



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년10월30일
(11) 등록번호 10-1323262
(24) 등록일자 2013년10월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01V 9/00 (2006.01) G06F 19/00 (2011.01)
G01C 7/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0079237
(22) 출원일자 2012년07월20일
심사청구일자 2012년07월20일
(56) 선행기술조사문헌
JP2007248214 A
JP2000028332 A
KR100446195 B1
KR100493809 B1

(73) 특허권자
한국지질자원연구원
대전광역시 유성구 과학로 124 (가정동)
(72) 발명자
연영광
대전광역시 유성구 하기동 송림마을아파트 103동 1501호
현혜자
대전광역시 유성구 전민동 295-5
한종규
대전광역시 유성구 은구비남로 55 열매마을7단지 707동 2101호
(74) 대리인
김정수

전체 청구항 수 : 총 8 항

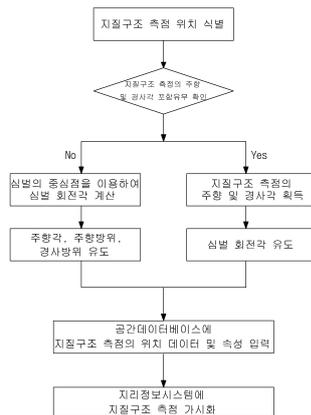
심사관 : 이경민

(54) 발명의 명칭 지질구조 축점의 공간데이터베이스 구축 방법 및 시스템

(57) 요약

본 발명에 따른 지질구조 축점의 공간데이터베이스 구축 방법은 지질도에서 지질구조 축점의 위치를 식별하는 위치 식별 단계; 상기 지질구조 축점에서 주향 및 경사각의 포함 유무를 확인하는 주향 및 경사각 확인 단계; 상기 지질구조 축점이 상기 주향 및 경사각을 포함하지 않는 경우, 상기 지질구조 축점의 심별 회전각을 이용하여 상기 지질구조 축점에 대한 속성을 추출하는 제 1속성 추출 단계; 상기 지질구조 축점이 상기 주향 및 경사각을 포함하는 경우, 상기 지질구조 축점의 경사방위를 이용하여 상기 지질구조 축점에 대한 속성을 추출하는 제 2속성 추출 단계; 및 상기 지질구조 축점의 위치 데이터와 속성 데이터를 공간데이터베이스에 입력하여 상기 지질구조 축점에 대한 공간데이터베이스를 구축하는 공간DB 구축 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도7



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	GP2011-004
부처명	지식경제부
연구사업명	주요사업-기관고유임무형-기본
연구과제명	서부 경기지괴 지구조 진화 및 지질정보 구축
주관기관	한국지질자원연구원
연구기간	2012.01.01 ~ 2014.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

지질도에서 지질구조 축점의 위치를 식별하는 위치 식별 단계;

상기 지질구조 축점은 면구조 및 선구조에 대하여 조사 위치에서의 주향과 경사각을 조사한 축점으로, 지질도에서 공간데이터베이스에 기하요소와 연계된 속성들을 입력하기 위해, 상기 지질구조 축점에서 주향 및 경사각의 포함 유무를 확인하는 주향 및 경사각 확인 단계;

지질도상에서 지질도 작성자에 의해 상기 지질구조 축점에 주향 및 경사각이 명시되지 않을 경우, 상기 지질구조 축점의 심별 회전각을 이용하여 상기 지질구조 축점의 주향각, 주향방위, 경사방위를 유도하는 제 1속성 추출 단계;

상기 지질구조 축점이 상기 주향 및 경사각을 포함하는 경우, 상기 지질구조 축점의 경사방위를 이용하여 상기 지질구조 축점의 심별 회전각을 유도하는 제 2속성 추출 단계; 및

상기 지질구조 축점 위치에 대한 기하요소와 이와 연계된 심별 표현을 위한 속성 데이터를 공간데이터베이스에 입력하여 상기 지질구조 축점에 대한 공간데이터베이스를 구축하는 공간DB 구축 단계;를 포함하고,

상기 심별 회전각은 상기 지질구조 축점의 심별이 주향과 경사로 구성되는 경우, 주향선의 이등분 위치인 심별의 중심점이 상향 90도에 경사 심별이 위치된 기준 심별의 중심점을 기준으로 회전한 각도이며,

상기 제 1속성 추출 단계는 상기 지질구조 축점의 심별 회전각을 제 1변환 규칙에 적용하여 상기 지질구조 축점의 속성인 주향각, 주향방위 및 경사방위를 추출하고,

상기 제 2속성 추출 단계는 상기 지질구조 축점의 경사방위를 제 2변환 규칙에 적용하여 상기 지질구조 축점의 속성인 심별 회전각을 추출하며,

상기 제 1변환 규칙은,

상기 심별 회전각(r)이 0° 초과 90° 미만인 경우, 주향각은 $(90 - r)^\circ$, 주향방위는 NW, 경사방위는 NE이고,

상기 심별 회전각(r)이 90° 초과 180° 미만인 경우, 주향각은 $(r - 90)^\circ$, 주향방위는 NE, 경사방위는 SE이며,

상기 심별 회전각(r)이 180° 초과 270° 미만인 경우, 주향각은 $(270 - r)^\circ$, 주향방위는 NW, 경사방위는 SW이고,

상기 심별 회전각(r)이 270° 초과 360° 미만인 경우, 주향각은 $(r - 270)^\circ$, 주향방위는 NE, 경사방위는 NW이며,

상기 제 2변환 규칙은,

상기 경사방위가 NE인 경우, 심별 회전각은 $(90 - \text{주향각})^\circ$ 이고,

상기 경사방위가 SE인 경우, 심별 회전각은 $(90 + \text{주향각})^\circ$ 이며,

상기 경사방위가 SW인 경우, 심별 회전각은 $(270 - \text{주향각})^\circ$ 이고,

상기 경사방위가 NW인 경우, 심별 회전각은 $(270 + \text{주향각})^\circ$ 인 것을 특징으로 하는 지질구조 축점의 공간데이터베이스 구축 방법.

(여기서, E는 동, W는 서, S는 남, N은 북의 방위를 의미한다)

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제 1속성 추출 단계는,

상기 지질구조 축점의 심별 회전각을 계산하는 심별 회전각 계산 공정; 및

상기 심별 회전각을 제 1변환 규칙에 적용하여 상기 지질구조 축점의 주향각, 주향방위 및 경사방위를 유도하는 속성 유도 공정;을 포함하는 것을 특징으로 하는 지질구조 축점의 공간데이터베이스 구축 방법.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 제 2속성 추출 단계는,

상기 지질구조 축점의 주향 및 경사각을 획득하는 주향 및 경사각 획득 공정; 및

상기 지질구조 축점의 경사방위를 제 2변환 규칙에 적용하여 상기 지질구조 축점의 심별 회전각을 유도하는 심별 회전각 유도 공정;을 포함하는 것을 특징으로 하는 지질구조 축점의 공간데이터베이스 구축 방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 공간DB 구축 단계에서,

상기 공간데이터베이스에 입력되는 지질구조 축점의 속성 데이터는 심별 회전각, 주향각, 주향방위 및 경사방위를 포함하는 것을 특징으로 하는 지질구조 축점의 공간데이터베이스 구축 방법.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 공간DB 구축 단계 후,

상기 공간데이터베이스를 지리정보 시스템(GIS)과 연계하여 상기 지질구조 축점을 상기 지리정보 시스템에 표현하는 축점 가시화 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 지질구조 축점의 공간데이터베이스 구축 방법.

청구항 10

지질도에서 지질구조 축점의 위치를 식별하여 위치 데이터를 발생시키는 위치 식별부;

상기 지질구조 축점의 주향 및 경사각의 포함 유무를 확인하는 주향 및 경사각 확인부;

상기 지질구조 축점에 주향 및 경사각이 포함되지 않은 경우, 상기 지질구조 축점의 심별 회전각을 이용하여 상

기 지질구조 측점에 대한 주향각, 주향방위, 경사방위를 발생시키는 제 1속성 추출부;

상기 지질구조 측점에 주향 및 경사각이 포함된 경우, 상기 지질구조 측점의 경사방위를 이용하여 상기 지질구조 측점의 심별 회전각을 발생시키는 제 2속성 추출부;

상기 위치 식별부로부터 발생된 위치 데이터 및 상기 제 1속성 추출부와 제 2속성 추출부로부터 각각 발생된 속성 데이터를 저장하는 데이터 저장부;

상기 데이터 저장부의 위치 데이터 및 속성 데이터를 공간데이터베이스에 입력하여 특정 지질구조 측점에 대한 공간데이터베이스를 구축하는 공간DB 구축부; 및

상기 공간데이터베이스를 지리정보 시스템(GIS)과 연계시켜 상기 지질구조 측점을 상기 지리정보 시스템에 표현하는 디스플레이 연계부;를 포함하고,

상기 심별 회전각은 상기 지질구조 측점의 심별이 주향과 경사로 구성되는 경우, 주향선의 이등분 위치인 심별의 중심점이 상향 90도에 경사 심별이 위치한 기준 심별의 중심점을 기준으로 회전한 각도이며,

상기 제 1속성 추출부는 상기 지질구조 측점의 심별 회전각을 제 1변환 규칙에 적용하여 상기 지질구조 측점에 대한 속성 데이터인 주향각, 주향방위 및 경사방위를 발생시키고,

상기 제 2속성 추출부는 상기 지질구조 측점의 경사방위를 제 2변환 규칙에 적용하여 상기 지질구조 측점에 대한 속성 데이터인 심별 회전각을 발생시키며,

상기 제 1변환 규칙은,

상기 심별 회전각(r)이 0° 초과 90° 미만인 경우, 주향각은 $(90 - r)^\circ$, 주향방위는 NW, 경사방위는 NE이고,

상기 심별 회전각(r)이 90° 초과 180° 미만인 경우, 주향각은 $(r - 90)^\circ$, 주향방위는 NE, 경사방위는 SE이며,

상기 심별 회전각(r)이 180° 초과 270° 미만인 경우, 주향각은 $(270 - r)^\circ$, 주향방위는 NW, 경사방위는 SW이고,

상기 심별 회전각(r)이 270° 초과 360° 미만인 경우, 주향각은 $(r - 270)^\circ$, 주향방위는 NE, 경사방위는 NW이며,

상기 제 2변환 규칙은,

상기 경사방위가 NE인 경우, 심별 회전각은 $(90 - \text{주향각})^\circ$ 이고,

상기 경사방위가 SE인 경우, 심별 회전각은 $(90 + \text{주향각})^\circ$ 이며,

상기 경사방위가 SW인 경우, 심별 회전각은 $(270 - \text{주향각})^\circ$ 이고,

상기 경사방위가 NW인 경우, 심별 회전각은 $(270 + \text{주향각})^\circ$ 인 것을 특징으로 하는 지질구조 측점의 공간데이터베이스 구축 시스템.

(여기서, E는 동, W는 서, S는 남, N은 북의 방위를 의미한다)

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 제 1속성 추출부는,

상기 지질구조 측점의 심별 회전각을 계산하는 심별 회전각 계산 모듈; 및

상기 심별 회전각 계산 모듈로부터 계산된 심별 회전각을 상기 제 1변환 규칙에 적용하여 상기 지질구조 측점의 주향각, 주향방위 및 경사방위를 유도하는 속성 유도 모듈;을 포함하는 것을 특징으로 하는 지질구조 측점의 공간데이터베이스 구축 시스템.

청구항 12

제 10항에 있어서,

상기 제 2속성 추출부는,

상기 지질구조 축점의 주향 및 경사각을 획득하는 주향 및 경사각 획득 모듈; 및

상기 주향 및 경사각 획득 모듈로부터 획득된 상기 지질구조 축점의 경사방위를 상기 제 2변환 규칙에 적용하여 상기 지질구조 축점의 심별 회전각을 유도하는 심별 회전각 유도 모듈;을 포함하는 것을 특징으로 하는 지질구조 축점의 공간데이터베이스 구축 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 지질구조 축점의 공간데이터베이스 구축 방법 및 시스템에 관한 것으로서, 지질도 구성요소 중 기하학적 특징을 반영하기 어려운 지질구조 축점의 공간데이터베이스 구축 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 공간정보 처리기술의 발달로 지질도를 비롯하여 기존에 구축된 다양한 종이 도면들이 공간데이터베이스로 변환되어 구축되고 있다.

[0003] 여기서, 공간데이터베이스는 실제 지형 공간상 크기를 갖는 지형지물에 대하여 점, 선, 면 기하요소를 이용하여 표현하며, 설명요소들은 속성 값으로 저장될 수 있다.

[0004] 또한, 공간데이터베이스는 부가적으로 각 기하요소별 특징에 따라 공간 분석을 할 수 있도록 산술 연산, 관계 연산 및 기하 연산 기능들을 제공할 수 있고, 지리정보시스템과 연계하여 원도면 형태는 물론 사용자가 정의한 방법으로 가시화시킬 수 있다.

[0005] 따라서 기 구축된 도면을 공간데이터베이스에 저장 및 관리하기 위해서는, 도면상에 표현된 기하요소들이 그 특성에 맞게 변환 저장되어야 하며, 이를 통해 시스템에서 제공하는 공간분석 기능을 효과적으로 이용할 수 있다.

[0006] 일반적으로, 지질도는 3차원적 공간상에 분포된 암상 및 지질구조들에 대하여 지질 조사자에 의해 해석되어 2차원 상에 표현된 도면이다.

[0007] 도 1은 종래의 구조화 지수를 이용한 3차원 지질구조 해석방법의 순서도이고, 도 2는 종래의 3차원 측량시스템을 보여주는 도이다.

[0008] 예를 들어, 출원번호 제10-2011-0129545호의 3차원 지질구조 해석방법은 도 1에 도시된 바와 같이, 두 물성의 상관관계 패턴을 지시하는 구조화 각도와, 각 물성 모델 내에서의 분포 위치를 지시하는 구조화 강도를 이용하여 지질 구조를 해석하는 방법을 소개하고 있다.

[0009] 또한, 출원번호 제20-2002-0021053호의 3차원 측량시스템은 도 2에 도시된 바와 같이, 대상물을 3차원으로 영상화함과 동시에 기준좌표계를 구현하여 상기 기준좌표계를 기준으로 대상물의 3차원 영상을 좌표변환할 수 있는 시스템을 소개하고 있다.

[0010] 한편, 지질도는 지형도와 달리 3차원적인 지질구조를 2차원 상에 다양한 심별과 패턴에 의해 지질요소들이 식별

되어 표현되는데, 이러한 지질요소 표현의 복잡성은 기하학적 성격을 반영하여 공간데이터베이스로의 구축을 용이하지 못하게 한다.

- [0011] 또한, 지질도는 도엽 단위로 제작되어 있기 때문에 인접도면과 연계하여 통합된 정보로 관리 및 활용하기 위해서는 공간데이터베이스로의 변환이 필요하다.
- [0012] 대부분의 지질도 구성요소들은 지형공간상 차지하는 크기를 축적에 따른 길이와 넓이를 갖는 기하학적 요소들로 표현되어 있으나, 지질구조 축점은 3차원적 지질구조의 형태를 조사 위치에서 방향성을 포함한 서술적 심벌로 표현되어있다.
- [0013] 따라서 종이도면으로 제작된 지질도에서 지질구조 축점 위치를 점 심벌이 아닌 원도 형태의 기하요소 그대로 변환할 경우 축점에 대한 정확한 위치 식별 및 기하학적 특징에 따른 공간분석 등의 작업이 불가능한 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제를 해결하기 위해 발명된 것으로, 지질도를 공간데이터베이스로 구축할 때 기하학적 성격을 반영하여 저장하기 힘든 수평 혹은 수직 형태를 제외한 경사각을 갖는 지질구조 축점에 대한 공간데이터베이스 구축 방법 및 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0015] 또한, 본 발명은 지질구조의 해석적 요소인 지질구조 축점을 공간 데이터베이스에 저장함으로써, 지질도의 가치화뿐만 아니라 효율적인 정보 관리 및 다양한 응용분석에 활용할 수 있도록 하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0016] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 지질구조 축점의 공간데이터베이스 구축 방법은 지질도에서 지질구조 축점의 위치를 식별하는 위치 식별 단계; 상기 지질구조 축점에서 주향 및 경사각의 포함 유무를 확인하는 주향 및 경사각 확인 단계; 상기 지질구조 축점이 상기 주향 및 경사각을 포함하지 않는 경우, 상기 지질구조 축점의 심벌 회전각을 이용하여 상기 지질구조 축점에 대한 속성을 추출하는 제 1속성 추출 단계; 상기 지질구조 축점이 상기 주향 및 경사각을 포함하는 경우, 상기 지질구조 축점의 경사방위를 이용하여 상기 지질구조 축점에 대한 속성을 추출하는 제 2속성 추출 단계; 및 상기 지질구조 축점의 위치 데이터와 속성 데이터를 공간데이터베이스에 입력하여 상기 지질구조 축점에 대한 공간데이터베이스를 구축하는 공간DB 구축 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한, 상기 제 1속성 추출 단계는, 상기 지질구조 축점의 심벌 회전각을 계산하는 심벌 회전각 계산 공정; 및 상기 심벌 회전각을 제 1변환 규칙에 적용하여 상기 지질구조 축점의 주향각, 주향방위 및 경사방위를 유도하는 속성 유도 공정;을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 상기 심벌 회전각 계산 공정에서, 상기 심벌 회전각은 상기 지질구조 축점의 심벌이 주향과 경사로 구성되는 경우, 주향선의 이등분 위치인 심벌의 중심점이 기준 심벌의 중심점을 기준으로 회전한 각도로 계산되는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 또한, 상기 기준 심벌은 경사 심벌이 상향 90도에 위치되는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또한, 상기 제 1변환 규칙은, 상기 심벌 회전각(r)이 0° 초과 90° 미만인 경우, 주향각은 $(90 - r)^\circ$, 주향방위는 NW, 경사방위는 NE이고, 상기 심벌 회전각(r)이 90° 초과 180° 미만인 경우, 주향각은 $(r - 90)^\circ$, 주향방위는 NE, 경사방위는 SE이며, 상기 심벌 회전각(r)이 180° 초과 270° 미만인 경우, 주향각은 $(270 - r)^\circ$, 주향방위는 NW, 경사방위는 SW이고, 상기 심벌 회전각(r)이 270° 초과 360° 미만인 경우, 주향각은 $(r - 270)^\circ$, 주향방위는 NE, 경사방위는 NW인 것을 특징으로 한다. 여기서, E는 동, W는 서, S는 남, N은 북의 방위를 의미한다.
- [0021] 또한, 상기 제 2속성 추출 단계는, 상기 지질구조 축점의 주향 및 경사각을 획득하는 주향 및 경사각 획득 공정; 및 상기 지질구조 축점의 경사방위를 제 2변환 규칙에 적용하여 상기 지질구조 축점의 심벌 회전각을 유

도하는 심별 회전각 유도 공정;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 또한, 상기 제 2변환 규칙은, 상기 경사방위가 NE인 경우, 심별 회전각은 $(90 - \text{주향각})^\circ$ 이고, 상기 경사방위가 SE인 경우, 심별 회전각은 $(90 + \text{주향각})^\circ$ 이며, 상기 경사방위가 SW인 경우, 심별 회전각은 $(270 - \text{주향각})^\circ$ 이고, 상기 경사방위가 NW인 경우, 심별 회전각은 $(270 + \text{주향각})^\circ$ 인 것을 특징으로 한다. 여기서, E는 동, W는 서, S는 남, N은 북의 방위를 의미한다.

[0023] 또한, 상기 공간DB 구축 단계에서, 상기 공간데이터베이스에 입력되는 지질구조 축점의 속성 데이터는 심별 회전각, 주향각, 주향방위 및 경사방위를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 또한, 상기 공간DB 구축 단계 후, 상기 공간데이터베이스를 지리정보 시스템(GIS)과 연계하여 상기 지질구조 축점을 상기 지리정보 시스템에 표현하는 축점 가시화 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 또한, 본 발명에 따른 지질구조 축점의 공간데이터베이스 구축 시스템은 지질도에서 지질구조 축점의 위치를 식별하여 위치 데이터를 발생시키는 위치 식별부; 상기 지질구조 축점의 주향 및 경사각의 포함 유무를 확인하는 주향 및 경사각 확인부; 상기 지질구조 축점에 주향 및 경사각이 포함되지 않은 경우, 상기 지질구조 축점의 심별 회전각을 이용하여 상기 지질구조 축점에 대한 속성 데이터를 발생시키는 제 1속성 추출부; 상기 지질구조 축점에 주향 및 경사각이 포함된 경우, 상기 지질구조 축점의 경사방위를 이용하여 상기 지질구조 축점에 대한 속성 데이터를 발생시키는 제 2속성 추출부; 상기 위치 식별부로부터 발생된 위치 데이터 및 상기 제 1속성 추출부와 제 2속성 추출부로부터 각각 발생된 속성 데이터를 저장하는 데이터 저장부; 상기 데이터 저장부의 위치 데이터 및 속성 데이터를 공간데이터베이스에 입력하여 특정 지질구조 축점에 대한 공간데이터베이스를 구축하는 공간DB 구축부; 및 상기 공간데이터베이스를 지리정보 시스템(GIS)과 연계시켜 상기 지질구조 축점을 상기 지리정보 시스템에 표현하는 디스플레이 연계부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 또한, 상기 제 1속성 추출부는, 상기 지질구조 축점의 심별 회전각을 계산하는 심별 회전각 계산 모듈; 및 상기 심별 회전각 계산 모듈로부터 계산된 심별 회전각을 이용하여 상기 지질구조 축점의 주향각, 주향방위 및 경사방위를 유도하는 속성 유도 모듈;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0027] 더불어, 상기 제 2속성 추출부는, 상기 지질구조 축점의 주향 및 경사각을 획득하는 주향 및 경사각 획득 모듈; 및 상기 주향 및 경사각 획득 모듈로부터 획득된 상기 지질구조 축점의 경사방위를 이용하여 상기 지질구조 축점의 심별 회전각을 유도하는 심별 회전각 유도 모듈;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0028] 상기한 바와 같이 본 발명에 따른 지질구조 축점의 공간데이터베이스 구축 방법 및 시스템에 의하면, 종이 및 단순 디지털화된 지질도 구성 요소 중 지질구조 축점에 대하여 공간 기하학적 특성을 반영하여 저장할 수 있도록 변환규칙 및 방법을 제공하여 자동화된 메카니즘을 통해 손쉽게 공간데이터베이스에 구축할 수 있도록 함으로써 지질구조 축점에 대한 정확한 위치식별 및 공간데이터베이스에서 제공하는 다양한 공간연산 기능을 이용 가능하게 하여 부가적인 지질정보 분석 응용 업무에 활용할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 종래의 구조화 지수를 이용한 3차원 지질구조 해석방법의 순서도이다.

도 2는 종래의 3차원 측량시스템을 보여주는 도이다.

도 3은 본 발명에 따른 지질구조 축점의 공간데이터베이스 구축 방법의 제 1블록도이다.

도 4는 본 발명에 따른 제 1속성 추출 단계의 블록도이다.

도 5는 본 발명에 따른 제 2속성 추출 단계의 블록도이다.

도 6은 본 발명에 따른 지질구조 축점의 공간데이터베이스 구축 방법의 제 2블록도이다.

도 7은 본 발명에 따른 지질구조 축점의 공간데이터베이스 구축 방법의 흐름도이다.

도 8은 본 발명에 따른 심벌 회전각을 측정하기 위한 기준 심벌을 나타낸 도면이다.

도 9는 본 발명에 따른 지질구조 측정의 심벌 회전각을 측정하는 모습을 보여주는 도이다.

도 10은 본 발명에 따른 제 1변환 규칙을 나타내는 도이다.

도 11은 본 발명에 따른 제 2변환 규칙을 나타내는 도이다.

도 12는 본 발명에 따른 지질구조 측정의 공간데이터베이스 구축 시스템의 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 상세히 설명한다. 우선, 도면들 중 동일한 구성요소 또는 부품들은 가능한 한 동일한 참조부호를 나타내고 있음에 유의해야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 모호하게 하지 않기 위해 생략한다.

[0031] 도 3은 본 발명에 따른 지질구조 측정의 공간데이터베이스 구축 방법의 제 1블록도이다.

[0032] 본 발명에 따른 지질구조 측정의 공간데이터베이스 구축 방법은 도 3에 도시된 바와 같이, 위치 식별 단계(S10), 주향 및 경사각 확인 단계(S20), 제 1속성 추출 단계(S30), 제 2속성 추출 단계(S40) 및 공간DB 구축 단계(S50)를 포함한다.

[0033] 상기 위치 식별 단계(S10)는 지질도에서 지질구조 측정의 위치를 식별하는 단계이다.

[0034] 상기 위치 식별 단계(S10)에서는 상기 지질구조 측점에 대한 위치를 식별하여 상기 지질구조 측점에 대한 위치 데이터를 발생시킬 수 있는데, 여기서, 상기 지질구조 측점은 경사각을 갖는 경우, 본 발명에 따른 공간데이터베이스 구축 방법에 의해 공간데이터베이스에 입력되나, 예를 들어, 상기 지질구조 측정의 심벌 경사각이 수직 또는 수평을 나타내는 경우에는 식별된 위치에서 후술할 본 발명에 따른 제 1속성 추출 단계(S30) 또는 제 2속성 추출 단계(S40) 없이 공간데이터베이스에 직접 입력될 수 있다.

[0035] 상기 주향 및 경사각 확인 단계(S20)는 상기 지질구조 측정에서 주향 및 경사각의 포함 유무를 확인하는 단계이다.

[0036] 구체적으로, 상기 주향 및 경사각 확인 단계(S20)에서는 상기 지질구조 측점이 지질 정보인 주향 및 경사각을 가지고 있는지에 대해 식별할 수 있는데, 예를 들어, 상기 주향 및 경사각 확인 단계(S20)에서 상기 지질구조 측점이 주향 및 경사각을 포함하지 않는 것으로 확인된 경우에는, 후술할 제 1속성 추출 단계(S30)를 수행할 수 있고, 상기 지질구조 측점이 주향 및 경사각을 포함하는 것으로 확인된 경우에는, 후술할 제 2속성 추출 단계(S40)를 수행할 수 있다.

[0037] 상기 제 1속성 추출 단계(S30)는 상기 지질구조 측점이 상기 주향 및 경사각을 포함하지 않는 경우, 상기 지질구조 측정의 심벌 회전각을 이용하여 상기 지질구조 측점에 대한 속성을 추출하는 단계이다.

[0038] 도 4는 본 발명에 따른 제 1속성 추출 단계의 블록도이다.

[0039] 상기 제 1속성 추출 단계(S30)는 도 4에 도시된 바와 같이, 심벌 회전각 계산 공정(S31) 및 속성 유도 공정(S32)을 포함할 수 있다.

[0040] 상기 심벌 회전각 계산 공정(S31)은 상기 지질구조 측정의 심벌 회전각을 계산하는 공정으로, 상기 심벌 회전각

계산 공정(S31)에서는 기준 심벌에 대한 심벌 중심점의 회전 각도를 계산함으로써 상기 심벌 회전각을 계산할 수 있다.

[0041] 도 8은 본 발명에 따른 심벌 회전각을 측정하기 위한 기준 심벌을 나타낸 도면이고, 도 9는 본 발명에 따른 지질구조 측정의 심벌 회전각을 측정하는 모습을 보여주는 도이다.

[0042] 여기서, 도 8은 지질구조 측정 중 층리에 대한 기준 심벌로, 좌우 수평선은 주향 심벌을 나타내고, 주향 심벌의 중심위치에서 직각으로 상향 90도에 위치되는 수직선은 경사 심벌을 나타낸다.

[0043] 구체적으로, 상기 심벌 회전각은 상기 지질구조 측정의 심벌이 주향과 경사로 구성되는 경우, 주향선의 이등분 위치인 심벌의 중심점을 상기 기준 심벌의 중심점을 기준으로 회전한 각도로 계산할 수 있는데, 예를 들면, 지질구조 측정 중 지질도에 표현된 경사층리가 도 9에 도시된 바와 같이, 도 8의 기준 심벌에 대하여 30° 회전한 형태로 표현되고 있는 경우, 상기 지질구조 측정의 심벌 회전각은 30° 일 수 있다.

[0044] 상기 속성 유도 공정(S32)은 상기 심벌 회전각을 제 1변환 규칙에 적용하여 상기 지질구조 측정의 주향각, 주향 방위 및 경사방위를 유도하는 공정이다.

[0045] 도 10은 본 발명에 따른 제 1변환 규칙을 나타내는 도이다.

[0046] 여기서, 상기 제 1변환 규칙은 도 10에 도시된 바와 같은데, 상기 심벌 회전각(r)이 0° 초과 90° 미만인 경우, 주향각은 $(90 - r)^\circ$, 주향방위는 NW, 경사방위는 NE이고, 상기 심벌 회전각(r)이 90° 초과 180° 미만인 경우, 주향각은 $(r - 90)^\circ$, 주향방위는 NE, 경사방위는 SE일 수 있다.

[0047] 또한, 상기 심벌 회전각(r)이 180° 초과 270° 미만인 경우, 주향각은 $(270 - r)^\circ$, 주향방위는 NW, 경사방위는 SW이고, 상기 심벌 회전각(r)이 270° 초과 360° 미만인 경우, 주향각은 $(r - 270)^\circ$, 주향방위는 NE, 경사방위는 NW일 수 있다.

[0048] 따라서, 예를 들어, 심벌 회전각이 30° 인 도 9에 도시된 지질구조 측점은 상기 제 1변환 규칙에 의해 각각 주향각 60°, 주향방위 NW, 경사방위 NE가 유도되어 N60° W/40° NE로 주향/경사를 표현할 수 있다.

[0049] 상기 제 2속성 추출 단계(S40)는 상기 지질구조 측점이 상기 주향 및 경사각을 포함하는 경우, 상기 지질구조 측정의 경사방위를 이용하여 상기 지질구조 측점에 대한 속성을 추출하는 단계이다.

[0050] 도 5는 본 발명에 따른 제 2속성 추출 단계의 블록도이다.

[0051] 상기 제 2속성 추출 단계(S40)는 도 5에 도시된 바와 같이, 주향 및 경사각 획득 공정(S41) 및 심벌 회전각 유도 공정(S42)을 포함할 수 있다.

[0052] 상기 주향 및 경사각 획득 공정(S41)은 상기 지질구조 측정의 주향 및 경사각을 획득하는 공정이다.

[0053] 상기 심벌 회전각 유도 공정(S42)은 상기 지질구조 측정의 경사방위를 제 2변환 규칙에 적용하여 상기 지질구조

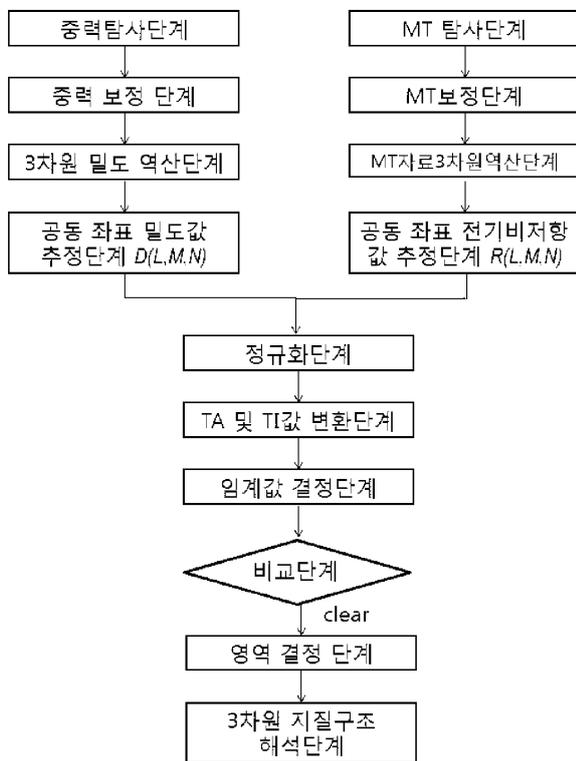
측점의 심별 회전각을 유도하는 공정이다.

- [0054] 도 11은 본 발명에 따른 제 2변환 규칙을 나타내는 도이다.
- [0055] 여기서, 상기 제 2변환 규칙은 도 11에 도시된 바와 같은데, 상기 경사방위가 NE인 경우, 심별 회전각은 $(90 - \text{주향각})^\circ$ 이고, 상기 경사방위가 SE인 경우, 심별 회전각은 $(90 + \text{주향각})^\circ$ 일 수 있다.
- [0056] 또한, 상기 경사방위가 SW인 경우, 심별 회전각은 $(270 - \text{주향각})^\circ$ 이고, 상기 경사방위가 NW인 경우, 심별 회전각은 $(270 + \text{주향각})^\circ$ 일 수 있다.
- [0057] 따라서, 예를 들어, 주향 및 경사가 $N60^\circ W/40^\circ NE$ 인 지질구조 측점은 상기 제 2변환 규칙에 의해 심별 회전각 30° 를 유도할 수 있다.
- [0058] 상기 공간DB 구축 단계(S50)는 상기 지질구조 측점의 위치 데이터와 속성 데이터를 공간데이터베이스에 입력하여 상기 지질구조 측점에 대한 공간데이터베이스를 구축하는 단계로, 상기 공간데이터베이스에 입력되는 지질구조 측점의 속성 데이터는 상술한 심별 회전각, 주향각, 주향방위 및 경사방위를 포함할 수 있다.
- [0059] 도 6은 본 발명에 따른 지질구조 측점의 공간데이터베이스 구축 방법의 제 2블록도이다.
- [0060] 한편, 본 발명에 따른 지질구조 측점의 공간데이터베이스 구축 방법은 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 공간DB 구축 단계(S50) 후, 측점 가시화 단계(S60)를 더 포함할 수 있다.
- [0061] 상기 측점 가시화 단계(S60)는 상기 공간데이터베이스를 지리정보 시스템(GIS)과 연계하여 상기 지질구조 측점을 상기 지리정보 시스템에 표현하는 단계이다.
- [0062] 이하, 본 발명에 따른 지질구조 측점의 공간데이터베이스 구축 시스템을 상세히 설명한다.
- [0063] 도 12는 본 발명에 따른 지질구조 측점의 공간데이터베이스 구축 시스템의 구성도이다.
- [0064] 본 발명에 따른 지질구조 측점의 공간데이터베이스 구축 시스템은 도 12에 도시된 바와 같이, 위치 식별부(100), 주향 및 경사각 확인부(200), 제 1속성 추출부(300), 제 2속성 추출부(400), 데이터 저장부(500), 공간DB 구축부(600) 및 디스플레이 연계부(700)를 포함한다.
- [0065] 상기 위치 식별부(100)는 지질도에서 지질구조 측점의 위치를 식별하여 위치 데이터를 발생시킬 수 있다.
- [0066] 구체적으로, 상기 위치 식별부(100)는 본 발명에 따른 위치 식별 단계(S10)를 수행하여 상기 지질구조 측점에 대한 위치 데이터를 발생시킬 수 있고, 상기 위치 데이터를 후술할 데이터 저장부(500)에 저장할 수 있다.
- [0067] 상기 주향 및 경사각 확인부(200)는 상기 지질구조 측점의 주향 및 경사각의 포함 여부를 확인할 수 있다.
- [0068] 구체적으로, 상기 주향 및 경사각 확인부(200)는 본 발명에 따른 주향 및 경사각 확인 단계(S20)를 수행하여 상기 지질구조 측점이 지질 정보인 주향 및 경사각을 가지고 있는지에 대해 식별할 수 있는데, 예를 들어, 상기

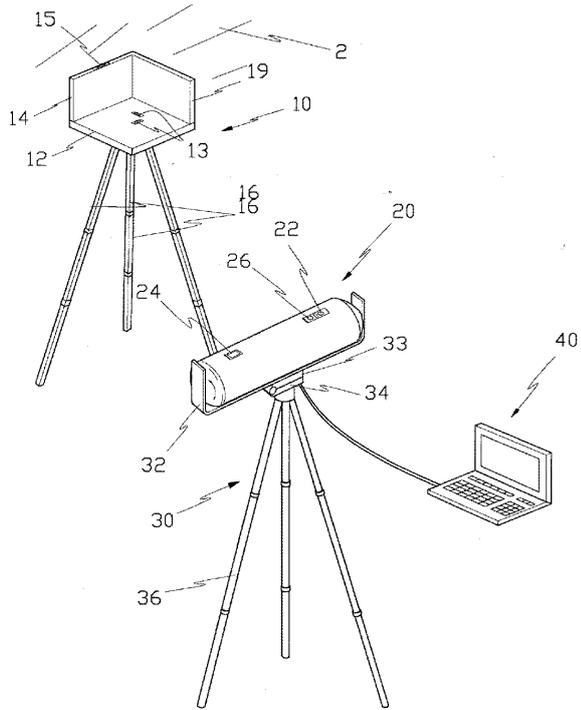
- 900: 지리정보시스템(GIS)
- S10: 위치 식별 단계
- S20: 주향 및 경사각 확인 단계
- S30: 제 1속성 추출 단계
- S31: 심별 회전각 계산 공정
- S32: 속성 유도 공정
- S40: 제 2속성 추출 단계
- S41: 주향 및 경사각 획득 공정
- S42: 심별 회전각 유도 공정
- S50: 공간DB 구축 단계
- S60: 축점 가시화 단계

도면

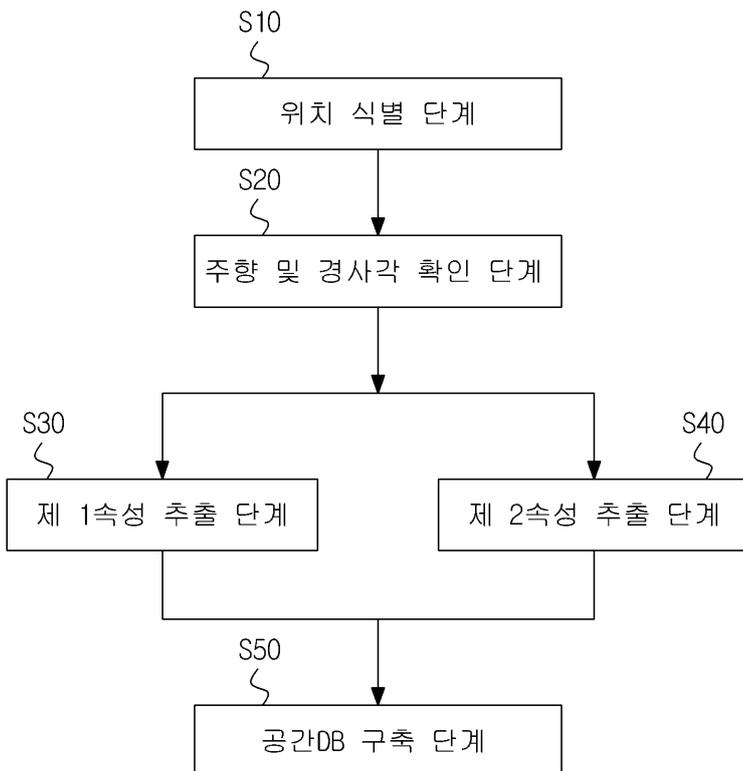
도면1



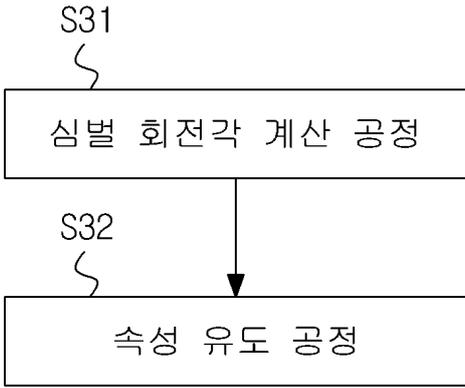
도면2



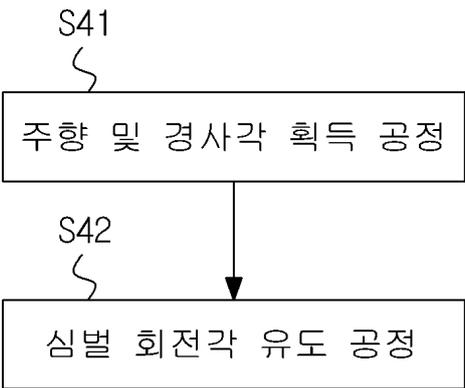
도면3



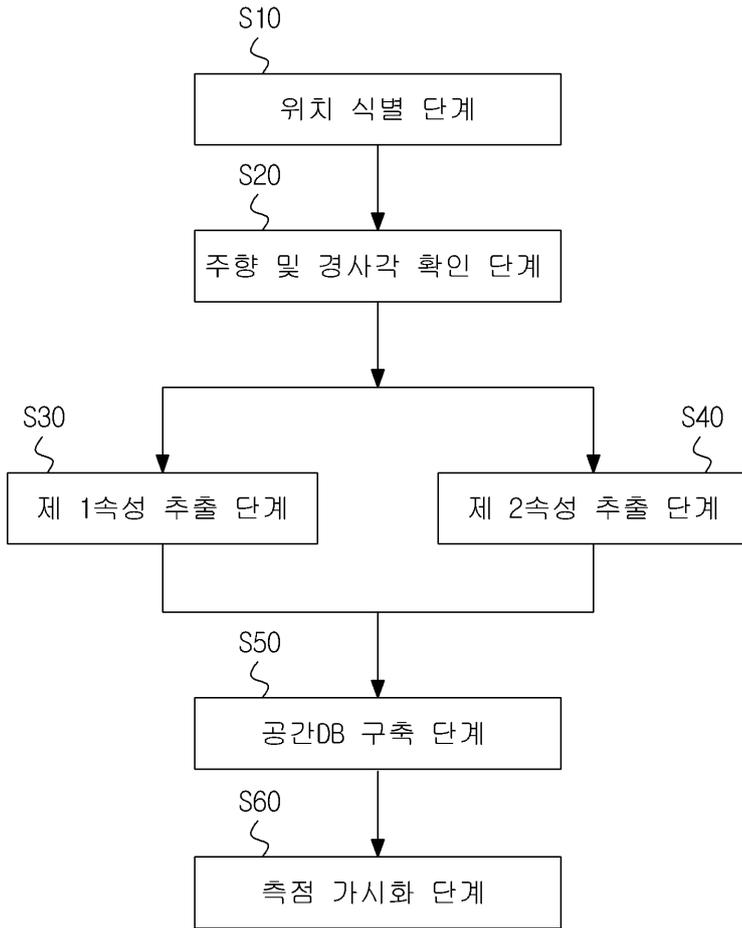
도면4



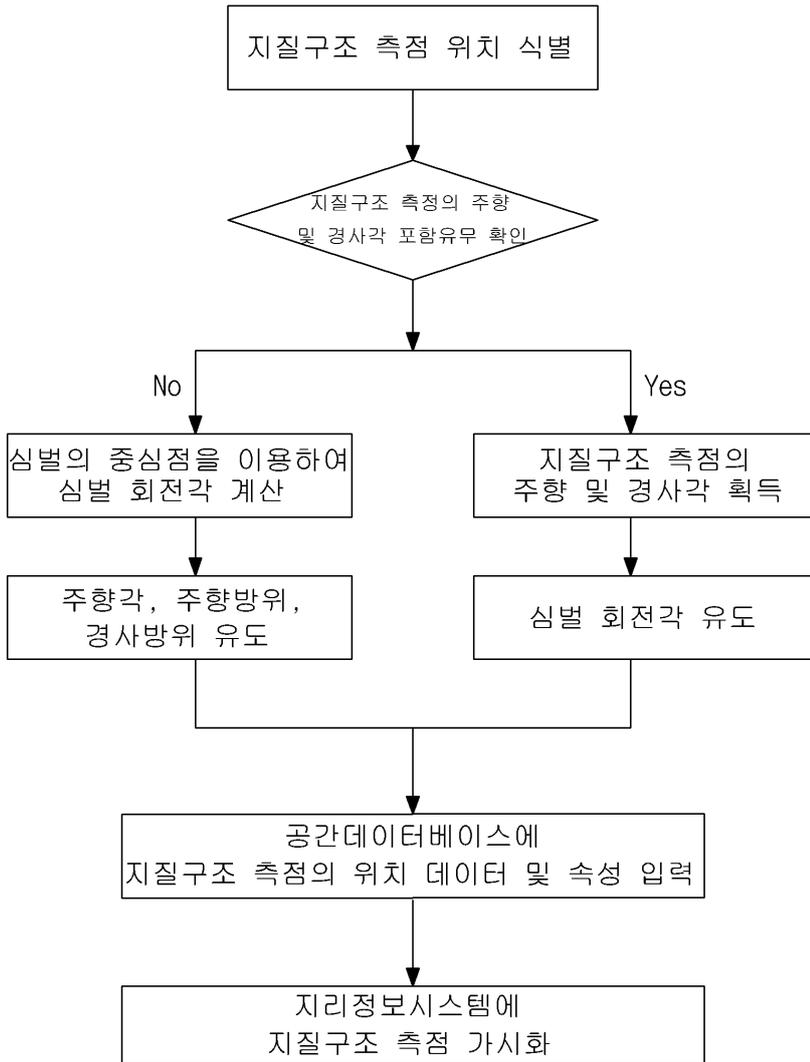
도면5



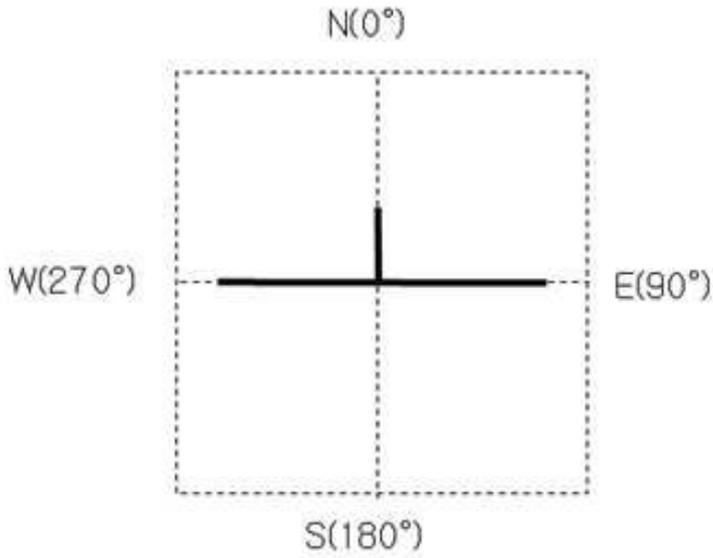
도면6



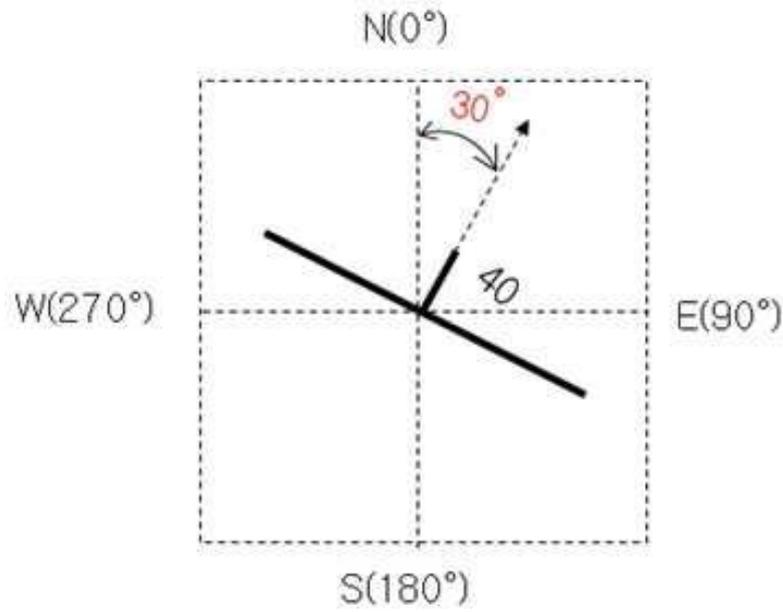
도면7



도면8



도면9



도면10

조건		변환결과		
구분	심별회전각(r)	주향각	주향방위	경사방위
1	$0 < r < 90$	$90 - r$	NW	NE
2	$90 < r < 180$	$r - 90$	NE	SE
3	$180 < r < 270$	$270 - r$	NW	SW
4	$270 < r < 360$	$r - 270$	NE	NW

도면11

조건		변환결과
구분	경사방위	심별회전각
1	NE	90 - 주향각
2	SE	90 + 주향각
3	SW	270 - 주향각
4	NW	270 + 주향각

도면12

