


1차년도 기술문서

(과제명) 대규모 분산 에너지 저장장치 인프라의 안전한 자율운영
및 성능 평가를 위한 지능형 SW 프레임워크 개발
(과제번호) 2021-0-00077

- 기술문서명 : ESS, EV의 사용 시나리오에 따른 건강도
지표 변화에 따른 성능 진단 엔진 설계서
- 작성일자 : 2021년 12월 1일

과학기술정보통신부 SW컴퓨팅산업원천기술개발사업
“기술문서” 로 제출합니다.

수행기관	성명/직위	확인
(주)퀀텀솔루션	장태욱/대표	

정보통신기획평가원장 귀하

사 용 권 한

본 문서에 대한 서명은 (주) 퀀텀솔루션 내부에서 본 문서에 대하여
수행 및 유지관리의 책임이 있음을 인정하는 것임.

본 문서는 작성, 검토, 승인하여 승인된 원본을 보관한다.

작성자: 배동민 일자: 2021.09.30

검토자: 김정욱 일자: 2021.11.01

승인자: 장태욱 일자: 2021.12.01

문서 이력

버전	변경일자	제.개정 내용	작성자
1.0	21.09.30	Draft 작성 완료	배동민
1.1	21.12.01	문서 보강 및 구체화	장태욱

목 차

1. 건강도 진단에 따른 성능진단 엔진 설계	3
가. 성능 진단의 정의	3
나. 전기자동차의 성능 진단 구성	3
다. 기존 성능 진단 시스템 구성도	3
2. 배터리 성능 진단 시스템 세부 구성안	5
가. 성능 진단 시스템 구성	5
나. 배터리 성능 진단 시스템의 구성	5
다. 배터리 통합 관리 시스템의 구성	6
라. 배터리 전주기 시스템의 구성	7

1. 건강도 진단에 따른 성능진단 엔진 설계

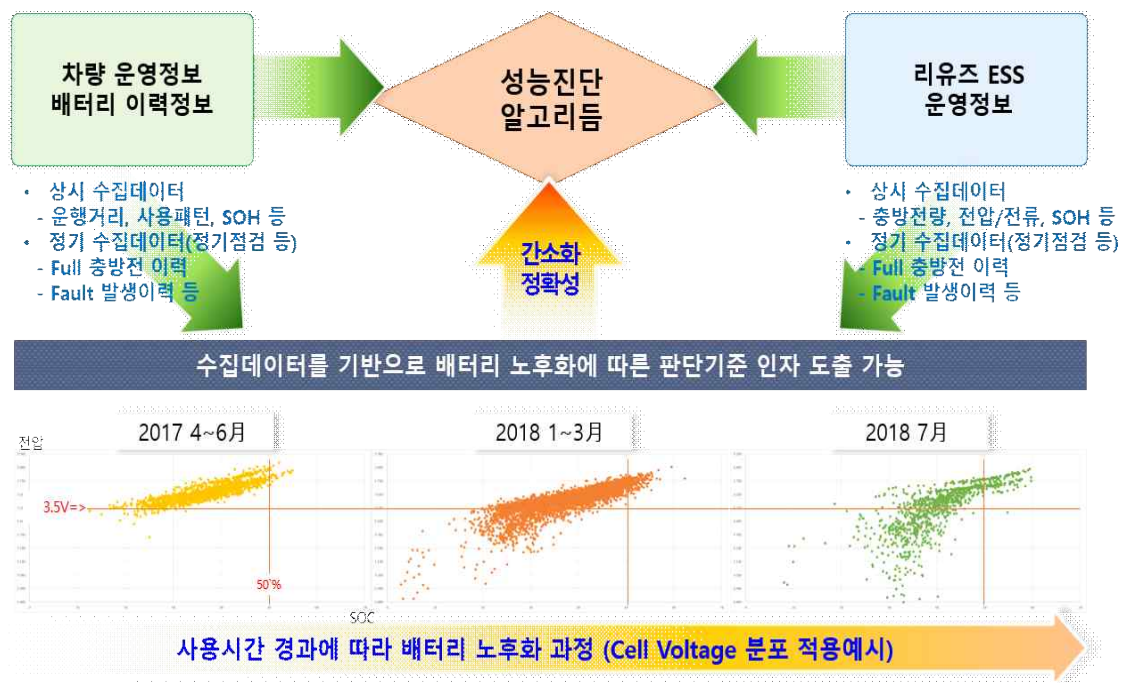
가. 성능 진단의 정의

전기자동차 배터리의 이력정보 및 재사용 ESS의 운영이력을 기반으로 이를 분석하여 노후화에 따른 판단기준 인자를 도출할 수 있으며, 이러한 인자를 도출하는 것을 성능진단이라고 정의할 수 있다. 또한, 지능형 또는 빅데이터 기반의 성능진단 알고리즘에 반영하여 더욱 빠르고 진단 정확도가 향상된 성능진단 결과 도출한다..

나. 전기자동차의 성능진단 구성

전기차 사용 후 배터리의 팩부터 모듈 단위에 이르기까지 특성 및 수명을 분석한 자료를 기반으로 추후 ESS 또는 전기차 배터리의 기초 기반 자료로 활용 가능하며 이를 성능진단 시스템의 구성으로 정의한다.

- 검사장비 및 분석 장비의 Big Data 정보구축 및 활용
- EV 배터리에 대한 잔존가치 판단기준이 되는 DB 구축을 통한 정보제공

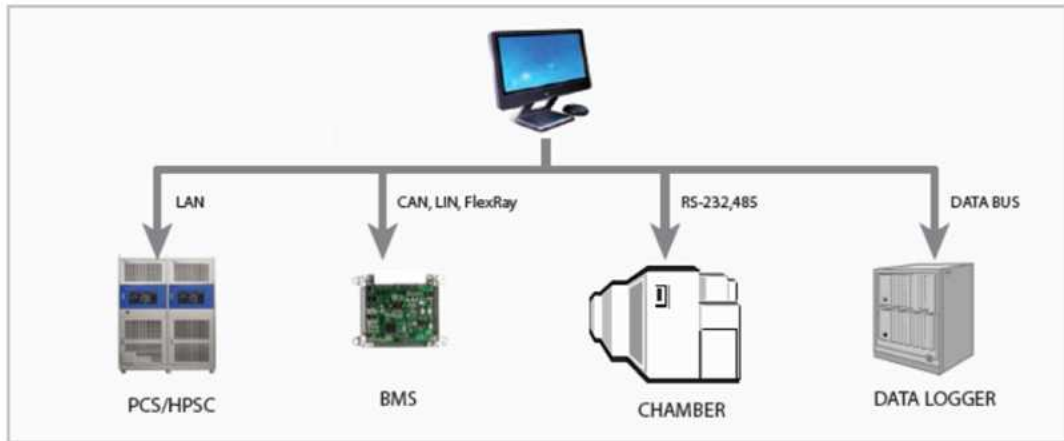


< 전기 자동차의 성능 진단의 구성안 (일부 자료 추출 재구성) >

다. 기존 성능진단 시스템 구성도

전기차 팩/모듈을 고율 충·방전기를 활용하여 충/방전 용량, 출력, DC-IR, OCV, 패턴 시뮬레이션 등 시험을 진행하며, CAN, RS-485, TCP 등 다양한

통신인터페이스를 제공하여 외부 운영시스템이나 별도 장비 등과 연계가 가능하도록 구성되어 있다.



< 성능진단 시스템 구성도 (일부 데이터 재구성)>

2. 배터리 성능진단 시스템 세부 구성안

가. 성능진단 시스템 구성

배터리 성능진단 시스템은

- (1) 배터리의 성능을 진단 / 참조 데이터를 관리하는 성능진단 시스템
- (2) 성능진단 데이터를 관리하고 배터리 이력을 관리하는 관리 시스템
- (3) 동일 배터리의 데이터를 지속적으로 관리하는 전주기 관리 시스템 등으로 구성된다.

나. 배터리 성능진단 시스템의 구성

- * 배터리 팩/모듈 성능진단 시스템은 각 시스템별로 팩 및 모듈에 대한 잔존 성능 진단 스택을 포함하여, 통합관리 시스템 연동 없이 독립적인 성능측정이 가능
- * 해당 알고리즘은 추후 배터리 통합관리시스템 연동을 통해 업그레이드 가능하도록 구성된다.



< 전기 자동차 성능진단 시스템 (일부 데이터 재구성) >

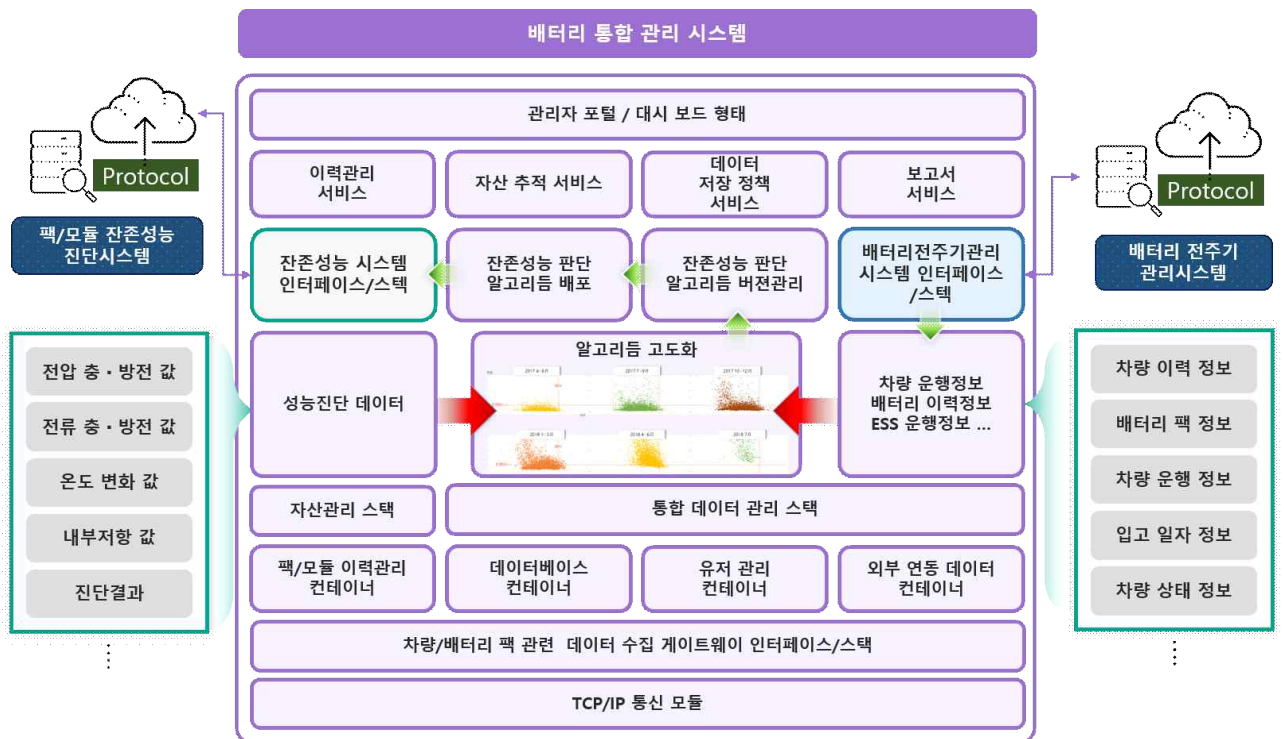
- 배터리 모듈의 시험, 검사, 진단, 공정 제어
 - 안전성 검사 : 전압, 절연저항, 전해액 누출 검사 기능
 - 성능검사 : 용량, 출력, 온도 등 측정, 분석, 진단 기능
 - 검사장비, 계측기, 각종 인터페이스의 연동 운영 및 개별운영 제어
 - 실시간 검사장비 및 계측기 사용 이력 및 고장 상태 점검 및 모니터링

- 배터리 모듈 안전성 및 잔존성능 검사진단
 - 배터리 모듈의 안전성 : 전기적 상태 적합성, 절연 안전성, 유해물질 안전성 등 확인
 - 배터리 모듈의 잔존성능 : 충전상태(SOC), 용량수명(SOH), 출력수명(SOP), 균형상태(SOB) 계산
 - 사용자 정의 기반 배터리 등급분류 및 출력, 저장 기능
- 배터리 검사진단 데이터 관리
 - 시간, 온도, 전압, 전류, 용량, 등의 배터리 검사진단 및 통합 운영을 위한 데이터의 수집, 전송, 저장, 출력
 - 사용 정의에 따른 데이터 분류, 조합, 저장, 이력 관리 지원

등의 기능으로 구성되어야 한다.

다. 배터리 통합관리 시스템의 구성

- * 배터리 팩/모듈 성능진단 시스템에서 취득한 데이터와 배터리 전주기 관리 시스템에서 취득한 외부 데이터 연동을 통해 성능진단 알고리즘의 주기적 업데이트 가능
- * 성능진단 알고리즘의 업그레이드, 버전, 배포 등 통합관리 지원 가능



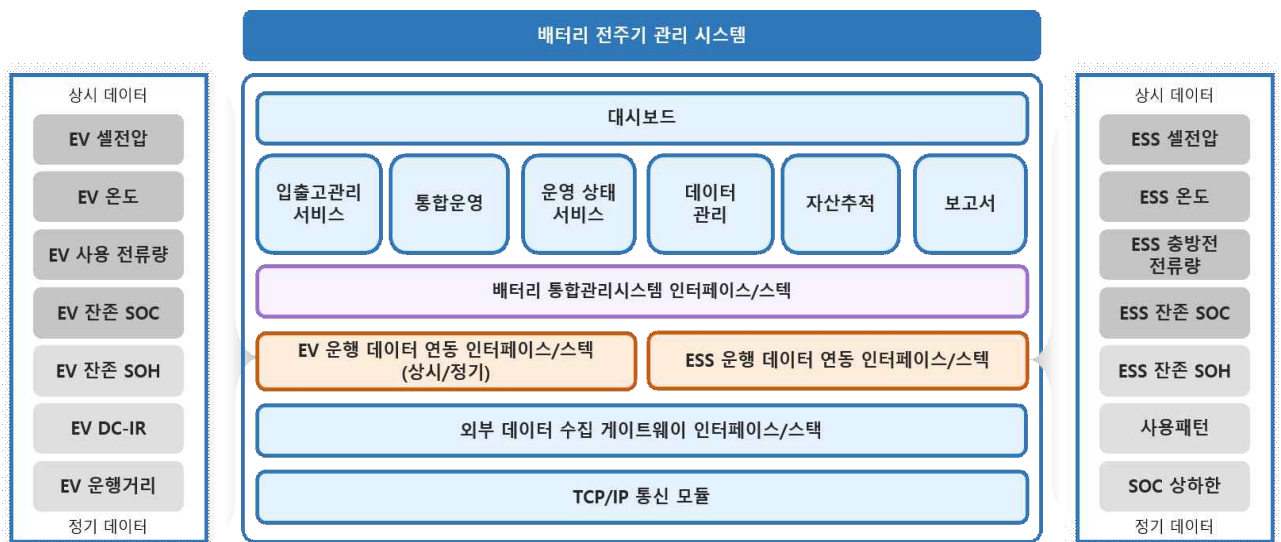
< 성능진단 엔진을 포함한 통합관리 시스템 (일부 데이터 재구성)>

- 배터리 팩/모듈 성능진단 시스템 연동
 - 폐배터리 성능진단 데이터 인터페이스
 - 연계 테스트 장비 운영 관리
 - 수집 데이터 분류 및 DB 관리
 - 배터리 팩 및 모듈별 공정 현황 및 잔존가치 등급 관리
- 배터리 전주기 관리 시스템 연동
 - EV 운행 이력 및 재사용 ESS 운행 이력 취득 데이터 연동을 통해 잔존 성능 판단 알고리즘 업그레이드 지원
 - 팩/모듈 성능진단 알고리즘 업그레이드/배포/관리
- 취합 데이터 정보관리
 - 각 라인별 공정 데이터 및 잔존가치 판단 시스템 데이터 취합 관리
 - 각 배터리 종별 잔존가치 판단기준 데이터 관리
 - 조회 데이터에 대한 출력 및 비교 기능 (그래프 출력 지원)
 - 저장된 raw data 기준의 Primary data 출력
 - Primary data를 조합한 Secondary data 계산 및 출력

등의 기능으로 구성되어야 한다.

라. 배터리 전주기 시스템의 구성

- * 배터리 팩의 입·출고 관리와 더불어 외부 전기자동차 운행데이터 및 리우즈 ESS의 운행 데이터 수집 연동 관리하는 시스템



< 동일 배터리 팩(모듈)의 데이터를 관리하는 시스템 (일부 데이터 재구성) >

- 배터리 통합 정보관리 시스템 연동
 - 배터리 팩 및 모듈별 잔존성능 검사 이력 관리
 - EV 운행 이력 및 재사용 ESS 운행 이력 취득 데이터 연동을 통해 잔존성능 판단 알고리즘 업그레이드 지원

- EV 운행 이력 데이터의 취득 및 관리
 - EV 운행 이력 데이터 제공 시 데이터 연동 및 분석
 - EV 운행 이력의 배터리 노화도 분석을 통한 잔존성능 판단 신뢰도 확보

- 재사용 배터리의 적용 ESS 운영데이터 취득 및 관리
 - 재사용 배터리 적용 Application에서 통신 제공 시 데이터 취득 및 분석
 - 재사용 배터리의 폐기 시까지 운영데이터 분석을 통한 잔존성능 판단 신뢰도 확보

등의 기능으로 구성되어야 한다.