**수소 충전소 최적이 입지를 구하기 위한 방법론**

**Algorithm**

1. 입력 값으로 보급되는 수소자동차 대수를 받는다. (OK)
2. 수소자동차 대수를 기반으로 필요한 hybrid 충전소의 개수 K(개질기 K개 이동식 2K개)를 구한다. (OK)
3. 중첩분석을 통해 수소수요가 많은 지역을 구하였다. (OK)
4. 수소수요가 많은 지역들 중에서 K를 뽑아야 한다. K개의 개질기를 설치할 동의 위치와 2K개의 이동식이 돌아다 닐 동을 뽑아야 한다.

* 뽑는 기준 :
* 먼저, 수요가 높은 곳을 위주로 뽑는다. 하지만, 거리도 고려해야 한다. 그리고 그 구에서 수소수요가 낮은 곳에 이동형 수소충전소를 보낸다.
  + 그러면 수요가 높으면서 거리는 떨어져 있는 것을 어떻게 알 수 있을까? 수요가 높은 곳은 중첩으로 알아냈다. 하지만, 문제는 알아낸 곳이 다 뭉쳐져 있다.
  + 그러면, 어떻게 해야 할까? 먼저 제일 수요가 가장 높은 동에다가 개질기를 설치한다.
  + 두 번째로는 그 구와 다른 구중에서 가장 높은 수요값을 가진 구에다가 설치를 한다.
  + 이렇게 개질기를 다 설치한 후, 다음으로 가장 높은 구나 동에다가 이동식을 보낸다.
* 그러면 또 이동식 수소충전소를 보내려고 하면, 고정식수소충전소는 얼마만큼의 지역을 커버할 수 있는 지를 알아야 한다.

서울시 기준

2022년까지 수소차 3000대

▶ 수소승용차 : 1800대(2018년) → 8만1000대(2022년) → 620만대(2040년)

2025년까지 연 10만대의 상업적 양산 체계를 갖춰 수소차 가격을 내연기관차 수준으로 낮춘다. 또 2022년까지 막전극접합체 등 핵심부품을 100% 국산화한다.

<수소차 1대당 연간 약 200㎏ 사용(1.5만㎞ 주행)>

올해까지 500대 => 500 x 200kg = 100000kg => 100ton

현재 84대 => 84 x 200kg = 16800kg => 16.8ton필요

상암 수소충전소

==> 65kg/day \* 297일 = 19305kg

공휴일 일요일 휴무

양재 수소충전소

==> 110kg/day \* 297일 = 32670kg

공휴일 일요일 휴무

2개 수소충전소

1년 충전량 : 51975kg => 51.975ton

월~금요일 수 : 312일

한국 공휴일 수 : 15일

312 - 15일 = 297일

<수요에 따른 필요한 충전소 대수 구하기>

<off-site용 수소충전소 1개 설치시 충전량 & 1kg당 비용>

논문에 의한 수소충전소 사양: 160kg/day

160kg \* 297 = 57520kg = 57.520ton/year

(운송비용 + 연료비) : kg당 약 7천원~9천원(서울은 더 비쌈) 약 1만원

160kg \* 10000원 = 160만원 \* 297 = 475,200,000‬원

출저 : http://www.gasnews.com/news/articleView.html?idxno=85647

비용 : 28억(설치비용) + 4억7천만(운송비용 + 연료비) = 32억7천만원

1kg당 비용 : 32억7천만원 / 57520kg = 48678.72원

57520kg / 200kg = 287.6대 커버가능

<hybrid용 수소융복합 수소충전소 & 2대의 이동식수소충전소 설치시 충전량 & 1kg당 비용>

논문에 의한 1개 개질기 설치 비용 : 480kg/day

480 \* 297 = 142560kg = 142.560ton/year

(운송비용 + 연료비) : kg당 약 4천원

480 \* 4000 = 192만원 \* 297 = 570,240,000원

유류비 : ????

총비용 : 20억(개질기) + 12.5억(설치비용) + 20억(이동식수소충전소 2개) + 5억7천만원 = 52.5억원 + 5억 7천만원 + a = 58.2억원

1kg당 비용 : 58.2억원 / 142560kg = 40824.916원

142560kg / 200kg = 712.8대 커버가능

<차량이 늘때마다 필요한 1번 방식의 충전소 개수와 2번방식의 충전소 개수>

수소자동차 1개 1년동안 필요 충전량 : 200kg

수소충전차 대수 : x

200kg \* x = 200x

200x / 1번방식 충전량 = off-site용 수소충전소 대수

200x / 2번방식 충전량 = hybrid용 수소충전소 대수

<예시 1) 2022년까지 필요한 충전소 갯수>

x = 3000개

3000 \* 200kg => 600000kg = 600ton / year

1번 방식 : 600000kg / 57520kg = 10.431개 수소 충전소

2번 방식 : 600000kg / 142560kg = 4.20개 hybrid형 수소충전소

<총비용 비교>

1번 방식 비용 : 10개 x 32억 7천만원 = 327억원

2번 방식 비용 : 4개 x 58.2억 = 232.8억

몇 개의 off-site 수소 충전소 그리고 몇 개의 on-site 수소 충전소 & 몇 개의 이동식 수소 충전소가 필요한지를 알아보았다.

이제 어느 부지에 필요한가를 알아보자

기준은?

비용은 최소화 하며, 수요는 최대화 하는 방식으로.

고려해야 할 것들.

-> 그나마 땅값이 싼 곳 or LNG, OR LPG 주유소 등이 있는 곳.

-> 부지가 많은 곳?

공급자 측면 : 충전소/개질기 설치비용 및 수소운송비용을 최소화 하는 수소 충전소 최적 입지 선정.

이용자 측면 : 이용수요를 최대화 한다. ? HOW : 가장 수요가 높은 곳에다가 설치.

수소충전소 설치 비용이 : 30억원

총 8개에다가 30억원을 다 설치하면 240억

600000

일반 주유소, LPG 충전소, CNG충전소에다가 융복합 수소충전소 설치 : 설비 20억 + 개질기 20억 = 40억 + 20억 = 60억에