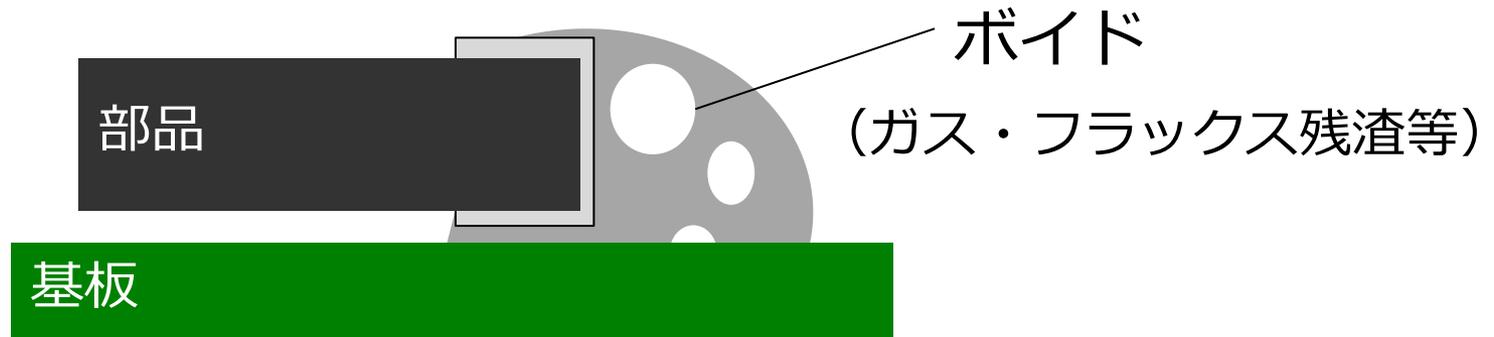


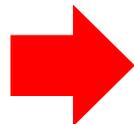
真空リフローを用いた ボイドレス接合方法の検討

背景と目的

- ボイド…はんだ接合時に発生する隙間・空隙

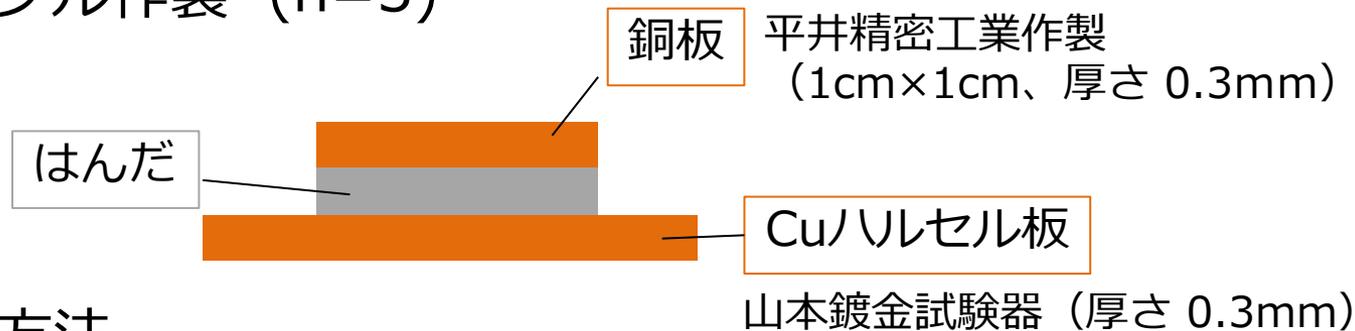


- ボイドが多いと…
熱の伝導性・電気的特性・機械的強さに悪影響を及ぼす。

 真空リフローを用いてボイド低減を目的とした

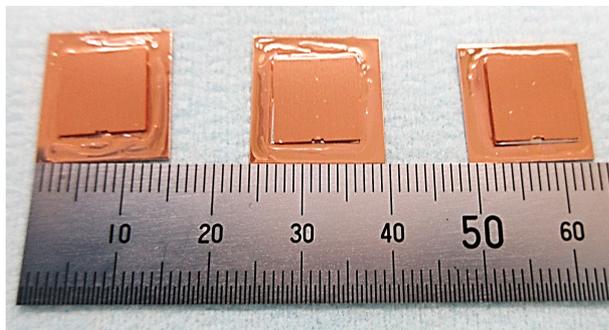
実験概要

■ サンプル作製 (n=3)



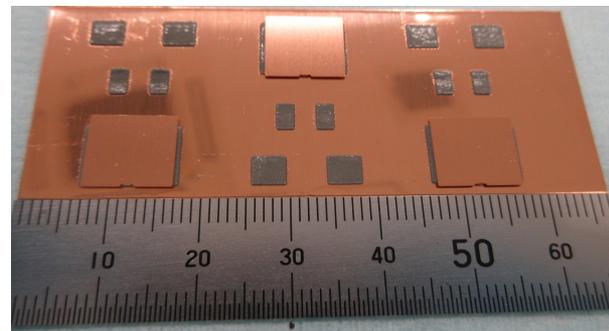
➤ 接合方法

● はんだシート+フラックス



ハルセル板 : 1.5cm×1.5cm
はんだシート : Sn3Ag0.5Cu
(1cm×1cm、厚さ0.1mm)
フラックス : 市販汎用フラックス

● はんだペースト



ハルセル板 : 3cm××6.7cm
はんだペースト : 市販汎用ペースト
(Sn96.5/Ag3.0/Cu0.5)

実験概要

真空リフロー



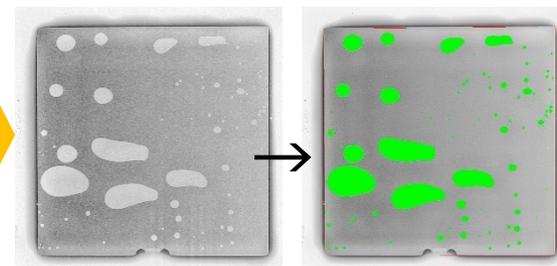
シニアペックス製
VSU2823pd

X線観察



YXLON Y.Cheetah

画像解析

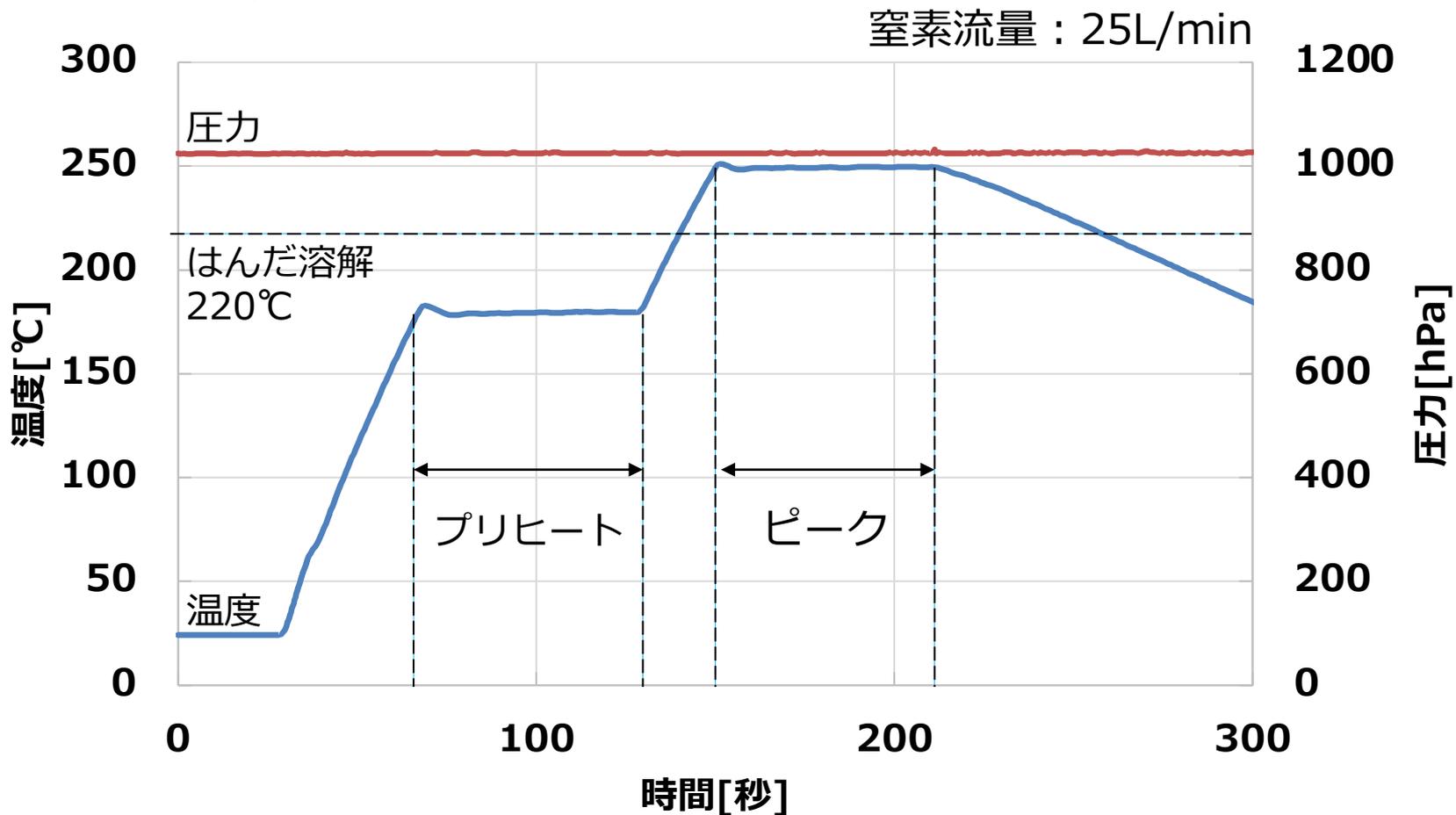


解析ソフト
AIボイド率測定ソフト
(当社製)

ボイド率算出

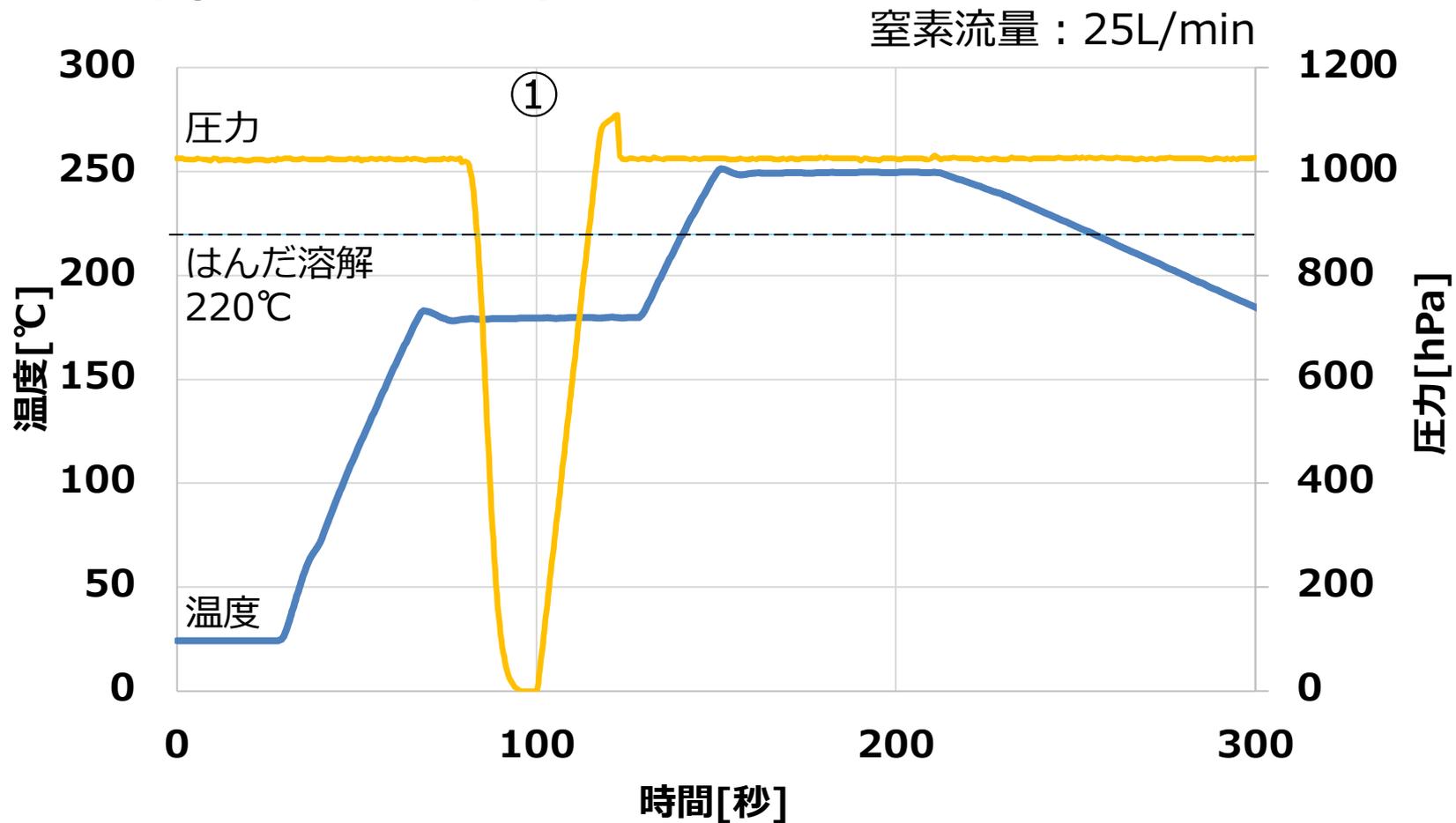
実験1：真空リフロー条件の変更

■ 通常条件リフロープロファイル



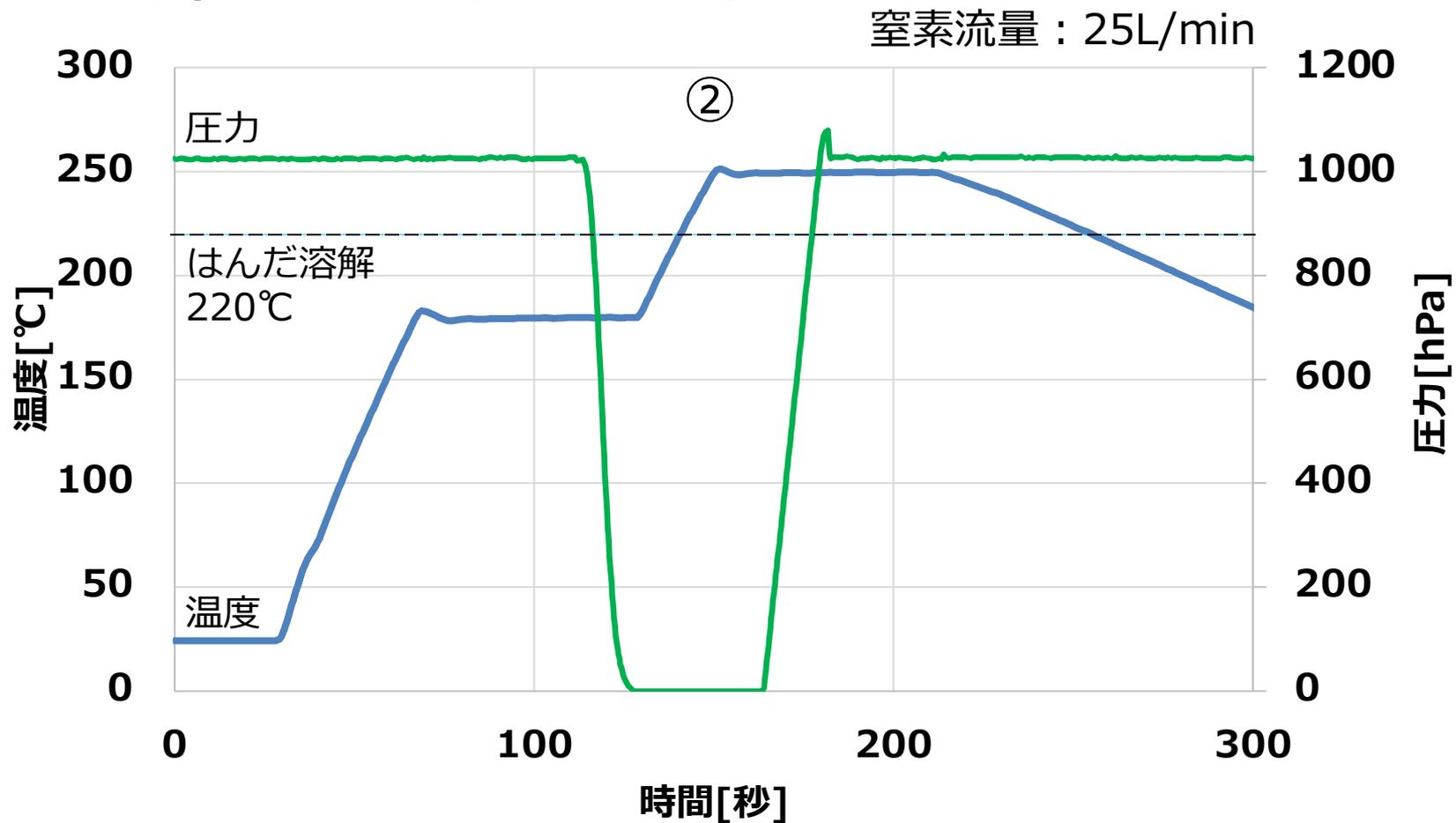
実験1：真空リフロー条件の変更

■ 条件①：プリヒート間



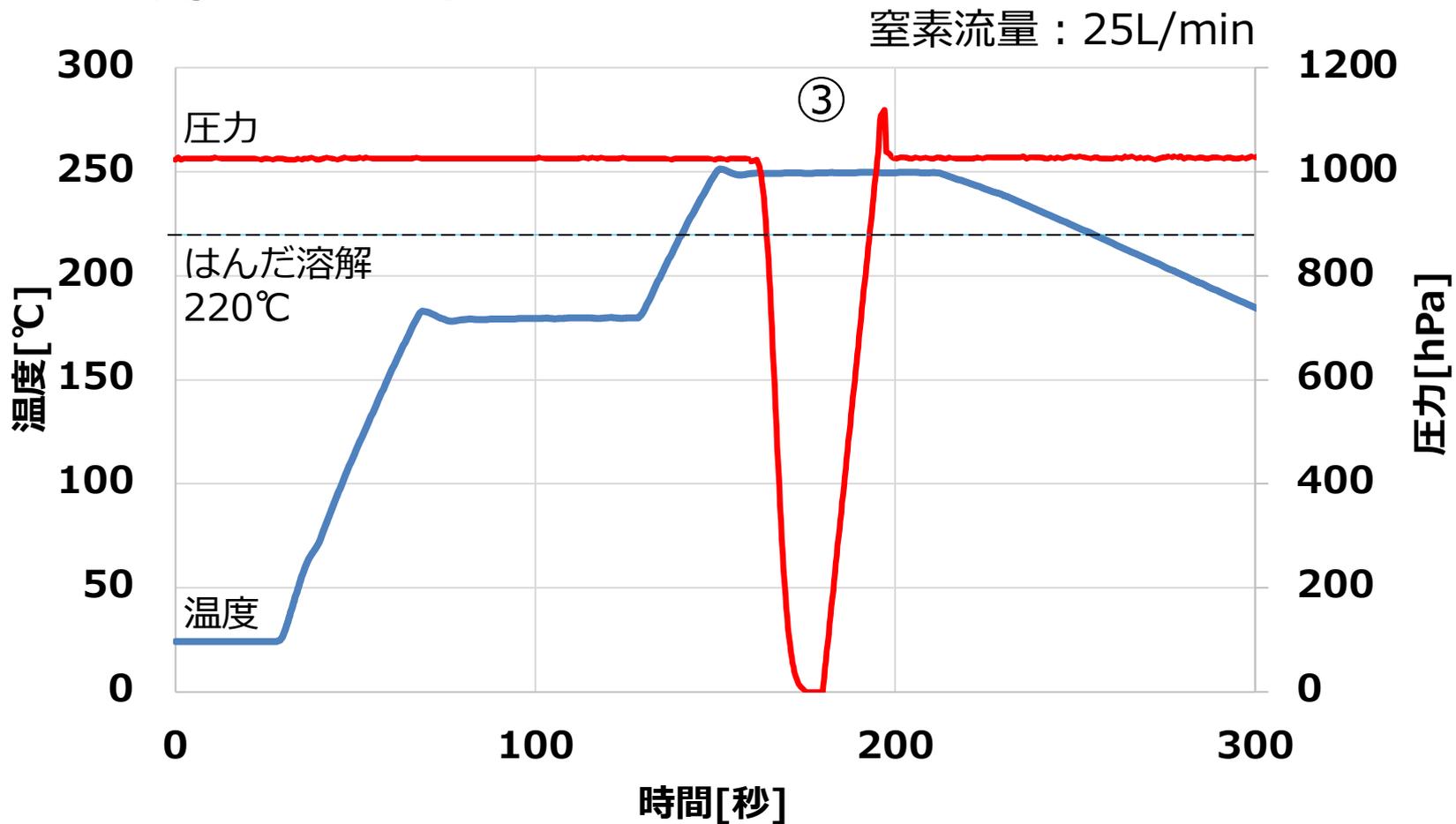
実験1：真空リフロー条件の変更

■ 条件②：プリヒート→ピーク間

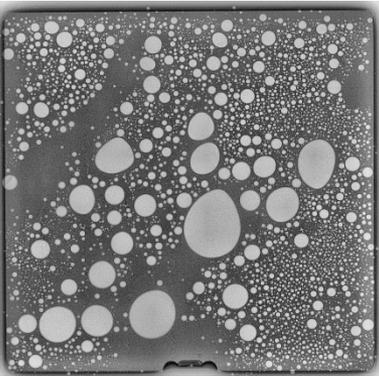
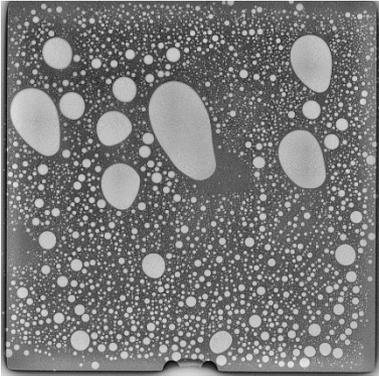
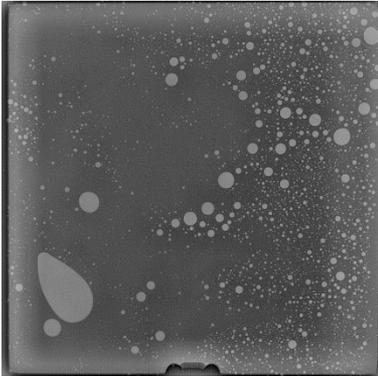
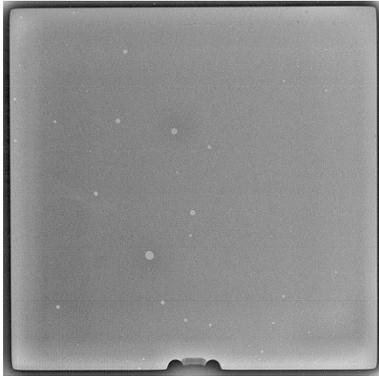
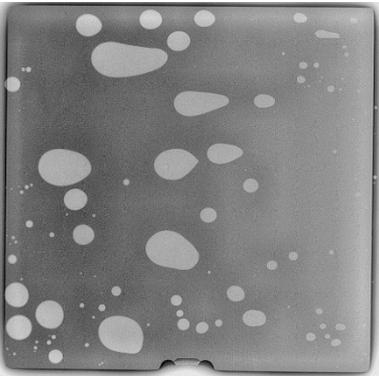
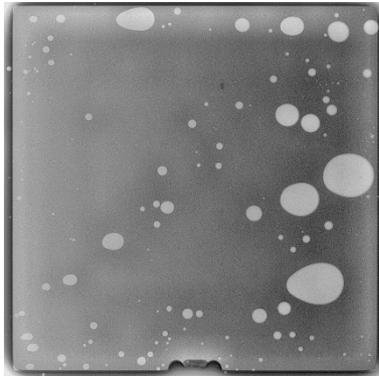
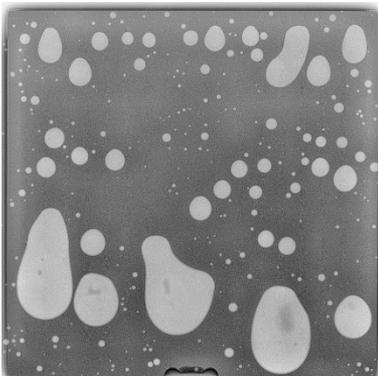
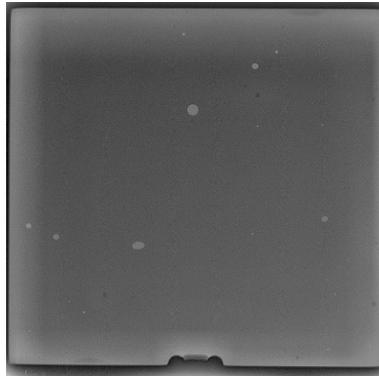


実験1：真空リフロー条件の変更

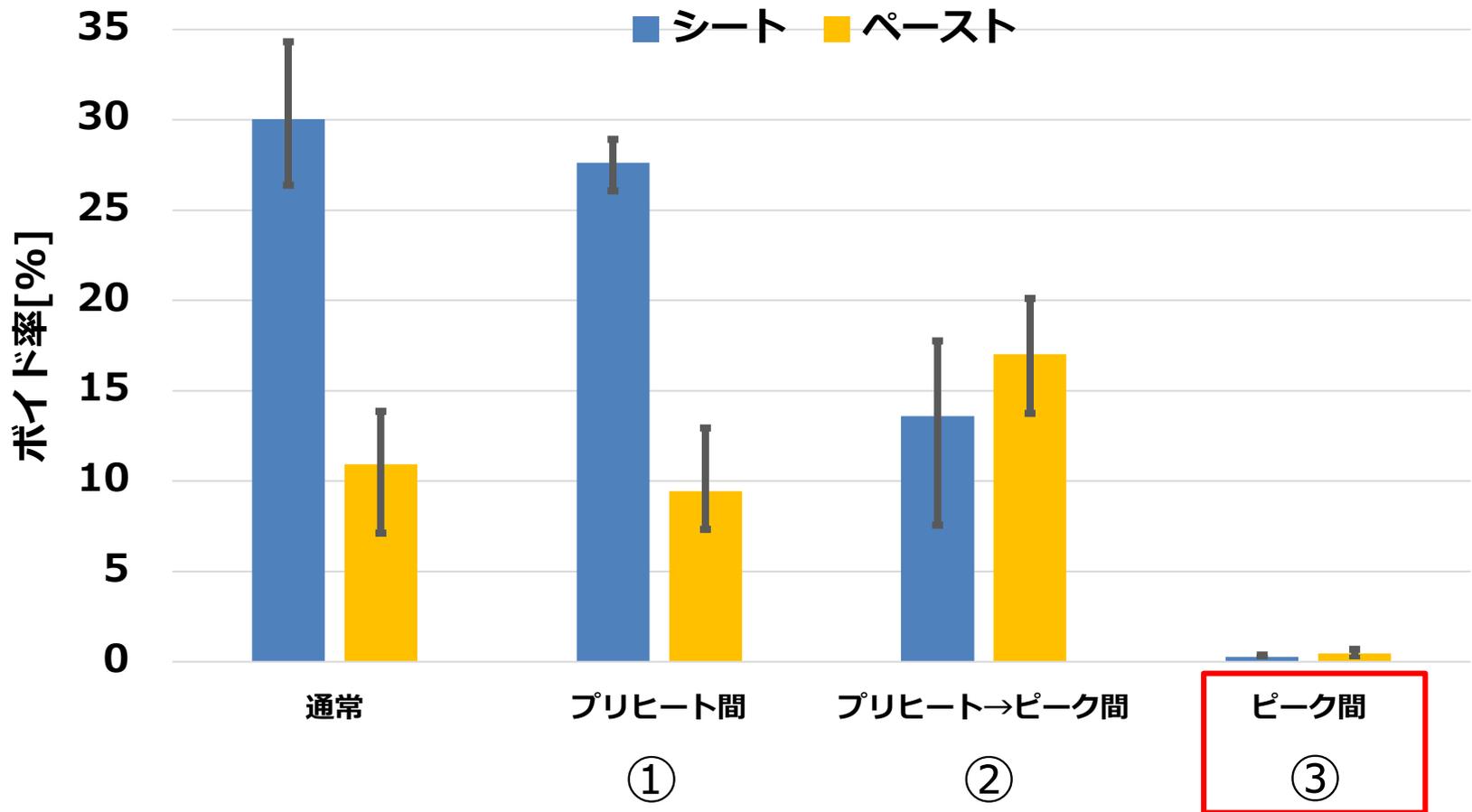
■ 条件③：ピーク間



実験1：X線透過画像

| | 通常 | ①プリヒート間 | ②プリヒート →ピーク間 | ③ピーク間 |
|----------------------|--|---|--|--|
| はんだ+ フラックス シート |  |  |  |  |
| はんだペースト |  |  |  |  |

実験1：ボイド率測定結果



▶ ピーク間でのボイド率が低くなった。

実験1：まとめ

- リフロー温度ピーク間にて真空リフローを行ったところボイド率が低くなった。

⇒はんだ溶融に減圧すると、ボイド内圧と装置内圧の気圧差からガスが排出されてボイドが少なくなった。



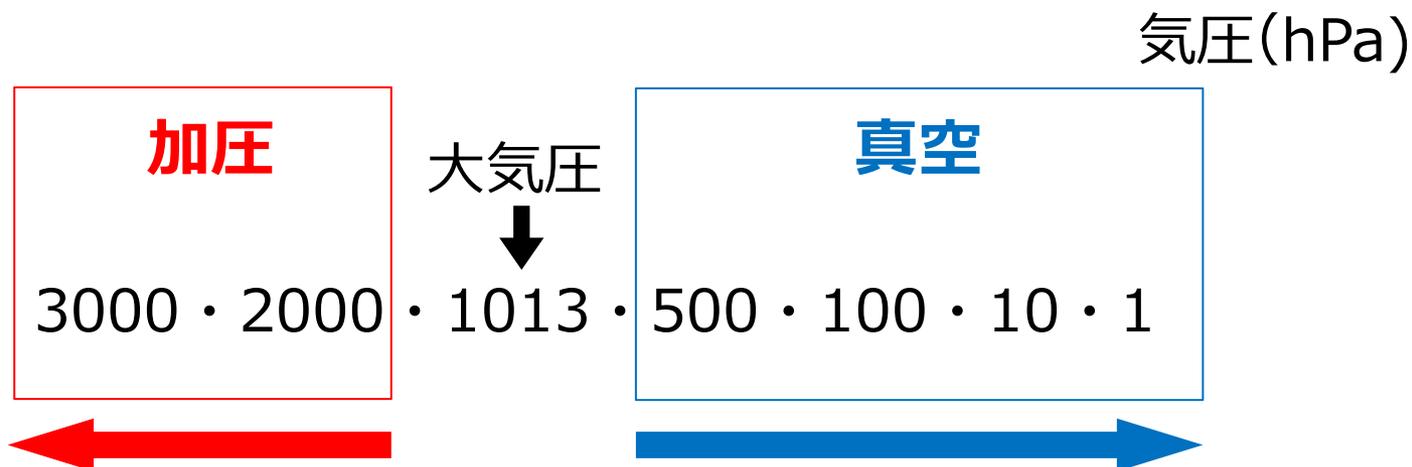
➤ 実験2

実験1で結果が良かったピーク間条件を基準とし、気圧を変化させて試験を実施

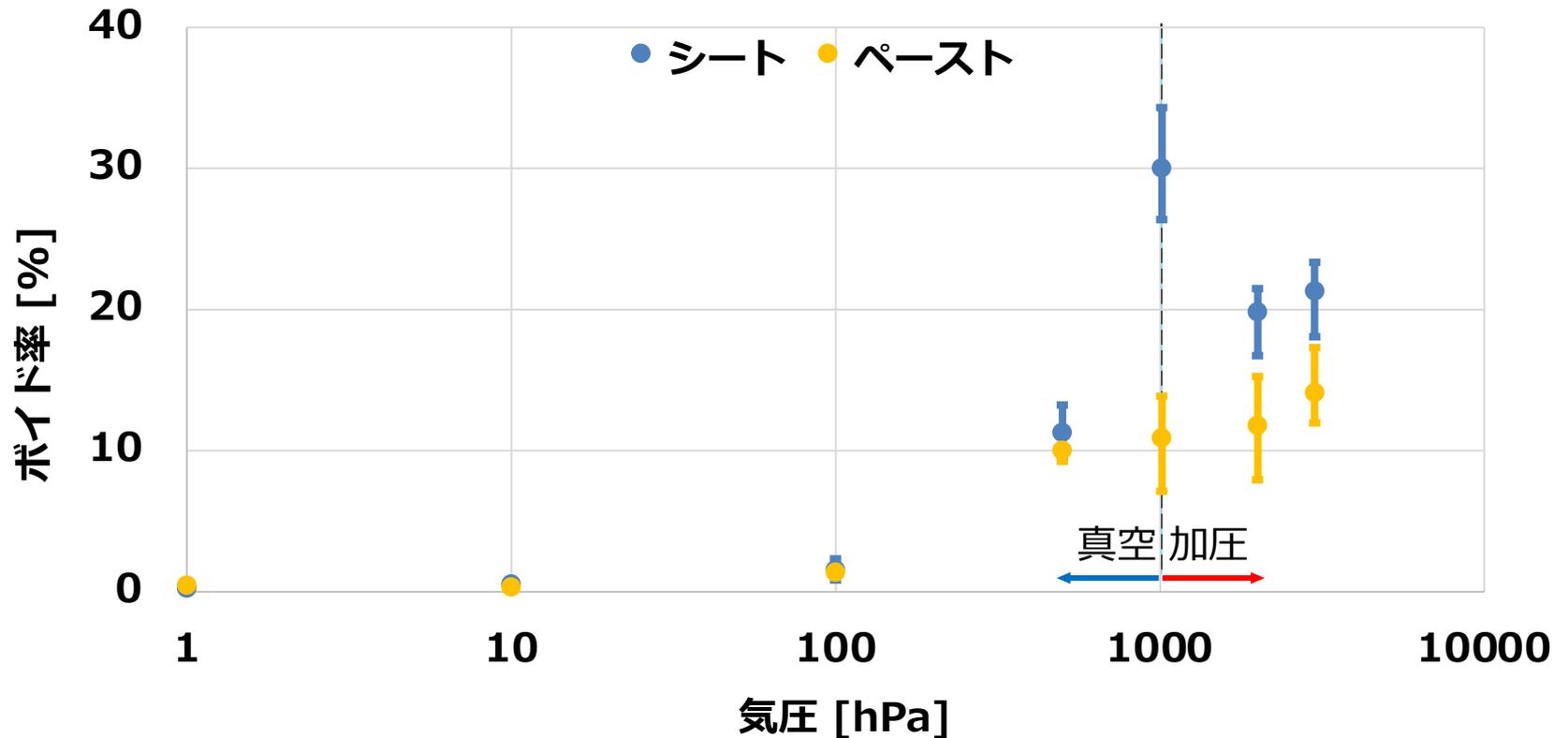
実験2：気圧条件の変更

■ 気圧条件の変更

- 真空条件：ピーク間
- 気圧：7条件
- サンプル：はんだシート+フラックス・はんだペースト (n=3)



実験2：ボイド率測定結果



- ▶ 真空度が高くなる程、ボイド率が低くなった。
- ▶ 加圧してリフローした際のボイド率は通常条件と比較した際、シートとペーストで異なる傾向が見られた。

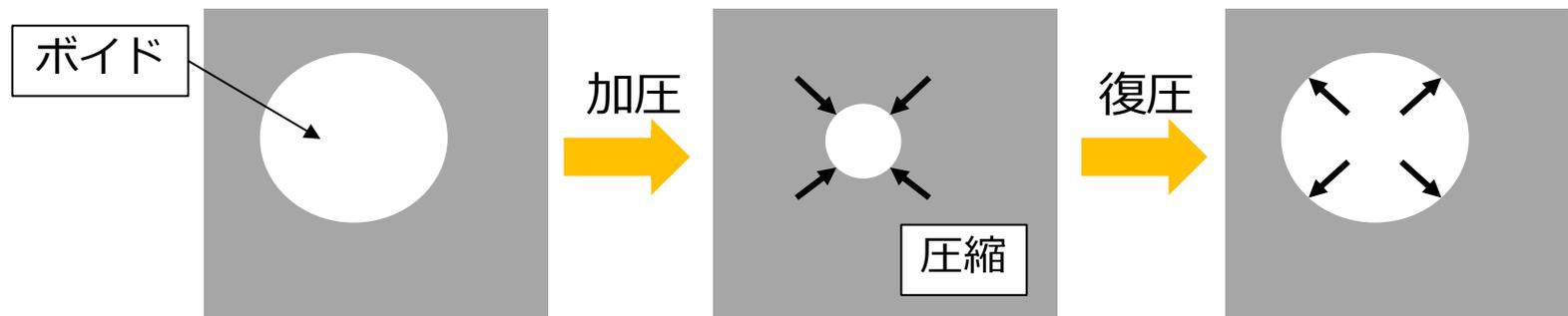
実験2：まとめ

- 真空度が高くなる程、ボイド率が低くなった。
⇒真空度が高くなるとボイド内圧と装置内圧との気圧差が大きくなり、ガスが排出されてボイド率がより低くなったのではないか。



実験2：まとめ

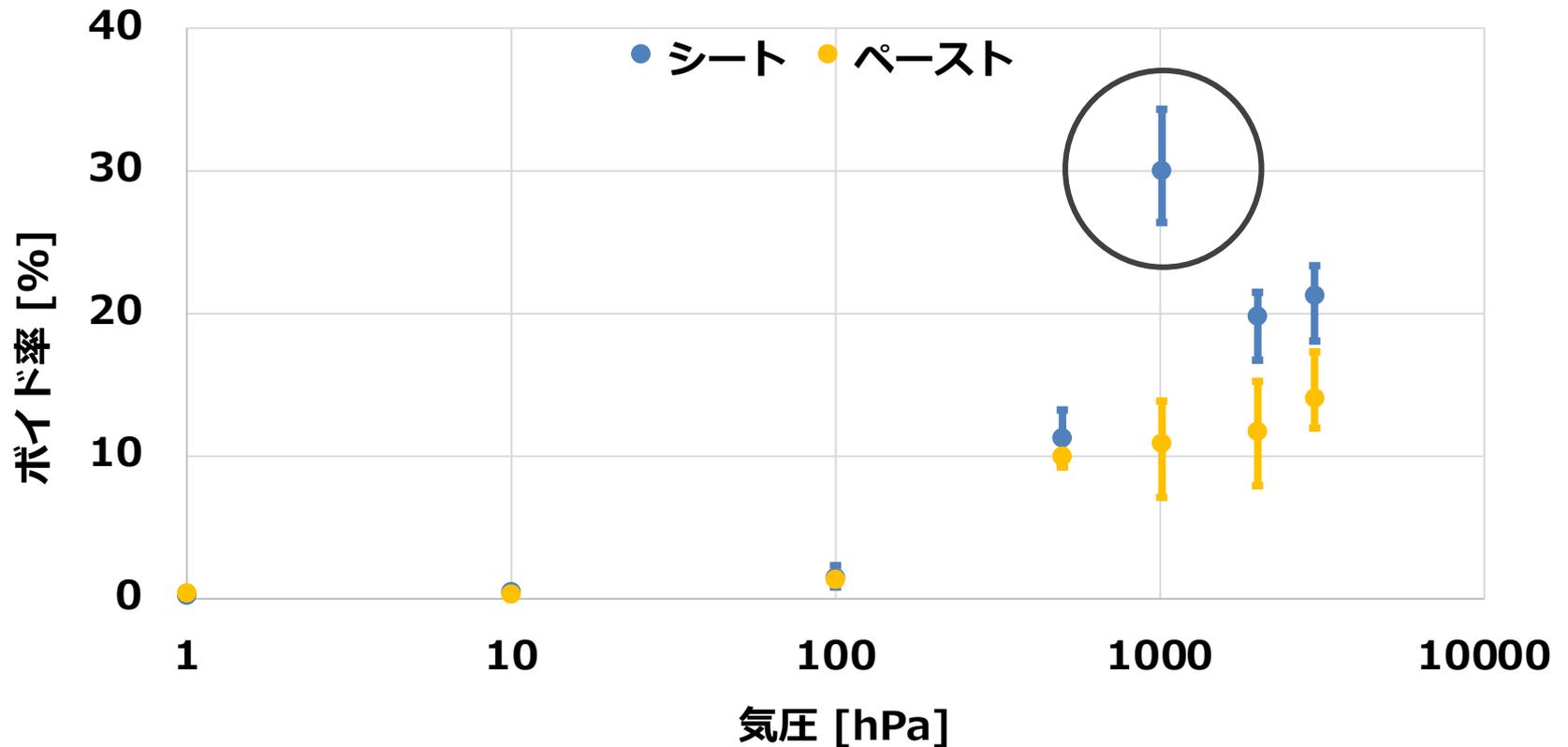
- 加圧してリフローした際のはんだペーストのボイド率は通常条件と比較して大きな差は見られなかった。
⇒はんだが固まる前に気圧が戻る為、加圧で圧縮されたボイドが元の大きさに戻ったからではないか。



- はんだシートでは、加圧するとボイド率が減った。
⇒通常条件でのボイド率が異常に高くなった可能性が考えられる。

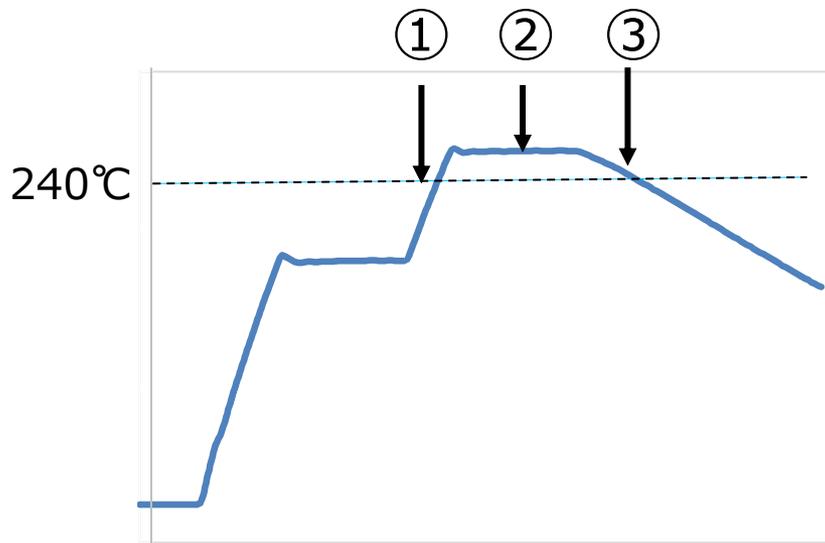
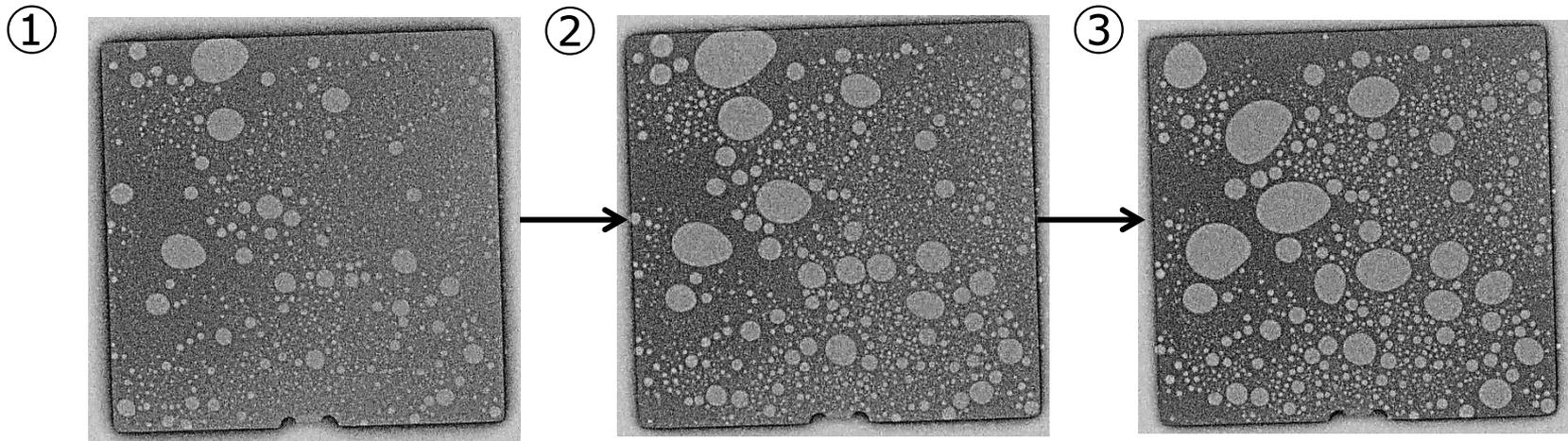
- ピーク温度時に真空にしてリフローを行ったところ、ボイド率1%以下にすることができた。
- 1～1000hPaの間のボイド率を確認したことで、ボイド率調整のためのデータが得られた。

追加実験



- ▶ はんだシートの大気圧でのボイド率が大きかった為、原因調査の追加実験を行った。

追加実験：加熱X線観察



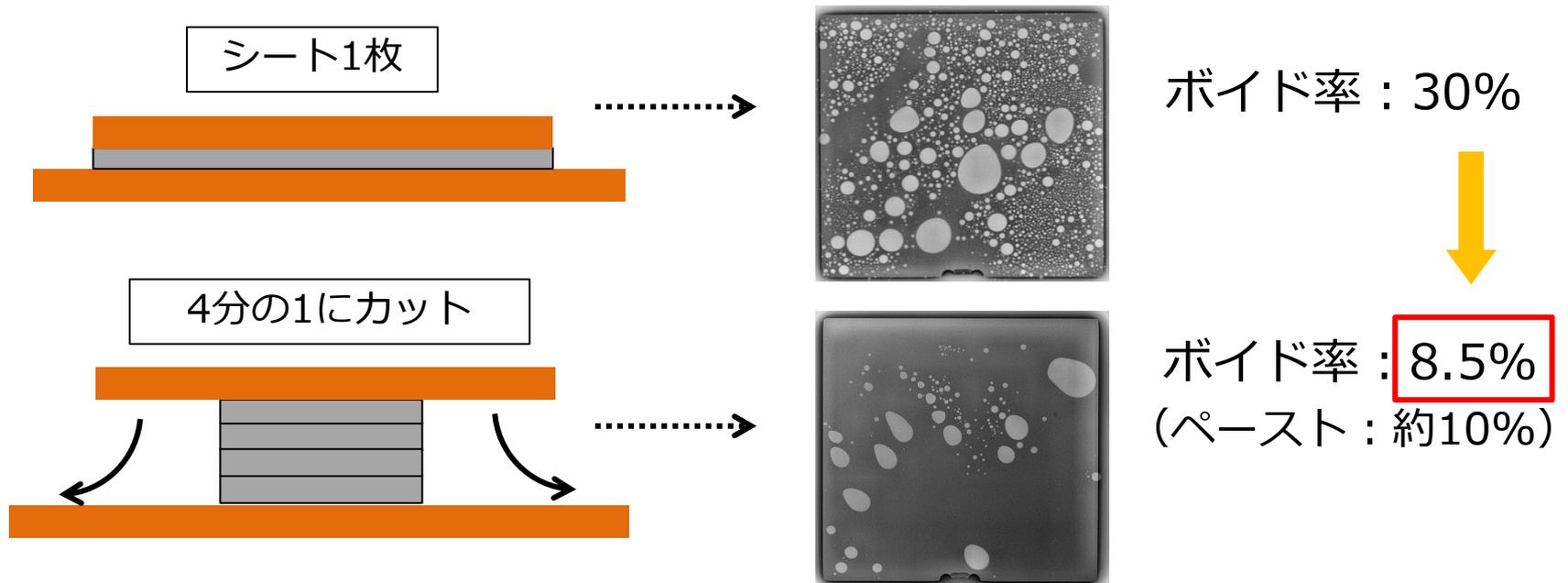
▶ はんだペーストと比較してボイドに流動性が少なく、ボイドが増える様子が観察された。

* 加熱X線の紹介

http://www.qualtec.co.jp/case/reproduction/x_1.php

追加実験

- はんだシートを**4分の1にカット**して4枚重ねて試験を実施し、はんだシート溶融時に流動性が生じるようにした。
⇒**ボイドが少なくなった。**



▶厚みを増すことでボイドに流動性が生じボイド率が減少する。

今後の課題

- はんだ溶融から固化までの間で加圧リフローを行い、ボイド率が減少するかの検証
- 気圧条件の水準を増やして試験を実施し、どのようにボイド率が変化するかを検証

(追加実験)

- はんだシートを用いた接合では、板厚や形状の影響も考慮する必要がある。

クオルテック
「受託研究」ページ

クオルテック
「お問い合わせ」