

アルミニウム材の先端成形技術

一 軽量自動車部品の成形 一

Advanced forming technologies for aluminium automobile parts



豊橋技術科学大学
森謙一郎
Ken-ichiro Mori



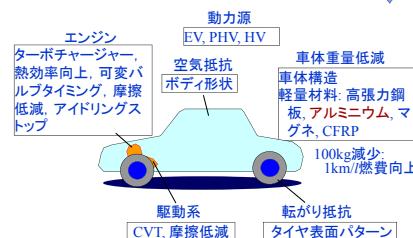
豊橋



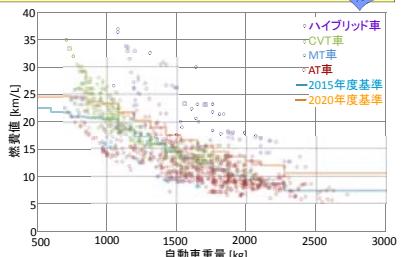
1. 軽量化

2. サーメット、ヘテロ表面ダイス
3. サーボプレス
4. ホットスタンピング
5. 通電加熱ガスフォーミング
6. アルミニウム板と高張力鋼板の塑性接合

自動車の環境対策

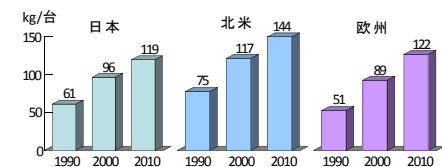


自動車の燃費と重量の関係

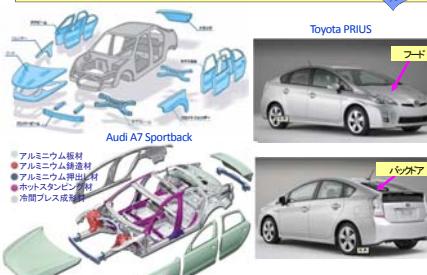


国土交通省ホームページ <http://www.mlit.go.jp/common/001031308.pdf>

自動車におけるアルミニウムの使用量



車体へのアルミニウム板材の適用



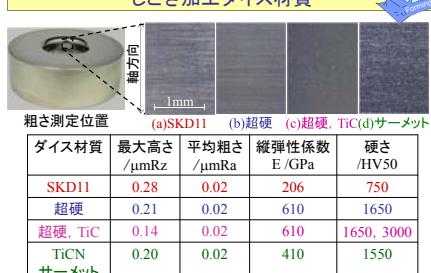
1. 軽量化

2. サーメット、ヘテロ表面ダイス
3. サーボプレス
4. ホットスタンピング
5. 通電加熱ガスフォーミング
6. アルミニウム板と高張力鋼板の塑性接合

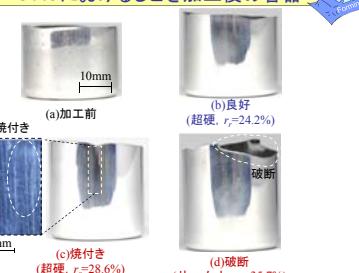
サーメットダイスを用いた アルミニウム合金容器のしごき加工



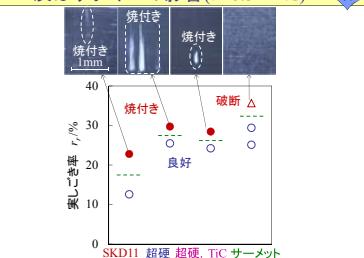
しごき加工ダイス材質



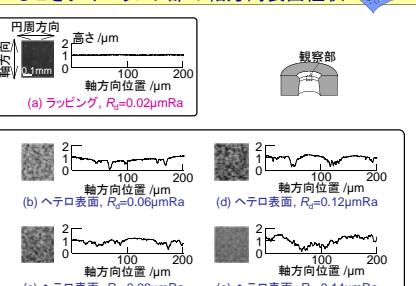
A3003におけるしごき加工後の容器



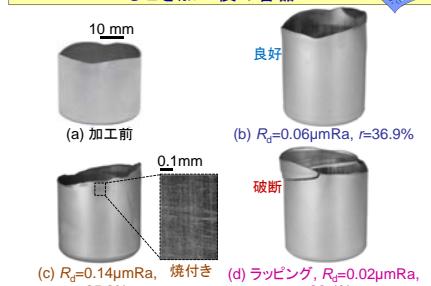
A3003における加工限界に 及ぼすダイスの影響 ($r=8.3\text{mm/s}$)



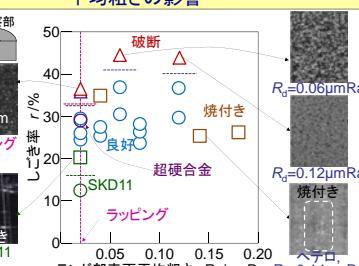
しごきダイスランド部の軸方向表面性状



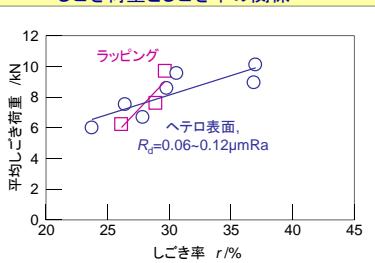
しごき加工後の容器



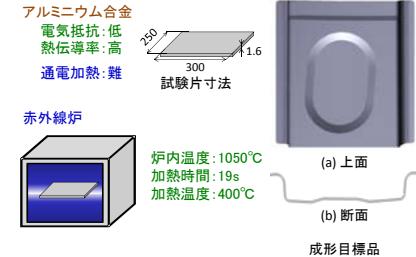
しごき加工限界に及ぼすダイスランド 平均粗さの影響



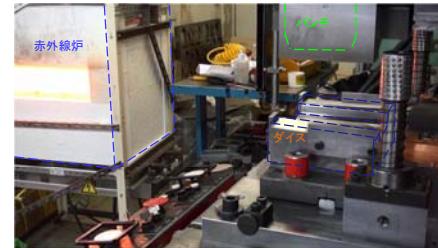
ヘテロ表面とラッピングダイスの平均 しごき荷重としごき率の関係



熱処理型アルミニウム合金の航空機部品 急速加熱成形



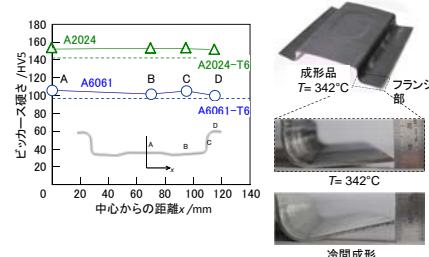
赤外線炉加熱による航空機部品の成形



赤外線炉加熱による航空機部品の成形



A2024およびA6061における人工時効 処理後の成形品のビックアース硬さ分布

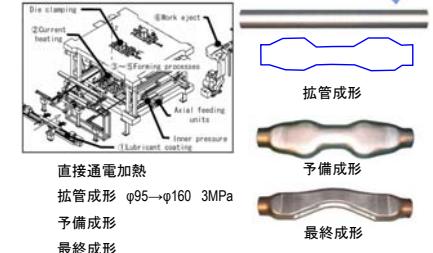


1. 軽量化
2. サーメット, ヘテロ表面ダイス
3. サーボプレス
4. ホットスタンピング
5. 通電加熱ガスフォーミング
6. アルミニウム板と高張力鋼板の塑性接合

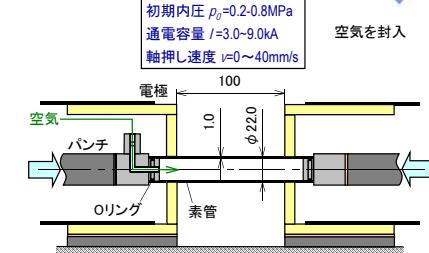
アルミニウム合金管の熱間ガスフォーミング



ホンダの通電熱間ガスフォーミング



通電加熱ガスフォーミング

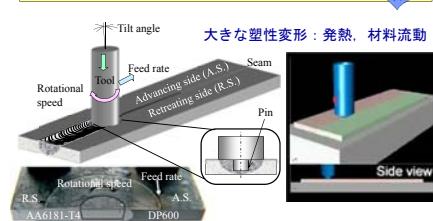


アルミニウム管の通電加熱ガスバルジ成形

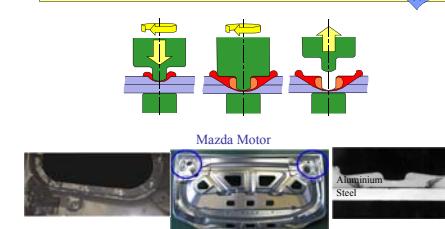


1. 軽量化
2. サーメット, ヘテロ表面ダイス
3. サーボプレス
4. ホットスタンピング
5. 通電加熱ガスフォーミング
6. アルミニウム板と高張力鋼板の塑性接合

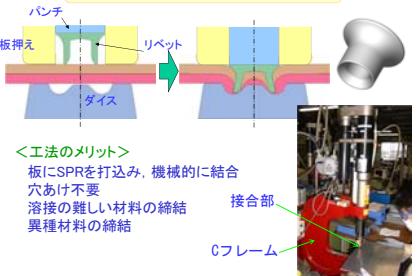
摩擦攪拌接合



アルミニウム板と鋼板の摩擦攪拌点接合



セルフピアスリベッティング

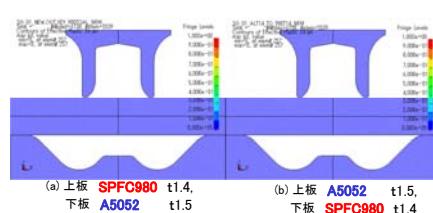


アルミニウム板と高張力鋼板の接合

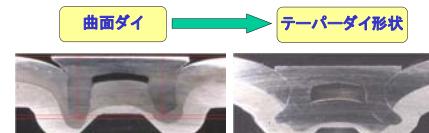
高張力鋼板

- ・高強度, 高硬度 → リベット硬度に近い
 - ・延性小
- 多種の不良が想定
リベット割れ
リベット折れ
- ダイ形状の最適化
(ダイ径, 深さ)

有限要素シミュレーション

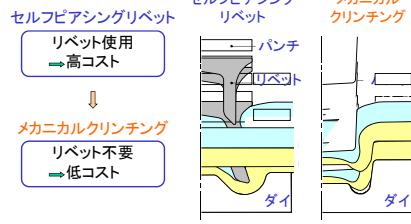


ダイ形状の最適化

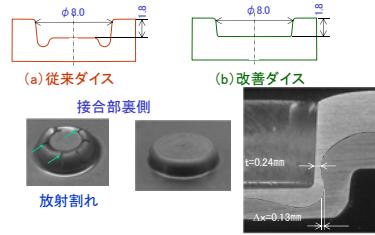


上板:SPFC980, 1.4mm, 下板: A5052, 1.5mm

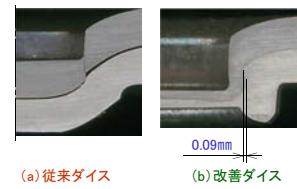
メカニカルクリンチングによる
高張力鋼板とアルミニウム合金板の接合



メカニカルクリンチングダイス形状の最適化
(上板: A5052, 1.5mm, 下板: SPFC780, 1.4mm)



メカニカルクリンチングダイス形状の最適化
(上板: SPFC590, 1.4mm, 下板: A5052, 1.5mm)



1. 軽量化
2. サーメット, ヘテロ表面ダイス
3. サーボプレス
4. ホットスタンピング
5. 通電加熱ガスフォーミング
6. アルミニウム板と高張力鋼板の塑性接合