



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

2012年 8月
碩士學位論文

무등산 기준점 정확도 해석에
관한 연구

朝鮮大學校 大學院

土木工學科

李 政 桓

무등산 기준점 정확도 해석에
관한 연구

Accuracy Analysis of Ground Control Points
in Mountain Mu Deung

2012年 8月 24日

朝鮮大學校 大學院

土木工學科

李 政 桓

무등산 기준점 정확도 해석에
관한 연구

指導教授 李 元 熙

이 論文을 工學碩士學位申請 論文으로 提出함

2012年 4月

朝鮮大學校 大學院

土木工學科

李 政 桓

李政桓의 碩士學位論文을 認准함

委員長 朝鮮大學校 教授 朴吉鉉 (印)

委員 朝鮮大學校 教授 金雲中 (印)

委員 朝鮮大學校 教授 李元熙 (印)

2012年 5月

朝鮮大學校 大學院

목 차

ABSTRACT

제 1 장 서 론

1.1 연구배경 및 목적	1
1.2 연구동향	2
1.3 연구목적	3

제 2 장 GPS의 측위 이론

4

2.1 GPS의 개요	4
2.2 GPS의 구성	5
2.2.1 우주부문	5
2.2.2 제어부문	7
2.2.3 사용자부문	8
2.3 GPS의 기본원리	9
2.4 GPS의 위치 및 위성신호	10
2.4.1 위치결정방법	10
2.4.2 위성신호	14
2.5 좌표계	16
2.5.1 평면직각좌표	16
2.5.2 측지좌표계	18

2.6 GPS좌표계	19
2.6.1 WGS84 좌표계	19
제 3 장 GPS 관측	20
3.1 GPS 관측계획	20
3.1.1 대상지의 관측	20
3.1.2 관측망 구성 및 장비현황	22
3.2 관측자료 분석	25
3.3 관측자료 처리	28
3.3.1 자료처리 소프트웨어	30
3.3.2 Trimble Business Center 소프트웨어	31
3.4 관측자료 성과 산출	31
3.4.1 고정점의 성과 분석	31
3.4.2 고정점을 이용한 4등 삼각점 성과 분석	35
3.4.3 고정점을 이용한 4등 삼각점 성과 산출	47
3.5 관측자료 비교 분석	48
제 4 장 결 론	49
참 고 문 헌	50

표 목 차

표 2.1 GPS 위성신호의 구성	15
표 3.1 대상지 삼각점 성과표	22
표 3.2 대상지 삼각점 GPS 관측 성과표	22
표 3.3 공공측량 작업규정 GPS 관측	24
표 3.4 위성 상시기준점 성과	32
표 3.5 GNSS 위성기준점 + 통합기준점 사이트캘리브레이션	33
표 3.6 GNSS 위성기준점 + 통합기준점 + 삼각점 사이트캘리브레이션 1차계산	35
표 3.7 GNSS 위성기준점 + 통합기준점 + 삼각점 사이트캘리브레이션 2차계산	39
표 3.8 GNSS 위성기준점 + 통합기준점 + 삼각점 사이트캘리브레이션 5차계산	43
표 3.9 망 조정에 사용될 고정점	46
표 3.10 망 조정 최종 결과	47
표 3.11 삼각점 성과와 GPS성과 비교 분석	48

그림 목 차

그림 2.1	궤도면 도해	6
그림 2.2	GPS 위성의 궤도면 배치	6
그림 2.3	주관제국 및 부관제국 위치	7
그림 2.4	GPS를 이용한 항법	8
그림 2.5	위치결정 원리	9
그림 2.6	단독측위	11
그림 2.7	상대측위	12
그림 2.8	실시간이동 측위기법	14
그림 2.9	GPS 위성신호	16
그림 2.10	평면직각좌표계	17
그림 2.11	측지좌표계	18
그림 2.12	WGS84 좌표계	19
그림 3.1	대상지역 관측계획 망도	20
그림 3.2	삼각점에 대한 현지답사 근경	21
그림 3.3	대상지의 삼각망 구성	23
그림 3.4	삼각점 독산451 정지측량 모습	25
그림 3.5	삼각점 독산453 정지측량 모습	26
그림 3.6	삼각점 광주434 정지측량 모습	26
그림 3.7	삼각점 광주435 정지측량 모습	27
그림 3.8	통합기준점 U0941 정지측량 모습	27
그림 3.9	통합기준점 U0947 정지측량 모습	28
그림 3.10	기선해석 및 결과산출 처리흐름도	29
그림 3.11	처리소프트웨어를 이용한 작업절차	30

ABSTRACT

Accuracy Analysis of Ground Control Points in Mountain Mu Deung

Lee Jung Hwan

Advisor : Prof. Lee Won-hee, Ph.D.

Department of Civil Engineering

Graduate School of Chosun University

To ensure the accuracy of measurement and increase efficiency, the survey control points is the point measuring the certain point depending on the criteria of measurement and indicating of the coordinates. At the time of measurement, it is used as a basis and is used as the basis for satellite measurement.

To check the consistent relationship among the current triangulation points at the Mountain Mu Deung, by the 4th triangulation point, this study has readjusted the surveying network through the performance analysis. Therefore, this study aims to improve the precision for the utilization of accuracy analysis of ground control points.

Results of this study are as follows.

1. Even though the vertical limit of errors of indirect leveling which is using GPS has not been stated in work regulations, the vertical limit of errors of underground facilities and aerial survey is using $\Delta H=0.100\text{m}$. This study has applied $\Delta H=0.050\text{m}$ which is commonly used for 50% of errors.

2. Though the horizontal results of 4th triangulation point except for DokSan 453 and GwangJu 434 have appeared to be good, The vertical results except for DokSan 453 have exceeded limit of errors.

3. Unlike the ground that buried the integrated control point or order mark in the neighborhood of Mountain Mu Deung, there was a significant difference in height, Using the indirect leveling method is more efficient than using direct leveling method in order to calculate the height, but the vertical results of shortest fixed 4th triangulation points have exceeded limit of errors.

4. By connecting the shortest fixed points of integrated control points U0941, U0944, U0947 and U0950 and the vertical results of triangulation point DokSan 453, this method has turned out to be the most desirable way for taking advantage of GPS observation.

제 1 장 서 론

1.1 연구배경 및 목적

측량 기준점은 측량의 정확도를 확보하고 효율성을 높이기 위하여 특정 지점을 측량 기준에 따라 측정하고 좌표 등으로 표시하여 측량 시에 기준으로 사용되는 점으로 위성측량의 기초로 이용되고 있다.

우리나라의 측지기준점인 삼각점은 조선총독부 토지조사국에 의하여 1910년에 실시된 조선토지조사사업과 1916년에 실시한 조선임야조사사업을 필두로 설치되었으나, 이러한 조사사업을 수행하기 위한 국가 기준망을 구성함에 있어서 독자적인 측지원점을 갖지 못하고 일본의 동경 경·위도 원점으로부터 구주, 대마도를 거쳐 대마 연락망에 의해 거제도과 절영도를 기준으로 전국에 걸쳐 남에서 북으로, 동쪽에서 서쪽으로 진행하여 우리나라의 삼각망(대삼각 본점)을 구성하고, 해방이후 명칭을 대삼각 본점을 1등, 대삼각 보점을 2등, 소삼각 1등 삼각점을 3등, 소삼각 2등 삼각점을 4등 삼각점으로 각각 변경하였다.

이렇게 설치된 삼각점은 1910년대 계속 사용하여 왔으나 6·25전쟁 등 혼란기를 거치면서 약 75%가 망실되거나 훼손되었다. 그 후 삼각점을 정비하기 위해 1, 2등 삼각점으로 구성되는 정밀 1차 기준망과 3, 4등 점으로 구성되는 정밀 2차 기준망으로 구분하여 1975년부터 1986년까지 측지기준점의 정비 사업을 비롯하여 삼각점의 복구를 실시하여 왔다.

그 후 복구가 완료된 삼각점인 경우에도 관리 소홀로 인하여 재정비가 요구될 뿐만 아니라, 현재 등록되어 관리되고 있는 삼각점에 대한 재검증을 하여 기준점에 대한 정확도를 높일 필요가 있다.

따라서 본 연구에서는 무등산의 현행 삼각점간 부합관계를 점검하기 위해 4등 삼각점을 기준으로 측지망을 재구성 하여 GPS관측결과 성과해석을 통해 무등산 기준점 정확도 해석에 의한 측지 기준점 활용을 위해 연구하여 정확성을 향상시키는데 목적을 두고 있다.

1.2 연구동향

국가단위의 측지기준계는 일반적으로 법령에 기초하여 국가가 정의하고 유지관리하고 있으며, 측지 기준계의 골격이 되는 측지 기준점(삼각점, 수준점)은 지도제작, 지적측량, 각종 건설공사 등 국토개발 및 방제사업 등에 정확한 위치기준을 제공한다.

국내 선행연구를 보면, 광재하(2001)는 인공위성 관측에 의한 지적측량 기준점 선정에 관한 연구에서 3차원 지심 직교좌표 성과에 대한 잔차량이 가장 크게 나타나는 삼각점이 허용 오차범위 내에 유지 될 때까지 순차적으로 제외시키는 과정을 반복함으로써 기준점을 선정할 수 있었다고 연구하였다.

강상구(2003)는 GPS에 의한 정밀측지좌표결정을 위한 지역변환 계수를 산정하였다. 최영락(2003)는 GPS를 이용한 지적측량 기준점 성과 분석에 관한 연구에서 1910년대 설치 당시의 측량기준점에 대한 문제점을 분석하여 이를 개선하기 위한 방법을 연구하였다.

정영동(2005) 등은 제주지역의 국가 기준점 정확도 분석에 관한 연구에서 GPS관측 후 성과분석을 통해 삼각점간 부합되는 안정점을 추출하고 제주지역에 적합한 측지기준망을 구축하고 활용방안을 제시하였고, 강상구(2006) 등은 GPS에 의한 제주지역의 측지기준망 정확도 분석에 관한 연구에서 제주지역의 기준점이 통일성을 갖기 위해서는 가장 양호하게 추출된 점을 고정으로 새로운 성과를 산출하여야 할 것으로 판단되어 삼변망 조정을 통해 제주지역에 대해 새로운 정밀 측지망을 구축하였다고 연구하였다.

또한, 양영보(2006)는 도서지역 기준점의 정확도 해석에 의한 측지기준망 활용 연구에서 삼각점에 대해서 최초측량당시 성과를 기준으로 관측망을 재구성하여 정밀관측을 실시하고 삼각점들의 성과를 단계적인 분석을 통해서 부합 및 불 부합되는 점과 동일한 성과이지만 이중성과를 갖는 점 및 오차 한계를 초과하여 기준점으로 부족한 점들도 다수 발견 할 수 있었다고 연구하였다.

1.3 연구방법

국토지리정보원 현황에 의해 무등산 기준점 성과를 열람하여 무등산 삼각점은 총 7점이 매설 되어있는 것으로 확인되었다. 삼각망 구성은 1등 삼각점은 군사보호구역으로 인해 출입에 제한이 있어, 4등 삼각점 6점과 무등산 주변에 위치한 통합기준점 4점을 포함하여 총 10점을 Google Earth 위성지도를 이용하여 계획도상에서 충분히 검토하여, 답사 후 정지측량(Static Surveying)방법으로 관측을 수행하였고, 공공측량 작업규정에 의해 기준점 간 관측거리가 10km 초과하기 때문에 120분 이상 관측을 실시하였다(국토지리정보원, 2011).

또한, Trimble사의 T.B.C 2.50을 이용하여 기선해석 후 사이트캘리브레이션을 실시하여 최종적으로 망조정에 사용될 고정점을 산출하고자 한다.

제 2 장 GPS의 측위 이론

2.1 GPS의 개요

지구상의 위치를 알기 위하여 옛날부터 사람들은 중요한 도구로 별을 활용하여 왔다. 오늘날에도 세계적으로 지구표면상의 절대적 또는 상대적인 점들의 위치와 거리를 매우 정밀하게 측량하기 위하여 천문학과 기초한 초장기선 전파간섭계(VLBI)를 이용하여 별(Quser)에서 나오는 전파를 관측하였다.

현대에는 이러한 동경의 대상이었던 별을 인위적으로 쏘아 올려 인공위성을 통해 우리가 필요한 다양한 정보를 얻어내고 있다. 천문측량을 할 때의 별은 밤에는 보이지만 날씨가 흐리면 볼 수 없다. 하지만 인공위성은 지구 주위를 돌면서 전파신호를 지상 쪽으로 항상 전송하기 때문에 어떠한 기상조건에도 이용할 수 있는 장점이 있다.

현재 지구 주위를 돌고 있는 수 천 개의 인공위성들 중에는 지구상의 위치를 측량 할 때 사용할 수 있도록 연구된 것들이 있는데 이러한 인공위성을 이용한 위치측정 시스템을 GPS라고 하며, 전 세계적으로 널리 이용되고 있다.

GPS의 공식명칭은 NAVSTAR GPS (Navigation Satellite Timing and Ranging Global Positioning System)이며, 이전에는 TRANSIT Doppler System을 위성항법시스템으로 사용했었다. 지구를 중심으로 궤도를 형성하여 돌고 있는 GPS 위성을 이용하여 시간과 장소에 관계없이 위치, 속도, 시간의 측정이 가능하다는 의미를 지니고 있다.

또한, GPS는 미국에서 군사적인 목적으로 개발한 것으로 미국 의회는 GPS를 민간인들도 사용할 수 있도록 개방 조치를 1980년 중반에 취하였다. 그 결과로 GPS와 관련된 기술의 개발이 민간의 주도로 이루어져 상업적인 차원에서 매우 급속한 발전을 이루어 왔다. 이러한 GPS는 자동차, 비행기, 선박의 항법분야는 물론 지도 제작과 관련된 측지 및 측량 분야, 우주, 통신, 여가, 국방 및 기초과학 분야 등 매우 광범위한 분야에 현재 사용되고 있다. 현재 GPS 외에 유럽공동체(EU)에서 Galileo Project를 시작하여 진행 중에 있다.

2.2 GPS의 구성

GPS(NAVSTAR Global Positioning System)는 1973년부터 미 육·해·공군의 공동연구에 의하여 개발된 3차원 위성측위 시스템으로서 전 세계 어느 곳에서나 전천후로 측위가 가능하도록 설계되었다. GPS는 관측고도 15°이상에서 최소 4개에서 8개까지의 위성을 관측할 수 있도록 위성을 배치하였으며, 허가를 받은 사람만이 사용할 수 있는 PPS(Precise Positioning Service) 방식과 민간부분에서 사용할 수 있는 SPS(Standard Positioning Service) 방식의 두 가지 형태로 운영되고 있는데 사용자는 3차원의 위치와 속도 및 정밀한 시각정보를 제공받을 수 있다.

2.2.1 우주부문

우주부문은 모두 24개의 위성으로 구성되는데 이 중 21개가 항법에 사용되며 3개의 위성은 예비용으로 배치된다. 모든 위성은 고도 20,200km 상공에서 12시간을 주기로 지구 주위를 돌고 있으며, 궤도면은 지구의 적도면과 55°의 각도를 이루고 있으며, 모두 6개의 궤도면은 60°씩 떨어져 있고, 그림 2.1과 그림 2.2에서와 같이 한 궤도면에는 최소 4개의 위성이 위치한다. 이와 같이 GPS 위성을 지구 궤도상에 배치하는 것은 지구상 어느 지점에서나 동시에 5개에서 최대 8개까지 위성을 볼 수 있게 하기 위함이다.

현재의 GPS 위성들은 미국의 Rockwell, Lockheed Martin, Boeing사에서 제작되고 있으며 가격은 위성 한 대당 약 4천만 달러이다. 한편 위성을 궤도에 진입시키는데 드는 발사비용은 위성 한 대 가격의 약 1/4인 1천만 달러로써 지금까지 GPS 체계를 유지하는데 미국방성에서 투자한 금액은 100억 달러 이상이다. 각 위성의 무게 900kg 정도로 태양 전지판을 완전히 펼쳤을 경우 폭이 약 5m 정도이다.

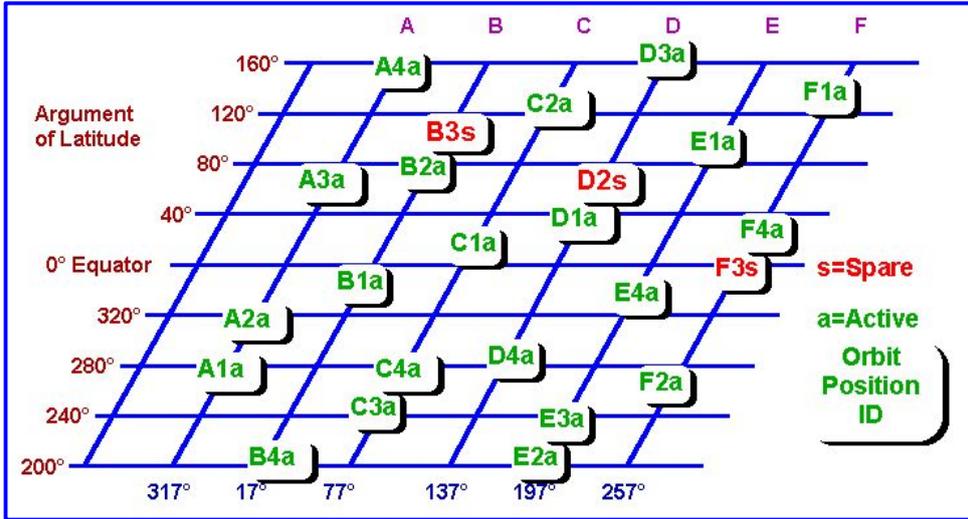


그림 2.1 궤도면 도해 (최영락, 2003)

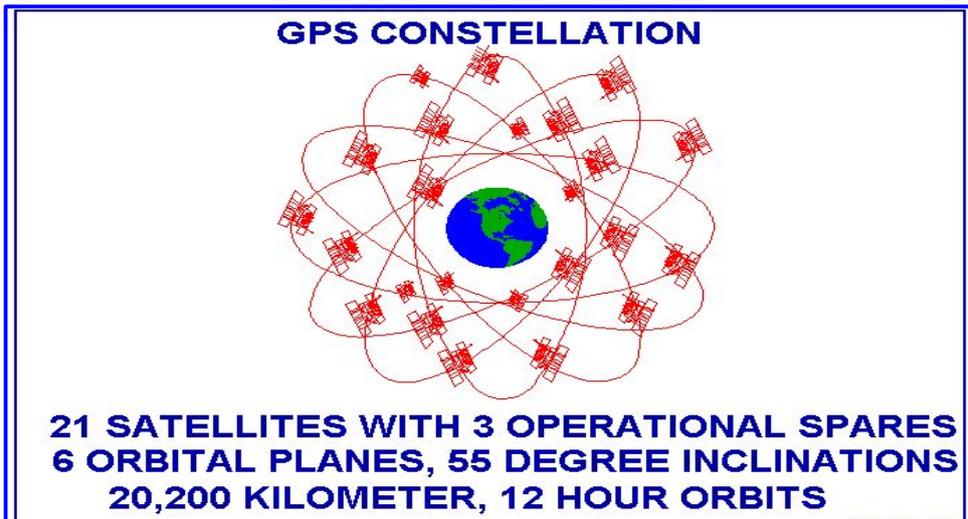


그림 2.2 GPS 위성의 궤도면 배치 (최영락, 2003)

2.2.2 제어부문

제어부문은 1개의 주 관제국(MCS: Master Control Station)과 무인으로 운영되는 5개의 부관제국(Monitor Station)으로 구성되어 있다. 주 관제국은 미국 콜로라도 스프링의 펄콘 공군기지에 위치해있고, GPS 위성의 위치계산, 궤도의 예측과 조정, 작동상태의 감시 및 GPS Time의 유지와 제어를 담당하는 임무를 맡고 있다. 부 관제국들은 전 세계에 나뉘어져 배치되어 있다.

한편 이들 관제국 이외에 적도면을 따라 일정한 간격으로 위치하고 있는 3개의 지상 안테나를 운영하고 있으며 유사시 주 관제국을 대신할 수 있는 두개의 예비 주 관제국을 하나는 캘리포니아의 쉰니베일, 다른 하나는 메릴랜드의 락빌에 두고 있다.

무인으로 운영되는 부 관제국들은 주어진 시간에 관측할 수 있는 모든 GPS 위성의 신호를 추적, 신호를 저장한 다음 주 관제국으로 전송하게 되는데 이 통신 시설을 DSCS(Defense Satellite Communication System)이라고 부른다. 이렇게 여러 부 관제국에서 보내온 자료를 주 관제국에서는 방송궤도력(Broadcast Ephemerides)과 위성에 있는 원자시계 오차(Clock-bias)를 추정하는데 사용하며, 결과를 주기적으로 GPS 위성으로 전송하게 된다.



그림 2.3 주관제국 및 부관제국 위치 (정재훈, 2010)

2.2.3 사용자부문

사용자 부문은 위성으로부터 전송되는 신호정보를 이용하여 수신기의 위치를 결정하고 활용하는 분야로서 GPS 수신기와 사용자로 구성된다. GPS 수신기는 위성으로부터 수신 받은 신호를 처리하여 수신기의 위치와 속도, 시간을 계산하는데 4개 이상 위성의 동시관측을 필요로 한다. 이것은 3차원 좌표와 시간이 합쳐져 4개의 미지수를 결정해야 하기 때문이다. GPS 수신기는 현재 항해와, 위치 측량, 시간보정 등 다양한 분야에 이용되고 있다.

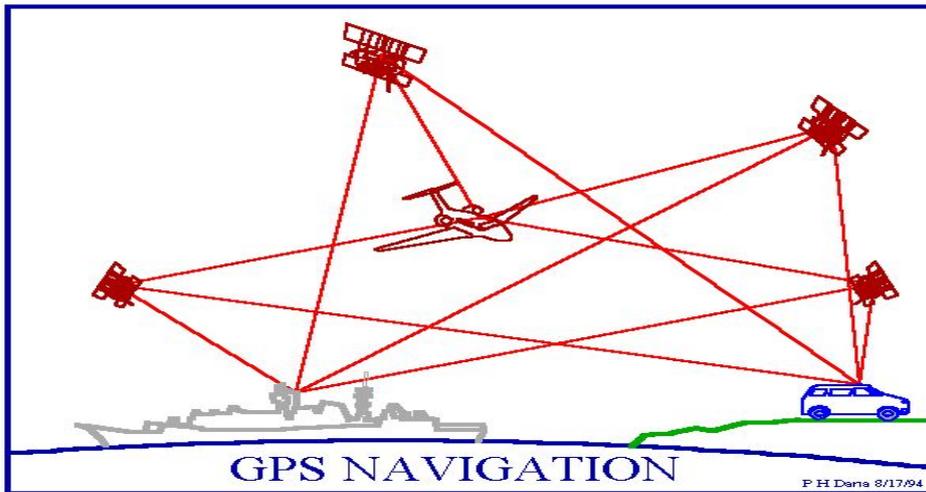


그림 2.4 GPS를 이용한 항법

2.3 GPS의 기본원리

GPS가 어떠한 원리로 작동되는가를 이해하는 것은 개념적으로 매우 단순하다. 근본적으로 GPS는 삼각측량의 원리를 사용하는데 전형적인 삼각측량에서는 알려지지 않은 지점의 위치가 그 점을 제외한 두 각의 크기와 그 사이 변의 길이를 측정함으로써 결정되는데 반해 GPS에서는 알고 싶은 점을 사이에 두고 있는 두 변의 길이를 측정함으로써 미지의 점의 위치를 결정한다는 것이 고전적인 삼각측량과의 차이점이라 할 수 있다.

인공위성으로부터 수신기까지의 거리는 각 위성에서 발생시키는 부호 신호의 발생 시점과 수신 시점의 시간 차이를 측정한 다음 여기에 빛의 속도를 곱하여 계산한다.

$$\text{거리} = \text{빛의 속도} \times \text{경과시간} \quad (2.1)$$

실제로 위성의 위치를 기준으로 수신기의 위치를 결정하기 위해서는 이 거리 자료 이외에도 위성의 정확한 위치를 알아야 하는데 이 위성의 위치를 계산하는데는 GPS 위성으로부터 전송되는 궤도력을 사용한다.

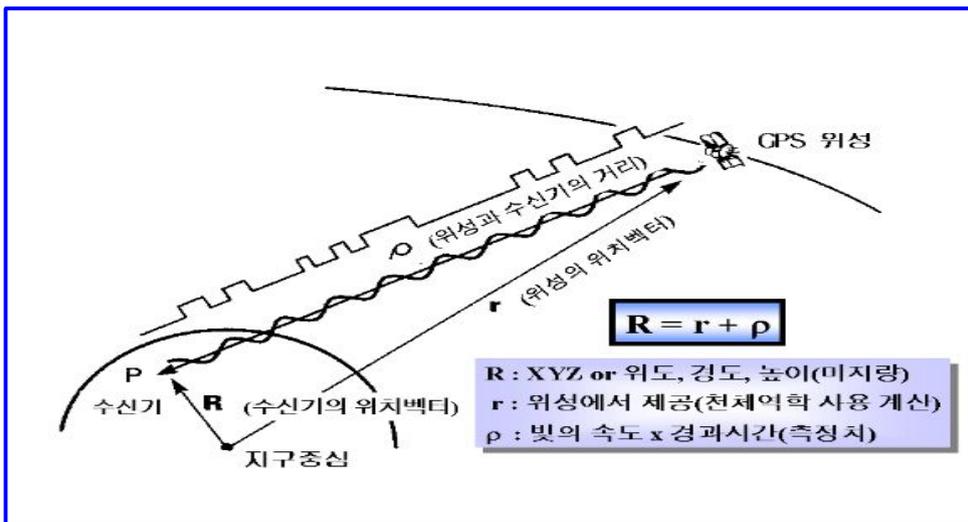


그림 2.5 위치결정 원리 (최영락, 2003)

2.4 GPS의 위치 및 위성신호

2.4.1 위치결정방법

가. 측위원리

GPS 위성은 지구의 표면에서 약 20,000km의 원 궤도를 선회하고 있다. 그리고 항상 안테나를 지구로 향하여 전파를 발사하도록 자세를 제어하고 있기 때문에 앞서 언급한 두 교점의 한쪽에서는 위성으로부터 전파를 수신할 수 없는 장소로 되며, 하나의 장소로 확정되는 것이다.

위성으로부터의 거리를 측정하기 위하여 GPS 위성에는 루비듐과 세슘 원자시계가 탑재되어 모든 위성이 동시에 신호를 송신하도록 되어 있다. 위성과 마찬가지로 수신기에도 같은 확도의 시계가 있으며, 위성으로부터 송신되는 타이밍이 알려져 있다면 위성으로부터의 신호가 수신기까지 도달하는데 걸리는 시간과 전자파의 전달속도로부터 거리를 계산할 수 있다. 그러나 수신기를 소형으로, 그리고 저가격으로 만들려면 가격이 높은 원자시계를 사용할 수 없다. 그 대신에 고정밀도의 수정발진기에 의한 시계를 사용하는데, 위성 시계와의 사이에 오차가 발생하여 정확한 위치를 특정할 수 없게 된다.

이러한 문제를 해결하기 위하여 정확한 위도, 경도, 고도를 얻기 위하여 필요한 3개의 위성으로부터의 거리에 다른 하나의 위성으로부터의 거리를 더하여 정확한 시각을 구하게 된다. 수신기에서 구한 4개의 위성으로부터의 거리에는 수신기의 시계오차에 의한 공통의 거리 차이가 포함되어 있으므로 이것을 제거하고 계산을 수신기에서 한다.

이와 같이 정확한 측위를 하려면 4개의 위성으로부터 전파를 수신할 필요가 있다. 이것을 3차원 측위라 부른다. 이에 대해 2차원 측위란 위도와 경도만 아는 방법이며, 고도를 이미 알고 있는 것으로 하고 계산한다. 2차원 측위는 3개의 위성으로부터 신호를 수신하는 것만으로 가능하게 된다. 이것은 아직 충분히 위성이 배치되어 않았던 당시의 상태이거나, 건물이나 산간지에서 4개의 위성으로부터 전파를 수신할 수 없는 상태에서도 위치를 알 수 있는 수단이 되며, GPS를 이용할 수 있는 시간이나 지역을 넓히는데 유효하게 작용한다. 그러나 수신기에 설정된 고도가 정확하지 않은 경우에도 측위한 위도, 경도에 오차가 포함되므로 주의가 필요하다.

지금은 최종적으로 지구를 둘러싼 6개의 궤도에 각각 4개의 위성이 배치된 GPS이다. 이 상태에서는 지구상의 어느 장소에서도 항상 4개 이상의 위성이 상공에 존재하게 되며, 고확도의 측위를 할 수 있도록 되어 있다. 이 24개의 위성에는 예비기도 포함되어 있는데, 평상시에는 이들의 예비기도 측위를 목적으로 이용되는 액티브 스페어 방식이 채택되고 있다.

나. 단독측위

4개의 위성이 필요한 단독 측위 방식에는 위성으로부터 전파신호에 포함되는 궤도 정보나 위치계산에 필요한 정보를 해독하고 신호의 도달시각 측정값을 근본으로 미지점의 위치를 계산한다.

단독위치측정방식은 정도가 낮아 항공기, 선박 등의 항해에 많이 이용 되고, 측정방법은 코드거리에 의한 방법과 전송위상에 의한 방법이 있는데 코드거리에 의한 방법은 그림 2.6와 같이 시기 t 에서 코드의사 거리를 모형화 한다.

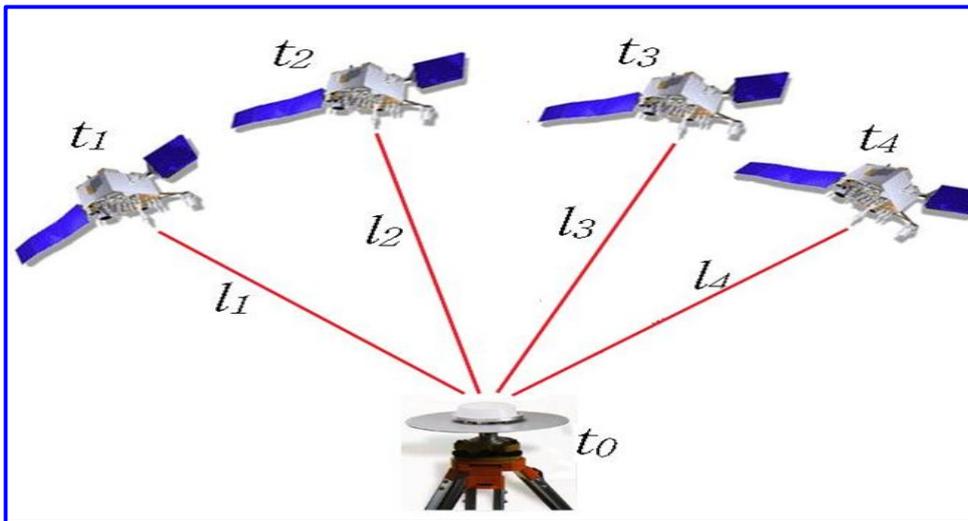


그림 2.6 단독측위 (주현승, 2011)

다. 상대측위

그림 2.7과 같이 기지점 수신기의 위치 및 의사거리를 중심으로 반송파 위성의 관측 값을 사용하여 미지점의 수신기의 위치를 계산하는 방식이다. 이 방법에는 정지측량(Static), 신속정지측량(Fast Static), 이동측량(Stop-and-Go Kinematic), 실시간 이동측량 RTK(Real-Time Kinematic) 등이 있다.

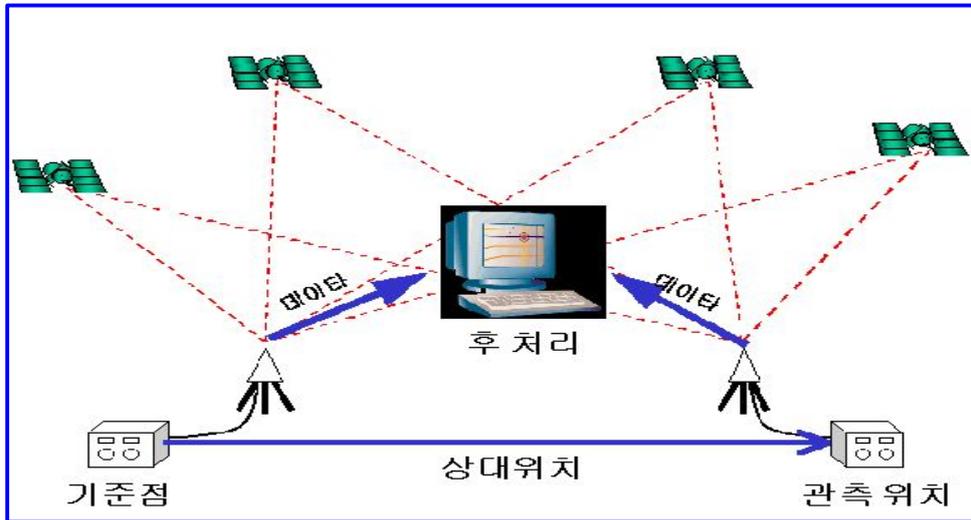


그림 2.7 상대측위 (양영보, 2006)

① 정지측량(Static Surveying)

기준점 측량과 같이 높은 정확도를 필요로 할 때 사용하는 방법으로, 두 개 또는 그 이상의 수신기를 사용한다. 먼저 수신기 하나는 기지점(기준국)에 또 다른 하나의 수신기는 미지점(이동국)에 설치한 후, 두 개의 수신기에서 4개 또는 그 이상의 위성을 동시에 관측한다. 관측시간은 기선의 길이에 따라 다르나 1시간 이상 관측한다. 관측시간이 길어 SA나 멀티패스 등의 영향을 소거할 수 있으며, 관측지 주변 환경을 살펴 SV mask(천공각) 확보 및 전파방해지역을 피하여 측량한다. 프로세서 및 네트워크를 연결하여 실시간 서비스도 가능하다. 후처리에서 일반적으로 방송궤도력을 사용하고 고정확도를 요구할 때는 정밀궤도력을 사용한다. 상대정확도는 $\pm(5mm + 1ppm)$ 정

도이다.

② 신속정지측량(Fast-Static Surveying)

이 방법은 정지측량 관측법과 비슷하나 하나의 수신기는 처음의 기지점에 설치된 상태로 항상 유지되며, 다른 하나의 수신기는 미지점에 순서대로 설치된다. 관측은 각 측점에 대하여 실시되며 관측시간은 스태틱 관측에 비하여 짧다. 이 방법은 관측시간이 짧기 때문에 기준국과 이동국간의 원활한 통신이 필요하다. 기선의 길이는 $10km \sim 20km$ 의 범위를 넘지 말아야 하며, Epoch Rate는 5~10초정도이다. 지도제작 또는 경계측량과 같은 낮은 정밀도의 측량에 적합하며, 이 방법에 의해 얻어지는 정밀도는 평면의 경우 약 $10 \sim 20mm + 1ppm$, 표고의 경우 $20 \sim 30mm + 1ppm$ 정도이다.

③ 이동측량(Stop-and-Go Kinematic)

이동측위는 연속적인 미지점의 관측시에 이용하는 방법으로 도로 및 대단위 시설물의 위치 관측 시에 이용한다. 1대의 수신기는 기지점에 고정, 다른 수신기는 미지점으로 옮겨가며 방사형 측량한다. 라디오 모뎀을 통한 실시간 처리 및 후처리를 선택할 수 있다.

미지점수 결정을 위한 초기화 필요하며, 4개 이상의 위성에 대해 신호차단이 없어야 한다. 초기 기지점 또는 다른 기지점에 연결하여 오차 점검해야 하고 지형측량, 건설측량, 사진기준점측량, 항공사진의 노출점 위치측량 등에 활용한다.

정확도는 $2cm + 1ppm$ 이내이다. 낮은 정확도의 기준점측량, 지도제작용 기준점측량, 경계측량, 지형측량 등에 활용된다.

④ 실시간 이동측량 RTK (Real-Time Kinematic)

라디오 모뎀을 통해 고정점의 보정자료를 전송하여 현장에서 바로 측량 결과를 획득한다. 항공기 및 차량의 실시간 항법용으로 이용하는 방법이다. 초기화속도가 빠른 GPS수신기가 필요하며 최소한 4대 이상의 위성관측이 가능하여야 한다. 실시간 현황측량, 구조물의 결합, 절토위치 확인 등의 건설측량의 효과적이며, 수신기의 가격이 고가이다.

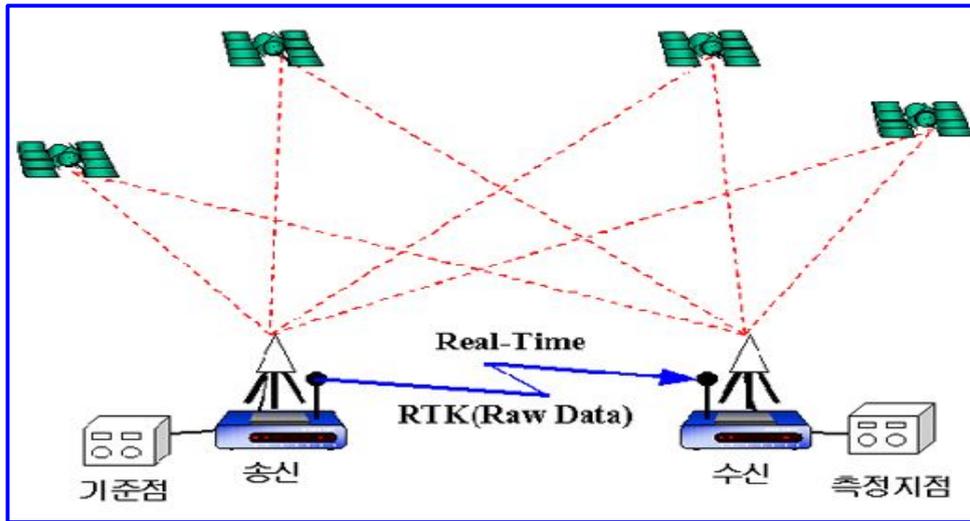


그림 2.8 실시간이동 측위기법 (양영보, 2006)

2.4.2 위성신호

위성에서 송출되고 있는 전파는 운송파(Carrier Wave)와 코드(Code)가 있다. 운송파에는 그림 2.9와 같이 두 가지의 다른 주파수의 신호를 동시에 발생시키는데 L1 반송파라고 알려진 $1575.42MHz$ 주파수와 L2 반송파라고 불리는 $1227.6MHz$ 주파수의 신호로 구성되어 있다. 코드에는 C/A(Coarse/Acquisition)와 P(Precision) 코드가 있으며, 운반파에 실려 지상에 도달한다. L1, L2파의 특성에 따라 전리층과 대기권에서 굴절하는 특성의 차이를 이용하여 보정을 실시하지만, 수신기에 따라 L1만 수신하는 것과 L1, L2를 모두 수신할 수 있는 것이 있다. C/A-Code와 P-Code는 위성과 수신기 사이의 거리를 결정하는데 사용되며, P-Code는 허가된 사용자만이 이용할 수 있다.

C/A-Code와 P-Code상에는 $50Hz$ 의 항법 메시지(Navigation Message)가 실려 있는데 이 항법메세지는 위성의 시각정보, 위성궤도정보 및 전리층에 대한 전파 신호의 보정데이터들을 포함하고 있다. 운반파는 코드를 운반해주는 역할을 하며 TV와 Radar과의 초단파(Microwave)로 각각 $19cm$ 와 $24cm$ 의 파장을 갖는다.

GPS는 두 개의 이진 코드를 사용하는데, 1과 0의 숫자가 특별한 순서 없이 나타나므로 유사랜덤코드(Pseudo-Random Code)라고 한다. 이는 라디오나 TV의 채널을 변경할 때 들을 수 있는 잡음과 같다. C/A코드(Clear Access or Coarse Acquisition)는 누

구나 사용할 수 있는 코드이며, 300m의 매우 긴파장으로서 L1파에 의해 운반된다.

또한, GPS는 군사적 목적으로 만들어졌기 때문에 민간에게 Lock을 걸어 어느 정확도 이상으로 사용할 수 없게 하였다. 이를 SA(Selective Availability)라 하며, 미국방성이 일반인의 GPS사용에 대하여 정확도를 저하시키기 위한 정책으로 1990년 3월에 실시했다. 블록II 위성신호에 대하여 인위적인 시간오차와 궤도오차를 항행메세지에 추가한 것이다. 이것은 유사거리측정에 영향을 주게 된다. 2000년 6월 해제되어 보다 높은 정확도로 사용할 수 있게 되었다.

P코드(Precise or Private)의 파장은 C/A코드보다 10배나 짧은 약 30m로 L1, L2파 모두에 의해 운반된다. 이 코드의 주기는 267일 정도로 극히 긴 시간으로 반복 된다. 사실상 개개의 위성에 대하여 일주일 단위로 쪼개어 제공되고 있으므로 위성마다 P코드의 분리된 부분을 발사하고 있다. 이외에도 항행메세지가 있는데 L1과 L2파 모두에 실려 운반된다. 여기에는 위성의 현재위치 건강상태 등의 정보를 가지고 있다.

표 2.1 GPS 위성신호의 구성

신호구성	주파수/파장
Fundamental Frequency(f_0)	10.23
L1 Carrier 154(f_0)	1575.42 (19.0cm)
L2 Carrier 120(f_0)	1224.60 (24.4cm)
P-Code(f_0)	10.23mbits/s
C/A-Code($f_0/10$)	1.023
Navigation Message($f_0/204600$)	50×10^{-6}

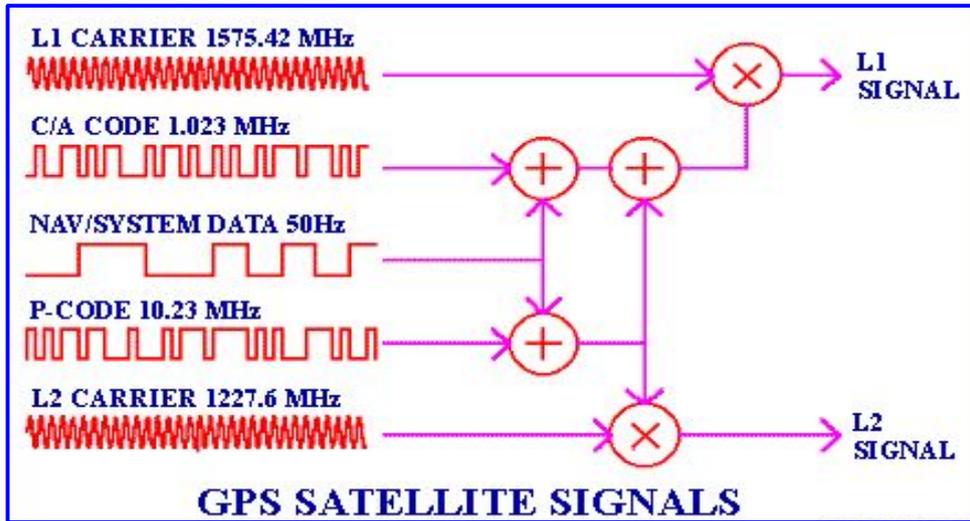


그림 2.9 GPS 위성신호

2.5 좌표계

지구의 물리적인 표면을 지도와 같은 평면상으로 나타내기 위하여 수학적 표면으로 전환하는 과정으로 수학적 식은 방정식으로 설명 될 수 있다. 좌표계는 극 좌표계, 평면직각좌표계, 3차원 직각좌표계 등이 있으며 투영하고자하는 지구표면의 형상과 크기에 따라 결정되며, 회전타원체의 표면을 다른 평면으로 변환하는 과정에서 이용되고 있다.

2.5.1 평면직각좌표계

평면직각좌표계는 어느 한 점을 좌표의 원점으로 정하고, 그 원점을 지나는 자오선을 X축, 동서방향을 Y축으로 하여 각점의 직교좌표 X, Y로 표시한다. 어떤 지점에서 다른 지점을 표시하는 방향은 그 지점에서 X축에 평행한 축의 북방을 기준으로 하여 시

계방향으로 관측각을 방위각, 남북을 기준으로 좌우 각도를 방위라 표현한다. 그림 2.10은 평면 직교 좌표계이며, 측선 A, B의 방위각 V_A^B 와 거리 D를 계산하면 다음과 같다.

$$\tan\theta = \frac{Y_B - Y_A}{X_B - X_A} \quad (2.2)$$

중횡선차가 1상한에 있으므로 방위각 $V_A^B = \theta$ 이다.

$$D = \frac{X_B - X_A}{\cos V_A^B} = \frac{Y_B - Y_A}{\sin V_A^B} = \sqrt{(X_B - X_A)^2 + (Y_B - Y_A)^2} \quad (2.3)$$

중선 차 $\Delta X = X_B - X_A$ 횡선 차 $\Delta Y = Y_B - Y_A$ 는 중·횡선차이며, $\tan\theta = \frac{\Delta Y}{\Delta X}$

또는 $\cot\theta = \frac{\Delta X}{\Delta Y}$ 의 값은 ± 1 사이 에 있으며, AB의 거리는 $D = \sqrt{(\Delta X^2 + \Delta Y^2)}$ 이다.

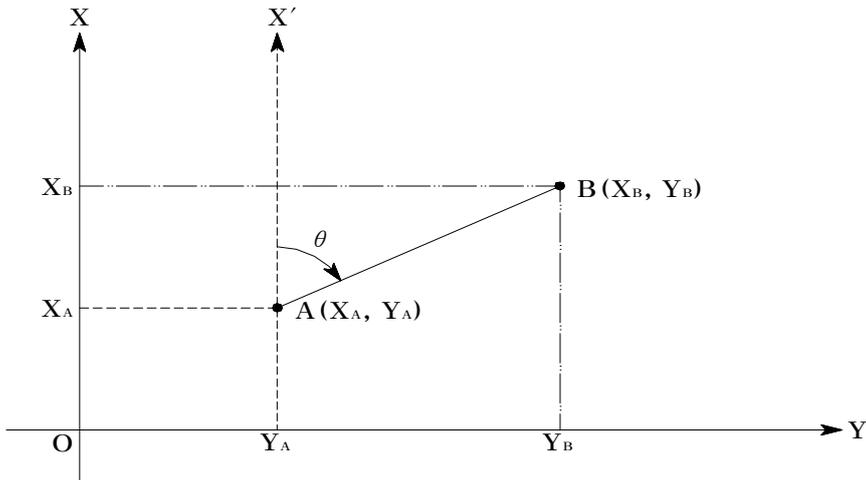


그림 2.10 평면직각좌표계

2.5.2 측지좌표계

측지 좌표계는 지상에서 위치관계를 표시하는 가장 일반적인 좌표계이다. 지표상의 자오선(경선)은 북극과 남극을 지나는 큰 원의 두 극에서 끝나는 반원을 가리킨다. 본초자오선(prime median)은 영국 그리니치 천문대를 지나는 자오선이며 본초자오선과 적도의 교점이 원점이다. 어느 지점의 경도(λ)는 적도면에서 본초자오선으로부터 적도를 따라 그 지점의 자오선까지 켜 각도로써 동·서로 $0^{\circ}\sim 180^{\circ}$ 로 구분된다.

그림 2.11은 측지 좌표계로 적도에 평행한 평면이 지표와 만나 이루는 작은 원이 평행선(위도선)이다. 위도(ϕ)란 어떤 지점에서 기준타원체의 법선이 적도면과 만나는 각으로 남, 북으로 $0^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 까지 표시된다.

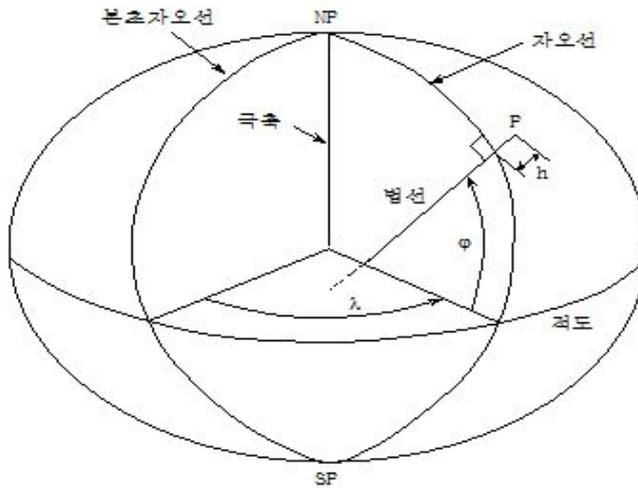


그림 2.11 측지 좌표계

2.6 GPS좌표계

2.6.1 WGS84 좌표계

GPS에 의한 모든 위치결정은 WGS84(World Geodetic System 1984) 타원체를 이용하여 좌표를 구하고 이를 기준좌표계로 사용한다.

1987년 미 국방성 DMA(Defense Mapping Agency)에 의하여 고안된 지구기준 좌표계로서 지구의 질량의 중심을 좌표계의 원점으로 하고, Epoch 1984.0 BIH(Bureau International de l'Heure) 정의에 따른 평균극축, 즉 CTP(Conventional Terrestrial Pole)방향을 Z-축으로 하고, Epoch 1984.0 BIH정의에 의한 WGS84 기준자오선(그리니치 자오선)과 적도면과의 교차선을 X-축으로 한다. Y-축은 X축과 Z축에 직각인 방향으로 적도면에서 X축에 직각인 방향으로 한다(그림 2.12).

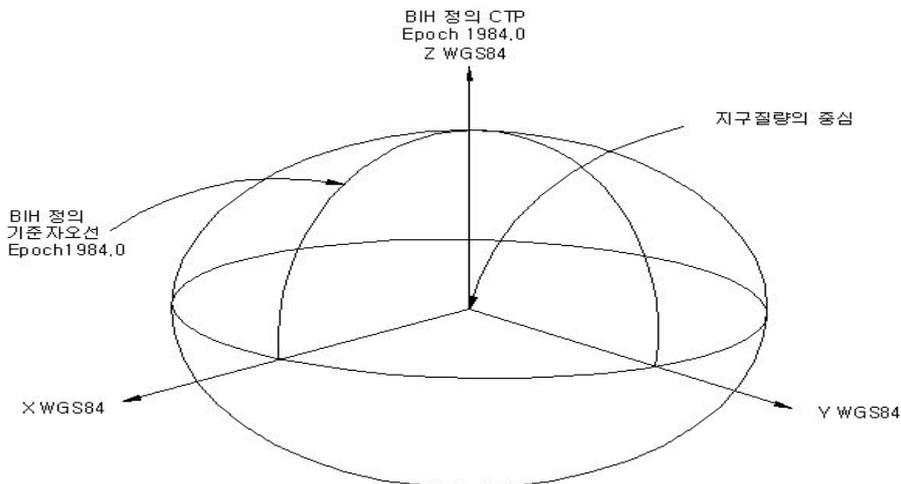


그림 2.12 WGS84 좌표계 (양영보, 2006)

제 3 장 GPS 관측

3.1 GPS 관측계획

3.1.1 대상지의 관측

본 연구에서는 측량기준점 성과를 분석하기 위한 대상지 선정에 있어서는 무등산을 대상지로 정하고 주변의 삼각점을 Google Earth 위성지도를 이용한 계획도상에서 충분히 검토하고 현지답사 등을 실시하였다. 무등산 일대에 매설 되어있는 삼각점 7점에 대해, 1등 삼각점은 군사보호구역으로 인하여 출입에 제한이 있어, 4등 삼각점 6점을 선정하여, 관측·비교하여 그림 3.1과 같이 관측계획도를 작성하여 망을 구성하였고, 그림 3.2는 무등산에 매설 되어있는 삼각점에 대한 현지답사 근경이다.

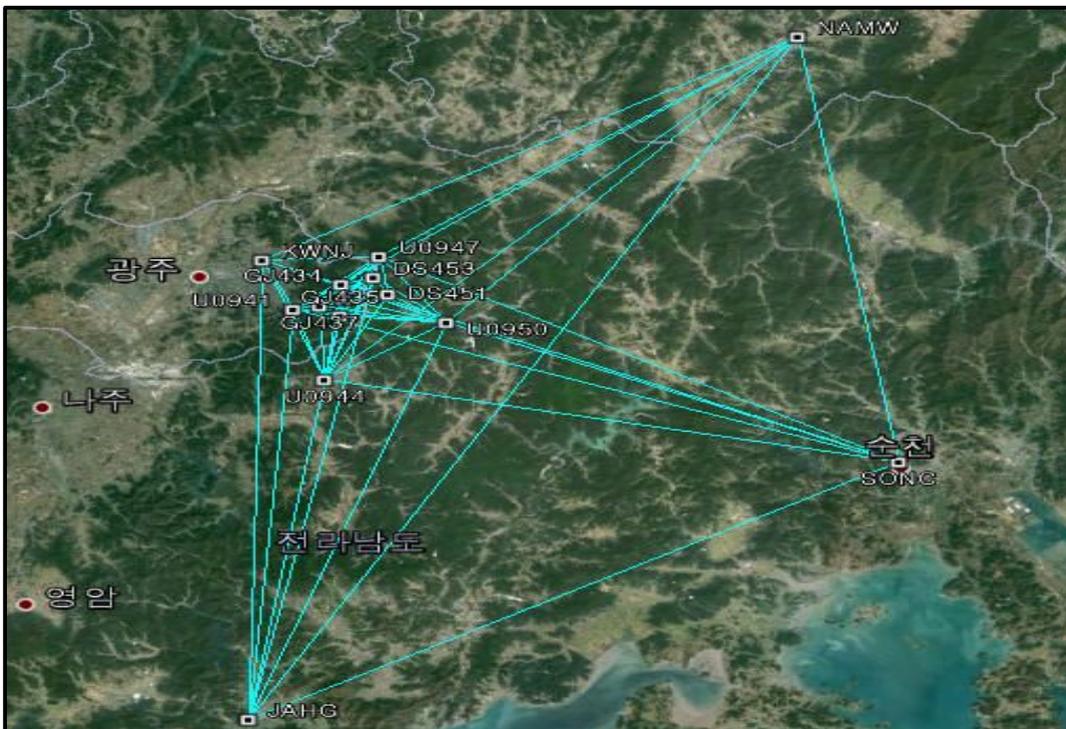


그림 3.1 대상지역 관측계획 망도



그림 3.2 삼각점에 대한 현지답사 근경

3.1.2 관측망 구성 및 장비현황

본 연구에 사용한 장비는 Trimble사의 5700기종 3set, 5800기종 3set, R4기종 2set와 SOUTH사의 S82-T기종 2set 총 10대를 이용하였고, Trimble사 기종들은 정밀측량용 2주파 1급 수신기, SOUTH사 기종은 정밀측량용 3주파 1급 수신기를 이용하였다.

그림 3.1과 같이 계획도를 작성하여 삼각망을 이뤘다. 국토지리정보원에 고시된 성과표 3.1의 성과표와 GPS 위성을 이용한 정지측량(Static Surveying)으로 표 3.2의 성과표를 산출하여 그림 3.3과 같이 연구 대상지의 삼각점을 선정하여 망을 구성하였다.

표 3.1 대상지 삼각점 성과표

삼각점 명	X 좌표	Y 좌표	표고(m)	위 치
독산451	282,754.222	202,214.711	778.129	전라남도 담양군 정곡리 산143-1
독산453	284,802.742	201,025.176	505.190	전라남도 담양군 정곡리 산126-1
광주433	282,091.587	198,554.473	745.210	광주광역시 북구 금곡동 산1-4
광주434	283,948.072	198,356.361	562.690	광주광역시 북구 금곡동 산200
광주435	280,120.326	198,275.157	610.978	광주광역시 동구 윤림동 산132-6
광주437	281,331.174	196,561.509	329.781	광주광역시 동구 윤림동 산154-2

표 3.2 대상지 삼각점 GPS관측 성과표

삼각점 명	X 좌표	Y 좌표	표고(m)	위 치
독산451	282,754.222	202,214.711	778.022	전라남도 담양군 정곡리 산143-1
독산453	284,802.689	201,025.211	505.190	전라남도 담양군 정곡리 산126-1
광주433	282,091.587	198,554.473	745.292	광주광역시 북구 금곡동 산1-4
광주434	283,948.030	198,356.359	562.808	광주광역시 북구 금곡동 산200
광주435	280,120.326	198,275.157	610.896	광주광역시 동구 윤림동 산132-6
광주437	281,331.174	196,561.509	329.685	광주광역시 동구 윤림동 산154-2

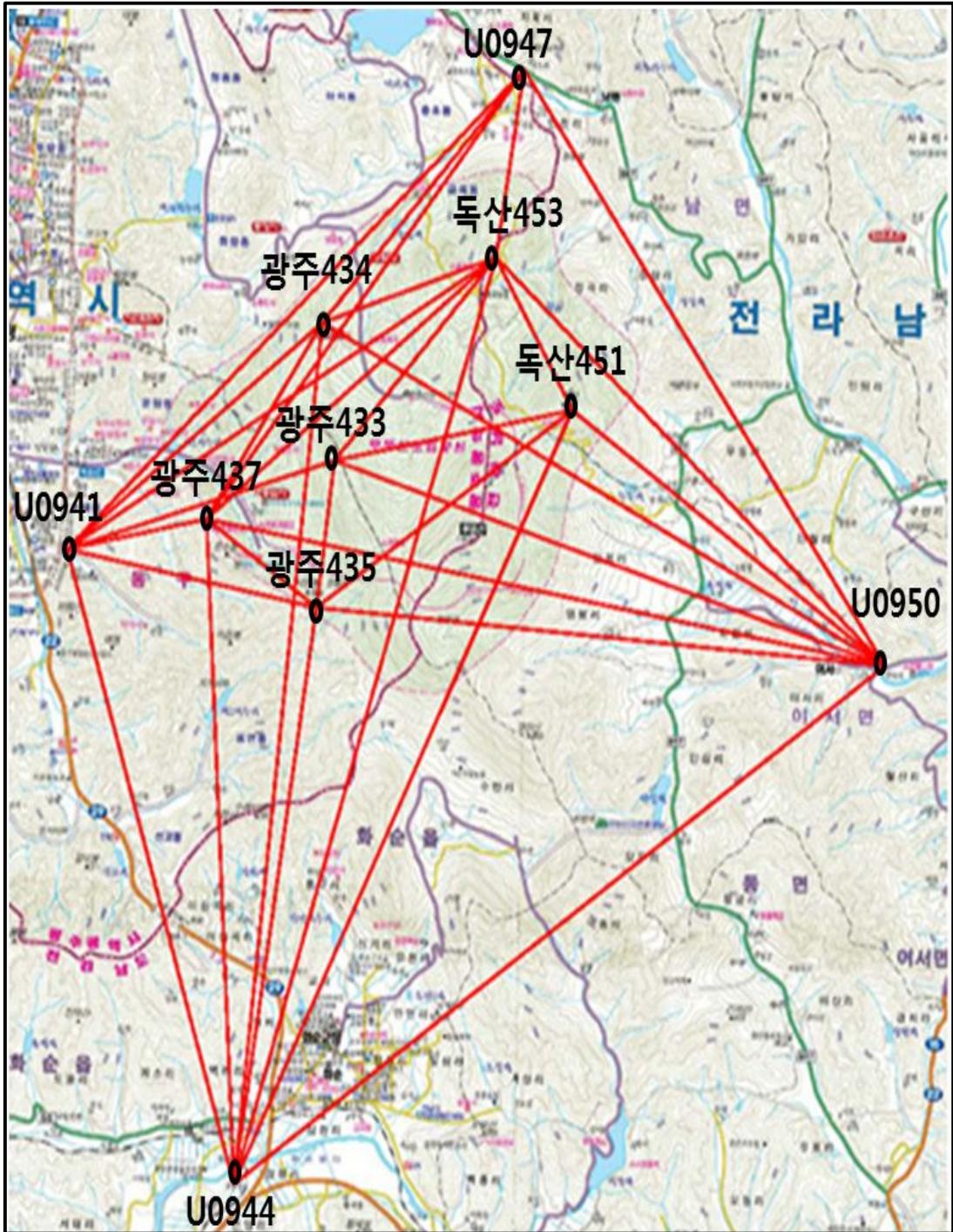


그림 3.3 대상지의 삼각망 구성

그림 3.3과 같이 GPS를 이용한 기준점의 관측에서는 관측한 1세션(Session) 당 관측 시간을 위성수와 기선 길이에 따른 관측시간에 따라 최소한 2시간 이상 설정하였으며, 표 3.3은 국토지리정보원에 고시되어 있는 공공측량 작업규정에서 GPS관측에 관한 내용이다.

표 3.3 공공측량 작업규정 GPS관측

관측방법	관측시간	데이터 수신간격	비고
정지측위법	60분 이상	30초 이하	1급 공공삼각점측량 (10km 미만) 2~4급 공공삼각점측량
신속정지측위법	20분 이상	15초 이하	3~4급 공공삼각점측량
이동측위법	1분 이상	5초 이하	3~4급 공공삼각점측량

단, 관측거리가 10km를 초과하는 경우에는 1급 GPS수신기에 의해 120분 이상을 관측한다. 또한, GPS위성의 작동상태, 비행정보 등을 고려하여 한곳으로 몰려있는 배치의 사용은 피하고, GPS위성의 수신 고도각은 15°를 표준으로 하며, 위성의 수는 동시에 4개 이상을 사용한다(국토지리정보원, 2011).

3.2 관측자료 분석

관측하기 전에 현장답사를 통하여 삼각점의 위치를 확인하고, 천정 개방각이 안 좋은 경우는 답사 시 미리 장애물을 제거하였으며, 삼각점에 GPS를 정준 후 전자야장에 삼각점의 정보와 안테나높이를 입력하고, 관측야장에 기록하였으며 메모리와 배터리를 점검하고 자료 수신을 시작하였고, 관측종료 전 다시 안테나의 높이를 검측하였다.

관측망을 구성 한 후 Trimble사 기종들은 정밀측량용 2주파 1급 수신기, SOUTH사 기종은 정밀측량용 3주파 1급 수신기를 통해 정지측량(Static Surveying)을 하였으며, GPS관측은 2012년 4월 8일 맑은 날에 관측을 하였고, 관측시간은 오전 10시 ~ 11시 사이에 시작하여 오후까지 관측시간을 최소 2시간 이상 GPS 수신기를 통하여 자료를 취득하였다.

관측된 자료는 전자야장과 GPS수신기에 내장된 Memory Card에서 PC로 다운로드하여 삼각점 별로 파일을 정리하였다.

그림 3.4는 Trimble 5800 Receiver를 이용하여 정지측량(Static Surveying)방법으로 2012년 4월 8일 전라남도 담양군에 위치한 삼각점 독산451에서 관측하는 모습이다.



그림 3.4 삼각점 독산451 정지측량 모습

그림 3.5는 Trimble 5700 Receiver를 이용하여 정지측량(Static Surveying)방법으로 2012년 4월 8일 전라남도 담양군에 위치한 삼각점 독산453에서 관측하는 모습이다.



그림 3.5 삼각점 독산453 정지측량 모습

그림 3.6는 Trimble R4 Receiver를 이용하여 정지측량(Static Surveying)방법으로 2012년 4월 8일 광주광역시 북구 금곡동에 위치한 삼각점 광주434에서 관측하는 모습이다.



그림 3.6 삼각점 광주434 정지측량 모습

그림 3.7는 Trimble R4 Receiver를 이용하여 정지측량(Static Surveying)방법으로 2012년 4월 8일 광주광역시 동구 운림동에 위치한 삼각점 광주435에서 관측하는 모습이다.



그림 3.7 삼각점 광주435 정지측량 모습

그림 3.8는 Trimble 5700 Receiver를 이용하여 정지측량(Static Surveying)방법으로 2012년 4월 8일 광주광역시 동구 소태동에 위치한 통합기준점 U0941에서 관측하는 모습이다.



그림 3.8 통합기준점 U0941 정지측량 모습

그림 3.9는 SOUTH S82-T Receiver를 이용하여 정지측량(Static Surveying)방법으로 2012년 4월 8일 전라남도 담양군 위치한 통합기준점 U0947에서 관측하는 모습이다.



그림 3.9 통합기준점 U0947 정지측량 모습

3.3 관측자료 처리

3.3.1 자료처리 소프트웨어

기선해석의 최종해는 인공위성 및 수신기 상호간의 이중위상차가 이용되나 수십km 이상의 장거리 기선에서는 이중위상차로는 정수치의 파수확정이 곤란하여 3중차를 이용하기도 한다.

기선해석계산은 해석 S/W에 따라 차이가 있으나 그림 3.10과 같이 흐름에 따라 처리가 계산기 내부에서 이루어지고 기선해석에서는 그림 3.11과 같이 순서에 의해 입력파라미터를 지정한다.

해석모드의 경우 데이터 디렉토리에 3점 이상의 관측점에서 데이터가 수록되어 있을 경우 2점만을 지정하여 1개 기선간의 기선벡터를 구하거나 복수의 벡터를 계산할 경우

에도 모든 벡터를 한꺼번에 동시에 최소자승법으로 추정하는 방법과 고정점으로 시작해서 독립된 기선을 하나씩 구해나가는 방식이 있으나 본 연구에서는 모든 벡터를 한꺼번에 동시에 최소자승법으로 추정하는 방법을 적용하였다.

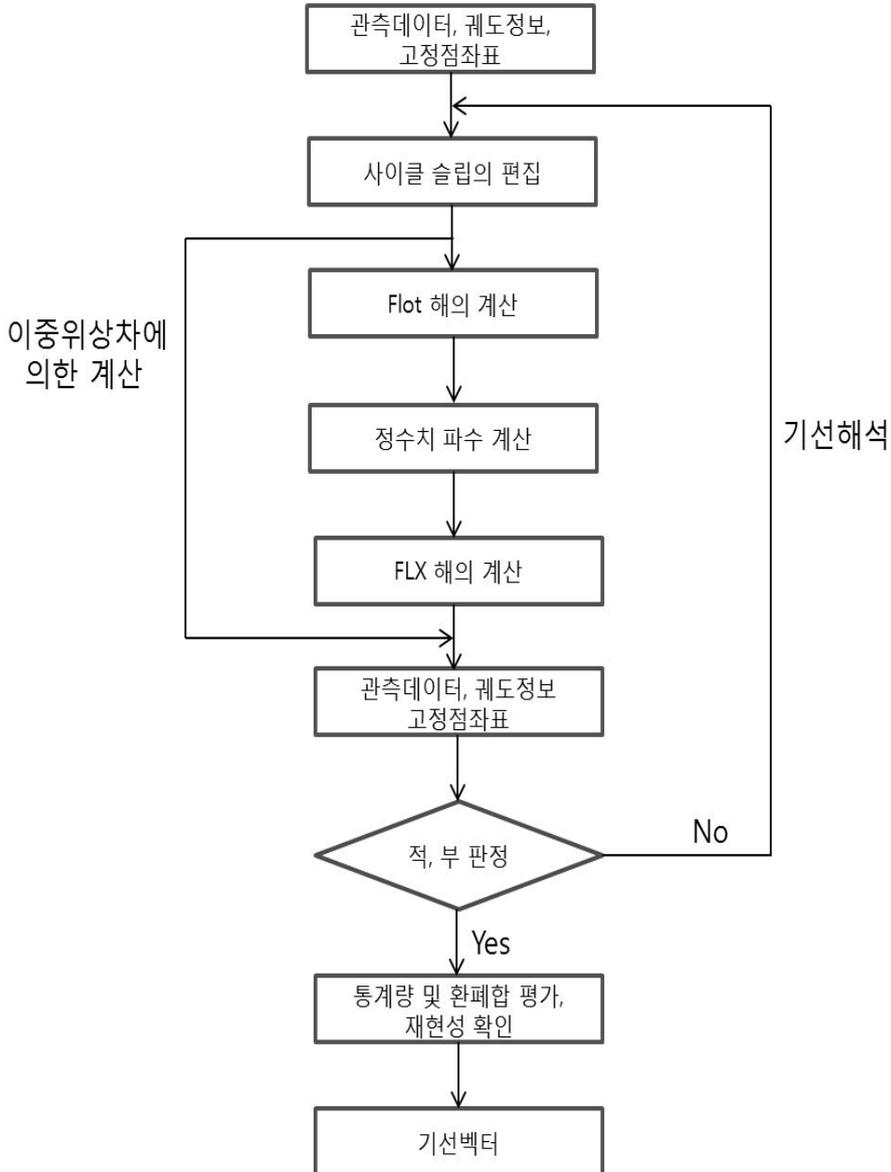


그림 3.10 기선해석 및 결과산출 처리 흐름도

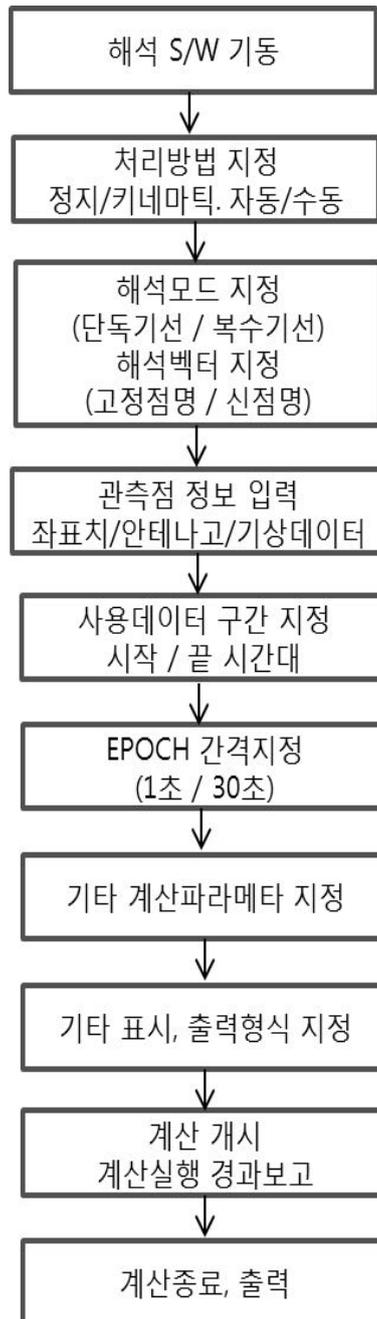


그림 3.11 처리소프트웨어를 이용한 작업절차

3.3.2 Trimble Business Center 소프트웨어

관측데이터 처리에 사용한 T.B.C S/W는 환경설정, 작업계획, 작업명 관리, 데이터 입력 및 편집, 기선벡터 계산, 편집, 망 조정, 좌표변환 등의 처리를 위한 전용 소프트웨어이다.

3.4 관측자료 성과 산출

기준점측량의 성과계산은 본 연구 대상지역 삼각점들의 WGS84 좌표를 계산하기 위하여 국토지리정보원에서 설치, 운용중인 위성상시관측소를 이용하여 고정점인 통합기준점과 평면성과를 비교 분석하였고, 고정점들의 높이값도 사이트캘리브레이션을 통해 확인하였다. 이를 바탕으로 4등 삼각점의 평면성과를 산출하였고, 간접적으로 수직성과도 산출하였다.

3.4.1 고정점의 성과 분석 (Unified Control Points)

고정점으로 사용될 통합기준점의 평면성과와 수직성과를 확인하기 위하여 국토지리정보원에서 설치, 운용중인 위성상시관측소 중 KWNJ(광주), NAMW(남원), SONC(순천), JAHG(장흥)과 통합기준점 U0941, U0944, U0947, U0950의 관측망을 구성하였고, 표 3.4는 위성 상시기준점 성과를 나타내고 있다.

또한, Trimble사의 T.B.C 2.50을 이용하여 기선해석 후 사이트캘리브레이션을 실시한 결과 표 3.5와 같고, 수평 최대잔차 0.012m, 평균제곱근오차 0.006m, 수직 최대잔차 -0.007m, 평균제곱근오차 0.006m로 산출되었다.

표 3.4 위성 상시기준점 성과

관 측 소	X(m)	Y(m)	Z(m)	Antenna Model
광 주 (전남대학교)	Latitude	Longitude	Height	Trimble Chock-Ring Antenna
	-3,134,404.498	4,173,081.333	3,654,100.965	
	35° 10' 42.1511"	126° 54' 36.8517"	46.484	
남 원 (배수장)	X(m)	Y(m)	Z(m)	Antenna Model
	Latitude	Longitude	Height	
	-3,160,210.843	4,133,956.363	3,676,318.025	Trimble Zephyr Geodetic Mark 2 Antenna
	35° 25' 22.9667"	127° 23' 46.2245"	153.465	
순 천 (시립도서관)	X(m)	Y(m)	Z(m)	Antenna Model
	Latitude	Longitude	Height	
	-3,184,745.237	4,152,521.089	3,634,026.995	Trimble Zephyr Geodetic Mark 2 Antenna
	34° 57' 26.9352"	127° 29' 10.0849"	16.596	
장 흥 (남산공원)	X(m)	Y(m)	Z(m)	Antenna Model
	Latitude	Longitude	Height	
	-3,152,833.460	4,199,245.433	3,608,372.376	Trimble Zephyr Geodetic Mark 2 Antenna
	34° 40' 31.2557"	126° 53' 58.4547"	91.386	

-국토지리정보원(2010)

표 3.5 GNSS 위성기준점 + 통합기준점 사이트캘리브레이션

점명	GNSS점	계산된 점	그리드 점
KWNJ (광주)	위도 : N35°10'42.22052" 경도 : E126°54'36.85509" 높이 : 71.801m	북위 : 286,887.926m 동경 : 191,823.483m 표고 : 46.525m 수평 잔차 : 0.003m 수직 잔차 : - 3D 잔차 : -	북위 : 286,887.923m 동경 : 191,823.483m 표고 : 46.484m 유형 : 수평
NAMW (남원)	위도 : N35°25'23.03614" 경도 : E127°23'46.22864" 높이 : 180.044m	북위 : 314,101.624m 동경 : 235,978.930m 표고 : 153.313m 수평 잔차 : 0.008m 수직 잔차 : - 3D 잔차 : -	북위 : 314,101.622m 동경 : 235,978.923m 표고 : 153.465m 유형 : 수평
SONC (순천)	위도 : N34°57'27.00459" 경도 : E127°29'10.08874" 높이 : 43.791m	북위 : 262,485.858m 동경 : 244,401.472m 표고 : 16.333m 수평 잔차 : 0.003m 수직 잔차 : - 3D 잔차 : -	북위 : 262,485.857m 동경 : 244,401.474m 표고 : 16.596m 유형 : 수평
JAHG (장흥)	위도 : N34°40'31.32508" 경도 : E126°53'58.45814" 높이 : 116.952m	북위 : 231,083.448m 동경 : 190,795.933m 표고 : 91.354m 수평 잔차 : 0.002m 수직 잔차 : - 3D 잔차 : -	북위 : 231,083.445m 동경 : 190,795.933m 표고 : 91.386m 유형 : 수평

표 3.5 연속

점명	GNSS점	계산된 점	그리드 점
U0941	위도 : N35°07'27.93417" 경도 : E126°56'18.60773" 높이 : 118.469m	북위 : 280,898.528m 동경 : 194,394.396m 표고 : 92.966m 수평 잔차 : 0.005m 수직 잔차 : -0.007m 3D 잔차 : 0.009m	북위 : 280,898.533m 동경 : 194,394.395m 표고 : 92.973m 유형 : 수평 및 수직
U0944	위도 : N35°02'50.85596" 경도 : E126°58'00.94816" 높이 : 73.677m	북위 272,358.505m 동경 196,982.760m 표고 47.991m 수평 잔차 0.006m 수직 잔차 0.006m 3D 잔차 0.008m	북위 : 272,358.504m 동경 : 196,982.753m 표고 : 47.986m 유형 : 수평 및 수직
U0947	위도 : N35°10'57.05102" 경도 : E127°00'58.88372" 높이 : 140.273m	북위 : 287,341.400m 동경 : 201,489.751m 표고 : 114.491m 수평 잔차 : 0.012m 수직 잔차 : 0.006m 3D 잔차 : 0.014m	북위 : 287,341.408m 동경 : 201,489.762m 표고 : 114.485m 유형 : 수평 및 수직
U0950	위도 : N35°06'36.73744" 경도 : E127°04'38.58045" 높이 : 206.729m	북위 : 279,321.786m 동경 : 207,054.622m 표고 : 180.586m 수평 잔차 : 0.003m 수직 잔차 : -0.005m 3D 잔차 : 0.006m	북위 : 279,321.783m 동경 : 207,054.624m 표고 : 180.591m 유형 : 수평 및 수직

3.4.2 고정점을 이용한 4등 삼각점 성과 분석

사이트캘리브레이션으로 확인된 고정점의 수평 및 수직 성과와 무등산일대에 매설되어있는 4등 삼각점을 연결하였고, 1차 사이트캘리브레이션을 실시한 결과는 표 3.6과 같고, 수평 최대잔차 0.057m, 평균제공근오차 0.022m, 수직 최대잔차 0.128m, 평균제공근오차 0.071m으로 산출되었다. 4등 삼각점의 성과와 GPS관측 간에 상이한 부분이 있어 잔차가 다소 높게 나타났다. 1차 사이트캘리브레이션 결과를 이용하여 잔차가 큰 점의 고정값을 해제하여 2차 사이트캘리브레이션을 실시한 결과는 표 3.7과 같고, 수평 최대잔차 0.057m, 평균제공근오차 0.022m, 수직 최대잔차 0.054m, 평균제공근오차 0.025m으로 산출되었다. 1차 사이트캘리브레이션 결과에 비해 수직 잔차가 다소 감소했음을 알 수 있다. 3차, 4차 사이트캘리브레이션은 부록에 첨부 하였다.

이와 같이, 5차 사이트캘리브레이션을 실시한 결과는 표 3.8과 같고, 수평 최대잔차 0.018m, 평균제공근오차 0.009m, 수직 최대잔차 0.008m, 평균제공근오차 0.006m이었으며, 최종적으로 망조정에 사용될 고정점을 표 3.9와 같이 결정하였다.

표 3.6 GNSS 위성기준점 + 통합기준점 + 삼각점 사이트캘리브레이션 1차 계산

점명	GNSS점	계산된 점	그리드 점
KWNJ (광주)	위도 : N35°10'42.22052" 경도 : E126°54'36.85509" 높이 : 71.801m	북위 : 286,887.937m 동경 : 191,823.478m 표고 : 46.516m 수평 잔차 : 0.014m 수직 잔차 : - 3D 잔차 : -	북위 : 286,887.923m 동경 : 191,823.483m 표고 : 46.484m 유형 : 수평
NAMW (남원)	위도 : N35°25'23.03614" 경도 : E127°23'46.22864" 높이 : 180.044m	북위 : 314,101.636m 동경 : 235,978.933m 표고 : 153.290m 수평 잔차 : 0.017m 수직 잔차 : - 3D 잔차 : -	북위 : 314,101.622m 동경 : 235,978.923m 표고 : 153.465m 유형 : 수평

표 3.6 연속

점명	GNSS점	계산된 점	그리드 점
SONC (순천)	위도 : N34°57'27.00459" 경도 : E127°29'10.08874" 높이 : 43.791m	북위 : 262,485.863m 동경 : 244,401.472m 표고 : 16.446m 수평 잔차 : 0.007m 수직 잔차 : - 3D 잔차 : -	북위 : 262,485.857m 동경 : 244,401.474m 표고 : 16.596m 유형 : 수평
JAHG (장흥)	위도 : N34°40'31.32508" 경도 : E126°53'58.45814" 높이 : 116.952m	북위 : 231,083.452m 동경 : 190,795.926m 표고 : 91.480m 수평 잔차 : 0.010m 수직 잔차 : - 3D 잔차 : -	북위 : 231,083.445m 동경 : 190,795.933m 표고 : 91.386m 유형 : 수평
U0941	위도 : N35°07'27.93417" 경도 : E126°56'18.60773" 높이 : 118.469m	북위 : 280898.538m 동경 : 194394.392m 표고 : 92.975m 수평 잔차 : 0.006m 수직 잔차 : 0.002m 3D 잔차 : 0.006m	북위 : 280898.533m 동경 : 194394.395m 표고 : 92.973m 유형 : 수평 및 수직
U0944	위도 : N35°02'50.85596" 경도 : E126°58'00.94816" 높이 : 73.677m	북위 : 272,358.514m 동경 : 196,982.755m 표고 : 48.024m 수평 잔차 : 0.010m 수직 잔차 : 0.038m 3D 잔차 : 0.040m	북위 : 272,358.504m 동경 : 196,982.753m 표고 : 47.986m 유형 : 수평 및 수직

표 3.6 연속

점명	GNSS점	계산된 점	그리드 점
U0947	위도 : N35°10'57.05102" 경도 : E127°00'58.88372" 높이 : 140.273m	북위 : 287,341.411m 동경 : 201,489.748m 표고 : 114.493m 수평 잔차 : 0.014m 수직 잔차 : 0.008m 3D 잔차 : 0.016m	북위 : 287,341.408m 동경 : 201,489.762m 표고 : 114.485m 유형 : 수평 및 수직
U0950	위도 : N35°06'36.73744" 경도 : E127°04'38.58045" 높이 : 206.729m	북위 : 279,321.795m 동경 : 207,054.619m 표고 : 180.614m 수평 잔차 : 0.013m 수직 잔차 : 0.023m 3D 잔차 : 0.026m	북위 : 279,321.783m 동경 : 207,054.624m 표고 : 180.591m 유형 : 수평 및 수직
DS451	위도 : N35°08'28.19723" 경도 : E127°01'27.49230" 높이 : 803.908m	북위 : 282,754.234m 동경 : 202,214.706m 표고 : 778.030m 수평 잔차 : 0.013m 수직 잔차 : -0.099m 3D 잔차 : 0.100m	북위 : 282,754.222m 동경 : 202,214.711m 표고 : 778.129m 유형 : 수평 및 수직
DS453	위도 : N35°09'34.67460" 경도 : E127°00'40.51205" 높이 : 530.988m	북위 : 284,802.694m 동경 : 201,025.207m 표고 : 505.192m 수평 잔차 : 0.057m 수직 잔차 : 0.002m 3D 잔차 : 0.057m	북위 : 284,802.742m 동경 : 201,025.176m 표고 : 505.190m 유형 : 수평 및 수직

표 3.6 연속

점명	GNSS점	계산된 점	그리드 점
GJ433	위도 : N35°08'06.69998" 경도 : E126°59'02.90445" 높이 : 770.989m	북위 : 282,091.587m 동경 : 198,554.474m 표고 : 745.286m 수평 잔차 : 0.001m 수직 잔차 : 0.076m 3D 잔차 : 0.077m	북위 : 282,091.587m 동경 : 198,554.473m 표고 : 745.210m 유형 : 수평 및 수직
GJ434	위도 : N35°09'06.93867" 경도 : E126°58'55.06509" 높이 : 588.487m	북위 : 283,948.030m 동경 : 198,356.349m 표고 : 562.818m 수평 잔차 : 0.043m 수직 잔차 : 0.128m 3D 잔차 : 0.135m	북위 : 283,948.072m 동경 : 198,356.361m 표고 : 562.690m 유형 : 수평 및 수직
GJ435	위도 : N35°07'02.73319" 경도 : E126°58'51.88619" 높이 : 636.612m	북위 : 280,120.341m 동경 : 198,275.161m 표고 : 610.907m 수평 잔차 : 0.016m 수직 잔차 : -0.071m 3D 잔차 : 0.073m	북위 : 280,120.326m 동경 : 198,275.157m 표고 : 610.978m 유형 : 수평 및 수직
GJ437	위도 : N35°07'42.00760" 경도 : E126°57'44.19266" 높이 : 355.282m	북위 : 281,331.166m 동경 : 196,561.514m 표고 : 329.675m 수평 잔차 : 0.010m 수직 잔차 : -0.106m 3D 잔차 : 0.107m	북위 : 281,331.174m 동경 : 196,561.509m 표고 : 329.781m 유형 : 수평 및 수직

표 3.7 GNSS 위성기준점 + 통합기준점 + 삼각점 사이트캘리브레이션 2차 계산

점명	GNSS점	계산된 점	그리드 점
KWNJ (광주)	위도 : N35°10'42.22052" 경도 : E126°54'36.85509" 높이 : 71.801m	북위 : 286,887.937m 동경 : 191,823.478m 표고 : 46.502m 수평 잔차 : 0.014m 수직 잔차 : - 3D 잔차 : -	북위 : 286,887.923m 동경 : 191,823.483m 표고 : 46.484m 유형 : 수평
NAMW (남원)	위도 : N35°25'23.03614" 경도 : E127°23'46.22864" 높이 : 180.044m	북위 : 314,101.636m 동경 : 235,978.933m 표고 : 153.326m 수평 잔차 : 0.017m 수직 잔차 : - 3D 잔차 : -	북위 : 314,101.622m 동경 : 235,978.923m 표고 : 153.465m 유형 : 수평
SONC (순천)	위도 : N34°57'27.00459" 경도 : E127°29'10.08874" 높이 : 43.791m	북위 : 262,485.863m 동경 : 244,401.472m 표고 : 16.384m 수평 잔차 : 0.007m 수직 잔차 : - 3D 잔차 : -	북위 : 262,485.857m 동경 : 244,401.474m 표고 : 16.596m 유형 : 수평
JAHG (장흥)	위도 : N34°40'31.32508" 경도 : E126°53'58.45814" 높이 : 116.952 m	북위 : 231,083.452m 동경 : 190,795.926m 표고 : 91.361m 수평 잔차 : 0.010m 수직 잔차 : - 3D 잔차 : -	북위 : 231,083.445m 동경 : 190,795.933m 표고 : 91.386m 유형 : 수평

표 3.7 연속

점명	GNSS점	계산된 점	그리드 점
U0941	위도 : N35°07'27.93417" 경도 : E126°56'18.60773" 높이 : 118.469m	북위 : 280,898.538m 동경 : 194,394.392m 표고 : 92.950m 수평 잔차 : 0.006m 수직 잔차 : -0.023m 3D 잔차 : 0.024m	북위 : 280,898.533m 동경 : 194,394.395m 표고 : 92.973m 유형 : 수평 및 수직
U0944	위도 : N35°02'50.85596" 경도 : E126°58'00.94816" 높이 : 73.677m	북위 : 272,358.514m 동경 : 196,982.755m 표고 : 47.983 m 수평 잔차 : 0.010m 수직 잔차 : -0.003m 3D 잔차 : 0.011m	북위 : 272,358.504m 동경 : 196,982.753m 표고 : 47.986m 유형 : 수평 및 수직
U0947	위도 : N35°10'57.05102" 경도 : E127°00'58.88372" 높이 : 140.273m	북위 : 287,341.411m 동경 : 201,489.748m 표고 : 114.480m 수평 잔차 : 0.014m 수직 잔차 : -0.005m 3D 잔차 : 0.015m	북위 : 287,341.408m 동경 : 201,489.762m 표고 : 114.485m 유형 : 수평 및 수직
U0950	위도 : N35°06'36.73744" 경도 : E127°04'38.58045" 높이 : 206.729m	북위 : 279,321.795m 동경 : 207,054.619m 표고 : 180.586m 수평 잔차 : 0.013m 수직 잔차 : -0.005m 3D 잔차 : 0.014m	북위 : 279,321.783m 동경 : 207,054.624m 표고 : 180.591m 유형 : 수평 및 수직

표 3.7 연속

점명	GNSS점	계산된 점	그리드 점
DS451	위도 : N35°08'28.19723" 경도 : E127°01'27.49230" 높이 : 803.908m	북위 : 282,754.234m 동경 : 202,214.706m 표고 : 778.008m 수평 잔차 : 0.013m 수직 잔차 : - 3D 잔차 : -	북위 : 282,754.222m 동경 : 202,214.711m 표고 : 778.129m 유형 : 수평
DS453	위도 : N35°09'34.67460" 경도 : E127°00'40.51205" 높이 : 530.988m	북위 : 284,802.694m 동경 : 201,025.207m 표고 : 505.174m 수평 잔차 : 0.057m 수직 잔차 : -0.016m 3D 잔차 : 0.059m	북위 : 284,802.742m 동경 : 201,025.176m 표고 : 505.190m 유형 : 수평 및 수직
GJ433	위도 : N35°08'06.69998" 경도 : E126°59'02.90445" 높이 : 770.989m	북위 : 282,091.587m 동경 : 198,554.474m 표고 : 745.264m 수평 잔차 : 0.001m 수직 잔차 : 0.054m 3D 잔차 : 0.054m	북위 : 282,091.587m 동경 : 198,554.473m 표고 : 745.210m 유형 : 수평 및 수직
GJ434	위도 : N35°09'06.93867" 경도 : E126°58'55.06509" 높이 : 588.487m	북위 : 283,948.030m 동경 : 198,356.349m 표고 : 562.798m 수평 잔차 : 0.043m 수직 잔차 : - 3D 잔차 : -	북위 : 283,948.072m 동경 : 198,356.361m 표고 : 562.690m 유형 : 수평

표 3.7 연속

점명	GNSS점	계산된 점	그리드 점
GJ435	위도 : N35°07'02.73319" 경도 : E126°58'51.88619" 높이 : 636.612m	북위 : 280,120.341m 동경 : 198,275.161m 표고 : 610.880m 수평 잔차 : 0.016m 수직 잔차 : - 3D 잔차 : -	북위 : 280,120.326m 동경 : 198,275.157m 표고 : 610.978m 유형 : 수평
GJ437	위도 : N35°07'42.00760" 경도 : E126°57'44.19266" 높이 : 355.282m	북위 : 281,331.166m 동경 : 196,561.514m 표고 : 329.650m 수평 잔차 : 0.010m 수직 잔차 : - 3D 잔차 : -	북위 : 281,331.174m 동경 : 196,561.509m 표고 : 329.781m 유형 : 수평

표 3.8 GNSS 위성기준점 + 통합기준점 + 삼각점 사이트캘리브레이션 5차 계산

점명	GNSS점	계산된 점	그리드 점
KWNJ (광주)	위도 : N35°10'42.22052" 경도 : E126°54'36.85509" 높이 : 71.801m	북위 : 286,887.928m 동경 : 191,823.481m 표고 : 46.527m 수평 잔차 : 0.005m 수직 잔차 : - 3D 잔차 : -	북위 : 286,887.923m 동경 : 191,823.483m 표고 : 46.484m 유형 : 수평
NAMW (남원)	위도 : N35°25'23.03614" 경도 : E127°23'46.22864" 높이 : 180.044m	북위 : 314,101.627m 동경 : 235,978.930m 표고 : 153.319m 수평 잔차 : 0.009m 수직 잔차 : - 3D 잔차 : -	북위 : 314,101.622m 동경 : 235,978.923m 표고 : 153.465m 유형 : 수평
SONC (순천)	위도 : N34°57'27.00459" 경도 : E127°29'10.08874" 높이 : 43.791m	북위 : 262,485.859m 동경 : 244,401.471m 표고 : 16.331m 수평 잔차 : 0.003m 수직 잔차 : - 3D 잔차 : -	북위 : 262,485.857m 동경 : 244,401.474m 표고 : 16.596m 유형 : 수평
JAHG (장흥)	위도 : N34°40'31.32508" 경도 : E126°53'58.45814" 높이 : 116.952 m	북위 : 231,083.448 m 동경 : 190,795.930 m 표고 : 91.347 m 수평 잔차 : 0.004 m 수직 잔차 : - 3D 잔차 : -	북위 : 231,083.445 m 동경 : 190,795.933 m 표고 : 91.386 m 유형 : 수평

표 3.8 연속

점명	GNSS점	계산된 점	그리드 점
U0941	위도 : N35°07'27.93417" 경도 : E126°56'18.60773" 높이 : 118.469m	북위 : 280,898.530m 동경 : 194,394.394m 표고 : 92.967m 수평 잔차 : 0.003m 수직 잔차 : -0.006m 3D 잔차 : 0.007m	북위 : 280,898.533m 동경 : 194,394.395m 표고 : 92.973m 유형 : 수평 및 수직
U0944	위도 N35°02'50.85596" 경도 E126°58'00.94816" 높이 73.677m	북위 : 272,358.507m 동경 : 196,982.758m 표고 : 47.991m 수평 잔차 : 0.005m 수직 잔차 : 0.005m 3D 잔차 : 0.008m	북위 : 272,358.504m 동경 : 196,982.753m 표고 : 47.986m 유형 : 수평 및 수직
U0947	위도 N35°10'57.05102" 경도 E127°00'58.88372" 높이 140.273m	북위 : 287,341.403m 동경 : 201,489.750m 표고 : 114.493m 수평 잔차 : 0.013m 수직 잔차 : 0.008m 3D 잔차 : 0.016m	북위 : 287,341.408m 동경 : 201,489.762m 표고 : 114.485m 유형 : 수평 및 수직
U0950	위도 N35°06'36.73744" 경도 E127°04'38.58045" 높이 206.729m	북위 : 279,321.787m 동경 : 207,054.620m 표고 : 180.587m 수평 잔차 : 0.006m 수직 잔차 : -0.004m 3D 잔차 : 0.007m	북위 : 279,321.783m 동경 : 207,054.624m 표고 : 180.591m 유형 : 수평 및 수직

표 3.8 연속

점명	GNSS점	계산된 점	그리드 점
DS451	위도 : N35°08'28.19723" 경도 : E127°01'27.49230" 높이 : 803.908m	북위 : 282,754.226m 동경 : 202,214.707m 표고 : 778.018m 수평 잔차 : 0.006m 수직 잔차 : - 3D 잔차 : -	북위 : 282,754.222m 동경 : 202,214.711m 표고 : 778.129m 유형 : 수평
DS453	위도 : N35°09'34.67460" 경도 : E127°00'40.51205" 높이 : 530.988m	북위 : 284,802.686m 동경 : 201,025.208m 표고 : 505.186m 수평 잔차 : - 수직 잔차 : -0.004m 3D 잔차 : -	북위 : 284,802.742m 동경 : 201,025.176m 표고 : 505.190m 유형 : 수직
GJ433	위도 : N35°08'06.69998" 경도 : E126°59'02.90445" 높이 : 770.989m	북위 : 282,091.579m 동경 : 198,554.476m 표고 : 745.277m 수평 잔차 : 0.009m 수직 잔차 : - 3D 잔차 : -	북위 : 282,091.587m 동경 : 198,554.473m 표고 : 745.210m 유형 : 수평
GJ434	위도 : N35°09'06.93867" 경도 : E126°58'55.06509" 높이 : 588.487m	북위 : 283,948.022m 동경 : 198,356.351m 표고 : 562.813m 수평 잔차 : - 수직 잔차 : - 3D 잔차 : -	북위 : 283,948.072m 동경 : 198,356.361m 표고 : 562.690m 유형 : (무시됨)

표 3.8 연속

점명	GNSS점	계산된 점	그리드 점
GJ435	위도 : N35°07'02.73319" 경도 : E126°58'51.88619" 높이 : 636.612m	북위 : 280,120.333m 동경 : 198,275.163m 표고 : 610.893m 수평 잔차 : 0.009m 수직 잔차 : - 3D 잔차 : -	북위 : 280,120.326m 동경 : 198,275.157m 표고 : 610.978m 유형 : 수평
GJ437	위도 : N35°07'42.00760" 경도 : E126°57'44.19266" 높이 : 355.282m	북위 : 281,331.158m 동경 : 196,561.516m 표고 : 329.665m 수평 잔차 : 0.018m 수직 잔차 : - 3D 잔차 : -	북위 : 281,331.174m 동경 : 196,561.509m 표고 : 329.781m 유형 : 수평

표 3.9 망 조정에 사용될 고정점

점명	유형	북 (m)	동 (m)	높이 (m)	표고 (m)
KWNJ	글로벌	고정	고정	-	-
NAMW	글로벌	고정	고정	-	-
SONC	글로벌	고정	고정	-	-
JAHG	글로벌	고정	고정	-	-
U0941	그리드	고정	고정	-	고정
U0944	그리드	고정	고정	-	고정
U0947	그리드	고정	고정	-	고정
U0950	그리드	고정	고정	-	고정
DS451	그리드	고정	고정	-	-
DS453	그리드	-	-	-	고정
GJ433	그리드	고정	고정	-	-
GJ435	그리드	고정	고정	-	-
GJ437	그리드	고정	고정	-	-

3.4.3 고정점을 이용한 4등 삼각점 성과 산출

5차 사이트캘리브레이션 결과 수평 고정점으로는 KWNJ, NAMW, SONC, JAHG, U0941, U0944, U0947, U0950, 독산451, 광주433, 광주435, 광주437, 수직 고정점으로는 U0941, U0944, U0947, U0950, 독산453이 결정되었다.

사이트캘리브레이션이 적용된 프로젝트의 조정을 제거하고, 고정점의 성과를 입력 후 망 조정시킨 결과는 표 3.10과 같다.

표 3.10 망 조정 최종 결과

점 명	북위 (m)	북위 오차 (m)	동경(m)	동경 오차 (m)	표고 (m)	표고 오차 (m)	제한
KWNJ	286,887.923	-	191,823.483	-	46.511	0.040	LL
NAMW	314,101.622	-	235,978.923	-	153.358	0.115	LL
SONC	262,485.857	-	244,401.474	-	16.481	0.137	LL
JAHG	231,083.445	-	190,795.933	-	91.427	0.117	LL
U0941	280,898.533	-	194,394.395	-	92.973	-	NEe
U0944	272,358.504	-	196,982.753	-	47.986	-	NEe
U0947	287,341.408	-	201,489.762	-	114.485	-	NEe
U0950	279,321.783	-	207,054.624	-	180.591	-	NEe
DS451	282,754.222	-	202,214.711	-	778.022	0.034	NE
DS453	284,802.689	0.006	201,025.211	0.006	505.190	-	e
GJ433	282,091.587	-	198,554.473	-	745.292	0.036	NE
GJ434	283,948.030	0.012	198,356.359	0.011	562.808	0.054	-
GJ435	280,120.326	-	198,275.157	-	610.896	0.034	NE
GJ437	281,331.174	-	196,561.509	-	329.685	0.036	NE

3.5 관측결과의 비교 분석

본 연구에서는 무등산 일대에 매설되어 있는 4등 삼각점 성과와 GPS관측방법 중의 하나인 정지측량방법을 이용하여 산출된 성과 값을 비교해본 결과 표 3.11과 같다.

상호간의 성과를 비교한 결과 최대잔차 X축에서 $\Delta X = +0.053\text{m}$, Y축에서 $\Delta Y = -0.035\text{m}$, Z축에서 $\Delta Z = -0.118\text{m}$ 로 대부분 삼각점의 Z값이 상당한 오차를 가지고 있는 것으로 분석되었다.

표 3.11 삼각점 성과와 GPS성과 비교 · 분석

점 명	삼각점 성과 (A)	GPS 성과 (B)	성과차 (A-B)	비 고
독산451	X : 282,754.222m Y : 202,214.711m Z : 778.129m	X : 282,754.222m Y : 202,214.711m Z : 778.022m	$\Delta X : 0.000\text{m}$ $\Delta Y : 0.000\text{m}$ $\Delta Z : +0.107\text{m}$	수평 고정점
독산453	X : 284,802.742m Y : 201,025.176m Z : 505.190m	X : 284,802.689m Y : 201,025.211m Z : 505.190m	$\Delta X : +0.053\text{m}$ $\Delta Y : -0.035\text{m}$ $\Delta Z : 0.000\text{m}$	수직 고정점
광주433	X : 282,091.587m Y : 198,554.473m Z : 745.210m	X : 282,091.587m Y : 198,554.473m Z : 745.292m	$\Delta X : 0.000\text{m}$ $\Delta Y : 0.000\text{m}$ $\Delta Z : -0.082\text{m}$	수평 고정점
광주434	X : 283,948.072m Y : 198,356.361m Z : 562.690m	X : 283,948.030m Y : 198,356.359m Z : 562.808m	$\Delta X : +0.042\text{m}$ $\Delta Y : +0.002\text{m}$ $\Delta Z : -0.118\text{m}$	-
광주435	X : 280,120.326m Y : 198,275.157m Z : 610.978m	X : 280,120.326m Y : 198,275.157m Z : 610.896m	$\Delta X : 0.000\text{m}$ $\Delta Y : 0.000\text{m}$ $\Delta Z : +0.082\text{m}$	수평 고정점
광주437	X : 281,331.174m Y : 196,561.509m Z : 329.781m	X : 281,331.174m Y : 196,561.509m Z : 329.685m	$\Delta X : 0.000\text{m}$ $\Delta Y : 0.000\text{m}$ $\Delta Z : +0.096\text{m}$	수평 고정점

제 4 장 결 론

본 연구에서 무등산에 매설되어 있는 4등 삼각점들 간의 GPS 관측방법 중의 하나인 정지측량 방법으로 기준점측량 성과결정에 대한 비교·분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. GPS를 이용한 간접수준측량방법의 수직오차 한계는 현행 작업규정에 명시되어 있지 않으나, 일반적으로 지하시설물이나 항공측량에서는 $\Delta H=0.100\text{m}$ 를 사용하고 있다. 본 연구에서는 통상적으로 사용하는 오차의 50%인 $\Delta H=0.050\text{m}$ 를 적용하였다.
2. 무등산일대 4등 삼각점의 평면성과는 독산453, 광주434를 제외하고는 양호한 것으로 나타났으나, 수직성과는 독산453을 제외한 다른 삼각점에서 오차한계를 초과한다.
3. 통합기준점이나 수준점이 매설되어 있는 지상과 달리 상당한 높이 차이를 보이는 무등산일대는 대상물의 표고를 산정하기 위해 직접수준측량 방법보다는 GPS를 이용한 간접수준측량 방법이 효율적이나, 최단거리의 고정점인 4등 삼각점의 수직성과는 오차한계를 초과한다.
4. 통합기준점 중 최단거리 고정점인 U0941, U0944, U0947, U0950과 삼각점 독산453의 수직성과를 연결하여 GPS관측에 활용하는 것이 바람직하다고 판단된다.

참 고 문 헌

1. 강상구(2003), “GPS에 의한 정밀 측지좌표 결정을 위한 지역 변환계수 산정”,
조선대학교 대학원, 박사학위 논문.
2. 강상구(2006), 정영동, 양영보, “GPS에 의한 제주지역의 측지기준망 정확도 해석”,
한국지형공간정보학회지, 제14권, 제1호, pp.65~74.
3. 광재하(2001), “인공위성 관측에 의한 지적측량 기준점 선정에 관한 연구”,
부산대학교 대학원, 박사학위 논문.
4. 국토지리정보원(2009), “삼각점측량 작업규정”.
5. 국토지리정보원(2011), “GPS에 의한 기준점측량 작업규정”.
6. 양영보(2006), “도서지역 기준점의 정확도 해석에 의한 측지망 활용”,
조선대학교 대학원, 박사학위 논문.
7. 정영동(2005), 양영보, “제주지역의 국가 기준점 정확도 해석”,
한국측량학회지, 제23권, 제3호, pp.273~282.
8. 정재훈(2010), “GPS 원리와 활용 분야”, 연세대학교 측량 및 지형공간정보 연구실,
발표자료.
9. 조규전(2007), “측량정보공학”, 양서각, pp.303~360.
10. 주현승(2011), “지오인포매틱스”, 한국학술정보(주), pp.409~469.
11. 최영락(2003), “GPS를 이용한 지적측량 기준점 성과 분석”,
한밭대학교 산업대학원, 석사학위 논문.
12. 한승희(2010), “공간정보공학”, 구미서관, pp.339~370.
13. Hofmann-Wellenhof, B., Lichtenegger, H., and Collins, J.(1994),
“Global Positioning System Theory and Practice”, 3rd Edition, Springer-Verlag
Wien New York.
14. Loomis, P. V. W.(1989), “A Kinematic GPS Double-Differencing Algorithm”,
Proceedings of the 5th International Geodetic Symposium on Satellite
Positioning, Vol. II, pp.611~620.
15. Wolf, P. R.(1980), Adjustment Computations, 2nd Edition, P.B.L Publishing Co.

부 록

1. 벡터 목록

프로젝트 정보	좌표계
이름: D:\Trimble Business Center\무등산기준점 (GNSS상시+통합기준점+삼각점).vce	이름: Korea 2002 (KGD2002)
크기: 1 MB	데이텀: Korea Geodetic Datum 2002
수정: 2012-04-23 오전 12:12:42 (UTC:9)	존: Zone 2 (New_600k)
시간 대한민국 표준시	지오이드: EGM2008(Korea)
대:	수직 데이텀:
참조:	
번호:	
설명:	

벡터 목록

정밀도 신뢰 수준: 95%								
벡터 ID	시작점 ID	종료점 ID	솔루션 유형	시작 시간	기간	수평 정밀도 (미터)	수직 정밀도 (미터)	타원체 거리 (미터)
<u>PV56</u>	<u>JAHG</u>	<u>KWNJ</u>	고정	2012-04-15 오전 8:59:45	23:59:30	0.003	0.007	55813.890
<u>PV81</u>	<u>JAHG</u>	<u>SONC</u>	고정	2012-04-15 오전 8:59:45	23:59:30	0.003	0.007	62125.788
<u>PV54</u>	<u>JAHG</u>	<u>U0944</u>	고정	2012-04-15 오전 9:57:45	04:03:19	0.005	0.023	41736.144
<u>PV50</u>	<u>JAHG</u>	<u>U0941</u>	고정	2012-04-15 오전 8:59:45	05:00:40	0.005	0.019	49944.851
<u>PV68</u>	<u>JAHG</u>	<u>NAMW</u>	고정	2012-04-15 오전 8:59:45	23:59:30	0.003	0.008	94516.905
<u>PV61</u>	<u>KWNJ</u>	<u>U0941</u>	고정	2012-04-15 오전 8:59:45	05:00:40	0.004	0.018	6517.848
<u>PV14</u>	<u>U0941</u>	<u>U0944</u>	고정	2012-04-15 오전 9:57:45	04:02:40	0.004	0.020	8923.645
<u>PV31</u>	<u>U0941</u>	<u>U0947</u>	고정	2012-04-15 오전 8:57:10	04:04:10	0.005	0.020	9584.084
<u>PV58</u>	<u>KWNJ</u>	<u>U0947</u>	고정	2012-04-15 오전 8:59:45	04:01:35	0.004	0.020	9676.899
<u>PV67</u>	<u>KWNJ</u>	<u>NAMW</u>	고정	2012-04-15 오전 8:59:45	23:59:30	0.003	0.007	51867.774
<u>PV79</u>	<u>NAMW</u>	<u>SONC</u>	고정	2012-04-15 오전 8:59:45	23:59:30	0.003	0.007	52297.395
<u>PV37</u>	<u>U0950</u>	<u>U0947</u>	고정	2012-04-15 오전 9:47:18	03:14:02	0.005	0.023	9761.256
<u>PV44</u>	<u>U0950</u>	<u>U0944</u>	고정	2012-04-15 오전 9:57:45	04:03:19	0.005	0.021	12244.572

<u>PV40</u>	<u>U0941</u>	<u>U0950</u>	고정	2012-04-15 오전 9:47:18	04:13:07	0.006	0.023	12758.033
<u>PV65</u>	<u>KWNJ</u>	<u>U0944</u>	고정	2012-04-15 오전 9:57:45	04:03:19	0.005	0.025	15418.229
<u>PV80</u>	<u>KWNJ</u>	<u>SONC</u>	고정	2012-04-15 오전 8:59:45	23:59:30	0.003	0.007	57964.299
<u>PV57</u>	<u>KWNJ</u>	<u>U0950</u>	고정	2012-04-15 오전 9:47:18	04:16:08	0.005	0.024	17006.881
<u>PV35</u>	<u>U0947</u>	<u>U0944</u>	고정	2012-04-15 오전 9:57:45	03:03:35	0.004	0.021	15646.095
<u>PV82</u>	<u>SONC</u>	<u>U0950</u>	고정	2012-04-15 오전 9:47:18	04:16:08	0.007	0.021	40965.878
<u>PV70</u>	<u>NAMW</u>	<u>U0947</u>	고정	2012-04-15 오전 8:59:45	04:01:35	0.005	0.019	43653.078
<u>PV69</u>	<u>NAMW</u>	<u>U0950</u>	고정	2012-04-15 오전 9:47:18	04:16:08	0.006	0.021	45235.224
<u>PV90</u>	<u>SONC</u>	<u>U0944</u>	고정	2012-04-15 오전 9:57:45	04:03:19	0.013	0.024	48435.202
<u>PV83</u>	<u>SONC</u>	<u>U0947</u>	고정	2012-04-15 오전 8:59:45	04:01:35	0.005	0.020	49590.055
<u>PV73</u>	<u>NAMW</u>	<u>U0941</u>	고정	2012-04-15 오전 8:59:45	05:00:40	0.006	0.022	53213.652
<u>PV86</u>	<u>SONC</u>	<u>U0941</u>	고정	2012-04-15 오전 8:59:45	05:00:40	0.008	0.019	53288.773
<u>PV77</u>	<u>NAMW</u>	<u>U0944</u>	고정	2012-04-15 오전 9:57:45	04:03:19	0.007	0.024	57124.051
<u>PV46</u>	<u>JAHG</u>	<u>U0950</u>	고정	2012-04-15 오전 9:47:18	04:16:08	0.007	0.025	50904.634
<u>PV47</u>	<u>JAHG</u>	<u>U0947</u>	고정	2012-04-15 오전 8:59:45	04:01:35	0.006	0.023	57265.305
<u>PV117</u>	<u>U0941</u>	<u>GJ437</u>	고정	2012-04-15 오전 10:30:13	03:30:12	0.004	0.018	2209.883
<u>PV144</u>	<u>GJ437</u>	<u>GD433</u>	고정	2012-04-15 오전 11:25:36	02:35:52	0.005	0.024	2133.103
<u>PV118</u>	<u>GJ437</u>	<u>U0944</u>	고정	2012-04-15 오전 10:30:13	03:30:51	0.004	0.020	8982.529
<u>PV140</u>	<u>U0941</u>	<u>GJ435</u>	고정	2012-04-15 오전 10:41:42	03:18:43	0.007	0.023	3958.023
<u>PV98</u>	<u>U0941</u>	<u>DS453</u>	고정	2012-04-15 오전 9:40:08	04:20:17	0.005	0.021	7694.812
<u>PV97</u>	<u>DS453</u>	<u>U0947</u>	고정	2012-04-15 오전 9:40:08	03:21:12	0.004	0.019	2580.868
<u>PV128</u>	<u>U0941</u>	<u>DS451</u>	고정	2012-04-15 오전 9:55:28	04:04:57	0.004	0.020	8037.468
				2012-04-15 오전				

PV126	DS451	U0950	고정	9:55:28	04:06:23	0.005	0.018	5933.490
PV121	DS453	DS451	고정	2012-04-15 오전 9:55:28	04:05:41	0.005	0.018	2368.777
PV131	GJ437	GJ435	고정	2012-04-15 오전 10:41:42	03:19:03	0.006	0.017	2098.253
PV145	GJ434	GD433	고정	2012-04-15 오전 11:25:36	02:35:52	0.013	0.016	1867.003
PV142	GJ435	GD433	고정	2012-04-15 오전 11:25:36	02:35:09	0.005	0.008	1990.931
PV130	DS451	GJ435	고정	2012-04-15 오전 10:41:42	03:19:03	0.006	0.019	4738.923
PV127	DS451	U0947	고정	2012-04-15 오전 9:55:28	03:05:52	0.004	0.019	4644.112
PV146	DS453	GD433	고정	2012-04-15 오전 11:25:36	02:35:33	0.007	0.029	3668.056
PV143	DS451	GD433	고정	2012-04-15 오전 11:25:36	02:35:52	0.005	0.027	3719.727
PV110	DS453	GJ437	고정	2012-04-15 오전 10:30:13	03:30:56	0.005	0.021	5654.735
PV119	DS451	GJ437	고정	2012-04-15 오전 10:30:13	03:31:28	0.004	0.018	5829.551
PV133	DS453	GJ435	고정	2012-04-15 오전 10:41:42	03:19:03	0.007	0.023	5430.209
PV106	U0947	GJ434	고정	2012-04-15 오전 10:07:59	02:53:21	0.009	0.035	4618.790
PV153	U0941	GD433	고정	2012-04-15 오전 11:25:36	02:34:49	0.006	0.028	4327.776
PV96	DS453	U0950	고정	2012-04-15 오전 9:47:18	04:13:51	0.006	0.025	8148.248
PV141	U0944	GJ435	고정	2012-04-15 오전 10:41:42	03:19:03	0.007	0.023	7868.681
PV138	U0950	GJ435	고정	2012-04-15 오전 10:41:42	03:19:03	0.008	0.025	8815.687
PV116	U0947	GJ437	고정	2012-04-15 오전 10:30:13	02:31:07	0.005	0.024	7772.419
PV152	U0947	GD433	고정	2012-04-15 오전 11:25:36	01:35:44	0.007	0.028	6014.688
PV139	U0947	GJ435	고정	2012-04-15 오전 10:41:42	02:19:38	0.005	0.026	7904.270
PV129	DS451	U0944	고정	2012-04-15 오전 9:57:45	04:03:19	0.004	0.019	11638.052
PV115	U0950	GJ437	고정	2012-04-15 오전 10:30:13	03:31:28	0.006	0.022	10683.759
PV151	U0950	GD433	고정	2012-04-15 오전 11:25:36	02:35:52	0.007	0.033	8940.022

<u>PV154</u>	<u>U0944</u>	<u>GD433</u>	고정	2012-04-15 오전 11:25:36	02:35:28	0.006	0.028	9859.151
<u>PV99</u>	<u>DS453</u>	<u>U0944</u>	고정	2012-04-15 오전 9:57:45	04:03:19	0.006	0.022	13084.306
<u>PV105</u>	<u>U0950</u>	<u>GJ434</u>	고정	2012-04-15 오전 10:07:59	03:53:32	0.011	0.041	9851.989
<u>PV100</u>	<u>GJ434</u>	<u>DS453</u>	고정	2012-04-15 오전 10:07:59	03:53:10	0.013	0.041	2802.343
<u>PV120</u>	<u>GJ434</u>	<u>DS451</u>	고정	2012-04-15 오전 10:07:59	03:53:32	0.013	0.040	4038.815
<u>PV107</u>	<u>GJ434</u>	<u>U0941</u>	고정	2012-04-15 오전 10:07:59	03:52:26	0.014	0.042	4999.662
<u>PV109</u>	<u>GJ434</u>	<u>GJ437</u>	고정	2012-04-15 오전 10:30:13	03:31:18	0.014	0.043	3173.247
<u>PV132</u>	<u>GJ434</u>	<u>GJ435</u>	고정	2012-04-15 오전 10:41:42	03:19:03	0.009	0.041	3828.553
<u>PV108</u>	<u>GJ434</u>	<u>U0944</u>	고정	2012-04-15 오전 10:07:59	03:53:05	0.013	0.040	11670.637

날짜: 2012-04-23 오전 12:19:37	프로젝트:D:\Trimble Business Center\무등산기준점(GNSS상 시+통합기준점+삼각점).vce	Trimble Business Center
-------------------------------	---	-------------------------

부 록

2. 사이트 캘리브레이션 결과

(GNSS상시기준점+ 통합기준점)

프로젝트 정보	좌표계
이름: D:\Trimble Business Center\무등산기준점(GNSS상시+통합기준점)-사이트캘리브레이션.vce	이름: Korea 2002 (KGD2002)
크기: 680 KB	데이텀: Korea Geodetic Datum 2002
수정: 2012-04-22 오후 6:54:30 (UTC:9)	존: Zone 2 (New_600k)
시간 대한민국 표준시	지오이드: EGM2008(Korea)
대:	수직 데이텀:
참조	
번호:	
설명:	

사이트 캘리브레이션 보고서

수평 캘리브레이션 파라미터

북쪽 변환:	-2.137 m
동쪽 변환:	-0.089 m
회전:	0°00'00"
북위 원점:	276812.021 m
동경 원점:	207865.257 m
축척 계수:	0.9999999828

수직 캘리브레이션 파라미터

원점에서 수직 이동:	-0.439 m
북쪽 경사:	0.619 ppm
동쪽 경사:	-3.932 ppm
북위 원점:	280898.528 m
동경 원점:	194394.396 m

GPS와 알려진 좌표 간의 잔차 거리

요약

	최대 잔차	평균 제곱근 오차	점
수평	0.012 m	0.006 m	U0947
수직	-0.007 m	0.006 m	U0941
3차원	0.014 m	0.010 m	U0947

점 잔차

GNSS 점		계산된 점		그리드 점	
점	JAHG	점	JAHG	점	JANG_GRID
위도	N34°40'31.32508"	북위	231083.448 m	북위	231083.445 m
경도	E126°53'58.45814"	동경	190795.933 m	동경	190795.933 m
높이	116.952 m	표고	91.354 m	표고	91.386 m
		수평 잔차	0.002 m	유형	수평
		수직 잔차	?		
		3D 잔차	?		
점	KWNJ	점	KWNJ	점	KWNJ_GRID
위도	N35°10'42.22052"	북위	286887.926 m	북위	286887.923 m
경도	E126°54'36.85509"	동경	191823.483 m	동경	191823.483 m
높이	71.801 m	표고	46.525 m	표고	46.484 m
		수평 잔차	0.003 m	유형	수평
		수직 잔차	?		
		3D 잔차	?		
점	NAMW	점	NAMW	점	NAMW_GRID
위도	N35°25'23.03614"	북위	314101.624 m	북위	314101.622 m
경도	E127°23'46.22864"	동경	235978.930 m	동경	235978.923 m
높이	180.044 m	표고	153.313 m	표고	153.465 m
		수평 잔차	0.008 m	유형	수평
		수직 잔차	?		
		3D 잔차	?		
점	SONC	점	SONC	점	SONC_GRID
위도	N34°57'27.00459"	북위	262485.858 m	북위	262485.857 m
경도	E127°29'10.08874"	동경	244401.472 m	동경	244401.474 m
높이	43.791 m	표고	16.333 m	표고	16.596 m
		수평 잔차	0.003 m	유형	수평
		수직 잔차	?		
		3D 잔차	?		
점	U0941	점	U0941	점	U0941_GRID
위도	N35°07'27.93417"	북위	280898.528 m	북위	280898.533 m
경도	E126°56'18.60773"	동경	194394.396 m	동경	194394.395 m
높이	118.469 m	표고	92.966 m	표고	92.973 m
		수평 잔차	0.005 m	유형	수평 및 수직
		수직 잔차	-0.007 m		
		3D 잔차	0.009 m		
점	U0944	점	U0944	점	U944_GRID
위도	N35°02'50.85596"	북위	272358.505 m	북위	272358.504 m
경도	E126°58'00.94816"	동경	196982.760 m	동경	196982.753 m
높이	73.677 m	표고	47.991 m	표고	47.986 m
		수평 잔차	0.006 m	유형	수평 및 수직
		수직 잔차	0.006 m		
		3D 잔차	0.008 m		

점	U0947	점	U0947	점	U947_GRID
위도	N35°10'57.05102"	북위	287341.400 m	북위	287341.408 m
경도	E127°00'58.88372"	동경	201489.751 m	동경	201489.762 m
높이	140.273 m	표고	114.491 m	표고	114.485 m
		수평 잔차	0.012 m	유형	수평 및 수직
		수직 잔차	0.006 m		
		3D 잔차	0.014 m		
점	U0950	점	U0950	점	U950_GRID
위도	N35°06'36.73744"	북위	279321.786 m	북위	279321.783 m
경도	E127°04'38.58045"	동경	207054.622 m	동경	207054.624 m
높이	206.729 m	표고	180.586 m	표고	180.591 m
		수평 잔차	0.003 m	유형	수평 및 수직
		수직 잔차	-0.005 m		
		3D 잔차	0.006 m		

날짜: 2012-04-22 오후 6:56:32	프로젝트:D:\Trimble Business Center\무등산기준점(GNSS상시+통합기준점)-사이트캘리브레이션.vce	Trimble Business Center
---------------------------	--	-------------------------

부 록

3. 사이트 캘리브레이션 결과

(GNSS상시기준점+ 통합기준점+ 삼각점)

- 1차 계산 -

프로젝트 정보	좌표계
이름: D:\Trimble Business Center\무등산기준점 (GNSS상시+통합기준점+삼각점)-사이트캘리 브레이션.vce	이름: Korea 2002 (KGD2002)
크기: 1 MB	데이텀: Korea Geodetic Datum 2002
수정: 2012-04-22 오후 11:40:00 (UTC:9)	존: Zone 2 (New_600k)
시간 대한민국 표준시	지오이드: EGM2008(Korea)
대:	수직 데이 텀:
참조	
번호:	
설명:	

사이트 캘리브레이션 보고서

수평 캘리브레이션 파라미터

북쪽 변환:	-2.128 m
동쪽 변환:	-0.092 m
회전:	0°00'00"
북위 원점:	279254.070 m
동경 원점:	204136.430 m
축척 계수:	1.0000000958

수직 캘리브레이션 파라미터

원점에서 수직 이동:	-0.430 m
북쪽 경사:	-1.813 ppm
동쪽 경사:	-2.754 ppm
북위 원점:	280898.538 m
동경 원점:	194394.392 m

GPS와 알려진 좌표 간의 잔차 거리

요약

	최대 잔차	평균 제곱근 오차	점
수평	0.057 m	0.022 m	DS453
수직	0.128 m	0.071 m	GJ434
3차원	0.135 m	0.075 m	GJ434

점 잔차

잔차 표시: 계산 - 기준!

GNSS 점		계산된 점		그리드 점	
점	JAHG	점	JAHG	점	JAHG_GRID
위도	N34°40'31.32508"	북위	231083.452 m	북위	231083.445 m
경도	E126°53'58.45814"	동경	190795.926 m	동경	190795.933 m
높이	116.952 m	표고	91.480 m	표고	91.386 m
		수평 잔차	0.010 m	유형	수평
		수직 잔차	?		
		3D 잔차	?		
점	KWNJ	점	KWNJ	점	KWNJ_GRID
위도	N35°10'42.22052"	북위	286887.937 m	북위	286887.923 m
경도	E126°54'36.85509"	동경	191823.478 m	동경	191823.483 m
높이	71.801 m	표고	46.516 m	표고	46.484 m
		수평 잔차	0.014 m	유형	수평
		수직 잔차	?		
		3D 잔차	?		
점	NAMW	점	NAMW	점	NAMW_GRID
위도	N35°25'23.03614"	북위	314101.636 m	북위	314101.622 m
경도	E127°23'46.22864"	동경	235978.933 m	동경	235978.923 m
높이	180.044 m	표고	153.290 m	표고	153.465 m
		수평 잔차	0.017 m	유형	수평
		수직 잔차	?		
		3D 잔차	?		
점	SONC	점	SONC	점	SONC_GRID
위도	N34°57'27.00459"	북위	262485.863 m	북위	262485.857 m
경도	E127°29'10.08874"	동경	244401.472 m	동경	244401.474 m
높이	43.791 m	표고	16.446 m	표고	16.596 m
		수평 잔차	0.007 m	유형	수평
		수직 잔차	?		
		3D 잔차	?		
점	U0941	점	U0941	점	U0941_GRID
위도	N35°07'27.93417"	북위	280898.538 m	북위	280898.533 m
경도	E126°56'18.60773"	동경	194394.392 m	동경	194394.395 m
높이	118.469 m	표고	92.975 m	표고	92.973 m
		수평 잔차	0.006 m	유형	수평 및 수직
		수직 잔차	0.002 m		
		3D 잔차	0.006 m		
점	U0944	점	U0944	점	U0944_GRID
위도	N35°02'50.85596"	북위	272358.514 m	북위	272358.504 m

경도 높이	E126°58'00.94816" 73.677 m	동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	196982.755 m 48.024 m 0.010 m 0.038 m 0.040 m	동경 표고 유형	196982.753 m 47.986 m 수평 및 수직
점 위도 경도 높이	U0947 N35°10'57.05102" E127°00'58.88372" 140.273 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	U0947 287341.411 m 201489.748 m 114.493 m 0.014 m 0.008 m 0.016 m	점 북위 동경 표고 유형	U0947_GRID 287341.408 m 201489.762 m 114.485 m 수평 및 수직
점 위도 경도 높이	U0950 N35°06'36.73744" E127°04'38.58045" 206.729 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	U0950 279321.795 m 207054.619 m 180.614 m 0.013 m 0.023 m 0.026 m	점 북위 동경 표고 유형	U0950_GRID 279321.783 m 207054.624 m 180.591 m 수평 및 수직
점 위도 경도 높이	DS451 N35°08'28.19723" E127°01'27.49230" 803.908 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	DS451 282754.234 m 202214.706 m 778.030 m 0.013 m -0.099 m 0.100 m	점 북위 동경 표고 유형	DS451_GRID 282754.222 m 202214.711 m 778.129 m 수평 및 수직
점 위도 경도 높이	DS453 N35°09'34.67460" E127°00'40.51205" 530.988 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	DS453 284802.694 m 201025.207 m 505.192 m 0.057 m 0.002 m 0.057 m	점 북위 동경 표고 유형	DS453_GRID 284802.742 m 201025.176 m 505.190 m 수평 및 수직
점 위도 경도 높이	GD433 N35°08'06.69998" E126°59'02.90445" 770.989 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	GD433 282091.587 m 198554.474 m 745.286 m 0.001 m 0.076 m 0.077 m	점 북위 동경 표고 유형	GJ433_GRID 282091.587 m 198554.473 m 745.210 m 수평 및 수직

점 위도 경도 높이	GJ434 N35°09'06.93867" E126°58'55.06509" 588.487 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	GJ434 283948.030 m 198356.349 m 562.818 m 0.043 m 0.128 m 0.135 m	점 북위 동경 표고 유형	GJ434_GRID 283948.072 m 198356.361 m 562.690 m 수평 및 수직
점 위도 경도 높이	GJ435 N35°07'02.73319" E126°58'51.88619" 636.612 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	GJ435 280120.341 m 198275.161 m 610.907 m 0.016 m -0.071 m 0.073 m	점 북위 동경 표고 유형	GJ435_GRID 280120.326 m 198275.157 m 610.978 m 수평 및 수직
점 위도 경도 높이	GJ437 N35°07'42.00760" E126°57'44.19266" 355.282 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	GJ437 281331.166 m 196561.514 m 329.675 m 0.010 m -0.106 m 0.107 m	점 북위 동경 표고 유형	GJ437_GRID 281331.174 m 196561.509 m 329.781 m 수평 및 수직

날짜: 2012-04-22 오후 11:42:14	프로젝트:D:\Trimble Business Center\무등산기준점(GNSS상 시+통합기준점+삼각점)-사이 트캘리브레이션.vce	Trimble Business Center
-------------------------------	---	-------------------------

부 록

4. 사이트 캘리브레이션 결과

(GNSS상시기준점+ 통합기준점+ 삼각점)

- 2차 계산 -

프로젝트 정보	좌표계
이름: D:\Trimble Business Center\무등산기준점 (GNSS상시+통합기준점+삼각점)-사이트캘리 브레이션.vce	이름: Korea 2002 (KGD2002)
크기: 1 MB	데이텀: Korea Geodetic Datum 2002
수정: 2012-04-22 오후 11:40:00 (UTC:9)	존: Zone 2 (New_600k)
시간 대한민국 표준시	지오이드: EGM2008(Korea)
대:	수직 데이 텀:
참조	
번호:	
설명:	

사이트 캘리브레이션 보고서

수평 캘리브레이션 파라미터

북쪽 변환:	-2.128 m
동쪽 변환:	-0.092 m
회전:	0°00'00"
북위 원점:	279254.070 m
동경 원점:	204136.430 m
축척 계수:	1.0000000958

수직 캘리브레이션 파라미터

원점에서 수직 이동:	-0.455 m
북쪽 경사:	0.073 ppm
동쪽 경사:	-2.784 ppm
북위 원점:	280898.538 m
동경 원점:	194394.392 m

GPS와 알려진 좌표 간의 잔차 거리

요약

	최대 잔차	평균 제곱근 오차	점
수평	0.057 m	0.022 m	DS453
수직	0.054 m	0.025 m	GD433
3차원	0.059 m	0.035 m	DS453

점 잔차

잔차 표시: 계산 - 기준!

GNSS 점		계산된 점		그리드 점	
점	JAHG	점	JAHG	점	JAHG_GRID
위도	N34°40'31.32508"	북위	231083.452 m	북위	231083.445 m
경도	E126°53'58.45814"	동경	190795.926 m	동경	190795.933 m
높이	116.952 m	표고	91.361 m	표고	91.386 m
		수평 잔차	0.010 m	유형	수평
		수직 잔차	?		
		3D 잔차	?		
점	KWNJ	점	KWNJ	점	KWNJ_GRID
위도	N35°10'42.22052"	북위	286887.937 m	북위	286887.923 m
경도	E126°54'36.85509"	동경	191823.478 m	동경	191823.483 m
높이	71.801 m	표고	46.502 m	표고	46.484 m
		수평 잔차	0.014 m	유형	수평
		수직 잔차	?		
		3D 잔차	?		
점	NAMW	점	NAMW	점	NAMW_GRID
위도	N35°25'23.03614"	북위	314101.636 m	북위	314101.622 m
경도	E127°23'46.22864"	동경	235978.933 m	동경	235978.923 m
높이	180.044 m	표고	153.326 m	표고	153.465 m
		수평 잔차	0.017 m	유형	수평
		수직 잔차	?		
		3D 잔차	?		
점	SONC	점	SONC	점	SONC_GRID
위도	N34°57'27.00459"	북위	262485.863 m	북위	262485.857 m
경도	E127°29'10.08874"	동경	244401.472 m	동경	244401.474 m
높이	43.791 m	표고	16.384 m	표고	16.596 m
		수평 잔차	0.007 m	유형	수평
		수직 잔차	?		
		3D 잔차	?		
점	U0941	점	U0941	점	U0941_GRID
위도	N35°07'27.93417"	북위	280898.538 m	북위	280898.533 m
경도	E126°56'18.60773"	동경	194394.392 m	동경	194394.395 m
높이	118.469 m	표고	92.950 m	표고	92.973 m
		수평 잔차	0.006 m	유형	수평 및 수직
		수직 잔차	-0.023 m		
		3D 잔차	0.024 m		
점	U0944	점	U0944	점	U0944_GRID
위도	N35°02'50.85596"	북위	272358.514 m	북위	272358.504 m

경도 높이	E126°58'00.94816" 73.677 m	동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	196982.755 m 47.983 m 0.010 m -0.003 m 0.011 m	동경 표고 유형	196982.753 m 47.986 m 수평 및 수직
점 위도 경도 높이	U0947 N35°10'57.05102" E127°00'58.88372" 140.273 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	U0947 287341.411 m 201489.748 m 114.480 m 0.014 m -0.005 m 0.015 m	점 북위 동경 표고 유형	U0947_GRID 287341.408 m 201489.762 m 114.485 m 수평 및 수직
점 위도 경도 높이	U0950 N35°06'36.73744" E127°04'38.58045" 206.729 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	U0950 279321.795 m 207054.619 m 180.586 m 0.013 m -0.005 m 0.014 m	점 북위 동경 표고 유형	U0950_GRID 279321.783 m 207054.624 m 180.591 m 수평 및 수직
점 위도 경도 높이	DS451 N35°08'28.19723" E127°01'27.49230" 803.908 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	DS451 282754.234 m 202214.706 m 778.008 m 0.013 m ? ?	점 북위 동경 표고 유형	DS451_GRID 282754.222 m 202214.711 m 778.129 m 수평
점 위도 경도 높이	DS453 N35°09'34.67460" E127°00'40.51205" 530.988 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	DS453 284802.694 m 201025.207 m 505.174 m 0.057 m -0.016 m 0.059 m	점 북위 동경 표고 유형	DS453_GRID 284802.742 m 201025.176 m 505.190 m 수평 및 수직
점 위도 경도 높이	GD433 N35°08'06.69998" E126°59'02.90445" 770.989 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	GD433 282091.587 m 198554.474 m 745.264 m 0.001 m 0.054 m 0.054 m	점 북위 동경 표고 유형	GJ433_GRID 282091.587 m 198554.473 m 745.210 m 수평 및 수직

점 위도 경도 높이	GJ434 N35°09'06.93867" E126°58'55.06509" 588.487 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	GJ434 283948.030 m 198356.349 m 562.798 m 0.043 m ? ?	점 북위 동경 표고 유형	GJ434_GRID 283948.072 m 198356.361 m 562.690 m 수평
점 위도 경도 높이	GJ435 N35°07'02.73319" E126°58'51.88619" 636.612 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	GJ435 280120.341 m 198275.161 m 610.880 m 0.016 m ? ?	점 북위 동경 표고 유형	GJ435_GRID 280120.326 m 198275.157 m 610.978 m 수평
점 위도 경도 높이	GJ437 N35°07'42.00760" E126°57'44.19266" 355.282 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	GJ437 281331.166 m 196561.514 m 329.650 m 0.010 m ? ?	점 북위 동경 표고 유형	GJ437_GRID 281331.174 m 196561.509 m 329.781 m 수평

날짜: 2012-04-22 오후 11:47:20	프로젝트:D:\Trimble Business Center\무등산기준점(GNSS상 시+통합기준점+삼각점)-사이 트캘리브레이션.vce	Trimble Business Center
-------------------------------	---	-------------------------

부 록

5. 사이트 캘리브레이션 결과

(GNSS상시기준점+ 통합기준점+ 삼각점)

- 3차 계산 -

프로젝트 정보	좌표계
이름: D:\Trimble Business Center\무등산기준점 (GNSS상시+통합기준점+삼각점)-사이트캘리 브레이션.vce	이름: Korea 2002 (KGD2002)
크기: 1 MB	데이텀: Korea Geodetic Datum 2002
수정: 2012-04-22 오후 11:40:00 (UTC:9)	존: Zone 2 (New_600k)
시간 대한민국 표준시	지오이드: EGM2008(Korea)
대:	수직 데이 텀:
참조	
번호:	
설명:	

사이트 캘리브레이션 보고서

수평 캘리브레이션 파라미터

북쪽 변환:	-2.128 m
동쪽 변환:	-0.092 m
회전:	0°00'00"
북위 원점:	279254.070 m
동경 원점:	204136.430 m
축척 계수:	1.0000000958

수직 캘리브레이션 파라미터

원점에서 수직 이동:	-0.438 m
북쪽 경사:	0.783 ppm
동쪽 경사:	-3.936 ppm
북위 원점:	280898.538 m
동경 원점:	194394.392 m

GPS와 알려진 좌표 간의 잔차 거리

요약

	최대 잔차	평균 제곱근 오차	점
수평	0.057 m	0.022 m	DS453
수직	0.008 m	0.006 m	U0947
3차원	0.057 m	0.028 m	DS453

점 잔차

잔차 표시: 계산 - 기준!

GNSS 점		계산된 점		그리드 점	
점	JAHG	점	JAHG	점	JAHG_GRID
위도	N34°40'31.32508"	북위	231083.452 m	북위	231083.445 m
경도	E126°53'58.45814"	동경	190795.926 m	동경	190795.933 m
높이	116.952 m	표고	91.347 m	표고	91.386 m
		수평 잔차	0.010 m	유형	수평
		수직 잔차	?		
		3D 잔차	?		
점	KWNJ	점	KWNJ	점	KWNJ_GRID
위도	N35°10'42.22052"	북위	286887.937 m	북위	286887.923 m
경도	E126°54'36.85509"	동경	191823.478 m	동경	191823.483 m
높이	71.801 m	표고	46.527 m	표고	46.484 m
		수평 잔차	0.014 m	유형	수평
		수직 잔차	?		
		3D 잔차	?		
점	NAMW	점	NAMW	점	NAMW_GRID
위도	N35°25'23.03614"	북위	314101.636 m	북위	314101.622 m
경도	E127°23'46.22864"	동경	235978.933 m	동경	235978.923 m
높이	180.044 m	표고	153.319 m	표고	153.465 m
		수평 잔차	0.017 m	유형	수평
		수직 잔차	?		
		3D 잔차	?		
점	SONC	점	SONC	점	SONC_GRID
위도	N34°57'27.00459"	북위	262485.863 m	북위	262485.857 m
경도	E127°29'10.08874"	동경	244401.472 m	동경	244401.474 m
높이	43.791 m	표고	16.331 m	표고	16.596 m
		수평 잔차	0.007 m	유형	수평
		수직 잔차	?		
		3D 잔차	?		
점	U0941	점	U0941	점	U0941_GRID
위도	N35°07'27.93417"	북위	280898.538 m	북위	280898.533 m
경도	E126°56'18.60773"	동경	194394.392 m	동경	194394.395 m
높이	118.469 m	표고	92.967 m	표고	92.973 m
		수평 잔차	0.006 m	유형	수평 및 수직
		수직 잔차	-0.006 m		
		3D 잔차	0.008 m		
점	U0944	점	U0944	점	U0944_GRID
위도	N35°02'50.85596"	북위	272358.514 m	북위	272358.504 m

경도 높이	E126°58'00.94816" 73.677 m	동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	196982.755 m 47.991 m 0.010 m 0.005 m 0.011 m	동경 표고 유형	196982.753 m 47.986 m 수평 및 수직
점 위도 경도 높이	U0947 N35°10'57.05102" E127°00'58.88372" 140.273 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	U0947 287341.411 m 201489.748 m 114.493 m 0.014 m 0.008 m 0.016 m	점 북위 동경 표고 유형	U0947_GRID 287341.408 m 201489.762 m 114.485 m 수평 및 수직
점 위도 경도 높이	U0950 N35°06'36.73744" E127°04'38.58045" 206.729 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	U0950 279321.795 m 207054.619 m 180.587 m 0.013 m -0.004 m 0.013 m	점 북위 동경 표고 유형	U0950_GRID 279321.783 m 207054.624 m 180.591 m 수평 및 수직
점 위도 경도 높이	DS451 N35°08'28.19723" E127°01'27.49230" 803.908 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	DS451 282754.234 m 202214.706 m 778.018 m 0.013 m ? ?	점 북위 동경 표고 유형	DS451_GRID 282754.222 m 202214.711 m 778.129 m 수평
점 위도 경도 높이	DS453 N35°09'34.67460" E127°00'40.51205" 530.988 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	DS453 284802.694 m 201025.207 m 505.186 m 0.057 m -0.004 m 0.057 m	점 북위 동경 표고 유형	DS453_GRID 284802.742 m 201025.176 m 505.190 m 수평 및 수직
점 위도 경도 높이	GD433 N35°08'06.69998" E126°59'02.90445" 770.989 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	GD433 282091.587 m 198554.474 m 745.277 m 0.001 m ? ?	점 북위 동경 표고 유형	GJ433_GRID 282091.587 m 198554.473 m 745.210 m 수평

점 위도 경도 높이	GJ434 N35°09'06.93867" E126°58'55.06509" 588.487 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	GJ434 283948.030 m 198356.349 m 562.813 m 0.043 m ? ?	점 북위 동경 표고 유형	GJ434_GRID 283948.072 m 198356.361 m 562.690 m 수평
점 위도 경도 높이	GJ435 N35°07'02.73319" E126°58'51.88619" 636.612 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	GJ435 280120.341 m 198275.161 m 610.893 m 0.016 m ? ?	점 북위 동경 표고 유형	GJ435_GRID 280120.326 m 198275.157 m 610.978 m 수평
점 위도 경도 높이	GJ437 N35°07'42.00760" E126°57'44.19266" 355.282 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	GJ437 281331.166 m 196561.514 m 329.665 m 0.010 m ? ?	점 북위 동경 표고 유형	GJ437_GRID 281331.174 m 196561.509 m 329.781 m 수평

날짜: 2012-04-22 오후 11:47:58	프로젝트:D:\Trimble Business Center\무등산기준점(GNSS상 시+통합기준점+삼각점)-사이 트캘리브레이션.vce	Trimble Business Center
-------------------------------	---	-------------------------

부 록

6. 사이트 캘리브레이션 결과

(GNSS상시기준점+ 통합기준점+ 삼각점)

- 4차 계산 -

프로젝트 정보	좌표계
이름: D:\Trimble Business Center\무등산기준점 (GNSS상시+통합기준점+삼각점)-사이트캘리 브레이션.vce	이름: Korea 2002 (KGD2002)
크기: 1 MB	데이텀: Korea Geodetic Datum 2002
수정: 2012-04-22 오후 11:40:00 (UTC:9)	존: Zone 2 (New_600k)
시간 대한민국 표준시	지오이드: EGM2008(Korea)
대:	수직 데이 텀:
참조	
번호:	
설명:	

사이트 캘리브레이션 보고서

수평 캘리브레이션 파라미터

북쪽 변환:	-2.131 m
동쪽 변환:	-0.090 m
회전:	0°00'00"
북위 원점:	278827.089 m
동경 원점:	204375.748 m
축척 계수:	1.0000000429

수직 캘리브레이션 파라미터

원점에서 수직 이동:	-0.438 m
북쪽 경사:	0.783 ppm
동쪽 경사:	-3.936 ppm
북위 원점:	280898.534 m
동경 원점:	194394.395 m

GPS와 알려진 좌표 간의 잔차 거리

요약

	최대 잔차	평균 제곱근 오차	점
수평	0.047 m	0.016 m	GJ434
수직	0.008 m	0.006 m	U0947
3차원	0.014 m	0.010 m	U0947

점 잔차

잔차 표시: 계산 - 기준!

GNSS 점		계산된 점		그리드 점	
점	JAHG	점	JAHG	점	JAHG_GRID
위도	N34°40'31.32508"	북위	231083.451 m	북위	231083.445 m
경도	E126°53'58.45814"	동경	190795.929 m	동경	190795.933 m
높이	116.952 m	표고	91.347 m	표고	91.386 m
		수평 잔차	0.008 m	유형	수평
		수직 잔차	?		
		3D 잔차	?		
점	KWNJ	점	KWNJ	점	KWNJ_GRID
위도	N35°10'42.22052"	북위	286887.932 m	북위	286887.923 m
경도	E126°54'36.85509"	동경	191823.481 m	동경	191823.483 m
높이	71.801 m	표고	46.527 m	표고	46.484 m
		수평 잔차	0.010 m	유형	수평
		수직 잔차	?		
		3D 잔차	?		
점	NAMW	점	NAMW	점	NAMW_GRID
위도	N35°25'23.03614"	북위	314101.630 m	북위	314101.622 m
경도	E127°23'46.22864"	동경	235978.933 m	동경	235978.923 m
높이	180.044 m	표고	153.319 m	표고	153.465 m
		수평 잔차	0.013 m	유형	수평
		수직 잔차	?		
		3D 잔차	?		
점	SONC	점	SONC	점	SONC_GRID
위도	N34°57'27.00459"	북위	262485.860 m	북위	262485.857 m
경도	E127°29'10.08874"	동경	244401.472 m	동경	244401.474 m
높이	43.791 m	표고	16.331 m	표고	16.596 m
		수평 잔차	0.004 m	유형	수평
		수직 잔차	?		
		3D 잔차	?		
점	U0941	점	U0941	점	U0941_GRID
위도	N35°07'27.93417"	북위	280898.534 m	북위	280898.533 m
경도	E126°56'18.60773"	동경	194394.395 m	동경	194394.395 m
높이	118.469 m	표고	92.967 m	표고	92.973 m
		수평 잔차	0.001 m	유형	수평 및 수직
		수직 잔차	-0.006 m		
		3D 잔차	0.006 m		
점	U0944	점	U0944	점	U0944_GRID
위도	N35°02'50.85596"	북위	272358.511 m	북위	272358.504 m

경도 높이	E126°58'00.94816" 73.677 m	동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	196982.758 m 47.991 m 0.008 m 0.005 m 0.010 m	동경 표고 유형	196982.753 m 47.986 m 수평 및 수직
점 위도 경도 높이	U0947 N35°10'57.05102" E127°00'58.88372" 140.273 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	U0947 287341.407 m 201489.751 m 114.493 m 0.011 m 0.008 m 0.014 m	점 북위 동경 표고 유형	U0947_GRID 287341.408 m 201489.762 m 114.485 m 수평 및 수직
점 위도 경도 높이	U0950 N35°06'36.73744" E127°04'38.58045" 206.729 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	U0950 279321.791 m 207054.621 m 180.587 m 0.009 m -0.004 m 0.009 m	점 북위 동경 표고 유형	U0950_GRID 279321.783 m 207054.624 m 180.591 m 수평 및 수직
점 위도 경도 높이	DS451 N35°08'28.19723" E127°01'27.49230" 803.908 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	DS451 282754.230 m 202214.708 m 778.018 m 0.009 m ? ?	점 북위 동경 표고 유형	DS451_GRID 282754.222 m 202214.711 m 778.129 m 수평
점 위도 경도 높이	DS453 N35°09'34.67460" E127°00'40.51205" 530.988 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	DS453 284802.690 m 201025.209 m 505.186 m ? -0.004 m ?	점 북위 동경 표고 유형	DS453_GRID 284802.742 m 201025.176 m 505.190 m 수직
점 위도 경도 높이	GD433 N35°08'06.69998" E126°59'02.90445" 770.989 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	GD433 282091.583 m 198554.477 m 745.277 m 0.005 m ? ?	점 북위 동경 표고 유형	GJ433_GRID 282091.587 m 198554.473 m 745.210 m 수평

점 위도 경도 높이	GJ434 N35°09'06.93867" E126°58'55.06509" 588.487 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	GJ434 283948.026 m 198356.352 m 562.813 m 0.047 m ? ?	점 북위 동경 표고 유형	GJ434_GRID 283948.072 m 198356.361 m 562.690 m 수평
점 위도 경도 높이	GJ435 N35°07'02.73319" E126°58'51.88619" 636.612 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	GJ435 280120.337 m 198275.163 m 610.893 m 0.013 m ? ?	점 북위 동경 표고 유형	GJ435_GRID 280120.326 m 198275.157 m 610.978 m 수평
점 위도 경도 높이	GJ437 N35°07'42.00760" E126°57'44.19266" 355.282 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	GJ437 281331.162 m 196561.517 m 329.665 m 0.014 m ? ?	점 북위 동경 표고 유형	GJ437_GRID 281331.174 m 196561.509 m 329.781 m 수평

날짜: 2012-04-22 오후 11:49:52	프로젝트:D:\Trimble Business Center\무등산기준점(GNSS상 시+통합기준점+삼각점)-사이 트캘리브레이션.vce	Trimble Business Center
-------------------------------	---	-------------------------

부 록

7. 사이트 캘리브레이션 결과

(GNSS상시기준점+ 통합기준점+ 삼각점)

- 5차 계산 -

프로젝트 정보	좌표계
이름: D:\Trimble Business Center\무등산기준점 (GNSS상시+통합기준점+삼각점)-사이트캘리 브레이션.vce	이름: Korea 2002 (KGD2002)
크기: 1 MB	데이텀: Korea Geodetic Datum 2002
수정: 2012-04-22 오후 11:40:00 (UTC:9)	존: Zone 2 (New_600k)
시간 대한민국 표준시	지오이드: EGM2008(Korea)
대:	수직 데이 텀:
참조	
번호:	
설명:	

사이트 캘리브레이션 보고서

수평 캘리브레이션 파라미터

북쪽 변환:	-2.135 m
동쪽 변환:	-0.090 m
회전:	0°00'00"
북위 원점:	278400.167 m
동경 원점:	204877.357 m
축척 계수:	1.0000000163

수직 캘리브레이션 파라미터

원점에서 수직 이동:	-0.438 m
북쪽 경사:	0.783 ppm
동쪽 경사:	-3.936 ppm
북위 원점:	280898.530 m
동경 원점:	194394.394 m

GPS와 알려진 좌표 간의 잔차 거리

요약

	최대 잔차	평균 제곱근 오차	점
수평	0.018 m	0.009 m	GJ437
수직	0.008 m	0.006 m	U0947
3차원	0.016 m	0.010 m	U0947

점 잔차

잔차 표시: 계산 - 기준!

GNSS 점		계산된 점		그리드 점	
점	JAHG	점	JAHG	점	JAHG_GRID
위도	N34°40'31.32508"	북위	231083.448 m	북위	231083.445 m
경도	E126°53'58.45814"	동경	190795.930 m	동경	190795.933 m
높이	116.952 m	표고	91.347 m	표고	91.386 m
		수평 잔차	0.004 m	유형	수평
		수직 잔차	?		
		3D 잔차	?		
점	KWNJ	점	KWNJ	점	KWNJ_GRID
위도	N35°10'42.22052"	북위	286887.928 m	북위	286887.923 m
경도	E126°54'36.85509"	동경	191823.481 m	동경	191823.483 m
높이	71.801 m	표고	46.527 m	표고	46.484 m
		수평 잔차	0.005 m	유형	수평
		수직 잔차	?		
		3D 잔차	?		
점	NAMW	점	NAMW	점	NAMW_GRID
위도	N35°25'23.03614"	북위	314101.627 m	북위	314101.622 m
경도	E127°23'46.22864"	동경	235978.930 m	동경	235978.923 m
높이	180.044 m	표고	153.319 m	표고	153.465 m
		수평 잔차	0.009 m	유형	수평
		수직 잔차	?		
		3D 잔차	?		
점	SONC	점	SONC	점	SONC_GRID
위도	N34°57'27.00459"	북위	262485.859 m	북위	262485.857 m
경도	E127°29'10.08874"	동경	244401.471 m	동경	244401.474 m
높이	43.791 m	표고	16.331 m	표고	16.596 m
		수평 잔차	0.003 m	유형	수평
		수직 잔차	?		
		3D 잔차	?		
점	U0941	점	U0941	점	U0941_GRID
위도	N35°07'27.93417"	북위	280898.530 m	북위	280898.533 m
경도	E126°56'18.60773"	동경	194394.394 m	동경	194394.395 m
높이	118.469 m	표고	92.967 m	표고	92.973 m
		수평 잔차	0.003 m	유형	수평 및 수직
		수직 잔차	-0.006 m		
		3D 잔차	0.007 m		
점	U0944	점	U0944	점	U0944_GRID
위도	N35°02'50.85596"	북위	272358.507 m	북위	272358.504 m

경도 높이	E126°58'00.94816" 73.677 m	동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	196982.758 m 47.991 m 0.005 m 0.005 m 0.008 m	동경 표고 유형	196982.753 m 47.986 m 수평 및 수직
점 위도 경도 높이	U0947 N35°10'57.05102" E127°00'58.88372" 140.273 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	U0947 287341.403 m 201489.750 m 114.493 m 0.013 m 0.008 m 0.016 m	점 북위 동경 표고 유형	U0947_GRID 287341.408 m 201489.762 m 114.485 m 수평 및 수직
점 위도 경도 높이	U0950 N35°06'36.73744" E127°04'38.58045" 206.729 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	U0950 279321.787 m 207054.620 m 180.587 m 0.006 m -0.004 m 0.007 m	점 북위 동경 표고 유형	U0950_GRID 279321.783 m 207054.624 m 180.591 m 수평 및 수직
점 위도 경도 높이	DS451 N35°08'28.19723" E127°01'27.49230" 803.908 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	DS451 282754.226 m 202214.707 m 778.018 m 0.006 m ? ?	점 북위 동경 표고 유형	DS451_GRID 282754.222 m 202214.711 m 778.129 m 수평
점 위도 경도 높이	DS453 N35°09'34.67460" E127°00'40.51205" 530.988 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	DS453 284802.686 m 201025.208 m 505.186 m ? -0.004 m ?	점 북위 동경 표고 유형	DS453_GRID 284802.742 m 201025.176 m 505.190 m 수직
점 위도 경도 높이	GD433 N35°08'06.69998" E126°59'02.90445" 770.989 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	GD433 282091.579 m 198554.476 m 745.277 m 0.009 m ? ?	점 북위 동경 표고 유형	GJ433_GRID 282091.587 m 198554.473 m 745.210 m 수평

점 위도 경도 높이	GJ434 N35°09'06.93867" E126°58'55.06509" 588.487 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	GJ434 283948.022 m 198356.351 m 562.813 m ? ? ?	점 북위 동경 표고 유형	GJ434_GRID 283948.072 m 198356.361 m 562.690 m (무시됨)
점 위도 경도 높이	GJ435 N35°07'02.73319" E126°58'51.88619" 636.612 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	GJ435 280120.333 m 198275.163 m 610.893 m 0.009 m ? ?	점 북위 동경 표고 유형	GJ435_GRID 280120.326 m 198275.157 m 610.978 m 수평
점 위도 경도 높이	GJ437 N35°07'42.00760" E126°57'44.19266" 355.282 m	점 북위 동경 표고 수평 잔차 수직 잔차 3D 잔차	GJ437 281331.158 m 196561.516 m 329.665 m 0.018 m ? ?	점 북위 동경 표고 유형	GJ437_GRID 281331.174 m 196561.509 m 329.781 m 수평

날짜: 2012-04-22 오후 11:51:07	프로젝트:D:\Trimble Business Center\무등산기준점(GNSS상 시+통합기준점+삼각점)-사이 트캘리브레이션.vce	Trimble Business Center
-------------------------------	---	-------------------------

부 록

8. GNSS 루프 폐합 결과

프로젝트 정보	좌표계
이름: D:\Trimble Business Center\무등산기준점 (GNSS상시+통합기준점+삼각점).vce	이름: Korea 2002 (KGD2002)
크기: 1 MB	데이텀: Korea Geodetic Datum 2002
수정: 2012-04-23 오전 12:12:42 (UTC:9)	존: Zone 2 (New_600k)
시간 대한민국 표준시	지오이드: EGM2008(Korea)
대:	수직 데이텀:
참조	
번호:	
설명:	

GNSS 루프 폐합 결과

통과된 루프

루프: U0941-U0947-DS451			
<u>벡터 ID</u>	<u>시작</u>	<u>종료</u>	<u>시작 시간</u>
<u>U0941 --> U0947 (PV31)</u>	<u>U0941</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 8:57:10
<u>DS451 --> U0947 (PV127)</u>	<u>DS451</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 9:55:28
<u>U0941 --> DS451 (PV128)</u>	<u>U0941</u>	<u>DS451</u>	2012-04-15 오전 9:55:28
<u>PV31-PV127-PV128</u>	<u>길이 = 22343.155 m</u>	<u>Δ수평 = 0.007 m</u>	<u>Δ수직 = 0.021 m</u>
			<u>PPM = 0.985</u>
	<u>Δ3D = 0.022 m</u>	<u>ΔX = -0.017 m</u>	<u>ΔY = 0.010 m</u>
			<u>ΔZ = 0.010 m</u>

루프: U0950-GJ434-GD433			
<u>벡터 ID</u>	<u>시작</u>	<u>종료</u>	<u>시작 시간</u>
<u>U0950 --> GJ434 (PV105)</u>	<u>U0950</u>	<u>GJ434</u>	2012-04-15 오전 10:07:59
<u>GJ434 --> GD433 (PV145)</u>	<u>GJ434</u>	<u>GD433</u>	2012-04-15 오전 11:25:36
<u>U0950 --> GD433 (PV151)</u>	<u>U0950</u>	<u>GD433</u>	2012-04-15 오전 11:25:36

<u>U0950 --> GD433</u> (PV151)	<u>U0950</u>	<u>GD433</u>	2012-04-15 오전 11:25:36
<u>PV115-PV144-PV151</u>	길이 = 21817.174 m	Δ 수평 = 0.010 m	Δ 수직 = -0.018 m
	Δ 3D = 0.021 m	Δ X = 0.016 m	PPM = 0.954 Δ Z = -0.004 m

루프: U0944-GJ434-GD433			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>GJ434 --> U0944</u> (PV108)	<u>GJ434</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 10:07:59
<u>GJ434 --> GD433</u> (PV145)	<u>GJ434</u>	<u>GD433</u>	2012-04-15 오전 11:25:36
<u>U0944 --> GD433</u> (PV154)	<u>U0944</u>	<u>GD433</u>	2012-04-15 오전 11:25:36
<u>PV108-PV145-PV154</u>	길이 = 23443.128 m	Δ 수평 = 0.007 m	Δ 수직 = 0.020 m
	Δ 3D = 0.022 m	Δ X = -0.010 m	PPM = 0.923 Δ Z = 0.007 m

루프: U0947-DS453-DS451			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>DS453 --> U0947</u> (PV97)	<u>DS453</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 9:40:08
<u>DS453 --> DS451</u> (PV121)	<u>DS453</u>	<u>DS451</u>	2012-04-15 오전 9:55:28
<u>DS451 --> U0947</u> (PV127)	<u>DS451</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 9:55:28
<u>PV97-PV121-PV127</u>	길이 = 9686.739 m	Δ 수평 = 0.000 m	Δ 수직 = -0.009 m
	Δ 3D = 0.009 m	Δ X = 0.005 m	PPM = 0.905 Δ Z = -0.005 m

루프: DS453-GJ437-DS451			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>DS453 --> GJ437</u>	<u>DS453</u>	<u>GJ437</u>	2012-04-15 오전

(PV110)			10:30:13
DS451 --> GJ437	<u>DS451</u>	<u>GJ437</u>	2012-04-15 오전
(PV119)			10:30:13
DS453 --> DS451	<u>DS453</u>	<u>DS451</u>	2012-04-15 오전
(PV121)			9:55:28
<u>PV110-PV119-PV121</u>	길이 = 13889.863 m	Δ 수평 = 0.002 m	Δ 수직 = 0.012 m
	Δ 3D = 0.012 m	Δ X = -0.004 m	PPM = 0.877 Δ Z = 0.008 m

루프: U0944-U0941-KWNJ			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0941 --> U0944</u> (PV14)	<u>U0941</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>KWNJ --> U0941</u> (PV61)	<u>KWNJ</u>	<u>U0941</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>KWNJ --> U0944</u> (PV65)	<u>KWNJ</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>PV14-PV61-PV65</u>	길이 = 30860.404 m	Δ 수평 = 0.008 m	Δ 수직 = -0.026 m
	Δ 3D = 0.027 m	Δ X = 0.008 m	PPM = 0.869 Δ Z = -0.021 m

루프: U0944-U0950-GD433			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0950 --> U0944</u> (PV44)	<u>U0950</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>U0950 --> GD433</u> (PV151)	<u>U0950</u>	<u>GD433</u>	2012-04-15 오전 11:25:36
<u>U0944 --> GD433</u> (PV154)	<u>U0944</u>	<u>GD433</u>	2012-04-15 오전 11:25:36
<u>PV44-PV151-PV154</u>	길이 = 31088.492 m	Δ 수평 = 0.006 m	Δ 수직 = 0.024 m
	Δ 3D = 0.025 m	Δ X = -0.015 m	PPM = 0.808 Δ Z = 0.010 m

루프: U0950-GJ437-GJ435			
------------------------------	--	--	--

벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0950 --> GJ437</u> (PV115)	<u>U0950</u>	<u>GJ437</u>	2012-04-15 오전 10:30:13
<u>GJ437 --> GJ435</u> (PV131)	<u>GJ437</u>	<u>GJ435</u>	2012-04-15 오전 10:41:42
<u>U0950 --> GJ435</u> (PV138)	<u>U0950</u>	<u>GJ435</u>	2012-04-15 오전 10:41:42
<u>PV115-PV131-PV138</u>	길이 = 21629.192 m	Δ 수평 = 0.013 m	Δ 수직 = 0.011 m
	Δ 3D = 0.017 m	Δ X = 0.005 m	PPM = 0.774 Δ Z = 0.009 m

루프: U0941-GJ437-DS451			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0941 --> GJ437</u> (PV117)	<u>U0941</u>	<u>GJ437</u>	2012-04-15 오전 10:30:13
<u>DS451 --> GJ437</u> (PV119)	<u>DS451</u>	<u>GJ437</u>	2012-04-15 오전 10:30:13
<u>U0941 --> DS451</u> (PV128)	<u>U0941</u>	<u>DS451</u>	2012-04-15 오전 9:55:28
<u>PV117-PV119-PV128</u>	길이 = 16137.151 m	Δ 수평 = 0.003 m	Δ 수직 = -0.012 m
	Δ 3D = 0.012 m	Δ X = 0.007 m	PPM = 0.753 Δ Z = -0.008 m

루프: U0950-GJ434-GJ437			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0950 --> GJ434</u> (PV105)	<u>U0950</u>	<u>GJ434</u>	2012-04-15 오전 10:07:59
<u>GJ434 --> GJ437</u> (PV109)	<u>GJ434</u>	<u>GJ437</u>	2012-04-15 오전 10:30:13
<u>U0950 --> GJ437</u> (PV115)	<u>U0950</u>	<u>GJ437</u>	2012-04-15 오전 10:30:13
<u>PV105-PV109-PV115</u>	길이 = 23727.295 m	Δ 수평 = 0.012 m	Δ 수직 = -0.013 m
	Δ 3D = 0.018 m	Δ X = -0.003 m	PPM = 0.751 Δ Z = -0.015 m

루프: U0944-DS453-GJ437

백터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>DS453 --> U0944</u> (PV99)	<u>DS453</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>DS453 --> GJ437</u> (PV110)	<u>DS453</u>	<u>GJ437</u>	2012-04-15 오전 10:30:13
<u>GJ437 --> U0944</u> (PV118)	<u>GJ437</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 10:30:13
<u>PV99-PV110-PV118</u>	길이 = 27738.015 m	Δ 수평 = 0.008 m	Δ 수직 = 0.019 m
	Δ 3D = 0.021 m	Δ X = -0.013 m	PPM = 0.744 Δ Z = 0.015 m

루프: U0947-U0950-DS451

백터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0950 --> U0947</u> (PV37)	<u>U0950</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>DS451 --> U0950</u> (PV126)	<u>DS451</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:55:28
<u>DS451 --> U0947</u> (PV127)	<u>DS451</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 9:55:28
<u>PV37-PV126-PV127</u>	길이 = 20417.312 m	Δ 수평 = 0.010 m	Δ 수직 = -0.011 m
	Δ 3D = 0.015 m	Δ X = 0.006 m	PPM = 0.725 Δ Z = -0.014 m

루프: U0944-DS451-GD433

백터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>DS451 --> U0944</u> (PV129)	<u>DS451</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>DS451 --> GD433</u> (PV143)	<u>DS451</u>	<u>GD433</u>	2012-04-15 오전 11:25:36
<u>U0944 --> GD433</u> (PV154)	<u>U0944</u>	<u>GD433</u>	2012-04-15 오전 11:25:36
<u>PV129-PV143-PV154</u>	길이 = 25266.504 m	Δ 수평 = 0.003 m	Δ 수직 = -0.018 m
			PPM = 0.715 Δ Z = -0.012

$\Delta 3D = 0.018 \text{ m}$ $\Delta X = 0.007 \text{ m}$ $\Delta Y = -0.011 \text{ m}$

m

루프: U0941-U0950-GJ437

벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0941 --> U0950</u> (PV40)	<u>U0941</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>U0950 --> GJ437</u> (PV115)	<u>U0950</u>	<u>GJ437</u>	2012-04-15 오전 10:30:13
<u>U0941 --> GJ437</u> (PV117)	<u>U0941</u>	<u>GJ437</u>	2012-04-15 오전 10:30:13
<u>PV40-PV115-PV117</u>	길이 = 25666.537 m	Δ 수평 = 0.006 m	Δ 수직 = 0.017 m
	$\Delta 3D = 0.018 \text{ m}$	$\Delta X = -0.010 \text{ m}$	PPM = 0.704 $\Delta Z = 0.013 \text{ m}$

루프: DS451-GJ435-GD433

벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>DS451 --> GJ435</u> (PV130)	<u>DS451</u>	<u>GJ435</u>	2012-04-15 오전 10:41:42
<u>GJ435 --> GD433</u> (PV142)	<u>GJ435</u>	<u>GD433</u>	2012-04-15 오전 11:25:36
<u>DS451 --> GD433</u> (PV143)	<u>DS451</u>	<u>GD433</u>	2012-04-15 오전 11:25:36
<u>PV130-PV142-PV143</u>	길이 = 10458.421 m	Δ 수평 = 0.002 m	Δ 수직 = 0.007 m
	$\Delta 3D = 0.007 \text{ m}$	$\Delta X = -0.002 \text{ m}$	PPM = 0.696 $\Delta Z = 0.004 \text{ m}$

루프: U0947-GJ437-GJ435

벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0947 --> GJ437</u> (PV116)	<u>U0947</u>	<u>GJ437</u>	2012-04-15 오전 10:30:13
<u>GJ437 --> GJ435</u> (PV131)	<u>GJ437</u>	<u>GJ435</u>	2012-04-15 오전 10:41:42
<u>U0947 --> GJ435</u> (PV139)	<u>U0947</u>	<u>GJ435</u>	2012-04-15 오전 10:41:42

<u>PV116-PV131-PV139</u>	길이 = 17813.204 m	Δ 수평 = 0.012 m	Δ 수직 = 0.003 m	PPM = 0.695
	Δ 3D = 0.012 m	Δ X = 0.008 m	Δ Y = 0.004 m	Δ Z = 0.008 m

루프: U0947-DS453-GD433				
벡터 ID	시작	종료	시작 시간	
<u>DS453 --> U0947</u> (PV97)	<u>DS453</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 9:40:08	
<u>DS453 --> GD433</u> (PV146)	<u>DS453</u>	<u>GD433</u>	2012-04-15 오전 11:25:36	
<u>U0947 --> GD433</u> (PV152)	<u>U0947</u>	<u>GD433</u>	2012-04-15 오전 11:25:36	
<u>PV97-PV146-PV152</u>	길이 = 12334.782 m	Δ 수평 = 0.004 m	Δ 수직 = 0.008 m	PPM = 0.695
	Δ 3D = 0.009 m	Δ X = -0.007 m	Δ Y = 0.005 m	Δ Z = 0.002 m

루프: U0950-DS451-GJ435				
벡터 ID	시작	종료	시작 시간	
<u>DS451 --> U0950</u> (PV126)	<u>DS451</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:55:28	
<u>DS451 --> GJ435</u> (PV130)	<u>DS451</u>	<u>GJ435</u>	2012-04-15 오전 10:41:42	
<u>U0950 --> GJ435</u> (PV138)	<u>U0950</u>	<u>GJ435</u>	2012-04-15 오전 10:41:42	
<u>PV126-PV130-PV138</u>	길이 = 19533.085 m	Δ 수평 = 0.005 m	Δ 수직 = 0.012 m	PPM = 0.669
	Δ 3D = 0.013 m	Δ X = -0.008 m	Δ Y = 0.005 m	Δ Z = 0.009 m

루프: U0947-U0950-GJ435				
벡터 ID	시작	종료	시작 시간	
<u>U0950 --> U0947</u> (PV37)	<u>U0950</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 9:47:18	
<u>U0950 --> GJ435</u> (PV138)	<u>U0950</u>	<u>GJ435</u>	2012-04-15 오전 10:41:42	
<u>U0947 --> GJ435</u>	<u>U0947</u>	<u>GJ435</u>	2012-04-15 오전	

<u>U0947 --> GD433</u> <u>(PV152)</u>	<u>U0947</u>	<u>GD433</u>	2012-04-15 오전 11:25:36
<u>U0944 --> GD433</u> <u>(PV154)</u>	<u>U0944</u>	<u>GD433</u>	2012-04-15 오전 11:25:36
<u>PV35-PV152-PV154</u>	길이 = 31579.025 m	Δ 수평 = 0.009 m	Δ 수직 = -0.018 m
			PPM = 0.637
	Δ 3D = 0.020 m	Δ X = 0.009 m	Δ Y = -0.018 m Δ Z = -0.004 m

루프: U0941-GJ435-GD433			
백터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0941 --> GJ435</u> <u>(PV140)</u>	<u>U0941</u>	<u>GJ435</u>	2012-04-15 오전 10:41:42
<u>GJ435 --> GD433</u> <u>(PV142)</u>	<u>GJ435</u>	<u>GD433</u>	2012-04-15 오전 11:25:36
<u>U0941 --> GD433</u> <u>(PV153)</u>	<u>U0941</u>	<u>GD433</u>	2012-04-15 오전 11:25:36
<u>PV140-PV142-PV153</u>	길이 = 10364.696 m	Δ 수평 = 0.004 m	Δ 수직 = -0.005 m
			PPM = 0.636
	Δ 3D = 0.007 m	Δ X = 0.003 m	Δ Y = -0.001 m Δ Z = -0.006 m

루프: U0947-GJ435-GD433			
백터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0947 --> GJ435</u> <u>(PV139)</u>	<u>U0947</u>	<u>GJ435</u>	2012-04-15 오전 10:41:42
<u>GJ435 --> GD433</u> <u>(PV142)</u>	<u>GJ435</u>	<u>GD433</u>	2012-04-15 오전 11:25:36
<u>U0947 --> GD433</u> <u>(PV152)</u>	<u>U0947</u>	<u>GD433</u>	2012-04-15 오전 11:25:36
<u>PV139-PV142-PV152</u>	길이 = 15964.097 m	Δ 수평 = 0.010 m	Δ 수직 = 0.001 m
			PPM = 0.616
	Δ 3D = 0.010 m	Δ X = -0.004 m	Δ Y = 0.005 m Δ Z = -0.008 m

루프: U0944-GJ434-GJ437			

벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>GJ434 --> U0944</u> (PV108)	<u>GJ434</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 10:07:59
<u>GJ434 --> GJ437</u> (PV109)	<u>GJ434</u>	<u>GJ437</u>	2012-04-15 오전 10:30:13
<u>GJ437 --> U0944</u> (PV118)	<u>GJ437</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 10:30:13
<u>PV108-PV109-PV118</u>	길이 = 23851.877 m	Δ 수평 = 0.010 m	Δ 수직 = 0.009 m
	Δ 3D = 0.014 m	Δ X = -0.013 m	PPM = 0.581 Δ Z = 0.001 m

루프: U0947-U0950-GJ434			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0950 --> U0947</u> (PV37)	<u>U0950</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>U0950 --> GJ434</u> (PV105)	<u>U0950</u>	<u>GJ434</u>	2012-04-15 오전 10:07:59
<u>U0947 --> GJ434</u> (PV106)	<u>U0947</u>	<u>GJ434</u>	2012-04-15 오전 10:07:59
<u>PV37-PV105-PV106</u>	길이 = 24262.490 m	Δ 수평 = 0.011 m	Δ 수직 = 0.008 m
	Δ 3D = 0.014 m	Δ X = -0.014 m	PPM = 0.568 Δ Z = 0.000 m

루프: U0941-U0950-DS453			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0941 --> U0950</u> (PV40)	<u>U0941</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>DS453 --> U0950</u> (PV96)	<u>DS453</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>U0941 --> DS453</u> (PV98)	<u>U0941</u>	<u>DS453</u>	2012-04-15 오전 9:40:08
<u>PV40-PV96-PV98</u>	길이 = 28620.080 m	Δ 수평 = 0.012 m	Δ 수직 = 0.011 m
	Δ 3D = 0.016 m	Δ X = -0.013 m	PPM = 0.566 Δ Z = 0.009 m

루프: U0941-U0947-U0950

백터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0941 --> U0947</u> (PV31)	<u>U0941</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 8:57:10
<u>U0950 --> U0947</u> (PV37)	<u>U0950</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>U0941 --> U0950</u> (PV40)	<u>U0941</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>PV31-PV37-PV40</u>	길이 = 32104.708 m Δ 수평 = 0.017 m		Δ 수직 = 0.005 m PPM = 0.563
	Δ 3D = 0.018 m Δ X = -0.001 m		Δ Y = 0.016 m Δ Z = -0.009 m

루프: U0950-DS453-GJ437

백터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>DS453 --> U0950</u> (PV96)	<u>DS453</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>DS453 --> GJ437</u> (PV110)	<u>DS453</u>	<u>GJ437</u>	2012-04-15 오전 10:30:13
<u>U0950 --> GJ437</u> (PV115)	<u>U0950</u>	<u>GJ437</u>	2012-04-15 오전 10:30:13
<u>PV96-PV110-PV115</u>	길이 = 24498.284 m Δ 수평 = 0.009 m		Δ 수직 = 0.010 m PPM = 0.561
	Δ 3D = 0.014 m Δ X = -0.012 m		Δ Y = 0.000 m Δ Z = 0.007 m

루프: U0941-DS451-GD433

백터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0941 --> DS451</u> (PV128)	<u>U0941</u>	<u>DS451</u>	2012-04-15 오전 9:55:28
<u>DS451 --> GD433</u> (PV143)	<u>DS451</u>	<u>GD433</u>	2012-04-15 오전 11:25:36
<u>U0941 --> GD433</u> (PV153)	<u>U0941</u>	<u>GD433</u>	2012-04-15 오전 11:25:36
<u>PV128-PV143-PV153</u>	길이 = 16164.542 m Δ 수평 = 0.006 m		Δ 수직 = -0.007 m PPM = 0.561
			Δ Z = -0.008

$\Delta 3D = 0.009 \text{ m}$ $\Delta X = -0.001 \text{ m}$ $\Delta Y = -0.004 \text{ m}$ **m**

루프: U0947-DS451-GJ435

벡터 ID.	시작	종료	시작 시간
<u>DS451 --> U0947</u> (PV127)	<u>DS451</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 9:55:28
<u>DS451 --> GJ435</u> (PV130)	<u>DS451</u>	<u>GJ435</u>	2012-04-15 오전 10:41:42
<u>U0947 --> GJ435</u> (PV139)	<u>U0947</u>	<u>GJ435</u>	2012-04-15 오전 10:41:42
<p><u>PV127-PV130-PV139</u> 길이 = 17354.362 Δ수평 = 0.006 Δ수직 = 0.008 m PPM = 0.560</p> <p>$\Delta 3D = 0.010 \text{ m}$ $\Delta X = -0.005 \text{ m}$ $\Delta Y = 0.001 \text{ m}$ $\Delta Z = 0.008 \text{ m}$</p>			

루프: U0947-DS451-GD433

벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>DS451 --> U0947</u> (PV127)	<u>DS451</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 9:55:28
<u>DS451 --> GD433</u> (PV143)	<u>DS451</u>	<u>GD433</u>	2012-04-15 오전 11:25:36
<u>U0947 --> GD433</u> (PV152)	<u>U0947</u>	<u>GD433</u>	2012-04-15 오전 11:25:36
<p><u>PV127-PV143-PV152</u> 길이 = 14460.061 Δ수평 = 0.008 Δ수직 = 0.002 m PPM = 0.552</p> <p>$\Delta 3D = 0.008 \text{ m}$ $\Delta X = -0.007 \text{ m}$ $\Delta Y = 0.000 \text{ m}$ $\Delta Z = -0.003 \text{ m}$</p>			

루프: U0947-U0950-GJ437

벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0950 --> U0947</u> (PV37)	<u>U0950</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>U0950 --> GJ437</u> (PV115)	<u>U0950</u>	<u>GJ437</u>	2012-04-15 오전 10:30:13
<u>U0947 --> GJ437</u> (PV116)	<u>U0947</u>	<u>GJ437</u>	2012-04-15 오전 10:30:13

(PV141)			10:41:42
<u>PV118-PV131-PV141</u>	길이 = 18993.665 m	Δ 수평 = 0.009 m	Δ 수직 = 0.004 m
	Δ 3D = 0.010 m	Δ X = 0.006 m	PPM = 0.534 Δ Z = 0.005 m

루프: U0947-U0950-DS453			
백터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0950 --> U0947</u> (PV37)	<u>U0950</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>DS453 --> U0950</u> (PV96)	<u>DS453</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>DS453 --> U0947</u> (PV97)	<u>DS453</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 9:40:08
<u>PV37-PV96-PV97</u>	길이 = 20527.327 m	Δ 수평 = 0.010 m	Δ 수직 = -0.003 m
	Δ 3D = 0.011 m	Δ X = 0.000 m	PPM = 0.532 Δ Z = -0.010 m

루프: U0941-DS453-GJ435			
백터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0941 --> DS453</u> (PV98)	<u>U0941</u>	<u>DS453</u>	2012-04-15 오전 9:40:08
<u>DS453 --> GJ435</u> (PV133)	<u>DS453</u>	<u>GJ435</u>	2012-04-15 오전 10:41:42
<u>U0941 --> GJ435</u> (PV140)	<u>U0941</u>	<u>GJ435</u>	2012-04-15 오전 10:41:42
<u>PV98-PV133-PV140</u>	길이 = 17130.011 m	Δ 수평 = 0.005 m	Δ 수직 = -0.008 m
	Δ 3D = 0.009 m	Δ X = 0.000 m	PPM = 0.522 Δ Z = -0.005 m

루프: U0944-GJ434-DS451			
백터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>GJ434 --> U0944</u> (PV108)	<u>GJ434</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 10:07:59

<u>GJ434 --> DS451</u> (PV120)	<u>GJ434</u>	<u>DS451</u>	2012-04-15 오전 10:07:59
<u>DS451 --> U0944</u> (PV129)	<u>DS451</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>PV108-PV120-PV129</u>	길이 = 27389.325 m	Δ 수평 = 0.006 m	Δ 수직 = -0.012 m
	Δ 3D = 0.014 m	Δ X = 0.001 m	PPM = 0.509 Δ Z = -0.007 m

루프: U0944-U0941-DS453			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0941 --> U0944</u> (PV14)	<u>U0941</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>U0941 --> DS453</u> (PV98)	<u>U0941</u>	<u>DS453</u>	2012-04-15 오전 9:40:08
<u>DS453 --> U0944</u> (PV99)	<u>DS453</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>PV14-PV98-PV99</u>	길이 = 29723.058 m	Δ 수평 = 0.007 m	Δ 수직 = -0.012 m
	Δ 3D = 0.014 m	Δ X = 0.008 m	PPM = 0.481 Δ Z = -0.012 m

루프: U0941-U0950-DS451			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0941 --> U0950</u> (PV40)	<u>U0941</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>DS451 --> U0950</u> (PV126)	<u>DS451</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:55:28
<u>U0941 --> DS451</u> (PV128)	<u>U0941</u>	<u>DS451</u>	2012-04-15 오전 9:55:28
<u>PV40-PV126-PV128</u>	길이 = 26789.814 m	Δ 수평 = 0.012 m	Δ 수직 = 0.005 m
	Δ 3D = 0.013 m	Δ X = -0.010 m	PPM = 0.477 Δ Z = 0.006 m

루프: U0944-U0941-GJ437			

벡터 ID	시작	종료	시작 시간	
<u>U0941 --> U0944</u> (PV14)	<u>U0941</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45	
<u>U0941 --> GJ437</u> (PV117)	<u>U0941</u>	<u>GJ437</u>	2012-04-15 오전 10:30:13	
<u>GJ437 --> U0944</u> (PV118)	<u>GJ437</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 10:30:13	
<u>PV14-PV117-PV118</u>	길이 = 20133.753 m	Δ 수평 = 0.003 m	Δ 수직 = -0.009 m	PPM = 0.473
	Δ 3D = 0.010 m	Δ X = 0.004 m	Δ Y = -0.004 m	Δ Z = -0.008 m

루프: U0944-U0941-GD433				
벡터 ID	시작	종료	시작 시간	
<u>U0941 --> U0944</u> (PV14)	<u>U0941</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45	
<u>U0941 --> GD433</u> (PV153)	<u>U0941</u>	<u>GD433</u>	2012-04-15 오전 11:25:36	
<u>U0944 --> GD433</u> (PV154)	<u>U0944</u>	<u>GD433</u>	2012-04-15 오전 11:25:36	
<u>PV14-PV153-PV154</u>	길이 = 23185.315 m	Δ 수평 = 0.002 m	Δ 수직 = -0.010 m	PPM = 0.462
	Δ 3D = 0.011 m	Δ X = 0.007 m	Δ Y = -0.005 m	Δ Z = -0.006 m

루프: U0944-U0950-GJ434				
벡터 ID	시작	종료	시작 시간	
<u>U0950 --> U0944</u> (PV44)	<u>U0950</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45	
<u>U0950 --> GJ434</u> (PV105)	<u>U0950</u>	<u>GJ434</u>	2012-04-15 오전 10:07:59	
<u>GJ434 --> U0944</u> (PV108)	<u>GJ434</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 10:07:59	
<u>PV44-PV105-PV108</u>	길이 = 33788.149 m	Δ 수평 = 0.005 m	Δ 수직 = -0.015 m	PPM = 0.454
	Δ 3D = 0.015 m	Δ X = 0.007 m	Δ Y = -0.007 m	Δ Z = -0.012 m

루프: U0941-DS453-DS451			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0941 --> DS453</u> (PV98)	<u>U0941</u>	<u>DS453</u>	2012-04-15 오전 9:40:08
<u>DS453 --> DS451</u> (PV121)	<u>DS453</u>	<u>DS451</u>	2012-04-15 오전 9:55:28
<u>U0941 --> DS451</u> (PV128)	<u>U0941</u>	<u>DS451</u>	2012-04-15 오전 9:55:28
<u>PV98-PV121-PV128</u>	길이 = 18158.165 m	Δ 수평 = 0.002 m	Δ 수직 = -0.008 m
			PPM = 0.451
	$\Delta 3D = 0.008$ m	$\Delta X = 0.002$ m	$\Delta Y = -0.006$ m
			$\Delta Z = -0.005$ m

루프: U0947-DS453-GJ437			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>DS453 --> U0947</u> (PV97)	<u>DS453</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 9:40:08
<u>DS453 --> GJ437</u> (PV110)	<u>DS453</u>	<u>GJ437</u>	2012-04-15 오전 10:30:13
<u>U0947 --> GJ437</u> (PV116)	<u>U0947</u>	<u>GJ437</u>	2012-04-15 오전 10:30:13
<u>PV97-PV110-PV116</u>	길이 = 16043.963 m	Δ 수평 = 0.004 m	Δ 수직 = 0.006 m
			PPM = 0.450
	$\Delta 3D = 0.007$ m	$\Delta X = -0.006$ m	$\Delta Y = 0.001$ m
			$\Delta Z = 0.004$ m

루프: U0947-U0950-KWNJ			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0950 --> U0947</u> (PV37)	<u>U0950</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>KWNJ --> U0950</u> (PV57)	<u>KWNJ</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>KWNJ --> U0947</u> (PV58)	<u>KWNJ</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>PV37-PV57-PV58</u>	길이 = 36446.828 m	Δ 수평 = 0.008 m	Δ 수직 = 0.014 m
			PPM = 0.441
			$\Delta Z = 0.005$

<u>PV35-PV58-PV65</u>	길이 = 40742.196 m	Δ 수평 = 0.003 m	Δ 수직 = -0.017 m	PPM = 0.434
	Δ 3D = 0.018 m	Δ X = 0.007 m	Δ Y = -0.014 m	Δ Z = -0.009 m

루프: U0941-U0950-GJ435

벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0941 --> U0950</u> (PV40)	<u>U0941</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>U0950 --> GJ435</u> (PV138)	<u>U0950</u>	<u>GJ435</u>	2012-04-15 오전 10:41:42
<u>U0941 --> GJ435</u> (PV140)	<u>U0941</u>	<u>GJ435</u>	2012-04-15 오전 10:41:42

<u>PV40-PV138-PV140</u>	길이 = 25577.429 m	Δ 수평 = 0.011 m	Δ 수직 = -0.002 m	PPM = 0.433
	Δ 3D = 0.011 m	Δ X = -0.008 m	Δ Y = -0.008 m	Δ Z = -0.002 m

루프: U0950-GJ437-DS451

벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0950 --> GJ437</u> (PV115)	<u>U0950</u>	<u>GJ437</u>	2012-04-15 오전 10:30:13
<u>DS451 --> GJ437</u> (PV119)	<u>DS451</u>	<u>GJ437</u>	2012-04-15 오전 10:30:13
<u>DS451 --> U0950</u> (PV126)	<u>DS451</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:55:28

<u>PV115-PV119-PV126</u>	길이 = 22496.508 m	Δ 수평 = 0.009 m	Δ 수직 = 0.001 m	PPM = 0.415
	Δ 3D = 0.009 m	Δ X = 0.007 m	Δ Y = 0.006 m	Δ Z = -0.001 m

루프: DS453-DS451-GJ435

벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>DS453 --> DS451</u> (PV121)	<u>DS453</u>	<u>DS451</u>	2012-04-15 오전 9:55:28
<u>DS451 --> GJ435</u> (PV130)	<u>DS451</u>	<u>GJ435</u>	2012-04-15 오전 10:41:42
<u>DS453 --> GJ435</u>	<u>DS453</u>	<u>GJ435</u>	2012-04-15 오전

(PV133)				10:41:42
PV121-PV130-PV133	길이 = 12558.836 m	Δ 수평 = 0.001 m	Δ 수직 = 0.005 m	PPM = 0.408
	Δ 3D = 0.005 m	Δ X = -0.003 m	Δ Y = 0.003 m	Δ Z = 0.002 m

루프: U0941-KWNJ-SONC				
벡터 ID	시작	종료	시작 시간	
<u>KWNJ --> U0941</u> (PV61)	<u>KWNJ</u>	<u>U0941</u>	2012-04-15 오전 8:59:45	
<u>KWNJ --> SONC</u> (PV80)	<u>KWNJ</u>	<u>SONC</u>	2012-04-15 오전 8:59:45	
<u>SONC --> U0941</u> (PV86)	<u>SONC</u>	<u>U0941</u>	2012-04-15 오전 8:59:45	
PV61-PV80-PV86	길이 = 117772.083 m	Δ 수평 = 0.012 m	Δ 수직 = -0.046 m	PPM = 0.401
	Δ 3D = 0.047 m	Δ X = 0.017 m	Δ Y = -0.026 m	Δ Z = -0.036 m

루프: U0944-U0947-DS453				
벡터 ID	시작	종료	시작 시간	
<u>U0947 --> U0944</u> (PV35)	<u>U0947</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45	
<u>DS453 --> U0947</u> (PV97)	<u>DS453</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 9:40:08	
<u>DS453 --> U0944</u> (PV99)	<u>DS453</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45	
PV35-PV97-PV99	길이 = 31349.823 m	Δ 수평 = 0.003 m	Δ 수직 = -0.012 m	PPM = 0.396
	Δ 3D = 0.012 m	Δ X = 0.006 m	Δ Y = -0.010 m	Δ Z = -0.004 m

루프: U0947-U0950-SONC				
벡터 ID	시작	종료	시작 시간	
<u>U0950 --> U0947</u> (PV37)	<u>U0950</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 9:47:18	

<u>SONC --> U0950</u> (PV82)	<u>SONC</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>SONC --> U0947</u> (PV83)	<u>SONC</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>PV37-PV82-PV83</u>	길이 = 100319.414 m	Δ 수평 = 0.020 m	Δ 수직 = -0.034 m
	Δ 3D = 0.040 m	Δ X = 0.030 m	PPM = 0.394 Δ Z = -0.025 m

루프: U0947-GJ437-DS451			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0947 --> GJ437</u> (PV116)	<u>U0947</u>	<u>GJ437</u>	2012-04-15 오전 10:30:13
<u>DS451 --> GJ437</u> (PV119)	<u>DS451</u>	<u>GJ437</u>	2012-04-15 오전 10:30:13
<u>DS451 --> U0947</u> (PV127)	<u>DS451</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 9:55:28
<u>PV116-PV119-PV127</u>	길이 = 18314.641 m	Δ 수평 = 0.007 m	Δ 수직 = -0.003 m
	Δ 3D = 0.007 m	Δ X = 0.007 m	PPM = 0.392 Δ Z = -0.001 m

루프: U0944-U0941-SONC			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0941 --> U0944</u> (PV14)	<u>U0941</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>SONC --> U0941</u> (PV86)	<u>SONC</u>	<u>U0941</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>SONC --> U0944</u> (PV90)	<u>SONC</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>PV14-PV86-PV90</u>	길이 = 110648.772 m	Δ 수평 = 0.006 m	Δ 수직 = 0.043 m
	Δ 3D = 0.043 m	Δ X = -0.019 m	PPM = 0.390 Δ Z = 0.029 m

루프: U0944-U0947-U0950			

벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0947 --> U0944</u> (PV35)	<u>U0947</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>U0950 --> U0947</u> (PV37)	<u>U0950</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>U0950 --> U0944</u> (PV44)	<u>U0950</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>PV35-PV37-PV44</u>	길이 = 37653.803 m	Δ 수평 = 0.004 m	Δ 수직 = -0.014 m
	Δ 3D = 0.015 m	Δ X = 0.008 m	PPM = 0.389 Δ Z = -0.010 m

루프: U0941-DS451-GJ435			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0941 --> DS451</u> (PV128)	<u>U0941</u>	<u>DS451</u>	2012-04-15 오전 9:55:28
<u>DS451 --> GJ435</u> (PV130)	<u>DS451</u>	<u>GJ435</u>	2012-04-15 오전 10:41:42
<u>U0941 --> GJ435</u> (PV140)	<u>U0941</u>	<u>GJ435</u>	2012-04-15 오전 10:41:42
<u>PV128-PV130-PV140</u>	길이 = 16801.656 m	Δ 수평 = 0.004 m	Δ 수직 = 0.005 m
	Δ 3D = 0.006 m	Δ X = -0.006 m	PPM = 0.374 Δ Z = 0.002 m

루프: U0950-DS453-GJ435			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>DS453 --> U0950</u> (PV96)	<u>DS453</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>DS453 --> GJ435</u> (PV133)	<u>DS453</u>	<u>GJ435</u>	2012-04-15 오전 10:41:42
<u>U0950 --> GJ435</u> (PV138)	<u>U0950</u>	<u>GJ435</u>	2012-04-15 오전 10:41:42
<u>PV96-PV133-PV138</u>	길이 = 22413.644 m	Δ 수평 = 0.006 m	Δ 수직 = 0.006 m
	Δ 3D = 0.008 m	Δ X = -0.006 m	PPM = 0.363 Δ Z = 0.006 m

루프: U0944-DS451-GJ435

벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>DS451 --> U0944</u> (PV129)	<u>DS451</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>DS451 --> GJ435</u> (PV130)	<u>DS451</u>	<u>GJ435</u>	2012-04-15 오전 10:41:42
<u>U0944 --> GJ435</u> (PV141)	<u>U0944</u>	<u>GJ435</u>	2012-04-15 오전 10:41:42
<u>PV129-PV130-PV141</u>	길이 = 24293.379 m Δ 수평 = 0.002 m		Δ 수직 = 0.008 m PPM = 0.361
	Δ 3D = 0.009 m Δ X = -0.003 m		Δ Y = 0.004 m Δ Z = 0.007 m

루프: U0944-U0947-JAHG

벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0947 --> U0944</u> (PV35)	<u>U0947</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>JAHG --> U0947</u> (PV47)	<u>JAHG</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>JAHG --> U0944</u> (PV54)	<u>JAHG</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>PV35-PV47-PV54</u>	길이 = 114649.480 m Δ 수평 = 0.011 m		Δ 수직 = 0.040 m PPM = 0.359
	Δ 3D = 0.041 m Δ X = -0.025 m		Δ Y = 0.030 m Δ Z = 0.014 m

루프: U0944-JAHG-KWNJ

벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>JAHG --> U0944</u> (PV54)	<u>JAHG</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>JAHG --> KWNJ</u> (PV56)	<u>JAHG</u>	<u>KWNJ</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>KWNJ --> U0944</u> (PV65)	<u>KWNJ</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>PV54-PV56-PV65</u>	길이 = 112969.670 m Δ 수평 = 0.008 m		Δ 수직 = -0.039 m PPM = 0.353
			Δ Z = -0.016

$\Delta 3D = 0.040 \text{ m}$ $\Delta X = 0.025 \text{ m}$ $\Delta Y = -0.026 \text{ m}$ **m**

루프: U0944-U0947-SONC

벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0947 --> U0944</u> <u>(PV35)</u>	<u>U0947</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>SONC --> U0947</u> <u>(PV83)</u>	<u>SONC</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>SONC --> U0944</u> <u>(PV90)</u>	<u>SONC</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>PV35-PV83-PV90</u>	길이 = 113672.767 m Δ 수평 = 0.004 m		Δ 수직 = 0.039 m PPM = 0.348
	$\Delta 3D = 0.040 \text{ m}$ $\Delta X = -0.023 \text{ m}$		$\Delta Y = 0.024 \text{ m}$ $\Delta Z = 0.022 \text{ m}$

루프: U0947-U0950-JAHG

벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0950 --> U0947</u> <u>(PV37)</u>	<u>U0950</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>JAHG --> U0950</u> <u>(PV46)</u>	<u>JAHG</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>JAHG --> U0947</u> <u>(PV47)</u>	<u>JAHG</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>PV37-PV46-PV47</u>	길이 = 117933.886 m Δ 수평 = 0.014 m		Δ 수직 = -0.035 m PPM = 0.319
	$\Delta 3D = 0.038 \text{ m}$ $\Delta X = 0.026 \text{ m}$		$\Delta Y = -0.013 \text{ m}$ $\Delta Z = -0.024 \text{ m}$

루프: U0944-DS453-DS451

벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>DS453 --> U0944</u> <u>(PV99)</u>	<u>DS453</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>DS453 --> DS451</u> <u>(PV121)</u>	<u>DS453</u>	<u>DS451</u>	2012-04-15 오전 9:55:28
<u>DS451 --> U0944</u> <u>(PV129)</u>	<u>DS451</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45

<u>PV99-PV121-PV129</u>	길이 = 27139.347 m	Δ 수평 = 0.007 m	Δ 수직 = 0.005 m	PPM = 0.314
	Δ 3D = 0.009 m	Δ X = -0.006 m	Δ Y = -0.002 m	Δ Z = 0.005 m

루프: U0944-U0947-DS451				
벡터 ID	시작	종료	시작 시간	
<u>U0947 --> U0944</u> (PV35)	<u>U0947</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45	
<u>DS451 --> U0947</u> (PV127)	<u>DS451</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 9:55:28	
<u>DS451 --> U0944</u> (PV129)	<u>DS451</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45	
<u>PV35-PV127-PV129</u>	길이 = 31999.866 m	Δ 수평 = 0.010 m	Δ 수직 = 0.001 m	PPM = 0.311
	Δ 3D = 0.010 m	Δ X = -0.005 m	Δ Y = -0.007 m	Δ Z = 0.005 m

루프: U0944-U0950-NAMW				
벡터 ID	시작	종료	시작 시간	
<u>U0950 --> U0944</u> (PV44)	<u>U0950</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45	
<u>NAMW --> U0950</u> (PV69)	<u>NAMW</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:47:18	
<u>NAMW --> U0944</u> (PV77)	<u>NAMW</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45	
<u>PV44-PV69-PV77</u>	길이 = 114607.160 m	Δ 수평 = 0.010 m	Δ 수직 = 0.033 m	PPM = 0.304
	Δ 3D = 0.035 m	Δ X = -0.011 m	Δ Y = 0.029 m	Δ Z = 0.015 m

루프: U0944-U0941-JAHG				
벡터 ID	시작	종료	시작 시간	
<u>U0941 --> U0944</u> (PV14)	<u>U0941</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45	
<u>JAHG --> U0941</u> (PV50)	<u>JAHG</u>	<u>U0941</u>	2012-04-15 오전 8:59:45	
<u>JAHG --> U0944</u>	<u>JAHG</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전	

(PV54)			9:57:45
<u>PV14-PV50-PV54</u>	길이 = 100606.250 m	Δ 수평 = 0.009 m	Δ 수직 = 0.028 m
	Δ 3D = 0.030 m	Δ X = -0.021 m	Δ Y = 0.019 m
			PPM = 0.296 Δ Z = 0.010 m

루프: U0947-KWNJ-SONC			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>KWNJ --> U0947 (PV58)</u>	<u>KWNJ</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>KWNJ --> SONC (PV80)</u>	<u>KWNJ</u>	<u>SONC</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>SONC --> U0947 (PV83)</u>	<u>SONC</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>PV58-PV80-PV83</u>	길이 = 117232.663 m	Δ 수평 = 0.004 m	Δ 수직 = -0.034 m
	Δ 3D = 0.034 m	Δ X = 0.019 m	Δ Y = -0.023 m
			PPM = 0.292 Δ Z = -0.017 m

루프: U0941-U0947-JAHG			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0941 --> U0947 (PV31)</u>	<u>U0941</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 8:57:10
<u>JAHG --> U0947 (PV47)</u>	<u>JAHG</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>JAHG --> U0941 (PV50)</u>	<u>JAHG</u>	<u>U0941</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>PV31-PV47-PV50</u>	길이 = 116796.217 m	Δ 수평 = 0.014 m	Δ 수직 = 0.031 m
	Δ 3D = 0.034 m	Δ X = -0.016 m	Δ Y = 0.029 m
			PPM = 0.290 Δ Z = 0.007 m

루프: U0947-NAMW-SONC			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>NAMW --> U0947 (PV70)</u>	<u>NAMW</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 8:59:45

<u>NAMW --> SONC</u> (PV79)	<u>NAMW</u>	<u>SONC</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>SONC --> U0947</u> (PV83)	<u>SONC</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>PV70-PV79-PV83</u>	길이 = 145543.180 m	Δ 수평 = 0.014 m	Δ 수직 = -0.039 m
	$\Delta 3D = 0.041$ m	$\Delta X = 0.031$ m	$\Delta Y = -0.021$ m
			PPM = 0.282 $\Delta Z = -0.016$ m

루프: U0944-U0941-GJ435			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0941 --> U0944</u> (PV14)	<u>U0941</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>U0941 --> GJ435</u> (PV140)	<u>U0941</u>	<u>GJ435</u>	2012-04-15 오전 10:41:42
<u>U0944 --> GJ435</u> (PV141)	<u>U0944</u>	<u>GJ435</u>	2012-04-15 오전 10:41:42
<u>PV14-PV140-PV141</u>	길이 = 20805.148 m	Δ 수평 = 0.005 m	Δ 수직 = 0.003 m
	$\Delta 3D = 0.006$ m	$\Delta X = 0.002$ m	$\Delta Y = 0.004$ m
			PPM = 0.274 $\Delta Z = 0.004$ m

루프: U0941-DS453-GD433			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0941 --> DS453</u> (PV98)	<u>U0941</u>	<u>DS453</u>	2012-04-15 오전 9:40:08
<u>DS453 --> GD433</u> (PV146)	<u>DS453</u>	<u>GD433</u>	2012-04-15 오전 11:25:36
<u>U0941 --> GD433</u> (PV153)	<u>U0941</u>	<u>GD433</u>	2012-04-15 오전 11:25:36
<u>PV98-PV146-PV153</u>	길이 = 15759.514 m	Δ 수평 = 0.004 m	Δ 수직 = 0.000 m
	$\Delta 3D = 0.004$ m	$\Delta X = -0.003$ m	$\Delta Y = 0.000$ m
			PPM = 0.265 $\Delta Z = -0.003$ m

루프: U0950-JAHG-KWNJ			

벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>JAHG --> U0950</u> (PV46)	<u>JAHG</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>JAHG --> KWNJ</u> (PV56)	<u>JAHG</u>	<u>KWNJ</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>KWNJ --> U0950</u> (PV57)	<u>KWNJ</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>PV46-PV56-PV57</u>	길이 = 123728.205 m	Δ 수평 = 0.012 m	Δ 수직 = -0.030 m
			PPM = 0.264
	Δ 3D = 0.033 m	Δ X = 0.021 m	Δ Y = -0.011 m
			Δ Z = -0.022 m

루프: U0944-U0950-GJ437			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0950 --> U0944</u> (PV44)	<u>U0950</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>U0950 --> GJ437</u> (PV115)	<u>U0950</u>	<u>GJ437</u>	2012-04-15 오전 10:30:13
<u>GJ437 --> U0944</u> (PV118)	<u>GJ437</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 10:30:13
<u>PV44-PV115-PV118</u>	길이 = 31918.067 m	Δ 수평 = 0.002 m	Δ 수직 = 0.008 m
			PPM = 0.254
	Δ 3D = 0.008 m	Δ X = -0.003 m	Δ Y = 0.007 m
			Δ Z = 0.004 m

루프: U0944-U0950-DS451			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0950 --> U0944</u> (PV44)	<u>U0950</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>DS451 --> U0950</u> (PV126)	<u>DS451</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:55:28
<u>DS451 --> U0944</u> (PV129)	<u>DS451</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>PV44-PV126-PV129</u>	길이 = 29871.234 m	Δ 수평 = 0.006 m	Δ 수직 = 0.005 m
			PPM = 0.254
	Δ 3D = 0.008 m	Δ X = -0.007 m	Δ Y = 0.000 m
			Δ Z = 0.002 m

$\Delta 3D = 0.026 \text{ m}$ $\Delta X = 0.016 \text{ m}$ $\Delta Y = -0.006 \text{ m}$ **m**

루프: U0944-U0950-KWNJ

벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0950 --> U0944</u> (PV44)	<u>U0950</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>KWNJ --> U0950</u> (PV57)	<u>KWNJ</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>KWNJ --> U0944</u> (PV65)	<u>KWNJ</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>PV44-PV57-PV65</u>	길이 = 44671.743 m	Δ 수평 = 0.003 m	Δ 수직 = 0.010 m
	$\Delta 3D = 0.011 \text{ m}$	$\Delta X = -0.003 \text{ m}$	$\Delta Y = 0.008 \text{ m}$
			PPM = 0.240 $\Delta Z = 0.007 \text{ m}$

루프: U0944-U0950-SONC

벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0950 --> U0944</u> (PV44)	<u>U0950</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>SONC --> U0950</u> (PV82)	<u>SONC</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>SONC --> U0944</u> (PV90)	<u>SONC</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>PV44-PV82-PV90</u>	길이 = 101648.031 m	Δ 수평 = 0.014 m	Δ 수직 = 0.019 m
	$\Delta 3D = 0.024 \text{ m}$	$\Delta X = -0.001 \text{ m}$	$\Delta Y = 0.023 \text{ m}$
			PPM = 0.236 $\Delta Z = 0.008 \text{ m}$

루프: U0944-KWNJ-NAMW

벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>KWNJ --> U0944</u> (PV65)	<u>KWNJ</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>KWNJ --> NAMW</u> (PV67)	<u>KWNJ</u>	<u>NAMW</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>NAMW --> U0944</u> (PV77)	<u>NAMW</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45

<u>PV65-PV67-PV77</u>	길이 = 124412.257 m	Δ 수평 = 0.007 m	Δ 수직 = 0.028 m	PPM = 0.234
	Δ 3D = 0.029 m	Δ X = -0.019 m	Δ Y = 0.014 m	Δ Z = 0.017 m

루프: U0944-U0950-JAHG				
벡터 ID	시작	종료	시작 시간	
<u>U0950 --> U0944</u> (PV44)	<u>U0950</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45	
<u>JAHG --> U0950</u> (PV46)	<u>JAHG</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:47:18	
<u>JAHG --> U0944</u> (PV54)	<u>JAHG</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45	
<u>PV44-PV46-PV54</u>	길이 = 104888.146 m	Δ 수평 = 0.015 m	Δ 수직 = 0.019 m	PPM = 0.231
	Δ 3D = 0.024 m	Δ X = -0.007 m	Δ Y = 0.023 m	Δ Z = 0.000 m

루프: U0941-NAMW-SONC				
벡터 ID	시작	종료	시작 시간	
<u>NAMW --> U0941</u> (PV73)	<u>NAMW</u>	<u>U0941</u>	2012-04-15 오전 8:59:45	
<u>NAMW --> SONC</u> (PV79)	<u>NAMW</u>	<u>SONC</u>	2012-04-15 오전 8:59:45	
<u>SONC --> U0941</u> (PV86)	<u>SONC</u>	<u>U0941</u>	2012-04-15 오전 8:59:45	
<u>PV73-PV79-PV86</u>	길이 = 158802.459 m	Δ 수평 = 0.008 m	Δ 수직 = -0.032 m	PPM = 0.207
	Δ 3D = 0.033 m	Δ X = 0.017 m	Δ Y = -0.015 m	Δ Z = -0.024 m

루프: U0941-U0947-SONC				
벡터 ID	시작	종료	시작 시간	
<u>U0941 --> U0947</u> (PV31)	<u>U0941</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 8:57:10	
<u>SONC --> U0947</u> (PV83)	<u>SONC</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 8:59:45	
<u>SONC --> U0941</u>	<u>SONC</u>	<u>U0941</u>	2012-04-15 오전	

<u>DS453 --> GD433</u> (PV146)	<u>DS453</u>	<u>GD433</u>	2012-04-15 오전 11:25:36
<u>U0944 --> GD433</u> (PV154)	<u>U0944</u>	<u>GD433</u>	2012-04-15 오전 11:25:36
<u>PV99-PV146-PV154</u>	길이 = 26653.622 m	Δ 수평 = 0.005 m	Δ 수직 = 0.001 m
	Δ 3D = 0.005 m	Δ X = -0.004 m	Δ Y = -0.003 m
			PPM = 0.189 Δ Z = 0.002 m

루프: U0944-KWNJ-SONC			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>KWNJ --> U0944</u> (PV65)	<u>KWNJ</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>KWNJ --> SONC</u> (PV80)	<u>KWNJ</u>	<u>SONC</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>SONC --> U0944</u> (PV90)	<u>SONC</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>PV65-PV80-PV90</u>	길이 = 121818.566 m	Δ 수평 = 0.001 m	Δ 수직 = 0.023 m
	Δ 3D = 0.023 m	Δ X = -0.010 m	Δ Y = 0.015 m
			PPM = 0.187 Δ Z = 0.014 m

루프: U0941-GJ437-GD433			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0941 --> GJ437</u> (PV117)	<u>U0941</u>	<u>GJ437</u>	2012-04-15 오전 10:30:13
<u>GJ437 --> GD433</u> (PV144)	<u>GJ437</u>	<u>GD433</u>	2012-04-15 오전 11:25:36
<u>U0941 --> GD433</u> (PV153)	<u>U0941</u>	<u>GD433</u>	2012-04-15 오전 11:25:36
<u>PV117-PV144-PV153</u>	길이 = 8773.024 m	Δ 수평 = 0.002 m	Δ 수직 = 0.000 m
	Δ 3D = 0.002 m	Δ X = 0.001 m	Δ Y = 0.000 m
			PPM = 0.180 Δ Z = 0.001 m

루프: U0941-JAHG-SONC			

벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>JAHG --> U0941</u> <u>(PV50)</u>	<u>JAHG</u>	<u>U0941</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>JAHG --> SONC</u> <u>(PV81)</u>	<u>JAHG</u>	<u>SONC</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>SONC --> U0941</u> <u>(PV86)</u>	<u>SONC</u>	<u>U0941</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>PV50-PV81-PV86</u>	길이 = 165361.352 m	Δ 수평 = 0.008 m	Δ 수직 = -0.028 m
			PPM = 0.177
	Δ 3D = 0.029 m	Δ X = 0.011 m	Δ Y = -0.015 m
			Δ Z = -0.022 m

루프: U0950-DS453-DS451			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>DS453 --> U0950</u> <u>(PV96)</u>	<u>DS453</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>DS453 --> DS451</u> <u>(PV121)</u>	<u>DS453</u>	<u>DS451</u>	2012-04-15 오전 9:55:28
<u>DS451 --> U0950</u> <u>(PV126)</u>	<u>DS451</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:55:28
<u>PV96-PV121-PV126</u>	길이 = 16503.794 m	Δ 수평 = 0.002 m	Δ 수직 = -0.001 m
			PPM = 0.165
	Δ 3D = 0.003 m	Δ X = -0.001 m	Δ Y = -0.002 m
			Δ Z = -0.001 m

루프: U0947-JAHG-KWNJ			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>JAHG --> U0947</u> <u>(PV47)</u>	<u>JAHG</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>JAHG --> KWNJ</u> <u>(PV56)</u>	<u>JAHG</u>	<u>KWNJ</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>KWNJ --> U0947</u> <u>(PV58)</u>	<u>KWNJ</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>PV47-PV56-PV58</u>	길이 = 122758.125 m	Δ 수평 = 0.007 m	Δ 수직 = 0.018 m
			PPM = 0.159
	Δ 3D = 0.019 m	Δ X = -0.007 m	Δ Y = 0.017 m
			Δ Z = 0.007 m

루프: U0941-U0950-NAMW

벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0941 --> U0950</u> (PV40)	<u>U0941</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>NAMW --> U0950</u> (PV69)	<u>NAMW</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>NAMW --> U0941</u> (PV73)	<u>NAMW</u>	<u>U0941</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>PV40-PV69-PV73</u>	길이 = 111209.941 m	Δ 수평 = 0.004 m	Δ 수직 = 0.017 m
	$\Delta 3D = 0.018$ m	$\Delta X = -0.005$ m	PPM = 0.158 $\Delta Z = 0.010$ m

루프: U0950-KWNJ-SONC

벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>KWNJ --> U0950</u> (PV57)	<u>KWNJ</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>KWNJ --> SONC</u> (PV80)	<u>KWNJ</u>	<u>SONC</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>SONC --> U0950</u> (PV82)	<u>SONC</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>PV57-PV80-PV82</u>	길이 = 115939.341 m	Δ 수평 = 0.012 m	Δ 수직 = 0.014 m
	$\Delta 3D = 0.018$ m	$\Delta X = -0.012$ m	PPM = 0.156 $\Delta Z = 0.013$ m

루프: U0941-KWNJ-NAMW

벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>KWNJ --> U0941</u> (PV61)	<u>KWNJ</u>	<u>U0941</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>KWNJ --> NAMW</u> (PV67)	<u>KWNJ</u>	<u>NAMW</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>NAMW --> U0941</u> (PV73)	<u>NAMW</u>	<u>U0941</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>PV61-PV67-PV73</u>	길이 = 111601.651 m	Δ 수평 = 0.010 m	Δ 수직 = -0.014 m
			PPM = 0.154 $\Delta Z = -0.011$

$\Delta 3D = 0.017 \text{ m}$ $\Delta X = -0.002 \text{ m}$ $\Delta Y = -0.013 \text{ m}$

m

루프: U0941-JAHG-KWNJ

벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>JAHG --> U0941</u> (PV50)	<u>JAHG</u>	<u>U0941</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>JAHG --> KWNJ</u> (PV56)	<u>JAHG</u>	<u>KWNJ</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>KWNJ --> U0941</u> (PV61)	<u>KWNJ</u>	<u>U0941</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>PV50-PV56-PV61</u>	길이 = 112278.310 m	Δ 수평 = 0.008 m	Δ 수직 = 0.015 m
	$\Delta 3D = 0.017 \text{ m}$	$\Delta X = -0.004 \text{ m}$	PPM = 0.152 $\Delta Z = 0.015 \text{ m}$

루프: U0944-U0941-U0950

벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0941 --> U0944</u> (PV14)	<u>U0941</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>U0941 --> U0950</u> (PV40)	<u>U0941</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>U0950 --> U0944</u> (PV44)	<u>U0950</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>PV14-PV40-PV44</u>	길이 = 33928.113 m	Δ 수평 = 0.005 m	Δ 수직 = 0.000 m
	$\Delta 3D = 0.005 \text{ m}$	$\Delta X = -0.003 \text{ m}$	PPM = 0.151 $\Delta Z = 0.002 \text{ m}$

루프: U0944-U0950-DS453

벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0950 --> U0944</u> (PV44)	<u>U0950</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>DS453 --> U0950</u> (PV96)	<u>DS453</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>DS453 --> U0944</u> (PV99)	<u>DS453</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45

<u>PV44-PV96-PV99</u>	길이 = 33493.645 m	Δ 수평 = 0.005 m	Δ 수직 = -0.001 m	PPM = 0.143
	Δ 3D = 0.005 m	Δ X = -0.002 m	Δ Y = 0.000 m	Δ Z = -0.004 m

루프: U0950-KWNJ-NAMW				
벡터 ID	시작	종료	시작 시간	
<u>KWNJ --> U0950</u> (PV57)	<u>KWNJ</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:47:18	
<u>KWNJ --> NAMW</u> (PV67)	<u>KWNJ</u>	<u>NAMW</u>	2012-04-15 오전 8:59:45	
<u>NAMW --> U0950</u> (PV69)	<u>NAMW</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:47:18	
<u>PV57-PV67-PV69</u>	길이 = 114113.052 m	Δ 수평 = 0.015 m	Δ 수직 = 0.005 m	PPM = 0.140
	Δ 3D = 0.016 m	Δ X = -0.011 m	Δ Y = -0.008 m	Δ Z = 0.009 m

루프: U0944-U0941-NAMW				
벡터 ID	시작	종료	시작 시간	
<u>U0941 --> U0944</u> (PV14)	<u>U0941</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45	
<u>NAMW --> U0941</u> (PV73)	<u>NAMW</u>	<u>U0941</u>	2012-04-15 오전 8:59:45	
<u>NAMW --> U0944</u> (PV77)	<u>NAMW</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45	
<u>PV14-PV73-PV77</u>	길이 = 119263.757 m	Δ 수평 = 0.003 m	Δ 수직 = 0.016 m	PPM = 0.139
	Δ 3D = 0.017 m	Δ X = -0.009 m	Δ Y = 0.012 m	Δ Z = 0.007 m

루프: U0947-KWNJ-NAMW				
벡터 ID	시작	종료	시작 시간	
<u>KWNJ --> U0947</u> (PV58)	<u>KWNJ</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 8:59:45	
<u>KWNJ --> NAMW</u> (PV67)	<u>KWNJ</u>	<u>NAMW</u>	2012-04-15 오전 8:59:45	
<u>NAMW --> U0947</u>	<u>NAMW</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전	

(PV70)			8:59:45
<u>PV58-PV67-PV70</u>	길이 = 105200.168 m	Δ 수평 = 0.013 m	Δ 수직 = 0.005 m
	Δ 3D = 0.014 m	Δ X = -0.014 m	Δ Y = -0.004 m
			PPM = 0.134 Δ Z = 0.001 m

루프: U0950-JAHG-NAMW			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>JAHG --> U0950</u> (PV46)	<u>JAHG</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>JAHG --> NAMW</u> (PV68)	<u>JAHG</u>	<u>NAMW</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>NAMW --> U0950</u> (PV69)	<u>NAMW</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>PV46-PV68-PV69</u>	길이 = 190660.633 m	Δ 수평 = 0.002 m	Δ 수직 = -0.025 m
	Δ 3D = 0.025 m	Δ X = 0.011 m	Δ Y = -0.018 m
			PPM = 0.134 Δ Z = -0.015 m

루프: U0947-JAHG-NAMW			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>JAHG --> U0947</u> (PV47)	<u>JAHG</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>JAHG --> NAMW</u> (PV68)	<u>JAHG</u>	<u>NAMW</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>NAMW --> U0947</u> (PV70)	<u>NAMW</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>PV47-PV68-PV70</u>	길이 = 195438.632 m	Δ 수평 = 0.011 m	Δ 수직 = 0.023 m
	Δ 3D = 0.025 m	Δ X = -0.020 m	Δ Y = 0.014 m
			PPM = 0.129 Δ Z = 0.006 m

루프: U0944-GJ437-DS451			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>GJ437 --> U0944</u> (PV118)	<u>GJ437</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 10:30:13

<u>DS451 --> GJ437</u> (PV119)	<u>DS451</u>	<u>GJ437</u>	2012-04-15 오전 10:30:13
<u>DS451 --> U0944</u> (PV129)	<u>DS451</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>PV118-PV119-PV129</u>	길이 = 26496.297 m	Δ 수평 = 0.002 m	Δ 수직 = -0.003 m
	$\Delta 3D = 0.003$ m	$\Delta X = 0.003$ m	PPM = 0.127 $\Delta Z = -0.002$ m

루프: U0941-U0950-JAHG			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0941 --> U0950</u> (PV40)	<u>U0941</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>JAHG --> U0950</u> (PV46)	<u>JAHG</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>JAHG --> U0941</u> (PV50)	<u>JAHG</u>	<u>U0941</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>PV40-PV46-PV50</u>	길이 = 113610.174 m	Δ 수평 = 0.010 m	Δ 수직 = -0.009 m
	$\Delta 3D = 0.013$ m	$\Delta X = 0.011$ m	PPM = 0.118 $\Delta Z = -0.008$ m

루프: U0944-JAHG-SONC			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>JAHG --> U0944</u> (PV54)	<u>JAHG</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>JAHG --> SONC</u> (PV81)	<u>JAHG</u>	<u>SONC</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>SONC --> U0944</u> (PV90)	<u>SONC</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>PV54-PV81-PV90</u>	길이 = 152298.616 m	Δ 수평 = 0.007 m	Δ 수직 = -0.014 m
	$\Delta 3D = 0.016$ m	$\Delta X = 0.013$ m	PPM = 0.104 $\Delta Z = -0.003$ m

루프: U0941-U0947-NAMW			

벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0941 --> U0947</u> (PV31)	<u>U0941</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 8:57:10
<u>NAMW --> U0947</u> (PV70)	<u>NAMW</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>NAMW --> U0941</u> (PV73)	<u>NAMW</u>	<u>U0941</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>PV31-PV70-PV73</u>	길이 = 106453.180 m	Δ 수평 = 0.006 m	Δ 수직 = 0.009 m
	Δ 3D = 0.011 m	Δ X = -0.001 m	PPM = 0.102 Δ Z = 0.004 m

루프: U0950-JAHG-SONC			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>JAHG --> U0950</u> (PV46)	<u>JAHG</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>JAHG --> SONC</u> (PV81)	<u>JAHG</u>	<u>SONC</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>SONC --> U0950</u> (PV82)	<u>SONC</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>PV46-PV81-PV82</u>	길이 = 153999.166 m	Δ 수평 = 0.003 m	Δ 수직 = -0.015 m
	Δ 3D = 0.015 m	Δ X = 0.006 m	PPM = 0.096 Δ Z = -0.010 m

루프: U0947-JAHG-SONC			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>JAHG --> U0947</u> (PV47)	<u>JAHG</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>JAHG --> SONC</u> (PV81)	<u>JAHG</u>	<u>SONC</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>SONC --> U0947</u> (PV83)	<u>SONC</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>PV47-PV81-PV83</u>	길이 = 168983.371 m	Δ 수평 = 0.008 m	Δ 수직 = -0.014 m
	Δ 3D = 0.016 m	Δ X = 0.010 m	PPM = 0.092 Δ Z = -0.011 m

루프: U0944-U0950-GJ435

벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0950 --> U0944</u> (PV44)	<u>U0950</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>U0950 --> GJ435</u> (PV138)	<u>U0950</u>	<u>GJ435</u>	2012-04-15 오전 10:41:42
<u>U0944 --> GJ435</u> (PV141)	<u>U0944</u>	<u>GJ435</u>	2012-04-15 오전 10:41:42
 <u>PV44-PV138-PV141</u>	길이 = 28961.535 m Δ수평 = 0.002 m		Δ수직 = 0.001 m PPM = 0.089
	Δ3D = 0.003 m ΔX = -0.003 m		ΔY = 0.000 m ΔZ = 0.000 m

루프: U0944-U0947-NAMW

벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0947 --> U0944</u> (PV35)	<u>U0947</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>NAMW --> U0947</u> (PV70)	<u>NAMW</u>	<u>U0947</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>NAMW --> U0944</u> (PV77)	<u>NAMW</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
 <u>PV35-PV70-PV77</u>	길이 = 116425.690 m Δ수평 = 0.006 m		Δ수직 = 0.006 m PPM = 0.074
	Δ3D = 0.009 m ΔX = 0.002 m		ΔY = 0.004 m ΔZ = 0.007 m

루프: U0944-U0941-DS451

벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>U0941 --> U0944</u> (PV14)	<u>U0941</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>U0941 --> DS451</u> (PV128)	<u>U0941</u>	<u>DS451</u>	2012-04-15 오전 9:55:28
<u>DS451 --> U0944</u> (PV129)	<u>DS451</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
 <u>PV14-PV128-PV129</u>	길이 = 28652.850 m Δ수평 = 0.002 m		Δ수직 = 0.000 m PPM = 0.074
			ΔZ = -0.001

$\Delta 3D = 0.002 \text{ m}$ $\Delta X = 0.000 \text{ m}$ $\Delta Y = 0.002 \text{ m}$ **m**

루프: U0944-JAHG-NAMW

벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>JAHG --> U0944</u> <u>(PV54)</u>	<u>JAHG</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>JAHG --> NAMW</u> <u>(PV68)</u>	<u>JAHG</u>	<u>NAMW</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>NAMW --> U0944</u> <u>(PV77)</u>	<u>NAMW</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>PV54-PV68-PV77</u>	길이 = 193380.064 m	Δ 수평 = 0.008 m	Δ 수직 = -0.011 m
	$\Delta 3D = 0.013 \text{ m}$	$\Delta X = 0.007 \text{ m}$	$\Delta Y = -0.011 \text{ m}$
			PPM = 0.069 $\Delta Z = 0.000 \text{ m}$

루프: U0950-NAMW-SONC

벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>NAMW --> U0950</u> <u>(PV69)</u>	<u>NAMW</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>NAMW --> SONC</u> <u>(PV79)</u>	<u>NAMW</u>	<u>SONC</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>SONC --> U0950</u> <u>(PV82)</u>	<u>SONC</u>	<u>U0950</u>	2012-04-15 오전 9:47:18
<u>PV69-PV79-PV82</u>	길이 = 138501.780 m	Δ 수평 = 0.001 m	Δ 수직 = 0.008 m
	$\Delta 3D = 0.009 \text{ m}$	$\Delta X = -0.004 \text{ m}$	$\Delta Y = 0.005 \text{ m}$
			PPM = 0.062 $\Delta Z = 0.006 \text{ m}$

루프: U0944-NAMW-SONC

벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>NAMW --> U0944</u> <u>(PV77)</u>	<u>NAMW</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45
<u>NAMW --> SONC</u> <u>(PV79)</u>	<u>NAMW</u>	<u>SONC</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>SONC --> U0944</u> <u>(PV90)</u>	<u>SONC</u>	<u>U0944</u>	2012-04-15 오전 9:57:45

PV77-PV79-PV90

길이 = 157858.970 Δ 수평 = 0.005
m m

Δ 수직 = -0.005 m

PPM =
0.045

Δ 3D = 0.007 m Δ X = 0.007 m

Δ Y = -0.001 m

Δ Z = -0.002
m

루프: U0941-JAHG-NAMW

벡터 ID

시작

종료

시작 시간

JAHG --> U0941
(PV50)

JAHG

U0941

2012-04-15 오전
8:59:45

JAHG --> NAMW
(PV68)

JAHG

NAMW

2012-04-15 오전
8:59:45

NAMW --> U0941
(PV73)

NAMW

U0941

2012-04-15 오전
8:59:45

PV50-PV68-PV73

길이 = 197678.676 Δ 수평 = 0.008
m m

Δ 수직 = 0.001 m

PPM =
0.039

Δ 3D = 0.008 m Δ X = -0.005 m

Δ Y = -0.005 m

Δ Z = 0.003
m

루프: JAHG-KWNJ-SONC

벡터 ID

시작

종료

시작 시간

JAHG --> KWNJ
(PV56)

JAHG

KWNJ

2012-04-15 오전
8:59:45

KWNJ --> SONC
(PV80)

KWNJ

SONC

2012-04-15 오전
8:59:45

JAHG --> SONC
(PV81)

JAHG

SONC

2012-04-15 오전
8:59:45

PV56-PV80-PV81

길이 = 175905.547 Δ 수평 = 0.003
m m

Δ 수직 = -0.002 m

PPM =
0.021

Δ 3D = 0.004 m Δ X = 0.002 m

Δ Y = -0.003 m

Δ Z = 0.001
m

루프: KWNJ-NAMW-SONC

벡터 ID

시작

종료

시작 시간

KWNJ --> NAMW
(PV67)

KWNJ

NAMW

2012-04-15 오전
8:59:45

NAMW --> SONC
(PV79)

NAMW

SONC

2012-04-15 오전
8:59:45

KWNJ --> SONC

KWNJ

SONC

2012-04-15 오전

(PV80)			8:59:45
<u>PV67-PV79-PV80</u>	길이 = 162131.734 m	Δ 수평 = 0.003 m	Δ 수직 = 0.000 m
	Δ 3D = 0.003 m	Δ X = -0.002 m	PPM = 0.020 Δ Z = 0.001 m

루프: JAHG-NAMW-SONC			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>JAHG --> NAMW</u> (PV68)	<u>JAHG</u>	<u>NAMW</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>NAMW --> SONC</u> (PV79)	<u>NAMW</u>	<u>SONC</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>JAHG --> SONC</u> (PV81)	<u>JAHG</u>	<u>SONC</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>PV68-PV79-PV81</u>	길이 = 208942.963 m	Δ 수평 = 0.003 m	Δ 수직 = -0.002 m
	Δ 3D = 0.004 m	Δ X = 0.001 m	PPM = 0.020 Δ Z = 0.001 m

루프: JAHG-KWNJ-NAMW			
벡터 ID	시작	종료	시작 시간
<u>JAHG --> KWNJ</u> (PV56)	<u>JAHG</u>	<u>KWNJ</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>KWNJ --> NAMW</u> (PV67)	<u>KWNJ</u>	<u>NAMW</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>JAHG --> NAMW</u> (PV68)	<u>JAHG</u>	<u>NAMW</u>	2012-04-15 오전 8:59:45
<u>PV56-PV67-PV68</u>	길이 = 202201.576 m	Δ 수평 = 0.002 m	Δ 수직 = 0.000 m
	Δ 3D = 0.002 m	Δ X = 0.000 m	PPM = 0.009 Δ Z = 0.001 m

날짜: 2012-04-23 오전 12:15:16	프로젝트:D:\Trimble Business Center\무등산기준점(GNSS상 시+통합기준점+삼각점).vce	Trimble Business Center
-------------------------------	---	-------------------------

부 록

9. 망 조정 결과 (최종)

(GNSS상시기준점+ 통합기준점+ 삼각점)

프로젝트 정보	좌표계
이름: D:\Trimble Business Center\무등산기준점 (GNSS상시+통합기준점+삼각점).vce	이름: Korea 2002 (KGD2002)
크기: 1001 KB	데이텀: Korea Geodetic Datum 2002
수정: 2012-04-22 오후 11:59:25 (UTC:9)	존: Zone 2 (New_600k)
시간: 대한민국 표준시	지오이드: EGM2008(Korea)
대:	수직 데이텀:
참조:	
번호:	
설명:	

망 조정 보고서

조정 설정

설정 오차

GNSS

안테나 높이 오차: 0.000 m

구심 오차: 0.000 m

공분산 표시

수평:

전파 선형 오차 [E]: 미국

상수항 [C]: 0.000 m

선형 오차의 축척 [S]: 1.960

3차원

전파 선형 오차 [E]: 미국

상수항 [C]: 0.000 m

선형 오차의 축척 [S]: 1.960

조정 통계

성공적인 조정의 반복 수: 3

망 기준 계수: 1.00

카이 제곱 검정(95%): 합격

정밀도 신뢰 수준: 95%

자유도: 184

후처리 벡터 통계

기준 계수: 1.00

중복 수: 184.00

프라이어리 스칼라: 4.92

기준 좌표 비교

표시된 값은 기준 좌표 - 조정된 좌표입니다.

점 ID	Δ북위 (미터)	Δ동경 (미터)	Δ표고 (미터)	Δ높이 (미터)
<u>JAHG</u>	?	?	?	0.207
<u>KWNJ</u>	?	?	?	0.258
<u>NAMW</u>	?	?	?	0.343
<u>SONC</u>	?	?	?	0.328

기준점 제한

점 ID	유형	북σ (미터)	동σ (미터)	높이σ (미터)	표고σ (미터)
<u>DS451</u>	그리드	고정	고정		
<u>DS453</u>	그리드				고정
<u>GD433</u>	그리드	고정	고정		
<u>GJ435</u>	그리드	고정	고정		
<u>GJ437</u>	그리드	고정	고정		
<u>JAHG</u>	글로벌	고정	고정		
<u>KWNJ</u>	글로벌	고정	고정		
<u>NAMW</u>	글로벌	고정	고정		
<u>SONC</u>	글로벌	고정	고정		
<u>U0941</u>	그리드	고정	고정		고정
<u>U0944</u>	그리드	고정	고정		고정
<u>U0947</u>	그리드	고정	고정		고정
<u>U0950</u>	그리드	고정	고정		고정
고정 = 0.000001(미터)					

조정된 그리드 좌표

점 ID	북위 (미터)	북위 오차 (미터)	동경 (미터)	동경 오차 (미터)	표고 (미터)	표고 오차 (미터)	제한
DS451	282754.222	?	202214.711	?	778.022	0.034	NE
DS453	284802.689	0.006	201025.211	0.006	505.190	?	e
GD433	282091.587	?	198554.473	?	745.292	0.036	NE
GJ434	283948.030	0.012	198356.359	0.011	562.808	0.054	
GJ435	280120.326	?	198275.157	?	610.896	0.034	NE
GJ437	281331.174	?	196561.509	?	329.685	0.036	NE
IAHG	231083.445	?	190795.933	?	91.427	0.117	LL
KWNJ	286887.923	?	191823.483	?	46.511	0.040	LL
NAMW	314101.622	?	235978.923	?	153.358	0.115	LL
SONC	262485.857	?	244401.474	?	16.481	0.137	LL
U0941	280898.533	?	194394.395	?	92.973	?	NEe
U0944	272358.504	?	196982.753	?	47.986	?	NEe
U0947	287341.408	?	201489.762	?	114.485	?	NEe
U0950	279321.783	?	207054.624	?	180.591	?	NEe

조정된 측지 좌표

점 ID	위도	경도	높이 (미터)	높이 오차 (미터)	제한
DS451	N35°08'28.12782"	E127°01'27.48887"	803.445	0.034	NE
DS453	N35°09'34.60541"	E127°00'40.50857"	530.531	?	e
GD433	N35°08'06.63097"	E126°59'02.90077"	770.551	0.036	NE
GJ434	N35°09'06.86965"	E126°58'55.06185"	588.031	0.054	
GJ435	N35°07'02.66369"	E126°58'51.88241"	636.162	0.034	NE
GJ437	N35°07'41.93885"	E126°57'44.18883"	354.857	0.036	NE
IAHG	N34°40'31.25570"	E126°53'58.45470"	116.569	0.117	LL
KWNJ	N35°10'42.15110"	E126°54'36.85170"	71.363	0.040	LL
NAMW	N35°25'22.96670"	E127°23'46.22450"	179.507	0.115	LL
SONC	N34°57'26.93520"	E127°29'10.08490"	43.292	0.137	LL
U0941	N35°07'27.86500"	E126°56'18.60423"	118.037	?	NEe
U0944	N35°02'50.78661"	E126°58'00.94444"	73.217	?	NEe
U0947	N35°10'56.98191"	E127°00'58.88061"	139.803	?	NEe
U0950	N35°06'36.66802"	E127°04'38.57695"	206.244	?	NEe

조정된 ECEF 좌표

점 ID	X (미터)	X 오차 (미터)	Y (미터)	Y 오차 (미터)	Z (미터)	Z 오차 (미터)	3D 오차 (미터)	제한
DS451	-3144498.724	?	4169210.233	?	3651145.449	?	?	NE
DS453	-3142704.622	?	4168806.221	?	3652663.591	?	?	e
GD433	-3141788.634	?	4171696.574	?	3650584.696	?	?	NE
GJ434	-3140897.409	0.028	4170843.033	0.034	3651997.803	0.034	0.056	
GJ435	-3142182.052	?	4172682.774	?	3648894.886	?	?	NE
GJ437	-3140255.366	?	4172973.474	?	3649723.098	?	?	NE
JAHG	-3152833.357	?	4199245.296	?	3608372.259	?	?	LL
KWNI	-3134404.373	?	4173081.665	?	3654100.815	?	?	LL
NAMW	-3160210.674	?	4133956.141	?	3676317.826	?	?	LL
SONC	-3184745.072	?	4152520.875	?	3634026.807	?	?	LL
U0941	-3138557.198	?	4174320.746	?	3649232.090	?	?	NEe
U0944	-3143557.457	?	4176655.280	?	3642219.001	?	?	NEe
U0947	-3142003.213	?	4167103.592	?	3654513.821	?	?	NEe
U0950	-3149256.960	?	4167482.521	?	3647992.229	?	?	NEe

오차 타원 요소

점 ID	반장축 (미터)	준단축 (미터)	방위각
DS453	0.009	0.006	54°
GJ434	0.018	0.010	41°

조정된 GPS 관측

변환 파라미터

위도 편차: -0.135 sec (95%) 0.549 sec
 경도 편차: 0.330 sec (95%) 0.482 sec
 방위각 회전: -0.005 sec (95%) 0.010 sec
 축척 계수: 0.99999994 (95%) 0.00000006

관측 ID	관측	어포스테리어리 오차	잔차	표준화 될 잔차	
DS451 --> GJ437 (PV119)	방위각	255°53'05"	0.041 sec	0.780 sec	3.466

	△높이	-448.598 m	0.043 m	0.015 m	0.382
	타원체 거리	5829.558 m	0.001 m	0.007 m	0.997
<u>GJ437 --> U0944</u> (PV118)	방위각	177°17'25"	0.019 sec	-0.192 sec	-1.056
	△높이	-281.645 m	0.039 m	-0.005 m	-0.112
	타원체 거리	8982.552 m	0.001 m	0.023 m	3.075
<u>DS453 --> GJ437</u> (PV110)	방위각	232°08'01"	0.165 sec	0.610 sec	2.854
	△높이	-175.684 m	0.036 m	0.005 m	0.092
	타원체 거리	5654.737 m	0.007 m	0.002 m	0.206
<u>GJ437 --> GJ435(PV131)</u>	방위각	125°13'23"	0.063 sec	1.423 sec	1.297
	△높이	281.308 m	0.042 m	-0.014 m	-0.369
	타원체 거리	2098.271 m	0.001 m	0.018 m	2.841
<u>U0947 --> GJ437</u> (PV116)	방위각	219°21'37"	0.018 sec	0.632 sec	2.656
	△높이	215.041 m	0.038 m	0.000 m	-0.005
	타원체 거리	7772.425 m	0.001 m	0.006 m	0.672
<u>U0941 --> GJ437</u> (PV117)	방위각	78°40'28"	0.056 sec	-1.309 sec	-2.381
	△높이	236.823 m	0.037 m	0.010 m	0.242
	타원체 거리	2209.877 m	0.001 m	-0.006 m	-0.811
<u>GJ435 --> GD433</u> (PV142)	방위각	8°03'14"	0.038 sec	0.064 sec	0.083
	△높이	134.390 m	0.030 m	0.019 m	1.708
	타원체 거리	1990.951 m	0.000 m	0.020 m	2.218
<u>DS451 --> U0947</u> (PV127)	방위각	351°02'00"	0.078 sec	0.774 sec	2.164
	△높이	-663.640 m	0.037 m	0.018 m	0.416
	타원체 거리	4644.117 m	0.002 m	0.006 m	0.814
<u>U0950 --> GD433</u>	방위각	288°05'34"	0.029 sec	0.236 sec	0.772

(PV151)					
	△높이	564.295 m	0.041 m	0.000 m	0.005
	타원체 거리	8940.043 m	0.002 m	0.021 m	2.108
U0947 --> GJ435 (PV139)	방위각	204°00'24"	0.038 sec	0.551 sec	2.048
	△높이	496.349 m	0.037 m	-0.011 m	-0.180
	타원체 거리	7904.285 m	0.001 m	0.015 m	1.534
DS453 --> U0947(PV97)	방위각	10°22'34"	0.476 sec	1.125 sec	2.030
	△높이	-390.725 m	0.006 m	0.011 m	0.221
	타원체 거리	2580.872 m	0.006 m	0.004 m	0.684
DS451 --> GD433 (PV143)	방위각	259°45'09"	0.010 sec	1.097 sec	2.027
	△높이	-32.900 m	0.043 m	0.025 m	0.395
	타원체 거리	3719.735 m	0.000 m	0.008 m	0.820
U0950 --> GJ437 (PV115)	방위각	280°53'07"	0.010 sec	0.250 sec	1.335
	△높이	148.597 m	0.040 m	0.027 m	0.541
	타원체 거리	10683.777 m	0.001 m	0.018 m	2.006
U0941 --> U0944(PV14)	방위각	163°06'12"	0.009 sec	0.082 sec	0.435
	△높이	-44.822 m	0.022 m	-0.004 m	-0.088
	타원체 거리	8923.657 m	0.001 m	0.012 m	1.925
KWNJ --> NAMW (PV67)	방위각	58°18'08"	0.009 sec	-0.011 sec	-0.814
	△높이	108.233 m	0.023 m	0.000 m	0.035
	타원체 거리	51867.764 m	0.003 m	-0.010 m	-1.873
NAMW --> SONC (PV79)	방위각	170°57'38"	0.009 sec	-0.031 sec	-1.715
	△높이	-136.236 m	0.023 m	0.002 m	0.133
	타원체 거리	52297.396 m	0.003 m	0.001 m	0.219
GJ434 --> GJ437(PV109)	방위각	214°26'06"	0.517 sec	1.324 sec	1.698

	Δ높이	-233.179 m	0.059 m	0.024 m	0.230
	타원체 거리	3173.235 m	0.015 m	-0.013 m	-0.494
<u>DS453 --> GD433 (PV146)</u>	방위각	222°21'02"	0.268 sec	0.757 sec	1.642
	Δ높이	240.014 m	0.037 m	0.012 m	0.170
	타원체 거리	3668.054 m	0.007 m	-0.002 m	-0.120
<u>U0950 --> GJ435 (PV138)</u>	방위각	275°14'30"	0.024 sec	-0.109 sec	-0.392
	Δ높이	429.905 m	0.039 m	0.024 m	0.413
	타원체 거리	8815.708 m	0.001 m	0.020 m	1.624
<u>U0947 --> GD433 (PV152)</u>	방위각	209°13'12"	0.061 sec	0.720 sec	1.560
	Δ높이	630.739 m	0.039 m	0.009 m	0.128
	타원체 거리	6014.694 m	0.001 m	0.006 m	0.540
<u>DS453 --> U0950(PV96)</u>	방위각	132°16'41"	0.177 sec	-0.157 sec	-0.579
	Δ높이	-324.281 m	0.022 m	-0.013 m	-0.212
	타원체 거리	8148.259 m	0.005 m	0.011 m	1.518
<u>U0944 --> GD433 (PV154)</u>	방위각	9°09'15"	0.040 sec	-0.232 sec	-1.270
	Δ높이	697.343 m	0.039 m	-0.005 m	-0.076
	타원체 거리	9859.168 m	0.002 m	0.017 m	1.501
<u>JAHG --> NAMW (PV68)</u>	방위각	28°30'02"	0.009 sec	-0.012 sec	-1.216
	Δ높이	63.065 m	0.024 m	0.002 m	0.142
	타원체 거리	94516.899 m	0.005 m	-0.007 m	-1.489
<u>SONC --> U0941(PV86)</u>	방위각	290°29'34"	0.009 sec	0.044 sec	1.408
	Δ높이	74.677 m	0.033 m	0.033 m	0.734
	타원체 거리	53288.780 m	0.003 m	0.007 m	0.499
<u>U0941 --> DS451</u>	방위각	76°36'57"	0.045 sec	0.221 sec	1.373

(PV128)					
	△높이	685.422 m	0.036 m	-0.017 m	-0.375
	타원체 거리	8037.469 m	0.002 m	0.000 m	0.022
U0950 --> GJ434 (PV105)	방위각	298°03'04"	0.300 sec	-0.084 sec	-0.190
	△높이	381.776 m	0.057 m	0.017 m	0.170
	타원체 거리	9852.003 m	0.008 m	0.013 m	1.150
DS453 --> GJ435 (PV133)	방위각	210°25'59"	0.193 sec	0.259 sec	0.851
	△높이	105.624 m	0.035 m	0.006 m	0.100
	타원체 거리	5430.223 m	0.007 m	0.014 m	1.135
GJ437 --> GD433 (PV144)	방위각	69°05'38"	0.103 sec	0.892 sec	1.132
	△높이	415.698 m	0.043 m	-0.009 m	-0.153
	타원체 거리	2133.103 m	0.001 m	0.000 m	0.038
KWNJ --> U0947(PV58)	방위각	87°15'44"	0.010 sec	-0.014 sec	-0.084
	△높이	68.457 m	0.033 m	-0.002 m	-0.044
	타원체 거리	9676.908 m	0.001 m	0.009 m	1.130
SONC --> U0947(PV83)	방위각	300°21'34"	0.009 sec	0.017 sec	0.512
	△높이	96.459 m	0.033 m	0.030 m	0.631
	타원체 거리	49590.045 m	0.003 m	-0.010 m	-1.112
DS451 --> U0950 (PV126)	방위각	125°21'29"	0.046 sec	-0.362 sec	-1.081
	△높이	-597.196 m	0.039 m	-0.013 m	-0.311
	타원체 거리	5933.497 m	0.002 m	0.007 m	1.082
GJ434 --> GJ435(PV132)	방위각	181°12'18"	0.603 sec	0.812 sec	1.077
	△높이	48.129 m	0.055 m	-0.018 m	-0.179
	타원체 거리	3828.565 m	0.012 m	0.012 m	0.724
U0941 --> GJ435					

(PV140)	방위각	101°18'13"	0.063 sec	0.639 sec	1.074
	Δ높이	518.131 m	0.036 m	-0.013 m	-0.239
	타원체 거리	3958.019 m	0.001 m	-0.005 m	-0.448
U0941 --> U0947(PV31)	방위각	47°43'26"	0.009 sec	0.138 sec	0.908
	Δ높이	21.782 m	0.022 m	-0.020 m	-0.399
	타원체 거리	9584.094 m	0.001 m	0.010 m	1.057
NAMW --> U0947 (PV70)	방위각	232°25'16"	0.009 sec	0.005 sec	0.130
	Δ높이	-39.777 m	0.033 m	-0.007 m	-0.159
	타원체 거리	43653.069 m	0.002 m	-0.009 m	-1.040
DS453 --> DS451 (PV121)	방위각	149°51'49"	0.627 sec	0.406 sec	0.549
	Δ높이	272.914 m	0.035 m	0.001 m	0.030
	타원체 거리	2368.782 m	0.005 m	0.005 m	1.026
U0944 --> GJ435 (PV141)	방위각	9°26'04"	0.041 sec	-0.309 sec	-1.005
	Δ높이	562.953 m	0.038 m	-0.005 m	-0.092
	타원체 거리	7868.683 m	0.001 m	0.002 m	0.150
U0947 --> U0944(PV35)	방위각	196°45'04"	0.009 sec	0.102 sec	0.973
	Δ높이	-66.604 m	0.035 m	-0.004 m	-0.085
	타원체 거리	15646.103 m	0.001 m	0.007 m	0.895
DS451 --> GJ435 (PV130)	방위각	236°14'54"	0.021 sec	0.261 sec	0.937
	Δ높이	-167.291 m	0.042 m	-0.001 m	-0.016
	타원체 거리	4738.934 m	0.000 m	0.011 m	0.860
U0950 --> U0944(PV44)	방위각	235°23'10"	0.011 sec	-0.036 sec	-0.326
	Δ높이	-133.048 m	0.028 m	0.030 m	0.599
	타원체 거리	12244.582 m	0.001 m	0.010 m	0.901
				-0.029	

<u>SONC --> U0950(PV82)</u>	방위각	294°32'41"	0.009 sec	sec	-0.478
	Δ높이	162.903 m	0.035 m	-0.024 m	-0.500
	타원체 거리	40965.885 m	0.002 m	0.007 m	0.898
<u>GJ434 --> GD433 (PV145)</u>	방위각	173°53'54"	1.332 sec	-0.562 sec	-0.283
	Δ높이	182.519 m	0.051 m	0.002 m	0.076
	타원체 거리	1866.984 m	0.011 m	-0.018 m	-0.882
<u>JAHG --> U0947(PV47)</u>	방위각	10°42'19"	0.009 sec	0.023 sec	0.812
	Δ높이	23.288 m	0.033 m	0.018 m	0.325
	타원체 거리	57265.301 m	0.003 m	-0.004 m	-0.349
<u>JAHG --> U0944(PV54)</u>	방위각	8°28'03"	0.009 sec	-0.030 sec	-0.779
	Δ높이	-43.315 m	0.035 m	-0.026 m	-0.473
	타원체 거리	41736.144 m	0.002 m	0.000 m	-0.042
<u>U0941 --> U0950(PV40)</u>	방위각	97°03'50"	0.010 sec	0.121 sec	0.735
	Δ높이	88.226 m	0.035 m	-0.035 m	-0.635
	타원체 거리	12758.036 m	0.001 m	0.004 m	0.378
<u>JAHG --> U0950(PV46)</u>	방위각	18°34'09"	0.009 sec	-0.023 sec	-0.727
	Δ높이	89.732 m	0.036 m	-0.038 m	-0.631
	타원체 거리	50904.627 m	0.003 m	-0.007 m	-0.479
<u>JAHG --> U0941(PV50)</u>	방위각	4°04'27"	0.009 sec	-0.006 sec	-0.184
	Δ높이	1.506 m	0.033 m	0.006 m	0.147
	타원체 거리	49944.857 m	0.003 m	0.006 m	0.710
<u>GJ434 --> DS453 (PV100)</u>	방위각	72°13'58"	0.802 sec	-0.543 sec	-0.491
	Δ높이	-57.495 m	0.054 m	0.063 m	0.634
	타원체 거리	2802.359 m	0.015 m	0.015 m	0.692
				-0.086	

<u>DS453 --> U0944(PV99)</u>	방위각	198°00'10"	0.089 sec	sec	-0.686
	Δ높이	-457.329 m	0.029 m	0.018 m	0.354
	타원체 거리	13084.311 m	0.006 m	0.005 m	0.482
<u>SONC --> U0944(PV90)</u>	방위각	282°02'23"	0.009 sec	-0.024 sec	-0.680
	Δ높이	29.855 m	0.035 m	-0.014 m	-0.244
	타원체 거리	48435.204 m	0.003 m	0.002 m	0.062
<u>U0941 --> GD433 (PV153)</u>	방위각	73°57'45"	0.079 sec	-0.315 sec	-0.676
	Δ높이	652.521 m	0.038 m	0.001 m	0.014
	타원체 거리	4327.772 m	0.002 m	-0.004 m	-0.411
<u>GJ434 --> U0941 (PV107)</u>	방위각	232°24'16"	0.337 sec	0.133 sec	0.249
	Δ높이	-470.002 m	0.055 m	0.065 m	0.628
	타원체 거리	4999.658 m	0.014 m	-0.005 m	-0.182
<u>NAMW --> U0941 (PV73)</u>	방위각	231°37'25"	0.009 sec	0.020 sec	0.592
	Δ높이	-61.559 m	0.033 m	0.003 m	0.060
	타원체 거리	53213.648 m	0.003 m	-0.004 m	-0.352
<u>U0950 --> U0947(PV37)</u>	방위각	325°17'15"	0.010 sec	-0.064 sec	-0.312
	Δ높이	-66.444 m	0.026 m	0.020 m	0.363
	타원체 거리	9761.251 m	0.001 m	-0.004 m	-0.563
<u>GJ434 --> U0944 (PV108)</u>	방위각	186°44'56"	0.187 sec	-0.159 sec	-0.557
	Δ높이	-514.824 m	0.056 m	0.028 m	0.289
	타원체 거리	11670.642 m	0.013 m	0.005 m	0.202
<u>KWNJ --> U0944(PV65)</u>	방위각	160°23'56"	0.009 sec	0.060 sec	0.467
	Δ높이	1.853 m	0.035 m	0.011 m	0.185
	타원체 거리	15418.233 m	0.001 m	0.004 m	0.500

<u>U0947 --> GJ434</u> (PV106)	방위각	222°43'42"	0.350 sec	0.222 sec	0.456
	Δ높이	448.221 m	0.055 m	0.005 m	0.060
	타원체 거리	4618.791 m	0.015 m	0.001 m	0.092
<u>NAMW --> U0944</u> (PV77)	방위각	223°16'49"	0.009 sec	-0.010 sec	-0.428
	Δ높이	-106.380 m	0.035 m	-0.018 m	-0.302
	타원체 거리	57124.053 m	0.003 m	0.002 m	0.154
<u>JAHG --> KWNJ(PV56)</u>	방위각	0°59'51"	0.009 sec	0.005 sec	0.246
	Δ높이	-45.168 m	0.023 m	0.001 m	0.102
	타원체 거리	55813.888 m	0.003 m	-0.002 m	-0.414
<u>DS451 --> U0944</u> (PV129)	방위각	206°43'45"	0.037 sec	-0.001 sec	-0.008
	Δ높이	-730.244 m	0.038 m	0.013 m	0.295
	타원체 거리	11638.054 m	0.002 m	0.003 m	0.359
<u>KWNJ --> U0950(PV57)</u>	방위각	116°21'52"	0.010 sec	-0.040 sec	-0.337
	Δ높이	134.901 m	0.035 m	-0.008 m	-0.144
	타원체 거리	17006.881 m	0.001 m	0.000 m	0.018
<u>GJ434 --> DS451</u> (PV120)	방위각	107°10'56"	0.702 sec	0.138 sec	0.118
	Δ높이	215.419 m	0.059 m	0.028 m	0.291
	타원체 거리	4038.819 m	0.009 m	0.004 m	0.300
<u>U0941 --> DS453(PV98)</u>	방위각	59°28'32"	0.123 sec	0.047 sec	0.296
	Δ높이	412.507 m	0.018 m	-0.011 m	-0.201
	타원체 거리	7694.812 m	0.007 m	0.001 m	0.059
<u>NAMW --> U0950</u> (PV69)	방위각	219°58'38"	0.009 sec	0.002 sec	0.058
	Δ높이	26.667 m	0.035 m	-0.014 m	-0.293
	타원체 거리	45235.226 m	0.003 m	0.002 m	0.143

KWNJ --> SONC(PV80)	방위각	114°50'41"	0.009 sec	0.003 sec	0.258
	Δ높이	-28.003 m	0.023 m	0.002 m	0.174
	타원체 거리	57964.300 m	0.003 m	0.001 m	0.177
JAHG --> SONC(PV81)	방위각	59°34'52"	0.009 sec	0.003 sec	0.246
	Δ높이	-73.171 m	0.023 m	0.002 m	0.117
	타원체 거리	62125.789 m	0.004 m	0.001 m	0.249
KWNJ --> U0941(PV61)	방위각	156°43'02"	0.010 sec	0.009 sec	0.036
	Δ높이	46.675 m	0.032 m	-0.010 m	-0.243
	타원체 거리	6517.847 m	0.000 m	-0.001 m	-0.096

공분산항

시작점	종료점	요소	어포스테리ერი 오차	수평 정밀도 (비율)	3D 정밀도 (비율)	
DS451	GD433	방위각	259°45'09"	0.000 sec	1 : 0	1 : 9512427
		Δ높이	-32.894 m	0.044 m		
		Δ표고	-32.730 m	0.044 m		
		타원체 거리	3719.735 m	0.000 m		
DS451	GJ435	방위각	236°14'54"	0.000 sec	1 : 0	1 : 3121846
		Δ높이	-167.283 m	0.043 m		
		Δ표고	-167.125 m	0.043 m		
		타원체 거리	4738.934 m	0.000 m		
DS453	DS451	방위각	149°51'49"	0.618 sec	1 : 519212	1 : 401519
		Δ높이	272.914 m	0.034 m		
		Δ표고	272.832 m	0.034 m		
		타원체 거리	2368.782 m	0.005 m		
DS453	GD433	방위각	222°21'02"	0.262 sec	1 : 521347	1 : 505946
		Δ높이	240.020 m	0.036 m		
		Δ표고	240.102 m	0.036 m		
		타원체 거	3668.054 m	0.007 m		

		리				
DS453	GJ434	방위각	252°14'59"	0.805 sec	1 : 192040	1 : 194561
		△높이	57.500 m	0.054 m		
		△표고	57.618 m	0.054 m		
		타원체 거리	2802.358 m	0.015 m		
DS453	GJ435	방위각	210°25'59"	0.191 sec	1 : 801525	1 : 801556
		△높이	105.631 m	0.034 m		
		△표고	105.706 m	0.034 m		
		타원체 거리	5430.223 m	0.007 m		
DS453	GJ437	방위각	232°08'01"	0.165 sec	1 : 794130	1 : 780577
		△높이	-175.675 m	0.036 m		
		△표고	-175.505 m	0.036 m		
		타원체 거리	5654.737 m	0.007 m		
GJ434	DS451	방위각	107°10'56"	0.702 sec	1 : 433771	1 : 396769
		△높이	215.414 m	0.060 m		
		△표고	215.213 m	0.060 m		
		타원체 거리	4038.819 m	0.009 m		
GJ434	GD433	방위각	173°53'54"	1.326 sec	1 : 162840	1 : 164396
		△높이	182.520 m	0.052 m		
		△표고	182.483 m	0.052 m		
		타원체 거리	1866.984 m	0.011 m		
GJ434	GJ435	방위각	181°12'18"	0.601 sec	1 : 311662	1 : 314985
		△높이	48.131 m	0.055 m		
		△표고	48.088 m	0.055 m		
		타원체 거리	3828.565 m	0.012 m		
GJ434	GJ437	방위각	214°26'06"	0.517 sec	1 : 217852	1 : 198735
		△높이	-233.175 m	0.060 m		
		△표고	-233.123 m	0.060 m		
		타원체 거리	3173.235 m	0.015 m		
GJ435	GD433	방위각	8°03'14"	0.000 sec	1 : 0	1 : 964984
		△높이	134.389 m	0.031 m		

		△표고	134.395 m	0.031 m		
		타원체 거리	1990.951 m	0.000 m		
GJ437	DS451	방위각	75°50'57"	0.000 sec	1 : 0	1 : 1684247
		△높이	448.588 m	0.045 m		
		△표고	448.336 m	0.045 m		
		타원체 거리	5829.559 m	0.000 m		
GJ437	GD433	방위각	69°05'38"	0.000 sec	1 : 0	1 : 260172
		△높이	415.694 m	0.044 m		
		△표고	415.606 m	0.044 m		
		타원체 거리	2133.104 m	0.000 m		
GJ437	GJ435	방위각	125°13'23"	0.000 sec	1 : 0	1 : 378969
		△높이	281.306 m	0.042 m		
		△표고	281.211 m	0.042 m		
		타원체 거리	2098.271 m	0.000 m		
JAHG	KWNJ	방위각	0°59'51"	0.000 sec	1 : 0	1 : 521848434
		△높이	-45.206 m	0.132 m		
		△표고	-44.916 m	0.132 m		
		타원체 거리	55813.885 m	0.000 m		
JAHG	NAMW	방위각	28°30'02"	0.000 sec	1 : 0	1 : 681297361
		△높이	62.938 m	0.208 m		
		△표고	61.932 m	0.208 m		
		타원체 거리	94516.894 m	0.000 m		
JAHG	SONC	방위각	59°34'52"	0.000 sec	1 : 0	1 : 353376006
		△높이	-73.277 m	0.149 m		
		△표고	-74.946 m	0.149 m		
		타원체 거리	62125.786 m	0.000 m		
KWNJ	NAMW	방위각	58°18'08"	0.000 sec	1 : 0	1 : 201264067
		△높이	108.145 m	0.124 m		
		△표고	106.847 m	0.124 m		
		타원체 거리	51867.762 m	0.000 m		
KWNJ	SONC	방위각	114°50'41"	0.000 sec	1 : 0	1 : 735818655

		△높이	-28.071 m	0.163 m		
		△표고	-30.030 m	0.163 m		
		타원체 거리	57964.297 m	0.000 m		
NAMW	SONC	방위각	170°57'38"	0.000 sec	1 : 0	1 : 155798081
		△높이	-136.216 m	0.129 m		
		△표고	-136.878 m	0.129 m		
		타원체 거리	52297.393 m	0.000 m		
U0941	DS451	방위각	76°36'57"	0.000 sec	1 : 0	1 : 2775732
		△높이	685.408 m	0.034 m		
		△표고	685.048 m	0.034 m		
		타원체 거리	8037.469 m	0.000 m		
U0941	DS453	방위각	59°28'32"	0.122 sec	1 : 1082925	1 : 1085995
		△높이	412.494 m	0.000 m		
		△표고	412.217 m	0.000 m		
		타원체 거리	7694.812 m	0.007 m		
U0941	GD433	방위각	73°57'45"	0.000 sec	1 : 0	1 : 824676
		△높이	652.514 m	0.036 m		
		△표고	652.319 m	0.036 m		
		타원체 거리	4327.773 m	0.000 m		
U0941	GJ434	방위각	52°22'46"	0.337 sec	1 : 346086	1 : 308857
		△높이	469.994 m	0.054 m		
		△표고	469.835 m	0.054 m		
		타원체 거리	4999.658 m	0.014 m		
U0941	GJ435	방위각	101°18'13"	0.000 sec	1 : 0	1 : 915025
		△높이	518.125 m	0.034 m		
		△표고	517.923 m	0.034 m		
		타원체 거리	3958.019 m	0.000 m		
U0941	GJ437	방위각	78°40'28"	0.000 sec	1 : 0	1 : 583858
		△높이	236.819 m	0.036 m		
		△표고	236.712 m	0.036 m		
		타원체 거	2209.878 m	0.000 m		

		리				
U0941	JAHG	방위각	184°05'47"	0.000 sec	1 : 0	1 : 11303159366
		△높이	-1.468 m	0.117 m		
		△표고	-1.546 m	0.117 m		
		타원체 거리	49944.854 m	0.000 m		
U0941	KWNJ	방위각	336°44'00"	0.000 sec	1 : 0	1 : 22482028
		△높이	-46.674 m	0.040 m		
		△표고	-46.462 m	0.040 m		
		타원체 거리	6517.847 m	0.000 m		
U0941	NAMW	방위각	51°21'33"	0.000 sec	1 : 0	1 : 400603581
		△높이	61.470 m	0.115 m		
		△표고	60.385 m	0.115 m		
		타원체 거리	53213.644 m	0.000 m		
U0941	SONC	방위각	110°10'42"	0.000 sec	1 : 0	1 : 278158595
		△높이	-74.745 m	0.137 m		
		△표고	-76.492 m	0.137 m		
		타원체 거리	53288.777 m	0.000 m		
U0941	U0947	방위각	47°43'26"	0.000 sec	1 : 0	1 : 0
		△높이	21.766 m	0.000 m		
		△표고	21.512 m	0.000 m		
		타원체 거리	9584.093 m	0.000 m		
U0941	U0950	방위각	97°03'50"	0.000 sec	1 : 0	1 : 0
		△높이	88.207 m	0.000 m		
		△표고	87.618 m	0.000 m		
		타원체 거리	12758.036 m	0.000 m		
U0944	DS451	방위각	26°41'46"	0.000 sec	1 : 0	1 : 5444394
		△높이	730.228 m	0.034 m		
		△표고	730.036 m	0.034 m		
		타원체 거리	11638.055 m	0.000 m		
U0944	DS453	방위각	17°58'38"	0.088 sec	1 : 2060889	1 : 2063651
		△높이	457.315 m	0.000 m		

		△표고	457.204 m	0.000 m		
		타원체 거리	13084.310 m	0.006 m		
U0944	GD433	방위각	9°09'15"	0.000 sec	1 : 0	1 : 3935397
		△높이	697.334 m	0.036 m		
		△표고	697.306 m	0.036 m		
		타원체 거리	9859.168 m	0.000 m		
U0944	GJ434	방위각	6°44'25"	0.186 sec	1 : 908025	1 : 861995
		△높이	514.815 m	0.054 m		
		△표고	514.823 m	0.054 m		
		타원체 거리	11670.642 m	0.013 m		
U0944	GJ435	방위각	9°26'04"	0.000 sec	1 : 0	1 : 3289177
		△높이	562.946 m	0.034 m		
		△표고	562.911 m	0.034 m		
		타원체 거리	7868.683 m	0.000 m		
U0944	GJ437	방위각	357°17'35"	0.000 sec	1 : 0	1 : 8027114
		△높이	281.640 m	0.036 m		
		△표고	281.700 m	0.036 m		
		타원체 거리	8982.551 m	0.000 m		
U0944	JAHG	방위각	188°30'21"	0.000 sec	1 : 0	1 : 343188139
		△높이	43.352 m	0.117 m		
		△표고	43.441 m	0.117 m		
		타원체 거리	41736.141 m	0.000 m		
U0944	KWNJ	방위각	340°25'53"	0.000 sec	1 : 0	1 : 2752086602
		△높이	-1.854 m	0.040 m		
		△표고	-1.475 m	0.040 m		
		타원체 거리	15418.232 m	0.000 m		
U0944	NAMW	방위각	43°01'58"	0.000 sec	1 : 0	1 : 267014981
		△높이	106.291 m	0.115 m		
		△표고	105.373 m	0.115 m		
		타원체 거리	57124.050 m	0.000 m		

U0944	SONC	방위각	101°44'31"	0.000 sec	1 : 0	1 : 573727938
		Δ높이	-29.925 m	0.137 m		
		Δ표고	-31.505 m	0.137 m		
		타원체 거리	48435.201 m	0.000 m		
U0944	U0941	방위각	343°07'11"	0.000 sec	1 : 0	1 : 0
		Δ높이	44.820 m	0.000 m		
		Δ표고	44.987 m	0.000 m		
		타원체 거리	8923.657 m	0.000 m		
U0944	U0947	방위각	16°43'22"	0.000 sec	1 : 0	1 : 0
		Δ높이	66.587 m	0.000 m		
		Δ표고	66.499 m	0.000 m		
		타원체 거리	15646.102 m	0.000 m		
U0944	U0950	방위각	55°19'21"	0.000 sec	1 : 0	1 : 0
		Δ높이	133.027 m	0.000 m		
		Δ표고	132.605 m	0.000 m		
		타원체 거리	12244.582 m	0.000 m		
U0947	DS451	방위각	171°01'44"	0.000 sec	1 : 0	1 : 969601
		Δ높이	663.642 m	0.034 m		
		Δ표고	663.537 m	0.034 m		
		타원체 거리	4644.117 m	0.000 m		
U0947	DS453	방위각	190°22'45"	0.472 sec	1 : 428151	1 : 437933
		Δ높이	390.728 m	0.000 m		
		Δ표고	390.705 m	0.000 m		
		타원체 거리	2580.872 m	0.006 m		
U0947	GD433	방위각	209°13'12"	0.000 sec	1 : 0	1 : 1628934
		Δ높이	630.747 m	0.036 m		
		Δ표고	630.807 m	0.036 m		
		타원체 거리	6014.693 m	0.000 m		
U0947	GJ434	방위각	222°43'42"	0.350 sec	1 : 315613	1 : 323924
		Δ높이	448.228 m	0.054 m		
		Δ표고	448.324 m	0.054 m		

		타원체 거리	4618.790 m	0.015 m		
U0947	GJ435	방위각	204°00'24"	0.000 sec	1 : 0	1 : 3759853
		Δ높이	496.359 m	0.034 m		
		Δ표고	496.412 m	0.034 m		
		타원체 거리	7904.284 m	0.000 m		
U0947	GJ437	방위각	219°21'37"	0.000 sec	1 : 0	1 : 7869133
		Δ높이	215.053 m	0.036 m		
		Δ표고	215.201 m	0.036 m		
		타원체 거리	7772.424 m	0.000 m		
U0947	JAHG	방위각	190°46'20"	0.000 sec	1 : 0	1 : 1203764661
		Δ높이	-23.234 m	0.117 m		
		Δ표고	-23.058 m	0.117 m		
		타원체 거리	57265.298 m	0.000 m		
U0947	KWNJ	방위각	267°19'24"	0.000 sec	1 : 0	1 : 33795842
		Δ높이	-68.441 m	0.040 m		
		Δ표고	-67.974 m	0.040 m		
		타원체 거리	9676.908 m	0.000 m		
U0947	NAMW	방위각	52°12'06"	0.000 sec	1 : 0	1 : 417322740
		Δ높이	39.704 m	0.115 m		
		Δ표고	38.874 m	0.115 m		
		타원체 거리	43653.066 m	0.000 m		
U0947	SONC	방위각	120°05'23"	0.000 sec	1 : 0	1 : 186567865
		Δ높이	-96.512 m	0.137 m		
		Δ표고	-98.004 m	0.137 m		
		타원체 거리	49590.042 m	0.000 m		
U0947	U0950	방위각	145°15'09"	0.000 sec	1 : 0	1 : 0
		Δ높이	66.440 m	0.000 m		
		Δ표고	66.106 m	0.000 m		
		타원체 거리	9761.251 m	0.000 m		
U0950	DS451	방위각	305°23'19"	0.000 sec	1 : 0	1 : 1741082
		Δ높이	597.201 m	0.034 m		

		△표고	597.431 m	0.034 m		
		타원체 거리	5933.496 m	0.000 m		
U0950	DS453	방위각	312°18'58"	0.178 sec	1 : 1746439	1 : 1749588
		△높이	324.287 m	0.000 m		
		△표고	324.599 m	0.000 m		
		타원체 거리	8148.259 m	0.005 m		
U0950	GD433	방위각	288°05'34"	0.000 sec	1 : 0	1 : 3994592
		△높이	564.307 m	0.036 m		
		△표고	564.701 m	0.036 m		
		타원체 거리	8940.042 m	0.000 m		
U0950	GJ434	방위각	298°03'04"	0.301 sec	1 : 1183194	1 : 1170435
		△높이	381.787 m	0.054 m		
		△표고	382.217 m	0.054 m		
		타원체 거리	9852.002 m	0.008 m		
U0950	GJ435	방위각	275°14'30"	0.000 sec	1 : 0	1 : 5391281
		△높이	429.919 m	0.034 m		
		△표고	430.305 m	0.034 m		
		타원체 거리	8815.706 m	0.000 m		
U0950	GJ437	방위각	280°53'07"	0.000 sec	1 : 0	1 : 21503035
		△높이	148.613 m	0.036 m		
		△표고	149.094 m	0.036 m		
		타원체 거리	10683.776 m	0.000 m		
U0950	JAHG	방위각	198°40'15"	0.000 sec	1 : 0	1 : 246852412
		△높이	-89.675 m	0.117 m		
		△표고	-89.164 m	0.117 m		
		타원체 거리	50904.624 m	0.000 m		
U0950	KWNJ	방위각	296°27'38"	0.000 sec	1 : 0	1 : 52967907
		△높이	-134.881 m	0.040 m		
		△표고	-134.080 m	0.040 m		
		타원체 거리	17006.880 m	0.000 m		

U0950	NAMW	방위각	39°47'35"	0.000 sec	1 : 0	1 : 665143874
		Δ높이	-26.736 m	0.115 m		
		Δ표고	-27.233 m	0.115 m		
		타원체 거리	45235.223 m	0.000 m		
U0950	SONC	방위각	114°18'36"	0.000 sec	1 : 0	1 : 75411196
		Δ높이	-162.952 m	0.137 m		
		Δ표고	-164.110 m	0.137 m		
		타원체 거리	40965.882 m	0.000 m		

날짜: 2012-04-22 오후 11:59:54	프로젝트:D:\Trimble Business Center\무등산기준점(GNSS상시+통합기준점+삼각점).vce	Trimble Business Center
-------------------------------	--	-------------------------