

초연결 분산컴퓨팅 기반의
서비스형SW 전환 지원 핵심기술 개발
– 시스템 설계서 –
Ver. 0.8



5

2023.10.13.

10

한국전자통신연구원
메가존클라우드(주)
(주)이노그리드
한국클라우드산업협회

15

문서 정보

버전	0.8
작성일	2023.10.13.
상태	<input checked="" type="checkbox"/> 완료 <input type="checkbox"/> 진행 중 <input type="checkbox"/> 초안
작성자	김윤곤, 손석호, 김수영, 오병택, 김병섭, 정영우, 배승조, 노영현, 정영태, 손동주, 임수현
검토자	김윤곤, 손석호, 김수영, 오병택, 김병섭, 정영우, 배승조, 노영현, 정영태, 손동주, 임수현, 이성호, 권경민
승인자	강동재

문서 개정 이력

버전	개정 일자	개정 내용
0.8	2023.10.13.	시스템 설계서 초안 작성

목차

1. 서론 (Introduction)	10
1.1. 개요 (Overview)	10
1.2. 범위 및 구성 (Scope and Organization)	10
5 1.3. 약어표 (Abbreviations and Notations).....	11
1.4. 참고문헌 (References).....	12
2. 시스템 설계 개념과 목표 (Design Concept and Goal)	13
2.1. 설계 개념 (Design Concept)	13
2.2. 설계 목표 (Design Goal)	14
10 3. 시스템 구조 (System Architecture)	15
3.1. Cloud-Migrator 시스템 특징 (Cloud-Migrator System Main Features)	15
3.2. Cloud-Migrator 시스템 구조 (Cloud-Migrator System Architecture).....	17
3.3. 서브시스템간 관련성 (Relationship between Subsystems).....	19
4. 서브시스템 구조 (Subsystem Architecture)	23
15 4.1. 소스 컴퓨팅 환경 분석 및 전환 대상 정보 수집 서브시스템.....	23
4.1.1. 서브시스템 구조	24
4.1.2. 서브시스템 기능	26
4.1.2.1. 소스 컴퓨팅 인프라 환경 연결 설정 및 관리	26
4.1.2.2. 소스 컴퓨팅 환경 형상 정보 수집기 설치 및 관리	28
4.1.2.3. 소스 컴퓨팅 인프라 형상 분석 및 정보 수집	28
4.1.2.4. 소스 SW 형상 분석 및 정보 수집	29
4.1.2.5. 소스 데이터 형상 분석 및 정보 수집.....	30
4.1.2.6. 소스 컴퓨팅 인프라 연동 및 제어	30
4.2. 목표 컴퓨팅 환경 형상 배포 및 통합 관리 서브시스템	32
4.2.1. 서브시스템 구조	32

	4.2.2. 서브시스템 기능	34
	4.2.2.1. 목표 컴퓨팅 환경 형상 배포 및 통합 관리 개방형 인터페이스	34
	4.2.2.2. 목표 컴퓨팅 인프라 환경 연결 설정 및 관리	35
	4.2.2.3. 목표 컴퓨팅 인프라 네임스페이스 관리	36
5	4.2.2.4. 목표 컴퓨팅 가상머신 인프라 배포 및 제어	36
	4.2.2.5. 목표 컴퓨팅 컨테이너 인프라 배포 및 제어	37
	4.2.2.6. 목표 컴퓨팅 클라우드 관리형 스토리지 배포 및 관리	38
	4.2.2.7. 목표 컴퓨팅 클라우드 관리형 DBMS 배포 및 관리	38
	4.2.2.8. 목표 컴퓨팅 인프라 명령 원격 실행 제어	39
10	4.3. 클라우드 마이그레이션 실행 및 통합 관리 서브시스템	40
	4.3.1. 서브시스템 구조	41
	4.3.2. 서브시스템 기능	43
	4.3.2.1. 사용자 인터페이스	43
	4.3.2.2. 클라우드 마이그레이션 모델 관리	43
15	4.3.2.3. 목표 클라우드 인프라 최적 형상 추천	44
	4.3.2.4. 컴퓨팅 인프라 마이그레이션 실행 및 제어	45
	4.3.2.5. SW 마이그레이션 대상 패키지 등록 및 관리	45
	4.3.2.6. SW 마이그레이션 실행 및 제어	46
	4.3.2.7. 데이터 마이그레이션 성능 및 안정성 관리	47
20	4.3.2.8. 데이터 마이그레이션 실행 및 제어	47
	4.4. 클라우드 마이그레이션 워크플로우 통합 관리 서브시스템	48
	4.4.1. 서브시스템 구조	48
	4.4.2. 서브시스템 기능	49
	4.4.2.1. 워크플로우 규격 정의 및 관리	49
25	4.4.2.2. 워크플로우 등록 및 관리	50
	4.4.2.3. 워크플로우 실행 및 자동화	50

5

4.4.2.4. 워크플로우 모니터링 및 알람.....	51
4.4.2.5. 워크플로우 로깅 및 실행 이력 관리 기술	52
4.4.2.6. 워크플로우 구간 검증 및 장애 관리 기술	54
4.5. 클라우드 마이그레이션 전환 상태 검증 서브시스템.....	55
4.5.1. 서브시스템 구조	55
4.5.2. 서브시스템 기능	57
4.5.2.1. 목표 클라우드 인프라 전환 비용 검증 및 예측.....	57
4.5.2.2. 목표 클라우드 인프라 온디맨드 성능 평가 및 검증	58
4.6. 클라우드 마이그레이션 플랫폼 포털 및 개방형 인터페이스 서브시스템	59
4.6.1. 서브시스템 구조	59
4.6.2. 서브시스템 기능	61
4.6.2.1. 클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼 개방형 API	61
4.6.2.2. 클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼 포털	62
4.6.2.3. 클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼 CLI	63

10

15

그림 목차

그림 1: 초연결 분산컴퓨팅 기반 서비스형SW 전환 지원 기술 개요도	13
그림 2: Cloud Migrator 시스템의 특장점	15
그림 3: Cloud-Migrator 시스템의 서브시스템 구성도	17
5 그림 4: 클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼 개념도-상	20
그림 5: 클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼 개념도-하	21
그림 6: 소스 컴퓨팅 환경 분석 및 전환 대상 정보 수집 서브시스템 개념도	23
그림 7: 소스 컴퓨팅 환경 분석 및 전환 대상 정보 수집 서브시스템 구성도	25
그림 8: 데이터베이스에 암호화된 접속 정보 저장	27
10 그림 9: SNMP를 이용한 네트워크 장비 정보 수집 예시	29
그림 10: 레거시 SW의 수집 메트릭	30
그림 11: 컨테이너 SW의 수집 메트릭	30
그림 12: 목표 컴퓨팅 환경 형상 배포 및 통합 관리 서브시스템 개요	32
그림 13: 목표 컴퓨팅 환경 형상 배포 및 통합 관리 서브시스템 구조	33
15 그림 14: 클라우드 마이그레이션 실행 및 통합 관리 개념도	40
그림 15: 클라우드 마이그레이션 실행 및 통합 관리 서브시스템의 블록 구성 및 관계도	41
그림 16: 클라우드 마이그레이션 실행 및 통합 관리 서브시스템 구조도	43
그림 17: 클라우드 마이그레이션 워크플로우 통합 관리 서브시스템 구성도	48
그림 18: 워크플로우 규격 정의 및 관리	49
20 그림 19: 목표 클라우드에 맞는 형태로의 워크플로우 변환	50
그림 20: 마이그레이션 단계별 태스크 구성 및 마이그레이션 대상에 따른 서브시스템 호출	51
그림 21: 워크플로우 모니터링 및 알람 기능	52
그림 22: 태스크 UUID 관리 구성도	52
그림 23: 워크플로우 로그 관리 구성도	53
25 그림 24: 태스크 UUID 관리 구성도	53

그림 25: 워크플로우 태스크별 수행 시간 이력 구조도.....	54
그림 26: 워크플로우 상태 저장 및 재시작 개념도.....	55
그림 27: 비용 관리기 구조도	56
그림 28: 성능 관리기 및 부하 제어기 구조도	57
5 그림 29: 클라우드 마이그레이션 비용 검증 및 예측 흐름도	57
그림 30: 클라우드 마이그레이션 성능 평가 검증 흐름도	58
그림 31: 통합 플랫폼 인터페이스 개요도	59
그림 32: 클라우드 마이그레이션 플랫폼 포털 및 개방형 인터페이스 구조도	60
그림 33: 클라우드 마이그레이션 플랫폼 포털 메뉴 구조	60
10 그림 34: 개방형 API 규격 및 런타임 구조도.....	61
그림 35: 클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼 포털 기능영역 및 분류	62
그림 36: 클라우드 마이그레이션 통합 포털 기능 흐름도	63
그림 37: CLI 구성 및 런타임 구조도.....	63

표 목차

표 1: Cloud-Migrator 시스템의 서브시스템간 관련성	19
표 2: 가상머신 인프라 라이프사이클 제어 종류 및 상태 변화.....	37

1. 서론 (Introduction)

1.1. 개요 (Overview)

본 문서는 '초연결 분산컴퓨팅 기반의 서비스형SW 전환 지원 핵심기술 개발' 과제에서 개발 중인 클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼(이하, **Cloud-Migrator**) 시스템의 설계 사항을 개발자 관점에서

5 기술한 설계서로, Cloud-Migrator 시스템의 구조와 시스템이 제공하는 기능을 기술한다. 이 문서는 향후 Cloud-Migrator 서브시스템들의 상세 설계와 구현 및 시험 과정에서 기준이 되는 문서로 활용될 것이다.

1.2. 범위 및 구성 (Scope and Organization)

본 시스템 설계서는 '초연결 분산컴퓨팅 기반의 서비스형SW 전환 지원 핵심기술 개발 요구사항

10 정의서'를 기반으로 수행된 Cloud-Migrator 시스템의 설계 내용을 기술한다.

본 문서의 구성은 다음과 같다. 2장에서 Cloud-Migrator 시스템의 설계 개념 및 목표에 대하여 기술하고,

3장에서는 시스템의 전체 구조와 시스템을 구성하는 각 서브시스템들의 상호 관련성에 대하여 기술한다.

마지막으로 4장에서는 시스템을 구성하는 각 서브시스템들의 구조와 기능에 대하여 기술한다.

1.3. 약어표 (Abbreviations and Notations)

API	Application Programming Interface
CLI	Command-Line Interface
SEE	Source Environment Extraction
MEM	Migration Execution Management
MWM	Migration Workflow Management
MSV	Migration Status Verification
MOI	Migration Open Interface
REST	REpresentational State Transfer
TDB	To Be Defined

1.4. 참고문헌 (References)

- [1] 초연결 분산컴퓨팅 기반의 서비스형SW 전환 지원 핵심기술 개발 요구사항 정의서 (버전 0.3)

2. 시스템 설계 개념과 목표 (Design Concept and Goal)

2.1. 설계 개념 (Design Concept)

초연결 분산컴퓨팅 기반 서비스형SW 전환 지원 기술은 국내외 클라우드와 엣지 등 다양한 컴퓨팅 인프라를 대상으로 사업자의 종속성 없이 구축형SW를 서비스형SW로 손쉽게 전환하고, 서비스형SW의

5 인프라 사업자 간 상호운용성을 제공을 목적으로 하고 있다[1].

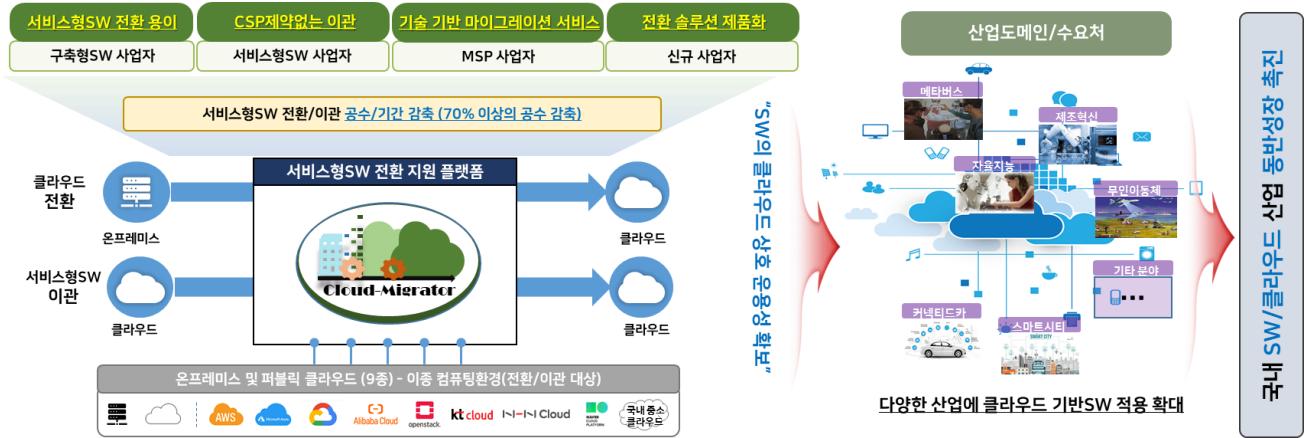


그림 1: 초연결 분산컴퓨팅 기반 서비스형SW 전환 지원 기술 개요도

10 이를 위해 Cloud-Migrator 시스템은 다음과 같은 환경에 적용되도록 설계되었다.

- 온프레미스 컴퓨팅 환경 상에서 구동하는 구축형SW 및 특정 클라우드 상에서 구동하는 서비스형SW의 보유 사업자를 대상으로 제약 없는 서비스형SW 전환을 지원
 - 온프레미스 컴퓨팅 환경의 구축형SW를 클라우드로 전환
 - 특정 클라우드에서 구동하는 서비스형SW의 구동 환경을 타 클라우드로 이관

2.2. 설계 목표 (Design Goal)

'초연결 분산컴퓨팅 기반의 서비스형SW 전환 지원 핵심기술 개발' 과제에서 개발 중인 Cloud-Migrator 시스템은 이종 사업자 컴퓨팅 환경의 이질성 및 복잡성을 극복하는 상호운용성을 기반으로 국내 기업이 직면하고 있는 서비스형SW 전환 혹은 이관(구축형SW→서비스형SW 전환, 사업자간 서비스형SW 이관)의 5 애로사항 해소를 목표로 설계한다.

이를 위해 Cloud-Migrator 시스템 기술 개발은 다음과 같이 총 2단계로 진행된다:

- (1단계 목표) 컴퓨팅 인프라 및 SW 전환을 지원하는 Cloud-Migrator 기술 개발 및 실증
 - 주요 연구 결과물
 - ◆ 소스 컴퓨팅 인프라/SW 분석 및 전환 대상 정보 수집 프레임워크 (SW)
 - ◆ 목표 컴퓨팅 인프라/SW 형상 배포 및 통합 관리 프레임워크 (SW)
 - ◆ 컴퓨팅 인프라/SW 전환 실행 및 통합 관리 프레임워크 (SW)
 - ◆ 컴퓨팅 인프라/SW 전환 워크플로우 통합 관리 프레임워크 (SW)
 - ◆ 컴퓨팅 인프라/SW 전환 상태 검증 프레임워크 (SW)
 - ◆ 컴퓨팅 인프라/SW 전환 통합 플랫폼 포털 (SW)
 - ◆ 초연결 분산컴퓨팅(멀티 클라우드) 기능 구조 국제/국내 표준 승인 (표준)
- (2단계 목표) 자동화 및 상호운용성을 지원하는 Cloud-Migrator 기술 최적화 및 실증
 - 주요 연구 결과물
 - ◆ 소스 컴퓨팅 환경 분석 및 전환 대상 정보 수집 프레임워크 (SW)
 - ◆ 목표 컴퓨팅 환경 형상 배포 및 통합 관리 프레임워크 (SW)
 - ◆ 클라우드 마이그레이션 실행 및 통합 관리 프레임워크 (SW)
 - ◆ 클라우드 마이그레이션 워크플로우 통합 관리 프레임워크 (SW)
 - ◆ 클라우드 마이그레이션 전환 상태 검증 프레임워크 (SW)
 - ◆ 클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼 포털 (SW)
 - ◆ 초연결 분산컴퓨팅(멀티 클라우드) API 국제/국내 표준 승인 (표준)

3. 시스템 구조 (System Architecture)

3.1. Cloud-Migrator 시스템 특징 (Cloud-Migrator System Main Features)

Cloud-Migrator 시스템은 서비스형SW 전환 지원 기술을 통해 다양한 SW에 대한 클라우드 마이그레이션의 복잡성을 완화하고 투입 공수를 최소화하기 위하여 그림 2와 같은 기술적 특장점을 기반으로 설계한다.

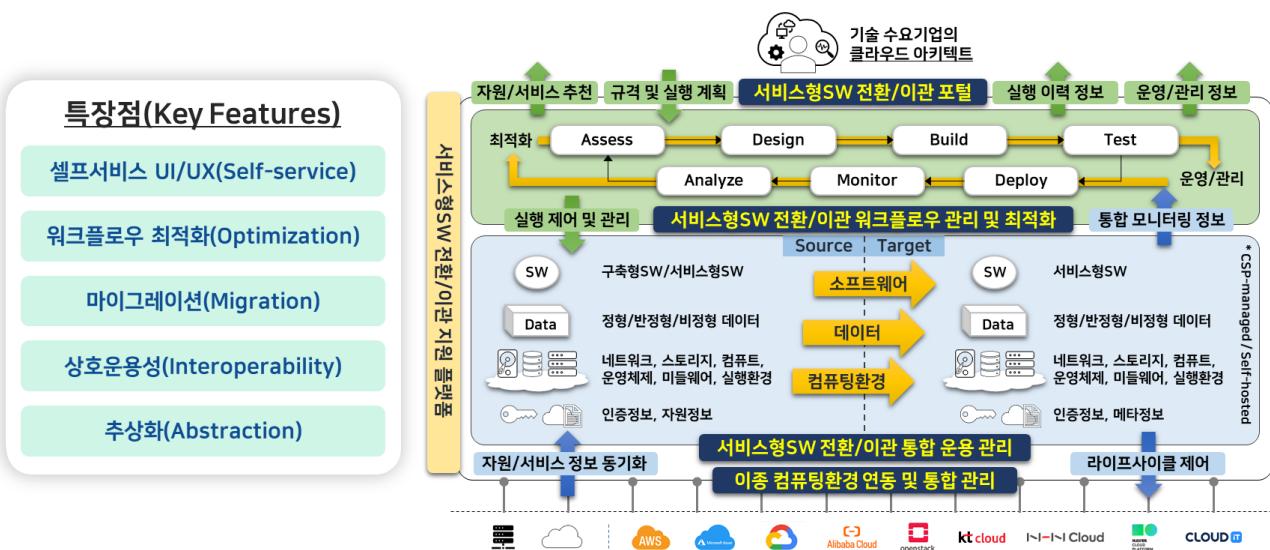


그림 2: Cloud Migrator 시스템의 특장점

- 추상화 (Abstraction)
 - 10여 종의 이종 컴퓨팅 환경(온프레미스 및 이종 클라우드)의 복잡성을 추상화하여 전환 및 이관 시 발생하는 이종 환경의 접근, 활용방식을 하나의 컴퓨팅 환경을 활용하는 수준으로 단순화하여 신속한 서비스형SW 전환을 지원
 - 상호운용성 (Interoperability)
 - 온프레미스-클라우드, 클라우드-클라우드 간 이종 자원의 유연한 전환을 지원함으로써, 이종 컴퓨팅 환경 간 상호운용성을 기반으로 SW가 이종 컴퓨팅 사업자 간 제약없이 이동 가능한 환경을 제공
 - 마이그레이션 (Migration)

- 서비스형SW 전환의 대상인, 컴퓨팅 인프라, 데이터, 소프트웨어의 마이그레이션 시, 전체 또는 일부 워크플로우를 자동화하여 신속하고 안정적인 서비스형SW 전환이 가능하도록 지원
- 워크플로우 최적화 (Optimization)
 - 서비스형SW 전환의 기반인 클라우드 마이그레이션의 복잡한 절차를 전체 또는 일부분에 대하여 반복적으로 수행할 수 있고, 재수행시 불필요한 절차의 삭제나 개선을 통한 최적화를 제공하여 전환의 효율적 수행을 지원
- 셀프서비스 UI/UX (Self-service)
 - 서비스형SW 전환을 수행하는 전문성이 낮은 관리자에게 이종 컴퓨팅 환경 및 전환 업무의 복잡성은 낮추고, 직관적인 모델링을 기반으로 업무를 수행할 수 있는 GUI 포털 및 도구를 제공

5

10

3.2. Cloud-Migrator 시스템 구조 (Cloud-Migrator System Architecture)

Cloud-Migrator 시스템은 그림 3과 같은 서브시스템들로 구성된다.

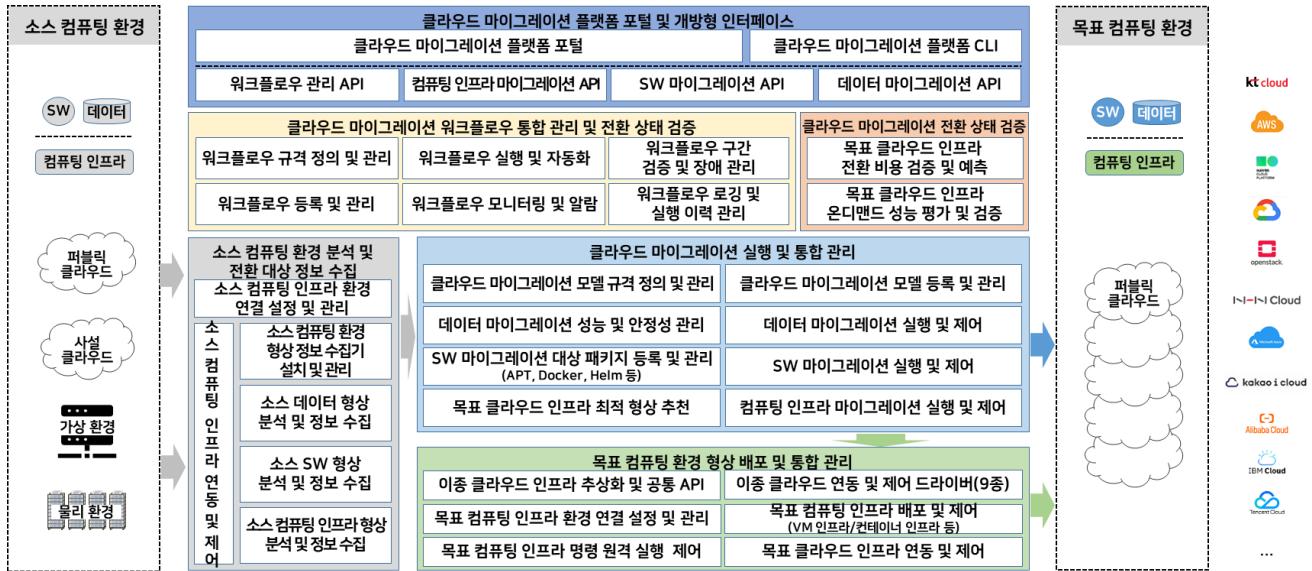


그림 3: Cloud-Migrator 시스템의 서브시스템 구성도

5

- 소스 컴퓨팅 환경 분석 및 전환 대상 정보 수집 서브시스템
 - 소스 컴퓨팅 인프라 환경 연결 설정 및 관리 기술
 - 소스 컴퓨팅 환경 형상 정보 수집기 설치 및 관리 기술
 - 소스 컴퓨팅 인프라 형상 분석 및 정보 수집 기술
 - 소스 SW 형상 분석 및 정보 수집 기술
 - 소스 데이터 형상 분석 및 정보 수집 기술
 - 소스 컴퓨팅 인프라 연동 및 제어 기술
- 목표 컴퓨팅 환경 형상 배포 및 통합 관리 서브시스템
 - 목표 컴퓨팅 인프라 환경 연결 설정 및 관리 기술
 - 목표 컴퓨팅 인프라 배포 및 제어 기술
 - 목표 컴퓨팅 인프라 명령 원격 실행 제어 기술
 - 목표 클라우드 인프라 연동 및 제어 기술
 - 이종 클라우드 인프라 추상화 및 공통 API 기술

10

15

- 이종 클라우드 연동 및 제어 드라이버 기술
- 클라우드 마이그레이션 실행 및 통합 관리 서브시스템
 - 클라우드 마이그레이션 모델 규격 정의 및 관리 기술
 - 클라우드 마이그레이션 모델 등록 및 관리 기술
- 5 ■ 목표 클라우드 인프라 최적 형상 추천 기술
 - 컴퓨팅 인프라 마이그레이션 실행 및 제어 기술
 - SW 마이그레이션 대상 패키지 등록 및 관리 기술
 - SW 마이그레이션 실행 및 제어 기술
 - 데이터 마이그레이션 성능 및 안정성 관리 기술
 - 데이터 마이그레이션 실행 및 제어 기술
- 10 ■ 클라우드 마이그레이션 워크플로우 통합 관리 서브시스템
 - 워크플로우 규격 정의 및 관리 기술
 - 워크플로우 등록 및 관리 기술
 - 워크플로우 실행 및 자동화 기술
 - 워크플로우 모니터링 및 알람 기술
 - 워크플로우 로깅 및 실행 이력 관리 기술
 - 워크플로우 구간 검증 및 장애 관리 기술
- 15 ■ 클라우드 마이그레이션 전환 상태 검증 서브시스템
 - 목표 클라우드 인프라 전환 비용 검증 및 예측 기술
 - 목표 클라우드 인프라 온디맨드 성능 평가 및 검증 기술
- 20 ■ 클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼 포털 및 개방형 인터페이스 서브시스템
 - 클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼 개방형 API 기술
 - 클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼 포털 기술
 - 클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼 CLI 기술

3.3. 서브시스템간 관련성 (Relationship between Subsystems)

Cloud-Migrator 시스템에서 사용자의 요청을 처리하기 위해서는 표 1과 같이 Cloud-Migrator 시스템의 서브시스템들이 상호 연동해야 한다.

5

표 1: Cloud-Migrator 시스템의 서브시스템간 관련성

수혜자 제공자	소스 컴퓨팅 환경 분석 및 전환 대상 정보 수집 서브시스템	목표 컴퓨팅 환경 형상 배포 및 통합 관리 서브시스템	클라우드 마이그레이션 실 행 및 통합 관리 서브시스템	클라우드 마이그레이션 워크플로우 통합 관리 및 전환 상태 검증 서브시스템	클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼 포털 및 개방형 인터페이스 서브시스템
소스 컴퓨팅 환경 분석 및 전환 대상 정보 수집 서브시스템		규격화된 소스 컴퓨팅 환경(인프라/SW /데이터) 형상 및 접근 정보	규격화된 소스 컴퓨팅 환경(인프라/SW /데이터) 형상 및 접근 정보	규격화된 소스 컴퓨팅 환경(인프라/SW /데이터) 형상 및 접근 정보	규격화된 소스 컴퓨팅 환경(인프라/SW/데이터 라이브러리 제공, 서브시스템의 개방형) 형상 및 접근 정보 및 제어/관리 API 제공
목표 컴퓨팅 환경 형상 배포 및 통합 관리 서브시스템			목표 클라우드 인프라 연동 및 제어 API 제공		서브시스템의 개방형 API 제공
클라우드 마이그레이션 실행 및 통합 관리 서브시스템				마이그레이션 단계별 워크플로우 태스크 제어 및 관리 API 제공	서브시스템의 개방형 API 제공
클라우드 마이그레이션 워크플로우 통합 관리 및 전환 상태 검증 서브시스템		목표 환경으로의 전환 과정 자동화 워크플로우 및 전환 검증 제공	워크플로우 및 태스크 수행 상태 및 이력 조회 API 제공		워크플로우 및 태스크 수행 조회/제어/관리 API 제공
클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼 포털 및 개방형 인터페이스 서브시스템					

그림 4는 Cloud-Migrator 시스템의 서브시스템들이 상호 연동하는 것을 도식화한 개념도이다.

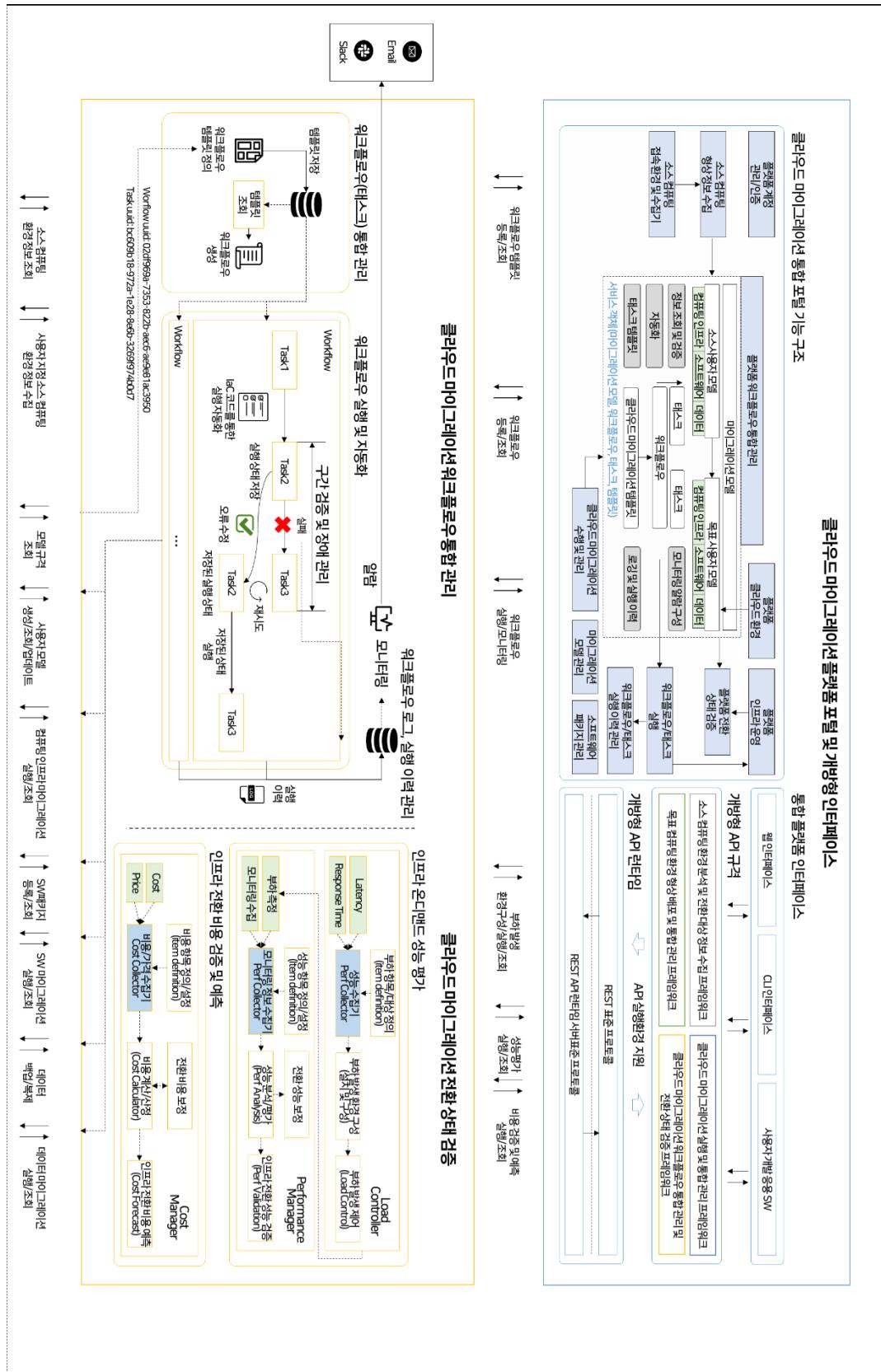


그림 4: 클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼 개념도-상

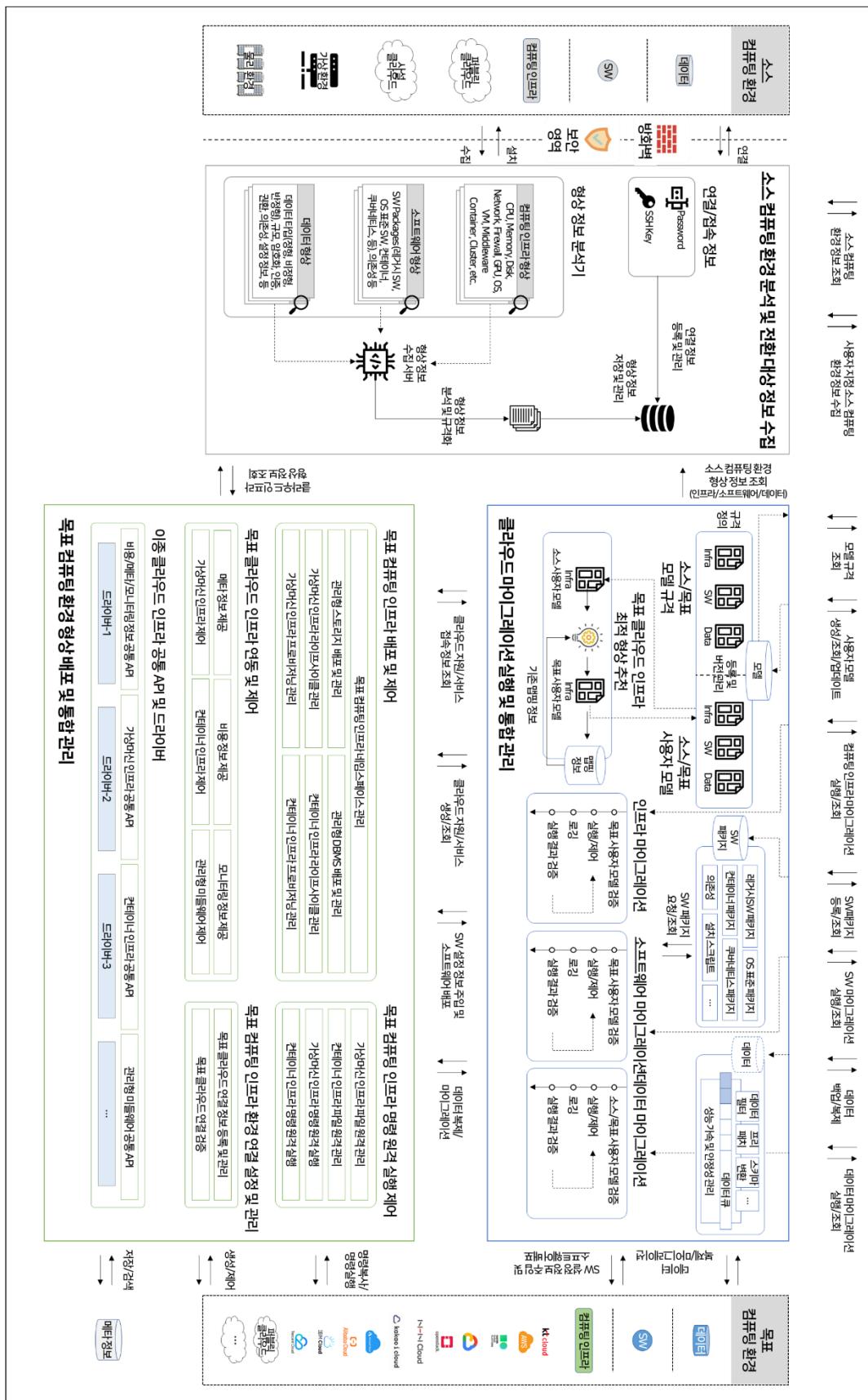


그림 5: 클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼 개념도-하

- 소스 컴퓨팅 환경 분석 및 전환 대상 정보 수집 서브시스템

보안 영역인 소스 컴퓨팅 환경에 연결/접속하여 마이그레이션 대상이 되는 컴퓨팅 인프라/소프트웨어/데이터 형상 분석기를 설치하고, 형상 정보를 수집, 분석, 규격화 하며, 이를 저장 및 관리한다. 이와 같은 기능 및 데이터를 활용할 수 있도록 API를 제공한다.

5

- 목표 컴퓨팅 환경 형상 배포 및 통합 관리 서브시스템

목표 컴퓨팅 환경인 각종 클라우드를 연동 및 제어하고 이를 같은 방법으로 활용할 수 있도록 공통 기능으로 추상화한다. 목표 클라우드 형상을 나타내는 메타 정보를 저장 및 관리한다. 이와 같은 기능 및 데이터를 활용할 수 있도록 API를 제공한다.

- 클라우드 마이그레이션 실행 및 통합 관리 서브시스템

10

소스 및 목표 컴퓨팅 환경의 형상 정보를 활용하여 각각의 규격을 정의하고, 마이그레이션을 위한 소스 사용자 모델과 목표 사용자 모델을 생성 및 관리한다. 목표 사용자 모델을 활용하여 컴퓨팅 인프라, 소프트웨어, 데이터 마이그레이션을 수행한다. 이와 같은 기능 및 데이터를 활용할 수 있도록 API를 제공한다.

- 클라우드 마이그레이션 워크플로우 통합 관리 서브시스템

15

소스 컴퓨팅 환경에서 목표 컴퓨팅 환경으로 마이그레이션하는 일련의 과정을 워크플로우화하여 반복 실행, 구간 수정/실행을 통한 자동화를 지원하고, 워크플로우 실행이력 관리 및 모니터링을 통한 알람을 제공한다. 이와 같은 기능 및 데이터를 활용할 수 있도록 API를 제공한다.

- 클라우드 마이그레이션 전환 상태 검증 서브시스템

20

마이그레이션 상태 검증을 위한 인프라 비용 검증 및 예측, 인프라 온디맨드 성능 평가 및 검증을 수행한다. 이와 같은 기능 및 데이터를 활용할 수 있도록 API를 제공한다.

- 클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼 포털 및 개방형 인터페이스 서브시스템

위 서브시스템들이 제공하는 API들을 연계하여 사용자에게 다양한 인터페이스를 제공한다. 먼저, 응용 개발자 등이 클라우드 마이그레이션 기술을 활용할 수 있도록 개방형 API를 제공한다. 그리고 개방형 API를 기반으로 클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼 포털(GUI) 및 CLI를 제공한다.

25

4. 서브시스템 구조 (Subsystem Architecture)

4.1. 소스 컴퓨팅 환경 분석 및 전환 대상 정보 수집 서브시스템

소스 컴퓨팅 환경 분석 및 전환 대상 정보 수집 서브시스템은 사용자 및 타 서브시스템의 요청에 따라 소스 컴퓨팅 환경의 컴퓨팅 인프라, 소프트웨어 및 데이터에 대한 형상 분석 및 분석 정보 수집을 5 수행한다.

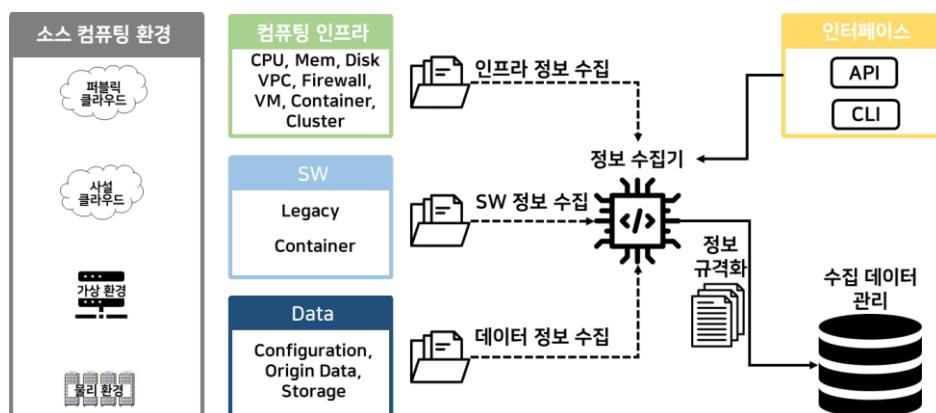


그림 6: 소스 컴퓨팅 환경 분석 및 전환 대상 정보 수집 서브시스템 개념도

- 소스 컴퓨팅 환경 형상 분석
 - 컴퓨팅 인프라 형상 분석
 - ◆ 운영 체제(배포판, 커널, 루트 파일 시스템 정보 등), 컨테이너 런타임, 스토리지, 네트워크 등과 같은 소스 컴퓨팅 환경의 컴퓨팅 인프라의 전반적인 구성 및 실행 환경을 분석한다.
 - 소프트웨어 형상 분석
 - ◆ 사용자 지정 SW 정보, 관련 패키지 및 의존성 정보, 사용자별 실행 권한 등에 대한 정보를 분석한다.
 - 데이터 형상 분석
 - ◆ 사용자 지정 데이터 등에 대한 정보를 분석한다.

- 소스 컴퓨팅 환경 형상 정보 수집

컴퓨팅 인프라, 소프트웨어, 데이터 형상 분석 결과를 토대로 마이그레이션에 필요한 정보들을 수집하고 규격화하여 API 형태로 배포하거나 해당 정보를 출력한다.

- 컴퓨팅 인프라 정보 수집

- 5 ◆ 컴퓨팅 인프라 형상 분석 메트릭을 기반으로 마이그레이션에 필요한 정보들을 수집 후 규격화한다.

- 소프트웨어 정보 수집

- ◆ 소프트웨어 형상 분석 메트릭을 기반으로 마이그레이션에 필요한 정보들을 수집 후 규격화한다.

10 ■ 데이터 정보 수집

- ◆ 데이터 형상 분석 메트릭을 기반으로 마이그레이션에 필요한 정보들을 수집 후 규격화한다.

4.1.1. 서브시스템 구조

- 15 소스 컴퓨팅 환경 분석 및 전환 대상 정보 수집 서브시스템은 그림 6에서 보는 바와 같이 소스 컴퓨팅 환경에 접속하기 위한 접속 정보, 소스 컴퓨팅 환경의 자원과 네트워크 정보를 수집하기 위한 소스 컴퓨팅 환경 형상 정보 수집기, 소스 컴퓨팅 환경 형상 정보 수집기의 수집 데이터와 소스 컴퓨팅 환경 형상 정보 수집기의 모니터링 데이터를 저장 및 관리하기 위한 수집 데이터 관리 블록로 구성된다.

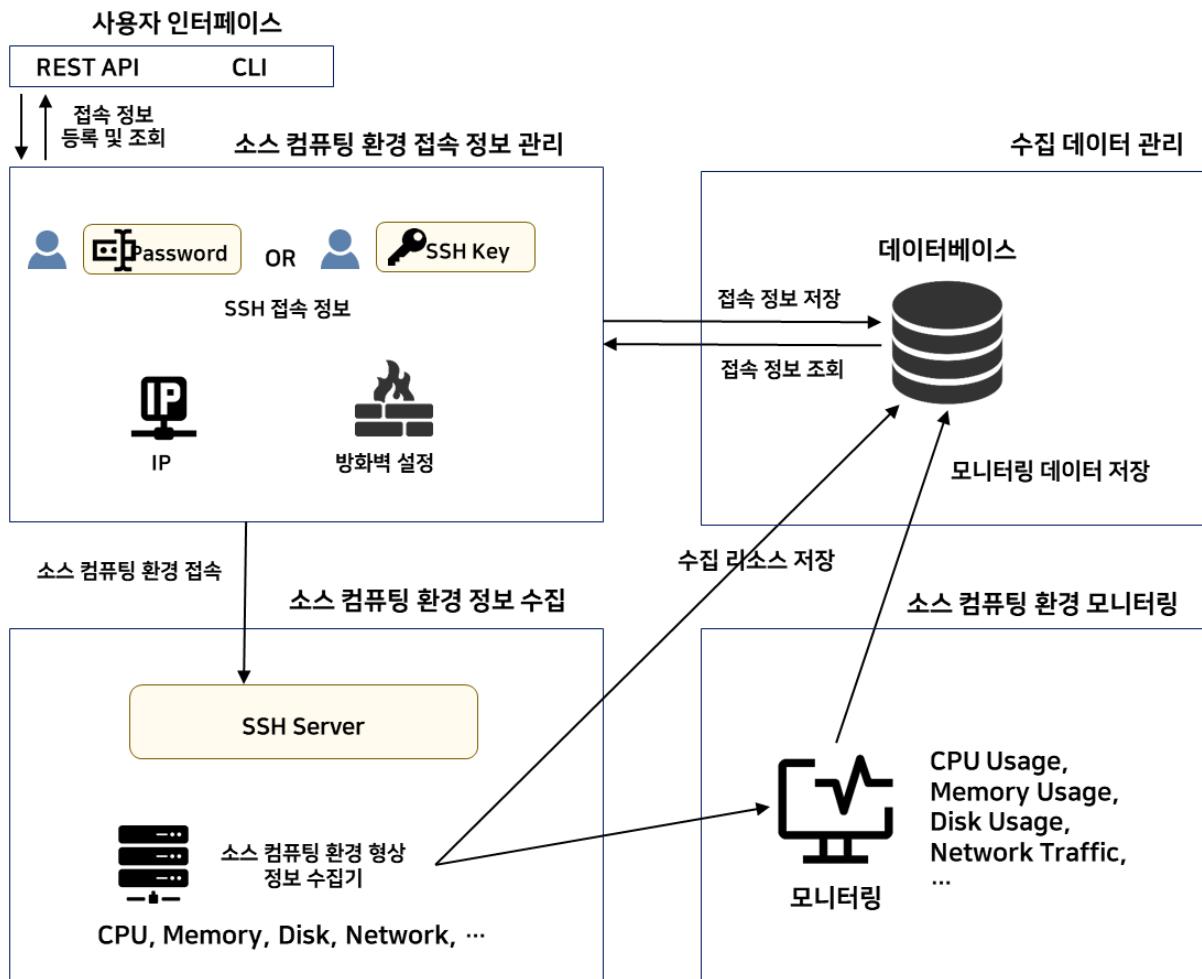


그림 7: 소스 컴퓨팅 환경 분석 및 전환 대상 정보 수집 서브시스템 구성도

소스 컴퓨팅 환경 분석 및 수집을 위해 다음과 같은 기능을 제공한다.

- 소스 컴퓨팅 인프라 환경 연결

소스 컴퓨팅 인프라 환경의 연결 정보를 등록 및 관리한다. 연결 정보는 SSH 키, 비밀번호와 같이 민감한 데이터를 포함하기 때문에 내부에서 암호화/복호화 메커니즘을 제공한다.

- 소스 컴퓨팅 환경 형상 정보 수집기 설치

소스 컴퓨팅 환경에 전환 소스의 정보를 수집하기 위한 수집기를 설치한다. 수집기의 설치는 설치 환경에 따라서 수동 또는 온라인 설치 방법을 제공한다.

- 소스 컴퓨팅 환경 형상 정보 수집

소스 컴퓨팅 환경 형상 정보는 컴퓨팅 인프라, SW 및 데이터에 대해 사전 정의된 메트릭 기반으로 수집하며, 수집 과정은 API/CLI를 통해 수행 가능하다.

- 소스 컴퓨팅 환경 형상 분석 및 규격화

수집된 정보는 타 서브시스템에서 활용할 수 있도록 사전 정의된 규격으로 변환하여 관리한다.

수집 데이터 관리 블록은 REST API 와 CLI 형태로 소스 컴퓨팅 환경 형상 정보 수집기가 수집한 데이터를 조회할 수 있고, 소스 컴퓨팅 환경에 설치되어 있는 소스 컴퓨팅 환경 형상 정보 수집기들을 모니터링할 수 있는 기능을 제공한다.

소스 컴퓨팅 환경 분석 및 전환 대상 정보 수집 서브시스템이 수집한 정보는 워크플로우 서브시스템 및 마이그레이션 실행 과정에서 활용된다. 일반화된 소프트웨어들의 설정, 데이터 및 이미지 등의 정보들은 정형화된 라이브러리의 형태로 저장하고 공유하여 다른 전환 과정에서도 사용할 수 있도록 제공한다.

10 4.1.2. 서브시스템 기능

소스 컴퓨팅 환경 분석 및 전환 대상 정보 수집 서브시스템이 제공하는 세부 기능은 다음과 같다.

4.1.2.1. 소스 컴퓨팅 인프라 환경 연결 설정 및 관리

- 컴퓨팅 환경에 접속하기 위한 접속 정보 수집 및 관리

소스 컴퓨팅 환경에 접속하기 위해 필요한 접속 정보를 사용자로부터 입력 받아 관리한다.

15 ■ SSH 접속 정보는 암호나 공개키 방식의 로그인을 지원하기 위한 정보이며, DB에 암호화하여 저장/관리된다.

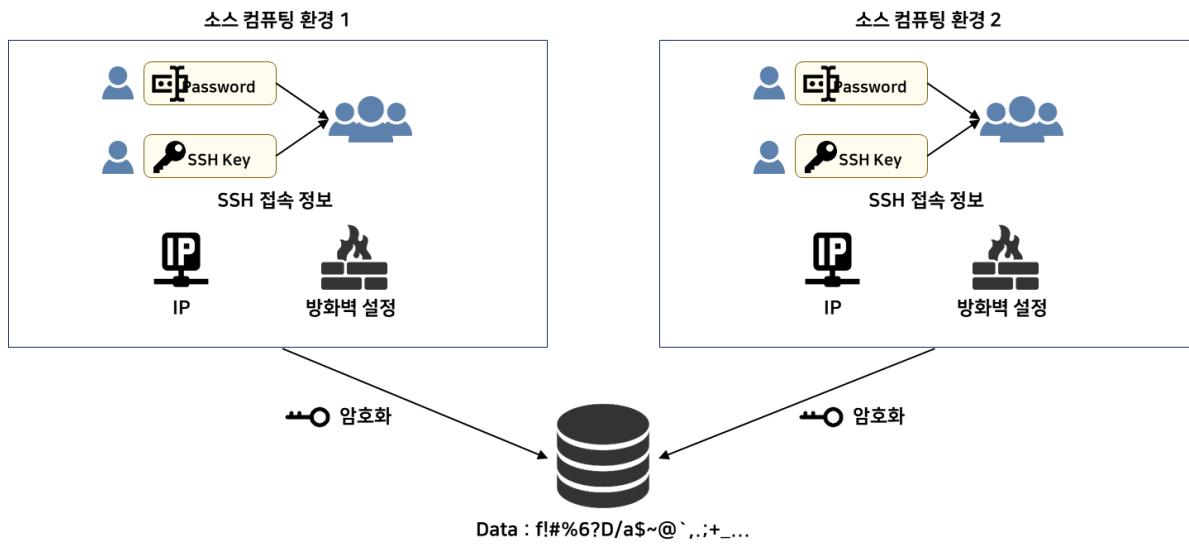


그림 8: 데이터베이스에 암호화된 접속 정보 저장

소스 컴퓨팅 인프라 환경으로의 접근을 위해서 다음과 같은 정보들의 등록 및 관리하는 기능을 제공한다.

5

- 접근 환경 정보

- ◆ 구동 환경 정보: 하이퍼바이저, 컨테이너 런타임, 컨테이너 오케스트레이션
- ◆ 온프레미스 시스템 정보
- ◆ 퍼블릭 클라우드 정보

- 접근 정보

- ◆ IP, 방화벽

- 접근 방법

- ◆ 콘솔(CLI), API

- 계정 관리

- ◆ 콘솔(CLI) 접근을 위한 계정 정보(User Account)

- ◆ API 호출을 위한 계정 정보(Token, User Account)

- 소스 컴퓨팅 인프라 연결 검증

소스 컴퓨팅 인프라 환경의 접속 정보를 등록하고 연결하기 전에 해당 정보를 검증한다. 사용자가 입력한 정보를 기반으로 등록 전에 제시된 방법으로 연결 가능 여부를 검증할 수 있는 기능과 사용자 요청 시 연결이 정상적으로 이루어졌는지 검증하는 기능을 제공한다.

연결을 검증하기 위해 하단의 기능을 제공한다.

■ API 요청 검증 기능 제공

- ◆ API 요청에 대한 응답 코드와 응답 값을 확인하여 연결이 정상적으로 되었는지 확인한다.

5

■ 사용자 접속 정보 기반 검증 기능 제공

- ◆ SSH 연결 성공 여부를 확인한다.
- ◆ 접속한 사용자의 접근 권한을 확인한다.
- ◆ 접속한 사용자의 세션 타임아웃을 확인한다.

10 4.1.2.2. 소스 컴퓨팅 환경 형상 정보 수집기 설치 및 관리

소스 컴퓨팅 환경 형상 정보 수집기는 소스 컴퓨팅 환경의 각 노드에 대한 자원 정보와 네트워크 연결 구성 등을 수집하고, 설치된 소스컴퓨팅 환경 형상 정보 수집기 상태를 모니터링할 수 있는 인터페이스를 제공한다.

- 소스 컴퓨팅 환경의 OS에 맞는 정보 수집기 설치 과정 수행 기능 제공
 - 소스 컴퓨팅 환경의 OS를 감지하여, OS에 맞는 정보 수집기 설치 과정을 수행한다.
- 설치된 정보수집기의 모니터링 기능 제공
 - 설치된 정보수집기 상태를 모니터링할 수 있는 인터페이스(CLI & API)를 제공한다.

4.1.2.3. 소스 컴퓨팅 인프라 형상 분석 및 정보 수집

20

● 소스 컴퓨팅 인프라 형상 분석

- 소스 컴퓨팅 인프라가 구동되는 환경 분석
 - ◆ 소스 컴퓨팅 인프라 운영 환경에 적합한 API를 통해 형상을 분석한다.
- 소스 컴퓨팅 인프라의 네트워크 구성 환경 분석
 - ◆ 소스 컴퓨팅 환경에서 제공되는 API 및 SSH 접속을 통한 소스 컴퓨팅 인프라의 네트워크 형상을 분석한다.

25

● 소스 컴퓨팅 인프라의 자원 및 네트워크 정보 수집

- 소스 컴퓨팅 인프라를 구성하는 각 노드들의 자원 및 네트워크 정보 수집
 - ◆ 소스 컴퓨팅 환경에서 API 제공시 해당 API를 통해 각 노드들의 자원 및 네트워크 정보를 수집한다.
 - ◆ API 비제공시 또는 API 기반 정보가 불충분한 경우, SSH 기반 명령어들을 활용하여 각 노드의 자원 및 네트워크 정보를 수집한다.
- 소스 컴퓨팅 인프라를 구성하는 네트워크 장비들의 정보 수집
 - ◆ SNMP 등 네트워크 관련 유ти리티를 사용하여, 네트워크 장비 정보를 수집한다.

```
# snmpwalk -v2c -c zabbix-test 192.168.110.83
iso.3.6.1.2.1.1.1.0 = STRING: "Cisco IOS Software, C3750 Software (C3750-IPSERVICESK9-M), Version 15.0(2)SE11,
RELEASE SOFTWARE (fc3)
Technical Support: <http://www.cisco.com/techsupport>
Copyright (c) 1986-2017 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Sat 19-Aug-17 09:28 by prod_rel_team"
iso.3.6.1.2.1.1.2.0 = OID: iso.3.6.1.4.1.9.1.516
iso.3.6.1.2.1.1.3.0 = Timeticks: (224984) 0:37:29.84
iso.3.6.1.2.1.1.4.0 = STRING: "ish <ish@innogrid.com>"
iso.3.6.1.2.1.1.5.0 = STRING: "HCC-SW.innogrid.com"
iso.3.6.1.2.1.1.6.0 = STRING: "ServerRoom"
iso.3.6.1.2.1.1.7.0 = INTEGER: 6
iso.3.6.1.2.1.1.8.0 = Timeticks: (0) 0:00:00.00
iso.3.6.1.2.1.1.9.1.2.1 = OID: iso.3.6.1.4.1.9.7.129
iso.3.6.1.2.1.1.9.1.2.2 = OID: iso.3.6.1.4.1.9.7.115
iso.3.6.1.2.1.1.9.1.2.3 = OID: iso.3.6.1.4.1.9.7.265
iso.3.6.1.2.1.1.9.1.2.4 = OID: iso.3.6.1.4.1.9.7.112
iso.3.6.1.2.1.1.9.1.2.5 = OID: iso.3.6.1.4.1.9.7.106
```

그림 9: SNMP를 이용한 네트워크 장비 정보 수집 예시

- 수집한 소스 컴퓨팅 인프라 형상에 대한 정보 조회를 위한 API를 제공한다.

4.1.2.4. 소스 SW 형상 분석 및 정보 수집

- 레거시 SW의 OS 환경에 따른 SW 형상 정보 수집

레거시 SW의 정보를 수집하기 위해 메트릭인 OS 환경에 따른 패키지 구조, 사용 가능한 OS 정보, 패키지 의존성, 설정 파일 경로 등을 수집한다.

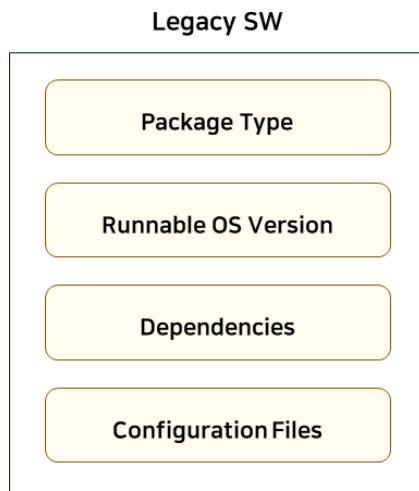


그림 10: 레거시 SW의 수집 메트릭

- 컨테이너 SW의 이미지 정보 수집

컨테이너 SW의 정보를 수집하기 위한 메트릭인 이미지의 Hash 값, 컨테이너의 마운트 경로, 설정 파일 경로, Base 이미지 등을 수집한다.

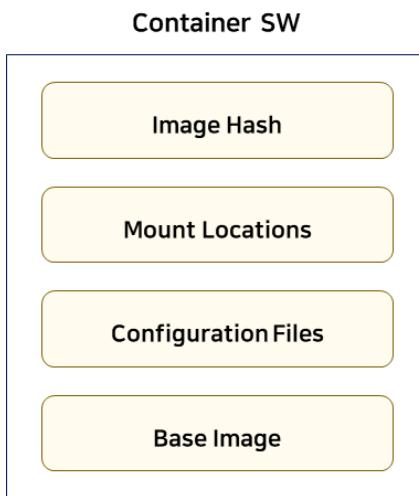


그림 11: 컨테이너 SW의 수집 메트릭

4.1.2.5. 소스 데이터 형상 분석 및 정보 수집

10 (TBD)

4.1.2.6. 소스 컴퓨팅 인프라 연동 및 제어

소스 컴퓨팅 인프라 연동 및 제어 기능은 컴퓨팅 인프라의 수집을 위한 연동 및 제어 기능을 제공한다.

클라우드(온프레미스 포함), 컨테이너, 레거시 형태로 동작하는 SW 의 인프라 환경 정보를 수집하는 과정에서 CLI 나 API 등을 통해 연동 및 제어 기능을 제공하며, 상세 정보 수집을 위해 물리 인프라 또는 가상머신 인프라 환경에 접근한다. 연동 및 제어에 필요한 접근 정보는 사용자가 사전에 등록한 접근

5 정보를 기반으로 연결 검증 후에 사용한다.

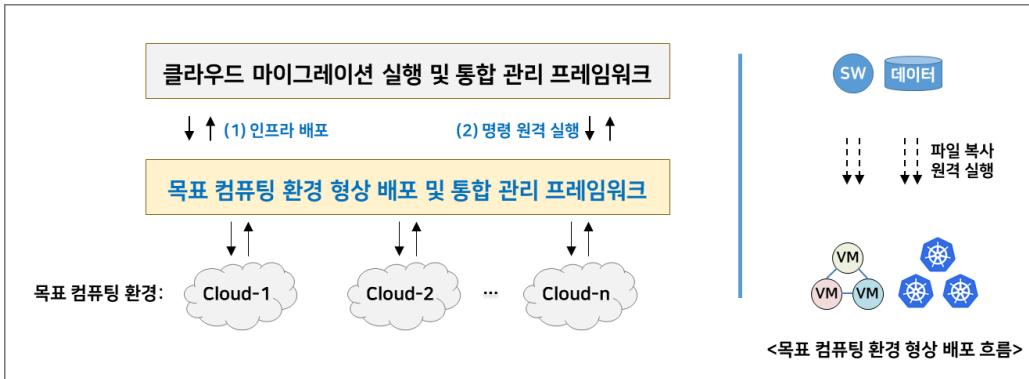
- 클라우드 서비스 별 연동 및 접근 제어 기능
 - 퍼블릭 클라우드 서비스별 연동 및 제어 API
 - 프라이빗 클라우드 서비스별 연동 및 제어 API
- 컴퓨팅 인프라 환경 별 제어 기능
 - 물리 인프라의 연동 및 제어 CLI
 - 가상머신 인프라 연동 및 제어 CLI 및 API
- 컨테이너 런타임 기반의 연동 및 제어 기능
 - 런타임별 연동 및 제어 CLI
 - 오케스트레이션 및 클러스터별 연동 및 제어 CLI 및 API

10

15

4.2. 목표 컴퓨팅 환경 형상 배포 및 통합 관리 서브시스템

목표 컴퓨팅 환경 형상 배포 및 통합 관리 서브시스템은 클라우드 마이그레이션 실행 및 통합 관리 서브시스템을 지원하는 하부 시스템이며, 그림 12에서 보는 바와 같이 클라우드 마이그레이션 과정에서 사용자가 의도하는 목표 컴퓨팅 환경인 멀티 클라우드를 대상으로 클라우드 컴퓨팅 인프라를 배포하고 관리할 수 있는 기능을 제공한다. 서브시스템이 제공하는 컴퓨팅 인프라는 가상 머신 인프라 및 컨테이너 인프라이며, 배포된 컴퓨팅 인프라에 SW 설치 및 데이터 마이그레이션 지원을 위한 명령 원격 실행 제어 기능을 제공한다.



10

그림 12: 목표 컴퓨팅 환경 형상 배포 및 통합 관리 서브시스템 개요

4.2.1. 서브시스템 구조

목표 컴퓨팅 환경 형상 배포 및 통합 관리 서브시스템은 그림 13에서 보는 바와 같이 목표 컴퓨팅 환경 형상 배포 및 통합 관리 서브시시템 서버와 클라이언트로 구성된다. 서브시스템 클라이언트는 목표 컴퓨팅 환경 형상 배포 및 통합 관리 서브시스템의 기능을 활용할 수 있는 API와 CLI를 제공하고, 15 서브시스템 서버는 개방형 API 제공을 위한 개방형 API 런타임 블록과 목표 컴퓨팅 인프라 환경 연결 설정 및 관리 블록, 목표 컴퓨팅 인프라 배포 및 제어 블록, 목표 컴퓨팅 인프라 명령 원격 실행 제어 블록, 목표 클라우드 인프라 연동 및 제어 블록 및 이종 클라우드 인프라 공통 API 및 드라이버 블록으로 구성된다. 목표 컴퓨팅 환경 형상 배포 및 통합 관리 서브시스템을 구성하는 블록들이 제공하는 기능은 다음과 같다.



그림 13: 목표 컴퓨팅 환경 형상 배포 및 통합 관리 서브시스템 구조

- 목표 컴퓨팅 환경 형상 배포 및 통합 관리 개방형 API 런타임 블록

5 목표 컴퓨팅 환경 형상 배포 및 통합 관리 개방형 API 런타임 블록은 사용자가 목표 컴퓨팅 환경의 형상 배포 및 통합 관리 기능을 프로그래밍 방식으로 이용할 수 있도록 개방형 API의 처리를 제공한다. 개방형 API 런타임 블록은 사용자의 API 호출을 수신하고, 대상 기능을 수행하는 블록을 활용하여 처리 요청 후 결과를 반환한다.

- 목표 컴퓨팅 인프라 환경 연결 설정 및 관리 블록

10 목표 컴퓨팅 인프라 환경 연결 설정 및 관리 블록은 목표 컴퓨팅 인프라를 제공하는 대상 클라우드의 연결 설정을 구성하고 관리할 수 있는 기능을 제공한다. 서브시스템은 운영 중에 대상 클라우드에 연결이 필요할 경우 연결 설정 및 관리 블록을 통해 연결 정보를 요청 및 활용할 수 있다.

- 목표 컴퓨팅 인프라 배포 및 제어 블록

15 목표 컴퓨팅 환경 형상 배포 및 통합 관리 서브시스템은 목표 컴퓨팅 환경 인프라로 가상머신

인프라와 컨테이너 인프라를 제공한다. 목표 컴퓨팅 인프라 배포 및 제어 블록은 이러한 가상머신 인프라와 컨테이너 인프라에 대한 프로비저닝(배포) 및 라이프사이클 제어 등의 기능을 제공하며, 가상머신 인프라 및 컨테이너 인프라 구성을 위해서 필요한 네트워크, 보안 그룹 등과 같은 자원들에 대한 배포 및 관리 기능을 제공한다. 또한, 다양한 목표 컴퓨팅 환경 구성 제공을 위해 5 클라우드 관리형 스토리지 및 클라우드 관리형 DBMS에 대한 배포 및 관리 기능을 제공한다.

- 목표 컴퓨팅 인프라 명령 원격 실행 제어 블록

목표 컴퓨팅 인프라 명령 원격 실행 제어 블록은 목표 컴퓨팅 인프라에 파일 업로드 및 원격으로 명령을 실행하는 기능을 제공한다. 서브시스템 사용자는 명령 원격 실행 제어 블록을 통해 컴퓨팅 인프라 상에서 SW 설치 및 데이터 복사 등 필요한 작업을 원격에서 수행할 수 있다.

- 목표 클라우드 인프라 연동 및 제어 블록

목표 클라우드 인프라 연동 및 제어 블록은 목표 컴퓨팅 환경의 대상 클라우드를 연동하고 컴퓨팅 인프라 메타 정보, 비용 정보 및 모니터링 정보 등과 같은 운영 지원 정보를 제공한다. 또한, 목표 클라우드 인프라 연동 및 제어 블록은 가상머신 인프라, 컨테이너 인프라 및 관리형 미들웨어에 대한 생성 및 삭제 등 제어 기능을 제공한다.

- 이종 클라우드 인프라 공통 API 및 드라이버 블록

이종 클라우드 인프라 공통 API 및 드라이버 블록은 다양한 클라우드 서비스 제공자들이 제공하는 기능을 일관된 방식으로 이용할 수 있도록 공통 API와 대상 클라우드 별 드라이버를 제공한다. 이러한 플러그인-드라이버 방식을 통해 여러 이종 클라우드 간의 호환성 문제없이 동일한 방법으로 기능을 제공할 수 있다.

20

4.2.2. 서브시스템 기능

목표 컴퓨팅 환경 형상 배포 및 통합 관리 서브시스템이 제공하는 세부 기능은 다음과 같다.

4.2.2.1. 목표 컴퓨팅 환경 형상 배포 및 통합 관리 개방형 인터페이스

25 목표 컴퓨팅 환경 형상 배포 및 통합 관리 개방형 인터페이스는 목표 컴퓨팅 환경 형상 배포 및 통합

관리 서브시스템이 제공하는 기능을 서브시스템 사용자에게 제공해 주기 위하여 REST API 및 CLI를 제공하며, 세부 기능은 다음과 같다.

- 목표 컴퓨팅 환경 형상 배포 및 통합 관리 REST API

목표 컴퓨팅 환경 형상 배포 및 통합 관리 서브시스템 애플리케이션 개발자를 위하여 서브시스템 사용자 기능을 REST(Representational State Transfer) API 규격으로 제공한다. REST API를 제공하기 위하여 개방형 API 런타임 서버를 제공하며, 애플리케이션 개발자는 개발 언어별로 제공되는 REST 표준 라이브러리를 활용하여 목표 컴퓨팅 환경 형상 배포 및 통합 관리 서브시스템 애플리케이션을 개발할 수 있다.

- 목표 컴퓨팅 환경 형상 배포 및 통합 관리 CLI 도구

목표 컴퓨팅 환경 형상 배포 및 통합 관리 서브시스템의 사용자 기능을 터미널 환경에서 활용할 수 있도록 CLI(Command-Line Interface) 도구를 제공한다.

4.2.2.2. 목표 컴퓨팅 인프라 환경 연결 설정 및 관리

목표 컴퓨팅 인프라 환경 연결 설정 및 관리 기능은 클라우드 마이그레이션 대상인 목표 환경 클라우드에 접속할 수 있는 연결 정보를 등록 및 통합 관리한다. 서브시스템 사용자는 등록한 연결 설정 정보 기능을 활용하여 쉽고 반복적으로 목표 컴퓨팅 인프라에 연동 및 제어할 수 있으며, 세부 기능은 다음과 같다.

- 목표 컴퓨팅 인프라 환경 연결 설정 정보 등록

대상 클라우드 정보, 클라우드의 사용자 계정 및 인증 정보 등 목표 클라우드에 연결을 위한 정보를 연결 이름 설정과 함께 등록한다.

- 목표 컴퓨팅 인프라 환경 연결 설정 정보 제공

등록한 연결 이름을 입력으로 서브시스템 사용자가 등록한 목표 클라우드 연결 정보를 제공한다. 연결 정보 중 인증 정보와 같은 보안 정보는 제공하지 않는다.

- 목표 컴퓨팅 인프라 환경 연결 설정 정보 삭제

연결 이름을 입력으로 사용자가 등록한 목표 클라우드 연결 설정 정보 삭제 기능을 제공한다.

4.2.2.3. 목표 컴퓨팅 인프라 네임스페이스 관리

목표 컴퓨팅 환경 형상 배포 및 통합 관리 서브시스템은 클라우드 마이그레이션 목표 환경을 프로젝트 및 조직 등 마이그레이션 추진 목적에 따라 분리하여 관리할 수 있는 목표 컴퓨팅 인프라 네임스페이스 관리 기능을 제공한다. 사용자는 네임스페이스 관리 기능을 활용하여 여러 클라우드 마이그레이션 작업을 구분하여 동시에 진행할 수 있으며, 네임스페이스 단위의 자원 구성 및 제어 등에 활용할 수 있다. 목표 컴퓨팅 인프라 네임스페이스 관리 세부 기능은 다음과 같다.

- 목표 컴퓨팅 인프라 네임스페이스 생성

서브시스템 사용자는 목표 컴퓨팅 인프라의 네임스페이스를 생성할 수 있으며, 생성한 네임스페이스를 사용해서 다양한 마이그레이션 작업을 동시에 구분하여 진행할 수 있다.

- 목표 컴퓨팅 인프라 네임스페이스 정보 제공

운영 중인 목표 컴퓨팅 인프라 네임스페이스의 정보를 제공하며, 서브시스템 사용자는 이 정보를 통해 각 네임스페이스의 상태 및 세부 사항을 확인할 수 있다.

- 목표 컴퓨팅 인프라 네임스페이스 삭제

서브시스템 사용자는 필요에 따라 운영 중인 네임스페이스를 삭제할 수 있으며, 이를 통해 더 이상 필요 없는 네임스페이스의 자원들을 반납할 수 있다.

4.2.2.4. 목표 컴퓨팅 가상머신 인프라 배포 및 제어

목표 컴퓨팅 환경 형상 배포 및 통합 관리 서브시스템 사용자가 목표 컴퓨팅 환경으로 가상머신 인프라 환경을 구성할 수 있도록 목표 컴퓨팅 가상머신 인프라 배포 및 제어 기능을 제공한다. 사용자는 가상머신 인프라 배포 및 제어 기능을 활용하여 목표 컴퓨팅 환경으로 적합한 규격의 가상머신 및 관련 자원들을 배포할 수 있으며 라이프사이클을 제어할 수 있다.

- 가상머신 인프라 배포

목표 컴퓨팅 클라우드 환경에 가상머신 인프라 배포 기능을 제공하며, 가상머신 인프라는 단일 또는 여러 개의 가상머신으로 구성 가능하다. 사용자는 네트워크, 보안 그룹 등 가상머신 인프라 운영에 필요한 자원들에 대한 배포도 가능하며, 예상되는 목표 컴퓨팅 환경의 규모에 맞는 가상머신 이미지 및 가상머신 스펙 등을 설정할 수 있다.

- 가상머신 인프라 라이프사이클 제어 및 삭제

사용자는 운영 중인 가상머신 인프라에 대한 라이프사이클 제어가 가능하며, 가능한 라이프사이클 제어 종류 및 제어에 따른 상태 변화 규격이 표 2와 같다. 사용자는 '종료(Terminate)' 제어를 통해서 가상머신 인프라의 삭제가 가능하며, 하나 또는 여러 개의 가상머신 삭제 요청이 가능하다.

5

표 2: 가상머신 인프라 라이프사이클 제어 종류 및 상태 변화

제어 종류	초기 상태	중간 상태	최종 상태
생성(Create)	-	Creating	Running
중지(Resume)	Running	Suspending	Suspended
재개(Suspend)	Suspended	Resuming	Running
재부팅(Reboot)	Running	Rebooting	Running
종료(Terminate)	Running, Suspended	Terminating	Terminated

- 가상머신 인프라 상태 및 정보 제공

배포되어 운영 중인 목표 컴퓨팅 가상머신 인프라의 현재 상태 및 구성 자원 정보 등 가상머신 인프라의 세부 정보를 제공하며, 사용자는 상태 정보를 가상머신 인프라의 운영 관리 등에 활용할 수 있다.

10

4.2.2.5. 목표 컴퓨팅 컨테이너 인프라 배포 및 제어

목표 컴퓨팅 환경 형상 배포 및 통합 관리 서브시스템은 목표 컴퓨팅 환경으로 컨테이너 인프라(컨테이너 클러스터)를 구성하고 관리할 수 있도록, 목표 컴퓨팅 컨테이너 인프라 배포 및 제어 기능을 제공한다. 사용자는 컨테이너 인프라 배포 및 제어 기능을 통하여 목표 환경에 적합하게 컨테이너 클러스터 및 그에 필요한 자원들을 배포하고, 컨테이너 클러스터의 라이프사이클을 제어할 수 있다.

- 컨테이너 인프라 배포

서브시스템 사용자는 목표 컴퓨팅 환경에 적합한 컨테이너 클러스터를 배포할 수 있으며, 이를 통해 컨테이너 기반 애플리케이션을 배포하고, 운영할 수 있다. 사용자는 네트워크, 보안 그룹 등 컨테이너 인프라 구성에 필요한 구성 자원들에 대한 배포 및 설정도 가능하다.

20

- 컨테이너 인프라 라이프사이클 제어 및 삭제

서브시스템 사용자는 운영 중인 컨테이너 클러스터에 대한 라이프사이클 제어가 가능하며, 라이프

사이클 제어에 따라 라이프사이클의 상태 변화가 이루어지며, '클러스터 삭제' 제어를 통해서 컨테이너 인프라의 삭제가 가능하다.

※ 컨테이너 인프라 라이프사이클 제어 종류 및 상태 변화 정의: (TBD)

- 컨테이너 인프라 상태 및 정보 제공

5 운영 중인 목표 컴퓨팅 컨테이너 인프라의 현재 상태 및 구성 자원 정보 등 컨테이너 인프라의 세부 정보를 제공하며, 서브시스템 사용자는 컨테이너 인프라 상태 및 세부 정보를 컨테이너 인프라의 운영 관리 등에 활용할 수 있다.

4.2.2.6. 목표 컴퓨팅 클라우드 관리형 스토리지 배포 및 관리

10 목표 컴퓨팅 클라우드 관리형 스토리지 배포 및 관리 기능은 가상머신 인프라 및 컨테이너 인프라에서 추가 활용할 수 있는 클라우드 관리형 스토리지 자원에 대한 배포 및 관리 기능을 제공한다. 사용자는 클라우드 관리형 스토리지를 활용하여 소스 컴퓨팅 환경에서 관리되던 데이터를 마이그레이션 할 수 있으며, 목표 컴퓨팅 클라우드 관리형 스토리지 배포 및 관리 세부 기능은 다음과 같다.

- 목표 컴퓨팅 클라우드 관리형 스토리지 배포

15 서브시스템 사용자는 스토리지 크기 및 탑입 등의 설정과 함께 클라우드 관리형 스토리지를 배포할 수 있으며, 데이터 마이그레이션을 위한 목표 데이터 환경으로 활용할 수 있다.

- 목표 컴퓨팅 클라우드 관리형 스토리지 정보 제공

서브시스템 사용자는 운영 중인 클라우드 관리형 스토리지 상태 및 상세 정보를 확인할 수 있다.

- 목표 컴퓨팅 클라우드 관리형 스토리지 삭제

20 서브시스템 사용자는 운영 중인 목표 컴퓨팅 클라우드 관리형 스토리지를 삭제할 수 있다.

4.2.2.7. 목표 컴퓨팅 클라우드 관리형 DBMS 배포 및 관리

목표 컴퓨팅 클라우드 관리형 DBMS 배포 및 관리 기능은 가상머신 인프라 및 컨테이너 인프라에서 추가 활용할 수 있는 클라우드 관리형 DBMS 자원에 대한 배포 및 관리 기능을 제공한다. 사용자는 클라우드 관리형 DBMS를 활용하여 소스 컴퓨팅 환경에서 관리되던 데이터베이스를 마이그레이션 할 수 있으며, 목표 컴퓨팅 클라우드 관리형 DBMS 배포 및 관리 세부 기능은 다음과 같다.

- 목표 컴퓨팅 클라우드 관리형 DBMS 배포

서브시스템 사용자는 DBMS 종류 및 용량 등의 설정과 함께 클라우드 관리형 DBMS를 배포할 수 있으며, 데이터베이스 마이그레이션을 위한 목표 데이터베이스 환경으로 활용할 수 있다.

- 목표 컴퓨팅 클라우드 관리형 DBMS 정보 제공

5 서브시스템 사용자는 운영 중인 클라우드 관리형 DBMS 상태 및 상세 정보를 확인 할 수 있다.

- 목표 컴퓨팅 클라우드 관리형 DBMS 삭제

서브시스템 사용자는 운영 중인 목표 컴퓨팅 클라우드 관리형 DBMS를 삭제할 수 있다.

4.2.2.8. 목표 컴퓨팅 인프라 명령 원격 실행 제어

10 목표 컴퓨팅 인프라 명령 원격 실행 제어 기능은 사용자가 목표 컴퓨팅 인프라에 원격으로 접근하여 파일을 업로드하고, 다양한 명령을 실행할 수 있는 방법을 제공한다. 서브시스템 사용자는 인프라 명령 원격 실행 제어 블록을 통해, 원격 위치에서도 컴퓨팅 인프라에 SW 설치, 데이터 관리 및 설정 등이 가능하다. 목표 컴퓨팅 인프라 명령 원격 실행 제어 블록의 주요 세부 기능은 다음과 같다.

- 가상머신 인프라 파일 원격 관리

15 서브시스템 사용자는 원격으로 가상머신 인프라에 파일을 업로드하거나 관리할 수 있으며, 이를 통해 필요한 명령, 설정 파일이나 데이터를 손쉽게 전송하고 관리할 수 있다.

- 컨테이너 인프라 파일 원격 관리

서브시스템 사용자는 컨테이너 인프라에 파일 업로드 및 관리를 원격으로 수행할 수 있으며, 필요한 명령, 설정 파일이나 데이터를 컨테이너 인프라에 전송 및 관리할 수 있다.

20 ● 가상머신 인프라 명령 원격 실행

서브시스템 사용자는 원격에서 가상머신 인프라에 명령을 실행할 수 있으며, 이 기능을 활용하여 SW 설치, 설정 변경 등 다양한 작업을 원격에서 수행할 수 있다.

- 컨테이너 인프라 명령 원격 실행

25 서브시스템 사용자는 원격에서 컨테이너 인프라에 명령을 실행할 수 있으며, 이 기능을 활용하여 SW 설치, 설정 변경 등 다양한 작업을 원격에서 수행할 수 있다.

4.3. 클라우드 마이그레이션 실행 및 통합 관리 서브시스템

클라우드 마이그레이션은 다양한 IT 구성 요소를 소스 컴퓨팅 환경(물리 환경, 가상 환경, 프라이빗 클라우드, 퍼블릭 클라우드)에서 목표 컴퓨팅 환경(퍼블릭 클라우드)으로의 이관/전환과 관련된 다각적인 메커니즘을 수행한다. 클라우드 마이그레이션 실행 및 통합 관리 서브시스템은 클라우드 마이그레이션 메커니즘을 크게 컴퓨팅 인프라 마이그레이션, 소프트웨어 마이그레이션, 데이터 마이그레이션으로 세분화되며, 그림 14는 이를 간략히 나타낸 개념도이다.

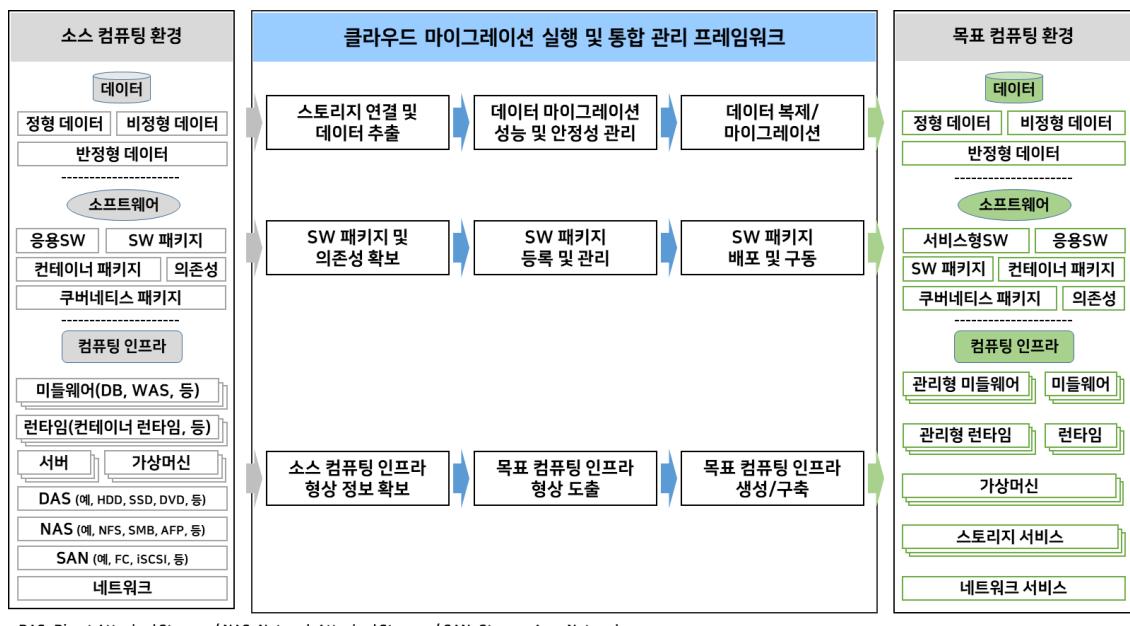


그림 14: 클라우드 마이그레이션 실행 및 통합 관리 개념도

● 컴퓨팅 인프라 마이그레이션

소스 컴퓨팅 환경의 하드웨어, 네트워크, 서버, 가상 머신, 미들웨어, 런타임을 포함한 조직의 기본 IT 인프라 형상을 추출하여, 가능한 이와 동일한 형상으로 목표 컴퓨팅 환경의 인프라로 구축하는 것을 의미한다.

● 소프트웨어 마이그레이션

소스 컴퓨팅 환경에 포함된 소프트웨어 및 의존성을 추출하여, 가능한 이와 동일한 형상으로 목표 컴퓨팅 환경에 배포하거나, 관리형 서비스로 대체 및 활용하는 것을 의미한다.

● 데이터 마이그레이션

소스 컴퓨팅 환경의 다양한 스토리지에 저장된 정형/비정형/반정형 데이터를 추출하여, 무결성,

정확성 및 일관성을 최대한 보장하면서 목표 컴퓨팅 환경의 스토리지로 복제/マイグレーティョン하는 것을 의미한다.

4.3.1. 서브시스템 구조

- 5 클라우드 마이그레이션 실행 및 통합 관리 서브시스템은 사용자 인터페이스, 클라우드 마이그레이션 모델 관리, 목표 클라우드 인프라 최적 형상 추천, 컴퓨팅 인프라 마이그레이션 실행 및 제어, SW 마이그레이션 대상 패키지 등록 및 관리, SW 마이그레이션 실행 및 제어, 데이터 마이그레이션 성능 및 안정성 관리, 데이터 마이그레이션 실행 및 제어로 구성되어 있으며, 각 블록 간의 연관 관계는 그림 15와 같다.

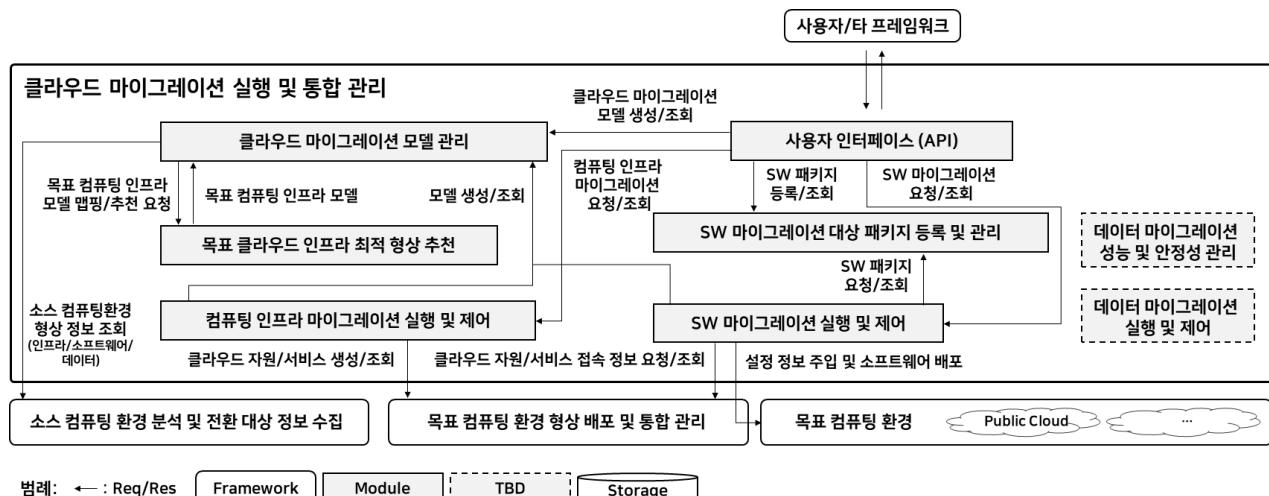


그림 15: 클라우드 마이그레이션 실행 및 통합 관리 서브시스템의 블록 구성 및 관계도

- 사용자 인터페이스 블록

사용자/타 서브시스템(이하 사용자)가 클라우드 마이그레이션 실행 및 통합 관리 서브시스템의 기능을 활용할 수 있도록 REST API를 제공한다. 사용자의 요청에 따라 클라우드 마이그레이션 모델 관리, 컴퓨팅 인프라 마이그레이션 실행 및 제어, SW 마이그레이션 대상 패키지 등록 및 관리, SW 마이그레이션 실행 및 제어 블록을 호출하고 결과를 사용자에게 전달한다.

- 클라우드 마이그레이션 모델 관리 블록

클라우드 마이그레이션 모델 관리 블록은 소스/목표 컴퓨팅 환경을 나타내는 소스/목표 모델

생성 및 관리 기능과, 이를 바탕으로 사용자의 소스/목표 컴퓨팅 환경을 나타내는 소스/목표 사용자 모델을 생성 및 관리 기능을 제공한다. 기능 제공을 위해, 소스 컴퓨팅 환경 분석 및 전환 대상 정보 수집 서브시스템, 목표 클라우드 인프라 최적 형상 추천 블록을 연계/활용한다.

- 컴퓨팅 인프라 마이그레이션 실행 및 제어 블록

5 컴퓨팅 인프라 마이그레이션 실행 및 제어 블록은 입력된 사용자 소스/목표 컴퓨팅 인프라 모델을 바탕으로 컴퓨팅 인프라 마이그레이션 모델 검증, 실행 및 제어, 로깅, 검증 기능을 제공한다. 기능 제공을 위해, 클라우드 마이그레이션 모델 관리 블록, 목표 컴퓨팅 환경 형상 배포 및 통합 관리 서브시스템을 연계/활용한다.

- SW 마이그레이션 대상 패키지 등록 및 관리 블록

10 SW 마이그레이션 대상 패키지 등록 및 관리 블록은 응용SW, SW패키지, 컨테이너 패키지, 쿠버네티스 패키지 등의 다양한 SW, 연관성/의존성 정보를 등록 및 관리하는 기능을 제공한다.

- SW 마이그레이션 실행 및 제어 블록

15 SW 마이그레이션 실행 및 제어 블록은 입력된 사용자 소스/목표 소프트웨어 모델을 바탕으로 소프트웨어 마이그레이션 모델 검증, 실행 및 제어, 로깅, 검증 기능을 제공한다. 기능 제공을 위해, SW 마이그레이션 대상 패키지 등록 및 관리 블록, 클라우드 마이그레이션 모델 관리 블록, 목표 컴퓨팅 환경 형상 배포 및 통합 관리 서브시스템을 연계/활용한다.

- 데이터 마이그레이션 성능 및 안정성 관리 블록

(TBD)

- 데이터 마이그레이션 실행 및 제어 블록

20 (TBD)

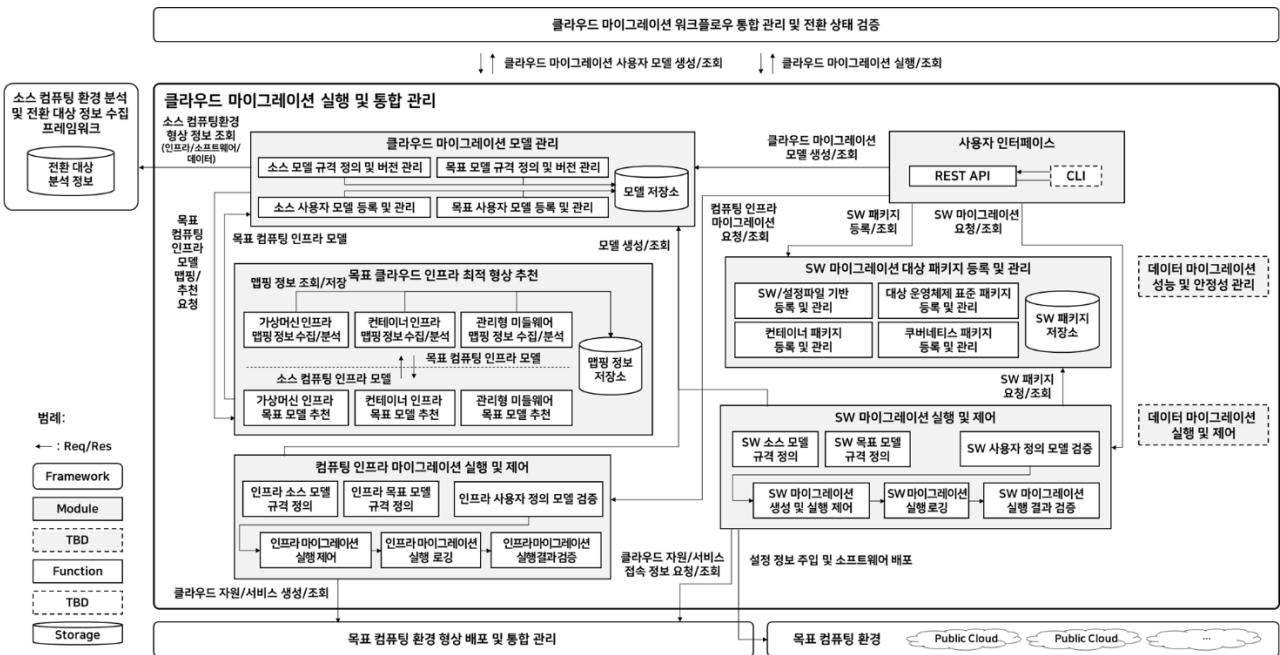


그림 16: 클라우드 마이그레이션 실행 및 통합 관리 서브시스템 구조도

4.3.2. 서브시스템 기능

5 클라우드 마이그레이션 실행 및 통합 관리 서브시스템이 제공하는 세부 기능은 다음과 같다.

4.3.2.1. 사용자 인터페이스

- 클라우드 마이그레이션 실행 및 통합 관리 REST API 제공

사용자/타 서브시스템에서 클라우드 마이그레이션 실행 및 통합 관리 기능을 사용할 수 있도록 REST API 및 명세서를 제공한다.

4.3.2.2. 클라우드 마이그레이션 모델 관리

- 소스 모델 규격 정의 및 버전 관리

소스 컴퓨팅 환경의 컴퓨팅 인프라, 소프트웨어, 데이터 형상을 나타내는 소스 모델 규격을 정의하고 버전을 관리하는 기능을 제공한다.

- 목표 모델 규격 정의 및 버전 관리

목표 컴퓨팅 환경의 컴퓨팅 인프라, 소프트웨어, 데이터 형상을 나타내는 목표 모델 규격을

정의하고 버전을 관리하는 기능을 제공한다.

● 소스 사용자 모델 등록 및 관리

정의된 소스 모델 규격을 바탕으로 사용자의 소스 컴퓨팅 인프라 모델, 소프트웨어 모델, 데이터 모델을 생성하여 등록 및 관리하는 기능을 제공한다.

5

● 목표 사용자 모델 등록 및 관리

정의된 목표 모델 규격을 바탕으로 사용자의 목표 컴퓨팅 인프라 모델, 소프트웨어 모델, 데이터 모델을 생성하여 등록 및 관리하는 기능을 제공한다.

● 모델 저장소 관리

소스/목표 모델 규격 및 소스/목표 사용자 모델 등을 관리하는 저장소의 생성/연동 및 관리 기능을 제공한다.

10

4.3.2.3. 목표 클라우드 인프라 최적 형상 추천

● 가상머신 인프라 목표 모델 추천

입력 받은 소스 컴퓨팅 인프라 모델 및 수집/분석된 가상머신 인프라 맵핑 정보를 활용하여, 15 가상머신 인프라 목표 모델 추천 기능을 제공한다.

● 가상머신 인프라 맵핑 정보 수집/분석

입력 받은 소스 컴퓨팅 인프라 모델 및 추천된 가상머신 인프라 목표 모델을 활용하여, 가상머신 인프라 맵핑 정보를 분석 및 관리하는 기능을 제공한다.

● 컨테이너 인프라 목표 모델 추천

20

입력 받은 소스 컴퓨팅 인프라 모델 및 수집/분석된 컨테이너 인프라 맵핑 정보를 활용하여, 컨테이너 인프라 목표 모델 추천 기능을 제공한다.

● 컨테이너 인프라 맵핑 정보 수집/분석

입력 받은 소스 컴퓨팅 인프라 모델 및 추천된 컨테이너 인프라 목표 모델을 활용하여, 컨테이너 인프라 맵핑 정보를 분석 및 관리하는 기능을 제공한다.

25

● 관리형 미들웨어 목표 모델 추천

입력 받은 소스 컴퓨팅 인프라 모델 및 추천된 관리형 미들웨어 목표 모델을 활용하여, 관리형

미들웨어 목표 모델 추천 기능을 제공한다.

● 관리형 미들웨어 맵핑 정보 수집/분석

입력 받은 소스 컴퓨팅 인프라 모델 및 추천된 관리형 미들웨어 목표 모델을 활용하여, 관리형 미들웨어 맵핑 정보를 분석 및 관리하는 기능을 제공한다.

5

● 맵핑 정보 저장소 관리

소스 컴퓨팅 인프라 모델, 추천된 가상머신 인프라/컨테이너 인프라/관리형 미들웨어 목표 모델, 맵핑 정보 등을 관리하는 저장소의 생성/연동 및 관리 기능을 제공한다.

4.3.2.4. 컴퓨팅 인프라 마이그레이션 실행 및 제어

10

● 인프라 소스 모델 규격 정의

소스 컴퓨팅 환경의 컴퓨팅 인프라 형상을 나타내는 인프라 소스 모델 규격을 정의한다.

● 인프라 목표 모델 규격 정의

목표 컴퓨팅 환경의 컴퓨팅 인프라 형상을 나타내는 인프라 목표 모델 규격을 정의한다.

● 인프라 사용자 정의 모델 검증

15

컴퓨팅 인프라 마이그레이션에 활용할 인프라 사용자 정의 모델에 대한 검증 기능을 제공한다.

● 인프라 마이그레이션 실행 제어

입력된 인프라 사용자 정의 모델을 활용하여, 인프라 마이그레이션을 실행하고, 수행 과정을 제어하는 기능을 제공한다.

● 인프라 마이그레이션 실행 로깅

20

인프라 마이그레이션 수행 과정을 기록하는 로깅 기능을 제공한다.

● 인프라 마이그레이션 실행 결과 검증

인프라 마이그레이션 수행 완료 후, 사전에 정해진 절차에 따라 실행 결과를 검증하는 기능을 제공한다.

25

4.3.2.5. SW 마이그레이션 대상 패키지 등록 및 관리

● SW/설정파일 기반 등록 및 관리

소스 컴퓨팅 환경에서 확보한 레거시 SW/설정 파일을 등록 및 관리할 수 있는 기능을 제공한다.

- 대상 운영체제 표준 패키지 등록 및 관리

소스 컴퓨팅 환경에서 확보한 운영체제 표준 패키지(예, APT package)를 등록 및 관리할 수 있는 기능을 제공한다.

- 5 ● 컨테이너 패키지 등록 및 관리

소스 컴퓨팅 환경에서 확보한 컨테이너 패키지를 등록 및 관리할 수 있는 기능을 제공한다.

- 쿠버네티스 패키지 등록 및 관리

소스 컴퓨팅 환경에서 확보한 쿠버네티스 패키지를 등록 및 관리할 수 있는 기능을 제공한다.

- SW 패키지 저장소 관리

레거시 SW 패키지, 운영체제 표준 패키지, 컨테이너 패키지, 쿠버네티스 패키지 및 의존성/설정정보 등을 관리하는 저장소의 생성/연동 및 관리 기능을 제공한다.

4.3.2.6. SW 마이그레이션 실행 및 제어

- SW 소스 모델 규격 정의

소스 컴퓨팅 환경의 소프트웨어 형상을 나타내는 SW 소스 모델 규격을 정의한다.

- SW 목표 모델 규격 정의

목표 컴퓨팅 환경의 소프트웨어 형상을 나타내는 SW 목표 모델 규격을 정의한다.

- SW 사용자 정의 모델 검증

소프트웨어 마이그레이션에 활용할 SW 사용자 정의 모델에 대한 검증 기능을 제공한다.

- 20 ● SW 마이그레이션 실행 제어

입력된 SW 사용자 정의 모델을 활용하여, SW 마이그레이션을 실행하고, 수행 과정을 제어하는 기능을 제공한다.

- SW 마이그레이션 실행 로깅

SW 마이그레이션 수행 과정을 기록하는 로깅 기능을 제공한다.

- 25 ● SW 마이그레이션 실행 결과 검증

SW 마이그레이션 수행 완료 후, 사전에 정해진 절차에 따라 실행 결과를 검증하는 기능을

제공한다.

4.3.2.7. 데이터 마이그레이션 성능 및 안정성 관리

(TBD)

5

4.3.2.8. 데이터 마이그레이션 실행 및 제어

(TBD)

10

4.4. 클라우드 마이그레이션 워크플로우 통합 관리 서브시스템

클라우드 마이그레이션 워크플로우 통합 관리 서브시스템은 마이그레이션을 수행하기 위한 과정들이 정의되어 있는 워크플로우를 생성하고, 실행하는 기능을 제공하며, 생성한 워크플로우들을 조회하고 실행 중인 워크플로우를 모니터링할 수 있도록 관리하는 기능을 제공한다.

5

4.4.1. 서브시스템 구조

클라우드 마이그레이션 워크플로우 통합 관리 서브시스템은 사용자로부터 워크플로우 인자들을 받아 목표 클라우드에 적절한 형태로 워크플로우를 변환하고, 워크플로우 내의 태스크들은 마이그레이션 대상별 서브시스템에서 제공하는 API를 이용해 실행을 자동화한다. 그림 17은 클라우드 마이그레이션

10 워크플로우 통합 관리 서브시스템의 구성도이다.

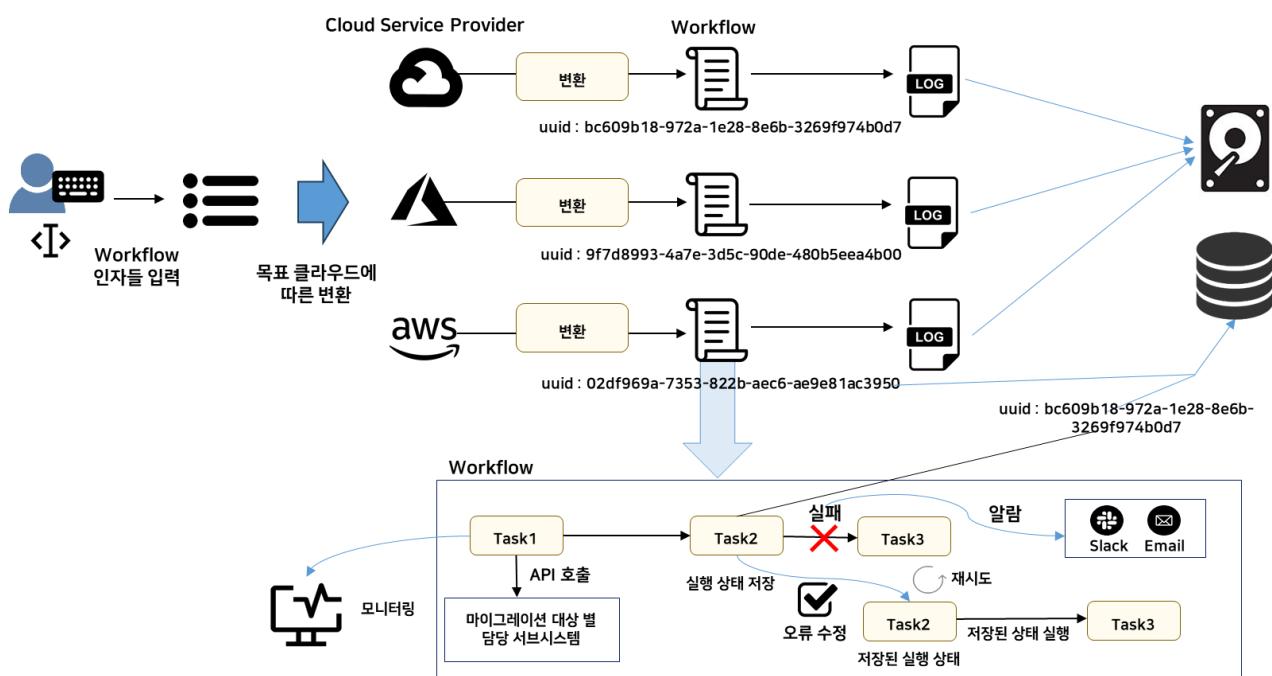


그림 17: 클라우드 마이그레이션 워크플로우 통합 관리 서브시스템 구성도

워크플로우의 태스크들은 단계적으로 실행되며, 워크플로우가 실패한 경우 오류를 수정하고, 실패한 지점부터 다시 실행할 수 있도록, 실행 상태를 저장한다. 또한, 실패한 경우 알림을 통해 현 상황을 사용자 또는 관리자에게 알람을 전달한다.

모니터링은 각각의 태스크들에 대해 가능하도록 하고, 각 태스크는 하나의 워크플로우와 매핑되어 해당 5 매핑 정보는 데이터베이스에 저장한다. 또한, 실행 로그는 파일시스템에 저장하여 저장된 위치를 데이터베이스에 저장하고, 실행 이력 또한, 데이터베이스에 저장한다.

4.4.2. 서브시스템 기능

클라우드 마이그레이션 워크플로우 통합 관리 서브시스템이 제공하는 세부 기능은 다음과 같다.

10

4.4.2.1. 워크플로우 규격 정의 및 관리

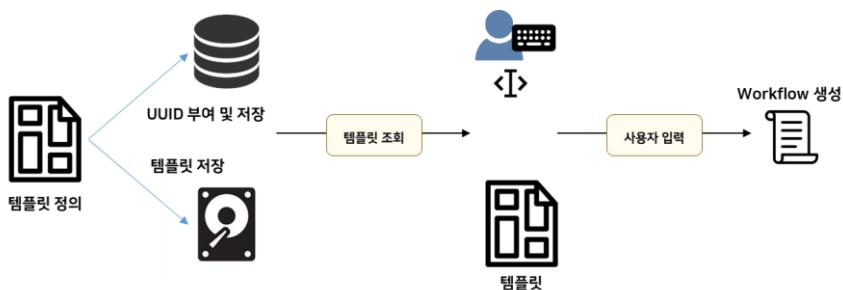


그림 18: 워크플로우 규격 정의 및 관리

15

- 워크플로우 템플릿 정의

- 사전에 클라우드 마이그레이션을 위한 워크플로우의 템플릿을 정의한다. 사용자는 사전에 정의되어 있는 템플릿을 조회하여 워크플로우에 필요한 사항들을 입력할 수 있도록 한다.
- 워크플로우 템플릿은 파일 형태로 디스크에 저장하고, 템플릿마다 UUID를 부여하여 템플릿 파일이 저장된 경로와 템플릿에 부여된 UUID를 매핑하여 데이터베이스에 저장한다.

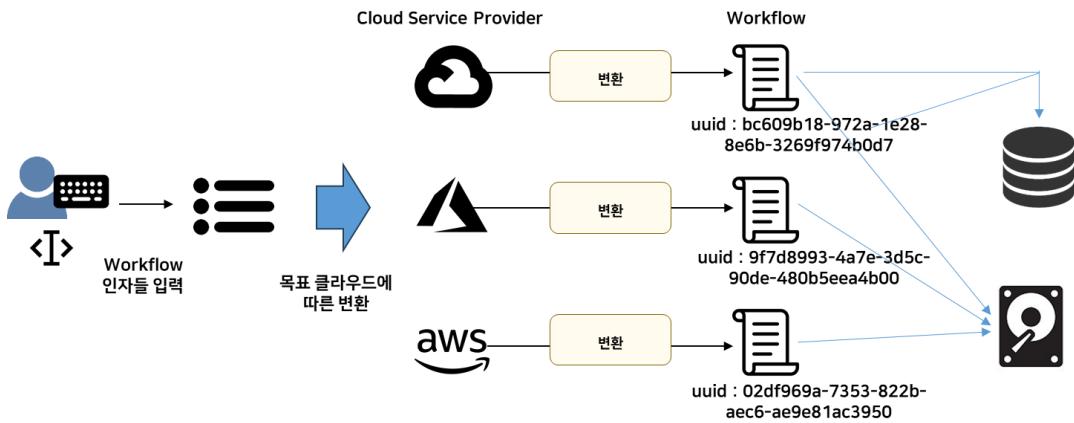
20

- 워크플로우 템플릿 관리

- 템플릿을 새로 생성하거나 생성한 템플릿을 조회하고 관리할 수 있도록 하는 기능을

제공한다. 또한, 이미 만들어진 템플릿을 복제하여 새로운 템플릿으로 재구성할 수 있도록 복제 기능도 제공한다.

4.4.2.2. 워크플로우 등록 및 관리



5

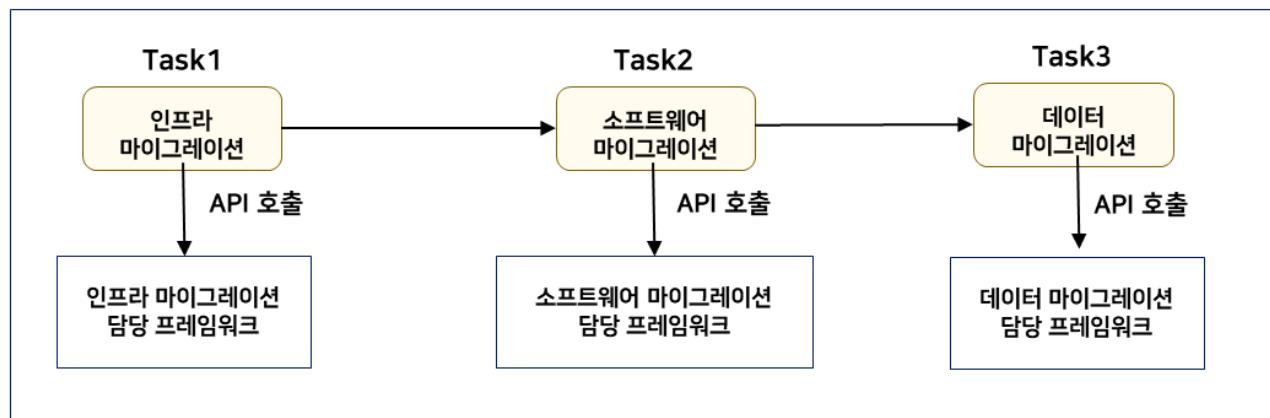
그림 19: 목표 클라우드에 맞는 형태로의 워크플로우 변환

- 생성된 클라우드 마이그레이션 워크플로우 정보 조회
 - 사용자는 생성된 마이그레이션 워크플로우를 조회하여 구성을 확인할 수 있다.
- 입력된 워크플로우 형태를 각 클라우드 서비스에 맞는 형태로 변환하여 워크플로우 생성
 - 사용자가 입력한 워크플로우 관련 인자들을 받으면, 목표 클라우드의 API가 사용 가능한 형태로 변환한다. 각 워크플로우에는 고유 ID를 부여하고, 변환된 워크플로우는 디스크에 저장한다. 데이터베이스에 워크플로우의 ID와 저장소(디스크 또는 데이터베이스 등)에 저장된 워크플로우 경로를 맵핑시킨다.
- 워크플로우 관리
 - 워크플로우를 새로 생성하거나 생성한 워크플로우를 조회하고 관리할 수 있는 기능을 제공한다.
 - 워크플로우 복제 기능을 제공하여 비슷한 환경의 인프라에 접속 정보와 일부 설정만 변경하여 복제된 워크플로우를 사용할 수 있도록 한다.

4.4.2.3. 워크플로우 실행 및 자동화

- 생성된 클라우드 마이그레이션 워크플로우 실행
 - 사용자는 사전에 생성된 마이그레이션 워크플로우의 세부 태스크의 구성 및 검증을 완료한 후에 마이그레이션 워크플로우를 실행한다.
 - ◆ 마이그레이션 단계별 태스크 구성 및 타 서브시스템간 연결
 - 인프라, 소프트웨어, 데이터 등 각 마이그레이션 대상에 따라 태스크를 단계별로 나눈다.
 - 타 서브시스템에서 제공하는 개방형 API들을 활용하여 워크플로우의 태스크들이 단계적으로 자동으로 수행될 수 있도록 한다.

Workflow



10

그림 20: 마이그레이션 단계별 태스크 구성 및 마이그레이션 대상에 따른 서브시스템 호출

4.4.2.4. 워크플로우 모니터링 및 알람

- 워크플로우 모니터링 메트릭 정의
 - 실행 상태
 - 실행 시작 시간, 실행 종료 시간, 총 실행 시간
 - 워크플로우 이름
 - 워크플로우 버전
 - 선택적 로깅 모니터링
 - 워크플로우 실행 시 입력된 값들
 - 워크플로우 실행 결과

20

- 워크플로우 및 워크플로우의 태스크별 진행 상황 모니터링 기능
 - 워크플로우와 워크플로우의 태스크별 진행 상황을 모니터링 하여 각 태스크들의 진행 상황을 확인한다.
 - ◆ 사용자 정의에 의한 워크플로우 태스크 단위 별 완료 및 예외 상황에 따른 알람 기능 제공
 - ◆ 워크플로우 수행도중 실패한 상황이 발생하면, Slack과 Email등 연동한 알람 기능으로 메세지를 보낸다.

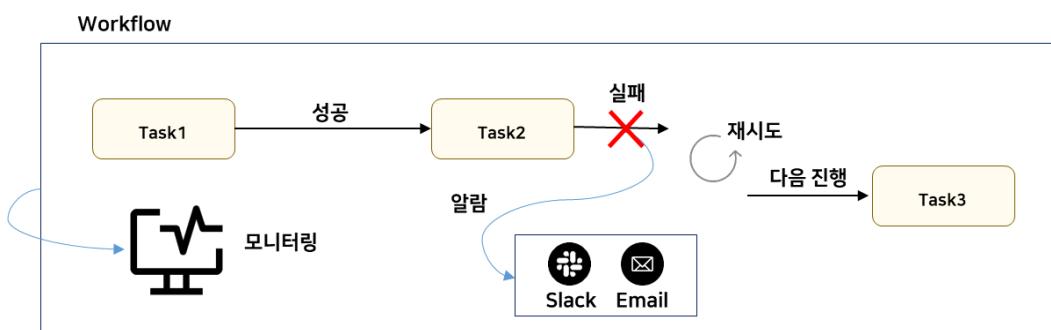


그림 21: 워크플로우 모니터링 및 알람 기능

10

4.4.2.5. 워크플로우 로깅 및 실행 이력 관리 기술

- 워크플로우와 태스크 구분
 - 워크플로우와 워크플로우 내 태스크들에 고유 ID를 부여하고, 워크플로우와 워크플로우에 속한 태스크의 ID를 맵핑하여 관리한다.

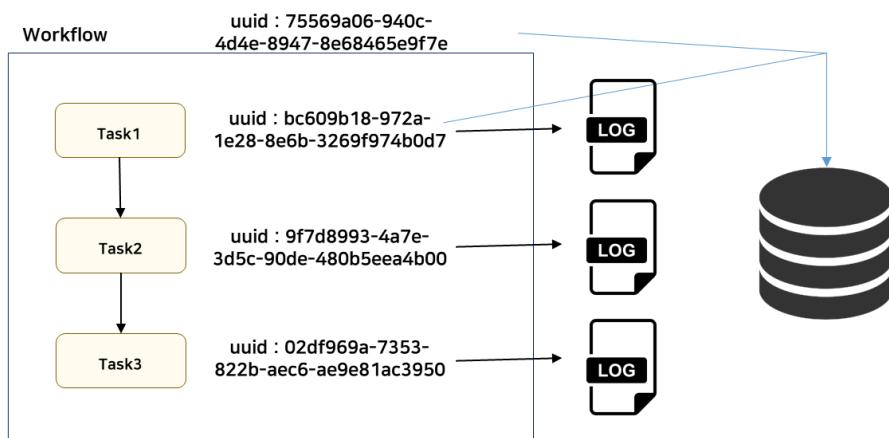


그림 22: 태스크 UUID 관리 구성도

15

- 워크플로우 로깅 관리

- 워크플로우 내 태스크별로 로그를 저장하고, 워크플로우와 태스크를 맵핑하여 로깅 조회 API를 제공한다. 워크플로우의 태스크별 로그는 저장소(디스크 또는 데이터베이스 등)에 저장하고, 워크플로우와 태스크에 대한 맵핑 정보와 태스크와 로깅 파일 경로에 대한 맵핑 정보는 데이터베이스에 저장한다.

5

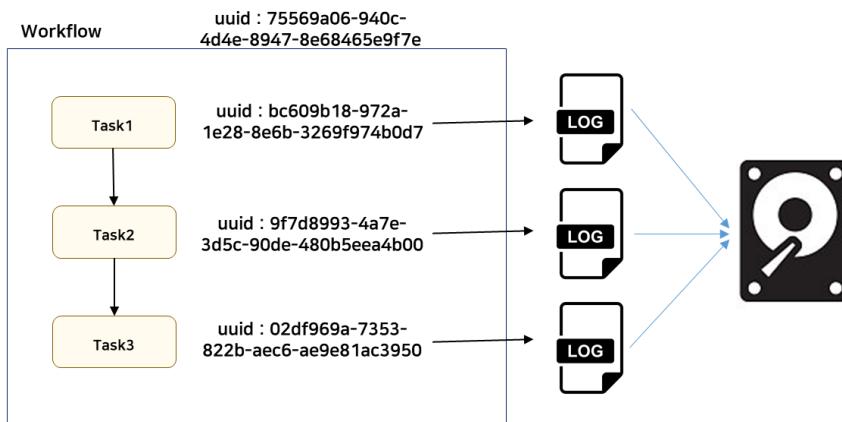


그림 23: 워크플로우 로그 관리 구성도

- 워크플로우 실행 로그 출력

- 워크플로우의 로그를 출력하여 파일형태로 저장할 수 있는 기능을 제공한다. 로그 파일 형태는 JSON 또는 텍스트 형식으로 제공한다.

10

- 워크플로우 실행 이력 관리

- 워크플로우의 시작된 시간을 기록하고, 소요시간을 기록한다.
- 워크플로우가 수정된 경우 수정된 버전에 대한 실행 이력을 나눠서 저장하여 관리한다.

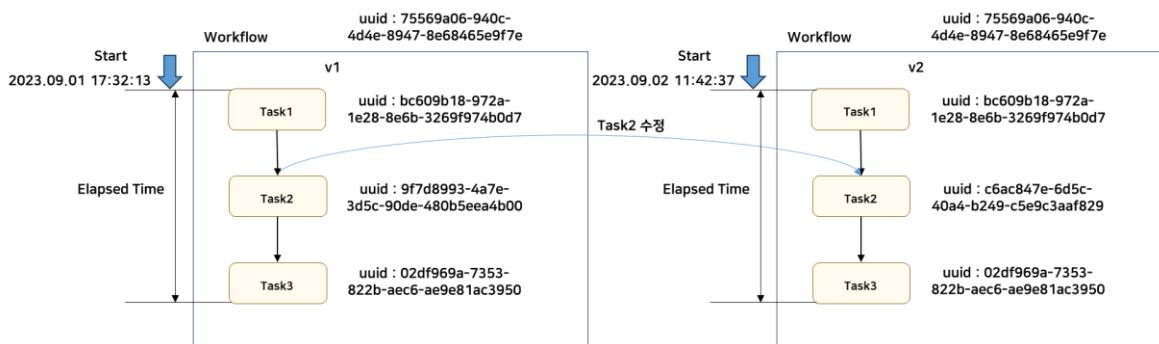


그림 24: 태스크 UUID 관리 구성도

- 워크플로우 내 각 태스크들의 실행 이력 저장

15

- 워크플로우내 태스크들에 대해 각각 시작된 시간을 기록하고, 소요 시간을 기록한다.

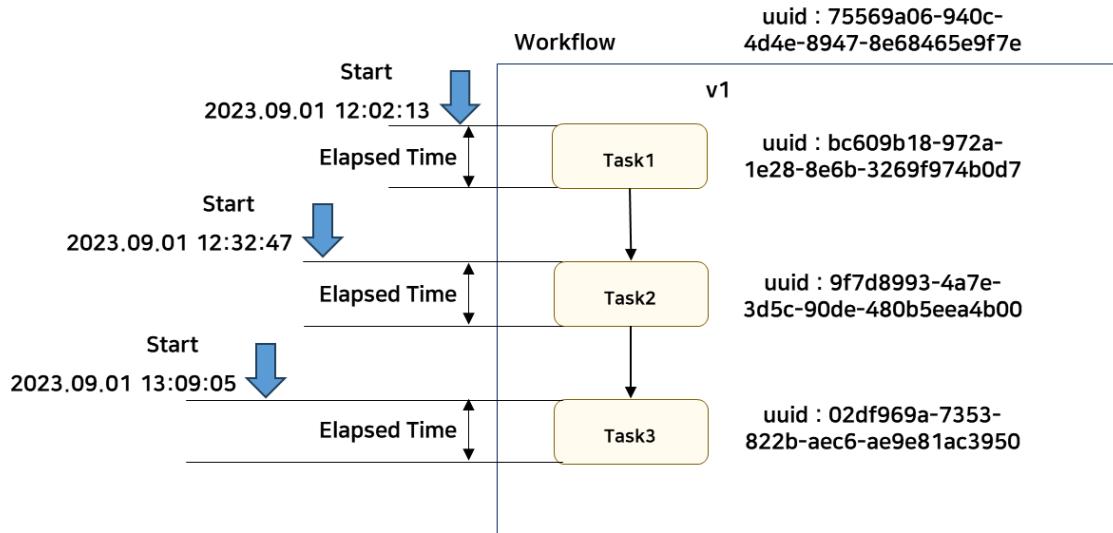


그림 25: 워크플로우 태스크별 수행 시간 이력 구성도

- 워크플로우 및 태스크의 실행 이력 조회 API 제공
 - 워크플로우와 각각의 태스크들에 대해 REST API와 CLI 형태로 실행 이력을 조회할 수 있도록 한다.

4.4.2.6. 워크플로우 구간 검증 및 장애 관리 기술

- 워크플로우 구간 설정 및 실행
 - 워크플로우의 특정 구간을 설정해서 실행할 수 있도록 하는 기능을 제공한다.
- 워크플로우 구간별 실행결과 검증
 - 워크플로우 구간별로 실행이 정상적으로 되었고, 워크플로우 구조에 문제가 없는지 확인한다.
- 워크플로우 실패 지점 재시작 기능 제공
 - 워크플로우의 실행 상태를 저장하여, 워크플로우가 실패한 경우, 실패한 태스크의 오류를 수정하고, 해당 태스크로부터 다시 시작할 수 있도록 한다.

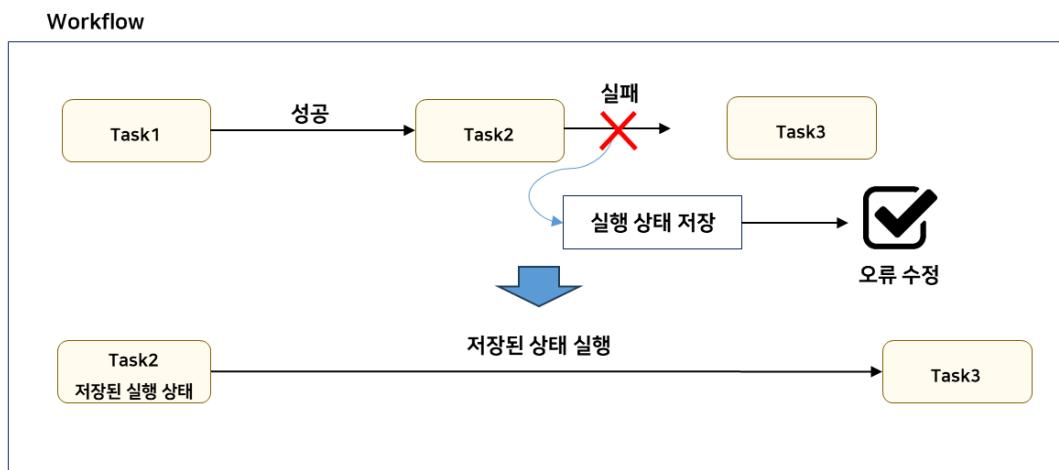


그림 26: 워크플로우 상태 저장 및 재시작 개념도

4.5. 클라우드 마이그레이션 전환 상태 검증 서브시스템

5 클라우드 마이그레이션 전환 상태 검증 서브시스템은 수집된 소스 모델 및 목표 모델의 운영 비용을 이용하여 인프라 전환 비용을 검증 및 예측하고 목표 모델의 전환 전/후 운영 비용을 비교할 수 있는 환경을 제공한다.

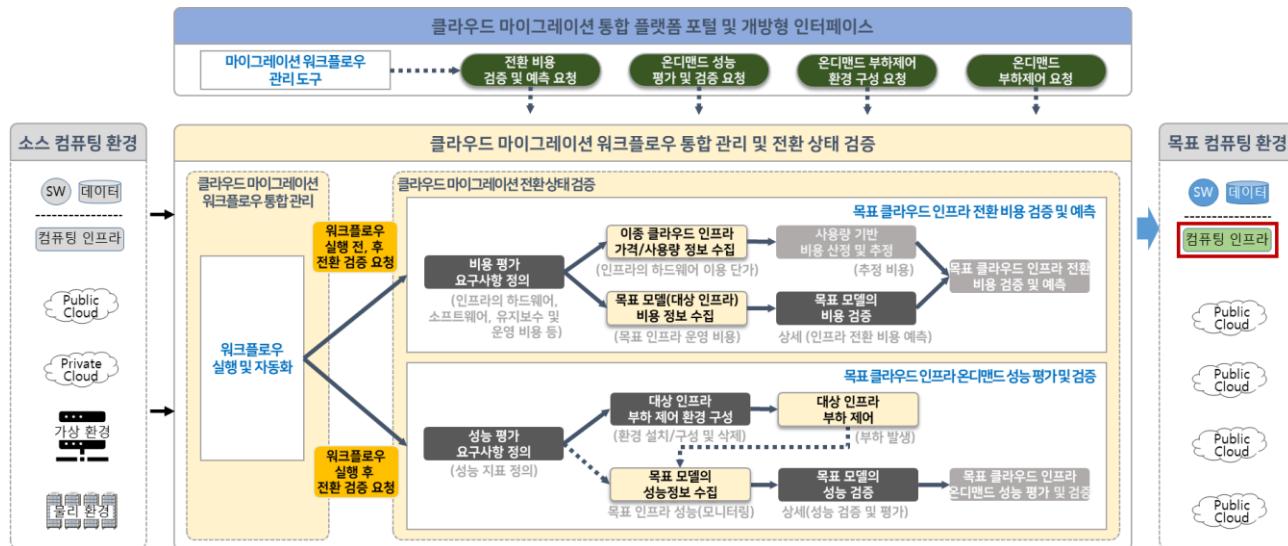
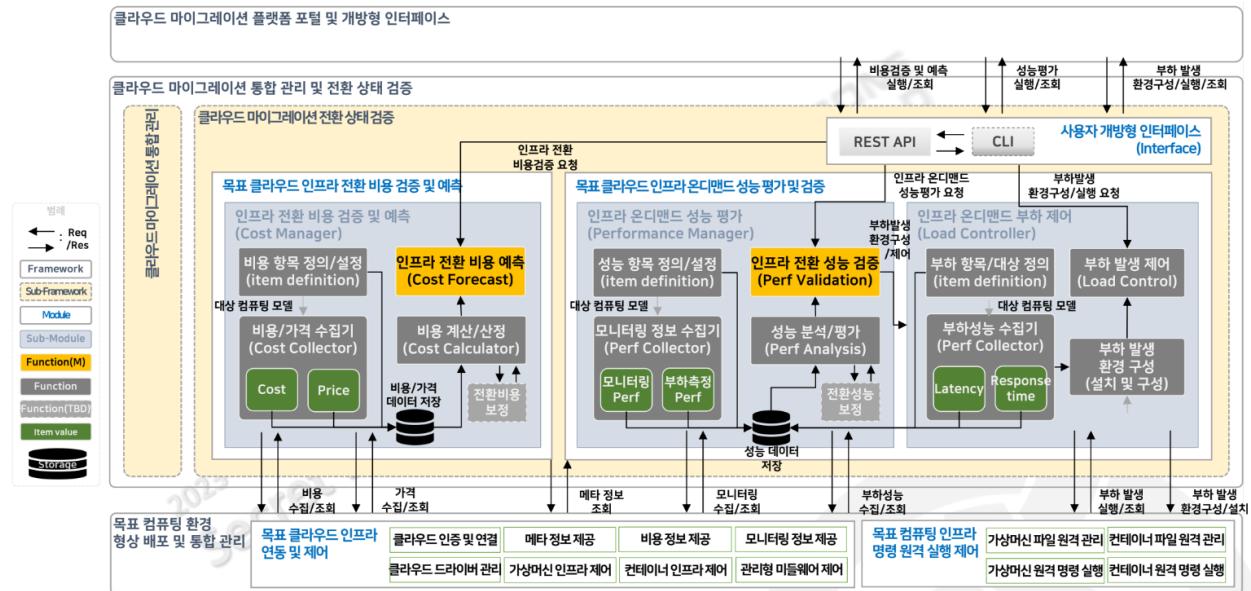


그림 24: 클라우드 마이그레이션 전환 상태 검증 개념도

10

4.5.1. 서브시스템 구조

클라우드 마이그레이션 전환 상태 검증 서브시스템은 목표 클라우드 인프라 전환 비용의 검증 및 예측을 위한 비용 관리기(Cost Manager)와 인프라의 성능 평가를 위한 성능 관리기(Performance Manager), 부하를 제어하는 부하 제어기(Load Controller)로 구성된다.



5

그림 25: 클라우드 마이그레이션 전환 상태 검증 구조도

- 목표 클라우드 인프라 전환 비용 검증 및 예측 구성요소

- ◆ 비용 관리기(Cost Manager)

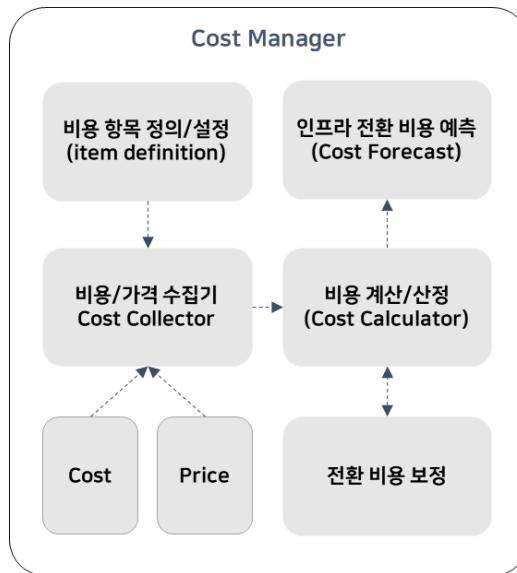
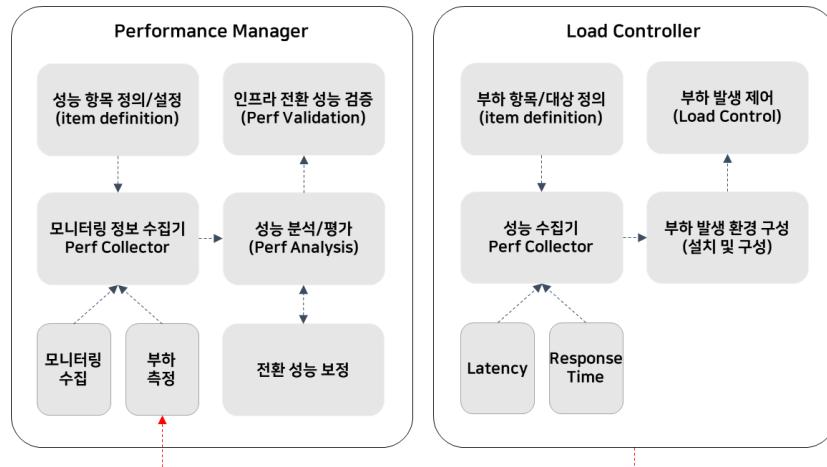


그림 27: 비용 관리기 구조도

10

- 목표 클라우드 인프라 온디맨드 성능 평가 및 검증
 - 목표 클라우드 인프라 온디맨드 성능 평가 구성 요소
 - ◆ 성능 관리기(Performance Manager)
 - ◆ 부하 제어기(Load Controller)



5

그림 28: 성능 관리기 및 부하 제어기 구조도

4.5.2. 서브시스템 기능

클라우드 마이그레이션 전환 상태 검증 서브시스템이 제공하는 기능은 다음과 같다.

10

4.5.2.1. 목표 클라우드 인프라 전환 비용 검증 및 예측

사용자가 이용 중인 인프라의 하드웨어, 소프트웨어, 유지보수 및 운영 비용 등 수집된 다양한 정보를 조회하여 소스 모델의 비용을 파악하고 목표 모델의 클라우드 서비스 제공자가 제공하는 비용 정보를 조회하여 전환 예상비용을 계산하고 전환 후 운영 비용을 검증 및 예측한다



15

그림 29: 클라우드 마이그레이션 비용 검증 및 예측 흐름도

- 인프라 전환 비용 예측

- 목표 모델의 운영 비용을 바탕으로 현재까지의 비용 및 향후 비용을 예측하여 정보를 제공
- 비용 계산/산정
 - 지정된 목표 모델에 대한 지난 기간 동안의 운영 비용을 조회하여 비용 산정
- 비용 항목 정의/설정
 - 전환 비용을 위한 비용 항목을 정의
- 5 ● 전환 비용 보정
 - 전환 비용에 포함되는 부가적인 비용 요소를 추가로 입력

4.5.2.2. 목표 클라우드 인프라 온디맨드 성능 평가 및 검증

10 사용자는 온디맨드 성능 평가를 위해 인프라 배치가 완료된 목표 모델 정보를 포함한 평가할 성능 지표를 정의하면 Cloud-Migrator 플랫폼에 의해 수집된 목표 컴퓨팅 인프라의 정보를 조회하여 요구 사항을 기반으로 분석 및 검증한다



그림 30: 클라우드 마이그레이션 성능 평가 검증 흐름도

15

- 클라우드 인프라 전환 성능 검증
 - 목표 모델의 운영 성능을 바탕으로 현재까지의 성능이력 및 성능 추이를 예측하여 정보를 제공
- 성능 분석/평가
 - 지정된 목표 모델에 대한 지난 기간 동안의 운영 성능을 조회하여 분석, 평가
- 20 ● 성능 항목 정의/설정
 - 성능 검증을 위한 성능 항목을 정의
- 부하 발생 제어
 - 전환 비용에 포함되는 부가적인 비용 요소를 추가로 입력

25

4.6. 클라우드 마이그레이션 플랫폼 포털 및 개방형 인터페이스 서브시스템

Cloud-Migrator 시스템은 내부 서브시스템들이 유기적으로 엮이어 서비스형SW 전환 지원 기술을 통해 다양한 SW에 대한 클라우드 마이그레이션의 통합 운용 및 관리 기능을 제공한다. 개방형 API(Application Programming Interface) 및 포털과 같은 통합 플랫폼 인터페이스는 내부의 이러한 복잡한 관계성을 사용자로부터 격리시키고, 사용 편의성을 극대화시킬 수 있는 환경을 제공한다.

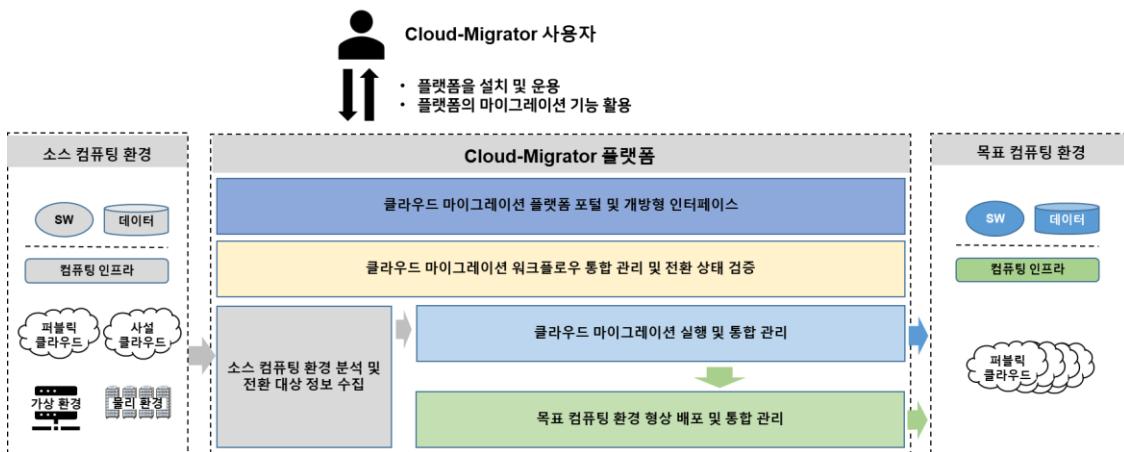


그림 31: 통합 플랫폼 인터페이스 개요도

다양한 사용자 인터페이스를 제공하는 공통 프레임워크를 위한 통합 플랫폼 개방형 API 및 통합 플랫폼

10 포털 서브시스템은 다음과 같은 시스템 특징을 제공하며, 세부 내용은 다음 절에서 기술한다.

- 멀티 클라우드의 활용·확산을 위한 확장 가능한 개방형 API 제공
- 업계 표준 REST API 제공
- 멀티 클라우드 환경의 사용 편의성을 위한 웹 UI 및 CLI 제공

15 4.6.1. 서브시스템 구조

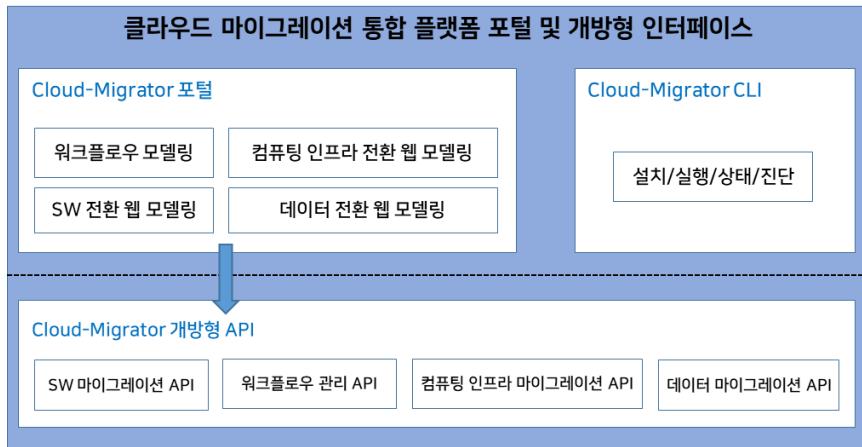
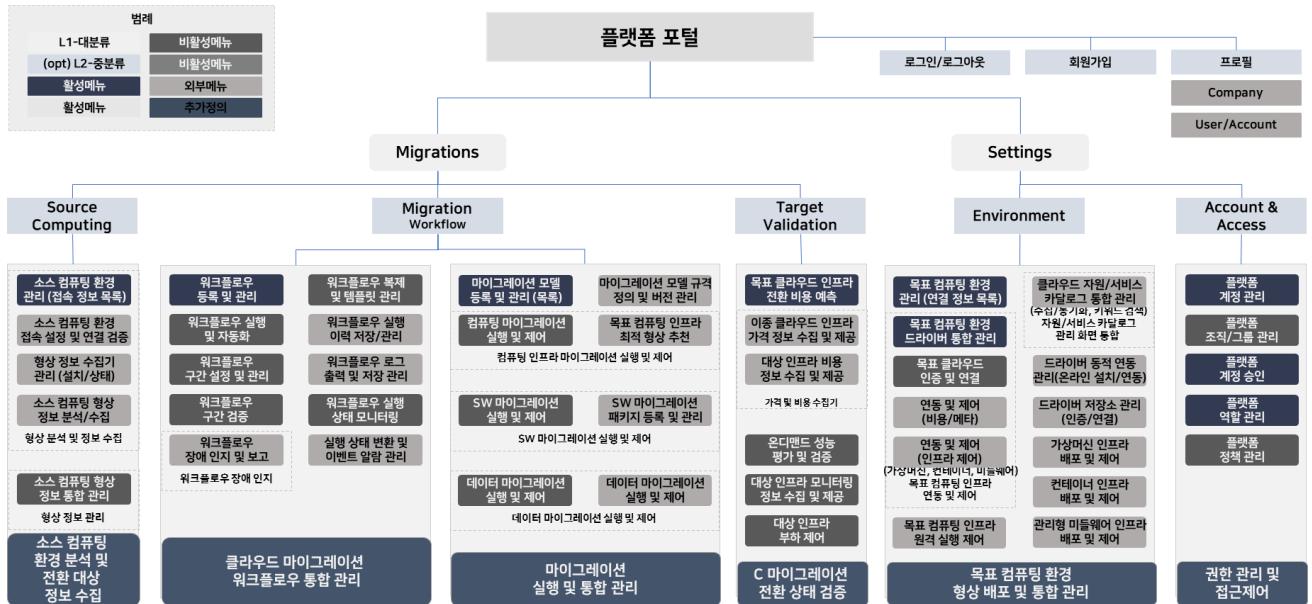


그림 32: 클라우드 마이그레이션 플랫폼 포털 및 개방형 인터페이스 구조도



5

그림 33: 클라우드 마이그레이션 플랫폼 포털 메뉴 구조

- 멀티 클라우드의 활용·확산을 위한 확장 가능한 개방형 API
 - 개방형 API는 클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼을 이용하는 응용 개발자가 멀티 클라우드 환경에서 플랫폼의 기능을 구현할 수 있는 API를 제공한다.
- 클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼 포털
 - 클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼 포털은 사용자에게 활용 편의성 제공을 위해 각 서브시스템에서 제공하는 API를 이용한 웹 기반의 GUI 환경을 제공한다. 사용자는 별도의 응용 개

발 없이 GUI 환경의 클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼 포털 기능을 활용할 수 있다.

- 클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼 CLI

CLI 인터페이스는 클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼 사용자가 별도의 응용 개발 없이 터미널 운영 환경에서 명령어를 이용하여 클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼 기능을 활용할 수 있는 인터페이스를 제공한다.

5

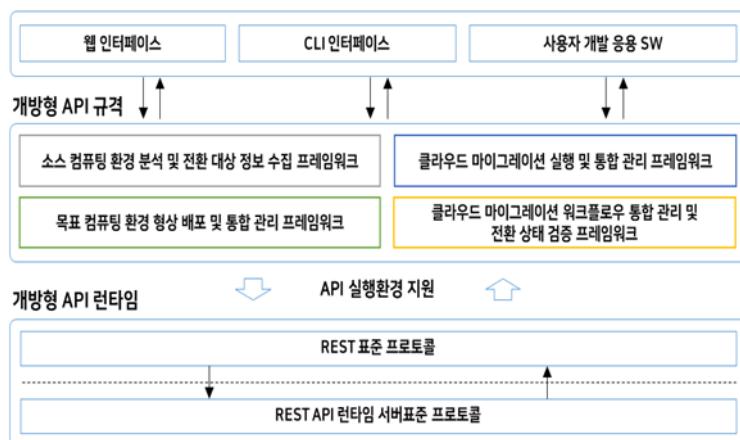
4.6.2. 서브시스템 기능

클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼 개방형 인터페이스가 제공하는 기능은 다음과 같다.

10

4.6.2.1. 클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼 개방형 API

개방형 API는 아래 그림에서 보는 바와 같이 사용자들이 사용할 수 있는 개방형 API 규격과 개방형 API의 실행환경을 제공하는 개방형 API 런타임으로 구성된다. 개방형 API는 REST 기반 API를 제공한다. 세부 기능은 다음과 같다.



15

그림 34: 개방형 API 규격 및 런타임 구조도

- 개방형 API 규격 제공

- 클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼은 클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼의 응용 개발과 내부 웹 인터페이스 및 CLI 인터페이스 개발 등을 위하여 개방형 API를 제공한다.

20

- REST API 런타임 지원

- 5

- 사용자는 REST 규격의 인터페이스를 사용하여 클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼 개방형 API를 사용할 수 있으며, 클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼의 개별 서브시스템은 REST 실행환경 제공을 위한 REST API 런타임을 제공한다. REST API 런타임은 서버 측에서 API 실행 처리를 지원하는 REST API 런타임 서버와 클라이언트 측의 REST 표준 프로토콜로 구성되며, 클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼 응용 개발자는 REST 표준 프로토콜을 따르는 메시지 처리 또는 REST 프로토콜을 지원하는 라이브러리를 이용하여 개방형 API를 활용한 개발이 가능하다.

4.6.2.2. 클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼 포털

10 클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼 포털은 웹 기반의 클라우드 마이그레이션 통합 관리를 위한 웹 가시화 도구이며, 클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼이 제공하는 개방형 API를 활용하여 제공된다.

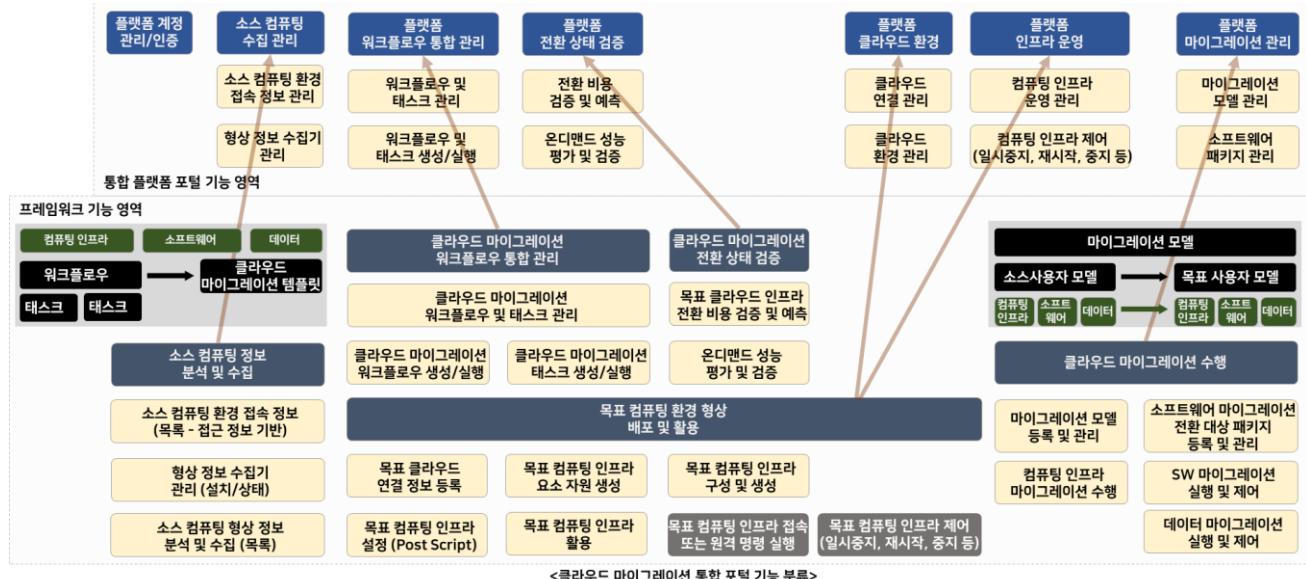


그림 35: 클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼 포털 기능영역 및 분류

15

클라우드 마이그레이션 통합 포털 기능 흐름은 다음과 같다.

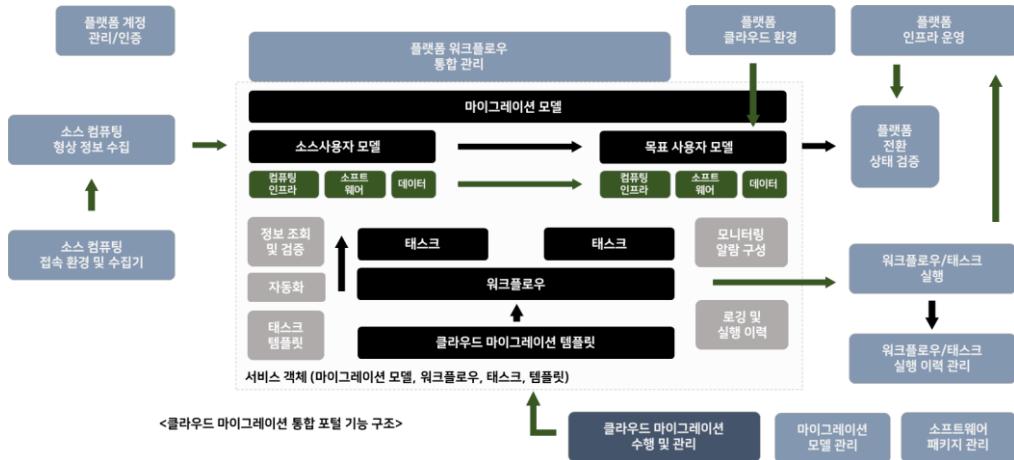


그림 36: 클라우드 마이그레이션 통합 포털 기능 흐름도

4.6.2.3. 클라우드 마이그레이션 통합 플랫폼 CLI

- 5 CLI 인터페이스는 아래 그림에서 보는 바와 같이 CLI 실행환경을 제공하는 CLI 런타임과 실제 사용자들이 사용하는 시스템 관리용 CLI 도구로 구성된다

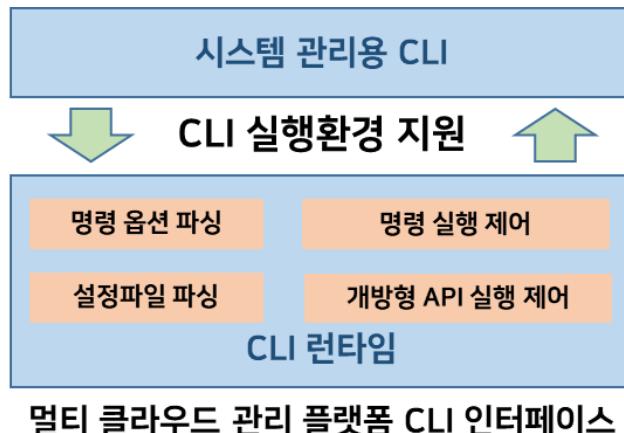


그림 37: CLI 구성 및 런타임 구조도

- 시스템 관리용 CLI 제공
 - 시스템 관리용 CLI는 사용자/권한 및 멀티 클라우드 인프라/서비스/비용 관리 등을 위한 다양한 CLI 명령어를 제공한다
- CLI 런타임 지원
 - CLI 런타임은 사용자의 CLI 명령을 분석하고 실행한다.
 - ◆ 명령 옵션 파싱: 사용자가 입력한 명령어의 옵션을 파싱한다.

- ◆ 명령 실행 제어: 파싱한 명령어 옵션에 따라 명령어를 실행 및 제어한다.
- ◆ 개방형 API 실행 제어: 사용자가 입력한 명령어에 따른 멀티 클라우드 관리 포털 기능 수행을 위해서 개방형 API를 이용하여 서버에 실행을 요청 및 제어한다.