

二段低温ガス化法によるCFRP からの炭素繊維の回収

2019/3/5 (火)

環境研究総合推進費(委託費)

加茂 徹

産業技術総合研究所 環境管理研究部門 資源精製化学研究グループ



目次

- 1、研究概要および目的
- 2、実験方法
- 3、結果と考察
 3. 1 炭素繊維
 3. 2 プレプリグ
 3. 3 二段処理
4. まとめ

研究概要

課題番号	: 3-1711
研究課題名	: 二段低温ガス化法によるCFRPからの炭素繊維の回収
研究代表者	: 加茂 徹
所属	: 国立研究開発法人 産業技術総合研究所
研究実施期間	: 平成29年4月～平成31年3月(2年間)
累積予算額	: 12,769千円(6,548千円(1年目)、6,221千円(2年目))
研究体制	: 産業技術総合研究所: 加茂 徹 (情報交換 東京工業大学、JFEエンジニアリング)

研究計画

	H29	H30
低温ガス化(低酸素濃度)		
低温ガス化(Niナノ粒子)		

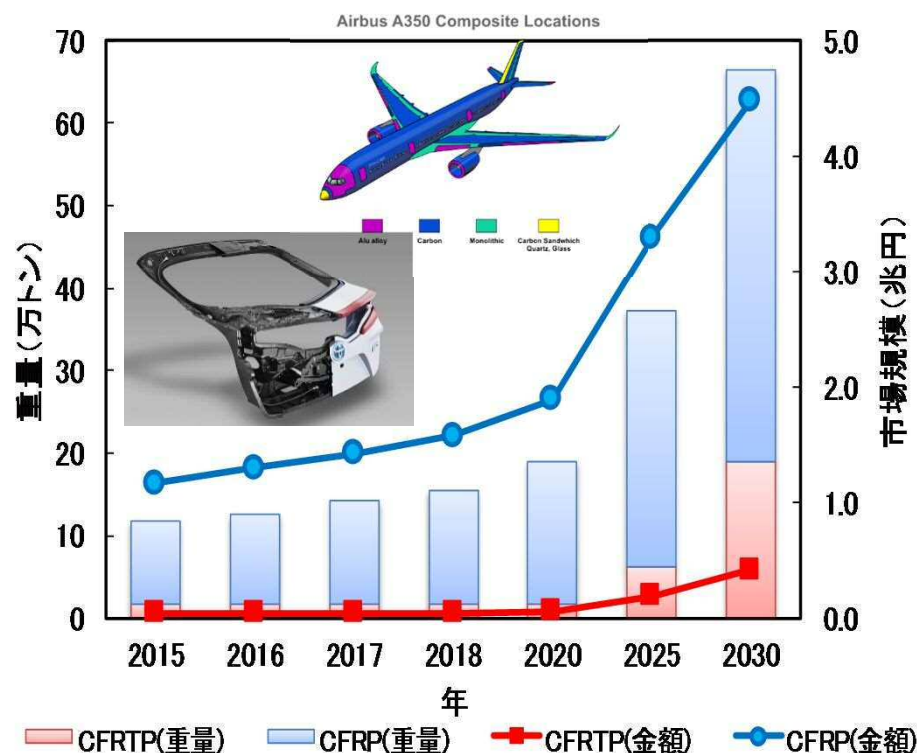
12 つくる責任
つかう責任



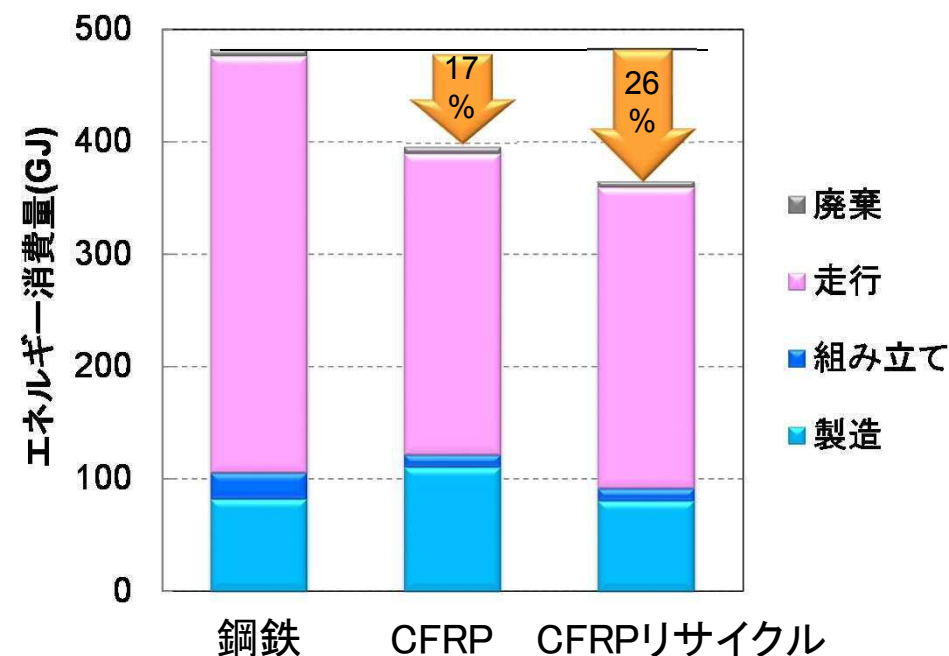
13 気候変動に
具体的な対策を



背景・目的



(鉄:45 MJ/kg, CFRP: 236 MJ/kg)



CFRPは、交通機関の軽量化に伴う省エネルギー化を実現化するための有力な素材である。また製造時にエネルギーを大量に消費するため、リサイクル技術を実用化することにより大幅な温暖化ガスの排出削減が期待できる。

目次

- 1、研究概要および目的
- 2、**実験方法**
- 3、結果と考察
 - 3. 1 炭素繊維
 - 3. 2 プレプリグ
 - 3. 3 二段処理
- 4. まとめ

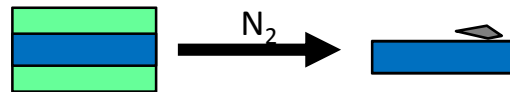
実験の概要

1, 炭素繊維の引張強度への処理条件の影響



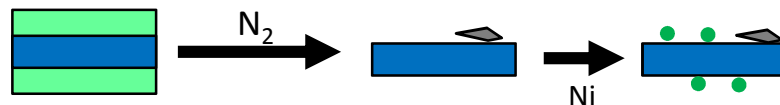
400～700℃, 30～60 min、Ni担持、窒素、空気、低濃度酸素、水蒸気

2, プレプリグから回収した炭素繊維の引張強度に対する処理条件の影響



400～700℃, 30～60 min、Ni担持、窒素、空気、低濃度酸素、水蒸気

3, プレプリグから回収した炭素繊維にNiを担持し、再処理して得られた炭素繊維の引張強度に対する処理条件の影響



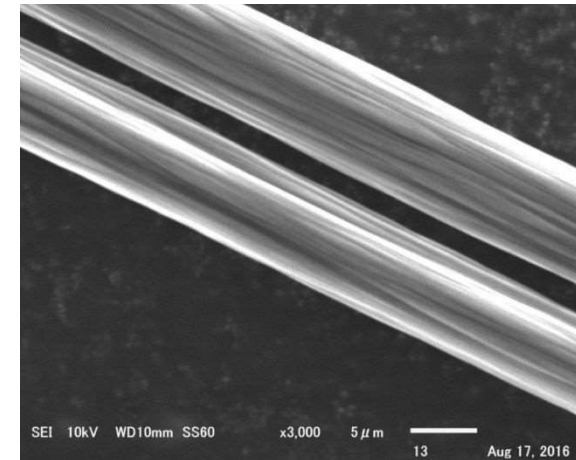
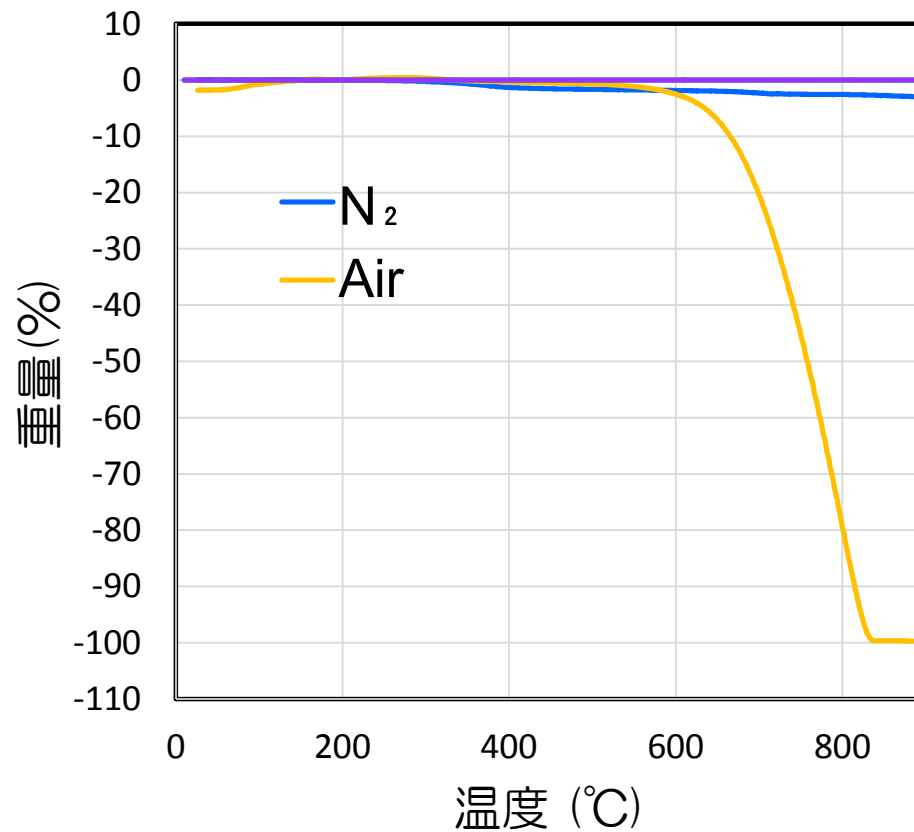
500～600℃, 60 min、Ni担持、窒素、低濃度酸素、水蒸気

目次

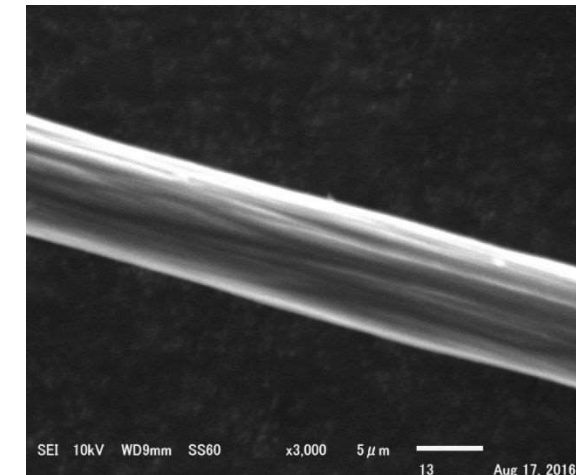
- 1、研究概要および目的
- 2、実験方法
- 3、結果と考察
 - 3. 1 炭素繊維
 - 3. 2 プレプリグ
 - 3. 3 二段処理
- 4. まとめ

炭素繊維 (T300) の熱分解挙動

2～3%程度の重量減少

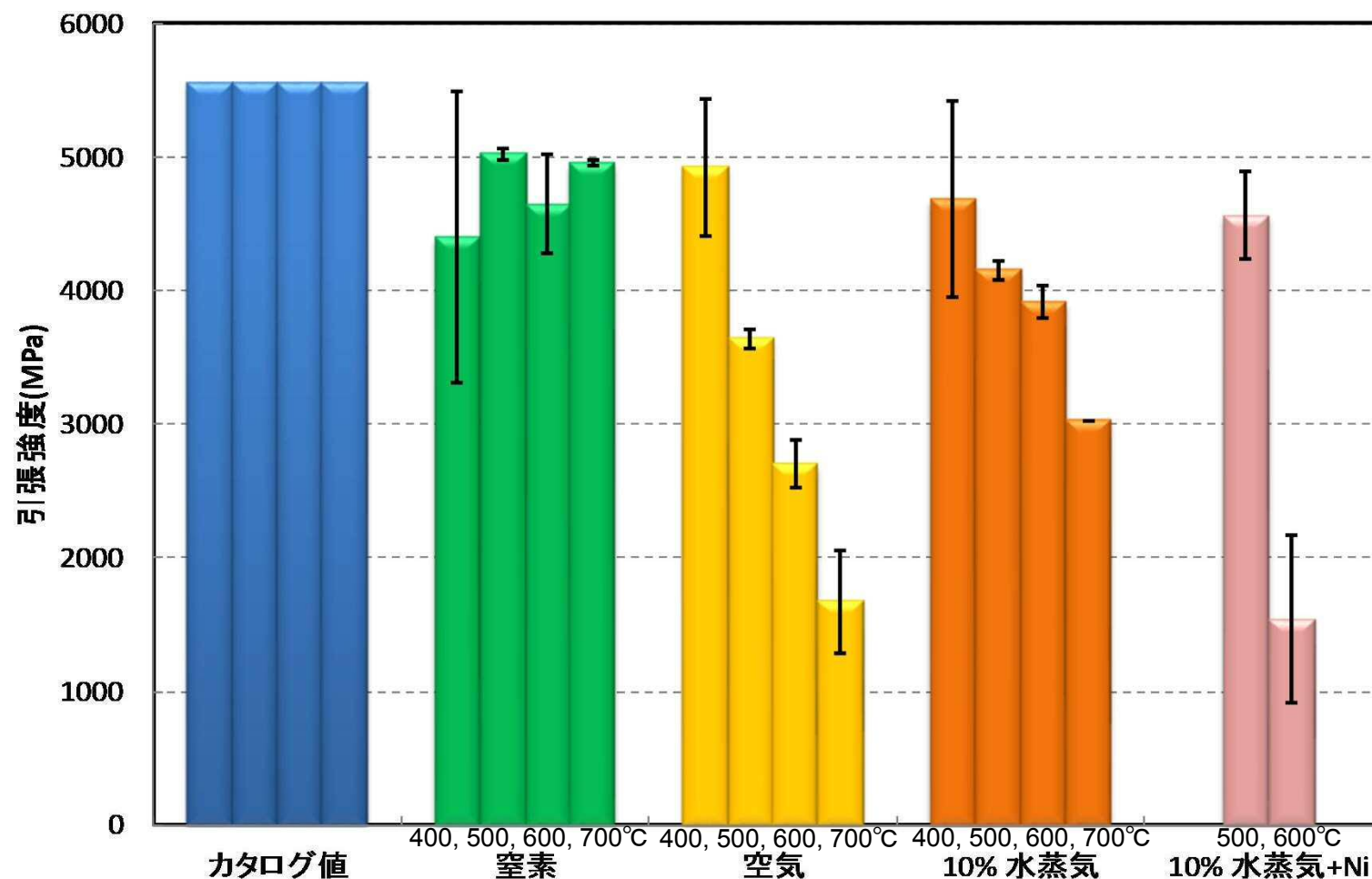


バージン材

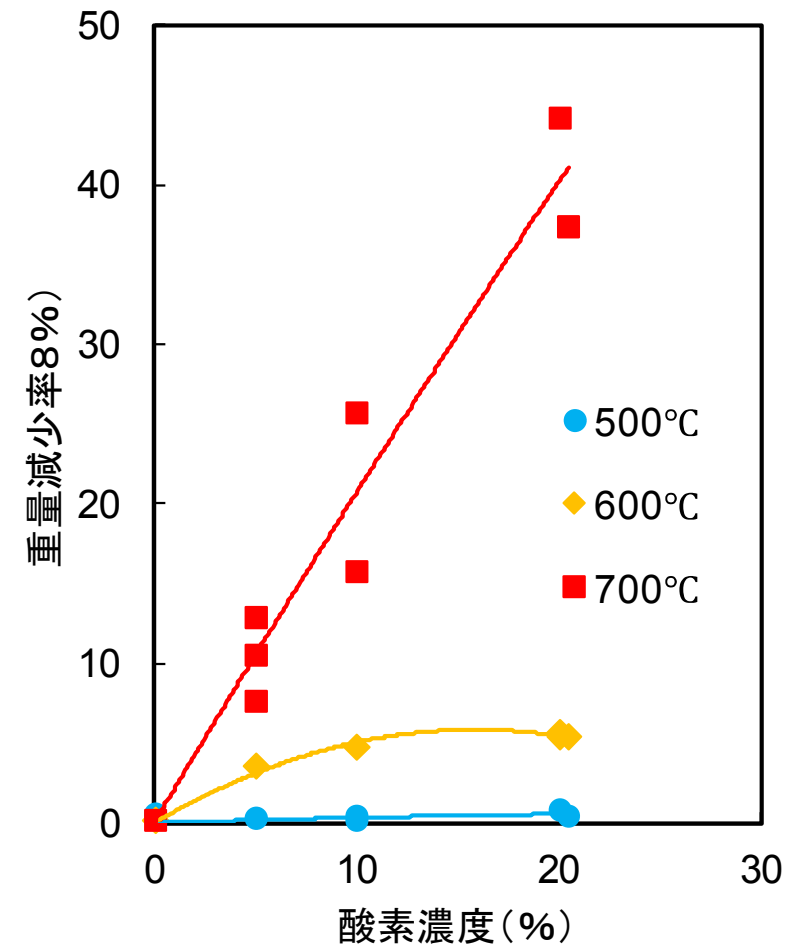
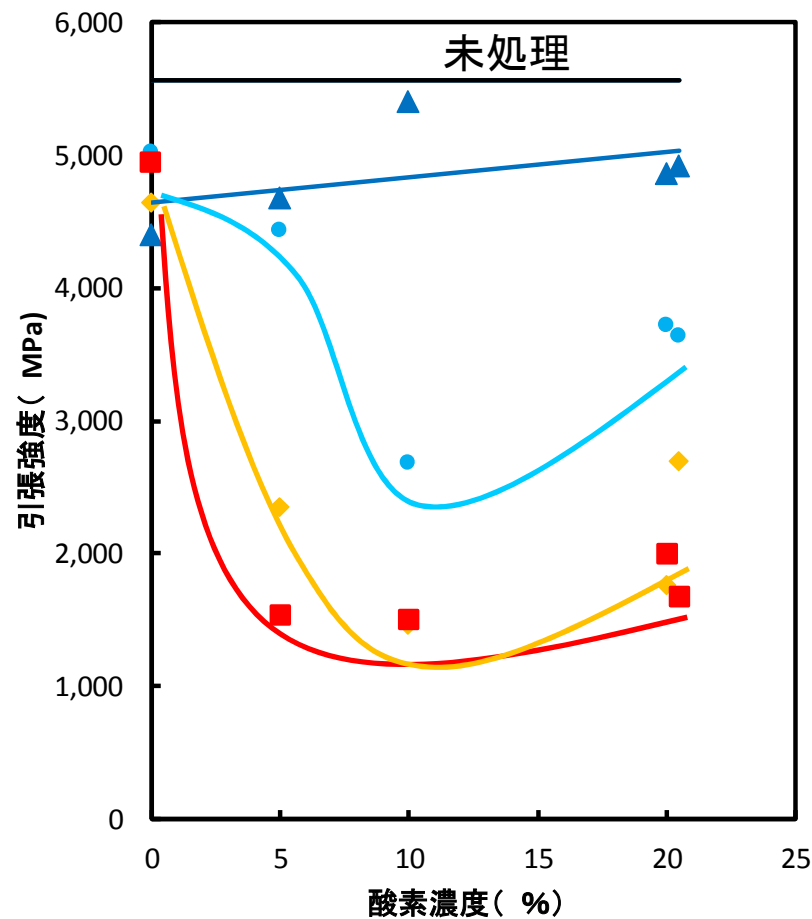


炭素繊維 (N₂, 1000°C)

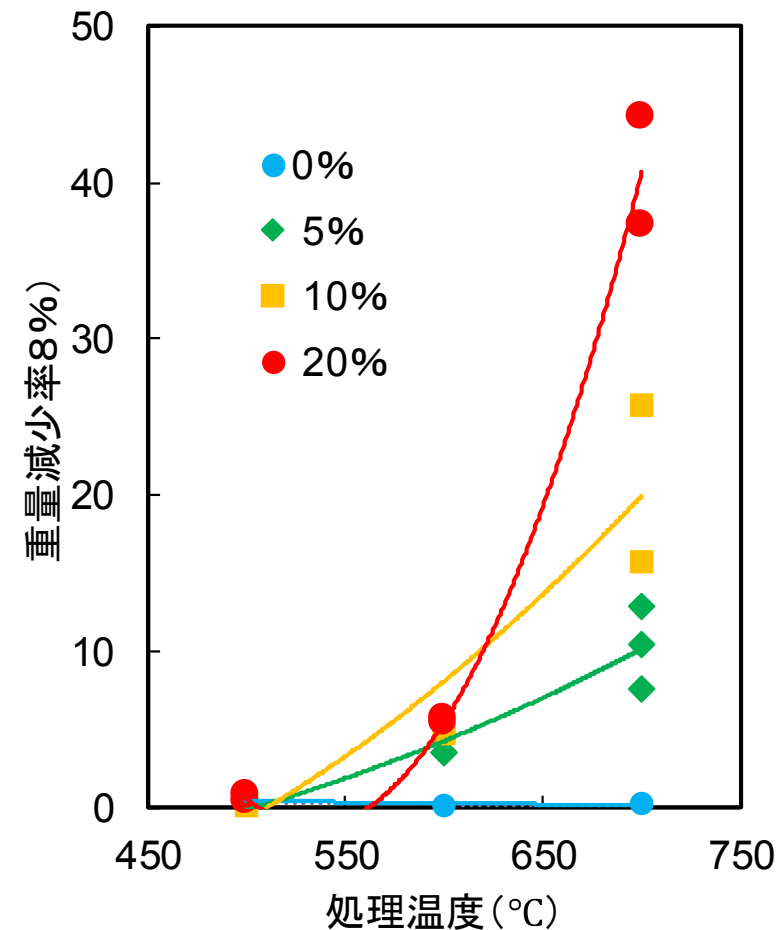
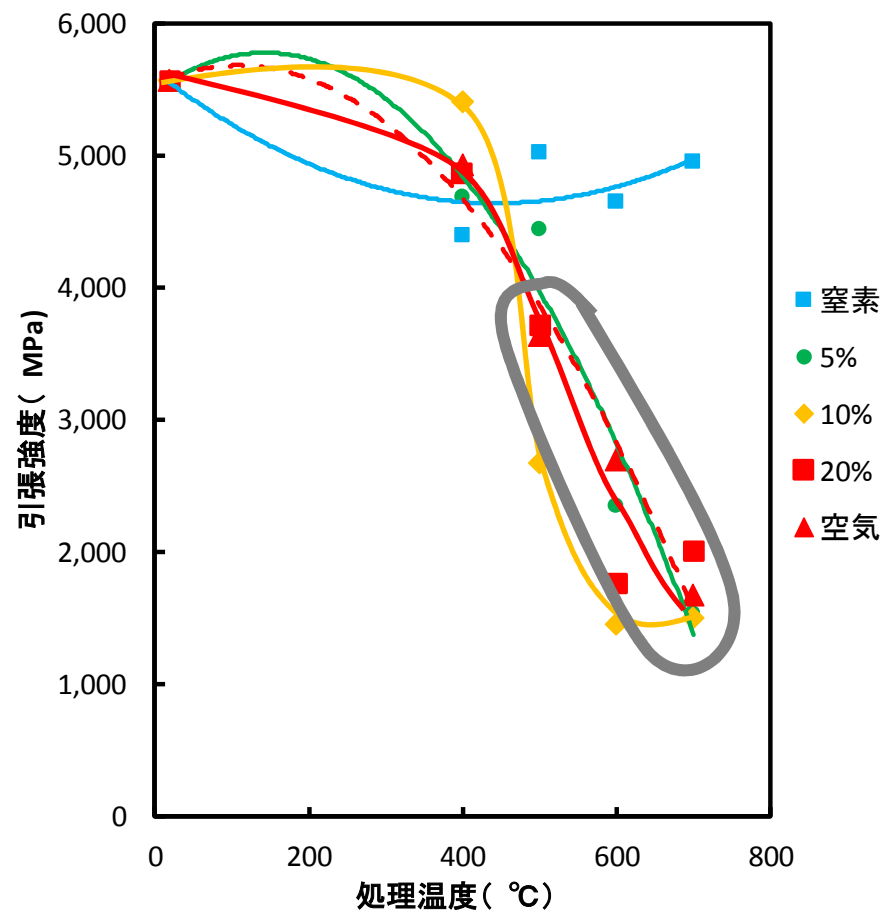
炭素繊維(T800)の引張強度に対する 加熱処理雰囲気の影響(60 min)



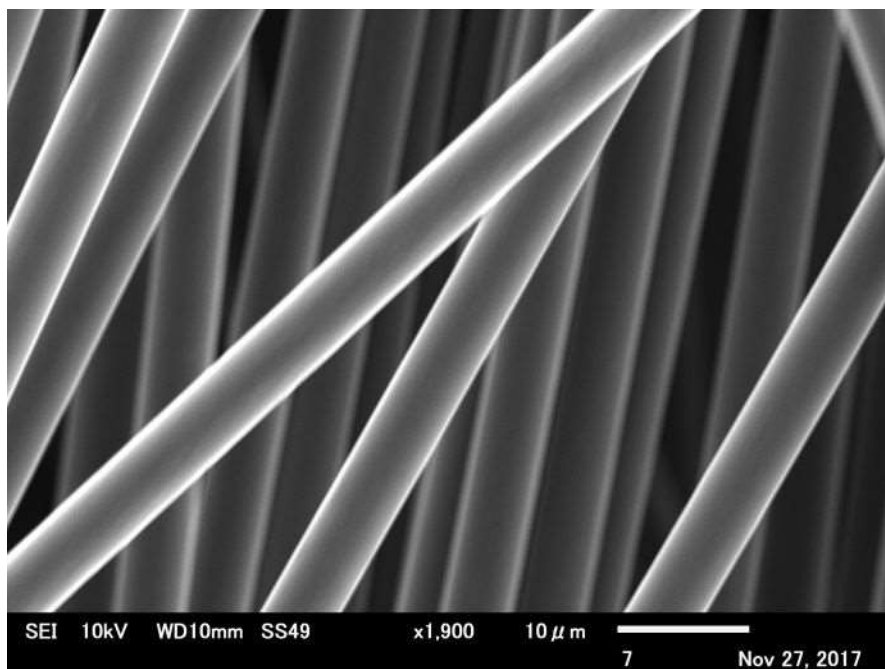
回収された炭素繊維(T800)の引張強度に対する処理温度、残留酸素濃度の影響(60 min)



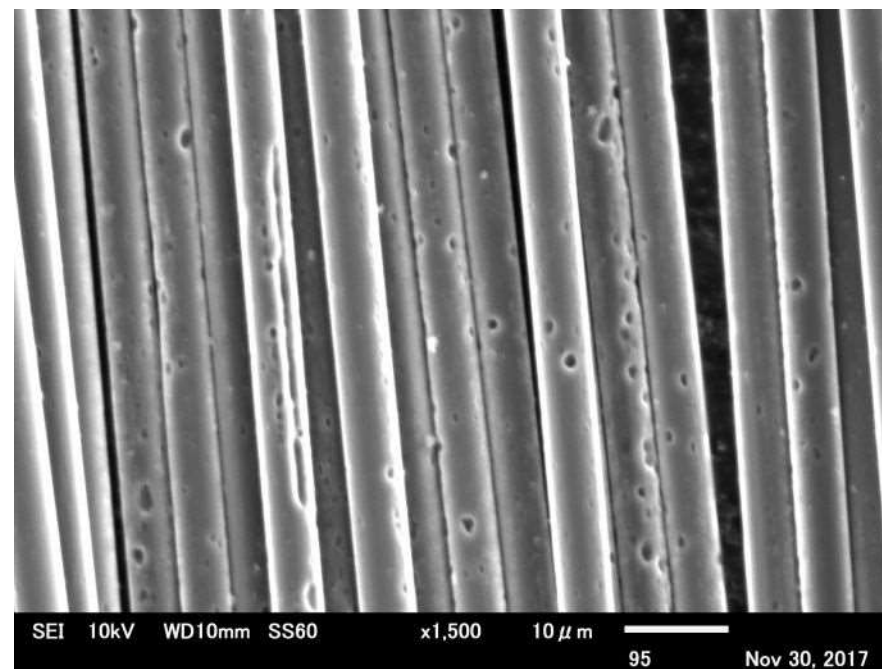
回収された炭素繊維(T800)の引張強度に対する処理温度、残留酸素濃度の影響(60 min)



炭素繊維表面の処理条件に対する影響 (500°C)



500-60-N2

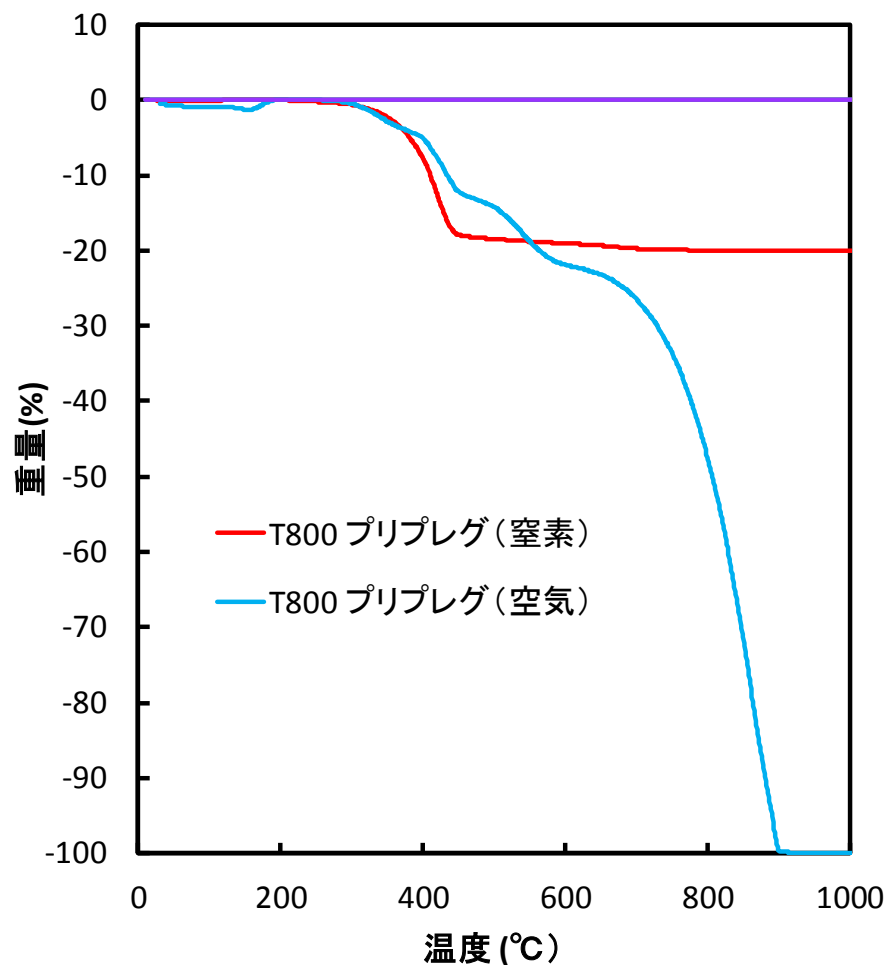


700-60-5%O2

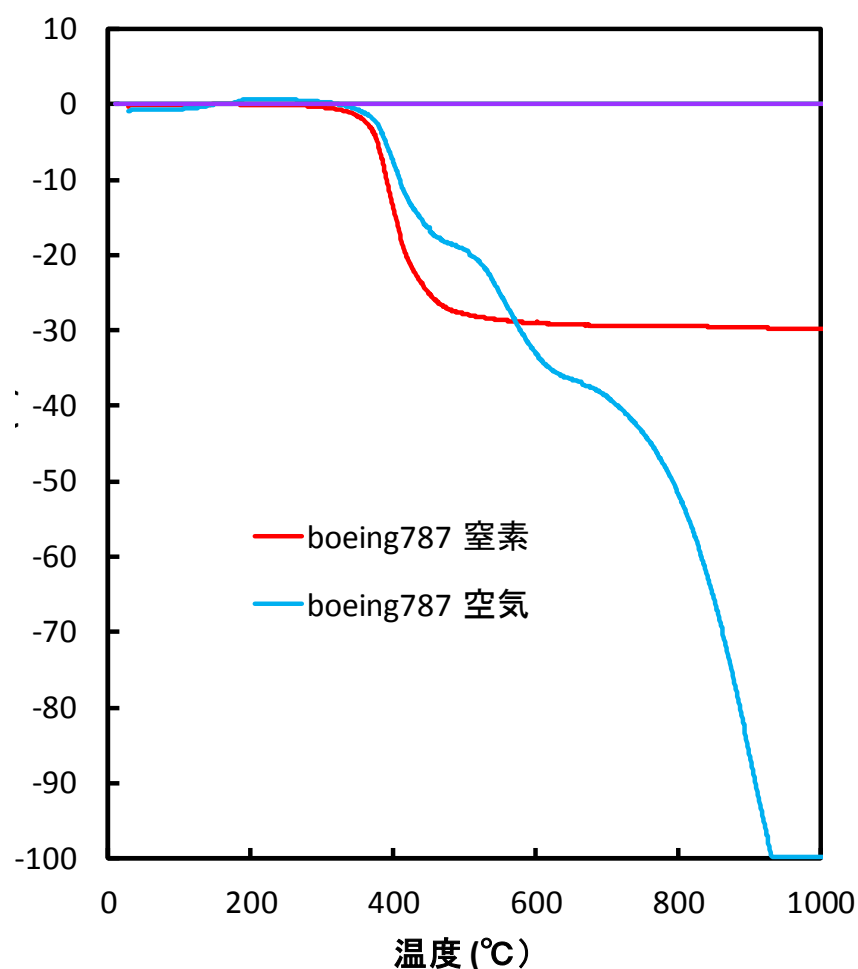
目次

- 1、研究概要および目的
- 2、実験方法
- 3、結果と考察
 - 3. 1 炭素繊維
 - 3. 2 プレプリグ
 - 3. 3 二段処理
- 4. まとめ

T800プリプレグの熱分解

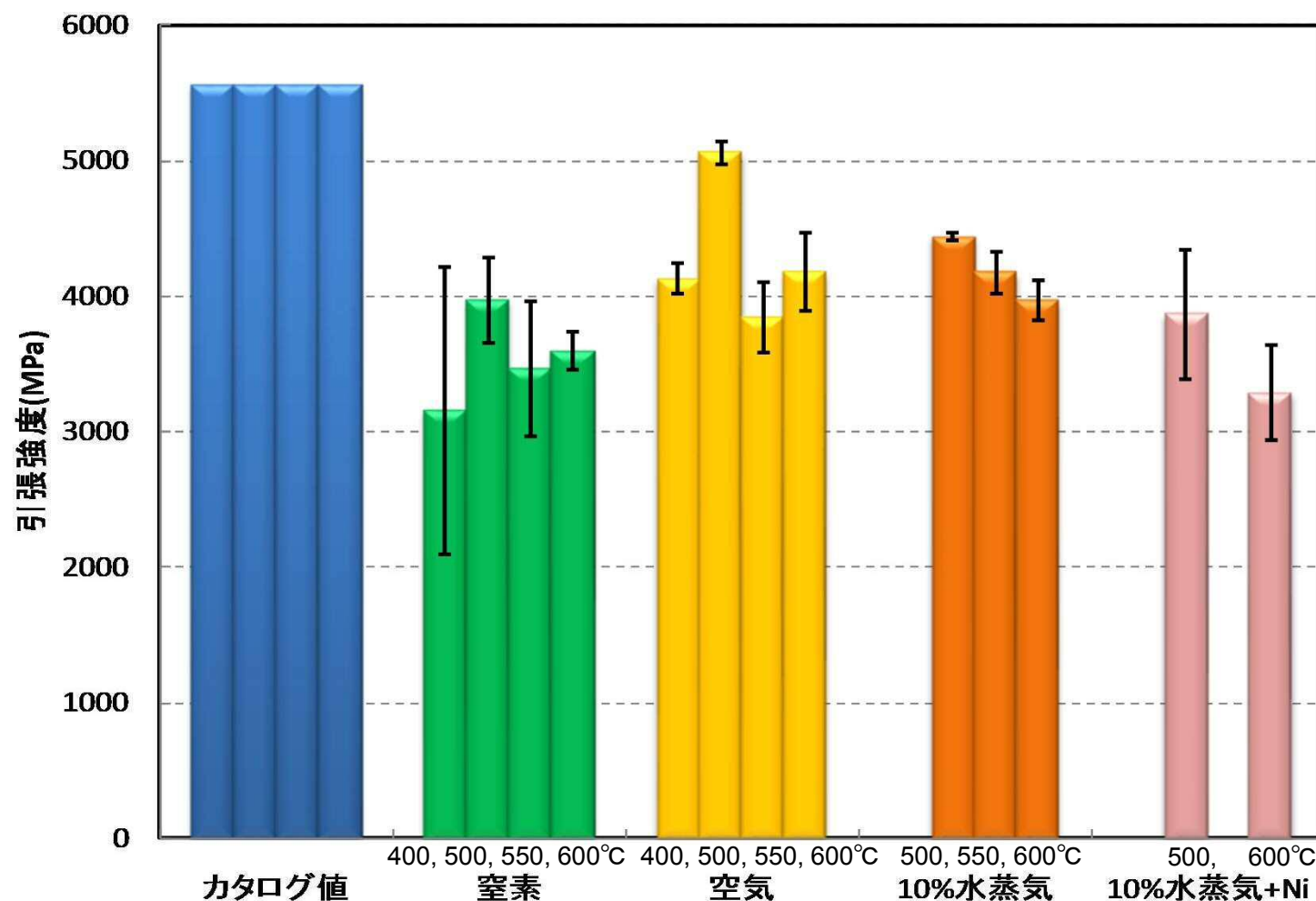


東レ、プリプレグ(T800)、P2255S-15

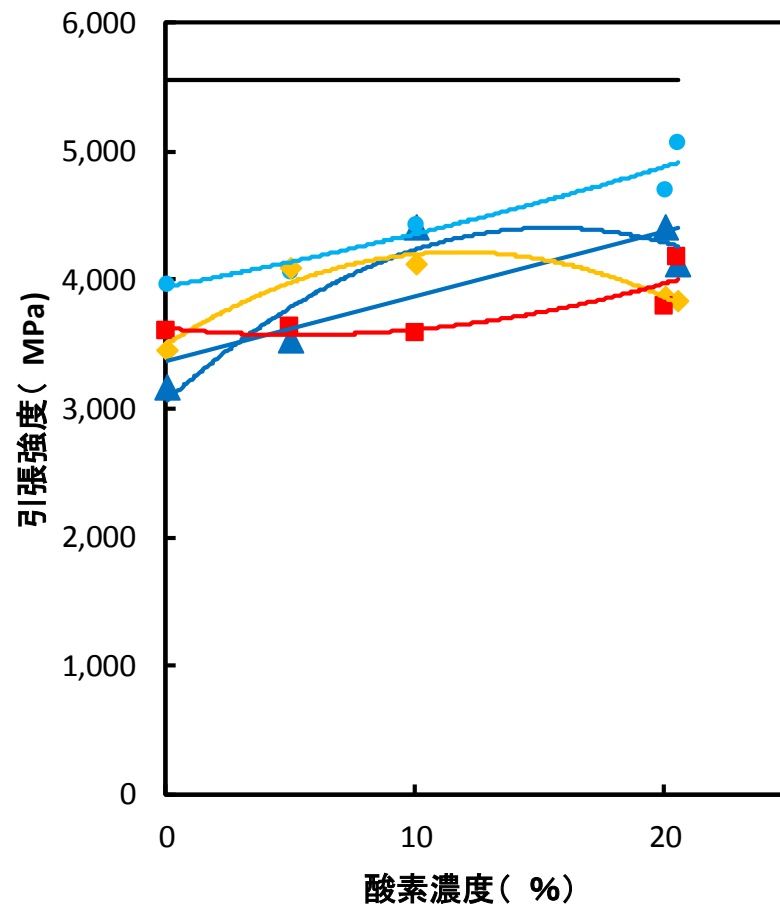


Boing 787 工程廃材

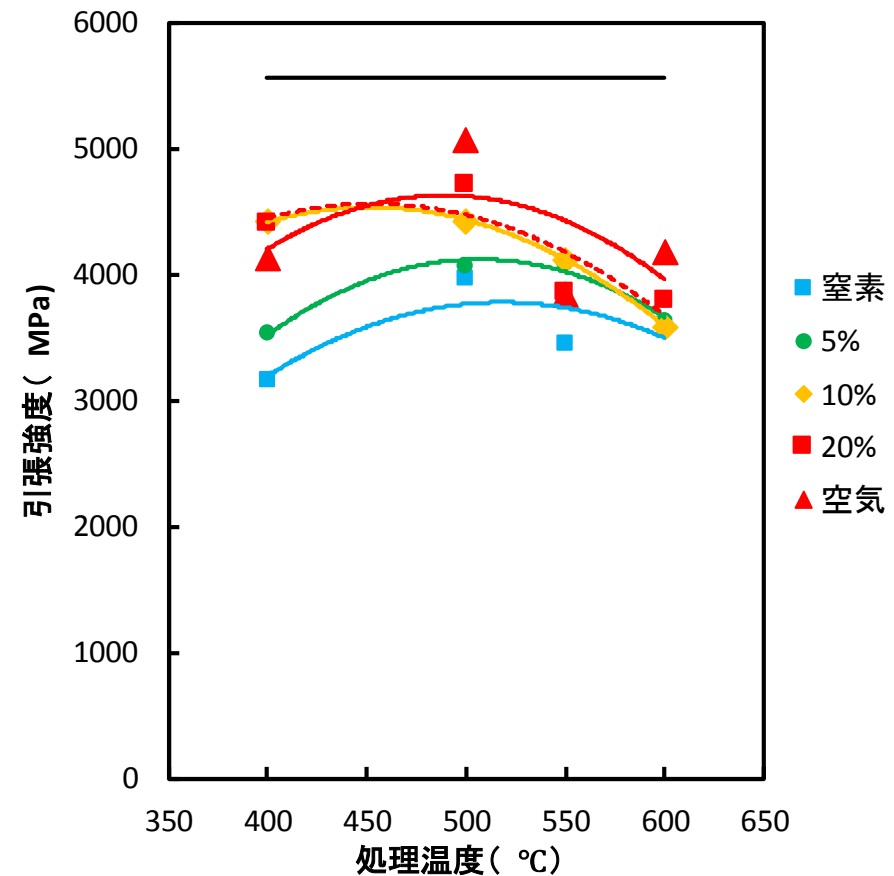
T800プレプリグの引張強度に対する 加熱処理雰囲気の影響 (60 min)



T800プレプリグの引っ張り強度に対する酸素濃度、処理温度の影響 (60 min)

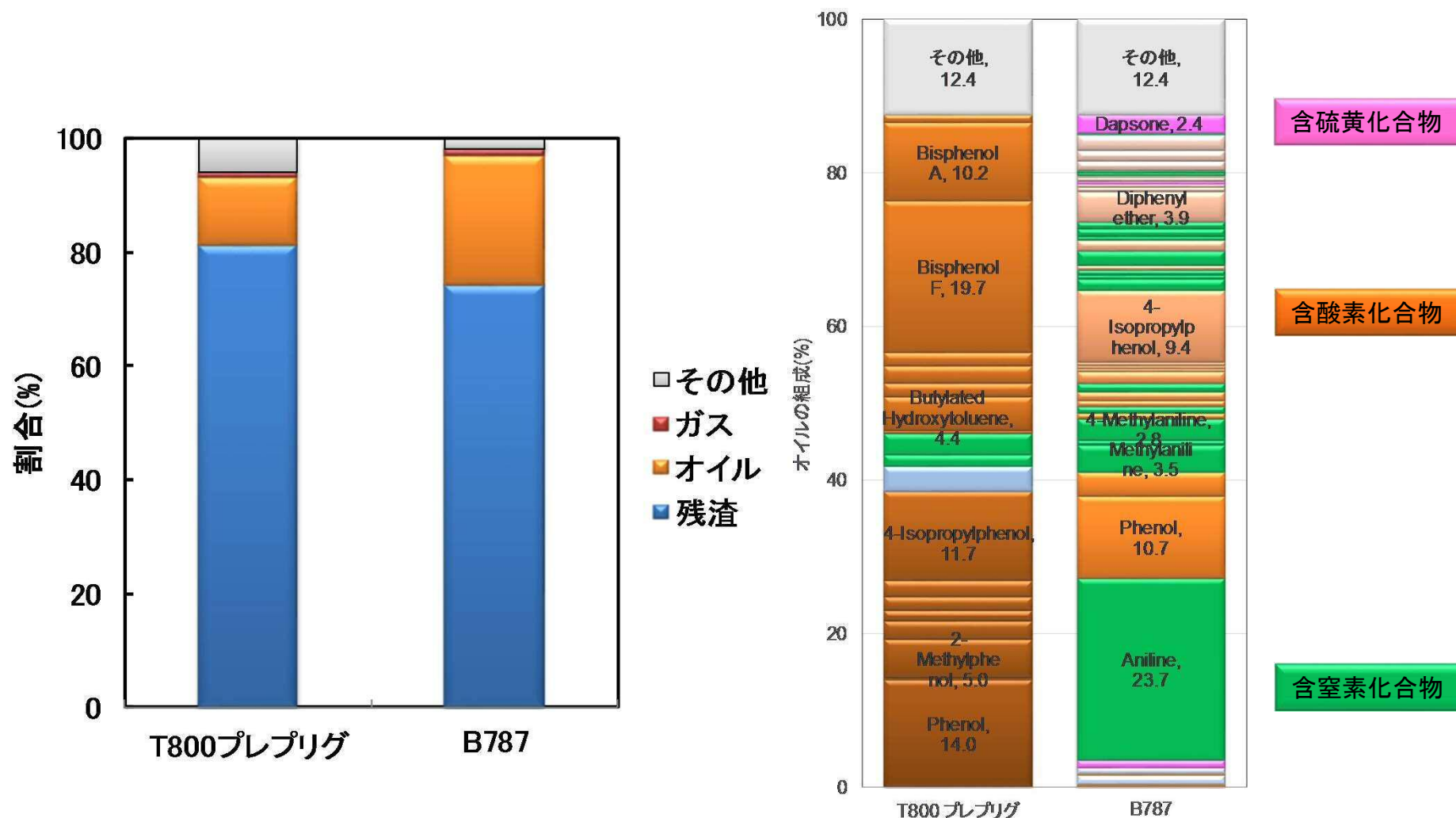


▲ 400°C
● 500°C
◆ 550°C
■ 600°C



■ 窒素
● 5%
◆ 10%
■ 20%
▲ 空気

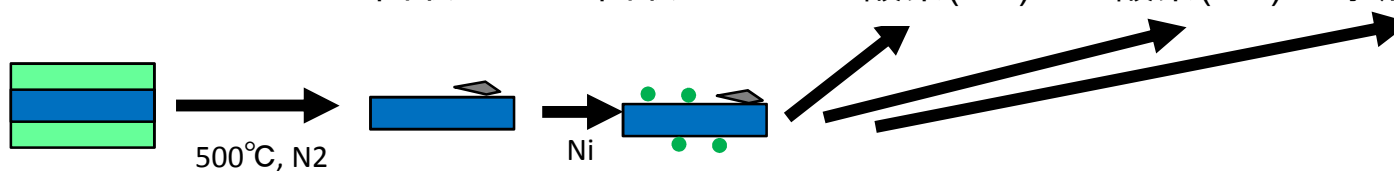
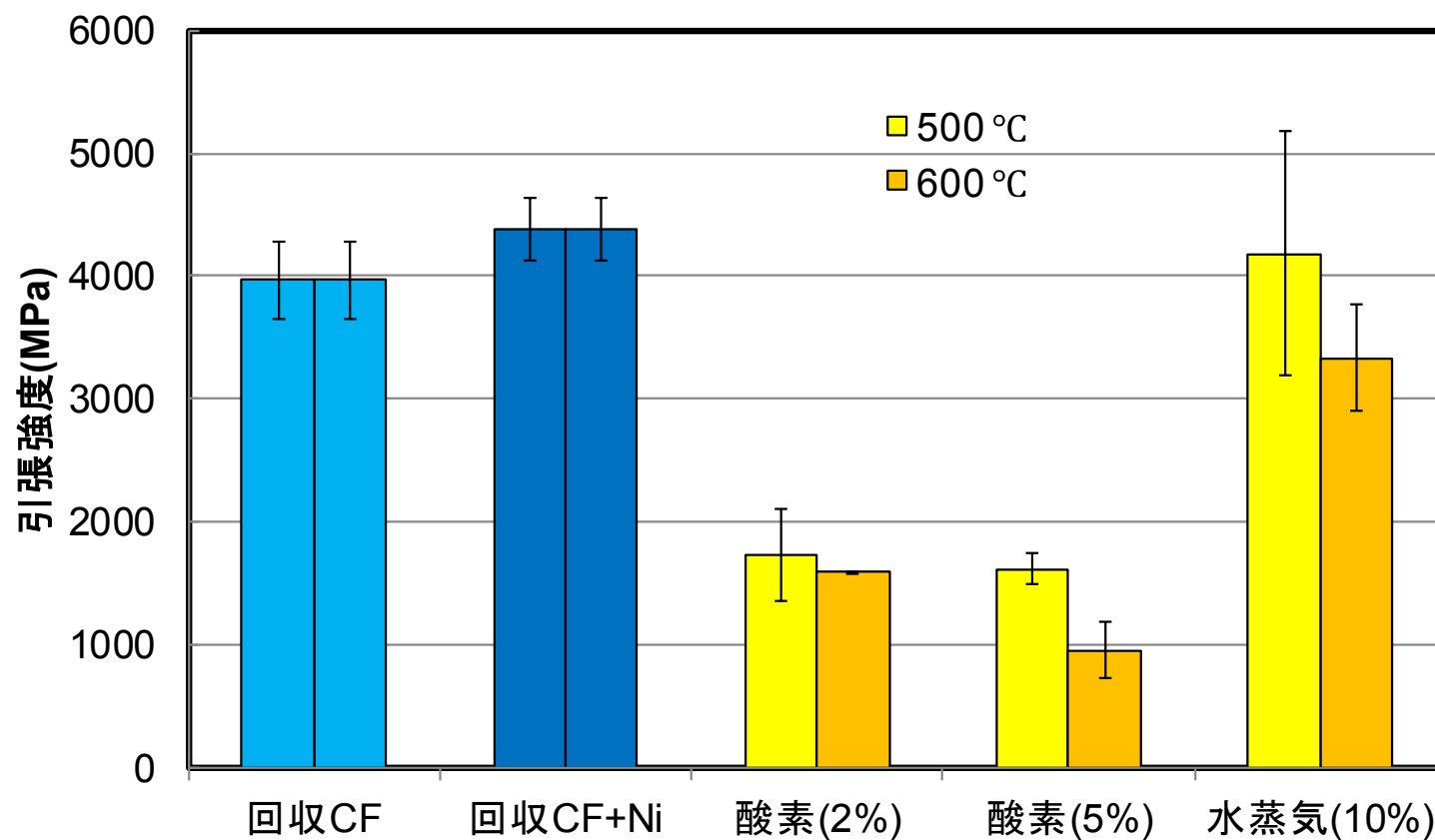
CFRPの熱分解で生成した液体生成物 (500°C、60分)



目次

- 1、研究概要および目的
- 2、実験方法
- 3、結果と考察
 - 3. 1 炭素繊維
 - 3. 2 プレプリグ
 - 3. 3 二段処理
- 4. まとめ

二段処理における雰囲気気ガスの影響



目次

- 1、研究概要および目的
- 2、実験方法
- 3、結果と考察
 - 3. 1 炭素繊維
 - 3. 2 プレプリグ
 - 3. 3 二段処理
- 4. まとめ

まとめ

- 1、炭素繊維は窒素雰囲気下では殆ど劣化しないが、酸素、水蒸気、雰囲気下では500°C以上で引張強度劣化が観測された。
- 2、プレプリグを熱分解では、残渣の付着と炭素繊維劣化の2つ原因で引張強度が劣化した。空气中500°Cで処理した場合に引張強度の劣化が最小だった。
- 3、2段処理において低濃度酸素中で引張強度に大きな劣化が観測された。

10th International Symposium on Feedstock Recycling of Polymeric Materials (May, 2019, Budapest)で発表予定。

今後の環境政策への貢献

- 1、炭素繊維の実用的な回収条件が明らかになった。
- 2、炭素繊維のリサイクルでは、炭素繊維の劣化だけでなく、付着残渣の低減化が重要であることが明らかにされた。
- 3、リサイクル炭素繊維の需要を促進するため、残渣の定性・定量分析および評価手法が重要であることが分かった。