

Harici Cihetlemenin direkt olarak tayini

Yazan:

Karl G. Löfström

Çeviren:

Yüks. Müh.

Kerim Evinağ

Finlandiya ve bilhassa Birleşik Amerika'da fotogrametrik kıymetlendirmelere lüzumlu kontrol noktalarının temini için hava kamarasının resim alma anındaki harici cihetlemesinin doğrudan doğruya tayini için büyük gayretler sarfedilmektedir.

Bu alanda Amerikadaki çalışmalar genel olarak ufak ve basit fotogrametri aletleriyle yapılan ölçüleri harici cihetleme tayini hususunda kullanmak yolunu tutmuştur.

Son zamanlarda Radarla mevki tayini, Radyo Altimetreleri ve Hava Kamarası Stabilizasyon Gyroskopu gibi keşiflerin fotogrametri ve hartacılık aleminde büyük bir inkılâp yapacağı şüphesizdir.

Y — Paralaksalarını Stereoskopik olarak ölçmek suretile Harici Cihetlemenin tayini

İleri bindirmeli ve dik çekilen hava fotoğraflarında, relatif ayar için kullanılan altı noktada y — Paralaksaları - şakuli paralaksalar ölçülecek olursa bu iki hava fotoğrafının Relatif yan dönüklüğü ($\Delta\omega$); Baza nazaran ileri dönüklükleri (φ_1) ve (φ_2); ve iki hava fotoğrafı arasında uçuş irtifasının değişme miktarı ($\Delta h = h_1 - h_2$) bulunabilir.

Sonuçların daha sıhhatli olarak elde edilebilmesi için y — paralaksalarının ölçüleceği altı nokta mümkün mertebe simetrik olarak seçilmelidir.

Resim esas noktalarında y — paralaksaları yok edildikten sonra 1-2-3-4 noktalarında ölçülecek y — paralaksalarından aşağıdaki formülleri kullanmak suretile :

$$\varphi_1 = \frac{P_1 - P_2}{2q} ; \quad \varphi_2 = \frac{P_3 - P_4}{2q} \quad (\text{İleri dönüklükler}),$$

$$q = by/f$$

$$\Delta\omega = \frac{P_1 + P_2}{2l} ; \quad = - \frac{P_3 + P_4}{2l} \quad (\text{Yan dönüklük})$$

$$l = y^2/f$$

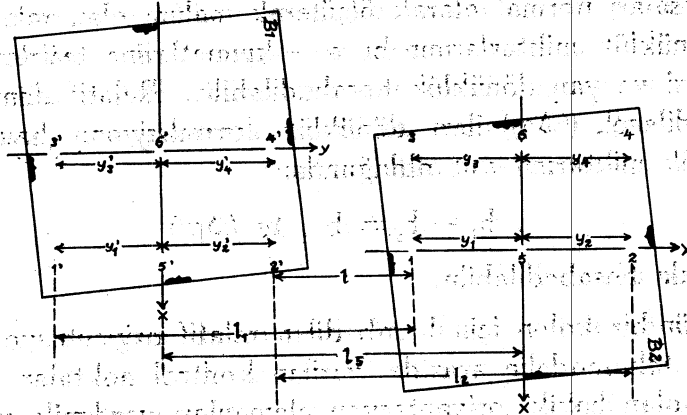
Burada : b = Baz; f = Kamara Fuayyesi; y = Noktaların bazdan olan mesafesidir. $p_1 \dots p_4 = 1 \dots 4$ noktalarında ölçülen şakuli paralaksalardır.

Hava fotoğraflarının yan dönüklüğü (ω) ne olursa olsun yukarıki formül ($\Delta\omega$) kıymetini hassas olarak verir, fakat (φ) ileri dönüklük büyüdükçe bu formül ile hesabındaki hata miktarı artar; ve meselâ $\varphi = 2$ grad olduğu zaman bu hata miktarıda 2 grad dakikası olur.

Yukarıki formüllerle hesabelenen harici cihetleme miktarları stereoskopik kıymetlendirme aletlerinde, ve harici cihetlemenin bazı yarı-grafik tayinlerinde kullanılır. Bu gibi işlerde y — paralaksalarının ölçülme hassasiyeti monokular mesaha hassasiyeti dahilinde kalmakta idi.

Halbuki Finlandiya'da Dipl. Eng. Lyytikainen bu şakuli y -paralaksalarının stereoskopik olarak daha hassas bir surette ölçülebileceğini göstermiştir. Bunun için bir Aynalı stereoskop kullanılır. İleri bindirmeli fotoğraflar stereoskop altına normal olarak konulmayıp, bu vaziyetten 90 derece döndürülerek konulur. Bu suretle y — paralaksaları x ; ve x — paralaksalarıda y paralaksası vaziyetine girmiş olur.

Aşağıdaki şekilde altı noktanın simetrik vaziyetleri ve stereoskop altında ölçülme şekli gösterilmiştir.



Stereomikrometre kıraatı (L). Mütakabil iki nokta arasındaki mesafe (l), ve $k = \text{konstant}$ olduğuna göre :

$$-y_1 + y_2 + l = l_1 = k - l_1$$

$$-y_1 + y_2 + l = l_5 = k - l_5$$

$$y_1 - y_1 = p_1 = L_1 - L_5 \quad \text{aynı suretle:}$$

$$p_2 = L_2 - L_5$$

$$p_3 = L_3 - L_5$$

$$p_4 = L_4 - L_5$$

Kontrol olarak :

$$p_1 + p_2 = p_3 + p_4 \quad (\text{Simetrik Noktalar})$$

Y — Paralaksalarının bu şekilde stereoskopik olarak ölçülmesinde identite hatasında ortadan kaldırılması dolayısıyla monokular ölçmelere nazaran iki misli bir hassasiyet elde edilir. Fotoğraf kâğıdı kopyaları üzerinde yapılan ölçülerde de bu metotla oldukça iyi bir netice beklenebilir. Bu hassasiyetin ± 0.02 mm. ye kadar yükseltilebileceği iddia edilmektedir. Bu miktar normal zaviyeli kameralarda ± 3 grad dakikalık bir yasafta hataya tekabül eder.

Relatif oriyantasyon elemanlarını hakiki kıymetlerine tahvil edebilmek için stereoskopik, yani müşterek saha dahilinde asgari bir baz ve üç rakım noktasına ihtiyaç olduğu aşikârdır. X paralaksaları normal olarak ölçülerek malûm olan relatif ileri ve yan dönüklük miktarlarının bu x — kıymetlerine tesirlerinden hakikî ileri ve yan dönüklük hesabedilebilir. Relatif dönüklük için hesabedilecek ($\Delta\varphi$) ileri dönüklük korreksiyonu hava bazının dönüklük miktarına eşit olduğundan :

$$h_1 - h_2 = b \cdot \text{tg} (\Delta\varphi)$$

kolaylıkla hesabedilebilir.

Bütün bir kolon için hesabedilen relatif oriyantasyon elemanları bir tek modelin arazide verilen kontrol noktaları vasıtasile malûm olan hakikî oriyantasyon elemanları yardımıyla yine bütün bu kolon için hakikî oriyantasyon elemanları hesabedilebilir. Pratikte sistematik hatalardan dolayı her 10 resimde bir kontrol noktalı bir modelin alınması icabetmektedir.

Finlandiyada y — Paralaksalarını ölçmek suretile kontrolü mozaikler ve münhanili hartalar muvaffakiyetle yapılabilmektedir.

Bu metodun Stereo - Kıymetlendirme aletlerine ne derece tatbik edilebileceği hususu halen tetkik ve tecrübe edilmektedir. Bu hususta iki kullanış yolu mevcuttur :

1 — Stereo - Kıymetlendirme aletlerinde hava fotoğraflarını (diyapozitif cam) 90 derece devrettirerek Y - Şakulî paralaksalarını x - paralaksası olarak daha sıhhatla ölçülebilmelerini temin etmek, ve bu suretle relatif oriyantasyon elemanlarını daha büyük bir sıhhatla hesabedebilmek imkânlarını araştırmak. (y - paralaksaları hali hazır ölçü ve rasat sistemlerine nazaran monokular bir görüş hassasiyetinde rasat edilmektedir.)

2 — y - paralaksalarının daha ucuz ve basit fotogrametrik aletlerle ölçülerek relatif oriyantasyon elemanlarının hesabı ve böylece kontrol noktalarından tasarruf yollarının aranması ile hava nirengisinin inkişafını sağlamak.

Bu yeni metotla eski metotların hassasiyet bakımından mukayeseleri tetkik edilmektedir. Mamafih yapılan tecrübeler sonunda şimdiye kadar elde edilen neticeler aşağıda verilmiştir.

Tecrübede kullanılan materyal :

4000 metre irtifadan Zeiss Rb. $f = 20$ cm. 18×18 cm. hava kamarası ile $1/20.000$ ölçekli 22 adet hava fotoğrafları ile bu fotoğrafların ait olduğu saha üzerinde kâfi derecede kontrol noktaları elde mevcuttur. Hava kamarası ; ufuk kamarası ve üç adet Stoskopla birlikte kullanılmıştır.

Tecrübe ve muayene metotları :

Yukarıda verilen hava fotoğrafları Stereoplanigrafta kontrol noktaları yardımile relatif ve kati ayarları yapılarak harici cihetleme elemanları okunmuştur. Hava kamarasında resim alma esnasında tam bir film sathının düzlenmesi elde edilemediği için bu ayarlar istenilen sıhhatla yapılamamıştır.

Ufuk resimleri Stereoskopik olarak ölçülmüş ve kolonun ilk ve son modellerindeki kontrol noktaları yardımile bu relatif kıymetler hakiki kıymetlere intikal ettirilmiştir.

y — Paralaksaları alüminyumlu maplar üzerine tesbit edilmiş hava fotoğrafları üzerinden ölçülmüştür. Hesabedilen ileri ve yan dönüklüklerle uçuş irtifaları farkları relatif kıymetleri kolonun baş orta ve son modellerindeki kontrol noktaları yardımile hakiki kıymetlere intikal ettirilmiştir.

Bundan sonra aşağıdaki tabelada verildiği gibi üç grafik metotla da aynı Harici cihetleme elemanları tayin edilmiş ve mukayese maksadile elde edilen bütün neticeler aynı tabela da verilmiştir.

Haricî Cihazlarla Elemanlarının muhtelif metodlarla Tayininde hassasiyet mukayesesi

Kullanılan metod kontrol noktası veya alet	Vasatî Hata	
	Dönüklük için Grad Dakikası	Uçuş İrtifası Metre
Stereoskopik ufuk 20 Resimde bir ölçerek	± 4.5	—
Stereoskopik y - pa- ralaksası ölçerek	± 4.5	± 1.0
Stereoplanigraph Her Resim	± 7.5	± 2.1
Statoskop 20 Resimde bir	—	± 1.0
Waisala	—	± 1.5
• Zeiss •	—	± 0.7
• Kotka •	—	—
Bagley, Şakult Müst. Her Resim	15	6.5
Anderson - Rihn	17	3.5
Baglev - Pvrarnid	22	—

Fin Metodu ile bulunan haricî cihazlarla elemanlarının birinci sınıf Stereo - Kıymetlendirme aletlerinde kullanılabilecek derecede hassas oldukları yukarıki tabelladan görülebilir.

İlerideki tecrübeler bu metodun hassasiyeti artırmak ve arazide tayin edilmesi lâzımgelen nirengi ve kontrol noktalarından tasarruf etmek için ne dereceye kadar Stereoskopik hava nirengisinde kullanılabileceğini gösterecektir.