

▶事例6

低圧発泡成形技術 「RIC-FOAM」の開発

日立マクセル(株)

山本 智史*、遊佐 敦**、後藤 英斗***

近年、燃費規制や二酸化炭素、排気ガスを規制する世界的な潮流により、軽量化による自動車の燃費向上が積極的に検討されている。自動車の軽量化の手法としては、金属部品の樹脂代替などが効果的であるが、樹脂部材そのものの軽量化ニーズも高い。

樹脂部材の軽量化の手法として、樹脂成形体の内部に微細気泡を形成し密度を下げることで、部品重量を低減する発泡成形技術がある。発泡成形は軽量化のほかにも、ひけ、そり低減や、肉厚成形品の冷却時間やサイクル短縮の効果を有する。

発泡成形は、発泡剤として、熱分解により発泡ガスを発生させる発泡剤を用いる「化学発泡」と、超臨界状態の二酸化炭素や窒素を利用する「物理発泡」が知られる。物理発泡成形は化学発泡成形に比べ、成形体に残渣が残らずクリーンであることや、発泡セルを微細化しやすい、軽量化効果が得られやすいというメリットがあり、近年、国内外での採用実績が増えてきている。

当社では、京都大学大嶋研究室指導のもと、新規の物理発泡成形システム「RIC-FOAM」(Resin Innovated Cell Foaming: アールアイシーフォーム)を開発した。成形機は日本製鋼所製である。

本発泡成形システムの特徴は、物理発泡剤を計量・供給する複雑な高圧装置を用いない点と、樹脂への物

理発泡剤の注入量を制御していない点である。装置コストが低減され、樹脂への発泡剤溶解量が安定化することで成形体の重量ばらつきなどが低減されると考えている。以下で装置、プロセスについて詳しく説明する。

RIC-FOAM 成形法

1. 装置の概要と特徴

図1にRIC-FOAM成形装置の概略図を示す。

本発泡成形では、注入弁を介しポンペから窒素を直接注入し、樹脂へ溶解させる。その後、シリンダー内で減圧し樹脂への窒素の溶解度を低下させることで、不溶となった余剰な窒素を可塑性シリンダー外に排出する。窒素の熔融樹脂への溶解度は、背圧弁で制御される減圧後の窒素ガス圧力により一定に保たれる。

樹脂に溶解させる窒素ガスを注入量ではなく、減圧後のガス圧力により制御することを目的としている。これにより高圧装置が不要となる。また、成形機外の背圧弁の圧力により熔融樹脂中の窒素ガス溶解量を制御する考えであり、溶解度を決定するガス圧力が一定のため溶解量が安定すると思われる。減圧後の樹脂中には排気されずに残った窒素ガスが飽和溶解量に近い濃度で溶解していると推察される。

減圧後の圧力は2~10 MPaと従来の物理発泡成形法に比べ低圧であるが、樹脂中には十分な量の発泡剤が溶解しているので、高圧発泡に近い微細発泡セルが得られると考えている。本成形法では、背圧弁で設定する減圧後の圧力を発泡圧力と定義するが、この発泡圧力を低圧化することにより、充填時フローフロントでの差圧によるガスと樹脂の分離が抑制され、スワー

*Satoshi Yamamoto: 技術統括本部 技師

**Astushi Yusa: 同 副技師長

***Hideto Goto: 技術統括本部

〒618-8525 京都府乙訓郡大山崎町小泉1

TEL(075)956-3131