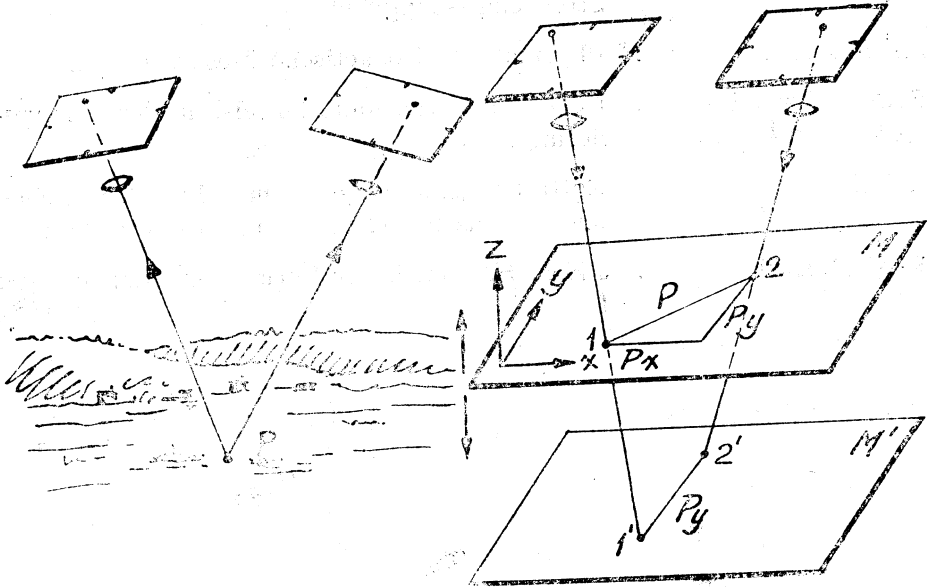


KIYMETLENDİRME GEREÇLERİNDE YAPILAN AYARLARA GENEL BAKIŞ ve HESAPLA AYAR

Yazan : İlhan ÖZDİLEK

Yzb. Yük. Müh.

Bir bazın iki ucundan, bir modelin kıymetlendirilmesi için çekilmiş iki resmi kıymetlendirmeden önce, çekildikleri andaki durumlarına getirmek gerekir. Başka deyimle, uzayda yapılacak ileriden kestirme işlemi için, resim çekilen yerlerin (objektif merkezlerinin) seçilen bir dik koordinat sisteminde X, Y, Z değerleri ile resim çekme ekseninin bu üç eksenle yaptığı ω, φ, κ , açılarının (toplam her iki kamara için 12 bilinmeyen) bulunması gerekir.



Bu 12 bilinmeyen analitik yoldan hesaplanması mümkün olduğu halde, çok emekli olacağı ve zaman alacağı için, kıymetlendirme gereçleri ile bu işlemin çözülme yolları aranmış ve bulunmuştur. "Ayar" veya "yönlendirme" dediğimiz işlemlerden "karşılıklı = eş ayarla" bu 12 bilinmeyenden 5 i yok edilmiş olur. Geri kalan 7 bilinmeyen de (ölçek, modelin haritaya göre X, Y, Z yönlerinde kayması, modelin haritaya göre 3 yönde dönüklüğü) mutlak ayarla çözülür.

2

Resimler kıymetlendirme gereçlerine yerleştirilip, model meydana getirmek üzere geriden ışıklandırıldığında, belli yerey noktalarına ait ışınların izdüşüm = model düzlemi üzerinde kesişmeleri gerekir. Fakat başlangıçta kıymetlendirme gerecinin resim taşıyıcıları resim alınışı anındaki resim düzlemlerinin durumunda olmadığından bu ışınlar şekilde görüleceği üzere kesişmezler.

P noktasına ait ışınların M izdüşüm düzlemi üzerindeki 1 ve 2 delme noktaları arasındaki P uzaklığına paralaksa denir. Kıymetlendirme gerecinin X ve Y eksenleri yönünde bu P uzunluğunu bileşkenlerine ayırdığımızda, P_x ve P_y bileşkenlerini buluruz. P_x paralaksasına "Yatay paralaksa" denir ve izdüşüm düzleminin Z yönünde kaydırılmasıyla (bu haz değışturmektir) sıfır yapılabilir. Arta kalan P_y bileşkesine "dikey = zararlı paralaksa" denir ve ayar ile giderilir. Bu paralaksanın bozuk cam, filim ve kamaranın sebep olduğu ve ayarla giderilemeyen hata paralaksası ile karıştırılmaması gerekir. Bir model üzerindeki 5 ayrı noktaya ait ışınların P_y paralaksaları sıfır olduğunda bu modele ait, her iki resimden gelen bütün eş ışınlar model üzerinde kesişirler.

Her iki resimdeki çeşitli dönüklüklerin etkisiyle ortaya çıkan $P_y = P_{y1} - P_{y2}$ paralaksasının model üzerindeki eşitliği :

$$P_y = x d z_1 - (x - b) d z_2 - \frac{x y}{z} d \varphi_1 + \frac{(x - b) y}{z} d \varphi_2 + z \left(1 + \frac{y^2}{z^2} \right) d \omega_1 - z \left(1 + \frac{y^2}{z^2} \right) d \omega_2 + d y_1 - d y_2 + \frac{y}{z} d z_1 - \frac{y}{z} d z_2$$

Aynı şekilde X paralaksasının eşitliği :

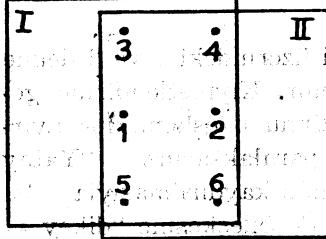
$$P_x = -y d z_1 + y d z_2 - z \left(1 + \frac{x^2}{z^2} \right) d \varphi_1 + z \left(1 + \frac{(x - b)^2}{z^2} \right) d \varphi_2 + \frac{x y}{z} d \omega_1 - \frac{(x - b) y}{z} d \omega_2 + d x_1 - d x_2 + \frac{x}{z} d z_1 - \frac{x - b}{z} d z_2$$

Bu eşitliklerdeki b harfi, projektörler arasındaki bazdır.

Kıymetlendirme gereçlerinde optik - mekanik yoldan yapılan ayarlar, yapılan işin sıhhatini doğrudan doğruya etkilediği için, özellikle hava resimleri ile yapılan üçgenleme işlemlerinde (nirengi) bu konunun üzerinde önemle çürmak gerekir. Bu sebepten de son seneler içinde bir çok yeni ayar metodları bulunmuştur. Biz burada, hava resimleri ile üçgenlemede önemi büyük olan ve ayar düzeltmelerini ölçülen paralaksalardan doğruca bulma imkânını veren Prof. Dr. B. Hallert'in hesapla

ayar metodunu inceleyelim. Prof. Hallert, bilinmeyen ayar unsurlarını 6 ayar noktasında yaptığı paralaksa ölçülerine dayanarak "En küçük kareler" metodu ile dengeleyerek bulmaktadır.

Şekilde görülen model alanı ve model noktaları için :



$d = 3,4,5,6$, noktalarının (resim orta doğrultusuna göre, modelden ölçülmüş ordinatları)

$b = \text{Baz}$

$h = \text{Kıymetlendirme gerecinden (Z) ölçülen ortalama izdüşüm uzaklığı.}$

$p_i = b y$ çarkları ile ölçü saatlerinden okunan, dikey paralaksa miktarları.

$\varrho = 6366$

1. Eş (karşılıklı) ayarda, her noktada ($p_i, i=1-6$) ölçülen P paralaksalarından faydalanarak hesaplanacak ayar unsurları :

$$d \varphi_1 = \frac{h}{2 b d} (p_6 - p_1) \cdot \varrho$$

$$d \varphi_2 = \frac{h}{2 b d} (p_5 - p_3) \cdot \varrho$$

$$d \omega = \frac{h}{4 d^2} (p_3 + p_4 + p_5 + p_6) \cdot \varrho$$

$$\left. \begin{array}{l} d \alpha_1 \\ d \alpha_2 \end{array} \right\} \text{paralaksa ölçümünden önce özenerek «O» yapılır.}$$

2. Ek (Anşulus) ayarda hesaplanacak ayar unsurları :

$$d \varphi_2 = \frac{h}{2 b d} (-p_3 + p_4 + p_5 - p_6) \cdot \varrho$$

$$d \omega_2 = \frac{h}{4 d^2} (-2p_1 - 2p_2 + p_3 + p_4 + p_5 + p_6) \cdot \varrho$$

$$d \alpha_2 = \frac{1}{3 b} (p_1 - p_2 + p_3 - p_4 + p_5 - p_6) \cdot \varrho$$

$$d b \alpha_2 = \frac{h}{2 d} (p_4 - p_6)$$

$d b \alpha_2$, hesaplanan rasat unsurlarının kıymetlendirme gerecine bağlanmasından sonra modelde özenle yok edilir.

Yukarıda yazılan formüllerin incelenmesiyle, ayar için gerekli düzeltmelerin hesabında, model üzerinde ölçülen hemen hemen bütün paralaksaların her unsur için hesaba sokulduğu görülür. Başka bir deyişle; gözün farketmemesi ile ortaya çıkan arta kalan paralaksa hataları bütün model yüzeyine dağıtılmış olur ki bu; OTTO VON GRUBER metodunun hataları kenarlara yığma karakterinin zıddı olup, özellikle hava resimleri ile üçkenleme çalışmaları için doğruluk derecesini arttıran çok önemli bir özelliktir. Bunun dışında, hesapla ayarlama metoduna uygulanmasında, kolay olduğu kadar sıhhatli ayar yapma imkânı sağlayan bir özellikte, paralaksaların by çarkları ile ölçülmesidir. Eğitilmiş bir kıymetlendirici, iyi seçilmiş noktalarda 2-3% mm. ile paralaksa okuyabilir.

Teorik kısa açıklamasını böylece bitirdiğimiz "hesapla ayar" metodunun şimdi uygulanışını ve bu gaye ile hazırlanan formları inceleyelim.

Form kâğıdının başlığında her ne kadar yereyin düz olma kaydı konmuş ise de ayar prensibi teorik olarak her türlü yerey için doğru olduğundan dalgalı yereylerde de kullanılır ve yavaşta olsa paralaksalar sıfıra doğru yağlaşır (0,03 mm. ve daha az olur).

Alp Dağları bölgesinde yaptığımız çalışmalarda 1500 m. lik yükseklik farklarının bulunduğu modellerde en fazla 3 ayarla sonuca ulaşılmıştır.

Form kâğıdı, hava resminden üçgenleme yapılmasında eş ayar (=anşulus) kullanılacağı düşünülerek hazırlanmıştır. Ayara başlamadan önce c_1 , c_2 , c_3 , c_4 kat sayıları hesaplanır. Bunun için OTTO VON GRUBER metodu ile kabaca ayarlanan model üzerinde :

1 - Ortalama model yüksekliği, aletin arkasındaki Z cetvelinden okunur. (Z cetvelinin sıfırı 300 den başladığı için, okunan değerden 300 çıkarmak gerekir).

2 - d uzunluğu, gerecin Y sayıcısı yardımı ile model üzerinde okunacak 1-3, 1-5, 2-4, 2-6 uzunluklarının ortalamasının alınması ile bulunur.

3 - b gerece bağlanan bazdır.

Bu değerlerden ve form kâğıdında verilen formüller yardımıyla c kat sayıları hesaplanır. Bunların işaretleri, diyapozitif cam veya negatif film kullanıldığına göre seçilir. I ile gösterilen şekil ve işaret bölümü, uçuşun batıdan doğuya olduğu hallerde, II ise, doğu-batı uçuşları için kullanılır.

Formda ayar unsurları yani; ω_2 , φ_2 , κ_2 bz_2 2 indeksi ile gösterildiğinden, karışıklığa yer vermemek için kıymetlendirme gereğine her yeni konan cam veya filmi (baz ister içten, ister dıştan olsun) ikinci olarak kabul etmek gerekir.

Ayar yapımında, birinci noktadan başlamak üzere, $b y_2$ paralaksa çarkı ile her ayar noktasında birkaç kere paralaksa okunur ve ortalama değer form kâğıdındaki yerine yazılır. Paralaksa vidasının kaçınılmaz boşluğunun doğuracağı yanlışlığı önlemek için ölçü markalarının üst üste getirilmelerinde, paralaksa vidasının hep aynı yönde döndürülmesine dikkat edilmelidir. Bu şekilde 6 noktadaki paralaksalar ölçüldükten sonra, form kâğıdında görülen işlemlerle $d b z_2$, $d \varphi_2$, $d \omega_2$, $d \kappa_2$ farkları bulunur. Daha önceden bölümlerine yazılmış bz , φ , ω , κ , eski kıymetleri ile bulunan farkların işaretlerine göre hesabından gerece bağlanacak yeni kıymetler bulunur. Bu değerlerin gerece bağlanmasından sonra $b y_2$ modelde sıfır yapılır. Yeniden ölçülecek paralaksaların 3-1, 5-1, 3-5 ve 4-2, 6-2, 4-6 farkları 0,03 mm. ve daha az oluncaya kadar metod tekrar edilir.

FAYDALI KİTAPLAR LİSTESİ

- 1 — K. SCHWIDEFSKY Fotogrametrinin Temel Bilgileri
- 2 — CARL-ZEISS Gebrauchsanleitung des Stereoplanigraphs
C. 8.
- 3 — R. FINSTERWALDER Photogrammetrie