



# Propylene공장 FS시 Process에 따른 상대적 제조원가 비교분석



유대우 / 플랜트학회 부회장  
rhyew@hotmail.com

영남대학교 화학공학과 학사  
영남대학교 화학공학 석사  
풍림산업 전문  
(현) LG상사 고문

## 1. 서론

최근 사우디아라비아를 위시한 중동 산유국에서는 종전의 원유, 가스 등 에너지 자원의 단순 수출을 지양하고 자원의 부가가치를 높이고 자국의 고용창출을 위해 고유가로 비추던 오일달러를 이용하여 유한하고 고귀한 에너지자원을 가공·수출토록 에너지정책을 바꾸고 있다. 이러한 국가적 과업의 달성을 위해 초대형 석유화학공장건설 프로젝트가 엄청난 규모로 줄을 잇고 있는바 향후 5년 내에 이들 공장이 완공되어 산지의 저가원료를 투입한 석유화학제품을 출하할 경우 한국 등 비산유국의 석유화학공장은 열세의 제조원가 경쟁력 때문에 국제석유화학제품시장에서 설 자리를 잃게 될 것이다. 벌써부터 몇몇 석유화학제품에서 이러한 조짐이 나타나고 있다. 오래전에 우리나라에서 암모니아생산시설은 100% 가동중단되었고 그 마지막 시설인 남해화학(7비)에서마져 일산 1,000톤 용량시설 2트레인(train)이 헐려 고철 값으로 외국에 팔려 나갔다.

아직 국내에서 가동 중인 나프타 크랙커(NCC)의 제품가격경쟁력이 점차 심각한 문제에 부딪칠 것은 불을 보듯 명확하다. 그래서 돌파구의 하나로 해외 산유국에 생산기지를 옮기든지 새로운

중동 프로젝트에 투자하거나 지분에 참여하고자 하는 검토 필요성이 증대되고 있다.

본고에서는 이러한 요구에 부응하기 위해서 석유화학산업의 꽃이라 할 NCC사업의 새로운 구도 검토에 결정적인 요소로서 에틸렌과 프로필렌의 제조원가 검토가 필요하겠으나, 특히 에틸렌보다 고가이고 상대적으로 용도가 고급인 프로필렌의 제조원가 책정 메커니즘에 관하여 고찰하고자 하며 이로써 중동 등지에서 신규 석유화학공장 투자 또는 건설을 제안 받거나 계획수립 시 초기 사업성 검토에 참고가 되었으면 한다.

## 2. 프로필렌(Propylene) 제조공정(Process)

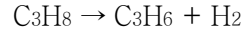
프로필렌제조에는 다음 네(4)가지 공정기술이 있다.

- 나프타 열분해(Naphtha Cracking)로부터 에틸렌 생산과 함께 프로필렌이 얻어지는 경우이며 이때의 프로필렌 수율은 약 15~16%이다.
- 정유공장에서 상압증류탑(CDU, Crude Distillation Unit)의 저부제품(bottom oil)을 RFCC(Resid Fluid Catalytic Cracking)에서 분해하면 RFCC 가솔린 약 60%를 얻으면서



부산물로서 프로필렌이 얻어지는 경우이며, 이때의 수율은 촉매(catalyst)의 적용심도(Severity)에 따라 대략 5~10%가 얻어진다. 이때 프로판과 프로필렌의 혼합물이 나오는데 비율은 약 1:3~1:4로 프로필렌이 더 많이 나온다. 상기 두 가지 프로세스에서 생산되는 프로필렌이 대중을 이루나 의도적 프로필렌생산을 위한 제조공정(On-purpose process)으로서 프로판 탈수소공정(PDH, Propane dehydrogenation)과 메타세시스공정(Methathesis process)이 있다.

- PDH : ABB Lummus 프로세스와 UOP 프로세스가 있고 그 반응식은 다음과 같다.

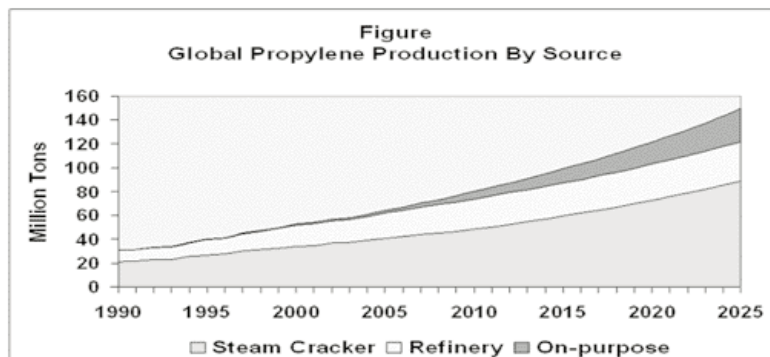


이 프로세스는 사우디아라비아 등 프로판값이 저렴한 나라에서만 경제성이 성립한다. 한국에서는 경제성 없어 가동중단상태로 동양나일론이 유일하게 운전되고 있다. 세계적인 PDH프로젝트 진행상황은 표 1과 같이 극소수이다.

- 메타세시스 (Methathesis) : Mitsui Chemical Process로서 에틸렌 + C<sub>4</sub> (1-

<표 1> 세계 PDH공장 건설현황

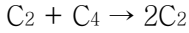
Country	Client	Plant Site	Capa, kt/y	Cost \$MM	Status	Year	Licensor	Eng'g	Construct
Saudi Arabia	NatPet	Yanbu	400	450	건설중	2007	UOP/Linde /Basell	Tecnimont /Linde	Lurgi AG
Saudi Arabia	Al-Waha, Petrochem (JV Basell /Sahara)	Al Jubail	467		건설중	2007	Basell /UOP	Tecnimont /Daelim	Tecnimont /Daelim
Saudi Arabia	Tasnee	Al Jubail	450		운전중	2003	ABB Lummus	Samsung Eng'g	Samsung Eng'g
Saudi Arabia	APPC	Yanbu	450	APPC	건설중	2008	ABB Lummus	Samsung Eng'g	Samsung Eng'g
Thailand	HMC Polymers	Map TaPhut	26 Mgp/d	220	설계중	2009	UOP	Shaw S&W /CTCI	



[그림 1] Global propylene production by source



Butene & 2-Butene)를 합해서 두 분자의 프로필렌을 생산한다.



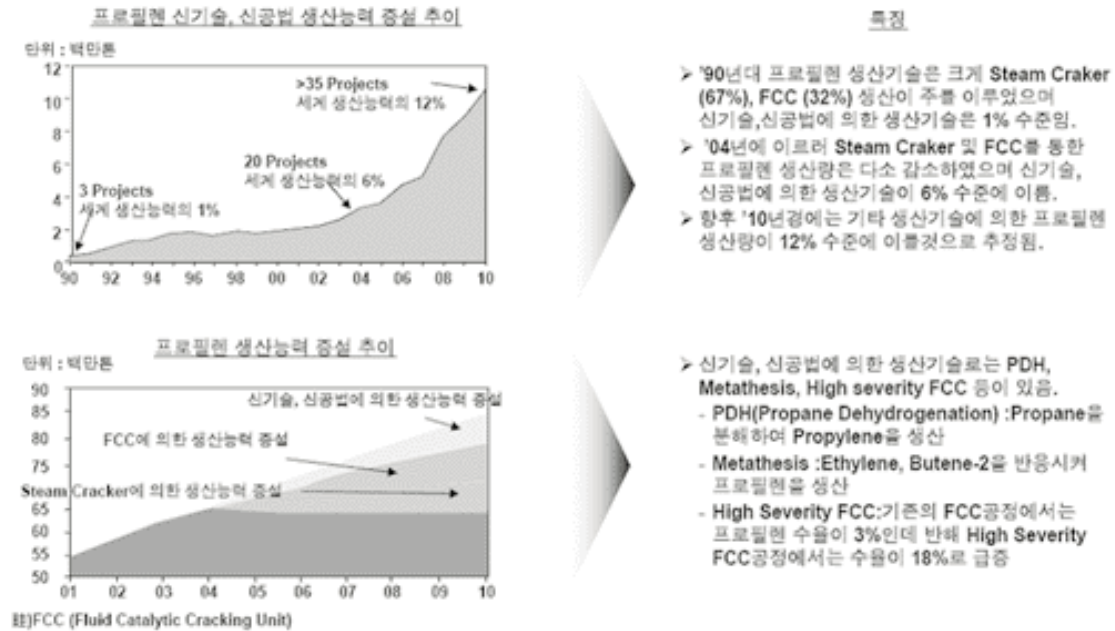
한국에서는 LG석유화학과 YNCC가, 일본에서는 Nippon petrochemical이 가동 중이다. 그림 1에서 보는 바와 같이 2025년까지도 프로필렌 생산의 대종은 NCC로 부터이며 뒤를 이어 RFCC, 마지막으로 의도적인 제조 공정(On-purpose process) 즉 Methathesis나 PDH이다. 이 생산량의 크기순서는 각 제조공정의 상대적인 생산경제성을 대변하는 입증이기도 하다.

그러나 가스 생산국에서는 이러한 순서에는 다소 무관하게 그림 2에서 기술한 것처럼 LPG나 C<sub>2</sub>, C<sub>4</sub>자원을 단순수출하기보다는 국가적으로 부가가치를 높여 제품 상태에서 수출키 위하여 의도제조공정(On-purpose process)의 채택이 늘어날 수 있다고 본다.

### 3. 제조원가 추정

제조원가는 궁극적으로 인건비비중이 그리 높지 않은 장치산업에서는 원료가와 수송비에 달려있다. 따라서 같은 원료라 하더라도 공장입지가 어디냐에 따라서 달라진다. 즉 원료산지에 가까울수록 유리하다. 같은 산지라면 원료를 얼마에 공급받게 될 확보 내지 공급확약(commitment)의 조건에 따라 결정된다. 그러면 나프타(Naphtha)를 쓰는 NCC의 경우 에틸렌과 프로필렌을 대략 각각 50%와 15%의 비율로 얻으나 나프타의 성질에 따라 그 생산비율(C<sub>3</sub>/C<sub>2</sub>, 프로필렌/에틸렌 생산비율)은 다음 표에서와 같이 다양하므로 프로필렌의 제조원가는 나프타의 성질(C<sub>3</sub>를 많이 내는지, C<sub>2</sub>를 많이 내는지), 원단위(프로필렌 1톤을 만드는데 드는 원료 나프타의 투입소요량, 톤수)와 공급구입단가에 달려있다.

신기술 · 신공법 추이



[그림 2] 신기술 신공법 추이

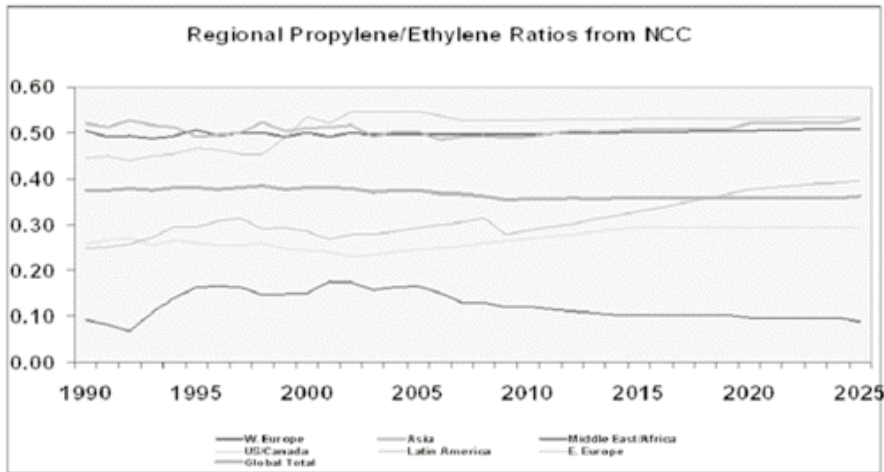


그림 3을 보면 같은 NCC를 운전하더라도 중동에서 C<sub>3</sub>(프로필렌)의 생산수율(C<sub>2</sub>를 100으로 할 때 C<sub>3</sub>가 10% 내외수준)이 다른 나라에서 보다 떨어진다. 그 이유는 나프타의 성상에 따른 것이라 보이는데 원유수입국에서는 정유공장을 통하여야만 나프타가 생산되어 비교적 중질(heavy)이므로 C<sub>2</sub>보다는 C<sub>3</sub>성분을 더 많이 내포하는 것으로 추정되며 산유국에서는 원유생산 시 원유와 동반하여 얻어지는 수반가스(associated gas) 등에서 부수적으로 얻어지는 나프타는 보다 경질(light)이므로 C<sub>3</sub>보다는 C<sub>2</sub>성분을 더 많이 내포하기 때문이라 추정된다.

원료 나프타가격이 얼마나 하는 것은 산유국의 경우 산지 생산가격이 될 것이고 석유수입국 경우 CIF가격에 관세를 포함한 값이 될 것이다. 그러므로 공장입지가 어디냐에 따라서 같은 원료를 쓰더라도 프로필렌의 제조원가가 달라진다. 만약에 같은 입지라면 제조원가는 NCC < RFCC < PDH < Methasesis의 순서가 될 것이다. 왜냐하면 나프타 톤당 가격이 정유공장의 상압잔류물(Crude bottom)에서 얻어지는 RFCC 가솔린보다는 분명 더 싸고 또한 상압잔류물(CDU bottom oil) 자체의 값은 나프타보다 싸다하더라도 RFCC에서 얻

어지는 프로필렌은 대량으로 얻어질 수가 없기 때문이다. 또한 RFCC 가솔린이나 RFCC 디젤의 부산물로서 얻어지므로 소량이라 취급비용(handling cost)이 비싸게 먹힐 수밖에 없기 때문이다.

PDH의 경우는 프로판올 원료로 하는 결정적인 결점이 있다. 프로필렌은 가정용/산업용 연료로서 적합하며 동시에 산업용원료로도 적합하므로 가격이 근본적으로 나프타만큼 싸질 수 없다. 이와 같이 C<sub>3</sub>(프로판)은 언제나 변심할 수 있다는 얘기가 된다. 즉 LPG 등 연료로 파는 것이 PDH 공장에 원료로 대주는 경우보다 유리하다면 값은 올라가게 된다. 반면에 C<sub>2</sub>(에탄)는 그러한 현상이 발생하지 않는다. 이것이 C<sub>2</sub>와 C<sub>3</sub>의 차이점이다. 또한 C<sub>2</sub>에 C<sub>4</sub>를 더하여 C<sub>3</sub>(프로필렌)를 생성하는 Methasesis의 경우 표 2의 가격오퍼리스트에서 보면 C<sub>2</sub>(에탄, 에틸렌)값 (1,282\$/t)이나 C<sub>4</sub>(부틸렌, 부타다이엔)의 값(1,147\$/t)이 나프타가격(530\$/t)보다는 항상 고가일 수밖에 없는 이유는 이들이 나프타분해공정(Naphtha Cracking)에서 얻어져서 부가가치가 붙은 제품이기 때문이다. 프로필렌의 제조원가 측면에서 네 (4) 가지 프로세스(제조공정)별로 차이의 경향은



[그림 3] Regional propylene/ethylene ratios from NCC



이제 파악되었다.

다음으로 프로필렌의 판매가에 관하여 알아보자. 프로필렌의 특성상 에틸렌과는 달리 거의 대부분(67%)이 중합반응(Polymerization) 즉 PP 제조에 투입된다. 따라서 에틸렌이 PE, EB/SM,

EO/EG, EDC/VCM 등 다양한 용도의 쓰임새를 가진 것과는 달리 프로필렌은 용도가 PP에 몰쳐 있으므로 자연히 PP의 시장가격(downstream, 하류부문)이 거꾸로 프로필렌(upstream)의 시장가격을 결정적으로 지배하게 되는 계기가 된다.

〈표 2〉 Commodity Price Offer

ommodity	Delivery term	Last 3 Months AVG.2007		
		JAN.	FEB.	MAR.
C-Oil (\$bbl)	WTI (AVG)	54.64	59.07	60.44
Naphtha (\$/mt)	MOPJ (AVG)	530.00	572.46	641.03
C2 (\$/mt)	CFR N/E Asia	1,282.50	1,168.75	1,011.00
C3 (\$/mt)	CFR Taiwan	1,150.63	1,095.00	1,081.00
BD (\$/mt)	CFR Taiwan	1,147.50	1,108.75	1,017.00
Benzene (\$/mt)	FOB Korea	834.00	960.88	1,009.90
Toluene (\$/mt)	FOB Korea	834.00	825.25	813.80
SM (\$/mt)	CFR China	1,260.63	1,275.50	1,270.40
	FOB Korea	1,286.25	1,248.13	1,249.00
PX(\$/mt)	CFR Taiwan	1,153.75	1,143.50	1,150.50
MEG (\$/mt)	CFR China	858.13	861.15	879.00
PTA (\$/mt)	CFR China	867.50	851.88	854.00
2-EH (\$/mt)	CFR China	1,585.00	1,550.00	1,580.00
PA (\$/mt)	CFR China	1,249.00	1,195.00	1,185.00
DOP (\$/mt)	CFR China	1,596.00	1,535.00	1,570.00
OX (\$/mt)	CFR China	1,105.00	1,100.00	1,093.00
EDC (\$/mt)	CFR China	430.00	450.00	420.00
VCM (\$/MT)	CFR China	650.00	690.00	690.00
PVC (\$/MT)	CFR China	830.00	825.00	830.00
PP Homo	CFR China	1,246.00	1,235.00	1,240.00
PP Copolymer	CFR China	1,309.00	1,290.00	1,287.50
HDPE Film	CFR China	1,272.00	1,278.00	1,268.75
HDPE Inj.	CFR China	1,246.00	1,241.00	1,230.00
LDPE Film	CFR China	1,282.00	1,301.00	1,287.50
LLDPE Film	CFR China	1,283.00	1,288.00	1,271.25
ABS	CIF China	1,571.00	1,563.00	1,577.50
HIPS	CIF China	1,442.00	1,440.00	1,427.50
GPPS	CIF China	1,395.00	1,388.00	1,372.50
PET Bottle	FOB Korea	1,226.00	1,206.00	1,216.25
	FOB China	1,212.00	1,184.00	1,196.25
	FOB India	1,240.00	1,228.00	1,222.50





〈표 4〉 Methathesis Units World

Country	Company	Location	Capacity kt/y	Startup	Technology
Operating					
USA	Lyondell	Channelview	450	1985	Lummus
USA	BASF/Total	Port Arthur	300	2004	Lummus
Japan	Mitsui	Osaka	145	2004	Lummus
In Construction					
Japan	Nippon Petrochemicals	Kawasaki	150	2005	Lummus
China	Secco	Jinshan	160	2006	Lummus
Tarwan	Formosa	Mai Liao	250	2005	Lummus
Israel	Carmel	Haifa	170	2006	Lummus
Korea	KPIC	Ulsan	110	2006	Lummus
Proposed					
Greece	Hellenic	Aspropyrgos	?	?	Lummus
Singapore	PCS	Pulau Ayar Merbau	150	2005	Lummus
Korea	Yeochun NCC	Yeochun	240	?	Lummus
NL	Sabic Euro	Geleen	250	2009	Lummus
Abu Dhabi	Borouge	Ruwais	723	2008	Lummus
China	Tianjin	Tianjin	?	?	?
Total Capacity					
Operating			895		
In Construction			840		
Proposed			1363		
Grand Total			3098		

Technologies :

ABB Lummus – Olefin Conversion Process (ex – Phillips process)

Axens – Metathesis, C4 process

BASF – Proprietary catalyst system in development

뛰면 프로필렌 생산을 덜하고 프로필렌가격이 좋으면 프로필렌생산을 늘이는 효과가 있다.

## 5. 세계 프로필렌(Propylene)수급현황

프로필렌은 가솔린성분이 되기도 하고 석유화학 원료로도 쓰인다. 가격이 싸기 때문에 가솔린 블렌딩(blending)에 한동안 많이 사용되었다. PP 수요가 늘어나면서 석유화학용 원료가 된 것이다. 세계적으로 프로필렌은 정유공장에서 생산되는 양이 1/3, 스팀크랙커에서 생산되는 양이 2/3이

다. 그림 4에서 사용처로 보면 2005년 62%가 PP제조 원료로 사용되었고 나머지 4대 소모처는 A/N, PO, 옥소알콜(Oxo-alcohol)과 큐멘(Cumene)이었다.

그림 5에서 프로필렌의 여러 용도의 소요량과 성장률을 표시하였으나 PP가 다른 어떤 소모처보다 월등함을 알 수 있다. 앞으로 증기분해(Steam Cracker)에 의한 프로필렌의 생산량은 증가하겠지만 상대적으로 그 성장속도는 더디어 지겠는데, 이는 프로판(C3)을 원료로 하여 생산되는 프로필렌의 양이 낮은 생산성에 불구하고



상대적으로 더 늘어 날 것이기 때문이다. 또한 자동차연료시장이 성숙단계에 진입하여 저성장하게 되면 RFCC로부터 나오는 나프타(naphtha)를 처분하기 위해 신규RFCC로부터 생산하는 프로필렌 제조자가 늘어나게 될 것이다. 또 LPG나 알킬화(alkylation)로부터 프로필렌을 회수 제조하는 설비가 늘어나고 좋은 촉매도 개발되어 C3로부터 프로필렌을 제조하는 생산성이 크게 향상될 전망도 있다고 한다.

### 6. 제조공법에 따른 프로필렌 수급 전망

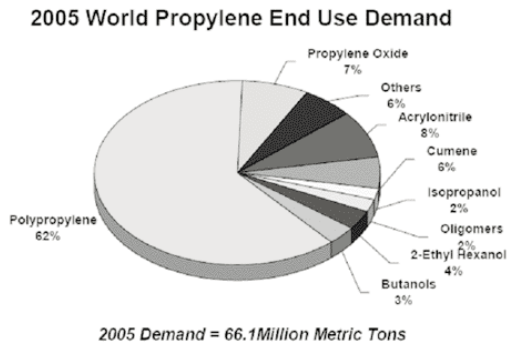
표 5에 2010년까지의 지역별 프로필렌 생산능

력을 표시하였다.

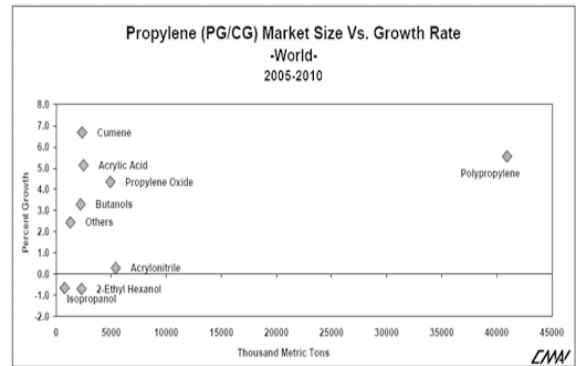
또한 표 6에는 CMAI가 내다보는 프로필렌의 연도별 수급전망을 표시하였다.

프로필렌의 향후 수급전망을 보면 공급능력에 여유가 2015년 까지 지속되나 이후에는 또 공급부족을 겪을지 모른다. 이를 그림 6에 나타내었다.

그림 7에서 보듯이 프로필렌 제조공법으로 세계적으로는 DCC(Deep catalytic cracking, 심화촉매분해) + 증기분해(Steam cracker)에 의한 생산이 주종을 이루고 FCC에 의한 생산이 그 뒤를 잇겠지만, 앞으로 2005~2010년 사이에 메타세시스(Methathesis)나 PDH(프로판 탈수소)공법에 의한 프로필렌 제조가 상대적으로 증대될 것



[그림 4] World propylene end use demand



[그림 5] Propylene(PG/CG) market size vs growth rate

<표 5> Global Propylene Capacity by Region

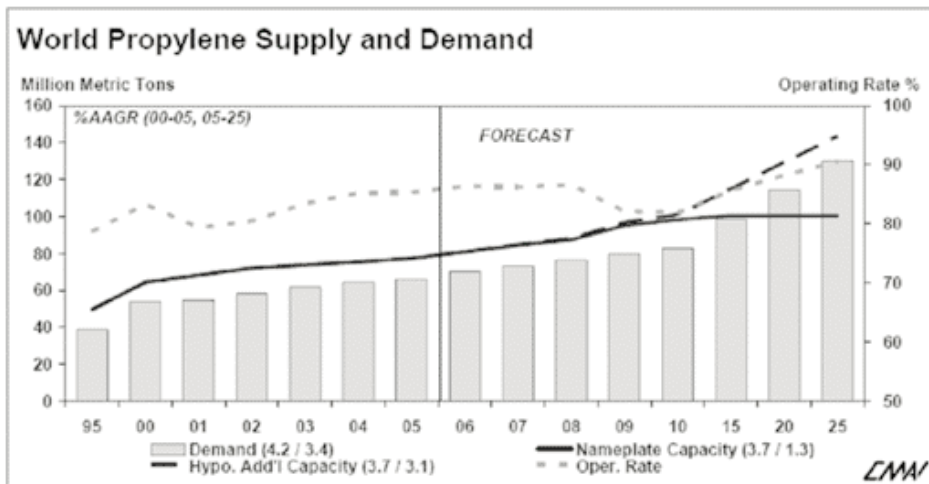
	Thousand tons Propylene (100%)							CAGR	
	1990	1995	2000	2001	2002	2005	2010	1990-2000	2000-2010
	US + Canada	14363	17098	21134	22369	23049	23426	23606	3.9%
Latin America	1573	2657	2879	2879	2879	2879	2879	6.2%	0.0%
WE	9636	13193	14536	15091	15266	15656	15656	4.2%	0.7%
EE	2988	3307	3599	3599	3599	3784	3784	1.9%	0.5%
MEA	570	1437	1988	5213	2513	4448	5498	13.3%	10.7%
Asia	6938	12195	18390	19734	20807	23006	24481	10.2%	2.9%
Total	36070	49887	62526	66185	68113	73192	75897	5.7%	2.0%



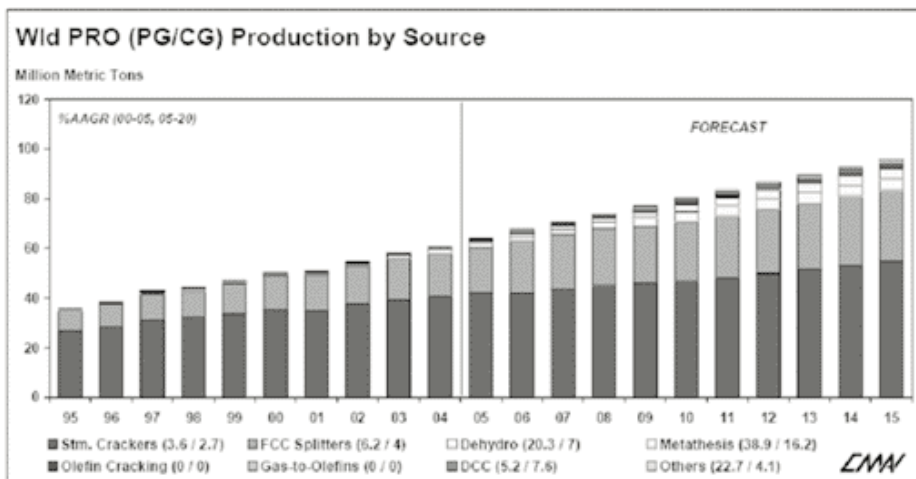


<표 5> Global Propylene Capacity by Region

Thousand tons Propylene (100%)									
	1990	1995	2000	2001	2002	2005	2010	CAGR	
								1990-2000	2000-2010
Capacity	36070	49887	62526	66185	68113	73192	75897	5.7%	2.0%
Production	30756	40166	52450	53880	56473	64605	85511	5.5%	5.0%
Operating Rate	85%	81%	84%	81%	83%	88%	113%		



[그림 6] World propylene supply and demand



[그림 7] World pro(PG/CG) production by source



이다. 2010년 까지 중동에서 프로필렌 생산능력 (capacity)은 매년 30%씩 증가할 것으로 보는 전망이 있다.

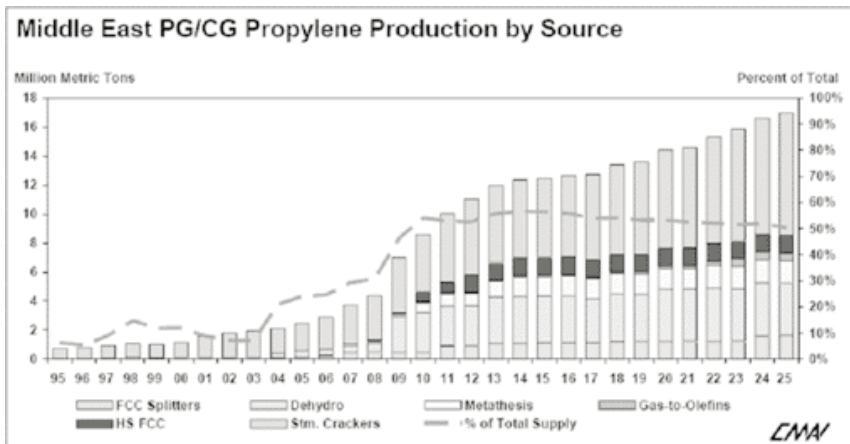
그러나 프로필렌 제조공법 가운데서도 중동에서 신규로 짓는 프로필렌 공장은 새로운 의도적 제조방식(on-purpose process)인 PDH공정과 메타세시스(Methathesis)공정의 채택이 점차 증가하여 전통적인 제조법 즉 증기분해방식(Steam cracker)과 RFCC(잔사유 유동층축매분해방식)에 대비한 점유율이 점차 높아지고 있음을 **그림 8**에서 알 수 있다.

그렇다하더라도 이들 새 제조기술(On-purpose process)의 채택은 원료 C<sub>3</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>4</sub>의 공급확보(availability)가 있을 때에 한하며 그나마 2013년 이후에는 Methathesis와 PDH의 생산량이 별로 늘어나지 않음에 유의할 필요가 있다.

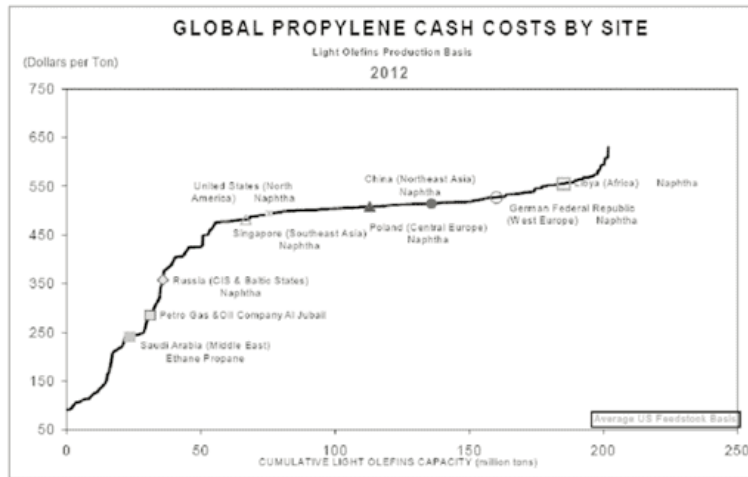
## 7. 직접한계제조원가(cash cost) 비교

어떤 프로필렌 제조기술을 선택할 것인가 하는 사업성의 비교는 원료(feed-stock)가격과 부산물(co-products: 보다 정확히는 공생성물)의 처분가가 결정적이라 할 수 있다. 이 두 가지 가격요

소가 전체 프로필렌 제조공정운전원가의 70~90%를 차지하기 때문이다. 증기분해방식(Steam cracker)에서는 에틸렌이 co-product로 얻어지는데 그 양이 프로필렌 생산량보다 두 배나 더 많이 나오기 때문에 어느 것이 부산물이라고 말하기가 어렵긴 하다. 이 경우 에틸렌만의 제조가격을 따로 정하기가 어려우므로 에틸렌+프로필렌을 합한 제품의 톤당 제조원가를 따지는데, C<sub>2</sub>나 C<sub>3</sub>정도의 가벼운 올레핀(light olefin)에서는 이렇게 따져도 에틸렌 단독으로 계산하는 경우 보다 큰 오차는 생기지 않는다. 그러나 에틸렌 기준으로 계산했을 때보다 프로필렌 제조에 드는 한계제조원가(cash cost: 감가상각비 등 고정비를 제외하고 재료비, 인건비, 동력비 등 현금지출 비용만 합산한 기초 제조원가)는 더 높게 나오는데 그 이유는 프로필렌(이 에틸렌보다 가치가 더 높음에도 불구하고)에 가치가중치를 주지 않기 때문이다. 프로필렌의 가격은 에틸렌과 최소한 동가이거나 높기(특히 아시아에서) 때문에 이러한 개략계상방식은 나름대로 신뢰도를 얻고 있다. **그림 9**는 프로필렌 제조원료(feed-stock)와 공장입지의 지리적 위치에 따른 한계제조원가(cash cost)의 변화를 일목요연하게 보여준다.



[그림 8] Middle east PG/CG propylene production by source



[그림 9] Global propylene cash costs by site

한계제조직접경비가 가장 싼 경우는 사우디아라비아에서 프로판을 원료로 하는 경우이고, 다음이 러시아에서 나프타(naphtha)를 사용하여 열분해(cracking)하는 경우, 다음은 같은 나프타를 사용하더라도 산유국에서 거리가 멀어지는 순서로 비싸지고 있음을 보여 준다. 따라서 프로필렌의 생산원가는 제조 원료를 얼마나 가까운 거리에서 얼마나 싸게 공급해주느냐가 결정하는 것이지 어느 원료를 쓰고 어느 프로세스를 적용하는가는 그리 중요하지 않다는 말이 된다고 CMAI는 내다보고 있다. 그러므로 프로필렌생산에 있어서 오일생산국이나 가스 생산국에서 원료를 염가에 공급해줄겠다는 약속만 받는다면 이윤을 전혀 고려하지 아니한 생존운전가격인 한계생산 원가상으로만 볼 때는 다른 원가 요소는 크게 문제가 되지 않는다는 결론에 다다른다. 이 한계원가의 절대적 우위 확보는 최후의 생존을 위해 다른 경쟁자를 죽이기에 가공할 위력이 된다. 그러나 공장건설은 적정한 이윤추구가 궁극적인 전제가 되며 인접 지역에 소모처가 없을 경우에는 수익성차원에서는 전혀 얘기가 달라질 수 있다. 제품 프로필렌의 소모 완충역할을 위해 PP공장이라도 동시에 지어야 하겠고 프로필렌제조사업의 수익성은 원재료가외에

만만치 않은 제품 소모처까지의 수송비가 크게 작용하며 (이점에서 중동은 극동 쪽의 수요처까지의 거리를 감안하면 역설적으로 불리한 요소가 된다.), 공장건설에 들어가는 EPC(Engineering, Procurement & Construction)가격은 결국에는 감가상각의 형태로 제품가격을 결정짓게 되므로 EPC가격을 싸게 지을 수 있는 곳이 어딘가도 EPC폭귀현상을 빚고 있는 작금의 현실에서는 매우 중요하다. 이런 면에서 중국에서 건설 중인 석유화학공장은 원재료를 먼 거리에서 수입하더라도 EPC가격이 중동공장건설가의 1/2정도에 지을 수만 있다면 중동 산유국 공장의 석유화학제품과 가격경쟁을 해볼만하다는 얘기가 된다. 그래서 중국이 향후 초대형석유화학공단 건설에 열을 올리고 있는지 모른다.

중동 등지에서 석유화학공장 프로젝트를 계획하고자 할 경우 특히 에틸렌과 프로필렌의 생산이 동반되는 경우 각 제조품의 상대적인 수급상황과 가격추이를 살펴보았다. 전략적인 선택은 여전히 어려운 작업이다. 한국의 석유화학산업에 힘든 날이 다가오고 있고 이제 보다 글로벌한 눈으로 돌파구를 찾아야 한다. (KIEPC)