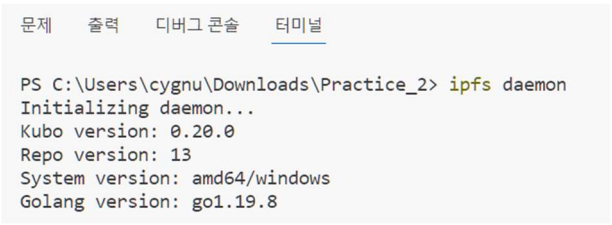
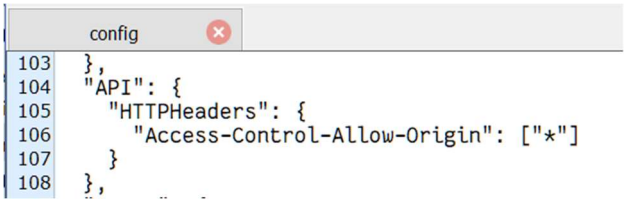
블록체인 기술 _ 이더리움 2주차 보고서

항공전자정보공학부 2020124184 차정은

0. 기본 세팅

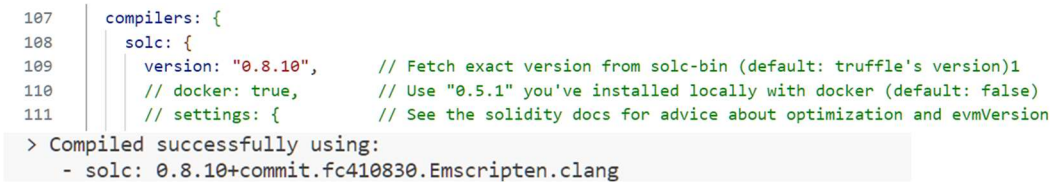




ipfs config --json API.HTTPHeaders.Access-Control-Allow-Origin '["*"]' 해주기 위함

명령 프롬프트와 power shell에 입력했을 때 수정이 되지 않아 직접 config 파일 수정

truffle migrate --network dev 명령어에서 이용



트러플을 컴파일할 때 이용할 솔리디티 컴파일러 버전 설정

트러플 config 설정.

1. myNFT.sol

```
// SPDX-License-Identifier: UNLICENSED
pragma solidity ^0.8.10;

import "./myERC721.sol";

contract myNFT is ERC721 {
    // ERC721 기능 구현

    /* 기능 구현을 위한 mapping */
    /* 주소가 소유한 NFT 개수 저장 */
    mapping(address => uint256) public tokenBalance;
    /* 토큰Id를 소유한 주소 저장 */
    mapping(uint256 => address) public tokenOwner;
    /* 토큰Id의 가격 저장 (판매중일 땐 5 ETH, 아니면 0) */
    mapping(uint256 => uint256) public tokenPrice;
    /* 토큰Id의 판매 여부 저장 */
    mapping(uint256 => bool) public isForSale;
    /* 토큰Id의 소유자 주소 내역 저장 */
    mapping(uint256 => address[]) public tokenOwnerHistory;

    // NFT 정의
    struct Image {
        string name;
        string url;
        string myAttributes;
        /* 원하는 만큼 속성을 정의 및 추가하셔도 됩니다. */
    }
    Image[] public images;

    constructor(
        string memory _name,
        string memory _symbol
    ) ERC721(){}

    function mint(
        address _to,   // NFT를 발행하고 소유할 주소
        string memory _name,   // NFT의 이름
        string memory _url,   // NFT의 path
        string memory myAttributes   // NFT의 속성
    ) public {
        /* NFT를 소유하는 주소는 address(0)가 아니어야 함 */
        require(_to != address(0), "Empty address cannot mint NFT");
        uint _tokenId =  images.length; /* 토큰ID는 발행될 때마다 0부터 차례대로 부여 */
        require(!_exists(_tokenId), "1 tokenId can only be assigned to 1 NFT");
        /* 발행된 토큰Id를 서로 다른 두 NFT가 공유해서는 안 됨 */
        images.push(  /* images 배열에 발행된 NFT 추가 */
            Image(_name, _url, myAttributes)
        );
        tokenOwnerHistory[_tokenId].push(_to);
        /* 발행된 NFT의 소유주 기록에 발행자의 주소 추가 */
        _mint(_to, _tokenId);
    }
```

```
54      // nft 발행 기능
55      function _mint(address to, uint256 tokenId) internal {
56          tokenOwner[tokenId] = to;
57          tokenBalance[to] += 1;
58          emit Transfer(address(0), to, tokenId);
59      }
60
61      // tokenId의 소유자 기록 반환
62      function ownerHistoryOf(uint256 tokenId) public
63          view returns (address[] memory) {
64          return tokenOwnerHistory[tokenId];
65      }
66
67      // NFT id 생성 여부 확인
68      function _exists(uint256 tokenId) internal
69          view returns (bool) {
70          /* tokenId의 소유자를 받아옵니다. */
71          address owner = tokenOwner[tokenId];
72          return owner != address(0);
73      }
74
75      // 토큰의 소유자 계정 찾기
76      function ownerOf(uint256 _tokenId) public
77          view returns (address) {
78          return tokenOwner[_tokenId];
79      }
80
81      // 토큰 판매 시작
82      function sellToken(uint256 _tokenId) public {
83          /* 함수를 호출하는 주소는 해당 토큰Id의 보유자여야 합니다. */
84          require(msg.sender == tokenOwner[_tokenId], "Only owner can sell token");
85          /* onSale 함수를 호출해 해당 토큰Id의 판매 상태를 true로 바꿉니다. */
86          onSale(_tokenId, true);
87          /* 토큰의 가격은 5 ETH로 고정합니다. */
88          tokenPrice[_tokenId] = 5 ether;
89      }
90
91      // 토큰 판매 여부 설정
92      function onSale(uint256 _tokenId, bool _forSale) public {
93          isForSale[_tokenId] = _forSale;
94      }
102     // 토큰 구매 기능
103     function buyToken(uint256 _tokenId) public payable {
104         /*
105           유효성 확인:
106           1 토큰이 판매중인가
107           2 전송한 이더량이 토큰을 살 수 있는 양인가
108           3 판매자와 구매자가 동일 인물이 아닌가
109         */
110         require(isOnSale(_tokenId), "Token is not on sale");
111         require(msg.value >= tokenPrice[_tokenId], "Not enough ETH");
112         address owner = ownerOf(_tokenId);
113         require(msg.sender != owner, "You cannot buy your own token");
114
115         /* 토큰의 가격만큼의 ETH를 판매자에게 전송 */
116         payable(owner).transfer(tokenPrice[_tokenId]);
```

```
117         /* 토큰을 구매자의 소유로 이동 */
118         transferFrom(owner, msg.sender, _tokenId);
119         /* 토큰 소유주 내역에 구매자의 주소 추가 */
120         tokenOwnerHistory[_tokenId].push(msg.sender);
121         /* 토큰 가격을 지불하고 남은 금액을 구매자에게 재전송 */
122         payable(msg.sender).transfer(msg.value - tokenPrice[_tokenId]);
123 
124         /* 토큰의 판매 여부 초기화 */
125         isForSale[_tokenId] = false;
126         tokenPrice[_tokenId] = 0;
127     }
128 
129     // 토큰 전송 기능
130     function transferFrom(
131         address _from,
132         address _to,
133         uint256 _tokenId
134     ) public {
135         /*
136           전송하고자 하는 토큰Id의 소유자 주소를 가져와 유효성 검사:
137           1 판매자가 빈 주소가 아니어야 하며 토큰Id의 소유자여야 함
138           2 구매자가 빈 주소가 아니어야 함
139         */
140         address owner = tokenOwner[_tokenId];
141         require(_from != address(0), "Validation Failed: Seller must not be empty address");
142         require(owner == _from, "Validation Failed: Seller must be owner");
143         require(_to != address(0), "Validation Failed: Buyer must not be empty address");
144         /*
145           각 주소가 보유한 토큰량을 가감하고
146           토큰Id의 현 소유자 주소 변경
147         */
148         tokenBalance[_from] -= 1;
149         tokenOwner[_tokenId] = address(0); // 소유자 주소 변경 전 초기화
150         tokenBalance[_to] += 1;
151         tokenOwner[_tokenId] = _to; // 새 소유자 주소로 업데이트
152         /* 토큰 전송 이벤트 호출 */
153         emit Transfer(owner, _to, _tokenId);
154     }
156     // 계좌 내 토큰 개수 확인
157     function balanceOf(address _owner) public
158         view override returns (uint256) {
159         return tokenBalance[_owner];
160     }
161 }
```

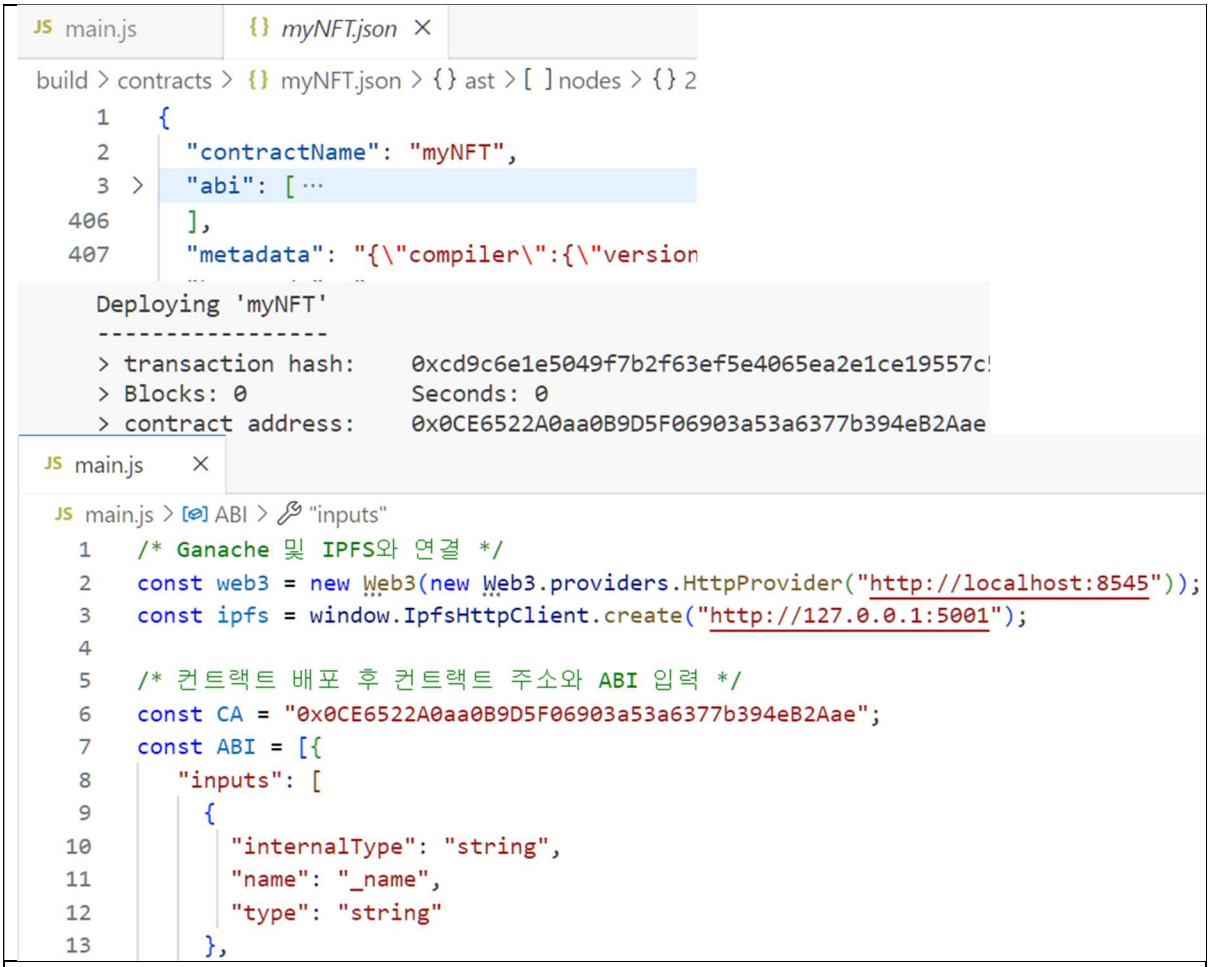
2. migration

```
1   const ImageNFT = artifacts.require("myNFT");
2
3   module.exports =function (deployer){
4       const name="MyNFT";
5       const symbol="MNT";
6       deployer.deploy(ImageNFT,name,symbol);
7   }
```

네트워크에 컨트랙트를 배포할 수 있는 js 코드

```
PS C:\Users\cygnu\Downloads\Practice_2> truffle compile

Compiling your contracts...
===========================
> Compiling .\contracts\myERC721.sol
> Compiling .\contracts\myNFT.sol
> Artifacts written to C:\Users\cygnu\Downloads\Practice_2\build\contracts
> Compiled successfully using:
   - solc: 0.8.10+commit.fc410830.Emscripten.clang
PS C:\Users\cygnu\Downloads\Practice_2> truffle migrate --network dev

Compiling your contracts...
===========================
> Compiling .\contracts\myERC721.sol
> Compiling .\contracts\myNFT.sol
> Artifacts written to C:\Users\cygnu\Downloads\Practice_2\build\contracts
> Compiled successfully using:
   - solc: 0.8.10+commit.fc410830.Emscripten.clang


Starting migrations...
======================
> Network name:    'dev'
> Network id:      1686569466316
> Block gas limit: 6721975 (0x6691b7)


1_mynft_migration.js
====================

   Deploying 'myNFT'
   -----------------
   > transaction hash:    0xcd9c6e1e5049f7b2f63ef5e4065ea2e1ce19557c5802c9b36b9109d848656396
   > Blocks: 0            Seconds: 0
   > contract address:    0x0CE6522A0aa0B9D5F06903a53a6377b394eB2Aae
   > block number:        1
   > block timestamp:     1686569504
   > account:             0xf6ab0381201FE3f9727C52BE4D00812e62717385
   > balance:             99.96476986
   > gas used:            1761507 (0x1ae0e3)
   > gas price:           20 gwei
   > value sent:          0 ETH
   > total cost:          0.03523014 ETH

   > Saving artifacts
   -------------------------------------
   > Total cost:          0.03523014 ETH

Summary
=======
> Total deployments:   1
> Final cost:          0.03523014 ETH
```

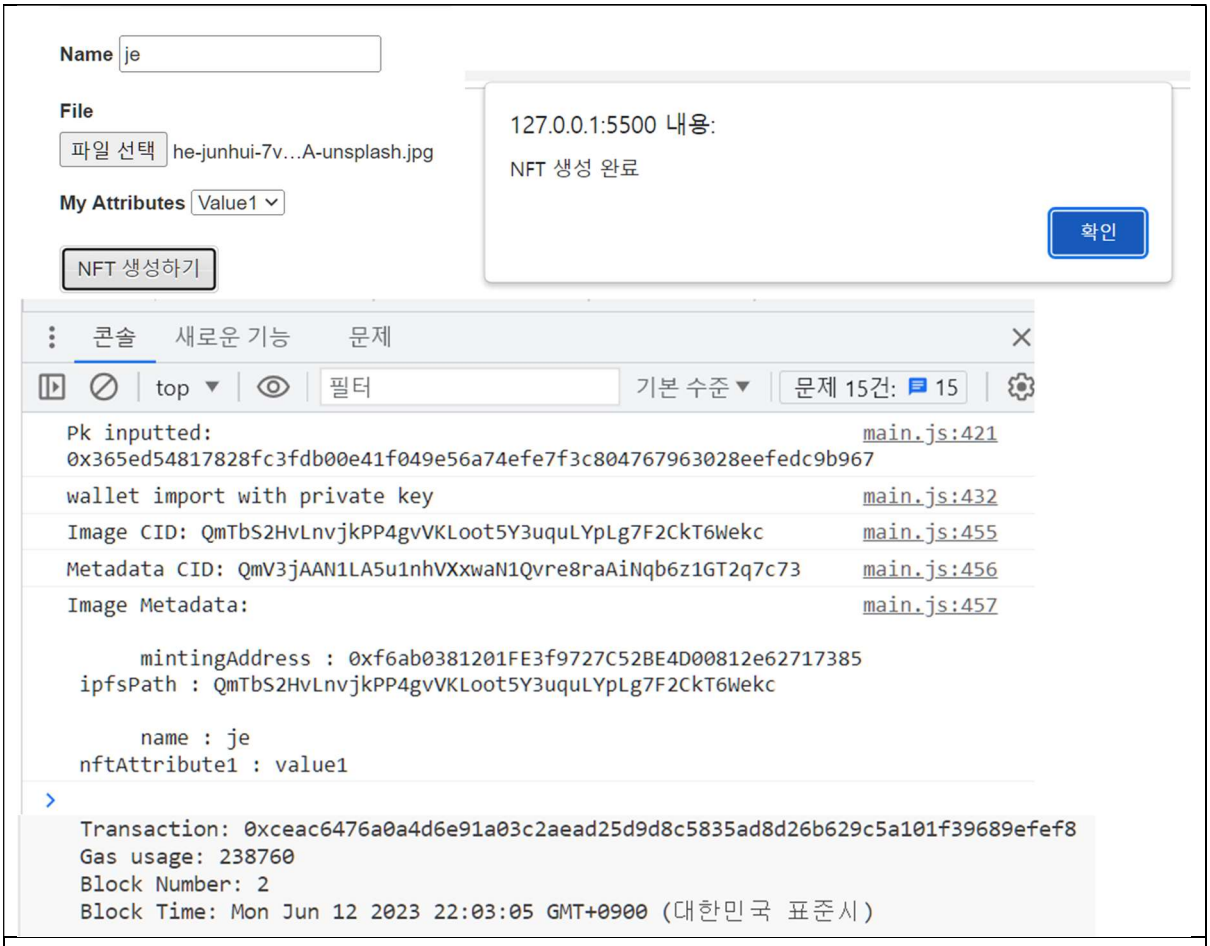
트러플 컴파일, migration



컴파일 및 mygration으로 생성된 CA와 ABI를 main.js에 삽입

3. 실행 결과

가나슈에 생성된 지갑의 프라이빗키를 넣어 확인



그림을 넣어 NFT 생성

```
Image CID: QmRYRwedf9NwsVMin5k3N1MUESggCXBPcN64TrgNEjLayM      main.js:455
Metadata CID: QmZkgqrNK9snsgzGYLt2o9cobBDrjUrFAMKwTcMSqCX2DS  main.js:456
Image Metadata:                                               main.js:457

      mintingAddress : 0xf6ab0381201FE3f9727C52BE4D00812e62717385
 ipfsPath : QmRYRwedf9NwsVMin5k3N1MUESggCXBPcN64TrgNEjLayM

      name : 자연
 nftAttribute1 : value1

NFT minted                                                    main.js:477
>
Transaction: 0xa677b42ed93ee9eeb126977265ece5eb83f9014e567d350c75ebade5ca75cdb0
Gas usage: 208808
Block Number: 3
Block Time: Mon Jun 12 2023 22:06:52 GMT+0900 (대한민국 표준시)
```

그림을 넣어 NFT 생성

토큰 ID

0

Owner address 0xf6ab0381201FE3f9727C52BE4D00812e62717385

Name je

File path QmTbS2HvLnvjkPP4gvVKLoot5Y3uquLYpLg7F2CkT6Wekc

File Attributes: nftAttribute1 : undefined

Owner History: 0xf6ab0381201FE3f9727C52BE4D00812e62717385

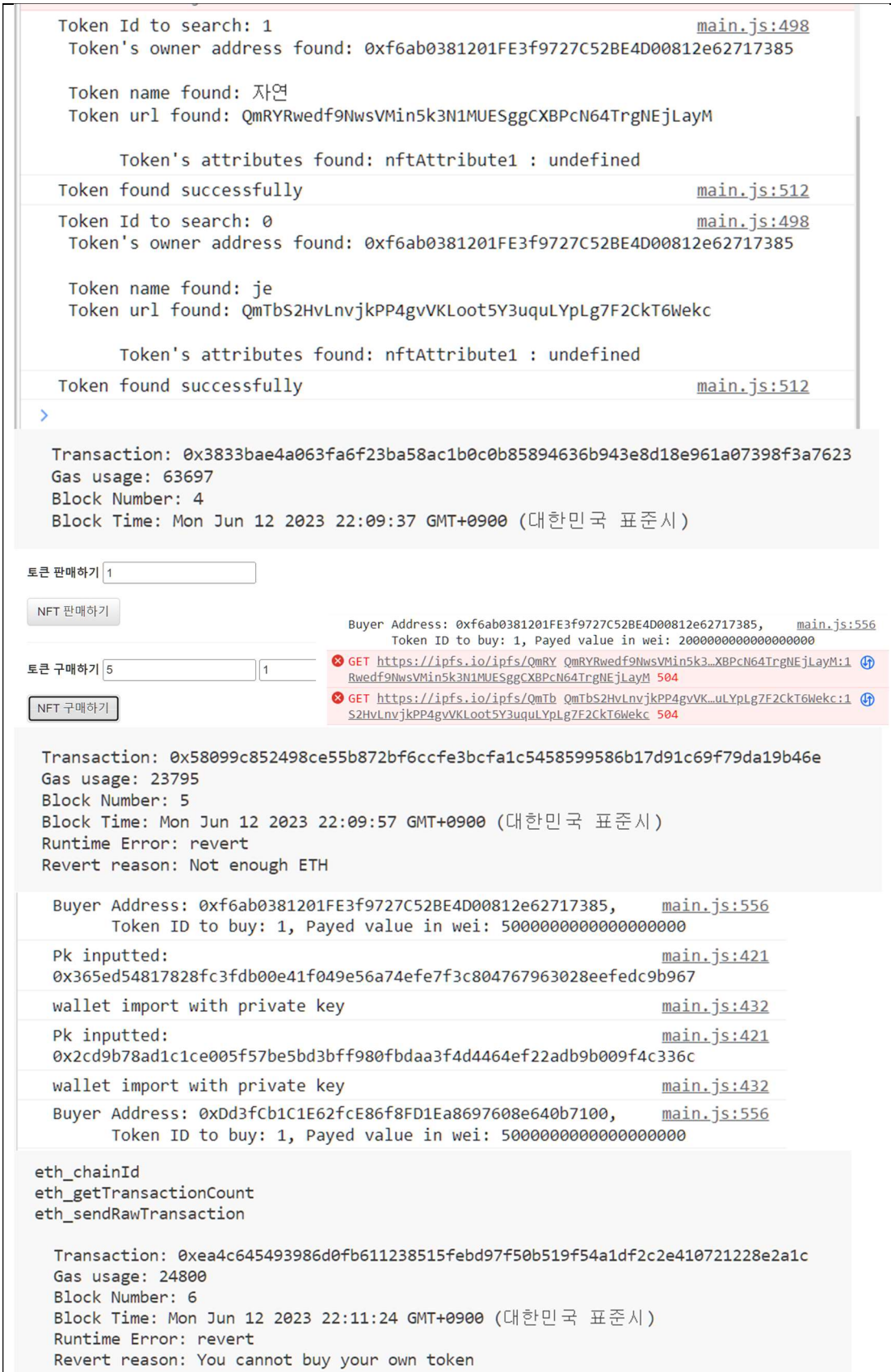
NFT 조회하기

토큰 판매하기 1

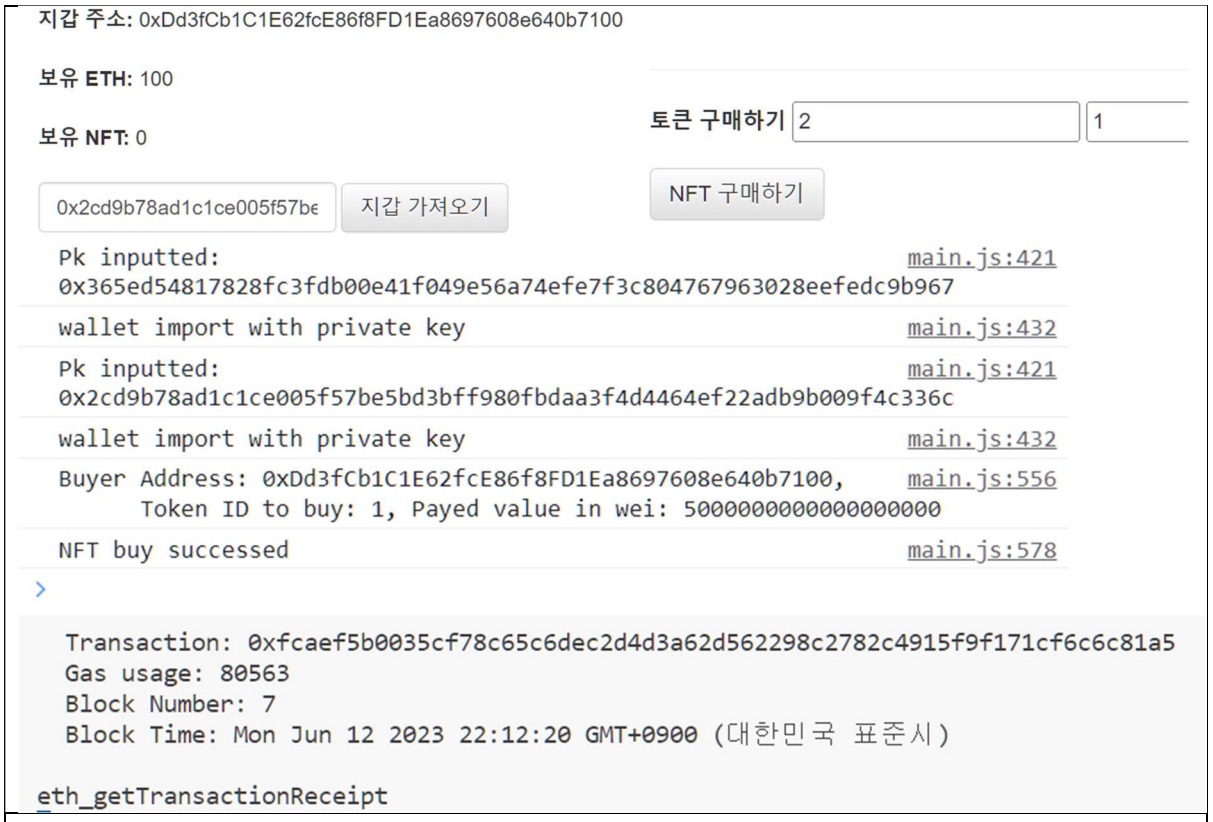
NFT 판매하기

토큰 구매하기 2 1

NFT 구매하기



트랜잭션 판매 등록 & 충분하지 않은 토큰이라 거부 & 자신이 사려 하자 거부



다른 지갑으로 NFT 구매

NFT 조회를 통해 실제로 이동이 있는지 확인