

ろう付け試験のまとめ

平成22年5月19日
 コミヤマエレクトロン株式会社

回数	試験目的	試験結果	備考
第1回目	本体×本体のろう付け試験	<ul style="list-style-type: none"> ・接合できなかった(添付資料1参照)。 ・推定原因 1)ろう付け部の隙間が大きかった。 真空側は面タッチの状態であったが大気側(ろう溝部)の隙間は0.07mm程度であった。 	ろう付け時に重しを使用せずろう付け部の隙間の寸法を変更をして第2回目の試験を実施する。
第2回目	本体×本体のろう付け試験(第2回目)	<ul style="list-style-type: none"> ・接合できたがろう材の染み出しがあった。 ・ろう材の染み出しの推定原因 1)ろう材1本では不安と判断しろう材を2本に変更した。(1/20打合結果を反映) 	真空側は面タッチの状態、大気側(ろう溝部)の隙間は0.01~0.04mm程度の隙間にした。 ろう材の染み出しの防止策として停止溝を設けて再度試験を実施する。
第3回目	本体×外筒のろう付け試験	<ul style="list-style-type: none"> ・接合部はリークは無いが表面に結晶粒が見られる。 	金ろうからPdろうに変更し試験をする予定
第4回目	本体と外筒のろう付け試験(第2回目)		
第5回目	本体と本体のろう付け試験(第3回目)		

配布先 大阪大学殿	Lバンド RF ガン 試作試験報告 (2月10付)	日付	2010/02/09	
		文書番号	QRI-D003	
		発行部門	新事業推進プロジェクト	
		承認	査閲	作成
		西殿	渡辺伸悟	渡辺一彦

1. 概要

Lバンド RF ガンの2月10日付け試作試験結果を以下に示します。

2. 試作状況

1) アイリス部試作試験

水路なし形状の試作品の加工が完了し、9日ロウ付け温度での熱処理を実施。

水路あり形状の試作品は現在加工中。

2) ロウ付け試験

ロウ付け部品の製作が完了し、今週ロウ付けを行う予定。

3. アイリス部（水路なし）の試作試験結果

1) 加工手順

① 旋盤にて内外径を粗加工

極普通に加工。バイトは超硬チップ及び多結晶ダイヤモンドを使用。
切削液は水溶性のものを使用。

② 旋盤にて中粗加工

仕上げ5 μ m残し単結晶ダイヤモンドを使用して加工。

切削液は水溶性のものを使用。マイクロメータ及び3次元測定器を用いて寸法計測を行った。

表面粗さについても接触式の粗さ計にて計測を行った。

③ 旋盤にて仕上げ加工

単結晶ダイヤモンドにて仕上げ加工。

切削液はケロシンを噴霧した。寸法については加工プログラムのI/P値を確認した。

2) 寸法計測結果

中粗加工後の寸法計測結果を指定公差内であった（添付資料1参照）。

寸法計測時のアイリス試作品の外観を写真1に示す。

3) 表面粗度

アイリス部（突き出し部）真空側表面の計測結果はRa0.1 μ m(添付資料2参照)であった。

4) 今後の予定

(1) 水路なしアイリス部品

ロウ付け温度にて熱処理を行い、表面の荒れの確認と寸法の変化の確認を行う。

(2) 水路ありアイリス部品

試作加工を引き続き実施中（2月13日完了の予定）。

4. ロウ付け試験の試験結果

1) 試験体

試験体は図面どおりに製作が完了している。寸法検査記録を添付資料3に示す。

試験体の概観を写真2～3に示す。接合部の内面側隙間はありませんでした。

2) ロウ付け条件

パラジウムロウにてロウ付けを行う予定（今週実施予定）

3) 今後の予定

ロウ付けを実施し、内面へのロウ材の染み出し状況及び試験体の切断によるロウ材の広がり状態を確認する。

以上

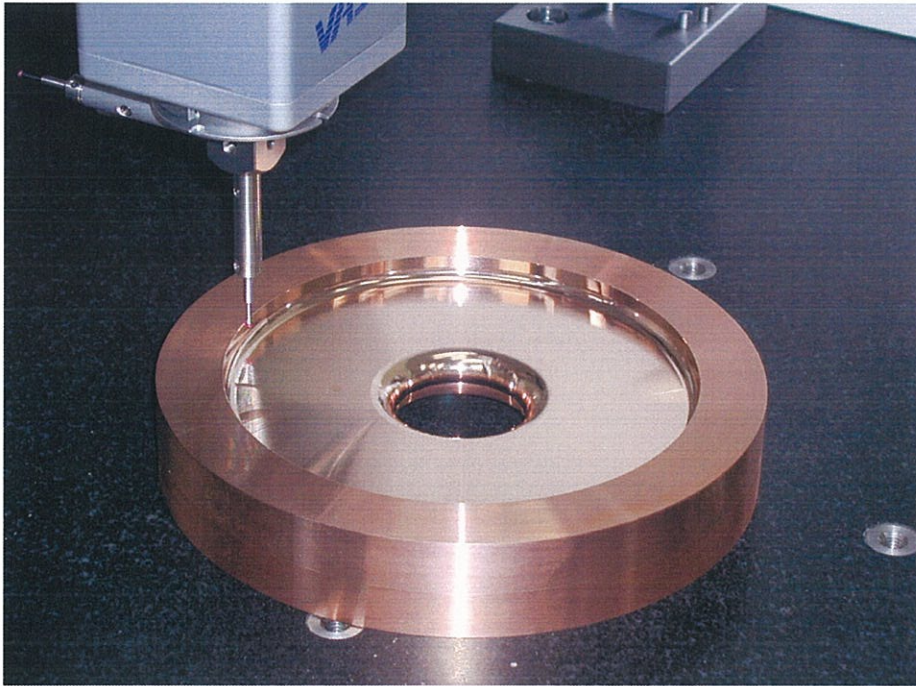


写真1 アイリス部（水路なし）の試作部品外観



写真2 ロウ付試験体外観

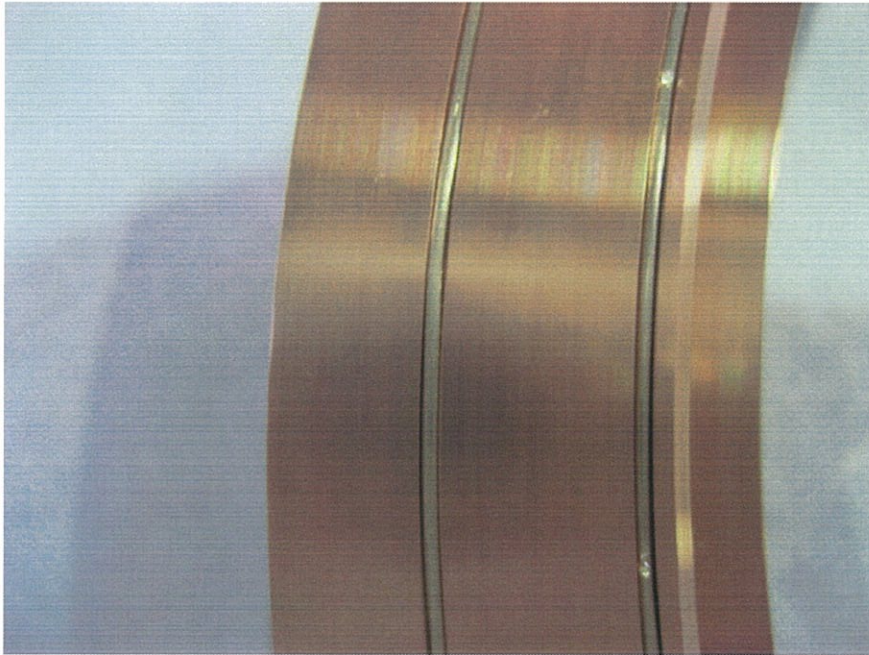


写真3 ロウ付け試験体外観（ロウ材セット時）

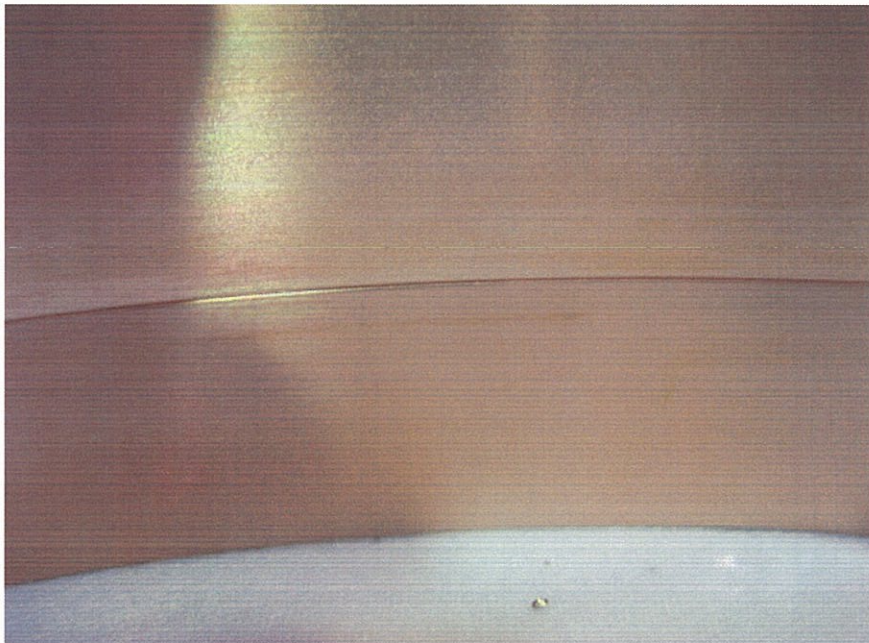


写真4 ロウ付け試験体（内面接合面）

ロウ付け試験 2 概要報告

コミヤマエレクトロン(株)

試験概要

- 1) パラジウムロウのロウ付け試験結果を写真 1-1、1-2、1-3 に示す。
真空面へのロウ材の染み出しが発生、これを防止するため、接合部分に角溝を設けたもの（写真 1-2 参照）で試験を行う予定です。
2ブロックの内面の段差は 0.04mm で図面での計画通りであった。

- 2) 金ロウ付けの試験結果を写真 2-1、2-2、2-3 に示す。
金ロウ付け時に発生した結晶粒は表面を 3 mm 程度削っても現れる、但し C1011 材の部分の結晶粒の表れは少ない。
⇒ C1011 材を使った金ロウ付け試験を行ってみたい。

1. 真空内面へのロウ材の流れ

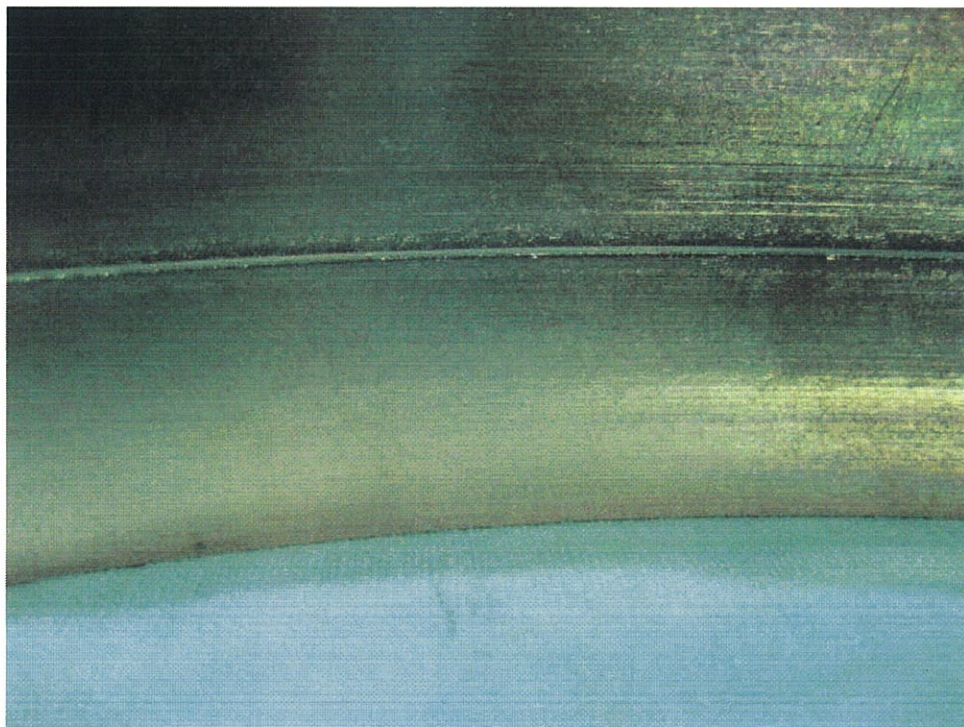


写真 1-1 パラジウムロウ付け試験（3ブロックの接合のロウ付けを模擬）
（真空面へロウ材の染み出しが見える。）

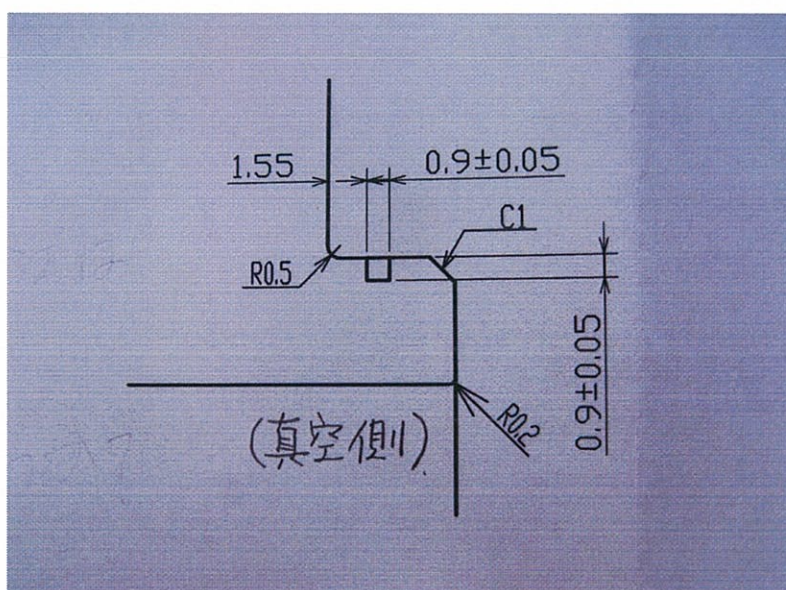


写真 1-2 次回のロウ付け試験の改良点
（0.9mm角の溝を付けロウ材が真空面へ流れるのを防止する。）

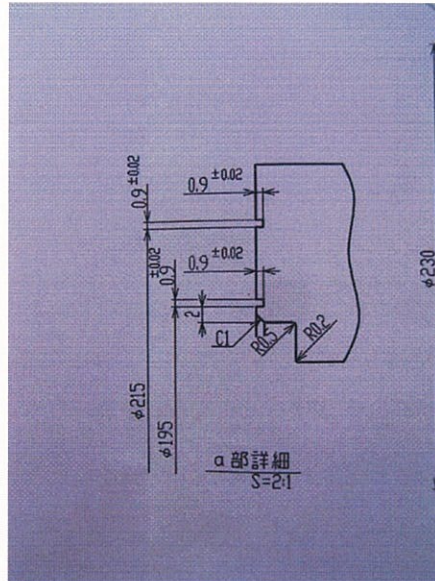


写真 1-3 写真 2 に示すハメアイの反対側の形状
(前回のロウ溝と同じ形状)

2. 金ロウ付けによる結晶粒の表れ

金ロウ付け (実機では外筒と本体のロウ付け) 後仕上げ加工をする予定であるので、金ロウ付け試験体 (外筒と本体をロウ付け) の表面を仕上げ用のバイト (単結晶ダイヤモンドバイト) で切削した。



図 2-1 ロウ付け試験体表面を 3mm 加工した状態
(本体部(C1020)及び外筒部(C1011)に銅の結果粒が見える)

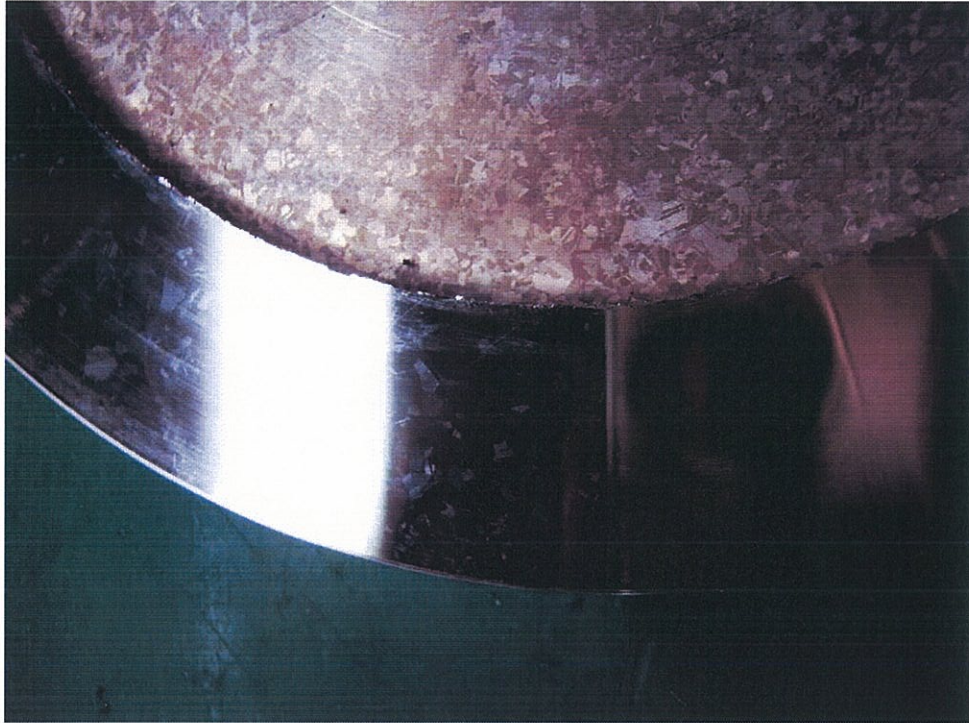


図 2-2 ロー付け試験体表面を 3mm 加工した状況
(図 2-1 に示す部分と異なる部分)

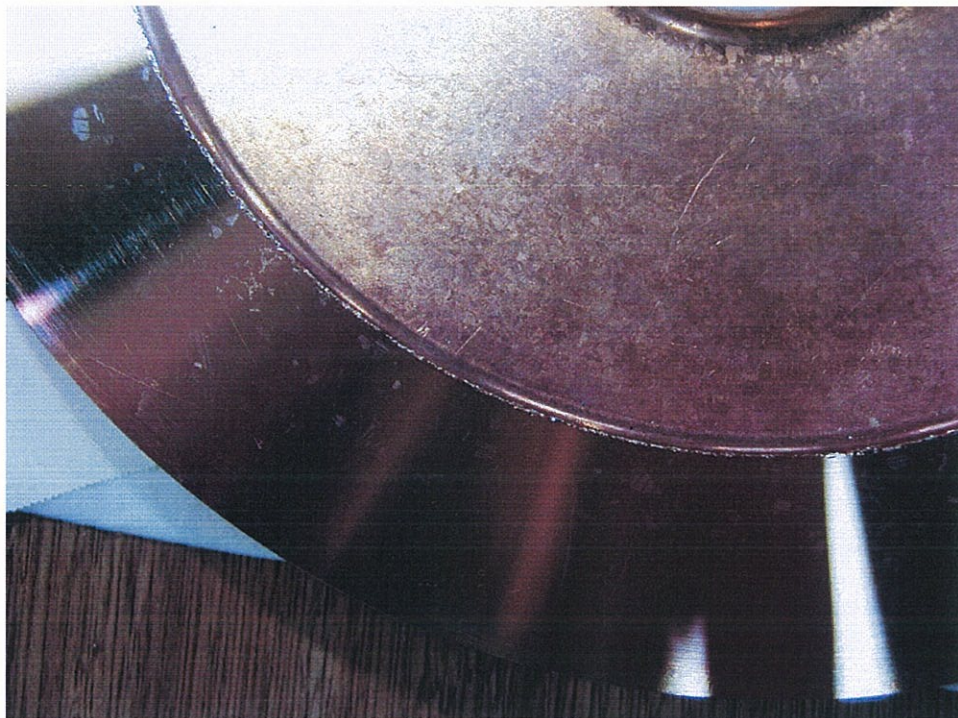


図 2-3 ロー付け試験体表面を 2mm 加工した状況
(図 2-1、2-2 に示す部分と異なる部分、裏面)

3. 参考写真

以下の写真は金ロウ付け試験体の表面を加工する際の状況を示している。

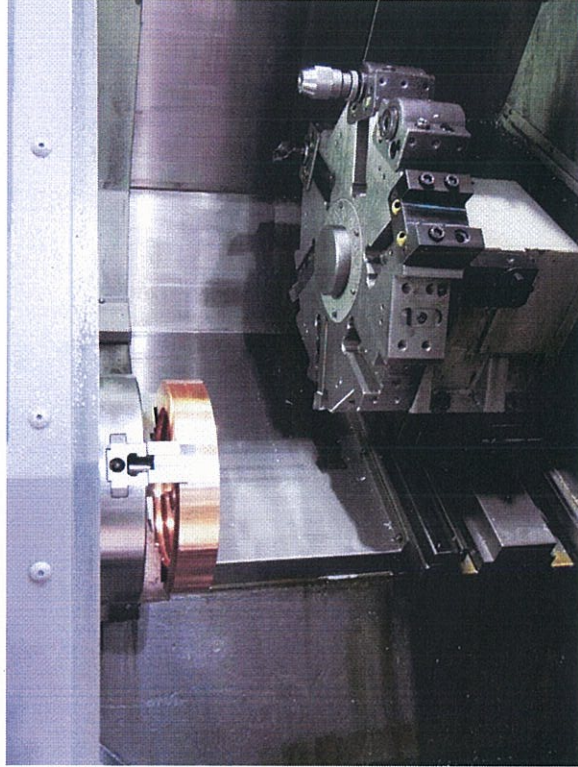


図 3-1 ロウ付け試験体を旋盤にセットした状態

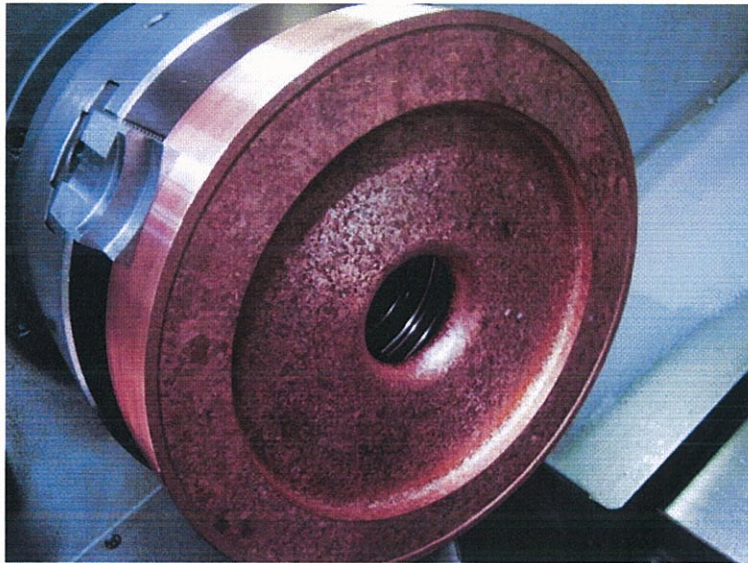


図 3-2 ロウ付け試験体のセット状態

Lバンド RF 電子銃ロウ付け試験

2010年4月26日

コミヤマエレクトロン株式会社

I. ロウ材の染みだし

1. 外周部へのロウ付けの染み出し

接合部の外周部にロウ付けの染み出しが見える (写真1、2参照)。

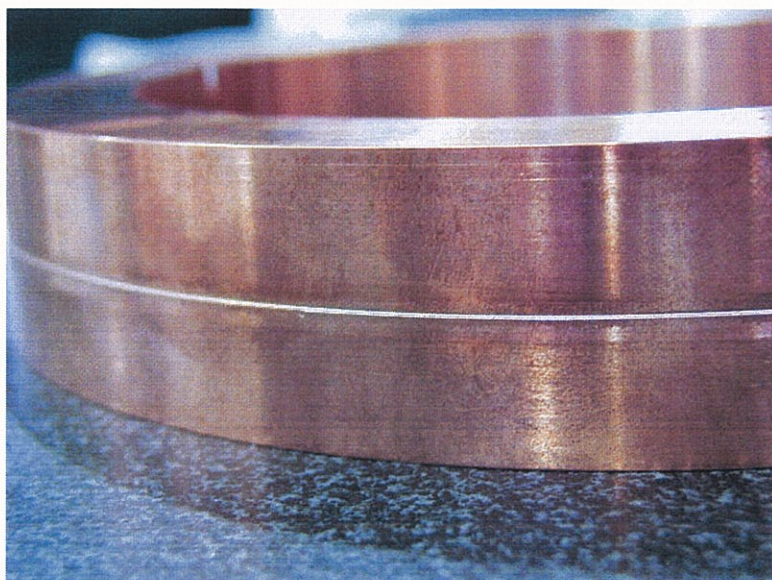


写真1 ロウ付け試験体の外周部の状況 (その1)

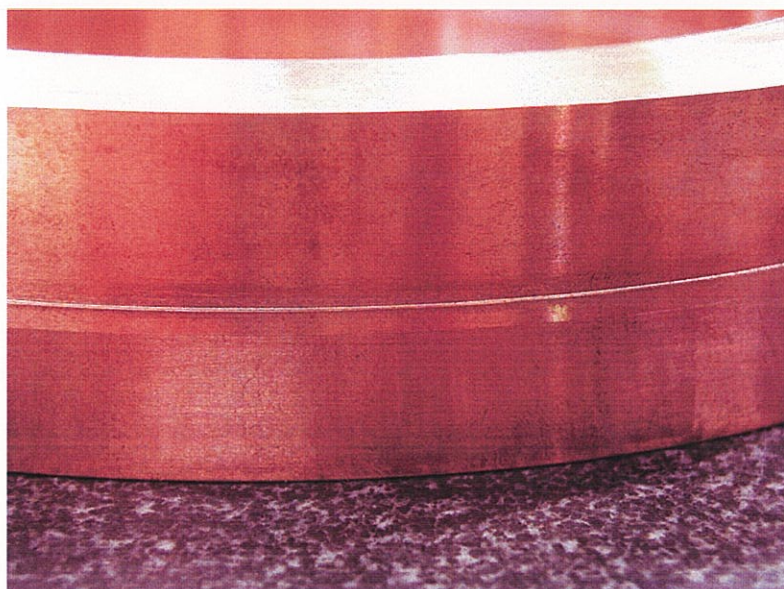


写真1 ロウ付け試験体の外周部の状況 (その2)

2. ロウ材の量

ロウ材の量については接合面に留まる量の20～30%増しの量をセットするのがメーカーと標準になっているとのことで、ロウ材の量は染み出すことが前提の量であった。

2. 実機へのフィードバック事項

実機においてはロウ材の染み出し防止用の溝を設けロウ材の染み出しを防止する。実機のロウ付け前に染み出し防止の溝をつけた試験体で試験を行うことにする。

II. ロウ付け時の表面荒れ

ロウ付けメーカーと協議した結果、金ロウを使う限り切削面に結晶粒が見えると考え金ロウよりも低い温度で解けるパラジウムロウを使用することにする。

RFガンのロウ付けは以下のようなになる。

第1ステップ	外筒と本体のロウ付け	金ロウ ⇒ パラジウムロウ※ ¹
第2ステップ	三つの本体の接合	パラジウムロウ※ ²
第3ステップ	冷却管の本体取り付け	銀ロウ※ ³
第4ステップ	ビーム出口側のSUS管ロウ付け	銀ロウ

※1 : PB d-4 ロウ付け温度 900~950℃

※2 : PB d-1 ロウ付け温度 810~850℃

※3 : 銀ロウ ロウ付け温度 780~800℃

以上