

Meeting society's needs with nature's blessings.

 AIR WATER ENGINEERING INC.

LNG equipment & facilities



For AIR WATER PLANT & ENGINEERING INC., "Be creative" is the origin of "creativity."

The stand-alone, complete on-site gas supply for blast furnaces for steel works is just one of the unique AIR WATER models for the gas industry in Japan.

AIR WATER is a comprehensive engineering company covering design, construction, safety, and quality control. The AW brand offers large-scale cryogenic air separation unit.

Keywords for our further progress are "Original technology" and "Excellent cost performance."

AIR WATER responds to the customers' needs of when, where and how and supplies the most suitable system from the view of the customers'.

We meet the full scope of a customer's requirements, ranging from a gas cylinder to a plant with several thousand cubic meters per hour of gas output. AIR WATER is eager to provide customers with our unique technologies.

地球の恵みを、社会の望みに。

 **エアウォーターエンジニアリング株式会社**

本社 / 西日本事業所

〒592-8331 大阪府堺市西区築港新町2丁6番地40

TEL072-244-8801

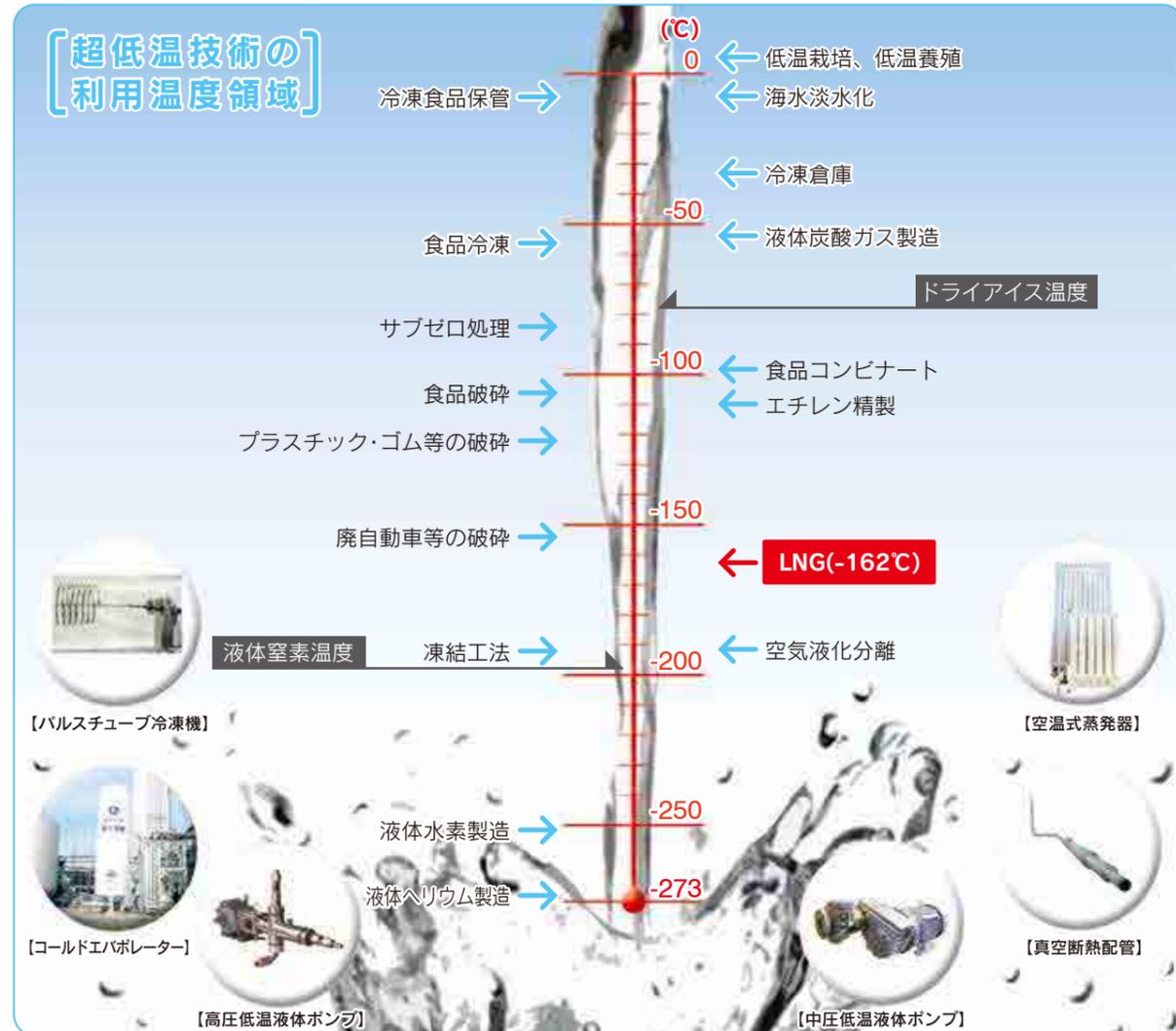
FAX072-244-8765

超低温技術

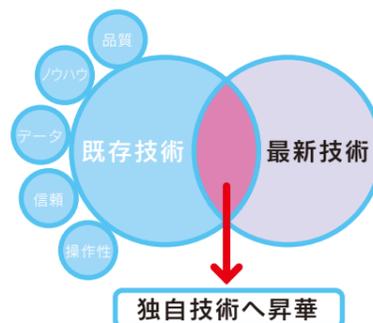
cryogenic technology

産業ガスのソリューション。ガステクノロジーによる
プロデュース。私たちと共に創る未来への架け橋

超低温技術の 利用温度領域



- LNG 時代を拓く先進の超低温テクノロジー…
環境問題の深刻化、石油依存度の低減、省エネルギー化と時代ニーズにより「天然ガス」への燃料転換が進められ、注目度が高まっています。
 - 大いなる自然の恵を糧として…
地球資源循環カンパニー、エア・ウォーター・プラントエンジニアリング株式会社は、さらなる高純度・超低温・高真空へ向けて、半導体、化学、鉄鋼、医療、宇宙開発、食品分野等、様々な産業向けエアセパレーションガス(酸素、窒素、アルゴン)供給のため、高純度ガス供給システムを提供しています。
培われた超低温技術と最新技術の融合化による独自技術は LNG タンクコンテナ・タンクローリー・貯蔵タンク開発へと生かされ、高い評価を頂いています。
- また更なる超低温技術の向上を目指し日々前進を続けています。



LNG の特徴

feature of LNG

LNG(Liquefied Natural Gas: 液化天然ガス)

- 天然に産出する化石燃料で、メタン(CH₄)を主成分とする可燃性ガス
- 熱量：54.6MJ/kg、ガス密度：約0.83kg/Nm³、液密度：約0.46kg/L
- 液化温度：約-162℃、主に産地で液化され体積を約1/500として効率よく輸送後、需要先で気化消費される
- 化石燃料の中で最もCO₂等の発生量が少なく、エネルギー効率が高いためクリーンで環境に優しい
- 産地が世界各地に及ぶため供給が安定しており、比較的価格変動も少ない

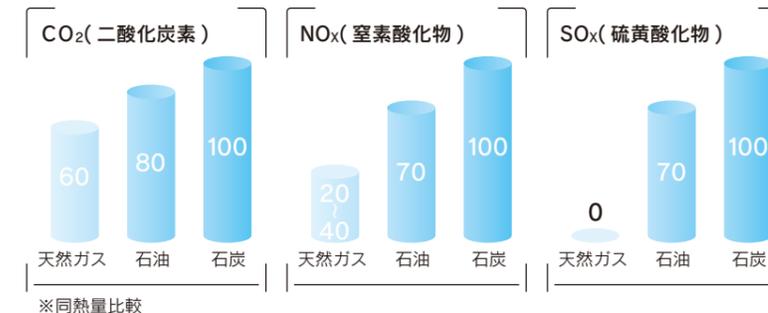
クリーンエネルギー

天然ガスは燃料中に硫黄分をほとんど含まないため、燃焼時に硫黄酸化物(SO_x)や煤じんが発生しません。また、窒素酸化物(NO_x)や昨今話題のCO₂の発生も、石油や石炭と同熱量で比較して少量であることが実証されています。天然ガスは、地球環境にやさしいクリーンエネルギーと言えます。

LNGの燃料特性(総発熱量)

LNG(天然ガス)	54.6MJ/kg
LPG	50.8MJ/kg
灯油	36.7MJ/ℓ
A重油	39.1MJ/ℓ
石炭	29MJ/kg

LNGの環境特性(排出量)



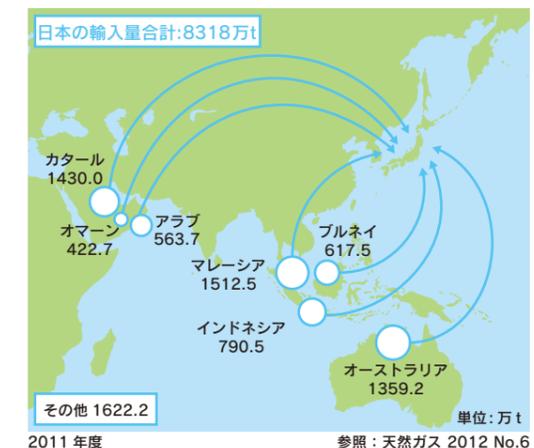
安全性

天然ガスはメタンを主成分とした可燃性のガスです。空気と比べても比重が約0.67と軽く、拡散すると共に燃焼範囲が狭くなる特徴を持ちます。爆発等の危険性がほとんど無く、一酸化炭素中毒を起こす心配も少ない安全性に優れたエネルギーです。

ガスの種類	発熱量(MJ/Nm ³)	比重(空気=1)	燃焼範囲(空気との混合割合)	主成分
都市ガス(天然ガス12A・13A)	45.6	0.67	5~15%	メタン
都市ガス(4A~7C)	20.1	0.5~1.2	5~20%	水素、メタン、ブタン一酸化炭素等

安定性

天然ガスは世界規模で開発・算出されており、日本へは液化して輸入されています。天然ガスの可採埋蔵量は石油を超えることが確認されており、長期的に安定供給が可能です。また、天然ガスは国内でも産出されており、苫小牧勇払は国内最大級の埋蔵量を誇ります。



サテライト供給

パイプラインが敷設されていない遠隔地域での LNG 利用を図るために、LNG サテライト基地（貯蔵・気化送出設備）を設け、天然ガスを供給します。LNG 受入基地からの二次受入を行う供給基地であり、サテライト（衛星）のように点在して設置されるため、サテライト設備と呼ばれます。弊社の設備では、LNG コンテナ、ローリー輸送と直結することで、LNG 受入基地からのガス供給を安定的に行い、遠隔地での利用を更に高めています。

- 13A または 12A 相当の天然ガスを供給いたします。



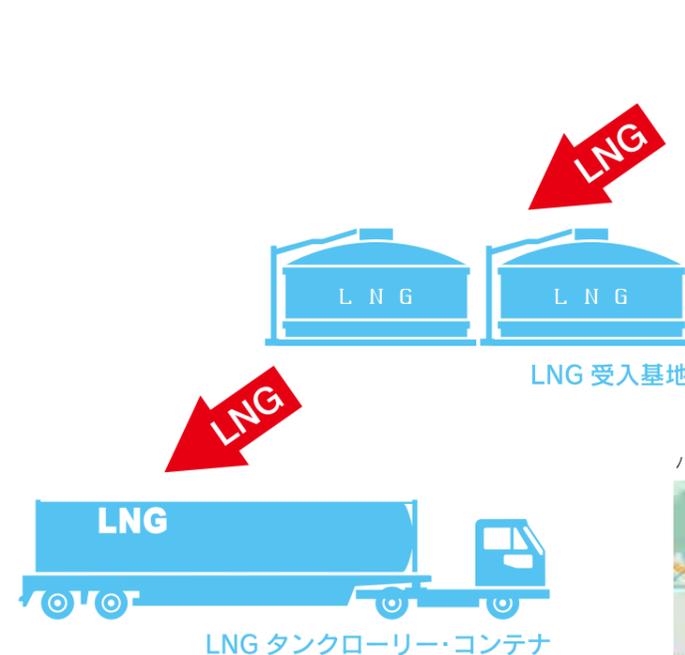
14t モノコックローリー



充填作業



サテライト設備



パイプライン供給

国内最大級の埋蔵量を誇る苫小牧勇払ガス田で産出する天然ガスを、千歳分岐から千歳臨空工業団地まで、10km の専用パイプラインを敷設し、団地内企業に供給しています。千歳天然ガス供給センターは、6.9MPa のガスを減圧し、団地内需要家に供給する施設であり、安定供給のための各種情報の監視、並びにパイプラインの保全パトロール業務も行っています。尚、弊社の天然ガス供給はガス事業法規制緩和による「一般ガス事業者以外による大口ガス供給」の第 1 号です。



ガバナステーション

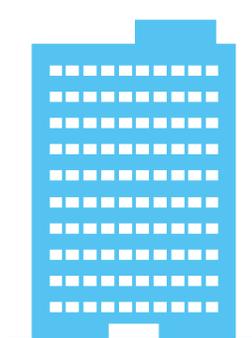


◎天然ガス供給センター

千歳泉沢工業団地内に位置し、減圧設備を備えています。本センターにおいて最大6.9MPaから2.0MPaまで減圧され、お客様へ供給されます。また、安定供給に向けた各種情報の監視、パイプラインの保全パトロールも行っています。



ユーザー / アプリケーション例 (コージェネ、LNG 燃料タンク他)



【省エネルギー、省スペース化を実現！】

① LNG輸送容器



LNGの大量輸送を目的として設計・開発されたトレーラータイプのローリーとコンテナを取扱っています。

詳細 P9-10

② LNG貯槽



LNGの貯蔵タンクです。LNG貯槽と、内槽を複数台内蔵した複合貯槽の2種類を取扱っています。

詳細 P11

④ LNG蒸発器

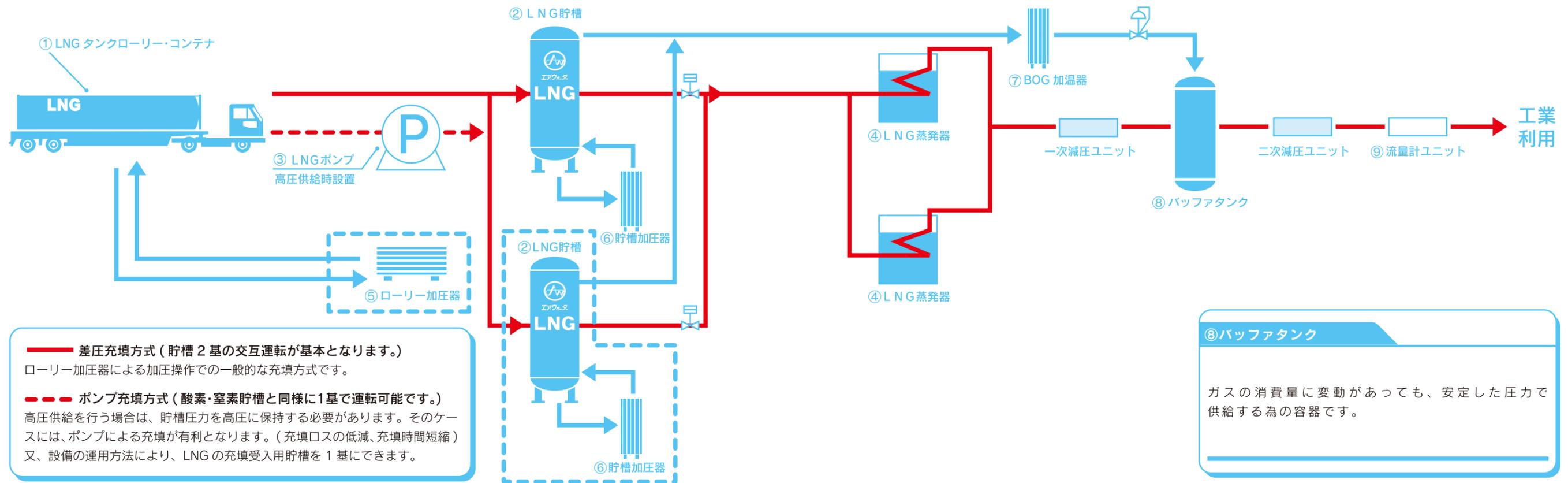


大気熱交換方式と温水を使用してLNGを蒸発させる方式などを取扱っています。

詳細 P13-14

⑦ BOG加温器

LNG貯槽にボイルオフガスや液化ガスを移送した後のローリー内の残ガスを常温にし、供給ラインに流す為の機器です。



—— 差圧充填方式（貯槽2基の交互運転が基本となります。）

ローリー加圧器による加圧操作での一般的な充填方式です。

- - - - ポンプ充填方式（酸素・窒素貯槽と同様に1基で運転可能です。）

高圧供給を行う場合は、貯槽圧力を高圧に保持する必要があります。そのケースには、ポンプによる充填が有利となります。（充填ロスの低減、充填時間短縮）又、設備の運用方法により、LNGの充填受入用貯槽を1基にできます。

⑤ ローリー加圧器

低圧で運ばれてきた液化ガスを貯槽に移送する為に、ローリー内を加圧するための機器です。

③ LNGポンプ



LNGの高圧液移送時に使用します。往復動式と遠心式の2種類を取扱っています。

往復動式 遠心式

詳細 P12

⑥ 貯槽加圧器

LNG貯槽内の圧力を一定に保ち、安定したガスを供給する為の機器です。

⑨ 流量計ユニット

LNGサテライトから送り出すガスの量を測定する為の機器です。

⑧ バッファタンク

ガスの消費量に変動があっても、安定した圧力で供給する為の容器です。

》》LNG 使用量とサテライト設備仕様表

equipment specification table

エア・ウォーター・プラントエンジニアリングは、お客様のご使用量、ご使用形態に応じ機器の選定・設備レイアウトをご提案。
最適なサテライト設備を設置します。
表は、使用例として CASE1～5 を挙げています。
また、ご要望に応じてさらに細やかなご提案を致します。

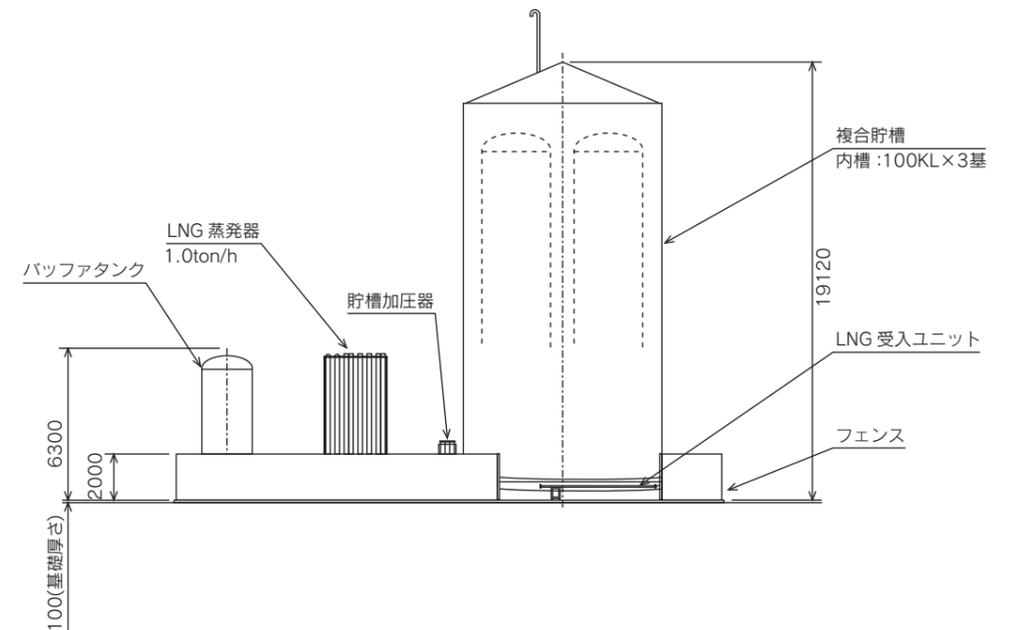
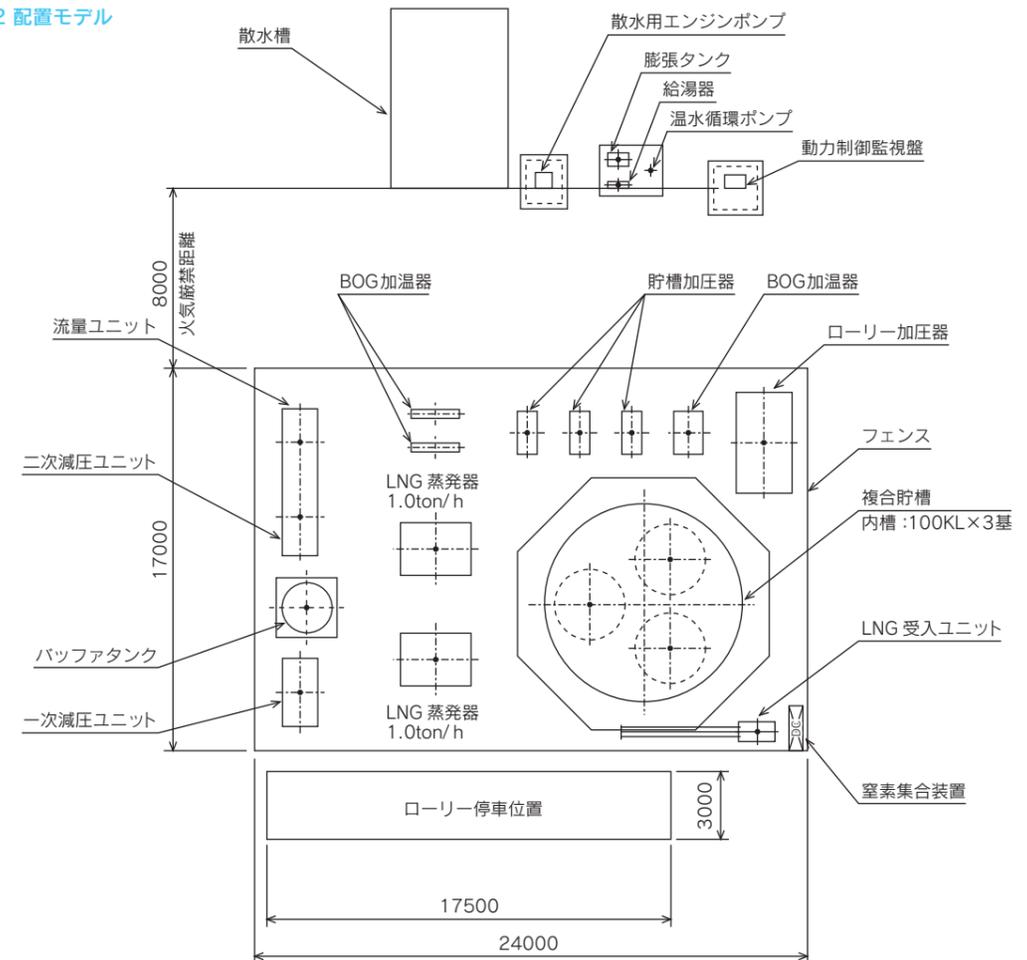
汎用例

適用法規		CASE1	CASE2	CASE3	CASE4	CASE5	
		高圧ガス保安法					
年間 LNG 使用規模	ton/年	8000	6000	4000	2000	1000	
LNG 貯槽	容量	KL/基	125	100	70	70	40
	設置数	基	4(複合貯槽)	3(複合貯槽)	2	1	1
LNG 蒸発器	蒸発方式	-	蒸気吹込温水式	蒸気吹込温水式	蒸気吹込温水式	自然対流空温式	自然対流空温式
	能力	ton/h	1.2	1.0	0.5	0.3	0.2
	設置数	基	2	2	2	2	2
	温水式の場合の必要蒸気量	ton/h	0.7(蒸気:0.7MPa)	0.5(蒸気:0.7MPa)	0.25(蒸気:0.7MPa)	-	-
送ガス圧力	MPa	0.2～0.15					
備蓄量	日	5.0	5.4	3.8	3.8	4.3	
設置スペース	m×m	24×17	24×17	18×22	16×16	15×15	
第一種設備距離※1	m	56.7	44.6	31.7	24.0	19.8	
第二種設備距離※2	m	37.8	29.7	21.2	16.0	13.2	
火気厳禁距離	m	8					
酸素の設備との距離	m	10					

※1 第一種設備距離 / 第一種保安物件 (学校・病院等) との必要距離
※2 第二種設備距離 / 第二種保安物件 (一般住宅等) との必要距離



CASE2 配置モデル



LNG タンクローリー

LNG 大量輸送用に設計・開発された、トレーラータイプのローリーです。モノコックタイプは、タンクとシャーシフレームが一体となったモノコック構造を採用した、大容量積載タイプです。標準車 14.0 t 積載タイプに加え、国内最大級となる 15.7 t 積載タイプを新規開発しました。標準タイプは、車体とタンクの一体型です。

仕様

	積載重量 (ton)	最高充填圧力 (MPa)	総重量 (ton)
モノコックタイプ	15.7	0.6	30.79
	14	0.6	27.25
標準タイプ	8	0.6	23.79
	6	0.6	19.75



製品の特徴

1.. LNG15.7 t 積載 (B 条件) /LNG14 t 積載 (A 条件) —モノコックタイプ

(A,B) 通行条件に対応する国内最大級の積載量車両をラインナップ。

加圧蒸発器搭載可能。

2. 容器は実績のあるコンポジット断熱

鉄道用 (30ft タイプ) 77 台

陸送用 (標準タイプ、40ft タイプ、モノコックタイプ) 224 台

合計 301 台 (平成 23 年 3 月末現在)

コンポジット断熱の特徴

●SI 断熱と比較して

- ①低真空でよいいため、真空再排気等の可能性が低く、維持管理が容易
- ②製品にばらつきが少ない
- ③事故等での真空破壊時に、内槽の昇圧が少なく安全

●パーライト断熱と比較して

- ①断熱材重量が 1/4 程度と軽い
- ②振動による沈降がなく、再充填作業がない

3. 高速道路通行可能

高速道路の通行が可能 (道路法 車両制限令 16.50m以下) ※一部制限を併う場合があります。

4. 従来型ワンデフトラクターが使用可能—モノコックタイプ (14t タイプ)

第 5 輪荷重が 10 t 以下のトラクター (ワンデフトラクター) が使用可能。燃費効率、車両購入価格に寄与

5. 転倒角度 40 度以上を実現—モノコックタイプ

トレーラーをモノコック構造として、タンク外槽の強度を利用し、軽量化、低重心化を徹底。そのことにより 40 度以上を達成

加圧蒸発器 (加圧蒸発器搭載タイプ積載量 14t)



加圧能力が大きくなり荷卸時間短縮に貢献

納入実績



224 台 (新型 14 t : 76 台)

旋回



従来型の 12 t ~クラスと同等の旋回半径を実現

LNG タンクコンテナ

LNG コンテナの輸送形態としては業界初の製品で、ISO 規格に適合した商品です。鉄道・船・トラック輸送といったマルチウェイで運用でき、車輦に捕らわれない自由な輸送手段が確保できます。40ft・30ft・20ft のコンテナがあり、積載車輦の販売も取り扱っております。

仕様

	積載重量 (ton)	最高充填圧力 (MPa)	総重量 (ton)
40ft タイプ	13.5	0.6	23.5
30ft タイプ	10.9	0.75	20
20ft タイプ	5.66	0.93	12.63



LNG コンテナ

LNG コンテナは当社が国内で初めて開発した LNG 用容器であり、鉄道及びトレーラーによる LNG 輸送に全国で利用されています。

経済産業省主催「第 3 回ものづくり大賞～ものづくり地域貢献賞」(製造・プロセス部門)を受賞しました。

■ISO 40ft コンテナ規格寸法で LNG 積載量 13.5ton を可能としました。トレーラー輸送を主体に開発されたトレーラー。専用傾斜トレーラーとの組み合わせで大幅な低重心化を図り、ローリー車並の旋回安定性を実現。安全面において先端を走っています。

■ISO 30ft コンテナ規格寸法で LNG 積載量 10.9ton を可能としました。JR 貨物私有コンテナ対応で鉄道貨物輸送が可能です。貨車 1 車両で遠方への鉄道輸送に最適です。

■コンポジット断熱使用。



40ft LNG タンクコンテナ



30ft LNG タンクコンテナ



》》 LNG 貯槽

LNG storage tank

内槽外槽からなる二重構造の貯槽です。
極低温状態にある LNG を安全に貯蔵し、加圧蒸発器を用いて一定の圧力を維持し、自圧送液を行います。

用途

LNG の貯蔵・製造・消費に係る設備に適用



仕様 (標準圧力仕様)

容量 (KL)	設計圧力 (MPa)
30	0.6 ~ 0.9+0.1013
40	
50	
70	
100	
150	
200	

※70KL を超過する貯槽は輸送方法の検討が必要となります。
※P17 に寸法表を掲載しています。

》》 往復動式ポンプ(VP-100L)

reciprocation pump

自社開発により製作されたクイックスタートが可能な省電力性に優れたポンプです。断熱効率の良い真空断熱の液溜めの採用により、蒸発ロス
の軽減、省スペースが可能です。V ベルト駆動により、幅広い吐出圧力に対応できます。全て国内生産ですので、敏速なメンテナンス対応が
できます。高圧ガス設備受検品ですので、設置時の検査対応が容易です。

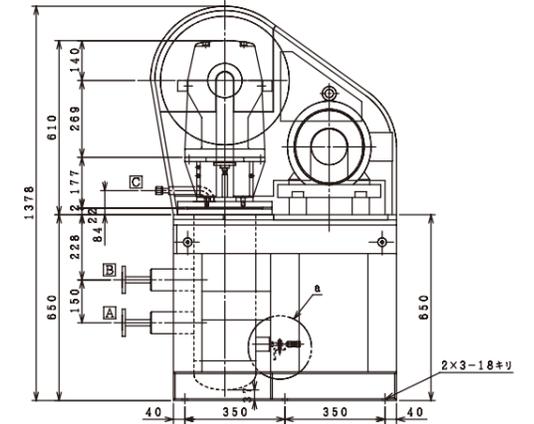
用途

天然ガス自動車へのガス充填・ポンベ充填



仕様

吐出圧力 (MPa)	吐出流量 (L/hr)	モーター容量 (kW)
0 ~ 30	300 ~ 700	3.5 ~ 15



》》 LNG 複合貯槽

LNG composite storage tank

内槽が複数塔と外槽からなる二重構造の貯槽です。極低温状態にある LNG を安全に貯蔵し、加圧蒸発器を用いて一定の圧力を維持し、自圧送液
を行います。単独貯槽の複数基設備時よりも省スペースとなります。各々に内槽圧力を設定でき、1基の複合貯槽で多様途のご使用にお応えします。

用途

LNG の貯蔵・製造・消費に係る設備に適用



仕様 (標準圧力仕様)

容量 (KL)	設計圧力 (MPa)
300 ~ 800	0.6 ~ 0.9+0.1013

※P17 に寸法表を掲載しています。



》》 堅型遠心式ポンプ(VCP シリーズ)

centrifugal pump

独自構造 (堅型気液2室構造) で長寿命化を達成した液化ガス用遠心ポンプです。モータ部分とポンプ部分を上下2室に分け下部のポンプ部分
は液化ガス、上部のモータ部は常温気体雰囲気としていますが、2室は気密性のある一体構造であり、軸シールを使用しないシールレス構造と
なっています。このため、軸シール部からの漏れが皆無であることはもちろん、長寿命、メンテナンスフリー、低騒音を実現しています。

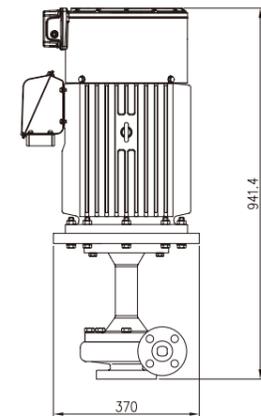
用途

コールドコンバーター及び低温液体貯槽への充填・低温液体輸送車
(ローリー) への搭載・低温装置での液体循環、移注・プラントプロセス・
LNG用途への適用可能



仕様

揚程 (m)	吐出流量 (L/hr)	モーター容量 (kW)
10 ~ 250	2000 ~ 20000	7.5, 15, 30



≫≫ ガス焚き式蒸発器

fire tube vaporizer

製品概要・特徴

蒸発器と熱源用バーナー設備の一体化による省スペース化と、直接水槽に熱を与えることでエネルギーロスの低減を実現しています。水槽容量が大きく、安定性・信頼性を確保したまま大流量の供給ガスをお届けできます。

仕様

■ガス焚き式蒸発器

能力 (ton/h)	発熱量 (kW)	設計圧力 (MPa)	設計温度 (°C)	
			プロセスガス	水槽
3.5	1465	1.1	-163~+40	0~100
6	2490	1.1	-163~+40	0~100

※P17に寸法表を掲載しています。



≫≫ 空温式蒸発器(自然対流式・強制通風式)

ambient air vaporizer

製品概要・特徴

低温特性、熱伝導度の極めて高いアルミを使用した蒸発器です。自然対流式と強制通風式の2タイプがあり、LNGを蒸発気化させて、ガスとして利用する際に適しています。特に強制送風式は、設置スペースに対して処理能力が高く省スペース化に貢献します。また、フィンに付いた霜の解氷を迅速に行え、大流量のご使用にお答えします。



自然対流式



強制通風式

仕様

■自然対流式

発生量 (ton/h)	設計圧力	設計温度 (°C)
~ 1.0	ご要望にお応えします	-196 ~ 40

■強制通風式

能力 (ton/h)	設計圧力 (MPa)	設計温度 (°C)
3.5	2.0	-163 ~ 40
7.2	2.0	-163 ~ 40

※P17に寸法表を掲載しています。

≫≫ 温水循環式・蒸気吹込式蒸発器

warm water circulation type

製品概要・特徴

熱源は温水もしくは蒸気で、需要家様の熱源をご利用でき、付帯設備の不要な省エネタイプの蒸発器です。

また、ご要望にあわせ設計に対応、最適なプランを提案致します。省スペースで安定した送ガスが可能です。

仕様

■蒸気吹込式蒸発器

能力 (ton/h)	
1.3 ~ 4	
設計圧力 (MPa)	
1.1	
設計温度 (°C)	
プロセスガス	水槽
-163 ~ +40	0 ~ 100

■温水循環式・蒸気吹込式蒸発器

その他仕様ではご要望にあわせ製作を承ります。

※P17に寸法表を掲載しています。



蒸気吹込式蒸発器



≫≫ 真空断熱配管

vacuum insulation pipe

製品概要・特徴

自社製品・開発によるコンパクトで断熱性能の極めて高い、軽量な省エネルギー配管です。配管の真空排気を製作工場で行い、加工精度も高く現場での据付簡易化に適しています。トータルコストを大幅に抑えることができます。

用途

LNGの供給配管

仕様

内外管材質
SUS304・SUS316・SUS316L
常用圧力 (標準品)
1.0 ~ 7.0MPa
定尺長さ・溶接方法・ ご要望に応じ製作

※高圧仕様は、外管ベローズを適用します。



どこでも

遠隔監視システムとは、設備から離れた遠隔地であっても設備の状況・情報を確認できるシステムです。

いつも

24 時間監視を行い運転状況を確認できると共に、万が一 異常が発生した場合は、その情報を発信します。

確実に

遠隔監視システムの構築により情報の確実な発信を行います。

より安心で安全な設備運営を実現

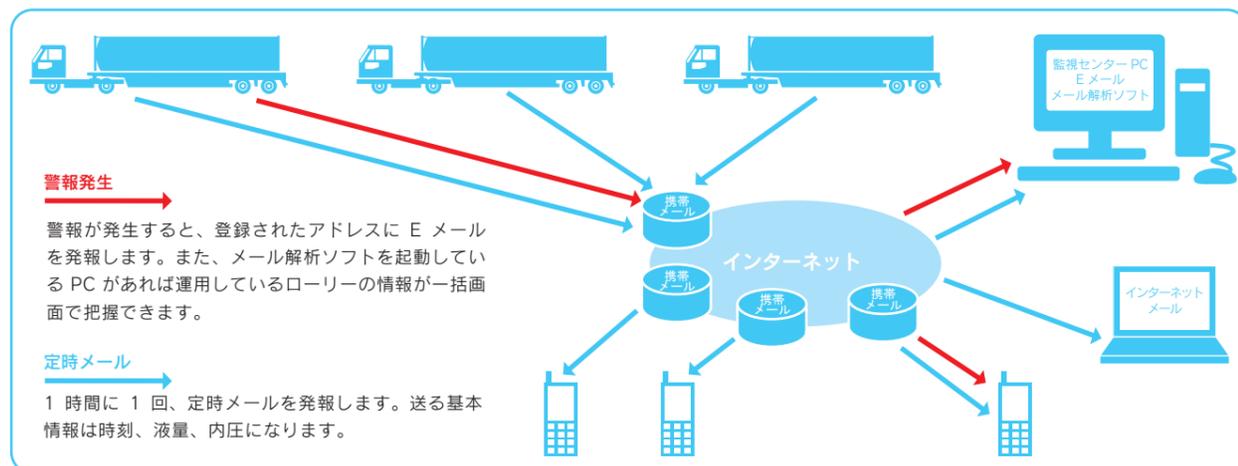
LNGローリー / 遠隔監視システム

【使用機器】

- 計測ユニット（無線 LAN 付）
- 携帯電話

接続機器	機能
計測ユニット	ローカルエリア内においてタンク液量・内圧のリアルタイム表示
計測ユニット+携帯電話	①ローカルエリア内においてタンク液量・内圧のリアルタイム表示
	②設定時刻ごとにタンク液量・内圧を PC 又は携帯電話に E メール送信
	③異常発生時、その情報と合わせて PC 又は携帯電話に E メール送信
	④インターネット接続環境にある PC や携帯電話から②のデータを確認可能

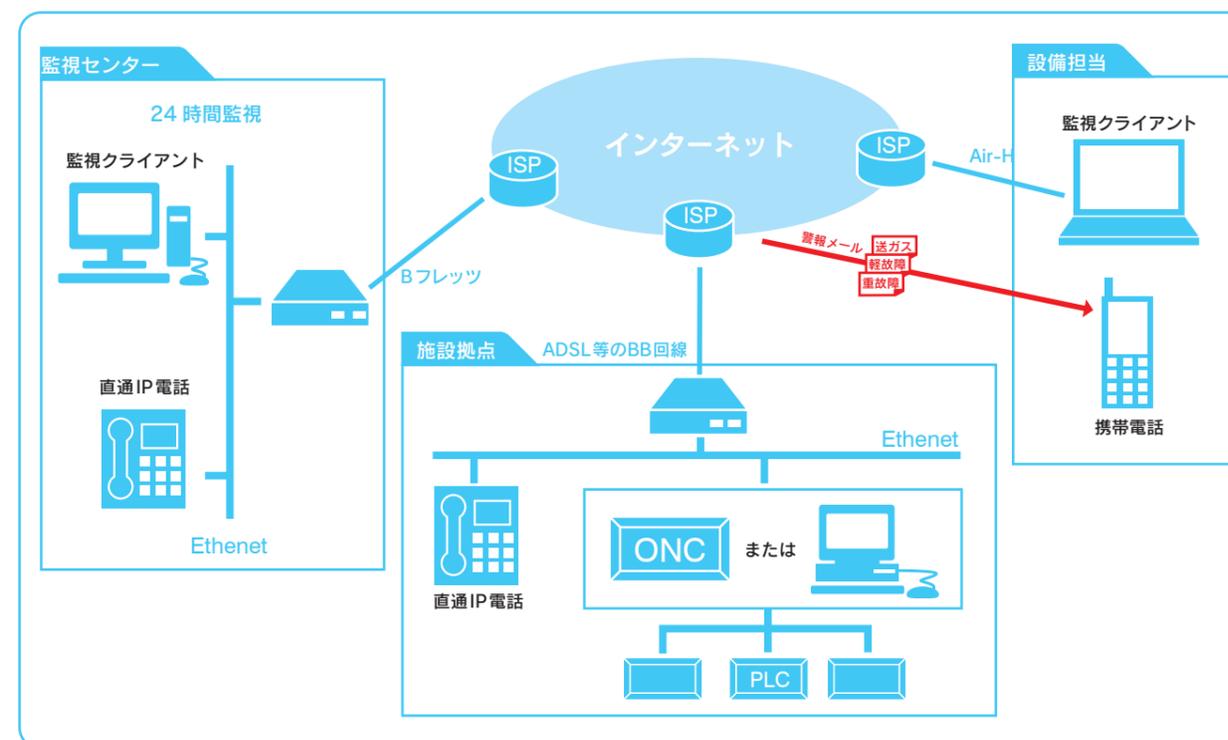
また、監視 PC にメール解析ソフトを導入することで、一括監視が可能となり、情報の確認や把握性が向上します。



特許申請中（2010 年 6 月現在）

LNGサテライト設備 / 遠隔監視システム

- 監視センターにて 24 時間連続監視が可能で、きめ細かい監視が行えます。
- 設備担当者は出先からでも監視画面やプラントデータを参照できます。



遠隔監視システム導入想定メリット

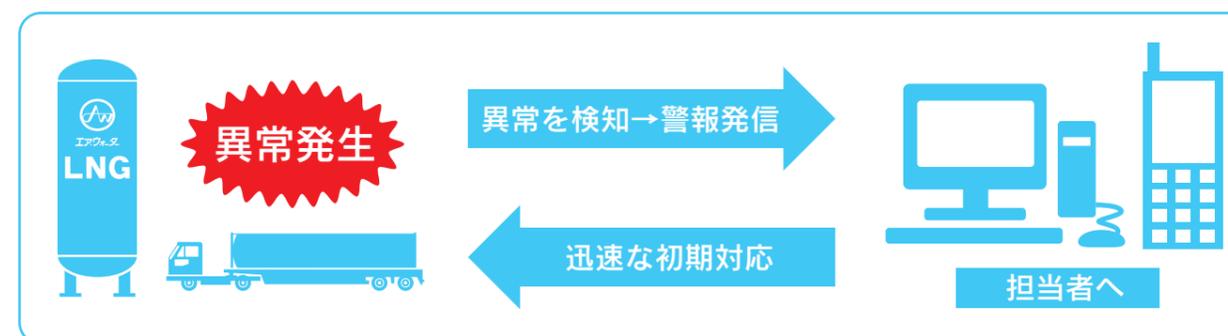
【日常運転】

- データの蓄積による傾向管理が行え、運転・維持管理の質を向上できます。

【異常発生時】

- 初期対応が迅速かつ的確に行えます。
- 原因究明が容易になります。
- 設備担当者の移動時間・費用を削減できます。

異常発生時



≫≫ 貯槽・蒸発器寸法表

size table

■ LNG貯槽寸法表 (設計圧力:0.7MPa)

タンク容量 (KL)	寸法 (直径m×全高m)	空重量 (ton)	運転重量 (ton)	基礎寸法 (Wm×Dm)
30	φ2.93×8.07	16.0	28.8	5.0×5.0
40	φ3.03×9.32	20.8	37.9	5.0×5.0
50	φ3.23×10.04	23.8	45.1	5.0×5.0
70	φ3.43×11.77	31.6	61.4	6.0×6.0
100	φ3.43×16.12	43.0	85.6	6.0×6.0
150	φ3.43×23.22	64.0	127.9	7.0×7.0
200	φ3.83×24.0	77.6	162.8	8.0×8.0
300(複合貯槽)	φ8.7×19.2	185.0	312.8	13.0×13.0
500(複合貯槽)	φ9.7×20.8	254.0	467.0	14.0×14.0

■ LNG蒸発器寸法表

		能力 (ton/h)	寸法 (Wm×Dm×Hm)	空重量 (ton)	運転重量 (ton)
空温式	自然対流式	0.2	1.15×1.15×5.41	0.6	-
		0.3	1.75×1.15×5.41	0.8	-
	0.5	2.15×1.55×5.41	1.3	-	
	1.0	2.75×2.35×5.41	2.4	-	
	強制通風式	3.5	1.87×2.3×9.15	7.3	-
温水式	蒸気吹入式	0.5	2.0×2.0×2.7	2.4	7.7
		1.0	2.0×2.0×3.0	3.0	8.9
		2.5	2.0×2.0×3.3	4.9	10.8
	ガス焚き式	4.0	2.2×2.2×3.3	6.3	14.2
		3.5	8.4×2.1×2.4	6.6	20.1
	6.0	10.8×2.8×3.3	18.1	53.4	

注) 基礎深さはボーリングデータ及び詳細設計によります。

≫≫ 新型断熱技術コンポジット真空断熱

vacuum insulation

LNG輸送供給に更なる可能性を。

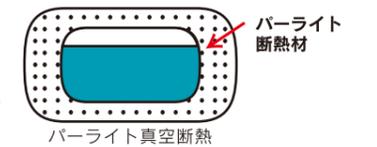
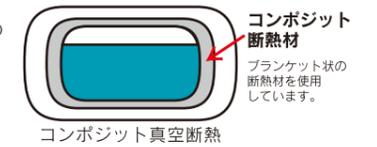
LNGタンクコンテナのPoint

エア・ウォーターは、極低温技術により空気から液体窒素 (-196℃)、液体酸素 (-183℃)、液体アルゴン (-186℃) 等の極低温液化工業ガスを製造し、お客様までお届けしています。また、極低温機器の製造実績と独自の最新低温技術をミックス。従来の LNG 輸送の壁をブレイクスルーするエア・ウォーターの LNG タンクコンテナと LNG サテライト設備は、次世代クリーンエネルギーである LNG の普及に大きく貢献しています。

●**タンクの大型化を実現。**
従来のパーライト真空断熱と比較し、断熱材の重量が約 1/4 程度と軽量です。

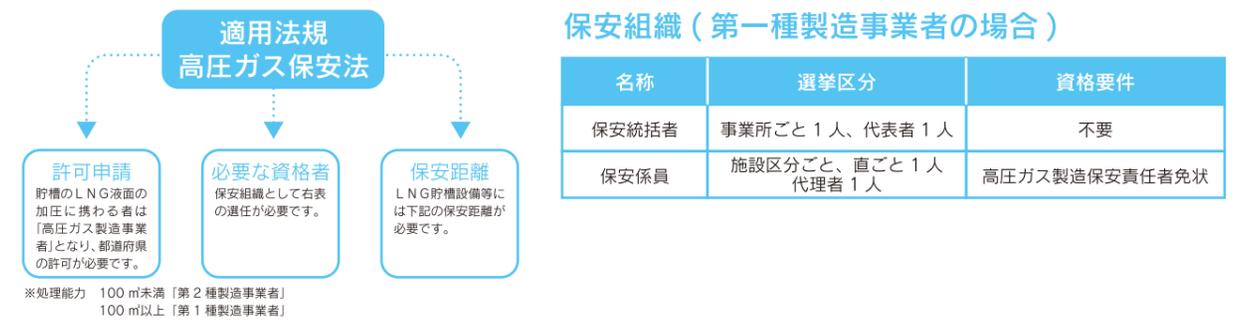
●**メンテナンスコストの低減。**
走行による断熱材沈下が一切なく、メンテナンス時に新たに断熱材を追加する必要がありません。

●**安全性は従来と同等。**
万一の事故等での真空劣化による断熱性能は、従来のパーライト真空断熱と同等です。



≫≫ LNGサテライト設備に関する法規制

regulatory control



LNGサテライト保安距離 (P7-CASE2 の場合)

