(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0092433
(43) 공개일자 2014년07월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G08G 5/04 (2006.01) *G08G 5/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0154443
(22) 출원일자 2012년12월27일
심사청구일자 2012년12월27일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
박효달
서울 서초구 신반포로 45, 54동 405호 (반포동, 반포주공아파트)
최상방
서울특별시 양천구 목동동로 100 목동신시가지아파트 1312동 404호
정동석
서울 강남구 언주로30길 56, D동 507호 (도곡동, 타워팰리스)
(74) 대리인
양성보

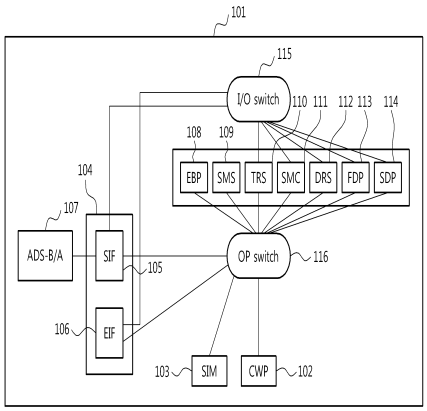
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **항공 관제 통합 시스템**

(57) 요 약

항공 관제 통합 시스템을 개시한다. 항공 관제 통합 시스템은 레이더 기반의 감시 자료를 수신하여, 상기 레이더의 추적 환경에 따른 항공기의 위치 추적을 위한 자료 처리를 수행하는 감시자료 처리시스템; 및 상기 항공기의 비행과 관련된 비행 자료를 수신하여, 비행 계획, 기상 정보, 비행 상태 관리, 항로 및 항적 모델링 중 적어도 하나의 인터페이스에 따라 처리하여 상기 자료 처리에 반영하는 비행자료 처리시스템을 포함한다.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	46386-1
부처명	국토해양부
연구사업명	항공.물류 선진화사업
연구과제명	항공관제용 통합 정보처리 시스템 개발
기 여 율	1/1
주관기관	인하대학교 산학협력단
연구기간	2012.08.23 ~ 2013.06.22

특허청구의 범위

청구항 1

레이더 기반의 감시 자료를 수신하여, 상기 레이더의 추적 환경에 따른 항공기의 위치 추적을 위한 자료 처리를 수행하는 감시자료 처리시스템; 및

상기 항공기의 비행과 관련된 비행 자료를 수신하여, 비행 계획, 기상 정보, 비행 상태 관리, 항로 및 항적 모델링 중 적어도 하나의 인터페이스에 따라 처리하여 상기 자료 처리에 반영하는 비행자료 처리시스템

를 포함하는 항공 관제 통합 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 감시자료 처리시스템의 동작 여부에 따라 상기 감시 자료를 우회 수신하여 상기 항공기의 위치 추적을 위한 자료 처리를 수행하는 감시자료 우회처리시스템을 더 포함하는 항공 관제 통합 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 자료 처리와 관제 시스템의 관제 데이터를 이용하여 관제사가 관제 화면을 논리적으로 접근하는 관제 시스템을 더 포함하는 항공 관제 통합 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 감시 자료, 비행 자료 또는 자료 처리의 결과는,

상기 항공 관제 통합 시스템의 외부 및 내부 중 적어도 하나로부터 송수신 되는 데이터를 관리하는 네트워크를 통해 전송되는 항공 관제 통합 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 네트워크는 제1 네트워크 및 제2 네트워크를 포함하는 항공 관제 통합 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1 네트워크는,

상기 네트워크를 유지보수는 MT-LAN;

상기 항공 관제 통합 시스템의 외부에서 송수신되는 데이터를 관리하는 IO-LAN; 및

상기 항공관제 통합처리 시스템의 내부에서 송수신되는 데이터를 관리하는 OP-LAN

을 포함하는 항공 관제 통합 시스템.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제2 네트워크는,

상기 항공 관제 통합 시스템의 특정 시스템과 연결되는 MT-LAN;

상기 항공 관제 통합 시스템의 외, 내부에서 송수신되는 데이터를 관리하는 SIM-LAN

을 포함하는 항공 관제 통합 시스템.

청구항 8

제6항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 IO-LAN, OP-LAN 및 SIM-LAN은,

상기 제어 데이터의 안정성을 보장하기 위해, 이중화 구조로 구성되는 항공 관제 통합 시스템.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 항공 관제 통합 시스템에 포함된 시스템 간의 동작 시간을 동기화하는 시간 동기 시스템을 더 포함하고,

상기 동기 시스템은

상기 항공 관제 통합 시스템에 포함된 시스템을 연결하는 제1 네트워크의 프로토콜을 이용하여 동작 시간을 동기화하는 항공 관제 통합 시스템.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 항공 관제 통합 시스템에 관한 것이다. 보다 구체적으로는 레이더와 관련된 감시 자료와 비행과 관련된 비행 자료를 이용하여 항공 관제를 위한 항공 관제 통합 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 현재 운용 중인 국내 항공 관제 시스템에서는 다양한 자료들을 처리하고, 제어하는 항공 관제 정보처리 시스템이 운영되고 있다. 이러한 항공 관제 정보처리 시스템은 항공기의 질서정연한 운항 흐름 유지 및 항공 사고 방지를 위해 운영된다. 또한, 항공 관제 정보처리 시스템은 항공기 간의 충돌 장애물에 의한 충돌을 사전에 방지함으로써 항공 교통의 안전과 효율성을 제공한다.

[0003] 그리고, 항공 관제 정보처리 시스템은 항공기의 비행 계획 자료, 비행 안전 경고, 항공기의 위치 파악 등을 관제사에게 제공한다. 그리고, 항공 관제 정보처리 시스템은 관제사의 요구 조건에 따라 제공된 자료를 처리함으로써, 보다 효율적으로 항공 안전을 관리한다.

[0004] 그런데 현재 국내에서 운용되고 있는 항공 관제 시스템은 모두 외국에서 도입된 장비로서 인천비행정보구역을 담당하는 항공교통센터(ACC)를 중심으로 14개 접근관제소와 24개 공항관제탑에서 운용 중이다.

[0005] 한편, 항공관제시스템의 전적인 해외 의존에 따라 기술적 종속 및 도입/운용 비용의 과다 지출을 고려하면 개선이 필요하고, 차세대 항공교통관리시스템의 주도적인 설계 및 통합 기술을 늘리는 것은 중요한 국가적 과제이다.

[0006] 이미 선진국들에서는, 세계적으로 CNS(Communication Navigation Surveillance) 기술을 기반으로 기존 레이더와 차세대 항공통신 및 감시시스템을 통합하는 방향으로 발전이 이루어지고 있다.

[0007] 따라서, 항공 수송규모 세계 10위권을 차지하고 있는 국내 민항공의 운영 경험과 IT 기초?기반 기술을 바탕으로 항공관제용 통합시스템의 설계기술을 확보하고 시범운용 시스템 개발 및 표준화를 통하여 항공교통 안전 확보와 효율 제고는 물론 차세대 통합항공관제시스템을 개발하여 항공 안전을 도모하고 나아가 기술 수출까지 이룰 수 있는 연구가 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 레이더와 관련된 감시 자료와 비행과 관련된 비행 자료를 이용하여 항공 관제를 위한 제어 데이터를 생성함으로써, 제어 데이터를 이용한 항공 관제의 정확성 및 편리성을 제공할 수 있는 항공 관제 통합 시스템을

제공한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명은 일실시예에 따른 항공 관제 통합 시스템은 레이더와 관련된 감시 자료를 수신하여, 상기 레이더의 탐지 범위가 중첩된 탐지 범위에서 비행하는 항공기의 추정 위치를 결정하는 감시자료 처리시스템; 상기 항공기의 비행과 관련된 비행 자료를 수신하여, 비행 계획, 기상 정보, 비행 상태 관리, 항로 및 항적 모델링 중 적어도 하나의 인터페이스에 따라 처리하는 비행자료 처리시스템; 상기 결정된 항공기의 추정 위치 및 처리된 비행 자료를 이용하여 상기 항공기의 제어와 관련된 제어 데이터를 생성하는 제어데이터 생성시스템; 및 상기 제어 데이터를 기초하여 상기 항공기의 논리적 접근을 위한 데이터 입력, 요구 사항, 관제 데이터, 경보 메시지 중 적어도 하나를 수행하는 관제 시스템을 포함할 수 있다.

[0010] 본 발명은 일실시예에 따른 감시자료 처리시스템는 상기 탐지 범위 내에 위치한 특정 기준의 항적 및 다중 레이저 추적 환경의 능력 저하 모드(Degraded mode)를 이용하여 항공기의 위치 데이터를 생성할 수 있다.

[0011] 본 발명은 일실시예에 따른 항공 관제 통합 시스템은 상기 감시자료 처리시스템의 정상 동작이 불가능한 경우, 상기 감시 자료를 우회하여 수신한 후, 상기 항공기의 추정 위치를 결정하는 감시자료 우회처리시스템을 더 포함할 수 있다.

[0012] 본 발명은 일실시예에 따른 제어데이터 생성시스템는 상기 결정된 항공기의 추정 위치 및 처리된 비행 자료가 인터페이스 처리시스템을 통해 수신되어 생성된 경우, 상기 항공기의 감시 및 제어를 위한 제어 데이터를 생성하고, 상기 결정된 항공기의 추정 위치 및 처리된 비행 자료가 시뮬레이션 시스템을 통해 수신되어 생성된 경우, 상기 항공기의 가상 조종, 가상 관제 데이터 생성 및 관리 중 적어도 하나를 수행하기 위한 제어 데이터를 생성할 수 있다.

[0013] 본 발명은 일실시예에 따른 관제 시스템은 상기 제어 데이터를 상기 관제 시스템의 관제 화면 데이터와 합성 또는 오버레이하여 관제사가 논리적으로 접근할 수 있다.

[0014] 본 발명은 일실시예에 따른 항공 관제 통합 시스템은 상기 제어 데이터 및 상기 제어 데이터와 합성 또는 오버레이 된 관제 화면 데이터를 저장하는 녹화재생 시스템을 더 포함할 수 있다.

[0015] 본 발명은 일실시예에 따른 제어 데이터는 상기 항공 관제 통합 시스템에 포함된 시스템을 연결하는 제1 네트워크 및 제2 네트워크를 통해 전송될 수 있다.

[0016] 본 발명은 일실시예에 따른 제1 네트워크는 상기 네트워크를 유지보수는 MT-LAN; 상기 항공 관제 통합 시스템의 외부에서 송수신되는 데이터를 관리하는 IO-LAN; 및 상기 항공관제 통합처리 시스템의 내부에서 송수신되는 데이터를 관리하는 OP-LAN을 포함할 수 있다.

[0017] 본 발명은 일실시예에 따른 제2 네트워크는 상기 항공 관제 통합 시스템의 특정 시스템과 연결되는 MT-LAN; 상기 항공 관제 통합 시스템의 외, 내부에서 송수신되는 데이터를 관리하는 SIM-LAN을 포함할 수 있다.

[0018] 본 발명은 일실시예에 따른 IO-LAN, OP-LAN 및 SIM-LAN은 상기 제어 데이터의 안정성을 보장하기 위해, 이중화 구조로 구성될 수 있다.

[0019] 본 발명은 일실시예에 따른 항공 관제 통합 시스템은 상기 제어 데이터를 기초하여, 상기 항공 관제 통합 시스템의 운용 및 유지보수를 위한 정상 동작 여부를 감시하는 시스템 감시제어 시스템를 더 포함할 수 있다.

[0020] 본 발명은 일실시예에 따른 항공 관제 통합 시스템은 상기 항공 관제 통합 시스템에 포함된 소프트웨어에 대한 형상관리, 어탭터 관리, 소프트웨어 통계 관리, 맵 에디터 중 적어도 하나를 수행하는 소프트웨어 정비 시스템을 더 포함할 수 있다.

[0021] 본 발명은 일실시예에 따른 항공 관제 통합 시스템은 상기 항공 관제 통합 시스템에 포함된 시스템 간의 동작 시간을 동기화하는 시간 동기 시스템을 더 포함하고, 상기 동기 시스템은 상기 항공 관제 통합 시스템에 포함된 시스템을 연결하는 제1 네트워크의 프로토콜을 이용하여 상기 시스템 간의 동작 시간을 동기화할 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명의 일실시예에 따른 항공 관제 통합 시스템은 레이더와 관련된 감시 자료와 비행과 관련된 비행 자료를 이용하여 항공 관제를 위한 제어 데이터를 생성함으로써, 제어 데이터를 이용한 항공 관제의 정확성 및 편리성

을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 일실시예에 따른 항공 관제 통합 시스템을 도시한 블록도이다.

도 2는 일실시예에 따른 항공 관제 통합 시스템의 세부 구성을 도시한 도면이다.

도 3은 일실시예에 따른 비행자료 처리시스템을 도시한 도면이다.

도 4는 일실시예에 따른 감시자료 처리시스템을 도시한 도면이다.

도 5는 일실시예에 따른 관제 시스템을 도시한 도면이다.

도 6은 일실시예에 따른 녹화 재생 시스템을 도시한 도면이다.

도 7은 일실시예에 따른 시스템 감시제어 시스템을 도시한 도면이다.

도 8은 일실시예에 따른 소프트웨어 정비 시스템을 도시한 도면이다.

도 9는 일실시예에 따른 인터페이스 시스템의 SIF(Surveillance Interface)을 도시한 도면이다.

도 10은 일실시예에 따른 인터페이스 시스템의 EIF(External Interface)을 도시한 도면이다.

도 11은 일실시예에 따른 시뮬레이션 시스템을 도시한 도면이다.

도 12은 일실시예에 따른 자동종속 감시시스템을 도시한 도면이다.

도 13은 일실시예에 따른 시뮬레이션 시스템을 도시한 도면이다.

도 14는 일실시예에 따른 High Availability 설계를 위한 서브 시스템의 동작을 도시한 도면이다.

도 15는 일실시예에 따른 프로세스 그룹의 동작을 도시한 도면이다.

도 16은 일실시예에 따른 미들웨어 MQ 동작을 도시한 도면이다.

도 17은 일실시예에 따른 그룹 상태 결정과 관련된 도면이다.

도 18은 일실시예에 따른 시스템 상태 천이도를 도시한 도면이다.

도 19은 일실시예에 따른 시스템 상태 천이도 단계 중 초기 상태를 도시한 도면이다.

도 20는 일실시예에 따른 시스템 상태 천이도 단계 중 Active 상태를 도시한 도면이다.

도 21은 일실시예에 따른 시스템 상태 천이도 단계 중 Hot standby 상태를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0025] 도 1은 일실시예에 따른 항공 관제 통합 시스템을 도시한 블록도이다.

[0026] 도 1을 참고하면, 항공 관제 통합 시스템(101)은 관제 시스템(CWP: Controller Working Position, 102), 시뮬레이션 시스템(SIM: Simulation, 103), 인터페이스 처리시스템(IF: Interface, 104), ADS-B/A 시스템(ADS-B/A: Automatic Dependant Surveillance-Broadcast, 107), 감시자료 우회처리시스템(EBP: Emergency Radar Backup Processor, 108), 소프트웨어 정비시스템(SMS: Software Management System, 109), 시간 동기 시스템(TRS: Time Reference System, 110), 시스템 감시제어 시스템(SMC: System Monitor and Control, 111), 녹화재생 시스템(DRS: Data Recording System, 112), 비행자료 처리시스템(FDP: Flight Data Processor, 113), 감시자료 처리시스템(SDP: Surveillance Data Processor, 114)를 포함할 수 있다.

[0027] ADS-B/A 시스템(107)은 ADS-B/MODE-S 송신기가 장착된 항공기의 데이터 정보를 수신할 수 있다. 그리고, ADS-B/A 시스템(107)은 수신한 데이터 정보를 처리하여 레이더망이 없는 구역의 감시 서비스를 제공할 수 있다.

[0028] 지역관제와 저고도 터미널 공역 그리고 공항 지상영역에서는 기존의 레이더를 보조하기 위한 기능을 수행할 수 있도록 지상 이동 장치의 위치 파악기능과 식별 기능을 가지며 수신되는 ADS-B 데이터 모니터링 기능을 포함할 수 있다.

[0029] 그리고, ADS-B 시스템(107)은 항공기 인식부호(ID), 항공기의 위치정보(고도, 위도, 경도), 항공기 속도 - 지상속도, 공중속도 등의 데이터를 처리하여 현시, 저장, 전달 등의 기능을 포함할 수 있다.

[0030] 인터페이스 처리시스템(104)은 레이더와 관련된 감시 자료 및 항공기의 비행 자료와 관련된 비행 자료를 수신할 수 있다. 인터페이스 처리시스템(104)은 제1 네트워크 또는 제2 네트워크를 통해 감시 자료를 감시자료 처리시스템(114)로 전송할 수 있다. 그리고, 인터페이스 처리시스템(104)는 은 제1 네트워크 또는 제2 네트워크를 통해 비행 자료를 비행자료 처리시스템(113)으로 전송할 수 있다. 감시자료 처리시스템(114)은 수신된 감시 자료를 이용하여 레이더의 탐지 범위가 중첩된 탐지 범위에서 비행하는 항공기의 추정 위치를 결정할 수 있다. 비행자료 처리시스템(113)은 비행 계획, 기상 정보, 비행 상태 관리, 항로 및 항적 모델링 중 적어도 하나의 인터페이스에 따라 수신된 비행 자료를 처리할 수 있다. 그리고, 결정된 항공기의 추정 위치 및 처리된 비행 자료는 통합된 제어 데이터로 생성될 수 있다.

[0031] 생성된 제어 데이터는 네트워크를 통해 관제 시스템(102)으로 전송될 수 있다. 그리고, 관제 시스템(102)은 수신된 제어 데이터를 관제 시스템(102)의 관제 화면 데이터와 합성 또는 오버레이할 수 있다. 관제사는 합성 또는 오버레이 된 제어 데이터를 통해 항공 관제를 논리적으로 접근할 수 있다. 그리고, 관제 운영 중인 관제 화면 및 각종 자료는 녹화재생 시스템(111)으로 전송되어 데이터 백업될 수 있다.

[0032] 그리고, 시스템 감시제어 시스템(110)는 항공 관제 통합 시스템(101)에 포함된 시스템의 동작 상태를 감시할 수 있다. 또한, 동작 상태의 감시 결과에 따라 시스템 감시제어 시스템(110)은 비상시 조치를 수행할 수 있다.

[0033] 소프트웨어 정비 시스템(109)은 항공 관제 통합 시스템(101)에 포함된 시스템의 소프트웨어 버전 및 각종 파라미터들을 관리할 수 있다. 또한, 감시 자료와 비행 자료는 시뮬레이션 시스템(SIM)으로 전송되어 관제사의 교육 훈련에서 사용될 수 있다.

[0034] 도 2는 일실시예에 따른 항공 관제 통합 시스템의 세부 구성을 도시한 도면이다.

[0035] 도 2를 참고하면, 항공 관제 통합 시스템(201)은 인터페이스 처리시스템(202), 시뮬레이션 시스템(203), 감시자료 처리시스템(204), 비행자료 처리시스템(205), 감시자료 우회처리시스템(206), 제어데이터 생성시스템(207), 관제 시스템(208), 녹화재생 시스템(209), 시스템 감시제어 시스템(210), 소프트웨어 정비시스템(211), 시간 동기 시스템(212)을 포함할 수 있다.

[0036] 인터페이스 처리시스템(202)은 레이더 등의 항공기를 감시할 수 있는 감시 자료를 수신할 수 있다. 그리고, 인터페이스 처리시스템(202)은 항공기의 비행과 관련된 비행 자료를 수신할 수 있다. 인터페이스 처리시스템(202)은 수신된 항공기와 관련된 자료를 이용하여 항공 관제 통합 시스템(202)에 필요한 형태로 자료를 가공할 수 있다. 이 때, 인터페이스 처리시스템(202)은 SIF와 EIF를 포함할 수 있다. SIF는 레이더 정보를 처리할 수 있다. 보다 구체적으로 SIF는 데이터 입력, 데이터처리, 데이터 출력, 이벤트 로그 처리, 시스템 관리 기능을 포함할 수 있다. 그리고, EIF은 외부 망으로부터 입력되는 데이터를 처리할 수 있다. 다시 말해, EIF는 레이더의 정보를 제외한 항공관제에 필요한 외부 망과의 인터페이스를 중계하며 데이터 입력/출력, 데이터 처리, 서브시스템 입력/출력, 이벤트 로그 처리, 시스템 관리 기능을 포함할 수 있다. SIF와 EIF는 도 9와 도 10을 참고하여 자세하게 설명하도록 한다.

[0037] 인터페이스 처리시스템(202)은 수신한 감시 자료를 감시자료 처리시스템(204)으로 전송할 수 있다. 그리고, 인터페이스 처리시스템(202)은 수신한 비행 자료를 비행자료 처리시스템(205)으로 전송할 수 있다.

[0038] 시뮬레이션 시스템(203)은 관제사의 교육 훈련을 위한 기능을 포함할 수 있다. 다시 말해, 시뮬레이션시스템(203)은 관제사의 교육 훈련을 위하여 항공 관제 통합 시스템과 동일한 구성의 내용을 구축하여 실제와 같은 내용으로 운영 및 교육을 할 수 있는 기능을 관제사에게 제공할 수 있다. 이러한 운영 및 교육을 통해 관제사는 항공 관제 시 미치는 영향의 행위를 최소화할 수 있다. 일반적으로 시뮬레이션 시스템(203)은 관제데이터 생성관리, 가상 조종사, 관제시스템을 포함할 수 있다.

[0039] 감시자료 처리시스템(204)은 레이더와 관련된 감지 자료를 수신할 수 있다. 감지 자료는 SIF를 통해 수신되는 센서 데이터일 수 있다. 그리고, 감시자료 처리시스템(204)은 수신된 감지 자료를 이용하여 인접한 센서들과 레이더 탐지 범위를 통합할 수 있다. 이 때, 레이더 탐지 범위는 레이더를 이용하여 항공기가 비행할 수 있는 범위일 수 있다. 감시자료 처리시스템(114)은 통합된 레이더 탐지 범위 중 중첩하는 탐지 범위를 사용하여 항공기의 추정 위치를 결정할 수 있다. 다시 말해, 감시자료 처리시스템(204)은 중첩된 탐지 범위를 비행하는 항

공기의 실제 위치와 가장 근접하는 추정 위치를 결정할 수 있다. 그리고, 감시자료 처리시스템(204)은 결정된 항공기의 추정 위치를 관제 시스템 및 비행자료 처리시스템으로 전송할 수 있다. 감시자료 처리시스템(204)은 레이더 기반의 감시 자료를 수신하여, 상기 레이더의 추적 환경에 따른 항공기의 위치 추적을 위한 자료 처리를 수행할 수 있다.

[0040] 또한 감시자료 처리시스템(204)은 다중 레이더 추적 환경을 제공하고 제어할 수 있다. 다중 레이더 추적 환경은 지속적으로 항공기를 탐지하는 추적 환경일 수 있다. 그리고, 감시자료 처리시스템(204)은 로컬 플롯 또는 ARTS 시스템 항적으로 항공기의 추정 위치를 현시할 수 있다. 구체적으로 로컬 플롯 또는 ARTS 시스템 항적으로 항공기의 추정 위치를 현시하기 위해, 감시자료 처리시스템(204)은 특정 기준을 사용하여 생성되는 항적을 처리할 수 있다. 그리고, 로컬 항적은 관제사가 선별적 또는 다중 레이더 추적 환경이 능력 저하된 모드로 운영되는 동안 현시되도록 할 수 있다.

[0041] 그리고, 감시자료 처리시스템(204)은 모드 알파 트랜스폰더 코드 및 모드 C 트랜스폰더 정보를 처리할 수 있다. 감시자료 처리시스템은 고도 또는 비행 레벨(flight level)로 현시 되도록 모드 C 자료를 변환할 수 있다. 감시자료 처리시스템(204)은 ARTS 시스템의 경고(alert and warning) 기능을 포함할 수 있다.

[0042] 비행자료 처리시스템(205)은 각종 비행과 관련된 비행 자료를 수신할 수 있다. 비행자료 처리시스템(205)은 내/외부로부터 수신한 비행 자료를 비행 계획, 기상정보, NOTAM 등의 인터페이스에 따라 처리할 수 있다. 그리고, 비행자료 처리시스템(205)의 입출력과 관련된 인터페이스는 다음과 같다.

[0043] 입력 인터페이스 : ACC, FDT, SDP, CWP, MCRC, 기상센터 등

[0044] 출력 인터페이스 : 인접 ACC, ARTS, ACO, FDT, CWP 등

[0045] 비행자료 처리시스템(205)은 일반적으로 비행자료 메시지 처리, 비행자료 관리, 항로 처리, 비행 모니터링, 섹터 구성을 포함할 수 있다. 그리고, 비행자료 처리시스템(205)에 포함된 구성은 유기적으로 연결될 수 있다. 일례로, 비행자료 처리시스템(205)은 외부 네트워크 또는 시스템에 대한 비행자료의 송/수신, 포맷 변환 기능 제공, 비행계획 메시지 처리, 비행계획 검증과 수정, 비행상태 관리, SSR Code 관리 기능 등을 제공할 수 있다. 그리고, 비행자료 처리시스템(205)은 비행자료에 기반한 항로 및 항적 모델링 기능 제공, 항공관제 중 인 항공기와 관련된 비행자료 처리 기능 제공, 항공 트래픽 통계와 관제 섹터 구성 기능 제공 등의 비행과 관련된 관리 기능을 제공할 수 있다.

[0046] 비행자료 처리시스템(205)은 항공기의 비행과 관련된 비행 자료를 수신하여, 비행 계획, 기상 정보, 비행 상태 관리, 항로 및 항적 모델링 중 적어도 하나의 인터페이스에 따라 처리하여 상기 자료 처리에 반영할 수 있다.

[0047] 감시자료 우회처리시스템(206)은 감시자료 처리시스템(204)의 보조 시스템일 수 있다. 다시 말해, 감시자료 우회처리시스템(206)은 감시자료 처리시스템(204)의 동작이 불가능한 경우에 동작할 수 있다. 감시자료 우회처리시스템(206)은 감시자료 처리시스템(204)의 동작 여부에 따라 감시자료를 우회하여 수신한 후, 항공기의 추정 위치를 결정할 수 있다. 따라서, 감시자료 우회처리시스템(206)은 감시 자료 입력 기능, 입력된 감시 자료를 이용한 플롯 또는 트랙 생성 기능, 생성된 감시 자료의 출력 기능을 포함할 수 있다.

[0048] 제어데이터 생성시스템(207)은 감시자료 처리시스템(204)에서 결정된 항공기의 추정 위치와 비행자료 처리시스템(207)에서 처리된 비행 자료를 이용하여 제어 데이터를 생성할 수 있다.

[0049] 결정된 항공기의 추정 위치 및 처리된 비행 자료가 인터페이스 처리시스템을 통해 수신되어 생성된 경우, 제어데이터 생성시스템(207)은 상기 항공기의 감시 및 제어를 위한 제어 데이터를 생성할 수 있다. 그리고, 결정된 항공기의 추정 위치 및 처리된 비행 자료가 시뮬레이션 시스템을 통해 수신되어 생성된 경우, 제어데이터 생성시스템(207)은 상기 항공기의 가상 조종, 가상 관제 데이터 생성 및 관리 중 적어도 하나를 수행하기 위한 제어데이터를 생성할 수 있다.

[0050] 관제 시스템(208)은 휴먼 머신 인터페이스(HMI: Human Machine Interface)일 수 있다. 관제 시스템(208)은 항공 관제를 위해 관제사와의 휴먼 머신 인터페이스를 목적으로 관제사에게 관제자료 현시 및 편의 기능을 제공할 수 있다. 그래서, 관제 시스템(208)은 관제 시스템(208)으로 접근하는 접근 기능이 간결하며, 논리적으로 설계될 수 있다. 이에 따라 관제 시스템(208)은 입력, 요구사항, 관제자료, 경고 메시지 등을 관제사에게 논리적으로 출력함으로써, 오류의 가능성을 최소화하여 효율적이고 안정적으로 항공 관제를 관제사에게 제공할 수 있다.

[0051] 그리고 관제 시스템(208)은 제어 데이터를 기초하여 상기 항공기의 논리적 접근을 위한 데이터 입력, 요구사항, 관제 데이터, 경보 메시지 중 적어도 하나를 수행할 수 있다. 보다 구체적으로 관제 시스템(208)은 제어

데이터를 상기 관제 시스템의 관제 화면 데이터와 합성 또는 오버레이하여 관제사가 논리적으로 접근할 수 있다.

[0052] 녹화재생 시스템(209)은 관제 운용 중인 화면 및 각종 자료를 녹화 및 기록할 수 있다. 그리고, 녹화재생 시스템(209)은 녹화 및 기록된 자료를 필요에 따라 관제사에게 제공할 수 있다. 다시 말해, 녹화재생 시스템(209)은 관제사가 관제하고 있는 화면의 녹화/재생, 별도의 미디어를 이용한 자료 보관, 관제 시스템에서 수행되는 입력, 생성, 수정, 출력 되는 각각 정보를 취합하여 관리 및 보관할 수 있다. 녹화재생 시스템(209)에서 처리하는 자료는 기존의 상황 재현 및 분석 자료로 활용될 수 있다.

[0053] 시스템 감지제어 시스템(210)은 항공 관제 통합 시스템을 구성하는 각 시스템들이 정상적으로 동작하는지 여부를 감시할 수 있다. 감지 결과에 따라 이상이 발생한 경우, 시스템 감지제어 시스템(210)은 관제사에게 이상 여부를 통지할 수 있다. 또한, 시스템 감지제어 시스템(210)은 필요한 경우 각 시스템을 재시작 또는 셧다운 등의 제어를 함으로써, 항공 관제 통합 시스템(201)의 원활한 운용 및 유지 보수를 지원할 수 있다.

[0054] 시스템 감시제어 시스템(210)은 하드웨어 자원 모니터링, 네트워크 모니터링, 시스템 모니터링 등의 감시 기능을 포함할 수 있다. 그리고, 시스템 감시제어 시스템(210)은 레이더 제어 등의 제어 기능을 포함할 수 있다. 또한, 시스템 감시제어 시스템(210)은 시스템 제어, 관리자인증, 로깅, 소프트웨어 설치 등의 기능을 포함할 수 있다. 시스템 감시제어 시스템(210)의 기능의 따른 상세한 기능 구조는 표 1을 참고한다.

표 1

[0055]

구분	기능 구분	하위 기능	기능 설명
감시	하드웨어 자원 모니터링		- CPU 사용량 - 메모리 사용량 - 주요 파일 시스템 사용량
	네트워크 모니터링		- 상용 NMS 솔루션에서 제공되는 네트워크, 서버, 네트워크 장비
	시스템 모니터링	레이더 모니터링	- 레이더 상태 - 레이더 수신 메시지 Count - Permanent Echo 통계 범위 - Registration 편차 자동 계산값 - Collimation 자동 계산값
		SDP 모니터링	- SDP 상태 - Track 데이터 용량
		FDP 모니터링	- FDP 상태 - Flight Plan 용량
		CWP 모니터링	- CWP 상태 - 스트립 프린터 상태
		RBP 모니터링	- RBP 상태
		EIF 모니터링	- EIF 상태 - Non-Radar External I/F 상태
		SIF 모니터링	- SIF 상태 - Radar I/F 상태
		DRS 모니터링	- DRS 상태 - 저장 미디어 용량 상태
제어	레이더 제어		- 소스 레이더 채널 선택 - Registration 자동 계산값 적용/비적용 명령 - Collimation 자동 계산값 적용 명령 - Rho-Theta Filter 관리 (작성, 편집, 삭제) 및 적용 (지정, 해제) 명령 - 기타 Radar Tracking 제어 명령
	시스템 제어		- 시스템 Restart 및 Shutdown
기타	관리자 인증		- Login / Logout
	로깅		- 로컬 로깅 및 원격 로깅
	소프트웨어 설치		- 시스템별 소프트웨어 및 Adaptation 설치

[0056] 소프트웨어 정비 시스템(211)은 시스템에 포함된 소프트웨어를 관리할 수 있다. 소프트웨어 정비 시스템(211)은 소프트웨어에 대한 형상관리 어댑터 관리, 통계 보고서 작성 및 맵 에디터 등의 기능을 포함할 수 있다. 또한, 소프트웨어 정비 시스템(211)은 별도의 데이터베이스를 포함할 수 있다. 그리고, 소프트웨어 정비 시스템(211)은 시스템의 관리자가 사용하기 편리한 사용자 인터페이스를 제공할 수 있다. 이 때, 소프트웨어 정비 시스템(211)은 항공 관제 통합 시스템과 실시간으로 연동하지 않고, 별개로 구성될 수 있다.

[0057] 시간 동기 시스템(212)은 항공 관제 통합 시스템에 포함된 각 시스템의 시간을 동기화할 수 있다. 그리고, 시간 동기 시스템(212)은 위성의 시간 정보를 수신하여 시간 정보를 생성할 수 있다. 그리고, 시간 동기 시스템(212)은 네트워크의 프로토콜을 이용하여 생성된 시간 정보를 전달할 수 있다.

[0058] 여기서, 항공 통합 관제 시스템(201)은 운용 시스템 블록과 시뮬레이션 시스템 블록으로 구성될 수 있다. 운용 시스템 블록과 시뮬레이션 시스템 블록은 서로 독립적인 시스템으로 동작할 수 있다.

[0059] 운용 시스템 블록에 포함된 시스템 감시제어 시스템(210)과 시뮬레이션 시스템(203)은 연결되어 시뮬레이션 시스템 블록의 동작 상태를 감시할 수 있다. 그리고, 시스템 감시제어 시스템(210)과 시뮬레이션 시스템(203)은 비상시 시뮬레이션 시스템 블록과 IO-LAN가 수동적으로 연결되어 백업용으로 사용될 수 있다.

[0060] 시뮬레이션 시스템 블록은 운용 시스템 블록과 동일한 구조일 수 있다. 그리고, 시뮬레이션 시스템 블록은 관제사의 교육 훈련을 진행하고 소프트웨어 버전 배포 및 하드웨어 업그레이드 시 시뮬레이션 시스템(203)을 통해 시험을 하고 운용 시스템에 적용시킬 수 있다.

[0061] 항공 관제 통합 시스템(201)은 아래의 표 2에 따라 운용 시스템 블록과 시뮬레이션 시스템 블록으로 나뉘어 구성된다.

표 2

[0062]

시스템	운용시스템 블록	시뮬레이션 시스템 블록
FDP	○	○
SDP	○	○
CWP	○	○
DRS	○	○
SMC	○	×
SMS	○	○
IF	○	×
EBP	○	×
ADS-B/A	(외부센서)	×
TRS	○	×
SIM	×	○

[0063] 그리고, 항공 통합 관제 시스템(201)은 제1 네트워크 또는 제2 네트워크를 통해 감시 자료, 비행 자료 등의 항공 관제와 관련된 자료를 송수신할 수 있다.

[0064] 여기서, 제1 네트워크는 운용 시스템 블록에서 사용되는 네트워크일 수 있다. 그리고, 제1 네트워크는 기본적으로 G-bit ethernet으로 구성될 수 있다. 제1 네트워크는의 LAN구조는 유지보수를 위한 MT-LAN, 상기 항공 관제 통합 시스템의 외부에서 송수신되는 데이터를 관리하는 IO-LAN; IO-LAN은 외부 인터페이스를 통해 수신되는 신호일 수 있다. 예를 들어 IO-LAN은 AFTN 메시지 또는 MCRC 메시지, 레이더 신호 등을 수신하여 각 시스템에 전달할 수 있다. 그리고, 항공관제 통합처리 시스템의 내부에서 송수신되는 데이터를 관리하는 OP-LAN을 포함할 수 있다. 여기서 IO-LAN과 OP-LAN은 안정된 데이터의 송/수신을 하기 위해 이중화로 구성될 수 있다.

[0065] 제2 네트워크는 시뮬레이션 시스템 블록에서 사용되는 네트워크일 수 있다. 제2 네트워크의 LAN 구성은 운용 시스템 블록과 연결되는 MT-LAN 및 항공 관제 통합 시스템의 외, 내부에서 송수신되는 데이터를 관리하는 SIM-LAN을 포함할 수 있다. 여기서 SIM-LAN은 제1 네트워크의 OP-LAN 및 IO-LAN와 동일한 역할을 수행할 수 있다. 그리고, SIM-LAN은 운용 시스템 블록이 정상적인 기능을 할 수 없는 경우, 제1 네트워크의 IO-LAN과 연결하여 비상시 운용 시스템 블록의 역할을 수행할 수 있다.

[0066] 제1 네트워크의 MT-LAN 및 OP-LAN은 연결될 수 있다. 이 때, MT-LAN은 하나로 OP-LAN과 연결될 수 있다. 그

리고, OP-LAN은 하나 이상으로 MT-LAN과 연결될 수 있다. 또한, MT-LAN 및 OP-LAN은 감시자료 처리시스템(204), 비행자료 처리시스템(205), 관제 시스템(208), 시스템 감시제어 시스템(210), 소프트웨어 정비시스템(211), 시간 동기 시스템(212)와 연결될 수 있다. 그리고, MT-LAN 및 OP-LAN와 연결되는 시스템은 어뎁터를 이용하여 각각의 네트워크 스위치와 연결될 수 있다. 또한 OP-LAN1과 OP-LAN2에 연결된 시스템의 두 네트워크 어뎁터는 OS가 지원하는 network bonding mode 1을 이용하여 bonding이 될 수 있다. 그리고, 사용자 프로그램 레벨에서는 두 네트워크 어뎁터를 하나의 어뎁터로 간주하여 동작할 수 있다. 또한, 사용자 프로그램 레벨에서는 특정 네트워크의 이상 유무에 관계없이 OS의 기능에 의해 하나의 네트워크에 문제가 발생하면 다른 네트워크로 전환이 일어나 failover를 수행될 수 있다.

[0067] IO-LAN은 감시자료 처리시스템(204), 비행자료 처리시스템(205), 시스템 감시제어 시스템(210)과 연결될 수 있다. 그리고, MT-LAN은 하나로 IO-LAN과 연결될 수 있다. 그리고, IO-LAN은 하나 이상으로 MT-LAN과 연결될 수 있다. IO-LAN은 MT-LAN 및 OP-LAN의 동작과 동일하게 동작할 수 있다

[0068] 제2 네트워크는 단일 네트워크로 구성될 수 있다.

[0069] 그리고, 항공 관제 통합 시스템(201)은 항공 관제 통합 시스템(201)에 포함된 시스템을 다중화 처리함으로써, 안전하고 효율적인 시스템을 제공할 수 있다. 여기서, 항공 관제 통합 시스템(201)은 비행자료 처리시스템(205), 감시자료 처리시스템(204)의 핵심 시스템을 3중화 처리할 수 있다. 그리고, 항공 관제 통합 시스템(201)은 핵심 시스템을 지원하는 지원 시스템을 2중화 처리할 수 있다.

[0070] 항공 관제 통합 시스템(201)의 다중화와 관련된 사항은 표 3을 참고한다.

표 3

[0071]

시스템		구성	목 적
FDP		3중화	항공교통관제의 핵심인 비행 자료 처리에 대하여 3중화를 통한 최적 항적 처리 및 항공 안전을 위해 필히 3중화가 필요
SDP		3중화	항공교통관제의 핵심인 감시 자료 처리에 대하여 3중화를 통한 최적 감시 데이터 처리 및 항공 안전을 위해 필히 3중화가 필요
CWP		1	공역별 해당 관제가 필요하며 비상시 공역 분할을 통하여 전 공역에 대한 감시가 가능함
DRS		2중화	항공교통관제에 대한 비행자료 및 감시자료 뿐만 아니라 모든 상황 이벤트에 대한 저장이 필요하며, 직접적인 관제 기능은 아니지만 관제시점 이후의 자료 처리에 대하여는 중요성을 가짐
SMC		2중화	전체 시스템의 동작 유무를 감시하며, 에러에 능동적으로 대처하기 위하여 시스템 감시 기능은 이중화 상태에서 전 시스템을 감시하여야 함
SMS		1	관제에 필요한 시스템의 모든 파라미터를 저장/관리 하는 기능을 가진 시스템으로써 항공관제 안정성은 여타 시스템에 비해 낮으므로 단일화를 통해 구성. 단 파라미터 자료는 항시 백업되어 있어야 함
IF	EIF	2중화	외부 시설에서 송/수신한 자료를 전송하며, 비상시를 대비하여 2중화 구성을 한다.
	SIF	2중화	감시 자료에 대한 인터페이스며, 비상시를 대비하여 2중화 구성을 한다.
EBP		1	백업용 서버로서 비상시를 대비하여 단일 구성을 한다.
ADS-B/A		1(2)	차세대 센서에 대한 입력 기능을 담당하며, 차세대 시스템을 위한 입출력 포트를 마련하는 것이 바람직함
TRS		2중화	전체 시스템의 시간 동기화를 위한 시스템으로써 다중화가 반드시 필요

[0072] 도 3은 일실시예에 따른 비행자료 처리시스템을 도시한 도면이다.

[0073] 도 3을 참고하면, 비행자료 처리시스템(301)를 FPMB(302), FDMB(303), FRPB(304), FSMB(305), FTMB(306), FCMB(307)을 포함할 수 있다.

[0074] 비행자료 처리시스템(301)은 각종 비행과 관련된 비행 자료를 수신할 수 있다. 비행자료 처리시스템(301)은 내/외부로부터 수신한 비행 자료를 비행 계획, 기상정보, NOTAM 등의 인터페이스에 따라 처리할 수 있다. 이 때, 비행자료 처리시스템(301)은 관제 시스템과 인터페이스를 가질 수 있다. 비행자료 처리시스템(301)과 관제시스템의 인터페이스는 표 4를 참고한다.

표 4

[0075]

인터페이스	내 용
NOTAM	항공정보 중 긴급히 다루어야 할 정보를 AFTN망으로 제공하는 메시지
기상자료전문 (비행전문)	AFTN 망을 통해 전송되는 기상 자료 전문
Free Text (비행전문)	AFTN 망을 통해 전송되는 Free Text 메시지
E-mail	AFTN 망을 통해 전송되는 E-mail (내외부망)
Correlation 항적(미니플랜 내용 확인)	SDP에서 생성된 System Track에 ID와 Mini Plan을 결합시켜 CWP 현시함
Coupling / De-Coupling Request / Response	항적과 비행 계획의 결합 및 해지
FPASD (Flight Plan Air Situation Display) Request / Response	Flight Plan을 이용하여 FDP에서 Air Situation을 처리하여 디스플레이
항로계산 및 비행 상태 변경 Request / Response	CWP에서 항로 계산 및 비행 상태 변경을 요청시 수행
FPL (비행계획전문) Request / Response	AFTN망을 통해 들어온 비행계획전문 을 가공하여 CWP에 넘겨줌
최신정보 전문 (비행계획전문) Request / Response	AFTN망을 통해 들어온 최신정보 전문을 가공하여 CWP에 넘겨줌
AIDC 관제권 이양 정보 (비행전문 (조정/추가 전문))	
자동 관제권 이양 Request / Response	
수동 관제권 이양 (비행 전문 확인요망)	
Holding 요구/해제 Request / Response	
고도계(QNH) 수정	감독관이 QNH를 보정했을 때, 혹은 Central QNH handling이 degraded mode시 관제사가 입력한 QNH를 FDP에 전송
FDP경보(ATOM, MPR, ATA, ATD, DPM)	FDP에서 관련 경보가 발생하였을 때 이를 CWP에 전송
관제 섹터 설정 및 할당 (grouping and De-grouping)	관제 섹터 설정 및 관제권 할당
CPDLC	관제사와 항공기 조종사 간의 문자통신을 지원
PDC	비행기 출발 전 비행 허가 인가

[0076] 그리고, 비행자료 처리시스템(301)은 인터페이스 처리시스템의 EIF와 인터페이스를 가질 수 있다. 비행자료 처리시스템(301)은 인터페이스 처리시스템의 EIF와 인터페이스는 표 5를 참고한다.

표 5

[0077]

인터페이스	내 용
EIF 데이터	EIF로 입력되는 외부 항공교통망의 정보를 FDP로 전송하며 FDP의 외부 전송용 데이터를 받아 외부의 시스템으로 전달

[0078] 그리고, 비행자료 처리시스템(301)은 일반적으로 비행자료 입/출력, 비행자료 관리, 항공기 항적 처리 및 모델링, 비행 모니터링, 항공 트래픽 관리, 비행자료 처리시스템 관리 기능으로 구성될 수 있다. 이 때, 비행자료 처리시스템(301)에서 처리하는 비행에서 처리하는 자료는 서로 유기적으로 연결되어 있다.

[0079] 비행자료 처리시스템(301)는 FPMB(302), FDMB(303), FRPB(304), FCMB(307), FTMB(306), FSMB(305)의 블록을 포함할 수 있다.

[0080] FPMB(302)는 인터페이스 처리시스템을 통해 비행 자료를 수신할 수 있다. FPMB(302)는 수신된 비행 자료에 대한 최초 처리 및 항공 관제 통합 시스템에 포함된 시스템과의 입/출력 처리를 수행할 수 있다. 구체적으로 FPMB(302)는 인터페이스 처리시스템과의 비행 자료 메시지와 관련된 입/출력 처리, 시스템과의 입/출력 처리 등의 기능을 수행할 수 있다. 이에 따라, FPMB(302)는 인터페이스 처리시스템 및 시스템과의 송수신 기능을 수행할 수 있다. 그리고, FPMB(302)는 비행 자료에 대한 구문 검사, 의미 검사 등의 전처리 기능을 수행할 수 있다.

[0081] FDMB(303)는 비행 자료와 비행 상태 정보를 관리할 수 있다. 구체적으로 FDMB(303)는 비행자료 메시지 관리, RPL 관리, 비행상태 관리, SSR Code 관리, PDC 및 CPDLC 지원 등의 기능을 수행할 수 있다.

[0082] FRPB(304)는 항공기 궤도를 모델링할 수 있다. FRPB(304)는 수신한 비행 자료 및 인터페이스 처리시스템을 통한 감시자료 처리시스템의 항적 자료를 기초할 수 있다. 그리고, FRPB(304)는 감시자료 처리시스템의 항적 자료를 기초하여 관제 시스템에 표시하기 위한 항공 진행 항로와 공역상 항공기 궤도 모델링을 수해할 수 있다.

[0083] FCMB(307)는 관제 중인 항공기와 관련된 비행 자료를 처리할 수 있다. FCMB(307)는 감시자료 처리시스템의 항적과의 결합 및 분리, 항공기 Hold 처리, 비행 스트립 인쇄, 각종 비행 자료 및 경보의 생성, 비행계획 포스팅, 비행계획의 최신성 유지 등의 기능을 수행할 수 있다.

[0084] FTMB(306)는 항공 트래픽 통계와 공역 설정을 지원할 수 있다. FTMB(306)는 FRPB(304)에서 처리한 항적 데이터를 기반으로 항공 관제와 관련된 각종 통계와 공역 설정 등의 업무를 지원하는 기능을 수행할 수 있다.

[0085] FSMB(305)는 비행자료 처리시스템의 시스템을 관리할 수 있다. FSMB(305)는 이벤트 로그 관리, 데이터베이스 관리, 시스템 변수를 포함한 Adaptation 데이터 관리와 메시지 큐 관리 등의 기능을 수행할 수 있다.

[0086] 도 4는 일실시예에 따른 감시자료 처리시스템을 도시한 도면이다.

[0087] 도 4를 참고하면, 감시자료 처리시스템(401)은 다양한 센서로부터 감시 자료를 수신할 수 있다. 이 때, 감시자료는 레이더를 기반으로 하는 자료일 수 있다. 감시자료 처리시스템(401)은 수신한 감시 자료를 가공하여 항공기의 위치 추적 및 안전 경보 기능을 수행함으로써, 항공기의 정확한 위치를 추정할 수 있다. 그리고, 감시자료 처리시스템(401)은 항공기의 정확한 위치를 추정함으로써, 항공기 안전 사고를 사전에 방지할 수 있다. 또한, 감시자료 처리시스템(401)은 기재된 항공기 위치 추정 방법에 따른 원활한 항공 관제 및 안정적인 항공기 운항을 제공할 수 있다.

[0088] 감시자료 처리시스템(401)은 최소 30개 레이더 사이트 1,200대 타겟에 대한 동시 항적 자료를 처리할 수 있다. 또한, 감시자료 처리시스템(401)은 접근 관제소 및 항로 관제소에서의 항공 관제를 위해서 다음과 같은 기능을 지원한다.

[0089] - 센서 사이트로부터의 감시자료 수신 처리

[0090] - 항적 추적을 위한 감시자료 전처리(좌표변환(coordinate transformation), 타임스탬핑(time stamping), 필터링(filtering))

[0091] - 전처리 자료에 기반한 다중 센서 항적 추적(multi-tracking)

[0092] - 다중 센서 항적에 대한 고도 보정(altitude correction)

[0093] - 항적 추적에 따른 비행 안전 경보 처리(safety nets processing)

[0094] - 감시 센서에 의해 수집된 기상 정보에 기반한 기상지도 작성

[0095] - 감시 센서의 상태 모니터링 및 제어

[0096] - 감시 센서의 상태 요약 정보 생성

[0097] - 실시간 수신 데이터 분석 및 요약 정보 생성

[0098] - 항공관제시스템의 관리?제어 시스템(SMC)과의 정보 교환

[0099] - 항적 및 경보 정보 제공을 통한 현시시스템(CWP) 지원

[0100] - 안전 경보 처리를 위한 비행자료처리시스템(FDP)과의 정보 교환

[0101] 또한, 감시자료 처리시스템(401)은 외부 메시지 처리, 기상자료 처리, 항적 추적 처리, 고도 보정 처리, 안전경보 처리, 시스템 관리 및 제어, Geodesic 데이터 관리, 시간 동기화 처리, 외부 출력 자료 구성을 포함할 수 있다.

[0102] 감시자료 처리시스템(401)은 다음과 같은 센서 자료를 처리할 수 있다.

[0103] - Only PSR, Only SSR (Mode 3/A, Mode C)

[0104] - SSR Mode S

[0105] - Combined PSR/SSR

[0106] - ADS-B

[0107] 그리고, 감시자료 처리시스템(401)은 다양한 형태의 감시 자료를 수신할 수 있다. 감시자료 처리시스템(401)은 수신한 감시 자료를 통해 항공기의 정확한 항적을 추적하고 항적에 대한 안전 경보를 처리하여 항공기 운항의 안정성을 제공할 수 있다. 이를 위해서 감시자료 처리시스템(401)은 SCOB(SDP external Communication Block, 410), SWPB(SDP Weather Processing Block, 403), STPB(SDP Tracking Processing Block, 404), SACB(SDP Altitude Correction Block, 408), SSNB(SDP Safety Nets processing Block, 409), SMCB(SDP Management & Control Block, 405), SGDB(SDP Geodesic Data base management Block, 406), STSB(SDP Time Synchronization processing Block, 407), SOCB(SDP external Output Configuration Block, 402)를 포함할 수 있다.

[0108] SCOB(410)는 통신 블록일 수 있다. SCOB(410)는 항공 관제 통합 시스템과의 정보 교환을 지원할 수 있다. 구체적으로 SCOB(410)는 인터페이스 처리시스템(SIF: SDP InterFace system)을 통해 ASTERIX 포맷 형태의 미가공 센서 자료(raw sensor data)를 수신하기 위한 블록일 수 있다. 그리고, SCOB(410)는 항공 관제 통합 시스템에 포함된 시스템으로부터 수신한 파라미터(parameter) 또는 명령(command) 등 다양한 메시지들을 유형에 따라 분류할 수 있다. SCOB(410)는 항공 관제 통합 시스템에 포함된 시스템의 모든 입출력 자료에 대해 각각 디코딩(decoding)과 인코딩(encoding)을 수행할 수 있다.

[0109] SWPB(403)는 기상자료 처리 블록일 수 있다. 구체적으로 SWPB(403)은 PSR 센서에 의해 탐지된 기상자료를 처리하기 위한 블록일 수 있다. 그리고, SWPB(403)은 이미지 벡터(vector)와 강도 레벨(intensity level) 정보를 포함하는 각 센서 사이트의 기상자료를 생성할 수 있다. 보다 구체적으로 SWPB(403)은 기상 자료를 센서별로 지구 중심 직각 좌표계(Cartesian coordinate system)로 된 3차원 기상자료로 생성할 수 있다.

[0110] STPB(404)는 항적 추적 처리 블록일 수 있다. 구체적으로 STPB(404)는 비행중인 항공기의 정확한 항적을 추적하기 위한 블록일 수 있다. 그리고, STPB(404)는 SCOB(402)에서 전달된 감시자료에 대해 좌표 변환(coordinate transformation), 타임 스탬핑(time stamping), 필터링(filtering) 등의 전처리 기능을 수행할 수 있다. 또한, STPB(404)는 하고, 가공된 감시 자료에 대해 센서 바이어스 추정 및 보정(sensor bias estimation and compensation), 다중 센서 추적(multi-sensor tracking) 등을 통해 시스템 항적을 생성하는 기능을 수행할 수 있다.

[0111] SACB(408)는 고도 보정 처리 블록일 수 있다. 구체적으로 SACB(408)는 STPB(404)에서 생성된 시스템 항적의 고도를 보정하기 위한 블록일 수 있다. SACB(408)는 STPB(404)로부터 전달받은 시스템 항적에 대해 QNH, 천이 레벨(transition level), 기온(temperature) 등의 정보를 이용하여 고도 보정을 수행할 수 있다.

[0112] SSNB(409)는 안전 경보 처리 블록일 수 있다. 구체적으로 SSNB(409)는 현재 비행 중인 항공기들의 안전 사고를 미연에 방지하기 위한 안전경보 처리하기 위한 블록일 수 있다. SSNB(409)는 단기 충돌 경보(STCA), 최저 안전 고도 경고(MSAW), 영역 근접 경보(APW), 접근 경로 감시(APM) 등의 안전 경보/경고 검출 기능을 수행할 수 있다.

[0113] SMCB(405)는 관리 및 제어 블록일 수 있다. 구체적으로 SMCB(405)는 감시 센서 및 수신 데이터 상태, SDP 시스템의 운영 상태에 대한 감시 및 제어하기 위한 블록일 수 있다. SMCB(405)는 데이터 링크와 감시 센서의 상태, 감시 센서로부터의 메시지 수신 상태를 감시 및 제어할 수 있다. 그리고, SMCB(405)는 각 기능 블록의 상태 데이터 및 주요 데이터 흐름에 대한 로그 관리 기능을 수행할 수 있다.

[0114] SGDB(406)는 Geodesic 데이터 관리 블록일 수 있다. 구체적으로 SGDB(406)는 고도 보정 및 안전 경보 처리 기능의 수행에 필요한 다양한 Geodesic 데이터를 관리하기 위한 블록일 수 있다. SGDB(406)는 감시자료 처리시스템(401)의 내부 저장소에 저장된 Geodesic 데이터를 외부 서브 시스템의 명령에 따라 실시간으로 갱신하는 기능을 수행할 수 있다.

[0115] STSB(407)는 시간 동기화 처리 블록일 수 있다. 구체적으로 STSB(407)는 감시자료 처리시스템(401)의 정확한 시간 동기화 처리를 위한 블록일 수 있다. STSB(407)는 항공 관제 통합 시스템을 구성하는 시간 동기 시스템의 UTC 정보를 이용하여 감시자료 처리시스템(401) 내부의 시스템 타이머(timer)를 동기화하는 기능을 수행할 수 있다.

[0116] SOCB(402)는 외부 출력 구성 블록일 수 있다. 구체적으로 SOCB(402)는 감시자료 처리시스템(401) 이외의 항공 관제 통합 시스템에 포함된 시스템으로 다양한 형태(type)의 정보를 배포할 수 있도록 출력 마스크를 구성한

후, 이를 제공하는 기능을 수행할 수 있다.

[0117] 그리고, 감시자료 처리시스템(401)은 관제 시스템과 인터페이스를 가질 수 있다. 감시자료 처리시스템(401)과 관제시스템의 인터페이스는 표 6를 참고한다.

표 6

[0118]

인터페이스	내 용
Processed Sensor Data [RC001]	SIF로부터 수신된 감시자료를 항공기 항적을 지속적으로 CWP에 현시하기 위해서 전송
System Track [RC001]	항적 추적(Tracking)을 통해 생성/업데이트된 단일 항적(Single Track)이나 시스템 항적(System Track)을 CWP에 현시하기 위해서 전송
Weather Data	센서 사이트의 2D 극좌표계(Polar Coordinate System)의 기상자료를 지구 중심 직각 좌표계(cartesian coordinate system)로 된 3D 기상자료로 변환하여 CWP에 전송
SSR Code Warning Message [RC004]	SIF로부터 수신된 감시자료(sensor plot/track)의 SSR Code가 7500/7600/7700일 경우에 CWP에 경고 메시지를 보내기 위해 전송
Safety Nets Message (STCA, MSAW, APM, DAIW) [RC005]	비행 계획/항적 상관 데이터(Flight Plan/Track Correlation Data)를 이용하여 시스템 항적(System Track)에서 검출된 안전 경보를 CWP에 현시하기 위한 목적으로 전송
Safety Control	안전 경보(STCA, MSAW, APM, DAIW)의 Activation 관련 설정 정보를 전송 받아 SDP의 안전 경보 처리 설정을 변경한 후 일반 관제석(CWP)에 적용하기 위해 변경 결과를 전송
Sensor	CR004(Sensor Status Request)에 대한 응답 메시지로서 각 레이더의 상태 정보를 응답한다. 레이더 상태 정보는 다음과 같음
Safety Control	감독관(Supervisor)이 변경한 안전 경보(STCA, APW, MSAW, APM)의 Activation 관련 설정 정보를 전송
Sensor	SDP 하부시스템에 연결되어 있는(Adaptation에서 정의) 각 센서의 상태 정보를 조회

[0119] 그리고, 감시자료 처리시스템(401)은 인터페이스 처리시스템의 SIF와 인터페이스를 가질 수 있다. 감시자료 처리시스템(401)과 인터페이스 처리시스템의 SIF와의 인터페이스는 표 7를 참고한다.

표 7

[0120]

인터페이스	내 용
SIF 데이터	레이더로부터 수신된 데이터를 SDP로 전송한다.부 인터페이스 시스템의 이벤트 로그 데이터를 DRS로 전송

[0121] 또한, 감시자료 처리시스템(401)은 비행자료 처리시스템과 인터페이스를 가질 수 있다. 감시자료 처리시스템(401)과 비행자료 처리시스템의 인터페이스는 표 8를 참고한다.

표 8

[0122]

인터페이스	내 용
QNH, Transition Level, Temperature [FR001]	Raw Sensor Plots/Tracks에 대한 고도 보정을 위해서 QNH, Transition Level, Temperature를 전송 받는다. QNH는 자동고도계, 관제사의 의해 수동 입력된 고도계, 감독관에 의해 보정된 고도계 등이 포함
Flight Plan/Track Correlation Data [FR002]	정확한 안전 경보 검출을 위해서 비행 계획/항적 상관 데이터(Flight Plan/Track Correlation Data)를 사용
System Track [RF001]	시스템 항적(System Track)과 관련된 비행 계획을 이용하여 Correlation 데이터를 생성하는데 사용

[0123] 도 5는 일실시예에 따른 관제 시스템을 도시한 도면이다.

[0124] 도 5를 참고하면, 관제 시스템(501)는 다양한 형태의 관제 자료들을 수신하여 관제사에게 논리적으로 편의성을

고려하여 제공하는 것이 목적일 수 있다. 그래서, 관제 시스템(501)는 일반 현시 화면 관리, 항공상황 현시 관리, 비행자료 관리, 감독관 고유 관리, 관제자료 저장 및 재생 관리, 외부 자료 입/출력 관리, 데이터 로그 관리 등의 기능을 제공할 수 있다.

[0125] 관제 시스템(501)는 구조는 기재된 기능에 대응하여 CDMB(505), CAMB(507), CFMB(504), CSMB(506), CRPB(503), CIOB(508), CDLB(502)를 포함할 수 있다.

[0126] CDMB(505)는 일반 현시 관리 블록일 수 있다. 구체적으로 CDMB(505)는 실제 화면 현시를 위한 메인 프레임을 구성하는 블록일 수 있다. 따라서, CDMB(505)는 창 관리, 그래픽 툴, 맵 관리 기능, 시간 기능, 로그 온/오프, 경보/알람, 관제 자료 현시, 관제 자료 재생, 환경 설정 등의 기능을 포함할 수 있다. 그리고, CDMB(505)는 소프트웨어 정비시스템, 시간 동기 시스템을 및 항공 관제 통합 시스템에 포함된 시스템들과 인터페이스를 가질 수 있다.

[0127] CAMB(507)는 항공상황 현시 관리 블록일 수 있다. 구체적으로 CAMB(507)는 현재 항공상황을 현시하기 위한 기능 블록일 수 있다. CAMB(507)는 항공기 현시기능, 항공 상황관리 기능, 사용자 정보, coupling기능, 수동 모드 기능 등을 포함할 수 있다. 또한, CAMB(507)는 항공 관제 통합 시스템에 포함된 시스템들과 인터페이스를 가질 수 있다.

[0128] CFMB(504)는 비행자료 관리블록일 수 있다. CFMB(504)는 비행 자료를 관리하고 현시하기 위한 블록일 수 있다. CFMB(504)는 비행 계획 스트립(프린트, 전자) 기능, 비행 자료 관리 기능, 수동 비행 계획 기능, 시스템 정지 대비 비행 자료 관리 기능, 비행자료 큐 관리 기능 등을 포함할 수 있다. CFMB(504)는. FSP/네트워크 프린트 및 항공 관제 통합 시스템에 포함된 시스템들과 인터페이스를 가질 수 있다.

[0129] CSMB(506)는 감독관관리 기능블록일 수 있다. 다시 말해, CSMB(506)는 감독관 고유의 기능을 처리하기 위한 블록일 수 있다. 구체적으로 CSMB(506)은 감독관 로그인, 경보/알람 설정, 기상 정보 설정, SSR code 설정, 섹터 할당 및 분할 기능, 맵 설정 기능, 자동 관제권 이양 설정 등을 포함할 수 있다. 또한, CSMB(506)은 소프트웨어 정비시스템 및 항공 관제 통합 시스템에 포함된 시스템들과 인터페이스를 가질 수 있다.

[0130] CRPB(503)는 관제자료 저장 및 재생 블록일 수 있다. 구체적으로 CRPB(503)는 관제 자료를 통합하여 녹화재생 시스템으로 전송하고, 저장된 관제자료를 관제사가 재생할 수 있는 기능 블록일 수 있다. CRPB(503)은 저장기능, 재생기능 등을 포함할 수 있다. 또한, CRPB(503)은 녹화재생 시스템과 항공 관제 통합 시스템에 포함된 시스템들과 인터페이스를 가질 수 있다.

[0131] CIOB(508)는 데이터 로그 관리 블록일 수 있다. CIOB(508)은 데이터 로그를 관리하기 위한 블록일 수 있다. CIOB(508)은 관제 시스템에 포함된 블록의 데이터 로그 및 이벤트 로그들은 CDLB(502)로 전송할 수 있다. 그리고, CIOB(508)은 시스템의 상태 확인 및 관제 자료의 저장을 위해 사용될 수 있다. 또한, CIOB(508)은 시스템 감지제어 시스템 및 항공 관제 통합 시스템에 포함된 시스템들과 인터페이스를 가질 수 있다.

[0132] CDLB(502)는 외부 자료 입/출력 관리 블록일 수 있다. CDLB(502)는 외부 입/출력을 처리하기 위한 블록일 수 있다. CDLB(502)는 비행자료 처리시스템, 감시자료 처리시스템, 녹화재생 시스템과의 입출력을 담당하고, 자료 입력을 위한 큐 기능을 수행할 수 있다. 또한, CDLB(502)는 녹화재생 시스템, 비행자료 처리시스템, 감시자료 처리시스템 및 항공 관제 통합 시스템에 포함된 시스템들과 인터페이스를 가질 수 있다.

[0133] 도 6은 일실시예에 따른 녹화 재생 시스템을 도시한 도면이다.

[0134] 도 6을 참고하면, 녹화재생 시스템(601)은 관제 운영 중인 화면 및 각종 자료를 녹화/기록하여 보관할 수 있다. 그리고, 보관된 자료는 녹화/시록 시점의 상황을 재생할 수 있다. 녹화재생 시스템(601)은 일반적으로 관제 화면의 녹화 기능, 관제 화면의 재생, 관제사-비행기간의 음성 청취 기능, 관제 Data 및 설정 값 확인 기능, 미디어를 통한 자료 보관 등의 기능을 포함할 수 있다. 또한, 녹화재생 시스템 가 처리하는 자료는 관제 화면의 Captured Image file과 항공관제시스템 각 구성 장비의 Data일 수 있다.

[0135] 녹화재생 시스템(601)은 DUIB(602), DMCB(603), DSMB(613), DRCB(605), DDMB(604), DSVB(612), DSYB(607), DDUB(610), DDSB(606), DCOB(609), DMDBMS(614), DPDBMS(608), DCDBMS(611)의 블록을 포함할 수 있다.

[0136] DUIB(602)는 사용자 인터페이스(User interface)로, 녹화재생 시스템(601)을 제어 관리는 관리자용 화면 제공 기능을 포함할 수 있다.

[0137] DMCB(603)는 시스템 감시제어 시스템 인터페이스(SMC Interface)으로, 녹화재생 시스템(601)을 제어 관리하는 시스템 감시제어 시스템과의 연계 기능을 포함할 수 있다. DSMB(613)는 시스템 관리(System Management)로, 녹화재생 시스템(601)의 관리 기능을 포함할 수 있다. DRCB(605)는 자료 수신 처리(Data Receive)로, 수신 자료 처리 기능을 포함할 수 있다. DDMB(604)는 자료 관리(Data Management)로, 보관 데이터를 관리하는 기능을 포함할 수 있다. DSVB(612)는 자료 요청 처리(Data Request)로, 요청 자료 처리 기능을 포함할 수 있다. DSYB(607)는 데이터베이스 동기화(DB Sync)로, Memory DB와 Disk DB와의 자료 동기화 기능을 포함할 수 있다. DDUB(610)는 디스크 복제로(Disk Duplicate)로, Disk 자체를 복제하는 기능을 포함할 수 있다. DDSB(606)는 데이터베이스 상태관리(DB Status), DB 상태 관리 기능을 포함할 수 있다. DCOB(609)는 자료 복사(Data Copy)로, 자료 복사 기능을 포함할 수 있다. DMDBMS(614)는 Memory DBMS로, 녹화재생 시스템(601)으로 수신되는 자료를 가지고 있는 DBMS일 수 있다. DPDBMS(608)는 Disk DBMS로, 별도 장기 보관관리 하는 자료를 가지고 있는 DBMS일 수 있다. DCDBMS(611)는 DiskClone DBMS로, Disk DBMS의 복제품일 수 있다.

[0138] 또한, 녹화재생 시스템(601)은 블록간의 상호 작용할 수 있다. 블록간의 상호작용은 표 9를 참고한다. 여기서, 표 9의 번호는 도 7에 기재된 번호와 대응한다.

표 9

[0139]

	블록명	블록명	내 용
1	시스템	DRCB	DRS에 보관하기 위하여 외부로부터 자료 수신 처리
2	DRCB	DMDBMS	DRS에 보관하기 위하여 외부 system에서 전송된 자료를 수신하여 Memory DBMS에 보관 처리
3	DMDBMS	DSYB	Memory DB의 내용을 받아 Disk DB에 동기화 처리
4	DSYB	DPDBMS	Memory DB의 내용을 받아 Disk DB에 동기화 처리
5	DPDBMS	DCOB	Disk DB 자료의 영구 보관 처리
6	DCOB	DSMB	자료의 영구보관 상황 처리
7	DSYB	DSMB	DB 동기화 작업 상황 처리
8	DPDBMS	DDUB	Disk DB의 복제 처리
9	DDUB	DSMB	Disk 복제 작업 상황 처리
10	DDUB	DCDBMS	Disk DB의 복제 처리
11	DPDBMS	DSVB	DRS 외부로부터 요청한 자료의 전송 처리
12	DSVB	시스템	DRS 보관자료 외부에 전송 처리
13	DSVB	DSMB	외부자료 전송 상황 처리
14	DPDBMS	DDMB	Disk DB의 자료 관리
15	DPDBMS	DDSB	Disk DB의 상태 관리
16	DMDBMS	DDMB	Memory DB의 자료 관리
17	DMDBMS	DDSB	Memory DB의 상태 관리
18	DSMB	DMDBMS	DRS Log Data DBMS에 보관 처리
19	DRCB	DSMB	외부자료 수신 상황 처리
20	DDMB	DSMB	자료 상태 처리
21	DDSB	DSMB	DB상태 처리
22	DDSB	DUIB	DB상태 화면 조회 처리
23	DDMB	DUIB	자료 상태 화면 조회 처리
24	DDSB	DMCB	DB상태 SMC 제어 처리
25	DDMB	DMCB	자료 상태 SMC 제어 처리
26	DSMB	DUIB	DRS 상태 화면 조회 처리
27	DSMB	DMCB	DRS 상태 SMC 제어 처리

[0140] 그리고, 표 10는 녹화재생 시스템(601)의 블록간 데이터 흐름을 나타낸다.

표 10

[0141]

	발신블록명	수신블록명	Data 내용
1	system	DRCB	DRS 보관 자료
2	DRCB	DMDBMS	DRS 보관 자료
3	DMDBMS	DSYB	Memory DB 보관 자료
4	DSYB	DPDBMS	Memory DB 보관 자료
5	DPDBMS	DCOB	Disk DB 보관 자료

6	DCOB	DSMB	자료 영구보관 현황 정보
7	DSYB	DSMB	DB 동기화 작업 현황 정보
8	DPDBMS	DDUB	Disk DB Storage RAW 자료
9	DDUB	DSMB	Disk 동기화 작업 현황 정보
10	DDUB	DCDBMS	Disk DB Storage RAW 자료
11	DPDBMS	DSVB	Disk DB 보관 자료
12	DSVB	system	Disk DB 보관 자료
13	DSVB	DSMB	외부자료 전송 현황 정보
14	DPDBMS	DDMB	Disk DB 보관 자료
15	DPDBMS	DDSB	Disk DB 상태 정보
16	DMDBMS	DDMB	Memory DB 보관 자료
17	DMDBMS	DDSB	Memory DB 상태 정보
18	DSMB	DMDBMS	System 내부 관리 정보
19	DRCB	DSMB	외부자료 수신 현황 정보
20	DDMB	DSMB	자료 상황 정보
21	DDSB	DSMB	DB 상황 정보
22	DDSB	DUIB	DB 상황 정보
23	DDMB	DUIB	자료 상황 정보
24	DDSB	DMCB	DB 상황 정보
25	DDMB	DMCB	자료 상황 정보
26	DSMB	DUIB	System 상황 정보
27	DSMB	DMCB	System 상황 정보

[0142] 또한, 녹화재생 시스템(601)은 관제 시스템과 인터페이스를 가질 수 있다. 녹화재생 시스템(601)과 관제시스템의 인터페이스는 표 11를 참고한다.

표 11

[0143]

인터페이스	내 용
CWP Logging Message Transmission(CD001)	CWP에서 출력 되는 데이터. CWP 자체 Log데이터를 전송 기록 보관
CWP On-Line Log Data Collection(DC001)	CWP에서 과거 상황을 재현하기 위해 DRS에 요청하는 Log데이터를 추출
CWP Dump Image Transmission(CD002)	CWP에서 관제하고 있는 화면에 대한 Dump데이터를 전송 기록 보관
CWP On-Line Dump Image Collection(DC002)	CWP에서 과거 상황을 재현하기 위해 DRS에 요청하는 관제화면 Dump Image File을 추출

[0144] 그리고, 녹화재생 시스템(601)은 비행자료 처리시스템과 인터페이스를 가질 수 있다. 이 때, 녹화재생 시스템(601)과 비행자료 처리시스템의 인터페이스는 비행자료 처리시스템의 출력 데이터를 포함할 수 있다. 출력 데이터는 표 12를 참고한다.

표 12

[0145]

Category1	**Category2**	**명칭**	**입/출력**	**개요**	**비고**
비행계획	비행계획	PL	IN/OUT	비행계획	
		RPL	IN	반복비행계획	
		PPL	OUT	현재 처리 중인 비행계획	현시, 스트립 인쇄, 배포 등 포함

비행전문	비상전문	ALR	IN/OUT	경보 전문	
		RCF	IN/OUT	통신두절 전문	
	비행계획 및 최신정보 전문	FPL	IN/OUT	제출된 비행계획 전문	
		DLA	IN/OUT	지연 전문	
		CHG	IN/OUT	수정 전문	
		CNL	IN/OUT	비행계획 취소 전문	
		DEP	IN/OUT	출발 전문	
		ARR	IN/OUT	도착 전문	
	조정전문	CPL	IN/OUT	유효 비행계획 전문	
		EST	IN/OUT	예상 전문	
		CDN	IN/OUT	조정 전문	
		ACP	IN/OUT	승인 전문	
		LAM	IN/OUT	논리승인 전문	
	추가전문	RQP	IN/OUT	비행계획 요구 전문	
		RQS	IN/OUT	추가비행계획 요구 전문	
		SPL	IN/OUT	추가비행계획 전문	
	기타전문	-	-	-	미정의
기상전문	기상청	MET(?)	IN	기상 자료	세분화 예정
AIS	TAM	NOTAM	IN/OUT	비행업무와 관련된 항공 고시보	
		SNOWTAM	IN/OUT	눈과 관련된 항공 고시보	
		ASHTAM	IN/OUT	화산 폭발과 관련된 항공 고시보	
	AIP	-	-	-	미정의
	FREE-TEXT	TEXT	IN/OUT	일반 문자열 정보와 관련된 항공정보	기관 협의 필요
	E-MAIL	MAIL	IN/OUT	메일과 관련된 항공정보	기관 협의 필요
항적	시스템 항적	ASTERIX Cat.62	IN	SDP에서 산출한 시스템 항적	
	결합 항적	MINIPLAN	OUT	시스템 항적 + 비행계획	
	예측 항적	T_MODEL	OUT	궤도 모델링 예측 항적	
로그	이벤트	IN_EVENT	OUT	FDP에 입력되는 데이터 이벤트	
		OUT_EVENT	OUT	FDP에서 출력되는 데이터 이벤트	
		PRO_EVENT	OUT	프로세스별 이벤트	내부 논의 필요
AFTN	AFTN 데이터	IN_AFTN	IN	AFTN 망에서 전달되는 입력 원본 데이터	
		OUT_AFTN	OUT	AFTN 망에서 전달되는 출력 원본 데이터	
AIDC	AIDC 데이터	IN_AIDC	IN	AIDC를 위한 입력 데이터	
		OUT_AIDC	OUT	AIDC를 위한 출력 데이터	
정책 & 변수	섹터 정책	SECTOR	IN	관제 섹터와 관련된 정책	
	변수	V_VALUE	IN	FDP Global 변수 정책	
	ADAPTATION	ADAP	IN	FDP Adaptation 데이터	

서브 시스템과의 연동	SDP 연동	QNH	OUT	SDP QNH 보정용	
	CWP 연동	REQ	IN	CWP 요청 처리	현재 미정의 추후 세분화 예정
		RES	OUT	CWP 요청 응답 처리	현재 미정의 추후 세분화 예정
	ADS-B 연동	-	-	-	미정의
	SMC/SMS	-	-	-	SMC 인터페이스 참조
	DRS	-	-	-	고려대상 아님

[0146] 또한, 녹화재생 시스템(601)은 감시자료 처리시스템과 인터페이스를 가질 수 있다. 녹화재생 시스템(601)과 감시자료 처리 시스템의 인터페이스는 감시자료 처리시스템의 출력 데이터를 포함할 수 있다. 출력 데이터는 표 13를 참고한다.

표 13

[0147]

Log Category 1		Log Category 2	
001	Asterix Format Data	001	CAT001
		002	CAT002
		004	CAT004
		008	CAT008
		021	CAT021
		034	CAT034
		048	CAT048
		062	CAT062
002	Non Asterix Format Data	001	QNH Data
003	Event Message	001	SMC Interface Data
		002	CWP Interface Data

[0148] 또한, 녹화재생 시스템(601)은 인터페이스 처리시스템과 인터페이스를 가질 수 있다. 녹화재생 시스템(601)과 인터페이스 처리시스템의 인터페이스는 표 14를 참고한다.

표 14

[0149]

인터페이스	내 용
IF Logging Message Transmission	외부에서 IF로 들어오는 모든 데이터 및 IF에서 출력되는 데이터, IF자체 Log데이터를 전송 기록 보관

[0150] 도 7은 일실시예에 따른 시스템 감시제어 시스템을 도시한 도면이다.

[0151] 도 7을 참고하면, 시스템 감시제어 시스템(701)은 네트워크 모니터링, 감시대상 노드 구성 관리, Polling 및 Event 기반 장애 관리, H/W 자원에 대한 성능 관리, 레이더 제어 및 RTQC, 원격 로깅, 온라인 로그 수집 등의 기능을 포함할 수 있다. 그리고, 시스템 감시제어 시스템(701)은 기능에 대응하는 MCNB (COTS NMS Block: COTS NMS 블록, 710), MCMB (Configuration Management Block: 구성 관리 블록, 706), MFMB(Fault Management Block: 장애 관리 블록, 707), MPMB(Performance Management Block: 성능 관리 블록, 702), MRQB(Radar Quality Block: 레이더 RTQC 블록, 703), MRLB(Remote Logging Block: Remote Logging 블록, 708), MUIB(User Interface Block: Graphic User Interface 블록, 704), MLCB(Log Collection Block: Log Collection 블록, 709), MASB(Agent Stub Block: SNMP Agent Stub 블록, 705)을 포함할 수 있다.

[0152] MCNB(710)는 상용 NMS S/W로서 네트워크 모니터링 기능을 제공하며, SNMP에 기반한 감시 제어 개발 프레임워크를 제공할 수 있다.

[0153] MCMB(706)는 SNMP 프로토콜에 기반한 감시제어 대상 노드의 구성 관리 기능을 제공할 수 있다.

[0154] MFMB(707)는 Request-Reply 형태로 Adaptation에 설정된 일정 시간마다 또는 중요 이벤트 발생에 따라 상태 요

청 및 응답을 처리함으로써 감시 기능을 제공할 수 있다. 그리고, MFMB(707)는 노드 및 어플리케이션에서 특별히 중요한 이벤트가 발생했을 경우, 항공 관제 통합 시스템에 포함된 시스템들의 정확한 상태를 재 요청할 수 있는 Demand Polling 기능을 제공할 수 있다.

[0155] MPMB(702)는 CPU, Memory, Disk 용량 등의 H/W 자원에 대한 모니터링 기능을 제공할 수 있다.

[0156] MRQB(703)는 레이더 인터페이스를 Enable하거나 Disable하는 제어 기능과 각 레이더에 대한 RTQC (Real Time Quality Control) 기능을 제공하며, 수신된 레이더 메시지 카운트 등을 포함한 레이더 상태 감시 기능을 제공할 수 있다.

[0157] MRLB(708)는 시스템 감시제어 시스템에서 모니터링 된 각종 이벤트와 운영자가 입력한 제어 명령을 로깅하여 로컬 파일 시스템에 기록하고 원격 녹화 장비(DRS) 데이터베이스로 전송하는 기능을 제공할 수 있다.

[0158] MUIB(704)는 감시된 결과를 운영자에게 보여주고, 각종 제어 명령을 처리할 수 있도록 고해상도의 GUI 화면을 제공할 수 있다.

[0159] MLCB(709)는 녹화재생 시스템의 데이터베이스에 접속하여 각 하부시스템에서 발생한 주요 로그 데이터를 추출할 수 있다. 그리고, MLCB(709)는 항공 탑제 통합 시스템에 포함된 시스템 별로 발생한 로그 데이터를 전시할 수 있도록 전 처리를 수행할 수 있다.

[0160] MASB(705)는 Agent Stub 블록으로서 MPMB(702) 및 MFMB(707) 블록과 연동할 수 있는 코드 샘플을 제공할 수 있다. 이 때, 개발자는 항공 관제 통합 시스템의 특성에 적절하게 MASB(702) 블록을 수정함으로써 MFMB(707)의 Polling 요청에 따라 내부 어플리케이션 프로세스 및 노드 상태를 제공할 수 있다. 또한, MASB(705)는 MUIB(704)의 제어 요청에 따라 시스템 노드 및 어플리케이션들이 적절하게 동작하도록 할 수 있다. 그리고, MASB(705)는 노드 또는 어플리케이션의 상태에 이상이 발생했을 경우, MFMB(707) 블록으로 이벤트(트랩)를 전송할 수 있다.

[0161] 그리고, 시스템 감시제어 시스템(701)은 관제 시스템과 인터페이스를 가질 수 있다. 시스템 감시제어 시스템(701)과 관제시스템의 인터페이스는 표 15를 참고한다.

표 15

[0162]

인터페이스	내 용
CWP Node Status Request	CWP 하부시스템(Processor)의 실행 상태를 조회
CWP Node Status Response	CWP Status Request에 대한 응답 메시지로서 CWP의 상태 정보를 응답
CWP Node Restart Request	CWP 하부시스템(Processor) 모든 소프트웨어 어플리케이션을 재시작 또는 정지함
CWP Node Restart Response	CWP Restart Request에 대한 응답 메시지이다. CWP는 본 메시지를 보낸 후 소프트웨어 어플리케이션을 적절히 처리 (Restart 또는 Shutdown)하고, 그 결과에 따른 Event를 Trap으로 전송
CWP Strip Printer Status Request	CWP 노드에 장착되어 있는 Strip Printer의 작동 상태를 조회
CWP Strip Printer Status Response	CWP Strip Printer Status Request에 대한 응답 메시지로서 CWP에 장착된 Strip Printer의 작동 상태를 응답
CWP Application Status Request (MC004)	CWP 소프트웨어 어플리케이션의 실행 상태를 조회
CWP Application Status Response (CM004)	CWP Application Status Request에 대한 응답 메시지로서 해당 어플리케이션의 상태 정보를 응답
CWP Application Restart Request (MC005)	CWP 노드 내 소프트웨어 어플리케이션을 재시작하도록 한다. 재시작 명령은 다음과 같다. SMC는 CWP로부터 본 요청 메시지에 대한 Response와 Trap 수신 시각이 Adaptation된 Time Window 내에 존재할 경우 Demand Polling을 수행하지 않고 상태를 반영
CWP Application Restart Response (CM005)	CWP Software Restart Request에 대한 응답 메시지이다. CWP는 본 메시지를 보낸 후 소프트웨어 어플리케이션을 적절히 처리 (Restart 또는 Shutdown)하고, 그 결과에 따른 Event를 Trap으로 전송
CWP Node Status Change Notification (CM006)	CWP 하부시스템 노드의 상태가 변경되었을 때 비동기적으로 SMC에 전송하는 Event형 메시지
CWP Application Status Change Notification (CM007)	CWP 하부시스템 소프트웨어 어플리케이션의 상태가 변경되었을 때 비동기적으로 SMC에 전송하는 Event형 메시지
CWP Strip Printer Status Change Notification (CM008)	CWP 노드에 장착된 스트립 프린터의 상태가 변경되었을 때 비동기적으로 SMC에 전송하는 Event형 메시지

CWP e-Message Transmission (MC006)	SMC에서 운영자가 입력한 전자 메시지를 CWP로 전송

[0163] 시스템 감시제어 시스템(701)은 비행자료 처리시스템과 인터페이스를 가질 수 있다. 시스템 감시제어 시스템(701)와 비행자료 처리시스템의 인터페이스는 표 16를 참고한다.

표 16

[0164]

인터페이스	내 용
FDP Node Status Request	FDP 하부시스템(Processor)의 실행 상태를 조회
FDP Node Status Response	FDP Status Request에 대한 응답 메시지로서 FDP의 상태 정보를 응답
FDP Node Restart Request	FDP 하부시스템(Processor) 모든 소프트웨어 어플리케이션을 재시작하거나 정지함
FDP Node Restart Response	FDP Restart Request에 대한 응답 메시지이다. FDP는 본 메시지를 보낸 후 소프트웨어 어플리케이션을 적절히 처리 (Restart 또는 Shutdown)하고, 그 결과에 따른 Event를 Trap으로 전송
FDP Flight Plan Capacity Request	FDP 하부시스템에서 관리하는 최대 Flight Plan 용량 대비 현재 Active Flight Plan 용량을 조회
FDP Flight Plan Capacity Response	FDP Flight Plan Capacity Request에 대한 응답 메시지로서 FDP에서 관리중인 Active Flight Plan 용량을 백분율로 응답
FDP RPL Capacity Request	FDP 하부시스템에서 관리하는 최대 RPL 용량 대비 현재 등록된 RPL 용량을 조회
FDP RPL Capacity Response	FDP RPL Capacity Request에 대한 응답 메시지로서 FDP에서 관리중인 RPL 용량을 백분율로 응답
FDP Application Status Request	FDP 소프트웨어 어플리케이션의 실행 상태를 조회
FDP Application Status Response	FDP Application Status Request에 대한 응답 메시지로서 해당 어플리케이션의 상태 정보를 응답
FDP Application Restart Request	FDP 노드 내 소프트웨어 어플리케이션을 재시작하도록 한다. 재시작 명령은 다음과 같다. SMC는 FDP로부터 본 요청 메시지에 대한 Response와 Trap 수신 시각이 Adaptation된 Time Window 내에 존재할 경우 Demand Polling을 수행하지 않고 상태를 반영
FDP Application Restart Response	FDP Software Restart Request에 대한 응답 메시지이다. FDP는 본 메시지를 보낸 후 소프트웨어 어플리케이션을 적절히 처리 (Restart 또는 Shutdown)하고, 그 결과에 따른 Event를 Trap으로 전송
FDP Node Status Change Notification	FDP 하부시스템 노드의 상태가 변경되었을 때 비동기적으로 SMC에 전송하는 Event형 메시지
FDP Application Status Change Notification	FDP 하부시스템 소프트웨어 어플리케이션의 상태가 변경되었을 때 비동기적으로 SMC에 전송하는 Event형 메시지
FDP Flight Plan Capacity Threshold Notification	FDP에서 관리중인 Active Flight Plan 용량이 Adaptation에 지정된 용량(Threshold)을 초과할 때 및 초과 후 정상값으로 되돌아 올 때 비동기적으로 SMC에 전송하는 Event형 메시지
FDP RPL Capacity Threshold Notification	FDP에서 관리중인 RPL 용량이 Adaptation에 지정된 용량 (Threshold)을 초과할 때 및 초과 후 정상값으로 되돌아 올 때 비동기적으로 SMC에 전송하는 Event형 메시지로서 다음과 같을 때 전송

[0165] 시스템 감시제어 시스템(701)은 감시자료 처리시스템과 인터페이스를 가질 수 있다. 시스템 감시제어 시스템(701)와 감시자료 처리시스템의 인터페이스는 표 17를 참고한다.

표 17

[0166]

인터페이스	내 용
SDP Node Status Request	SDP 하부시스템(Processor)의 실행 상태를 조회
SDP Node Status Response	SDP Node Status Request에 대한 응답 메시지로서 SDP의 상태 정보를 응답
SDP Node Restart Request	

SDP Node Restart Response	SDP 하부시스템(Processor)의 모든 소프트웨어 어플리케이션을 재시작하거나 정지함. 그리고, SDP Node Restart Request에 대한 응답 메시지임 SDP는 본 메시지를 보낸 후 소프트웨어 어플리케이션을 적절히 처리 (Restart 또는 Shutdown)하고, 그 결과에 따른 Event를 Trap으로 전송
SDP Tracker Capacity Request	SDP 하부시스템에서 관리하는 최대 Track 용량 대비 현재 Track 용량을 조회
SDP Tracker Capacity Response	SDP Tracker Capacity Request에 대한 응답 메시지로서 SDP에서 관리중인 Track 용량을 백분율로 응답
Radar Status Request	SDP 하부시스템에 연결되어 있는(Adaptation에서 정의) 각 레이더의 상태 정보를 조회 요청
Radar Status Response	Radar Status Request에 대한 응답 메시지로서 각 레이더의 상태 정보를 응답
Radar Channel Selection Request	멀티 레이더 채널을 사용할 경우 사용할 레이더 채널을 선택하거나 해당 레이더 사용을 Disable
Radar Channel Selection Response	Radar Channel Selection Request에 대한 응답 메시지로서 사용하기로 선택된 레이더 채널 또는 비사용 여부를 응답
Permanent Echo Request	SDP 하부시스템에 연결되어 있는(Adaptation에서 정의) 각 레이더의 Permanent Echo 계산 상태를 조회 요청
Permanent Echo Response	Permanent Echo Request에 대한 응답 메시지로서 각 레이더의 Permanent Echo 계산 상태 정보를 응답
Registration Status Request	SDP 하부시스템에 연결되어 있는(Adaptation에서 정의) 각 레이더의 Registration 적용값을 조회 요청
Registration Status Response	Registration Status Request에 대한 응답 메시지로서 각 레이더의 Registration 자동 계산 결과 정보를 응답
Registration Command Request	SDP 하부시스템에 연결되어 있는(Adaptation에서 정의) 각 레이더의 Registration 값을 수동으로 적용하거나, 시스템에서 자동으로 계산하도록 설정
Registration Command Response	Registration Command Request에 대한 응답 메시지로서 각 레이더의 Registration 자동 계산값 적용 여부를 응답
Collimation Status Request	SDP 하부시스템에 연결되어 있는(Adaptation에서 정의) 각 레이더의 Collimation 자동 계산 상태를 조회 요청
Collimation Status Response	Collimation Status Request에 대한 응답 메시지로서 각 레이더의 Collimation 자동 계산 상태 정보를 응답
Collimation Command Request	SDP 하부시스템에 연결되어 있는(Adaptation에서 정의) 각 레이더의 Collimation 자동 계산 결과를 시스템에서 사용하도록 하거나 거부
Collimation Command Response	Collimation Command Request에 대한 응답 메시지로서 각 레이더의 Collimation 자동 계산값 적용 여부를 응답
Track Command Request	SDP 하부시스템의 Tracking 모듈의 실행과 관련된 명령을 전송
Track Command Response	Track Command Request에 대한 응답 메시지로서 Tracking 명령을 실행시킨 후 그 결과를 응답
Blanking Area Status Request	특정 레이더의 Blanking Area 설정 상태를 요청
Blanking Area Status Response	MR012(Blanking Area Status Request)에 대한 응답 메시지로서 해당 레이더에 대해 등록된 Blanking Area 등록 현황을 응답
Blanking Area Add/Change/Del Request	특정 레이더의 Blanking Area 설정을 등록, 변경, 삭제
Blanking Area Add/Change/Del Response	Blanking Area Add/Change/Del Request에 대한 응답 메시지로서 해당 레이더에 대해 요청한 Blanking Area 등록 작업 결과를 응답
Blanking Area Apply Request	특정 레이더의 Blanking Area를 적용/해제
Blanking Area Apply Response	Blanking Area Apply Request에 대한 응답 메시지로서 해당 레이더에 대해 요청한 Blanking Area를 지정 또는 해제 상태를 응답
SDP Application Status Request	SDP 소프트웨어 어플리케이션의 실행 상태를 조회
SDP Application Status Response	SDP Application Status Request에 대한 응답 메시지로서 해당 어플리케이션의 상태 정보를 응답
SDP Application Restart Request	SDP 노드 내 소프트웨어 어플리케이션을 재시작하도록 한다. 재시작 명령은 다음과 같다. SMC는 SDP로부터 본 요청 메시지에 대한 Response와 Trap 수신 시각이 Adaptation된 Time Window 내에 존재할 경우 Demand Polling을 수행하지 않고 상태를 반영

SDP Application Restart Response	SDP Software Restart Request에 대한 응답 메시지이다. SDP는 본 메시지를 보낸 후 소프트웨어 어플리케이션을 적절히 처리(Restart 또는 Shutdown)하고, 그 결과에 따른 Event를 Trap으로 전송
SDP Node Status Change Notification	SDP 하부시스템 노드의 상태가 변경되었을 때 비동기적으로 SMC에 전송하는 Event형 메시지
SDP Application Status Change Notification	SDP 하부시스템 소프트웨어 어플리케이션의 상태가 변경되었을 때 비동기적으로 SMC에 전송하는 Event형 메시지
Radar Status Change Notification	SDP 하부시스템에 연결된 레이더 상태가 변경되었을 때 비동기적으로 SMC에 전송하는 Event형 메시지
SDP Radar Message Count Notification	SDP 하부시스템에 연결된 레이더에서 인입되는 각종 메시지들을 SMC로 전송
SDP Tracker Capacity Threshold Notification	SDP에서 관리중인 Track 용량이 Adaptation에 지정된 용량(Threshold)을 초과할 때 및 초과 후 정상값으로 되돌아 올 때 비동기적으로 SMC에 전송하는 Event형 메시지

[0167] 여기서, 시스템 감시제어 시스템(701)은 시스템 감시제어 시스템(701)의 내부 인터페이스를 가질 수 있다. 시스템 감시제어 시스템(701)의 내부 인터페이스는 표 18를 참고한다.

표 18

[0168]

인터페이스	내 용
SMC Node Status Request	SMC 하부시스템(Processor) 중 자신 이외의 SMC 실행 상태를 조회
SMC Node Status Response	SMC Status Request에 대한 응답 메시지로서 SMC의 상태 정보를 응답
SMC Node Restart Request	자신 이외의 SMC 하부시스템(Processor)이 모든 소프트웨어 어플리케이션을 재시작 또는 정지
SMC Node Restart Response	SMC Restart Request에 대한 응답 메시지이다. SMC는 본 메시지를 보낸 후 소프트웨어 어플리케이션을 적절히 처리 (Restart 또는 Shutdown)하고, 그 결과에 따른 Event를 Trap으로 전송
SMC Application Status Request	타 SMC 노드 내 소프트웨어 어플리케이션의 실행 상태를 조회
SMC Application Status Response	SMC Application Status Request에 대한 응답 메시지로서 해당 어플리케이션의 상태 정보를 응답
SMC Application Restart Request	SMC 노드 내 소프트웨어 어플리케이션을 재시작하도록 한다. 재시작 명령은 다음과 같다. SMC는 타 SMC 로부터 본 요청 메시지에 대한 Response와 Trap 수신 시각이 Adaptation된 Time Window 내에 존재할 경우 Demand Polling을 수행하지 않고 상태를 반영
SMC Application Restart Response	SMC Software Restart Request에 대한 응답 메시지이다. SMC는 본 메시지를 보낸 후 소프트웨어 어플리케이션을 적절히 처리(Restart 또는 Shutdown)하고, 그 결과에 따른 Event를 Trap으로 전송
SMC Node Status Change Notification	SMC 하부시스템 소프트웨어 어플리케이션의 상태가 변경되었을 때 비동기적으로 SMC에 전송하는 Event형 메시지
SMC Application Status Change Notification	SMC 노드 내 소프트웨어 어플리케이션의 상태가 변경되었을 때 비동기적으로 SMC에 전송하는 Event형 메시지

[0169] 시스템 감시제어 시스템(701)은 소프트웨어 정비시스템와 인터페이스를 가질 수 있다. 시스템 감시제어 시스템(701)와 소프트웨어 정비시스템의 인터페이스는 표 19를 참고한다.

표 19

[0170]

인터페이스	내 용
SMS Software Update Request	설치를 위해 SMS 상에서 생성된 최신 소프트웨어 및 Adaptation 데이터셋을 가져옴

[0171] 시스템 감시제어 시스템(701)은 녹화재생 시스템과 인터페이스를 가질 수 있다. 시스템 감시제어 시스템(701)와 녹화재생 시스템의 인터페이스는 표 20를 참고한다.

표 20

[0172]

인터페이스	내 용
DRS Node Status Request	DRS 하부시스템(Processor)의 실행 상태를 조회
DRS Node Status Response	DRS Status Request에 대한 응답 메시지로서 DRS의 상태 정보를 응답
DRS Node Restart Request	DRS 하부시스템(Processor)의 모든 소프트웨어 어플리케이션을 재시작 또는 정지
DRS Node Restart Response	DRS Restart Request에 대한 응답 메시지이다. DRS는 본 메시지를 보낸 후 소프트웨어 어플리케이션을 적절히 처리 (Restart 또는 Shutdown)하고, 그 결과에 따른 Event를 Trap으로 전송
DRS Tape Capacity Request	DRS 노드에서 녹화 백업에 사용하고 있는 테이프 사용량을 조회
DRS Tape Capacity Response	DRS Media Status Request에 대한 응답 메시지로서 DRS에서 사용중인 테이프 매체의 용량을 백분율로 응답
DRS Application Status Request	DRS 노드 내 소프트웨어 어플리케이션의 실행 상태를 조회
DRS Application Status Response	DRS Application Status Request에 대한 응답 메시지로서 해당 어플리케이션의 상태 정보를 응답
DRS Application Restart Request	DRS 노드 내 소프트웨어 어플리케이션을 재시작하도록 한다. 재시작 명령은 다음과 같다. SMC는 DRS로부터 본 요청 메시지에 대한 Response와 Trap 수신 시각이 Adaptation된 Time Window 내에 존재할 경우 Demand Polling을 수행하지 않고 상태를 반영
DRS Application Restart Response	DRS Software Restart Request에 대한 응답 메시지이다. DRS는 본 메시지를 보낸 후 소프트웨어 어플리케이션을 적절히 처리 (Restart 또는 Shutdown)하고, 그 결과에 따른 Event를 Trap으로 전송
DRS Log File System Capacity Request	DRS 노드에서 녹화용 저장소로 관리하는 파일 시스템 최대 용량 대비 현재 사용량을 조회
DRS Log File System Capacity Response	MD006(DRS Log File System Capacity Request)에 대한 응답 메시지로서 저장용 전체 파일 시스템 용량 대비 현재 사용량을 백분율로 응답
DRS Recording Command Request	DRS 노드에서 테이프에 로그 데이터 녹화 시작 및 중지를 위한 명령을 전송
DRS Recording Command Response	DRS Recording Command Request에 대한 응답 메시지이다. DRS는 본 메시지를 보낸 후 테이프 녹화 명령을 내부적으로 처리하고, 그 결과에 따른 Event (Recording)를 Trap으로 전송
DRS Node Status Change Notification	DRS 하부시스템 노드의 상태가 변경되었을 때 비동기적으로 SMC에 전송하는 Event형 메시지
DRS Application Status Change Notification	DRS 노드 내 소프트웨어 어플리케이션의 상태가 변경되었을 때 비동기적으로 SMC에 전송하는 Event형 메시지
DRS Tape Capacity Threshold Notification	DRS 노드에서 녹화 백업에 사용하고 있는 테이프 사용량이 Adaptation에 지정된 용량(Threshold)을 초과할 때 비동기적으로 SMC에 전송하는 Event형 메시지
DRS Log File System Capacity Threshold Notification	DRS 노드 내 로그 저장소인 파일 시스템이 Adaptation에 지정된 용량(Threshold)을 초과할 때 및 초과 후 정상값으로 되돌아 올 때 비동기적으로 SMC에 전송하는 Event형 메시지로서 다음과 같을 때 전송
DRS Tape Loading Status Notification	DRS 노드에 장착된 테이프 장치에 테이프가 장착된 경우, 테이프에 녹화가 시작된 경우, 그리고 테이프 녹화 정지한 경우 비동기적으로 SMC에 전송하는 Event형 메시지로서 다음과 같을 때 전송
DRS Logging Message Transmission	SMC에서 로컬 로깅한 각종 Log 데이터를 DRS로 전송
DRS On-Line Log Data Collection	SMC 노드 상에서 On-Line 로그 데이터 전시를 위해 DRS 로그 데이터베이스로부터 로그 데이터를 추출

[0173] 시스템 감시제어 시스템(701)은 감시자료 우회처리시스템과 인터페이스를 가질 수 있다. 시스템 감시제어 시스템(701)와 감시자료 우회처리시스템의 인터페이스는 표 21를 참고한다.

표 21

[0174]

인터페이스	내 용
EBP Node Status Request	EBP 하부시스템(Processor)의 실행 상태를 조회
EBP Node Status Response	ME001(EBP Status Request)에 대한 응답 메시지로서 EBP의 상태 정보를 응답

EBP Node Restart Request	EBP 하부시스템(Processor)의 모든 소프트웨어 어플리케이션을 재시작 또는 정지
EBP Node Restart Response	ME002(EBP Restart Request)에 대한 응답 메시지이다. EBP는 본 메시지를 보낸 후 소프트웨어 어플리케이션을 적절히 처리(Restart 또는 Shutdown)하고, 그 결과에 따른 Event를 Trap으로 전송
EBP Application Status Request	EBP 소프트웨어 어플리케이션의 실행 상태를 조회
EBP Application Status Response	ME003(EBP Application Status Request)에 대한 응답 메시지로서 해당 어플리케이션의 상태 정보를 응답
EBP Application Restart Request	EBP 노드 내 소프트웨어 어플리케이션을 재시작하도록 한다. 재시작 명령은 다음과 같다. SMC는 EBP로부터 본 요청 메시지에 대한 Response와 Trap 수신 시각이 Adaptation된 Time Window 내에 존재할 경우 Demand Polling을 수행하지 않고 상태를 반영
EBP Application Restart Response	ME004(CWP Software Restart Request)에 대한 응답 메시지이다. EBP는 본 메시지를 보낸 후 소프트웨어 어플리케이션을 적절히 처리 (Restart 또는 Shutdown)하고, 그 결과에 따른 Event를 Trap으로 전송
EBP Node Status Change Notification	EBP 하부시스템 노드의 상태가 변경되었을 때 비동기적으로 SMC에 전송하는 Event형 메시지
EBP Application Status Change Notification	EBP 하부시스템 소프트웨어 어플리케이션의 상태가 변경되었을 때 비동기적으로 SMC에 전송하는 Event형 메시지

[0175] 시스템 감시제어 시스템(701)은 인터페이스 처리스시템의 EIF와 인터페이스를 가질 수 있다. 시스템 감시제어 시스템(701)와 인터페이스 처리스시템의 EIF의 인터페이스는 표 22를 참고한다.

표 22

[0176]

인터페이스	내 용
EIF Node Status Request	EIF 하부시스템(Processor)의 실행 상태를 조회
EIF Node Status Response	EIF Status Request에 대한 응답 메시지로서 EIF의 상태 정보를 응답
EIF Node Restart Request	EIF 하부시스템(Processor)의 모든 소프트웨어 어플리케이션을 재시작하거나 정지함
EIF Node Restart Response	EIF Restart Request에 대한 응답 메시지이다. EIF는 본 메시지를 보낸 후 어플리케이션을 적절히 처리 (Restart 또는 Shutdown)하고, 그 결과에 따른 Event를 Trap으로 전송
EIF External Interface Status Request	EIF 하부시스템에 연결되어 있는 각종 Non-Radar 외부 인터페이스(예, AFTN, MCRC 등)의 작동 상태를 조회
EIF External Interface Status Response	EIF External Interface Status Request에 대한 응답 메시지로서 EIF에 연결된 각종 Non-Radar 외부 인터페이스(예, AFTN, MCRC 등)의 작동 상태를 응답
EIF Application Status Request	EIF 소프트웨어 어플리케이션의 실행 상태를 조회
EIF Application Status Response	EIF Application Status Request에 대한 응답 메시지로서 해당 어플리케이션의 상태 정보를 응답
EIF Application Restart Request	EIF 노드 내 소프트웨어 어플리케이션을 재시작하도록 한다. 재시작 명령은 다음과 같다. SMC는 EIF로부터 본 요청 메시지에 대한 Response와 Trap 수신 시각이 Adaptation된 Time Window 내에 존재할 경우 Demand Polling을 수행하지 않고 상태를 반영
EIF Application Restart Response	EIF Software Restart Request에 대한 응답 메시지이다. EIF는 본 메시지를 보낸 후 소프트웨어 어플리케이션을 적절히 처리 (Restart 또는 Shutdown)하고, 그 결과에 따른 Event를 Trap으로 전송
EIF Node Status Change Notification	EIF 하부시스템 노드의 상태가 변경되었을 때 비동기적으로 SMC에 전송하는 Event형 메시지
EIF Application Status Change Notification	EIF 노드 소프트웨어 어플리케이션의 상태가 변경되었을 때 비동기적으로 SMC에 전송하는 Event형 메시지
EIF External Interface Change Notification	EIF 하부시스템에 연결된 Non-Radar 외부 인터페이스 상태가 변경되었을 때 비동기적으로 SMC에 전송하는 Event형 메시지

[0177] 시스템 감시제어 시스템(701)은 인터페이스 처리스시템의 SIF와 인터페이스를 가질 수 있다. 시스템 감시제어 시스템(701)와 인터페이스 처리스시템의 SIF의 인터페이스는 표 23를 참고한다.

표 23

[0178]

인터페이스	내 용
SIF Node Status Request	SIF 하부시스템(Processor)의 실행 상태를 조회
SIF Node Status Response	SIF Status Request에 대한 응답 메시지로서 SIF의 상태 정보를 응답
SIF Node Restart Request	SIF 하부시스템(Processor)을 재시작
SIF Node Restart Response	SIF Restart Request에 대한 응답 메시지이다. SIF는 본 메시지를 보낸 후 어플리케이션을 적절히 처리 (Restart 또는 Shutdown)하고, 그 결과에 따른 Event를 Trap으로 전송
SIF Application Status Request	SIF 노드 내 소프트웨어 어플리케이션의 실행 상태를 조회
SIF Application Status Response	SIF Application Status Request에 대한 응답 메시지로서 해당 어플리케이션의 상태 정보를 응답
SIF Application Restart Request	SIF 노드 내의 소프트웨어 어플리케이션을 재시작하도록 한다. 재시작 명령은 다음과 같다. SMC는 SIF로부터 본 요청 메시지에 대한 Response와 Trap 수신 시각이 Adaptation된 Time Window 내에 존재할 경우 Demand Polling을 수행하지 않고 상태를 반영
SIF Application Restart Response	SIF Software Restart Request에 대한 응답 메시지이다. SIF는 본 메시지를 보낸 후 소프트웨어 어플리케이션을 적절히 처리 (Restart 또는 Shutdown)하고, 그 결과에 따른 Event를 Trap으로 전송
SIF Node Status Change Notification	SIF 하부시스템 노드의 상태가 변경되었을 때 비동기적으로 SMC에 전송하는 Event형 메시지
SIF Application Status Change Notification	SIF 노드 소프트웨어 어플리케이션의 상태가 변경되었을 때 비동기적으로 SMC에 전송하는 Event형 메시지
SIF Radar Message Count Notification	SIF 노드에 연결된 레이더에서 인입되는 각종 메시지들을 SMC로 전송

[0179] 도 8은 일실시예에 따른 소프트웨어 정비 시스템을 도시한 도면이다.

[0180] 도 8을 참고하면, 소프트웨어 정비시스템(801)은 SCMB(SMS Configuration Management Block: 형상관리블록, 802), SAMB(SMS Adaptation Management Block: Adaptation 관리 블록, 803), SSRB(SMS Statistics & Report Block: 통계 보고서 블록, 804)를 포함할 수 있다. 이 때, 각 블록은 별도의 독립적인 데이터 베이스를 사용할 수 있다.

[0181] SCMB(802)는 항공 관제 통합 시스템과 관련된 소프트웨어의 형상 관리 기능을 포함할 수 있다.

[0182] SAMB(803)는 항공 관제 통합 시스템의 Adaptation 관리 기능을 포함할 수 있다.

[0183] SSRB(804)는 항공 교통 통계 보고 기능을 포함할 수 있다.

[0184] 소프트웨어 정비시스템(801)은 녹화재생 시스템과 인터페이스를 가질 수 있다. 소프트웨어 정비시스템(801)와 녹화재생 시스템의 인터페이스는 표 24를 참고한다.

표 24

[0185]

인터페이스	내 용
SMS Statistics Report DB Access	통계 보고서 산출을 위해 DRS 시스템 로그 데이터베이스 내 각종 테이블을 SMS로 복사

[0186] 도 9는 일실시예에 따른 인터페이스 시스템의 SIF(Surveillance Interface)을 도시한 도면이다.

[0187] 인터페이스 처리시스템은 레이더 사이트를 통하여 입력되는 항공기 정보와 외부 망을 통하여 입력되는 그 외의 항공 관제에 관련된 정보를 수신하여 항공관제시스템에 필요한 형태로 가공하여 배포할 수 있다.

[0188] 인터페이스 처리시스템은 레이더 정보를 처리하는 SIF(Surveillance Interface, 901)와 그 외 외부 망으로부터 입력되는 데이터를 처리하는 EIF(External Interface)로 분류하여 기술할 수 있다.

[0189] 도 9를 참고하면, SIF(901)는 인터페이스 처리시스템 중 레이더의 정보를 교환할 수 있다. SIF(901)는 데이터 입력, 데이터처리, 데이터 출력, 이벤트 로그 처리, 시스템 관리를 할 수 있다. SIF(901)는 SDIB(902),

SDPB(905), SDOB(903), SLPB(906), SSMB(904)로 구성될 수 있다.

[0190] SDIB(902)는 SIF_B01의 블록 ID를 제공한다. SDIB(902)는 감시 센서로부터 입력되는 감지 자료에 대한 최초 처리를 수행하는 블록일 수 있다. 그리고, SDIB(902)는 입력된 감지 자료를 순차적으로 큐에 저장할 수 있다.

[0191] SDPB(905)는 SIF_B02의 블록 ID를 제공한다. SDPB(905)는 SDIB(902)의 큐에 저장된 감시 자료를 입력 받아 형식 오류를 체크하고 입력 정보를 ASTERIX 형식으로 변환한 후, 다시 큐에 저장할 수 있다.

[0192] SDOB(903)는 SIF_B03의 블록 ID를 제공한다. SDOB(903)는 SDPB(905)에서 변환된 데이터 입력 받아 대응하는 항공 관제 통합 시스템에 포함된 시스템으로 전송하기 위하여 UDP 패킷을 생성하고 전송할 수 있다.

[0193] SLPB(906)는 SIF_B04의 블록 ID를 제공한다. SLPB(906)는 SDIB(902), SDPB(905), SDOB(903) 블록의 이벤트 로그를 저장하고 관리할 수 있다.

[0194] SSMB(904)는 SIF_B05의 블록 ID를 제공한다. SSMB(904)는 SIF(901)에 포함된 블록을 유지 관리할 수 있다. 그리고, SSMB(904)는 블록의 상태를 제어 및 관리할 수 있다.

[0195] 도 10은 일실시예에 따른 인터페이스 시스템의 EIF(External Interface)을 도시한 도면이다.

[0196] 도 10을 참고하면, EIF(1001)는 외부인터페이스 시스템 중 레이더의 정보를 제외한 항공 관제에 필요한 외부 망과의 인터페이스를 통하여 교환할 수 있다. EIF(1001)는 데이터 입력/출력, 데이터 처리, 서브시스템 입력/출력, 이벤트 로그 처리, 시스템 관리 등을 할 수 있다. EIF(1001)는 EIOB(1002), EDPB(1005), ESIB(1003), ELPB(1006), ESMB(1004)의 블록을 포함할 수 있다.

[0197] EIOB(1002)는 EIF_B01의 블록 ID를 제공한다. EIOB(1002)는 AFTN, FDT 등의 외부 망을 통하여 입력되는 데이터에 대한 최초 처리를 수행하는 블록일 수 있다. 그리고, EIOB(1002)는 입력되는 정보를 순차적으로 입력 큐에 저장하고 서브시스템에서 외부 망을 통하여 데이터를 전달하는 경우, ESIB(1003)의 큐에서 데이터를 입력 받아 외부 망으로 데이터를 전송할 수 있다.

[0198] EDPB(1005)는 EIF-B02의 블록 ID를 제공한다. EDPB(1005)는 EIOB(1002)의 입력 큐에 저장된 데이터를 입력 받아 형식 오류를 검사하고 입력데이터를 Bit Stream 형식으로 가공하여 큐에 저장할 수 있다.

[0199] ESIB(1003)는 EIF_B03의 블록 ID를 제공한다. ESIB(1003)는 EDPB(1005)에서 가공된 데이터를 입력 받아 해당 서브시스템으로 전송하기 위하여, UDP 패킷을 생성하여 전송하며, 항공 관제 통합 시스템에 포함된 시스템에서 외부 망으로 전송할 데이터를 입력 받아 큐에 저장할 수 있다.

[0200] ELPB(1006)는 EIF_B04의 블록 ID를 제공한다. ELPB(1006)는 EIOB(1002), EDPB(), ESIB 블록의 이벤트 로그를 저장하고 관리할 수 있다.

[0201] ESMB(1004)는 EIF_B05의 블록 ID를 제공한다. ESMB(1004)는 EIF(1001)의 각 블록의 유지 관리를 담당하는 블록일 수 있다. 그리고, ESMB(1004)는 각 블록의 상태를 제어 및 관리할 수 있다.

[0202] 도 11은 일실시예에 따른 시뮬레이션 시스템을 도시한 도면이다.

[0203] 도 11을 참고하면, 시뮬레이션 시스템(1101)은 관제에 영향을 미치는 행위를 최소화할 수 있다. 다시 말해, 시뮬레이션 시스템(1101)은 항공 관제 통합 시스템과 동일한 구성으로 관제사를 교육 훈련함으로써, 관제에 영향을 미치는 행위를 최소화할 수 있다. 시뮬레이션 시스템(1101)은 일반적으로 관제Data 생성관리, 가상조종사, 관제시스템의 기능으로 구성될 수 있다. 시뮬레이션 시스템(1101)에서 처리하는 자료는 항공관제시스템에 직접적인 관련이 없을 수 있다. 그러나, 시뮬레이션 시스템(1101)에 구축되어 있는 항공 관제 통제 시스템은 실제 운영 중인 장비와 동일한 하드웨어 사양으로 구축될 수 있다. 또한, 시뮬레이션 시스템(1101)에 구축되어 있는 항공 관제 통합 시스템은 실제 운영 중인 Process와 동일한 소프트웨어로 구축될 수 있다.

[0204] 시뮬레이션 시스템(1101)은 LSUB(1102), LPIB(1104), LSMB(1103), LDGB(1105)를 포함할 수 있다.

[0205] LSUB(1102)은 Super User Interface의 블록명을 제공한다. LSUB(1102)은 교육훈련을 통제 관리하는 관리자용 화면 제공 기능을 포함할 수 있다.

[0206] LPIB(1104)은 Pilot Interface의 블록명을 제공한다. LPIB(1104)은 가상비행기를 조정하는 화면 제공 기능을

포함할 수 있다.

[0207] LSMB(1103)은 Script Management의 블록명을 제공한다. LSMB(1103)은 교육시나리오 생성 기능을 포함할 수 있다.

[0208] LDGB(1105)은 Data Generation의 블록명을 제공한다. LDGB(1105)은 비행, 기상등의 Data 생성 기능을 포함할 수 있다.

[0209] 또한, 시뮬레이션 시스템(1101)은 블록간의 상호 작용할 수 있다. 블록간의 상호작용은 표 25를 참고한다. 여기서, 표 25의 번호는 도 11에 기재된 번호와 대응한다.

표 25

[0210]

	블록명	블록명	내 용
1	LSUB	LSMB	교육훈련 시나리오 생성, 관리처리
2	LSMB	LDGB	교육훈련 시나리오를 기초로 자료 생성 처리
3	LSUB	LDGB	Data 생성 관리 제어 처리
4	LPIB	LDGB	가상비행기를 조정하여 변경된 Radar Data 생성처리
5	LDGB	System	생성된 각종 자료를 관제 시스템에 전송하는 기능
6	LSUB	System	교육훈련 관리 제어 처리

표 26

[0211]

	발신블록명	수신블록명	Data 내용
1	LSUB	LSMB	교육훈련 시나리오
2	LSMB	LDGB	교육훈련 시나리오
3	LSUB	LDGB	Data 생성 관련 정보
4	LPIB	LDGB	Data 생성 관련 정보
5	LDGB	LPIB	생성된 Data
6	LDGB	System	생성된 Data
7	LSUB	System	교육훈련 관리 제어 정보

[0212] 도 12은 일실시예에 따른 자동종속 감시시스템을 도시한 도면이다.

[0213] 도 12를 참고하면 자동종속 감시시스템(1201)은 항공기로부터 1090㎒의 데이터 링크 방송망을 이용할 수 있다. 자동종속 감시시스템(1201)은 항공기로부터 ADS-B 정보를 규칙적이며 반복적으로 전송할 수 있다. ADS-B 정보는 항공기의 인식부호(ID), 위치, 탑재 장비 및 시스템이 감지한 기타 정보를 포함할 수 있다. ADS-B 보고는 지상의 어떠한 시스템으로부터 독립적으로 실행되거나 2차 감시 레이더의 한 부분으로 사용될 수 있다.

[0214] 자동종속 감시시스템(1201)은 국가공역체계(National Airspace System: NAS) 중 선택된 지역에서 전개되는 감시기술(surveillance technology)일 수 있다. 자동종속 감시시스템(1201)은 항공기의 위치, 속도, 식별 그리고 다른 정보를 포함하여 대략 초당 한 번씩 무선으로 전송하는 방송을 할 수 있다. 자동종속 감시시스템(1201)은 탐지 범위 내에 있는 적절한 장비를 갖춘 다른 항공기로부터도 보고를 받을 수 있다. 이 때, 방송은 지상에 위치한 수신국에 의해 수신되며 항공기의 전체 운영 감독을 위해 사용될 수 있다. 여기서, 항공기는 자동종속 감시시스템(1201)을 장착한 항공기가 서로를 찾을 수 만 있다면 별도의 장치를 요구하지 않을 수 있다.

[0215] 자동종속 감시시스템(1201)은 다음과 같은 기능을 지원할 수 있다.

[0216] - ADS-B/MODE-S 송신기가 장착된 항공기의 데이터 정보를 수신

[0217] - 레이더망이 없는 구역의 감시 서비스를 제공하며, 지역관제와 저고도 터미널 공역 그리고 공항 지상영역에서는 기존의 레이더를 보조하기 위한 기능을 수행

[0218] - 지상 이동 장치의 위치 파악기능과 식별

[0219] - ADS-B 데이터 모니터링

[0220] 자동종속 감시시스템(1201)은 다음과 같은 데이터를 처리할 수 있다.

[0221] - 항공기 인식부호(ID)

[0222] - 항공기의 위치정보(고도, 위도, 경도)

[0223] - 항공기 속도 - 지상속도, 공중속도

[0224] 자동종속 감시시스템(1201)은 항공기로부터 송신되는 ADS-B, MODE-S 데이터를 수신하여 항공관제시스템에 필요한 형태로 가공하여 배포하는 시스템일 수 있다. 이 때, 자동종속 감시시스템(1201)은 ADS-B 수신기를 통해, 데이터를 수신할 수 있다. 그리고, 자동종속 감시시스템(1201)은 가공된 데이터를 감시자료 처리시스템 및 비행자료 처리시스템으로 전송할 수 있다.

[0225] 그리고, 자동종속 감시시스템(1201)은 AIOB(ADS-B In/Out Block, 1202), ADMB(ADS-B Database Management Block, 1205), ASMB(ADS-B System Management Block, 1204), AMPB(ADS-B Message Processing Block, 1203), ACMB(ADS-B Current Monitoring Block, 1206)의 블록을 포함할 수 있다. 여기서 자동종속 감시시스템(1201)은 Log DB 등을 포함할 수 있다.

[0226] AIOB(1202)는 자동종속 감시시스템(1201)의 입출력 기능을 수행할 수 있다.

[0227] ADMB(1205)는 수신되어 처리된 데이터의 저장 기능을 수행할 수 있다.

[0228] ASMB(1204)는 자동종속 감시시스템(1201)에 포함된 블록의 제어 및 자동종속 감시시스템(1201) 관리 기능을 수행할 수 있다.

[0229] AMPB(1203)는 수신 데이터의 메시지를 구분하여 처리하는 기능을 수행할 수 있다.

[0230] ACMB(1206)는 자동종속 감시시스템(1201) 의 상태 및 수신 데이터를 모니터링 하는 기능을 수행할 수 있다.

[0231] 도 13은 일실시예에 따른 시뮬레이션 시스템을 도시한 도면이다.

[0232] 도 13을 참고하면 서브 시스템(1301)은 High Availability 설계를 위한 구조일 수 있다. 서브 시스템(1301) 내부의 프로세스 그룹(1303)은 연관성에 따라 복수의 프로세스(1306)를 포함할 수 있다. 그리고, 프로세스 그룹(1303)은 프로세스 관리를 위한 프로세스 모니터(1304)를 포함할 수 있다. 프로세스 모니터(1304)는 프로세스 그룹(1303)에 존재하는 프로세스(1306) 및 상대 서브 시스템 내부의 존재하는 프로세스 그룹과 그룹별 하트비트 통신을 통하여 이상 유무를 감지할 수 있다.

[0233] 하트비트 통신은

[0234] - 하트비트 통신은 UDP 또는 TCP를 사용

[0235] - 하트비트 네트워크는 기본적으로 활성화 된 I/O 네트워크로 구성.

[0236] - 프로세스 모니터간의 하트비트 통신은 활성화되어 있는 I/O 네트워크로 전송 메시지를 모두 보내며 수신 역시 동일하게 처리.

[0237] - OP 네트워크는 하트비트 통신을 위한 보조 네트워크로 활용하며, 활성화 된 네트워로 간단한 내용을 전송하여 상태 점검을 한다. 수신 역시 동일하게 동작.

[0238] 일정 시간 상대 프로세스에 전송하여 상대 프로세스 상태 체크 및 failover에 이용.

[0239] 이 때, 프로세스 모니터(1304)는 프로세스 연관성에 의해 분류하며, 프로세스 그룹마다 존재하며, 프로세스 모니터 이상 발생 시 해당 그룹의 모든 프로세스를 종료시킬 수 있다.

[0240] 한편, 프로세스 그룹(1303)은 하나의 QM(GroupQM, 1305)을 가질 수 있다. 또한, 프로세스 그룹(1303)은 필요에 따라 하부시스템의 설계 시 그룹을 결정할 수 있다. 서브 시스템 내부 관리 및 중계를 위한 SMC agent(1302)는 적어도 하나가 존재할 수 있다. 각 구성 요소에 대한 상세한 설명은 아래와 같다.

[0241] SMC agent(1302)는

[0242] - 시스템을 부팅 한 후 우선적으로 실행되며, 항상 실행되어 있음

[0243] - SMC agent 이상 시 관리자가 수동으로 실행할 수 있음

[0244] - 프로세스 모니터에 상태 정보를 요청하여 그 응답을 받음

[0245] - SMC 관리자에게 주기적으로 또는 SMC의 요청에 따라 시스템의 상태를 전송

[0246] - 프로세스 모니터의 요청에 의한 상태 변화를 SMC에 전송

[0247] 프로세스 모니터(1304)는

[0248] - 시스템을 부팅 한 후 우선적으로 실행하며, 항상 실행되어 있음

[0249] - 프로세스 모니터는 그룹별로 존재하며 이상 시 관리자에 의한 수동모드에서 실행 가능

[0250] - 동일한 기능의 다른 하부 시스템 내부의 프로세스 모니터(상대 프로세스 모니터)와 협의하여 시스템의 상태 결정 후 필요한 동작 수행(Active 그룹? Hot standby 그룹)

[0251] - 내부 프로세스를 통제하여 실행시킴

[0252] - 관리 대상 프로세스에 주기적으로 프로세스 점검 요청을 전송하고 그 응답을 확인하여 프로세스의 상태 확인

[0253] - 관리 대상 프로세스와의 프로세스 점검 요청 및 프로세스 점검 응답은 공유 메모리 (Shared memory), 파이프(Pipe) 중 협의하여 통일하여 사용

[0254] - 그룹 내부의 프로세스 이상 시 해당 프로세스 재 시작 또는 failover 수행

[0255] - 상대 프로세스 모니터와 네트워크를 통하여 그룹별 하트비트를 전송하여 상대 프로세스 그룹의 상태 점검

[0256] - SMC agent의 요청에 의해 프로세스의 상태 전송

[0257] - 관리 대상 프로세스에 이상 발생 시 SMC agent에 상태를 전송

[0258] 프로세스 그룹(1303) 및 내부 프로세스(1306)는

[0259] - 시스템 내부의 프로세스는 연관성에 의해 그룹화하여 동작

[0260] - 프로세스 모니터에 의해 실행되어 해당 작업을 수행.

[0261] - 프로세스 그룹의 이상 발생 시 해당 그룹별로 failover 실행.

[0262] - 프로세스 점검 요청에 대해 내부 프로세스는 정해진 시간 안에 응답.

[0263] - 프로세스 점검 요청과 프로세스 점검 응답의 절차는 프로세스 hang(정제)을 감지할 수 있도록 구성될 수 있다.

[0264] 내부 시스템(1301)은 시스템 파워를 업데이트 할 수 있다. 이를 위해, SMC Agent(1302)와 프로세스 모니터(1303)는 시스템 실행이 완료된 후 시스템에 의하여 실행될 수 있다.

[0265] 그룹별 프로세스 모니터는 내부 프로세스를 실행할 수 있다. 그리고, 그룹별 프로세스 모니터는 서로 다른 내부 시스템의 동일 기능의 프로세스 모니터 그룹과 통신하여 프로세스 모니터의 상태 결정할 수 있다(Active 그룹 ? Hot standby 그룹, Cold standby 그룹은 설정 값을 따름).

[0266] 또한, 일정 시간 동안 서로 다른 그룹의 프로세스 모니터를 찾지 못하는 경우, 프로세스 그룹은 Active 그룹으로 설정될 수 있다. 그리고, Active 그룹이 존재하면, 프로세스는 Hot standby 그룹으로 결정될 수 있다. Cold standby 그룹은 시스템 초기 시작 시 결정될 수 있다.

[0267] 데이터의 업데이트는 논리적으로 일관성을 유지할 수 있도록 설계될 수 있다. 그리고, Active 그룹의 데이터베이스 업데이트 시, Active 그룹은 standby 그룹과의 데이터 무결성 체크해야 한다. 또한, 데이터베이스의 무결성 체크 이상 발견 시, Active 그룹은 Active 그룹의 데이터베이스 내용을 백업해야 한다.

[0268] 프로세스 그룹은 랭크(RANK)에 따라 서로 다른 동작을 수행할 수 있다.

[0269] Active 그룹은,

[0270] - 프로세스 모니터 상태 결정에 의해 결정

[0271] - 외부 시스템에서 입력 값을 받아 처리

[0272] - 외부 시스템에 대한 출력 필요 시 Active 그룹에서 출력 값 전송

[0273] - 데이터베이스의 중요 update 발생 시 Hot standby 그룹과 무결성 체크

[0274] - Hot standby 그룹, Cold standby 그룹으로 하트비트 전송

[0275] - 그룹별 하트비트를 체크하여 failover 수행에 반영

[0276] Hot standby 그룹은,

[0277] - 프로세스 모니터 상태 결정에 따름.

[0278] - Active 그룹과 동일하게 입력값을 받아 처리

[0279] - 외부 시스템에 출력 값 전송 없음

[0280] - 데이터베이스의 중요 update 발생 시 Active 그룹과 무결성 체크

[0281] - Active 그룹, Cold standby 그룹으로 그룹별 하트비트 전송

[0282] - 그룹별 하트비트를 체크하여 failover 수행에 반영

[0283] Cold standby 그룹은,

[0284] - SMC Agent와 프로세스 모니터 실행, 내부 프로세스 대기 상태

[0285] - Active 그룹, Hot standby 그룹으로 그룹별 하트비트를 전송하여 상대 그룹을 일정시간마다 체크

[0286] - Active 그룹과 Hot standby 그룹 fail 발생 시 Active 그룹으로 전환

[0287] 프로세스 그룹은 페일 오버(Fail Over)될 수 있다. 그래서, 프로세스 그룹은 각 프로세스의 중요도 및 역할에 따라 이상 감지 시 프로세스 모니터의 조치를 다르게 하며 조치 내용은 설정 가능하도록 구성될 수 있다. 구성은 아래와 같다.

[0288] 프로세스 모니터가 즉시 failover 수행인 경우는 다음과 같다(type 1).

[0289] - 이상 발생 시 시스템의 동작에 치명적인 영향을 주는 프로세스.

[0290] - Restart로 복구를 시도하지 않고 이상 감지 시 즉시 failover를 수행함

[0291] 프로세스 모니터가 restart 복구 시도 후 failover 수행인 경우는 다음과 같다(type 2)

[0292] - 이상 감지 시 해당 프로세스를 restart하여 복구 절차 수행

[0293] - 지정된 횟수 시도 후 복구가 되지 않을 시 failover를 수행함

[0294] 프로세스 모니터가 restart 복구 시도인 경우는 다음과 같다(type 3).

[0295] - 이상 감지 시 해당 프로세스를 restart하여 복구 절차 수행

[0296] - 지정된 횟수를 시도하여 복구 실패 시 아무런 동작도 하지 않음

[0297] 프로세스 모니터가 이상 감지 시 아무런 동작도 하지 않는 경우는 다음과 같다(type 4).

[0298] - 프로세스 이상 시 아무런 조치 사항이 필요하지 않을 시 현재 상태를 유지

[0299] 또한, 프로세스 그룹은 Active 그룹, Hot standby 그룹 상태로 동작할 수 있다. 그리고, Active 그룹 상태에 중요 프로세스 이상 발생 시 프로세스 모니터는 Hot standby 그룹의 프로세스 모니터와 그룹별 하트비트 네트워크로 통신하여 그룹별 failover 절차 진행할 수 있다. 또한, 장애가 발생한 Active 상태의 그룹 프로세스는 장애 복구 실행 후 Hot standby 그룹으로 정상동작할 수 있다. 그리고, Active 그룹, Hot standby 그룹은 상태의 장애 발생 시 Cold standby 그룹으로 그룹별 이양할 수 있다.

[0300] 장애가 발생한 Active 그룹 및 Hot standby 그룹은 복구 절차를 통해 복구될 수 있다.

[0301] Hot standby 그룹 및 Active 그룹의 장애 시 동작은 다음과 같다.

[0302] - 그룹별 모니터링 프로세스를 통한 장애 감지

[0303] - cold standby 그룹은 active로 전환

[0304] - Fail된 기존의 active 그룹은 restart하여 hot standby 그룹 및 Cold standby 그룹으로 전환 시도

[0305] - Fail된 기존의 hot standby 그룹은 restart하여 Cold standby 그룹으로 전환 시도

[0306] - cold standby 그룹은 active 그룹으로 전환된 후, 하나의 그룹이 복구되면 복구된 그룹은 hot standby 그룹으로 운영됨

[0307] Active 그룹의 장애 복구 절차는 다음과 같다.

[0308] - 그룹별 모니터링 프로세스를 통한 장애 감지

[0309] - Hot standby 그룹으로 그룹별 failover 실행

[0310] - Fail된 기존의 active 그룹은 restart하여 hot standby 그룹으로 전환 시도(실패로 가정)

[0311] - Cold standby 그룹은 hot standby 그룹으로 역할 전환 및 데이터 입력 및 처리 작업 시작

[0312] - Active 그룹과 hot standby 그룹은 자가 진단 및 상호 감시 수행

[0313] 그리고, Hot standby 그룹의 장애 복구 절차는 다음과 같다.

[0314] - 그룹별 모니터링 프로세스를 통한 장애 감지

[0315] - Fail된 기존의 hot standby 그룹은 restart하여 hot standby 그룹으로 복구 시도(실패로 가정)

[0316] - Cold standby 그룹은 hot standby 그룹으로 역할 전환 및 데이터 입력 및 처리 작업 시작

[0317] - Active 그룹과 hot standby 그룹은 자가 진단 및 상호 감시 수행

[0318] 또한, Failover 방법은 프로세스 그룹의 역할에 따라 다르게 구성될 수 있다.

[0319] Active 그룹의 Failover 방법은,

[0320] - 일정 시간마다 그룹별 하트비트를 전송하여 그 결과를 수신하여 상태점검

[0321] - Time out 발생 시 request를 보낸 후 respond이 오지 않을 시 에러로 판단

[0322] - 그룹별 페일오버 전환

[0323] - 장애복구 후 정상동작

[0324] Hot standby 그룹의 Failover 방법은,

[0325] - Fail된 기존의 hot standby 그룹은 restart하여 hot standby 그룹으로 복구 시도

[0326] - Fail된 기존의 hot standby 그룹 복구 실패 시 Cold standby 그룹이 hot standby 그룹으로 전환

[0327] Active 그룹과 hot standby 그룹이 동시에 수행하는 Failover 방법은,

[0328] - Cold standby 그룹이 active 그룹으로 전환

[0329] - Fail된 기존의 active 그룹은 restart하여 먼저 장애 복구가 완료 된 시스템을 Hot standby 그룹으로 전환, 나중에 복구된 시스템은 Cold standby 그룹으로 전환 Fail된 기존의 hot standby 그룹은 restart하여 Cold standby 그룹으로 전환 시도

[0330] 한편, 서브 시스템(1301)을 이용하여 고 가용성 시스템을 구성할 수 있다. 보다 구체적으로 고 가용성 시스템은 다음과 같은 구성 및 동작을 제안한다.

[0331] (1) RedHat Linux Enterprise 5

[0332] (2) 내부 동작 모드는 Active 그룹 ? Hot standby 그룹 ? Cold standby 그룹으로 분류하며, 시스템 삼중화 구성

[0333] (3) 그룹별 모니터링 프로세스를 통한 고 가용성 환경 구성

[0334] - 프로세스 모니터링에 의한 상대 프로세스 모니터링 검색 및 상태 결정 논의

[0335] - 그루별 하트비트 네트워크를 통한 Active 그룹 ? Hot standby 그룹 ? Cold standby 그룹의 상호 감시

[0336] (4) Power on시 현재 다른 그룹의 상태를 확인하여 자신의 상태를 결정

[0337] - 현재 active 그룹이 없을 시 active로 동작

[0338] - Active 그룹 존재 시 Hot standby 그룹으로 동작

[0339] - Cold standby 그룹은 초기 시스템 설정 시 결정

[0340] (5) Running중 자신과 다른 그룹의 상태가 같은 경우, 우선 순위에 따라 외부 시스템으로 출력값 전송할 그룹 결정. 상태가 같은 경우는 동시에 두 그룹이 power up으로 active/active 그룹 상태가 되는 것을 의미. 그리고, ()

[0341] (6) Active 그룹과 Hot standby 그룹은 입력 및 처리 작업 수행, Cold standby 그룹은 SMC Agent, Process monitor만 실행

[0342] (7) 하나의 Active 그룹에서만 출력 작업 수행

[0343] (8) SMC 조작에 의해 active 그룹/Hot standby 그룹/Cold standby 그룹으로 전환

[0344] (9) Active 그룹 이상 발생시 hot standby 그룹으로 failover 수행 및 장애복구 후 정상동작

[0345] 여기서, 그룹별 이양은 시스템 감지제어 시스템의 조작에 따라 이양될 수 있다. 동작은 아래와 같다.

[0346] - SMC 조작은 SMC agent에 의해 프로세스 모니터에 전달되어 수행.

[0347] - Actvie 그룹과 Standby 그룹의 역할 전환이 가능해야 함.

[0348] - 프로세스 그룹별 역할 전환 시 운영에 영향을 주어서는 안됨

[0349] - 역할 전환 시 프로세스 모니터에 의해 수행되며, failover와 동일한 절차로 진행.

[0350] 그리고, 고 가용성 녹화재생 시스템의 구성은 다음과 같다.

[0351] - RedHat Linux Enterprise 5

[0352] - Active - active 이중화 구성

[0353] - Active - backup의 이중화 외장 디스크 구성

[0354] - DRS 0과 DRS 1은 다른 시스템의 데이터를 받아 active 외장 디스크에 저장

[0355] - Active 외장 디스크와 backup 외장 디스크는 동기화 수행

[0356] - Active 외장 디스크 fail 시 DRS 0과 DRS 1은 backup 외장 디스크에 데이터 저장

[0357] - Fail된 외장 디스크 복구 후, active 외장 디스크의 데이터와 동기화 수행

[0358] 도 15는 일실시예에 따른 프로세스 그룹의 동작을 도시한 도면이다.

[0359] 도 15를 참고하면, High Availability 설계를 위해 서브 시스템은 복수로 존재할 수 있다. 그리고, 서브 시스템은 시스템과 독립적으로 동작할 수 있다. 또한, 프로세스 그룹은 Active 그룹, Hot standby 그룹과 Cold standby 그룹으로 구분될 수 있다. Active 그룹과 Hot standby 그룹은 동작할 수 있는 프로세스 그룹일 수 있다. 그리고, Cold standby 그룹은 초기 시스템 설정 시 정해질 수 있다.

[0360] 미들웨어 MQ, 프로세스 모니터와 SMC Agent는 소프트웨어적인 오류가 없을 수 있다.

[0361] 그리고, 서브 시스템의 실행이 완료 되면, 프로세스 그룹은 서브 시스템 내부의 SMC Agent와 그룹별 프로세스 모니터를 실행할 수 있다. 그리고, 서브 시스템에는 하나의 SMC Agent가 동작할 수 있다. 그리고, 프로세스 모니터는 역할에 의해 분류 된 프로세스 그룹마다 존재할 수 있다. 여기서 역할에 의해 분류된 프로세스 그룹은 Active 그룹, Hot standby 그룹과 Cold standby 그룹을 의미할 수 있다. 그리고, SMC Agent는 그룹별로 존재하는 프로세스 모니터의 상태 점검 실시할 수 있다.

[0362] 서브 시스템은 그룹별 프로세스 모니터에 의한 내부 프로세스 실행 및 이상 유무 체크될 수 있다. 그리고, 프로세스 모니터는 그룹별 하트비트(Heartbeat)를 통하여 상호 통신을 유지할 수 있다.

[0363] 그룹별 하트비트 통신은 서로 다른 시스템에 존재하는 동일한 역할을 하는 상대 그룹간의(예: 프로세스 그룹1-1의 Active와 프로세스 그룹과 N-1 Hot standby까지, 프로세스 그룹N의 1-1 Active와 프로세스 그룹과 N-1 Hot standby까지의 그룹별 하트비트 통신을 통하여 상대 그룹의 상태 체크 및 failover 시 반영) 통신을 의미할 수 있다.

[0364] 도 16은 일실시예에 따른 미들웨어 MQ 동작을 도시한 도면이다.

[0365] 도 16을 참고하면, Group QM(큐 매니저)의 RQ는 미들웨어 MQ를 이용하여 출력 데이터를 프로세스 그룹1~N까지의 Active 그룹과 Hot standby 그룹의 systemQM 1~N의 LQ로 전송할 수 있다.

[0366] 프로세스 그룹 1~N의 Active 그룹과 Hot standby 그룹은 GroupQM 1~N LQ로 입력된 데이터를 사용하여 입력된 데이터를 동일하게 처리할 수 있다.

[0367] 외부 요청에 의한 결과 값 전송 필요 시 미들웨어 MQ는 시스템 프로세스 그룹 1~N의 Active 그룹의 GroupQM 1~N의 RQ에서 외부로 전송할 수 있다.

[0368] Active 그룹 GroupQM 1 RQ는 외부 연동 시스템으로 출력되는 데이터를 Hot standby GroupQM 1~N과 상대 시스템의 Active 그룹의 LQ로 전송할 수 있다.

[0369] Active 프로세스 그룹의 프로세스 장애 발생 시(type1, type2) 미들웨어 MQ는 동일 그룹의 Hot standby로 하트비트를 전송하여 그룹별 failover를 실행할 수 있다.

[0370] 장애가 발생한 그룹의 Hot standby는 Active로 전환되어 동작하며 장애가 발생한 Active 프로세스 그룹은 장애 복구 후 Hot standby로 동작할 수 있다

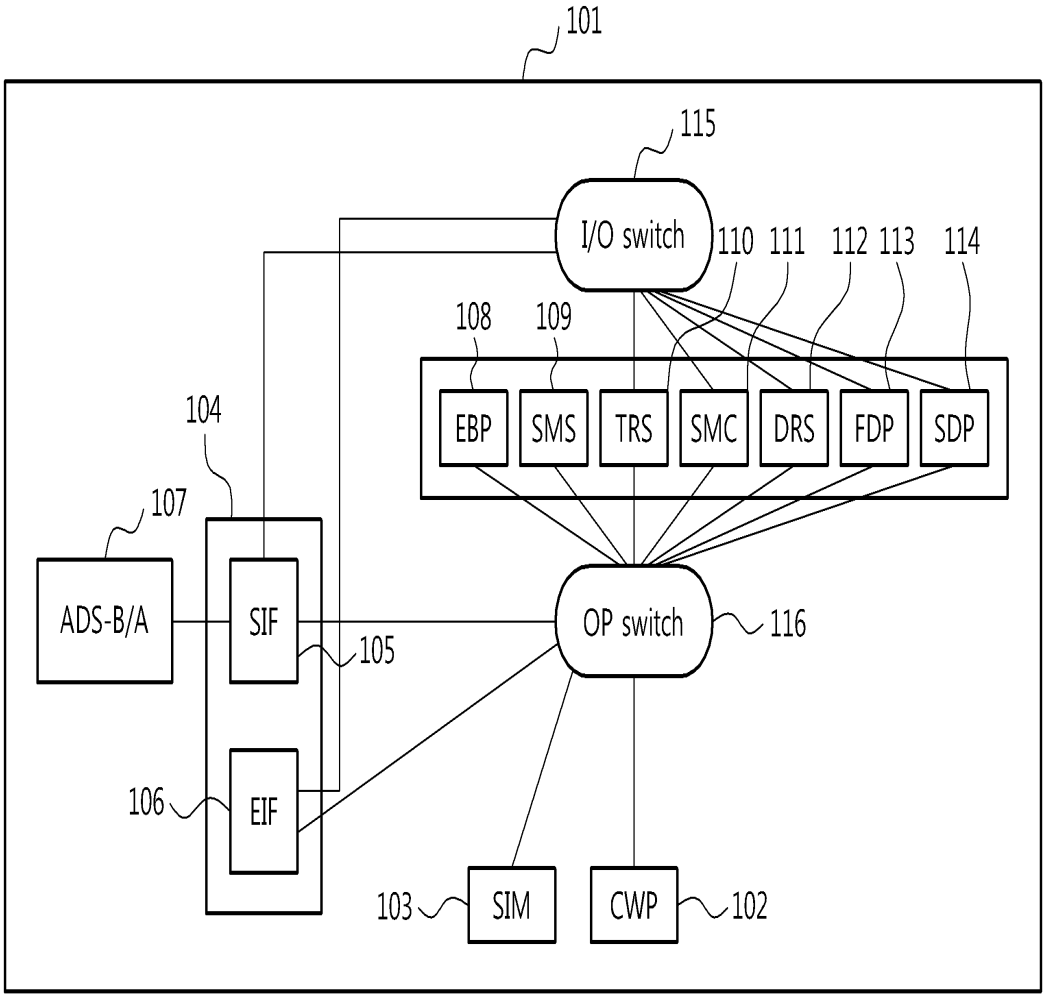
[0371] 본 발명의 실시 예에 따른 방법들은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.

[0372] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

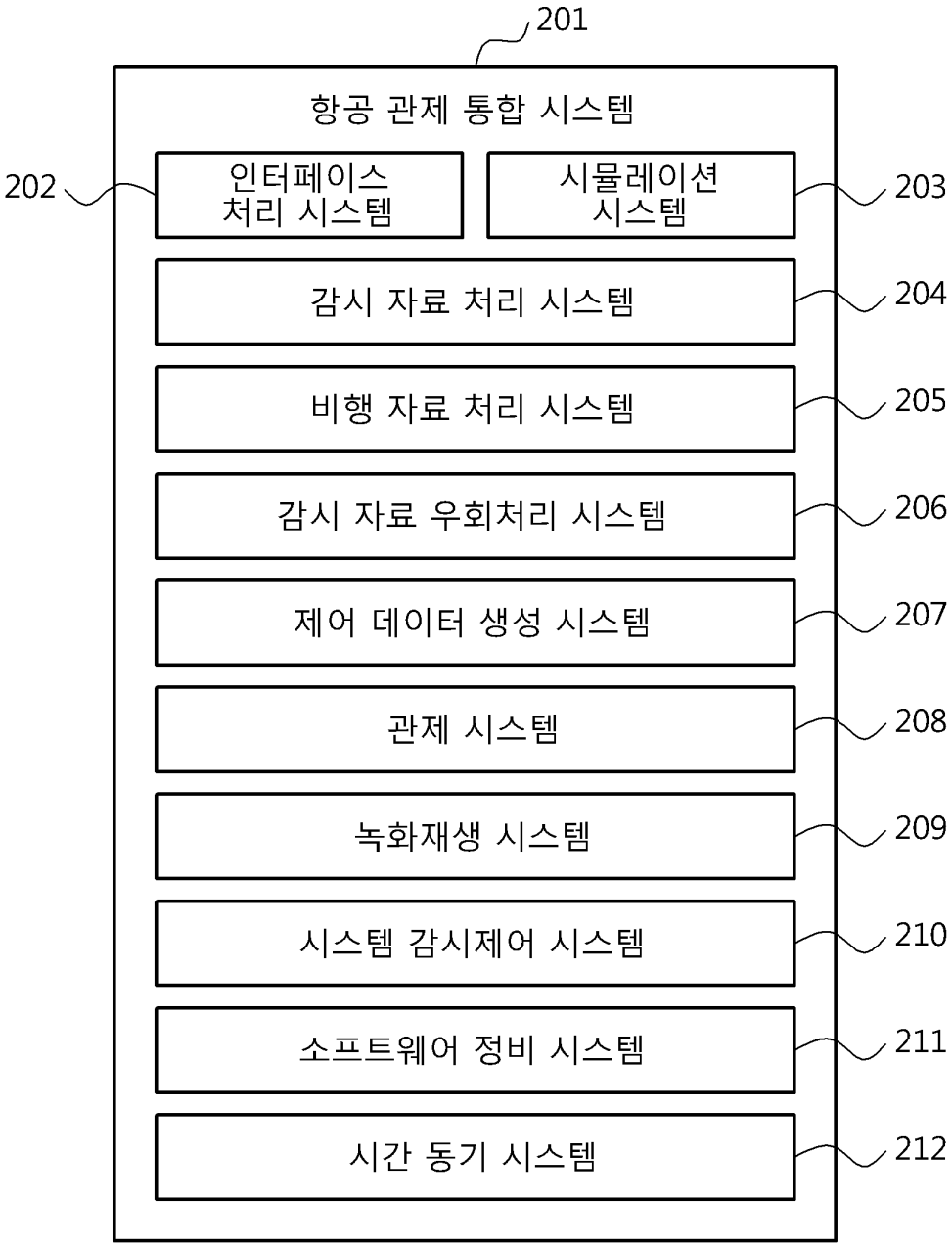
[0373] 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면

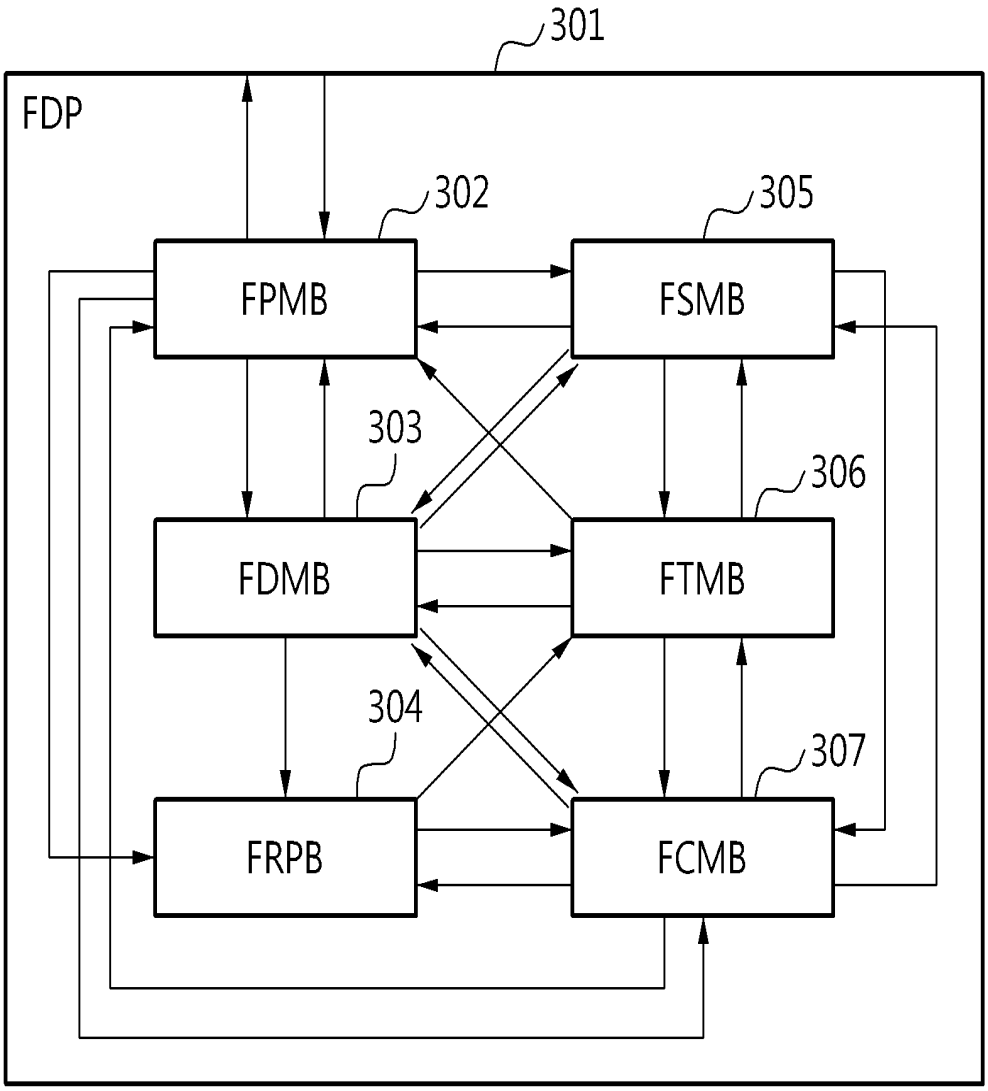
도면1


101
115
I/O switch
110
111
112
113
114
108
109
EBP
SMS
TRS
SMC
DRS
FDP
SDP
104
107
ADS-B/A
SIF
105
OP switch
116
106
EIF
103
SIM
CWP
102

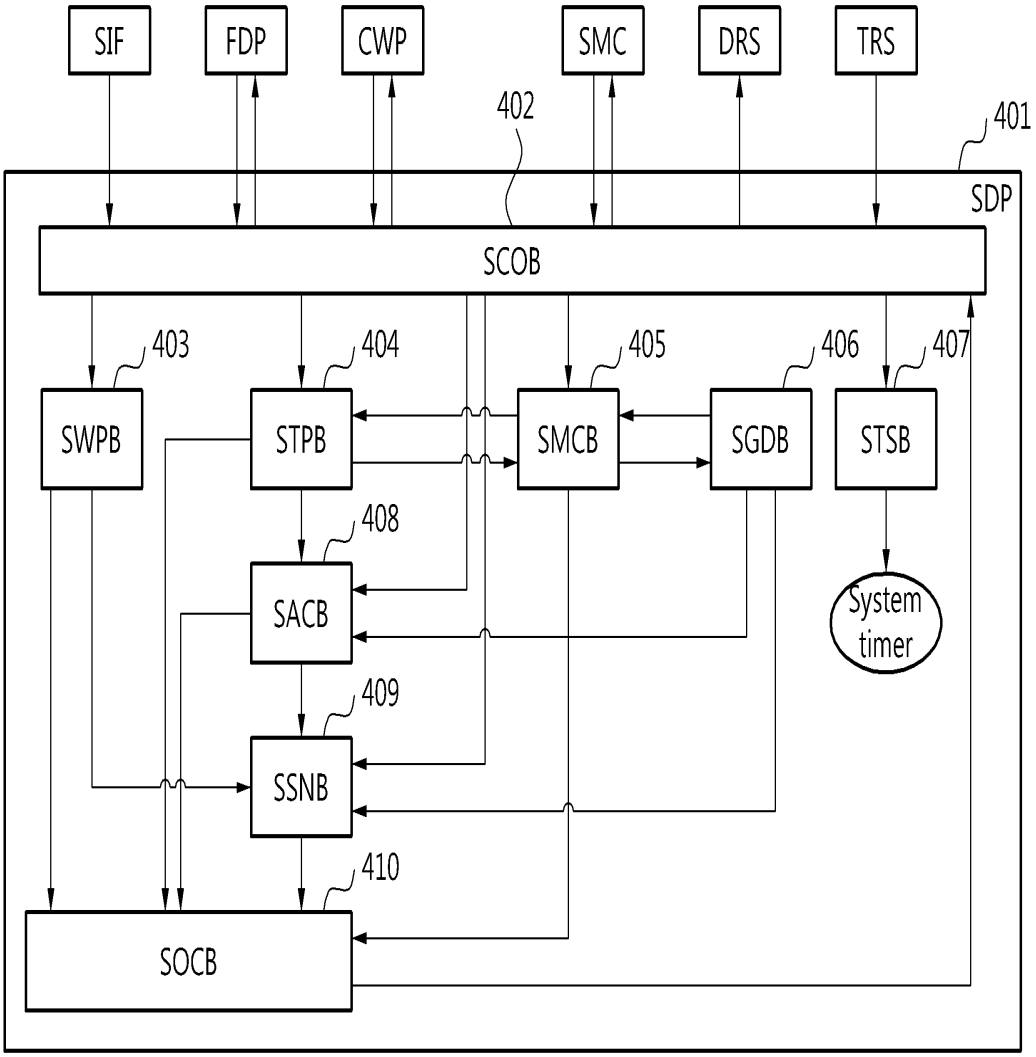
도면2


201
항공 관제 통합 시스템
202
인터페이스 처리 시스템
시뮬레이션 시스템
203
감시 자료 처리 시스템
204
비행 자료 처리 시스템
205
감시 자료 우회처리 시스템
206
제어 데이터 생성 시스템
207
관제 시스템
208
녹화재생 시스템
209
시스템 감시제어 시스템
210
소프트웨어 정비 시스템
211
시간 동기 시스템
212

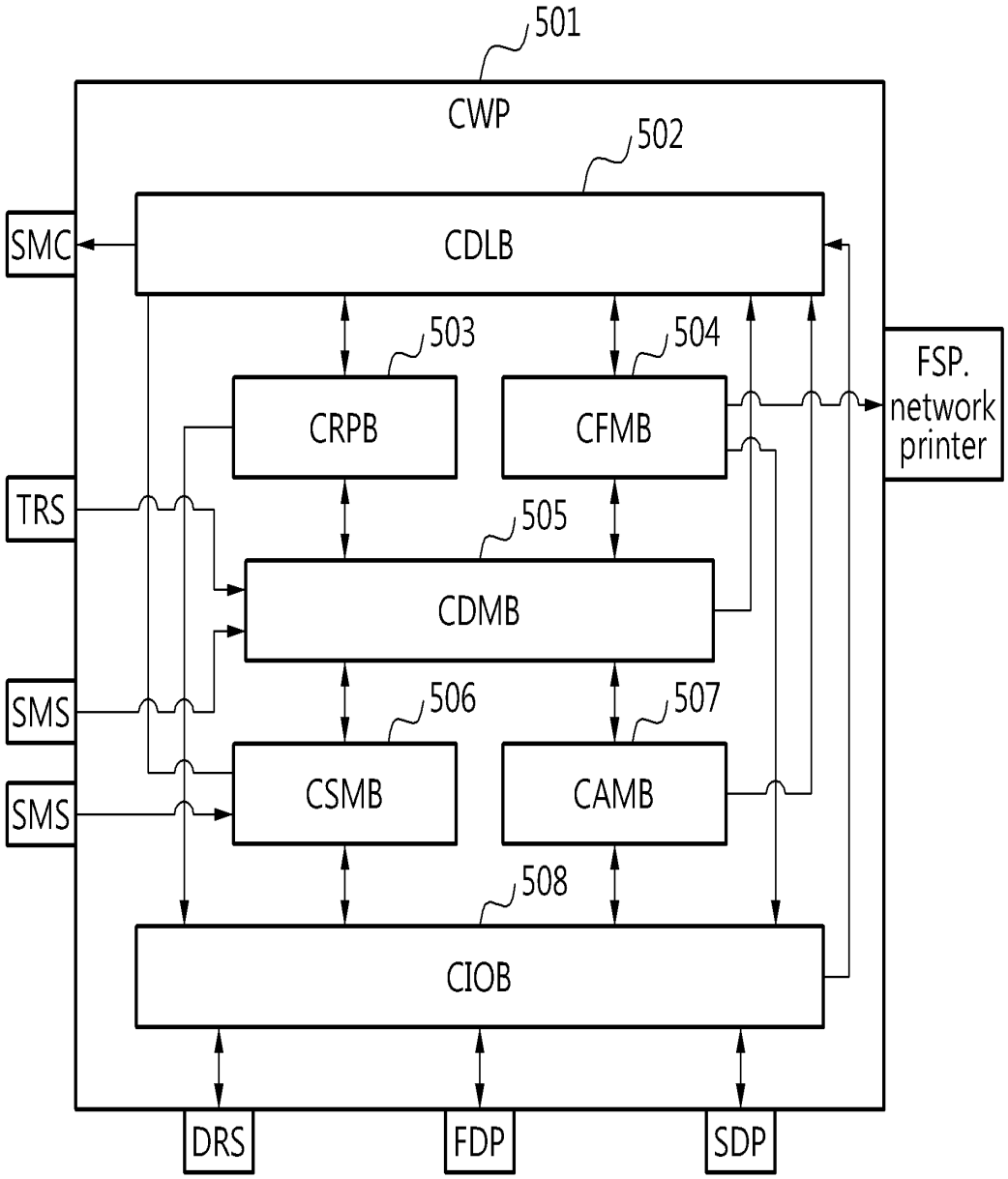
도면3



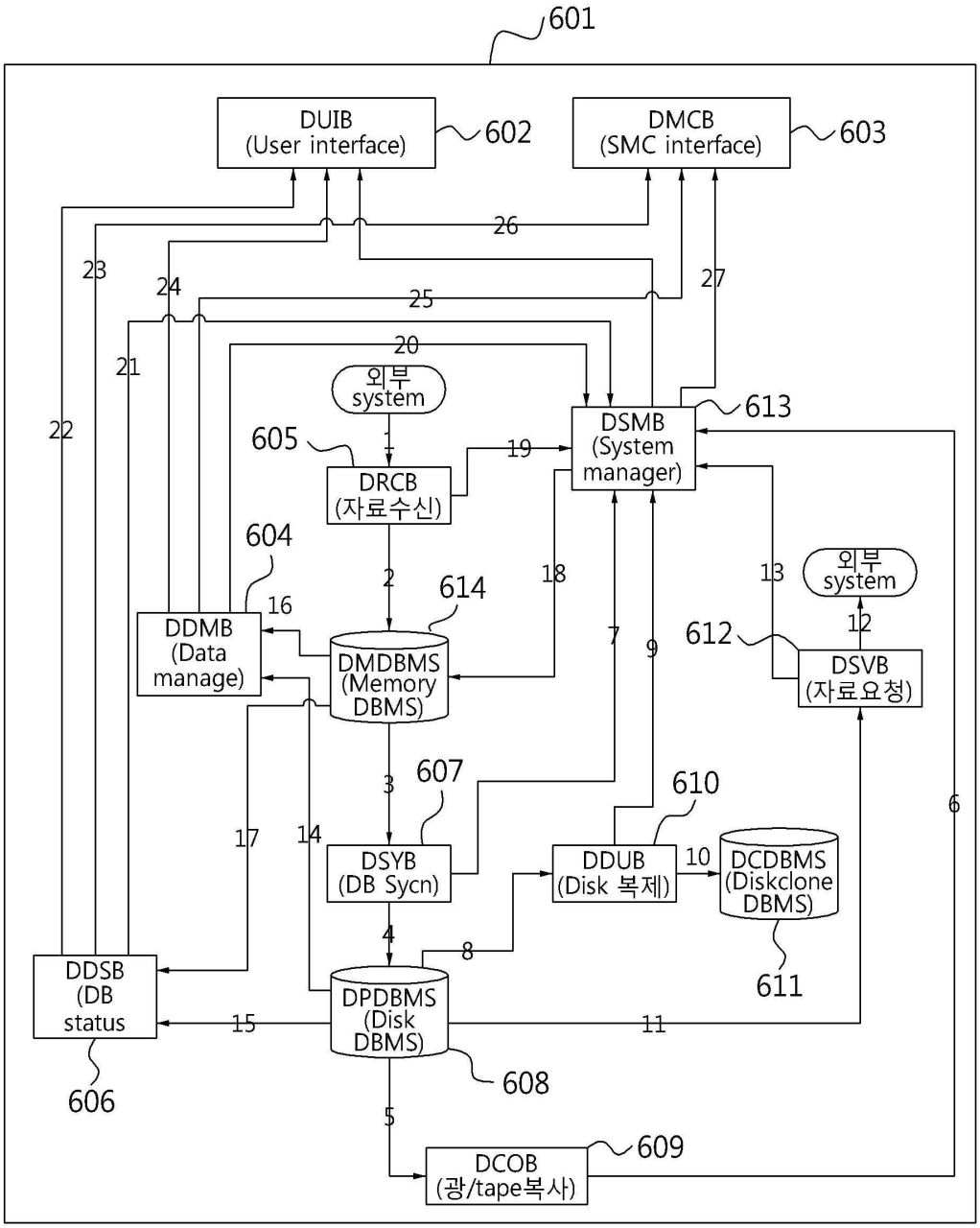
도면4


SIF
FDP
CWP
SMC
DRS
TRS
402
401
SDP
SCOB
403
404
405
406
407
SWPB
STPB
SMCB
SGDB
STSB
408
SACB
System timer
409
SSNB
410
SOCB

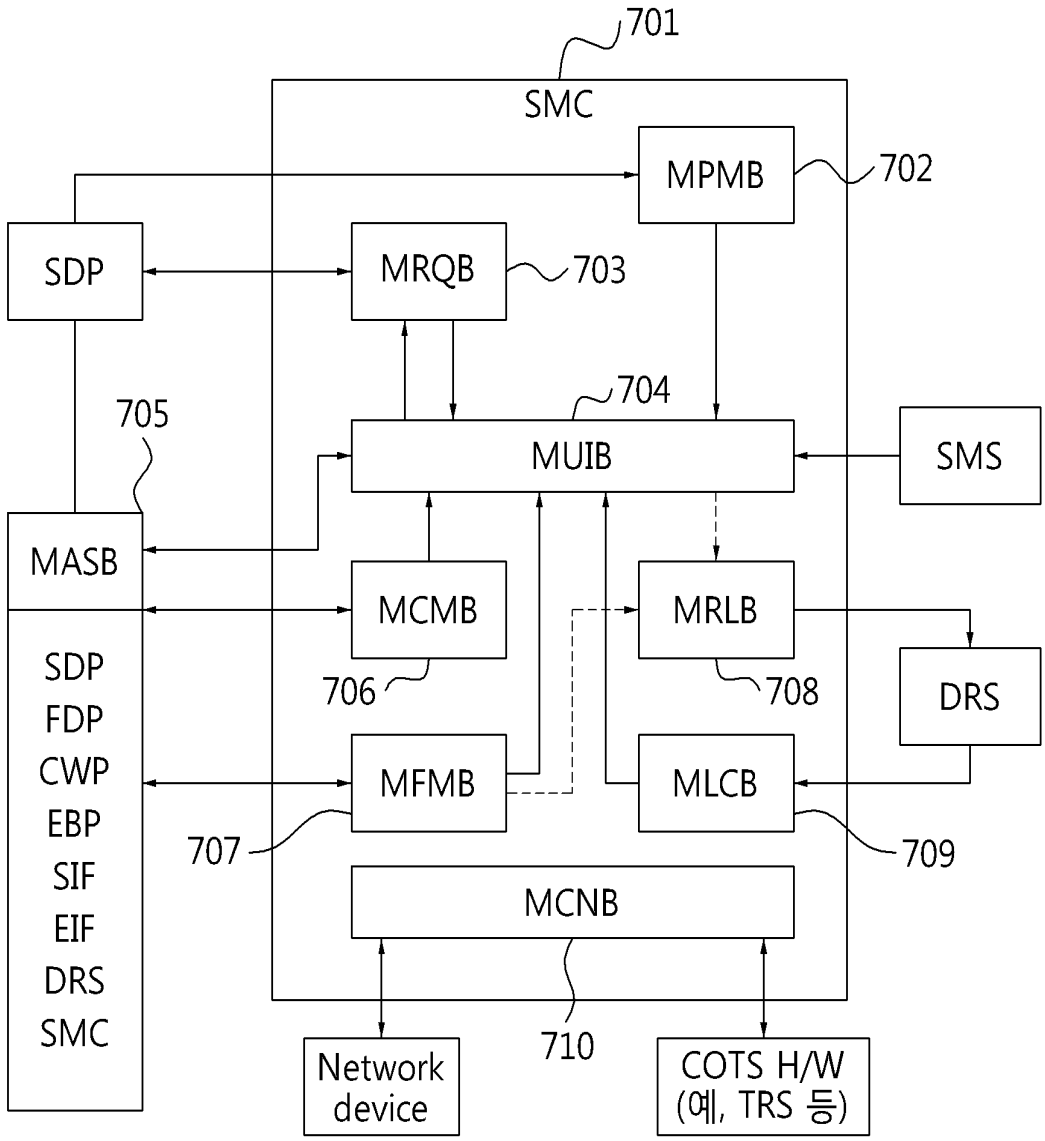
도면5


501
CWP
502
CDLB
SMC
503
504
CRPB
CFMB
FSP.
network
printer
TRS
505
CDMB
SMS
506
507
CSMB
CAMB
SMS
508
CIOB
DRS
FDP
SDP

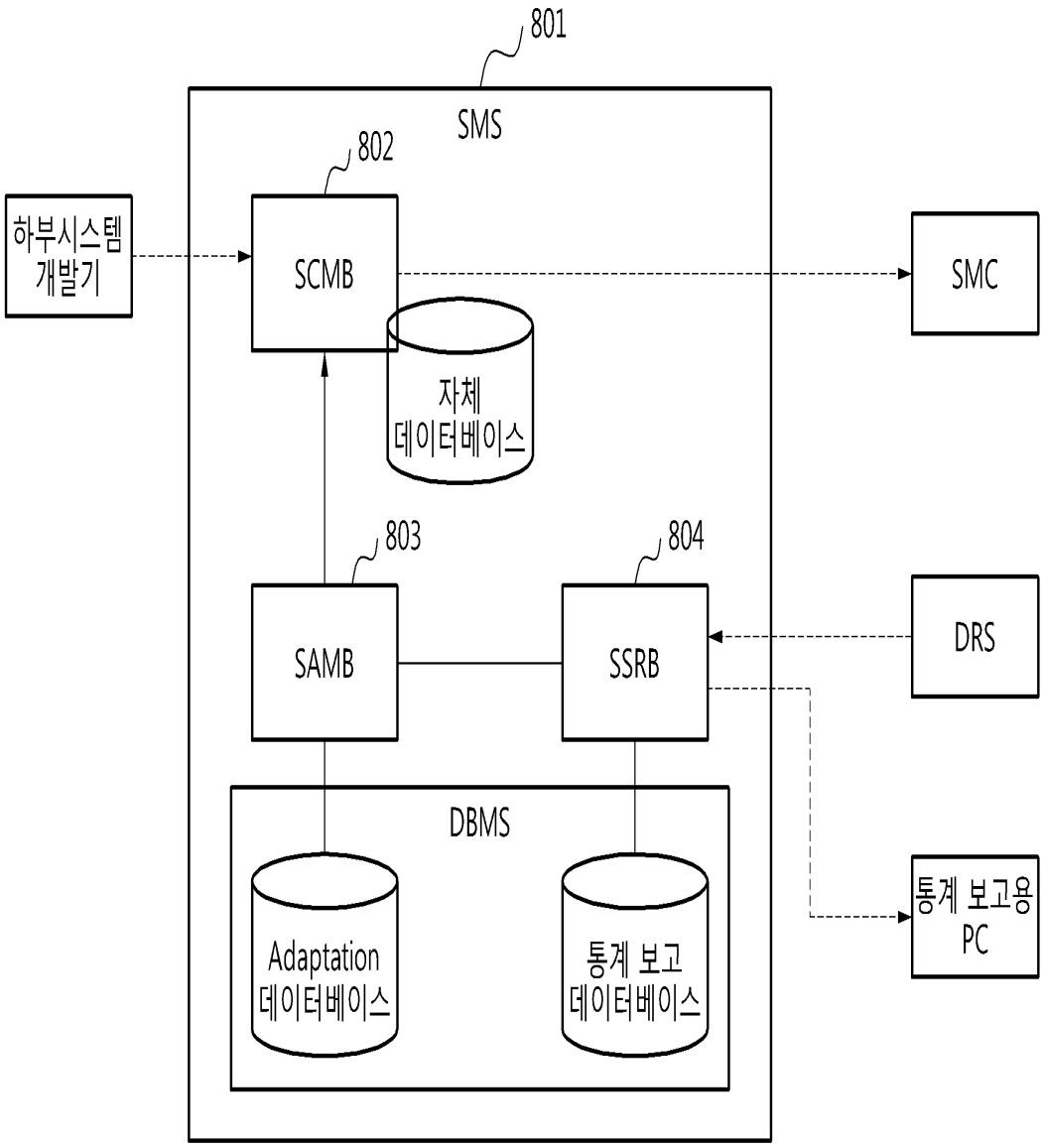
도면6


601
DUIB
(User interface)
602
DMCB
(SMC interface)
603
26
23
24
25
27
20
21
외부
system
613
22
605
DSMB
(System
manager)
19
DRCB
(자료수신)
604
2
614
18
13
외부
system
16
12
DDMB
(Data
manage)
DMDBMS
(Memory
DBMS)
7
9
612
DSVB
(자료요청)
3
607
610
6
17
14
DSYB
(DB Sycn)
DDUB
(Disk 복제)
10
DCDBMS
(Diskclone
DBMS)
4
8
611
DDSB
(DB
status
DPDBMS
(Disk
DBMS)
15
11
606
608
5
609
DCOB
(광/tape복사)

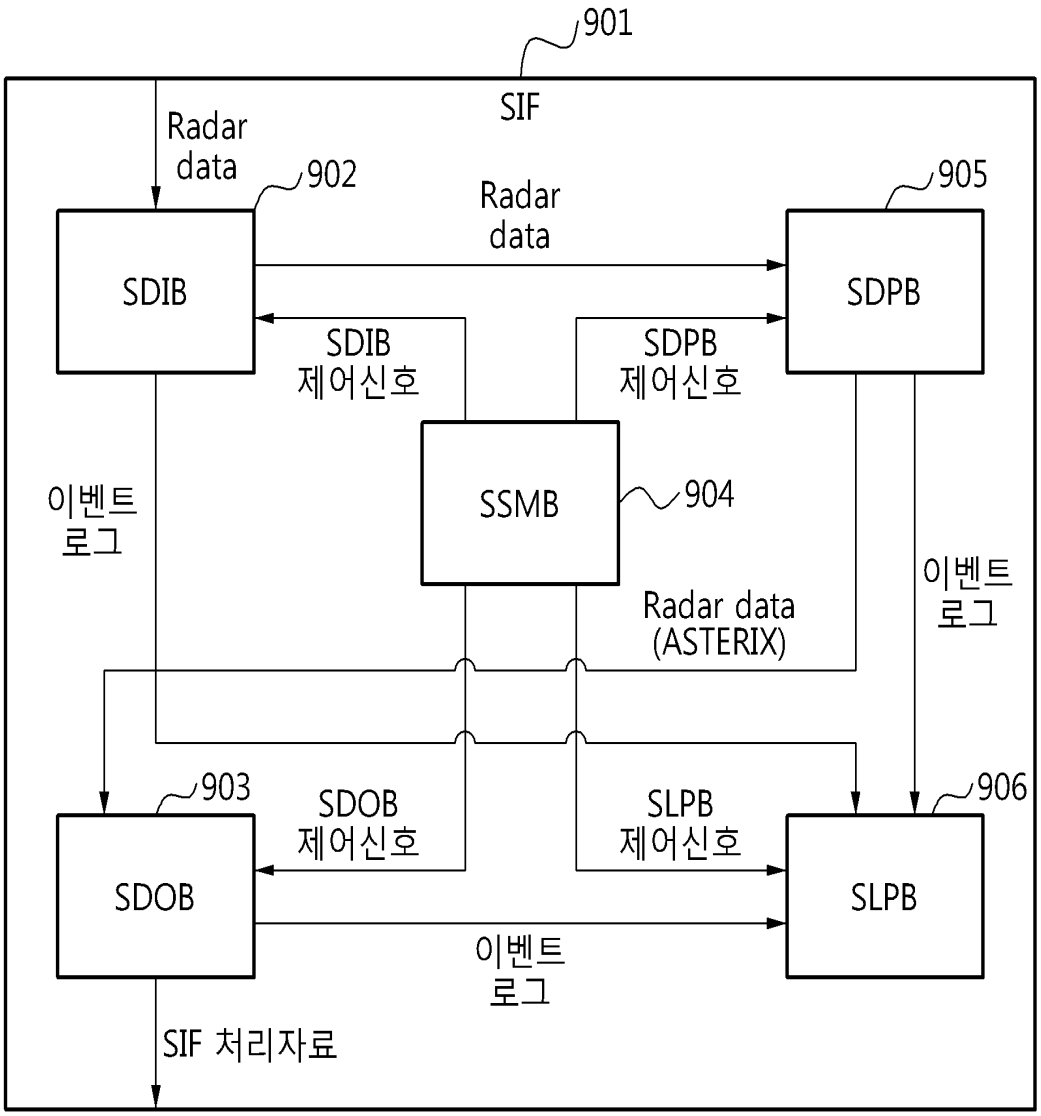
도면7


701
SMC
MPMB
702
SDP
MRQB
703
704
705
MUIB
SMS
MASB
MCMB
MRLB
SDP
FDP
CWP
EBP
SIF
EIF
DRS
SMC
706
708
DRS
MFMB
MLCB
707
709
MCNB
710
Network device
COTS H/W (예, TRS 등)

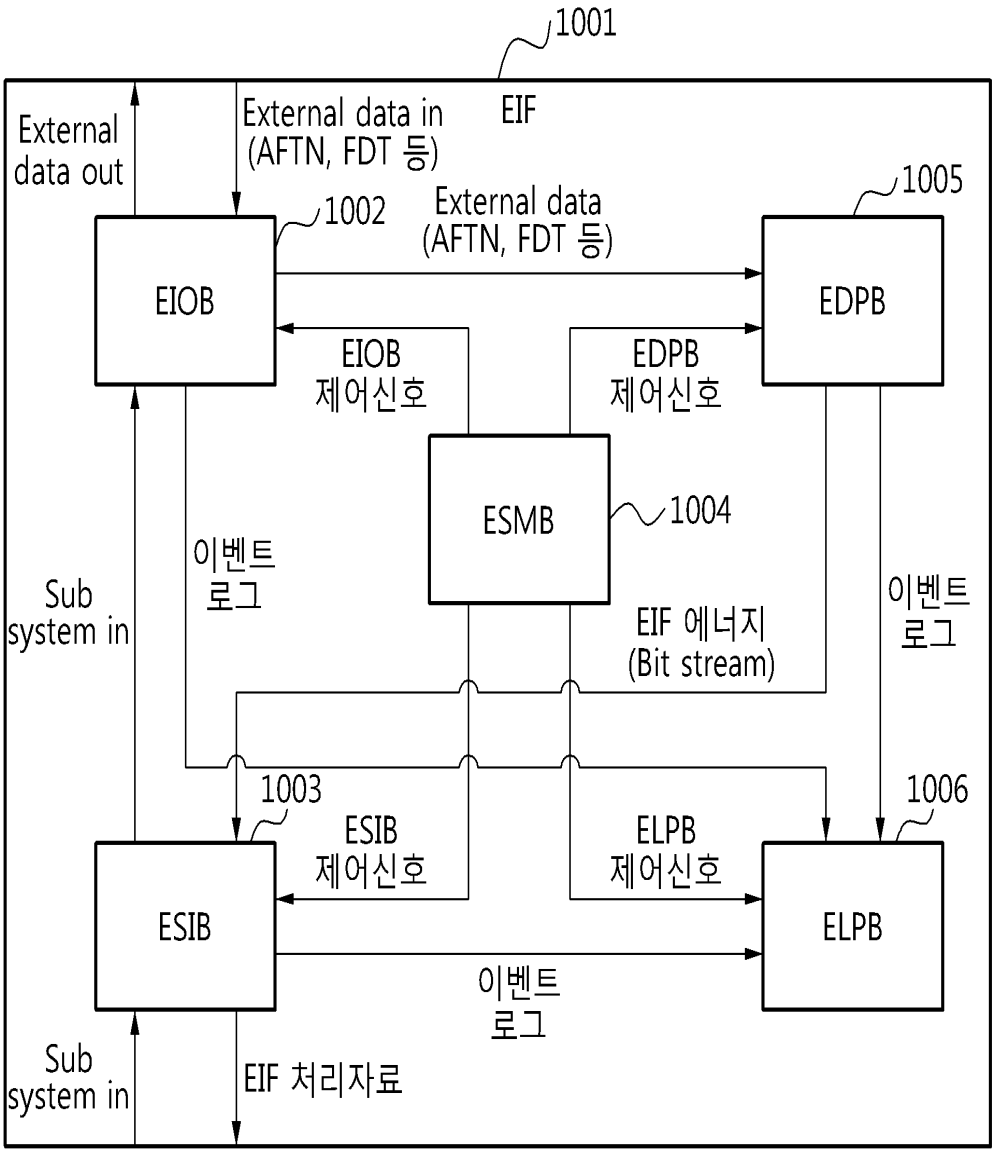
도면8


801
SMS
802
하부시스템
개발기
SCMB
SMC
자체
데이터베이스
803
804
SAMB
SSRB
DRS
DBMS
Adaptation
데이터베이스
통계 보고
데이터베이스
통계 보고용
PC

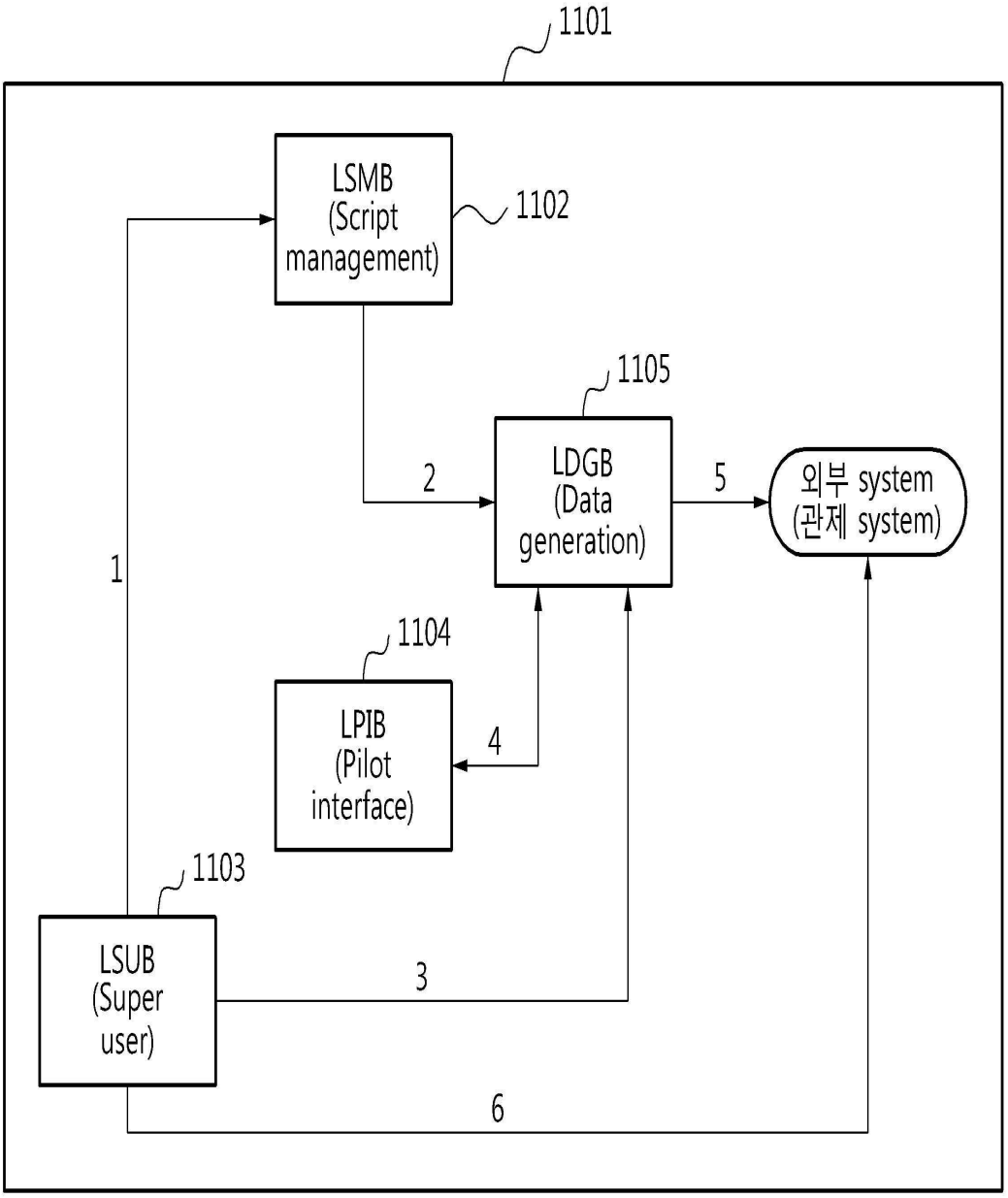
도면9


901
SIF
Radar data
902
905
Radar data
SDIB
SDPB
SDIB 제어신호
SDPB 제어신호
이벤트 로그
SSMB
904
이벤트 로그
Radar data (ASTERIX)
903
906
SDOB 제어신호
SLPB 제어신호
SDOB
SLPB
이벤트 로그
SIF 처리자료

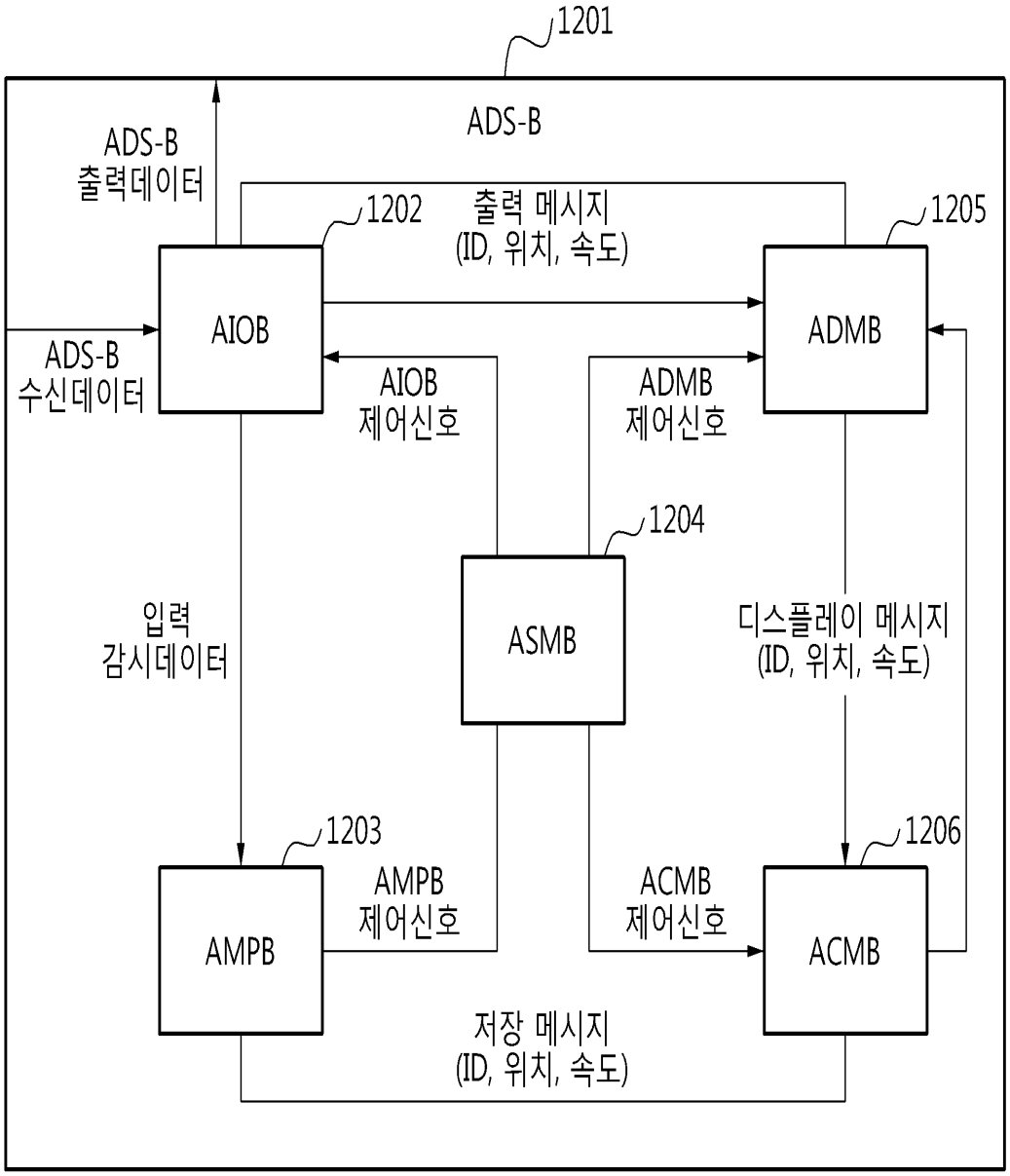
도면10


1001
EIF
External data out
External data in (AFTN, FDT 등)
1002
External data (AFTN, FDT 등)
1005
EIOB
EDPB
EIOB 제어신호
EDPB 제어신호
ESMB
1004
이벤트 로그
Sub system in
EIF 에너지 (Bit stream)
이벤트 로그
1003
1006
ESIB 제어신호
ELPB 제어신호
ESIB
ELPB
이벤트 로그
Sub system in
EIF 처리자료

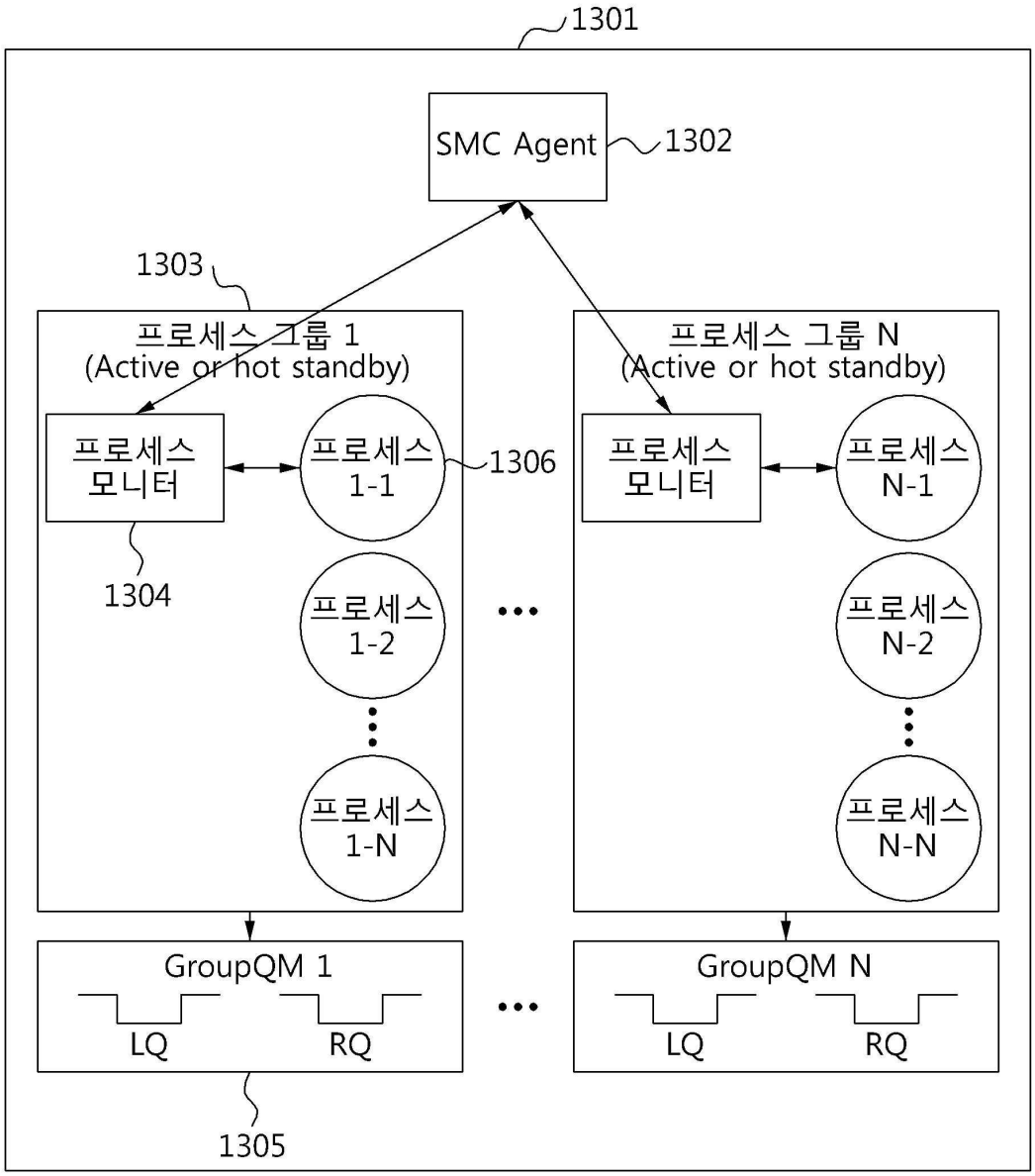
도면11


1101
LSMB
(Script
management)
1102
1105
LDGB
(Data
generation)
외부 system
(관제 system)
1
2
5
1104
LPIB
(Pilot
interface)
4
1103
LSUB
(Super
user)
3
6

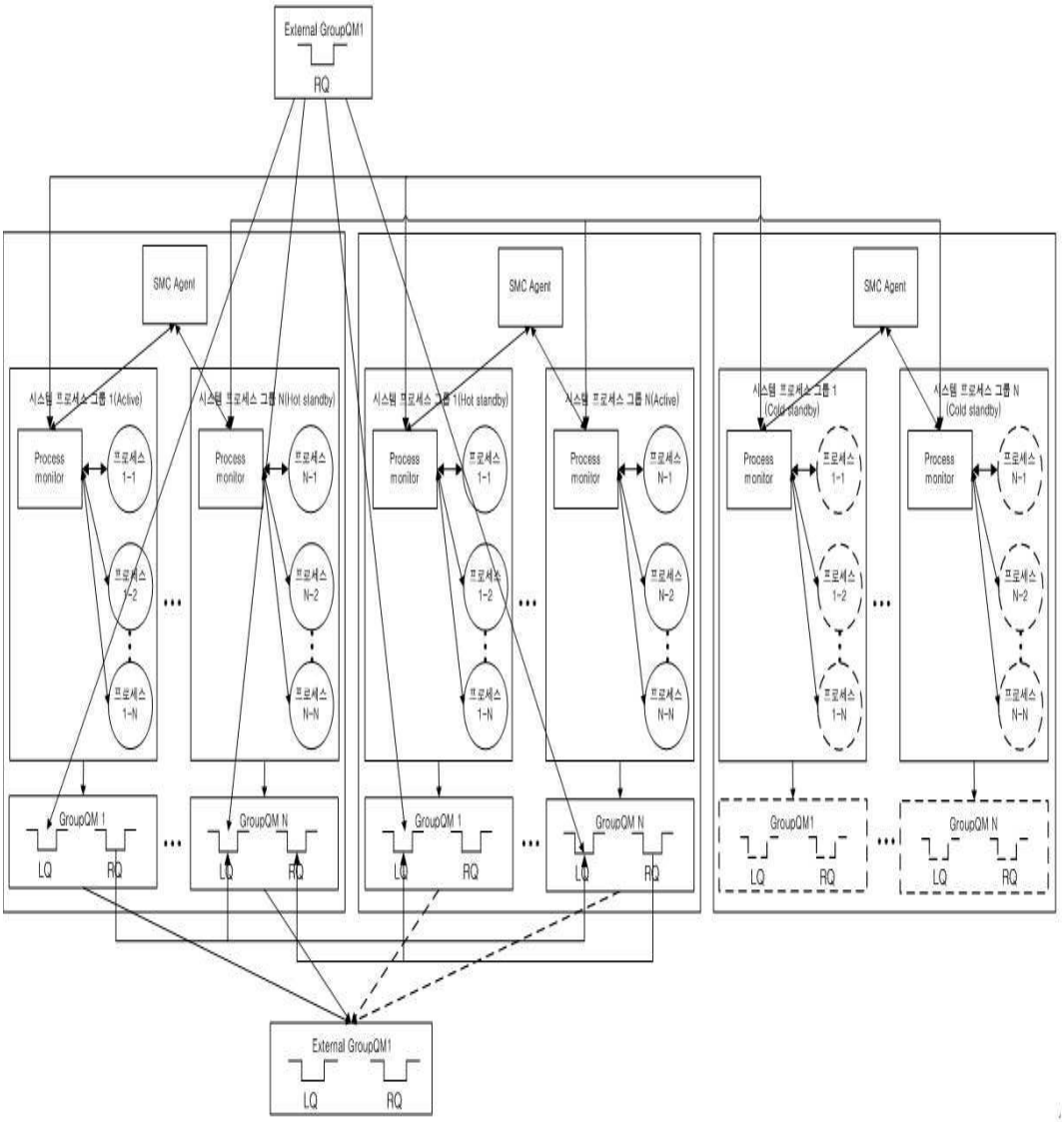
도면12


1201
ADS-B
ADS-B
출력데이터
1202
출력 메시지
(ID, 위치, 속도)
1205
AIOB
ADMB
ADS-B
수신데이터
AIOB
제어신호
ADMB
제어신호
1204
ASMB
입력
감시데이터
디스플레이 메시지
(ID, 위치, 속도)
1203
1206
AMPB
제어신호
ACMB
제어신호
AMPB
ACMB
저장 메시지
(ID, 위치, 속도)

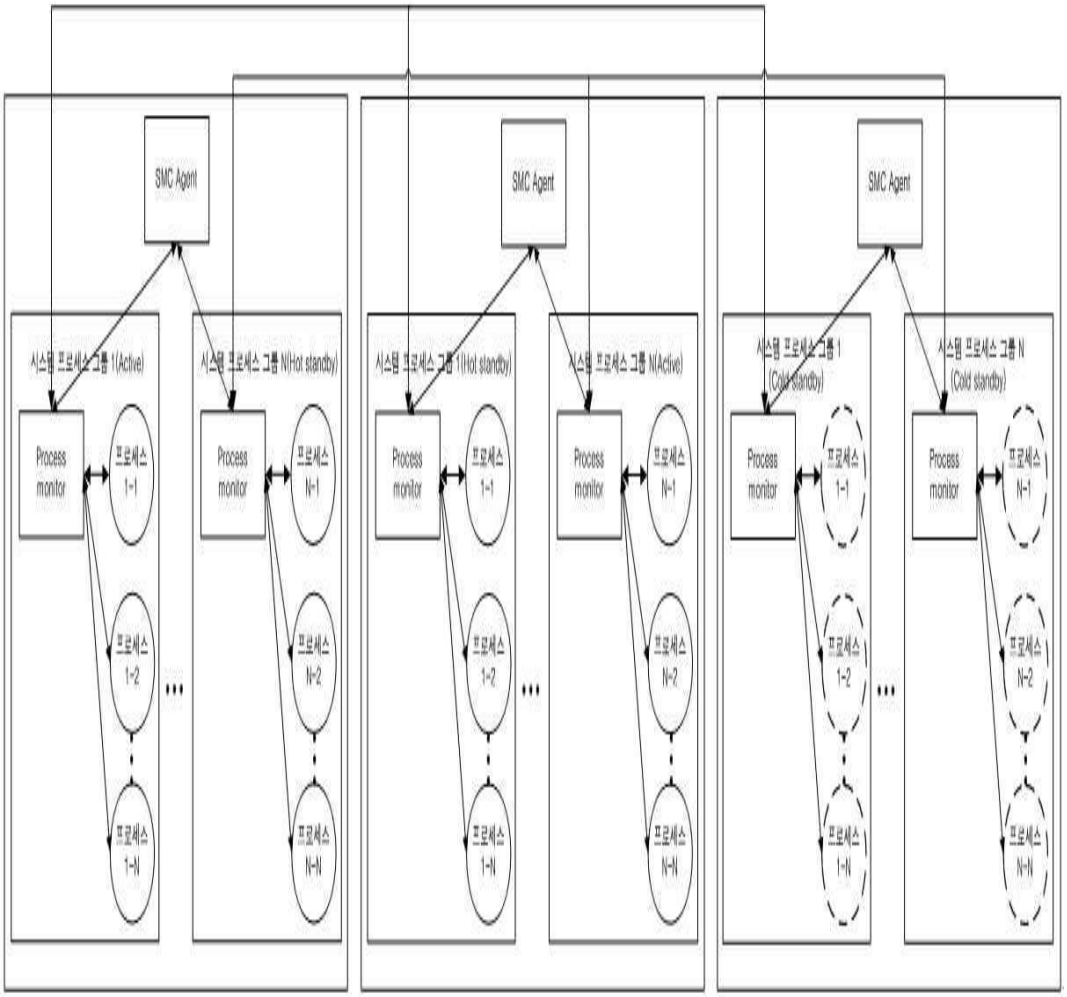
도면13


1301
SMC Agent
1302
1303
프로세스 그룹 1
(Active or hot standby)
프로세스 그룹 N
(Active or hot standby)
프로세스
모니터
프로세스
1-1
1306
프로세스
N-1
1304
프로세스
1-2
프로세스
N-2
프로세스
1-N
프로세스
N-N
GroupQM 1
LQ
RQ
GroupQM N
LQ
RQ
1305

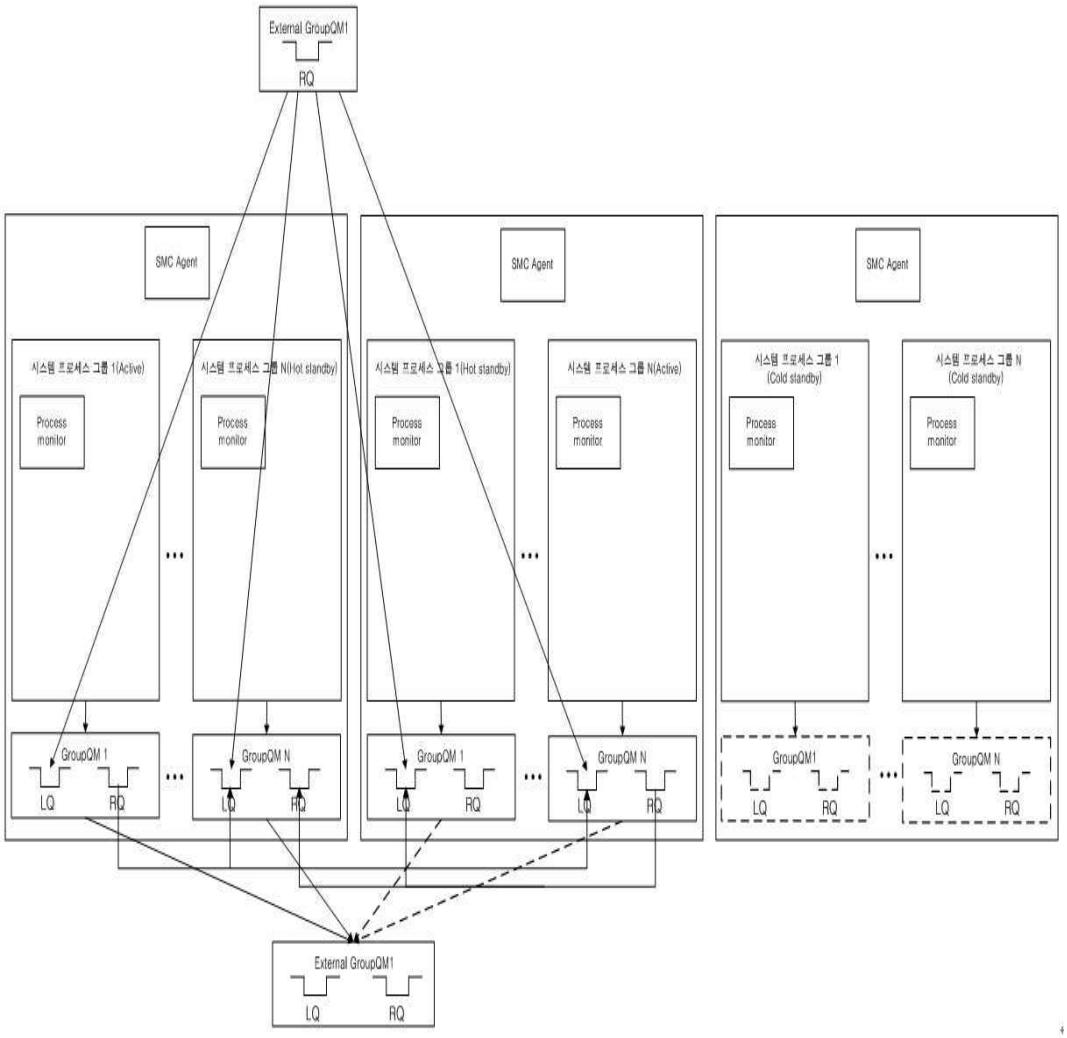
도면14


External GroupQM1
RQ
SMC Agent
SMC Agent
SMC Agent
시스템 프로세스 그룹 1(Active)
시스템 프로세스 그룹 N(Hot standby)
시스템 프로세스 그룹 1(Hot standby)
시스템 프로세스 그룹 N(Active)
시스템 프로세스 그룹 1 (Cold standby)
시스템 프로세스 그룹 N (Cold standby)
Process monitor
프로세스 1-1
프로세스 1-2
프로세스 1-N
프로세스 N-1
프로세스 N-2
프로세스 N-N
GroupQM 1
GroupQM N
GroupQM1
LQ
RQ
External GroupQM1
LQ
RQ

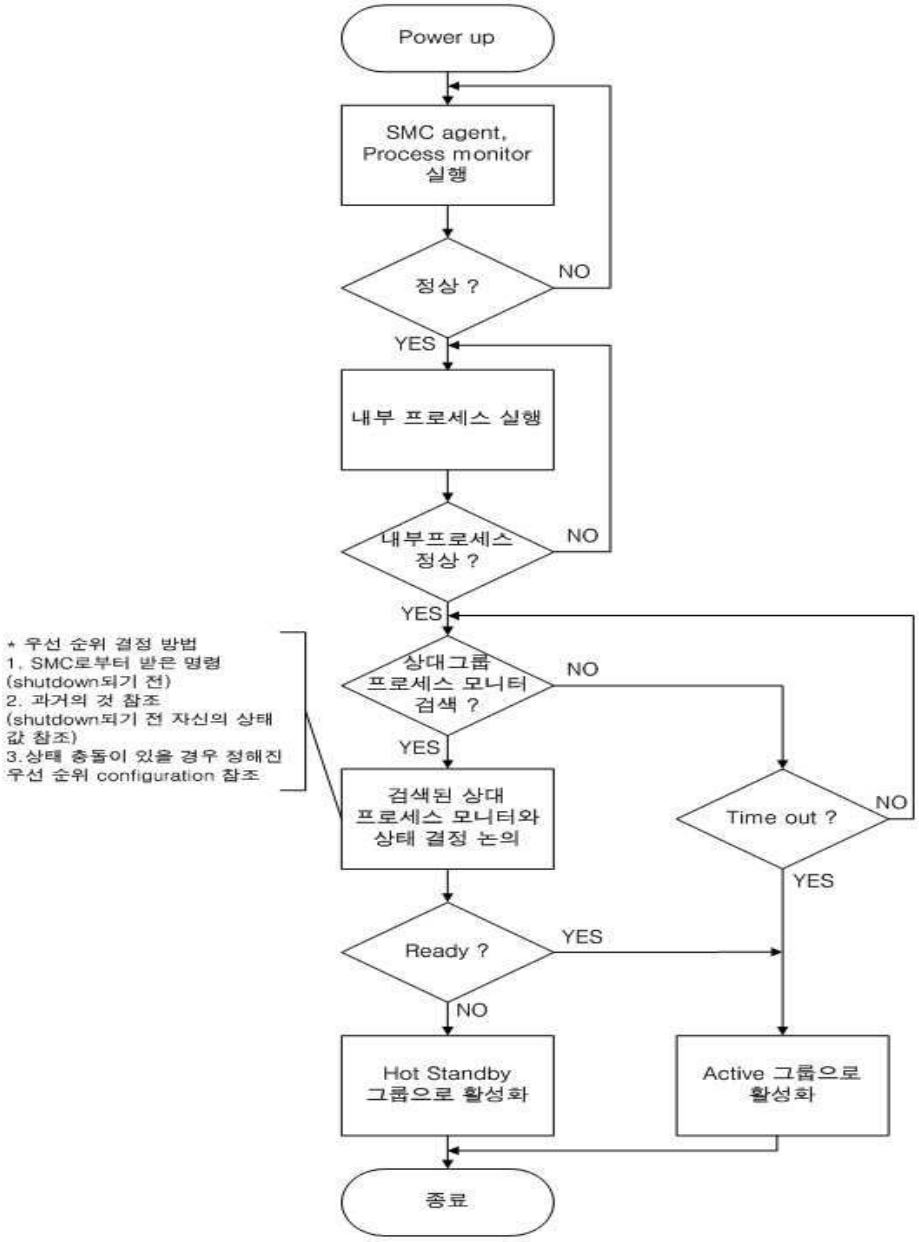
도면15


SMC Agent
SMC Agent
SMC Agent
시스템 프로세스 그룹 1(Active)
시스템 프로세스 그룹 N(Hot standby)
시스템 프로세스 그룹 1(Hot standby)
시스템 프로세스 그룹 N(Active)
시스템 프로세스 그룹 1
(Cold standby)
시스템 프로세스 그룹 N
(Cold standby)
Process monitor
프로세스 1-1
프로세스 1-2
프로세스 1-N
프로세스 N-1
프로세스 N-2
프로세스 N-N

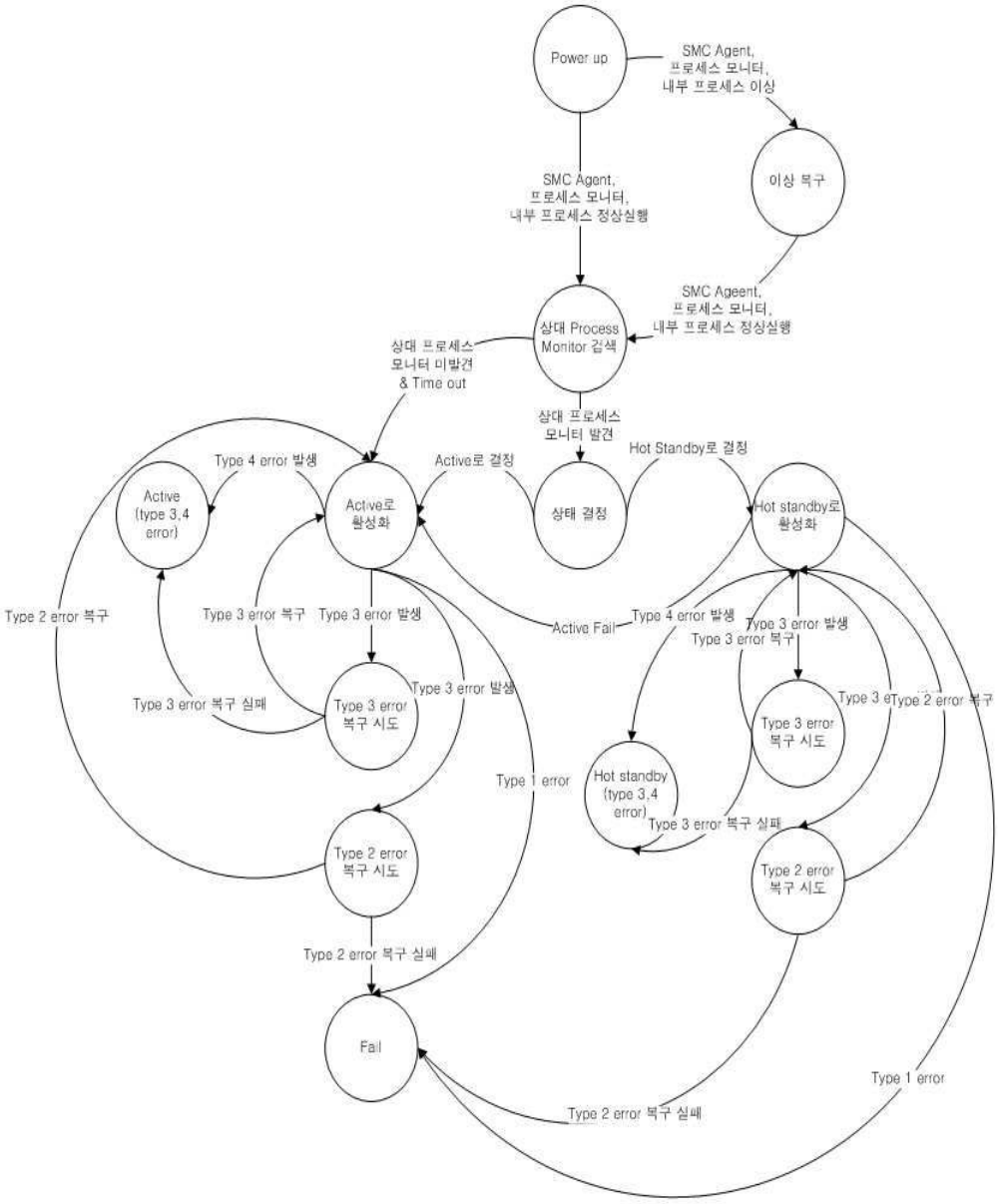
도면16


External GroupQM1
RQ
SMC Agent
SMC Agent
SMC Agent
시스템 프로세스 그룹 1(Active)
시스템 프로세스 그룹 N(Hot standby)
시스템 프로세스 그룹 1(Hot standby)
시스템 프로세스 그룹 N(Active)
시스템 프로세스 그룹 1 (Cold standby)
시스템 프로세스 그룹 N (Cold standby)
Process monitor
GroupQM 1
GroupQM N
GroupQM1
LQ
RQ
External GroupQM1

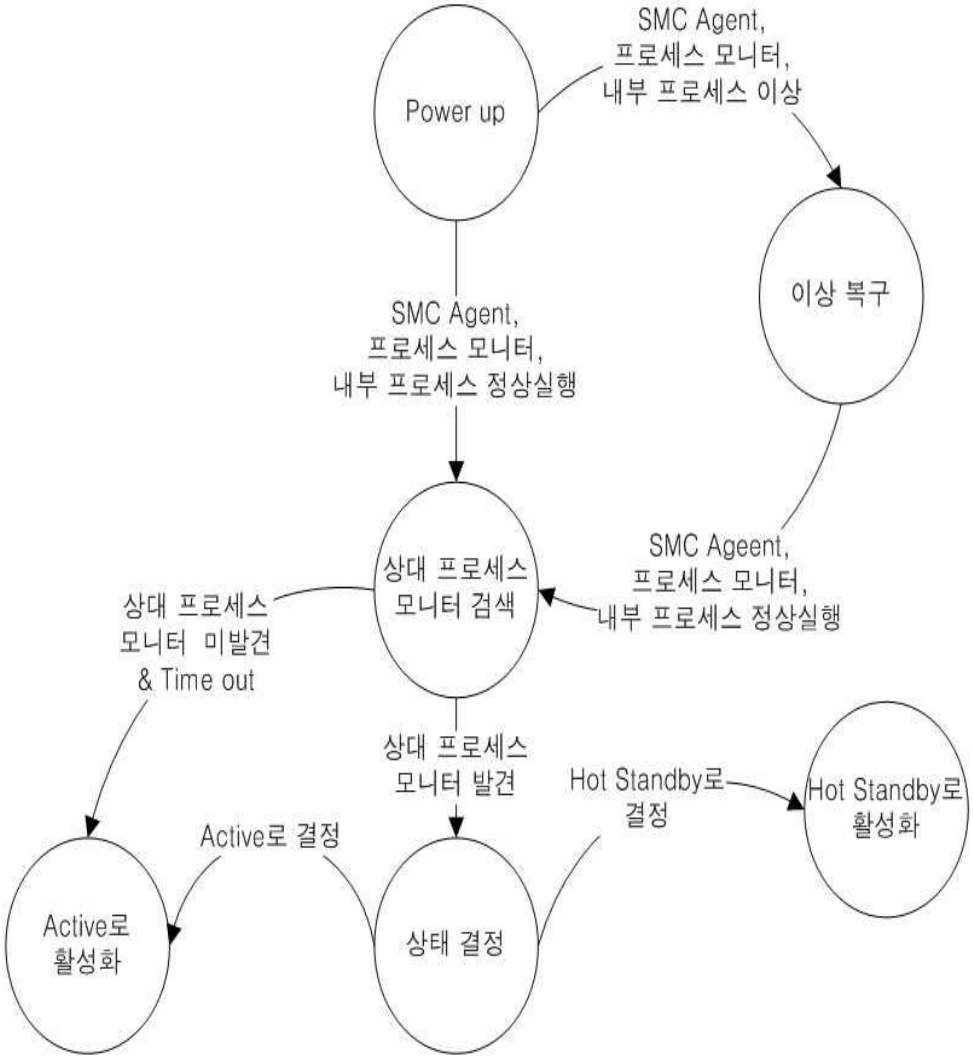
도면17


Power up
SMC agent, Process monitor 실행
정상 ?
NO
YES
내부 프로세스 실행
내부프로세스 정상 ?
NO
YES
* 우선 순위 결정 방법
1. SMC로부터 받은 명령 (shutdown되기 전)
2. 과거의 것 참조 (shutdown되기 전 자신의 상태 값 참조)
3. 상태 충돌이 있을 경우 정해진 우선 순위 configuration 참조
상대그룹 프로세스 모니터 검색 ?
NO
YES
검색된 상대 프로세스 모니터와 상태 결정 논의
Time out ?
NO
YES
Ready ?
YES
NO
Hot Standby 그룹으로 활성화
Active 그룹으로 활성화
종료

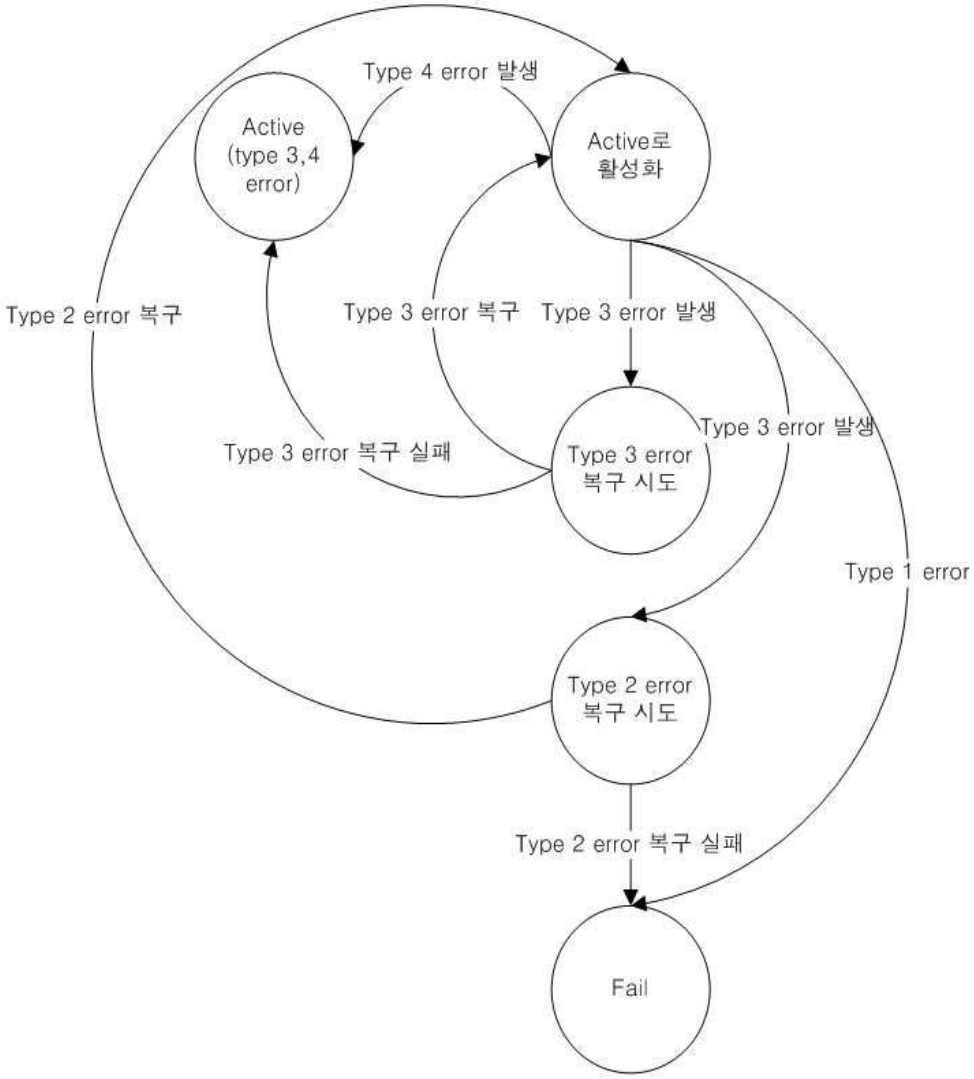
도면18


Power up
SMC Agent,
프로세스 모니터,
내부 프로세스 이상
이상 복구
SMC Agent,
프로세스 모니터,
내부 프로세스 정상실행
SMC Ageent,
프로세스 모니터,
내부 프로세스 정상실행
상대 Process
Monitor 검색
상대 프로세스
모니터 미발견
& Time out
상대 프로세스
모니터 발견
상태 결정
Active로 결정
Hot Standby로 결정
Active
(type 3,4
error)
Type 4 error 발생
Active로
활성화
Hot standby로
활성화
Type 2 error 복구
Type 3 error 복구
Type 3 error 발생
Active Fail
Type 4 error 발생
Type 3 error 발생
Type 3 error 복구
Type 3 error 복구 실패
Type 3 error
복구 시도
Type 3 error 발생
Type 3 e
Type 2 error 복구
Type 3 error
복구 시도
Type 1 error
Hot standby
(type 3,4
error)
Type 3 error 복구 실패
Type 2 error
복구 시도
Type 2 error
복구 시도
Type 2 error 복구 실패
Fail
Type 1 error
Type 2 error 복구 실패

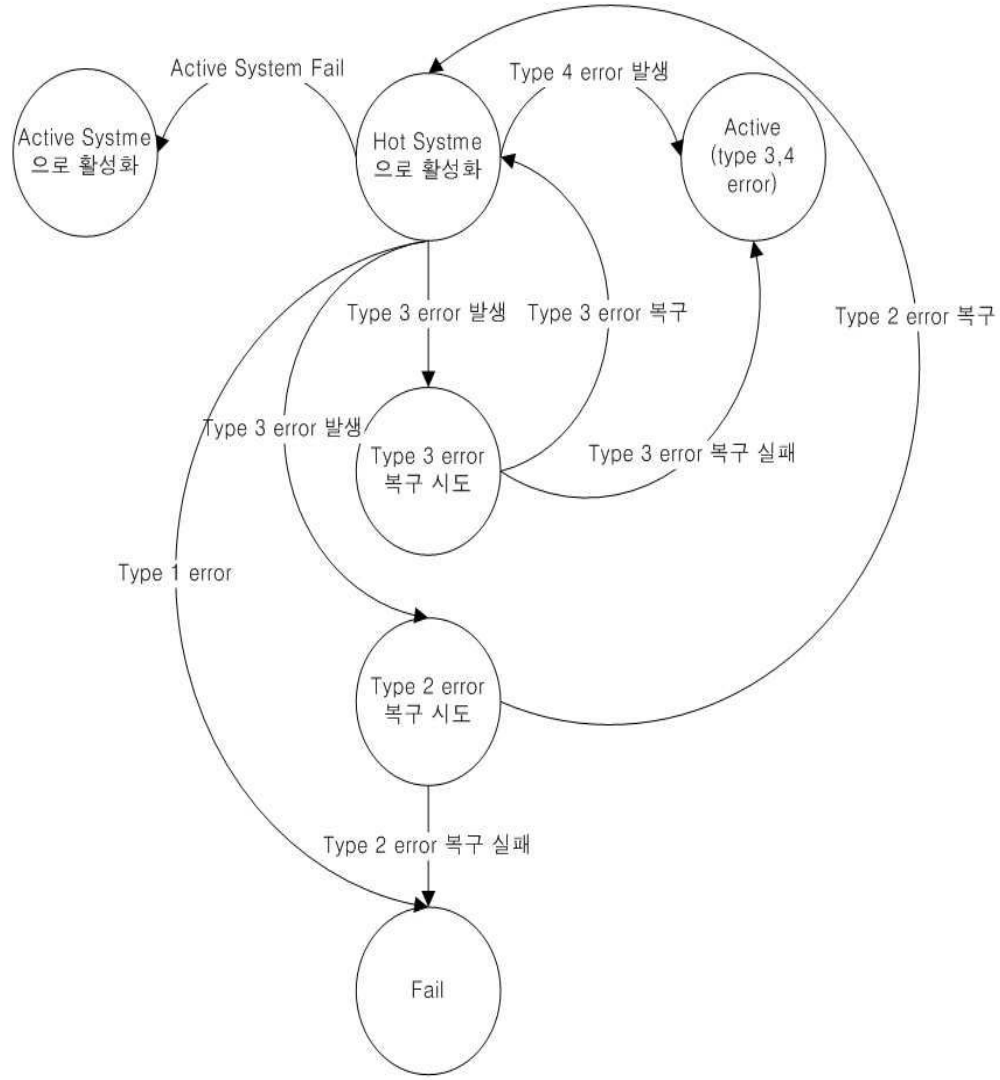
도면19


Power up
SMC Agent,
프로세스 모니터,
내부 프로세스 이상
이상 복구
SMC Agent,
프로세스 모니터,
내부 프로세스 정상실행
상대 프로세스
모니터 검색
SMC Ageent,
프로세스 모니터,
내부 프로세스 정상실행
상대 프로세스
모니터 미발견
& Time out
상대 프로세스
모니터 발견
Hot Standby로
결정
Hot Standby로
활성화
Active로 결정
Active로
활성화
상태 결정

도면20


Type 4 error 발생
Active
(type 3,4
error)
Active로
활성화
Type 2 error 복구
Type 3 error 복구
Type 3 error 발생
Type 3 error 복구 실패
Type 3 error
복구 시도
Type 3 error 발생
Type 1 error
Type 2 error
복구 시도
Type 2 error 복구 실패
Fail

도면21


Active System Fail
Type 4 error 발생
Active Systme
으로 활성화
Hot Systme
으로 활성화
Active
(type 3,4
error)
Type 3 error 발생
Type 3 error 복구
Type 2 error 복구
Type 3 error 발생
Type 3 error
복구 시도
Type 3 error 복구 실패
Type 1 error
Type 2 error
복구 시도
Type 2 error 복구 실패
Fail