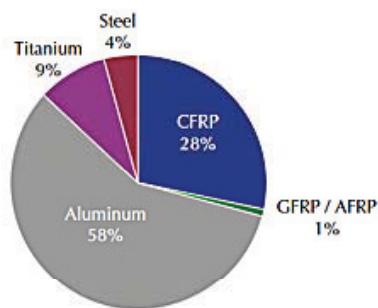


炭素繊維強化材／軽量合金継手の 耐食性評価

池庄司敏孝
東京工業大学

研究背景

- 旅客機のCFRP使用率は上昇しているが、今後も金属部材と併用する。
- CFRP/金属材接合部は存在する。



CFRP/金属材接合の方法

1. 機械的ファスニング
 - リベット, ボルト・ナット
 - 従来からの接合方法. 高い実績.
2. 接着
 - 接着強度の低さ, ハンドリングの悪さ
3. 直接接合
 - ろう付・はんだ付, レーザ接合
 - 開発途上

リベットによる接合

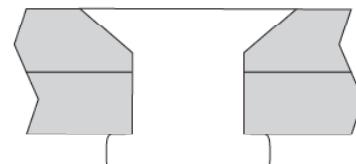
丸頭リベット

(Round head solid rivet)



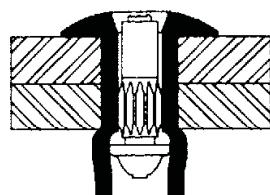
皿頭リベット, 沈頭鋲

(Round head solid rivet)



ブラインドリベット

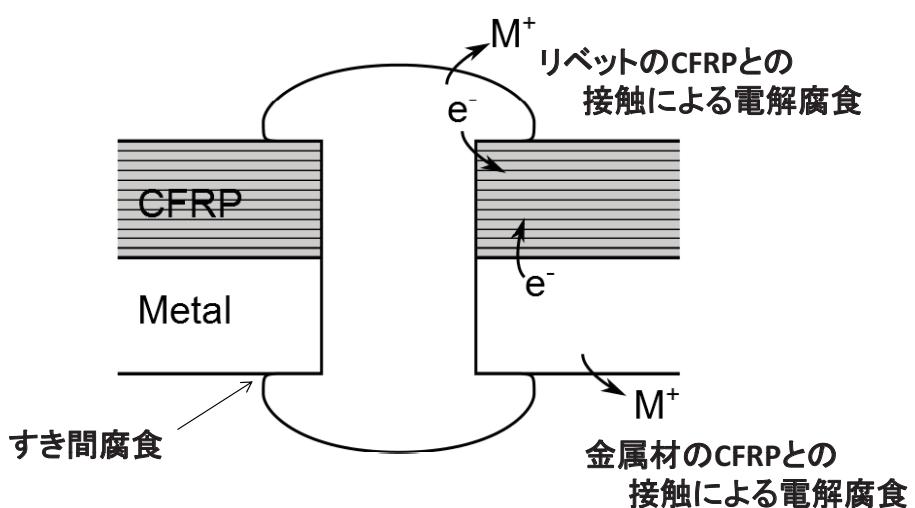
(Blind rivet)



航空機用リベットの材質

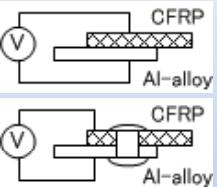
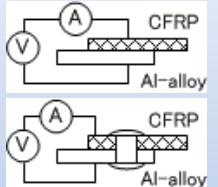
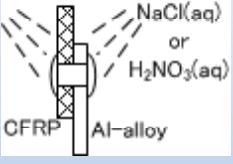
- Al合金
 - Pure Al : 1100
 - A2000 (Al-Cu) : A2017-T, A2024-T, A2117-T
 - A5000 (Al-Mg) : A5056-T
 - A7000 (Al-Zn-Mg-Cu) : A7075-T
- Ti合金
 - α Ti alloy : CP-Ti, 55Ti-45Nb (Ti/Cb)等
 - β Ti alloy : Ti15-3-3-3 (15V-3Al-3Cr-3Sn)等
 - α - β Ti alloy : Ti-6Al-4V
- A286 (JIS SUH 660, Fe-25Ni-15Cr-1Mo)
- モネル合金 (63Ni-Cu)

リベット接合部の腐食



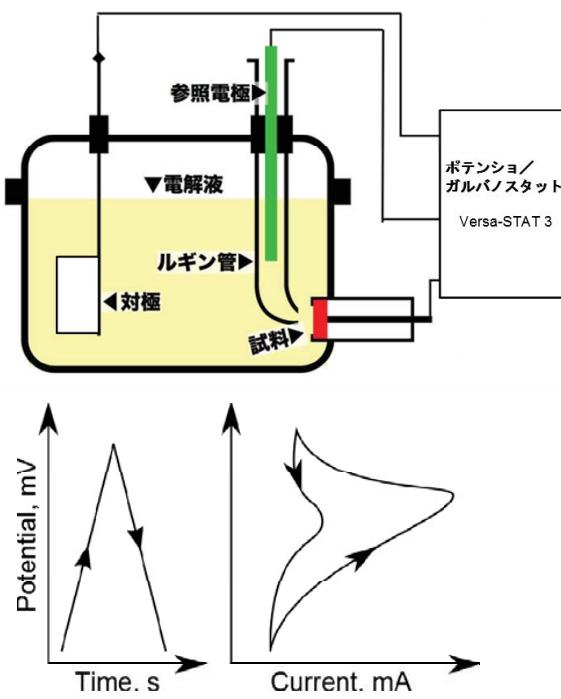
研究アプローチ／手法

	(イ)自然電位	(ロ)アノード分極	(ハ)腐食試験
(1-1) CFRP/アルミ合金 単純接合体	○ (H23前期)	○ (H23後期)	—
(1-2) CFRP/アルミ合金 リベット継手	○ (H23前期)	○ (H23後期)	○(H24後期—H25)
(2-1) 単純接合体 + 犠牲電極	○ (H23後期)	○ (H24前期)	—
(2-2) リベット継手 + 犠牲電極	○ (H23後期)	○ (H24前期)	○(H24後期—H25)

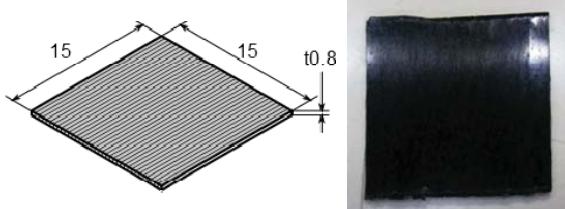
(イ)自然電位測定	(ロ)アノード分極曲線測定	(ハ)腐食試験
  <p>接合継手の自然電位を測定することにより、腐食が進行する度合いの優劣を大まかに推定することができる。</p>	 <p>電位を印加・走査し、継手に流れる電流を測定する。このアノード分極曲線の測定を行うことで、金属表面で起こっている電気分解反応を推定することができる。</p>	<p>NaCl溶液中、硝酸溶液中、硫酸溶液中に接合体を浸漬し、一定期間のちに、減肉量等を測定する。</p>

EPR法による鋭敏化測定

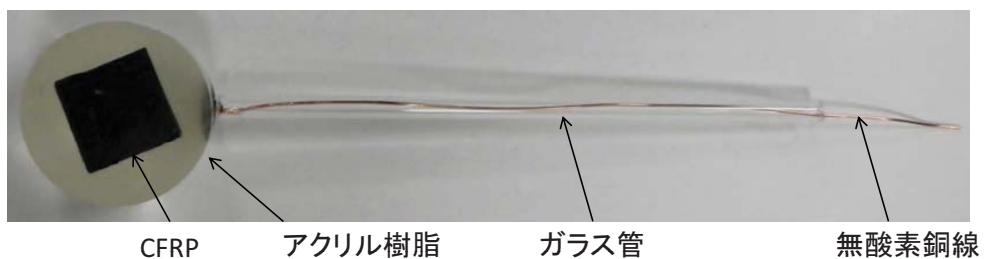
- ステンレス鋼の電気化学的再活性化率の測定
 - JIS G 0580
 - 0.01mol/l KSCN + 0.5mol/l H₂SO₄ 水溶液
 - 試験面は鏡面まで研磨
 - JIS規格では#120以上。
 - 0.35V → 0.35V → -0.35V と電位を100mV/minで掃引し、電流を測定した。



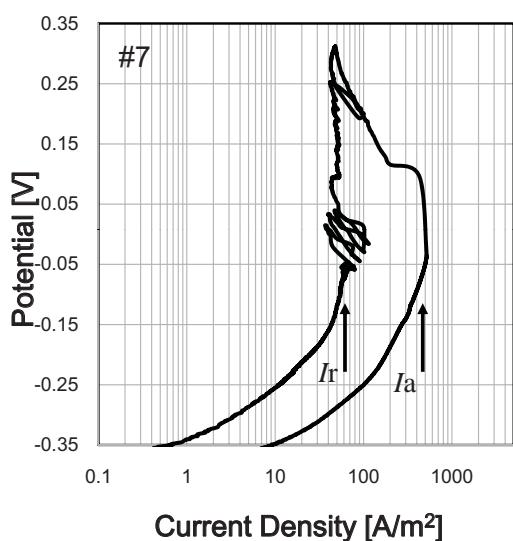
CFRP 対極の作製



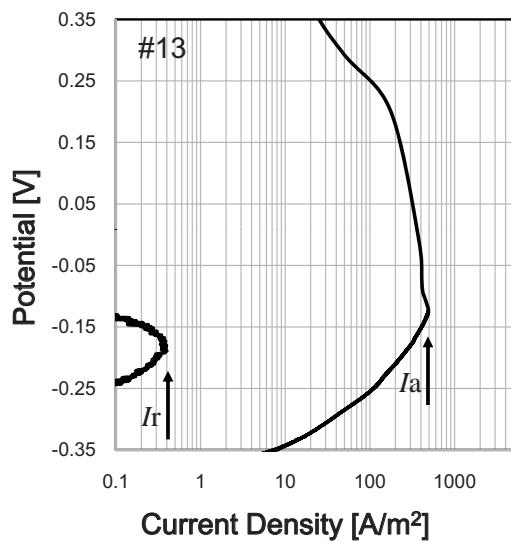
- $V_f \doteq 70\%$
- 裏面に Al 蒸着
- 裏面に銅線をはんだ付
- アクリル樹脂埋め込み



往復アノード分極曲線図

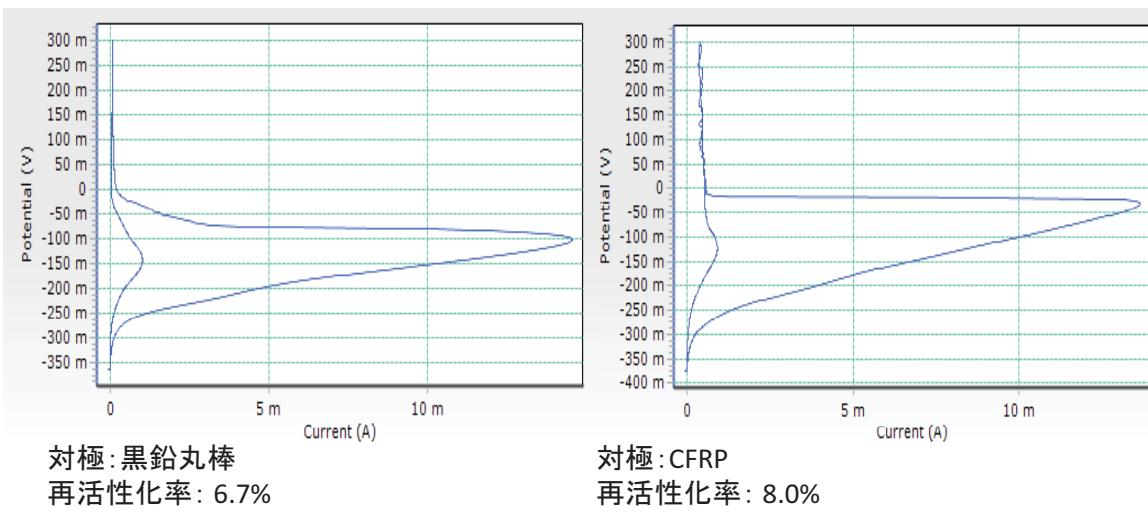


$$R_m = 10.8 [\%]$$



$$R_m = 6.64 \times 10^{-2} [\%]$$

SUS304を用いたEPR試験結果



まとめ

- SUS304鋼に対するEPR法試験において対極が黒鉛棒の場合とCFRPの場合で比較した。
 - CFRPを対極とする場合にはAl蒸着をした上ではんだ付を行うなどして銅線を十分に密着させなくてはならない。
 - 黒鉛棒, CFRPのいずれの場合も同様な往復アノード分解曲線が得られる。
 - CFRPとSUS304鋼の接触により電解腐食が起こり得る。