

## 解説 1

# 軽量化素材の加工に必要な サーボプレス機能

小松技術士事務所 小松 勇\*

## プレス加工に適した軽量化材料

部品の軽量化を狙って使われる材料として多いのはアルミニウム材、マグネシウム材、チタン材であるが、鋼材も軽量化材料である。特に、強度と剛性を必要とする自動車部品では鋼が最も優れた軽量化素材である。アルミニウム材など非鉄系材料は比重が鋼の1/3~1/4と軽いため軽量化に使われるが、本稿ではプレス加工できるかどうかを基準に考える。

比重の重い鋼材は、剛性を考慮しながら薄板化して重さを減らし軽量部品となり、比重の軽いアルミニウム材などは強度と剛性を得るために厚板にする場合は必ずしも軽量部品にならない。すなわち、軽量化素材を使った部品は、強度と剛性とプレス加工性が求められる。

### 1. 材料の種類とプレス加工性

高張力鋼材もアルミニウム材も、マグネシウム材もチタン材も全て様々な元素を添加した合金で、添加元素の種類と添加量（重量%）によってプレス加工性が大きく変わる。一般的に引張強さが大きくなるとプレス加工性は逆比例で低下するが、良成形性高張力鋼板は伸び性も大きく、絞り性評価指数でもある  $r$  値が2に近い材料もあり軽量化と成形性が両立している。

アルミニウム合金の中には、引張強さが440 MPa以上の高張力鋼 SAPH 440 を超えるものがある。Al-Cu系アルミニウム合金 2000系（2014など）の引張強さは215~490 MPa以上、Al-Zn-Mg系アルミニウム合金系の7075は引張強さが275~540 MPa以上あり引張強さだけで見ればハイテン材を超える高強度軽量化素材である。

マグネシウム材は冷間プレス成形時の引張強さは冷間圧延鋼板 spc と同等に近いが、伸びが5%前後と小さいことが難である。チタン材は冷間プレス成形時の引張強さが冷間圧延鋼板 spc と同等程度に近いが、伸びが40%前後と大きい特徴がある。

### 2. 軽量化素材は、一般的にプレス加工が難しく、 工程数が多くなる

スプリングバック量は引張強さの大きさとともに縦弾性係数の大きさも関係し、縦弾性係数が低いとスプリングバック量が多くなり、プレス加工における形状凍結という面で難しくなる。図1にアルミニウムの縦弾性係数を鋼のそれと比べたものを示す。

伸び性の良い純チタン材を除いて、一般的に軽量化素材は伸び率が小さいため1回の加工で変形できる量が少なく、工程数増を必要とする。それは高張力鋼板の場合も同じで、単純に板厚を薄くすると剛性が下がって撓みやすく、振動も発生しやすくなる。これを防ぐためには形状を立体的に複雑にする必要があり、必然的に工程を増やす必要が生ずる。撓みや振動はロボットやトランスファなどの搬送速度に影響する。

\* (こまつ いさむ) : 所長

〒252-0211 神奈川県相模原市中央区宮下本町 1-24-9  
TEL : 042-755-8927 FAX : 042-755-8927