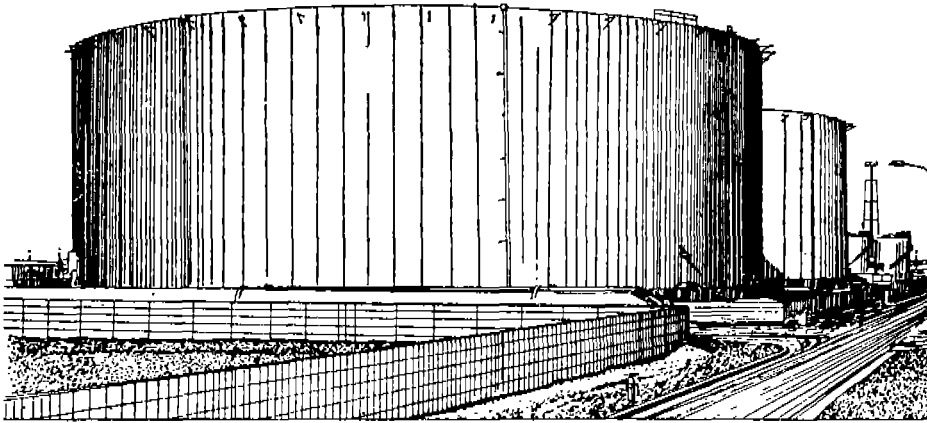


● 技術解説 ●



LNG 引受基地 建設技術

(上)

Construction Technology of LNG Import Terminal

鮮于賢範

韓國電力公社 LNG 部長

序 論

LNG Project 는 가스의 開發 포집과 液化基地·海上輸送시스템 및 受入基地의 3者가 모든 面에서 完備한 協助와 調和를 이루므로서 成立되며 그중 어느 하나가 缺乏되어도 LNG Project 는 成立될 수 없다.

引受基地는 LNG 를 導入·使用하는 者가 必學的으로 建設해야 하는 施設로서 荷役設備, 貯藏設備, 再氣化設備, 가스送出設備 등으로 構成된다.

1. 引受基地의 立地條件

LNG 引受基地가 具備해야 할 基本的 立地條件은

- ① 引受基地와 地域社會와의 調和
- ② LNG 의 利用面
- ③ LNG 의 引受面等 3가지 面에서 考慮되어야 한다.

가. 地域社會과의 調和

引受基地와 地域社會과의 調和는 주로 다음 2가지로 검토될 수 있다. 環境의 現狀維持, 즉 引受基地가 地域社會의 環境을 損傷하지 않도록 現狀을 維持시키는 比較的 消極的인 것과 環境의 改善, 즉 引受基地의 建設로 地域社會의 環境을 改善시킬 수 있도록 하는 積極的인 것이다.

環境의 現狀維持에 대하여는 다시 다음 3가지 觀點에서 考慮할 必要가 있다.

첫째는 基地의 安全性에 대한 地域社會의 不安感이다. 基地의 安全性에 관해서는 專門的인 立場에서 充分한 對策이 講究됨은 물론이지만 地域住民의 感覺的인 不安에 對해서도 充分히 配慮되어야 한다.

地域住民에 대한 充分한 說明으로 理解를 구해야 한다.

둘째는 基地의 大規模 機械的 設備의 存在로 地域社會의 固有한 特色이 損傷되지 않아야 한다.

셋째는 基地建設로 地域社會의 環境 惡化나 生活條件, 例를 들면 田畓이나 漁場 등이 損傷되지 않아야 하며 不得已한 경우 이를 補償할 수 있는 生活條件의 改善이 必要하다.

나. LNG의 利用面

LNG는 에너지로서 最終的으로 利用되는 곳은 他에너지 資源과 같이 주로 燃料用이다. LNG는 引受基地에서 가스化하여 가스導管을 통하여 消費者에게 供給되며 基地로 부터 最終 消費者에 이르는 輸送設備가 重要하다. 따라서 引受基地의 立地는 다음 두 가지 點을 고려하여 決定하여야 한다.

① 引受基地로 부터 最終消費者에 이르는 輸送設備(配管)가 整備되어 있거나 또는 容易하게 施設할 수 있는 장소

② 最終消費者로 부터 가까운 장소

또한 LNG의 季節的·時間的 利用 Pattern을 고려하여 設備의 利用率을 最大로 하기 위해서는 다음 조건이 必要하다.

i) 季節的·時間的으로 利用量이 一定한 가스

消費者에 供給하기 容易한 地點

ii) 季節的·時間的으로 逆의 利用 Pattern을 갖는 LNG 消費者에 同時에 供給하기 容易한 地點

다. LNG 引受面

LNG를 液化基地로 부터 引受基地에 大最으로 輸送하는 手段은 船舶이다. 앞으로 計劃되는 經濟的 LNG Project의 單位는 約300~800萬屯/年이 될 것이며 이에 使用되는 船舶은 주로 125,000~130,000m³ 規模이다.

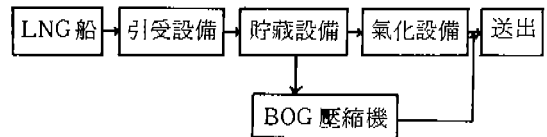
따라서 이들 規模의 선박이 安全하게 入出港 및 揚荷할 수 있는 港灣에 隣接한 立地條件이 必要하다.

2. 引受基地 設備

가. 引受基地의 Flow

LNG Plant는 基地의 立地條件, 目的, 引受 LNG의 性狀 등의 要素에 따라 약간씩 다르다. 따라서 基地의 Process나 設備의 設置形態도 여러가지의 特徵을 갖게 된다.

그러나 LNG의 引受·貯藏·再氣化 및 送出 등 基本的인 Process는 同一하다. 즉

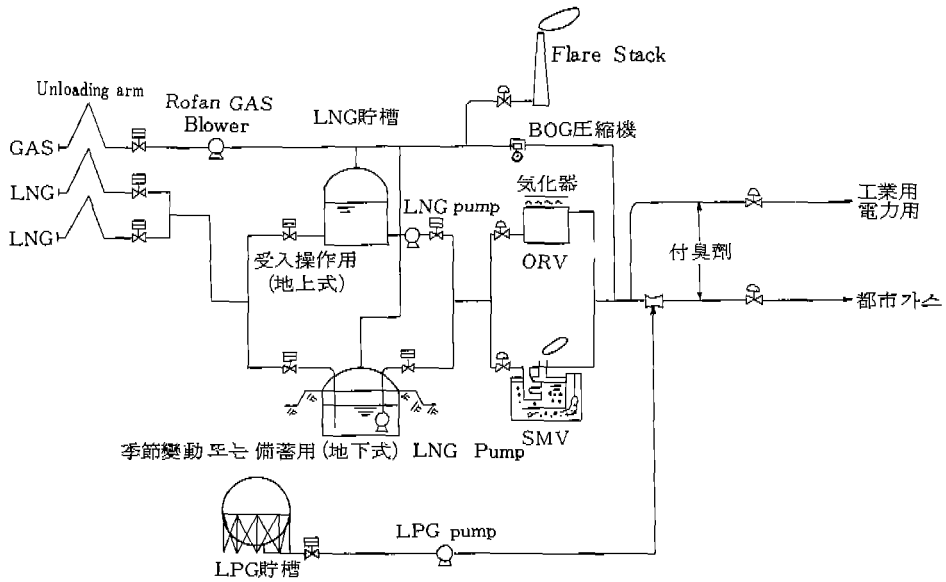


引受基地의 Flow에 관한 實例를 그림 2-1, 그림 2-2, 그림 2-3에 例示한다.

나. 基地의 基本的 Process

1) 引受 Process

LNG船이 着棧하는 Berth의 主体는 船과 引受 基地를 連結하는 Unloading Arm이다. 從來의 LNG用 Unloading Arm은 주로 3本(液用 2本, Return GAS用 2本)으로 構成되어 있었으나 LNG船의 大容量化에 따라 4~5本(液用 3~4本, Return Gas用, 1本)으로 구성되는 引受基地가 건설되고 있다.



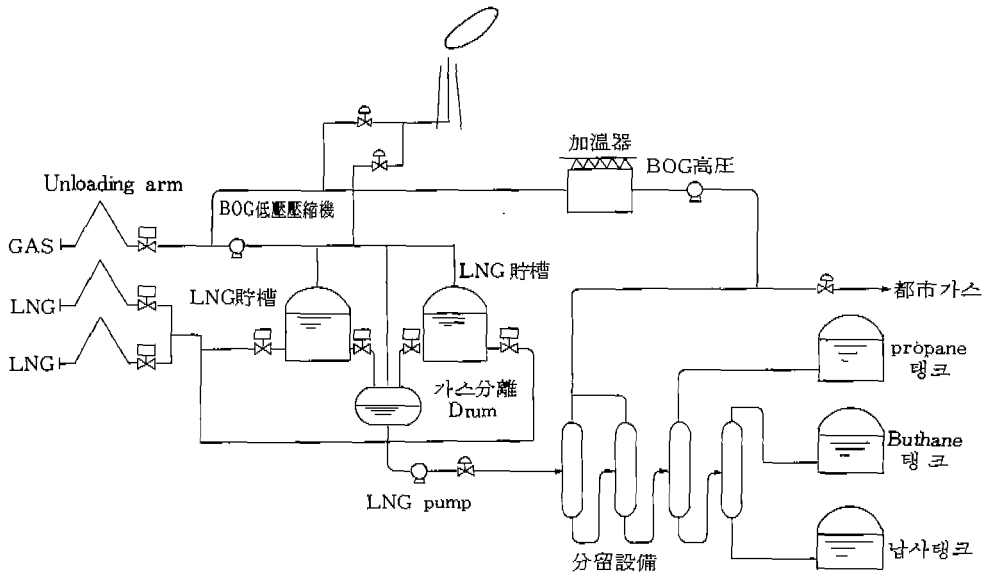
〈그림 2 - 1〉 引受基地 Flow 一例 (日本・袖浦基地)

LNG는 LNG 船의 Cargo Pump로 昇壓되어 Unloading Arm, 引受配管을 통하여 LNG貯槽에 저장된다. 引受配管에는 通常 LNG熱量을 測定하기 위한 Sampling 裝置가 설치되어 있다.

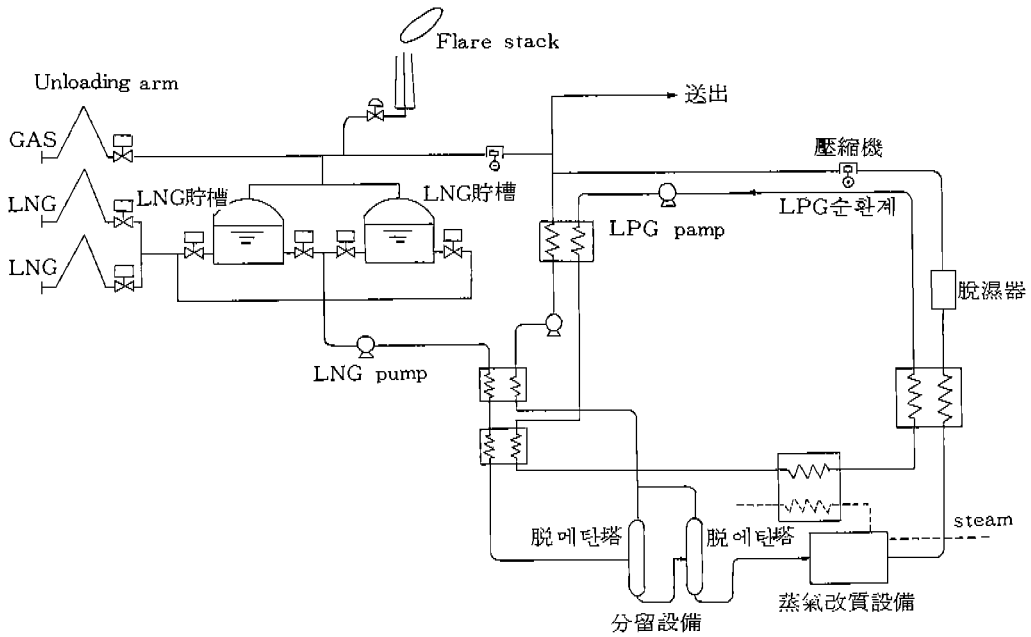
또한 Pumping 引受中에 發生하는 BOG (Boil off Gas)의 一部는 船舶内の LNG 탱크의 內壓을 一定하게 유지하기 위하여 陸上으로부터 Return Gas 配管을 통하여 LNG 船에 返送된다.

引受中 發生하는 BOG는 주로 Cargo Pump 引受配管 등의 入熱, 陸上の 引受탱크内の 液과 가스와의 置換 등에 依한 것이다.

이 BOG를 Return Gas 配管에 送出하기 위한 裝置가 Return Gas Blower이다. 그리고 引受配管中에 發生하는 BOG에 의한 配管의 閉塞을 防止하기 위하여 引受配管에 勾配를 주고 가장 높은 部分에 가스排出弁을 설치하여 發生



〈그림 2 - 2〉 引受基地 Flow 一例 (스페인)



〈그림 2 - 3〉 引受基地 Flow 一例(이탈리아)

하는 가스를 BOG 配管中으로 排出하거나 또는 入船間에 發生可能性이 있는 引受配管内의 가스 發生을 防止하기 위하여 引受配管 冷却用 LNG 循環設備를 설치한다.

2) 貯藏 TANK

LNG 貯藏設備의 用途는 引受用과 備蓄用 등이 있으며 이용도에 따라 引受基地에는 多額의 建設設備를 投資하여 LNG 탱크를 설치한다. LNG 탱크는 地上式과 地下式이 있다.

3) 氣化

貯槽에 저장된 LNG는 Pump로 昇壓시켜 氣化器로 보낸다. 地上式 貯槽에서는 防液堤內 또는 堤外에 Pump를 설치하고 地下式 貯槽의 경우는 貯槽內에 Pump를 설치한다.

送出家의 壓力條件이 複數存在하는 引受基地, 例를 들면 都市가스用(高壓)과 發電用(低壓)으로 가스를 供給할 目的으로 설치된 引受基地의 경우에는 同一基地內에서도 氣化器의 運轉壓力이 몇가지로 나뉘어 진다.

따라서 LNG Pump도 氣化器의 運轉壓力에 對應하여 昇壓되도록 選定되고 있다.

氣化器는 一般的으로 ① Open Rack式기화기

② Submerged式 기화기 ③ 中間媒体式 기화기 ④ Process系의 熱源이나 廢熱을 利用하는 기화기 등이 있다.

유럽에서는 주로 ①②의 方式이 많고, 美國에서는 ②의 方式이 많이 使用되고 있다.

4) BOG 處理

引受中에 發生하는 BOG에 관해서는 前述했고 通常操業時에는 主로 貯藏槽에서 BOG가 발생하며 BOG 壓縮機로 昇壓하여 BOG line에 送出된다.

BOG 壓縮機 形式에는 往復式과 遠心式이 있으며 前者는 小容量으로 容量制御가 必要한 경우에 使用되고 後者는 大容量의 경우에 使用된다.

基地에 따라서는 往復式과 遠心式을 적당히 組合하여 容量制御와 壓力制御를 行하는 곳도 있다. 低溫狀態로 壓縮機에 吸入된 BOG는 通常 10kg/cmG이하로 昇壓되어 低壓用 氣化器에서 나오는 가스에 混合되어 需要者에 供給된다.

또한 停電 등으로 BOG 압축기에 의한 處理가 不可能할 경우를 對備하여 BOG를 安全하게 燒却處理할 수 있는 Flare Stack가 모든 基地에 設置되어 있다. < 다음호에 계속 >