

### Ⅲ. R&D 추진성과 및 보급시장 분석

#### 1. ('88~'06) R&D 추진현황

1988년 대체에너지기술개발 촉진법제정과 함께 에너지관리공단의 지원하에 국내에서도 석탄의 직접액화연구가 시작되었다. 따라서 1989년부터 10년에 걸쳐 광운대학교와 한국에너지기술연구원에서 석탄의 직접액화관련 기초연구가 수행되어 왔으며 2000년도 초반에 들어서 이러한 연구가 마무리되었다. 본 연구는 국가적 필요성에 의하여 100% 정부지원으로 추진되었으며, 2000년도에 들어서 기업 참여의 결여로 추가 연구가 행하여지지 못하였다. 비록 추가연구에 의한 scale-up test 에는 도달하지 못하였으나 10년간 두기관의 기초연구성과는 대단하였으며 추후 산업화 돌입시 기초 data 분석에 큰 도움이 될 것으로 판단된다. 본 연구 이외에도 1990년 후반부터 2000년도 초반까지 충북대학교에서 자체적으로 석탄의 직접액화 특성연구가 진행되어 왔으며 더 이상의 진전을 보지 못하고 있다.

이와 같은 기초연구의 범주에서 탈피하지 못한 국내 연구의 주요 원인은 기업의 불참여이다. 석탄액화는 시료 전처리, 액화반응, 산물처리를 요구하는 화학공정으로서 여러 단계의 복잡기술을 요구하며, 고온·고압의 액화반응등 경직된 조건을 포함한 연속공정가동을 위해서는 일정 규모와 함께 많은 연구비를 필요로 한다. 그동안 1,2차 석유파동과 함께 원유가가 대폭 상승하였으나 석탄액화유가격 (35\$/bbl)을 감안시 적극적 기업참여가 어려웠다. 특히, 국내 기술은 아직 기초단계로서 선진국과 기술 수준격차가 큰 상태에서 기업의 연구 참여 유도에 어려움이 많았다.

#### 2. 주요 R&D 성과

##### 가. 기술적 성과

비록 국내에서 행하여진 10년간의 직접액화연구가 기초단계에 머물렀지만 그 성과는 대단하다. 우선 광운대학교와 충북대학교에서는 batch 상태의

micro-tubing bomb reactor를 사용하여 고온·고압하에서 석탄액화 특성규명과 함께 mechanism 해석에 의한 kinetic modeling이 이루어졌다. 특히 광운대학교에서는 coprocessing에 의한 수소공여 가능성 규명과 함께 분산 촉매의 유용성에 관한 고찰이 이루어졌다. 이러한 연구 성과는 추후 실용화 유도시 액화유 가격 절감 및 환경오염 방지 차원에서도 크게 유용하다.

한편, 한국에너지기술연구원에서는 tubing bomb reactor에 의한 기초연구와 함께 semi-batch test가 이루어졌다. 본 test 방식은 실제 액화공정에 좀더 접근하는 방식으로 반응기 규모도 tubing bomb reactor 보다 훨씬 크며 (<1bbl/day) 액화유 분석도 실제방법에 근접하였다. 이 방식에 의해 semi-continuous 액화 공정이 시도되어 추후 scale-up에 대비한 기반기술이 확립되었다.

#### 나. 산업태동 성과

없음

#### 다. 전문기업 육성

없음

### 3. 국내 시장 동향

#### 가. 보급현황 및 생산 실적

없음

#### 나. 최근 시장 동향

국내에서의 액화유 생산 실적은 없으나, 2002년 국내기업에서 남아공의 SASOL plant로부터 수입하였다는 간접 액화유 (솔렉스)의 사용허가

문제로 국내 정유업체와 마찰을 빚은 경우가 있다. 당시 수입업체는 간접 액화유가 석탄액화유로서 대체 에너지이므로 세금 혜택을 받아야한다고 주장하였으나 국내 정유업체에서는 이 액화유의 진위파악에 초점을 맞추었다. 결국 간접액화유의 수입은 좌절되었으나 국내 정유업체들의 석탄액화에 대한 관심이 살아나기 시작했다.

최근에는 원유가가 50~70\$/bbl로 고공행진을 계속함에 따라 국내에서도 원유대체용 에너지 개발에 매우 적극적이다. 따라서 석탄의 직·간접 액화에 대한 관심도 고조되고 있으며, 정부주도하에 한국에너지기술연구원에서 직접액화의 실용화를 위한 demonstration plant 건설이 시작되었다.

#### 다. 장기 시장 전망

현재 가장 편리하게 사용되는 에너지인 석유의 수급불안정, 높은 가격, 유한성등을 감안시 실용적 대체에너지의 출현은 필수적이다. 그동안 세계적으로 여러 종류의 대체에너지가 개발되어 왔으나 아직까지 가장 접근이 쉽고, 저렴하고, 매장량이 풍부한 자원은 석탄이라 할 수 있다. 그동안 석탄연소에 따른 환경오염, 지구온난화 등으로 그 사용도가 낮아왔으나 선진기술의 석탄액화로 이러한 문제는 해결가능하게 되었다. 또한 석탄액화유의 높은 가격이 실용화에 부담을 두어왔으나 지속적인 높은 원유가는 이제 직접액화유 생산을 가능하게 한다.

따라서 장기적인 측면에서, 사용 에너지의 97%이상을 해외에 의존하는 우리나라로서는 전략적, 경제적 측면에서 석탄액화가 필연적이라 할 수 있다. 물론 석탄액화시 탄질, 에너지 효율, 경제성 면에서 직접 및 간접액화의 장단점이 있으므로 필요에 따라 hybrid형의 공정이 필요할 것이다.

#### 라. 주요 선도 기업 현황

2007년에 들어서 국내 에너지 관련업체인 (주) 케너텍은 포스코건설과 함께 인도네시아에 직접액화 공장을 건립하고자 MOU를 체결하였다. MOU에 따르면 향후 1년간 사업타당성 검토와 함께 2012년까지 일 10만

배럴 생산규모 (3300만 bbl/yr)의 석탄직접액화 생산시설을 인도네시아에 건립한다.

본 프로젝트를 위하여 인도네시아의 풍부한 아역청탄이 사용되며, 기술은 Headwaters사로부터 이전받기로 되어있으며 2012년까지 총 55억달러가 투입될 예정이다.

#### 4. 국내 시장에 대한 장기 전망(설문조사 실시)