

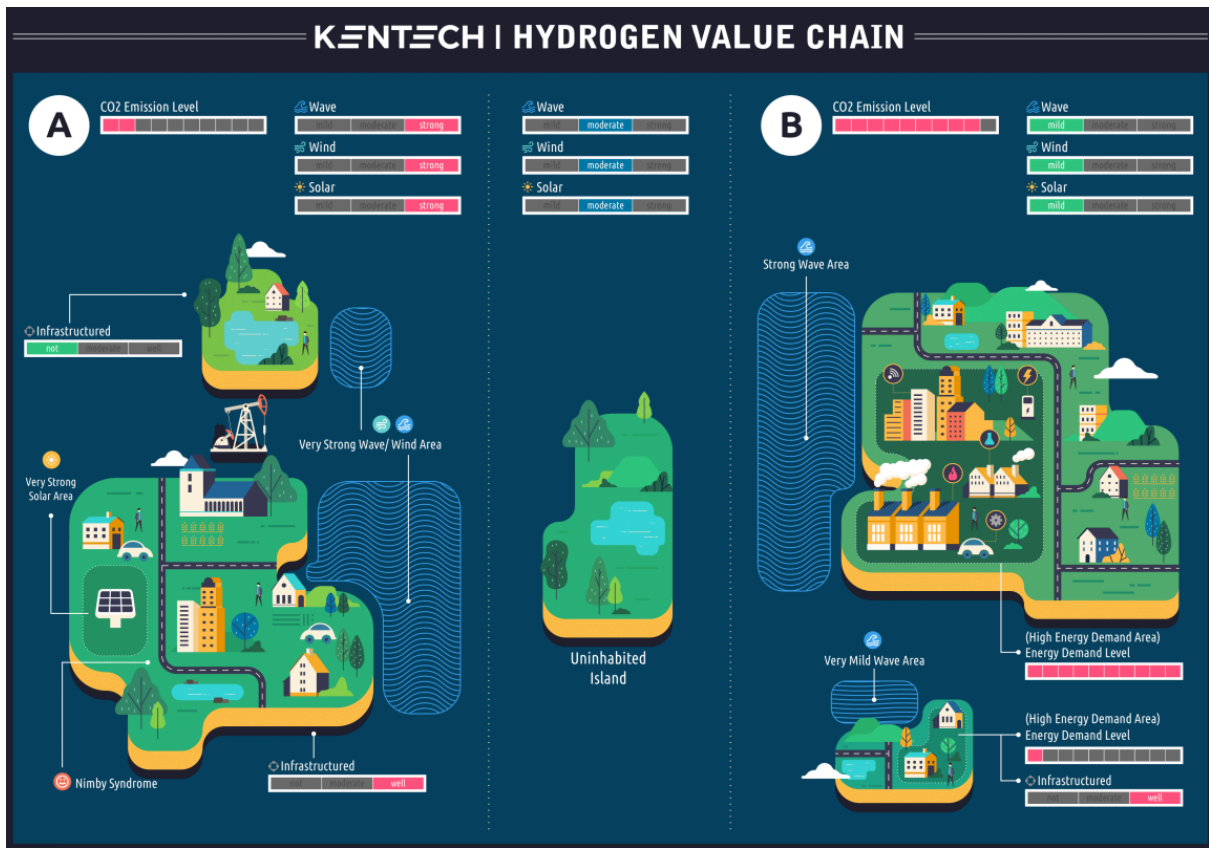
가상 국가 사이의 친환경적 수소 밸류체인 구성

저자 : 고건(전북대학교), 유재원(전북대학교), 임서준(전북대학교), 진민규(전북대학교)

ABSTRACT :

A국과 B국의 장점과 특징을 고려하여 수소 밸류체인을 제안하였다. 수소 생산, 저장, 운송, 활용에 이르는 전주기 기술의 안정성과 효율성, 기존 인프라와의 호환성을 고려하여 밸류체인을 설계하였다.

서론



과제 : 수소의 생산, 운반, 저장, 활용 기술을 활용해 A국과 B국에 걸친 수소 밸류체인을 구성한다.

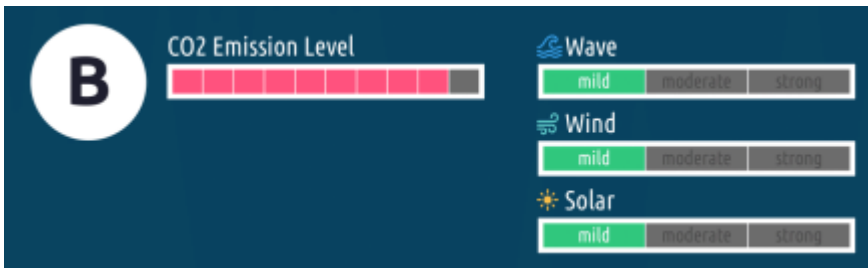
국가별 여건 분석 : A국은 태양광, 풍력, 파력 등의 재생에너지 자원이 풍부하며 큰 섬 지역은 인프라가 잘 구축되어 있어 첨단 발전소를 구축할 수 있는 환경을 가지고 있다.



A국의 특징

- 재생에너지 자원 : 풍부
- 인프라 : 큰 섬은 인프라가 잘 구축되어 있음
- 지리적 특징 : 해안에 위치

B국의 작은 섬은 인프라가 잘 구축되어 있지만 큰 섬 지역은 그렇지 않아 재생에너지 발전소를 설립하기에는 적합하지 않다. 화력 발전소와 화학 산업을 기반으로 하는 산업 구조를 가지고 있으며 이산화탄소 배출량이 높아 이를 해결할 방법이 필요한 상태이다.



B국의 특징

- 재생에너지 자원 : 부족
- 산업 기반: 중공업 및 화학 산업
- 인프라 : 작은 섬은 인프라가 잘 구축되어 있음

위 요소들을 고려하여 A국의 풍부한 재생에너지 자원(태양광, 조력)을 활용하여 물 전기분해를 통해 그린 수소를 생산한 후 B국으로 운송, B국의 기존 화학 공업 인프라를 활용하여 사용할 수 있도록 밸류체인을 설계하였다.

본론

밸류체인 설계

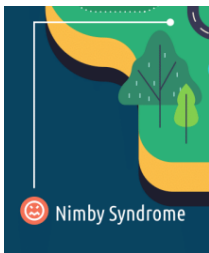
탐료자료에 제시된 기술과 주어진 국가별 여건을 바탕으로 수소 밸류체인을 설계하였다. 생산-저장-운송-활용의 각 단계별로 기술들을 적용해보고, 적절한 조합을 탐색하였다.

1. 생산

블루 수소 :

SMR 방식을 이용하여 블루 수소를 생산하는 발전소를 A국가의 큰 섬에 설치한다. SMR 방식은 천연가스 공급에 의존성이 있으며 즉각적인 공급이나 'Dynamic process'에는 부적합하다는 단점이 있으나 현재 가장 널리 이용되는 상업적으로 검증된 방법으로, 관련 기술과 인프라가 잘 구축되어 있기 때문에 높은 효율성과 경제성을 가져 에너지 수출용으로는 적절하게 이용될 수 있을 것이다.

그린 수소 :

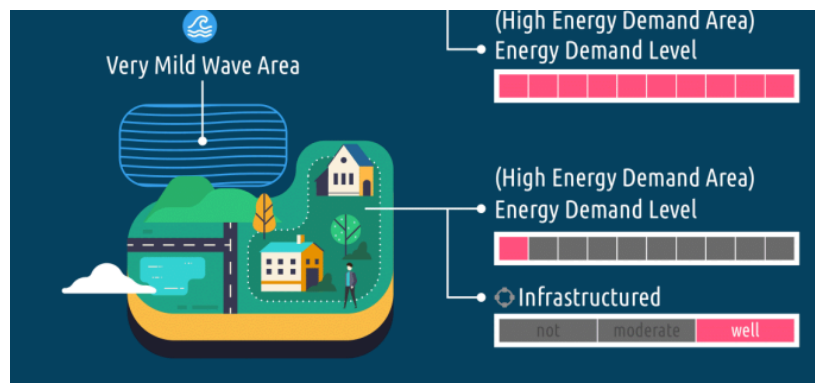
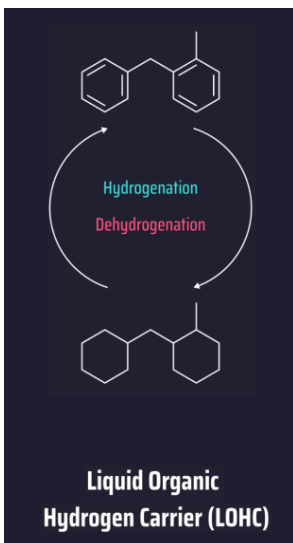


A국의 큰 섬에는 NIMBY 현상을 고려하여 주민들이 기피하는 발전소는 설치하지 않는 것이 좋을 것이다. 따라서 소음이 큰 풍력 발전 대신에 조력 발전과 태양광 발전 방식을 채택하여 그린 수소를 생산하기로 결정했다.

- 태양광 발전 : 일사량이 높은 지역에 태양광 패널을 설치
- 조력 발전 : 해안 지역에 조력 발전소 설치
- 생산 방식 : PEMEC : 태양광 / 조력 발전을 통해 얻은 전력으로 물을 전기분해해 수소 생산

2. 저장 및 운송

A국에서 생산한 수소는 암모니아로 저장하여 B국의 작은 섬 지역으로 운송한다. 수소를 암모니아로 전환해 저장하면 기존에 이용하던 암모니아 인프라를 이용할 수 있기 때문에 경제적으로 장점이 있다.



B국으로 수송된 암모니아는 섬 지역에서 암모니아로 전환해 큰 섬 지역에서 사용한다. 작은 섬 지역에서 큰 섬 지역으로 암모니아를 이동시킨 후 철도와 트럭을 이용해 필요한 곳으로 암모니아를 분배하여 이용한다. B국은 화학공업 기반의 산업 구조를 가지고 있기 때문에 암모니아를 이용할 때 기존 인프라를 그대로 사용할 수 있을 것이다.

3. 활용



B국으로 운송된 수소는 다양한 방법으로 이용될 수 있다. 우선, 암모니아를 기존 인프라를 그대로 활용하여 사용할 수 있으며, 암모니아에서 수소를 추출하여 다양한 산업 분야에서 이용할 수도 있다. 또한 발전소의 터빈을 수소 및 LNG 혼합 연료 터빈 (Hydrogen & LNG Mixed Fuel Turbine)으로 교체하거나 수소 엔진을 이용하는 차량을 보급하면 B국의 탄소 배출량을 줄이는 데에도 큰 도움이 될 것이다.

결론

A국과 B국 간의 친환경적 수소 밸류체인을 두 국가의 특징과 장점을 활용하여 설계하였다. A국은 풍부한 재생에너지 자원을 바탕으로 태양광과 조력 발전을 통해 그린 수소를 생산하고, 이를 저장하여 B국으로 운송한다. B국에서는 기존의 화학 산업 인프라를 활용하여 암모니아를 다양한 산업 및 에너지 생산에 효과적으로 활용할 수 있다. 결론적으로, 두 국가의 지속 가능한 발전에 기여할 수 있도록 에너지 자원과 인프라를 효율적으로 활용하여 친환경적이고 경제적인 밸류체인을 형성하였다.

이 활동을 통해 수소 전주기 밸류체인 기술에 대한 폭넓은 시각을 기를 수 있었으며 밸류체인의 세부적인 기술들을 알아보며 수소 기술의 발전 방향과 우리나라에 밸류체인을 적용할 방안에 대해서 생각해볼 수 있었다.