

## GPS (Global Positioning System) :

Global positioning system एक space based satellite positioning system है। GPS system में एक satellite system होता है। GPS satellite receiver को एक signal transmit करता है, जिसमें उसकी location तथा current time की जानकारी होती है। सभी GPS satellite synchronize होती है, जिससे सभी signal एक ही समय में transmit होते हैं। यह signals प्रकाश की गति से चलते हुए GPS receiver तक पहुँचते हैं किन्तु यह अलग-अलग समय पर पहुँचते हैं क्योंकि receiver की दूरी प्रत्येक satellite से अलग-अलग होती है। अतः GPS satellite तथा receiver के बीच की दूरी signal को satellite से receiver तक लगने वाले समय को calculate कर के प्राप्त की जा सकती है। यदि receiver कम से कम 4 GPS satellite से अपनी दूरी की गणना कर लेता है, तो वह अपनी position की 3D (x, y, z) में गणना कर सकता है।

GPS की सहायता से पृथ्वी पर कहीं भी position को locate किया जा सकता है और इसे उन सभी application में use किया जा सकता है जहाँ location coordinates की आवश्यकता होती है। GPS के तीन segments होते हैं—

1. **Space segment**—जिसके अन्तर्गत GPS की satellites आती है।
2. **Control system**—जो कि U.S. military द्वारा operate किया जाता है।
3. **User segment**—जो कि military तथा civilians दोनों use करते हैं

GPS को कई प्रकार के अनुप्रयोगों जैसे कि agriculture navigation, mapping surveying, oil and gas exploration में use किया जाता है।

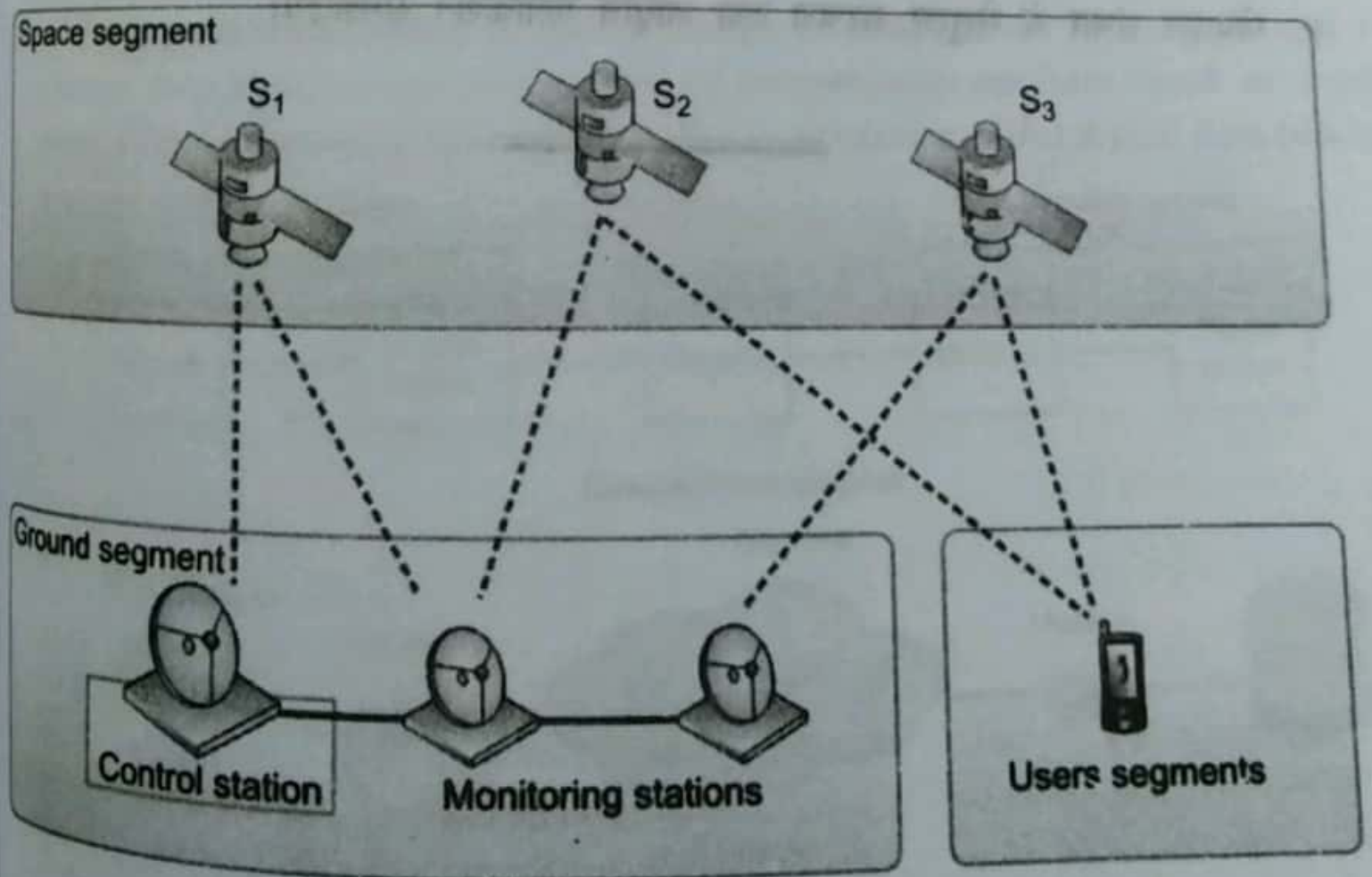
Agriculture के क्षेत्र में GPS उपकरण soil test तथा pest survey के आधार पर rate application आधारित करता है।

GPS की सहायता से खेती में फैलने वाले कीड़ों, खर-पतवार (weeds) की monitoring की जा सकती है।

Navigation के क्षेत्र में emergency response (fire, ambulance etc.), flood management, automobile guidance, hiking, skiing, airtraffic control, aircraft landing में GPS का उपयोग किया जाता है।

Soils की mapping endangered species (दुर्लभ प्रजातियाँ) roads, bridges का survey इन सब में GPS का use किया जाता है।

GPS receiver position calculate करने के लिए satellite ranging तकनीक का इस्तेमाल करता है। जिसमें GPS receiver अपने तथा जिन satellites को track कर रहा है के बीच की दूरी ज्ञात करता है यह दूरी known (ज्ञात) होती है और ज्ञात दूरी के आधार पर ही अज्ञात दूरी की गणना की जाती है।



चित्र 8 — Segments of GPS system

## GPS में स्प्रेड स्पैक्ट्रम के उपयोग का कारण (Why Use Spread Spectrum in GPS)

GPS में स्प्रेड स्पैक्ट्रम के उपयोग से तीन कार्य होते हैं—

1. सैटेलाइट से प्राप्त सिगनलों को अनाधिकृत (unauthorized) उपयोग से बचाया जा सकता है।
2. स्प्रेड-स्पैक्ट्रम का प्रोसेसिंग गेन इस योग्य होता है कि उपयुक्त (reasonable) पॉवर स्तर (power levels) का उपयोग किया जा सकता है। चूँकि सैटेलाइट का मूल्य उसके भार के समानुपाती होता है, अतः आवश्यक पॉवर लेवल को, जितना सम्भव हो सके कम से कम करना ठीक (reasonable) होता है। इसके अतिरिक्त, चूँकि प्रत्येक सैटेलाइट की दृष्टि में सम्पूर्ण अर्धगोला (hemisphere) रहता है, अतः एन्टीना का गेन बहुत कम होता है। उच्च एक्ज्यूरेंसी के लिए, छोटी पल्सों (short pulses) द्वारा उत्तम रिज़ोल्यूशन उपलब्ध कराना आवश्यक है। इससे स्पैक्ट्रम का उपयोग (spectrum occupancy) बढ़ता है। इसका परिणाम यह होता है कि प्राप्त किये गये सिगनल में noise बहुत कम होता है। चूँकि रेंज की गणना लगभग प्रत्येक सैकण्ड में एक बार की जाती है, अतः डाटा बैंडविड्थ का लगभग 100 Hz होना काफी होता है। यह प्राकृतिक रूप से स्प्रेड स्पैक्ट्रम के अनुसार (matched) है। रिसीवर से सिगनल को डि-स्प्रेड (de-spread) कर समुचित प्रोसेसिंग गेन प्राप्त किया जा सकता है जिससे सन्तोषजनक पॉवर लेवल पर अभिग्रहण (reception) किया जा सकता है।
3. स्प्रेड स्पैक्ट्रम उपयोग का तीसरा कारण यह है कि प्रत्येक सैटेलाइट दूसरे सैटेलाइट को बाधा पहुँचाए बिना समान आवृत्ति का उपयोग कर सकता है।

प्रत्येक सैटेलाइट पृथ्वी की परिक्रमा 12 घण्टों में करता है तथा दो PN कोड ट्रांसमिट करता है जो दो आवृत्तियों पर 'फेज़ क्वाड्रेचर' में मॉडुलेटेड होते हैं। दो आवृत्तियों का उपयोग आयनोस्फीयर के कारण उत्पन्न डिले को ठीक करने के लिए आवश्यक है।