

熱可塑CFRPが世界で初めて量産車に採用

◆熱可塑CFRPが世界で初めて量産車に採用

2018年3月の新型車の発表会で、米GMが世界で初めて、熱可塑性樹脂を用いた炭素繊維補強樹脂（CFRTP）を量産車に採用したことを発表した。炭素繊維補強樹脂（CFRP）は、鉄などの材料に比べ強度が強く軽量なため省エネに貢献する材料として注目を集めてきた。しかし従来は樹脂にエポキシなどの熱硬化性樹脂を使用するため、成型に数分から1時間程度の硬化時間を有し、量産性が十分とはいえず、生産コストが高かった。そのため用途は航空機用や、自動車用としてはスーパーカーや一部の高級車に限られていた。それに比べCFRTPはポリプロピレンやナイロンなどの熱可塑性樹脂を用いるので熱硬化させる必要がなく、加熱して冷却すれば成型が終了するため、短時間で生産が可能で量産性に優れる。

表1 各種材料の特性比較（各種資料を基にARC作成）

| | 軽さ | 強度 | 量産性 | コスト | リサイクル性 |
|------------|----|----|-----|-----|--------|
| 鉄 | × | ○ | ◎ | ◎ | ◎ |
| アルミ合金 | ○ | ○ | ○ | ○ | ◎ |
| CFRP(熱硬化) | ◎ | ◎ | △ | × | △ |
| CFRTP(熱可塑) | ◎ | △ | ○ | ○ | ○ |

CFR(T)P; Carbon Fiber Reinforced (Thermo) Plastics

◆CFRTPの量産車への採用で25%軽量化を実現、今後大きな成長が見込まれる

GMはCFRTPの開発を11年から帝人と共同で進めてきたが、約6年かけて量産車に採用した。成型時間は約1分に短縮され、生産性は大幅に向上した。採用したのはピックアップトラック「GMCシエラ」の荷台の側面内側のパネルと床材部分で、従来は鋼板を使用していた。これにより重量は28kg（従来部品比約25%）軽量化できた。性能的にも耐衝撃性が向上した。

富士経済の予測では、自動車用途として16年のCFRPの生産見込み量が955億円、CFRTPが37億円に対し、30年の需要予測は、CFRPが3,952億円、CFRTPが3,508億円になるとしている。CFRTPは実に117倍という急激な成長を見込むが、これは25年ころには連続生産技術が完成し、さらにコストダウンが進むとみているためだ。今後アルミ合金などの軽金属からの置き換えが進む見込みだ。

◆より量産性に優れる連続生産技術によりさらにコストダウン

連続生産技術についてはさまざまな開発が進んでいる。NEDOは17年10月、LFT-D法を用いた連続生産法により、CFRTPによるシャシーの生産に成功したことを公表した。

LFT-D法はドイツのフラウンホーファー研究機構で着想されたもので、炭素繊維と樹脂を連続供給して混練し、押し出された素材を高圧プレスに供給し、構造

熱可塑性樹脂原料

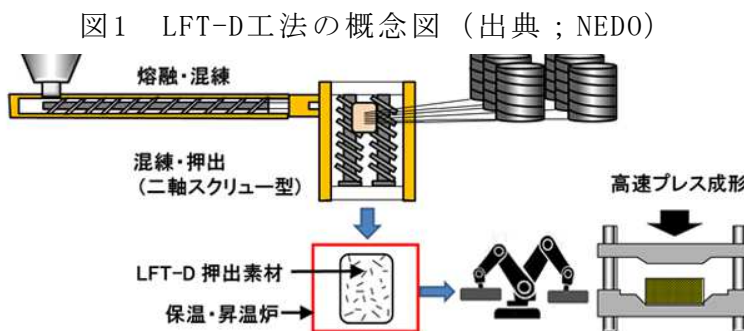


図2 試作したシャシー部品（左）と組み立て品（右）
出展；NEDO（左）、18年1月の展示会NEDOブース（右）

部材を成型する方法だ。図2にはこの方法で成型したシャシーの部品と、それを車体に組み込んだ部分の写真を示す。組み込みには金属とCFRTPを接合することが必要だ。金属同士なら溶接などの方法があるが、熱可塑性樹脂は融着が可能なため、超音波による融着システムで接合したものだ。この点熱可塑性樹脂は熱硬化性樹脂よりも優れる。

◆積水化学も新工法を開発し事業化に乗り出す

積水化学工業は17年2月、CFRTPの連続成型技術の開発と事業化を発表した。熱硬化樹脂に比べ熱可塑樹脂は液状にまでならないためCFに樹脂を含浸しにくい課題があったが、CFを押し広げて樹脂が十分入り込む工法を完成し、連続押し出し成型に成功した。これにより生産性を大きく高めることが可能になった。軽量化材料にはハイテンやアルミ合金、マグネシウム合金などもあるが、CFRTPがそれらを代替することがどこまで可能になり、普及するか注目される。【松田英樹】