(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0067311
(43) 공개일자 2022년05월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01W 1/08 (2006.01) *G01W 1/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01W 1/08 (2013.01)
G01S 19/07 (2021.08)
(21) 출원번호 10-2020-0153874
(22) 출원일자 2020년11월17일
심사청구일자 2020년11월17일

(71) 출원인
이화여자대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교)
(72) 발명자
안명환
서울특별시 서초구 잠원로 60, 106동 1903호(잠원동, 신반포자이)
이예은
서울특별시 서대문구 경기대로 26-26, 102동 1013호(충정로3가, 더스타일하우스디센트럴)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 무한

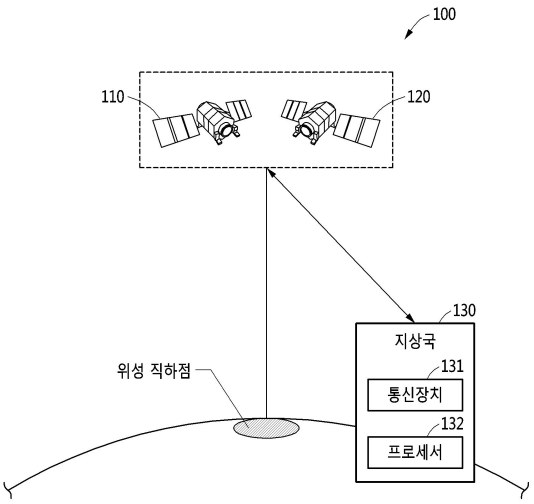
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **위성직하점이 동일한 위성 탑재체 간의 상호 비교를 위한 일치자료 생성 방법 및 장치**

(57) 요 약

위성직하점이 동일한 위성 탑재체 간의 상호 비교를 위한 일치자료 생성 방법 및 장치가 개시된다. 일치자료 생성 방법은 위성 직하점이 동일한 환경위성 탑재체 및 기상위성 탑재체 각각으로부터 관측 자료를 수신하는 단계; 상기 수신된 환경위성 탑재체의 관측 자료와 기상위성 탑재체의 관측 자료 간의 시간 해상도, 공간 해상도, 분광 특성 및 관측 조건을 모두 일치시키는 단계; 및 상기 일치된 환경위성 탑재체의 관측 자료와 기상위성 탑재체의 관측 자료를 이용하여 상호 비교를 위한 모니터링용 일치자료를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G01S 19/14 (2013.01)
G01W 2001/006 (2013.01)
(72) 발명자
강민아
서울특별시 강서구 양천로 731, 303동 1703호(염창동, 염창동동아3차아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345319292
과제번호	2018R1A6A1A08025520
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	이공학학술연구기반구축(R&D)
연구과제명	기후/환경변화예측연구센터
기 여 율	1/1
과제수행기관명	이화여자대학교
연구기간	2020.03.01 ~ 2021.02.28

최용상
서울특별시 용산구 이촌로71길 10, 217동 2004호(이촌동, 한가람아파트)

명 세 서

청구범위

청구항 1

위성 직하점이 동일한 환경위성 탑재체 및 기상위성 탑재체 각각으로부터 관측 자료를 수신하는 단계;

상기 수신된 환경위성 탑재체의 관측 자료와 기상위성 탑재체의 관측 자료 간의 시간 해상도, 공간 해상도, 분광 특성 및 관측 조건을 모두 일치시키는 단계; 및

상기 일치된 환경위성 탑재체의 관측 자료와 기상위성 탑재체의 관측 자료를 이용하여 상호 비교를 위한 모니터링용 일치자료를 생성하는 단계

를 포함하는 일치자료 생성 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 일치시키는 단계는,

상기 기상위성 탑재체의 시간 해상도가 환경위성 탑재체의 시간 해상도 보다 높은 경우, 상기 환경위성 탑재체의 1회 관측 시간 내에 관측된 상기 기상 위성 탑재체의 관측 자료를 시간 평균함으로써 상기 기상위성 탑재체 및 환경위성 탑재체의 시간 해상도를 일치시키는 일치자료 생성 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 일치시키는 단계는,

상기 기상위성 탑재체의 공간 해상도가 환경위성 탑재체의 공간 해상도 보다 높은 경우, 상기 환경위성 탑재체의 관측 자료가 가지는 그리드(Grid)에 대응하여 상기 기상위성 탑재체의 관측 자료를 공간 평균함으로써 상기 기상위성 탑재체 및 환경위상 탑재체의 공간 해상도를 일치시키는 일치자료 생성 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 일치시키는 단계는,

관측 영역 내의 특정 그리드 사이즈(Grid size)를 기준으로 임의의 맵을 생성하는 단계; 및

상기 생성된 임의의 맵에 포함되는 상기 환경위성 탑재체의 관측 자료와 기상위성 탑재체의 관측 자료를 각각 픽셀 단위로 공간 평균함으로써 상기 기상위성 탑재체 및 환경위상 탑재체의 공간 해상도를 일치시키는 단계

를 포함하는 일치자료 생성 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 일치시키는 단계는,

상기 환경위성 탑재체의 관측 자료와 상기 기상위성 탑재체에 대한 채널 기기함수(Spectral Response Function, SRF) 사이의 컨볼루션(Convolution)을 수행함으로써 상기 기상위성 탑재체 및 환경위성 탑재체의 분광 특성을 일치시키는 일치자료 생성 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 생성된 상호 비교를 위한 모니터링용 일치자료를 이용하여 위성의 상대 검보정(Relative calibration)을 수행하는 단계

를 더 포함하는 일치자료 생성 방법.

청구항 7

일치자료 생성 장치에 있어서,

프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는,

위성 직하점이 동일한 환경위성 탑재체 및 기상위성 탑재체 각각으로부터 관측 자료를 수신하고, 상기 수신된 환경위성 탑재체의 관측 자료와 기상위성 탑재체의 관측 자료 간의 시간 해상도, 공간 해상도, 분광 특성 및 관측 조건을 모두 일치시키며, 상기 일치된 환경위성 탑재체의 관측 자료와 기상위성 탑재체의 관측 자료를 이용하여 상호 비교를 위한 모니터링용 일치자료를 생성하는 일치자료 생성 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 기상위성 탑재체의 시간 해상도가 환경위성 탑재체의 시간 해상도 보다 높은 경우, 상기 환경위성 탑재체의 1회 관측 시간 내에 관측된 상기 기상 위성 탑재체의 관측 자료를 시간 평균함으로써 상기 기상위성 탑재체 및 환경위성 탑재체의 시간 해상도를 일치시키는 일치자료 생성 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 기상위성 탑재체의 공간 해상도가 환경위성 탑재체의 공간 해상도 보다 높은 경우, 상기 환경위성 탑재체의 관측 자료가 가지는 그리드(Grid)에 대응하여 상기 기상위성 탑재체의 관측 자료를 공간 평균함으로써 상기 기상위성 탑재체 및 환경위상 탑재체의 공간 해상도를 일치시키는 일치자료 생성 장치.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 프로세서는,

관측 영역 내의 특정 그리드 사이즈(Grid size)를 기준으로 임의의 맵을 생성하고, 상기 생성된 임의의 맵에 포함되는 상기 환경위성 탑재체의 관측 자료와 기상위성 탑재체의 관측 자료를 각각 픽셀 단위로 공간 평균함으로써 상기 기상위성 탑재체 및 환경위상 탑재체의 공간 해상도를 일치시키는 일치자료 생성 장치.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 환경위성 탑재체의 관측 자료와 상기 기상위성 탑재체에 대한 채널 기기함수(Spectral Response Function, SRF) 사이의 컨볼루션(Convolution)을 수행함으로써 상기 기상위성 탑재체 및 환경위성 탑재체의 분광 특성을 일치시키는 일치자료 생성 장치.

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 생성된 상호 비교를 위한 모니터링용 일치자료를 이용하여 위성의 상대 검보정(Relative calibration)을 수행하는 일치자료 생성 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 위성직하점이 동일한 위성 탑재체 간의 상호 비교를 위한 일치자료 생성 방법 및 장치에 관한 것으로, 서로 다른 종류의 센서를 통해 수집된 관측 자료에 대해 시간 해상도, 공간 해상도, 분광 특성 및 관측 조건을 모두 일치시킨 일치자료를 생성하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 위성에 탑재된 센서, 즉 위성 탑재체는 임무를 수행하는 동안 점차적으로 성능이 저하되는 문제가 발생한다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 위성 탑재체는 동일한 대상을 관찰하면서 캘리브레이션(Calibration)이 수행된 다른 위성 탑재체를 이용하여 성능 저하를 방지하기 위한 캘리브레이션을 수행할 수 있다.

[0003] 이때, 위성 탑재체는 캘리브레이션이 수행된 다른 위성 탑재체와의 일치자료를 구축함으로써 캘리브레이션의 필요 여부를 결정할 수 있다. 다만 위성 탑재체와 캘리브레이션이 수행된 다른 위성 탑재체가 서로 다른 종류의 센서인 경우, 각각의 위성 탑재체를 통해 수집되는 관측자료를 통해 일치자료를 구축하는 데는 한계가 있을 수 있다.

[0004] 따라서, 서로 다른 종류의 위성 탑재체를 통해 수집되는 관측자료를 이용하여 위성 탑재체 간 상호 비교를 위한 모니터링용 일치자료의 생성 방법이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 위성직하점이 동일한 서로 다른 종류의 센서를 통해 수집된 관측 자료에 대해 시간 해상도, 공간 해상도, 분광 특성 및 관측 조건을 모두 일치시킨 일치자료를 생성하는 방법 및 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일실시예에 따른 일치자료 생성 방법은 위성 직하점이 동일한 환경위성 탑재체 및 기상위성 탑재체 각각으로부터 관측 자료를 수신하는 단계; 상기 수신된 환경위성 탑재체의 관측 자료와 기상위성 탑재체의 관측 자료 간의 시간 해상도, 공간 해상도, 분광 특성 및 관측 조건을 모두 일치시키는 단계; 및 상기 일치된 환경위성 탑재체의 관측 자료와 기상위성 탑재체의 관측 자료를 이용하여 상호 비교를 위한 모니터링용 일치자료를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0007] 상기 일치시키는 단계는 상기 기상위성 탑재체의 시간 해상도가 환경위성 탑재체의 시간 해상도 보다 높은 경우, 상기 환경위성 탑재체의 1회 관측 시간 내에 관측된 상기 기상 위성 탑재체의 관측 자료를 시간 평균함으로써 상기 기상위성 탑재체 및 환경위성 탑재체의 시간 해상도를 일치시킬 수 있다.

[0008] 상기 일치시키는 단계는 상기 기상위성 탑재체의 공간 해상도가 환경위성 탑재체의 공간 해상도 보다 높은 경우, 상기 환경위성 탑재체의 관측 자료가 가지는 그리드(Grid)에 대응하여 상기 기상위성 탑재체의 관측 자료를 공간 평균함으로써 상기 기상위성 탑재체 및 환경위상 탑재체의 공간 해상도를 일치시킬 수 있다.

[0009] 상기 일치시키는 단계는 관측 영역 내의 특정 그리드 사이즈(Grid size)를 기준으로 임의의 맵을 생성하는 단계; 및 상기 생성된 임의의 맵에 포함되는 상기 환경위성 탑재체의 관측 자료와 기상위성 탑재체의 관측 자료를 각각 픽셀 단위로 공간 평균함으로써 상기 기상위성 탑재체 및 환경위상 탑재체의 공간 해상도를 일치시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 일치시키는 단계는 상기 환경위성 탑재체의 관측 자료와 상기 기상위성 탑재체에 대한 채널 기기함수(Spectral Response Function, SRF) 사이의 컨볼루션(Convolution)을 수행함으로써 상기 기상위성 탑재체 및 환경위성 탑재체의 분광 특성을 일치시킬 수 있다.

[0011] 상기 생성된 상호 비교를 위한 모니터링용 일치자료를 이용하여 위성의 상대 검보정(Relative calibration)을 수행하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0012] 본 발명의 일실시예에 따른 일치자료 생성 장치는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는 위성 직하점이 동일한 환경위성 탑재체 및 기상위성 탑재체 각각으로부터 관측 자료를 수신하고, 상기 수신된 환경위성 탑재체의 관측 자료와 기상위성 탑재체의 관측 자료 간의 시간 해상도, 공간 해상도, 분광 특성 및 관측 조건을 모두 일치시키며, 상기 일치된 환경위성 탑재체의 관측 자료와 기상위성 탑재체의 관측 자료를 이용하여 상호 비교를 위한 모니터링용 일치자료를 생성할 수 있다.

[0013] 상기 프로세서는 상기 기상위성 탑재체의 시간 해상도가 환경위성 탑재체의 시간 해상도 보다 높은 경우, 상기 환경위성 탑재체의 1회 관측 시간 내에 관측된 상기 기상 위성 탑재체의 관측 자료를 시간 평균함으로써 상기 기상위성 탑재체 및 환경위성 탑재체의 시간 해상도를 일치시킬 수 있다.

[0014] 상기 프로세서는 상기 기상위성 탑재체의 공간 해상도가 환경위성 탑재체의 공간 해상도 보다 높은 경우, 상기 환경위성 탑재체의 관측 자료가 가지는 그리드(Grid)에 대응하여 상기 기상위성 탑재체의 관측 자료를 공간 평균함으로써 상기 기상위성 탑재체 및 환경위상 탑재체의 공간 해상도를 일치시킬 수 있다.

[0015] 상기 프로세서는 관측 영역 내의 특정 그리드 사이즈(Grid size)를 기준으로 임의의 맵을 생성하고, 상기 생성된 임의의 맵에 포함되는 상기 환경위성 탑재체의 관측 자료와 기상위성 탑재체의 관측 자료를 각각 픽셀 단위로 공간 평균함으로써 상기 기상위성 탑재체 및 환경위상 탑재체의 공간 해상도를 일치시킬 수 있다.

[0016] 상기 프로세서는 상기 환경위성 탑재체의 관측 자료와 상기 기상위성 탑재체에 대한 채널 기기함수(Spectral Response Function, SRF) 사이의 컨볼루션(Convolution)을 수행함으로써 상기 기상위성 탑재체 및 환경위성 탑재체의 분광 특성을 일치시킬 수 있다.

[0017] 상기 프로세서는 상기 생성된 상호 비교를 위한 모니터링용 일치자료를 이용하여 위성의 상대 검보정(Relative calibration)을 수행할 수 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명은 위성직하점이 동일한 서로 다른 종류의 센서를 통해 수집된 관측 자료에 대해 시간 해상도, 공간 해상도, 분광 특성 및 관측 조건을 모두 일치시킨 일치자료를 생성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 일치자료 생성 시스템을 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 시간 해상도가 일치된 일치자료를 생성하는 방법을 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 공간 해상도가 일치된 일치자료를 생성하는 방법을 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 분광 특성이 일치된 일치자료를 생성하는 방법을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0021] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 일치자료 생성 시스템을 도시한 도면이다.

[0022] 도 1을 참고하면, 본 발명의 일치자료 생성 시스템(100)은 제1 위성 탑재체(110), 제2 위성 탑재체(120) 및 지상국(130)으로 구성될 수 있다. 일례로, 제1 위성 탑재체(110)는 단일 파장 관측 자료를 수집하는 기상 센서일 수 있고, 제2 위성 탑재체(120)는 고분광 스펙트럼 관측 자료를 수집하는 환경 센서일 수 있다. 이러한 위성 탑재체의 종류는 상기의 예에 한정되지 않고, 다양한 종류의 센서가 사용될 수 있다.

[0023] 지상국(130)은 이와 같이 서로 다른 위성 탑재체들 간의 관측 자료를 이용하여 상호 비교를 위한 모니터링용 일치자료를 생성할 수 있다. 위성 탑재체의 경우, 임무를 수행하는 동안 점차적으로 성능이 저하될 수 있는데, 이러한 문제를 해결하기 위하여 모니터링용 일치자료를 이용하여 캘리브레이션이 수행될 수 있다.

[0024] 일례로, 제1 위성 탑재체(110)가 GK-2A의 AMI(Advanced Meteorological Imager) 이고, 제2 위성 탑재체(120)가 GK-2B의 GEMS(Geostationary Environment Monitoring Spectrometer)라고 가정하면, 제1 위성 탑재체(110)는 이미 2018년 12월에 발사되어 기존의 다른 위성 탑재체를 통해 지속적으로 캘리브레이션이 수행됨으로써 비교적

정확한 관측 자료를 수집할 수 있다.

[0025] 따라서, 제1 위성 탑재체(110)가 발사된 이후 최근 발사된 제2 위성 탑재체(120)는 비교적 정확한 관측 자료를 수집하는 제1 위성 탑재체(110)를 통해 성능 저하를 방지하기 위한 캘리브레이션이 수행될 수 있다.

[0026] 그러나 제1 위성 탑재체(110)는 단일 파장의 관측 자료를 수집하는 반면, 제2 위성 탑재체(120)는 복수의 파장을 연속적으로 수집하는 고분광 스펙트럼 관측 자료를 수집한다는 점에서 두 관측 자료의 단순 비교는 오차를 발생시킬 수 있다.

[0027] 따라서, 본 발명의 지상국(130)은 서로 다른 종류의 센서를 통해 수집된 관측 자료에 대해 시간 해상도, 공간 해상도, 분광 특성 및 관측 조건을 모두 일치시킨 일치자료를 생성하고, 생성된 일치자료를 모니터링함으로써 제2 위성 탑재체(120)의 캘리브레이션 필요 여부를 결정할 수 있다. 다만, 본 발명의 일실시예에 따른 제1 위성 탑재체(110)인 GK-2A의 AMI와 제2 위성 탑재체(120)인 GK-2B의 GEMS는 동경 128.2도 상의 정지 궤도에 위치하여 위성 직하점이 동일하므로 관측각 등의 관측 조건은 이미 일치된 상황이므로 해당 조건의 일치는 불필요할 수 있다.

[0028] 보다 구체적으로 지상국(130)은 통신 장치(131) 및 프로세서(132)를 포함할 수 있으며, 통신 장치(131)를 통해 제1 위성 탑재체(110)와 제2 위성 탑재체(120)로부터 각각의 관측 자료를 수신할 수 있다.

[0029] 프로세서(132)는 수신된 제1 위성 탑재체(110)의 관측 자료와 제2 위성 탑재체(120)의 관측 자료를 이용하여 위성 탑재체 간 상호 비교를 위한 모니터링용 일치자료를 생성할 수 있다.

[0030] 이후 프로세서(122)는 생성된 일치자료를 모니터링하여 미리 설정된 임계치 이상의 차이가 발생하는 경우, 제1 위성 탑재체(110)의 관측 자료를 이용하여 제2 위성 탑재체(120)의 캘리브레이션을 수행할 수 있다. 위성 탑재체의 성능 저하는 대체로 선형적으로 발생하기 때문에 일치 자료가 구축되었을 때 센서의 감쇄(degradation)는 선형적으로 발생될 수 있다. 따라서, 프로세서(122)는 이러한 선형적으로 발생되는 감쇄의 편차를 제거하는 방식으로 상대 보정을 수행할 수 있다.

[0031] 또는 프로세서(122)는 생성된 일치자료를 모니터링함으로써 선형적으로 발생되는 감쇄가 확인 가능하므로 추세 분석에 활용할 수도 있다.

[0033] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 시간 해상도가 일치된 일치자료를 생성하는 방법을 도시한 도면이다.

[0034] 본 발명의 일실시예에 따른 제1 위성 탑재체(110)인 GK-2A의 AMI와 제2 위성 탑재체(120)인 GK-2B의 GEMS는 아래의 표 1과 같은 특성을 가진다.

[0035] <표 1>

[0036]

Sensor specification	AMI (GK-2A)	GEMS (GK-2B)
sub-nadir longitude [°]	128.2	128.2
Spatial resolution [km^2]	1 × 1 (for ch01)	3.5 × 8
Measurement time	10 min	30 min
Time interval	10 min	1 hour (00-06 & 23 UTC)

[0037] 즉, 제1 위성 탑재체(110)의 시간 해상도가 제2 위성 탑재체(120)의 시간 해상도 보다 상대적으로 높으므로 두 위성 탑재체들 간의 관측 자료에 대해 시간 해상도를 일치시킬 필요가 있다.

[0038] 이를 위해, 본 발명의 지상국(130)은 시간 해상도가 비교적 낮은 제2 위성 탑재체(120)의 1회 관측 시간 내에 관측된 제1 위성 탑재체(110)의 관측 자료를 시간 평균함으로써 제1 위성 탑재체(110)의 관측 자료와 제2 위성 탑재체(120)의 관측 자료 간 시간 해상도를 일치시킬 수 있다.

[0039] 일례로, 제1 위성 탑재체(110)는 10분의 시간 간격으로 10분의 측정 시간 동안 관측 자료를 수집하고, 제2 위성

탑재체(120)는 1시간의 시간 간격으로 30분의 측정 시간 동안 관측 자료를 수집할 수 있다. 따라서, 지상국(130)은 시간 해상도가 비교적 낮은 제2 위성 탑재체(120)에서 관측 자료가 수집되는 시간(45분~15분) 동안 제1 위성 탑재체(110)에서 수집되는 관측 자료들(50분, 00분, 10분)을 시간 평균함으로써 제1 위성 탑재체(110)의 관측 자료와 제2 위성 탑재체(120)의 관측 자료 간의 시간 해상도를 일치시켜 시간 차에 의한 일치 오차를 최소화할 수 있다. 예를 들어, 시간 평균은 50분에 대응하는 관측 자료 데이터 값, 00분에 대응하는 관측 자료 데이터 값 및 10분에 대응하는 관측 자료 데이터 값의 산술 평균을 의미할 수 있다.

[0041] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 공간 해상도가 일치된 일치자료를 생성하는 방법을 도시한 도면이다.

[0042] 상기의 표 1을 참고하면, 제1 위성 탑재체(110)의 공간 해상도가 제2 위성 탑재체(120)의 공간 해상도 보다 상대적으로 높으므로 두 위성 탑재체들 간의 관측 자료에 대해 공간 해상도를 일치시킬 필요가 있다.

[0043] 이를 위해, 본 발명의 지상국(130)은 분석 목적에 따라 탑재체 수준 또는 지표 수준에서 제1 위성 탑재체(110)의 관측 자료와 제2 위성 탑재체(120)의 관측 자료 간 공간 해상도를 일치시킬 수 있다. 정지궤도위성의 경우 위성관측 자료는 대체로 NS, EW 방향에 대한 2차원의 공간 자료가 제공될 수 있다. 이러한 위성관측 자료에 대한 분석 목적이 센서(detector)의 각 픽셀별로 민감도, 감쇄 정도를 보고자 하는 것이라면 탑재체 수준(각 픽셀별)으로 공간 자료를 구축해야 한다. 이와는 달리 센서(detector) 처리 이전 단계(모든 픽셀에 대해 공통적으로 나타나는)에서 발생하는 영향을 확인하고 싶다면 지표를 기준으로 그리드를 구성하여 비교하는 것이 상대적으로 공간 자료의 무작위 오차를 줄이고 신호대잡음비 차이의 영향을 최소화할 수 있다.

[0044] 보다 구체적으로 지상국(130)은 탑재체 수준에서의 일치자료 생성이 요구되는 경우, 공간 해상도가 비교적 낮은 제2 위성 탑재체(120)의 관측 자료가 가지는 그리드(Grid)에 대응하여 제1 위성 탑재체(110)의 관측 자료를 공간 평균함으로써 제1 위성 탑재체(110)의 관측 자료와 제2 위성 탑재체(120)의 관측 자료 간 공간 해상도를 일치시킬 수 있다.

[0045] 일례로, 도 3의 (a)를 참고하면, 제1 위성 탑재체(110)는 $1^{\times 1}\ km^2$ 의 공간 해상도로 관측 자료를 수집하고, 제2 위성 탑재체(120)는 $3.5^{\times}{}_8\ km^2$ 의 공간 해상도로 관측 자료를 수집할 수 있다. 따라서, 지상국(130)은 도 3의 (a)와 같이 $1^{\times 1}\ km^2$ 의 공간 해상도를 가지는 제1 위성 탑재체(110)의 관측 자료를 $3.5^{\times}{}_8\ km^2$ 의 공간 해상도를 가지는 제2 위성 탑재체(120)의 관측 자료에 적용하고, $3.5^{\times}{}_8\ km^2$ 의 공간 해상도에 각각 포함된 제1 위성 탑재체(110)의 관측 자료와 제2 위성 탑재체(120)의 관측 자료를 공간 평균하여 공간 해상도를 일치시킴으로써 공간 해상도 차에 의한 일치 오차를 최소화할 수 있다.

[0046] 이때, 탑재체 수준에서의 일치자료 생성은 서로 다른 두 위성 탑재체들 중 특정한 타겟 위성 탑재체의 공간 조건을 그대로 이용하면서 상호 비교를 위한 일치자료를 생성하는 것을 의미하며, 위성 탑재체들 간의 각 픽셀에 대해 상호 비교를 할 수 있는 모니터링용 일치자료를 생성할 수 있다.

[0047] 이와는 달리 지상국(130)은 지표 수준에서의 일치자료 생성이 요구되는 경우, 관측 영역 내의 특정 그리드 사이즈를 기준으로 임의의 맵을 생성하고, 생성된 임의의 맵에 포함되는 제1 위성 탑재체(110)의 관측 자료와 제2 위성 탑재체(120)의 관측 자료를 각각 픽셀 단위로 공간 평균하여 공간 해상도를 일치시킴으로써 공간 해상도 차에 의한 일치 오차를 최소화할 수 있다.

[0048] 일례로, 도 3의 (b)를 참고하면, 지상국(130)은 관측 영역 내의 특정 그리드 사이즈 0.1°에 대응하는 위도 및

경도를 가지는 임의의 맵을 생성할 수 있다. 이때, 특정 그리도 사이즈 0.1° 에 약 10 km 에 대응할 수 있다.

즉, 지상국(130)은 관측 영역 내 10 km^2 의 맵에 포함되는 제1 위성 탑재체(110)의 관측 자료와 제2 위성 탑재체(120)의 관측 자료를 각각 픽셀 단위로 공간 평균함으로써 공간 해상도를 일치시킬 수 있다.

[0049] 이때, 지표 수준에서의 일치자료 생성은 지표를 일정한 간격으로 구분하여 관측 자료를 해당 간격을 기준으로 재매핑(re-mapping)하여 상호 비교를 위한 일치자료를 생성하는 것을 의미하며, 지표 상의 위도 및 경도 조건 상에서 상호 비교를 할 수 있는 모니터링용 일치자료를 생성할 수 있다.

[0051] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 분광 특성이 일치된 일치자료를 생성하는 방법을 도시한 도면이다.

[0052] 위에서 언급한 바와 같이 제1 위성 탑재체(110)는 단일 파장의 관측 자료를 수집하는 반면, 제2 위성 탑재체(120)는 복수의 파장을 연속적으로 수집하는 고분광 스펙트럼 관측 자료를 수집한다는 점에서 관측 자료 간의 분광 특성이 서로 다를 수 있다.

[0053] 따라서, 본 발명의 지상국(130)은 위성 탑재체 간 상호 비교를 위한 모니터링용 일치자료를 생성하기 위하여 제1 위성 탑재체(110)의 관측 자료와 제2 위성 탑재체(120)의 관측 자료 간의 분광 특성을 일치시킬 필요가 있다.

[0054] 이를 위해 지상국(130)은 제2 위성 탑재체(120)의 고분광 스펙트럼 관측 자료 및 일치하고자 하는 제1 위성 탑재체(110)의 특정 채널에 대한 분광반응함수(Spectral Response Function, SRF) 간의 합성곱(Convolution)을 수행할 수 있다.

[0055] 즉, 지상국(130)은 합성곱을 통해 고분광 스펙트럼 관측 자료를 특정 채널의 파장에 대해 동일한 단위의 복사휘도(Radiance) 값으로 변환시킴으로써 제1 위성 탑재체(110)의 관측 자료와 제2 위성 탑재체(120)의 관측 자료 간의 분광 특성을 일치시킬 수 있다.

[0057] 한편, 본 발명에 따른 방법은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성되어 마그네틱 저장매체, 광학적 판독매체, 디지털 저장매체 등 다양한 기록 매체로도 구현될 수 있다.

[0058] 본 명세서에 설명된 각종 기술들의 구현들은 디지털 전자 회로조직으로, 또는 컴퓨터 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어로, 또는 그들의 조합들로 구현될 수 있다. 구현들은 데이터 처리 장치, 예를 들어 프로그램가능 프로세서, 컴퓨터, 또는 다수의 컴퓨터들의 동작에 의한 처리를 위해, 또는 이 동작을 제어하기 위해, 컴퓨터 프로그램 제품, 즉 정보 캐리어, 예를 들어 기계 판독가능 저장 장치(컴퓨터 판독가능 매체) 또는 전파 신호에서 유형적으로 구체화된 컴퓨터 프로그램으로서 구현될 수 있다. 상술한 컴퓨터 프로그램(들)과 같은 컴퓨터 프로그램은 컴파일된 또는 인터프리트된 언어들을 포함하는 임의의 형태의 프로그래밍 언어로 기록될 수 있고, 독립형 프로그램으로서 또는 모듈, 구성요소, 서브루틴, 또는 컴퓨팅 환경에서의 사용에 적절한 다른 유닛으로서 포함하는 임의의 형태로 전개될 수 있다. 컴퓨터 프로그램은 하나의 사이트에서 하나의 컴퓨터 또는 다수의 컴퓨터들 상에서 처리되도록 또는 다수의 사이트들에 걸쳐 분배되고 통신 네트워크에 의해 상호 연결되도록 전개될 수 있다.

[0059] 컴퓨터 프로그램의 처리에 적절한 프로세서들은 예로서, 범용 및 특수 목적 마이크로프로세서들 둘 다, 및 임의의 종류의 디지털 컴퓨터의 임의의 하나 이상의 프로세서들을 포함한다. 일반적으로, 프로세서는 판독 전용 메모리 또는 랜덤 액세스 메모리 또는 둘 다로부터 명령어들 및 데이터를 수신할 것이다. 컴퓨터의 요소들은 명령어들을 실행하는 적어도 하나의 프로세서 및 명령어들 및 데이터를 저장하는 하나 이상의 메모리 장치들을 포함할 수 있다. 일반적으로, 컴퓨터는 데이터를 저장하는 하나 이상의 대량 저장 장치들, 예를 들어 자기, 자기-광 디스크들, 또는 광 디스크들을 포함할 수 있거나, 이것들로부터 데이터를 수신하거나 이것들에 데이터를 송신하거나 또는 양쪽으로 되도록 결합될 수도 있다. 컴퓨터 프로그램 명령어들 및 데이터를 구체화하는데 적절한 정보 캐리어들은 예로서 반도체 메모리 장치들, 예를 들어, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(Magnetic Media), CD-ROM(Compact Disk Read Only Memory), DVD(Digital Video Disk)와 같은 광 기록 매체(Optical Media), 플롭티컬 디스크(Floptical Disk)와 같은 자기-광 매체(Magneto-Optical Media), 롬(ROM, Read Only Memory), 램(RAM, Random Access Memory), 플래시 메모리, EPROM(Erasable Programmable

ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM) 등을 포함한다. 프로세서 및 메모리는 특수 목적 논리 회로조직에 의해 보충되거나, 이에 포함될 수 있다.

[0060] 또한, 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용매체일 수 있고, 컴퓨터 저장매체 및 전송매체를 모두 포함할 수 있다.

[0061] 본 명세서는 다수의 특정한 구현물의 세부사항들을 포함하지만, 이들은 어떠한 발명이나 청구 가능한 것의 범위에 대해서도 제한적인 것으로서 이해되어서는 안되며, 오히려 특정한 발명의 특정한 실시형태에 특유할 수 있는 특징들에 대한 설명으로서 이해되어야 한다. 개별적인 실시형태의 문맥에서 본 명세서에 기술된 특정한 특징들은 단일 실시형태에서 조합하여 구현될 수도 있다. 반대로, 단일 실시형태의 문맥에서 기술한 다양한 특징들 역시 개별적으로 혹은 어떠한 적절한 하위 조합으로도 복수의 실시형태에서 구현 가능하다. 나아가, 특징들이 특정한 조합으로 동작하고 초기에 그와 같이 청구된 바와 같이 묘사될 수 있지만, 청구된 조합으로부터의 하나 이상의 특징들은 일부 경우에 그 조합으로부터 배제될 수 있으며, 그 청구된 조합은 하위 조합이나 하위 조합의 변형물로 변경될 수 있다.

[0062] 마찬가지로, 특정한 순서로 도면에서 동작들을 묘사하고 있지만, 이는 바람직한 결과를 얻기 위하여 도시된 그 특정한 순서나 순차적인 순서대로 그러한 동작들을 수행하여야 한다거나 모든 도시된 동작들이 수행되어야 하는 것으로 이해되어서는 안 된다. 특정한 경우, 멀티태스킹과 병렬 프로세싱이 유리할 수 있다. 또한, 상술한 실시형태의 다양한 장치 컴포넌트의 분리는 그러한 분리를 모든 실시형태에서 요구하는 것으로 이해되어서는 안되며, 설명한 프로그램 컴포넌트와 장치들은 일반적으로 단일의 소프트웨어 제품으로 함께 통합되거나 다중 소프트웨어 제품에 패키징 될 수 있다는 점을 이해하여야 한다.

[0063] 한편, 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시 예들은 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것에 지나지 않으며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시 예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

부호의 설명

[0064] 100 : 일치자료 생성 시스템

110 : 제1 위성 탑재체

120 : 제2 위성 탑재체

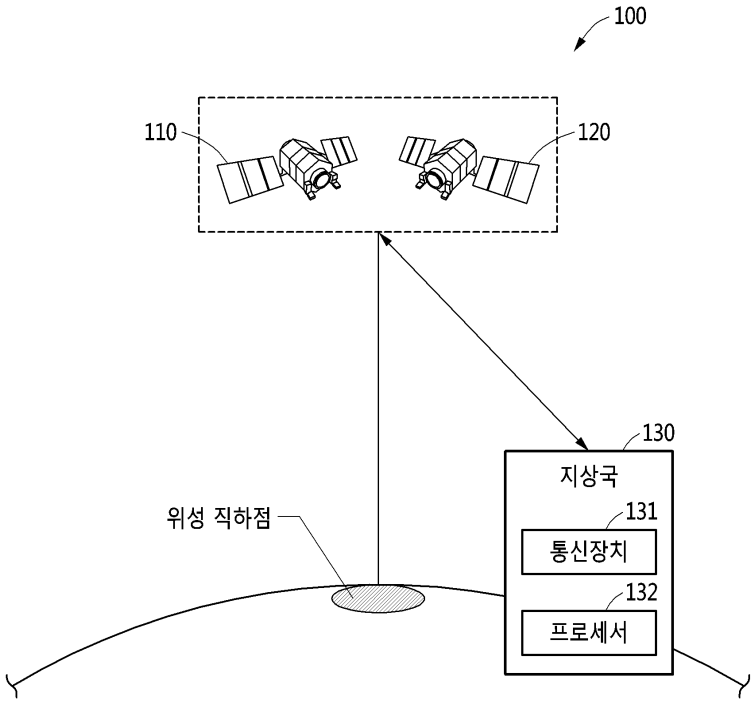
130 : 지상국

131 : 통신 장치

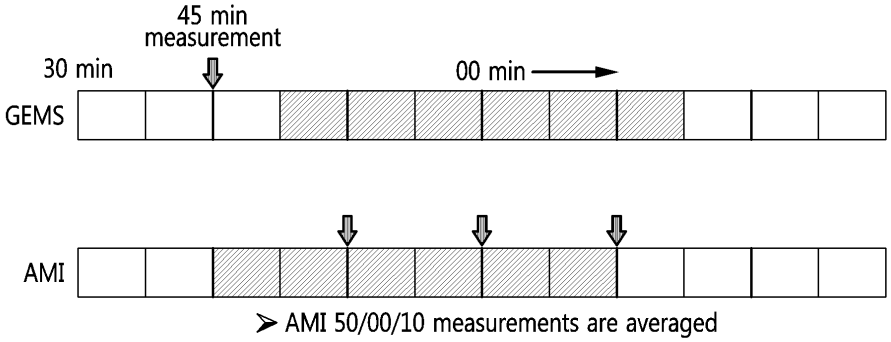
132 : 프로세서

도면

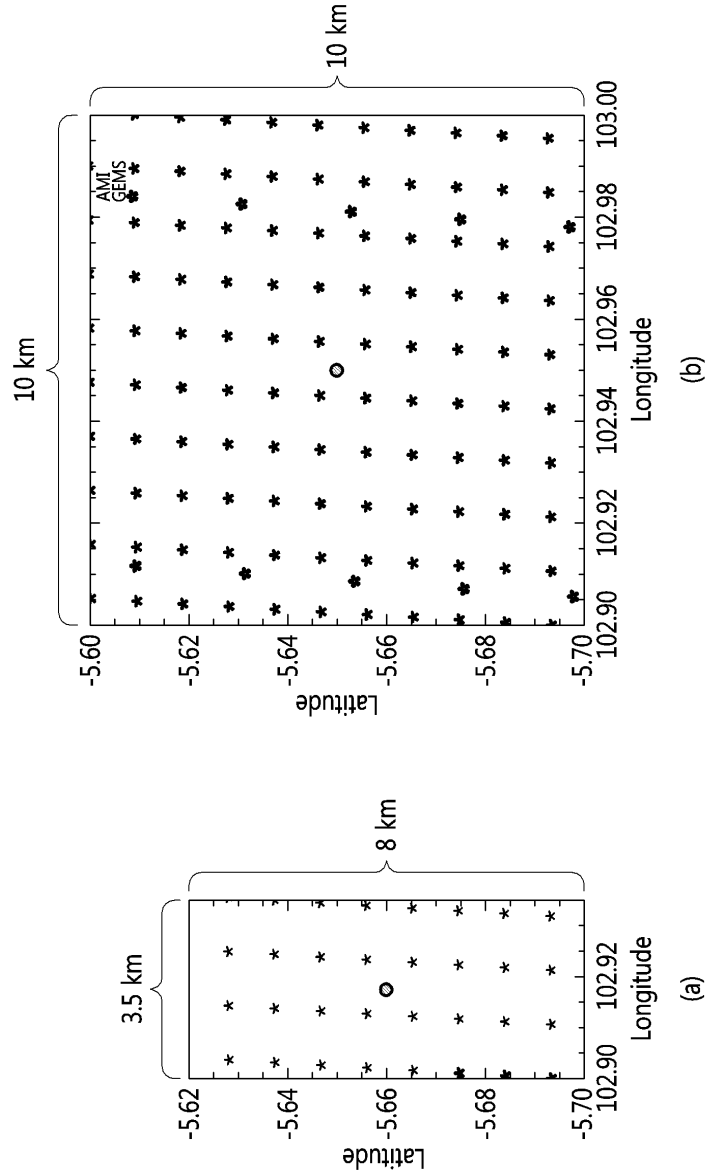
도면1


100
110
120
130
지상국
131
통신장치
132
프로세서
위성 직하점

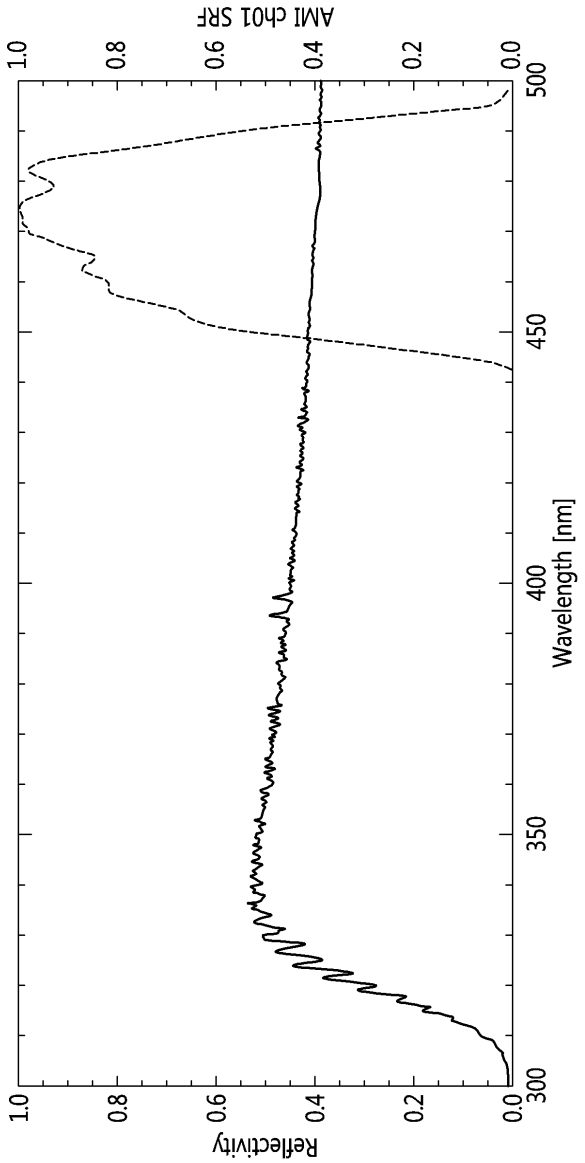
도면2


45 min
measurement
30 min
00 min
GEMS
AMI
➢ AMI 50/00/10 measurements are averaged

도면3


10 km
10 km
AMI
GEMS
-5.60
-5.62
-5.64
-5.66
-5.68
-5.70
Latitude
102.90
102.92
102.94
102.96
102.98
103.00
Longitude
(b)
3.5 km
8 km
-5.62
-5.64
-5.66
-5.68
-5.70
Latitude
102.90
102.92
Longitude
(a)

도면4


AM1 ch01 SRF
Reflectivity
Wavelength [nm]
300
350
400
450
500
0.0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0