

技術展望

CFRP製品の实用化の
課題とその対応

繊維生活部 奥村 航(おくむら わたる)

okumura@irii.jp

専門：繊維材料、複合材料

一言：熱可塑性CFRPの研究開発を支援します。



炭素繊維複合材料(以下、CFRP)は軽く、強く、錆びないという特徴から、宇宙・航空分野やスポーツ分野などで利用されています。さらに近年は二酸化炭素の排出量低減のため、自動車分野で鋼材をCFRPに代替して軽量化する研究開発が行われています。また、軽量で運搬等が容易なため、工期の短縮にもつながることから、土木建築用インフラ部材へCFRPを適用するという取り組みも行われています。そこで、このようなCFRP製品の開発や実用化を進めていく上での課題とその対応について紹介します。

1 材料規格がない – クーポン試験と実物試験、最適設計手法

CFRPの材料物性は鋼材のJISのような公的な材料規格が定まっていません。そこで、製品設計に当たっては、図1(下)のように、まず、用途に応じて炭素繊維の構成・構造や樹脂の種類を選定し、試験片を作製して基礎的な物性を評価する必要があります(クーポン試験)。次に、その結果をもとに製品設計しますが、成形手法によっても物性値が異なってくるため、実際にCFRP製品を試作する実物試験により物性値を確認する必要があります。最終的に設計どおりの物性が得られない場合は、結果をフィードバックし、再度検討するというサイクルが必要となります。

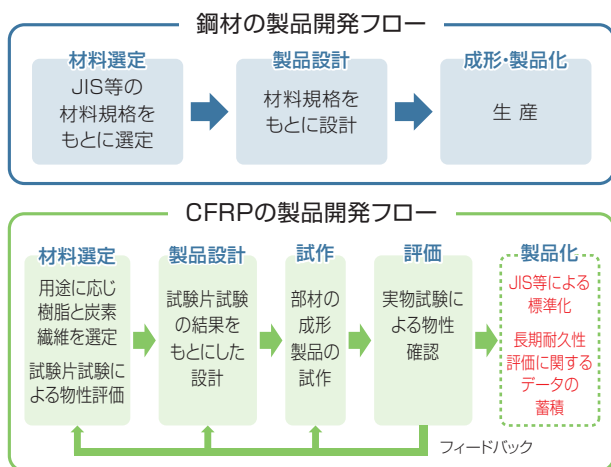


図1 材料による製品開発フローの違い

工業試験場では、これらの試験用に恒温槽付き万能試験機や落錘型衝撃試験機などの機器を整備し、CFRPの多角的な物性評価を行っています。また、「熱可塑性CFRPプレス成形品の最適設計手法の開発」の研究を行っています。これは、積層理論を用いてCFRP製品の設計を最適化するもので、一連の設計・試作サイクルの効率化を目指しています。

2 品質保証 – 標準化と長期耐久性評価

実用化のためには、品質保証が課題となります。CFRP製品は用途拡大の途上にあるため、適用分野での標準化が進んでおらず、長年にわたる使用データの蓄積もありません。製品を採用するユーザーとしては標準化されていないと品質の良否を判断することができず、品質保証期間が不明だとメンテナンスの計画も立ちません。このため、当面は、①適用分野での標準化の推進、②長期耐久性評価の実施、の両面から取り組む必要があります。

工業試験場では、県内企業が経済産業省の「新市場創造型標準化制度」を活用し、耐震補強に用いるCFRP製品(図2)のJIS化を図る取り組みを支援しています。また、恒温槽付き疲労強度試験機(図3)、恒温槽付きクリープ試験機、メタルハライドウェザーメータの3台の設備を活用し、長期耐久性の評価に関するデータの蓄積を行っています。

工業試験場では、CFRPという次世代材料を核とした新たな産業の創出を目指し、県内企業と共に研究開発に取り組んできました。現在、県内企業で試作開発が活発に行われており、今後は製品化・実用化を目指すこととなります。CFRPは有望な材料ですが、その材料特性は鋼材と大きく異なることから、製品設計から製造、品質保証に至るそれぞれの段階で、材料特性を踏まえた対応が必要です。工業試験場は、今後も県内企業の課題解決の支援を行っていきます。CFRP製品の設計、製造に興味のある方はお気軽にご相談ください。



図2 CFRP製の耐震補強部材



図3 恒温槽付き疲労強度試験機