

新アルミダイカスト法によるシャシー部品の実用化

(2行改行)

自動車設計生産システム研究室

福田健公 (10pt)

(1行改行)

1. 緒言

近年、環境問題への配慮等から、自動車の軽量化による低燃費化が進められている。そこで注目されているのがボディ・フレーム・シャシー部品等のアルミニウム化である。アルミニウムの加工方法として、鋳造や鍛造など様々あるが、生産性とコストの面において鋳造が優れている。数ある鋳造法の中でも自動車部品に関しては、寸法精度に優れ生産性もよいダイカスト法が広く利用されている。しかしダイカスト法には鍛造等と比べ内部に欠陥が出来やすいという欠点がある。その欠陥を押しつぶす為、もしくは大型部品を造る為にダイカストマシンが高圧力化、大型化し、ダイカストマシン自体のコストが上がってしまう。そこで本研究では、製造コストを下げる為に低圧力で無欠陥な製品を造ることを目標に新たなダイカストマシンを作成し実験を行なっている。私が造るのは、日産スカイラインのリアアッパーアームである。

2. 実験装置および方法

今回開発されたダイカストマシンは、従来のダイカストマシンよりも鋳造圧力、溶湯の射出速度を十分の一以下にした。また、従来の油圧を用いたプランジャから、複数の電動サーボへと変更した結果、マシン自体が小型化出来、設備コストも十分の一以下となった。

鋳型の設計や改造、製品の湯周り解析や凝固解析には日立製の ADSTEFAN という鋳造シミュレーションソフトを用いる。シミュレーション結果から、製品の湯周りは良いことが分かったので、凝固解析メインで研究を行った。製品の肉厚が均一でなく、薄肉な部分もあれば肉厚が厚い部分もあるので凝固にかかる時間が均一にならない。

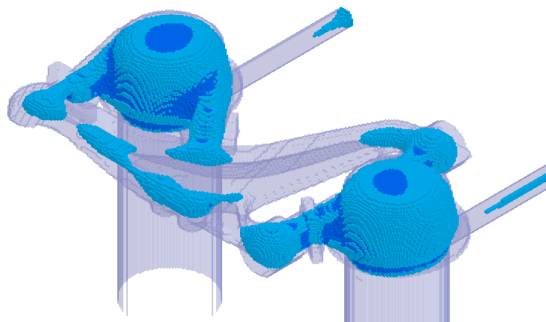


図1.開発初期のシミュレーション結果

上図において、薄い青色がまだ固まっていない部分である。製品部分に、上の様に射出口からつながっていない青色の部分があると、凝固収縮が起きる時に内部欠陥が発生する。その欠陥を減らすために、凝固が遅い部分には型に水冷管を通して凝固を早め、型の形状を変更し凝固が遅い部分にも圧力が長い時間かかるようにした。また、内部欠陥の評価にはX線撮影装置を

用いて非破壊検査により判断する。

3. 実験結果および考察

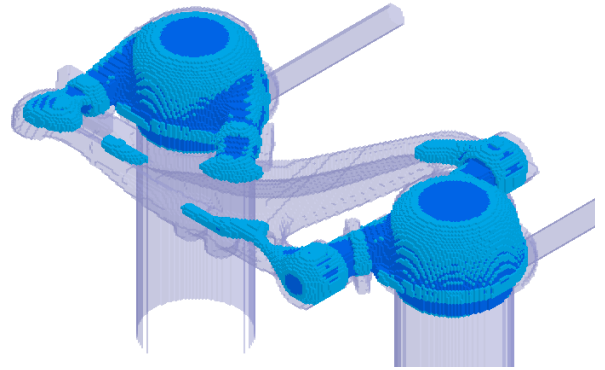


図2.最新のシミュレーション結果

対策を講じた結果、図1と比べて明らかに図2の方が凝固のしかたが良くなっている。実際に欠陥も減った(図3参照)。また、欠陥の位置もシミュレーションとほぼ同じ位置にある。

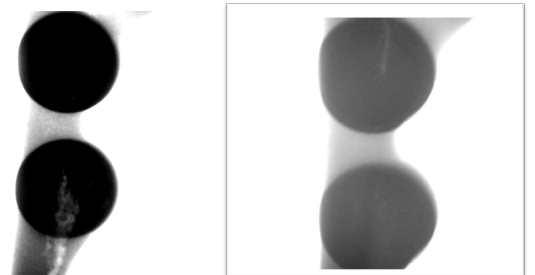


図3.X線写真比較(左:旧方式 右:新方式)

よって、新しいダイカスト法でも従来のシミュレーションを用いた湯流れ解析と凝固解析が適用出来ることが分かった。また、実際に行った欠陥対策も、効果があることが分かった。最初の頃と比べ、図3からも分かるようにずいぶん欠陥は減った。しかしまだ強度の面で不安は残る。実際の製品は300MPaまでの応力に耐えられるが(ただし実際の製品は鍛造製)、今の所まだ250MPaである。シャシー部品なので強度の面で妥協は許されないなので、これから更なる対策を行っていく。具体的には、射出スリーブの位置変更、型温の変更、居抜きピンの設置などが上げられる。シミュレーションにて変更案を試し、最適な方法をこれから検討していきたい。

参考文献