

스마트 컨트랙트를 활용한 신뢰받는 주유소 시스템

DESMO

Contents

1. 현존하는 주유소의 문제점
2. 시스템 제안
3. 작동 매커니즘
4. 프로토타입
5. 개선 사항
6. 향후 계획

현존하는 주유소의 문제점

가짜 석유 판매:

서울시 구로구의 D주유소는 올해 2월 서울시 관악구 서울대학교 정문 앞 GS건설공사 현장에서 자동차용 경유에 등유 등을 30% 섞은 가짜 석유 제품을 판매한 행위로 6개월간의 사업 정지 행정 처분을 받았다.

주유시 정량을 속이는 문제:

경기도 고양시의 D주유소는 휘발유와 경유를 각각 리터당 250ml, 230ml씩 적게 판매해 2개월간의 사업 정지 처분을 받았다.

16년 기준, 가짜 석유를 판매하거나 정량을 속여 석유를 판매해 적발된 주유소가 191곳인 것으로 조사됐다. 15년도 기준(146곳 적발) 보다 30% 더 많은 규모다.

석유제품 품질 규격

| 법규 | 주무 기관 | 내용 | 점검 기관 | 관리 |
|---------------------|---------|---|---------------|-------------------------|
| 석유 및 석유 대체연료 사업법 | 산업통상자원부 | 석유제품 (휘발유, 등/경유,B-C,아스팔트) 액화석유가스(LPG) 석유대체연료(바이오디젤)에 대한 법적 품질관리 기준 및 관리규정, 처벌 기준 등 명시 | 한국석유관리원 | 정유사 월 1회 점검 주유소 수시점검 |
| 대기환경보전법 | 환경부 | | 각 지방 환경유역청 | 각 권역별 수시 점검 |

석유제품 품질관리 과정

원유 구매단계, 제품 생산단계, 제품 유통단계에서 모두 진행된다. 구매단계에서는 원유마다 다른 특성을 분석하여 석유제품 가이드라인을 만들고, 생산단계에서는 지속적인 모니터링과 품질관리 항목을 점검하여 법적 규격을 충족시킨다. 최종적으로 규격을 통과한 제품만이 공장에서 전국 물류센터로 이동하여 최종 소비자로 보내진다. 제품 수송 시 발생할 수 있는 품질저하 및 석유 혼합 사고를 막기 위해 유통단계에서도 철저한 품질관리가 이루어진다.

주유소 품질관리

- * 주유소 수시 점검
- * 식별제를 첨가해 불법석유 유통 방지
- * 휘발유 증기압, 경유 유동점 등 계절에 따라 규격이 변동될 때 법규 위반여부 확인
- * 품질 고충 발생시 주유소와 차량연료 분석을 통해 정확한 원인을 파악후 신속 대응

환경품질등급제

주유소에 기름이 공급되기까지의 검증 프로세스는 충분

주유소에 기름이 공급되고 난 후의 검증 프로세스는 미흡

또한 품절고충이 일어났을 때는 이미 피해를 본 이후임.

시스템 제안

시스템 목적

- * 주유소 내에서 기름의 성분 변조가 불가능한 시스템
- * 주유소 내에서 주유량의 변조가 불가능한 시스템

스마트컨트랙트에 반영되는 데이터

기름 순도 데이터

기름에 불순물이 섞여 있는지를 판별해주는 용도

기름 탱크의 기름 잔량 데이터

주유기에서 빠져나간 기름양과 탱크 내 남은 잔량을 비교해주는 용도

주유기에서 빠져나간 주유량 데이터

주유기에서 빠져나간 기름양과 탱크 내 남은 잔량을 비교해주는 용도

시스템 구성

블록체인 형태 : 허가형 블록체인(Permissioned Blockchain)

합의 알고리즘 : 권한 증명(Proof of Authority)

블록체인 코어 : 하이퍼레저(Hyperledger)



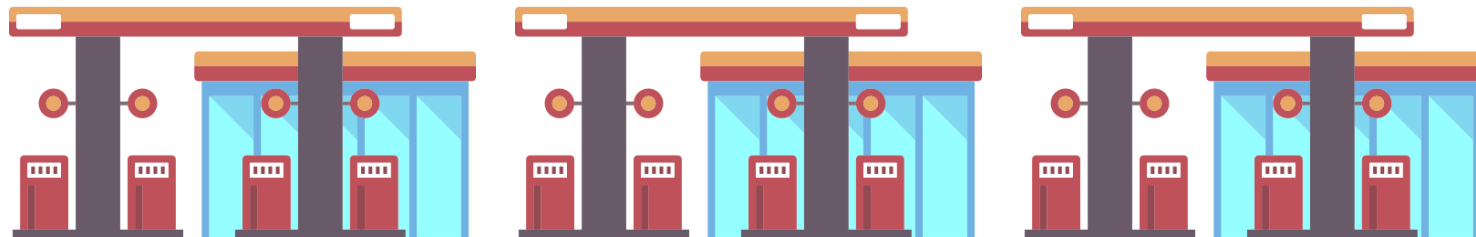
검증자

트랜잭션의 검증 및 블록 생성



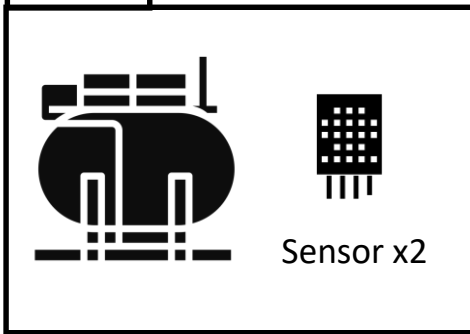
주유소

기름탱크의 성분 및 잔량 전송



시스템 제안

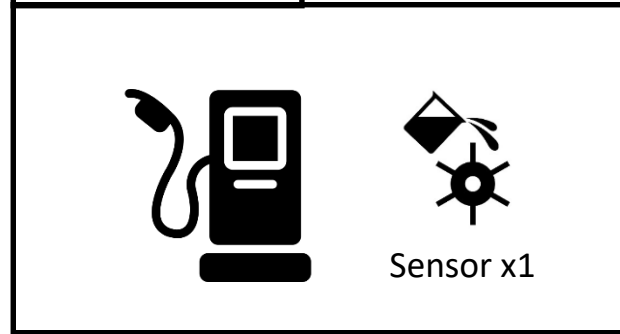
Tank



Tank:

- 유류를 담는 탱크
- 수위센서, 식별센서 장착

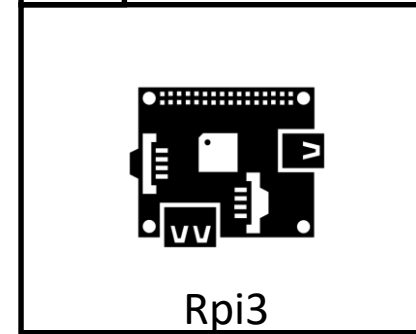
Lubricator



Lubricator:

- 유류 탱크와 연결되어 있는 주유기
- 주유한 양 측정하여 전송

IoT



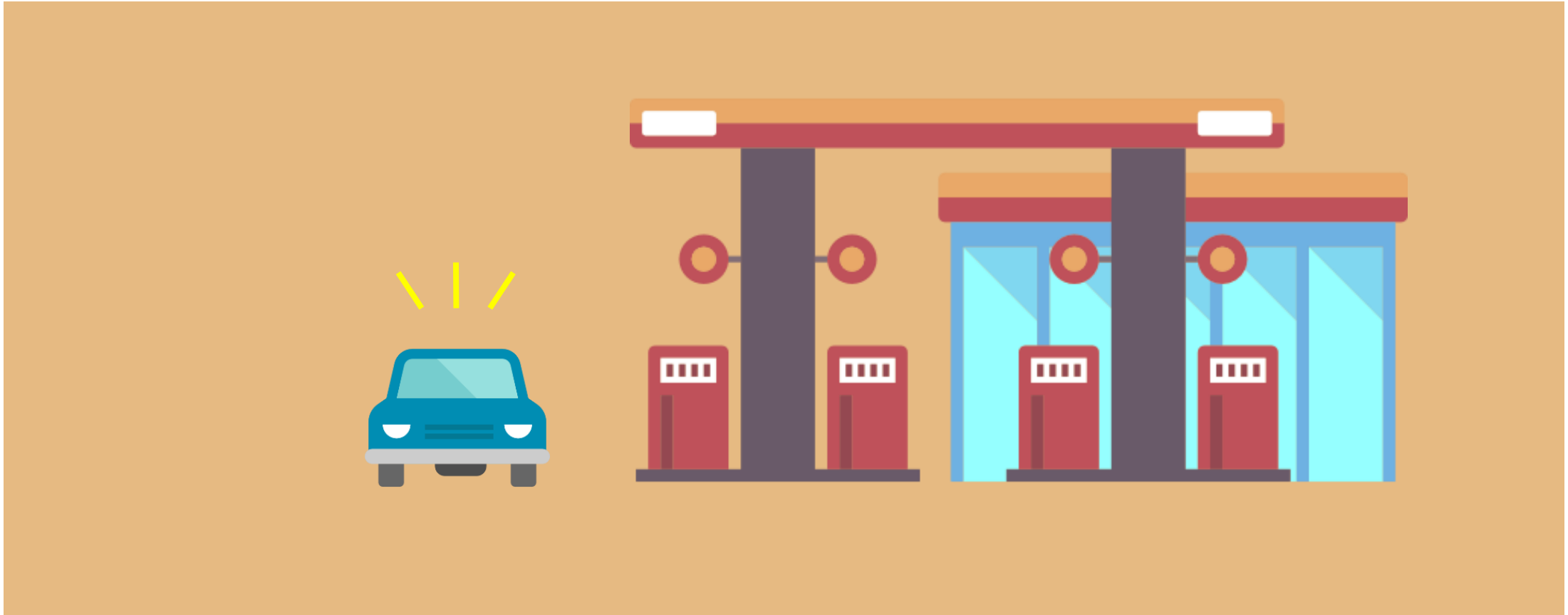
Rpi3:

- 하이퍼레저 네트워크에 트랜잭션을 발생시킴

작동 메커니즘

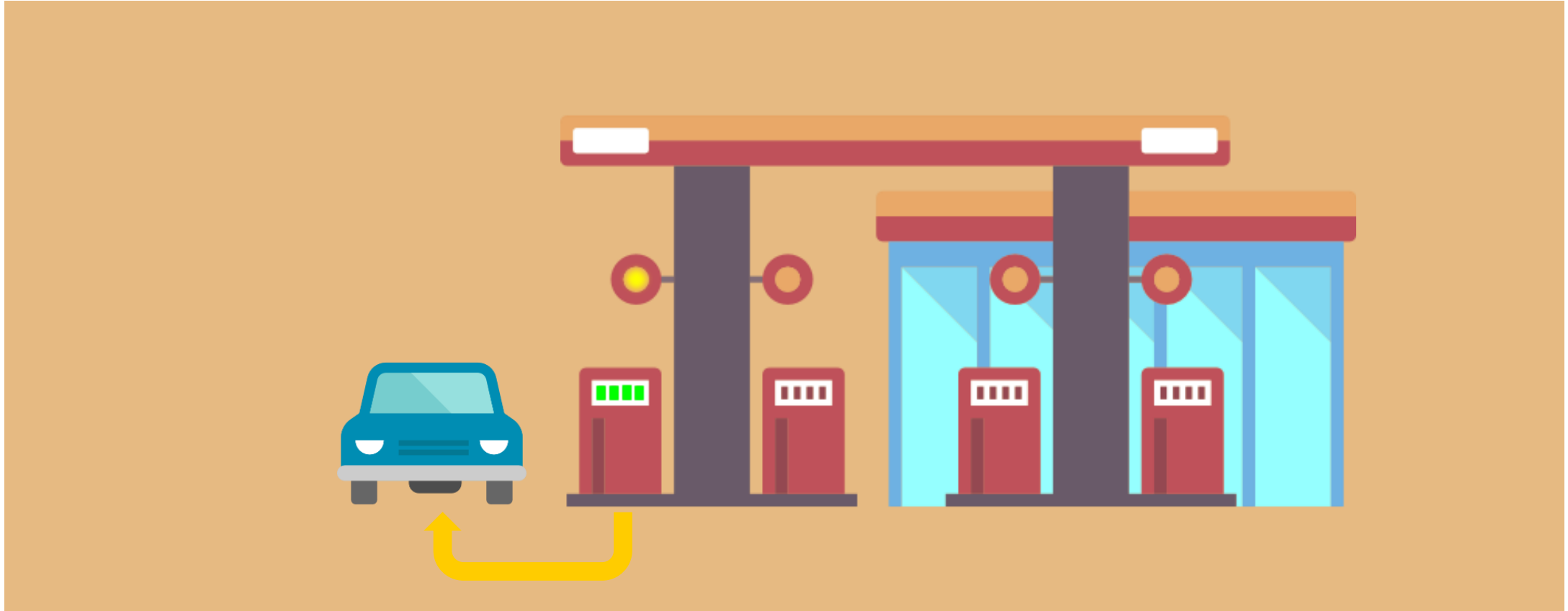
작동 메커니즘

1. 주유가 필요한 차량이 주유소에 진입



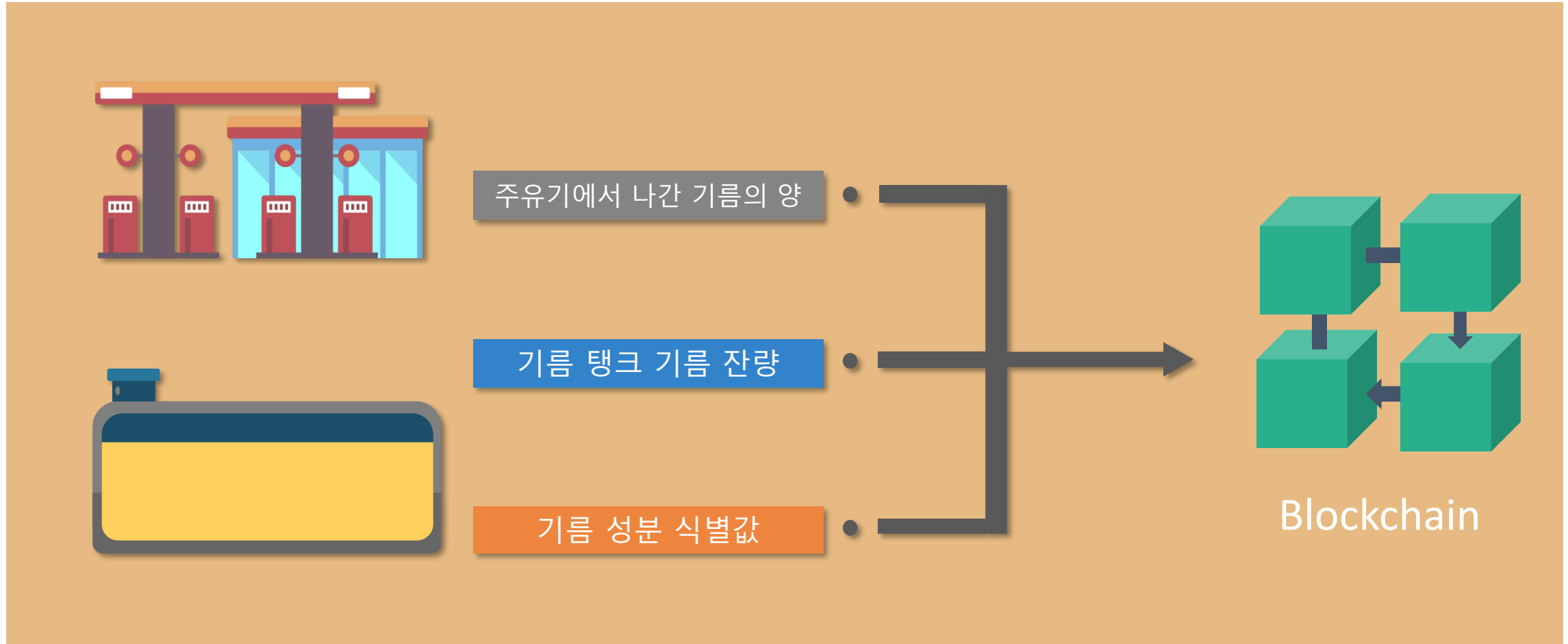
작동 메커니즘

2. 주유기에서 차량에 주유를 시작



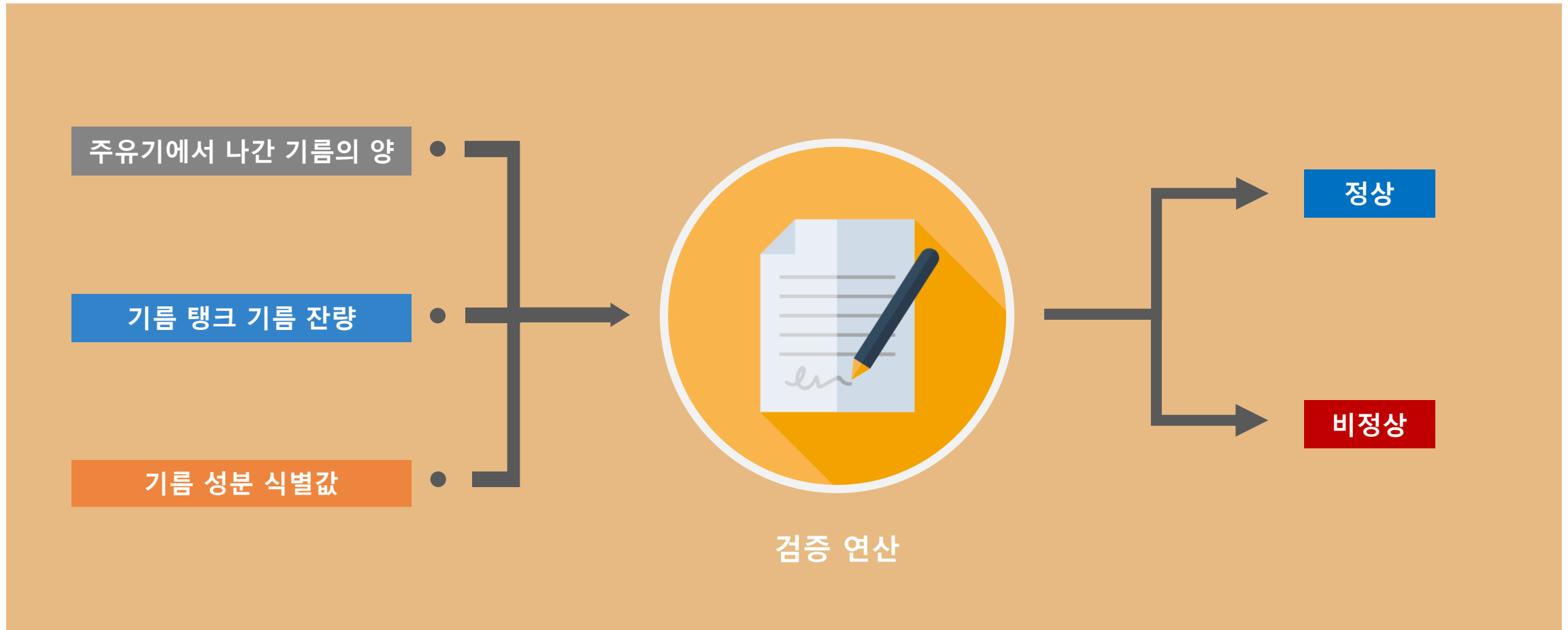
작동 메커니즘

3. 주유가 종료되면 탱크의 기름 잔량과 주유기로 나간 기름양을 블록체인에 전송



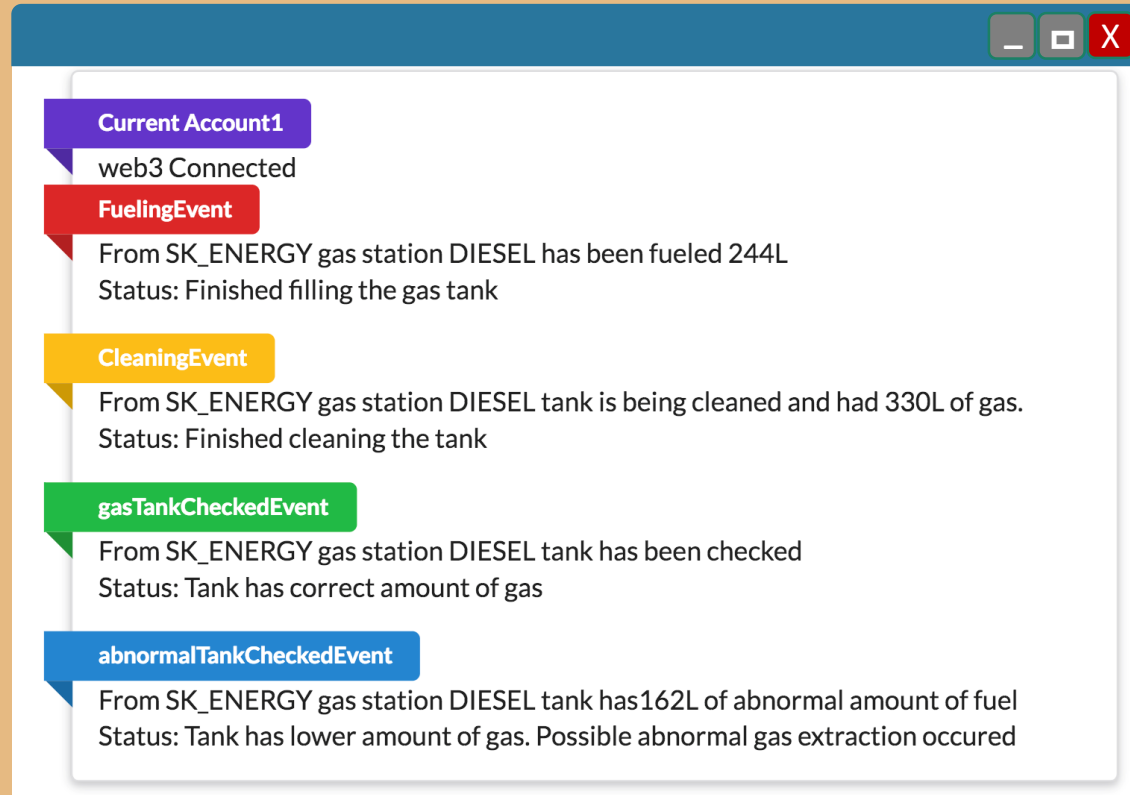
작동 메커니즘

4. 블록체인에 등록되어 있는 스마트컨트랙트의 검증 연산에 의해 결과 반환



작동 메커니즘

5. 검증 결과를 사용자가 볼 수 있는 홈페이지에 실시간 반영



검증 연산

- **정상**: 탱크에서 빠져나간 기름량 = 주유기에서 빠져나간 기름량
- **비정상**: 탱크에서 빠져나간 기름량 \neq 주유기에서 빠져나간 기름량
 1. 탱크 잔량 < 빠져나간 기름량: 탱크로부터 비정상적인 추출 발생
 2. 탱크 잔량 > 빠져나간 기름량: 탱크에 비정상적인 불순물 유입 발생

검증 연산

- **비정상**: 탱크에서 빠져나간 기름량 \neq 주유기에서 빠져나간 기름량

1. 탱크 잔량 < 빠져나간 기름량: 탱크로부터 비정상적인 추출 발생

기존 기름량: 100L

차량이 주유한 양: 20L

원래 남아야 하는 기름량: **80L**

측정된 남아있는 기름량: **60L**

불법적인 기름 추출량: 20L

검증 연산

- **비정상**: 탱크에서 빠져나간 기름량 \neq 주유기에서 빠져나간 기름량

2. 탱크 잔량 > 빠져나간 기름량: 탱크에 비정상적인 불순물 유입 발생

기존 기름량: 100L

차량이 주유한 양: 20L

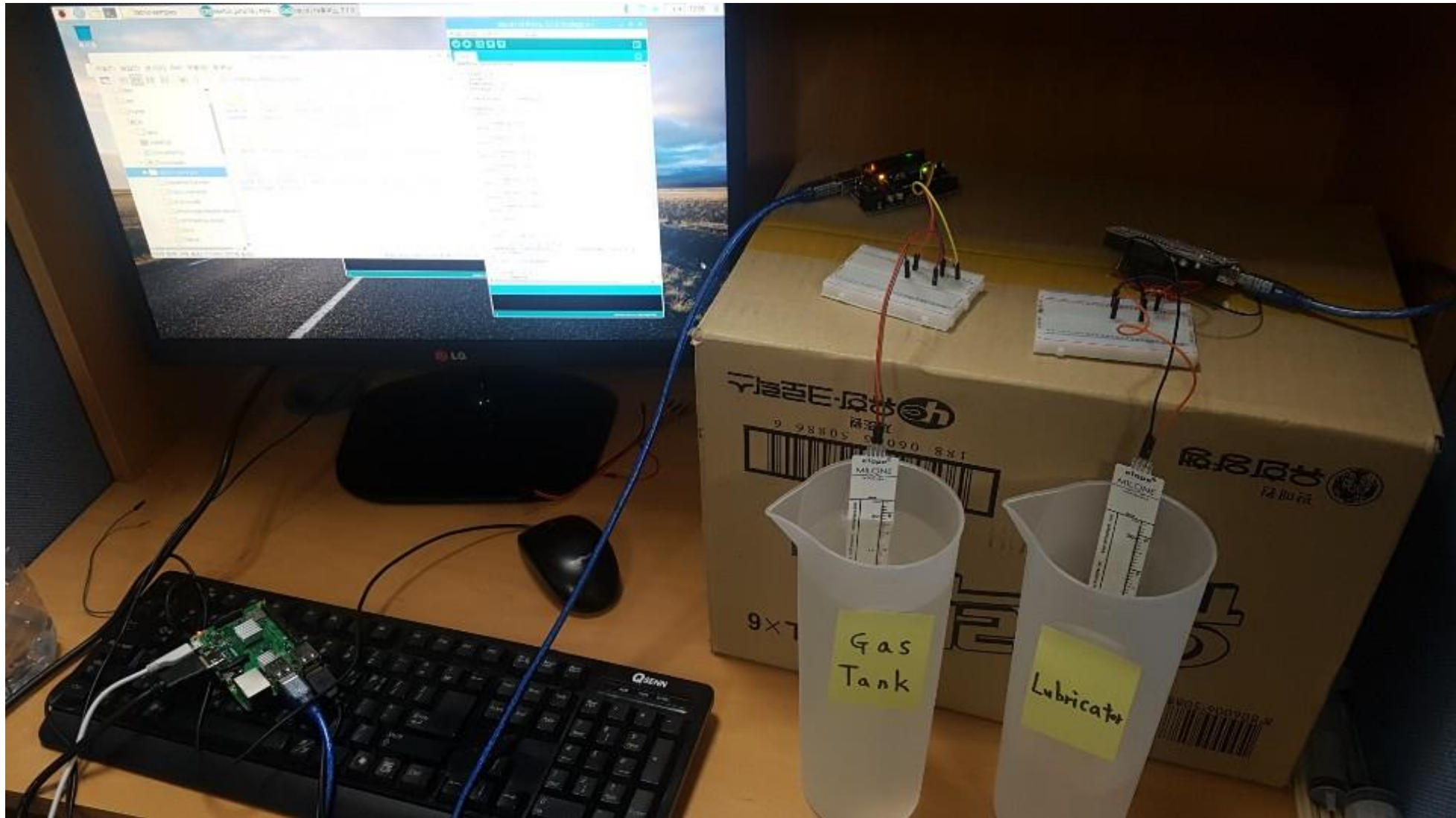
원래 남아야 하는 기름량: **80L**

측정된 남아있는 기름량: **100L**

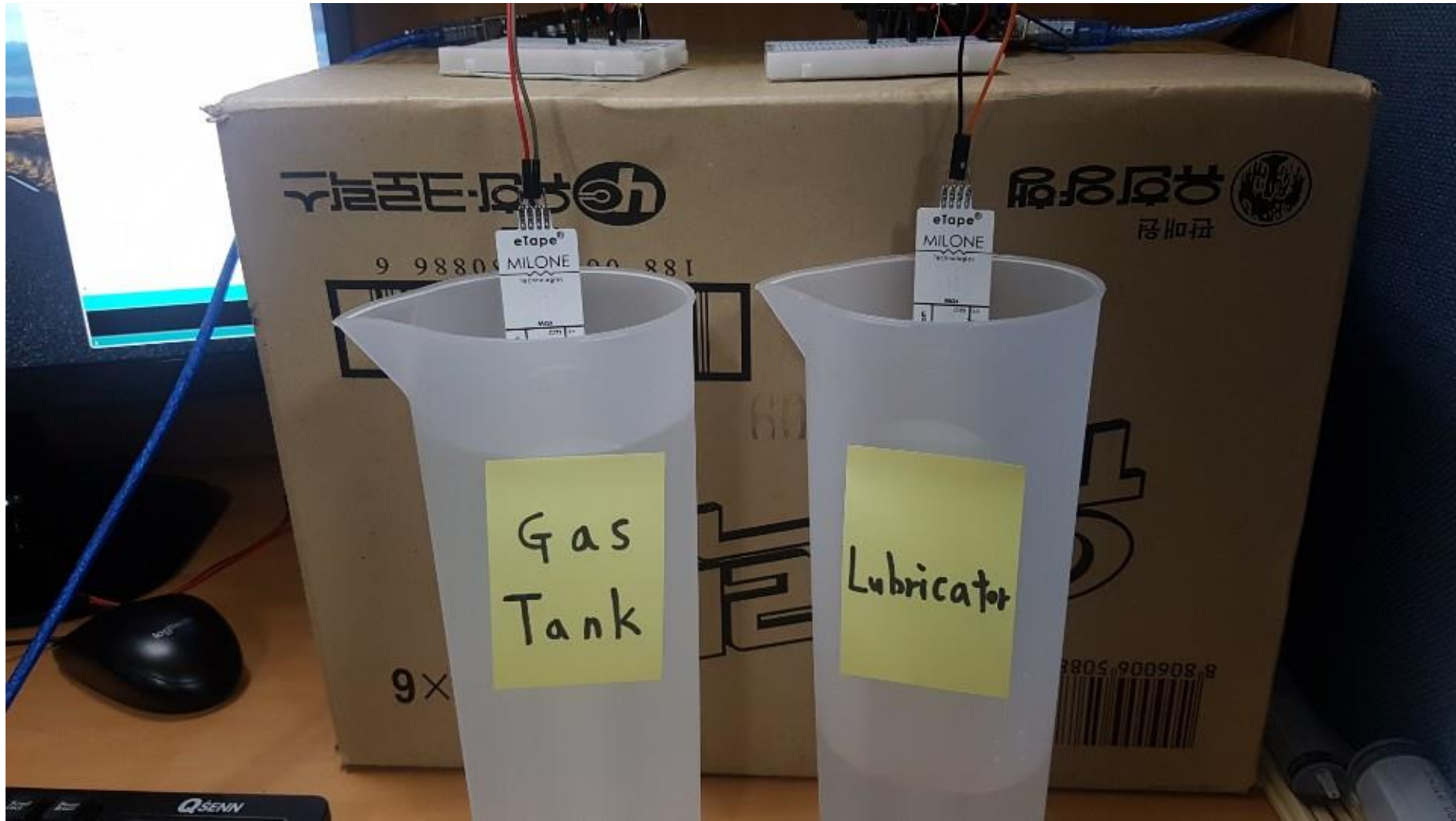
비정상적인 불순물의 양: 20L

프로토타입

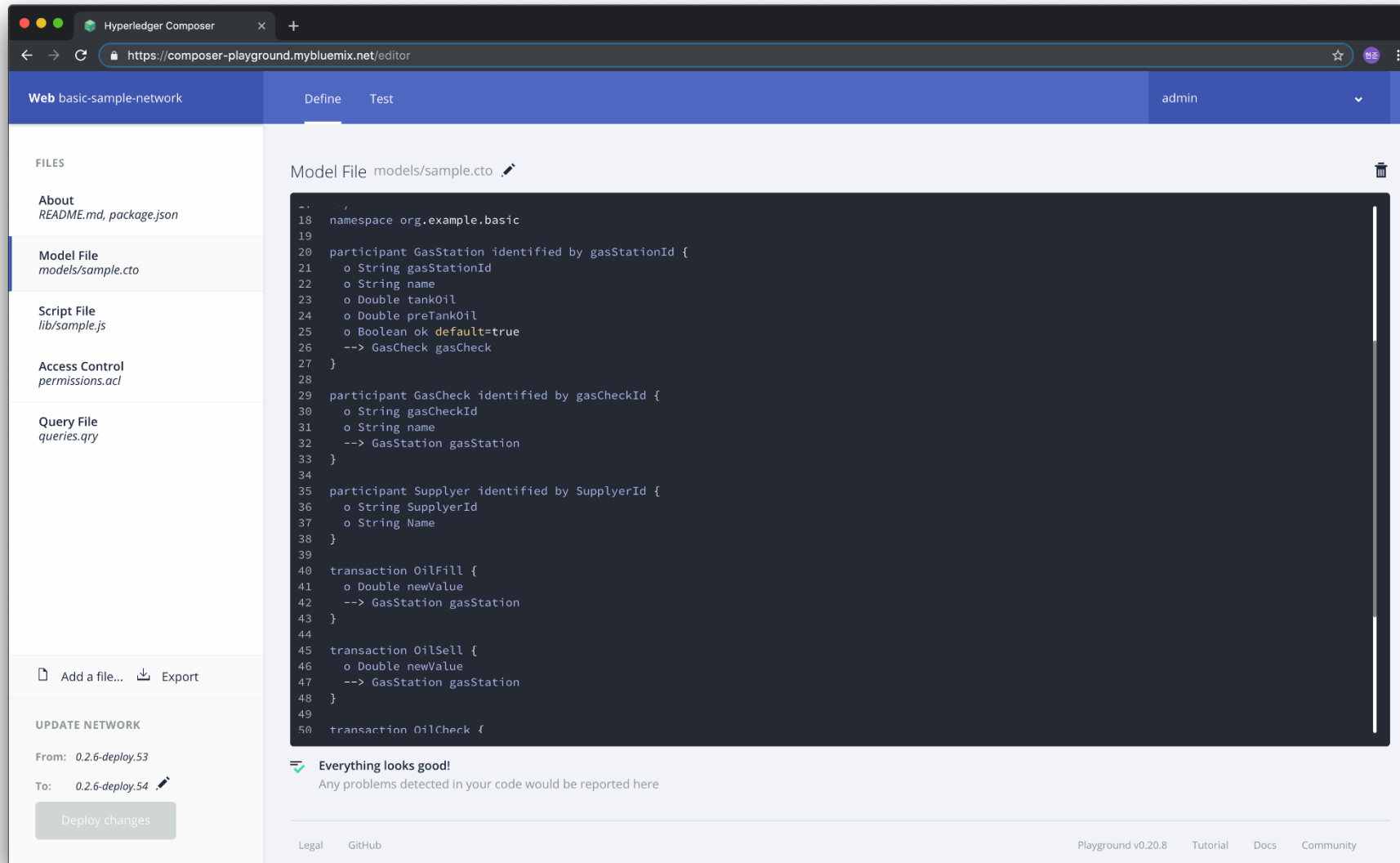
프로토타입



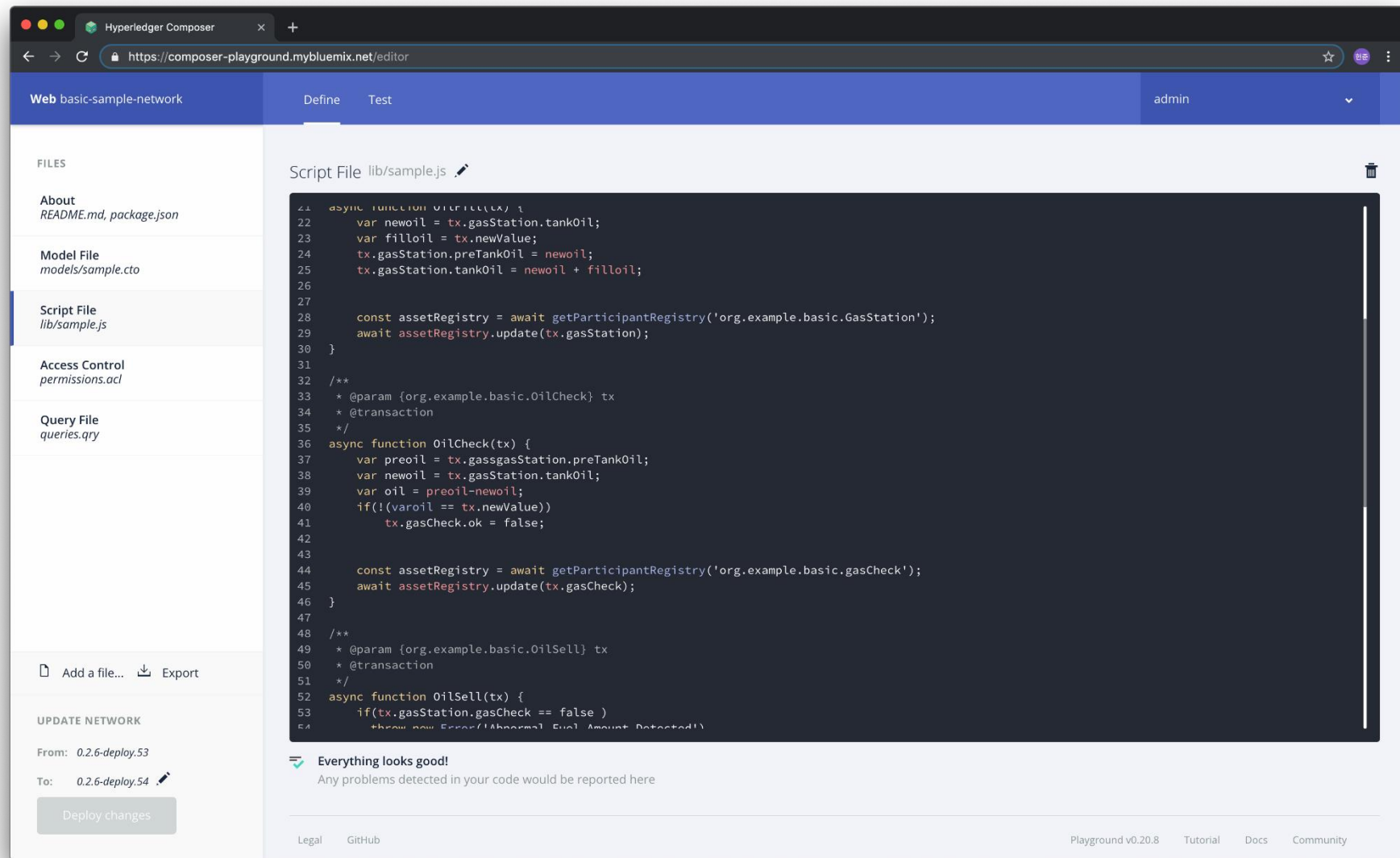
프로토타입



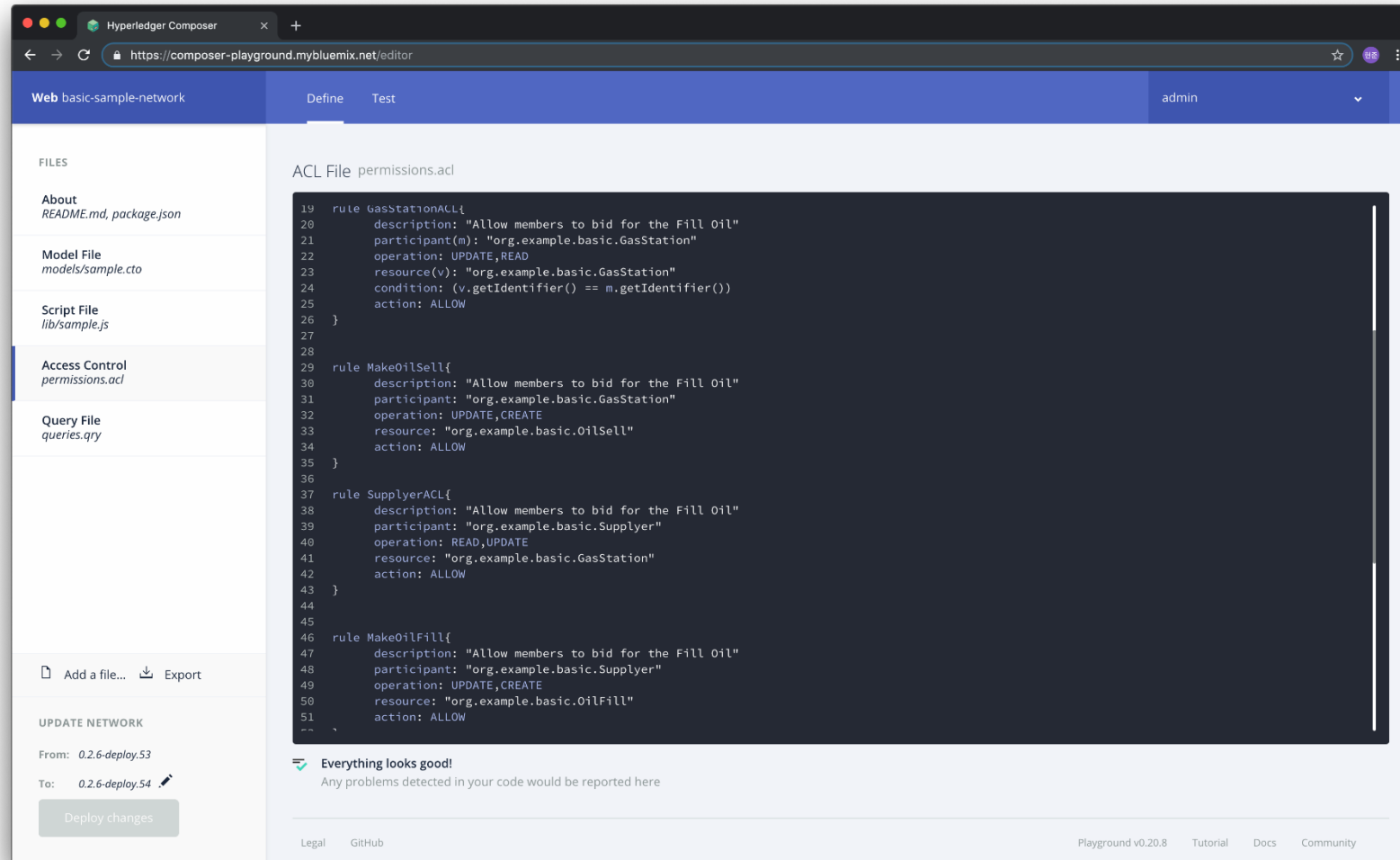
프로토타입



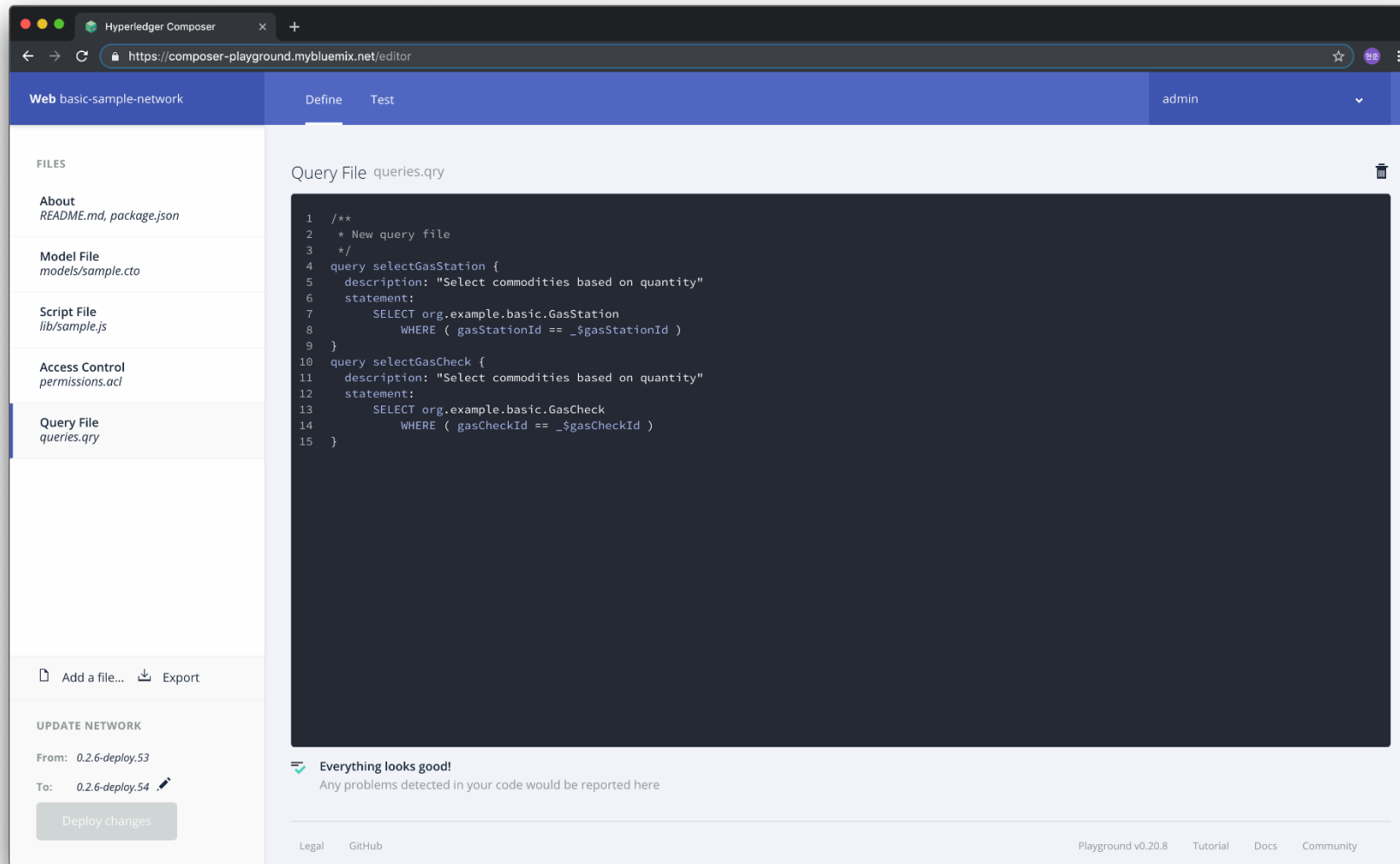
프로토타입



프로토타입



프로토타입



개선 사항

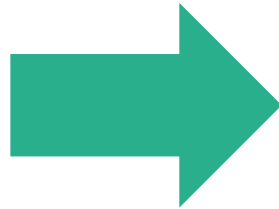
개선 사항

이전 버전

퍼블릭 블록체인

작업 증명

이더리움



현재 버전

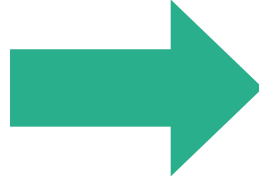
허가형 블록체인

권한 증명

하이퍼레저

개선 사항

Water Level Sensor



eTape Liquid Level Sensor

허가형 블록체인의 특징인 블록체인 참여자에 대한 구분 및 권한 설정을 통해 오류가 발생한 정보에 대한 수정을 허가받은 참여자들의 합의하에 수정 가능

불필요한 데이터 중간 저장 지점을 생략하고 주유가 끝나면 바로 데이터를 블록체인에 전송

향후 계획

향후 계획

- 가짜 석유 제작에 대한 적발은 많이 이루어 지고 있음
- 이동형 주유차를 이용해 난방용 기름을 판매하는 불법 행위 증가
- 주유차와 같은 특수 차량을 이용한 신종 불법 행위 또한 적발할 수 있는 시스템 고안

Q & A

감사합니다