

DIGITAL YERSEL FOTOGRAMETRİ İLE HACİM HESABI

H.M.YILMAZ¹, M.YAKAR², H.KARABÖRK², T.BAYRAK³

¹ Niğde Üniversitesi, Aksaray Mühendislik Fakültesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü, Fotogrametri Anabilim Dalı, Aksaray, hmyilmaz@nigde.edu.tr

² Selçuk Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü, Fotogrametri Anabilim Dalı, Konya, yakar@selcuk.edu.tr, hkarabork@selcuk.edu.tr

³ Niğde Üniversitesi, Aksaray Mühendislik Fakültesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü, Jeodezi Anabilim Dalı, Aksaray, tbayrak@nigde.edu.tr

Özet

Yersel fotogrametri tekniği, yıllardır nesnelerin üç boyutlu ölçmeleri için kullanıla gelen bir yöntemdir. Digital tekniklerin gelişimiyle birlikte digital yersel fotogrametri, mühendislik ölçmeleri, topoğrafik ölçmeler, mimari ölçmeler, arkeolojik ölçmeler gibi birçok alanda kullanılabilen verimli ve ekonomik bir yöntem haline gelmiştir. Son yıllarda digital fotogrametri ve bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler sonucu nesnelerin üç boyutlu modellerinin oluşturulması güncel araştırma konuları içerisine girmiştir.

Bu çalışmada sayısal yersel fotogrametrinin hacim hesaplarındaki performansı araştırılacaktır. Çalışmada kullanılacak üç boyutlu fotomodellemenin bazen erişilemez ve bazen de hız gerektiren karmaşık şekillerin hacim hesaplarında ne derecede kullanılabilir olacağı tespit edilecektir. Bu amaçla uygun bir kazı alanı seçilecektir. Objelerin oluşturulacak üç boyutlu fotomodellelerinden elde edilecek hacimler jeodezik tekniklerle elde edilecek hacimlerle karşılaştırılacaktır. Sonuçlar zaman, maliyet ve hassasiyet bazında analiz edilecektir. Bu çalışma Niğde Üniversitesi Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projeleri Başkanlığınca desteklenen bir proje kapsamında gerçekleştirilecektir. Proje henüz başlangıç aşamasındadır.

Anahtar kelimeler: Sayısal Yersel Fotogrametri, Hacim Hesabı

Abstract

Close range photogrammetry is a method which has been used for 3D surveyings of objects for many years. By the development of digital techniques, digital close range photogrammetry used in many fields such as engineering surveyings, topographic surveyings, architectural surveyings, archeological surveyings, has become a productive and an economical method.. Due to the developments in digital photogrammetry and computer technology in past years, to constitute of 3D models of objects included in current research topics.

In this study, performance in volume calculation of digital close range photogrammetry will be investigated. The usability degree of 3D photomodeling in volume calculation of complex figures which may not be reached and requires speed sometimes will be investigated in this study. A suitable dig area will be selected for his purpose. The volumes supplied from 3D photomodels of objects would be compared with volumes calculated from geodetic techniques. The results would be analyzed with respect to time,

cost and accuracy. This study would be carried out in a Project supported from head of scientific and technologic research projects of Niğde University. The Project is at the begining stage yet.

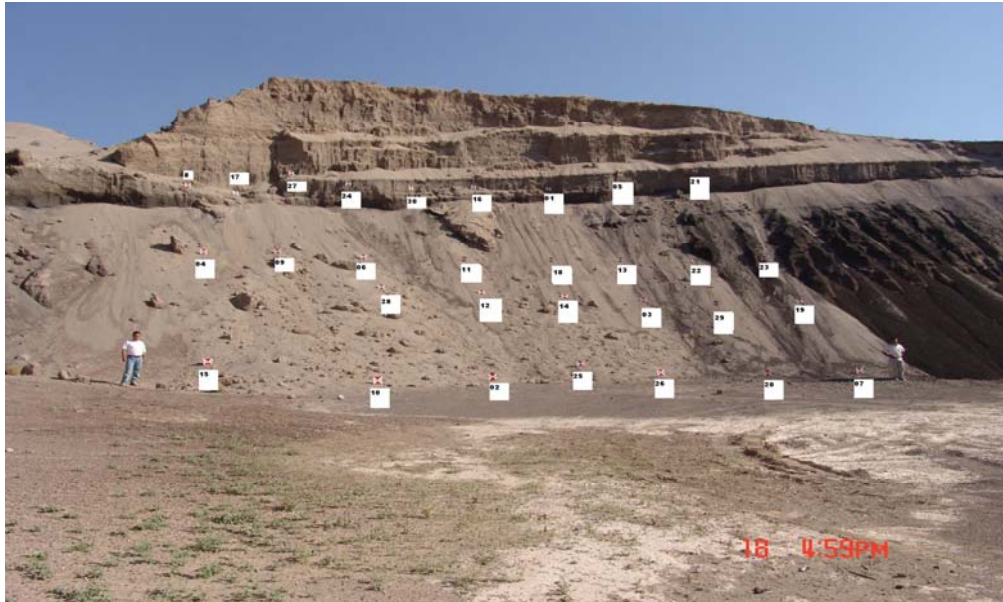
Keywords: Digital Close Range Photogrammetry, Volume Calculation

1.Giriş

Yersel fotogrametri yıllardır arkeoloji, mimarlık, mühendislik ölçmleri, topoğrafik ölçmeler gibi bir çok alanda uygulanan, objelerin resimleri üzerinde objeler hakkında güvenilir bilgiler elde etmeyi amaçlayan bir bilim dalı olarak görevini devam ettirmektedir. Teknolojideki gelişmelerden fotogrametri de kendi payını almış ve fotogrametrik uygulamalar daha kolay, daha hassas ve daha ekonomik olmaya başlamıştır. Ayrıca jeodezik olarak ölçülmesi riskli olan, erişilmeyen veya erişilmesi risk taşıyan objeler hakkında güvenilir bilgileri elde edilmesi fotogrametrik yöntemle kolaylıkla elde edilebilmektedir. Bu çalışmada digital yersel fotogrametrinin hacim hesaplarındaki kullanılabilirliği araştırılacaktır.

2.Materyal Ve Metod

Bu çalışmada hacmi hesaplanmak üzere kum ocağından oluşan yaklaşık 15x10 m boyutunda bir kazı alanı seçilmiştir (Şekil 1). Kazı alanını cepheden gören bir konumda iki adet lokal poligon noktası tesis edilmiştir. Kazı alanı yüzeyi üzerinde uygun dağılımda 32 adet kontrol noktası seçilerek bunların jeodezik koordinatları (X,Y,Z) lokal olarak hesaplanmıştır. Aynı kontrol noktalarının bulunduğu kazı alanı yüzeyinin SONY DSC F828 8.0 Mega Piksel çözünürlüklü digital kamera ile resimleri çekilmiştir.



Şekil 1, Kazı alanının ilk yüzeyi

2.1 Jeodezik Değerlendirme

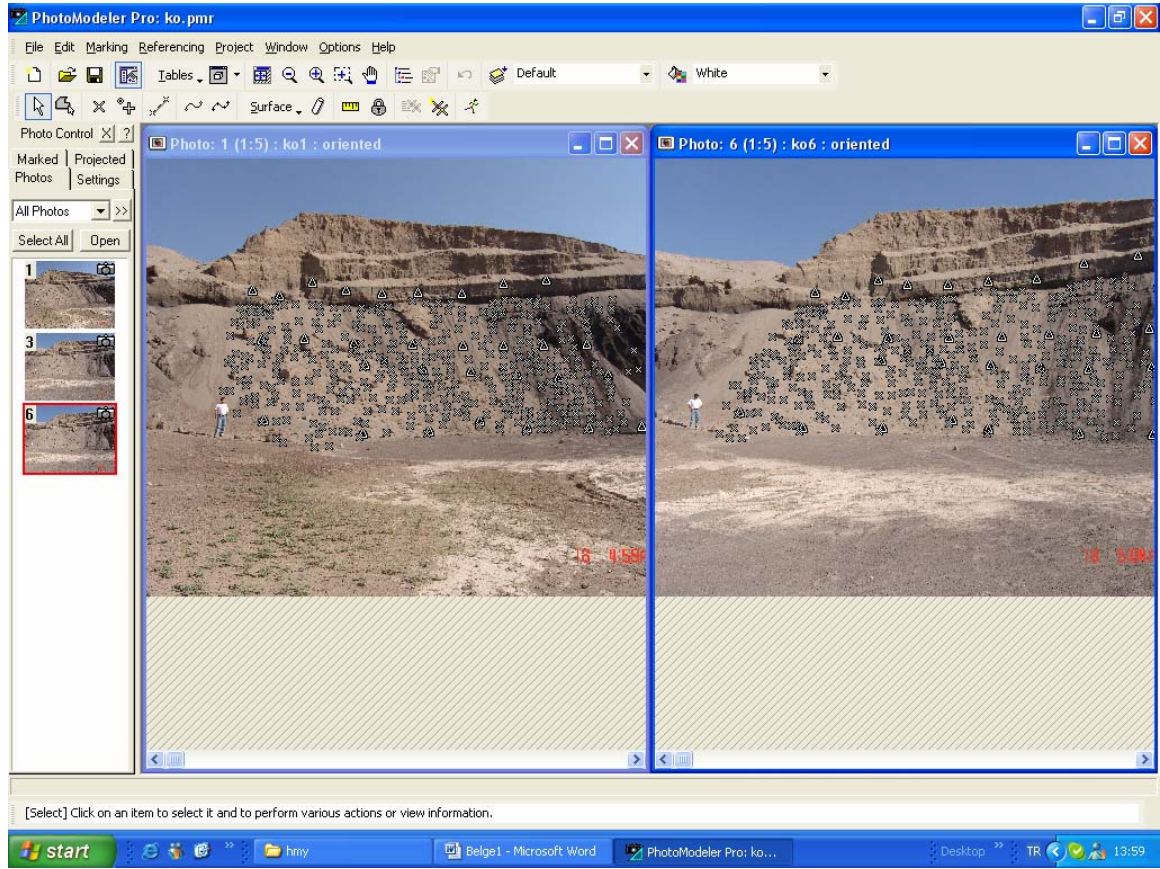
Kazı alanını ilk yüzeyine yerleştirilen 30 adet kontrol noktasının üç boyutlu koordinatları jeodezik olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan bu koordinatlardan kazı alanına ait ilk yüzey modeli oluşturulacaktır. Kazı alanındaki kontrol noktalarının dağılımı Şekil 1’ de görülmektedir. Kazı yapıldıktan sonra ilk yüzeyde kullanılan kontrol noktaları ilk yüzeyde elde edilen doğrultu değerlerine göre yeniden kazı alanına yerleştirilecek ve bu noktaların koordinatları tekrar ölçülecektir. Elde edilen bu koordinat değerlerine göre kazı alanının ikinci yüzey modeli oluşturulacaktır. Daha sonra bu iki yüzey arasındaki hacim enkesitler ve prizmalar yardımıyla hesaplanacaktır. Kazı bölgesindeki ilk yüzeyin jeodezik ölçümü yaklaşık iki saatte gerçekleştirilmiştir.

2.2 Fotogrametrik Değerlendirme

Kazı alanı ilk yüzeyine kontrol noktaları yerleştirildikten sonra kazı alanının resimleri çekilmiştir. Daha sonra resim çekiminde kullanılan digital kameranın kalibrasyonu yapılmıştır (Şekil 2). Elde edilen resimler Photomodeler Pro 4.0 yazılımına aktarılmış ve kazı alanının ilk yüzey modeli oluşturulmuştur. Bu ilk yüzey modelde 375 nokta kullanılmıştır (Şekil 3). Resim çekim ve kontrol noktalarının ölçümü işlemi yaklaşık bir saatte gerçekleştirilmiştir. Resimlerin değerlendirilerek ilk yüzey modelin elde edilmesi yaklaşık iki saatte gerçekleştirilmiştir.

Kazı işlemi yapıldıktan sonra kazı alanına tekrar kontrol noktaları yerleştirilerek jeodezik koordinatları ölçülecek ve kazı alanının ikinci yüzeyinin resimleri çekilecektir. Bu aşamada kazı alanının ikinci yüzeyi yine ilk yüzeyde yapıldığı gibi aynı yazılım kullanılarak elde edilecektir. Bu ikinci değerlendirmede geçen zaman belirlenecektir. Daha sonra ilk yüzey ile ikinci yüzey arasındaki hacim hesaplanacaktır.

Şekil 2, Kamera kalibrasyon değerleri



Şekil 3, Kazı alanının ilk yüzeyinin (kazı öncesi) fotogrametrik değerlendirilmesi

3. Sonuçlar

Bu çalışma Niğde Üniversitesi Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projeleri Başkanlığınca desteklenen bir proje kapsamında gerçekleştirilmektedir. Proje kapsamında seçilen kazı bölgesinin ilk yüzey değerleri jeodezik ve fotogrametrik olarak elde edilmiştir. Kazı yapıldıktan sonra ikinci yüzeye ait jeodezik ve fotogrametrik veriler de elde edildikten sonra her iki yöneme göre kazı alanında oluşan hacimler hesaplanacak ve sonuçlar zaman, maliyet ve doğruluk açısından karşılaştırılacaktır. Kazı veya dolgu bölgelerinin hacim hesaplarında genellikle jeodezik yöntemler kullanılmaktadır. Bu çalışmada jeodezik yöntemin yanı sıra digital fotogrametrik yöntemin hacim hesaplarındaki kullanılabilirliği doğruluk, zaman ve maliyet açısından elde edilecek veriler doğrultusunda incelenmeye çalışılacaktır.

Kaynaklar

Photomodeler handbook

Photomodeler software