

キーワード	Y3	装置・設備	Z4	電力	L	学術研究、専門・技術サービス業
-------	----	-------	----	----	---	-----------------

千代田化工建設株式会社

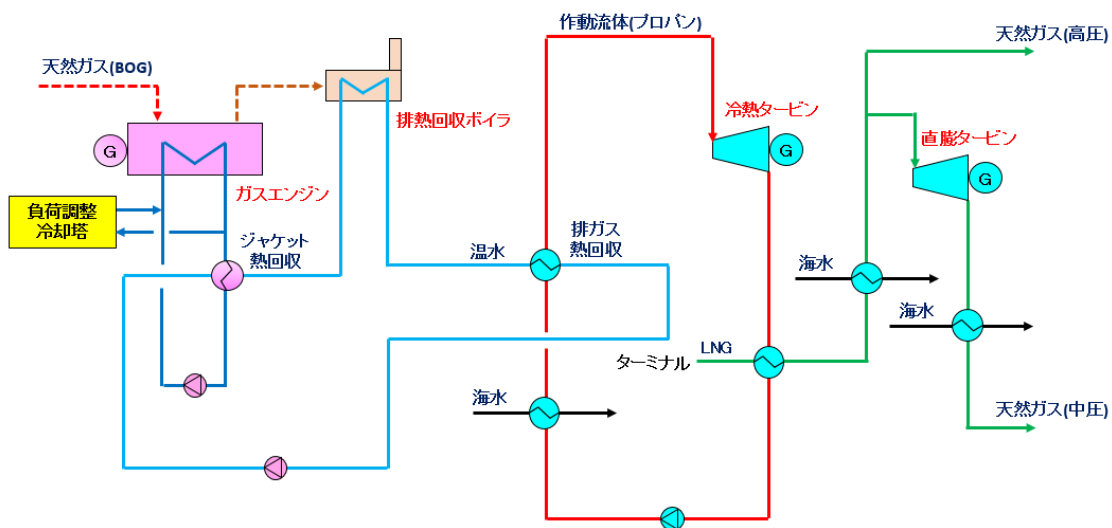
## LNG 複合冷熱発電システム

### 特徴

- ◆ LNG ターミナルの一部で LNG を気化する際に海水でプロパン等を蒸発させ LNG でプロパン等を凝縮させるプロパンのランキンサイクルによる発電および高圧で気化した常温天然ガス (NG) を減圧して動力回収する膨張タービンが利用されている。
- ◆ LNG ターミナルでは BOG (Boil Off Gas) を燃料として使用するガスエンジン自家発電システムが設置されている場合がある。この場合ガスエンジンのジャケット冷却水および排ガスから排熱回収することによりプロパン等を作動流体とするランキンサイクルの効率を高めることが出来る。さらに中圧天然ガス製造時に直膨タービンを利用して発電を行うことにより発電効率が約 11% 増加する。
- ◆ プロパン等の冷媒タービンおよび直膨タービンは、中小規模でも高効率なラジアルタービンを使用し一基の発電機を駆動する。タービンおよび発電機を共通台盤上に設置する事によりコンパクト化を図っている。
- ◆ LNG 蒸発器として使用される高価な ORV (Open Rack Vaporizer) を減らしコストダウンを図ることができる。
- ◆ システムを構成する熱交換器は全てシェル&チューブ型で特殊な熱交換器は使用していない。

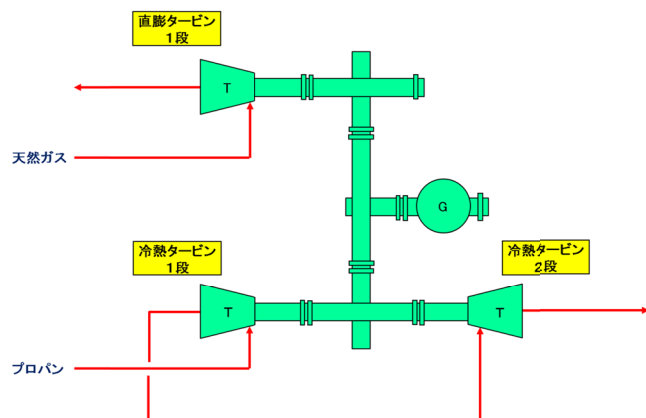
### 概要 or 原理

下図にプロパンを冷媒とした LNG 複合冷熱発電システム構成を示す。ランキンサイクルの作動流体であるプロパンはポンプで昇圧され海水で予熱後ガスエンジンのジャケット冷却水および排ガスから排熱回収を行った温水で加熱され高圧の過熱プロパン蒸気となり冷熱タービンを駆動し発電を行う。発電機を出たプロパン蒸気は LNG の冷熱により凝縮する。LNG は凝縮器内で気化し過熱状態の天然ガスとなり海水で加熱され高圧天然ガスとなる。中圧天然ガス需要分は高圧天然ガスから直膨タービンを駆動し発電を行って供給する。



右図にタービンおよび発電機の構成を示す。ランキンサイクルを構成するプロパンタービンは高効率のラジアルタービン2段構成であり、天然ガスから動力回収を行う直膨タービンはラジアルタービン単段構成で1台の共通発電機を駆動し発電を行う。

機器構成は極めてシンプルで共通台盤上に設置が可能である。



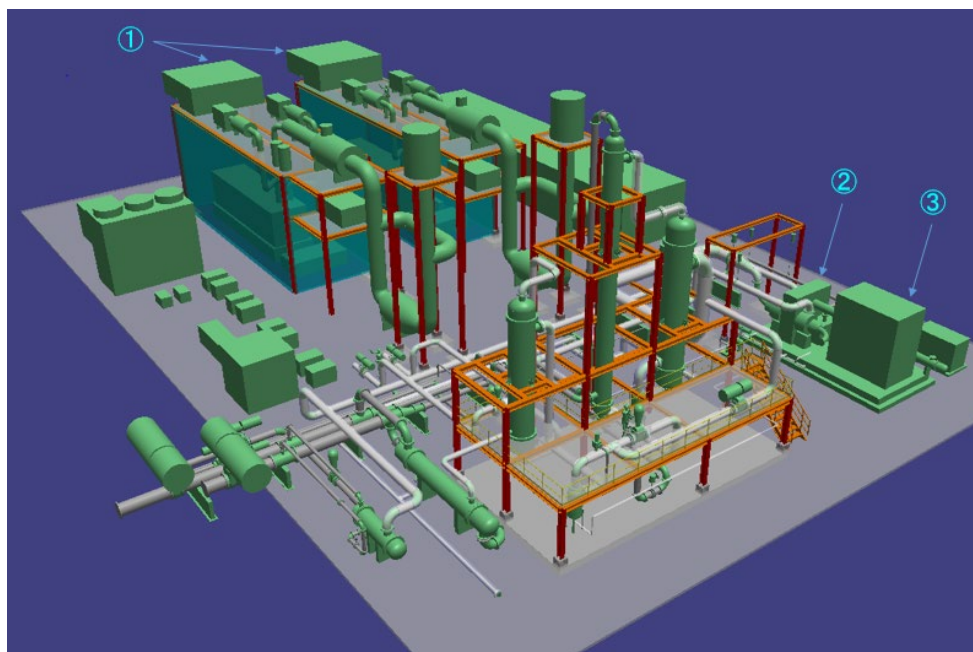
## 省エネ効果 & 特記事項

- ◆ 発電効率（LHV 基準）：LNG 冷熱発電システムにより発電効率は、ガスエンジン単体より 11.4% アップし全体の発電効率は 57.0% と極めて高い効率を実現している（ガスエンジンは 2 台を想定）。

	入力/出力 (kW)	LHV 発電効率 (%)
ガスエンジン燃料	29600	
ガスエンジン発電出力	13500	45.6
LNG 冷熱発電システム	3370	11.4
<b>LNG 複合冷熱発電システム</b>	<b>16870</b>	<b>57.0</b>

- ◆ 投資回収年数：LNG ターミナルの電力デマンドを超える電力は系統に接続して外販するので販売単価にもよるが 7～8 年である。

- ◆ 下図に LNG 冷熱発電システムの全体図を示す。



- ① ガスエンジン（2 台）
- ② 冷媒タービン（プロパン） / 直膨タービン
- ③ 発電機

- ◆ 国内、海外特許出願・審査請求中

## 導入実績または予定

国内 大手ガス会社殿：機器構成、機器の型式および作動流体は異なるが LNG 冷熱発電システム（4MW）を 1985 年に納入。本システムはプロセスフローの簡略化、コンパクト化による設置面積の削減およびコスト削減を図った改良版。

海外 東南アジアの既設 LNG ターミナル及び新設計画に合わせオプションとして差別化提案を行い競争力強化に繋げていく。

コンタクト先	千代田化工建設株式会社 〒220-8765 横浜市西区みなとみらい四丁目6番2号 国内石・化・ガスプロジェクトユニット 国内石・化・ガスプロジェクトコントロールセクション 電話番号：045-225-7635 FAX番号：045-225-4987 URL：http://www.chiyoda-corp.com/
--------	---