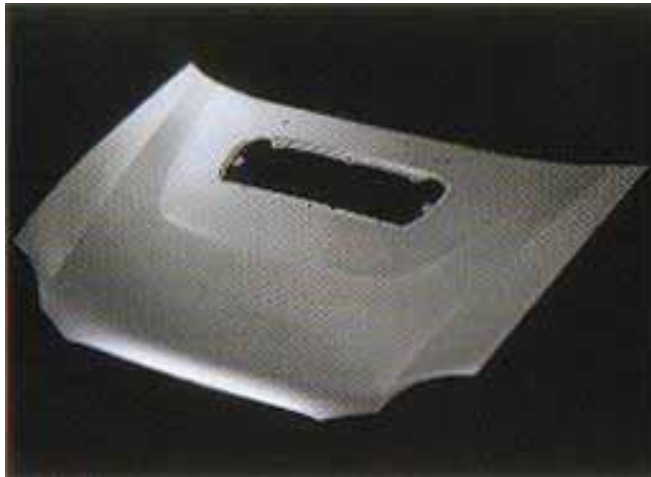


通電熱処理によるアルミニウム合金板プレス成形品の成形性及び強度向上

塑性加工研究室 吉村雅紀



アルミニウムパネル

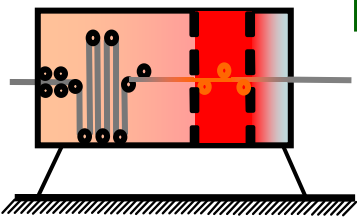
アルミニウム合金

比強度 高



自動車用外板, etc 使用増

アルミニウムメーカー



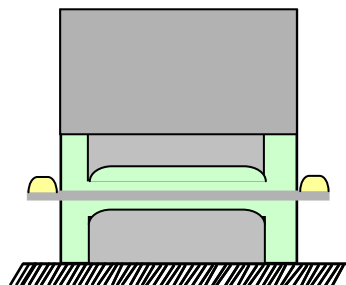
自然時効



7日程度

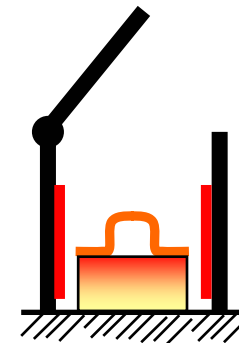
溶体化熱処理

従来法



プレス

成形メーカー



人工時効処理

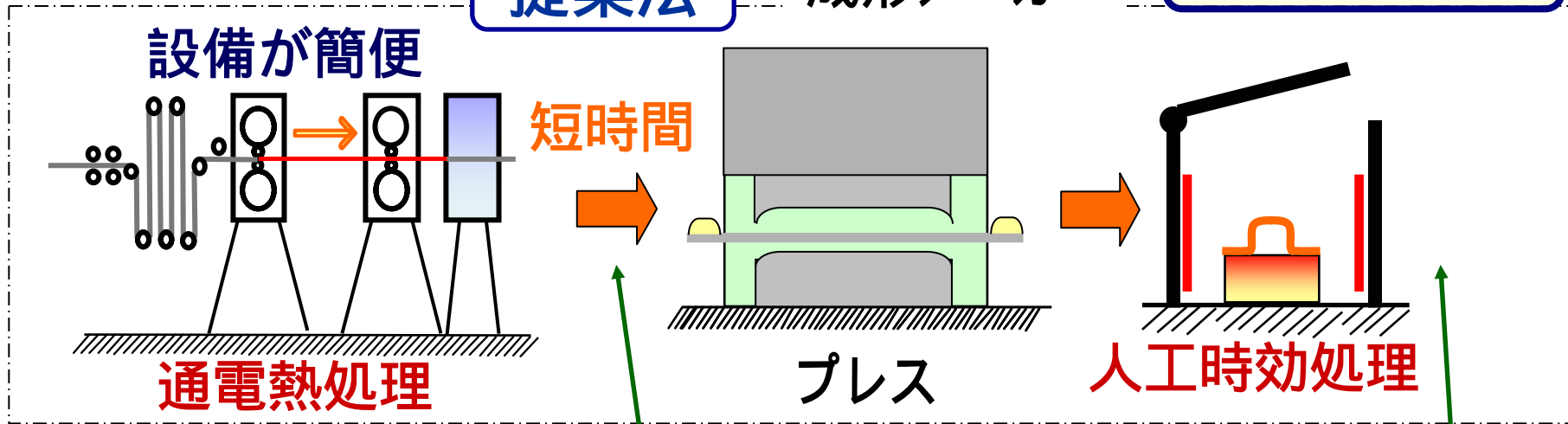
強度向上小

通電熱処理の成形品強度向上を目的としたプレス成形への適用

提案法

成形メーカー

強度向上大



通電加熱特性

通電熱処理後の
引張、深絞り特性

通電熱処理による
硬さへの影響

目的

- 熱処理型A2017, A6061合金板
- ・プレス成形品の成形性向上
- ・プレス成形品の強度向上

1・通電加熱特性

2・プレス成形性の向上

3・プレス成形品の強度向上

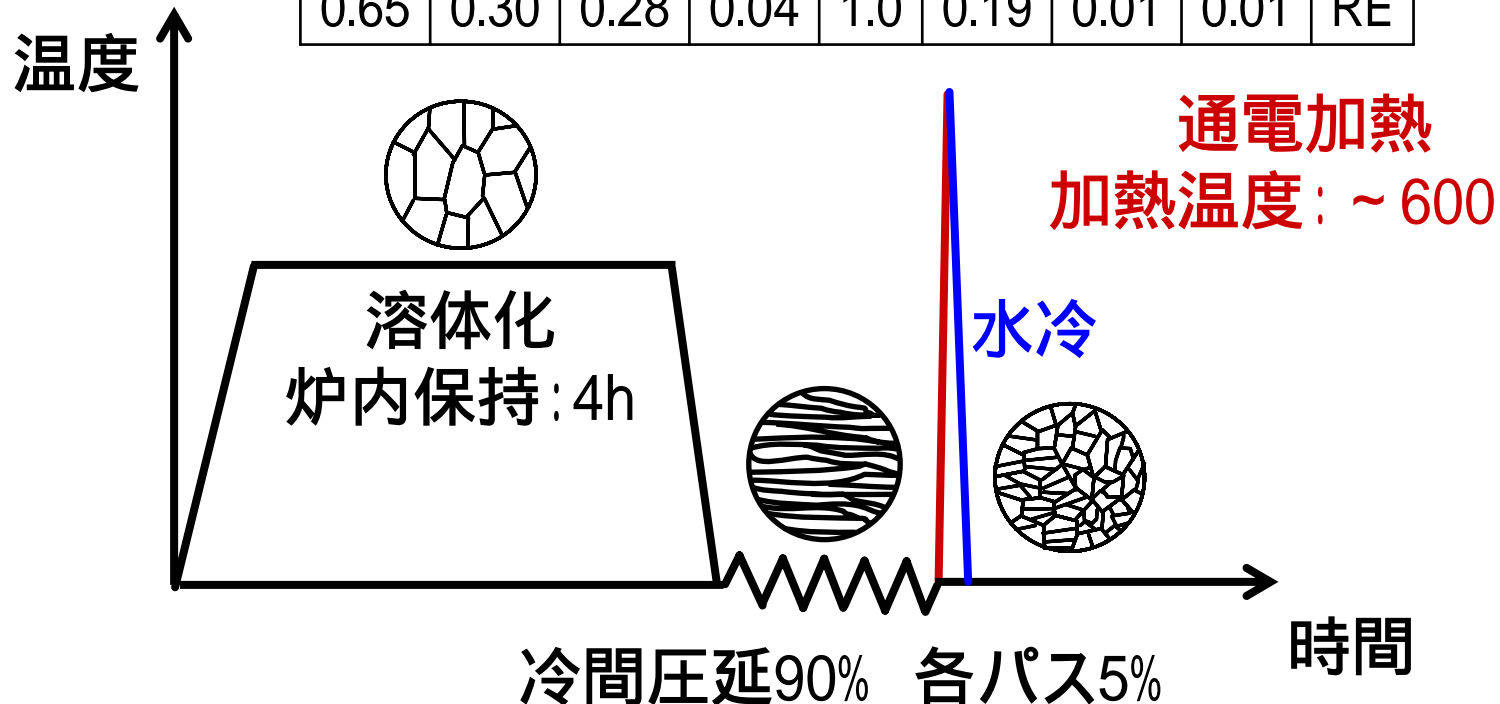
通電加熱特性調査方法

A2017合金の組成 (mass%)

Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Al
0.66	0.51	3.9	0.50	0.43	0.01	0.07	0.03	RE

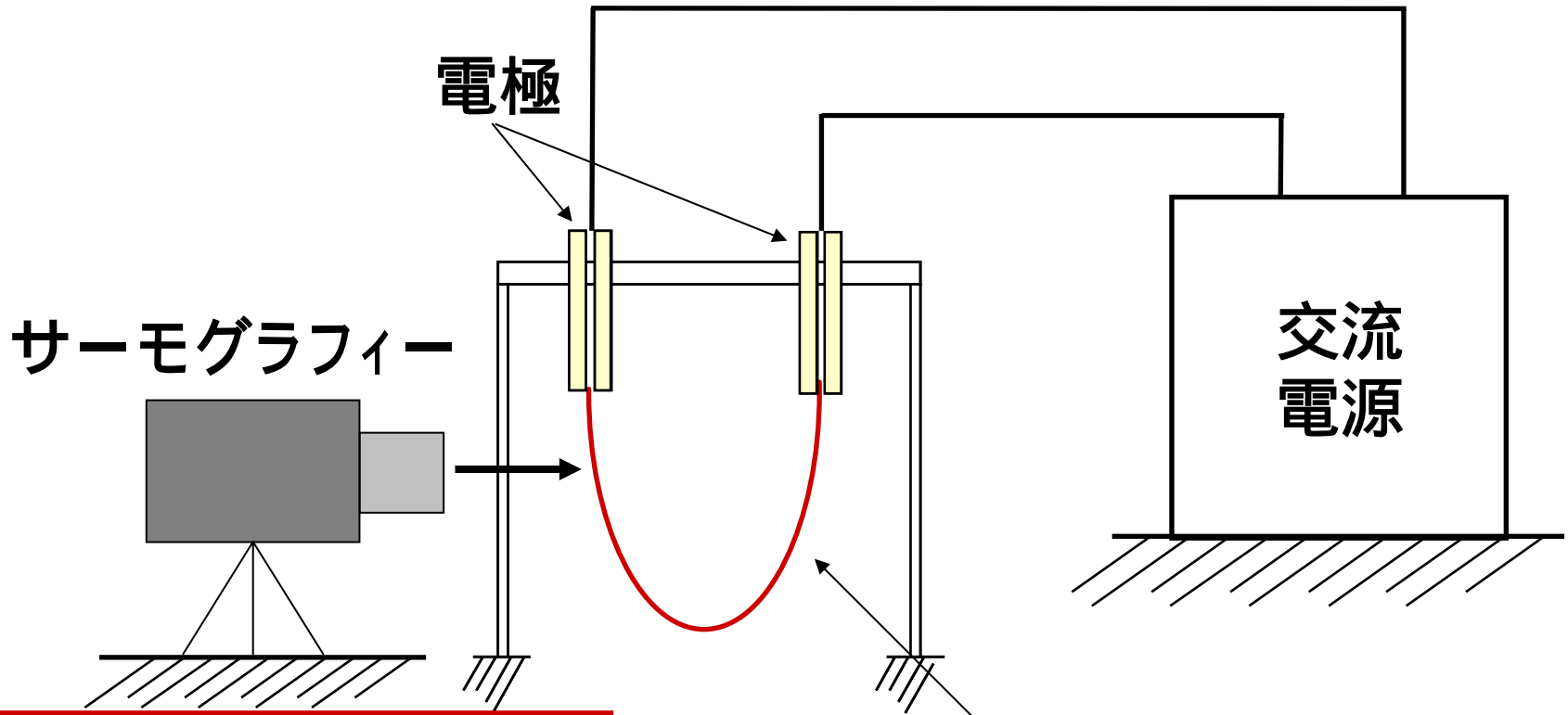
A6061合金の組成 (mass%)

Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Al
0.65	0.30	0.28	0.04	1.0	0.19	0.01	0.01	RE



通電加熱特性評価方法

100A/mm²



サーモグラフィー

電極

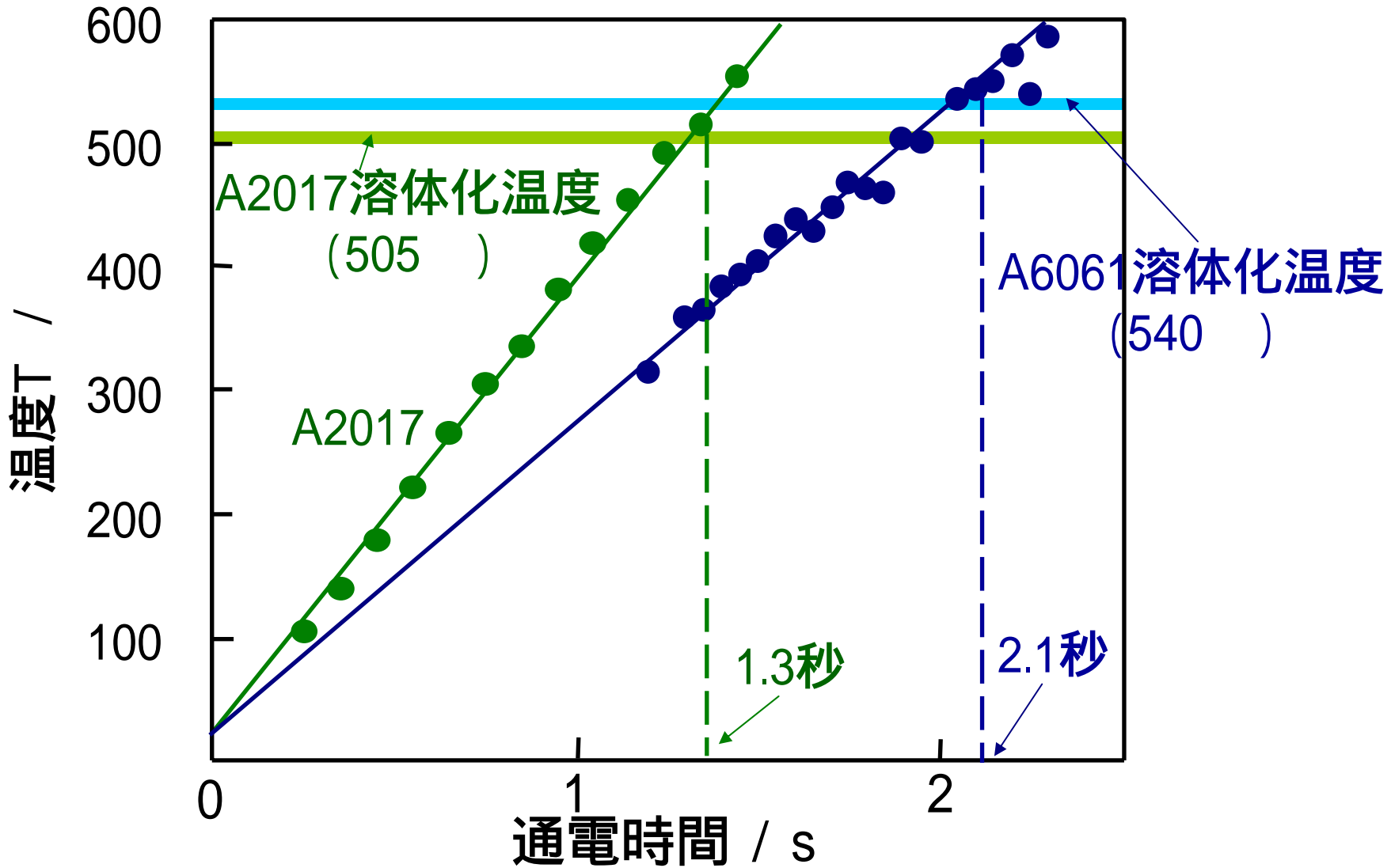
交流電源

試験片

50w × 0.5t × 470L

サーモグラフィーによる加熱特性の調査

A2017, A6061合金板通電加熱特性



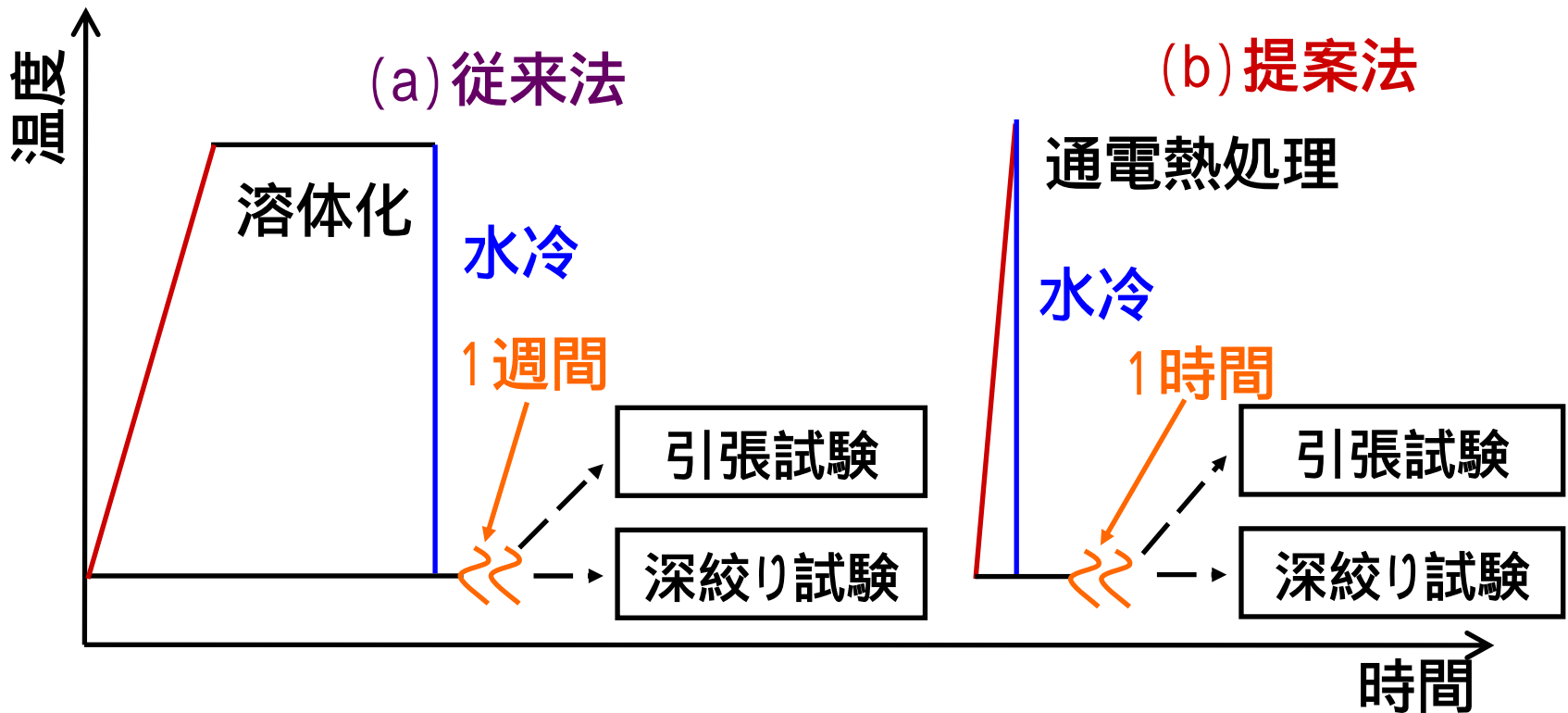
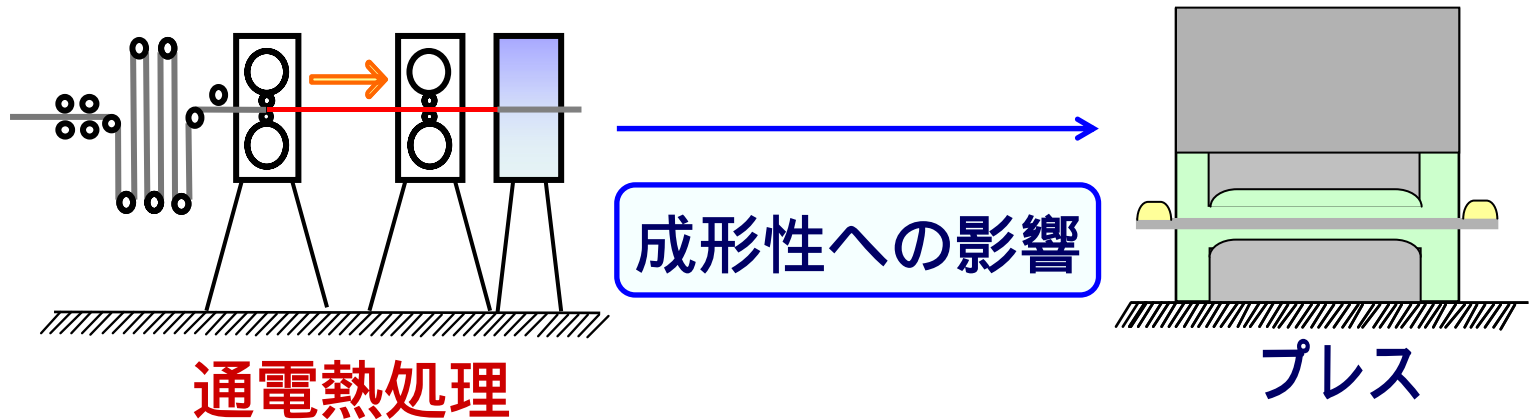
短時間での加熱が可能

1・通電加熱特性

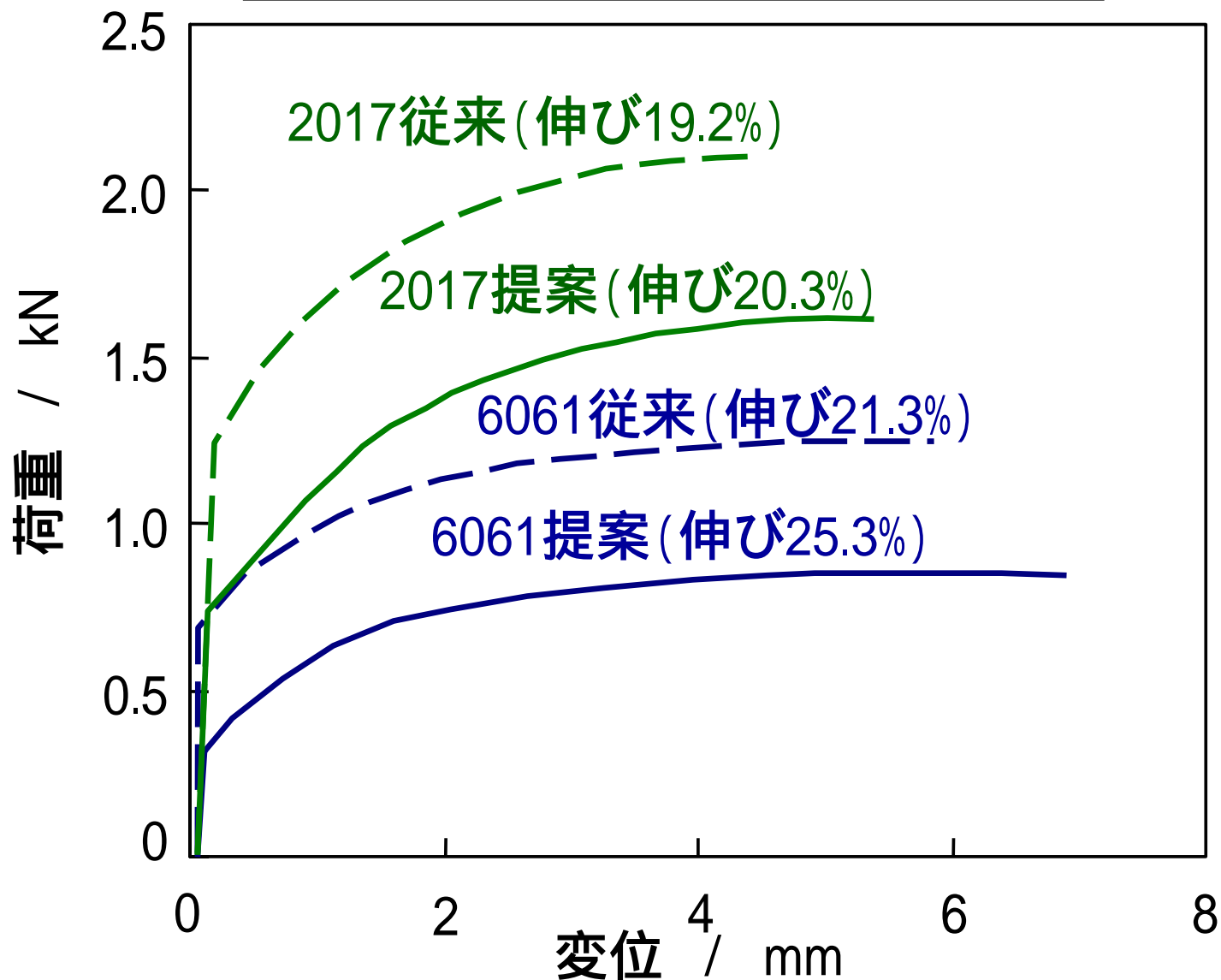
2・プレス成形性の向上

3・プレス成形品の強度向上

通電熱処理によるプレス成形性の調査方法



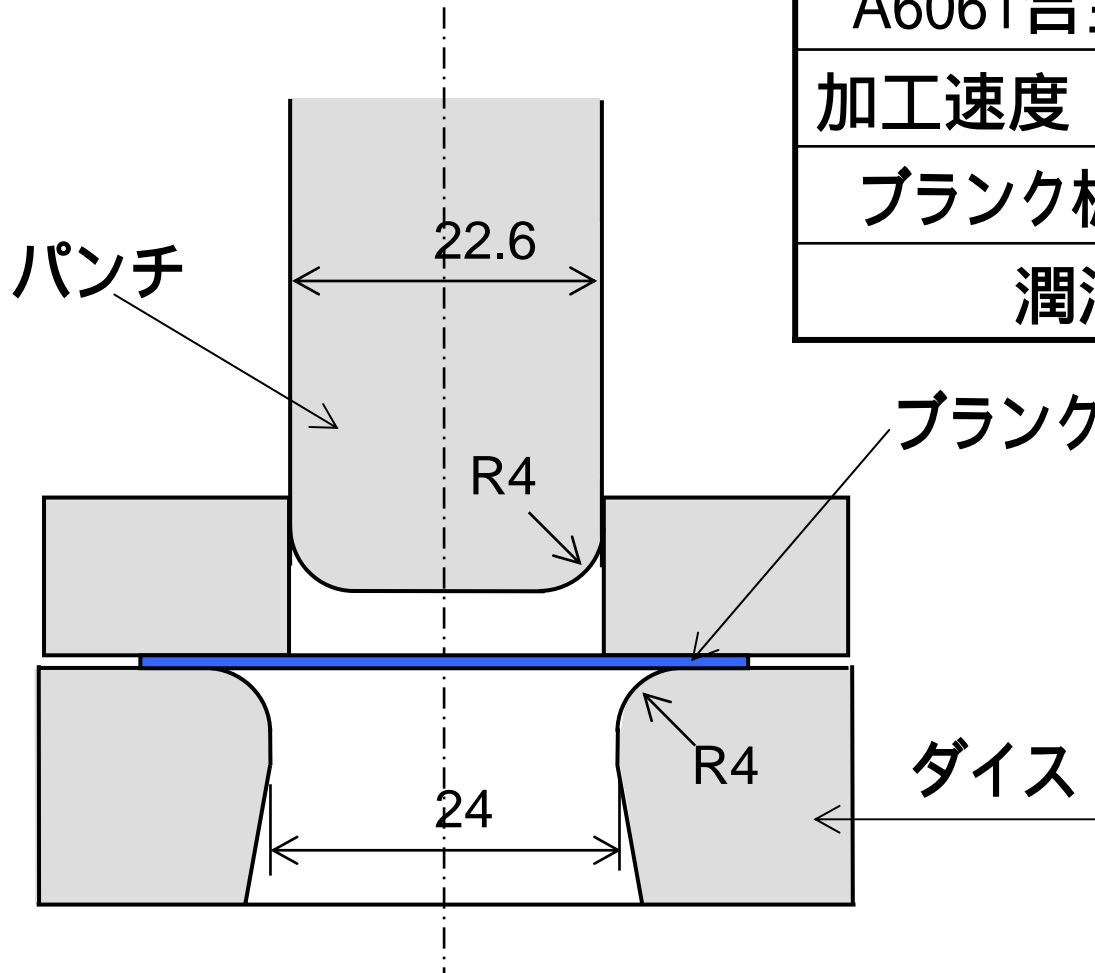
A2017, A6061合金板荷重変位曲線



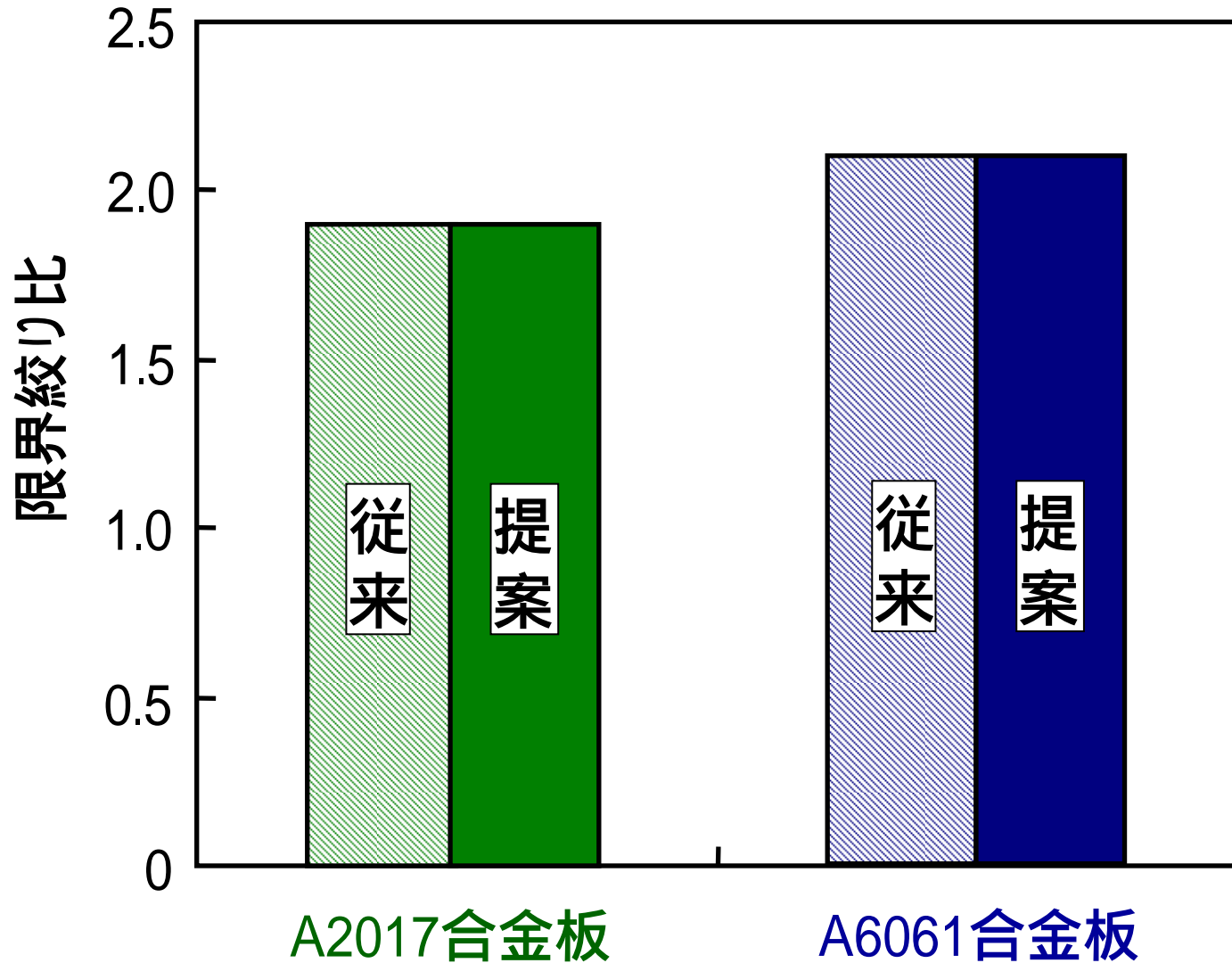
伸び 増 変形抵抗 減

深絞り試験条件

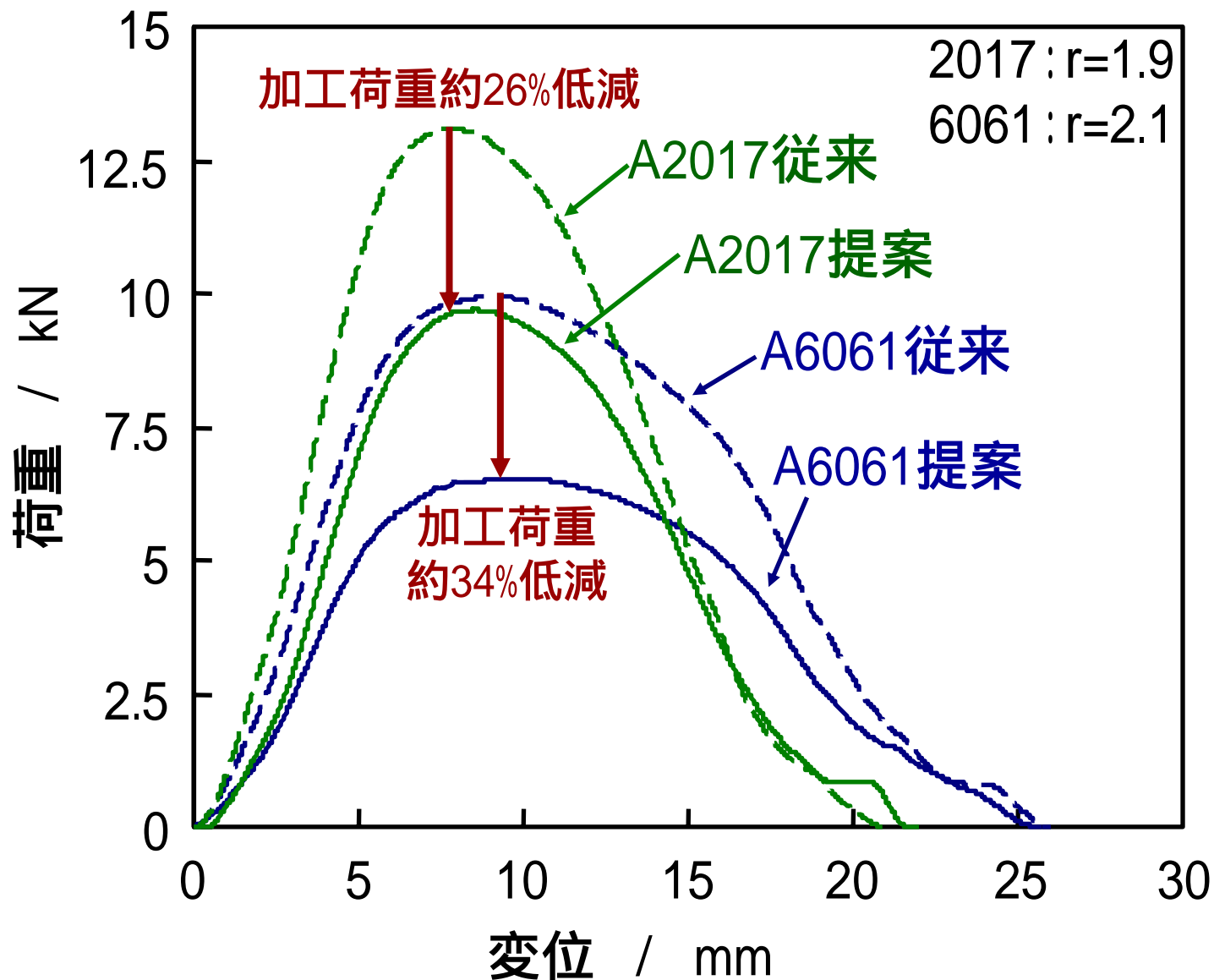
A2017合金絞り比 r	1.9 ~ 1.95
A6061合金絞り比 r	2.1 ~ 2.2
加工速度 / $\text{mm} \cdot \text{min}^{-1}$	20
ブランク板厚 / mm	0.5
潤滑剤	PG-3740



限界絞り比に及ぼす通電熱処理の影響



深絞りにおける加工荷重

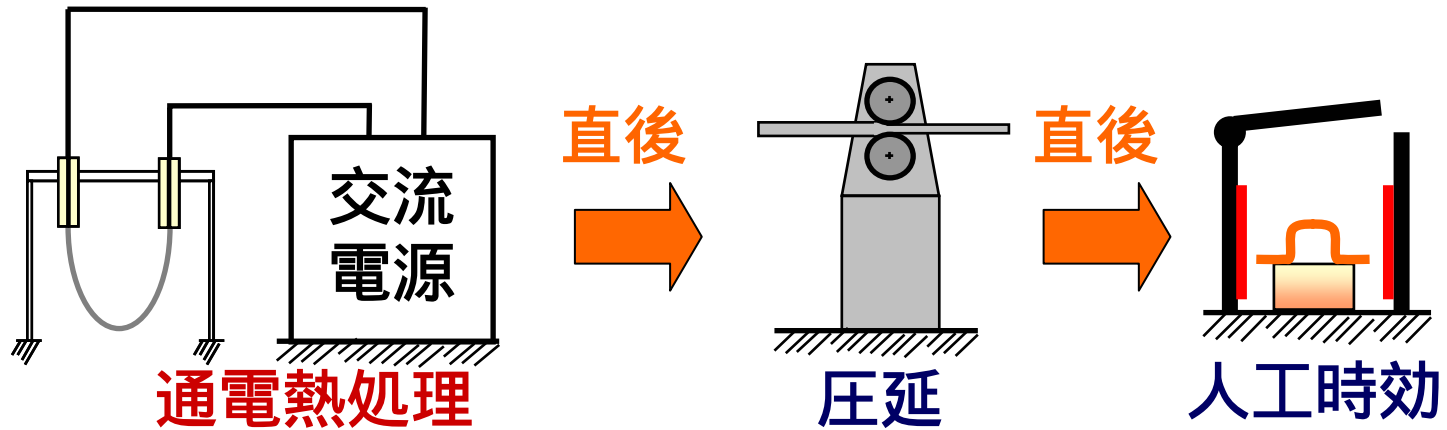


1・通電加熱特性

2・プレス成形性の向上

3・プレス成形品の強度向上

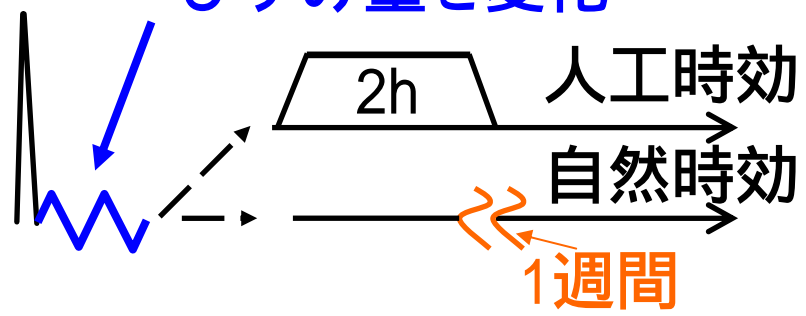
通電熱処理によるプレス成形品強度向上の実験方法



温度

ひずみ量を変化

ひずみ量の
影響

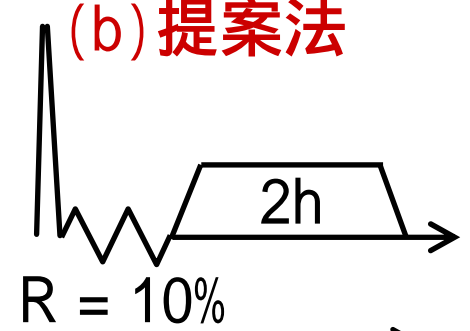
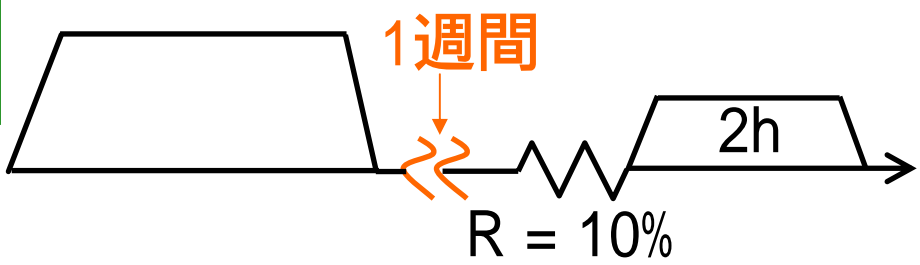


硬さ試験

成形品の
強度向上

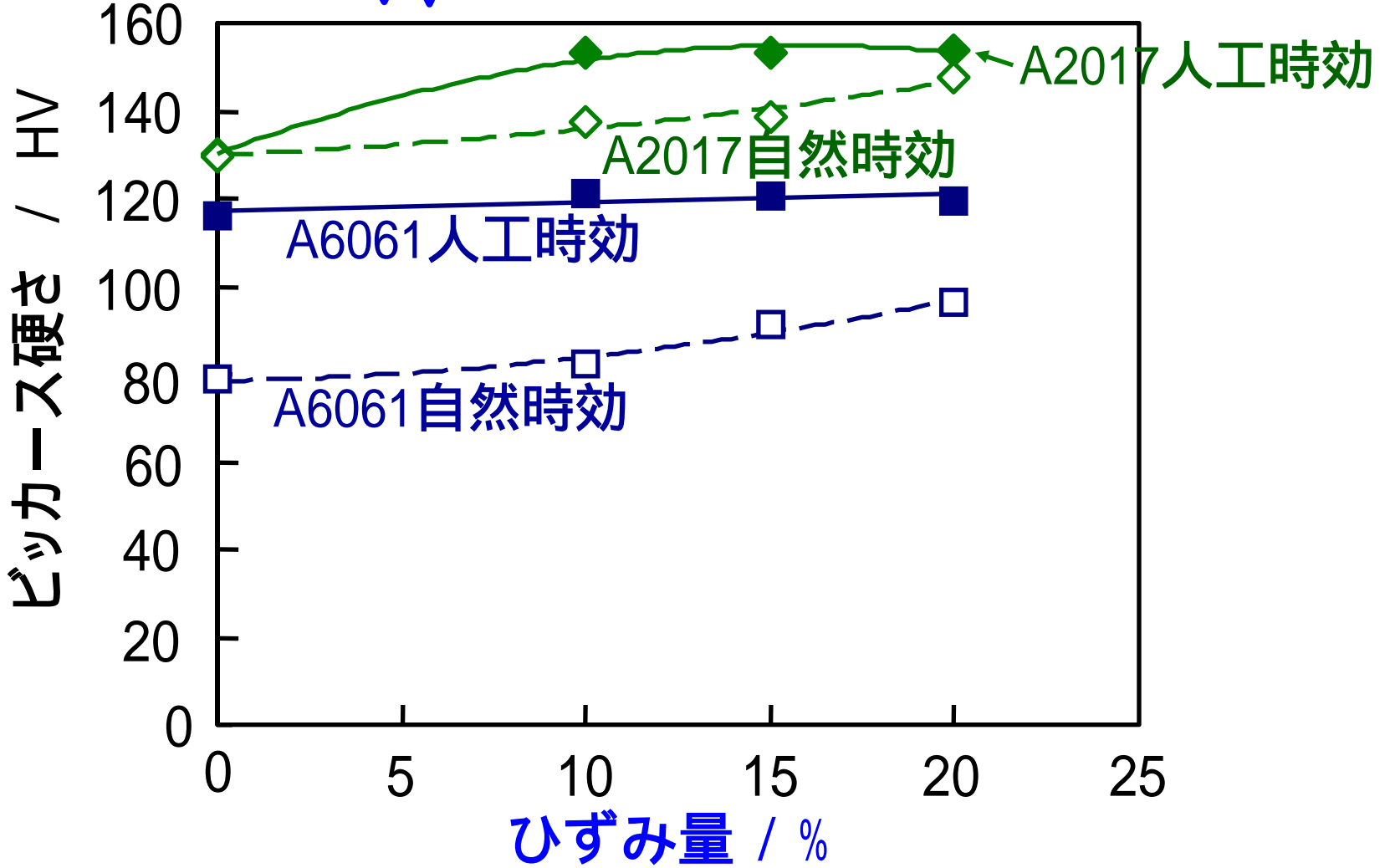
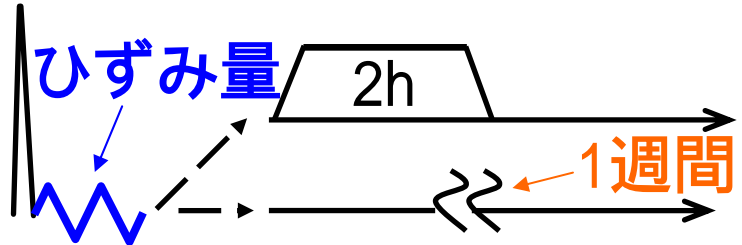
(a) 従来法

(b) 提案法

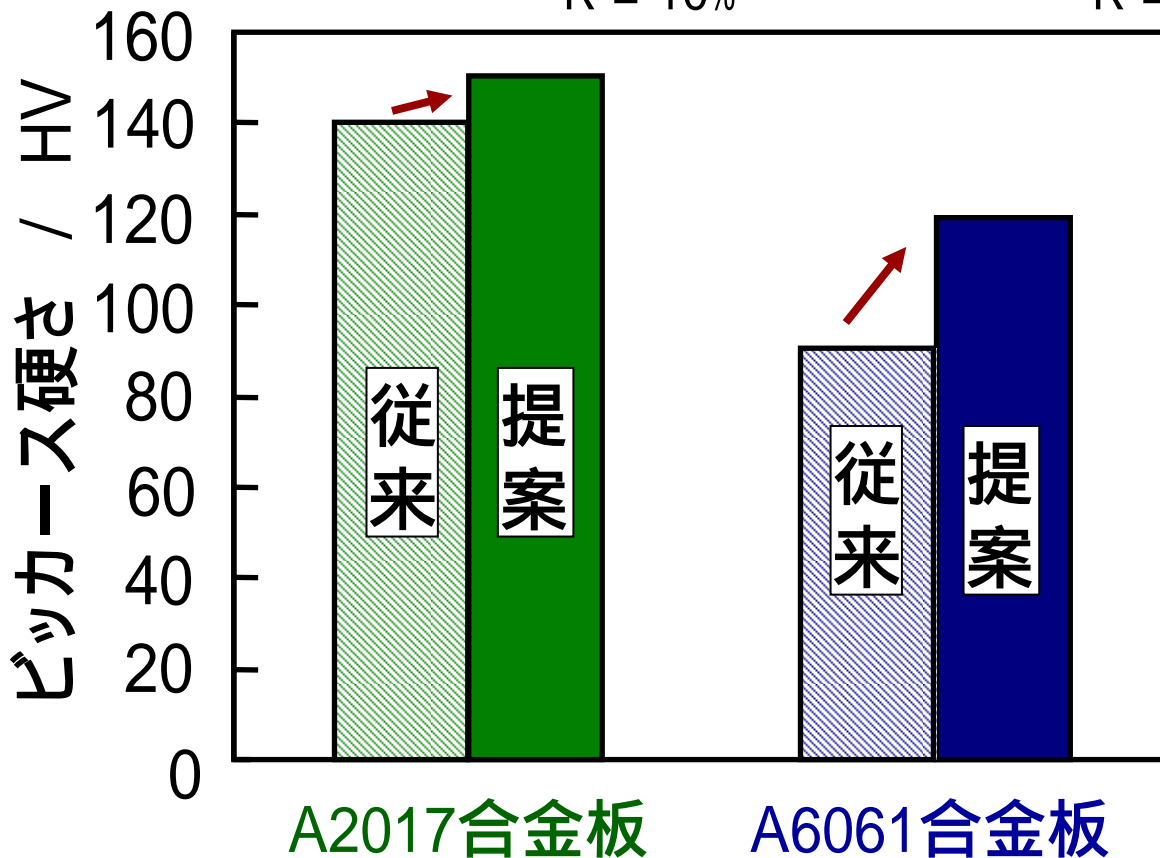
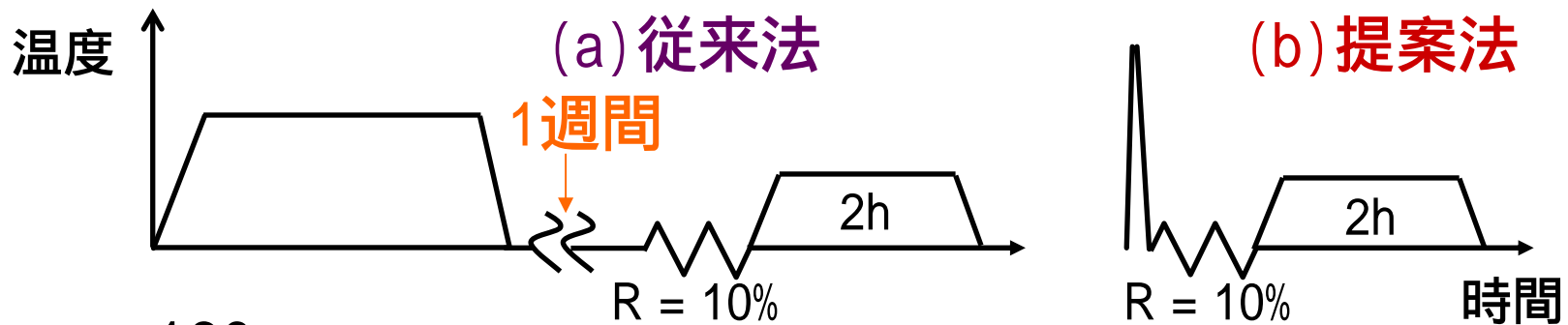


時間

時効硬さに及ぼすひずみ量の影響



成形品硬さに及ぼす通電熱処理の影響



通電熱処理
による強度向上
A2017: 約10%
A6061: 約30%

まとめ

通電熱処理によるアルミニウム合金板成形品の成形性及び強度向上

- 1) 通電熱処理を用いた提案法によりA2017, A6061合金板の伸びが向上した。
- 2) 通電熱処理を用いた提案法によりA2017, A6061合金板の加工荷重が低減した。
- 3) 通電熱処理直後に加工・人工時効を行うことで従来材と比べ, 最終硬さがA2017合金板では約10%, A6061合金板では約30%向上した。