

Chiyoda's Experience in LNG / LPG Receiving Terminals

LNG/LPG 受入基地



はじめに

千代田は、総合エンジニアリング企業として、一貫した思想のもとに長年にわたりLNG/LPG受入基地の基本計画から基本設計・詳細設計・調達・建設・試運転・保全までのトータルエンジニアリングに携わってまいりました。

千代田は、専任のプロジェクトチームを編成し、各機能集団（プロセス・機器・配管・制御・電気・土建等）を一元的に統括し、一貫した責任・組織体制のもとで、安全性・信頼性・機能性が高く、かつ経済性のあるLNG/LPG受入基地をまとめあげております。

千代田は、低温分野だけでなく石油精製・化学・石油化学・ガスプロセス等における多数の実績から得られる関連技術を、LNG/LPG受入基地に充分反映しております。

表紙写真：東京電力（株）東扇島

LNG/LPG 受入基地

LNG 受入基地

千代田は、昭和44年（1969年）に国内初のLNG受入基地を根岸に建設して以来、電力・都市ガス等向けの一次受入基地のうち、約半数の基地の設計・建設に参加してきた、国内トップクラスの実績をもっています。

水島基地については、このような実績が評価され、基地設備の設計・調達・建設を一貫して請け負うフルターンキーにて受注しています。

■クリーン燃料、地球温暖化防止およびLNG火力発電設備の持つ柔軟な負荷追従性能の観点から、ますますLNG需要の増大が期待されています。

■増大する都市ガス需要および高カロリーガスの転換により、LNGの利用が加速されてきています。

LPG 受入基地・備蓄基地

千代田は、国内44のLPG1次基地・備蓄基地（建設中5基地を含む）のうち、21基地、貯蔵容量574万トン中314万トンの国内最大の建設実績をもっています。

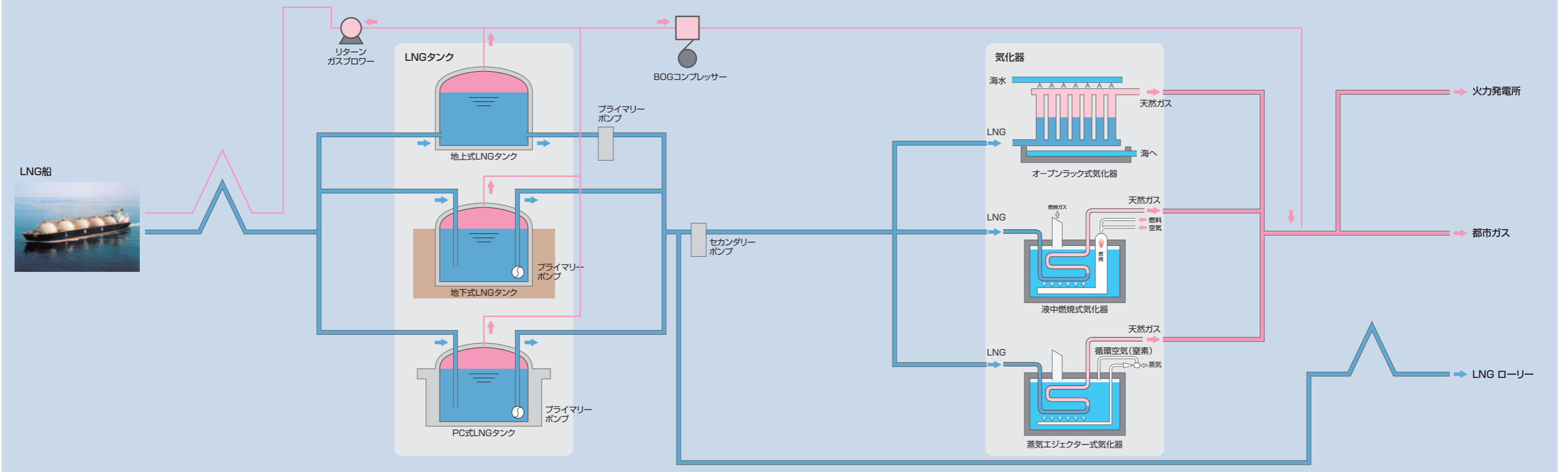
■LPGは、産業用・家庭用および発電用に使われています。

世界最大規模の袖ヶ浦LNG受入基地 東京ガス(株)、東京電力(株)

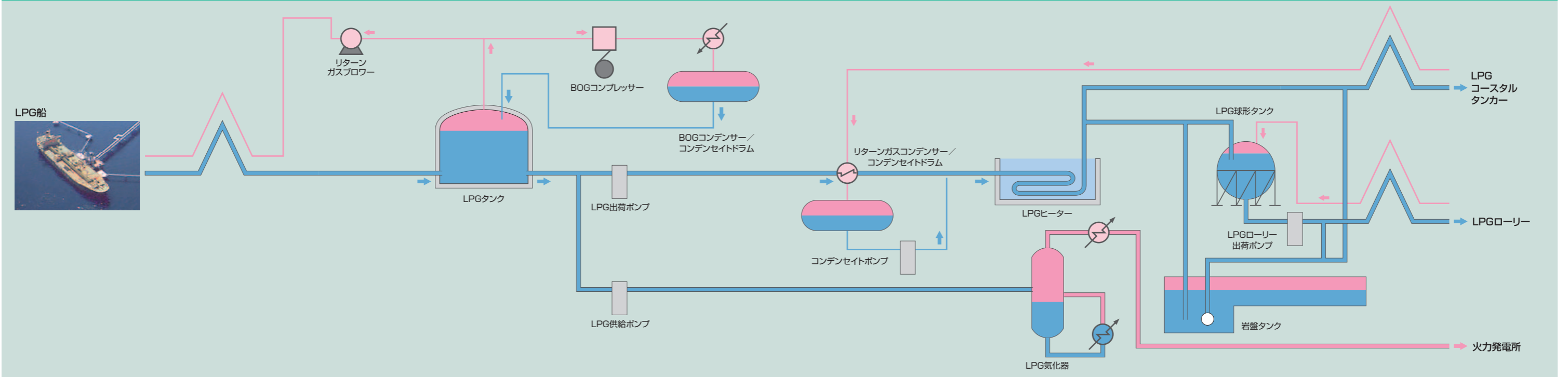


プロセスフロー

LNG受入基地



LPG受入基地



運用と制御

LNG/LPG 基地は、受入設備、貯蔵設備、低温液払出設備、気化・送ガス設備等のプロセス設備および防災設備、電気設備、ユーティリティ設備等のプロセス設備を支えるための設備、およびこれらの設備を総合的に運用・運転するための制御設備より構成されます。

千代田は基本設計の段階でプロセスおよび機器類の特性ならびに基地の運転操作に精通したプロセスエンジニアを中心に運用方針を検討し、その方針に沿って制御システムの基本設計を行います。

さらに制御システムの基本設計およびそれに引き続く制御装置設計段階において、制御システムエンジニアとプロセスエンジニアは常に密な連携を保つことにより、各種運転形態に柔軟に対応できる、またあらゆる緊急事態に対しても適切に対処し得る合理的なシステムを構築することを可能としています。

なお、運用検討にあたってはシミュレーションによる動特性解析を行い、系の安定性の検討、緊急時の対策検討等を行います。

運用検討（例）-LNG タンク圧力-

LNGは超低温のため、大気等の周囲からの入熱を受けたり、ポンプ仕事によりボイルオフガス（BOG）が生じ、そのままにしておくとLNG タンク圧力が上昇します。

LNGタンク圧力信号および運転モード（受入、貯蔵等）により、起動すべきコンプレッサーの選定および負荷量の設定、ならびに起動・停止操作の完全自動化でLNGタンク圧力を制御し、オペレーターの作業負担を低減します。

万一タンク圧力が通常の運転範囲を超えた場合、アラームによる報知、

さらに進行した場合は、圧力調節弁による逃しまたはガス導入弁によるガス導入、次のステップには安全弁を動作させるなど、多量のエネルギーを貯蔵しているタンクの保護のため十分な安全装置を設けます。

タンクの設計圧力を、タンク/コンプレッサー容量・台数/配管の各コストインパクトならびに運転性に基づき適性を図ります。



制御システム

年間数百万トンのLNGを取り扱う受入基地の全自動化は、操作性・監視性・信頼性・保守性等を考慮して検討します。

最新の全自動化システムは、

- 係船監視システム
- プロセス制御システム
- 運転管理システム
- 防災監視システム
- 音声告知装置
- 大型ディスプレイ装置
- コンピュータネットワークを利用した運用支援システム

により構成します。また、受入基地とは別途に制御システム設計の経験を生かした運転訓練用LNG シミュレータ設置が用意されます。

基本構成検討（例）-プロセス制御システム-

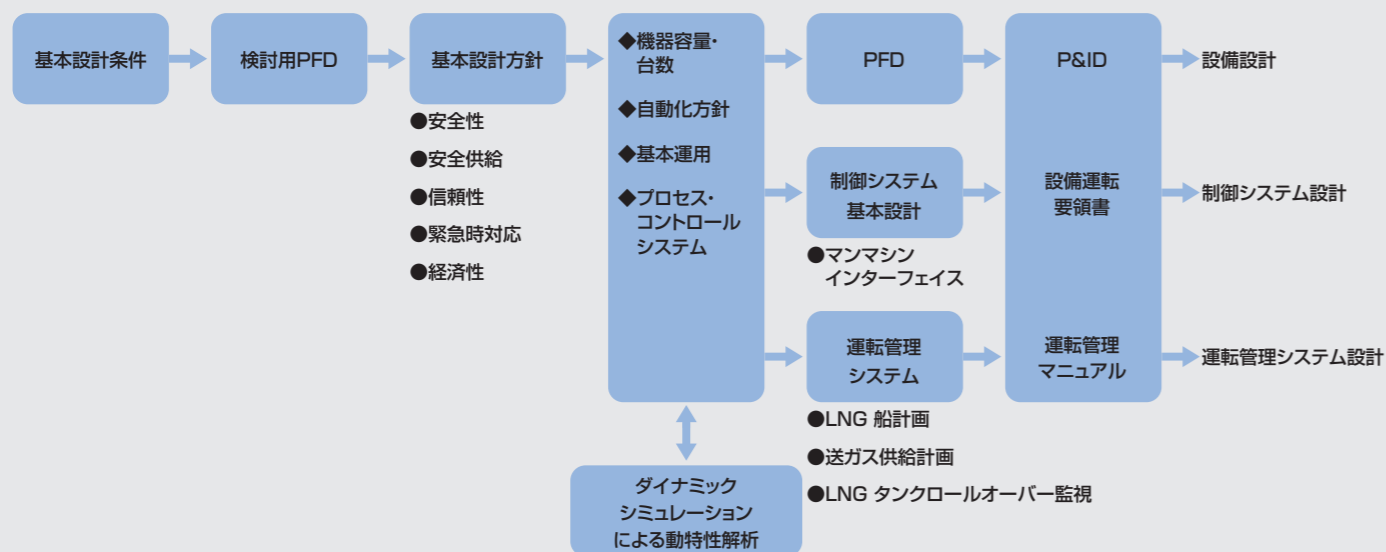
プロセス制御システムとして分散形デジタル制御装置を、保守性・耐力を考慮して次のとおり各設備機器毎に割り当てます。

- 送出ガスラインの主管圧力制御装置
- 各気化器毎の制御装置
- LNGタンク用制御装置
- BOG コンプレッサー用制御装置

いずれの制御装置のマイクロプロセッサも、高信頼性を確保するためデュアル構成（二重化）を組んでいます。

さらに、重要なプロセス変数については、DCS によりバックアップし、分散形デジタル制御装置の保守・点検も設備の運転停止をせずに行うことができます。

運用と制御の設計手順

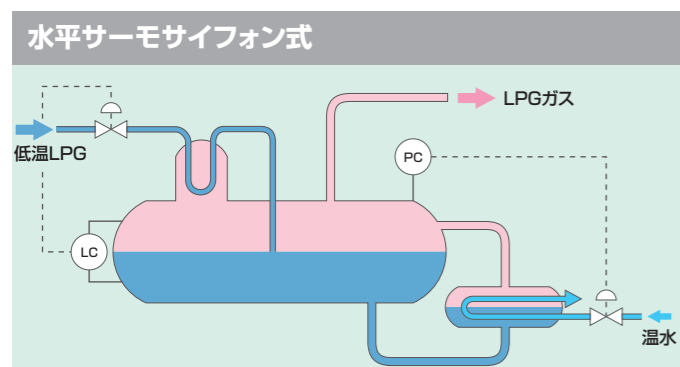
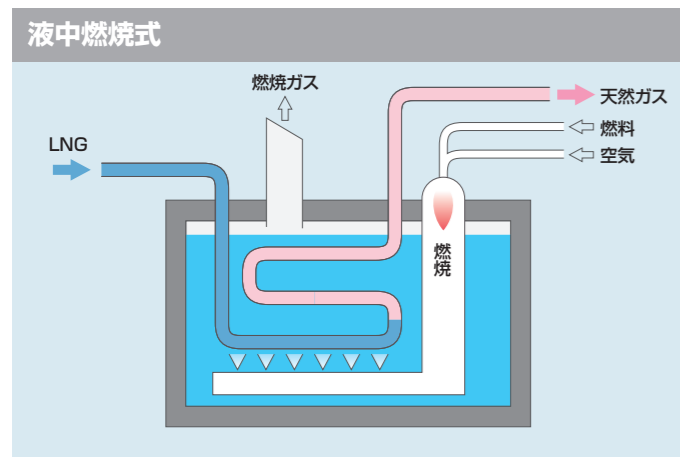
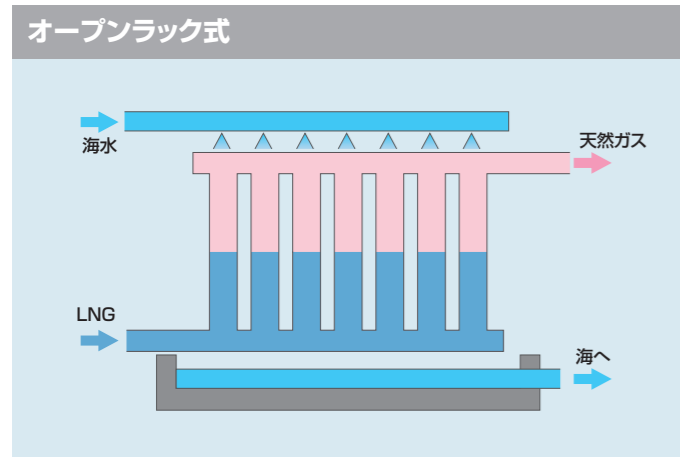


LNG設備中央操作室



気化設備

LNG/LPGが火力発電所および都市ガスの燃料・原料として使用される場合は、大規模な気化設備が必要となり、またその使用目的から気化設備は高い信頼性が要求されます。特に火力発電用にLNG/LPGを使用する場合、急激な負荷変動に対する追従性、運転の徹底的な自動化、安全性の高い設計ならびに信頼性の高い施工が要求されます。LNG/LPGの気化器には次のような種類があり、個々の条件に合わせ最適な型式を選定します。



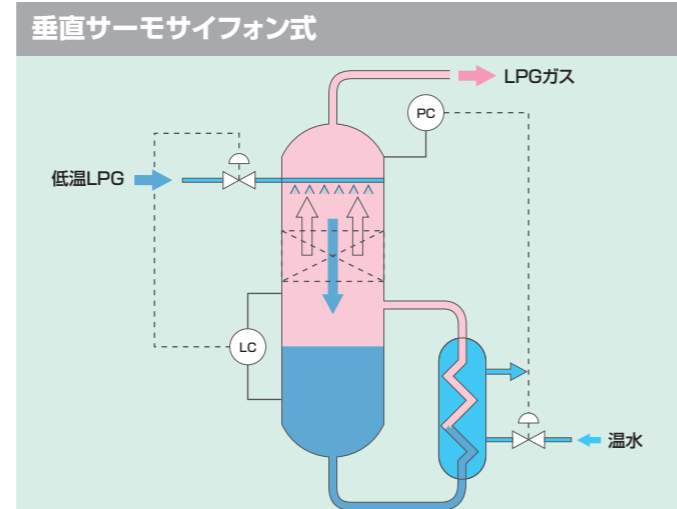
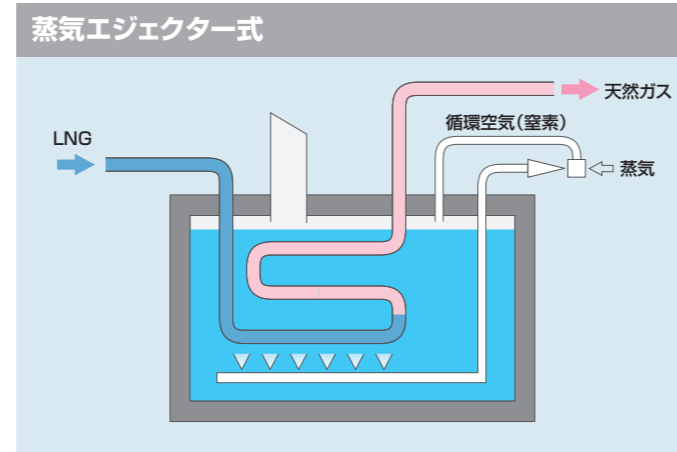
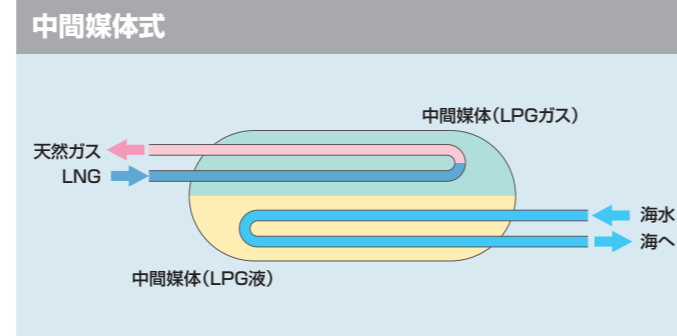
PC:プレッシャーコントロール LC:レベルコントロール

a) LNG用

- オープンラック式 (ORV)
- 液中燃焼式 (SMV)
- 蒸気エジェクター式 (SEV)
- 中間媒体式

b) LPG用

- ケトル式
- 垂直サーモサイフォン式
- 水平サーモサイフォン式



PC:プレッシャーコントロール LC:レベルコントロール

LPG出荷設備

■ 出荷時の戻りガス処理方法

海上コースタル出荷は低温タンクからポンプ、ヒーターを経て、直接コースタルタンカーへ出荷します。プロパン、ブタンのブレンド出荷もインラインで高精度の混合を行い、直接出荷が可能です。また、荷役中のコースタルからのリターンガスについては、出荷液の冷熱を利用して凝縮させ、同時出荷してしまうプロセスを採用しています。

■ 出荷操作の自動化

コースタル出荷は、ローディングアームの接続を行いポンプをスタートさせるだけで、ヒーター、ブレンダー、流量などがそれぞれの設定値に従って自動運転され、所定の数量の荷役終了とともにすべてが停止の状態に戻るよう、運転の自動化を採り入れています。

■ プロパンヒーター

ヒーターの熱源には、海水がもっとも経済的であるため、これを利用した型式がいくつか採用されていますが、当社採用の型式は大容量になっても面積が少なくコンパクトで、建設費、運転性、保全などの点で非常にすぐれたものです。

36%ニッケル鋼配管

極低温(-160℃およびそれ以下の温度)設備には、優れた低温特性を持つオーステナイト組織である18-8ステンレス鋼が採用されてきています。しかしながら、常温状態で施工された18-8ステンレス鋼配管は低温になる際に大きな熱収縮を生じ、それを吸収するためにループを設けております。36%ニッケル鋼を配管に適用した場合、下記の大きなメリットが得られます。

a) 配管工事のコストダウン

- ループ数の削減により
 - ・ エルボ数の減少
 - ・ 配管口径の縮小(配管圧力損失の減少により口径の縮小が可能)
 - ・ 溶接箇所数の減少

■ 保冷工事(口径、エルボ部)のコストダウン

■ 配管ラック工事のコストダウン

b) シールドトンネル等の断面の減少、配管ラック幅の減少による土木工事コストダウン

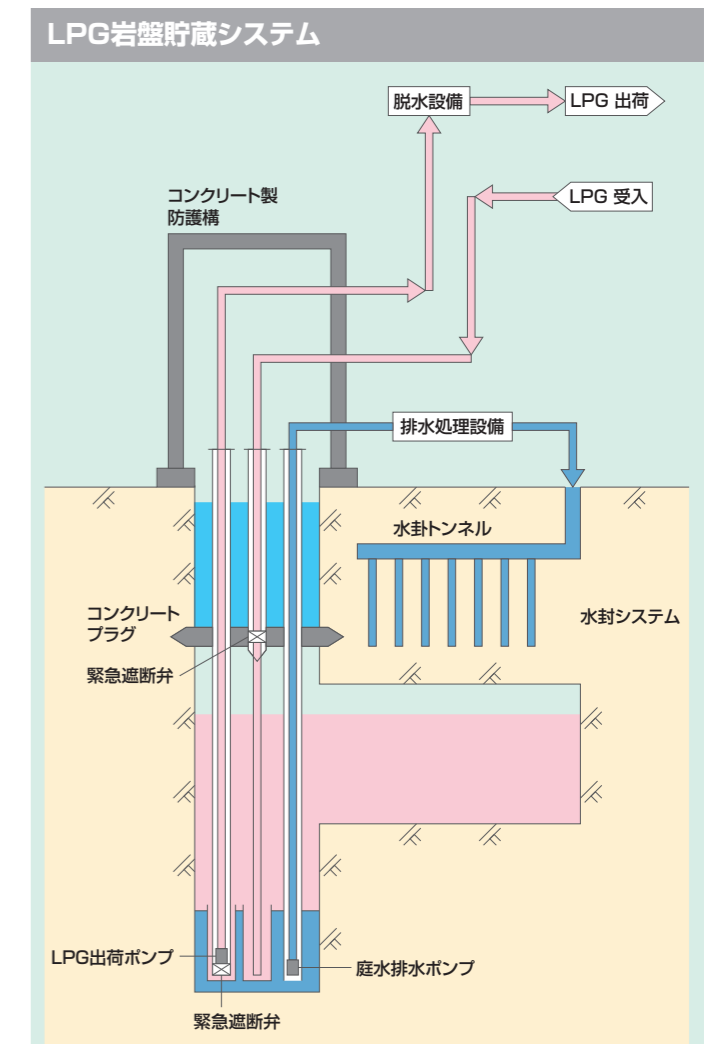
c) 占有面積減少による土地の有効利用

LPG岩盤貯蔵システム

LPG岩盤貯蔵システムは、岩盤の周囲にかかる地下水の水頭圧をLPGガスの蒸気圧より大きくすることにより、LPGを貯蔵する方式であり、大規模な貯蔵においては、経済性・安全性に優れたシステムです。一般的には、プロパン貯蔵で深さ約200m、ブタン貯蔵で深さ90mの地中に設置され、貯蔵内に緊急遮断装置を設置し、上部はコンクリート製の防護構を設置することにより、より高い安全性を有するように設計されます。

また貯蔵量に対して地上設備が小さく、かつ必要保安距離が短いので、計画用地が狭くでき、地上低温タンク形式では、用地不足となる場合でも実現可能となります。

経済面では、常温高圧で貯蔵するので、低温貯蔵で必要となる沸騰ガス(ボイルオフガス/BOG)を冷却し、液化する設備費用とその運転費用の削減が計れ、より経済的なシステムです。



配管設備

LNG/LPG配管の特徴は低温であるということですが、設計および施工において考慮すべき主なポイントは次のとおりです。千代田は、設計および施工両面とも多くの経験の積み重ねにより独自のスタンダードスペックを確立し、数多くの顧客から高い評価を得ています。

a) 設計上の特殊性

- 高度の安全性
- 高度の耐震性
- 高価な配管および保冷費
- 大気の入熱によるベーパーの発生
- 液の温度変化による圧力上昇（液膨張）
- 配管熱伸縮設計
- 保冷設計

b) 施工上の特殊性

- 溶接施工法の選定および施工管理
- 溶接技術者
- 材料の取り扱い方法と管理
- 検査要領と判定基準のレベル
- 検査体制

耐震解析

タンクはその貯蔵物の保有エネルギーが膨大であるため、万一の事故発生の重大性に鑑み、基礎および本体を一体と考えた耐震および各種応力の十分な解析が必要です。

千代田は、耐震解析・構造解析に専門的に取り組むグループを擁し、世界的に誇れるトップレベルの各種解析手法、コンピュータ・プログラムを開発し、現在タンクをはじめ压力容器、配管等、各種設計に活用しています。

地震が球型タンク等構造物に作用した際、応答量（動き）を大幅に軽減させる振子式免震装置を開発し、また粘性ダンパーの開発により既存配管構造を変えることなく耐震性を大幅に向上することなどに成功しています。

LNG 冷熱利用

LNGは常圧で約-160℃の超低温の液体です。これを気化して燃料ガスとする際、このLNGに蓄えられている冷熱エネルギーを利用することができます。

◆実用化されている分野

- 冷熱発電
- 空気液化分野
- 炭酸ガス液化・ドライアイス
- 冷凍冷蔵倉庫・冷凍食品コンビナート・乾燥
- 低温破砕・粉砕

千代田は作動流体としてメタン、エタン、プロパン等からなる多成分流体を使ったMFR (Multi-Component Fluid Rankine) サイクルの冷熱発電設備を実用化しました。MFRサイクルは、他の冷熱利用発電サイクルと比較し省エネルギーが最も進んでいます。

◆冷熱発電

- LNG使用量 100T/H
- 発電量 4,000 kW

千代田は、食品低温加工・貯蔵・配送センターの基本計画を実施し、それに基づきLNG基地側の冷熱供給設備も建設しています。

◆食品低温加工・貯蔵・配送センター

- LNG 使用量 4 T/H
- 冷凍能力 90 冷凍トン
- 級別 F級（-35℃）
- 冷凍倉庫容積 2,200m³（ネット）

冷熱発電施設



LNG受入基地統合運用支援システム

LNG受入基地を効率的に運用し、処理能力を最大限活用するため、最先端のコンピュータネットワーク技術を用いてLNG受入基地の実際の運転および計画、保守を支援するシステムを東京電力（株）殿と共同で開発、実用化しました。

■現状のLNG受入基地設備を必要最小限の人員で運営することが可能となります。

■設備増強のタイミングに合わせて、設備増強の各種の予想シミュレーションが可能です。

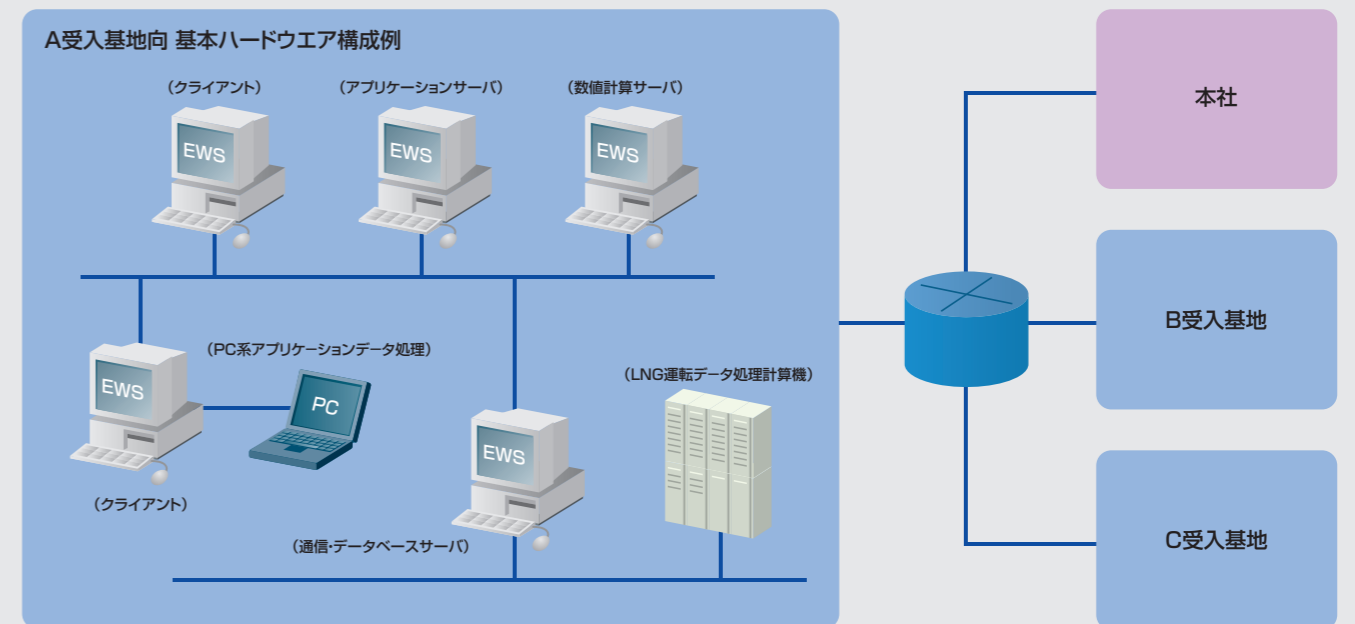
■本システムの基本形は、本社各部門、複数のLNG受入基地を総合的にネットワーク化したシステム構成となっていますが、LNG受入基地のみ、もしくは本社向のみ等、柔軟に分割してカスタマイズすることも可能です。

■本システムは、UNIX系コンピュータを中心とした真のクライアントサーバーアーキテクチャーで構成され、優れた拡張性を持つ、統合型分散処理システムです。

運用支援システムの主な機能

- LNG 設備運転状況管理
- 貯槽運用計画支援
- 消費計画作成支援
- 機器停止計画作成支援
- LNG 保守管理
- LNG 個別情報管理
- LNG 教育訓練
- 緊急時対応支援

LNG受入基地統合運用支援システム



インテリジェント 3DCADシステム

千代田では、単なるコンピュータによる製図にとどまらず、設備改造に伴う図面の訂正を統括的に行い、また、いつまでも必要な図面を取り出したり、検索する機能を持ったインテリジェントな3DCADシステムを用意しています。

これは単に図面管理ばかりでなく、機器類の保全履歴や部品リストと統合システム化され、LNG受入基地の保守管理にも活用することができます。

液々熱量調整システム

都市ガスとしてLNGを使用する場合に必要なLPGの混合による新しい熱量調整システムです。

従来のガス-ガス熱量調整方式に比較してLPGの加熱源としてのチームが不要となるため、大幅な運転費の節減につながります。また、液-ガス熱量調整方式に比較してミキシングドラムも不要でシンプルな配管構成となるため、メンテナンスフリーのシステムとなります。

LNG 設備の運転操作訓練シミュレータ設備

LNG設備は、運転システムが自動化され運転操作の機会が少ないにもかかわらず、LNGの特性とその挙動を考慮した特殊な取り扱いを必要としています。

LNGシミュレータ設備は、LNGの受入バース・貯槽・気化器・BOGコンプレッサー・配管等の受入から送ガスまでを模擬した設備で、通常時／異常時の運転操作、LNGの動特性に応じた運転操作ならびに制御機器の保守訓練に力を発揮しています。

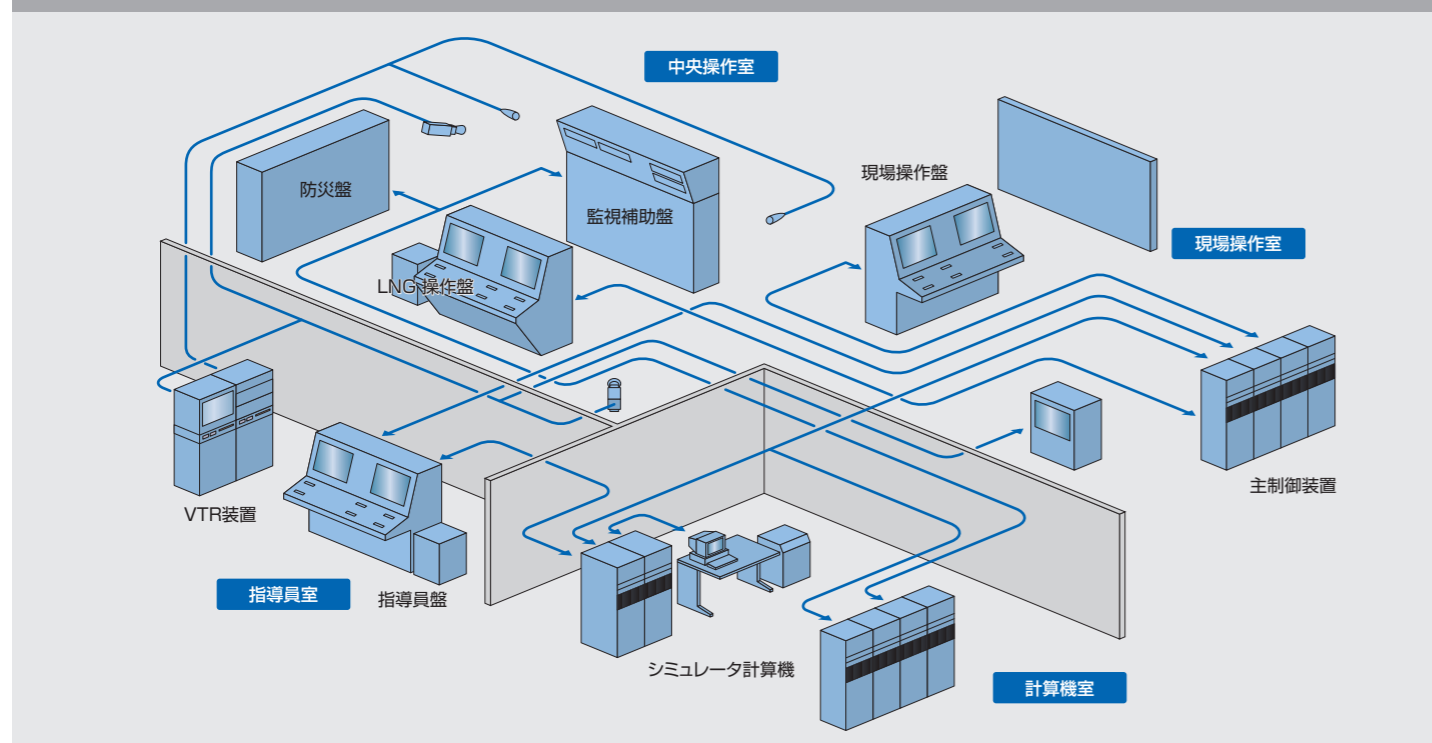
シミュレータ設備は、実運用中の2箇所のLNG基地をモデル化しており、次のような特徴があります。

- LNGの特性を理解し、受入・ミキシング・ロールオーバー等を模擬して運転員が状態変化をとらえ、その挙動に対する適切な操作訓練ができます。
- クールダウンおよびホットアップの操作訓練ができます。
- 主要機器（気化器・ポンプ・BOGコンプレッサー等）に異常が発生した場合の対応訓練ができます。
- LNGリーク等の万一の事故に対応し、防災設備（水幕・散水等）の操作訓練ができます。



LNG シミュレータ設備全景

運転操作訓練シミュレータ設備



LNG BOG の再液化プロセス

千代田は東京電力（株）と、いわゆる「ホット・バイパス・コントロール」を適用したLNG BOGの再液化プロセスを開発しました。従来BOGは、数kPaのタンク圧力を維持するために、高圧コンプレッサーにより送出圧力まで昇圧されたのち、LNG気化器によって気化されたLNGとともに送り出されます。

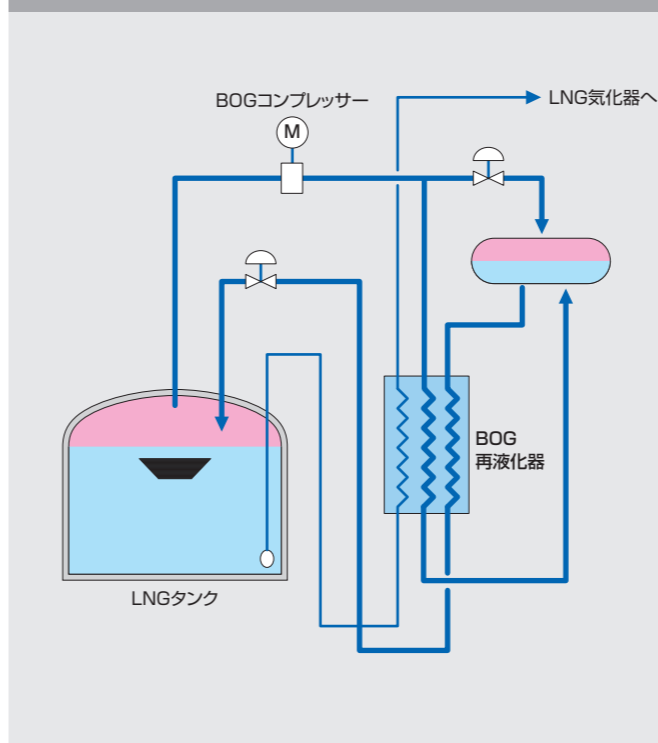
しかしながら、今回開発したシステムでは、BOGが、LNG気化器に供給されるLNGの低温エネルギーを利用したプレートフィン熱交換器で約0.5MPaの圧力で再度凝縮され、LNGタンクに戻されます。このプロセス・ユニットは、冷媒としてのLNGおよび処理するBOGの流量を制御せずにBOGコンプレッサー吐出圧力を一定にしておくことを可能にします。さらに、長期貯蔵においても、濃縮を起こさずLNGタンク内のLNG組成を一定に維持することができます。LNGターミナルからの送出ガス圧力が2.0MPa以上であれば、従来のシステムと比較して、このBOG再液化プロセスは経済的です。

LNG 船搭載BOG再液化装置

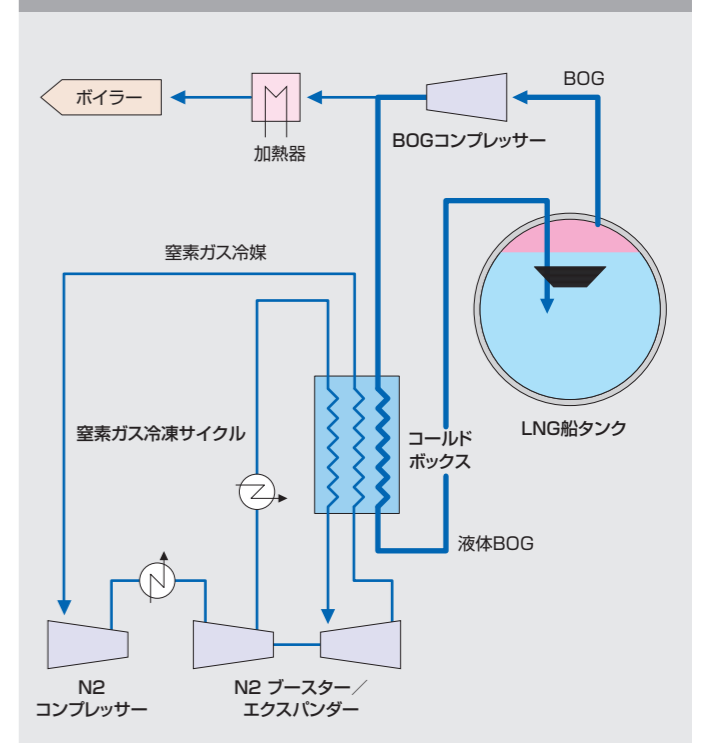
航海中に発生するボイルオフガス（BOG）は従来のLNG船ではボイラーにて焚かれています。LNG船搭載のBOG再液化装置は、次世代のより効率的な推進システムとして長年研究されてきましたが、大阪ガスインターナショナルトランスポート、日本郵船、商船三井、川崎汽船が共同保有するジャマール号が再液化装置を搭載した世界初のLNG船となりました。この装置は大阪ガス、大阪ガスインターナショナルトランスポート、日本郵船、三菱重工業、そして千代田が共同で開発しました。

千代田はこの装置の基本設計を担当しました。窒素ガスを冷媒とするブレイントンサイクルを用いた冷凍サイクルは航海中に発生する全てのBOGを液化するよう設計されています。また、千代田は船内の限られたスペースで経済的な運転条件の最適化設計をしました。航海中にはBOG発生率が変動しやすいので、安全で信頼性のある運転のためには制御設計が決定的に重要なポイントとなります。千代田はダイナミックシミュレーションによる解析を用いて液化制御システムを確立し、より付加価値の高いBOGをLNGに再液化することを可能としました。2000年10月からオマーン・大阪間での航海が始まりましたが、この装置の効果と効率性が発揮され安全に運転中です。

BOG再液化プロセスフロー

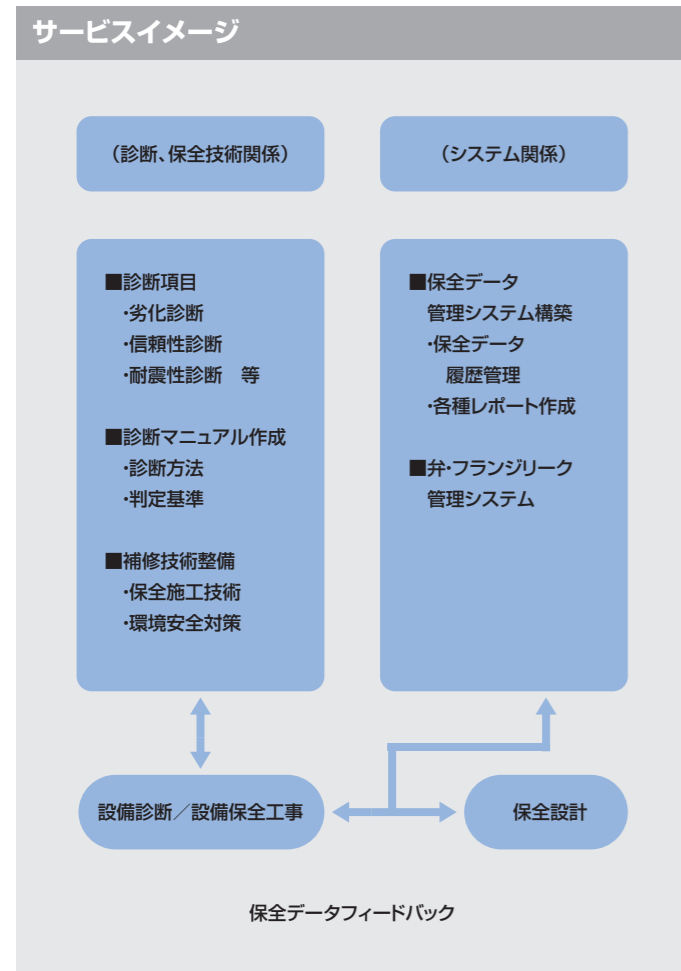


LNG船BOG再液化プロセスフロー



保全・診断関連サービス

LNG/LPG 設備の保全・診断について、千代田は積極的に取り組んでおり、下記のような包括的なサービスを行っています。



実施例を二つご紹介します。

■弁・フランジリーク管理システム

このシステムは、LNG/LPG設備における弁類、フランジの外部漏洩点検記録、保全履歴等の膨大なデータや、保全作業に必要な情報の管理に関する業務の効率化と保全データの有効利用を図るもので、写真に示すように自動読取式ポータブルガス検知器およびパソコンで構成されています。

特徴としては、漏洩点検対象箇所のバーコードを利用したTAG、NO.の自動読み取り、リークデータ測定値の記録機能、パソコンへのデータ伝送機能を併せ持つガス検知器を開発して測定の効率化を図るとともに、パソコンの活用により点検記録や保全データ、情報が迅速・容易に検索でき、弁類、フランジの保全業務を適切かつ計画的に行うことを可能とするものです。

■耐震性向上対策

既存配管設備で耐震性診断により補強が必要となった場合に、サポートの強化等では充分対応できない箇所には、写真に示す当社開発の粘性ダンパーを設置しています。

このダンパーは、熱伸縮のようなゆるやかな動きには抵抗なく配管の動きに追従しますが、地震時のように急激な動きには配管の動きを拘束しアンカーの役目を果たすものです。これにより、既存の構造をそのままに生かしながら耐震性を向上させることができます。

また、千代田は球型タンク等の構造物に対しては、振子の原理を利用して、地震時の応答量を減じる振子式免震装置を開発し、実用に供しています。

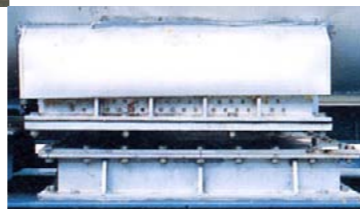
弁・フランジリーク管理システム全体



ガス検知器ユニット



粘性ダンパー



防災アセスメント

LNG/LPG受入基地は法規・基準類の遵守により、また適切な設計・施工により安全性は確保されますが、万が一の事故に伴う災害の発生を想定し、周囲への影響を十分に検討、安全・防災対策の策定を行うことによって、受入基地の一層の安全性が確保されると考えられます。千代田は石油備蓄、LNG/LPGの基地の安全防災調査、防災アセスメントにおいて数多くの実績を有しています。アセスメントの実施手順は図のフローに示すように大きく4段階に分かれており、各段階の概要は以下のとおりです。

(1) 予備調査

防災アセスメントを実施しようとする対象の内容把握、立地条件、自然環境・周辺地域環境の調査、また安全防災に関連した資料の収集・整理を行います。次にアセスメント実施方針を決定し、以降の作業段階の基礎資料となる危険性のマクロ評価と、過去の災害事例の分析を行います。

(2) アセスメント検討条件の設定

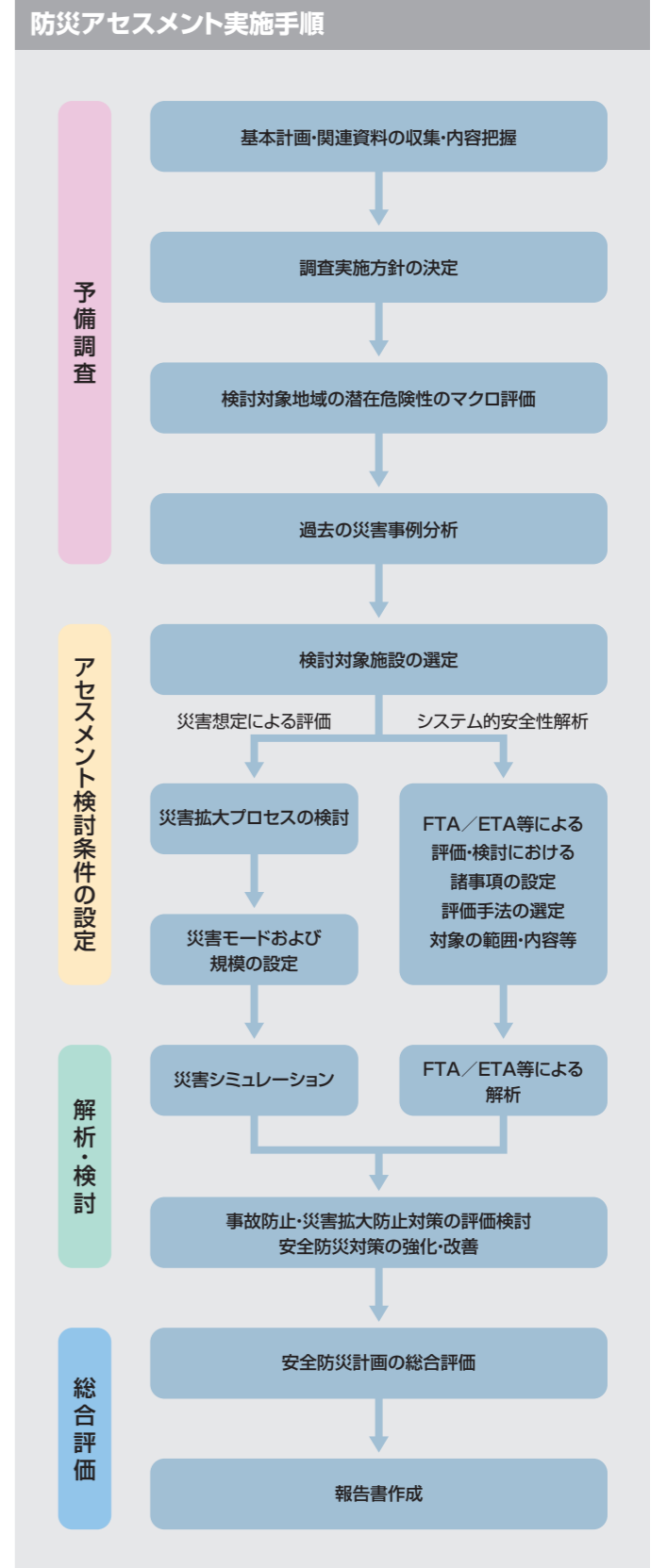
アセスメントの目的・範囲を明確にするとともに、予備調査の結果に基づき、検討対象とする設備・施設を決定します。次に設備に発生した事故の種々の拡大プロセスを検討し、その中から災害想定における災害影響範囲計算にあたっての災害モードを設定します。また、システム安全性解析を行うにあたって必要となる諸条件の設定を行います。

(3) 解析・検討

災害想定ならびにシステムの安全性解析による解析結果をもとに、受入基地の設備・施設の事故防止対策、災害拡大防止対策の検討・評価を行うとともに、周辺環境に対する安全性の評価を行います。

(4) 総合評価

個別の設備・施設の検討結果をもとに、LNG/LPG基地全体の観点から安全防災対策を総合的に検討・評価し、報告書を作成します。



LNG 受入基地



東京電力(株)富津



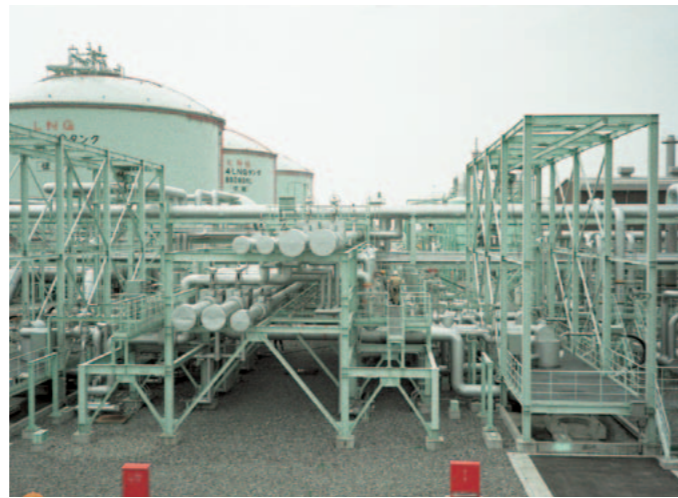
東邦ガス(株)知多



大分エル・エヌ・ジー(株)大分



中国電力(株)柳井



日本海エル・エヌ・ジー(株)新潟



水島エルエヌジー(株)水島



仙台市ガス局 仙台



東京ガス(株)扇島



東京電力(株)東扇島



東京ガス(株)根岸

LNG 気化器



オープンラック式気化器(ORV)



液中燃焼式気化器(SMV)

LPG 受入基地



波方ターミナル(株)波方



大分液化ガス共同備蓄(株)大分



東北石油(株)仙台



16 出光興産(株)愛知



岩谷産業(株)堺



鹿島液化ガス共同備蓄(株)鹿島



石油公団 水封式LPG地下岩盤備蓄技術実証プラント



寧波華東BP液化石油氣有限公司 水封式岩盤LPG貯蔵基地

LPG気化器

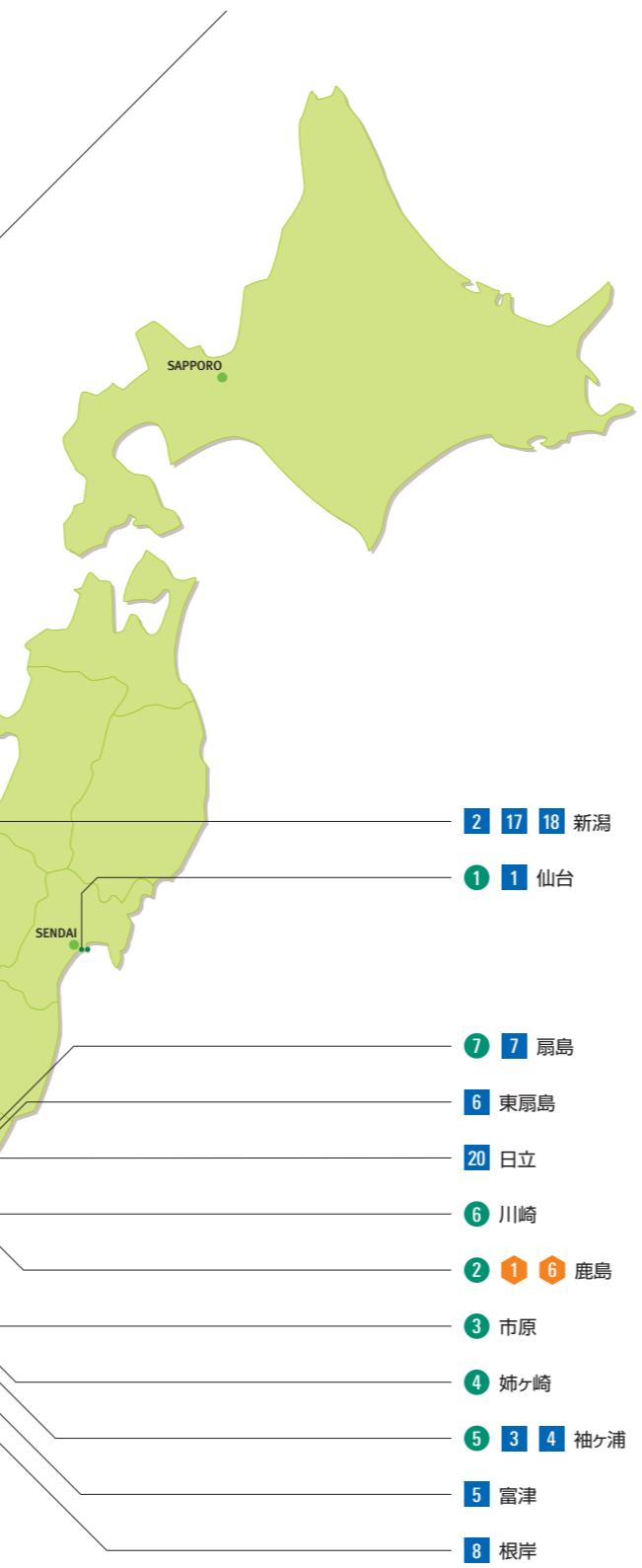
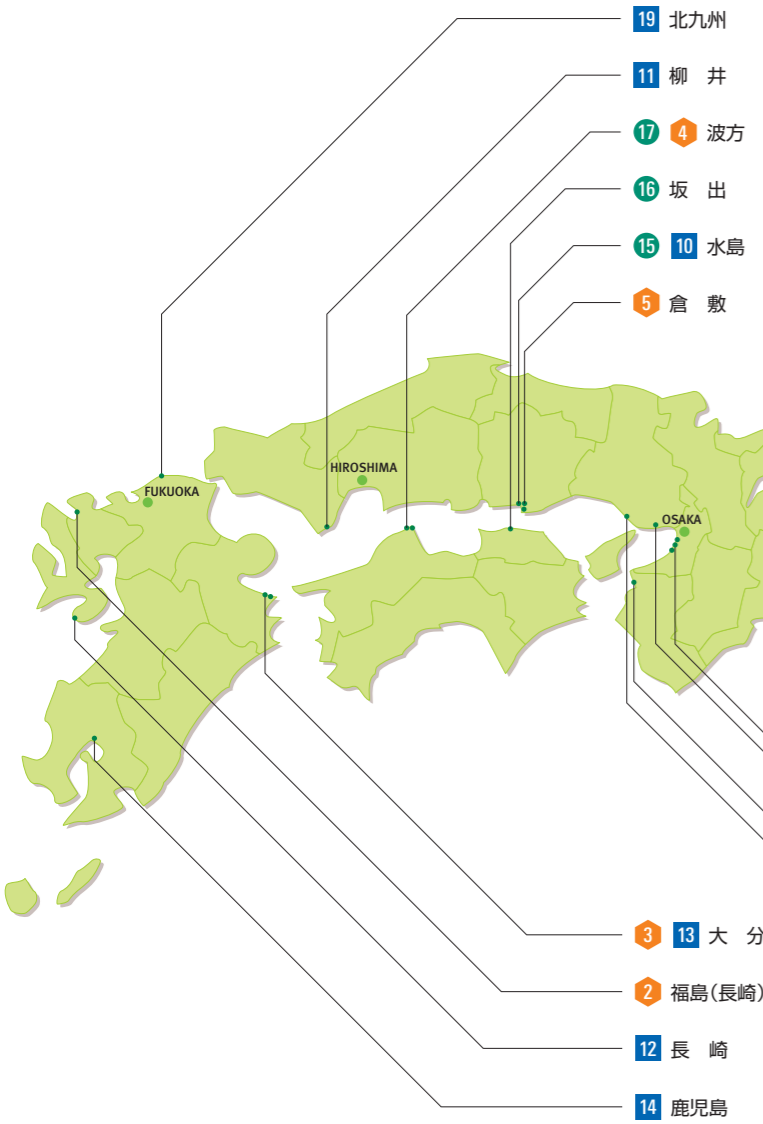
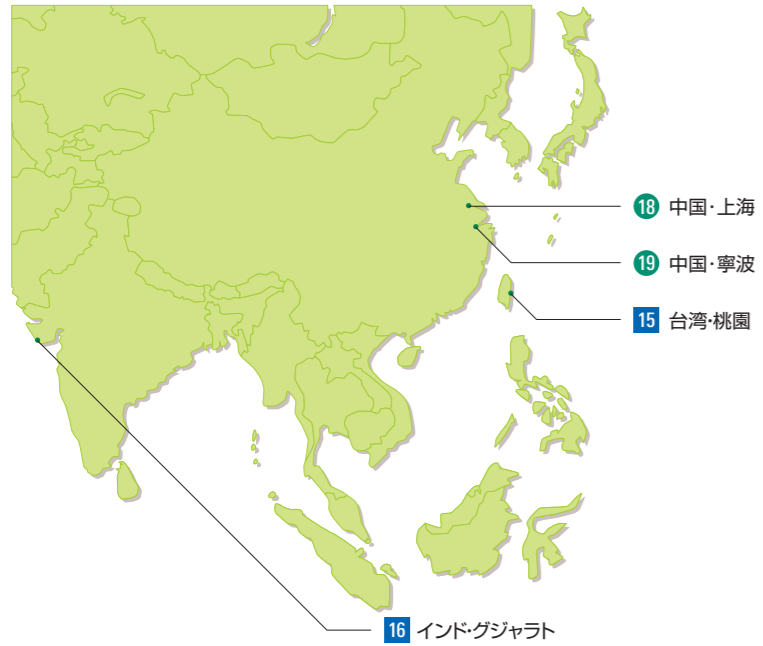


垂直サーモサイフォン式気化器



水平サーモサイフォン式気化器

千代田のLNG/LPG 受入基地



LNG受入基地

1	仙台市ガス局	仙台
2	日本海エル・エヌ・ジー(株)	新潟
3	東京ガス(株)	袖ヶ浦
4	東京電力(株)	袖ヶ浦
5	東京電力(株)	富津
6	東京電力(株)	東扇島
7	東京ガス(株)	扇島
8	東京ガス(株)	根岸
9	東邦ガス(株)	知多
10	水島エルエヌジー(株)	水島
11	中国電力(株)	柳井
12	西部ガス(株)	長崎
13	大分エル・エヌ・ジー(株)	大分
14	日本ガス(株)	鹿児島
15	東亜液化瓦斯興業股分有限公司*1	台湾・桃園
16	プリティシユガス*1	インド・グジャラト
17	中部電力(株)	新潟
18	国際石油開発帝石(株)	新潟
19	ひびきエル・エヌ・ジー(株)	北九州
20	東京ガス(株)	日立

LPG受入基地

1	東北石油(株)	仙台
2	鹿島石油(株)	鹿島
3	極東石油工業(株)*1	市原
4	東京電力(株)	姉ヶ崎
5	東京ガス(株)	袖ヶ浦
6	(株)ジャパンエナジー	川崎
7	東京ガス(株)	扇島
8	出光興産(株)	愛知
9	東燃ゼネラル石油(株)	堺
10	堺エル・ピー・シー基地(株)	堺
11	岩谷産業(株)	堺
12	住友金属工業(株)	和歌山
13	三菱商事(株)	神戸
14	(株)神戸製鋼所	加古川
15	日鉱液化ガス(株)	水島
16	全農燃料ターミナル(株)*1	坂出
17	波方ターミナル(株)	波方
18	Continental Grain Co./上海石化公司*1	中国・上海
19	寧波華東BP液化石油気有限公司	中国・寧波

LPG備蓄基地

1	鹿島液化ガス共同備蓄(株)	鹿島
2	(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構	福島(長崎)
3	大分液化ガス共同備蓄(株)	大分
4	(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構	波方
5	(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構	倉敷
6	(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構	鹿島

*1 基本設計

LNG/LPG受入基地関連主要実績

LNG受入基地

顧客名	貯蔵容量(kl)	工事名称	建設場所	完成年
東京ガス(株)	160,000	LNG受入基地	根岸	S.44/1969
東京ガス(株)	10,000	LNG受入設備	根岸	S.46/1971
東京ガス(株)	70,000	LNG受入設備	根岸	S.46/1971
東京ガス(株)	60,000	LNG受入設備	根岸	S.47/1972
東京ガス(株)	90,000	LNG受入基地	袖ヶ浦	S.48/1973
東京電力(株)	90,000	LNG基地配管工事	袖ヶ浦	S.48/1973
東京ガス(株)	180,000	LNG受入設備	袖ヶ浦	S.49/1974
東京ガス(株)	300,000	LNG受入基地	袖ヶ浦	S.51/1976
東京電力(株)	300,000	LNG基地配管工事	袖ヶ浦	S.51/1976
東京ガス(株)	95,000	LNG受入設備	根岸	S.52/1977
東京ガス(株)	120,000	LNG受入設備	袖ヶ浦	S.52/1977
東京ガス(株)	95,000	LNG受入設備	根岸	S.53/1978
東京ガス(株)	120,000	LNG受入設備	袖ヶ浦	S.54/1979
東京ガス(株)	95,000	LNG受入設備	根岸	S.55/1980
東京ガス(株)	95,000	LNG受入設備	根岸	S.57/1982
東京ガス(株)	260,000	LNG受入基地	袖ヶ浦	S.58/1983
日本海エル・エヌ・ジー(株)	320,000	LNG受入基地	新潟	S.58/1983
東京ガス(株)	130,000	LNG受入施設	袖ヶ浦	S.59/1984
東京電力(株)	420,000	LNG受入基地	東扇島	S.59/1984
東京ガス(株)	4,000kw	LNG冷熱発電プラント	根岸	S.60/1985
東京電力(株)	360,000	LNG受入基地	富津	S.60/1985
東京ガス(株)	30,000Ton	熱調用LPG設備	袖ヶ浦	S.61/1986
東京電力(株)	-	LNG設備訓練用シミュレータ	品川	S.62/1987
東京電力(株)	120,000	LNG受入基地	東扇島	S.62/1987
大分エル・エヌ・ジー(株)	240,000	LNG受入基地	大分	H. 2/1990
中国電力(株)	240,000	LNG受入基地	柳井	H. 2/1990
東京電力(株)	180T/H	気化器増設	東扇島	H. 3/1991
東京電力(株)	250,000	LNG貯槽増設	富津	H. 3/1991
東京ガス(株)	130,000kl船対応	LNG受入設備	根岸	H. 3/1991
中国電力(株)	80,000	LNG貯槽/気化器増設	柳井	H. 3/1991
東京電力(株)	720T/H	ガス導管用送ガス設備(I)	富津	H. 5/1993
東京ガス(株)	-	LNG受入設備	袖ヶ浦	H. 5/1993
東京ガス(株)	170,000	LNG受入設備	根岸	H. 6/1994
大分エル・エヌ・ジー(株)	80,000	LNG貯槽増設	大分	H. 6/1994
日本海エル・エヌ・ジー(株)	-	気化関連設備	新潟	H. 7/1995
東京電力(株)	-	制御装置リブレース	東扇島	H. 7/1995
中国電力(株)	160,000	LNG貯蔵/気化器増設	柳井	H. 8/1996
東京ガス(株)	200,000	LNG貯槽増設	根岸	H. 8/1996
日本ガス(株)	36,000	LNG受入基地	鹿兒島	H. 8/1996
東京電力(株)	540T/H	ガス導管用送ガス設備(II)	富津	H. 8/1996
東京電力(株)	810T/H	LNG設備増設	東扇島	H. 9/1997
仙台市ガス局	80,000	LNG受入基地	仙台	H. 9/1997
東京ガス(株)	200,000	LNG受入基地(I)	扇島	H.10/1998
プリテッシュ ガス	-	LNG受入基地(基本設計)	グジャラト(インド)	H.10/1998
日本海エル・エヌ・ジー(株)	200,000	LNG貯蔵増設	新潟	H.10/1998
東京ガス(株)	100kg/Y	C13メタン製造設備	根岸	H.11/1999
大分エル・エヌ・ジー(株)	140,000	LNG貯槽/気化器増設	大分	H.11/1999
東京電力(株)	-	LNG設備既設制御装置改造	富津	H.11/1999
東京電力(株)	-	制御装置CRTオペレーション化	富津	H.12/2000
東京ガス(株)	200,000	LNG受入基地(II)	扇島	H.12/2000
東京電力(株)	-	LNG設備訓練用シミュレータリブレース	品川	H.13/2001
東京電力(株)	40T/H	気化器増設	富津	H.13/2001
東邦ガス(株)	200,000	LNG受入基地	知多	H.13/2001
東邦液化瓦斯興業股份有限公司	420,000	LNG受入基地(基本設計)	桃園(台湾)	H.14/2002
東京電力(株)	405T/H	LNG設備増設	東扇島	H.14/2002
西部ガス(株)	-	LNGローリー出荷設備	長崎	H.15/2003
水島エルエヌジー(株)	160,000	LNG受入基地(フルターンキー)	水島	H.17/2005
中国電力(株)	-	LNGローリー出荷設備新設	柳井	H.16/2004
東京電力(株)	-	気化関連設備	東扇島	H.17/2005
東京電力(株)	-	制御設備リブレース	富津	H.17/2005
東京電力(株)	-	制御設備リブレース	富津	H.19/2007
東京電力(株)	-	LNG設備改造	東扇島	H.21/2009

顧客名	貯蔵容量(kl)	工事名称	建設場所	完成年
水島エルエヌジー(株)	160,000	LNG受入基地増設	水島	H.23/2011
中部電力(株)	-	LNG受入基地	上越	H.25/2013
国際石油開発帝石(株)	-	LNG受入基地	直江津	H.25/2013
ひびきエル・エヌ・ジー(株)	180,000×2	LNG受入基地	北九州	H.26/2014
東京ガス(株)	-	LNG受入基地	日立	(H.28/2016)

LNGサテライト基地

顧客名	貯蔵容量(kl)	工事名称	建設場所	完成年
西武ガス(株)	21	LNGサテライト基地	日高	S.61/1986
常磐都市ガス(株)	25	LNGサテライト基地	いわき	S.62/1987
西武ガス(株)	160	LNGサテライト基地	飯能	S.63/1988
東京ガス(株)	794	LNGサテライト基地	甲府	H. 3/1991
西武ガス(株)	100	LNGサテライト基地(増設)	飯能	H. 5/1993
西武ガス(株)	21	LNGサテライト基地(増設)	日高	H. 6/1994
唐津ガス(株)	200	LNGサテライト基地	唐津	H.10/1998
大阪ガス(株)	150	LNGサテライト基地(増設)	富岡	H.10/1998
豊田鉄鋼(株)	60	LNGサテライト基地	愛知県額田郡	H.16/2004
(株)リコー	200	LNGサテライト基地	福井県坂井郡	H.17/2005
アイシン機工(株)	200	LNGサテライト基地	愛知県幡豆郡	H.17/2005

LPG受入基地

顧客名	貯蔵容量(Ton)	工事名称	建設場所	完成年
日本鉱業(株)	60,000	LPG受入基地	水島	S.40/1965
三菱商事(株)	59,000	LPG受入基地	神戸	S.41/1966
共同石油(株)	40,000	LPG受入基地	川崎	S.41/1966
丸善石油(株)	52,000	LPG受入基地	堺	S.41/1966
出光興産(株)	60,000	LPG受入基地(増設)	愛知	S.44/1969
ゼネラルガス(株)	81,000	LPG受入基地	堺	S.44/1969
出光興産(株)	21,000	LPG受入基地(増設)	愛知	S.46/1971
日本鉱業(株)	34,000	LPG受入基地(増設)	水島	S.47/1972
東北石油(株)	105,000	LPG受入基地	仙台	S.47/1972
出光興産(株)	100,000	LPG受入基地(増設)	愛知	S.47/1972
鹿島石油(株)	107,000	LPG受入基地	鹿島	S.47/1972
(株)神戸製鋼所	60,000	LPG受入基地及び気化設備	加古川	S.48/1973
住友金属工業(株)	48,000	LPG受入基地	和歌山	S.49/1974
東京電力(株)	108,000、260T/H	LPG受入基地及び気化設備	姉ヶ崎	S.51/1976
住友金属工業(株)	40T/H	LPG気化・混合設備(増設)	和歌山	S.51/1976
岩谷産業(株)	80,000	LPG受入基地	堺	S.55/1980
東京電力(株)	93,000	LPG受入基地(増築)	姉ヶ崎	S.55/1980
極東石油工業(株)	180,000	LPG受入基地(基本設計)	市原	S.56/1981
中国電力(株)	100T/H	LPG気化設備	岩国	S.57/1982
東北電力(株)	80T/H	LPG気化設備	仙台	S.57/1982
全農熱料ターミナル(株)	130,000	LPG受入基地(基本設計)	坂出	S.58/1983
東北石油(株)	90,000	LPG受入基地(増設)	仙台	S.58/1983
波方ターミナル(株)	180,000	LPG/化成品受入基地	波方	S.58/1983
東京ガス(株)	35,000	LPG受入基地	袖ヶ浦	S.61/1986
中部電力(株)	48T/H	LPG気化設備	四日市	S.63/1988
Continental Grain Co./上海石化公司	100,000	LPG受入基地(基本設計)	上海(中国)	H. 6/1994
東京ガス(株)	35,000	LPG受入基地	扇島	H.10/1998
寧波華東BP液化石油氣有限公司	1,600,000 T/Y	LPG地下岩盤貯蔵受入基地	寧波(中国)	H.14/2002

LPG備蓄基地

顧客名	貯蔵容量(Ton)	工事名称	建設場所	完成年
大分液化ガス共同備蓄(株)	215,000	LPG備蓄基地	大分	S.61/1986
(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構	400KI	水封式岩盤備蓄実証プラント	水島	H. 5/1993
鹿島液化ガス共同備蓄(株)	225,000	LPG備蓄基地	鹿島	H. 6/1994
(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構	200,000	LPG備蓄基地	福島(長崎県)	H.17/2005
(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構	200,000	LPG備蓄基地	神栖	H.17/2005
(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構	450,000	LPG水封式岩盤備蓄基地	波方	H.24/2012
(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構	400,000	LPG水封式岩盤備蓄基地	倉敷	H.24/2012
(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構	450,000	LPG水封式岩盤備蓄基地(津波対策)	波方	(H.27/2015)



千代田化工建設株式会社

〒220-8765 神奈川県横浜市西区
みなとみらい四丁目6番2号
みなとみらいグランドセントラルタワー
<http://www.chiyoda-corp.com>