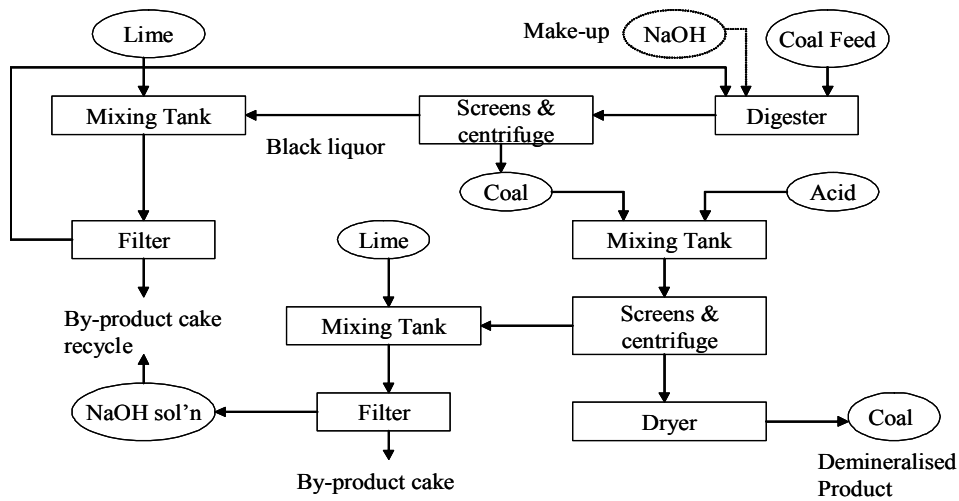
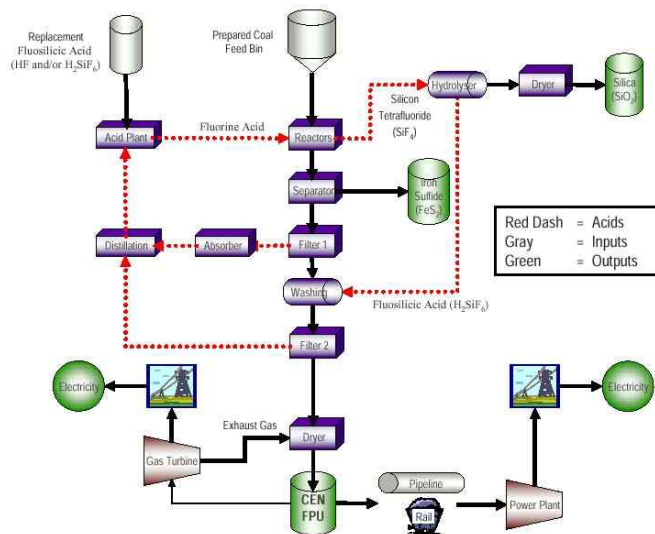


- DCFC 원료로 사용될 수 있는 초청정석탄 제조 및 활용기술
  - 초청정 석탄 제조기술은 석탄으로부터 회분을 제거하는 기술과 석탄으로부터 가연성 성분을 회수하는 2가지 기술이 개발되어 왔음. 전자는 오염물질을 제거하는 기술이고 후자는 유효성분을 추출하는 기술임. 전자는 주로 미국과 호주에서 연구개발 되고 있으며 후자는 일본에서 개발되고 있음.
  - 호주 CSIRO에서는 일본의 JCOAL과 공동으로 회분 0.3%(3,000 ppm)의 청정 석탄 제조기술을 개발하고 있음. 이 공정이 UCC(Ultra Clean Coal) Project로 명명되었으며 1995년에 일본의 NEDO와 JCOAL, 그리고 호주의 CSIRO에서 공동으로 투자하여 공정의 가장 큰 약점으로 지적되고 있던 알칼리의 재생 공정을 개발하였으며 현재 상용화 개발단계에 있음.
  - 이 공정은 2030년에 UCC를 이용한 가스터빈의 상용화를 목적으로 하고 있으며 발전효율의 증가로 연간 약 250만 톤의 CO<sub>2</sub>를 저감할 것으로 예상하고 있음. 현재 이 공정은 국내를 포함하여 약 97개국에 특허가 등록되어 있음.
  - 미국 Carbonxt사와 일본에서는 [그림 1]에 나타낸 바와 같이 불산을 이용하여 석탄에 포함되어 있는 회분을 제거하고 조립하여 발전소 및 가스터빈 등에 사용할 수 있는 초청정 석탄 제조기술을 연구하였음.
  - [그림 2]은 원료 석탄과 제조된 CENfuel의 특성을 비교하여 나타낸 것으로 원료 석탄에 비해 CENfuel의 제조단가는 8배 증가하지만, 회분의 함량은 0.59%로 감소하고, 발열량은 40% 정도 향상되는 것으로 나타남. 최근 Carbonxt에서는 제조된 초청정 석탄을 탄소 물질의 원료로 활용하는 기술을 개발하고 있음.



[그림] 호주와 일본이 공동으로 개발하고 있는 UCC 공정도.

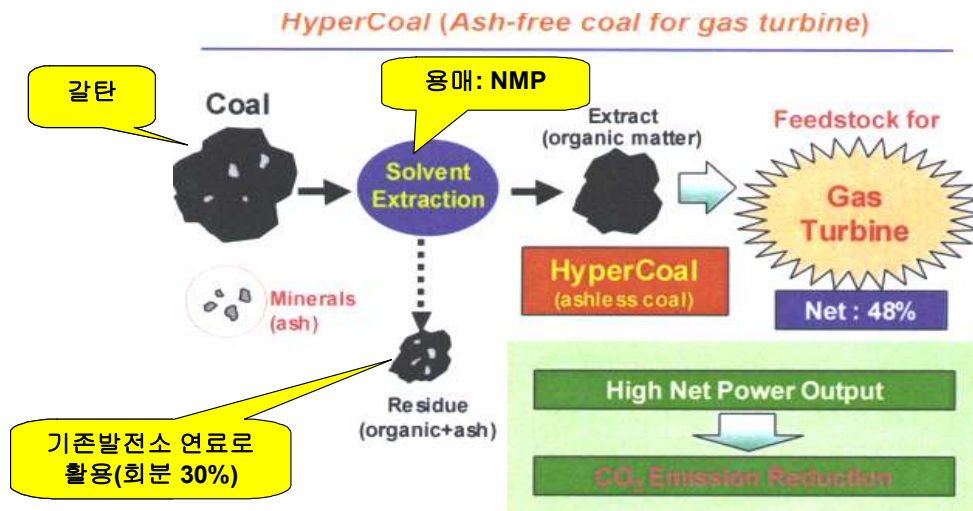


[그림 1] CEN Fuel 공정도.

| Input Coal Sample |        | Output CENfuel™ Product |        |
|-------------------|--------|-------------------------|--------|
| Ash               | 25%    | Ash                     | 0.59 % |
| BTU/lb            | 11,077 | BTU/lb                  | 15,186 |
| Moisture          | 13.6%  | Moisture                | 0.3 %  |
| \$ per MMBTU      | < 0.5  | \$ per MMBTU            | < 3.0  |
| \$ per tonne      | \$12   | \$ per tonne            | \$100  |

[그림 2] CEN Fuel 특성.

- 일본은 호주와 공동으로 개발하고 있는 UCC project와는 별도로 독자적으로 CCUJ의 지원으로 AIST산하 ETRI(Energy Technology Research Institute)에서 회분 200 ppm 이하의 초 청정 석탄 제조기술(HyperCoal Project)을 개발 중에 있음. 이 기술은 일본의 CCT(Clean Coal Technology)의 장기개발계획 Road Map에 포함되어 있는 기술임.
- HyperCoal project는 현재 ETRI(Dr. Saito: 책임자)를 수행자로 하여 시작한 사업으로 1999년에 시작하여 2001년에 Phase I이 수행되어 기초연구가 종료되었고, 2004년에 벤치규모 연구인 Phase II가 종료되었으며, 2005년부터 Phase III가 시작됨. Phase III는 파일럿 플랜트 단계이며 2007년에 데모 플랜트를 건설하여 연구를 진행 중임.
- HyperCoal project에서는 석탄에서부터 용매를 이용하여 탄소성분을 추출하여 ashless coal을 만들어냄. 이 ashless coal은 연소 후 입자성분이나 공해물질이 거의 없기 때문에 가스터빈에 직접 사용하는 목적으로 개발되고 있음. 이때 발전효율은 48%까지 증가할 것으로 전망됨.



[그림 3] HyperCoal Project 공정개념도.

- [그림 3]에서 보는 바와 같이 HyperCoal의 원료는 갈탄이며, HyperCoal 제조 과정에서 발생하는 잔탄(residue), 즉 그림에서 'organic+ash'이라고 되어 있는 부분은 역청탄과 유사한 등급의 석탄으로서 이는 그대로 산지에서 스팀터빈용 연료로 사용이 가능함.
- 다양한 에너지 전환에 이용될 수 있는 저급탄의 초청정화 기술은 일본의 AIST와 KOBE 철강에서 집중적 투자를 통한 연구를 주도하고 있음.