

# VaRTM 成形技術を用いたブレース接合部補強 C-VaRTM工法

## 特徴

鉄骨造建物には、ブレース接合部においてボルト孔の断面欠損部で早期に破断し、ブレースの接合部の耐力が不十分な建物が存在します。

C-VaRTM工法は、鉄骨ブレース接合部を炭素繊維で補強することにより、接合部の耐力および変形性能を向上させ、保有耐力接合とする工法です。

CFRP成型にVaRTM成形を用いることで、ボルトや段差の多い接合部に対しても補強を行うことが可能とした画期的な補強技術です。

- ▶ **保有耐力接合** ブレース接合部での破断を防止することが可能なため、ブレース架構本来の変形性能を発揮させることが可能です。
- ▶ **片面補強** 片面での補強が可能で、外壁の撤去が不要です。
- ▶ **無火気** 溶接が不要なため、火気が発生しません。
- ▶ **軽量・短工期** 軽量の炭素繊維を用いるため、重量の増加がほぼなく、重機が不要です。 また、VaRTM成型により、現場工期を短縮することが可能です。

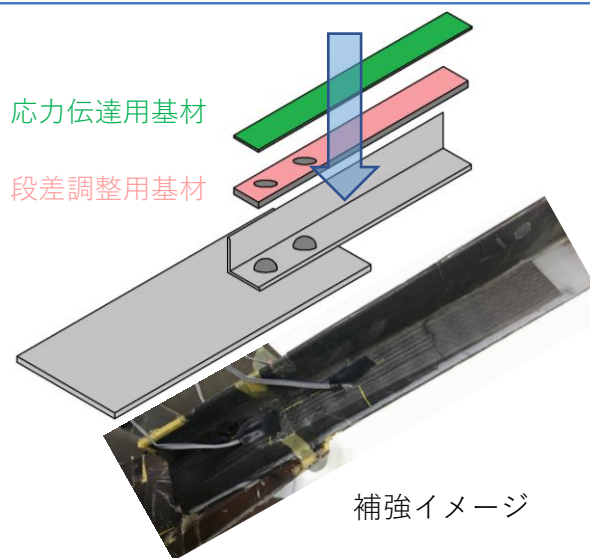
## 補強イメージ

引張力を負担する“応力伝達用基材”と、ボルト等による段差を調整するための“段差調整用基材”により構成されます。

まず、ボルトの段差を解消するため、トルシア型高力ボルトに交換し、ボルト部分をくり抜いた段差調整用基材を設置します。

段差調整用基材の設置後、応力伝達用基材を設置し、VaRTM成型によりCFRP化を行います。

樹脂の含浸は応力伝達用基材、段差調整用基材をまとめて行うため、現場工期の短縮につながります。また、各基材は炭素繊維シートを積層して作製したものであり、設置後の重量の増加はごくわずかです。



## 施工状況

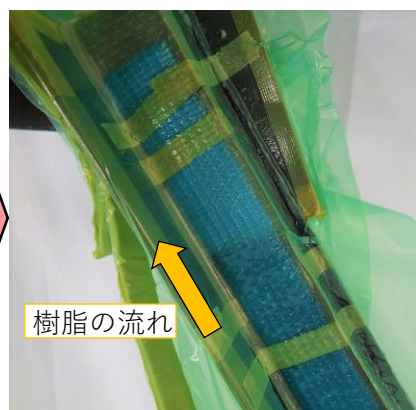
アングル部に炭素繊維シートを積層配置し、フィルムで被覆して真空状態を形成します。その後、含浸接着樹脂を充填することでCFRP補強を図ります。



基材の設置



フィルムの設置



樹脂の流れ

含浸接着樹脂の注入

# 使用材料

## 炭素繊維シートの仕様

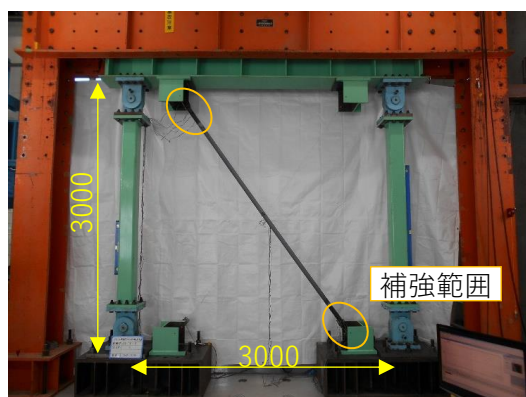
品名	目付量 (g/m <sup>2</sup> )	厚み (mm)	引張強度 (N/mm <sup>2</sup> )	引張弾性率 (kN/mm <sup>2</sup> )
UM46-40P	400	0.217	2400	440

## 接着樹脂の仕様

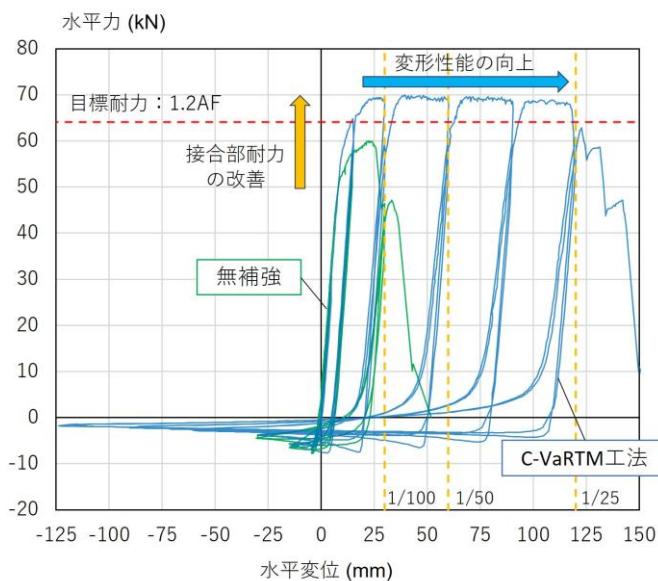
品名	用途	成分
E258R	プライマー	2液硬化型エポキシ樹脂
AUP-40T1	含浸接着樹脂	2液硬化型エポキシ樹脂

# 補強効果

ブレース材の有効断面が不足した接合部に補強を行うことで、最大耐力と変形性能が向上し、保有耐力接合に規定される耐力を上回ることを確認いたしました。



試験状況写真



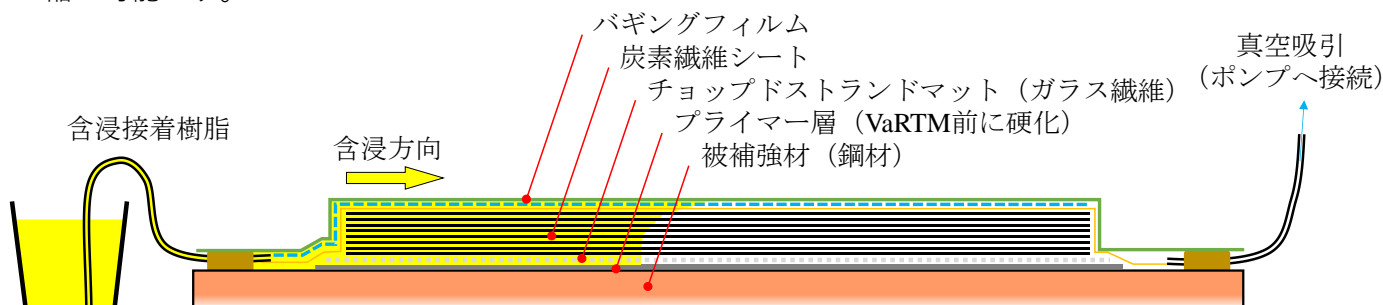
荷重変位関係

# VaRTM成型とは

VaRTM成型 (Vacuum assisted Resin Transfer Molding) とは、FRPの成型手法の一つで、空気圧により連続繊維に樹脂を含浸させる手法です。

積層した連続繊維をフィルムで覆い、真空環境下にするすることで、フィルム内部が空気圧により密着された状態となります。その後、フィルム内部に樹脂を注入することで空気圧により樹脂が炭素繊維に含浸されていき、FRPが形成されます。

従来の連続繊維補強では連続繊維を一枚ずつ含浸を行っていたのに対し、VaRTM成型では多くの連続繊維に対して、一度にまとめて樹脂を含浸させることができるため、施工手間の軽減、工期の短縮が可能です。



正しい診断・たしかな施工

株式会社 **コンステック**



コンステックは持続可能な開発目標 (SDGs) を支援しています。

URL <https://www.constec.co.jp>  
Mail [info@constec.co.jp](mailto:info@constec.co.jp)



ホームページ