

# 3D 시공간 데이터베이스 시스템

[기술이전 문의]

한국전자통신연구원 기술이전팀

T. 042-860-1804

E. [hominkim@etri.re.kr](mailto:hominkim@etri.re.kr)

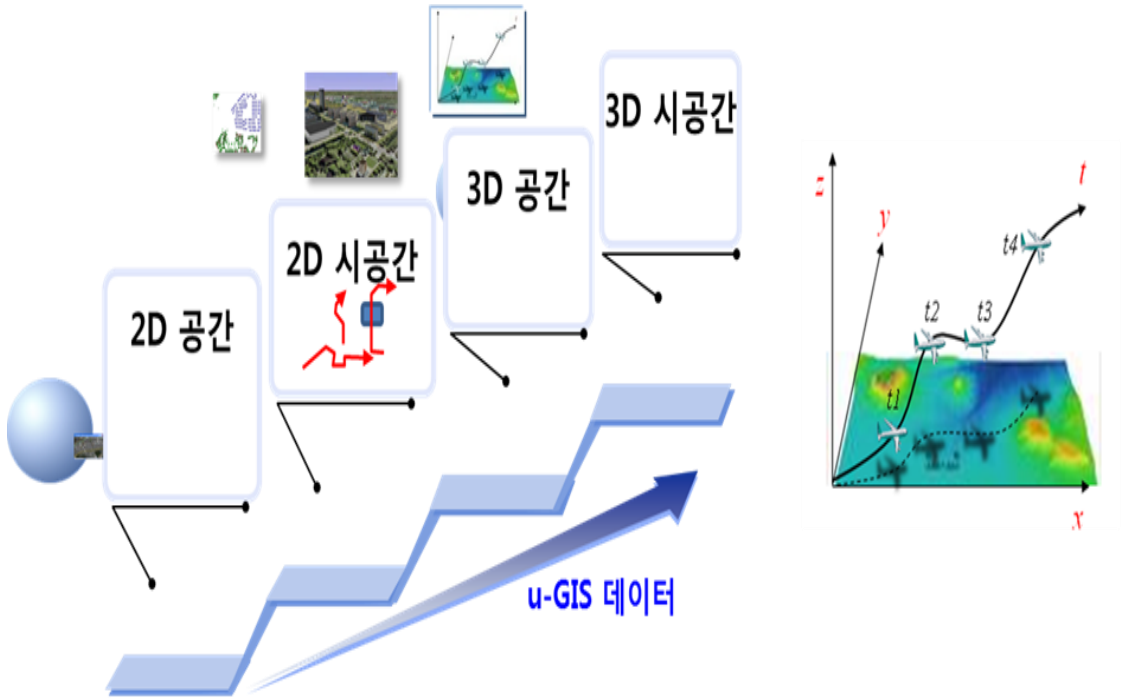
Electronics and Telecommunications Research Institute

# TECHNOLGY BRIEF 기술소개서

## 3D 시공간 데이터베이스 시스템

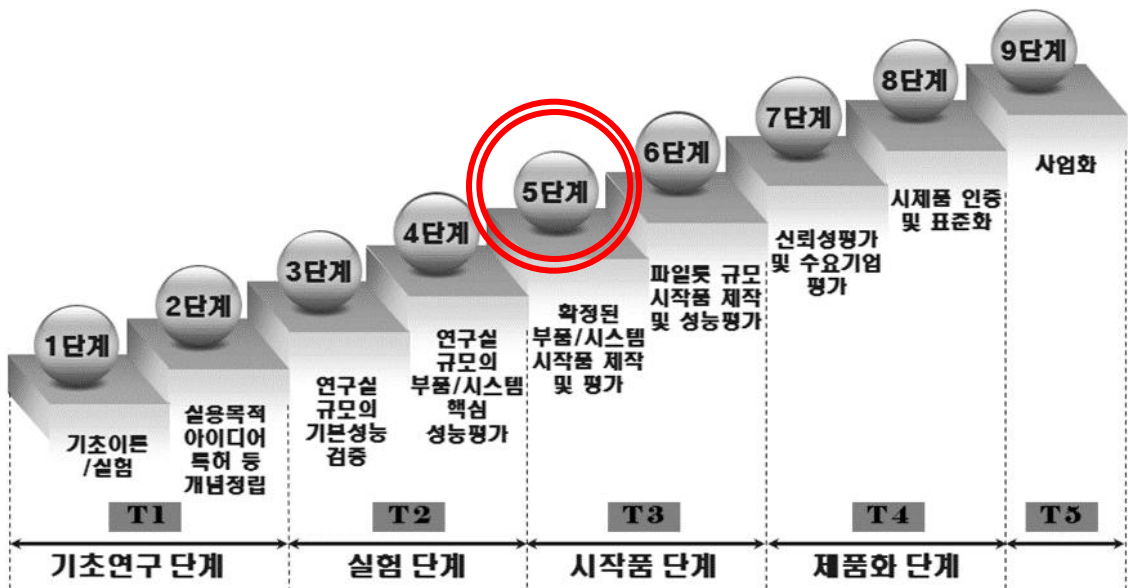
### 기술개요

타겟 DBMS의 환경에 따라 커스터마이징되어 저장관리, 색인, 질의처리 등과 통합함으로써 3차원 시공간 DBMS를 효과적으로 개발할 수 있도록 지원하는 기술



<3D시공간데이터 : 시간에 따라 이동하는 3차원 좌표를 가지는 이동객체의 데이터>

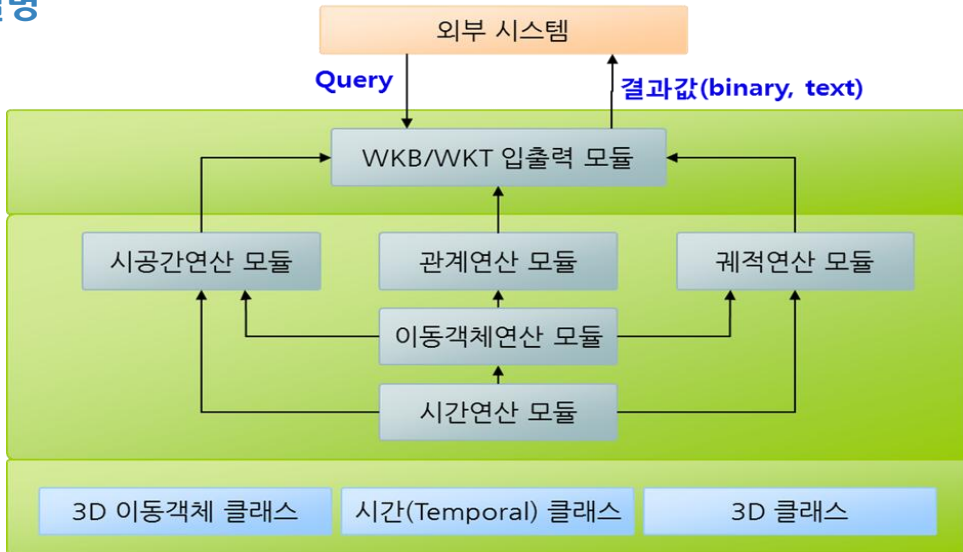
### 기술 개발 상태 : 5단계



# TECHNOLGY BRIEF 기술소개서

## 3D 시공간 데이터베이스 시스템

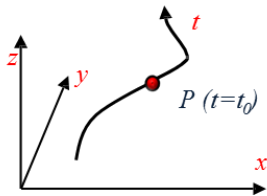
### 기술설명



#### ▶ 시간연산 모듈

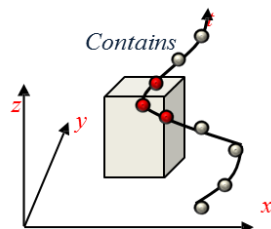
- 시간을 나타내는 객체 클래스 제공
- 시간의 선후관계, 포함 등을 나타내는 연산자 (Operator) 제공

#### ▶ 이동객체 연산 모듈



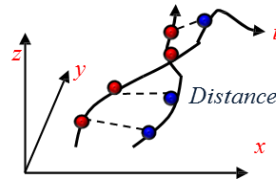
- 시간에 따라 이동하는 3차원 점 좌표 데이터에 대한 기본조작(manipulation) 기능
- Snapshot, slice 연산자 제공

#### ▶ 관계연산 모듈



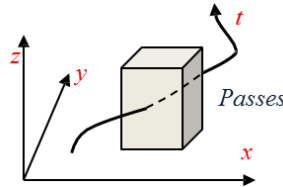
- 3차원 객체와 시간에 따라 이동하는 3차원 점 좌표 데이터에 대한 관계(Relation) 연산 기능 제공
- 대상 3차원 객체는 cube 영역 지원

#### ▶ 시공간연산 모듈



- 3차원 점 좌표 데이터간의 Distance 연산 기능
- 3차원 객체와 시간에 따라 이동하는 3차원 점 좌표 데이터에 대한 Intersection, Difference 을 나타내는 연산 기능 제공

#### ▶ 궤적 연산 모듈



- 시간에 따라 이동하는 3차원 점 좌표 데이터의 3차원 객체에 대한 궤적 위상관계를 연산하는 기능 제공
- Enters, Leaves, Passes, Disjoint, Touches 연산자 제공

#### ▶ WKB/WKT 내보내기/가져오기 모듈

- 시간에 따라 이동하는 3차원 점 좌표 데이터를 WKB 로 내보내기 및 WKB로부터 가져오기 기능
- 시간에 따라 이동하는 3차원 점 좌표 데이터를 WKT 로 내보내기 및 WKT로부터 가져오기 기능

## 기술적 경쟁력

시간에 따라 이동하는 시공간데이터를 관리하고 분석하는 기존 기술에 비하여 3D 공간상에서 이동하는 시공간데이터를 지원할 수 있으므로 3차원 시공간 DBMS의 효율적인 개발에 적합함

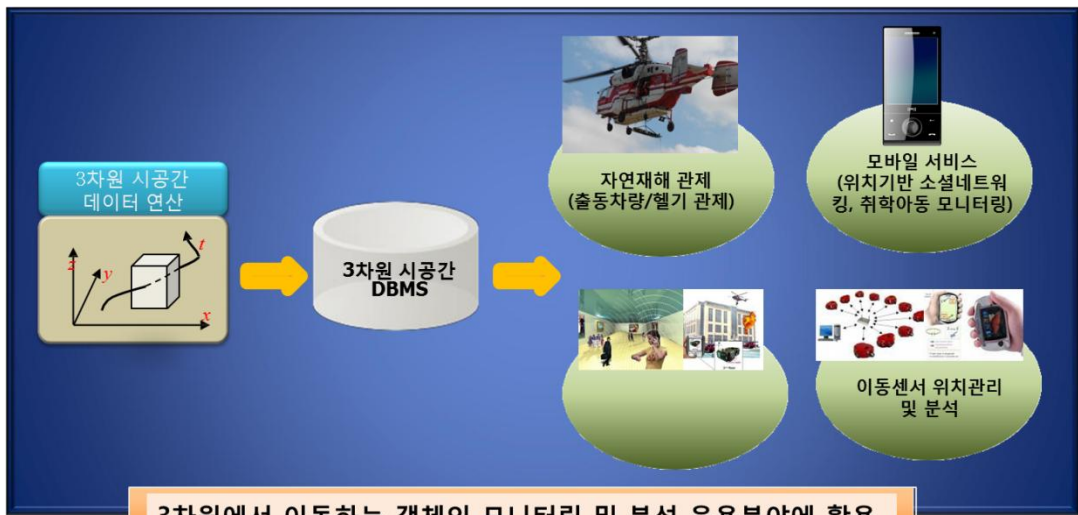
### ▶ 3차원 시공간 데이터 처리를 위한 기반기술

- 3차원에서 시간에 따라 이동하는 점 좌표의 궤적에 대한 연산 및 분석 기능을 제공
- 외부와의 데이터 교환을 위한 표준 형식에서의 입출력 변환 기능을 제공하여 타 시스템과 개방적인 연계 가능

### ▶ 3차원 시공간 DBMS의 핵심기술로 활용

- 본 기술의 기본 데이터 모델은 DBMS의 저장관리, 색인, 질의처리 등의 기능 개발에 있어서 활용 가능
- DBMS 기능과의 통합에 의하여 3차원 시공간 DBMS를 효과적으로 개발할 수 있도록 지원
- 타겟 DBMS 환경에 중립적인 코드로 구현하여 커스터마이징 및 포팅 과정의 효율을 높임

## 적용분야



3차원에서 이동하는 객체의 모니터링 및 분석 응용분야에 활용

### ▶ 자연재해 관제

- 출동차량/ 헬기 관제

### ▶ 모바일 서비스

- 위치기반 소셜네트워킹
- 취학아동 모니터링

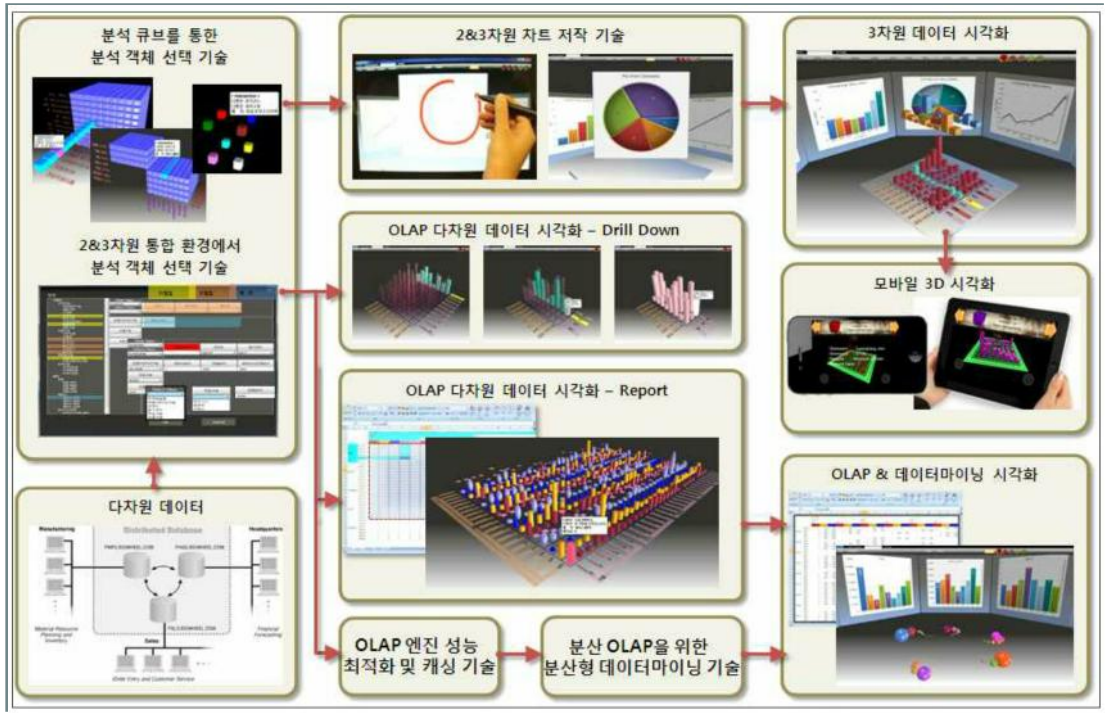
### ▶ 이동센서 위치관리 및 분석

## 관련 지재산 현황

No.	국가	출원번호(출원일)	상태	명칭
1	KR	2010-0112330 (2010.11.11)	공개	3차원 이동체의 위치를 모니터링하는 방법 및 이를 위한 시스템

## 기술동향

3차원 공간데이터에 대한 분석 및 시각화에 대한 기술개발이 이루어지고 있으나, 3차원 데이터에 시간이 더해진 시공간데이터를 저장 관리할 수 있는 DBMS는 아직 개발되지 않고 있음



[참고문헌] 빅데이터를 위한 분석기술 활용방안 연구. 세종대학교 대학원 석사학위논문, 9-20. 박준규(2013)

## 국내 기술

- ▶ 공간데이터를 지원하는 DBMS는 2D 데이터 기반으로 많이 개발되어왔으며, 3차원 공간데이터 DBMS는 아직 초기단계임
- ▶ 3D공간데이터를 지원하는 국내 DBMS로는 GMS 4G, IntraMap 등이 있고 메인메모리 기반 3D 공간 DBMS로 Kairos 3D Spatial 이 개발되었음
- ▶ 2D시공간 데이터(이동객체)를 저장 관리하는 DBMS로 ALTIBASE 5, Kairos MO 가 출시되어 있음
- ▶ 시공간 데이터(이동객체) 처리기술에 대한 연구개발이 진행된 바 있으나, 상용 DBMS로의 개발은 아직 초기단계임

## 해외 기술

- ▶ 3차원 공간 DBMS에 대하여는 아직까지 국내 및 외산 DBMS 시장이 본격적으로 형성되어 있지 않으며, Oracle에서 2007년에 3차원 공간데이터(점, 선, 면, solid, TIN)를 저장/관리할 수 있는 제품인 Oracle 11g를 확장 개발하였음
- ▶ Google의 경우 Google Earth를 통한 3차원 공간데이터 처리 기술을 확산 및 대중화시키고, Microsoft도 Virtual Earth를 배포하고 SDK를 공개함으로써 3차원 공간데이터 관리에 대한 기술을 확산시키고 있음
- ▶ Google 또는 Microsoft처럼 3차원 공간데이터를 일반인들이 쉽게 사용할 수 있는 플랫폼이 부재한 상태이며, 이러한 플랫폼의 기반이 되는 3차원 공간데이터의 저장/관리와 분석 기술이 절실한 현황임

## 시장동향

3차원 GIS/LBS와 실내 GIS의 기술이 발전됨에 따라 3차원 이동객체를 다룰 수 있는 DBMS의 시장이 확대될 것으로 기대됨

- ▶ 2010년 국내 DBMS 시장은 지난해 대비 2.3% 성장한 3028억 원 규모를 형성할 전망이며, GIS분야와의 융합에 의하여 활성화되고 있음(KRG `2010년 인프라 소프트웨어(SW) 시장동향 및 전망 보고서)
- ▶ 향후 GIS가 민간 시장으로 영역이 확대돼 DBMS의 새로운 시장으로 자리매김할 것으로 예상함

(단위 : 백만불, 억원)

관련 제품/서비스	시장	1 차년도 (2010)	2 차년도 (2011)	3 차년도 (2012)	4 차년도 (2013)	5 차년도 (2014)
3D 시공간 데이터베이스 시스템	해외	200	220	240	260	300
	국내	30	50	80	120	150

관련 제품/서비스의 국내외 시장규모(향후 매 5년 간 추정)

## 국내시장

- ▶ 국내 3차원 공간데이터 DBMS는 아직 초기단계이며, 3차원 공간 데이터를 수용할 수 있는 기술 및 제품으로 Kairos 3D Spatial과 GMS 4G-3D가 개발된 바 있음
- ▶ 2D시공간 데이터(이동객체)를 저장관리하는 DBMS로 Kairos MO 가 출시되어 있으나, 3D 시공간 데이터를 수용할 수 있는 기술 및 제품은 아직 존재하지 않음
- ▶ 제주 텔레매틱스 서비스에서 2차원의 이동객체(차량)들의 위치정보를 수신하여 차량들의 이동궤적 데이터를 관리하고 차량들의 이동궤적과 관련된 통계 및 현황을 서비스하였음

## 해외시장

- ▶ 3차원 공간 DBMS에 대하여는 아직까지 국내 및 외산 DBMS 시장이 본격적으로 형성되어 있지 않으며, Oracle에서 2007년에 3차원 공간데이터(점, 선, 면, solid, TIN)를 저장/관리할 수 있는 제품인 Oracle 11g를 확장개발하였음
- ▶ Google의 경우 Google Earth를 통한 3차원 공간데이터 처리 기술을 확산 및 대중화시키고, Microsoft도 Virtual Earth를 배포하고 SDK를 공개함으로써 3차원 공간데이터 관리에 대한 기술을 확산시키고 있음

## 관련기업

- ▶ Google, Microsoft, Oracle, IBM, 알티베이스, SAP, 티베로, 테라데이터

## 수요처

기술 수요	DBMS 판매 기업
적용처	스마트폰, 네비게이션, 모바일 단말용 DBMS 제품, 지도

## 기술이전 내용 및 범위

### ▶ 3D 시공간 데이터 컴포넌트(소스코드 및 실행코드)

- \* 3D 시공간 데이터를 표현하기 위한 데이터 타입(클래스)
- \* 3D 시공간 데이터에 대한 연산 기능
  - 3D 시공간 데이터에 대한 시계열연산 기능
  - 3D 시공간 데이터에 대한 스냅샷 및 슬라이스 기능
  - 3D 시공간 데이터에 대한 관계형연산 기능
  - 3D 시공간 데이터에 대한 집합연산 기능
  - 3D 시공간 데이터에 대한 궤적연산 기능
  - 3D 시공간 데이터에 대한 WKB/WKT 가져오기 및 내보내기 기능
- \* 3D 시공간 데이터에 대한 연산 기능은 3차원에서 위치를 가지고 시간에 따라 이동하는 점에 대하여 제공됨
- \* 관계형 연산과 집합연산, 궤적연산에 대하여는 3D 시공간 데이터 외에 3D 객체가 연산대상으로 필요하며, 3차원 cube 형태로 지원됨

## 기술사업화 및 사후관리

### ▶ 최종 기술개발 목표

- 대용량 시공간 데이터의 고속 처리를 위한 서버 및 모바일 DBMS와 GeoSensor 데이터 스트림 실시간 처리 기술 개발

### ▶ 예상 응용 제품 및 서비스

- 3차원에서 이동체를 모니터링하고 궤적을 분석하는 GIS 응용프로그램 및 서비스
- 3차원 좌표와 시간 데이터에 의하여 서비스를 제공하는 비행체 관제 및 실내위치 추적, 위치기반 소셜네트워킹, 취학아동 모니터링 등의 모바일 서비스
- 유비쿼터스 환경에서 실시간으로 이동하는 3차원 이동객체의 궤적을 분석할 수 있고, 공간좌표를 가지는 센싱정보의 입체적인 분석 가능

### ▶ 사업화 시 제약 조건

- 추가적인 커스터마이징과 최적화, DBMS와의 통합 과정이 필요할 수 있음

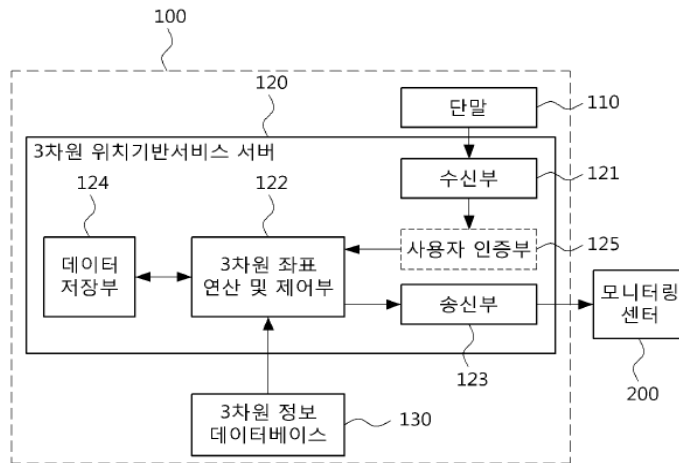
관련 특허 요약

발명의 명칭

3차원 이동체의 위치를 모니터링하는 방법 및 이를 위한 시스템

기술 개요

3차원에서 시간에 따라 이동하는 개인이나 차량, 비행기 등의 위치를 모니터링하는 시스템 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 3차원 위치에 기반한 이동체 모니터링 및 위치기반 시스템에 적용될 수 있는 시스템 및 방법에 관한 기술임



▶ 3차원 이동체 위치 모니터링 시스템 구성

- 3차원 이동체 위치 모니터링 시스템(100)은 3차원 좌표를 계산할 수 있는 단말(110), 3차원 위치기반서비스 서버(120) 및 3차원 정보 데이터베이스(130)를 포함함
- 단말(110)은 수신부(121)를 통해 사용자 인증부(125)를 통해 사용자 인증을 수행하고 송신부(123)를 통해 모니터링 센터(200)에 3차원 좌표 연산 및 제어부(122)의 연산 결과를 전송함
- 3차원 정보 데이터베이스(130)에서는 3차원의 입체 형태를 가지는 건물, 실내공간, 비행영역 등의 데이터가 저장되어 있으며, 다양한 유형의 데이터베이스 및 파일 베이스 등으로 구성됨

기술 특징점

▶ 3차원 위치에 기반한 이동체 모니터링 및 위치기반서비스에 적용

- 3차원에서 시간에 따라 이동하는 개인이나 차량, 비행기 등의 위치를 모니터링하는 시스템 제공
- 3차원에서 시간에 따라 이동하는 개인이나 차량, 비행기 등의 위치를 모니터링하는 3차원 위치기반서비스 서버를 제공
- 3차원에서 시간에 따라 이동하는 개인이나 차량, 비행기 등의 위치를 모니터링하는 방법 제공

대표 청구항 전체 청구항 수 : 총 1항

3차원 좌표와 측정시간을 수신하는 수신부;

이벤트 발생 사실을 모니터링 센터로 통보하는 송신부;

이벤트의 발생 조건을 저장하고 있는 데이터 저장부; 및

이벤트 발생 여부를 상기 모니터링 센터로 통보하는 3차원 좌표 연산 및 제어부