

DAG Türbülans Jeneratörü

Emrah Emin Özbaldan^{1*}, Gamze Kılıçerkan Başlar¹, İsmail Başlar¹, Onur Keskin², Cahit Yeşilyaprak^{1,3}

¹Atatürk Üniversitesi, Astrofizik Araştırma ve Uygulama Merkezi (ATASAM), Erzurum

²FMV Işık Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, İstanbul

³Atatürk Üniversitesi, Astronomi ve Astrofizik Bölümü, Erzurum

Özet

Doğu Anadolu Gözlemevi (DAG) projesi kapsamında; teleskop için gereken ve zorunlu olan Adaptif Optik (AO) sisteminin kontrol sistemlerinin geliştirilmesi, performansı ve ön testlerinin gerçekleştirileceği, atmosferik olarak yapay koşulların oluşturulup deneneceği, gerekli olan Optik Test Laboratuvarı oluşturulmasının ilk ve temel adımı, DAG Türbülans Jeneratörü ile sağlanacaktır. Optik laboratuvar için olmazsa olmaz ekipman tarafımızca üretilmektedir. Proje kapsamında tarafımızca üretilen bu jeneratörün temel malzemeleri noktasal kaynaklı lazer, CCD kamera, optik komponentler ve bazı elektronik kartlardır. Bu laboratuvar ve kurulacak sistem sayesinde; öncelikle DAG projesi kapsamındaki AO sisteminin ilk testlerinin yapılması planlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: instrumentation: miscellaneous, Gözlemevleri, Teleskoplar, Aletler, Yazılım

Türbülans Jeneratörü (TJ)

DAG Optik Test Laboratuvarı kurulmasına başlanmış olup, temel ekipman olarak Türbülans Jeneratörü'nün (TJ) tasarımı ve üretimine başlanmıştır. Bu sistem sayesinde oluşturulabilecek yapay atmosferik koşullara göre, DAG teleskobu için gereken Adaptif Optik (AO) sisteminin tasarımı, geliştirilmesi, testleri ve performansı gibi süreçler, rahatlıkla gerçekleştirilebilecektir.

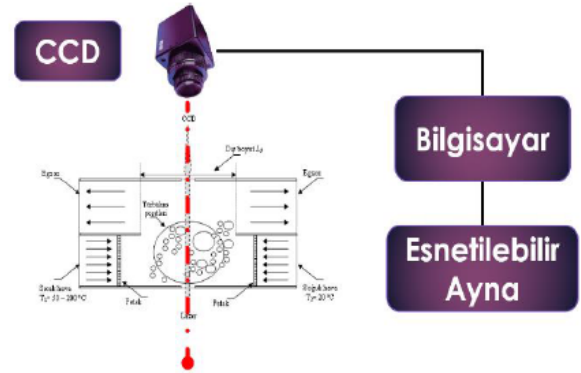
- TJ'yi oluşturan temel ekipmanlar: lazer, CCD, optik malzemeler, elektronik kartlar ve bilgisayardır (Şekil-1).
- Optik türbülans oluşumu için 2 farklı sıcaklığın olduğu ortama ve hava akımına ihtiyaç vardır (Şekil-2: Kolmogorov Türbülans Modeli).
- TJ, sadece astronomi uygulamalarında değil, atmosferde çalışan tüm görüntüleme, haberleşme ve savunma sistemlerinde kullanılabilir.

TJ için gerekenler (Şekil-3): alüminyum hava kanalı, hava akımını kontrol eden fanlar, hava akım hızı ve sıcaklık kontrolü için program, ölçümler için alıcılardır.

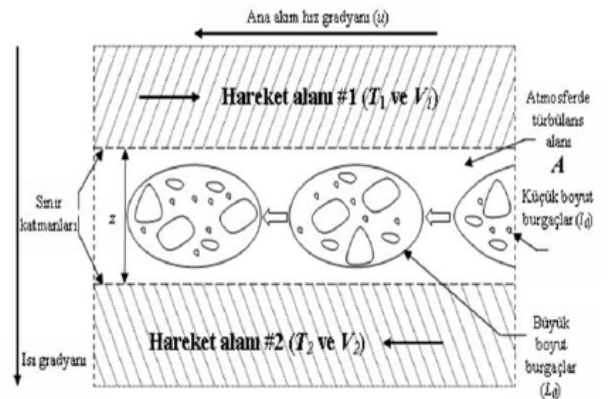
Türbülans Süreci: Direnç telleri üzerinden akım geçirilerek istenilen sıcaklıkta hava akımı yaratılacaktır. Hava akımını, laminar akış şeklinde düzeltmek amacıyla alüminyum balpeteği (honeycomb) ızgara kullanılmaktadır. Farklı hız ve sıcaklıklar sayesinde, hava akımı zıt yönlere hava kanalına gönderilebilmektedir ve istenilen türbülans yaratılabilmektedir.

Yapılacak sistemle iki tip deney yapılacaktır:

- a. FWHM Deneyi: Lazerin odak noktası ortamda türbülans yokken tespit edilip, o nokta üzerinden görüntü alınacaktır. Yıldız görüntüsü olarak kabul edilecek bu görüntünün, FWHM değeri hesaplanacaktır. Türbülans değeri FWHM değerinin değişimi gözlemlenecektir. Elde edilen r_0 (Fried Parametresi) değeri ile teorik r_0 değerleri karşılaştırılacaktır (Şekil-4).
- b. Varyans Deneyi: Odakta alınan görüntünün dalga cephesi

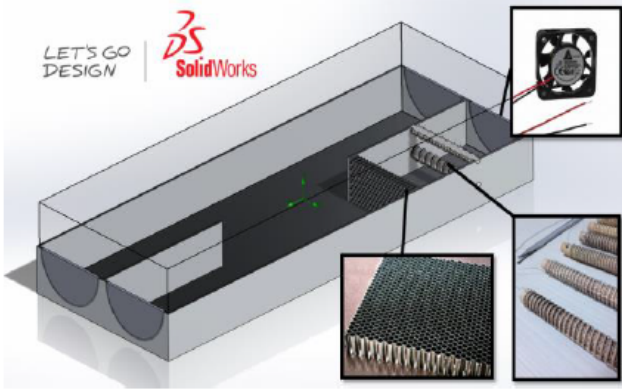


Şekil 1. Türbülans Jeneratörü (TJ)

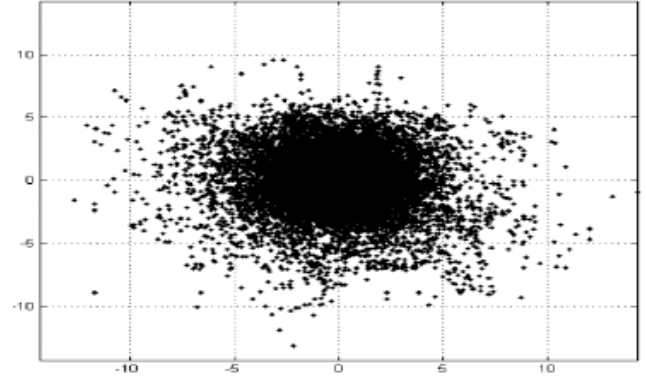


Şekil 2. Optik Türbülans Oluşumu

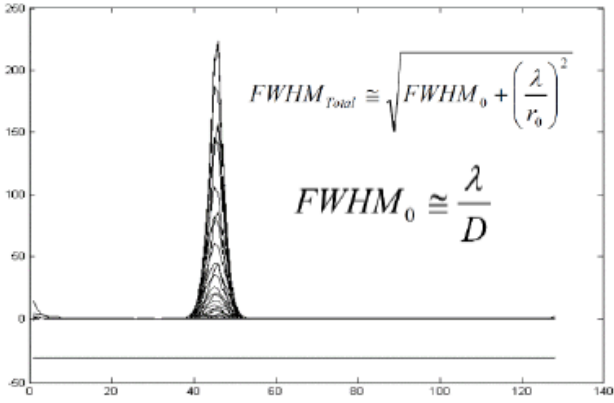
* emraheminozbalan@gmail.com



Şekil 3. CAD Model



Şekil 5. Varyans Deneyi



Şekil 4. FWHM Deneyi

hatası değişik açıklık (aperture) çapları için hesaplanacaktır. Bu çap arttıkça hatanın azalması beklenmektedir. Hesaplanan X ve Y eksenindeki görüntü merkezi kaymasının, Kolmogorov izotropik türbülans teorisindeki gibi eşit olup olmadığı gözlenecektir (Şekil-5).

Teşekkür

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesine destek veren Atatürk Üniversitesi Rektörlüğü'ne, FMV Işık Üniversitesi Rektörlüğü'ne, TC. Kalkınma Bakanlığı'na, Astrofizik Araştırma ve Uygulama Merkezi (ATASAM) Müdürlüğü'ne ve DAG Proje ekibine teşekkür ederiz. Ayrıca, bu çalışma, hem GBAP-2014/45 numaralı Gündümlü Bilimsel Araştırma Projesi hem de 2011K120230 numaralı Kalkınma Bakanlığı (DPT) Projesi ile desteklenmektedir.

Kaynaklar

Hot Air Turbulence Generator for Multi – Conjugate Adaptive Optics (K. Onur Master Thesis, University of Victoria, 2003)

Erişim:

P09-009: [UAK-2015 Program](#) — [UAK Bildiri](#) — [Turkish J.A.&A.](#)