

設備紹介

酸素同位体ガス充填設備

Filling System for Oxygen Isotopes

1. はじめに

近年、医療分野での、がん、心臓病、脳疾患等の診断に PET (Positron Emission Tomography ; ポジトロン断層撮影法) 等の分子イメージング技術が注目されており、そのイメージング用診断薬原料として、酸素同位体ガスの利用拡大が期待されている。

今回、NEDO (独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構) 次世代戦略技術実用化開発助成事業「酸素同位体濃縮装置の実用化開発」において、酸素同位体ガス充填設備を設計・施工した。

本設備は、千葉サンソセンター五井工場内に設置し、2006年12月より運転を開始した。

2. 設備仕様

本設備の原料ガスは同工場内で既に稼動中の酸素同位体分離装置から生産された酸素同位体ガスである。酸素同位体ガスは、生産量が少ないため、一般的に普及しているガス充填技術である圧縮機やポンプ等を用いる充填方式では、圧縮機やポンプの能力が過大であり、また、品質確保上、適合するものがない。

従って、本設備は、原料ガスを一旦、液化し、その後、閉鎖空間で蒸発・気化させ高圧ガス容器に充填する方式 (以下、液閉鎖蒸発式という。) とした。

本設備はバッファータンク、液化・気化槽、窒素供給設備、制御盤より構成され、設備仕様と製品ガス充填条件をそれぞれ表1、表2、外観を図1に示す。

表1 設備仕様

充填方式	液閉鎖蒸発式
充填圧力	6MPa (最大10.5MPa)
充填能力	120L / 回
充填時間	3.5h / 回
充填可能本数	1本 / 回 (2L 容器)
バッファータンク内容積	300L
液化・気化槽内容積	0.3L

表2 製品ガス充填条件

充填圧力	6MPa
高圧ガス容器内容積	2L

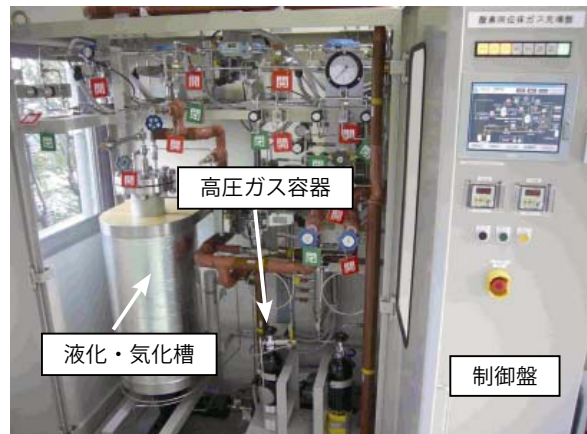


図1 酸素同位体ガス充填ユニット外観

3. ガス充填工程

本設備によるガス充填は充圧、洗浄、液化、昇圧、回収の5つの工程からなる。系統図を図2に示す。

- (1) 充圧工程 (原料ガスをバッファータンクに充圧)
原料ガスをバッファータンクに規定圧力 (60kPa) まで充圧 (貯留) する。
原料ガスの供給量をマスフローコントローラ (MFC ①) で制御する。
- (2) 洗浄工程 (高圧ガス容器及び配管内を洗浄)
原料ガスを充填する高圧ガス容器及び配管内の内部を高純度酸素で洗浄する。
- (3) 液化工程 (原料ガスを液化)
充圧工程においてバッファータンク内に充圧された原料ガスを冷媒である液化窒素を用いて液化・気化槽で液化させる。
原料ガスの液化量は、マスフローコントローラ (MFC ②) で制御する。
- (4) 昇圧工程 (液化した原料ガスを気化・昇圧)
液化・気化槽で液化した原料ガスを窒素ガスで、加温することにより規定圧力 (6MPa) まで気化・昇圧させ、高圧ガス容器に原料ガスを充填する。
高圧ガス容器のガス充填は液化・気化槽の昇圧操作と同時にを行い、その充填速度の制御は、加温用窒素ガスの送ガス量を制御して行う。

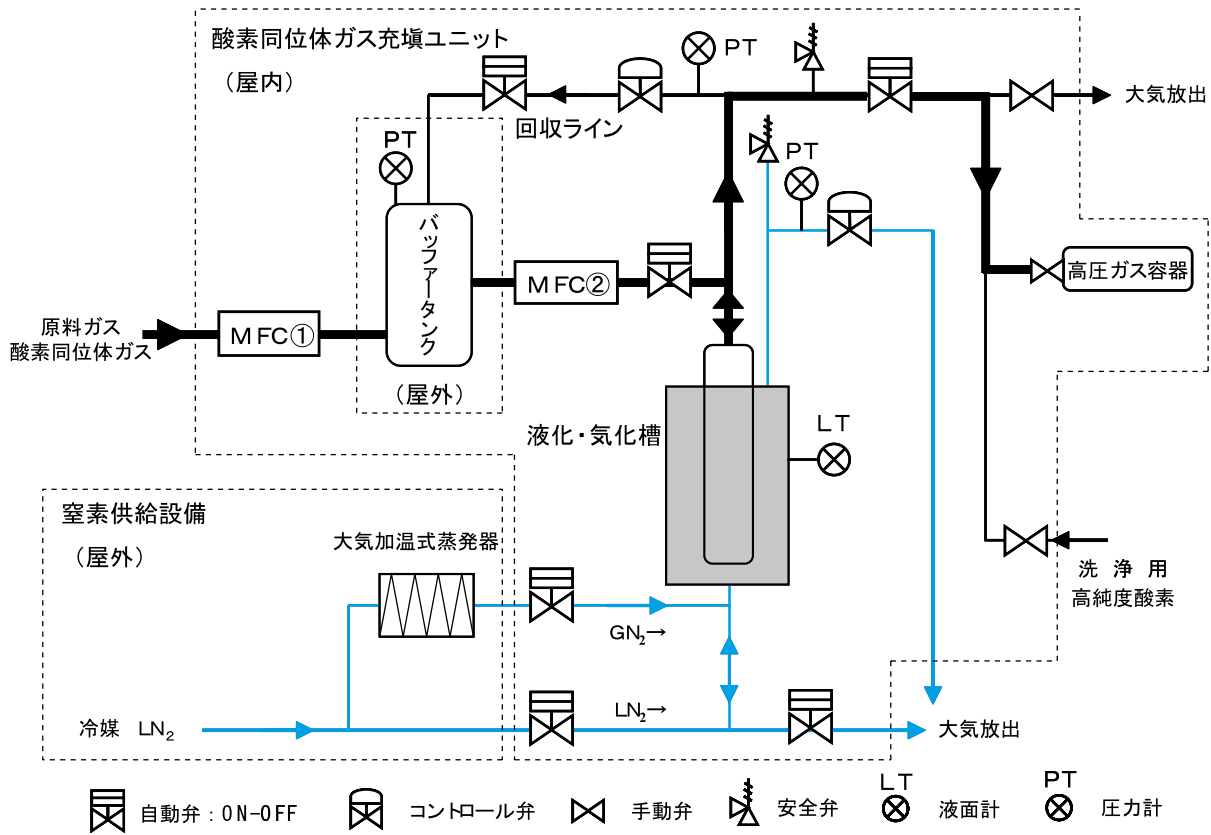


図2 酸素同位体ガス充填設備系統図

(5) 回収工程 (配管内等に残留した原料ガスの回収)
原料ガス充填後、配管及び液化・気化槽内に残留している高圧の原料ガスをバッファータンク内に回収する。
高い残留圧力を、コントロール弁にて、ゆっくりバッファータンク内に回収する。

4. 特徴

- (1) 原料ガスを一旦、液化し、その後、閉鎖空間で蒸発させ高圧ガス容器に充填する方式 (液閉鎖蒸発式) を採用。
- (2) 充填 (昇圧工程) 終了後に回収工程を用いることによりロスを1%まで低減可能。(従来のポンプを使用した充填設備のロス: 10%程度)

(3) 酸素同位体ガスのような支燃性ガスにおいても、充填速度を制御することにより、急速充填による危険性を防止し、安全な充填が可能。

5. まとめ

液閉鎖蒸発式 of ガス充填設備は、ロスが非常に少なく、安全なガス充填設備である。従って、酸素同位体ガスのような生産量が少なく、不純物混入のリスクを低減したい場合、さらにはポンプや圧縮機の動力が確保できない場合のガス充填設備として有効な設備だと考えられる。

(開発・エンジニアリング本部ガスエンジニアリング統括部供給技術部
清水 和美)