

■ 各講義内容 ■

1. オリエンテーション

- 千代田会社概要
- 千代田の様々な技術研修
- 本プログラムの目的、内容、スケジュール

2. LNG 概論

- LNG の基礎知識：
関連技術用語、天然ガス・LNG・パイプラインガスの組成、LNG の輸送と貯蔵、等
- 世界の LNG の輸出入国状況
- LNG バリューチェーン：
ガス生産、液化プラント、LNG タンカー、LNG 受入基地と発電施設、ガス/電力消費者、等
- パイプラインガスのバリューチェーン：
ガス生産、ガス圧縮プラント、ガスパイプライン、パイプライン輸送距離、発電施設、等

3. LNG 装置

- LNG プラントの概要：
LNG プラントのブロックフロー、1ト레인当たりの LNG プラント能力の動向、天然ガス用途、LNG 市場、LNG の主要プロセス、ガス処理設備、等
- 冷凍サイクルの原理
- 液化プロセス：
各液化プロセスライセンサ、冷媒の紹介
- 冷凍コンプレッサーの種類と説明
- 動力機(タービン)の種類(スチームタービン、ガスタービン)と説明
- 主要冷熱交換器の種類と説明
- LNG の貯蔵と出荷：
貯蔵タンク、及び LNG タンカーの種類と説明
- LNG 受入基地と発電施設：
LNG 受入基地のプロセスフローの概要と説明、LNG 燃料を用いた発電設備の動向、等

4. P&ID (Piping and Instrumentation Diagram)

- P&ID の基礎
- P&ID の成り立ち、作成手順
- P&ID に含まれる設計情報：
機器・配管・計装、運転制御、安全装置、メンテナンス情報、等

5. 安全設計

- プロセス安全設計：
安全評価の必要性、プロセス安全評価手順、ハザード(危険物)とリスク(危険性)の定義
- 災害影響評価手法：
潜在的危険性の特定、新規プロジェクトでの代表的なプロセス安全評価手順、等
- HAZOP (Hazard and Operability Studies) の目的、検討範囲、手順の紹介
- HAZOP を用いたケーススタディ型ワークショップ

6. 制御技術

- 計装とは？
LNG プラントにおける計装設備の主な役割、等
- 制御システム機能：
代表的な制御システムの仕組み、DCS (Distributed Control System)、SIS (Safety Instrumented System)、及び ESD (Emergency Shut Down) の紹介、等
- 計器類の紹介：
圧力計、温度計、流量計、レベル計、調節弁、分析器、等
- 計装関連トラブル事例の紹介

7. 材料技術

- 腐食の定義、種類、原理
- LNG プラントにおける代表的な腐食問題と対応策：
CO₂ 腐食、硫化物応力割れ、水素誘起割れ、アミン/SCC 腐食、低温脆性、マーキュリーアタック、海水腐食、炭素鋼の外部腐食、ステンレス鋼の外表面応力腐食割れ
- プラントの非破壊検査技術の紹介：
浸透探傷検査、磁気探傷検査、超音波探傷検査、放射線深傷検査、渦電流探傷検査
- 既設設備における材料/腐食関連トラブル事例紹介

8. 高度解析技術

- 不具合発生メカニズム
- 配管・機器振動：
振動の種類とその要因、振動の基本原則、関連基準と仕様、事例紹介
- 水撃現象(ウォーターハンマー)、脈動：
水撃現象、脈動とは？事例紹介、等
- 熱疲労：
熱疲労が要因で発生した不具合事例と対応策
- 浸食/腐食：
浸食/腐食が要因で発生した不具合事例と対応策

9. RCA (Root Cause Analysis)

- RCA とは？RCA の基礎
- RCA の目的とその手法
- ケーススタディ型ワークショップ(トラブル事例を題材にしてワークショップを開催):
フォルト・ツリー解析例、グループ討議、発表、講評

10. 総括

- 4 日間を通しての質疑応答
- 総評