

クイックレスポンスヒータ 加熱システムについて

2020.07.20 ver.03



Great Leap Forward-飛躍

株式会社 浅野研究所

Asano Laboratories Co., Ltd.

1. 会社紹介

ヒータメーカーではありません

1. 会社紹介

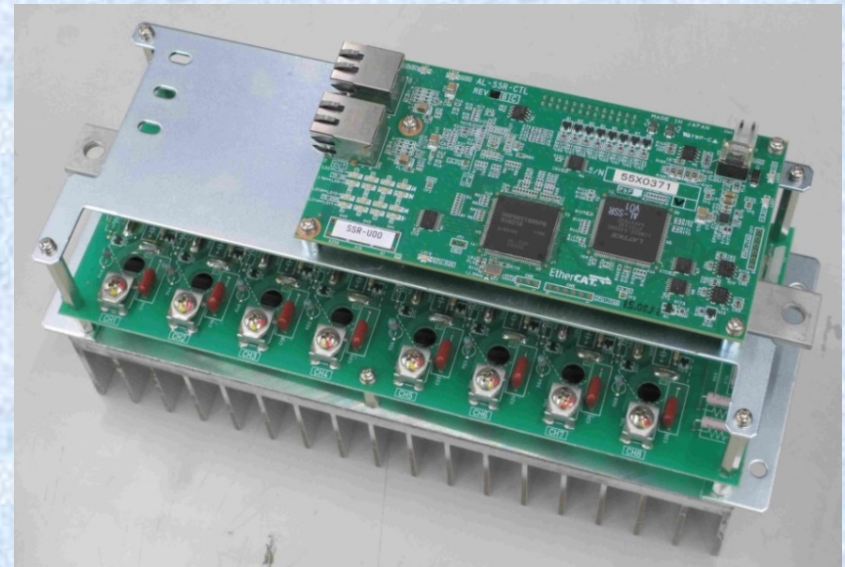
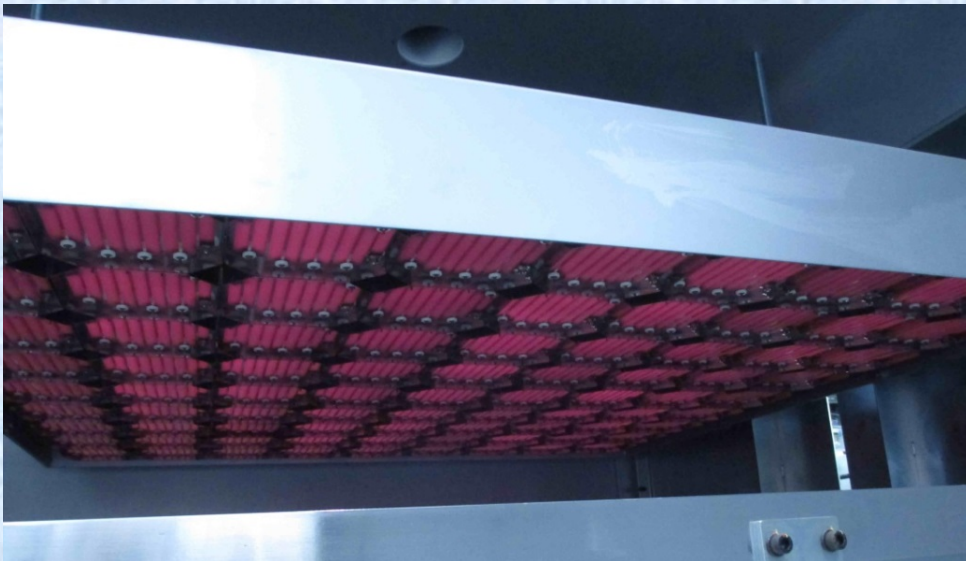
- 1953年(昭和28年)創業
- 世界をリードする 熱成形機メーカーの1社



(自動車向け成形機)

2. 経緯 : 開発の背景

1. きっかけは2014年のIPF
2. 違いは、真空成形は軟化、オルガノシートは熔融
3. シート表面を焦さず、厚み方向にも加熱が必要
4. 自社のヒーター温調システムの応用が可能



2. 技術紹介

ヒータの特長

2. 技術説明

② クイックレスポンスヒータ自体の特長 : 高応答

ヒーターの特長

- 中赤外線ヒーター
(中赤外線IR*ヒーター) ※IR: Infrared
- 常温から600°Cまで10秒で昇温

コントロールの特長

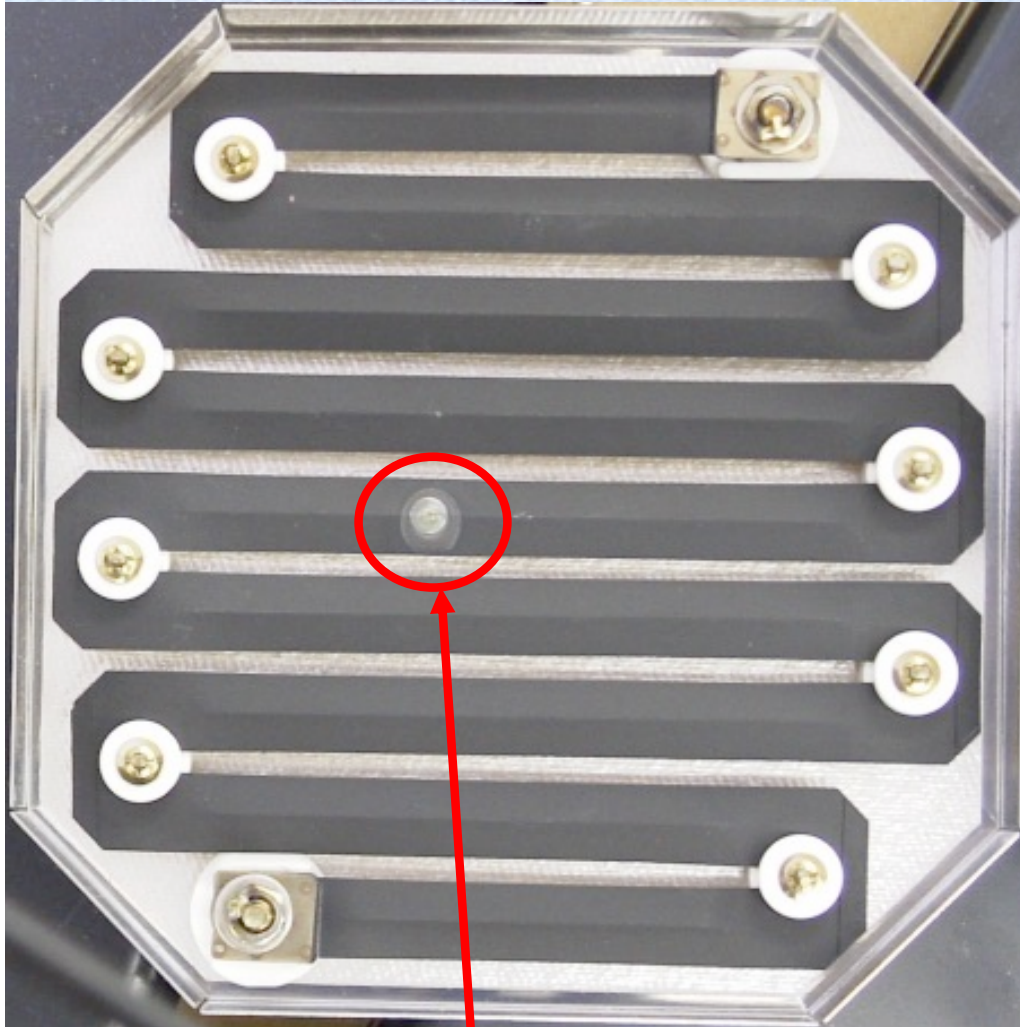
- 熱電対による
ヒーター温度PID制御
- 加熱対象物の表面温度で
ヒーター温度をコントロール
加熱対象の過加熱を防ぎ内部まで
速やかに加熱が可能

最適な温度分布

- ヒーター 1 個ずつで出力調整可
加熱対象の全面均一あるいは意図的
な温調分布設定が可能

Appearance

Quick Response Heater

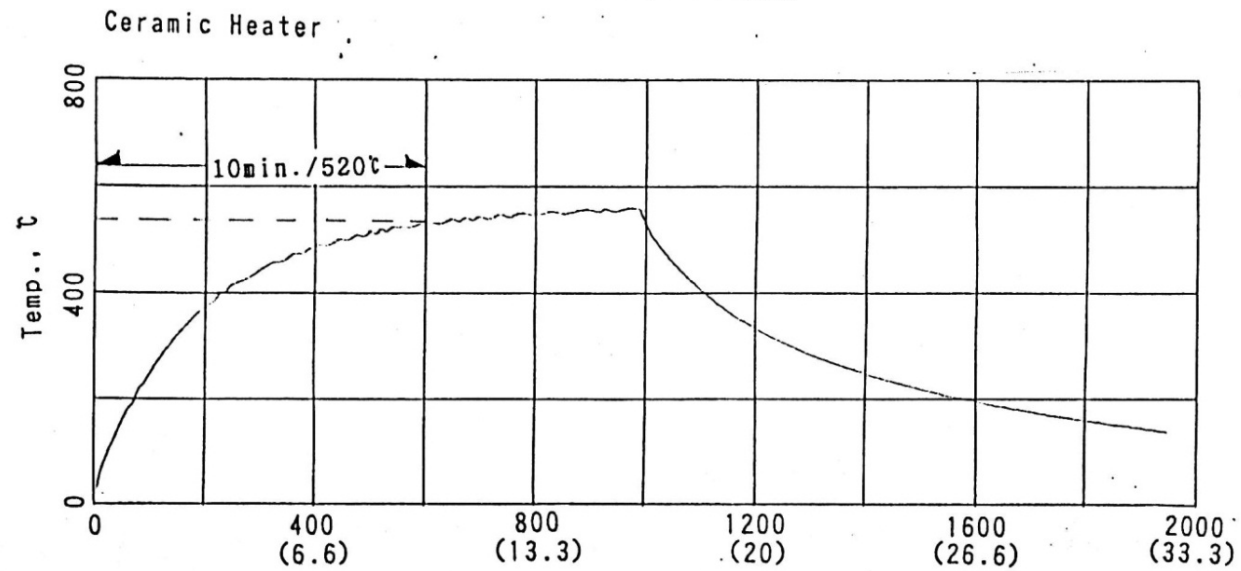
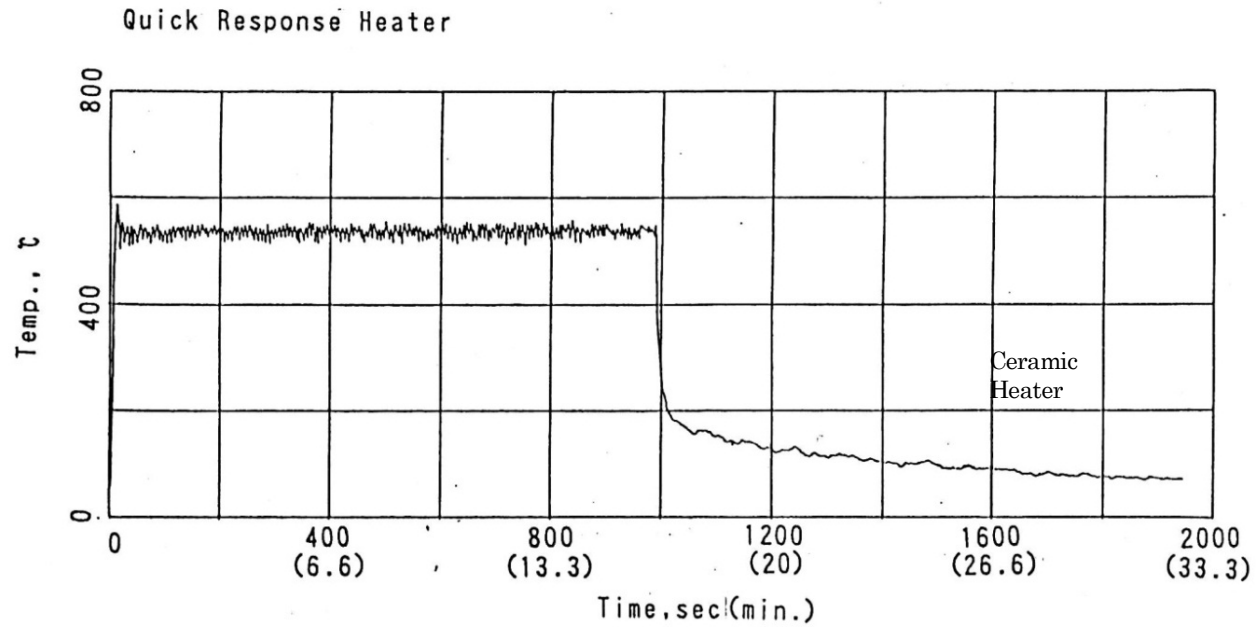
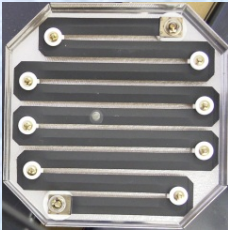


Ceramic Heater

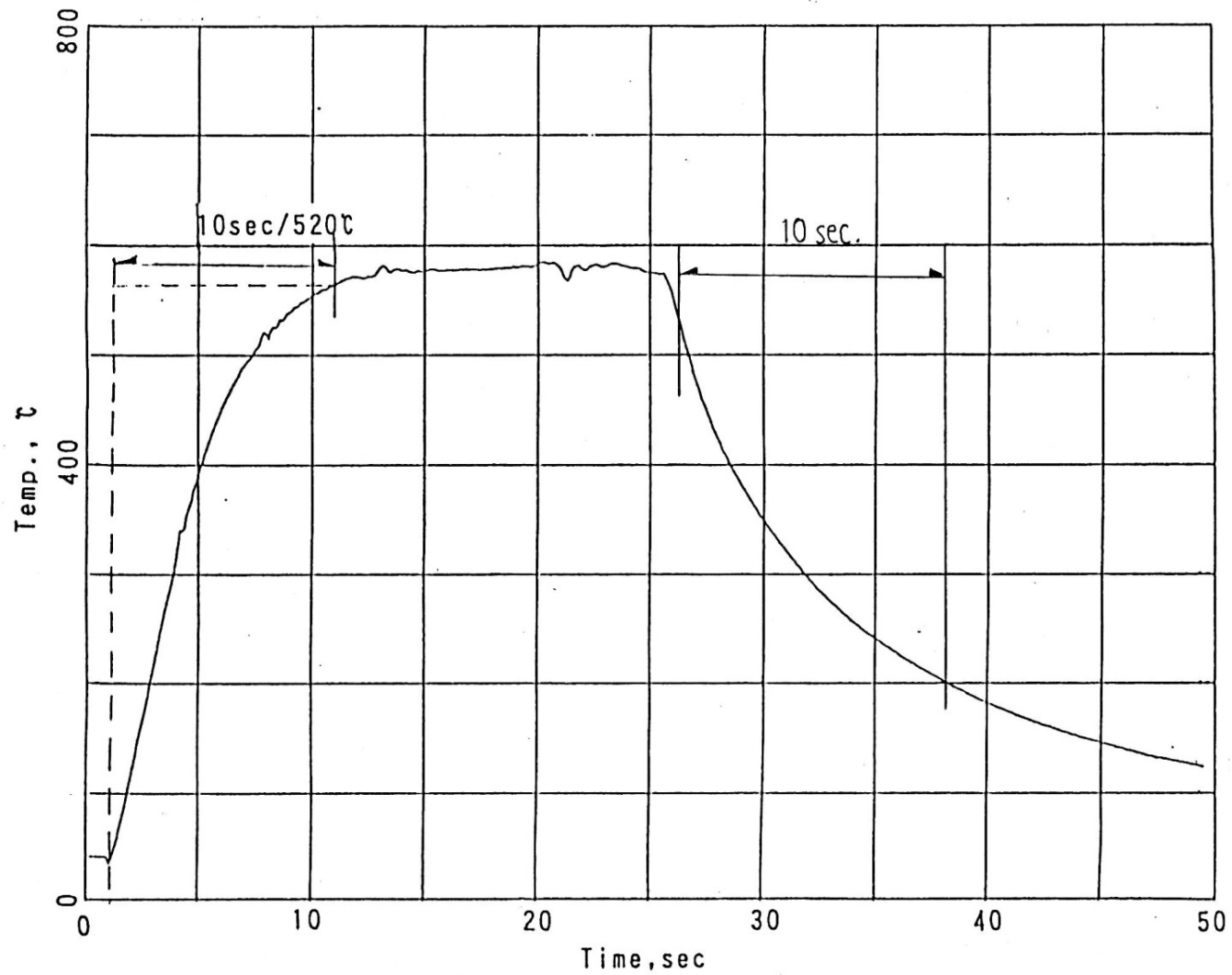
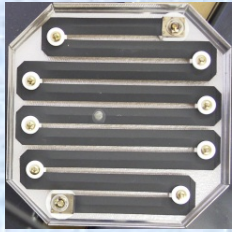


Thermocouple

Respos



Respos

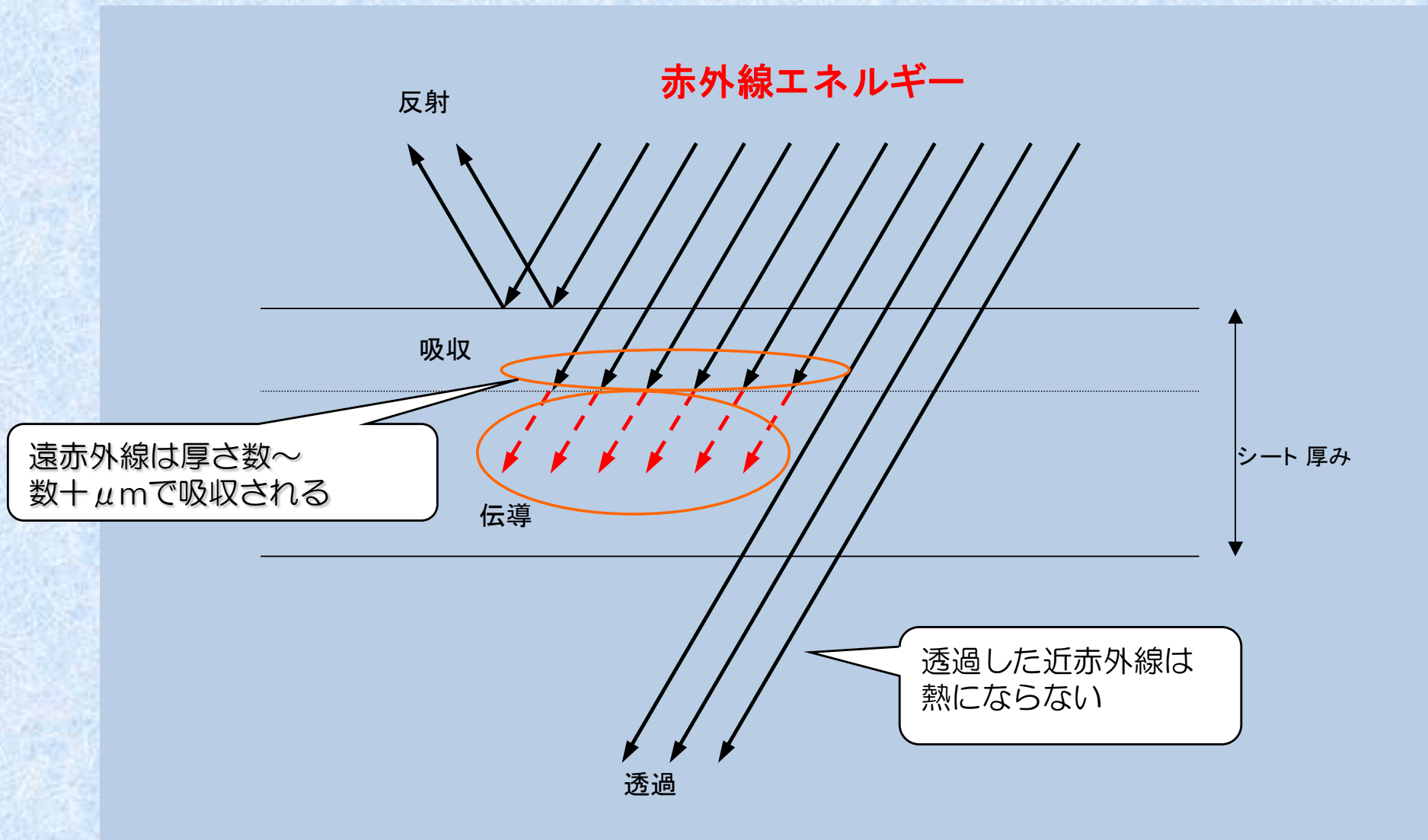


2. 技術紹介

赤外線と樹脂シート加熱

加熱のメカニズム

$$\text{反射率} + \text{透過率} + \text{吸収率} = 1$$



PP 赤外線吸収率

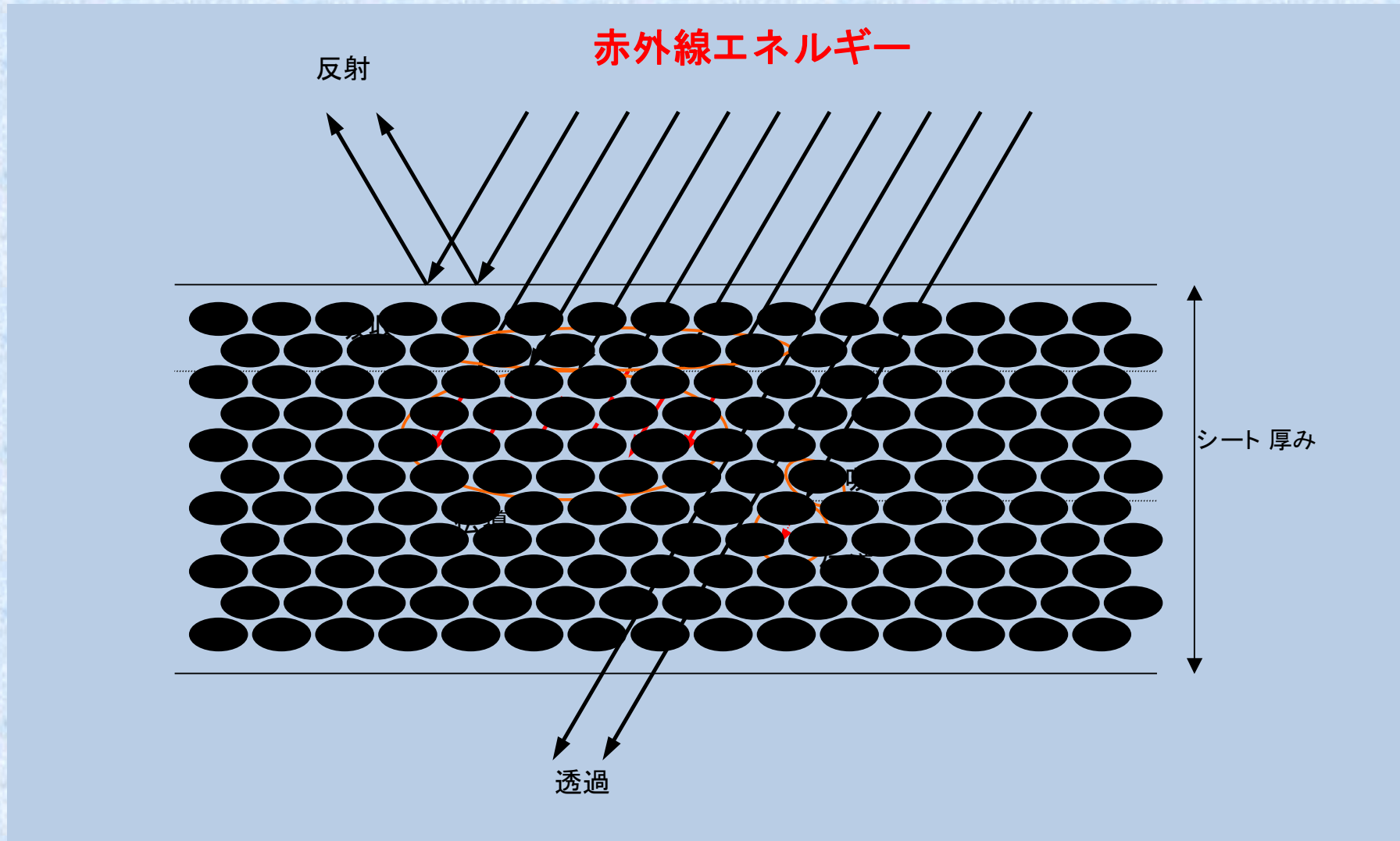


2. 技術紹介

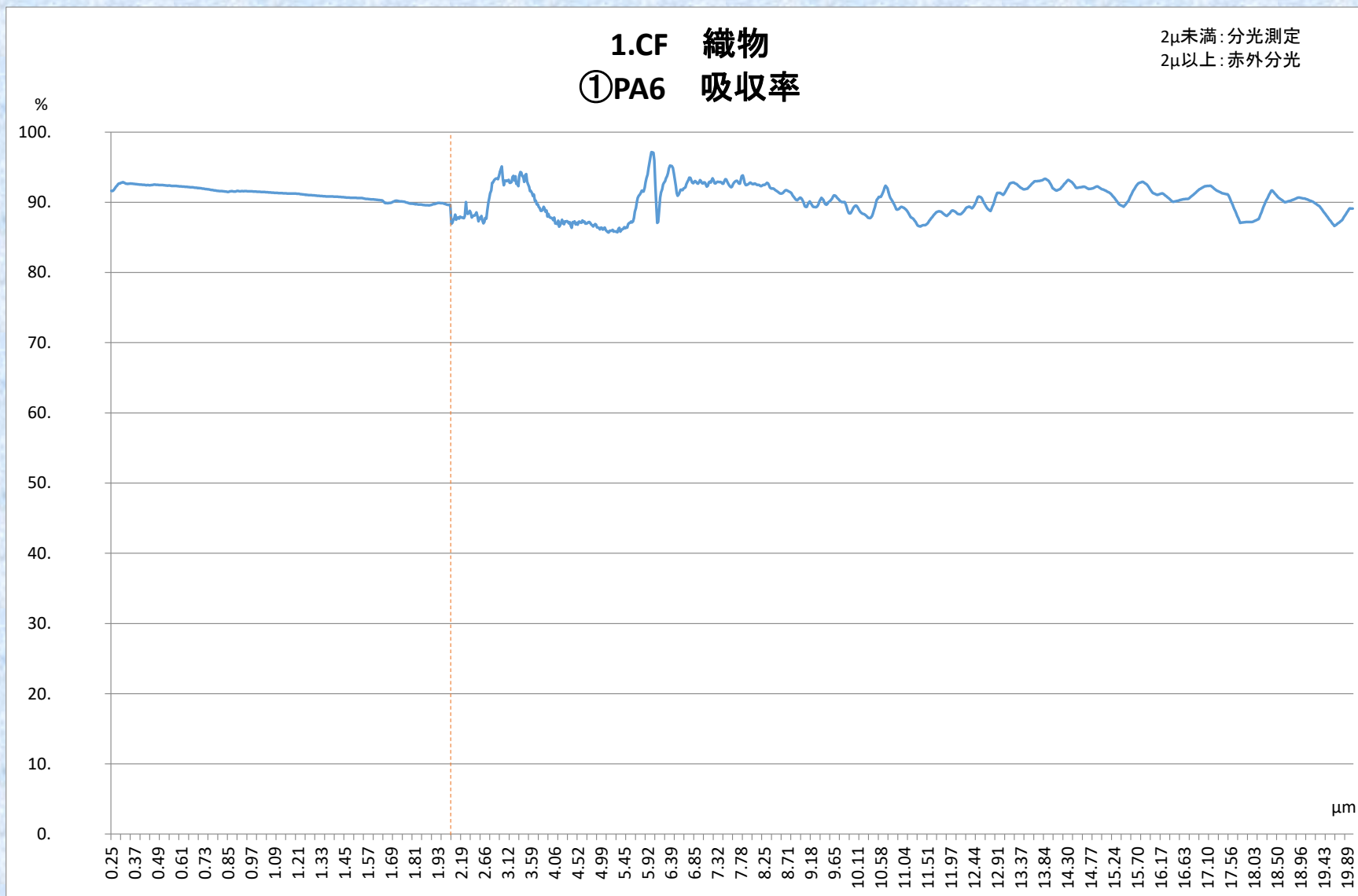
炭素繊維複合材と赤外線

加熱のメカニズム

$$\text{反射率} + \text{透過率} + \text{吸収率} = 1$$



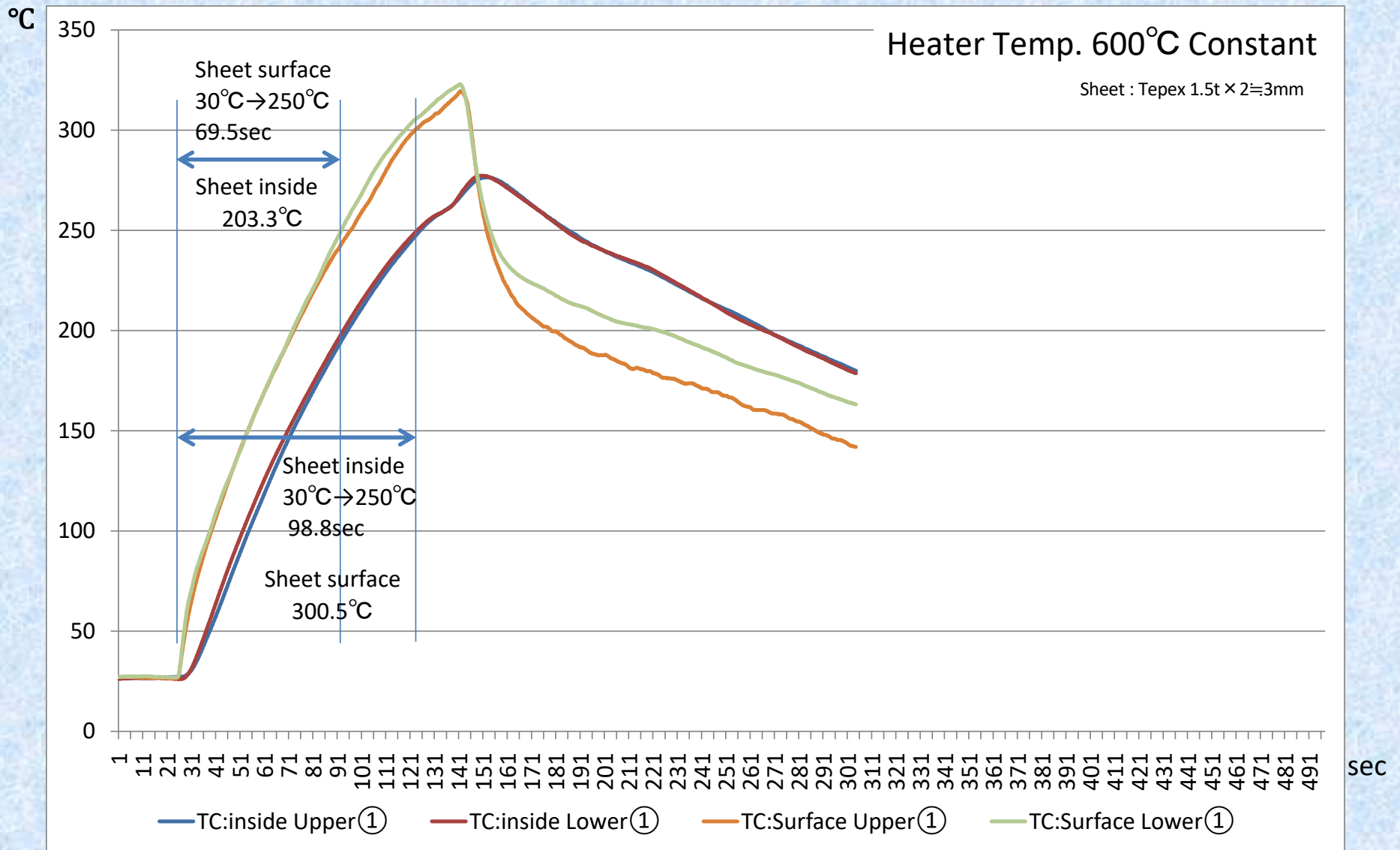
近赤外線域～ 遠赤外線域までの赤外線吸収特性



2. 技術紹介

炭素繊維複合材を強加熱すると

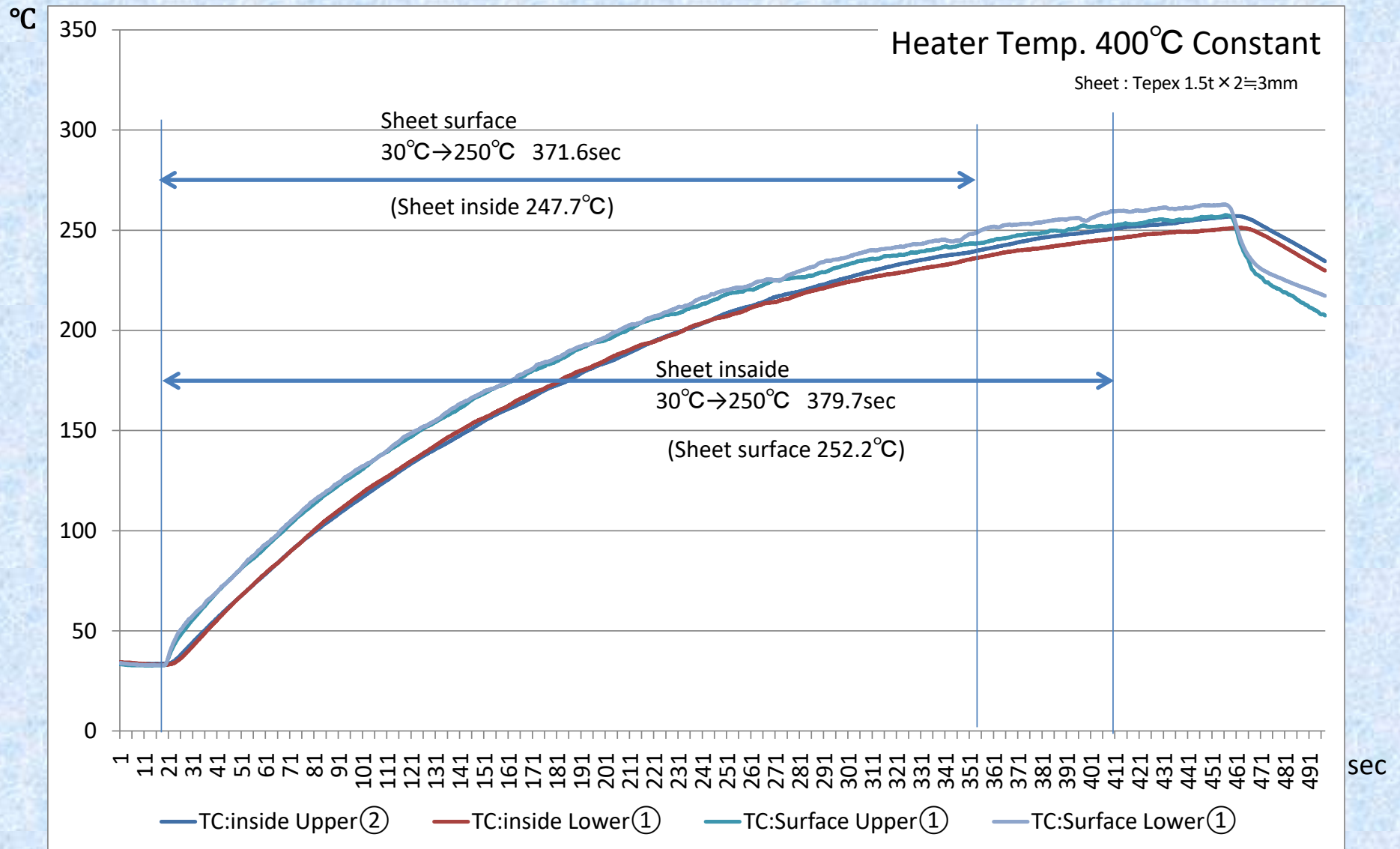
Heating test Heater Temp. 600°C Constant



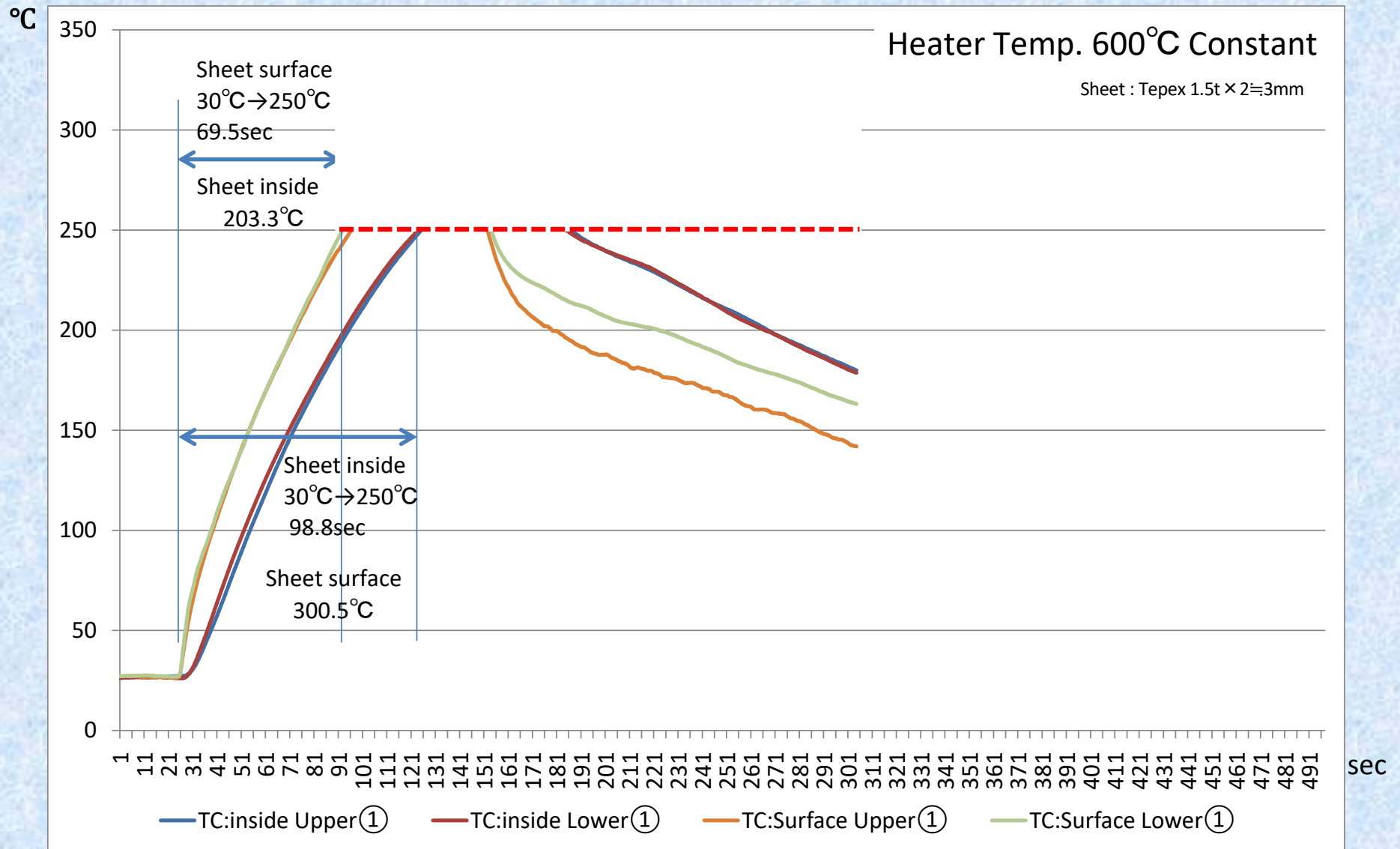
2. 技術紹介

厚み方向の加熱ムラを防ぐために

Heating test Heater Temp. 400°C Constant



Heating test Heatsr Temp. 600°C Constant



2. 技術説明

② ヒータ温度制御 × シート温度制御

ヒーターの特長

- 中赤外線ヒーター
(中赤外線IR*ヒーター) ※IR: Infrared
- 常温から600°Cまで10秒で昇温

コントロールの特長

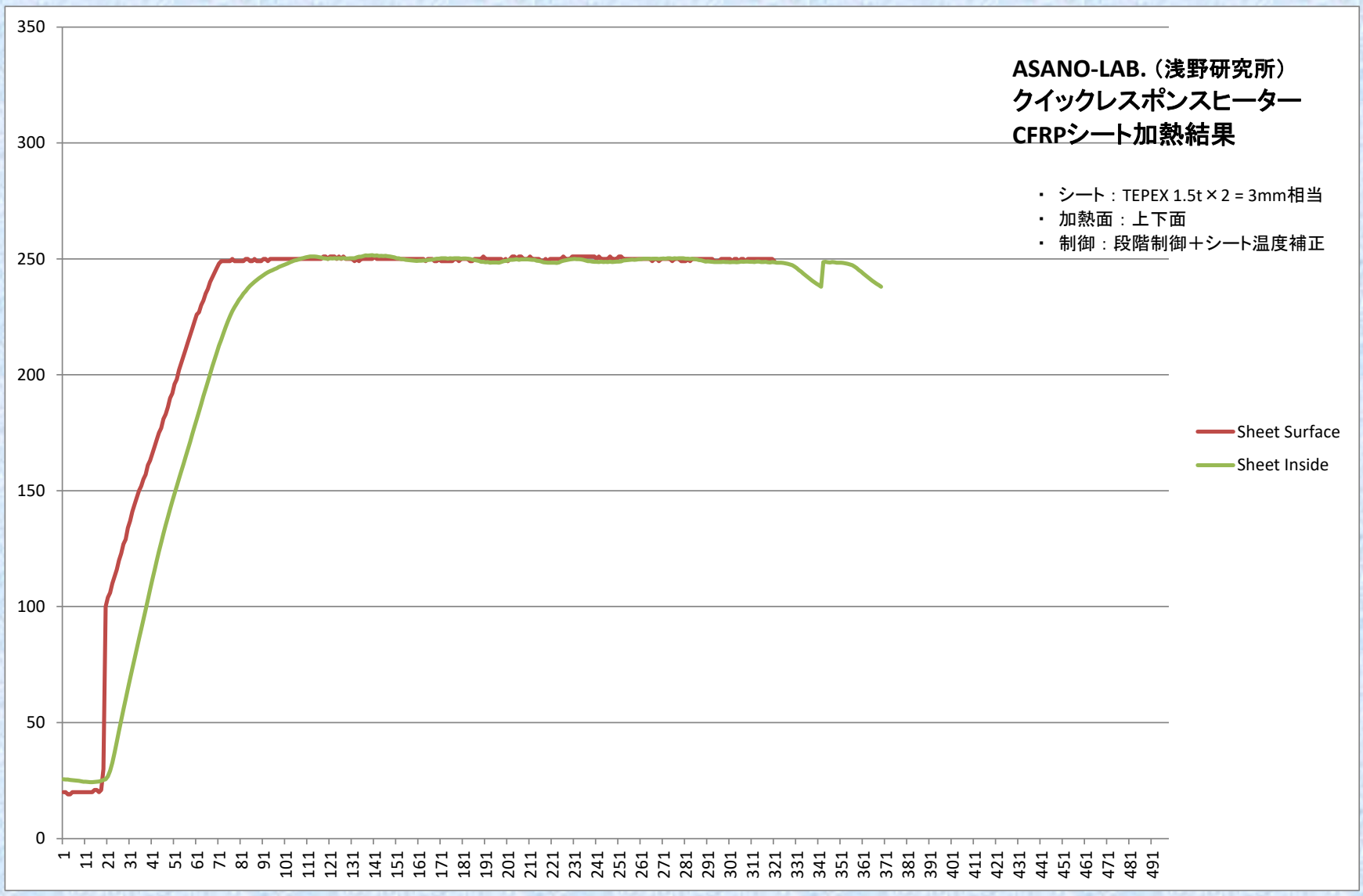
- 熱電対による
ヒーター温度PID制御
- 加熱対象物の表面温度で
ヒーター温度をコントロール
加熱対象の過加熱を防ぎ内部まで
速やかに加熱が可能

最適な温度分布

- ヒーター 1 個ずつで出力調整可
加熱対象の全面均一あるいは意図的
な温調分布設定が可能

ASANO-LAB. (浅野研究所)
クイックレスポンスヒーター
CFRPシート加熱結果

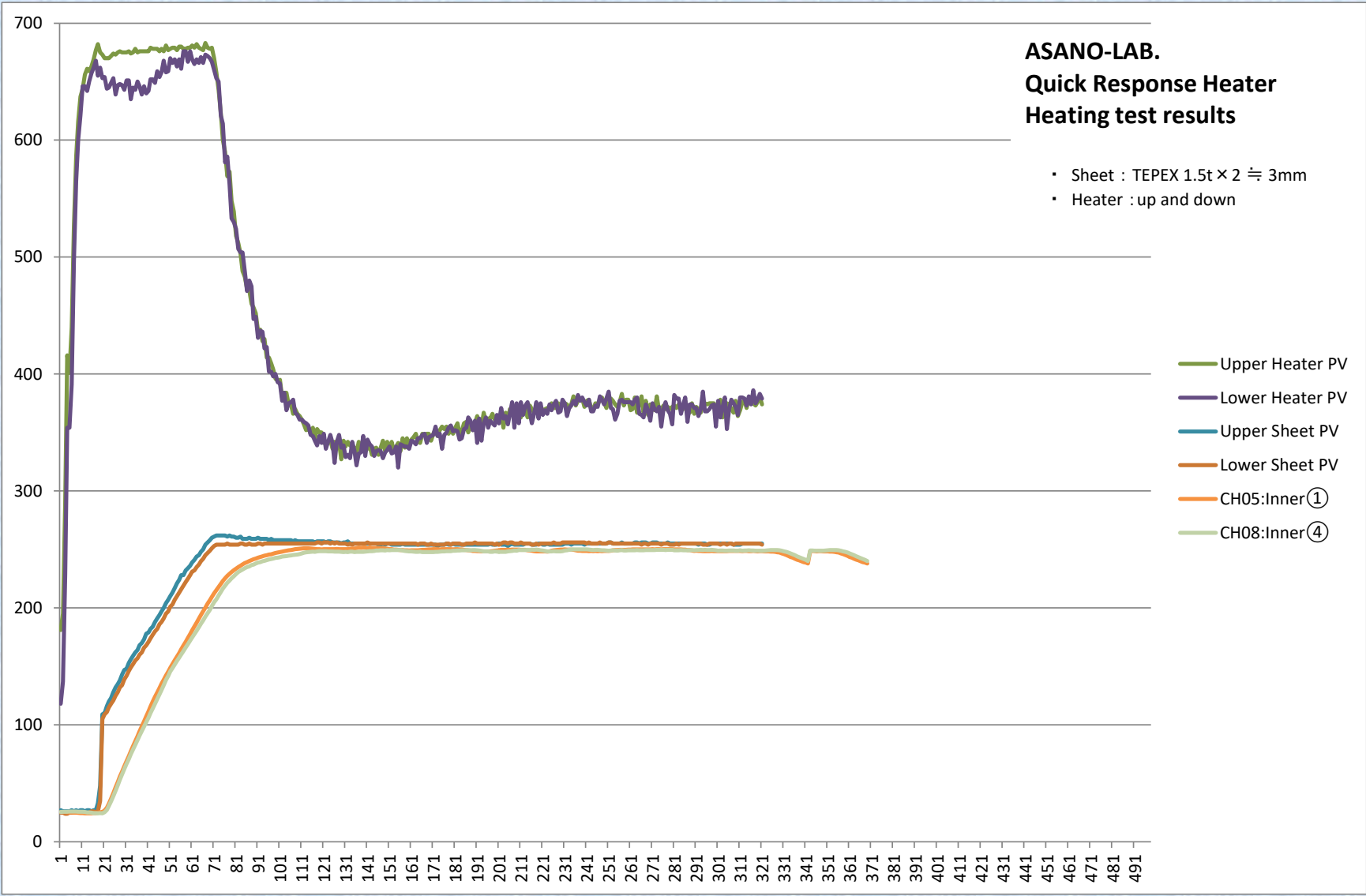
- ・ シート : TEPEX 1.5t × 2 = 3mm相当
- ・ 加熱面 : 上下面
- ・ 制御 : 段階制御 + シート温度補正



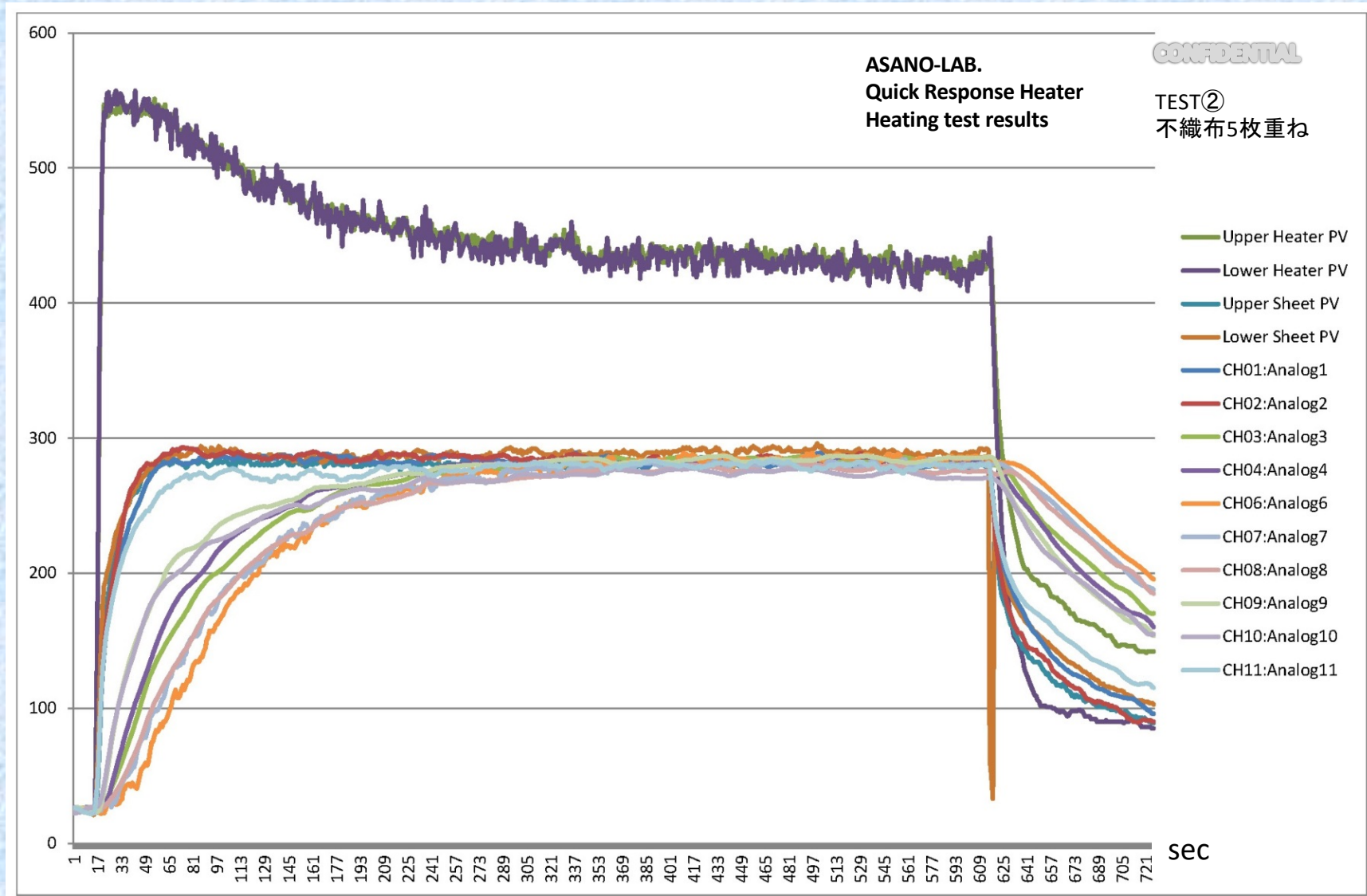
— Sheet Surface
— Sheet Inside

ASANO-LAB.
Quick Response Heater
Heating test results

- Sheet : TEPEX 1.5t × 2 ≐ 3mm
- Heater : up and down



シート温度制御 不織布



3. 実績紹介

ここまでの制御が組み込まれた 2019年度までの仕様

3. 実例紹介

例① ヒーター単体納品 + 制御一式

(名古屋大学NCC様、ほか企業5社)

例② ヒータ枠 + 制御一式

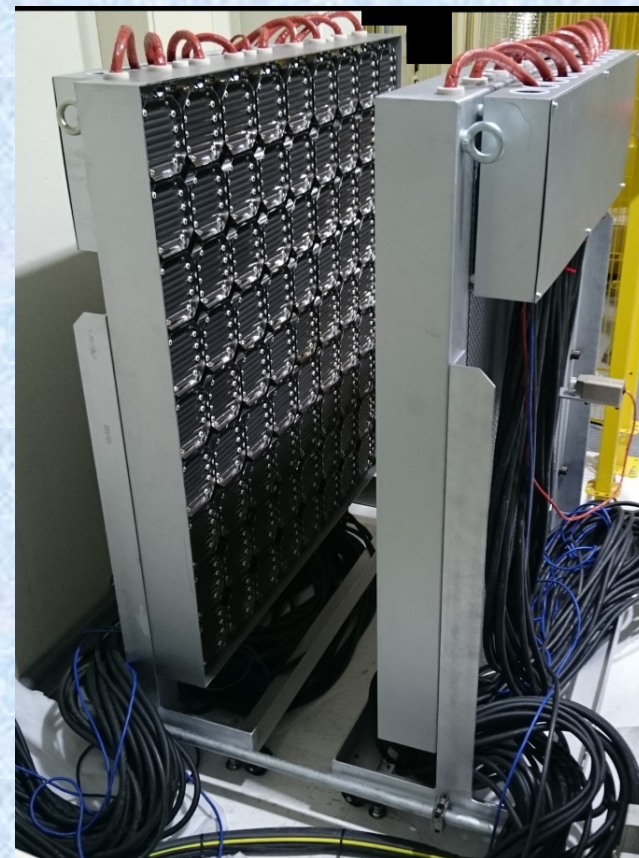
(東京大学大学院様、UCHIDA様、ほか企業2社)

例③ シートクランプ、搬送など 装置一式

(金沢工業大学ICC様、ほか企業8社)

例④ 熱硬化性用

(企業1社)

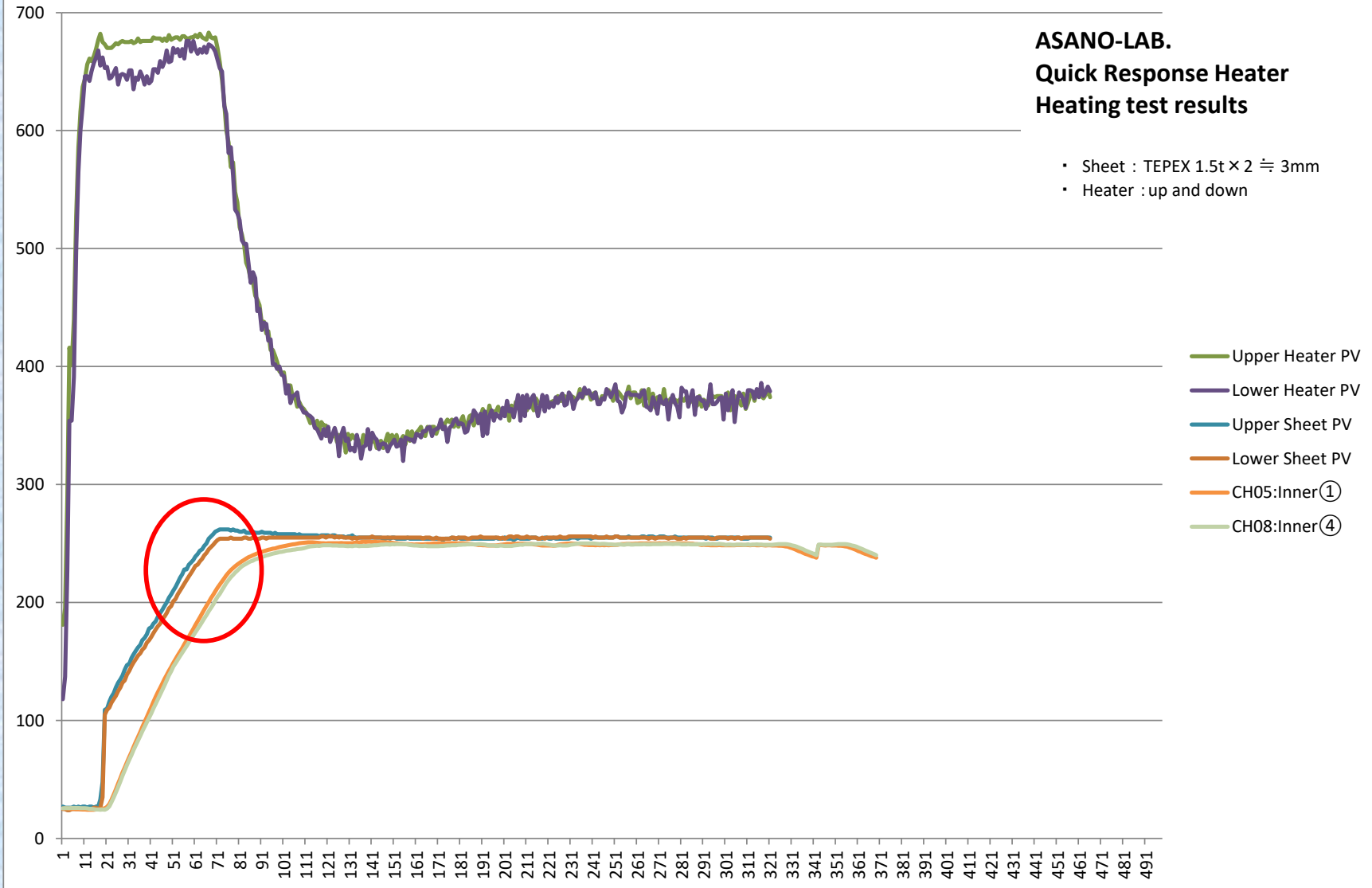


4. 課題

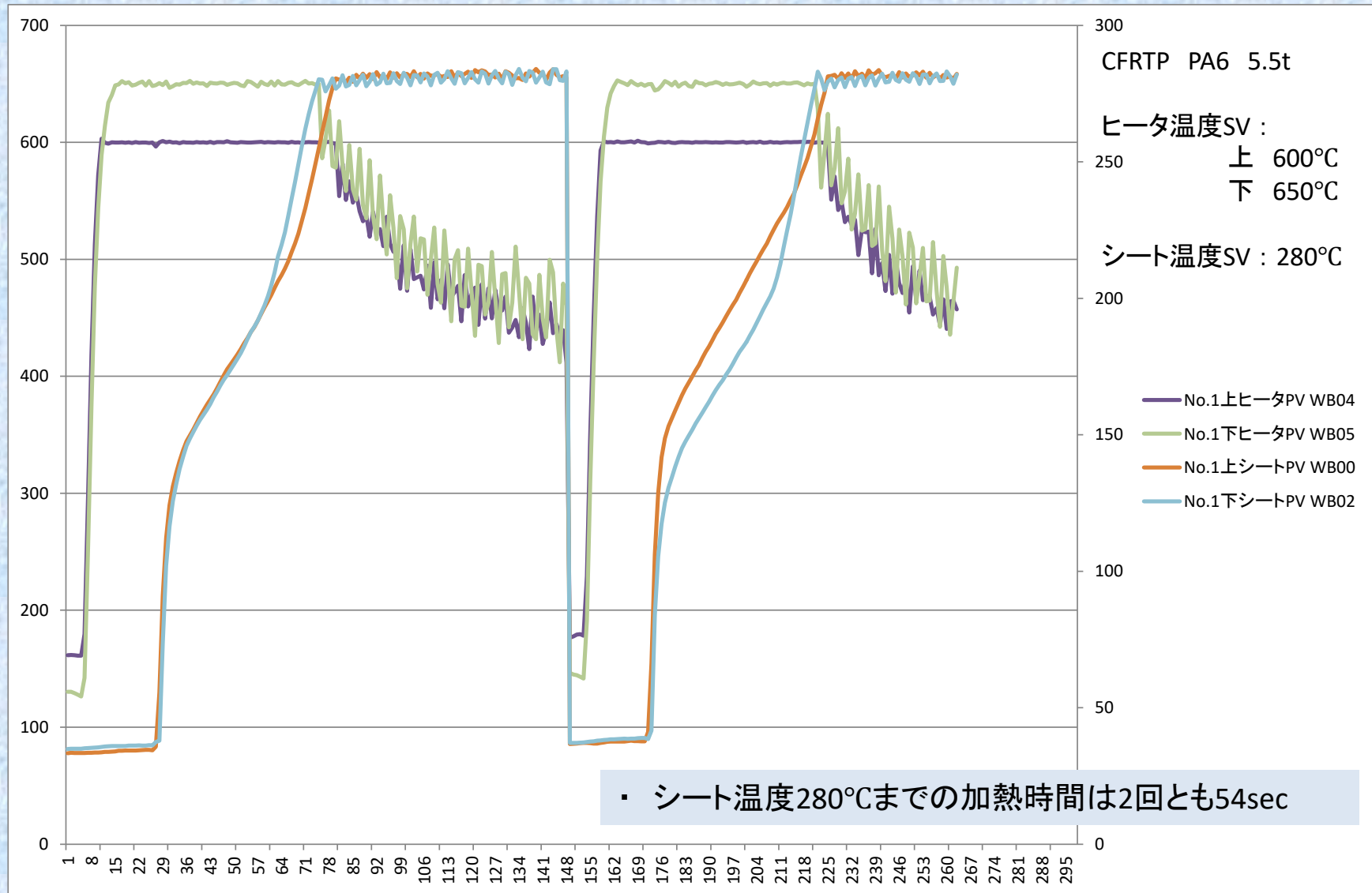
厚み方向の温度分布

ASANO-LAB.
Quick Response Heater
Heating test results

- Sheet : TEPEX 1.5t × 2 ≐ 3mm
- Heater : up and down



従来のシート温度制御 : シート温度設定まではヒータ温度制御のみ

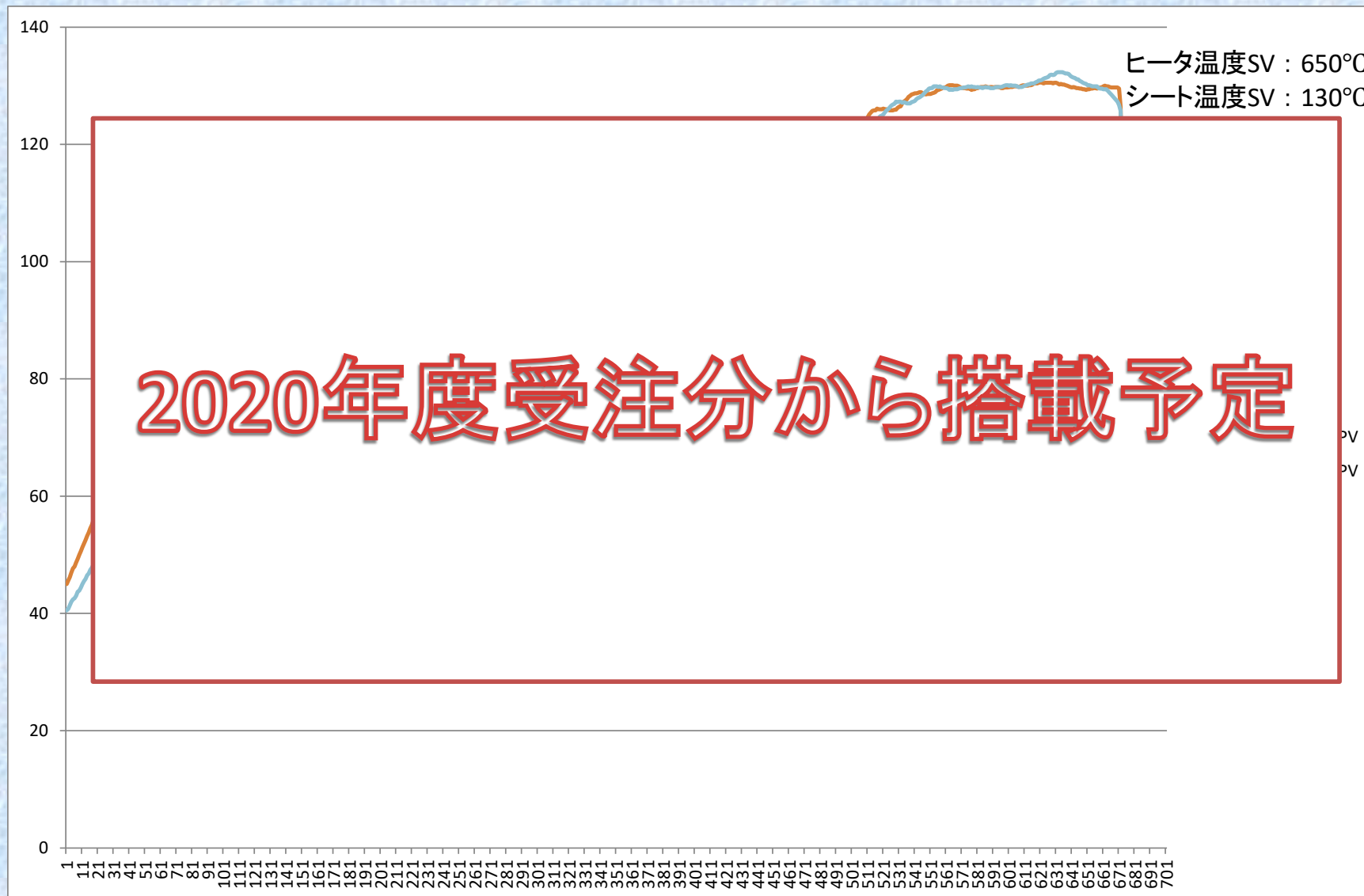


5. 新たな技術紹介

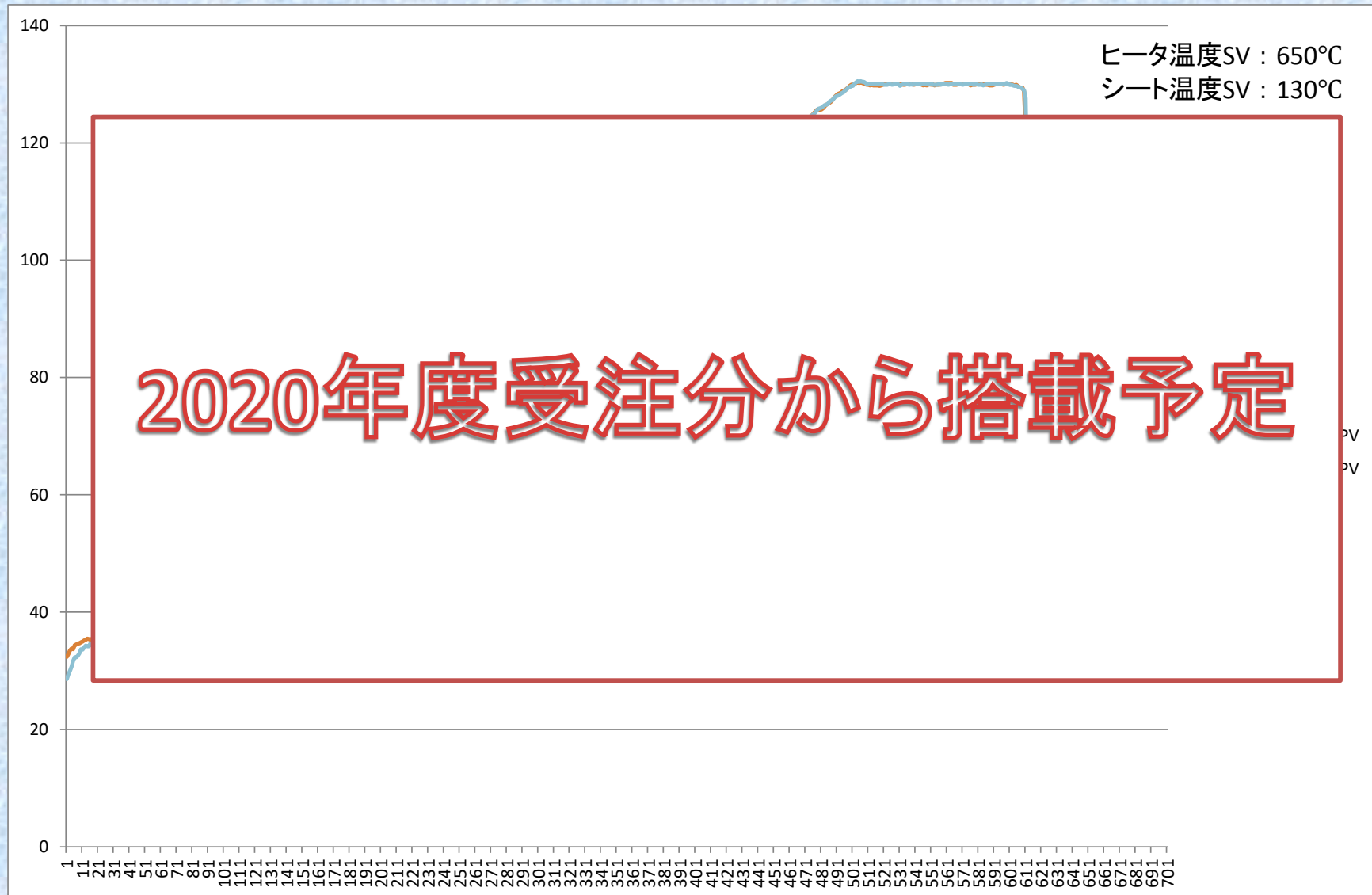
厚み方向の温度分布

1. 上下シート温度を合わせながら加熱する

シート温度到達時間は成行き



2. 設定された加熱時間で、設定されたシート温度まで加熱



6. 付録的技術紹介

シート面状方向の温度分布

2. 技術説明

③ 加熱面の温度ムラと対策

ヒーターの特長

- 中赤外線ヒーター
(中赤外線IR*ヒーター) ※IR: Infrared
- 常温から600°Cまで10秒で昇温

コントロールの特長

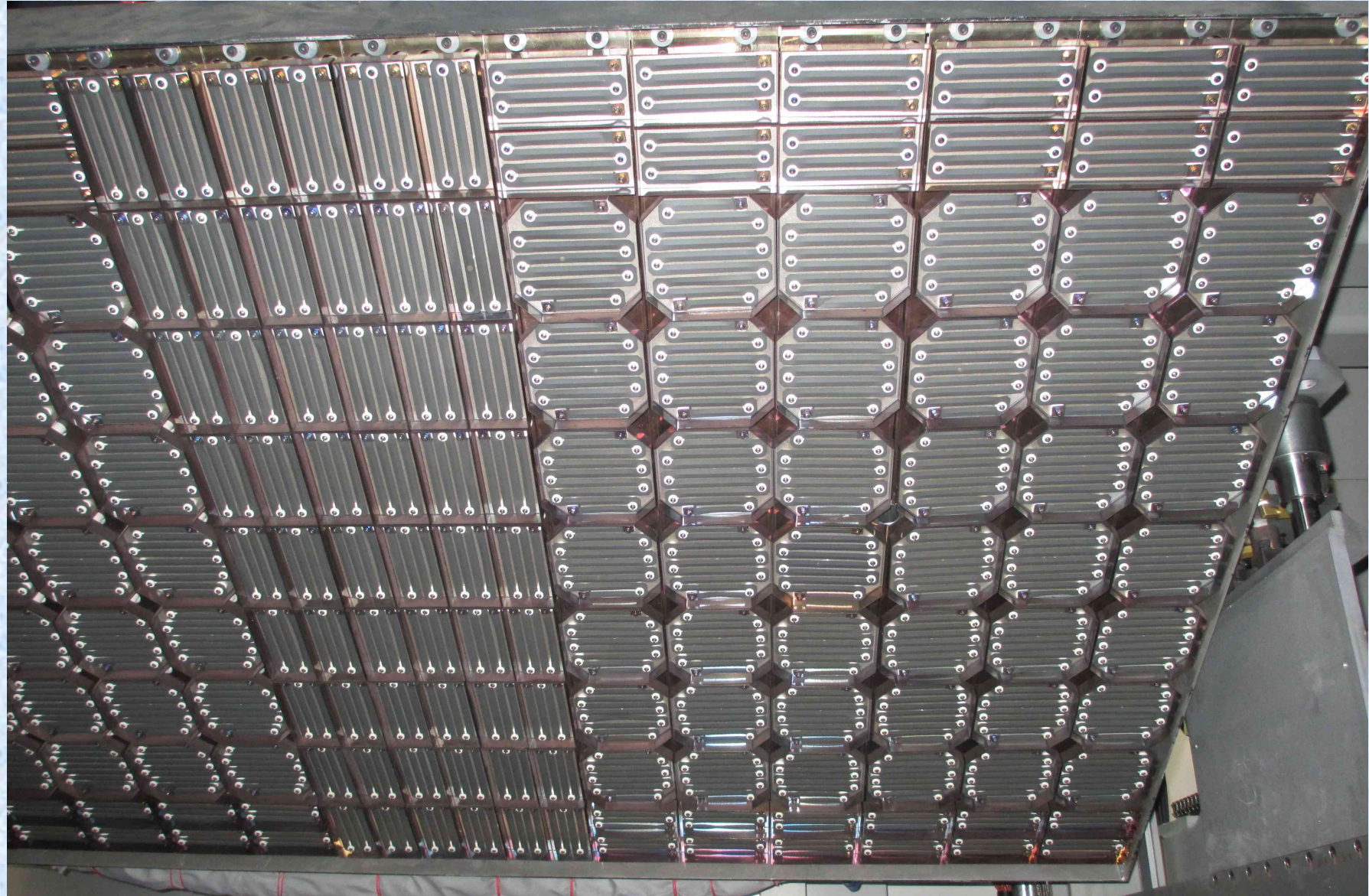
- 熱電対による
ヒーター温度PID制御
- 加熱対象物の表面温度で
ヒーター温度をコントロール
加熱対象の過加熱を防ぎ内部まで
速やかに加熱が可能

最適な温度分布

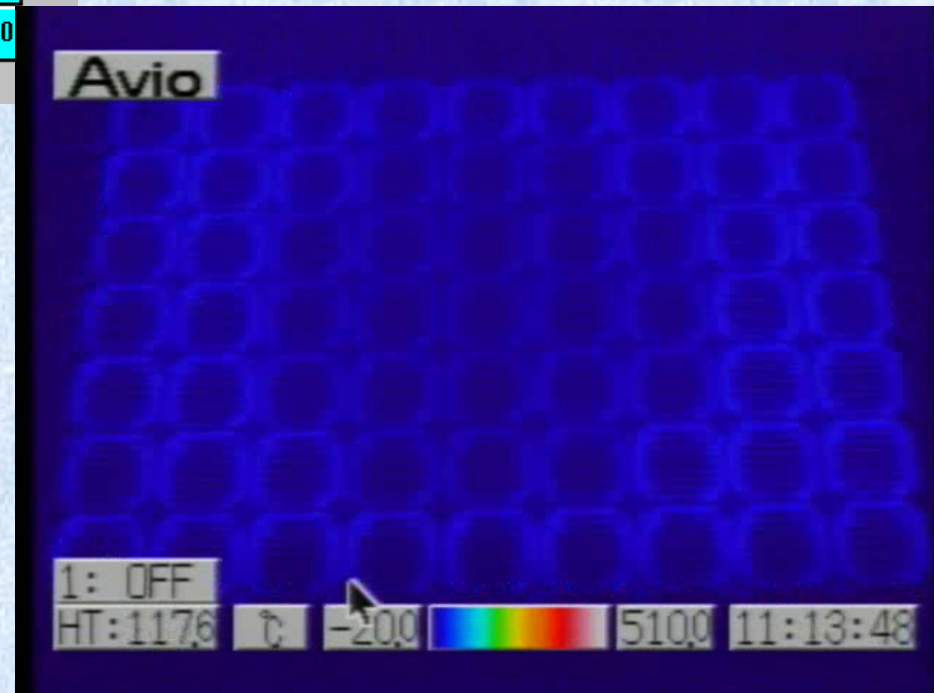
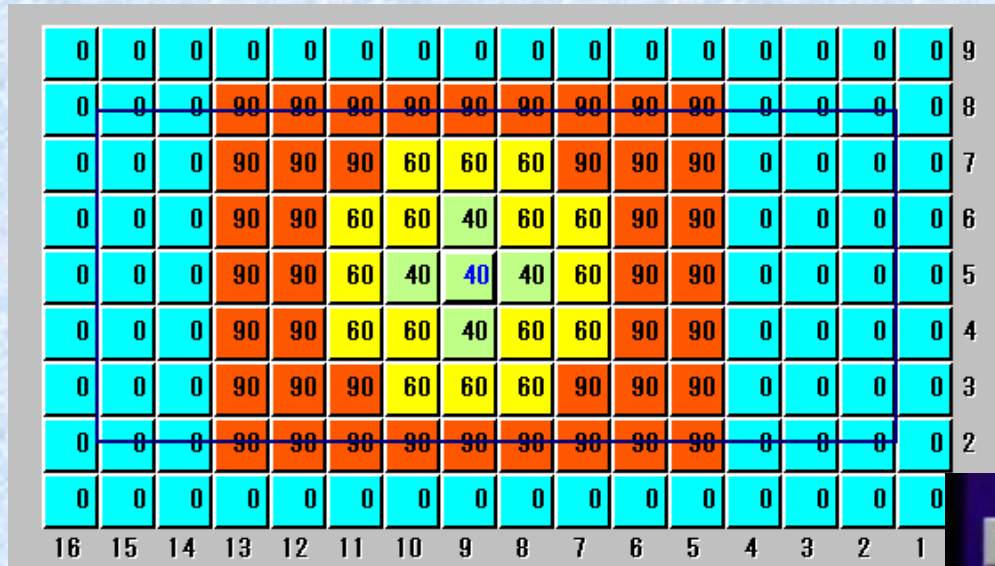
- ヒーター 1 個ずつで出力調整可
加熱対象の全面均一あるいは意図的
な温調分布設定が可能

Heater array example

Thermo-forming machine



加熱面の温度ムラと対策



ご清聴ありがとうございました

