

AYA İNİŞ ÇALIŞMALARI

Derleyen : Müh. Bnb.
Nusret GÜLÜN

"OH, KRATERE BAK, TAM OLMASI GEREKEN YERDE, NE GÜZELSİN"

Bu, 1969 Kasımında, Apollo 12 nin Aya gitme görevi sırasında, Ay modülü ile NASA Houston (Texas) Feza merkezi arasındaki konuşmalardan bir cümledir. Modül Komutanı Ay yüzeyindeki Fırtınalar Denizine inerken, uçuştan önceki provalar sırasında üzerinde çalıştığı modeldeki krater çok benzettiği için, ona "Güzelisin" demekten kendini alamamıştır. Bundan sonra modül 20 Nisan 1967 de fırlatılan SURVEYOR III uzay aracının biraz batısına güzelce inmiştir. Bu daha önce plânlanan hedef bölgesidir. Kraterin olması gereken yerde görünmesi, Ordu Topoğrafya Komutanlığındaki (TOPOCOM) harita yapanların bir zaferidir.

Ay yüzeyine iniş ve kalkış Kennedy Uzay Merkezindeki, Ay yüzeyine aynen benzetilen model üzerinde, defalarca tekrar edilir ve her seferinde hareket olgunlaştırılır. Hakiki Ay yüzeyine iniş ve kalkış bu çalışmaların bir devamı gibidir.

Çalışmalar 12000 feet karelik bir alan kaplayan (The Lunar Module Simulator) LMS denilen, bu hareketleri aynı şartlarda ve şekilde yaptıran bir düzende yapılır. Bu düzen içinde bir mürettebat istasyonu, bir optik sistem, bir ihbar organı, Ayın plânlanan herhangi bir yerine inişin programlarını kabul eden elektronik beyin, bir kapalı devre TV sistemi ve diğer tamamlayıcı teçhizat vardır.

LMS nin en önemli parçalarından biri, esas parçadan yapı olarak ayrı özellikte olan ve Apollonun Ay yüzeyinde ineceği yeri kapsıyan en ince detayına kadar işlenmiş olan kabartma modeldir. İniş ve kalkış denemeleri bunun üzerinde yapılır. Bu model, televizyon kamerası alttan bakacak şekilde yukarıya asılmıştır. Yapılan programa göre bir düzen yardımı ile bu model aşağı ve yukarı indirilip kaldırılabilir. Model Amerikan Harita Dairesinde (TOPOCOM) da yapılmıştır. İniş ve kalkışlarda, model, güneşin aydınlatılmasına uygun olarak çeşitli yönlerden aydınlatılır. Model üzerindeki ışığın açıları 7 den 16 dereceye kadar değişebilir. ve ışığın parlaklığı 300 den 500 foot Lambert'e kadar kontrol edilebilir. Mürettebat istasyonundaki kapalı devre TV, gördüğünü ekrana nakleder. Bu televizyon ekranları Ay modülünün sağ ve sol penceresinden

ay yüzeyinin görünmesi gibidir ve model üzerinde dolaştırılır ve hayal büyütülerek, bunu seyreden mürettebata aynı Ay üzerinde hareket ediyorlarmış gibi bir intiba verilir. Eğitim gören astronotlar ay modülünde, bazen saniyede 1000 feete varan benzetilmiş bir hızla ve aynı şekilde 12000 feet yükseklikten iniş noktasına uçuyorlarmış gibi olurlar. Elektronik beyin, uçuşu ve karşılaşılabilecek bütün şartları programlandığı gibi benzer şekilde aksettirir, böylece astronotlar bir kratere inişlerini aynen yaşarlar, krater yamaçlarının dikliğini ve bütün detayları hissederler. Kapsülün zemine yaklaşırken sarkaç gibi sallanmasını ayarlarlar, geriye doğru roketlerin çalışmasını ve inişe hazır durumu hissederler. Bu şekilde kararlaştırılan bir yere veya gereği halinde başka bir yere iniş alışkanlık haline gelmiş olur.

Apollo çalışmasında, uzay keşif plânlayıcılar ve astronotların kullandığı Ay grafiklerini ve modelleri TOPOCOM Amerikan harita dairesi yapar. Bu iş, 1958 yılında (Army Map Service) Ordu Harita Servisi tarafından, dünyadan teleskopla çekilen fotoğraflardan stereofotogrametrik metodlarla Ayın ilk haritasının yapılması ile başladı.

Ay grafikleri ve fotomozaikler, yüksek kademelerin emirleri ile, Orbiter uzay aracının, ayın yüzeyini dünyadaki istasyonlara aksettirmesiyle elde edilen fotoğraflardan yapıldı. Bu fotomozaikler stereofotografların kalitesinde olmakla beraber eldeki en iyi fotoğrafik kaynaklardır. Orbiter fotoğrafları daha sonra Surveyor ve Apollonun çektiği fotoğraflarla takviye edilmesine rağmen henüz elde harita yapım özelliğini kapsıyan ay aracının çektiği fotoğraflar yoktur. Bu fotoğrafları değerlendirmek için yeni teçhizat, yeni foto tanıma teknikleri, yeni elektronik beyin programları gerekliydi. Apollo işi gerçek olmağa başlayınca TOPOCOM, NASA için iniş yerinin 1:100.000 ölçekli haritalarına esas olacak analitik nirengi ve münhane kıymetlendirilmesini hazırladı ve sonra Ay ekvator bölgesinin mozaiklerini, Ay yüzeyi keşif haritalarını, Apollo yer işaretleri grafiklerini yaptı.

1967 yılında NASA'nın, Ayın ekvator kuşağı içinde Adollonun beş iniş yerlerini gösteren 1:25000 ölçekli kabartma modellerine ihtiyacı oldu. Bu modeller, astronotların güneşin çeşitli yönden gelen ışınlarına göre arazinin görünüşünü incelemeleri içindi. Modeller TOPOCOM tarafından hazırlandı.

(Lunar Module Simulator) LMS, Apollo II görevi için, üzerinde Ay aracının Aya iniş ve kalkış çalışmalarının yapılacağı kabartma modeli 1968 Haziranında istedi. Bu model için hayli uğraşıldı. Model, Ayın ekvator bölgesindeki 3 numaralı yerin topoğrafik haritalarından ve Orbiter IV ile V fotoğraflarından yararlanılarak 1:2000 ölçekli, 14x20 feet ebadında yapıldı. Sonradan modelin doğu kenarına 2 feet ilâve edildi, batı kenarı da ufka benzer şekilde kavislendirildi. Özel bir maddeden yapılan modelin ağırlığı 600 paundu geçmiyordu.

veya her foot kareye 2 pound düşüyordu. Modelin kırılmaya, kıvrılmaya, ışıklandırmanın 200 derece sıcaklığa dayanıklı olması zorunlu idi. Uygun özellikte materyal ve yapım tekniği için bu maddeyi yapan birçok ticari yapımcılar ile sıkı bir tecrübe, araştırma ve danışma işbirliği yapılması gerekiyordu. Model, ay üzerinde 5,3 mil genişliğinde, 8,3 mil uzunluğunda, 16 feet çapına kadar 500000 Ay kraterini içine alan bir alanı kapsıyordu. Bütün bunlar ve 50 feet büyüklüğündeki objelerin dahi doğru yerlerinde yapılması zorunlu idi. Ay yüzeyinin bütün arızaları, hatta 3 feet ebadında kayalar bile yerlerine kondu. Aynı zamanda tasarlanan iniş noktasındaki iniş ayak izleri işaretlendi.

Ay yüzeyinden 30 mil yukardan çekilen ve 235000 mil uzaklıktan dünya ya gönderilerek tekrardan mozaiklenen fotoğraflardan 1:2000 ölçeğinde hakikate sadık model yapmak muazzam bir iş idi.

Fotoğraf tanıma ustaları, fotoğrafları inceleyip, detayları ölçüp değerlendirdiler ve kıymetlendiriciler münhanileri çizerek, model yapımcılara kraterleri belirttiler. Model yapımcılar, yeni malzemeleri, aletleri kullanmada ve denenmiş çeşitli kazıma işlerinde, paftaları işleme, yanyana birleştirme metodlarında, tecrübe sahibi olmuşlardı. Apollo II projesi için, herbiri 30x42 inç olan otuz iki ve 24x32 inç dört adet negatif model şekillendirdiler. Bu modeller, model içindeki arazinin derinlik ve yüksekliklerinin kazınmasına uygun şekilde, herbiri 16 feet yükseklik gösteren, birçok POLYPROPYLENE tabakalardan ibaretlerdi.

Her negatif modelden, bir ebad değiştirmeyen plaster kalıp döküldü. Her foot içinde, 0,0003 inç doğrulukla tersim edilmiş olan kraterler ve arazi, ters pozitif münhani filmi ile kontrol edilmişlerdi. Bundan sonra, bu pozitif modellerin yüzeyi, gerçek ay yüzeyinin detayını vermeleri için tekrar kazınarak işlendiler. Bu otuz altı adet plaster pozitifler, tüm büyüklükteki kalıbı hazırlamak için, bir araya getirilerek, 5x7 feet ebadlı sekiz ve 2x7 feet ebadlı iki adet daha büyük kısımlar meydana getirmek için birleştirildiler. Son kalıbı çıkarmak için, bu hazırlananlar 7x22 feet ebadını meydana getirecek şekilde birleştirildiler. Bu negatif kalıptan sonradan, çalışmaların yapılacağı yerde bir bütün parça halinde pozitif dökülüp, üzerinde detayların işlenerek boyanacağı ve yerleştirileceği uzay merkezine kamyonla taşındılar,

Model böylece 19 ay 19 günde tamamlanarak 19 Şubat, 1969 da teslim edildi.

YENİ GELİŞMELER :

Apollo 12 için 7 numaralı yeni iniş yeri tesbit edildikten 42 gün sonra model yapımcıları yeni Ay modelini LMS de yerleştirdiler. Model Apollo 11 için yapılan kadar detaylı, benzer ölçüde ve detayları aynı doğrulukta hazırlan-

mıştı. Bu model bir deri ağırlığında sadece 110 pound idi ve esas modelin yüzüne oturtulmuştu. Bütün bu işte yapım süresi 9 aydan bir buçuk aya indirilmişti.

Çalışmalar için hazırlanan ve 16x25 feet olan üçüncü model, Apollo 13 ün iniş noktası olan FRA MAURO bölgesinindi. Bu yer, modelin teslim tarihi olan 16 Şubat, 1970 den altı hafta evvel 2 Aralık, 1969 da yapıldı.

Bu sefer, topografik arızalar, URETHANE materyalden yapılan blokun özel kazıyıcı aletlerle kazınmasıyla meydana getirildi. Bu işi yapanlar, döner kazıyıcı uçları olan motorlu aletler kullandılar. Her başarılı modelde kabarıklık istenildiği gibi artırıldı. Apollo 13 den 19 a kadarki ilmi araştırma bölgeleri daha arızalı olacak. Apollo 13 modelinin materyali astronotların ay yüzeyine inişlerinden önce üstlerinden süratle geçmeleri gereken yüksek dağ sisteminin kabarıklığı dolayısıyla 10 inç kalınlıkta yapıldı.

Gelecekteki Apollo görevleri için nisbeten düz olan ekvator bölgesi dışındaki yerleri seçerken, arazinin daha arızalı olması nedeniyle astronotlar ve model yapımcıları için problemler ortaya çıkacaktır.

Bütün ilgililer tarafından kabul edildiğine göre, daha önce aslına aynen benzeyen eğitim yapılmadıkça, hiçbir astronot Ay yüzeyine inemeyecektir. Bu istek oldukça TOPOCOM her aya gidiş projesi için bir model yapacaktır, ve her seferinde astronotlar Ayın arızalarını TOPOCOM'un söylediği gibi yerli yerinde bulacaklardır.

NOT : Yazı, son Ay seyahatlerinden sonra ilginç olacağı düşünülerek, aslına sadık kalmadan çevrilmiştir. N.G.

1 foot = 12 inches = 30,480 cm.

1 mile = 1609,341 m.

1 foot - Lambert = 0,318 cd/foot kare = 0,00221 cd/inches kare

1 kandil her m² için = 1 cd/m²

Bir kandillik ışığın bir m² lik bir alandan dikey yönde yansımasıyla bir cd/m² lik ışık kesafeti meydana gelir.