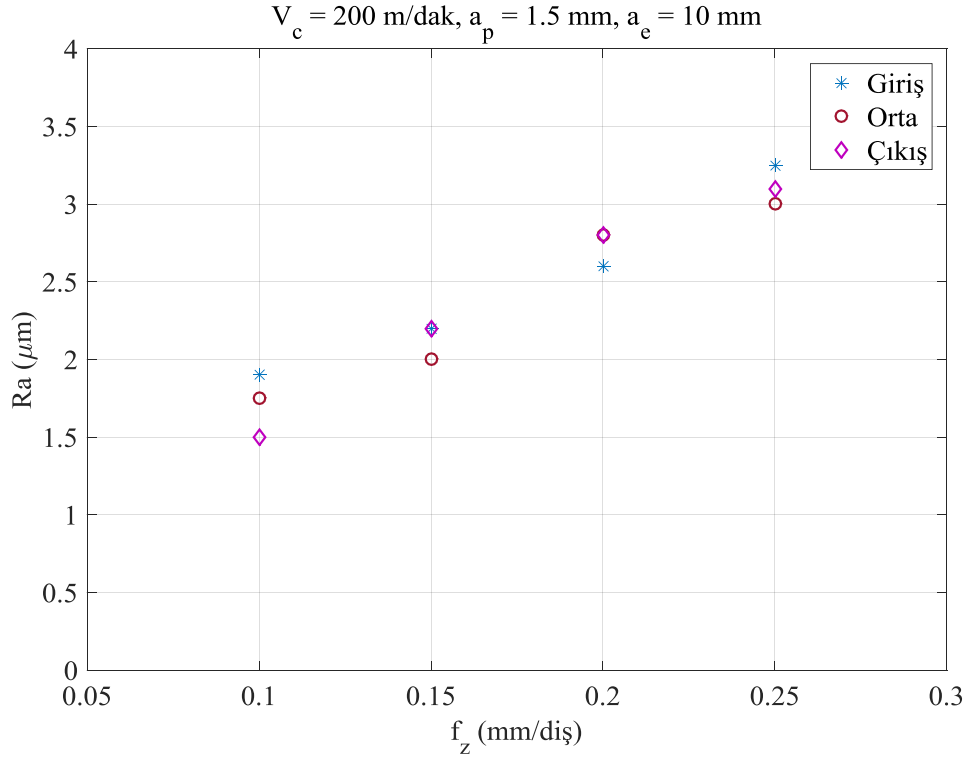
Deneyler tablo 1’de gösterilen plana göre gerçekleştirilecek ve pürüzlülük ölçümleri sonucunda cihazdan okunan R_a değerleri tabloya girilecektir. Ayrıca her bir deney için elde edilen ortalama pürüzlülük değerlerinin kesme parametrelerine göre değişimi şekil 9 ve 10’da görüldüğü gibi grafik halinde sunulacaktır.

Tablo 1. Deney planı

Deney no	V_c (m/dak)	f_z (mm/diş)	$R_{a_giriş}$ (μm)	R_{a_orta} (μm)	$R_{a_çıkış}$ (μm)
1	150	0.1			
2	150	0.15			
3	150	0.2			
4	150	0.25			
5	200	0.1			
6	200	0.15			
7	200	0.2			
8	200	0.25			



Şekil 9. Yüzey pürüzlülüğünün ilerlemeye göre değişimi ($V_c = 150 \text{ m/dak}$)



Şekil 10. Yüzey pürüzlülüğünün ilerlemeye göre değişimi ($V_c = 200 \text{ m/dak}$)

Şekil 9 ve 10'da gösterilen sonuçlar gerçek ölçüm sonuçları değildir. Bu grafikler sadece, deneyler tamamlandıktan sonra ölçüm sonuçlarının nasıl bir grafik halinde sunulması gerektiğini göstermek amacıyla konulmuştur.

5. Deney sonuçlarının değerlendirilmesi ve deney raporu

Deney sonuçları yukarıdaki gibi tablo ve grafikler halinde sunulduktan sonra kesme parametrelerinin yüzey pürüzlülüğü üzerine olan etkileri anlayabilmek amacıyla yorumlar yapılacaktır. Örneğin kesme hızının yüzey pürüzlülüğü üzerinde nasıl bir etkisi vardır? Neden? Ya da ilerleme yüzey pürüzlülüğü üzerinde nasıl bir etkiye sahiptir? Neden? Düşük yüzey pürüzlülüğü elde etmek için ya da başka bir deyişle kaliteli bir iş parçası yüzeyi elde etmek için kesme parametreleri nasıl seçilmelidir? Düşük/Yüksek kesme hızı ya da Düşük/Yüksek ilerleme gibi.

Deney raporu içeriği:

- a) Frezeleme işleminin kısaca tanımı
- b) Yüzey pürüzlülüğünün tanımı
- c) Deneylerin nasıl yapıldığının adım adım şekillerle ve resimlerle açıklanması
 - i. İş parçasının hazırlanması (Tezgâha bağlanması ve tezgâh eksenleri ile hizalanması)
 - ii. Parça programı ve kesme parametrelerinin programda gösterilmesi
 - iii. Yüzey pürüzlülüğü ölçüm süreci
- d) Deney sonuçlarının sunulması ve yorumlanması

Kaynaklar

1. Seco Kesici Takımlar STEP Eğitim Sunuları
2. Hommel Werke Hommel Tester T500 tanıtım dökümanı (http://www.agil-technologies.com/T500_521860_e.pdf)