

実液攪拌テスト装置の紹介

A pilot Reactor system for versatile mixing tests



(化)技術部
伊藤 久 善
Hisayoshi Ito

神鋼パンテックでは、この度、当社播磨製作所テストセンター内に、実液攪拌テスト装置を新設し、実液でのパイロットテストの実施が可能となった。

テスト装置はSUS316製60Lt反応機（設計圧力：FV/16kg/cm²、設計温度：250℃）を中心として、その他原料供給槽、コンデンサー等の付帯機器をも備えている。反応機は槽内温度、圧力の計測をはじめ、トルク検出器、回転検出器を備え、反応時のトルク、回転数をリアルタイムで計測することができる。当社でのパイロットテスト実施により、実際の反応液を用いて攪拌状態と反応結果を直接確認し、短期間に反応機の最適な仕様を決めることができる。

A pilot reactor system for versatile mixing test has been constructed in our HARIMA PLANT's test center.

The system consists of SUS316 60 Lt. reactor (design press. FV/16kg/cm², design temp. 250 °C) and two feed tanks, two condensers and other facilities. Reactor data can be taken of impeller torque, impeller speed, pressure and temperature. Optimum specification of reactor will be decided as a result of grasping the agitating state during reaction and the reaction product by carrying out the pilot test in SHINKO PANTEC.

Key Words :

攪拌技術
反応機

Technology of Agitation
Reactor

はじめに

このたび、当社播磨製作所テストセンター内に実液攪拌テスト装置を新設し、ユーザー各位の攪拌改善の要望に対応べく、パイロットテストの実施に対応していくこととなった。本稿ではテスト装置の概要について紹介する。

テスト設備の概要

本テスト装置は60Lt反応機がメインとなる。その他付帯機器を含めたフローシートを第1図に示す。

付帯機器は、40Lt供給槽、40Ltホッパー、分縮器、コンデンサー、受液槽で構成されている。

反応機に原料（液体、粉体）、薬液等の供給のためのノ

ズルは、本体上蓋、短胴部にそれぞれ備えられ、供給槽・ホッパーに配管接続されている。ガス排出口、凝縮液環流口ノズルもそれぞれ反応機の上蓋、短胴部に備えられ、分縮器に配管接続されている。

ユーティリティーとしては反応機、供給槽には熱媒、コンデンサーにはチラー水を循環させ加熱・冷却することができる。その他、必要により温水ラインとの接続も可能である。

真空装置は、コンデンサーと接続されており、コンデンサー→分縮器→反応機もしくは、コンデンサー→反応機→のラインで真空操作を行う。

2. テスト設備の仕様

2.1 60 Lt 反応機

反応機の仕様を第1表に示す。

槽内径は $\phi 400$ で、標準的な運転容量は60 Ltを想定している。本体材質はSUS 316を採用している。容器本体は第一種圧力容器として、設計製作した。外套材質はSS 400製で熱媒循環による加熱を標準としている。

フランジ部以下の本体を別途準備されたジャッキにて昇降させることによって、攪拌翼・バツフルの交換、槽内部の点検、清掃ができる。その他、上蓋の視窓・照明用ノズルにより、槽内の観察ができる。また、予備ノズル、ガス吹き込み口が上蓋、短胴部に備えられている。

攪拌機の駆動部の仕様を第2表に示す。

2.2 kW 耐圧防爆モータ付の無段変速機がプーリを介して取り付けられ、回転数3 ~ 500 R/M、攪拌トルクは最大100 kg-mでの運転が可能である。軸封部はダブルメカ

ニカルシールで、メカニックオイルを加圧筒から供給する。摺動材は、缶内側カーボンVS. 耐酸超硬、大気側はカーボンVS. SUS 316セラミックコート、リング材質は、FPMである。軸封部の上にはトルク検出器、回転検出器を装備した。

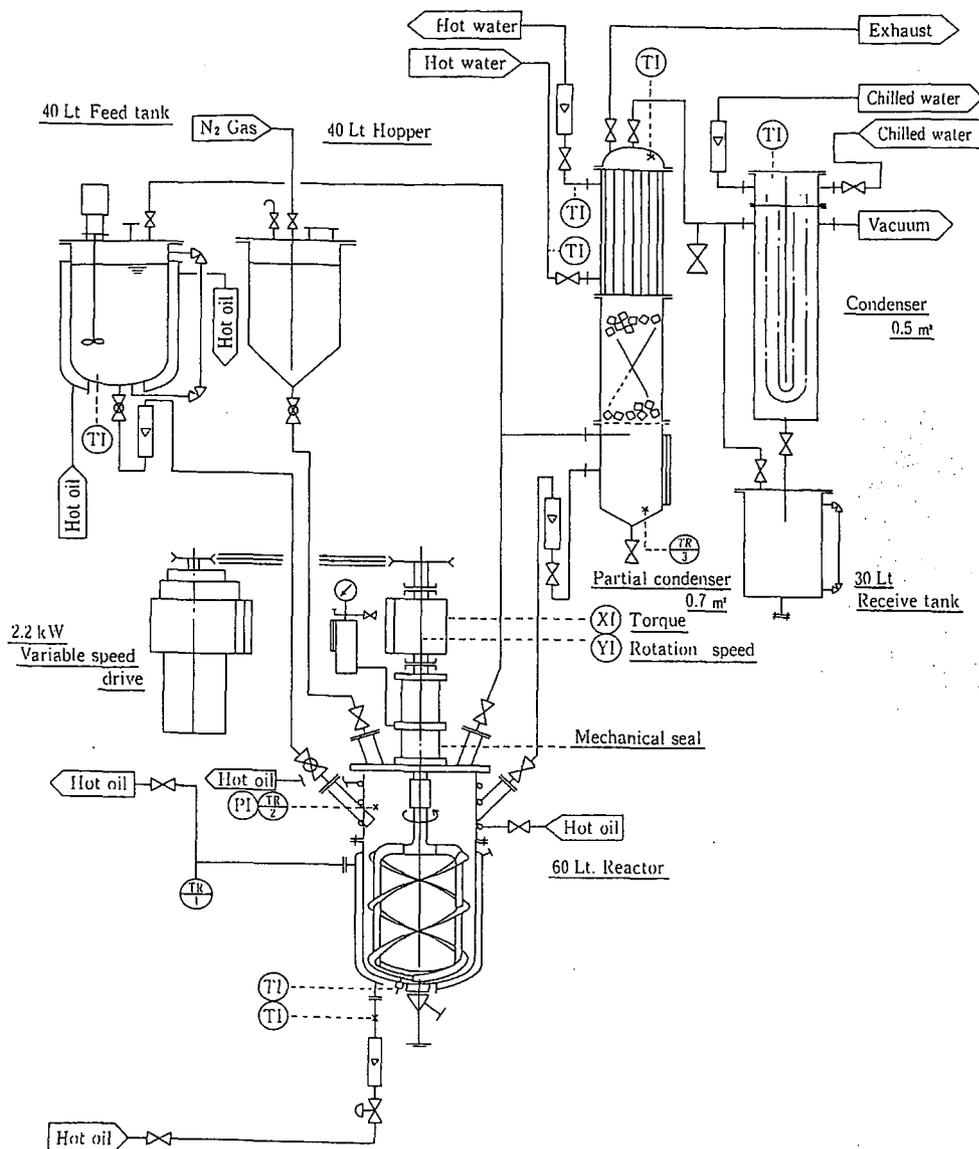
2.2 付帯機器の仕様

付帯機器の仕様を第3表に示す。

材質は全て、反応機と同じSUS 316製とした。供給槽は攪拌機、外套（熱媒油循環）付で、原料を攪拌、溶解して供給することができる。ホッパーは窒素ガスの供給が可能であり、粉体原料等の圧送が可能である。

2.3 計装

反応機及び付帯機器に付属の計測器は全て防爆仕様としている。操作盤はエアパージ式の簡易防爆構造とした。操作盤での表示が可能な測定項目は外套出口、反応機内気相部、分縮器の温度、反応機の攪拌軸の回転数およびトルク



第1図 実験装置のフローシート

Fig.1 Flow sheet of the experimental equipment

ある。それぞれが記録計、トルク演算表示器にてリアルタイムに表示される。

その他の温度計および圧力計は現場指示型を採用している。(第1図参照)

反応機の昇温・冷却のパターンは既設制御システムにより設定可能となっている。

4 各ユーティリティ仕様

本テスト装置は当社テストセンター内に設置され、次のユーティリティに接続されている。

1. 熱媒循環装置：ヒーター容量 40 KW
2. 温水循環装置：7 m³/hr
3. チラー水循環装置：12 000 kcal/hr
4. 真空ポンプ：1 500 m³/hr (水封+油回転式)

攪拌テスト実施例

本テスト装置は1997年3月より運転を開始し、実液攪

1 表 60 Lt. 反応機の仕様
Table 1 Specifications of 60Lt. Reactor

ITEM	VESSEL	JACKET
Full Cap.	130 Lt.	Approx. 38 lt.
Inner dia.	400 mm	500 mm
Design press.	FV/16kg/cm ²	5kg/cm ²
Design temp.	250 °C	250 °C
CODE	Pressure vessel Class 1	Pressure vessel Class 1
Material	SUS 316	SS 400

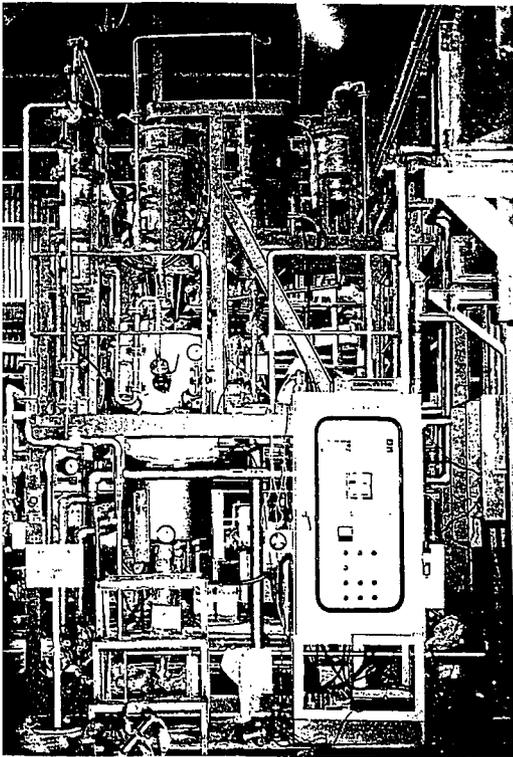


写真 1 実験装置
Photo.1 The experimental equipment

拌テストを実施した。

テスト対応時には第4, 5表に示すレシピとタイムテーブルのプランクフォーム及び前述のフローシートをユーザー各位に送付し、記入をお願いする。反応プロセスを事前に把握しておくことで、迅速なテストの準備、一方では危険予知に活用することができる。特に原料、製品が危険物等に該当する物に関しては、まず指定数量以下であることを原則とし、さらにその取り扱いと安全対策について、ユーザー各位と慎重に協議することになっている。

次に、本装置でのテストの一例を簡単に紹介する。

第2表 攪拌機の仕様
Table 2 Specifications of Agitator

ITEM	SPEC.
REDUCER	VARIABLE SPEED REDUCER Motor spec. : Explosion proof type (d2G4), outdoor use 2.2kw, 4P, 60Hz, 220V
SEAL	2 nd DOUBLE MECH. SEAL ・Seal material VESSEL SIDE: Carbon vs WC Solid ATMOSPHERE SIDE: Carbon vs SUS 316 CM coat ・O-ring FPM ・Sealant Mech. oil ・Lubrication SUS press. cylinder
IMPELLER	OPTIONAL IMP. (FULLZONE®, LOGBORN® etc.)
BUFFLE	OPTIONAL BAFFLE
OTHERS	TORQUE DETECTOR (Explosion proof type) 0~10 kg-m or 10~100 kg-m TACHOMETER

第3表 付帯機器の仕様
Table 3 Specifications of Facilities

No.	ITEM	SPEC.
1	FEED TANK	・SUS 316 ・CAP. 40Lt. ・W/JACKET (HOT OIL) ・W/ AGITATOR (100W MOTOR)
2	HOPPER	・SUS 316 ・CAP. 40Lt. ・N ₂ GAS BLOW (<6kg/cm ²)
3	PARTIAL CONDENSER	・SUS 316 ・HEAT TRANS. AREA: 0.7m ² ・VOL. OF PACKED COLUMN: 12Lt. (W/RASCHIG RINGS)
4	CONDENSER	・SUS 316 ・HEAT TRANS. AREA: 0.5m ²
5	RECEIVE TANK	・SUS 316 ・CAP. 30 Lt.

