

# 町工場でもできる！薄肉軽量化 ダイカストイノベーション

大阪工業大学 ものづくりセンター  
技師 布施 宏

## 研究背景

### ニーズ

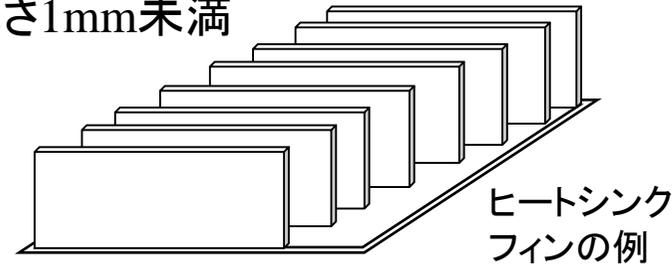
ダイカスト製品の軽量化 → 需要旺盛

### 課題

薄肉化 → 肉厚1mm以下

既存ダイカスト → 1mm以下の薄肉化は限界

厚さ1mm未満



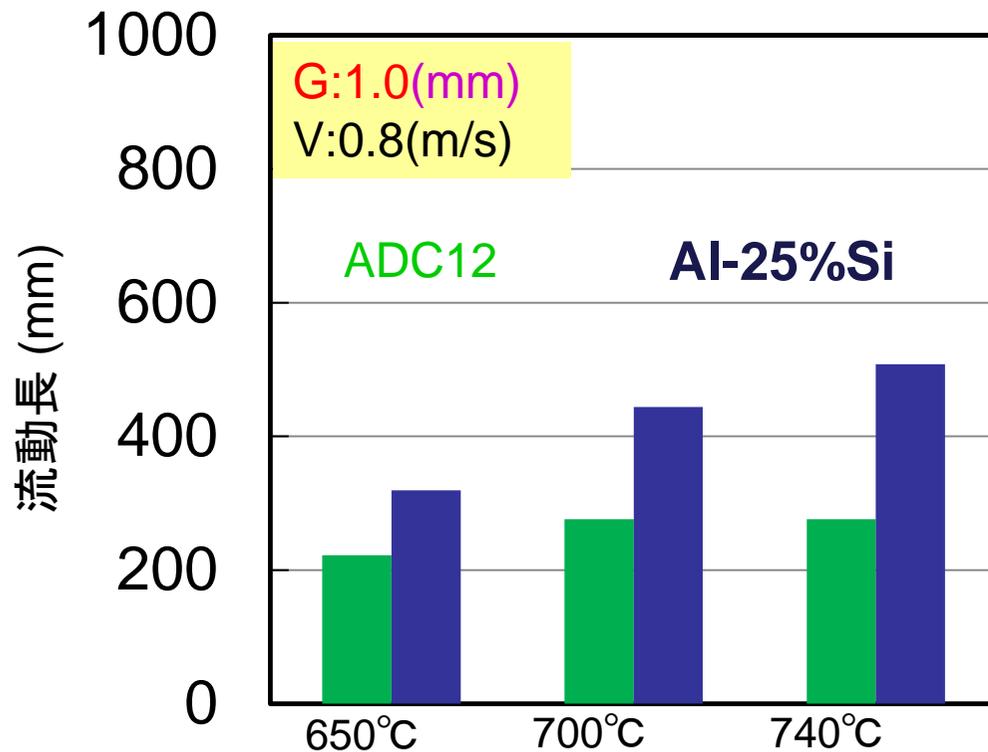
### 実現する手段

- ・ 薄肉ダイカストに適した流動性の良いアルミニウム合金を使用  
(但し、特別な元素を添加した高価な材料は使用しない)

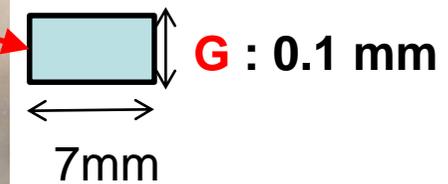
Al-25%Si合金を使用することを提案する。

# ADC12とAl-25%Si合金の流動長試験結果

金型製品部厚み  $G = 1\text{mm}$  で 射出速度は  $0.8\text{ m/s}$  の 鋳造条件の結果である。



金型断面寸法

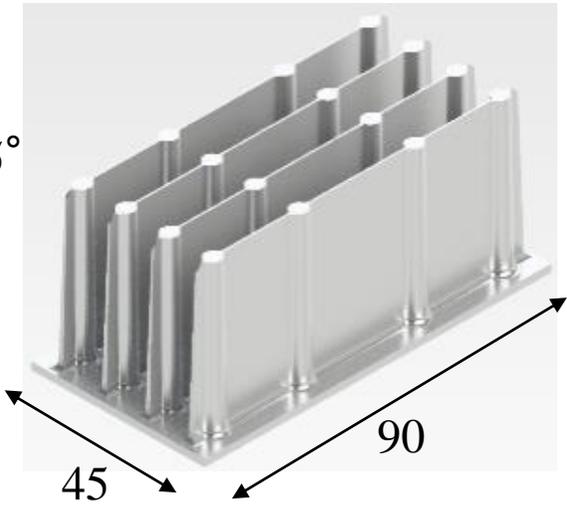
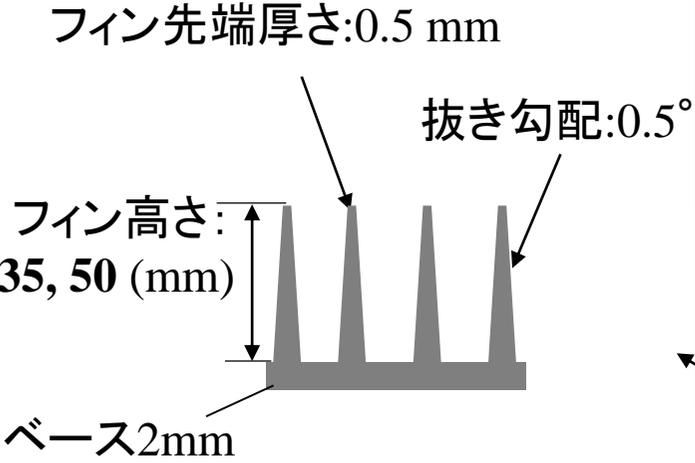
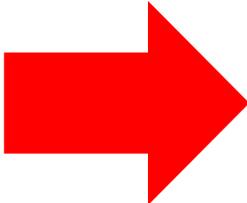
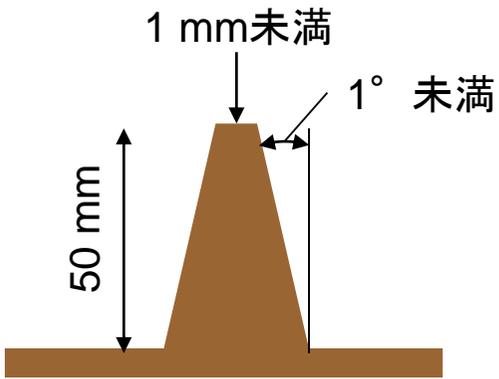


渦巻型金型

Al-25%Si合金はADC12に比べ流動性が良い。

# ヒートシンク形状の充填試験

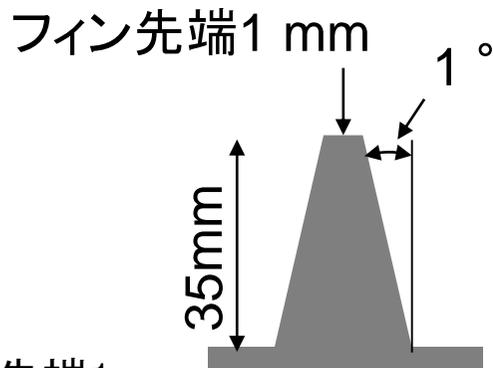
薄肉・軽量化ニーズ形状



薄肉形状の充填を調査した品の形状概略図

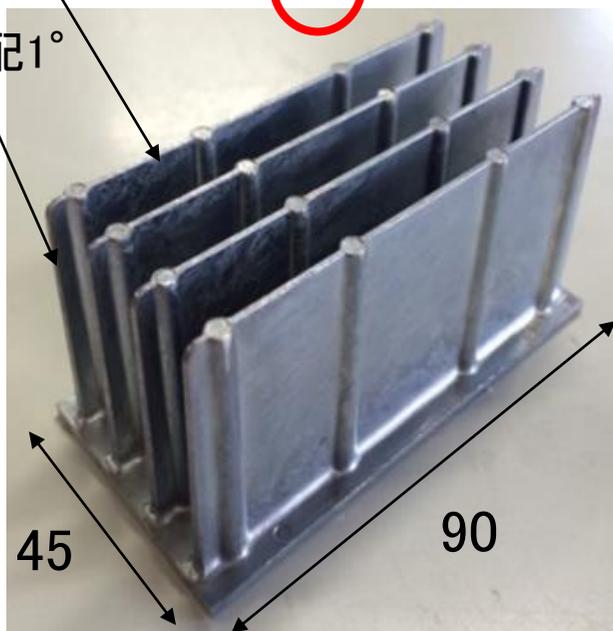
# ヒートシンクの作製

## 既存技術ADC12



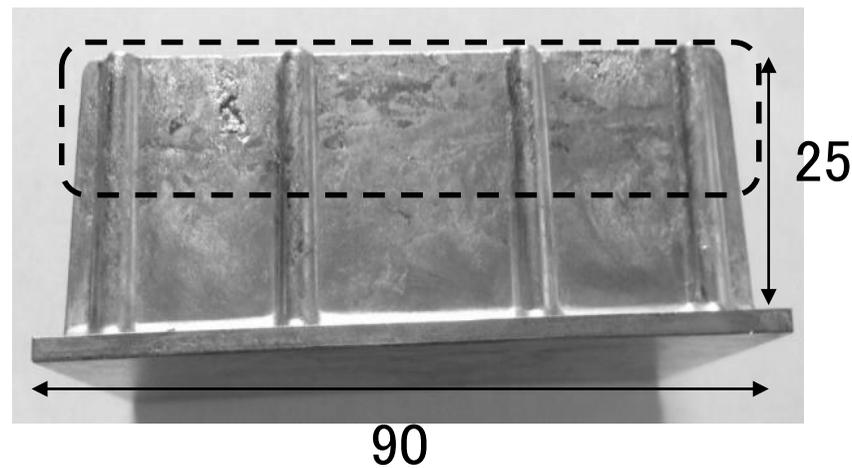
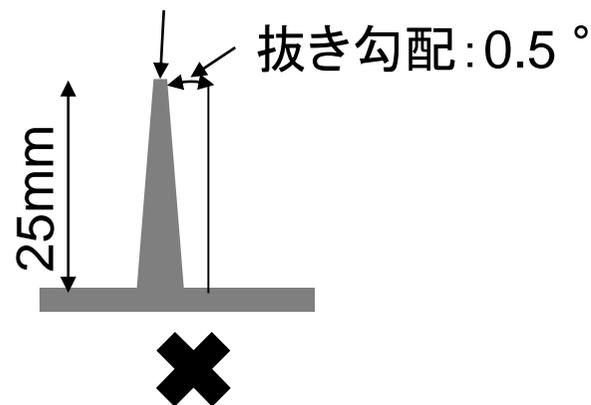
フィン先端1mm

抜き勾配1°



射出速度1.6m/s

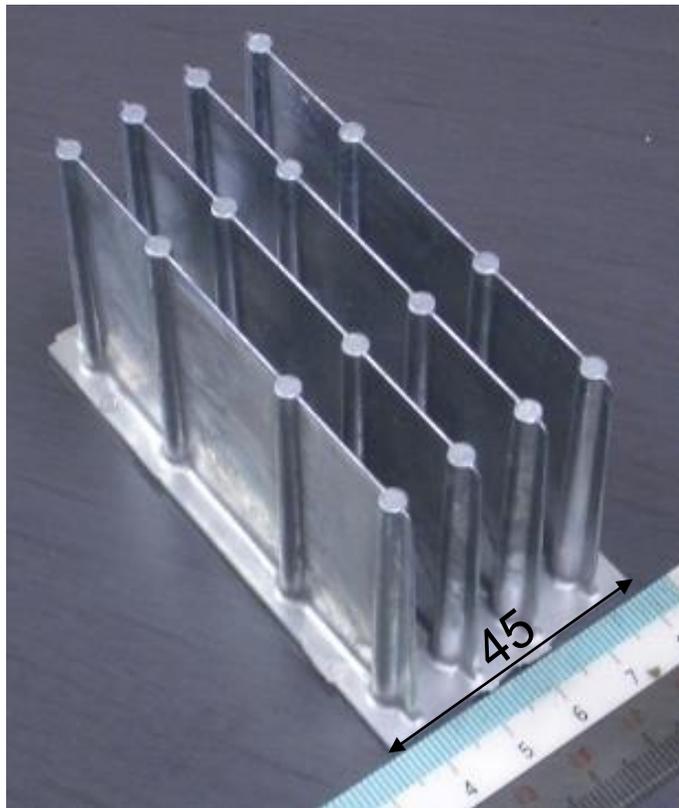
フィン先端:0.5mm



射出速度2m/s

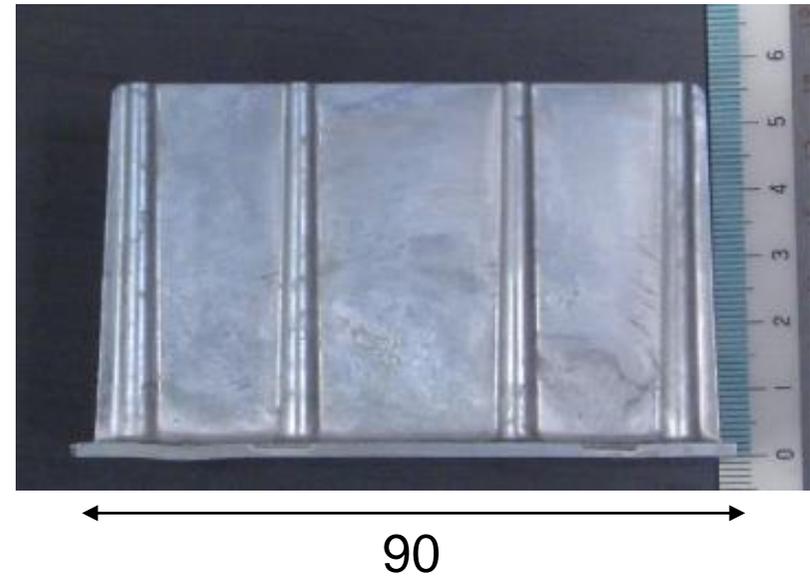
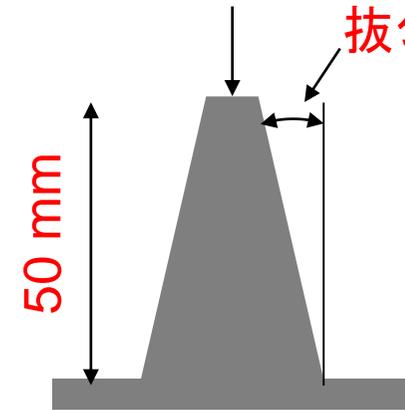
# ヒートシンクの作製

Al-25%Si合金



フィン先端: 0.5 mm

抜勾配: 0.5°

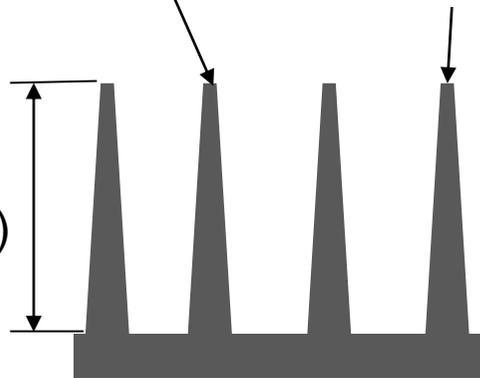


射出速度 1.6m/s

# 射出速度とヒートシンクフィン高さの関係について

フィン先端厚み: 0.5 (mm)    フィン抜き勾配:  $0.5^\circ$

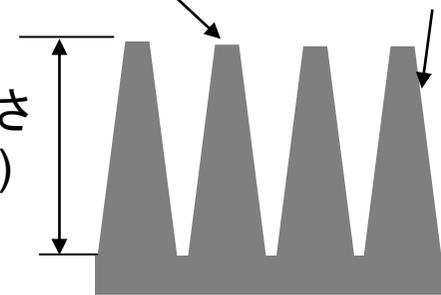
フィン高さ: 35, 40, 45, 50 (mm)



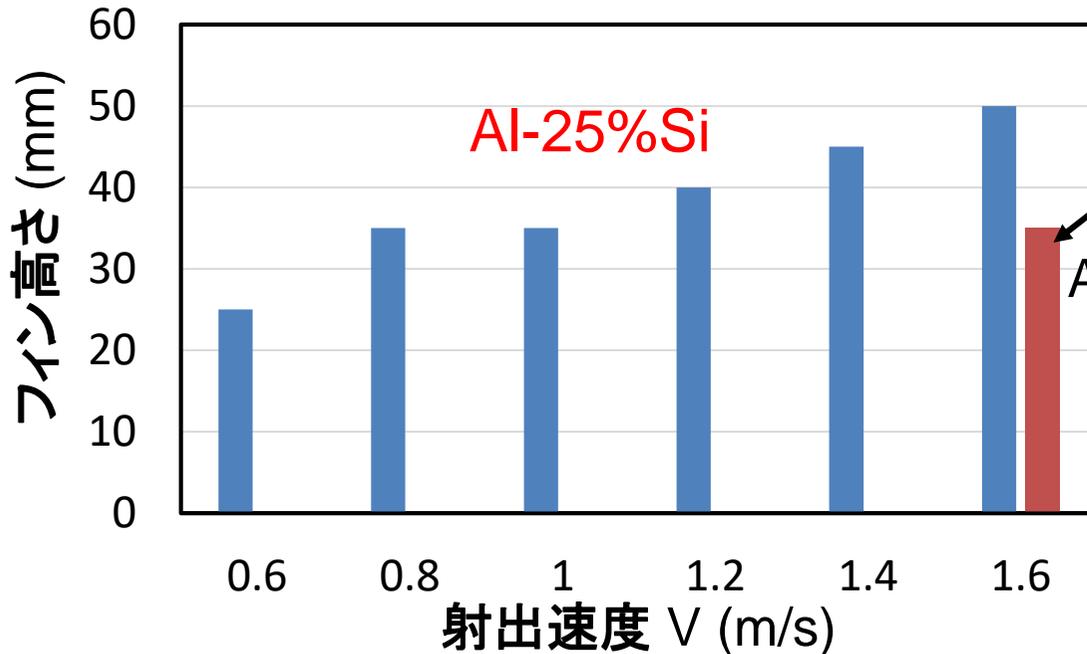
Al-25%Si

・フィン先端: 1 (mm)    ・フィン抜き勾配:  $1^\circ$

フィン高さ  
35(mm)



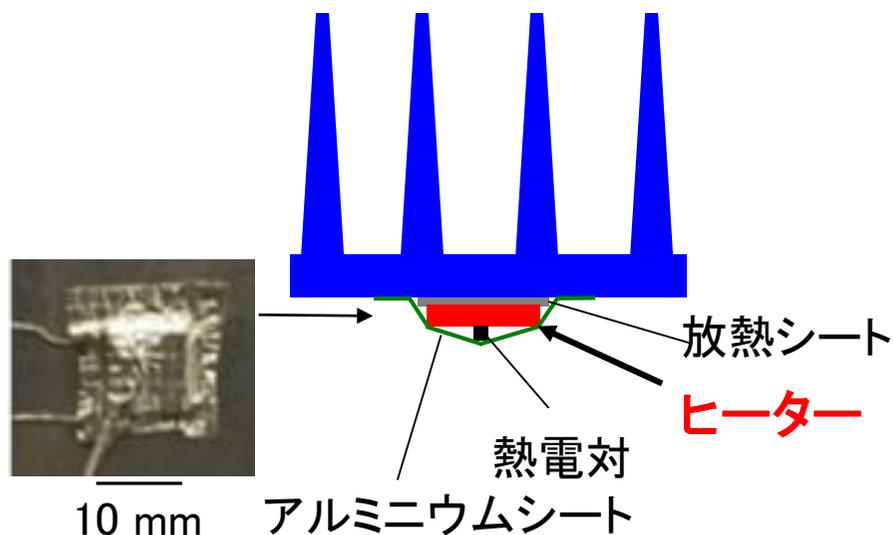
ADC12ヒートシンク形状



ADC12

Al-25%Si合金は先端厚み0.5mm, フィン抜き勾 $0.5^\circ$  フィン高さ50mmの薄肉フィンが射出速度1.6m/sで充填した。

# ヒートシンクの放熱性能を表す指針「熱抵抗」を求め放熱性能を調査した

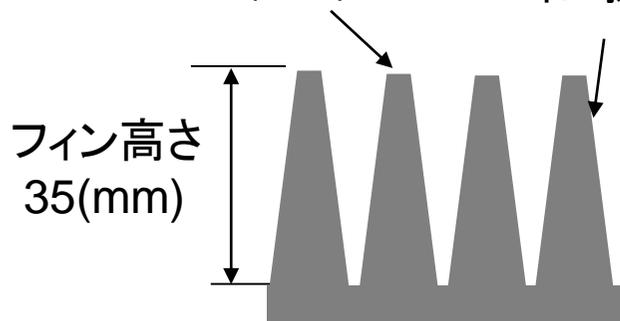


測定環境温度  $T_a$  (°C)  
 ヒーター最大温度  $T_h$  (°C)  
 電力 (W)  
**熱抵抗**  $R$  (°C/W)

$$R = \frac{T_h - T_a}{W}$$

## ADC12, Al-25% ヒートシンク形状

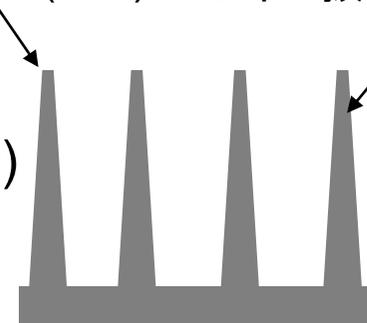
- ・フィン先端: 1 (mm)
- ・フィン抜勾配: 1°



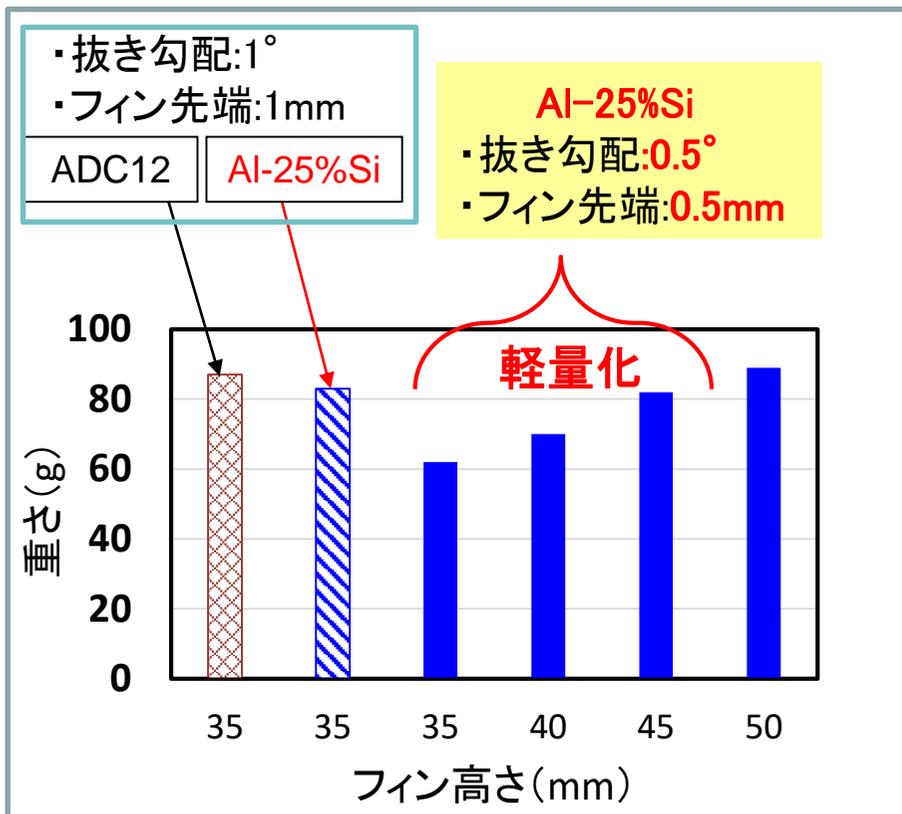
## Al-25%Si ヒートシンク形状

- ・フィン先端: 0.5 (mm)
- ・フィン抜勾配: 0.5°

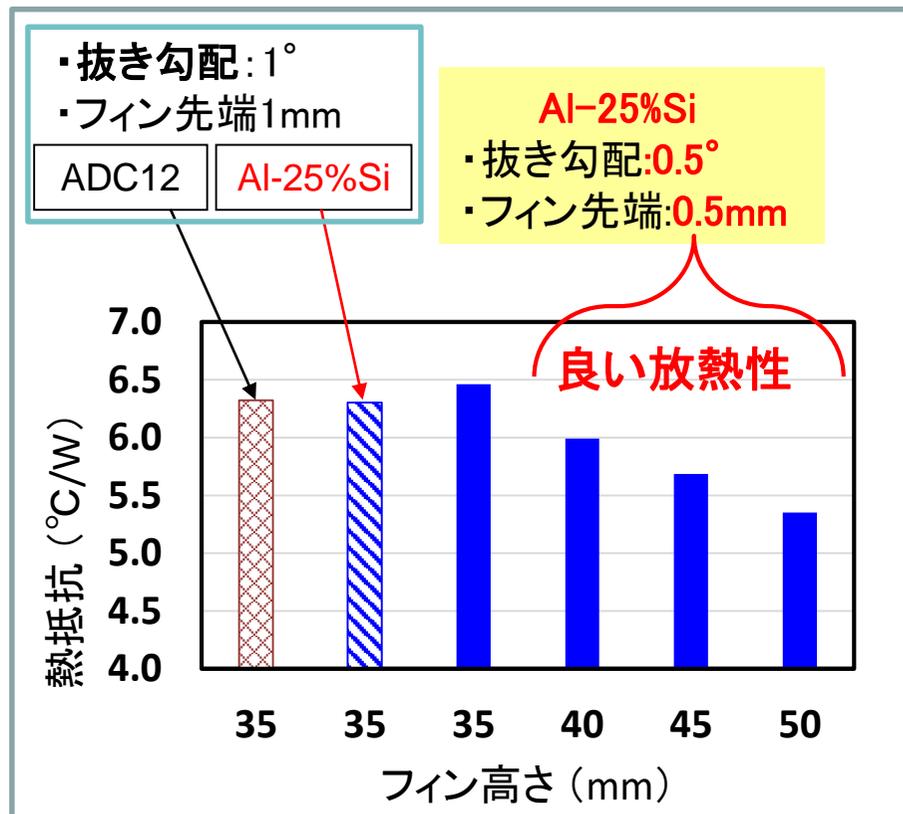
フィン高さ  
 35, 40, 45, 50 (mm)



# ヒートシンク重量と熱抵抗の関係について



フィン高さとヒートシンク重量の関係

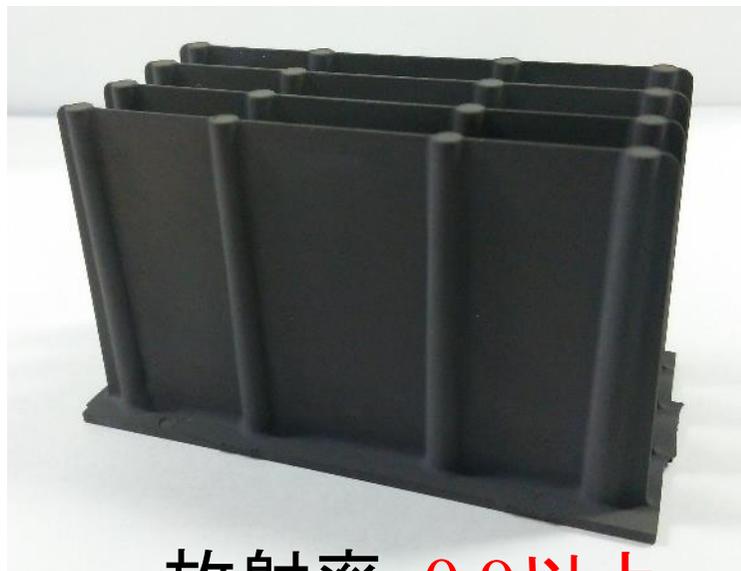


フィン高さとヒートシンク熱抵抗の関係



**Al-25%Si合金** ➔ **放熱性 + 軽量化** が両立可能！

## Al-25%Si合金の陽極酸化被膜処理



放射率: 0.9以上

ADC12の陽極酸化被膜処理では放射率0.85前後であるがAl-25%Si合金は放射率0.9以上実現可能。

※その他, 安価な化成被膜処理を施すことで  
ADC12では実現不可能な高耐食性を示す!

## Al-25%Si合金ダイカスト まとめ

- 軽量化と高放熱性の両立が可能である.
- 車載用, 民生用照明への技術移転が可能  
(実施例あり)

### 想定される用途

- 船舶機器用ダイカスト部品
- 屋外用筐体, 屋内外ヒートシンク, 車載用, 民生用LED並びにレーザーランプ用ヒートシンク及び筐体など
- 放熱が必要な部材など

## 本技術に係る知的財産など

- <登録済>
- ・日本国【特許番号 第5937223号】
  - ・台湾(中華民国) )【特許番号 I 530568号】
  - ・EU(移行国ドイツ)【特許番号 2905351号】
  - ・アメリカ合衆国【特許番号9903007 号】
  - ・中国【特許番号 201380049457.5号】
  - ・メキシコ【特許番号 369158号】
- <出願中>
- ・タイ(出願中)

ご静聴有り難うございました

# お問い合わせ先

大阪工業大学研究支援センター  
大阪市旭区大宮5-16-1

TEL 06-4300-6883

E-mail: OIT.kenkyu@josho.ac.jp