

先端複合材料の潜在能力を最大限に引き出すための添加剤

2021/06

初めに

CFRP（カーボン繊維強化プラスチック）を始めとした先端複合材料は非常に魅力的な素材ですが、その潜在能力を十分に引き出すためには製造工程の最適化が必要になります。BYKの添加剤を使用することで、複合材料本来の性能が発揮されるようになります。

高強度のための素材を使っているにもかかわらず、最終製品に気泡や含浸不足の問題があれば設計通りの物性が得られません。これらの問題を解決するためには、ビックケミーの脱泡剤やプロセス添加剤が有効です。

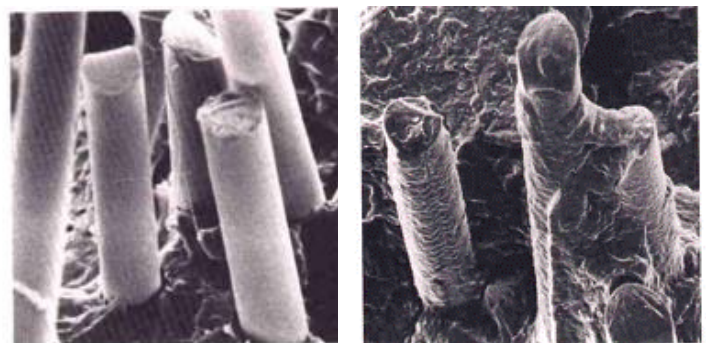
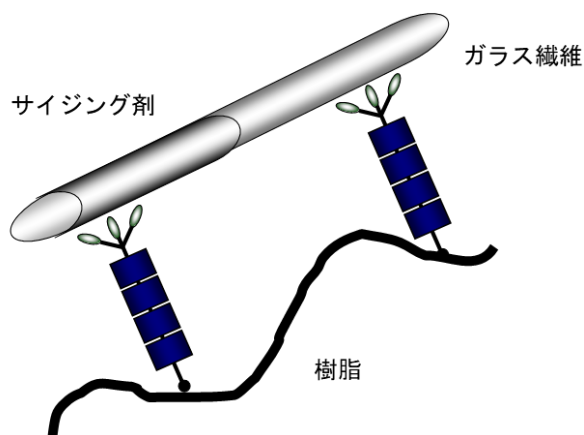
また、樹脂と繊維間の密着力を向上させるカップリング剤を使用することで、更なる機械的強度の改善が見込まれます。

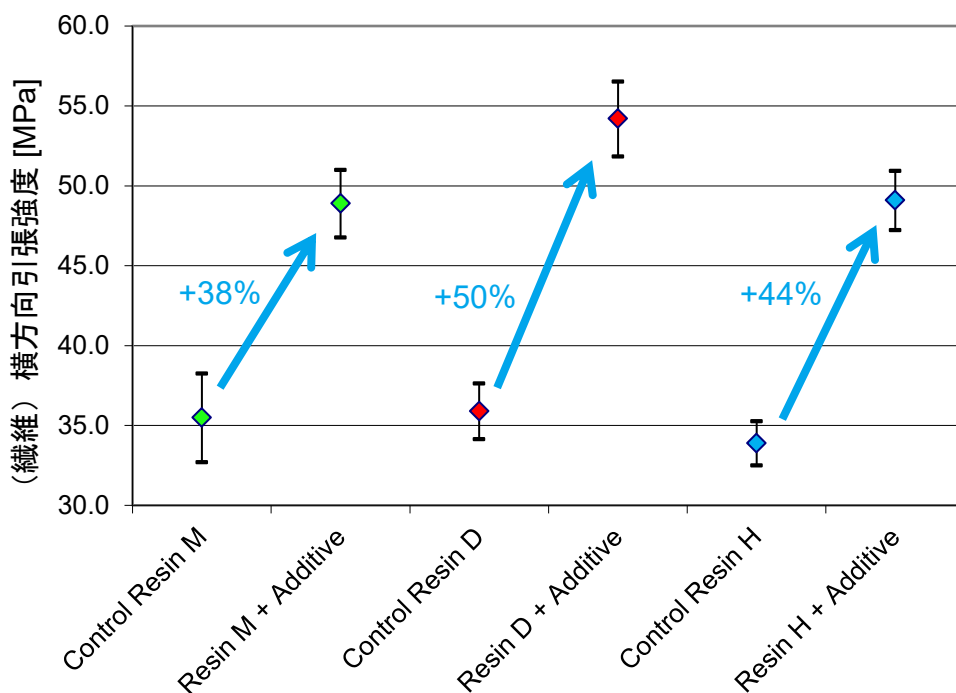
カーボン繊維を使った複合材料において、風力発電は現代の主要技術の一つであり、世界中のエネルギー産業において不可欠な分野となっています。使用できる原料に限りがあり、気候変動に対する積極的な取り組みが求められている今、将来的にこの代替エネルギー源の重要性はますます高まっていくものと思われます。[BYKの高品質プラスチック添加剤](#)は、風力タービンの性能を大幅に向上させることができます。そのことにより、世界的な成長市場の開拓を推進することができます。

熱硬化性樹脂用カップリング剤 **BYK-C シリーズ**

風力発電のためのブレードは、効率的に発電するために大型化が進んでいます。大型になるにつれ、強度はもちろんのこと、信頼性や耐久性といった項目は非常に重要になっていきます。こうした市場からの要求に応えるため、[BYK-C 8001](#)は開発されました。[BYK-C 8001](#)はエポキシ樹脂とガラス繊維の間で働くカップリング剤で、Germanischer Lloydの認証を有しています。つまり、風力発電用タービンの製造業者は、追加の試験を行うことなくこの[BYK-C 8001](#)を使用することができます。

このカップリング剤を樹脂中に添加して使用することで、機械的強度は最大で60%向上します。また繰り返し加重による動的物性も向上するので、長期信頼性も大幅に向上します。



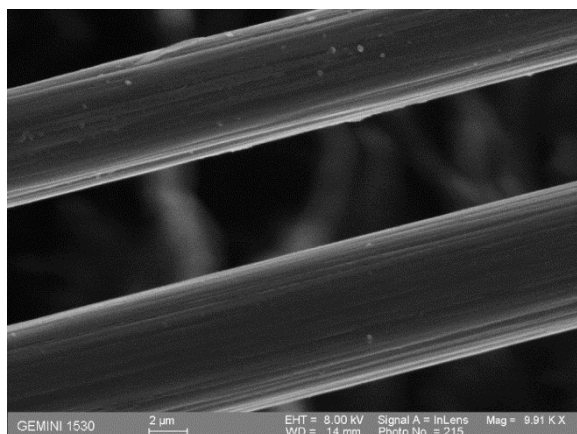


異なるエポキシ樹脂での評価

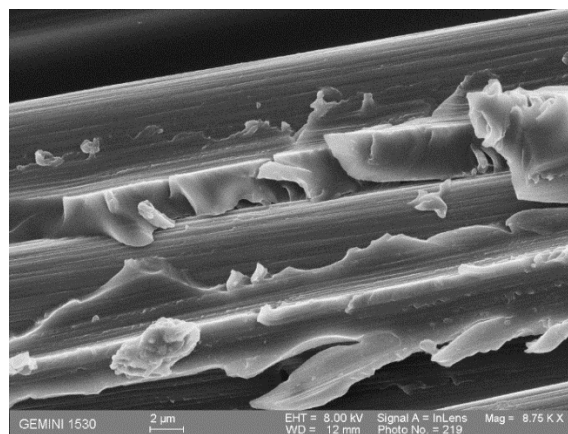
世界初のカーボン繊維用カップリング剤

風力発電のブレードの更なる大型化や自動車部品など、高強度でかつ低比重が求められる用途では、強化繊維としてカーボン繊維が注目されています。しかしカーボン繊維の表面は非極性で、樹脂との密着性が問題とされてきました。この問題を解決するため、ビックケミーは世界で初めて、ラジカル硬化型樹脂を使用したCFRPの機械的強度を向上させる、カーボン繊維用カップリング剤を開発いたしました。

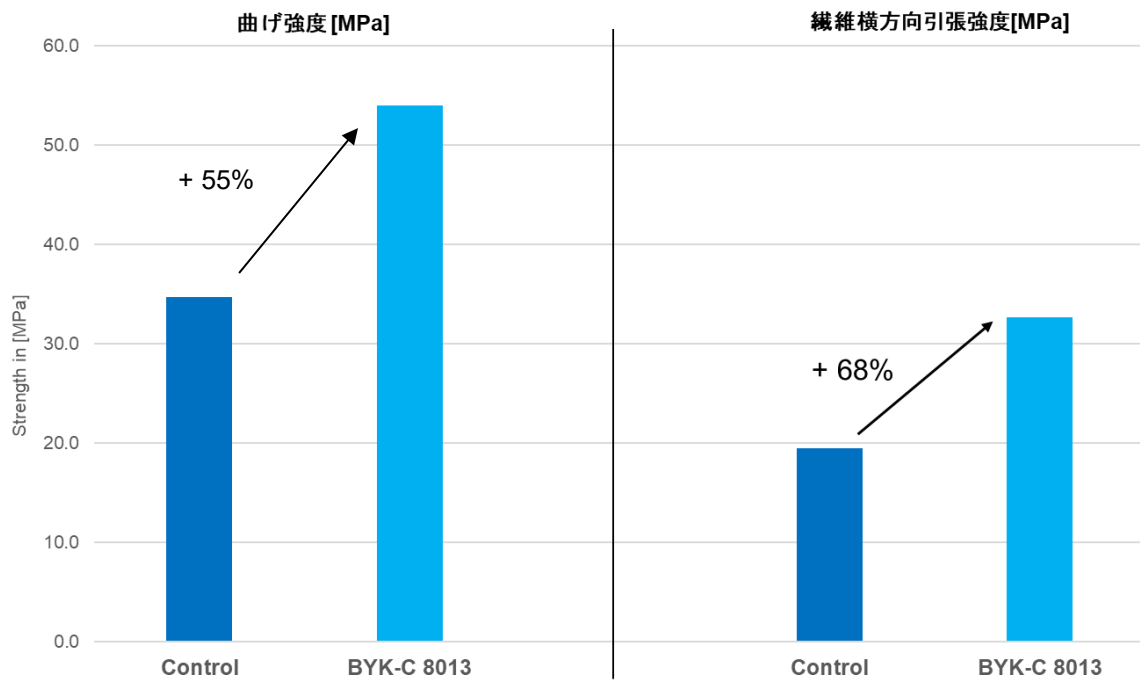
[BYK-C 8013](#) / [C 8014](#) はビニルエステル樹脂の二重結合と反応性を持ち、なおかつカーボン繊維の表面に化学結合を形成することで樹脂と繊維の密着性を向上させます。その結果、機械的強度が大幅に向上されます。



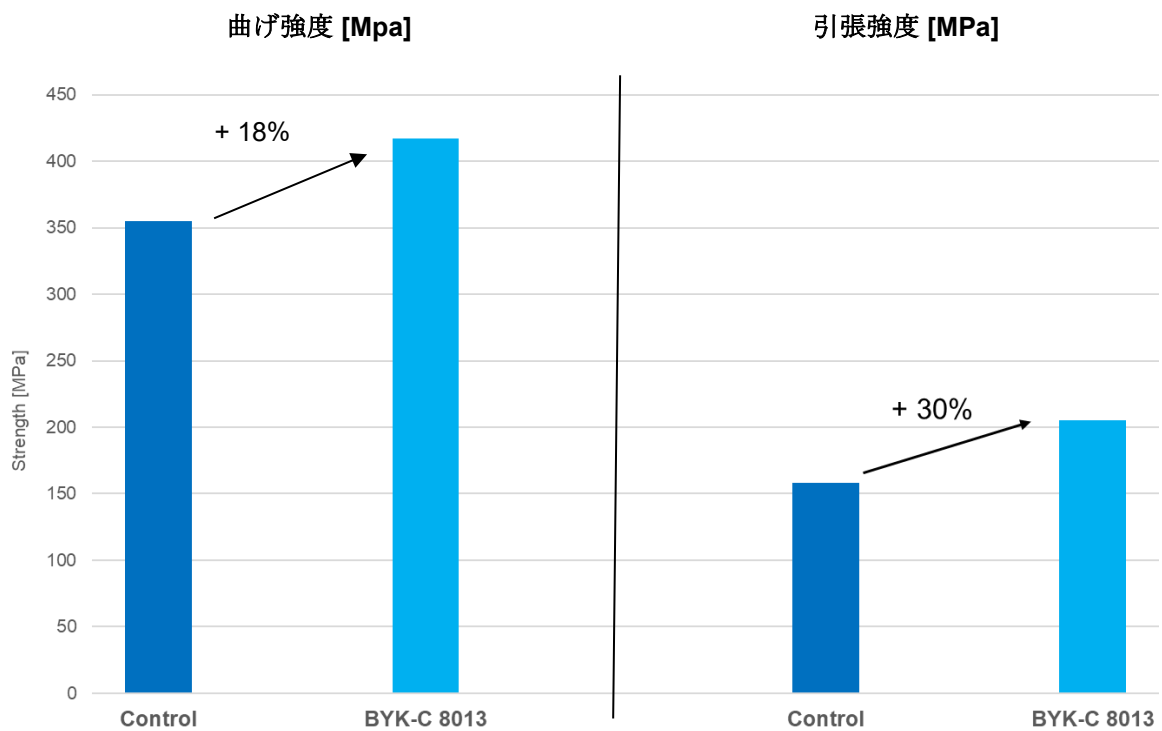
カップリング剤なし（界面剥離）



カップリング剤あり（樹脂の凝集破壊）



N-C-416g/m²,12K、ビニルエステル樹脂向け一方向カーボン繊維を使用。C-Fiber content 55wt%
BYK-C 8013 を 2nd sizing にて 5%使用



12K のチョップドストランドのカーボン繊維を使用し SMC を作製。C-Fiber content 52wt%
BYK-C 8013 を樹脂に 5%添加

ビックケミーではこの他にも、様々な樹脂と強化繊維 / フィラーの組みあわせで効果を発揮するカップリング剤がございます。

添加剤名	適用樹脂	対象基材	備考
BYK-C 8001	エポキシ樹脂	ガラス繊維 ガラスパルーン	アミン硬化剤に添加
BYK-C 8002	アクリル樹脂	水酸化アルミ	成形の直前に添加
BYK-C 8003*	ビニルエステル樹脂	ガラス繊維	成形の直前に添加
BYK-C 8013* BYK-C 8014*	ビニルエステル樹脂	カーボン繊維	2 nd サイジング（カーボン繊維にスプレー）または直前に添加

注) *がついている製品は現時点で化審法登録がありません。評価をご希望の場合は個別にお問い合わせください。

強化繊維への含浸性を改善するプロセス添加剤

強化繊維に高強度なカーボン繊維を用いたとしても、含浸不良が起こっている場合は本来の性能が十分に発揮されません。特にカーボン繊維の表面は樹脂との馴染みが悪く、成形時の不良がしばしば問題になります。このような問題を解決するため、強化繊維の濡れ性を改善するプロセス添加剤、[BYK-P 9920](#)は開発されました。

樹脂に [BYK-P 9920](#) を添加することで巻き込み泡や空隙を減少させることができ、そのため成形時の不良率の低下や補修工程の削減を達成することが可能になります。この添加剤を入れても、最終製品の強度物性には影響しません。

適用樹脂	エポキシ樹脂、ビニルエステル樹脂
適用繊維	カーボン繊維、ガラス繊維
吸水率への影響	影響なし（Lloyd 規格を満たす）
機会物性への影響	影響なし



添加剤なし



BYK-P 9920

ビックケミー・ジャパンのホームページもご参照ください。

(関連 WEB リンク頁)

[BYK-世界初の風力発電プラント用認定添加剤](#)

[BYK の添加剤が生み出す先端複合材料](#)

[熱硬化性プラスチック用添加剤](#)



ご質問やサンプルの御相談などございましたら
下記ホームページリンクからお気軽にお問い合わせください！

<https://www.byk.com/ja/contact>



ビックケミー・ジャパン株式会社 www.byk.com/jp

東京 03-6457-5501 (代) 大阪 06-4797-1470 (代) テクニカルセンター 06-6415-2660 (代)



BYK ホームページ

ACTAL®, ADD-MAX®, ADD-VANCE®, ADJUST®, ADVITROL®, ANTI-TERRA®, AQUACER®, AQUAMAT®, AQUATIX®, BENTOLITE®, BYK®, BYK®-DYNWET®, BYK®-MAX®, BYK®-SILCLEAN®, BYKANOL®, BYKETOL®, BYKJET®, BYKO2BLOCK®, BYKOPLAST®, BYKUMEN®, CARBOBYK®, CERACOL®, CERAFAC®, CERAFLOUR®, CERAMAT®, CERATIX®, CLAYTONE®, CLOISITE®, DISPERBYK®, DISPERPLAST®, FULACOLOR®, FULCAT®, GARAMITE®, GELWHITE®, HORDAMER®, LACTIMON®, LAPONITE®, MINERAL COLLOID®, MINERPOL®, NANOBYK®, OPTIBENT®, OPTIFLO®, OPTIGEL®, PAPERBYK®, PERMONT®, POLYAD®, PRIEX®, PURE THIX®, RECYCLOBLEND®, RECYCLOBYK®, RECYCLOSSORB®, RECYCLOSTAB®, RHEOBYK®, RHEOCIN®, RHEOTIX®, SCONA®, SILBYK®, TIXOGEL®, VISCOBYK® and Y 25® are registered trademarks of the BYK group.

The information herein is based on our present knowledge and experience. The information merely describes the properties of our products but no guarantee of properties in the legal sense shall be implied. We recommend testing our products as to their suitability for your envisaged purpose prior to use. No warranties of any kind, either express or implied, including warranties of merchantability or fitness for a particular purpose, are made regarding any products mentioned herein and data or information set forth, or that such products, data or information may be used without infringing intellectual property rights of third parties. We reserve the right to make any changes according to technological progress or further developments.