

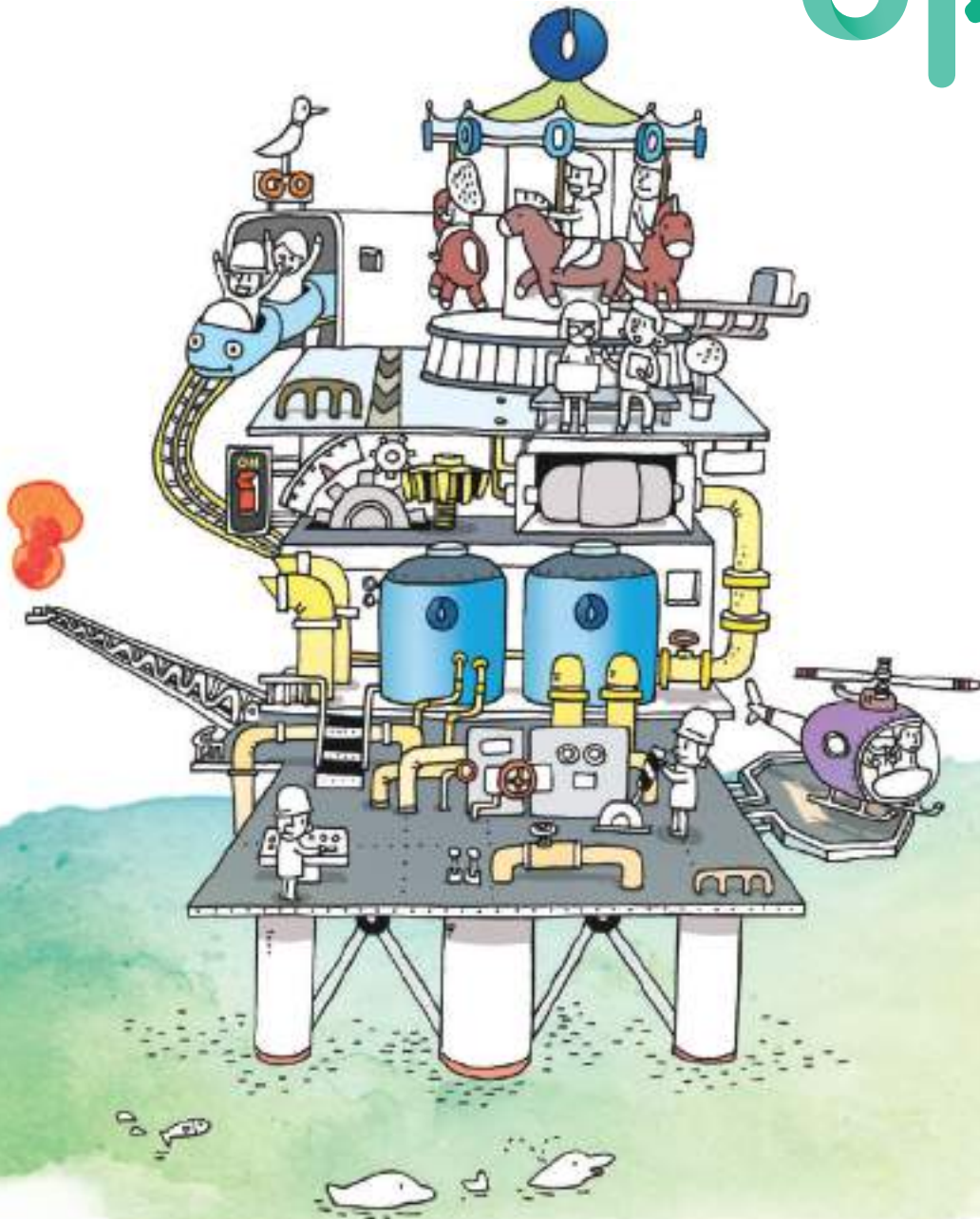


한국가스공사  
KOREA GAS CORPORATION

소중한 에너지 천연가스  
더 좋은 세상을 꿈꿔요!

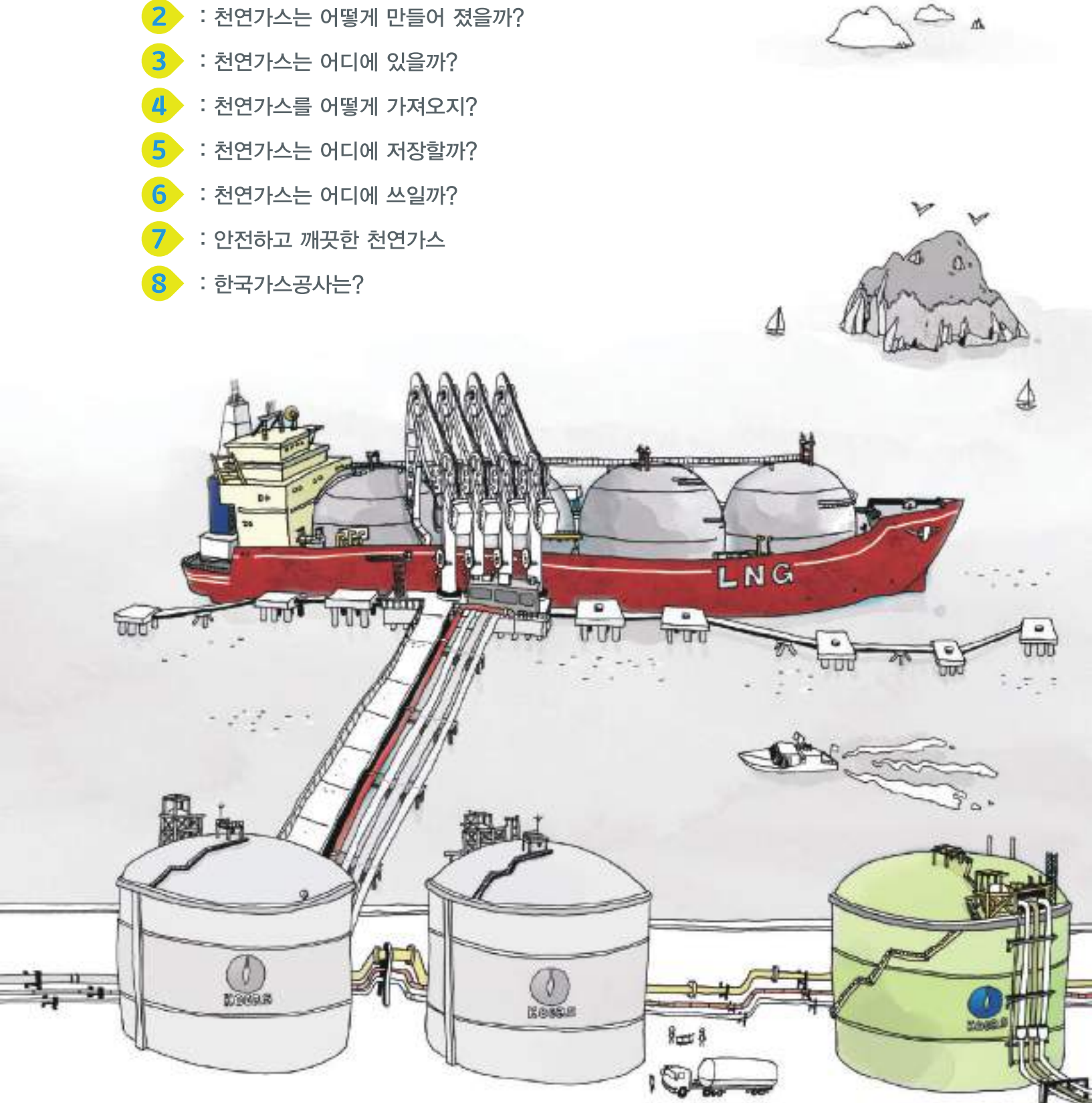
안전하고 깨끗한

# 천연가스 이야기!



# Contents

- 1 : 천연가스는?
- 2 : 천연가스는 어떻게 만들어 졌을까?
- 3 : 천연가스는 어디에 있을까?
- 4 : 천연가스를 어떻게 가져오지?
- 5 : 천연가스는 어디에 저장할까?
- 6 : 천연가스는 어디에 쓰일까?
- 7 : 안전하고 깨끗한 천연가스
- 8 : 한국가스공사는?



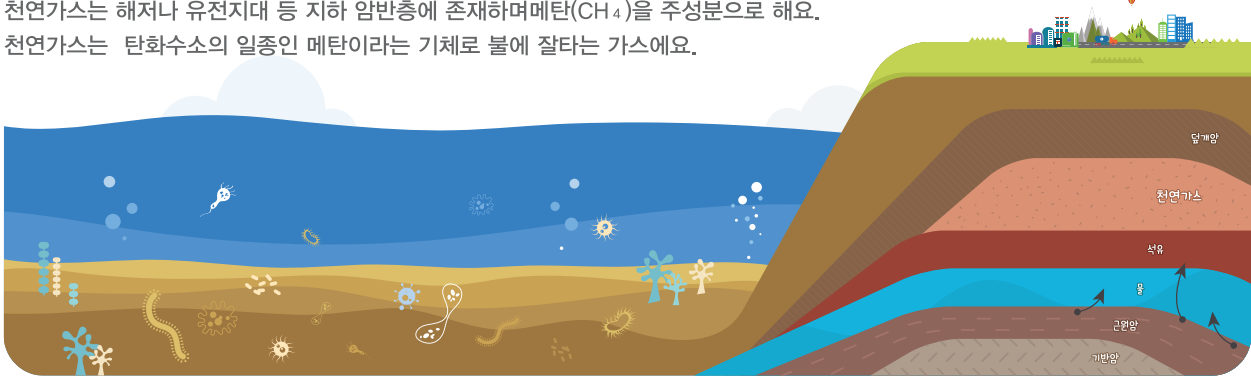
# 1

## 천연가스는?

### 안전, 안심... 늘 가까이에 있는 천연가스

#### 천연가스란?

보이지 않아도, 만질 수 없어도 우리 가까이엔 천연가스가 있어요.  
 지금으로부터 35억년 전, 지구에 생명체와 함께 천연가스는 태어났어요.  
 인위적으로 만들어 낸 것이 아니라 자연적으로 발생했기 때문에 “천연가스”예요.  
 천연가스는 해저나 유전지대 등 지하 암반층에 존재하며 메탄(CH<sub>4</sub>)을 주성분으로 해요.  
 천연가스는 탄화수소의 일종인 메탄이라는 기체로 불에 잘타는 가스예요.



#### LNG 주요특성



		LNG		LPG	
		메탄 (CH <sub>4</sub> )	프로판 (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	부탄 (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	
물 성	주성분	메탄 (CH <sub>4</sub> )	프로판 (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	부탄 (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	
	비중 (공기대비)	0,55	1,52	2,01	
	연소범위 (%)	5 ~ 15	2,1 ~ 9,5	1,8 ~ 8,4	
	발화온도 (°C)	537	450	287	
	액화온도 (°C)	-162	-42,1	-0,5	
주용도		도시가스, 산업용, 발전용	가정용, 취사용	수송	

#### 천연가스의 종류

천연가스의 종류에는 일반 기체 상태의 천연가스(NG: Natural Gas) 외에 LNG, CNG, PNG 등이 있어요.

#### LNG

LNG (Liquefied Natural Gas) :  
액화천연가스

NG가 -162° C의 온도에서 액화되어 1/600로 압축된 상태의 가스로서 정제 과정을 거쳐 순수 메탄의 성분이 매우 높고 수분의 함량이 없는 정정연료



#### CNG

CNG (Compressed Natural Gas) :  
압축천연가스

NG를 1/200~1/250배로 압축하여 압력용기에 저장한 가스



#### PNG

PNG (Piped Natural Gas)

NG를 산지로부터 파이프를 공급받아 사용하는 가스



## 2

# 천연가스는 어떻게 만들어졌을까?

### 천연가스의 생성

처음 태어난 것은 35억년 전이에요.  
 35억년 전, 영화나 책에서 볼 수 있는 공룡이 살았던 먼 옛날의 지구는 온통 늪지와 열대숲으로 뒤덮여 있었어요.  
 숲에는 공룡을 비롯하여 삼엽충과 같은 요즘에는 볼 수 없는 생물들이 많이 살았었어요.  
 그들이 죽으면 그 위에 흙이 쌓이고 또 동식물이 죽고, 그 위에 또 흙이 쌓이는 일이 아주 오랜 시간동안 반복되었어요.  
 오랜 세월동안 땅 속에서는 많은 일이 일어났어요.  
 땅 속은 엄청나게 뜨겁고 또, 압력이 높아요. 그 속에서 박테리아들은 끊임없이 죽은 동식물을 분해했어요.  
 그러자, 죽은 동식물의 잔해가 변신해 천연가스가 만들어졌어요.

### 35억년 전에 태어났어요!

이렇게 자연적으로 생겨났다고 사람들은  
 그냥 가스가 아닌 천연가스라고 불러요.

생성된 천연가스는 아주 오랫동안 땅 속에 묻혀 있었어요.  
 사암이나 석회암은 빈 곳이 많은 암석이라 천연가스나 석유가 머물기 좋아요.  
 사암이나 석회암은 카스테라처럼 부드러운 암석층이에요.  
 그래서 오랫동안 머물 수 있었어요. 게다가 위로는 딱딱한 쿠키 같은 진흙층이  
 있어 움직일 수가 없었어요.



그러다 우연히 사람들이 땅 속의 천연가스를  
 발견하게 되었어요.

### 천연가스의 발견

땅이 아주 오랜 시간에 걸쳐 조금씩 움직이는 것을 알고 있나요?  
 그것을 조산운동이라고 해요. 이렇게 조산운동에 의해 땅이 움직이다 보면  
 암석 속에 숨어있던 천연가스가 땅 위로 솟아오르곤 했어요.

### 지구를 밝혀주는 마술불꽃!

천연가스는 잘 보이지 않지만, 우연히 불이라도 불게되면 사람들이 신기해 했어요.

러시아 사람들은 천연가스를 “마술불꽃” 이라 불렀어요.

천연가스를 처음 생활에 이용하기 시작한 것은 중국인들이에요.



# 3

## 천연가스는 어디에 있을까?

### 천연가스는 어떻게 찾을까요?

땅의 나이와 움직임의 흔적 등을 조사하면서 천연가스가 있을 것 같은 곳을 탐사합니다.

음파 또는 지진파를 이용한 첨단장비로 그 땅의 암석층을 찾아서 시추를 해요.

시추는 다이아몬드와 같은 단단한 물질을 부착한 시추기의 거대한 회전 막대기가 빙빙 돌면서 땅 밑으로 내려가 천연가스를 끌어올려요.

### 땅 속 어느 곳에서나 천연가스를 찾을 수 있나요?

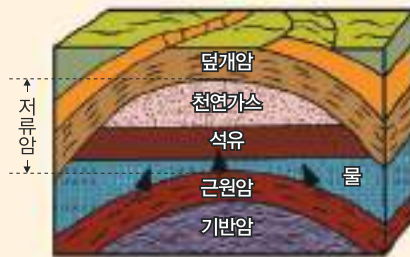


**그렇지는 않아.**  
세 가지 조건을 만족하는 곳에서 천연가스가 발생되지.

**첫 번째로 산소가 차단된 환경이어야 해.**  
미생물들의 잔해가 산소를 만나면 천연가스로 변하지 못하고 쉽게 분해되기 때문이야.

**두 번째로는 열이 필요해.**  
땅 속의 열을 이용해 석유나 천연가스가 만들어지는데 석유는 60°C~150°C, 천연가스는 120°C~225°C의 높은 열에서 만들어지거든. 계란으로 비유하자면 석유는 반숙계란, 천연가스는 완숙계란이라고 할 수 있어.

**세 번째로는 지질구조로 천연가스를 저장할 수 있는 층이 필요해.**  
미생물들이 죽어 쌓여있는 퇴적암에 압력이 가해지면 천연가스가 위로 올라가 저류암에 저장되는데 빈 공간이 많은 사암층이나 탄산염암층 등이 바로 저류암이 된단다. 천연가스가 저류암에 저장되면 밖으로 새어나가지 못하게 하는 덮개암이 꼭 필요하지. 대표적인 지질구조로는 바가지를 덮어놓은 모양인 배사구조가 있어. 여기서 천연가스가 많이 발견되지.



### 땅 속 깊이 있는 천연가스를 어떻게 찾아요?

천연가스를 찾는 작업을 탐사라고 하는데 지표지질조사, 물리탐사, 탐사시추 이렇게 3가지로 나뉘.

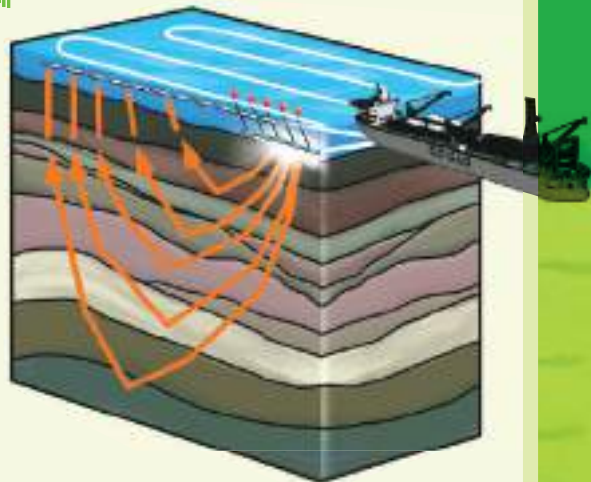
먼저 지표지질조사를 통해 땅의 나이와 움직임의 흔적 등을 조사해 천연가스가 있을 것 같은 땅을 찾고,

※ 현재 지표면에 드러나있는 땅(암석)을 연구해서 땅(지층)이 어떻게 만들어졌는지, 천연가스가 있을만한 곳이 어떤 지역인지 조사한다.

그 땅의 물리탐사를 하게 돼. 탄성파를 이용해 천연가스를 품고 있을 것 같은 암석층을 찾지.

※ 천연가스가 있을만한 지역을 대상으로 탄성파를 이용해 지하 땅속에 천연가스를 품고 있을 것으로 예상되는 배사구조의 암석층을 조사한다.

땅 아래에 천연가스가 있을 것 같으면 탐사시추를 통해 직접 땅을 파 천연가스를 찾아!



# 4

## 천연가스를 어떻게 가져오지?

### 천연가스의 액화

천연가스는 기체예요.

하지만 그 부피가 크기 때문에 액체로 변환해서 수송을 해요.

**액체로 변환된 천연가스를 LNG라고 부른답니다.**

천연가스는 배관을 타고, 배를 타고, 차를 타고 멀고 먼 여행을 통해 우리에게 공급이 되요.

미국이나 유럽에서는 천연가스를 끌어올려 가까운 곳에 배관을 이용해 공급을 해요.

그런데 옛날에는 공급하고 남은 천연가스를 처리할 방법이 없었어요.

천연가스는 공기와 같은 기체다 보니까 저장하기가 어려웠어요.

지하에 소금광 같은 커다란 공간이 있을 때는 그 곳에 저장되기도 했지만,

공간이 남아 있지 않은 경우 아깝게도 버려졌어요.

그렇지만 영국의 과학자 “패러데이”의 연구를 통해

이 문제를 해결할 수 있게 되었어요.

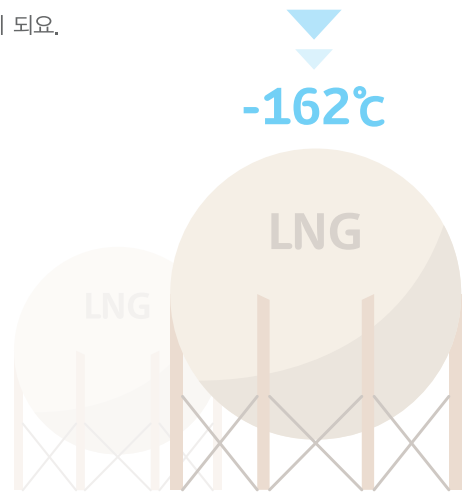
**“천연가스를 -162도로 냉각시켜 봤더니,**

**가스가 물처럼 액체가 되었고,**

**액체로 바뀌면서 부피도 1/600으로 줄어들었어요.”**

이렇게 천연가스를 액화시키니 저장하기도 쉽고 이동시키기도 쉬워졌습니다.

### 기체일까 액체일까? 변신의 귀재 천연가스



### 액화플랜트



### PIPE LINE



### 천연가스의 수송

천연가스가 우리나라로 들어올때는 LNG선박으로 들어와요.

천연가스가 배로 수송된 것은 1950년대부터 인데요, 우리나라는 1986년에 처음으로 들어왔어요.

이때부터 우리나라에서 LNG수송선을 만들기 위해 노력을 했어요.

**그 결과 지금 세계 천연가스 수송선의 90%가 한국에서 만들어지고 있어요.**

LNG선박과 일반 선박과는 무엇이 다를까요?

LNG선박은 천연가스를 저장할 수 있는 탱크가 있는 배예요.

그 탱크는 -162도의 차가운 액체상태로 운반되는 천연가스의 온도가

높아지지 않도록 특수제작되어 있어요.



# 4

## 천연가스를 어떻게 가져오지?

### LNG 선박의 종류

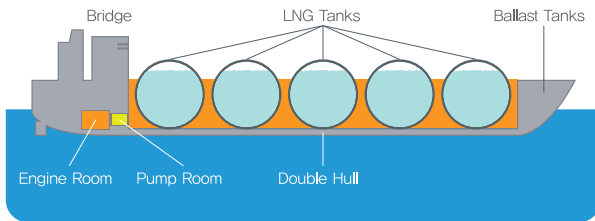
LNG 선박은 화물창의 종류에 따라 **모스(moss)형식** 과 **멤브레인(membrane)형식**이 있는데, 모스 형식은 직경 40m 가량의 둥근 공 모양의 탱크를 두꺼운 알루미늄으로 별도로 만들어서 배위에 설치하는 형태이고, 멤브레인 형식은 별도 탱크를 만드는 것이 아니라 화물창 벽에 보온을 잘한 후 그 보온표면에 특수한 금속판을 붙이는 형태예요.

배를 타고 통통! 수송관을 통해 씩씩!



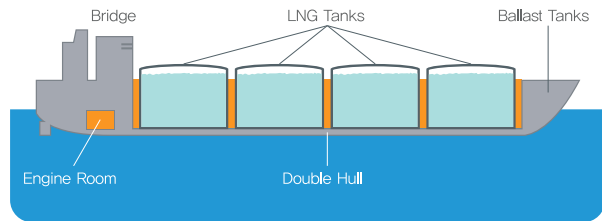
### 모스 형식

LNG Tanker (side view)



### 멤브레인 형식

LNG Tanker GTT Mk.III (side view)



#### 모스 형식

직경 40m 가량의 둥근 공 모양의 탱크를 두꺼운 알루미늄으로 별도로 만들어서 배위에 설치하는 형태입니다.



#### 멤브레인 형식

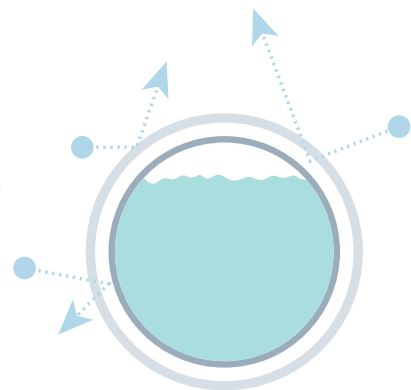
별도의 탱크를 만드는 것이 아니라 화물창 벽에 보온을 잘한 후 그 보온표면에 특수한 금속판을 붙이는 형태입니다.



화물창은 쉽게 생각하면

보냉병이라고 생각하면 되요. 소풍을 갈때 차가운 물을 보냉병에 담아가서 먹어본 적 있죠? 아주 멀리서 왔는데도 물이 시원했을 거예요. 보냉병은 이중병이거든요.

병과 병사이에는 틈이 있어 바깥병의 온도가 안의 병까지 전달되지 않거든요. 탱크(화물창)를 공공 막아두지만 적은 양의 천연가스가 기체가 되어버리는 경우도 있다고 해요. 싣고 가는 도중에 생기는 그 천연가스는 바로 수송선의 연료로도 사용된다고 하니 정말 신기하고 재미있죠?



# 5

## 천연가스는 어디에 저장할까?

# LNG

### 천연가스의 저장

수송된 천연가스는 탱크 속에 저장이 돼요.  
액화상태로 수송된 천연가스는 저장될 때도 액화상태로  
저장이 돼요. 액화상태로 되면 부피가 작아져서 저장공간이 1/600배로  
줄어들기 때문이에요. **저장탱크 역시 수송선의  
화물창(탱크)과 같은 원리로 만들어져 있어요.**

과거에는 액체로 만드는 기술도, 저장기술도 발달되지 않아서 지하의 커다란 저장공간에  
저장하거나 그렇지 않으면 버려지거나 했어요.

하지만 현재는 액화기술과 저장탱크 기술이 발달하여 더욱 쉽게 저장이 가능해졌어요. 저장탱크 외부는  
단단한 콘크리트로 만들어져 있고, 내부에는 스테인레스강으로 만들어진 막이 있어서 가스가 새지 않도록 보호를  
해줘요.

그리고 외벽과 내벽사이에는 열 이동을 막아주는 단열재로 채워져 있어서 안전하게 저장을 할수 있어요.

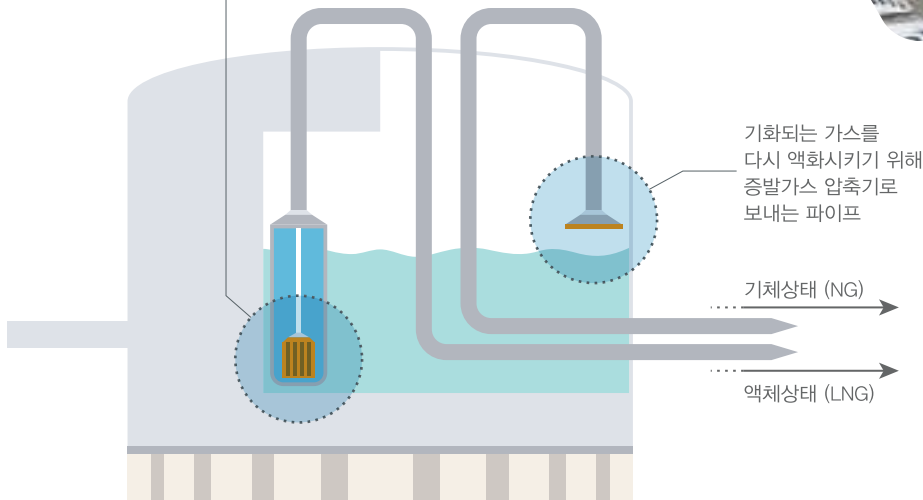
우리나라에는 **평택, 인천, 통영, 삼척**에 **생산기지**가 있어서 안전하게 저장 및 공급을 하고 있어요.

**안전한 탱크속에서  
세상에 나갈 날을  
기다려요!**



# LNG

저장탱크 1차 펌프로써  
재액화 설비로 보내기 위해  
액체상태의 가스를  
끌어올리는 역할을 함



# 6

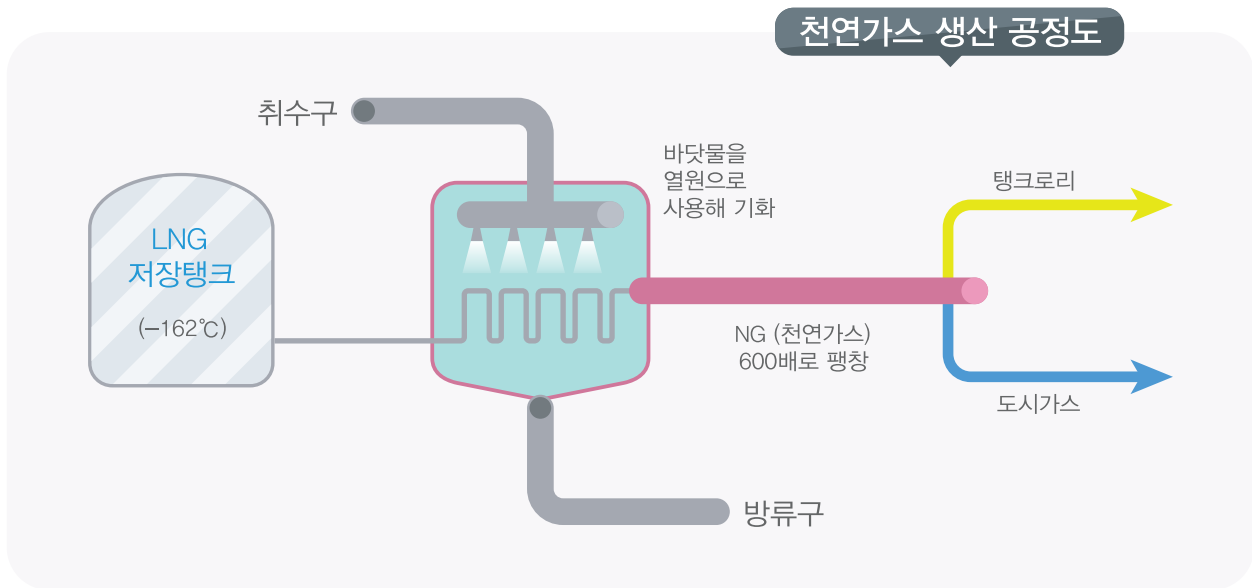
## 천연가스는 어디에 쓰일까?

등실 기체로 다시 변해요!

저장탱크에 저장되어있는 LNG는 다시 기화가 돼서 사용처로 공급이 돼요. 그럼 기화부터 알아보까요?

### 천연가스의 기화

-162도의 액체 상태에서 공급이 되려면 다시 기화를 해야 해요. 액체상태에서의 천연가스는 에너지로 이용될 수 없어요. 가스(기체)상태일때만 연료, 에너지로 이용될수 있어요. 저장탱크 속 차가운 액체상태에서 펌프를 이용해 기화기로 옮겨져요.

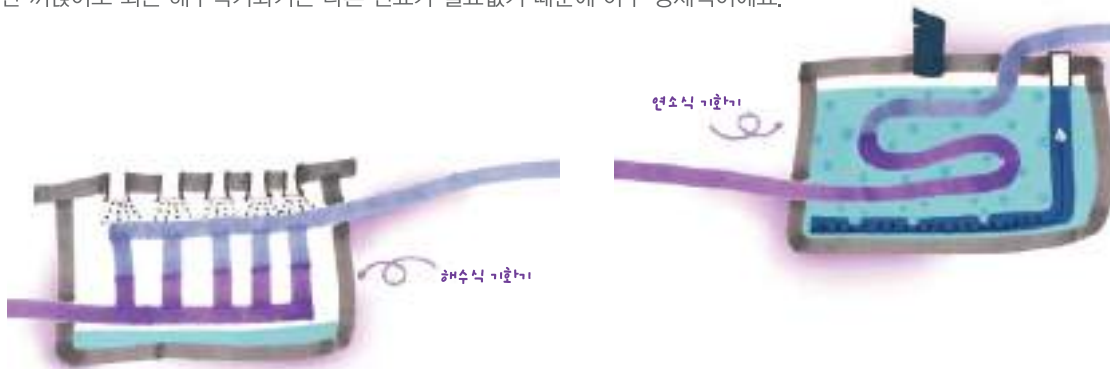


### 기화기의 종류

기화기는 열에 의해 -162도인 천연가스의 온도를 0도로 만들어주는 기계예요. 기화기는 연소식기화기와 해수식기화기 두 가지 방식이 있어요.

연소식기화기는 직접 열을 가해 천연가스를 데워 주는 방식이고, 해수식기화기는 따뜻한 바닷물로 천연가스를 데워 주는 방식입니다.

액체상태의 천연가스는 -162도로 무척 차가운 상태이기 때문에 바닷물만 끼얹어도 온도가 올라가요. 바닷물만 끼얹어도 되는 해수식기화기는 다른 연료가 필요없기 때문에 아주 경제적이예요.



# 6

## 천연가스는 어디에 쓰일까?

### 천연가스의 공급

중국인들은 대나무통을 연결해 천연가스 수송관을 만들었어요. 그리고 소금을 제조하거나 밥을 할 때, 연료로 사용하기 시작했어요. 중국인들은 지하 600미터 아래까지 대나무관을 집어넣어 천연가스를 채취했었어요. 그리고 동물의 허파에 천연가스를 집어넣고 조금씩 새어 나오는 가스에 불을 붙여 조명으로도 사용 했어요.

미국에서는 나무로 수송관을 만들었어요. 하지만 당시 기술로는 먼 곳까지 천연가스를 공급하지 못했어요. 가스가 나오는 가까운 지역에서만 사용할 수 있었지요.

하지만 2차 세계대전과 경제대공황을 거치면서 많은 기술의 발전으로 멀리까지 수송관을 연결할 수 있게 되었어요.

현대에 와서는 과학과 컴퓨터가 발달되어 모든 것이 첨단화되어 천연가스가 배관망을 통해 공급되고 있으며 인공위성을 통해 안전하게 관리되고 있어요.

우리나라는 4개의 천연가스 터미널을 두고 지하에 배관을 연결해 전국 모든 지역에 천연가스를 공급하고 있어요.

### 뽀록뽀록 배관을 타고 달려가는 천연가스



### 천연가스의 활용

천연가스는 **버스연료**로 사용이 되요. CNG 버스는 천연가스를 압축시킨 연료로 움직여요. 그리고 각 가정에서 사용하는 **도시가스**도 천연가스예요. 도시가스를 사용하여 여름에는 시원하게 냉방을, 겨울에는 따뜻하게 난방을 할 수 있어요.

천연가스는 오존층을 파괴하는 프레온을 배출하지 않아 에너지로 사용될 때 대기를 오염시키지 않는 깨끗한 에너지예요.

그리고 **공장이나 발전소**에서도 사용이 돼요. 전기를 만들 때도, 공장에서 기계를 돌릴때도 천연가스를 연료로 사용해요.

그리고 액체상태에서 기체로 바뀔때 생기는 온도차를 이용해 에너지로 이용해요. 그것을 이용한 것이 드라이아이스예요. 드라이아이스는 천연가스가 기체가 될 때 생기는 온도차로 만들어진 것이랍니다.

또한 놀이터나 자전거 도로에 폭신폭신했 포장길도 액화천연가스를 기체로 만들때 생기는 에너지를 이용해 페타이어를 부수어서 만든거랍니다.

### 생활속에서 함께 노는 천연가스

#### LNG 이용용도

LNG는 국내 에너지의 10% 소비량을 가지고 있는 에너지로 전국적으로 도시가스 배관망을 통해 공급하며 가정용, 산업용 및 발전용으로 사용 되어 대한민국의 에너지를 책임지고 있습니다.

가정용	산업용	발전용
냉난방	보일러	LNG 복합화력
급탕	냉난방	지역난방
취사	수송	열병합
건조	냉열이용	연료전지

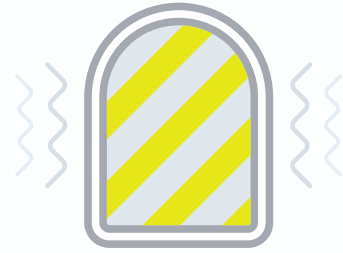
## 천연가스와 함께 푸른지구를 만들어요

## 안전한 저장탱크

천연가스의 저장탱크는 안전을 최우선으로 설계되었어요.

저장탱크의 내부의 압력은 대기압 정도의 낮은 압력으로 관리되어 고압용기와 달리 내부압력에 의한 파손이 근본적으로 제거되어 있어요. 저장탱크는 원자력설비와 같은 '내진설계 구조' 로 안전하게 설계되어 리히터 6 이상의 지진에도 견딜 수 있어요.

외부벽은 1미터 두께의 콘크리트 구조로 되어 있어 강력한 외부충격에도 견딜 수 있으며, 저장탱크 용량의 1.2배에 달하는 외부 방류독으로 둘러싸여 있어 안전해요.



## 안전 연료

천연가스는 안전연료예요.

혹시 가스가 새더라도 공기보다 가벼워 공기 중으로 쉽게 날아가버려요. 천연가스의 자연발화온도, 즉 외부의 화재원 없이 자기 스스로 연소하기 시작하는 온도는 다른 가스보다 높은 537도예요.

따라서 **자연적으로 발화되어 사고로 이어질 가능성이 거의 없어요.** 혹여 공기와 섞여도 오직 5~15% 범위 내에서만 불이 붙으니 화재의 위험은 극히 낮다고 할 수 있어요.

이 모든 과학적인 통계치가 말해주듯이, 천연가스는 일반 소비자 가스사고 발생건이 타 연료에 비해 현저히 낮아요.



## 청정 연료

천연가스는 청정연료예요.

**기체를 액체로 만드는 과정에서 분진, 황, 질소 등을 제거해서, 연료로 사용될 때 환경을 해치는 오염요소를 최소화하였어요.** 자연에서 나와 자연의 품에 자연스레 스미는 천연가스는, 환경의 중요성이 그 무엇보다도 바꿀수 없는 가치가 되고 있는 요즘, 가장 사랑받는 에너지로 자리잡았어요.

또한 천연가스는 냄새와 색깔이 없는 에너지예요.

다만 가정에서 사용할때 가스가 누설될 수 있는 경우를 대비해 독특한 냄새를 풍기는 성분(부취제)을 넣어 안전성을 더욱 높였습니다.

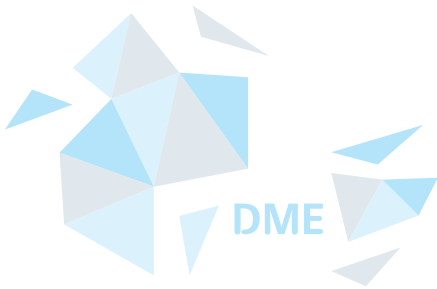


# 7

## 안전하고 깨끗한 천연가스

### 천연가스의 미래

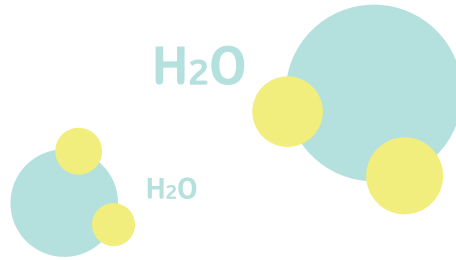
천연가스는 청정에너지예요.  
 불순물을 제거하는 과정을 거쳐서 공급이 되기 때문이에요.  
 천연가스는 앞으로 65년이면 사용할수 있는 양이 거의 바닥난다고 하네요. 그래서 깨끗한 천연가스와 비슷한 새로운 에너지를 개발하려고 노력을 해요.



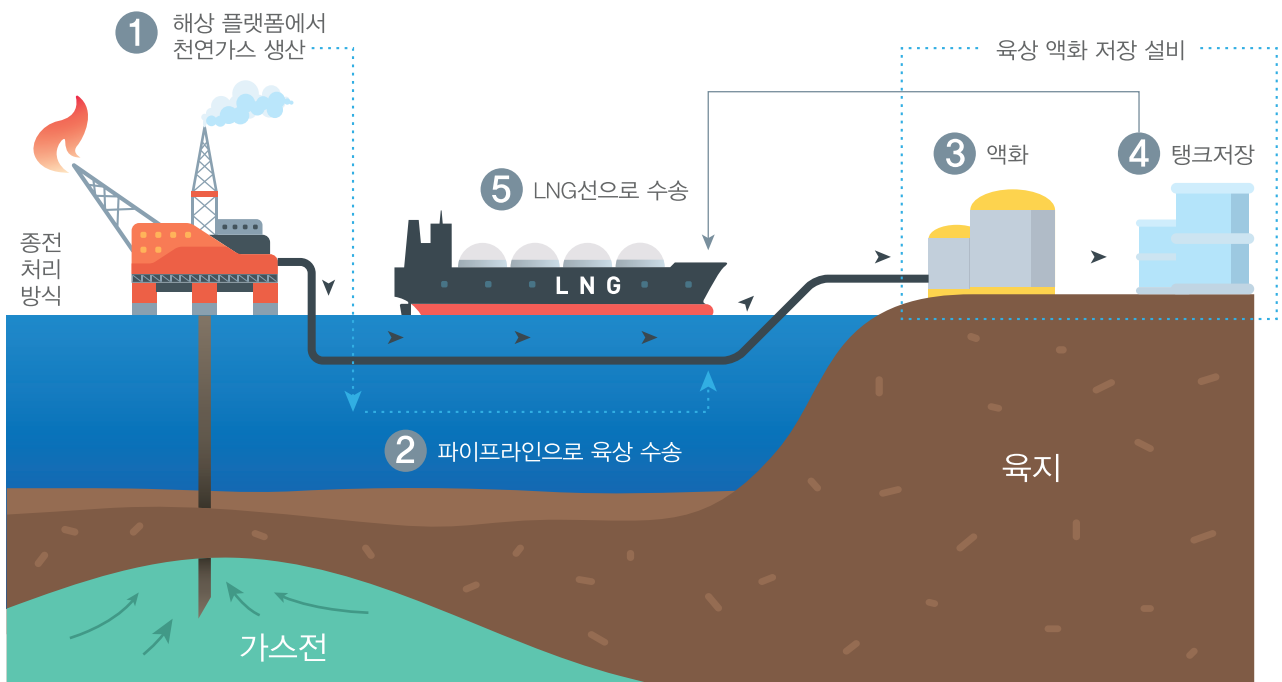
디메틸에테르(DME), 가스 하이드레이트라는 새로운 에너지를 개발하고 있어요. 디메틸에테르는 천연가스로부터 만들어내는 환경친화적 미래형에너지예요.

가스하이드레이트는 깊은 바다 밑에 있는데, 얼음이란 많이 비슷해요. 이것은 천연가스가 물과 결합해 얼어붙은것이라고 보면 되요.

또 하나, 깨끗한 에너지로 수소에너지가 있어요. 수소는 공기 중에 많기 때문에 언제까지나 사용할 수 있다는 장점이 있어요. 또한 다른 형태의 에너지로 만들기도 쉽기 때문에 미래의 중요한 에너지가 될 거예요.



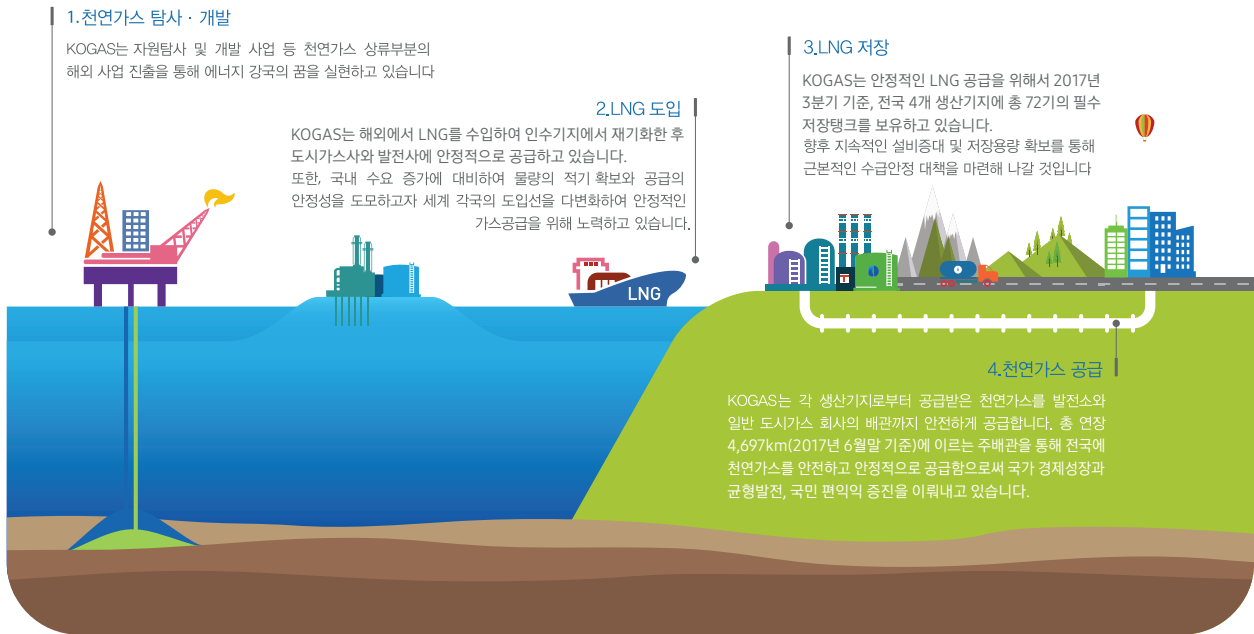
### LNG 생산방법



8

한국가스공사는?

Global Energy Leader KOGAS



전국 공급배관망

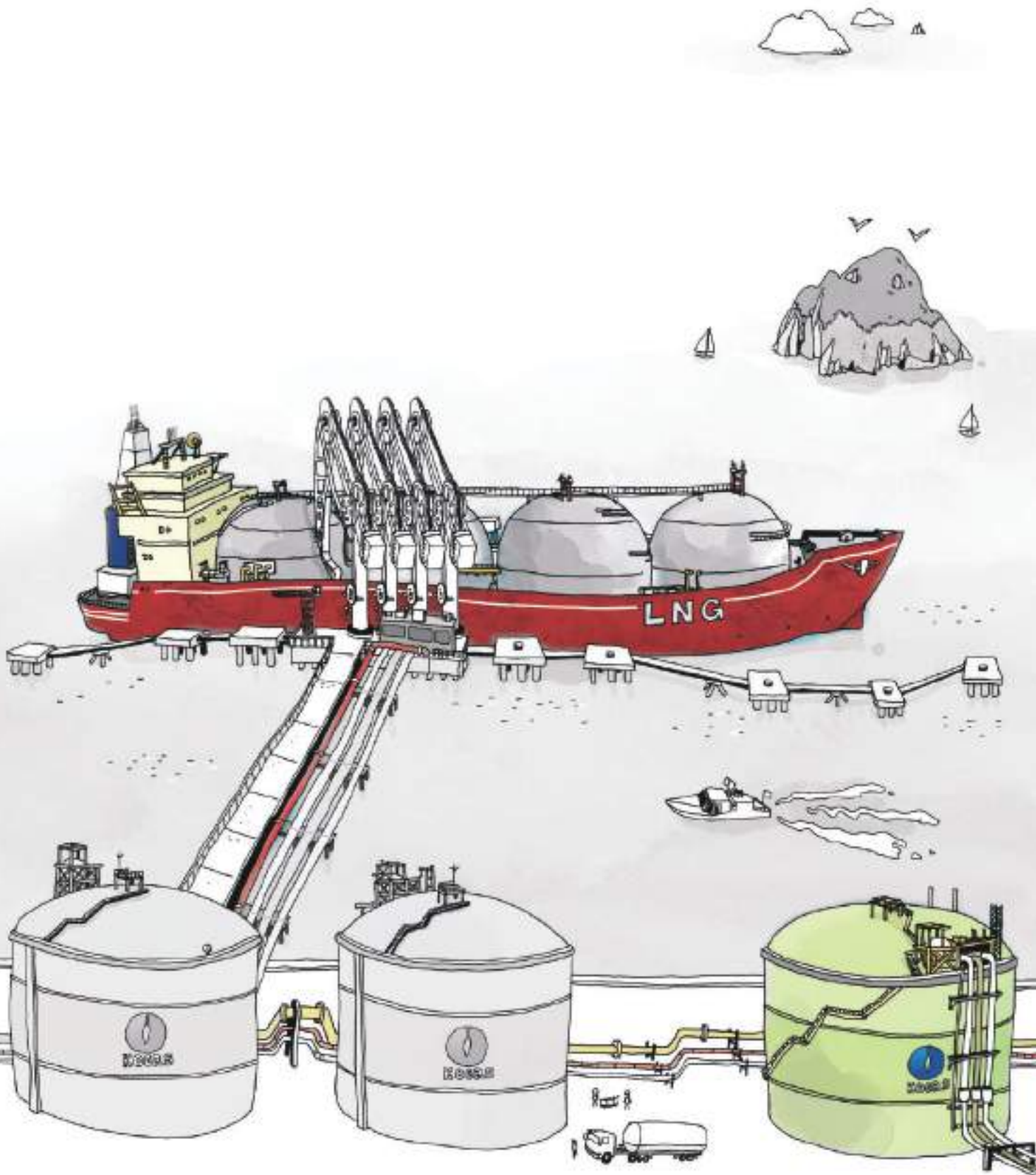








**한국가스공사**  
KOREA GAS CORPORATION



**한국가스공사**  
KOREA GAS CORPORATION

대구광역시 동구 신서동 첨단로 120 (우편번호: 41062)  
TEL : 053-670-0114 FAX : 053-960-0117

[www.kogas.or.kr](http://www.kogas.or.kr)