

### ホンダ・レジェンド用アルミニウム材料 Aluminum Materials for HONDA LEGEND

#### 1. はじめに

近年、地球温暖化問題が注目され、自動車から排出されるCO<sub>2</sub>量の削減、燃費改善が強く求められています。一方では、衝突安全性の向上や情報機器の搭載などにより、自動車ボディの重量は年々増加傾向にあります。このような背景から、各自動車メーカーでは、自動車ボディの軽量化技術の重要性は一層高まってきています。この軽量化技術として、従来からエンジンやホイールなどにアルミ鋳物が多く使用されてきましたが、更なる軽量化ニーズが高まり、この数年間でフードやトランクリッドなどの外板パネル類等へのアルミ板材の適用が急速に増加しています。

古河スカイ(株)と新日本製鐵(株)は、本田技研工業(株)殿と共同で、高温高速ブロー成形用の5000系(Al-Mg系)アルミニウム合金板および自動車サブフレーム用押出パイプ材を新たに開発、実用化を進めてきました(図1)。その結果、2004年10月に発表になった新型レジェンドのトランクリッド・フレームおよびサブ・インナー(フロント・リア)のメンバー部品用材料に開発材が量産化されました(図2)。

これまでにも、超塑性合金材料を高温ブロー成形して自動車パネル用に適用されていますが、非超塑性のJIS合金を高温ブロー成形で量産化したのは世界初であります。これにより、材料コストおよび成形コストの大幅な削減が達成されました。この非超塑性合金の開発および高温高速ブロー成形技術が高く評価され[2004年 日経優秀製品・サービス賞]の最優秀賞に選ばれ、2月2日に受賞しました。



図2 高温高速ブロー成形用アルミニウム合金の開発3部品  
Fig.2 Three automotive parts made of aluminum alloy for blow forming.

#### 2. 高温高速ブロー成形用5182合金板

##### 2.1 背景

自動車パネル部品をアルミニウム合金板で製造する場合、常温でのプレス成形性の限界により、適用部位、デザインに制約があります。今回、本田技研工業(株)殿は、アルミニウム合金板の成形限界拡大の方策として、材料を高温に加熱して延性を高め、空気圧で成形する方法(図3)を量産車製造に適用可能な生産性を維持して、開

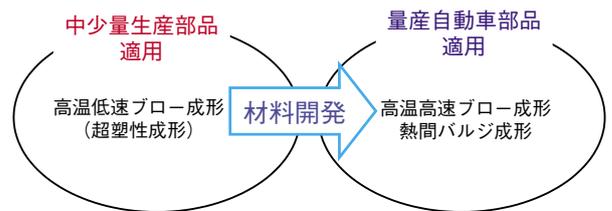


図1 技術開発概要  
Fig.1 Conceptual diagram of technology development.

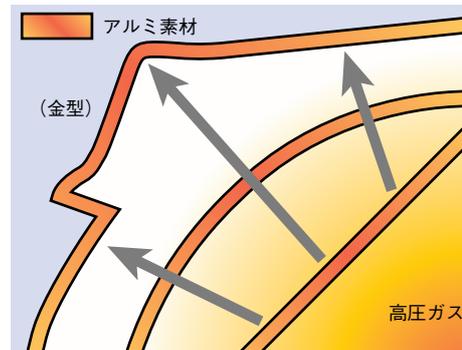


図3 高温高速ブロー成形の概要(～500℃, 数分で成形)  
Fig.3 Conceptual image of blow forming. Forming is carried out at approximately 500℃ in several minutes.

発しました。当社は、この高温ブロー成形方法の開発に協力するとともに、これに適した「高温高速ブロー成形用5000系アルミニウム合金板」を開発しました。

### 2.2 結晶粒の安定化

この成形法に使用されるアルミニウム合金板には、高温での成形後に結晶粒が粗大化せず、高い強度が維持されることとともに廉価であることが求められています。そこで、これまで自動車材として実績の多いJIS 5182合金(表1)の範囲内で、Mn,Crの添加量を調整することにより、結晶粒の粗大化を抑制し安定化を図りました(図4)。

### 2.3 適用効果

- 高温高速ブロー成形の量産化を可能にしたことにより、
- 1) 部品点数削減、従来鋼板製と比較し47%の軽量化を達成、
  - 2) 超塑性成形の1/6に成形時間の短縮、
  - 3) 材料コストを超塑性合金の2/3に低減、
- が図られ燃費低減、コスト低減に寄与しました。

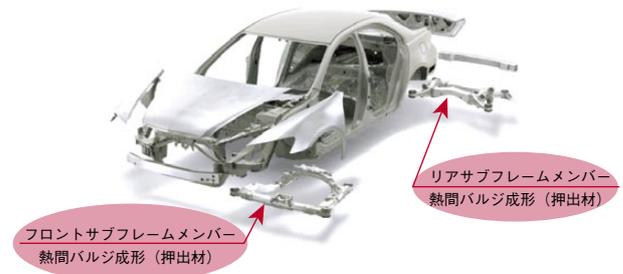


図5 ホンダレジェンドのサブフレーム  
Fig.5 Sub-frame for HONDA LEGEND.



図6 サブフレームメンバー成形品  
Fig.6 Formed components for sub-frame members.

## 3. サブフレーム用押出パイプ材

### 3.1 背景

新型レジェンドでは、軽量化、走行性能向上のためサブフレーム(図5)がアルミ化されております。そのサブフレームメンバー(図6)には、本田技研工業(株)殿が開発した世界初の「熱間バルジ製法」が適用されておりますが、当社は、この成型法に適した、高温成形性に優れた押出パイプ材を開発しました。

### 3.2 特徴

この材料は、サブフレームに使用するため、耐応力腐食割れ性に優れたJIS 5052をベースに、高温成形後も微細な金属組織を保ち、かつ高い材料強度を確保できるように、Mn, Cr, Fe, Siの添加量と製造条件を調整しています。これにより、押出パイプ開発材を用いた世界初の熱間バルジ製法での量産が可能となりました。

表1 JIS5182合金の化学成分  
Table 1 Chemical composition of JIS 5182 alloy. (mass%)

Mg	Mn	Cr	Fe	Si	Al
4.0~5.0	0.2~0.5	≤ 0.10	≤ 0.35	≤ 0.20	bal.

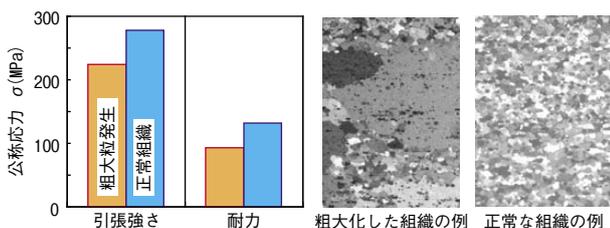


図4 金属組織と機械的性質の関係  
Fig.4 Relationship between metallographic structure and mechanical properties.

表2 熱間加工後の材料の代表的特性  
Table 2 Typical material properties after hot forming.

引張強さ (MPa)	耐力 (MPa)	伸び (%)	疲労強度 (MPa, 10 <sup>7</sup> 回)
225	104	26	120

### 3.3 各種性能

この材料は、微細な金属組織を有するため、サブフレームメンバー材として使用できる優れた引張り強度、伸び、疲労強度を持っております。表2に熱間加工後の材料の代表的特性を示します。また、溶接性もJIS 5052材と同等であり、同様に行うことができます。

### 3.4 適用効果

本パイプ材と熱間バルジの適用により、従来のハイドロフォーミングの周長増加率が30%程度であったことに対して、レジェンドのサブフレーム用押出パイプ材では周長増加率70%以上を達成しています。

またサブフレームとしては軽量化を果たせたとともに、部品点数が減り接合長を短縮することができました。

## 4. おわりに

今後も成形性に優れた高温成形材が、自動車の内外部品や車両、建材、装飾品、家電部品等、広い分野への展開も可能と考えられ、本製品の需要拡大が期待されています。

### お問い合わせ先

技術部

〒130-0013 東京都墨田区錦糸1丁目2番1号  
アルカセントラルビル20階  
TEL: (03) 5611-2518 FAX: (03) 5611-2474