

# DME(디메틸에테르) 에너지의 보급전망

백영순, 조원일, 주우성,  
이승호, 조병학  
한국가스공사 연구개발원  
LNG기술연구센터

## 1. 서론

약 20~30년전만 해도 가정, 빌딩, 회사에서 주로 석탄, 나무, 석유 연료를 사용하여 왔다. 이러한 연료를 필요한 장소로 이송한다든지 연소 후 발생하는 환경오염 물질 처리의 불편함을 생각할 때, 천연가스의 등장은 국민들로 하여금 편리함, 깨끗함, 운택함을 더욱 느끼게 했다. 이러한 이유로 천연가스의 보급은 날로 증가하여 원유를 대체할 만한 중요한 차세대 연료로 자리매김을 하고 있다. 이러한 천연가스를 단순한 연료로 사용하는 것 이외에 친환경적인 수송용 에너지로서, 원유 대체 화학 원료로서 활용하기 위해 세계 여러 나라들이 노력하고 있으며, 특히 산업 발전과 더불어 에너지의 증가하고 있는 시점에서 다가오는 2만불 시대에 걸맞는 환경친화적 에너지를 안정적으로 공급 것이 매우 중요하고 필요하게 되었다.

현재 사용되고 있는 연료인 디젤은 대기 오염이란 환경 문제를 앓고 있고, LPG는 수요 팽창으로 가격상승이 예상되고, LNG는 중·소규모 가스전에서의 사업성 문제를 앓고 있다. DME(Demethlether, 이하 DME)는 이러한 문제들을 어느 정도 어우를 수 있는 차세대 신규연료이다. 이러한 DME는 상류 측면에서 중·소규모 가스전의 DME화로 보다 수송하기 쉬운 형태로 전환하여 소비지에 공급하므로 가스전의 개발 촉진 효과를 기대할 수 있고, 중류 측면에서는 DME의 물성이 LPG에 유사하여 수송·저장·공급에 이르기까지 LPG 인프라를 대부분 사용할 수 있으며, LNG 보다도 중류 투자비가 저렴하여 기술적 대응이 용이하다. 하류 측면에서는 연소할 때 입자성 오염물질이 거의 배출되지 않는 특성을 지녀 연소성이 높아 연료, 개질 원료, 미래 화학원료로서의 사용 가능성이 높다. 따라서 상류부터 하류 측면

까지 많은 장점을 지닌 연료이다. 특히 최근 디젤 연료의 배출 가스 대책 강화를 둘러싸는 환경 문제가 예상외로 빠르게 움직이고 있어 DME 연료는 다음 세대의 친환경 연료로 자리 매김을 할 수 있을 것으로 보이며, 특히 개발도상국에서 에너지 소비 증가와 높은 디젤 연료의 대체 연료로 상당히 많이 사용될 것으로 전망된다.

## 2. DME 기술의 현재와 미래

GTL(Gas to Liquid product technology, 이하 GTL) 기술은 천연가스를 액체연료화 기술로서 70년대 석유파동 이후 지속적으로 기술개발 되어 왔다. DME는 상온에서 액체 상태로 존재하기 때문에 GTL 기술 하나로 분류된다. 따라서 GTL의 기술개발에 대해 간단히 설명하고 에너지의 한 장르로 분류된 DME 기술에 대해 자세히 말하고 한다.

### 2-1. GTL 기술

GTL 기술은 에너지 밀도가 낮은 천연가스를 가솔린, 디젤 등과 같은 액체로 전환하여 에너지 밀도를 높이고 대체 원유를 얻는데 주안점을 두고 기술개발을 하여 왔고, 낮은 온도의 액체 상태로 천연가스를 운송되었던 기존의 문제점을 해결하는 한편, 원유의 정제와 크래킹으로부터 생산되는 연료의 일부를 대체하고자 하였으며, 중·소규모 (remote) 가스의 많은 양을 시장으로 운송하기에 효과적인 방법이 액체 연료 전환기술이다. 이를 위한 방법으로 첫째로는 메탄올을 만들고, 이로부터 가솔린, 석유제품(distillate), 올레핀, 그리고 석유 화학 제품을 만든다. MTG (Methanol to Gasoline) 공정이라 불리우며(그림 1), 다른 방법으로는 Fischer-Tropsch (이하 F-T) 반응을 이용하여 직접 탄화수소를 합성하는 것으로서 왁스(wax)나 석유제품(distillate)을 만드는 것이다.(그림 2)

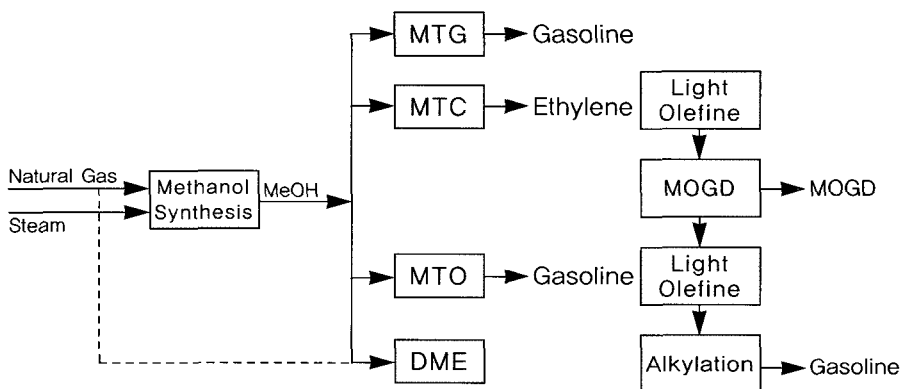


Fig 1. Mobil사 MTG 공정의 액체연료 전환기술

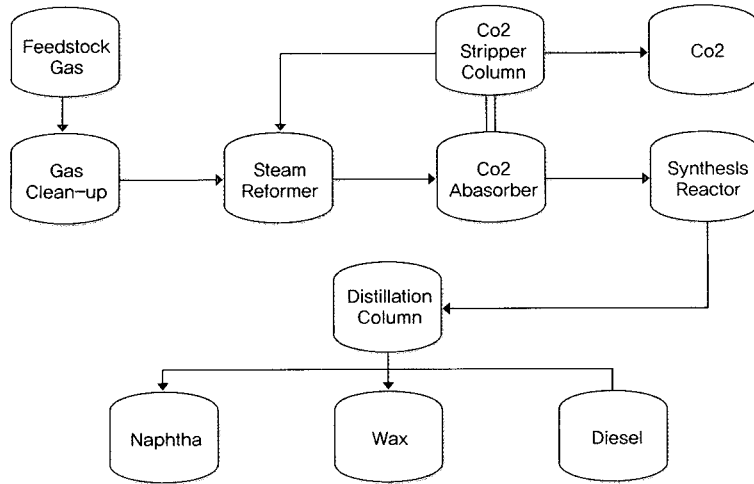


Fig 2. 천연가스로부터 F-T 공정에 의한 액체연료 제조공정도

### 2-2. DME 기술

앞서 언급하였듯이 천연가스를 원료로 하는 DME 제조 기술은 GTL 기술의 하나이지만 에너지의 한 장으로 자리매김을 하고 있다. 천연 가스를 원료로 하여 DME를 제조하는 반응 공정의 개략도를 그림 3

에 나타냈다. 간접법은 천연가스를 메탄올 합성 기술에 의해 메탄올로 전환하고 이 메탄올을 탈수하여 DME로 전환하는 방법이다. 다른 하나는 직접법으로 천연가스를 합성가스로 전환한 후 직접 DME를 만드는 방법이다.

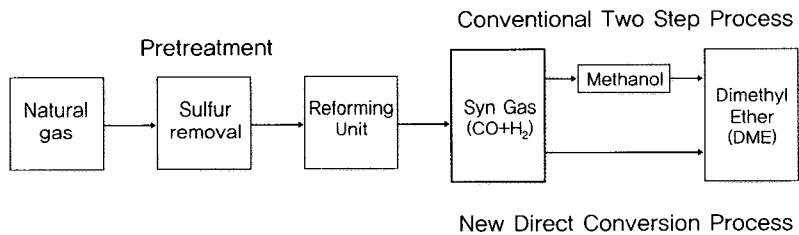


Fig 3. 천연가스로부터 DME 제조 공정의 개략도

직접법은 간접법보다 공정이 적고 간접법의 문제점인 메탄올 합성반응 제약을 완

화할 수 있다. 현재, DME는 화학시장용으로 간접법으로 제조되어 있으나 연료 시장

용으로 DME의 생산 비용에 큰 영향을 주는 합성 가스 제조 기술과 직접법이 연구되고 있다. 간접법에 의한 DME 생산 기술은 미쯔비시, 동양 엔지니어링, Lurgi 등이 보유하고 있으며, 직접법은 연구 단계의 기술이며, JFE(Japan Future Enterprise, 이하 JFE/구; NKK),

Haldor-Topsoe, APC(Air Product & Chemicals, 이하 APC), 한국가스공사가 기술 개발 중이다. Haldor-Topsoe는 합성 가스 제조 기술을 가지고 있으며, 고정상(固定床) 반응기를 사용하고 있다. JFE와 APC는 열 제거·온도 제어가 용이한 slurry상 반응기를 사용하고 있다.

Table 1. DME 제조의 기술비교

구분	간접법		직접법	
	완성		연구 개발 단계	
기술 수준				
회사명	- 미쓰비시화학화학(일본) - 동양 엔지니어링(일본) - Lurgi (독일)	- JFE (일본)	Haldor-Topsoe (덴마크)	APC (미국)
반응 형식	고정상		고정상	slurry상
반응식	$CO+2H_2 \rightarrow MeOH$ $2MeOH \rightarrow DME+H_2O$	$3CO+3H_2 \rightarrow DME+CO_2$	$2CO+4H_2 \rightarrow DME+H_2O$	$2CO+4H_2 \rightarrow DME+H_2O$
개발 상황	실용화		5 톤/D	4 톤/D

### 3. DME 물성과 활용특성

#### 3-1. DME 물성

DME는 상온·상압에서 기체상태이나 상압 -25 , 상온 6기압을 유지하면 액체상태로 된다. 기체 상태에서의 체적 열량은 천연 가스의 1.65배와 LPG의 0.65 이다. DME의 연소 속도는 메탄의 1.5배 빠르고 자연 발화 온도는 메탄 보다 280 낮아 대단히 연소하기 쉽다. 낮은 점성·낮은 윤활 성질로 연료 펌프나 연료 분사 장치에서의 leak나 마모 문제

가 약간 있다. DME는 액체 상태로 낮은 체적과 탄성율로 인해 압력에 의한 체적 변화가 크므로 좋은 연료이다. 합산소 화합물이므로 연소시에 있어서 입자성 물질 발생이 극히 적은 것으로 기대되며, 세탄가가 높아 힘을 필요로 하는 디젤엔진 연료에 적합하다. DME는 탄화수소 연료는 아니고 에테르이므로 유기 화합물에 대한 용해성이 높기 때문에 DME 활용 기기에 사용되는 수지나 고무의 seal 등의 침식성에 유의할 필요가 있다.

Table 2. DME의 물성 값

구분	프로판	메탄	경유	DME	특징
비점	-42	-162	200~350	-25	액화하기 쉽다.
액밀도 (Kg/m <sup>3</sup> )	501		831	667	단위 중량당의 발열량은 프로판의 60%, 경유의 70%
저발열량 (Kcal/kg)	11,050	11,940	10,220	6,870	단위 체적당의 발열량은 메탄의 1.65배, 프로판의 65%
저발열량 (Kcal/L)	21,812	8,600	-	14,143	
세탄가	5	0	40-55	55-60	세탄가 높음.

※ 고무·플라스틱류에 침식성이 있어 적절한 seal재 필요  
 윤활성이 없음, 저 체적 탄성, Leak·마모 문제가 있음

### 3-2. DME 연소 및 활용특성 환경성

#### ■ 환경성

연소시 유황 산화물이 없고 그림4에서 보듯이 질소산화물은 천연가스보다도 적고 매연이 거의 발생하지 않고, DME 연료 중에 산소분자 하나를 가지고 있어서 산소 소비량도 적으며, 이산화탄소 발생량도 적어 지구 온난화 및 성층권의 오존층 파괴도 감소시키는 아주 우수한 에너지이다.

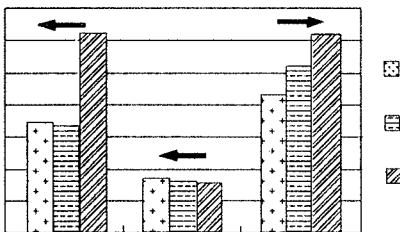


Fig 4. 가스터빈: C/C 발전소의 NOx, CO 및 CO<sub>2</sub> 방출 비교

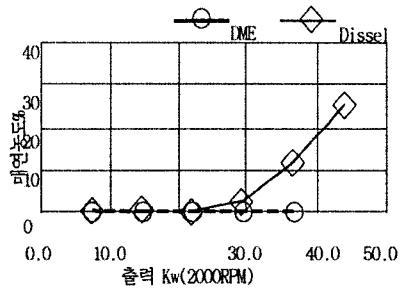


Fig 5. 디젤엔진에서 DME와 디젤유의 연소시 매연농도

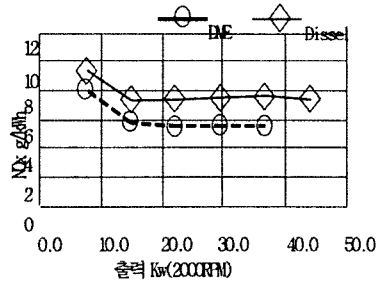


Fig 6. 디젤엔진에서 DME와 디젤유의 연소시 NOx 비교



하면 쉽게 활용할 수 있다.  
일반적으로 청정가스 연료는 세탄가가 낮아 디젤자동차에는 사용할 수 없으나

DME는 디젤보다도 세탄가가 높아 디젤 엔진에 사용시 엔진효율이 좋다. 천연가스보다도 NOx 발생이 적고 분진 및 PM 발

Table 5. 각종 연료의 세탄가

항 목	DME	프로판	부탄	메탄	메탄올	경유
세탄가	55~60	5	10	0	5	40~50

생량은 매우 적어 우수한 연료이다.  
연소는 LNG 대응 turbine 입구 온도 1,300에 대해 설계된 예측합 저NOx 연소기를 구비한 복합 사이클 발전 설비에 경미한 개조를 하는 것만으로 사용할 수 있고, 프로판이나 LNG와 달리 재기화를 하지 아니하고도 액체상태로 보일러 버너에 직접분사 할 수 있으며, LNG에 유사한 배기가스 특성(NOx, CO, UHC)를 가진다. kWh당의 CO2 배출량은 LNG<DME<유연탄<석탄 순이다. 또한 미국 제너럴일렉트릭사에서 청정연료인 천연가스와 납사와의 효율을 비교 시험한 결과 DME 연료의 효율이 가장 우수 하였다.

#### 4. DME 국내·외 기술개발 현황

##### 4.1 일본

일본 자원·에너지청은 DME 도입의 의의를 첫째로 천연가스, 석탄, 바이오매스로부터 제조 가능하며 둘째로 석유, 천연가스의 생산에 좌우되지 않고 DME 독자

수급이 가능하고 셋째로 아시아 태평양지역에서 산출되는 천연가스를 이용할 수 있어 에너지 수급 향상에 효과적이고 넷째로 기존의 LPG 인프라를 이용할 수 있고 다섯째로 환경에 뛰어나 수요 개척 가능성에 두고 있다. 2006년까지 고압가스보안법의 규제완화 법안을 개정키로 하고, 2002년부터 3년간 DME 연료의 안전성 확인, 연료용 DME 사양 검토, LPG 인프라 전용 실험 등을 추진하기 위하여 DME Forum을 설립하여 운영 중에 있다. 특히 자동차에 의한 대기오염을 해결하기 위하여 대체 청정연료로 각광을 받고 있으며 그 수요가 확대될 것으로 기대되고 있는 DME의 생산에서 소비까지를 포함한 DME 활용 기술을 조사하여 관련 기술개발 및 DME 시장의 건전한 육성의 토대를 마련하도록 하고 있다.

일본 통상산업성의 주관 하에 NKK(현 JFE) 등 2개사는 1997년부터 5년간 18억 ¥(약 14,000,000\$) 투입하여 용량 하루 5톤 규모 DME 제조 플랜트를 구축하여

촉매, DME 합성공정, 합성가스공정 기술 및 기본설계 자료를 확보하였으며, 여기에서 제조된 DME는 적용성 연구를 위해 동경가스발전사업, 히타치 미쓰비시 가스터빈 연소 시험, 닛산 자동차, ISUZU 버스, 쿠시로 보일러사업 등에 활용되었다. 차량 2ton Isuzu truck 3,600cc급으로 100시간 운행한 시험으로부터 검댕이 배출가스가 거의 없으며, 경유에 비해 50% 이상 저감되는 결과를 얻었다. JFE는 DME Development 회사를 설립하여 2002년부터 2006년까지 호카이도 쿠시로에 하루 100톤 규모 (년간 30,000 Ton 규모) DME 제조 플랜트를 2003년 12월 설립하여 대규모 Plant 설계 및 운영기술 등을 확보할 것이며, 시험 결과를 바탕으로 상업용 DME plant를 아시아 DME 시장 선점을 위해 DME Development사는 '06년부터 호주 등에서 연간 80~150만톤의 DME 생산계획을 가지고 있으며, Japan DME는 '06년 호주에서 연간 140~240만톤의 DME를 생산하고, Mitusi Group은 '06년부터 이란과 인도네시아에서 연간 240~250만톤의 DME를 생산할 계획을 지니고 있다.

또한 일본의 이토츠 상사, 미쓰비시 가스화학(MGC), 석유업계가 공동으로 DME를 상업화하기로 합의하여 2001년 4월에 합작회사를 설립하고 6월부터 제조 운반 등의 본격 조사에 들어가 있는 실정이다.

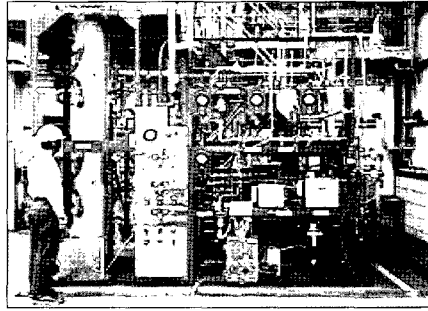


Fig 7. NKK의 50kg/day DME 제조장치

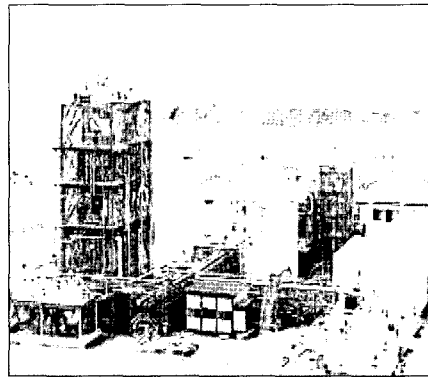


Fig 8. NKK의 5 Ton/day DME Plant

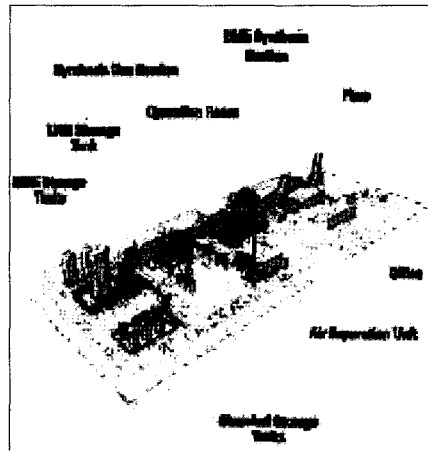


Fig 9. Conception of the 100 tons/day DME Direct Synthesis Pilot Plant



Table 6. DME 제조 프로젝트

회 사 명	참여회사	활용시기 및 예상 규모	기 타
Japan DME (2001.6 설립)	미츠비시가스화학 이토추 상사 (주)日揮, 미쯔비시	- 2006년말 - 4,000~7,000 톤/일 (약 140~240 만톤/년)	- 호주/중동 - 타당성 검토중 (~2002. 6)
DME Development (2001.10설립)	JFE, 도요다, 히타찌, 토탈엘프, 마루벤이 이데미츠코산, 이훈산소 국제 석유 개발 엘엔지 협회	- 2006년말 - 2,500~4,500톤/일 (약 80~150 만톤/년)	- 동남 아시아, 호주 등 - 타당성 검토중
미쯔이물산 그룹	미쯔이물산 동양엔지니어링	- 2006년 - 7,000~8,000톤/일 (240~250 만톤/년)	- 인도네시아, 이란 - 타당성 검토중
스미토모	스미토모	- 8,000톤/일 (250만 톤/년)	- 이란

#### 4.2. 유럽 및 기타 현황

DME 기술개발에 관한 유럽의 움직임은 유럽의 시장체제가 유럽연합(EU)으로 통합되어 기술개발이 활발히 전개되고 있다. 특히 유럽에서는 DME가 55이상의 세탄(Cetane)가를 지녀 압축착화방식의 디젤 엔진의 연료로 사용할 수 있기 때문에 디젤 대체연료로 활발히 기술개발이 이루어지고 있다.

초기 DME는 전력부하피크 조절을 위한 에너지 저장의 관점에서 활용할 것으로 기대된 물질이었으나 Haldor Topsoe, Air Products, Shell Oil 등에서 꾸준한 기술개발을 통하여 1990년부터 자동차 연료로써의 DME에 대한 엔진 실험이 이루어졌고 1997년 IEA/AMF의 Annex XIV의 공식적인 출범으로 인해 오늘날 디젤 대체연

료로 DME의 중요성을 부각시켰다. 특히 최근에는 IDA (Interantional DME Association)의 출범으로 DME의 제조에서 사용에 이르기 까지 국제적인 기구로 활동 중에 있으며 청정연료로써의 DME 연료를 홍보하고 있다.

기상반응에 의한 DME 제조기술로는 Mobil사에서 처음으로 개발되었으나, Haldor-Topsoe는 구리-산화아연계열과 산촉매를 첨가한 DME 촉매와 Topsoe DME 공정을 개발하여 30,000 시간 이상 촉매 실험을 통하여 기술개발에 성공함으로써 지금까지 가장 활발한 기술개발을 추진하고 있다. Haldor-Topsoe사는 1992년 천연가스로부터 50kg/day 규모의 제조실험(그림 10 참조)을 완료하였다.

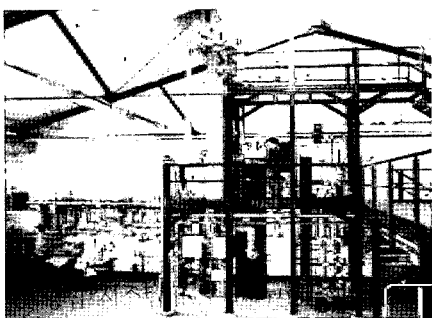


Fig 10. Haldor-Topsoe사의 50kg/day DME 제조 장치

이밖에도 호주, 캐나다, 덴마크, 미국, 프랑스, 노르웨이, 네덜란드 및 스웨덴 등 선진 각국에서 DME 개발사업에 기업생산 및 마케팅을 위한 노력에 박차를 가하고 있는 실정이다.

중국은 급속한 경제성장을 지원하기 위하여 충분한 에너지를 필요로 하고 있는데, 석탄은 매장량이 풍부하여 남아도는 상황이고, 석유는 부족하며, 천연가스는 비교적 수급균형을 이루고 있는 정도이다. 이러한 상황에서 중국은 정부차원에서 에너지 수요의 충족과 환경개선을 목적으로 석탄자원을 원료로 청정한 DME를 제조하여 가정용, 산업용 및 수송용으로 공급하는 'DME의 국가연료화' 정책을 추구하고 있으며, 향후 20~30년 내에 DME가 중국 에너지경제의 근간을 이룰 것이라고 전망하고 있다. 세계 최초의 연료용 DME Plant는 소규모이지만 중국에서 건설되었으며, 일본과 캐나다 등 해외기술이 도입된 것으로 알려져 있다. 루토헬화(瀘天化)그룹이 2003년 8월 4일에 1만톤/년 Plant를, 山東 지오타이(久泰)화공과학기술(주)이 2003년 9월에 3만톤/년 Plant를 각각

건설하여 시운전에 착수하였으며, 생산된 DME는 업무용 및 가정용 연료로 판매할 계획으로 알려져 있다. 이외에 중국에서 계획 또는 추진 중에 있는 Plant로는 산시성(陝西省) 웨이화(渭河)석탄화공그룹(1만톤/년-2005년), 안후이성(安徽省)(50만톤/년-2007년), 인훤(銀川)(100만톤/년), 山東 지오타이(久泰)화공과학기술(주)(100만톤/년) 등이 있다.

### 4.3. 국내

한국가스공사가 산자부 수탁연구로서 1년(1997.10~1998.10)에 걸쳐 "천연가스를 이용한 액체연료 제조기술개발 기획연구"를 수행하였고, 이를 토대로 1999년 11월부터 2년간 실험실 규모(1~2kg/d)의 실험장치를 구축함으로써 DME 연구에 착수하였다. 이후 정부(과학기술부)에서 총 21억원(정부지원 14억원, Kogas 5억원, 삼성 Eng 2억원, 두합크린텍 5천만원)을 투자하는 "온실가스 저감" 정책연구의 일환으로 가스공사가 "DME제조 공정개발연구"에 참여하여 50kg/d DME Pilot Plant를 건설(2001.9~2003.6)하였고, 현재 생산안정화와 연료로서의 적용성 실험 및 Scale-up을 위한 데이터 확보작업을 진행 중에 있다. SK(주)와 에너지기술연구원 이 산업자원부로부터 수탁을 받아 '02년부터 3년간 "디젤자동차 적용성 연구"를 진행하고 있으며, 한국전력공사가 DME의 발전용 연료로의 사용에 관한 타당성조사를 계획하고 있고, 한국종합에너지는 1,800MW DME복합발전소 건설 및 운영

에 대해 검토하고 있는 것으로 알려져 있다. 이외에 서울대학교가 DME 제조 반응기 시물레이션과 고효율 반응기 개발에 참여하고 있으며, 인하대학교와 충북대학교에서는 DME 자동차 및 활용기기에 대한 연구가 한창 이루어지고 있는 실정이다.

### 5. 사업성 비교분석

DME는 다른 GTL 에너지에 비해 우수한 연료로 평가되고 있다. 특히 디젤과 LPG를 대체하는 데 충분한 경쟁력을 지닌 것으로 분석되고 있으며, 원료가격 0.5~0.75 \$/MMBTU에서는 LNG와도 경쟁력

Table 7. GTL 에너지의 경쟁력 비교

구분	원료가스 가격 (\$/MMBtu)	CIF 가격 (\$/BBL, \$/Ton)	대체연료			
			디젤	우수 디젤	LPG	LNG
FT 합성유	0.50	25.1	◎	◎		
	0.75	27.2	○	◎		
	1.00	29.4	△	◎		
	1.50	34.00		◎		
메탄올	0.50	100.6	○			
	0.75	108.8	△			
	1.00	117.6	△			
	1.50	134.6				
DME	0.50	109.4	◎		◎	○
	0.75	120.2	◎		◎	△
	1.00	131.6	◎		◎	
	1.50	153.1	△		△	

1. 일본 에너지경제연구소 보고서, 2001. 10
2. ◎ 유가 \$20에서 충분한 경쟁력 보유, ○ : 유가 \$20에서 경쟁 가능, △ 유가 \$25 이상에서 경쟁력 보유

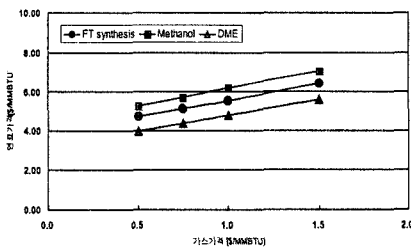


Fig 11. GTL 에너지의 CIF 가격 비교  
DME/Methanol ton/day, FT 19,000 bbl/day,  
운송거리: 5,000km 기준

을 지닌 것으로 일본 에너지경제연구소에서 발표하고 있다.

표 8에서 보듯이 가스전의 규모, 가스 가격, 수송거리와 수송량에 따라 DME 가격을 분석하여 나타냈다. 분석결과에 의하면 DME 가격은 3.7~5.0 \$/MMBTU 수준으로 타연료와의 경쟁력을 지닌 것으로 나타났다. DME는 LNG 수송선과 달리 고가가

아니고 LPG 수송선을 그대로 사용할 수 있다. 별도의 수송선을 건조하더라도 -25 정도밖에 되지 않는 선박으로 건조비가 LNG 선박보다 저렴할 것으로 예측된다.

DME의 발전연료로 사용할 때 LNG 보다 약 10% 싼 것으로 나타났으며, 특히 중 규모 발전에 활용시 매우 경쟁력이 있는 것으로 평가되고 있다

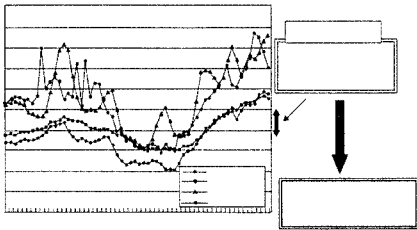


Fig 13. 일본 내 다양한 연료들의 CIF 가격 추이 (자료: 일본 JFE)

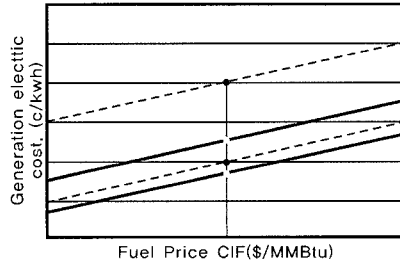


Fig 14. DME와 LNG 연료별 발전단가 비교

1. 터미널 초기투자비 : DME(500, 2000MW) 110 MM\$, 325 MM\$  
: LNG(500, 2000MW) 280 MM\$, 650 MM\$
2. 발전소 초기투자비 : 1000\$/kW

Table 7. GTL 에너지의 경쟁력 비교

지역	가스가격 (\$/MMBTU)	생산규모 (톤/일)	생산량 (천톤/년)	DME FOB 가격 (\$/MMBTU)	수송거리 (km)	DME CIF 가격 (\$/MMBTU)
대규모 가스전 (W-Australia)	1.0	2,500	830	4.4	7,000	5.0
		5,000	1,650	3.8		4.4
		10,000	3,330	3.3	5,000	4.0
중규모 가스전 (South East Asia)	1.25	5,000	1,650	4.1	12,00	4.6
		10,000	3,330	3.7		4.1
대규모 가스전 (Middle East )	0.5	2,500	830	3.7	0	4.8
		5,000	1,650	3.1		4.2
		10,000	3,330	2.6		3.7

## 6. 일본의 보급계획 및 시장전망

앞서 언급하였듯이 JFE는 DME Development사를 설립하여 2002년부터 2006년까지 호카이도 쿠시로에 하루 100톤 규

모 (년간 30,000 Ton 규모) DME 제조 플랜트를 2003년 12월 설립하여 대규모 Plant 설계 및 운영기술 등을 확보할 것이며, 시험 결과를 바탕으로 상업용 DME plant를 아시아 DME 시장 선점을 위해

'06년부터 호주 등에서 연간 80~150만톤의 DME 생산계획을 가지고 있으며, Japan DME는 '06년 호주에서 연간 140~240만톤의 DME을 생산하고, Mitusi는 '06년부터 이란과 인도네시아에서 연간 240~250만톤의 DME을 생산할 계획을 지니고 있다. 따라서 일본 내에서의 초기 DME 수요는 연간 1,620만톤으로 예상하며, 2010년에는 3,810만톤으로 증가할 것으로 전망된다.

Table 9. Japan DME 보급계획

항목	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07
기업화 상세검토	██████████						
호주환경평가	██████████						
Joint venture 설립		██████████					
기본설계			██████████				
플랜트 건설				██████████			
DME 생산개시							██████████

Table 10. 100ton/day DME Pilot Plant 의 개발계획 [DME Development]

	2002	2003	2004	2005	2006
Engineering	██████████				
Procurement, Construction		██████████			
Test Operation			██████████		
Back-up Testing	██████████				
Feasibility Study				██████████	

Table 11. DME 시장규모 예측

(단위 : 백만톤)

구분	한국		일본		중국		인도		기타		합계 (2010/2020)
	2010	2020	2010	2020	2010	2020	2010	2020	2010	2020	
전력용	2.3	3.8	32.8	39.2	5.0	8.0	4.8	8.8	7.2	10.2	52.1/70.0
수송용	2.4	5.8	4.6	10.2	8.2	24.8	3.5	8.4	9.8	23.5	28.5/72.7
가정용	-	-	0.7	1.4	12.2	22.7	11.6	23.4	0.5	0.9	25.0/48.4
합계	4.7	9.6	38.1	50.8	25.4	55.5	19.9	40.6	17.5	34.6	105.6/191.1

1.일본초기 수요: 발전용 2.5, 자동차용 7.4, LPG 5.4, 도시가스 0.8 총 16.2백만톤  
 2.한국초기 수요: 6.6백만톤

## 7. 결론

에너지 시장은 그동안 풍부한 자원을 바탕으로 나무, 석탄, 석유, 천연가스로 변하여 왔고, 다양한 에너지를 용도에 맞추어 활용되고 있다. 최근 세계 여러 나라는 환경친화성, 경제성, 사용자 편의성 등을 고려하여 필요한 에너지를 선택하여 활용하고 있는 실정이다. 그러나 우리나라는 에너지의 대부분을 수입에 의존하고 있는 상황에서 선택의 문제보다는 경제 산업 발전에 초점을 맞추어 필요한 양의 에너지를 언제, 어디서, 어느 에너지를 수입할 것인가에 에너지의 정책방향이 결정되고 있는 상황이다. 따라서 다양한 에너지원을 안정적으로 공급하는 에너지원의 상호보완적인 공급체계가 절실히 필요하다. 더욱이 21세기에는 천연가스 매장량, 엄격한 환경 기준치, 그리고 원유시장 발전 상황에 따라 에너지 수급 압박이 점증하는 지역이자 주요한 액화천연가스 수요 증가 지역인 우리나라로서는 미래 에너지 정책의 수립과 관련하여 각별한 시사점을 갖게 될 수도 있을 것으로 보인다.

이러한 상황에서 DME는 급증하는 에너지를 충당하기 충분한 연료로서 ULEV(Ultra Low Emission Vehicle) 규격을 만족하는 환경친화적인 에너지이고, 중·소규모 가스전까지 활용할 수 있어 풍부한 에너지를 보유하고 있으며, LPG 인 프라를 그대로 활용할 수 있을 뿐 아니라 기존연료의 연소기기와의 호환성으로 사용자의 편리성을 추구할 수 있는 에너지이

다. 우리나라 에너지 기업들은 DME 연료화 시키는데 사명을 가지고 서로 노력하고, 이를 통하여 국민의 편익에 노력이 중요하다. 더불어 신(대체) 에너지로서 DME은 고유가 시대에 처한 우리나라의 국가적인 에너지 정책에 적잖은 도움이 될 것을 기대하며, 정부 차원에서 적극 추진하여 보급해야 할 에너지로 생각한다.

## 참고문헌

1. Natural Gas Conversion V, Stud. Surf. Sci. Catal., Elsevier Science, Vol. 119 (1998).
2. T.H. Fleisch, A. Basu, M.J. Gradassi and J.G. Masin, Stud. Surf. Sci. Catal., 107, 117 (1997).
3. Chemical & Engineering News, May 29, 37 (1995).
4. Japan Chemical Week, Jun.,(1997).
5. ECN-European Chemical News, Aug.,(1998).
6. T. Fleisch, C. McCarthy, A. Basu, C. Udovich, P. Charnonneau, W. Slodowske, J. McCandless and S.E. Mikkelsen, SAE Paper No. 950061, Detroit, USA, Feb. (1995).
7. Chemical & Engineering News, May,(1995).
8. K. Asami, K. Fujimoto, Catalysis Society of Japan, Vol 44, No 1, 44 (2002)
9. 백영순, 김보영, 조원일, "21세기 신연료 에너지 디메틸 에테르(DME)의 기술개발", 공업화학과학과 전망, Vol 2, No 3, 54 (1999)
10. 이영재의 "새로운 대체연료-디메틸에테르", 화학공학기술정보지 나이스, Vol. 20, No. 5, 515 (2002)
11. <http://www.aboutdme.com/>