

バサルトロッドの接合方法に関する基礎的試験

金沢工業大学 学生会員 ○吉越 大賀
 金沢工業大学 正会員 田中 泰司
 金沢工業大学 革新複合材料研究開発センター 正会員 保倉 篤

1. 背景・目的

バサルトロッドは耐腐食性が必要とされる環境で、鉄筋の代替用途での使用が考えられている。実構造物においてバサルトロッドを使用する際には、継手方法を確立しておく必要がある。しかし、バサルトの強度は普通鉄筋より大きいので、従来の重ね継手では継手長が大きくなってしまう。そこで本研究では、ロッドどうしを直接接合する方法を考案し、引張試験を行って、その荷重を確かめた。

2. 実験概要

本研究で使用するバサルトロッドは開発品である。安価で高い耐薬品性を有するポリプロピレン（Polypropylene: PP）をバサルト繊維に含浸させて作製したものであり、引張破断荷重は約 12kN である。

バサルトロッドの継手部の接合荷重測定するため、一軸引張試験を行った。接合方法としてはスチレンブタジエンゴム系溶剤系接着剤を用いた方法と、ポリプロピレンフィラメントを溶解接合させる方法の二種類を選定した。図 1 に示す継手長さは 200 mm, 400 mm, 600 mm の 3 水準とした。各水準で供試体を 5 体用意し、引張試験を行った。

バサルトロッドはせん断に対する抵抗性が低いので、一般的な機械式つかみ具を使用することができない。そこで、図 2 に示すように引張試験体の端部に鋼管に挿入し、静的破砕剤を流し込んで定着体を形成し、これを機械式つかみ具で掴んで引張

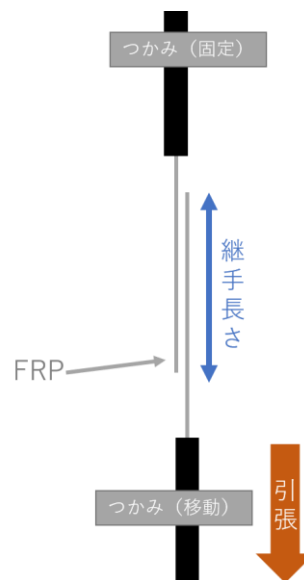


図 1 引張試験概要



図 2 鋼管と静的破砕剤によるバサルトロッド端部の固定



図 3 スチレンブタジエンゴム系溶剤系接着剤による接合状況



図 4 ポリプロピレンフィラメントによる接合状況

キーワード バサルト, 継手, 継手長, 引張試験

連絡先 〒921-8173 石川県野々市市扇が丘 7-1 TEL 076-274-7064

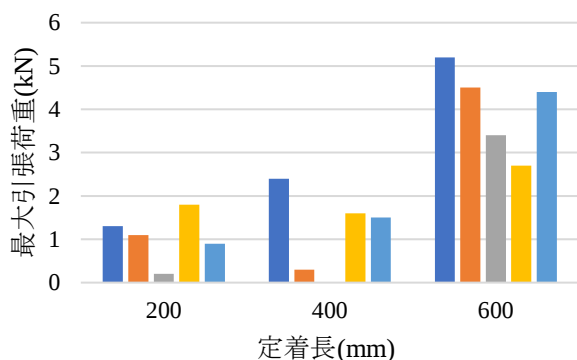


図5 ポリプロピレンを溶かして接合させる方法での引張試験の最大荷重

試験を行った。継手部の接合においては、接着剤を用いた方法では継手部の両端をテープで固定し、ロッド全体を覆うように接着剤を塗った(図3)。ポリプロピレンフィラメントを溶かし接合させる方法では、3Dプリンタなどに用いられるフィラメントをヒートガンの温度設定を400℃とし、溶かすことで接合させた(図4)。

3. 実験結果

各接合方法での引張試験の結果を図5、6に示す。また、両者の供試体5本の平均値を比較したものを図7に示す。いずれの試験体においても、接合部で破壊が生じた。接着剤を用いた方法では、最大引張荷重に大きなばらつきは見られなかったが、荷重そのものは低い値となった。図8に示すように、接着剤を用いた方法では、接合部分で滑りが生じて破壊に至ったことから、接着剤とポリプロピレンの境界での接着が不十分だったと考えられる。一方、ポリプロピレンフィラメントを溶かして接合した場合では、最大引張荷重にばらつきが見られた。これはポリプロピレンを溶かす際に、過熱が不十分であったり、バサルトロッドどうしの接着が十分にできていなかった箇所があったりしたためだと考えられる。図9に示した通り、接合が不十分であった箇所は、引張を加えた際にロッドから簡単に剥がれてしまった。安定した施工を行うための工夫が必要といえる。

4. 結論

ポリプロピレンフィラメントを溶かして接合させる方法の方がスチレンブタジエゴム系溶剤形接着剤を用いる方法よりも最大引張荷重が高いことが分かった。ただし、ポリプロピレンを溶かし接合させる方法では、過熱の不十分、固定がうまくできていないなどの理由から個体差が大きくなったため、施工品質を安定させるための改善を施すことで、より高い強度を得ることが可能だと考えられる。

謝辞 本研究は、JST、COI、JPMJCE1315の支援を受けたものである。ここに記して謝意を表する。

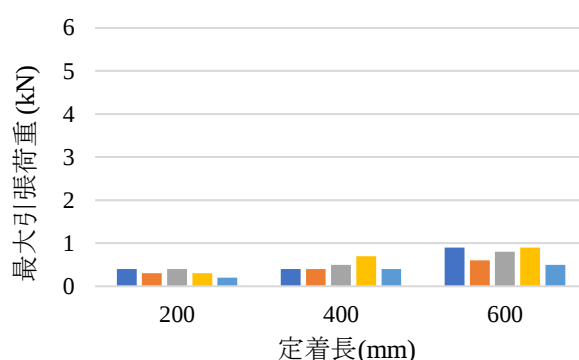


図6 接着剤を用いた方法での引張試験の最大荷重

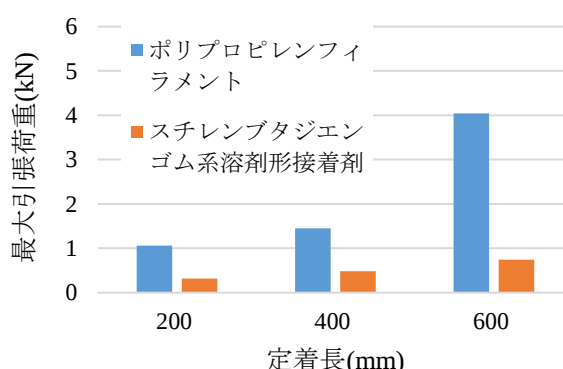


図7 接合方法による最大引張荷重の違い

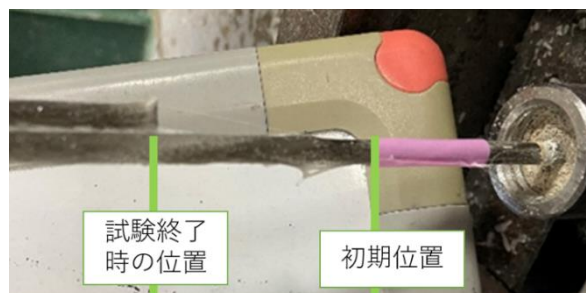


図8 接着剤を使用した場合に発生したすべり(スチレンブタジエゴム系溶剤系接着剤)



図9 接合が不十分であった箇所(ポリプロピレンフィラメント)