

ANKARA SABİT GPS İSTASYONU

Ali TÜRKEZER

ÖZET

Uydu jeodezisi ve özellikle Global Konumlama Sistemi (GPS) konusundaki gelişmeler, Jeodezik ve Fotogrametrik problemlerin çözümüne yeni boyutlar getirmektedir. Harita Genel Komutanlığı uydu tekniklerini etkin olarak kullanmak, askeri ve sivil amaçlı GPS veri isteklerini karşılayabilmek amacıyla, Ocak 1991'de kurmuş olduğu Ankara Sabit GPS İstasyonu (ASGİ)'nda NAVSTAR/GPS uydularını izlemeye devam etmektedir.

ASGİ'nun kuruluşundan itibaren 24 saat esasına göre toplanan veriler, Alman Uygulamalı Jeodezi Enstitüsü (IfAG) aracılığı ile CIGNET (Cooperative International GPS Network) ve IGS (International Geodynamics GPS Service) uluslararası izleme ağları veri değerlendirme merkezlerine ulaştırılmaktadır.

Bu yazının amacı Harita Genel Komutanlığı'nın ASGİ'nda yürüttüğü faaliyetler hakkında bilgi vermektir.

ABSTRACT

Recent advances in Satellite Geodesy and Global Positioning System open new aspects in solving geodetic and photogrammetric problems. Ankara Permanent GPS Site (ASGİ) has been tracking NAVSTAR/GPS satellites since January 1991 in order to use satellite techniques successfully, and to satisfy military and civilian GPS data needs.

The data that have been collected in a period of 24 hours since the date of installation, have being sent to International GPS tracking networks, such as CIGNET (Cooperative International GPS Network) and IGS (International Geodynamics GPS Service), by liaison of IfAG.

The aim of this paper is to declare activities, carried on by General Command of Mapping, in Ankara Permanent GPS site.

1. GİRİŞ

GPS'in üç ana bölümünden biri olan Kontrol Bölümü (Ana İzleme İstasyonları), uygun bir geometride yeryüzüne dağılmış, koordinatları SLR, VLBI vb. yöntemlerle son derece iyi belirlenmiş gözlem istasyonlarından oluşur. Bunlar Hawaii, Colorado Springs, Ascension Island, Diego Garcia ve Kwajalein olmak üzere beş tanedir /4/. Bu istasyonlarda 24 saat sürekli

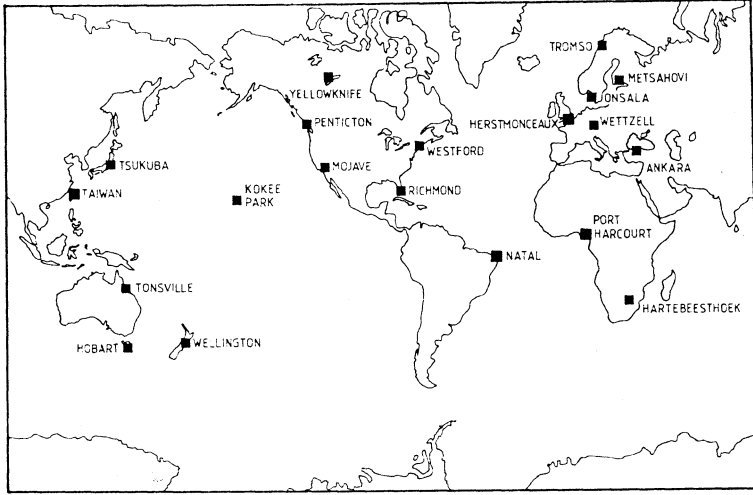
P-code pseudorange gözlemi yapılarak elde edilen veriler Colorado Springs'te bulunan Ana Kontrol İstasyonu (MCS) ve hesap merkezine gönderilir. Ana Kontrol İstasyonunda bütün merkezlerden gelen veriler değerlendirilerek uyduların sonraki güne ilişkin zamana bağlı konumları tahmin edilir. Daha sonra bu bilgiler aynı gözlem istasyonlarından 12 saat aralıklarla uydulara gönderilirler. Gönderilen bu konum bilgileri yayın efemerisi (Broadcast ephemerise) adı verilen, zamana bağlı uydu konumlarının hesaplanmasında kullanılan uydu yörünge parametrelerini içerir. Uydular aldıkları bu bilgileri yeryüzüne ulaştırarak kullanıcıların konumlarını belirlemelerine olanak sağlarlar. Yayın efemerisi yörünge bilgileri, ABD. Savunma Dairesi (DoD) politikasına göre uydu saatlerine uygulanan bozucu sinyaller (SA; Selective Availability) sebebi ile 5-50 m arasında değişen bir hassasiyete sahiptir /4/.

Yerkabuğu hareketlerinin incelenmesi, dünya dönme parametrelerinin belirlenmesi, ülke temel GPS ağlarının oluşturulması gibi yüksek hassasiyet isteyen çalışmalarda uyduların göndermiş olduğu yayın efemerisi istenilen doğrulukları sağlama açısından yeterli olmamakta, projenin cinsine bağlı olarak 30 cm gibi yüksek doğruluklarla uydu konumlarına gereksinim duyulmaktadır. Bu ihtiyaç doğrultusunda dünyada birçok bilimsel kurum kendi izleme ağlarını kurarak ihtiyaçlarına uygun uydu efemeris bilgilerini elde etme yolunu seçmiştir. Dünya'da lokal ve global anlamda birçok izleme ağı mevcuttur. Bunlardan global anlamda faaliyet gösteren en önemli iki tanesi aşağıda açıklanmıştır.

CIGNET İzleme Ağı: NGS (National Geodetic Survey) tarafından bazı VLBI ve/veya SLR istasyonlarının özel GPS alıcıları ile donatılmasıyla tesis edilmiş olan ağıdır. CIGNET istasyonlarında C/A ve P-Code Pseudorange ölçüleri ile birlikte her iki frekansta faz farkı ölçüleri de yapılmaktadır. Bu istasyonların 1992 yılına ait durumu Şekil-1'de görülmektedir /3/. Bu istasyonların bazılarında veriler modem aracılığı ile her akşam NGS hesap merkezine aktarılmaktadır. Günlük gelen veriler değerlendirilerek ertesi sabah kullanıcılara hazır yörünge bilgileri olarak sunulmaktadır /4/.

IGS İzleme Ağı: IAG (International Association of Geodesy) tarafından oluşturulan ağıdır. IGS faaliyetine 1 Ocak 1994'te başlamıştır. Yeryüzüne dağılmış olan 50 sabit GPS istasyonu, üç global data merkezi, beş bölgesel data merkezi, yedi analiz merkezi ve bir merkez bürodan oluşmaktadır. IGS izleme istasyonları Şekil-2'de görülmektedir /2/.

Türkiye'de uygulamalı olarak 1988 yılında başlayan uydu jeodezisi faaliyetleri kapsamında bu ağlara dahil olacak bir izleme istasyonu kurulması düşünülmüş ve IfAG ile ortaklaşa bir izleme istasyonunun kurulmasına karar verilmiştir. Kurulan bu istasyon CIGNET ve IGS izleme ağlarına dahil edilmiştir.



Şekil-1: CIGNET GPS İzleme Ağı

2. ASGİ'NUN TARİHÇESİ

ASGİ, Harita Genel Komutanlığı ile IfAG arasında 1989 yılında imzalanan "Uygulama Prensipleri" çerçevesinde ortaklaşa olarak 21 Ocak 1991 tarihinde Harita Genel Komutanlığı Lodumlu Kışlası sınırları içerisinde kurulmuştur.

ASGİ 23 Ocak 1991 tarihinde TI4000 alıcısı ile veri toplama başlanmıştır. Bu alıcı Temmuz 1991 tarihinde sabit istasyonlar için üretilmiş olan MINIMAC-2816AT ile değiştirilmiştir. Gözlemlerin ve çevre şartlarının daha iyi kontrol edilmesi amacıyla, ilk istasyon Ekim 1991 tarihinden itibaren eski yerinden yaklaşık 100 m kuzeyinde bu amaçla tesis edilen gözlem binasına taşınmış ve pilye üzerine alıcı anteni kurulmuştur. 1995 yılında MINIMAC-2816AT alıcısı TURBOROGUE-SNR8000 ALICISI ile yer değiştirecektir.

Birinci ve ikinci sabit istasyon noktaları arasında GPS ile bağlantı ölçüleri yapılmıştır. ASGİ aynı zamanda Ankara GPS Test Ağı (AGTA)'nın bir noktasıdır (Resim-1).

3. KURULUŞ AMACI

ASGİ askeri ve sivil ihtiyaçların karşılanabilmesi amacıyla oluşturulmuş, duyarlı koordinatlara sahip, global ağlara bağlantısı bulunan bir referans istasyonudur. Bu istasyon uydu verilerinin sürekli toplanması suretiyle;



Şekil-2: IGS GPS İzleme Ağı



Resim-1: Ankara Sabit GPS İstasyonu

a. Yörünge geliştirme ve iyileştirme kapsamında uydu parametrelerini hesaplamak,

b. Türkiye içerisinde bölgesel GPS çalışmalarında referans istasyonu olarak sürekli veri sağlamak,

c. Global sürekli izleme ağlarındaki noktalarla birlikte sürekli gözlem yapmak suretiyle, global değerlendirmelere katılımda bulunarak uluslararası referans sistemlerinde zamana bağımlı konum bilgilerini Türkiye için genişletmek,

d. Teçhiz edildiğinde, askeri ve sivil amaçlı diferansiyel GPS referans noktası olarak hizmet vermek,

e. Lokal ve parçalı GPS ağlarının birleştirilmesinde ana nokta olarak kullanmak,

f. GPS veri değerlendirmelerinde araştırma ve geliştirme çalışmaları yapmak,

amacı ile tesis edilmiştir /5/.

4. İSTASYONDA YÜRÜTÜLEN FAALİYETLER

ASGİ 24 saat sürekli olarak GPS uydularının göndermiş olduğu sinyalleri toplar. Veri kaydetme işlemi her gün düzenli olarak sürdürülmektedir. Kaydedilen veriler her gün alıcı hafızasından boşaltılarak 3,5 inç'lik

disketlere yüklenir ve her haftanın başında off-line olarak veri değerlendirme merkezlerine IfAG kanalı ile gönderilir /5/. Yakın bir gelecekte bu verilerin aynı gün içerisinde halen Harita Genel Komutanlığı'nın dahil olduğu INTERNET vasıtası ile gönderilebilmesi için gerekli altyapı tamamlanmış durumdadır.

5. VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE ELDE EDİLEN SONUÇLAR

ASGİ ile aynı amaçla dünyanın değişik yerlerinde kurulmuş olan gözlem istasyonları verilerini CIGNET ve IGS gibi veri değerlendirme merkezlerine on-line (veya off-line) olarak göndermektedirler.

Bu merkezlerde toplanan veriler değerlendirilerek aşağıda belirtilen bilgiler elde edilir /2/;

- * Yüksek doğruluklu GPS uydu efemerisleri,
- * Yer dönme parametreleri (kutup gezinmesi, UT1),
- * GPS uyduları ve izleme istasyonlarına ait saat hataları,
- * İyonosfere ait bilgiler.

Değerlendirme sonucunda elde edilen bu bilgilerin duyarlılıkları aşağıda ifade edilen bilimsel çalışmalarda kullanılmaya uygundur /2/. Bunlar;

- * Yersel referans sistemlerinin geliştirilmesi (Örn.ITRF),
- * Yerkabuğundaki deformasyonların izlenmesi,
- * Yer dönüklüğünün izlenmesi,
- * Deniz seviyesi değişiminin izlenmesi,
- * Bilimsel uydu yörüngelerinin belirlenmesi,
- * İyonosferin izlenmesi,

Veri merkezlerinde toplanan sabit istasyonlara ait günlük veriler değerlendirmelerden sonra belirli bir düzende diğer isteklilerin kullanımına da açılırlar. Crustal Dynamics Data Information System (CDDIS) CIGNET vasıtasıyla 17 Ekim 1993 tarihinden itibaren ASGİ verilerini veri bankası hizmeti ile tüm kullanıcıların hizmetine sunmaktadır /1/.

K A Y N A K L A R

- /1/ Crustal Dynamics : Crustal Dynamics. Data Information System
Data Information System Bulletin, February 1994.
- /2/ International GPS Service : IGS Colleague Directory, December 1994.
For Geodynamics
- /3/ Seeber, G. : Satellite Geodesy, Foundations Methods
and Applications Walter de Gruyter, 1993.
- /4/ Wellenhoff, B.H., : Global Positioning System, Theory and
Lichtenegger, H. Practice, Springer-Verlag, 1992.
Collins, J.
- /5/ : Sabit GPS İstasyonu El Kitapçığı,
Hrt.Gn.K.lığı, Jeodezi D.Bşk.lığı, 1994.