

## 赤外線溶着技術の確立

吉川昌宏<sup>\*1</sup>，三品隆博<sup>\*1</sup>，鈴木久和<sup>\*1</sup>

### Establishment of Infrared Welding Technology

Masahiro Yoshikawa<sup>\*1</sup>，Takahiro Mishina<sup>\*1</sup>，Hisakazu Suzuki<sup>\*1</sup>

#### 1. はじめに

近年レクサスを筆頭にコンソールのリッドは大型化、薄型化が求められ、そこへ複雑化する機構部品を配置する必要がある。

今回受注したLSコンソール（**図-1**）のリッドも、従来車と比較しL方向+130mmの550mm、W方向+20mmの250mmと大型化され、製品剛性確保のためのガラス入り材料を使用する。また、薄型化を求められる中で両開きかつ片側ヒンジのリッドを実現させるため、新規機構が採用された。

機構が複雑化する中での薄型化、ガラス入り材料使用は従来の振動溶着工法では対応が難しく、新たな溶着工法の採用が必要となった。



コンソールリッド

**図-1** 今回製品

#### 2. 求められる姿（要求品質）

- 1) 溶着強度規格値確保
- 2) 内部構成品に影響がないこと

#### 3. 工法選定

要求品質に対し工法比較（**表-1**）で、要求品質確保に最適な工法として赤外線溶着を選定。

欧州自動車メーカーでは既にある工法だが、国内自動車メーカーでは初となり、工法の確立が必要。

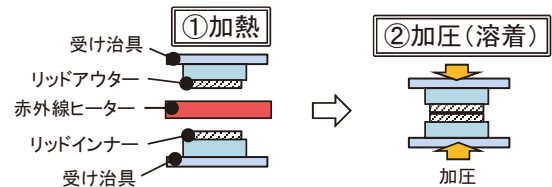
**表-1** 工法比較

項目	工法	爪嵌合	ビス締め	振動溶着	赤外線溶着
Q	溶着強度	× 強度不足	○	× 溶着不可	◎
	外観	○	× 見栄えNG	○	◎
C	設備投資	○	○	○	△ 初期投資
D	設備製作納期	◎	◎	○	○

#### 4. 赤外線溶着概要

##### 4-1. 工法概要

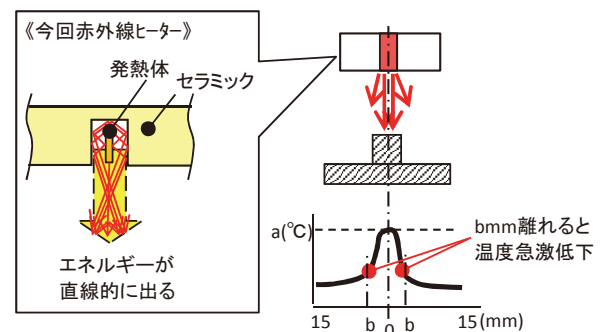
加熱した両製品を押し付け合う（加圧）ことにより溶着する工法（**図-2**）。



**図-2** 工法概要

##### 4-2. 赤外線ヒーター

内部構成品に影響を出さないため、高指向性ヒーター採用（**図-3**）。局部的な加熱が可能。



**図-3** ヒーター特徴

\*1 IE生産技術部 IE第2生技室

## 5. 最適溶着条件の設定

### 5-1. 溶着強度規格値確保

本工法の生産条件要素を以下に示す。

- i) 加熱時製品温度 (以下により決定される)
  - ・ヒーター温度
  - ・ヒーター×製品間距離
  - ・加熱時間
  - ・切替時間 (加熱後～溶着開始までの時間)
- ii) 溶着時圧力, 保持時間

ii) は従来工法である振動溶着と類似だが, 今回固有条件の i) について, ①加熱時製品温度及び外乱 (②素材変形, ③雰囲気温度変化) の影響を検討。

#### ①加熱時製品温度

加熱時製品温度  $t_1, t_2$  を以下の条件にすることで溶着強度規格値が確保できることを確認 (図-4)。

$$a < t_1, t_2 < b \text{ (}^\circ\text{C)}$$

この温度を確保するよう各項目の条件を設定。

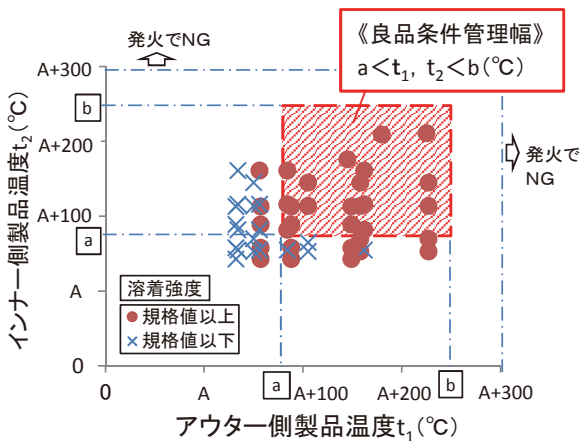


図-4 各製品温度と溶着強度相関

連続生産時の製品温度変移を測定 (図-5) した結果, c 個より製品温度が安定し, その間若干の温度上昇を確認。これを含め上記良品条件管理幅内で生産できるよう条件設定。

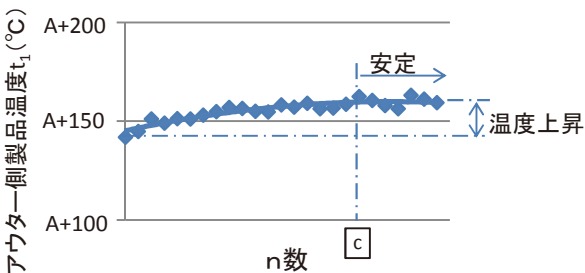


図-5 連続生産中の製品温度変移

#### ②素材変形

素材変形最悪品を作製しそれを溶着し, 意地悪評価を実施した。変形最悪品でも溶着強度, 工程能力を確保できることを確認 (図-6)。

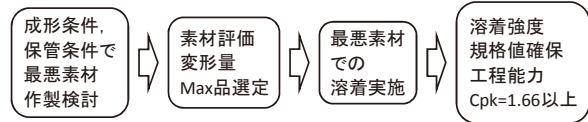


図-6 溶着素材 意地悪評価

#### ③雰囲気温度変化

テストピースにより, 雰囲気温度が違う状況下で加熱時の被加熱部温度変移を測定 (図-7)。人作業可能な室内環境下であれば, 雰囲気温度に影響を受けないことを確認。

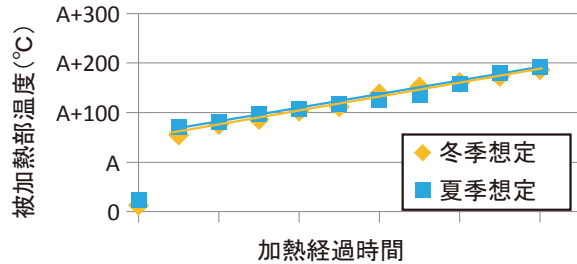


図-7 雰囲気温度差による加熱時温度変移

同様に, 切替時間における被加熱部温度変移を測定 (図-8)。人作業可能な室内環境下で, 設定する切替時間 d であれば, 雰囲気温度に影響を受けないことを確認。

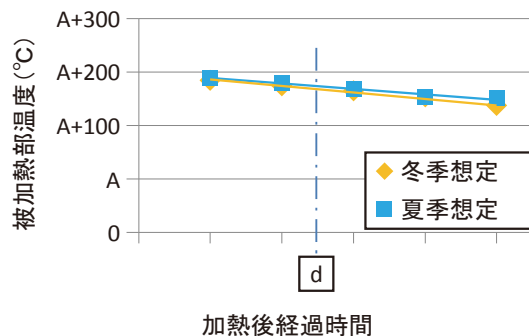


図-8 雰囲気温度差による加熱後温度変移

## 5-2. 内部構成品への影響確認

リッドを構成する各部品に対してダメージ確認の検討実施（表-2）。この結果より、図面上の構成部品位置と加熱部との距離を設定（表-3）。

表-2 内部組付け部品への影響

加熱部との距離 mm	加熱結果			
	本皮	合皮	機構部品 (ABS)	機構部品 (鉄)
X	×発火	×発火	—	—
X+1	×焦げ	×焦げ	△溶け	—
X+2	△溶け	△溶け	○	—
X+3	○	○	○	○
X+4	○	○	○	○
X+5	○	○	○	○
X+6	○	○	○	○

表-3 図面への反映結果

	本皮	合皮	機構部品 (ABS)	機構部品 (鉄)
加熱部との距離 mm (図面上)	X+4 以上	X+3 ± 0.5	X+5 ± 0.5	

今後、他材料（PP、ゴム等）でも不具合を発生させない距離を確認していく必要がある。

## 6. おわりに

本技術の採用により、製品仕様の自由度が上がり、付加価値のある意匠、機構を持った製品を顧客へ提供することが可能になった。

今後本技術がGrabボックス等の製品へ拡大することが考えられ、段替え性、生産性等広い範囲で検討が必要と考える。

最後に、本技術を確立させるにあたり、ご協力いただいた方々へ厚く謝意を表します。

### 著 者



吉川昌宏



三品隆博



鈴木久和