


# <모니터링 시스템>

## 1. 통계 정보

	매뉴명	설명
 <div>통계정보 조회</div> <div>이상치 차량 조회</div> <div>통계정보 &gt;</div> <div>데이터수집 &gt;</div> <div>이상치 경고 &gt;</div> <div>고장진단 경고 &gt;</div> <div>시스템 설정 &gt;</div> <div>전자매뉴얼 &gt;</div> <div>로그아웃</div>	통계정보 조회	전체/사단별/대대별 차량의 운행정보와 고장진단, 이상치 정보의 통계를 제공
	이상치 차량 조회	검색조건을 통한 차량의 이상치 건수와 고장진단 건수 이력을 조회하는 기능 제공
	차량정보 조회	차량 운행일별 센서정보의 재생제어 기능 제공
	운전자 교정 정보	차량 운전자의 운전자 준수 규정 기준에 부합하지 않는 정보를 제공 ※ 운전자 준수 규정 : 육군에서 제공
	부품 교환주기	차량 부품 교환이 필요한 부품에 대한 정보를 제공 ※ 부품 교환 기준 : 육군에서 제공
	부품 정비 정보	차량의 부품교환이 필요한 부품의 정비 정보 및 이력을 제공

## 가. 통계정보 조회

TCMS

통계정보 >

데이터수집 >

이상치 경고 >

고장진단 경고 >

시스템 설정 >

전자매뉴얼 >

로그아웃

차륜형 장갑차 센서데이터 수집, 분석 체계

2022/12/09

전체

25사단

10여단 본부중대

10여단 1중대

10여단 2중대

10여단 3중대

70연대 1대대

37사단

11여단 수색대대

11여단 방공대대

11여단 전투대대

사단직할 본부중대

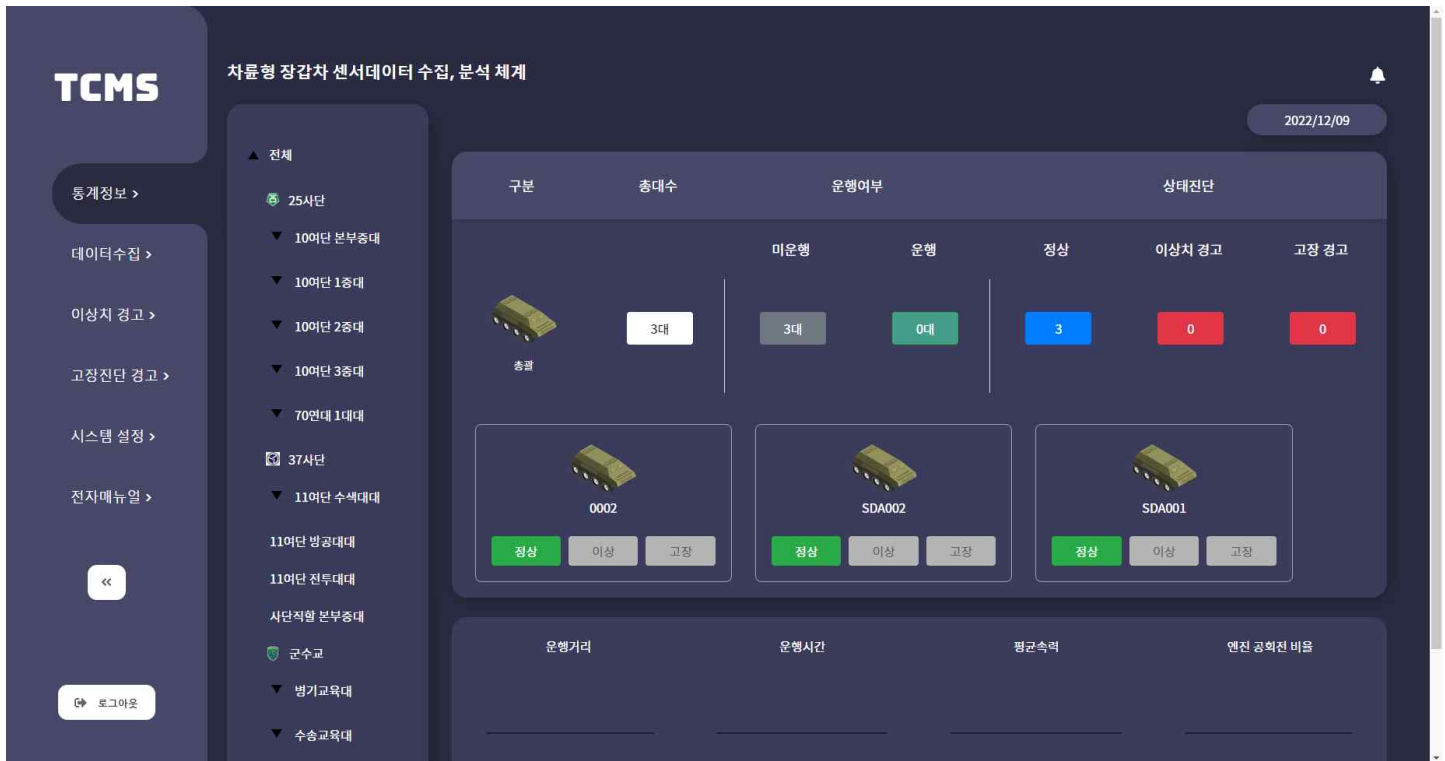
군수교

병기교육대

수송교육대

구분	총대수	운행여부		상태진단		
		미운행	운행	정상	이상치 경고	고장 경고
총괄	39대	39대	0대	39	0	0
25사단	35대	35대	0대	35	0	0
37사단	2대	2대	0대	2	0	0
군수교	2대	2대	0대	2	0	0

- 차량형장갑차 전체/사단별/대대별로 보유대수와 운행여부 통계, 상태진단 등의 통계정보를 일자별로 제공
- 운행거리, 운행시간, 평균속력, 엔진 공회전 비율 제공(현재 수정중)



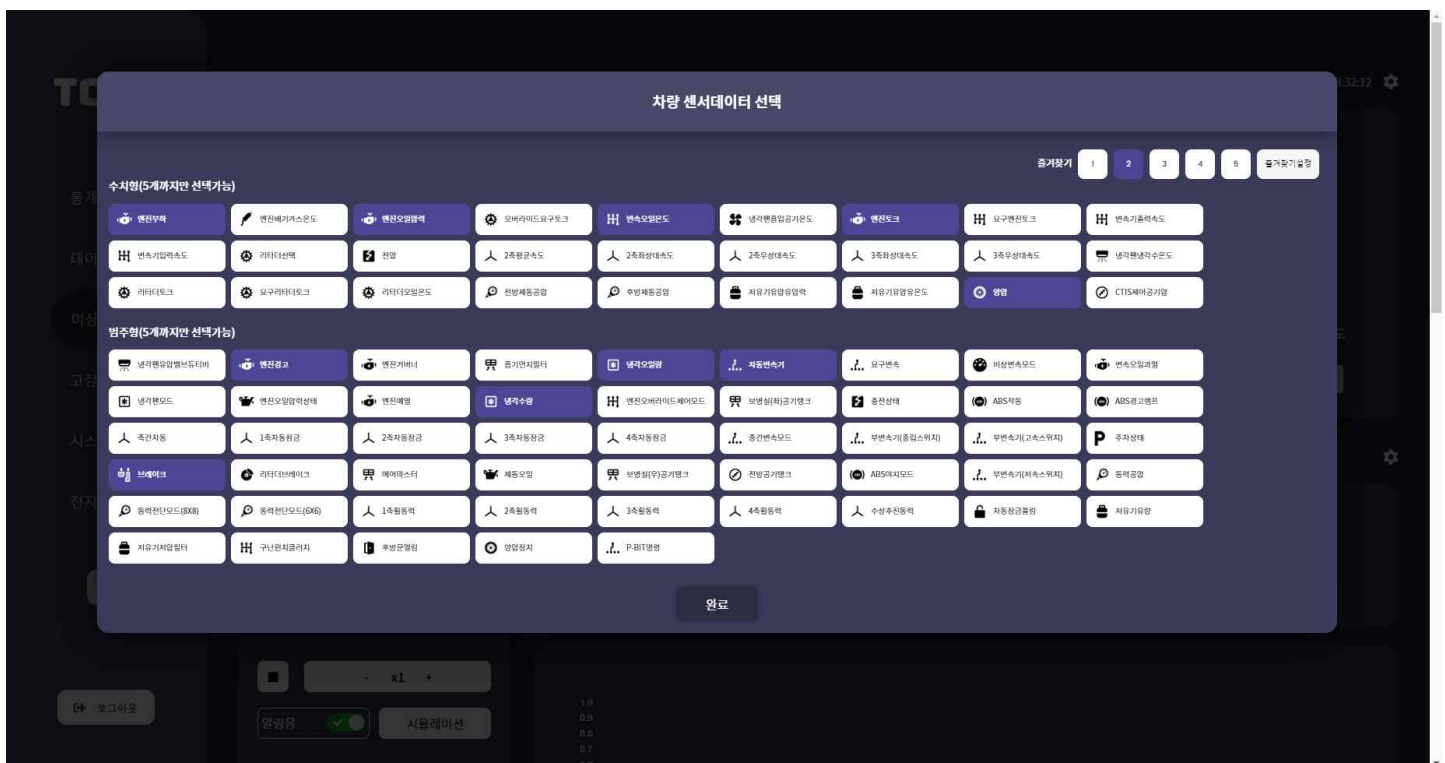
- 차량별 정상/이상/고장 상태를 확인할 수 있으며, 차량 상태 클릭 시 차량정보 조회 화면으로 이동 가능

## 나. 이상치 차량 조회



- 전체 차량을 대상으로 검색필터를 통해 이상치와 고장진단 건수를 조회하는 기능 제공
- 검색필터로 조회하고자 하는 검색조건을 설정하여 조회하면 이상치 건수와 고장진단 건수를 조회할 수 있음

## 다. 차량정보 조회



- 파일별로 차량의 상세 정보를 조회하는 기능 제공
- 우측 상단의 톱니바퀴를 클릭하여 다른 파일 선택 가능
- 우측 중간의 톱니바퀴를 클릭하여 가시화할 다른 센서를 선택 가능(수치형/범주형 최대 5개)

## 라. 운전자 교정 정보

TCMS

동계정보 >

데이터수집 >

이상치 경고 >

고장진단 경고 >

시스템 설정 >

전자메뉴얼 >

로그아웃

운전자 자세교정 정보

사단

연대&대대

차량

검색기간

조회

25사단

10여단 본부중대

0002

2022/11/01 ~ 2022/12/13

사단	연대(대대)	차량(호기)	발생시간	발생센서	발생값	기준값	교정정보
25사단	10여단본부중대	0002	2022-11-15 09:16:40:515	가속페달	74.0	1	가속페달을 밟으면서 시동을 걸었음
25사단	10여단본부중대	0002	2022-11-15 09:16:40:415	가속페달	74.0	1	가속페달을 밟으면서 시동을 걸었음
25사단	10여단본부중대	0002	2022-11-15 09:16:40:315	가속페달	74.0	1	가속페달을 밟으면서 시동을 걸었음
25사단	10여단본부중대	0002	2022-11-08 09:58:06:315	가속페달	1.0	1	가속페달을 밟으면서 시동을 걸었음
25사단	10여단본부중대	0002	2022-11-08 09:58:06:215	가속페달	2.0	1	가속페달을 밟으면서 시동을 걸었음
25사단	10여단본부중대	0002	2022-11-08 09:58:06:115	가속페달	2.0	1	가속페달을 밟으면서 시동을 걸었음
25사단	10여단본부중대	0002	2022-11-08 09:58:06:015	가속페달	6.0	1	가속페달을 밟으면서 시동을 걸었음
25사단	10여단본부중대	0002	2022-11-08 09:58:05:915	가속페달	6.0	1	가속페달을 밟으면서 시동을 걸었음
25사단	10여단본부중대	0002	2022-11-08 09:58:05:815	가속페달	6.0	1	가속페달을 밟으면서 시동을 걸었음
25사단	10여단본부중대	0002	2022-11-08 09:58:05:715	가속페달	6.0	1	가속페달을 밟으면서 시동을 걸었음

- 운전자의 자세교정 준수 규칙을 위반한 데이터를 조회하는 기능 제공
- 자세교정 기준 설정은 분석시스템에서 제공

운전자 자세교정				
순번	구분 (주기성/비주기성)	센서	기준값	비고
1	주기성	1.엔진상태	1(시동)	1,2,3번 순으로 진행 (엔진시동후 RPM이 575~625이내 일 때 차량 운행)
2		2.엔진속도	575~625	
3		6.차량속도	1이상	
4	주기성	8.냉각수온도		냉각수 온도에 따라 엔진 예열 시간 준수 [참고] 확인
5		6.차량속도		
6	주기성	6.차량속도	100	최대속도 100km/h이하 운행
7	주기성	1.엔진상태	1(시동)	절대 가속페달을 밟으면서 시동을 걸지 않는다(차량이 갑자기 움직여 사고 발생 우려)
8		7.가속페달	0	
9	주기성	50.전압	22.4~26V	충전지 전압은 22.4~26V DC 이내이어야 한다
10		1.엔진상태	1(시동)	
11	주기성	35.주차상태	0(해제)	주차제동기 레버를 "풀림"위치에 위치시키고 차량 운행
12		6.차량속도	1이상	
13	주기성	6.차량속도	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>차동잠금은 차량정비 후 변속레버 중립 상태에서 실시</li> <li>차동잠금 상태에서 규정속도 준수               <ul style="list-style-type: none"> <li>속간, 차동잠금시 : 10km/h이하</li> <li>속간, 3속 차동잠금시 : 5km/h이하</li> <li>속간, 3속 1/2속 차동잠금시 : 5km/h이하</li> </ul> </li> </ul>
14		60~64.1~4속 차동잠금, 속간 자동	1	
15		6.차량속도	5	

[참고] 냉각수 온도에 따른 엔진 예열 시간

냉각수 온도	엔진 예열 시간
0℃이상	11초
0 ~ -3℃	13초
-3 ~ -6℃	16초
-6 ~ -9℃	21초
-9 ~ -12℃	30초
-12 ~ -20℃	30초
-20 ~ -30℃	40초 이상

## 마. 부품 교환주기

부품 교환주기 정보											
소속사단		소속연대&대대		차량		검색기간					
25사단		10여단 본부중대		0002		2022/11/17		~ 2022/12/13		조회	
사단	연대 (대대)	차량 (호기)	발생시간	발생원인	발생량 (km)	기준량 (km)	발생량 (일)	기준량 (일)	발생량 (회수)	기준량 (회수)	교환정보
25사단	10여단 본부중대	0002	2022-11-17	엔진오일여과기	23705	20000	183				엔진오일여과기 교체
25사단	10여단 본부중대	0002	2022-11-17	엔진여과기	23705	40000	183				엔진여과기 교체
25사단	10여단 본부중대	0002	2022-11-17	엔진오일	23705	30000	183				엔진오일 교체
25사단	10여단 본부중대	0002	2022-11-17	변속기오일여과기	23705	30000	730				변속기오일여과기 교체
25사단	10여단 본부중대	0002	2022-11-17	변속기오일	23705	30000	730				변속기오일 교체
25사단	10여단 본부중대	0002	2022-11-17	냉각수	23705	40000	730				냉각수 교체
25사단	10여단 본부중대	0002	2022-11-17	냉각모듈오일저유기			365				냉각모듈오일저유기 교체
25사단	10여단 본부중대	0002	2022-11-17	냉각모듈바이패스오일필터조립체			365				냉각모듈바이패스오일필터조립체 교체
25사단	10여단 본부중대	0002	2022-11-17	엔진.물분리기	23705	16000	183				엔진.물분리기 교체
25사단	10여단 본부중대	0002	2022-11-17	공기정화기	23705	30000	365				공기정화기 교체
25사단	10여단 본부중대	0002	2022-11-17	1축 자동차어 박스오일	23705	20000	365				1축 자동차어 박스오일 교체
25사단	10여단 본부중대	0002	2022-11-17	2축 자동차어 박스오일	23705	20000	365				2축 자동차어 박스오일 교체

- 차량 부품의 교환주기 기준에 따른 교환 정보를 제공
- 교환주기 기준 설정은 분석시스템에서 제공

핵심부품 (주기성품목) 교환주기				
순번	교환품목	교환주기	기준값	비고
1	엔진오일여과기(오일, 여과기)	기준 교체시점(입력값) +기준값	30,000km / 반년 중 선택도래	
2	엔진여과기(필터)		40,000km / 반년 중 선택도래	
3	엔진오일(엔진오일)		30,000km / 반년 중 선택도래	
4	변속기오일여과기(필터, 오일)		30,000km / 2년 중 선택도래	
5	변속기오일(오일, 탱크)		30,000km / 2년 중 선택도래	
6	냉각수(냉각수)		40,000km / 2년 중 선택도래	
7	냉각모듈오일저유기(개스킷, 필터, 패킹, 엔진오일)		1년 또는 필터 막힘시	
8	냉각모듈바이패스오일필터조립체(필터)		1년	
9	엔진.물분리기(여과기)		16,000km / 반년 중 선택도래, 필요시	
10	공기정화기(필터, 시일)		30,000km / 1년 중 선택도래, 차폐제어전시기오염대시지 전시	
11	1축 자동차어 박스오일(오일)	최초교환 : 1,000km 최초교환후 : 20,000km / 1년 중 선택도래		
12	2축 자동차어 박스오일(오일)			
13	3축 자동차어 박스오일(오일)			
14	4축 자동차어 박스오일(오일)			
15	부변속기오일(오일)			
16	힐러브조립체오일(오일)			
17	중양기어상자오일(오일)			
18	세동오일(오일)		2년	
19	공압장치 진조기조립체카트리지(카트리지)		50,000km / 2년 중 선택도래	
20	공압장치 필터조립체(필터, 공기정화기)		50,000km / 1년 중 선택도래	
21	조향오일(오일)	3년		
22	수신추진장치 좌/우측기어상시오일(오일)		50,000km / 2년 중 선택도래	
23	수신추진장치 좌/우측리터제더(오일)		2년	
24	유압유(유압유)		2년	
25	화학탐지장치 탐지기, 화학작용제용(시험시료기)		5년	
26	화학탐지장치 탐지기, 화학작용제용(외부정화필터조립체)		1,000회 / 3년 중 선택도래	
			3개월	



바. 부품 정비정보

TCMS

동계정보 >

데이터수집 >

이상치 경고 >

고장진단 경고 >

시스템 설정 >

전자매뉴얼 >

<<

로그아웃

부품 정비정보 등록

사단

연대(대대)

차량

고장일시

정비일시

25사단

70연대 1대대

SDA009

2022.12.12

2022.12.13

정비품목

고장원인

정비내용

엔진오일

엔진오일 불량

엔진오일 교체

등록

부품 정비 이력 조회

사단

연대(대대)

차량

검색기간

조회

25사단

70연대 1대대

SDA009

2022/12/13

~

2022/12/13

순번	부대	정비품목	고장일시	고장원인	정비내용	정비완료일시	비고
1	25사단 70연대1대대	브레이크 패드	22.12.12	브레이크 패드 불량	브레이크 패드 교체	22.12.13	
2	25사단 70연대1대대	엔진오일	22.12.12	엔진오일 불량	엔진오일 교체	22.12.13	

- 차량 부품의 정비정보를 등록하고 이력을 조회하는 기능 제공
- 부품 정비정보 등록에 정비내용을 입력하여 등록 버튼을 클릭하면 해당 내용이 저장되고 부품 정비 이력 조회에서 등록된 내용을 확인할 수 있음

2. 데이터 수집

<div><div>TCMS</div><div>기존 센서 데이터</div><div>추가 센서 데이터</div><div>모의 센서 데이터</div><div>동계정보 &gt;</div><div>데이터수집 &gt;</div><div>이상치 경고 &gt;</div><div>고장진단 경고 &gt;</div><div>시스템 설정 &gt;</div><div>전자매뉴얼 &gt;</div><div>&lt;&lt;</div><div>로그아웃</div></div>	매뉴명	설명
	기존 센서 데이터	전체/사단별/대대별 차량의 운행정보와 고장진단, 이상치 정보의 통계를 제공
	추가 센서 데이터	검색조건을 통한 차량의 이상치 건수와 고장진단 건수 이력을 조회하는 기능 제공
	모의 센서 데이터	차량 운행일별 센서정보의 재생제어 기능 제공

## 가. 기존 센서 데이터

The screenshot shows the '기존 센서 데이터' (Existing Sensor Data) upload page in the TCMS system. The left sidebar contains navigation links: '통계정보 >', '데이터수집 >', '이상치 경고 >', '고장진단 경고 >', '시스템 설정 >', and '전자매뉴얼 >'. Below these are buttons for '<<' and '로그아웃'. The main content area has a title '기존 센서 데이터'. It features two tabs: '파일 선택' (File Selection) and '차량(호기) 선택' (Vehicle Selection). The '차량(호기) 선택' dropdown menu is open, showing 'SDA001'. Below the tabs is a large rectangular area with the text '<드래그 & 드롭>' (Drag & Drop). At the bottom right of this area is a green button labeled '파일업로드' (File Upload).

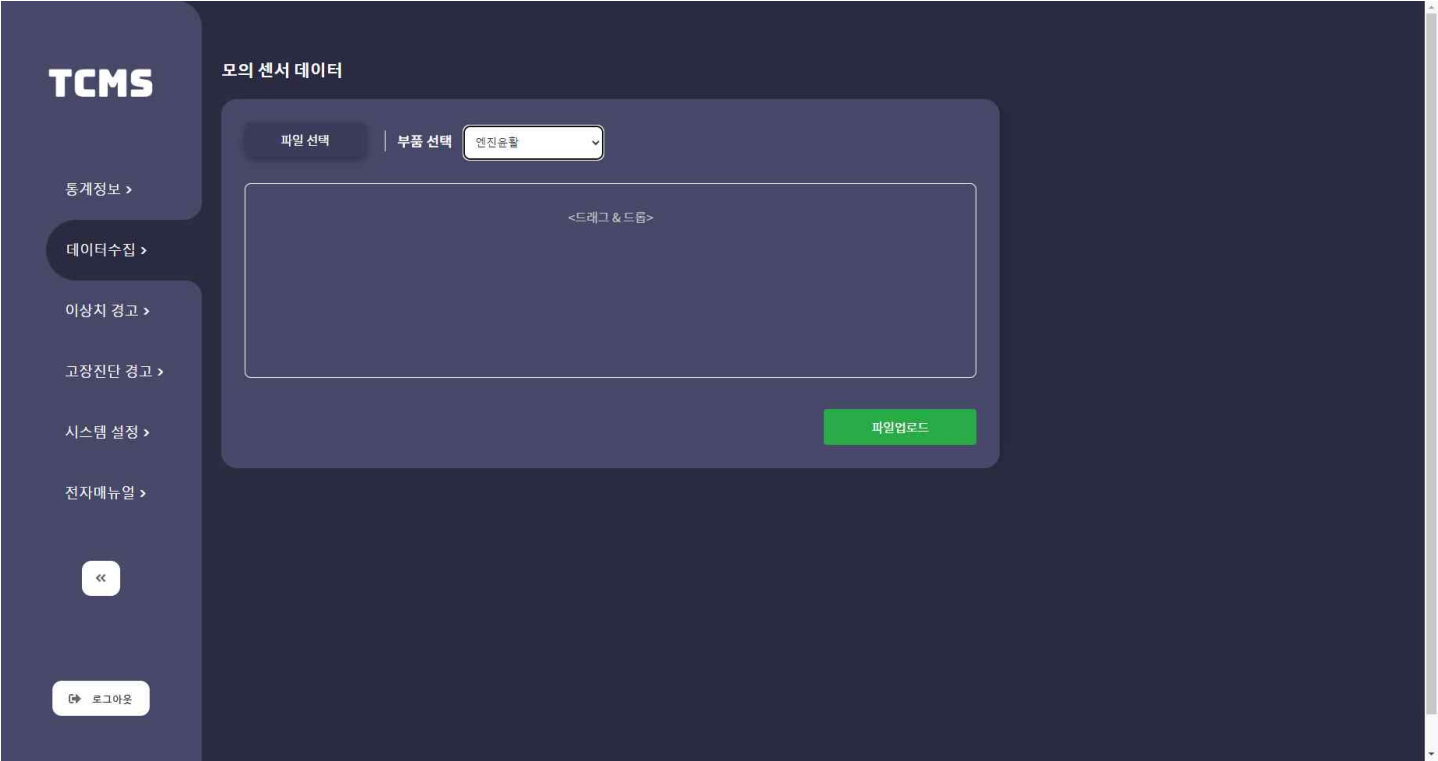
- 기존 사업(현대로템)을 통해 수집된 데이터를 서버에 업로드하는 기능 제공
- 파일 확장자가 \*.dat이고, 현대로템에서 정의한 파일 포맷만 가능

## 나. 추가 센서 데이터

The screenshot shows the '추가 센서 데이터' (Additional Sensor Data) upload page in the TCMS system. The left sidebar is identical to the previous screenshot. The main content area has a title '추가 센서 데이터'. It features two tabs: '파일 선택' (File Selection) and '부품 선택' (Part Selection). The '부품 선택' dropdown menu is open, showing '차축베어링' (Axle Bearing). Below the tabs is a large rectangular area with the text '<드래그 & 드롭>' (Drag & Drop). At the bottom right of this area is a green button labeled '파일업로드' (File Upload).


- 본 사업을 통해 수집된 데이터를 서버에 업로드하는 기능 제공
- 파일 확장자가 \*.csv이고, KTME에서 정의한 파일 포맷만 가능

다. 모의 센서 데이터



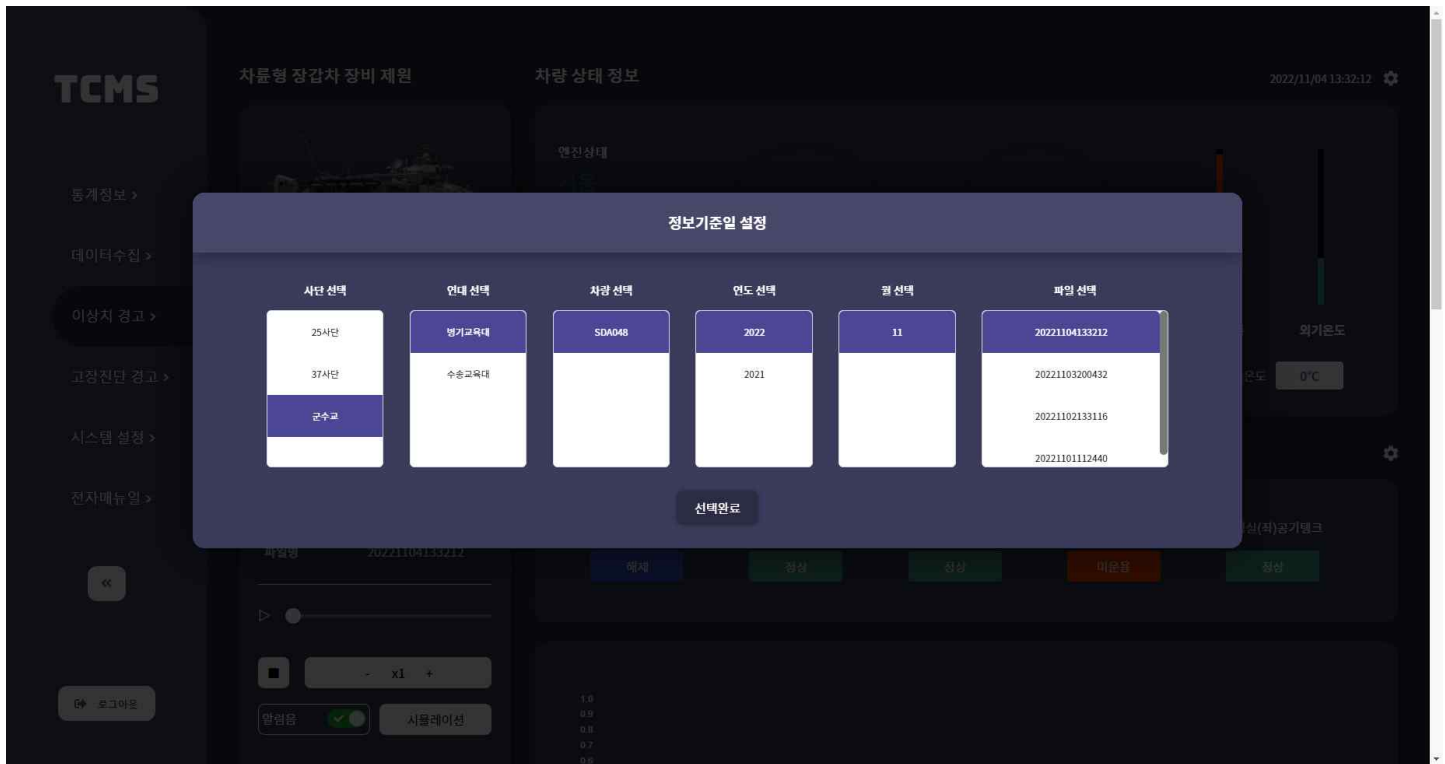
- 본 사업을 통해 수집된 시뮬레이션 데이터를 서버에 업로드하는 기능 제공
- 파일 확장자가 \*.csv이고, KTME에서 정의한 파일 포맷만 가능
- 모의 센서데이터는 사업 전시나 시연을 위한 데이터임

3. 이상치 경고

	매뉴명	설명
	이상치 경고 모니터링	전체/사단별/대대별 차량의 운행정보와 고장진단, 이상치 정보의 통계를 제공
	주기성 데이터 조회	검색조건을 통한 차량의 이상치 건수와 고장진단 건수 이력을 조회하는 기능 제공
	비주기성 데이터 조회	차량 운행일별 센서정보의 재생제어 기능 제공



## 가. 이상치 경고 모니터링



- 차량의 기존 센서데이터를 대상으로 상태를 모니터링 하면서 임계치 기반의 이상치 탐지 기능을 제공
- 우측 상단의 톱니바퀴를 클릭하여 다른 파일 선택 가능
- 우측 중간의 톱니바퀴를 클릭하여 가시화할 다른 센서를 선택 가능(수치형/범주형 최대 5개)
- 재생제어가 가능하며 이상치 탐지 시 알림 발생

## 나. 주기성 데이터 조회

TCMS

동계정보 >

데이터수집 >

이상치 경고 >

고장진단 경고 >

시스템 설정 >

전자매뉴얼 >

로그아웃

주기성 데이터 조회

파일선택

센서선택

호기	운용일	운용시점	시점총합	time	전압	요구리터타크	리터타오일온도	전방제동공압	후방제동공압	엔진기버너	흡기엔지필터	냉각수량	엔진오버라이드제이모드	보병실(적)공기탱크
SDA048	2022-11-04	13:32:15	2022-11-04 13:32:15:012	3.00	24.1	0	65	7.6	7.7	0	0	0	0	0
SDA048	2022-11-04	13:32:15	2022-11-04 13:32:15:112	3.10	24.1	0	65	7.6	7.7	0	0	0	0	0
SDA048	2022-11-04	13:32:15	2022-11-04 13:32:15:212	3.20	24.2	0	65	7.6	7.7	0	0	0	0	0
SDA048	2022-11-04	13:32:15	2022-11-04 13:32:15:312	3.30	24.2	0	65	7.6	7.7	0	0	0	0	0
SDA048	2022-11-04	13:32:15	2022-11-04 13:32:15:412	3.40	24.2	0	65	7.6	7.7	0	0	0	0	0
SDA048	2022-11-04	13:32:15	2022-11-04 13:32:15:512	3.50	24.2	0	65	7.6	7.7	0	0	0	0	0
SDA048	2022-11-04	13:32:15	2022-11-04 13:32:15:612	3.60	24.2	0	65	7.6	7.7	0	0	0	0	0
SDA048	2022-11-04	13:32:15	2022-11-04 13:32:15:712	3.70	24.2	0	65	7.6	7.7	0	0	0	0	0
SDA048	2022-11-04	13:32:15	2022-11-04 13:32:15:812	3.80	24.2	0	65	7.6	7.7	0	0	0	0	0
SDA048	2022-11-04	13:32:15	2022-11-04 13:32:15:912	3.90	24.2	0	65	7.6	7.7	0	0	0	0	0

< 1 2 3 4 5 ... 11 >

다운로드

- 최초 파일 선택 후 기준 정보만 가시화
- 우측 상단의 센서선택 버튼으로 조회하고자 하는 센서를 선택하여 데이터를 가시화 할 수 있음

## 다. 비주기성 데이터 조회

TCMS

동계정보 >

데이터수집 >

이상치 경고 >

고장진단 경고 >

시스템 설정 >

전자매뉴얼 >

로그아웃

비주기성 데이터 조회

파일선택

호기	운용일	운용시점	시점총합	time	발생코드	메시지	상태
SDA026	2021-03-29	15:08:10	2021-03-29 15:08:10:012	0.00	HB14	수상리더(우) 원전개방	On
SDA026	2021-03-29	15:08:10	2021-03-29 15:08:10:012	0.00	HB13	수상리더(좌) 원전단일	On
SDA026	2021-03-29	15:08:10	2021-03-29 15:08:10:012	0.00	HB5	초행모드(정상모드)	On
SDA026	2021-03-29	15:08:10	2021-03-29 15:08:10:012	0.00	DC10	1/2축 차동잠금	해제
SDA026	2021-03-29	15:08:10	2021-03-29 15:08:10:012	0.00	DC9	3/4축 차동잠금	해제
SDA026	2021-03-29	15:08:10	2021-03-29 15:08:10:012	0.00	DC8	축간차동잠금	해제
SDA026	2021-03-29	15:08:10	2021-03-29 15:08:10:460	0.44	HV3	공조장치 냉방	미작동
SDA026	2021-03-29	15:08:10	2021-03-29 15:08:10:460	0.44	HV4	공조장치 송풍	미작동
SDA026	2021-03-29	15:08:10	2021-03-29 15:08:10:460	0.44	HV5	공조장치 난방	미작동
SDA026	2021-03-29	15:08:10	2021-03-29 15:08:10:012	0.00	HB46	과부하지단-차체제어원시기	정상

< 1 2 3 4 5 ... 15 >

다운로드

- 파일선택 버튼으로 조회하고자 하는 파일을 선택하여 데이터를 가시화하는 기능 제공

#### 4. 고장진단 경고

TCMS	매뉴명	설명
<div>통계정보 &gt;</div> <div>데이터수집 &gt;</div> <div>이상치 경고 &gt;</div> <div>고장진단 경고 &gt;</div> <div>시스템 설정 &gt;</div> <div>전자매뉴얼 &gt;</div> <div>로그아웃</div>	상태데이터 조회	전체/사단별/대대별 차량의 운행정보와 고장진단, 이상치 정보의 통계를 제공
	고장진단 경고 모니터링	검색조건을 통한 차량의 이상치 건수와 고장진단 건수 이력을 조회하는 기능 제공
	잔존수명 예지 모니터링	차량 운행일별 센서정보의 재생제어 기능 제공

### 가. 상태데이터 조회

TCMS

동계정보 >

데이터수집 >

이상치 경고 >

고장진단 경고 >

시스템 설정 >

전자메뉴얼 >

로그아웃

상태 데이터 조회

차량(호기) 선택

부품 선택

검색 기간

조회하기

SDA026

배터리

2022/11/08

~

2022/12/13

차량이름	시점종합	time	W_RPM	L_B_V_OverallRMS	L_B_V_IX	L_B_V_6912BPFO	L_B_V_6912BPF1	L_B_V_6912BSF	L_B_V_6912FTF	L_B_V_32924BPFO	L_B_V_32
SDA026	2022-11-09 08:40:01	1	290.160645	31.476179	0.129671	0.000853	0.000857	0.001012	31.475466	0.000853	0.0008
SDA026	2022-11-09 08:40:02	2	290.444366	13.932391	0.075006	0.000905	0.001653	0.000854	13.930152	0.000905	0.0016
SDA026	2022-11-09 08:40:03	3	290.655426	5.526383	0.033671	0.000826	0.002632	0.000361	5.521571	0.000826	0.0026
SDA026	2022-11-09 08:40:04	4	290.270142	1.722879	0.016349	0.000794	0.002062	0.000224	1.70571	0.000794	0.0020
SDA026	2022-11-09 08:40:05	5	290.570984	0.601848	0.009558	0.001624	0.002245	0.00051	0.554698	0.001624	0.0022
SDA026	2022-11-09 08:40:06	6	290.654022	1.626535	0.00546	0.001186	0.000729	0.000264	1.607537	0.001186	0.0007
SDA026	2022-11-09 08:40:07	7	290.563934	2.202402	0.001936	0.000644	0.001874	0.000485	2.189734	0.000644	0.0018
SDA026	2022-11-09 08:40:08	8	290.381134	2.239309	0.000955	0.000561	0.001707	0.000351	2.22659	0.000561	0.0017
SDA026	2022-11-09 08:40:09	9	290.204163	1.986361	0.001927	0.000822	0.000833	0.000602	1.972809	0.000822	0.0008
SDA026	2022-11-09 08:40:10	10	290.559723	1.670735	0.002078	0.001033	0.002534	0.000386	1.653183	0.001033	0.0025

<

1

2

3

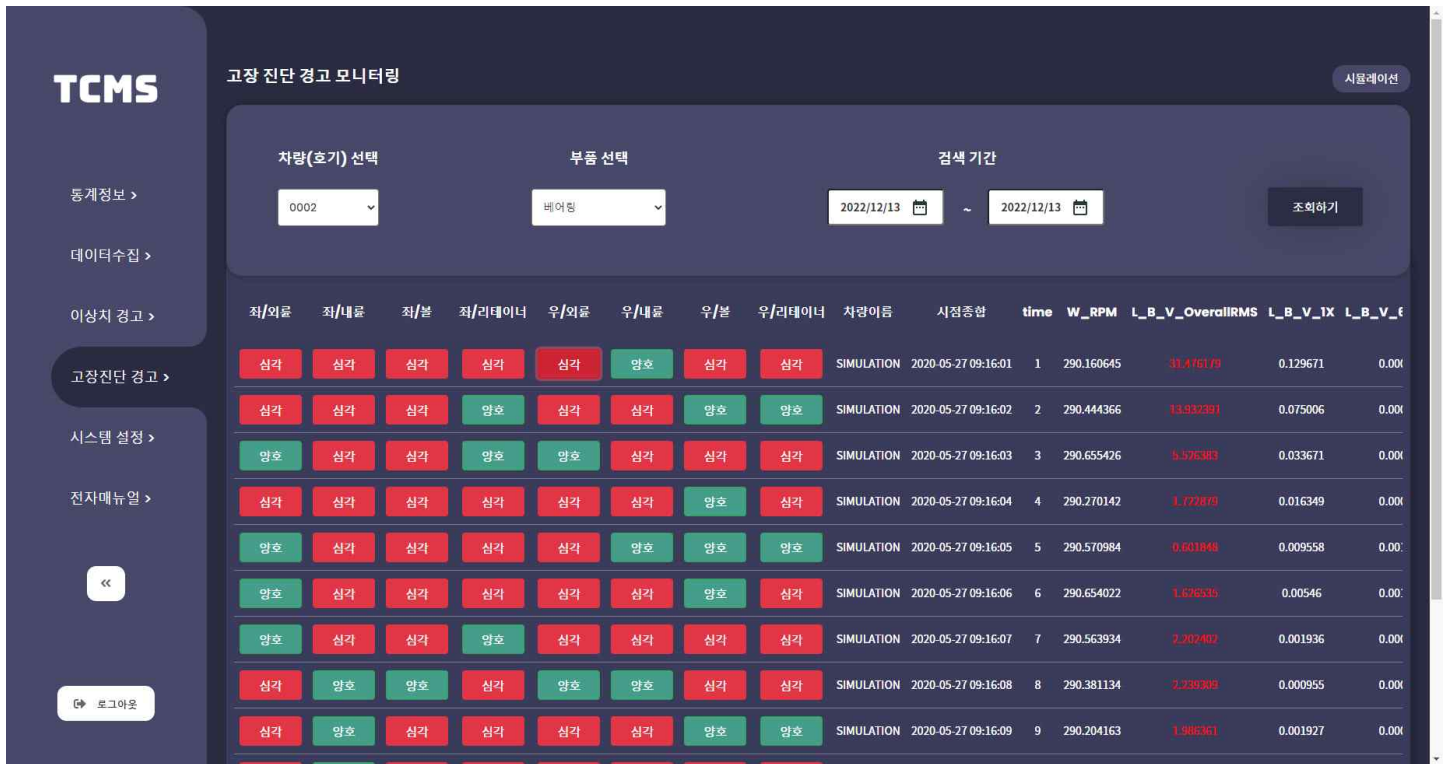
4

>

다운로드

- 추가 센서데이터를 조회할 수 있는 기능 제공
- SDA026 차량에 대한 데이터 조회 가능(현재까지 수집된 데이터 기준)

## 나. 고장진단 경고 모니터링



- AI 모델을 통한 고장진단 예측결과 데이터를 조회하는 기능 제공
- AI 고장진단 예측결과는 정상/결함으로 분류(양호/심각→정상/결함으로 수정 예정)
- 베어링 : 좌측/외륜, 좌측/내륜, 좌측/불, 좌측/리테이너, 우측/외륜, 우측/내륜, 우측/불, 우측/리테이너에 대한 고장진단 구분
- 차륜 : 좌측, 우측에 대한 고장진단 구분
- 감속기 : 감속기 전체에 대한 고장진단
- 엔진 : 엔진 전체에 대한 고장진단
- 위 그림상 심각 버튼을 클릭하면 그에 대한 고장 원인을 화면 하단에 제공

## 다. 잔존수명 예지 모니터링

- 데이터 미확보로 인해 추후 서비스

5. 시스템 설정

<div><div>TCMS</div><div>차량(호기) 관리</div><div><div>통계정보 &gt;</div><div>데이터수집 &gt;</div><div>이상치 경고 &gt;</div><div>고장진단 경고 &gt;</div><div>시스템 설정 &gt;</div><div>전자매뉴얼 &gt;</div></div><div><div>&lt;&lt;</div></div><div><div>로그아웃</div></div></div>	매뉴명	설명
	차량(호기) 관리	전체/사단별/대대별 차량의 운행 정보와 고장진단, 이상치 정보의 통계를 제공

가. 차량(호기) 관리

TCMS

차량(호기) 관리

통계정보 >

데이터수집 >

이상치 경고 >

고장진단 경고 >

시스템 설정 >

전자매뉴얼 >

<<

로그아웃


등록

차량ID	소속 사단	소속 연대(대대)	소속 대대	일련 번호	제작 일자	취득 일자
0002	25사단	10여단	본부중대	QFFQE12364	2022-11-29	2022-11-29
SDA002	25사단	10여단	본부중대	QWER1234	2022-07-01	2022-07-01
SDA001	25사단	10여단	본부중대	RQER123456	2022-07-01	2022-07-01
SDA007	25사단	10여단	1중대	TYU1123	2022-07-01	2022-07-01
SDA012	25사단	70연대	1대대			
SDA019	25사단	10여단	3중대	QER456456	2022-07-01	2022-07-01
2	25사단	70연대	1대대			
SDA009	25사단	70연대	1대대			
SDA1703004	25사단	70연대	1대대			
SDA011	25사단	70연대	1대대			

－ 차량 정보를 조회, 등록, 수정, 삭제하는 기능을 제공


# <분석 시스템>

## 1. 통계 정보

	매뉴명	설명
	통계정보 조회	전체/사단별/대대별 차량의 운행정보와 고장진단, 이상치 정보의 통계를 제공
	차량정보 조회	차량 운행일별 센서정보의 재생제어 기능 제공
	운전자 교정 정보	차량 운전자의 운전자 준수 규정 기준에 부합하지 않는 정보를 제공 ※ 운전자 준수 규정 : 육군에서 제공
	부품 교환주기	차량 부품 교환이 필요한 부품에 대한 정보를 제공 ※ 부품 교환 기준 : 육군에서 제공

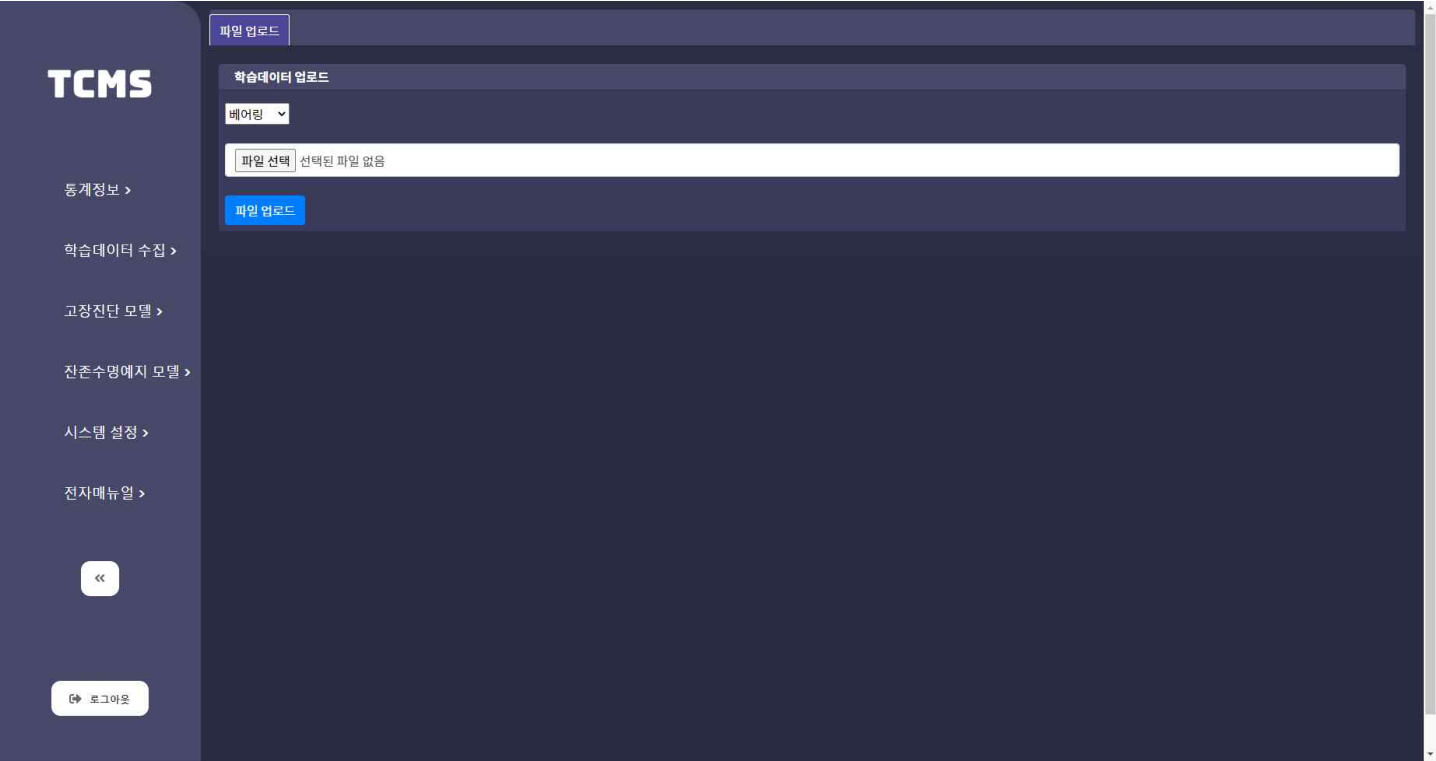
－ 통계정보 조회, 차량정보 조회, 운전자 교정 정보, 부품 교환주기는 모니터링 시스템의 기능과 동일

## 2. 학습데이터 수집

	매뉴명	설명
	학습데이터	AI 모델을 학습시키는 데이터를 업로드 하는 기능 제공



## 가. 학습데이터



- AI 고장진단 및 잔존수명예지를 위한 AI 학습데이터를 서버에 업로드하는 기능 제공
- 파일 확장자가 \*.csv이고, KTME에서 정의한 파일 포맷만 가능

## 3. 고장진단 모델

TCMS	매뉴명	설명
<div>통계정보 &gt;</div> <div>학습데이터 수집 &gt;</div> <div>고장진단 모델 &gt;</div> <div>잔존수명예지 모델 &gt;</div> <div>시스템 설정 &gt;</div> <div>전자매뉴얼 &gt;</div> <div>로그아웃</div>	랜덤 포레스트	학습을 통해 구성해 놓은 다수의 tree로부터 분류 결과를 취합해서 결론을 얻는 분류 알고리즘
<div>통계정보 &gt;</div> <div>학습데이터 수집 &gt;</div> <div>고장진단 모델 &gt;</div> <div>잔존수명예지 모델 &gt;</div> <div>시스템 설정 &gt;</div> <div>전자매뉴얼 &gt;</div> <div>로그아웃</div>	서포트 벡터 머신	새로운 데이터가 입력되었을 때 모두 비슷한 예측력을 갖게하는 결정 경계를 정의하고 이 모델을 통해 예측하는 분류 알고리즘
<div>통계정보 &gt;</div> <div>학습데이터 수집 &gt;</div> <div>고장진단 모델 &gt;</div> <div>잔존수명예지 모델 &gt;</div> <div>시스템 설정 &gt;</div> <div>전자매뉴얼 &gt;</div> <div>로그아웃</div>	다층 신경망	여러개의 퍼셉트론 뉴런을 여러 층으로 쌓은 입력층과 출력층 사이에 하나 이상의 은닉층을 가지고 있는 신경망
<div>통계정보 &gt;</div> <div>학습데이터 수집 &gt;</div> <div>고장진단 모델 &gt;</div> <div>잔존수명예지 모델 &gt;</div> <div>시스템 설정 &gt;</div> <div>전자매뉴얼 &gt;</div> <div>로그아웃</div>	Isolate 랜덤 포레스트	tree 기반 랜덤으로 데이터를 분류하여 모든 관측치를 고립시켜 이상치를 탐지
<div>통계정보 &gt;</div> <div>학습데이터 수집 &gt;</div> <div>고장진단 모델 &gt;</div> <div>잔존수명예지 모델 &gt;</div> <div>시스템 설정 &gt;</div> <div>전자매뉴얼 &gt;</div> <div>로그아웃</div>	로지스틱 회귀	회귀를 사용하여 데이터가 어떤 범주에 속할 확률을 0에서 1 사이의 값으로 예측하고 그 확률에 따라 가능성이 더 높은 범주에 속하는 것으로 분류하는 알고리즘
<div>통계정보 &gt;</div> <div>학습데이터 수집 &gt;</div> <div>고장진단 모델 &gt;</div> <div>잔존수명예지 모델 &gt;</div> <div>시스템 설정 &gt;</div> <div>전자매뉴얼 &gt;</div> <div>로그아웃</div>	작업자 판정	AI 모델이 예측한 결과를 조회하고, 작업자가 실제로 부품을 정비했을 때는 상태를 비교 분석하여 학습데이터 활용할 수 있는 기능을 제공

- 고장진단 모델은 수집된 센서데이터를 AI 모델 기반으로 분석하여 부품의 상태를 진단하는 AI 기술임

- 모든 알고리즘에서 생성된 AI 모델은 부품의 상태를 정상과 결함으로 진단함
- 이 부품의 상태를 진단하기 위해 AI 모델을 생성(훈련 또는 학습이라고도 함)하는 기능을 5종의 알고리즘에서 제공
- 5종의 알고리즘에서 생성한 모델 중 각각의 성능지표를 통해 고장진단 예측에 적합한 모델을 사용자가 선택하여 부품의 상태를 진단하는 기능을 제공

## 가. 랜덤 포레스트

### 1) 고장진단 예측 모델 생성

- 학습데이터를 기반으로 AI 모델을 학습하는 기능을 제공
- 부품을 선택하고 학습데이터와 특징벡터를 설정
- 알고리즘의 파라미터를 설정하여 모델 생성 버튼으로 학습 수행

## 2) 고장진단 예측모델 관리

고장진단 예측모델 관리								
Random Forest Classifier								
	Model Name	Weighted F-measure	Weighted False Positive Rate	Weighted Precision	Weighted Recall	Weighted True Positive Rate	설명	선택 (자동저장)
<input type="checkbox"/>	rf_BLI_test_1111_001	0.94	0.05	0.95	0.94	0.94		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	rf_BLB_test_1111_001	0.95	0.04	0.95	0.95	0.95		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	DefaultModel	0.95	0.04	0.95	0.95	0.95		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	DefaultModel	0.95	0.04	0.95	0.95	0.95		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	BLB_RF_TEST_1124	0.95	0.04	0.95	0.95	0.95		<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	testmodelBLB	0.95	0.04	0.95	0.95	0.95		<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	DefaultModel	0.95	0.04	0.95	0.95	0.95		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	DefaultModel	0.95	0.04	0.95	0.95	0.95		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	12	0.95	0.04	0.95	0.95	0.95		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	1	0.95	0.04	0.95	0.95	0.95		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	test111	0.95	0.04	0.95	0.95	0.95		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	test01	0.95	0.04	0.95	0.95	0.95		<input type="checkbox"/>
삭제								

- 학습된 모델을 등록 및 삭제할 수 있는 기능 제공
- 모델별 성능지표를 제공하며, 표 앞부분의 체크박스로 모델 삭제, 표 뒷부분의 체크박스로 고장진단을 수행할 모델을 등록할 수 있음

## 3) 고장진단 예측 수행

TCMS

동계정보 >

학습데이터 수집 >

고장진단 모델 >

잔존수명예지 모델 >

시스템 설정 >

전차매뉴얼 >

<<

로그아웃

고장진조 예측 모델 생성

고장진조 예측 모델 관리

고장진조 예측 수행

고장진조 예측 수행

부품선택

배어링 좌측 물

모델 조회

	모델 이름	메모	정확도
<input checked="" type="checkbox"/>	BLB_RF_TEST_1124		0.95
<input type="checkbox"/>	testmodelBLB		0.95

데이터 조회

예측 수행

고장진조 예측 결과

	ID	예측 결과	W_RPM	L_B_V_1X	L_B_V_6912BSF	L_B_V_32924BSF	L_B_V_32922BSF	L_B_V_Crestfactor	L_B_V_Der
<input checked="" type="checkbox"/>	769	-	290.381134	0.000955	0.000351	0.000351	0.000351	0.578644	2.22
<input checked="" type="checkbox"/>	770	-	290.204163	0.001927	0.000602	0.000602	0.000602	0.772724	1.97
<input checked="" type="checkbox"/>	771	-	290.559723	0.002078	0.000386	0.000386	0.000386	0.767141	1.65
<input checked="" type="checkbox"/>	772	-	290.562531	0.001784	0.000155	0.000155	0.000155	0.904233	1.35
<input checked="" type="checkbox"/>	773	-	290.459839	0.001658	0.000296	0.000296	0.000296	1.194283	1.08
<input type="checkbox"/>	774	-	290.742737	0.001525	0.000369	0.000369	0.000369	1.509661	0.86

- 고장진단 되지않은 신규 부품 데이터를 조회하여 AI 모델을 통해 고장진단 예측을 수행하는 기능을 제공
- AI 고장진단 할 부품데이터 및 모델을 조회하고, 예측되지 않은 신규데이터를 체크박스로 선택하여 예측을 수행
- 표의 컬럼에 있는 체크박스로 모든 데이터 선택 가능
- 예측을 수행하면 표의 예측결과에 고장진단 결과가 가시화됨
- 서포트 벡터 머신, 다층신경망, Isolate 랜덤포레스트, 로지스틱 회귀 등 제시한 알고리즘은 모두 동일한 기

능을 수행함

## 나. 작업자 판정

### 1) 고장진단 결과 조회

TCMS

동계정보 >

학습데이터 수집 >

고장진단 모델 >

잔존수명예지 모델 >

시스템 설정 >

전자매뉴얼 >

«

로그아웃

고장진단 결과 조회

고장진조 작업자 판정

검색 조건 입력

부품 선택

배어링 좌측 볼

차량 선택

SDA012

기간

2022-06-13

2022-12-13

검색

결과 조회

ID	알고리즘	모델이름	모델 판정 날짜	예측 결과	작업자 판정값	작업자 ID	작업자 판정 날짜	W_RPM	I_B_V_1X	I_B_V_6912BSF	I_B_V_32924BSF	I_B_V_32922BSF	I_B_V_Crestfact
20845				정상				290.270142	0.016349	0.000224	0.000224	0.000224	1.146563
20846				정상				290.570984	0.009558	0.00051	0.00051	0.00051	3.251307
20847				정상				290.654022	0.00546	0.000264	0.000264	0.000264	0.884854
20848				정상				290.563934	0.001936	0.000485	0.000485	0.000485	0.558549
20849				고장				290.381134	0.000955	0.000351	0.000351	0.000351	0.578644
20850				고장				290.204163	0.001927	0.000602	0.000602	0.000602	0.772724
20851				고장				290.559723	0.002078	0.000386	0.000386	0.000386	0.767141
20852				정상				290.562531	0.001784	0.000155	0.000155	0.000155	0.904233
20853				정상				290.459839	0.001658	0.000296	0.000296	0.000296	1.194283
20854				정상				290.742737	0.001525	0.000369	0.000369	0.000369	1.509661
20855				정상				290.46405	0.00121	0.000222	0.000222	0.000222	2.238187
20856				정상				290.573792	0.0013	0.000663	0.000663	0.000663	2.052398
20857				정상				290.580811	0.000786	0.000615	0.000615	0.000615	3.595698

- AI를 기반으로 고장진단 예측된 결과를 조회하는 기능 제공
- 조회할 부품과 차량, 검색기간을 설정하여 조회하면 검색조건에 맞는 고장진단 예측결과 데이터가 가시화 됨

### 2) 고장진단 작업자 판정

TCMS

동계정보 >

학습데이터 수입 >

고장진단 모델 >

잔존수명예지 모델 >

시스템 설정 >

전자매뉴얼 >

«

로그아웃

고장진단 결과 조회

고장진조 작업자 판정

검색 조건 입력

부품 선택

배어링 좌측 볼

차량 선택

SDA012

기간

2022-06-13

2022-12-13

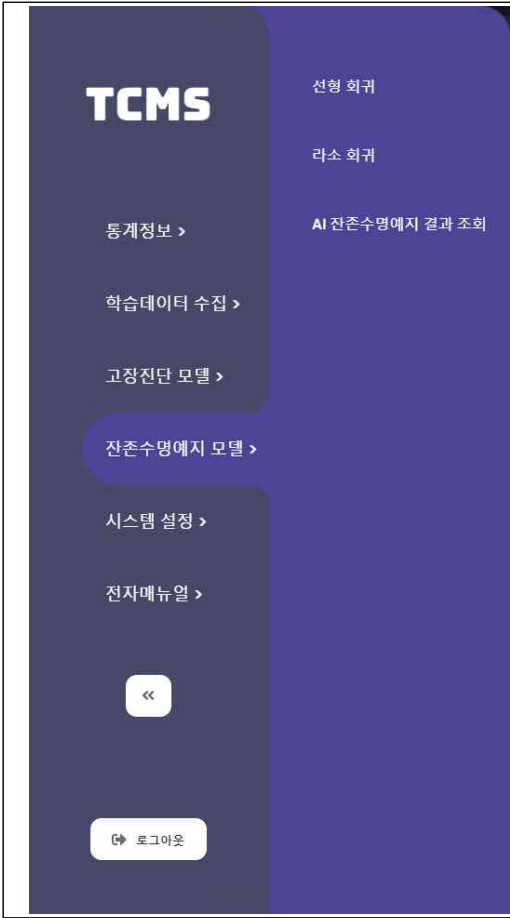
검색

결과 조회


작업자 판정값	예측 결과	알고리즘	모델이름	모델 판정 날짜	작업자 ID	작업자 판정 날짜	ID	W_RPM	I_B_V_1X	I_B_V_6912BSF	I_B_V_32924BSF	I_B_V_32922BSF	I_B_V_Crestfact
● ● 고장 정상	정상			1970.1.1. 오전 9:00:00			20845	290.270142	0.016349	0.000224	0.000224	0.000224	1.146563
● ● 고장 정상	정상			1970.1.1. 오전 9:00:00			20846	290.570984	0.009558	0.00051	0.00051	0.00051	3.251307
● ● 고장 정상	정상			1970.1.1. 오전 9:00:00			20847	290.654022	0.00546	0.000264	0.000264	0.000264	0.884854
● ● 고장 정상	정상			1970.1.1. 오전 9:00:00			20848	290.563934	0.001936	0.000485	0.000485	0.000485	0.558549
● ● 고장 정상	고장			1970.1.1. 오전 9:00:00			20849	290.381134	0.000955	0.000351	0.000351	0.000351	0.578644
● ● 고장 정상	고장			1970.1.1. 오전 9:00:00			20850	290.204163	0.001927	0.000602	0.000602	0.000602	0.772724
● ● 고장 정상	고장			1970.1.1. 오전 9:00:00			20851	290.559723	0.002078	0.000386	0.000386	0.000386	0.767141
● ● 고장 정상	정상			1970.1.1. 오전 9:00:00			20852	290.562531	0.001784	0.000155	0.000155	0.000155	0.904233
● ● 고장 정상	정상			1970.1.1. 오전 9:00:00			20853	290.459839	0.001658	0.000296	0.000296	0.000296	1.194283
● ● 고장 정상	정상			1970.1.1. 오전 9:00:00			20854	290.742737	0.001525	0.000369	0.000369	0.000369	1.509661
● ● 고장 정상	정상			1970.1.1. 오전 9:00:00			20855	290.46405	0.00121	0.000222	0.000222	0.000222	2.238187

- AI 모델의 고장진단 예측 결과와 실제 작업자의 정비 후 판정값을 등록 및 비교할 수 있는 기능을 제공
- 작업자 판정값을 기반으로 모델을 재학습할 수 있는 학습데이터 다운로드 기능 제공

4. 잔존수명예지 모델(추후 업데이트)

	매뉴명	설명
	선형 회귀	알려진 다른 관련 데이터값을 사용하여 알수 없는 데이터의 값을 예측하는 데이터 분석 기법
	라소 회귀	적절한 가중치와 편향을 찾는 최소제곱법과 추가 제약조건(L1 Norm, 벡터요소의 절대값의 합)을 가진 선형 회귀 기법
	AI 잔존수명예지 결과 조회	부품의 AI 기반 잔존수명예지 결과를 조회하는 기능을 제공

5. 시스템 설정

	매뉴명	설명
	운전자 교정정보 설정	운전자의 차량 운행 시 준수해야 할 규칙에 대한 설정 기능 제공
	부품 교환주기 설정	주요부품의 교환주기를 km, 일, 횟수 등으로 설정하고 메시지를 전달하는 기능 제공
	임계값 설정	임계값 기반 이상치 탐지를 위한 기준값 설정 기능 제공
	공통정보 관리	시스템의 그룹 정보를 관리할 수 있는 기능 제공
	사용자 관리	시스템 사용자 정보를 관리할 수 있는 기능 제공

## 가. 운전자 교정정보 설정

TCMS

운전자 교정정보 설정

동계정보 >

학습데이터 수집 >

고장진단 모델 >

잔존수명예지 모델 >

시스템 설정 >

전자매뉴얼 >

<<

로그아웃

자세교정 이름	센서이름	기준값	메시지	적용여부
엔진시동과 차량운행	엔진상태	1	엔진시동후 해당하는 RPM에서 차량운행하지 않음	✓
엔진시동과 차량운행	엔진속도	575	엔진시동후 해당하는 RPM에서 차량운행하지 않음	✓
엔진시동과 차량운행	엔진속도	625	엔진시동후 해당하는 RPM에서 차량운행하지 않음	✓
엔진시동과 차량운행	차량속도	1	엔진시동후 해당하는 RPM에서 차량운행하지 않음	✓
차량속도제한	차량속도	100	최대 속도 100km/h 초과	✓
가속페달과 시동	엔진상태	1	가속페달을 밟으면서 시동을 걸었음	✓
가속페달과 시동	가속페달	0	가속페달을 밟으면서 시동을 걸었음	✓
전압과 엔진상태	엔진상태	1	축전지 전압이 22.4V 미만 26V 초과	✓
전압과 엔진상태	전압	22.4	축전지 전압이 22.4V 미만 26V 초과	✓
전압과 엔진상태	전압	26	축전지 전압이 22.4V 미만 26V 초과	✓

- 차량 운행 시 운전자가 준수해야 할 규칙을 설정하고 이를 위반한 경우 메시지를 출력하여 위반 사항을 알려주는 기능 제공
- 자세교정 이름이 같은 항목은 'and'로 처리되어 모두 준수해야 함
- 센서와 기준값, 메시지를 설정할 수 있음
- 적용여부 체크로 시스템에 로직을 적용하여 위반 시 메시지 출력

## 나. 부품 교환주기 설정

TCMS

부품 교환주기 설정

동계정보 >

학습데이터 수집 >

고장진단 모델 >

잔존수명예지 모델 >

시스템 설정 >

전자매뉴얼 >

<<

로그아웃

부품명	교환주기(km)	교환주기(일)	교환주기(횟수)	메시지	적용여부
엔진오일여과기	20000	183		엔진오일여과기 교체	✓
연료여과기	40000	183		연료여과기 교체	✓
엔진오일	30000	183		엔진오일 교체	✓
변속기오일여과기	30000	730		변속기오일여과기 교체	✓
변속기오일	30000	730		변속기오일 교체	✓
냉각수	40000	730		냉각수 교체	✓
냉각모듈오일저유기		365		냉각모듈오일저유기 교체	✓
냉각모듈바이패스오일필터조립체		365		냉각모듈바이패스오일필터조립체 교체	✓
연료.물분리기	16000	183		연료.물분리기 교체	✓
공기정화기	30000	365		공기정화기 교체	✓
1축 자동기어 박스오일	20000	365		1축 자동기어 박스오일 교체	✓

- 차량의 주요부품을 교환주기 관리를 위해 운행거리, 운행시간, 운행횟수 등을 설정하고, 한 개의 항목이라도 기준치를 초과한 경우 교환 메시지를 출력하는 기능 제공
- 각 부품별로 교환주기를 설정하여 관리
- 시스템에서 제공된 부품만 교환주기를 관리할 수 있음(부품 추가 불가)



## 다. 임계값 설정

TCMS

동계정보 >

학습데이터 수집 >

고장진단 모델 >

잔존수명예지 모델 >

시스템 설정 >

전자매뉴얼 >

«

로그아웃

임계값 설정

센서명	최대임계치	최소임계치	적용여부
후방제동공압	1000	6.1	<input checked="" type="checkbox"/>
냉각수온도	105	-100	<input checked="" type="checkbox"/>
전방제동공압	1000	6.1	<input checked="" type="checkbox"/>
연료수준	100	20	<input checked="" type="checkbox"/>
저유기유압유압력	229	-100	<input checked="" type="checkbox"/>
저유기유압유온도	74	-100	<input checked="" type="checkbox"/>
전압	1000	22.5	<input checked="" type="checkbox"/>
	400	100	<input checked="" type="checkbox"/>
	0.2	0	<input checked="" type="checkbox"/>

저장

- 기존 사업수행 업체(현대로템)에서 제공한 센서의 임계치를 기반으로 차량의 센서데이터를 측정하여 이상치를 탐지하는 기능 제공
- 총 7종 센서에 대한 최대 및 최소 임계치를 설정할 수 있으며, 이 범위를 벗어난 경우 이상치로 탐지하여 시스템에서 알림 메시지 제공

## 라. 공통정보 관리

TCMS

동계정보 >

학습데이터 수집 >

고장진단 모델 >

잔존수명예지 모델 >

시스템 설정 >

전자매뉴얼 >

«

로그아웃

공통정보 관리

등록

코드명	설명	사용여부	생성일	수정일
GROUP	전세	Y	2021-12-31T15:00:00.000+00:00	2021-12-31T15:00:00.000+00:00
GROUP	25사단	Y	2021-12-31T15:00:00.000+00:00	2021-12-31T15:00:00.000+00:00
GROUP	37사단	Y	2021-12-31T15:00:00.000+00:00	2021-12-31T15:00:00.000+00:00
GROUP	군수교	Y	2021-12-31T15:00:00.000+00:00	2021-12-31T15:00:00.000+00:00
ORG	10여단 본부중대	Y	2021-12-31T15:00:00.000+00:00	2021-12-31T15:00:00.000+00:00
ORG	10여단 1중대	Y	2021-12-31T15:00:00.000+00:00	2021-12-31T15:00:00.000+00:00
ORG	10여단 2중대	Y	2021-12-31T15:00:00.000+00:00	2021-12-31T15:00:00.000+00:00
ORG	10여단 3중대	Y	2021-12-31T15:00:00.000+00:00	2021-12-31T15:00:00.000+00:00
ORG	11여단 수색대대	Y	2021-12-31T15:00:00.000+00:00	2021-12-31T15:00:00.000+00:00
ORG	11여단 방공대대	Y	2021-12-31T15:00:00.000+00:00	2021-12-31T15:00:00.000+00:00

- 시스템에서 사용하는 부가적인 그룹 정보 관리의 효율성을 위해 제공하는 기능임
- 예를 들어 '99사단'을 추가해야 하는 경우 코드명을 'GROUP'로 하고 설명에 '99사단'을 추가하면 사단 정보가 추가됨

## 마. 사용자 관리

TCMS

동계정보 >

학습데이터 수집 >

고정진단 모델 >

진존수명예지 모델 >

시스템 설정 >

전자메뉴얼 >

<<

로그아웃

사용자 관리

등록

사용자 ID	사용자명	연락처	사단	군번	계급	권한
galon	박중령	010-5555-6666	3사단	202206090043	중령	관리자
test1	테스트1	010-1111-1111	25사단	C21234968	소령	관리자
test2	테스트2	010-6666-6666	군수교	C87916987	중위	사용자
test3	테스트3	010-1111-1111	37사단	C27891564	중위	관리자
test4	테스트4	010-1111-1111	37사단	C12345678	중위	분석가
testuser01	운영자01	010-1111-1111	37사단	156489798	대령	관리자
testuser02	운영자02	010-1111-1111	37사단	897984841	대령	관리자
user001	김병창	010-1111-2222	1사단	20220609001	일병	사용자
user002	이소위	010-3333-4444	2사단	20220609002	소위	사용자
user003	박중령	010-5555-6666	3사단	20220609003	중령	관리자

- 시스템 사용자의 조회, 등록, 수정, 삭제를 위한 기능과 권한관리 기능 제공