

【解説】

延性ダイカストの製造技術

(株)MRDC 森中 真行*

1988年、アウディ社は延性ダイカスト部品を組み合わせたボディの乗用車「A8」を発表した。おそらく、その数十年前から、血のにじむような研究を重ねたものと推察される。その後、ヨーロッパの多くのメーカーがアルミフレームの自動車を発表した。21世紀に入ると、さらにマグネシウム (Mg) や CFRP などを採用したいわゆるマルチマテリアルのボディに発展させた。

ただし、マルチマテリアルという言葉は、延性ダイカストによりアルミニウム (Al) のボディやフレームをつくり上げたメーカーだけが使える言葉である。それをつくれぬ者が逃げ口実として「アルミボディはもう古い」などと言ってはならない。よって、今後の軽量化において、延性ダイカストは必ず越えなければならない壁である。

延性ダイカストが求められる背景

自動車には多くのアルミ合金鋳物、ダイカスト品が使用されている。ネットシェイプで鋳造する際は凝固割れ、ひけ巣が生じやすい。そのため、展伸用の固溶体型合金 (単相の凝固) は使用できない。使用されているのは、歴史的に亜共晶 Al-Si 系合金 (2段階の凝固) である。よって、この合金は現代社会を構成する極めて重要な基盤材料である。

Al-Si 系合金は図1の Al-Si 2元状態図で示すように、初晶 α -Al 相と共晶 (α -Al 相+Si 相) より形成される。これらの結晶のうち、 α -Al 相は延性である。

よって、ひずみを与えると変形するものの、容易には破壊に至らない。他方、Si 相 (共晶で晶出) にひずみを与えた場合、変形能がゼロであることからすぐに破壊する。そして、周囲の α -Al 相に亀裂を生じさせることにより、鋳物が破壊に至る。そのため、Al-Si 系合金は脆性である。

そのような物性から Al-Si 系合金ダイカストは、延性や強度を必要とされる部品には使用されてこなかった。トランスミッションケースが代表例だが、液体が漏れなければよいという部品に使用されてきた。ただし、さらに以前は、それらの部品の多くは鋳鉄であった。よって、先人たちが鋳鉄部品をアルミ化することにより、軽量化に貢献してきたのである。

しかし、最近では切実な地球環境の問題から、軽量化のためにボディをアルミ化する必要が生じてきた。また、脱ガソリンエンジンの問題から、さまざまな部

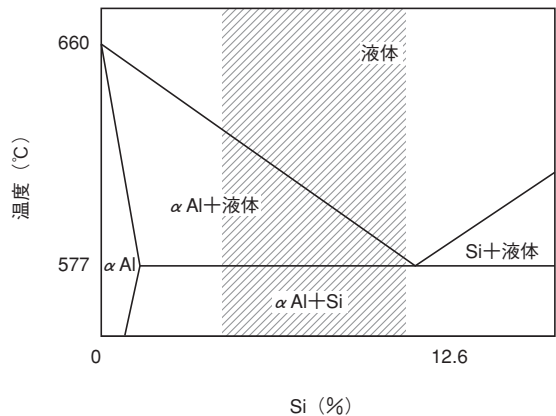


図1 Al-Si 2元状態図 (部分)。鋳造用の Al-Si 合金の多くはハッチングの範囲内にある

*Mayuki Morinaka : 代表取締役社長
〒437-0215 静岡県周智郡森町森 845-4
TEL (080) 1596-7334