

# 천연가스 산업에 대한 기본이해

딜로이트 안진회계법인

Energy & Resources(E&R) Industry

Oil & Gas Priority Sector Leader

송의열 상무



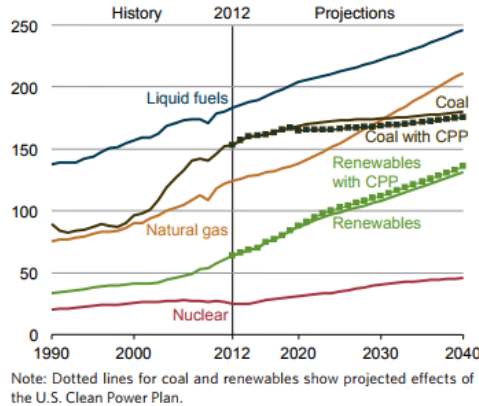
# 천연가스 산업에 대한 기본이해

## 들어가며

천연가스는 미래의 연료로, 전세계 에너지 생산과 소비에서 그 중요성이 점차 증가하고 있다.

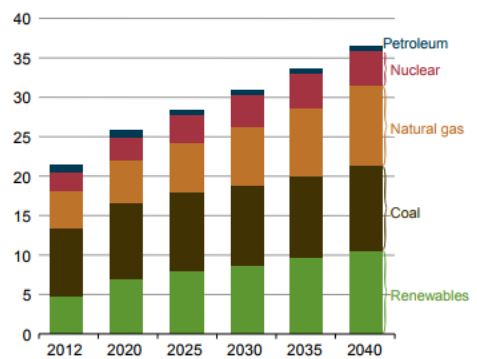
“천연가스는 미래의 연료” 세계 에너지 분야의 권위자인 대니얼 예긴, 세계적인 에너지기업 토탈의 CEO인 파트리크 푸야네 등 많은 사람들이 천연가스를 미래의 연료로 지목해왔다. 혹자는 우리가 <1차 산업혁명-증기기관차-석탄>, <2차 산업혁명-내연기관차-석유>에 이은 <3차 산업혁명-전기차-가스>의 전환기에 있다고 주장하기도 한다. 미국에너지정보청(“EIA”)의 “International Energy Outlook 2016”에 따르면, 전세계 천연가스 소비는 2012년 120Tcf(“Trillion cubic feet”)에서 2040년 203Tcf로 증가할 것으로 예상되며, 특히 전세계 발전량에서 천연가스가 차지하는 비중이 크게 증가할 것으로 예상된다.

그림1. 전세계 에너지원별 소비량 전망



출처: EIA, International Energy Outlook 2016

그림2. 전세계 에너지원별 발전량 전망



출처: EIA, International Energy Outlook 2016

천연가스의 중요성이 증가하는 이유는 연소 시 배출되는 탄소의 양이 석유나 석탄에 비해 적은 저탄소 자원이며, 재생에너지와의 혼합이 가능한 유연성, 특정 지역에 편중되지 않은 자원의 풍부함 등이다. 이러한 흐름에 따라 중국은 2014년 기준 석탄 72퍼센트, 석유 19퍼센트, 가스 6퍼센트인 에너지 소비구조에서 석탄의 비중을 2020년까지 60퍼센트로 낮추면서, 이를 대부분 천연가스로 대체할 계획이며, 일본의 경우 후쿠시마 원전사태 이후 천연가스 발전설비를 증가시키며 천연가스 수입물량을 크게 증가시켜왔다. 한국의 새정부 역시 탈원전과 에너지전환정책을 추진하며, “천연가스와 신재생에너지 확대”를 공언한 상황이다.

## 천연가스 산업의 발전과정

천연가스가 현재는 각광받는 미래의 자원으로 자리매김했지만, 천연가스가 처음부터 주목받는 자원이었던 것은 아니다. 과거 천연가스는 상업화하기 어려운 자원으로 판단되었다. 천연가스 산업의 어려움은 그 대상인 천연가스가 상온에서 기체상태라는 점에서 시작된다. 기체의 특성 상 한 장소에서 다른 장소로의 이동에 어려움이 존재하며, 이는 생산지에서 소비지로의 수송에 어려움을 발생시킨다. 이에 과거 기술이 발전하기 이전 천연가스는 원유채취과정에서 나오는 귀찮은 부산물로 여겨져 바로 태워지곤 했다.

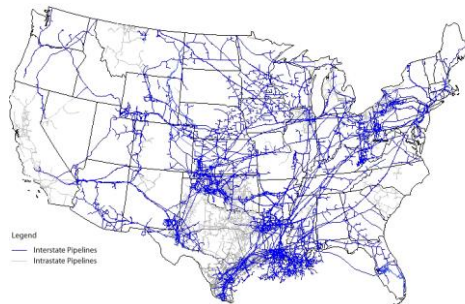
천연가스 산업의 발전과정은 생산지와 소비지의 불균형을 해소하기 위한 경제성 있는 수송방안을 모색하기 위한 과정이었다.

한편, 액체상태인 원유와 같이 배나 차량 등을 통한 수송기술이 개발된다 하더라도 경제성의 문제 또한 존재하였다. 천연가스는 기본적으로 원유에 비해 에너지밀도가 낮으며 (원유의 발열량 리터당 37MJ인데 반해, 액체상태인 가스의 발열량은 22MJ, 기체 상태에서는 0.04MJ이다.), 부피 또한 같은 양의 석유에 비해 약 600배에 달한다. 즉, 원유에 비해 경제성이 크게 떨어진다는 점도 천연가스 산업발전의 저해요인이었다. 앞으로 서술하겠지만, 천연가스 산업의 발전과정은 이와 같은 어려움을 극복하고, 생산지와 소비지의 불균형을 해소하기 위한 경제성 있는 수송방안을 모색하기 위한 과정이었다.

### PNG와 LNG

천연가스 수송을 위해 처음 도입된 방법은 파이프라인을 이용하는 방법이었다. 제2차 세계대전 이후 용접기술과 배관제조 기술이 발달함에 따라 생산지에서 소비지까지 파이프라인을 통하여 직접 수송할 수 있게 되었으며, 이와 같은 방식을 PNG, Pipeline Natural Gas라고 부른다.

그림3. 미국의 천연가스 Pipeline



출처: EIA, Natural Gas Division, Gas Transformation Information System

그림4. 유럽의 천연가스 Pipeline



출처: Maps of Russia (<http://www.russiainmap.org>)

PNG는 단순하고 효과적인 수송방식이었으나, 파이프라인이 통과하는 지역의 지정학적 요인 및 지리적 한계, 당시 기술력의 한계 등으로 인하여 생산지에서 거리가 먼 소비지 등에는 공급될 수 없었다. 그러나, 천연가스 관련 인프라가 증가함에 따라, 수요가 공급을 초과하는 소비지, 지역 수요가 충족하지 못한 생산지가 존재하게 되었으며, 이를 해결하기 위한 방안으로 LNG, Liquefied Natural Gas 방식이 제시되었다.

LNG는 천연가스를 액체로 만들어 수송하는 방식으로 크게 아래와 같은 3가지 단계를 통하여 소비자에게 전달된다.

- (1) 액화: 천연가스를 섭씨 -163도로 냉각시켜 액체로 만들어 부피를 가스 상태의 1/600로 축소시킴.
- (2) 수송: 액화된 천연가스를 특별히 고안된 가스운반선으로 수송
- (3) 재기화: 운반된 액화천연가스를 다시 가스로 바꾸어 파이프라인을 통해 전달  
이 과정을 LNG Train이라 부르며, 각 과정(액화: 액화시설, 수송: LNG선, 재기화: 재기화설비)에 많은 자본을 필요로 하였다.

LNG는 터미널 등 관련 인프라가 있는 곳이면 어디든 수송이 가능하므로, 수송의 유연성을 크게 확장시켰으나, PNG에 비하여 액화-재기화의 과정이 추가적으로 발생하므로 비용 측면에서 비효율성이 존재하였다. 또한, 대규모 자본투자가 필요함에 따라, 투자위험 최소화를 위해 장기공급계약(통상 20년), 의무인수조항(Take-or-Pay), 도착지 제한조건 등 경직적인 거래조건이 나타나게 되었다.

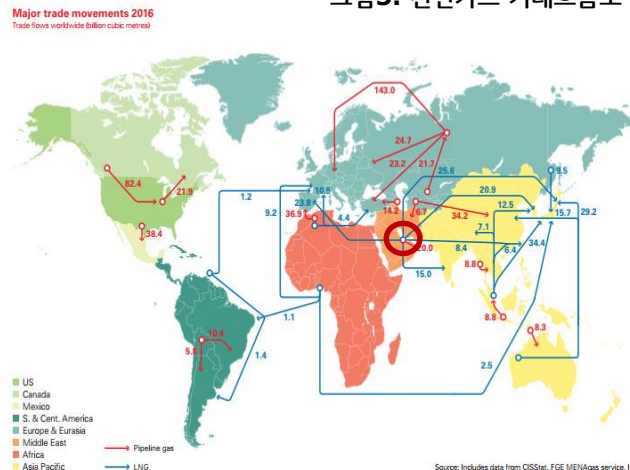
## Game Changer

세계가스시장은 중요한 변혁을 경험하였으며, 점차 글로벌화가 진행되고 있다.

PNG의 지정학적 한계, LNG의 비용 측면의 비효율성으로 인하여, PNG는 역내 공급위주로, LNG는 역내 공급이 불가능한 지역을 중심으로 발전하게 되었으며, 이로 인해 세계 가스시장은 크게 세 군데로 나뉘게 되었다. 첫번째는 북미시장으로 세계 1위의 천연가스 소비시장이지만, 생산량 또한 충분하기 때문에 대부분이 파이프라인을 통해 수송되는 시장이었으며, 두번째는 유럽시장으로 비교적 인접한 생산지인 북해유전과 러시아로부터 파이프라인을 통해 대부분을 공급받았으며, 일부 물량은 알제리에서 LNG로 수송되었다. 마지막으로, 아시아 시장은 주요 생산지인 중동아시아와 주요 소비지인 극동아시아의 지리적 거리로 인하여 대부분의 물량이 LNG로 수송되었다. 이들 시장은 각자 고유한 가격체계를 가지며, 독립적으로 발전하였으나 1990년대 후반 이후로 세계가스시장에 중대한 변혁이 발생하였다. 그 첫번째는 바로 카타르였다.

카타르는 세계최대의 천연가스유전인 노스필드 유전을 보유하고 있었지만, 1980년대까지 뚜렷한 판매시장을 보유하지 못하였다. 이후 모빌과의 LNG 프로젝트를 통하여 일본, 한국 등 극동아시아 물량을 일부 확보하였으나, 그들의 매장량 및 생산량을 고려할 때 충분하지 않았다. 이에 그들은 설비, 선박의 규모증대를 통한 비용절감을 모색하였으며, 이러한 비용절감을 통해 PNG와 직접 경쟁하고자 하였다. PNG와의 직접 경쟁은 북미와 유럽시장에 장기계약에 의존하지 않고도 경쟁적인 가격으로 가스를 공급할 수 있음을 의미하였다. 카타르는 2007년 세계 최대의 LNG 공급자로 부상하였으며, 카타르의 성공은 세계가스시장이 뒤섞이며 통합화되고 있음을 의미하였다.

그림5. 천연가스 거래흐름도



대부분의 천연가스 거래는 아시아, 유럽, 북미 시장 역내에서 발생하고 있으나, 카타르 물량(붉은색 동그라미)의 경우 유럽과 아시아로 다양하게 수출되고 있음을 알 수 있다.

출처: BP, Statistical Review of World Energy 2017

세계가스시장의 두번째 변혁은 바로 미국의 셰일가스 혁명이었다. 기술의 진보(수평시추법과 수압파쇄기법)에 따라, 셰일가스 추출의 경제성이 확보되었으며, 이에 따라 미국의 천연가스 생산량이 폭발적으로 증가하였다. 이 물량은 천연가스 순수입 지역이었던 북미시장을 포화시키고도 남을 물량이었으며, 미국 내 저장탱크가 더 이상의 물량을 소화할 수 없을 정도로 가스재고가 크게 증가하였다. 이에 따라 미국은 2013년 5월, 1975년 이래로 유지해온 에너지원의 수출금지조치를 일부 해제하고 일본에 천연가스 수출을 승인하였으며, FTA 체결국인 한국에도 천연가스 수출을 허용하였다. (최근 도입된 Sabine Pass LNG 물량이 이에 해당한다.) 셰일가스 혁명은 천연가스 거래시장에서 수출대상으로서의 북미시장이 더 이상 존재하지 않도록 하였으며, 전세계 천연가스 공급물량(특히, LNG)을 증가시킨 것으로 판단된다.

세계가스시장의 변혁은 세계가스시장의 글로벌화를 진전시키고 있으며, 특히 LNG 시장의 경우 공급물량 증가와 단기·현물거래의 증가에 따라 기존의 공급자 위주에서 구매자 위주로 시장이 재편될 움직임도 보이고 있다. 이에 따라 LNG 계약이 기존의 경직적 계약구조에서 유연한 계약구조로 재편될 전망이다, 아시아 국가에 부여되던 아시아 프리미엄도 상당부분 완화될 것으로 예상된다.

## 마치며

**천연가스 산업은  
한국경제에 거시적,  
미시적으로 전방위적  
영향을 미칠 수 있다.**

한국은 일본에 이어 세계 2위의 LNG 수입국으로, 주요 에너지원 중 하나인 천연가스 산업의 변화에 거시경제적으로 많은 영향을 받는다. 이 때문에, 가스장기공급계약의 만기도래와 공급원의 다변화 목적으로 최근 논의되고 있는 미국산 LNG 도입과 러시아산 PNG 도입은 각각의 장단점을 고려하여 신중하게 접근해야 하며, 판단과 진행경과에 대해 지속적으로 주목해야 한다.

한편, 천연가스산업의 변화가 기업들에 미칠 영향도 주목할 필요가 있다. 기본적으로 LNG 사업은 PNG에 비해 액화/재기화 비용과 수송비용이 추가로 발생한다. 그런데 액화/재기화 비용과 수송비용은 사실상 단위당 비용이 고정비에 가깝다. 그러므로 저유가 상황에서는 LNG의 가격 경쟁력이 더욱 떨어진다. 셰일가스 혁명으로 생산량이 크게 증가한 미국, 호주 등의 LNG 공급물량이 크게 증가하고 있음을 함께 고려할 때, LNG Project의 경제성은 과거에 비하여 낮아질 가능성이 있다. 또한, LNG Project의 수익성 악화로 인한 투자규모 축소 및 셰일가스 개발에 따른 해저유전 개발의 축소는 LNG선, 해저드릴십 등 고부가가치 선박을 제조하는 조선관련 기업이나 건설관련 기업의 수익성 또한 악화시킬 수 있다.



Deloitte refers to one or more of Deloitte Touche Tohmatsu Limited, a UK private company limited by guarantee (“DTTL”), its network of member firms, and their related entities. DTTL and each of its member firms are legally separate and independent entities. DTTL (also referred to as “Deloitte Global”) does not provide services to clients. Please see [www.deloitte.com/kr/about](http://www.deloitte.com/kr/about) for a more detailed description of DTTL and its member firms.

Deloitte provides audit, consulting, financial advisory, risk management, tax and related services to public and private clients spanning multiple industries. With a globally connected network of member firms in more than 150 countries and territories, Deloitte brings world-class capabilities and high-quality service to clients, delivering the insights they need to address their most complex business challenges. Deloitte’s more than 220,000 professionals are committed to making an impact that matters..

This communication contains general information only, and none of Deloitte Touche Tohmatsu Limited, its member firms, or their related entities (collectively, the “Deloitte network”) is, by means of this communication, rendering professional advice or services. Before making any decision or taking any action that may affect your finances or your business, you should consult a qualified professional adviser. No entity in the Deloitte network shall be responsible for any loss whatsoever sustained by any person who relies on this communication.