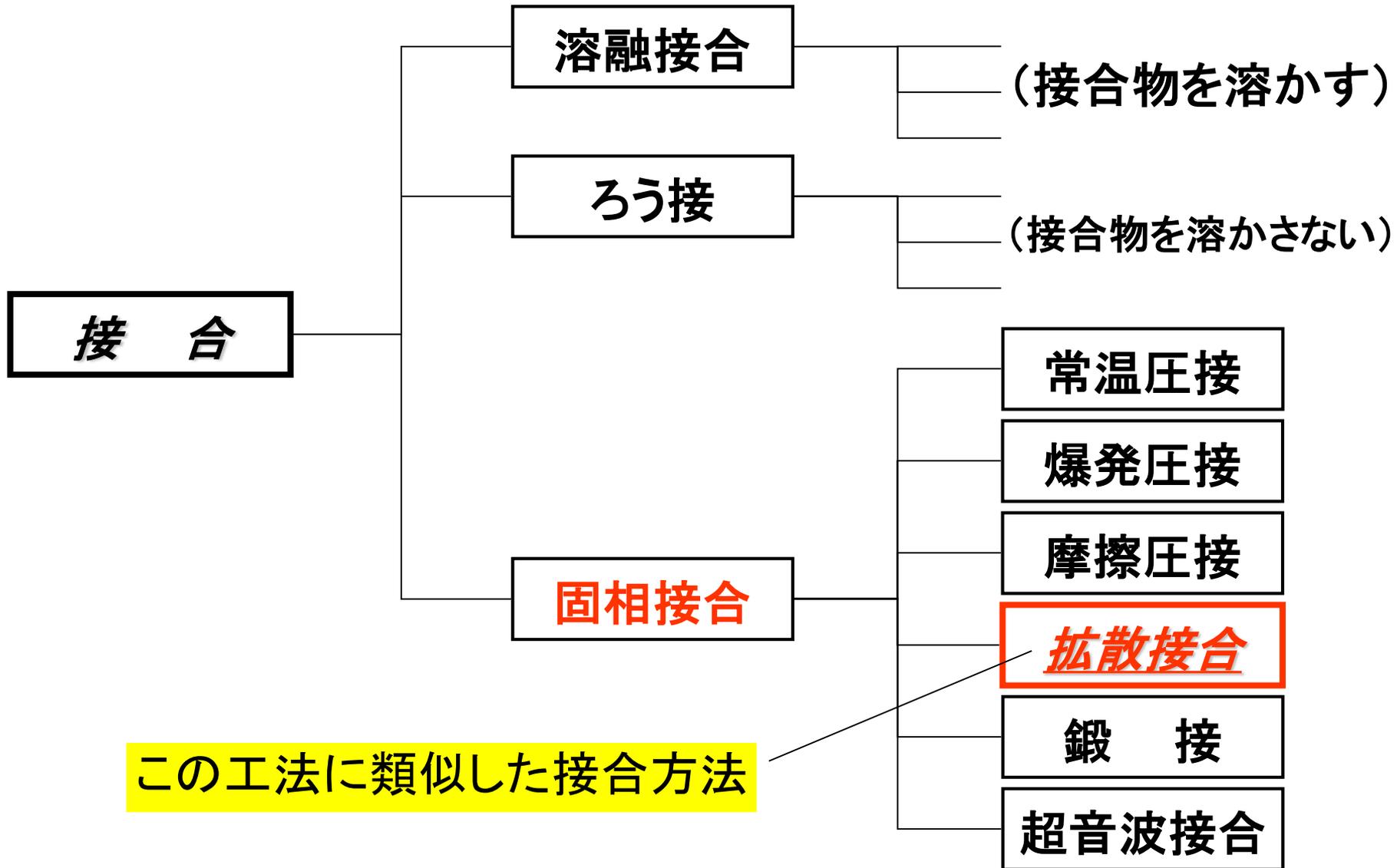


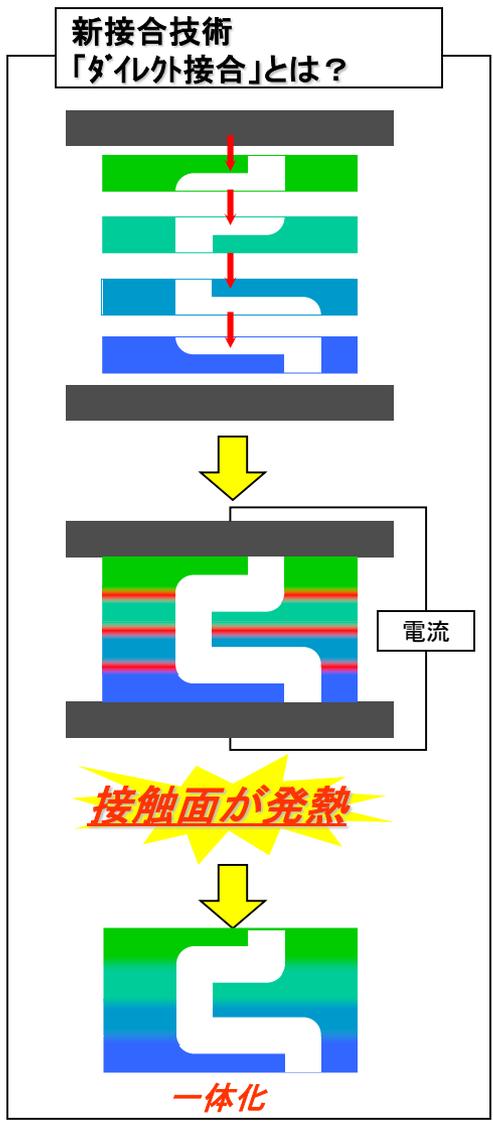
ダイレクト接合技術について

～新接合法による「もの造り」～

「接合」の分類について



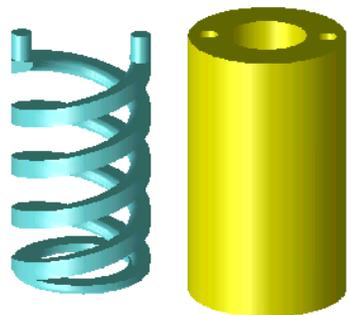
ダイレクト接合の基本原理と特徴



1. **金属、非鉄金属**を接合
2. 接合**面全体**を同時に接合
3. 接合面に**介在物**を使用しない
4. **高強度・高効率**な接合
5. **異材質・異形状**の接合
6. **多段面同時**接合
7. 接合による**変形微少**

ダイレクト接合の実施例 ①

冷却を内蔵した円筒



3Dモデル



① 接合前



完成(接合後)

従来工法では加工が不可能であった冷却回路をつくることができます。

インク充填用ノズル

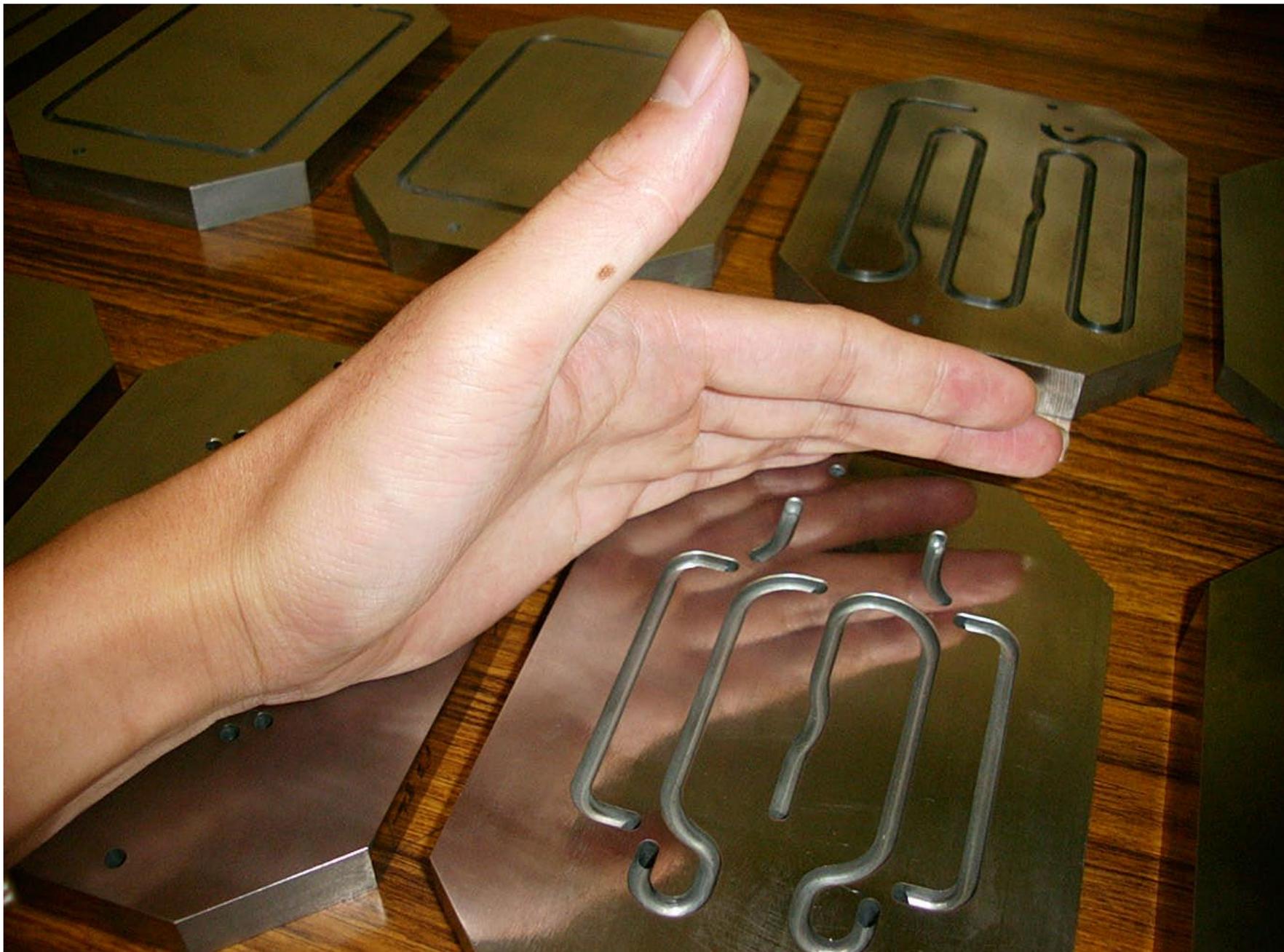


接合部位



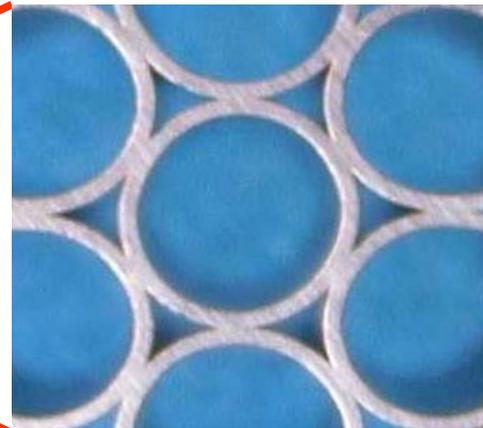
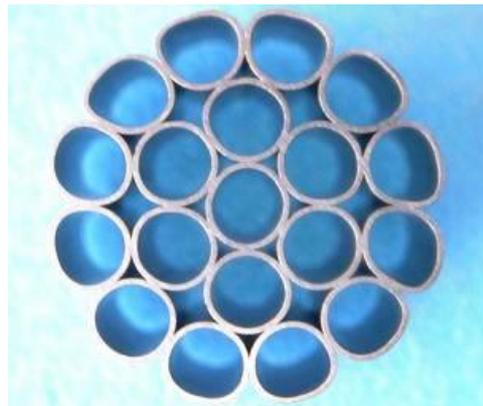
接合後に削り出し



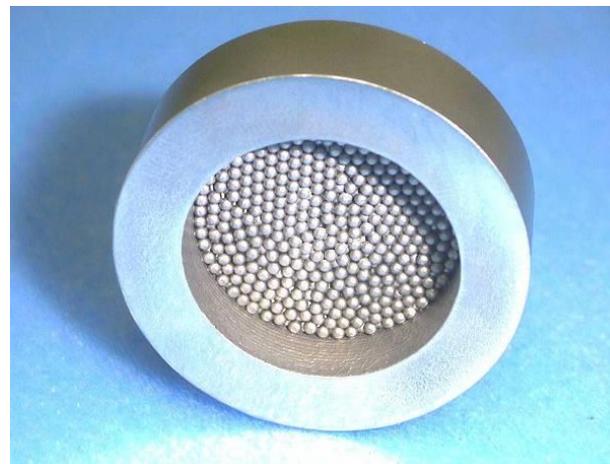
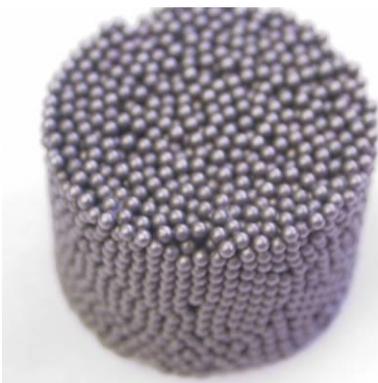


ダイレクト接合の実施例 ②

線接触の接合



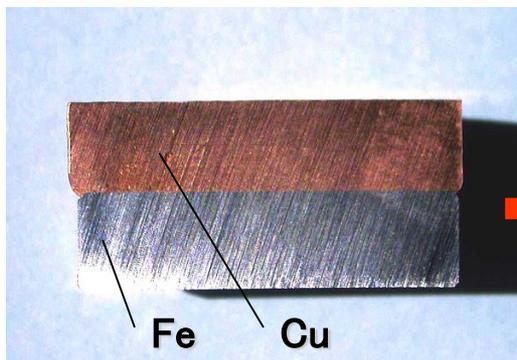
点接触の接合



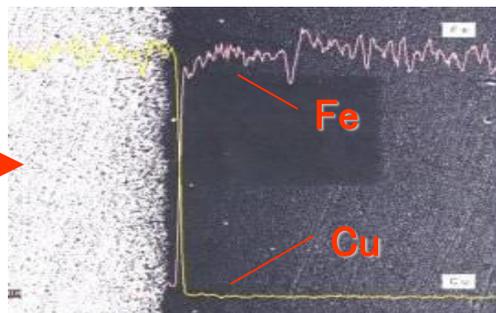
ダイレクト接合の実施例 ③

異種材料の接合

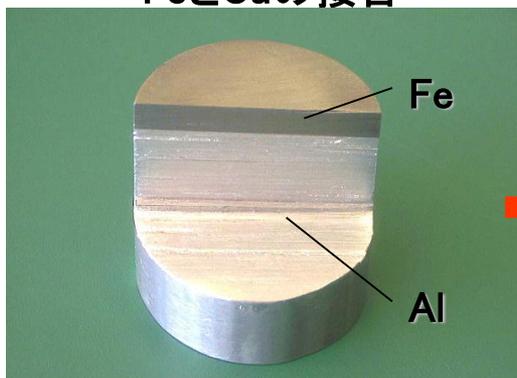
異種材料を接合し、熱伝導率・比重などの差異を利用して、従来にはない部品特性を創り出せる



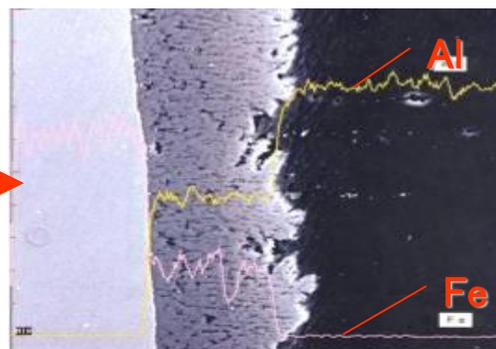
FeとCuの接合



EPMA



FeとAlの接合



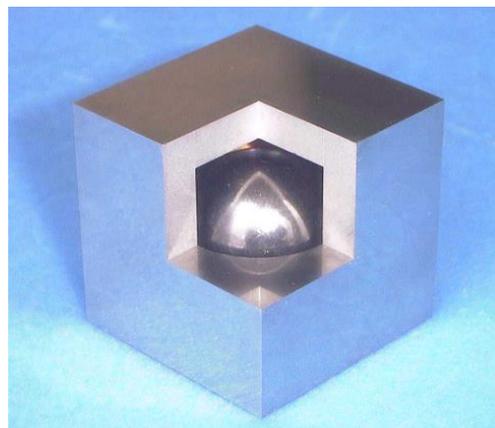
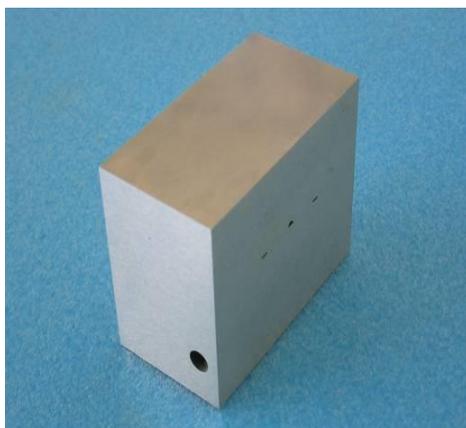
EPMA



局部的に磁性が必要な場合に磁性体との接合も可能

ダイレクト接合の実施例 ④

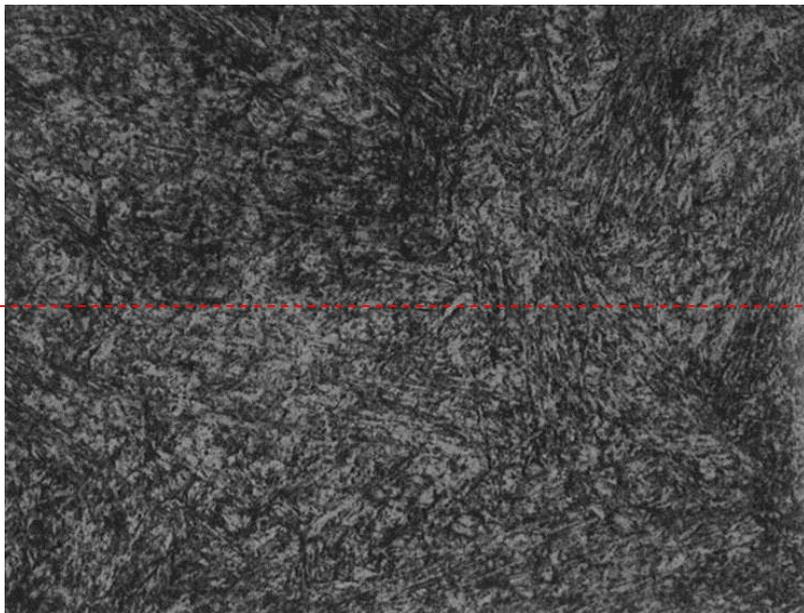
その他の接合例



接合面の状態について

接合断面の顕微鏡写真

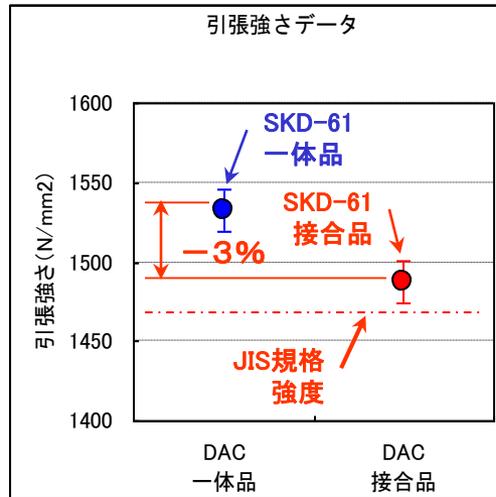
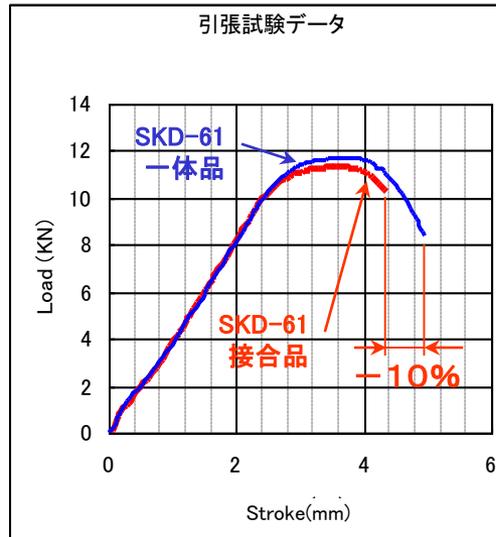
SKD-61 (HRC45)



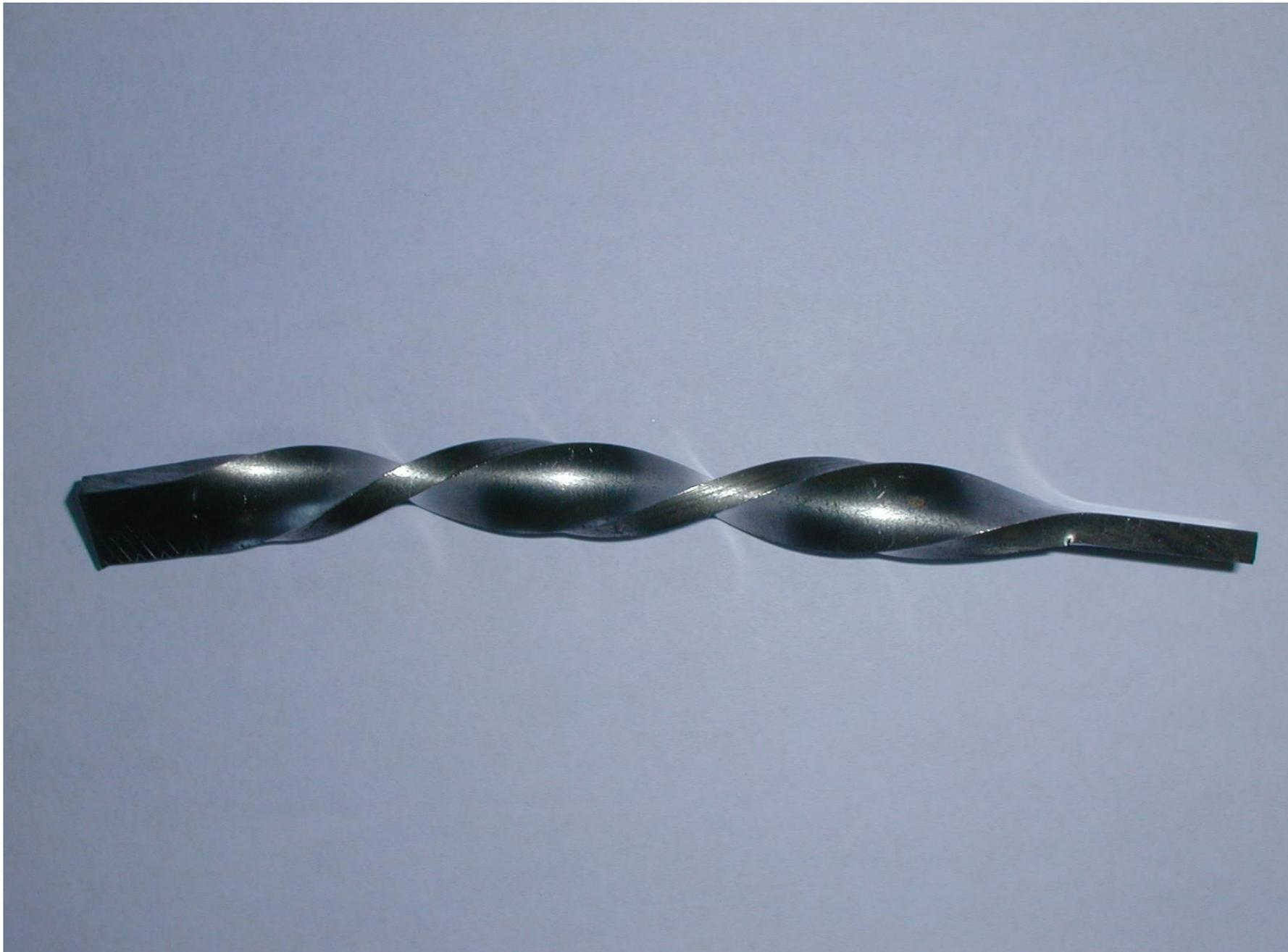
× 400

- ・上記の破線(赤色)が接合面です。
- ・組織レベルで完全に一体化されています。
- ・接合時の熱履歴の影響で多少の機械的強度の変化がありますが、実用レベルでは問題なしと判断しています。

静的引張試験のデータ



試験材料 SKD-61 (DAC)
 硬度 HRC45
 試験片形状 JIS13号(B)





接合できる材質と大きさについて

ワークの大きさ	<ul style="list-style-type: none"> ・接合形状の総重量で45kg以下 (テーブルはφ300・高さ260) 		
材質(主に金型用)	【SC・SCM系】	<ul style="list-style-type: none"> ・S45C ・S55C 	<ul style="list-style-type: none"> ・PX5 ・HPM7
	【SUS系】	<ul style="list-style-type: none"> ・SUS304 ・SUS440 ・SUS316L 	<ul style="list-style-type: none"> (・HPM38) ・STAVAX ・ELMAX
	【その他】	<ul style="list-style-type: none"> ・SKD61 ・Cu(99.9%以上) 	<ul style="list-style-type: none"> ・DAC ・DHA1
特殊材料	<ul style="list-style-type: none"> ・ハステロイ(三菱マテリアル・高硬度Ni合金) ・H70(東洋鋼鈑・高硬度硼化系サーメット) 		

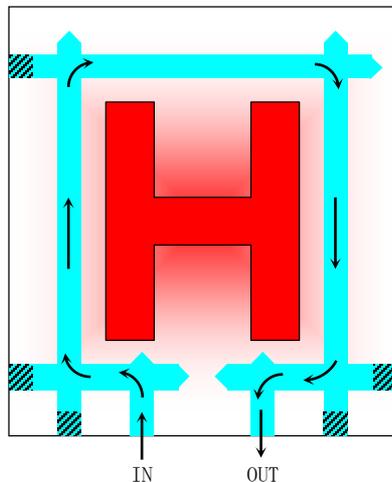
- * 熱処理による硬度調整や接合時の変形(主に厚さ)には都度、打合せが必要です。
- * 上記以外の材料も、ご依頼に基づいて試験評価します。

これらの制限等は改善テーマとして推進し、適用範囲を広げていきます。

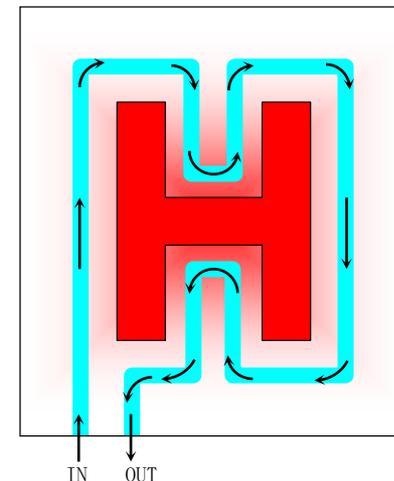
「金型」への展開事例
～熱交換性能が高い金型の提供～

金型においてどんなことが可能になるのか

従来の冷却回路
(1軸加工)



形状に沿った冷却回路



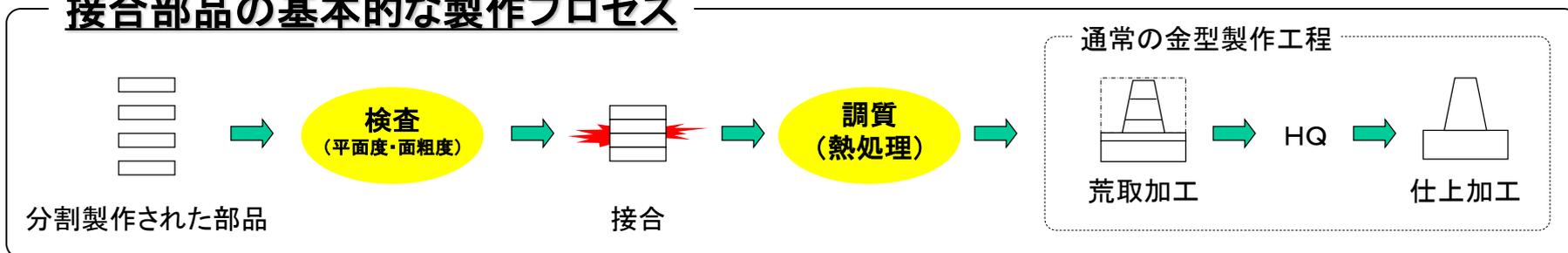
「接合」により



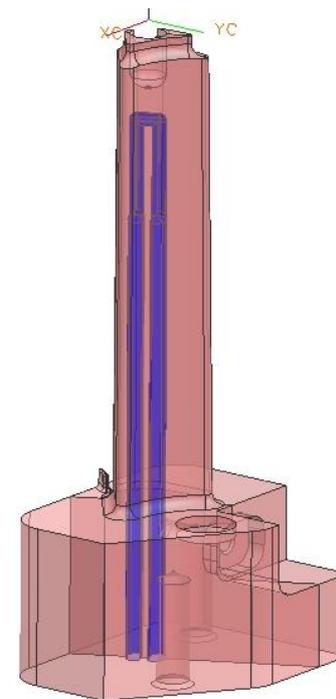
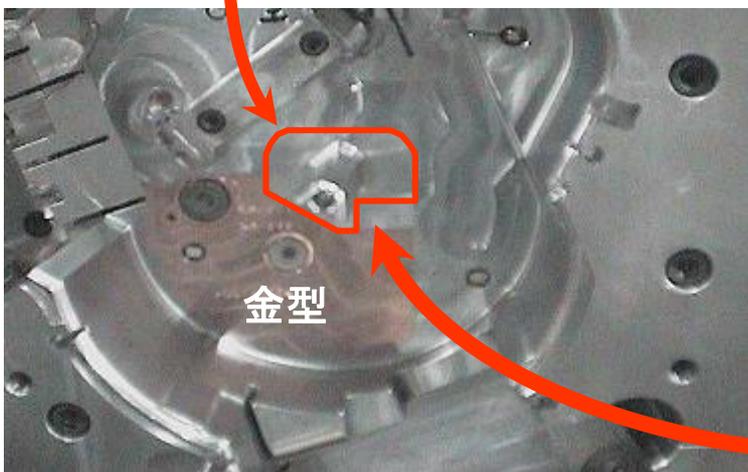
キャビを均等に冷却できない

キャビを均等に冷却する
= 熱交換能力が高い金型

接合部品の基本的な製作プロセス



金型に使われた代表例 ①

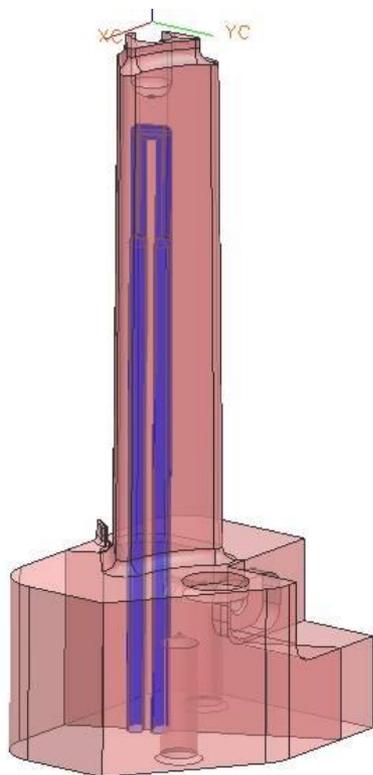


この入子の冷却回路

冷却性能テスト

社外秘

テストに使用した入子



3Dデータ



実際の入子

【流動品の入子の特徴】

- ・入子形状が細長いため、冷却回路を配置するスペースがないので、銅合金を使用して入子の蓄熱を防止している。

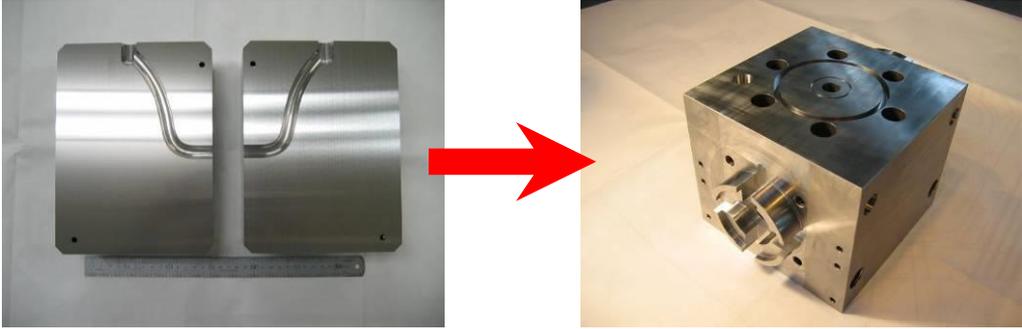


【テスト入子の目的】

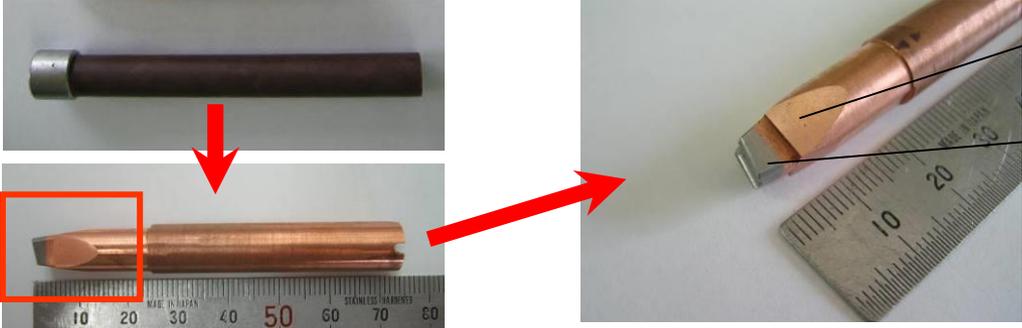
- ・流動型の入子を「鋼(HPM7) + 冷却」に組み替えて、冷却性能の評価を行う。

→同一成形条件にて、金型温度と成形品の温度を比較。

その他の事例について

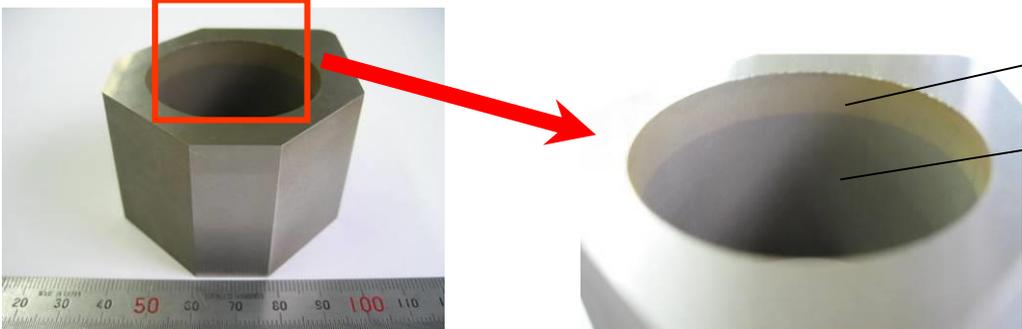


- 樹脂流動方向の切替部位を滑らかなR形状にして、滞留不純物による製品NGを防止する。



Cu(純銅)
Fe(S55C)

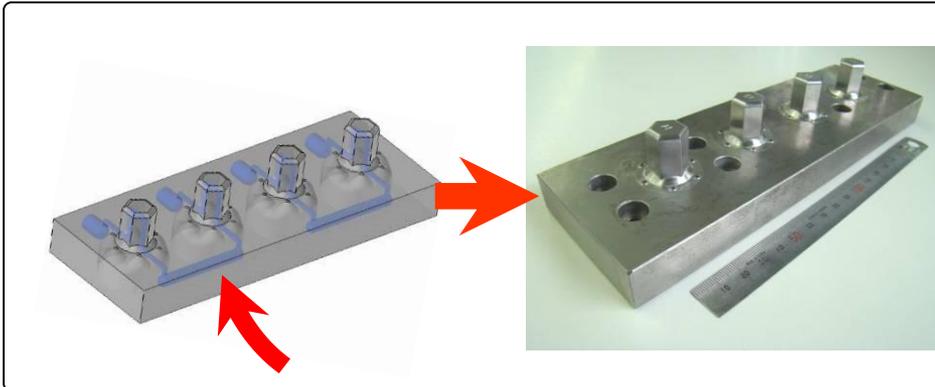
- 先端の消耗部位の材質を変更して、寿命向上によりコストダウンを図る。



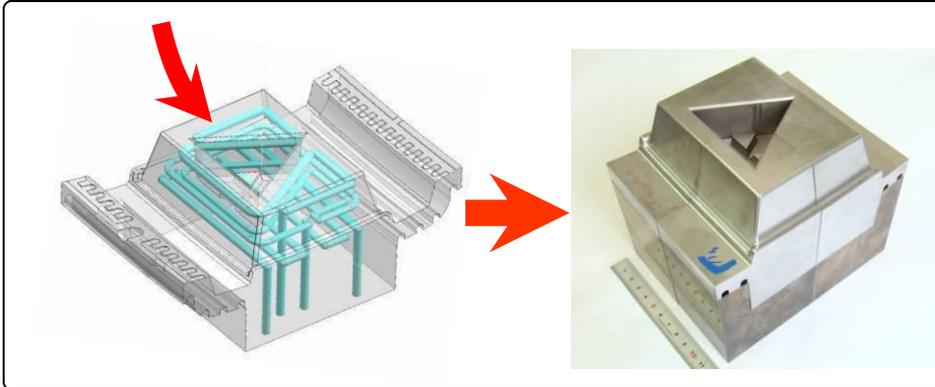
高硬度Ni合金
SUS304

- 高コスト材を局部的に使用して、材料のコストダウンを図る。

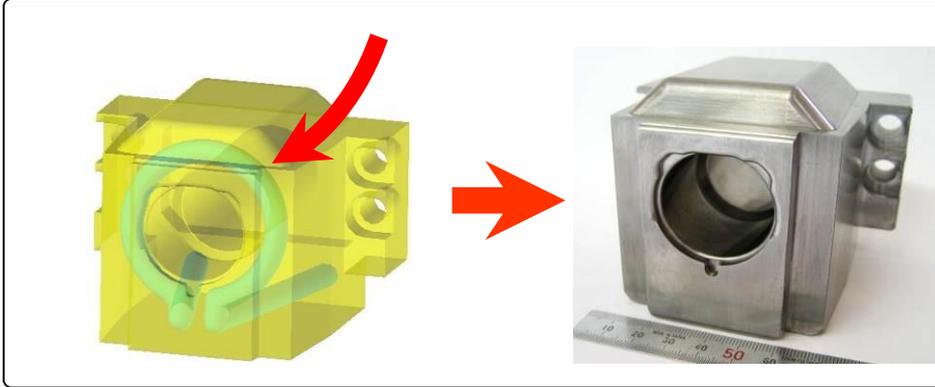
金型に使われた事例について



・冷却回路の改善により、冷却時間の半減を達成。



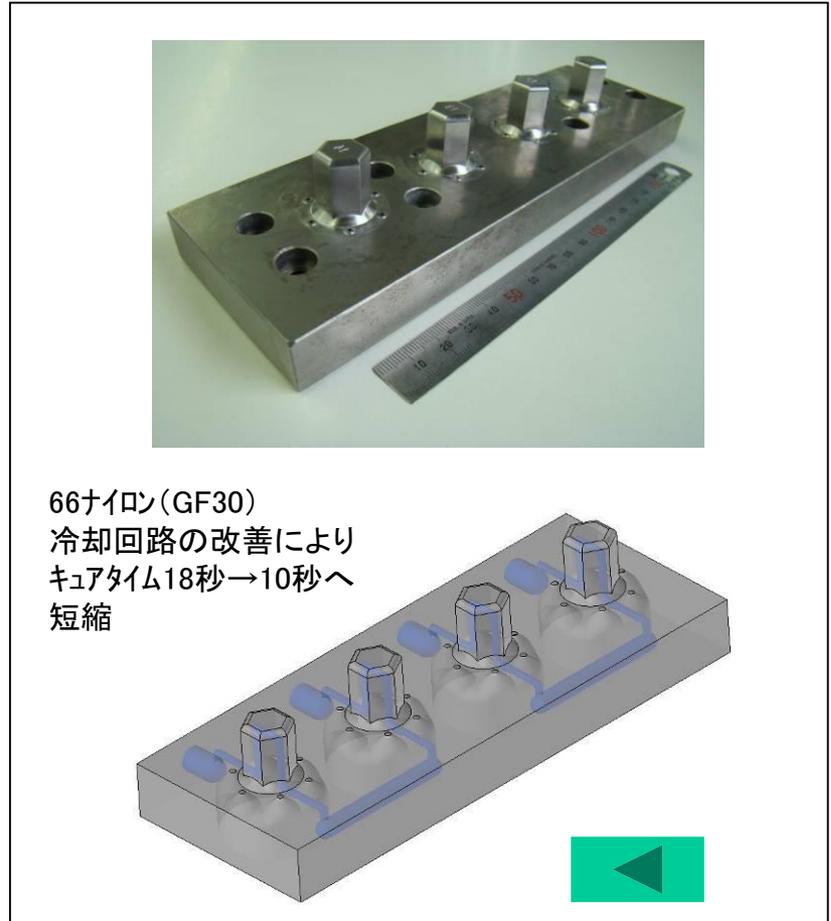
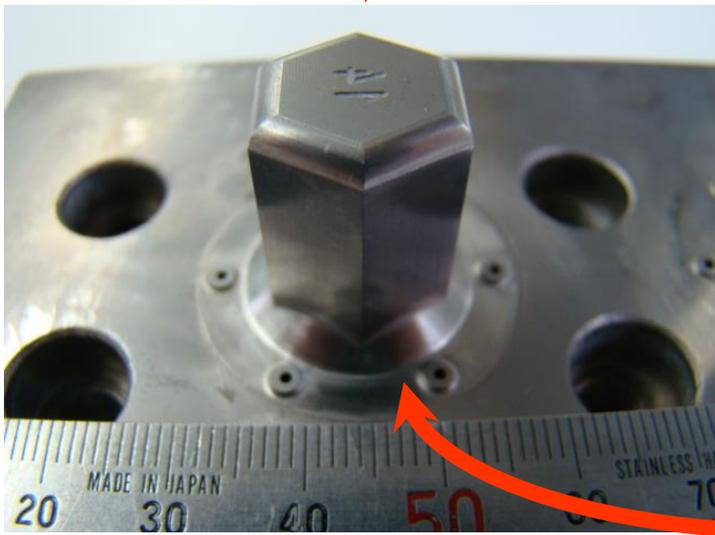
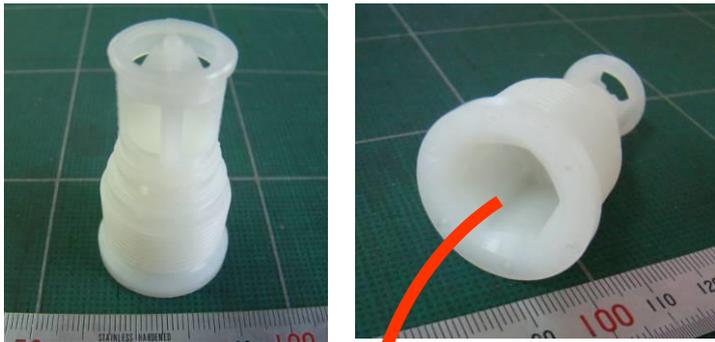
・冷却(温調)回路の改善により、金型の温度制御時間の短縮を実現。



・冷却(温調)回路の改善により、成形品離型時の割れ防止を実現。



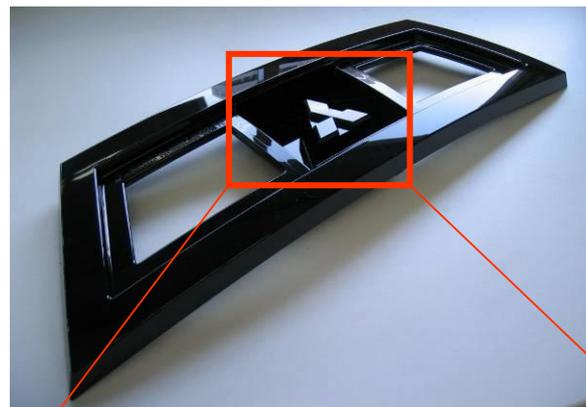
金型に使われた代表例 ②



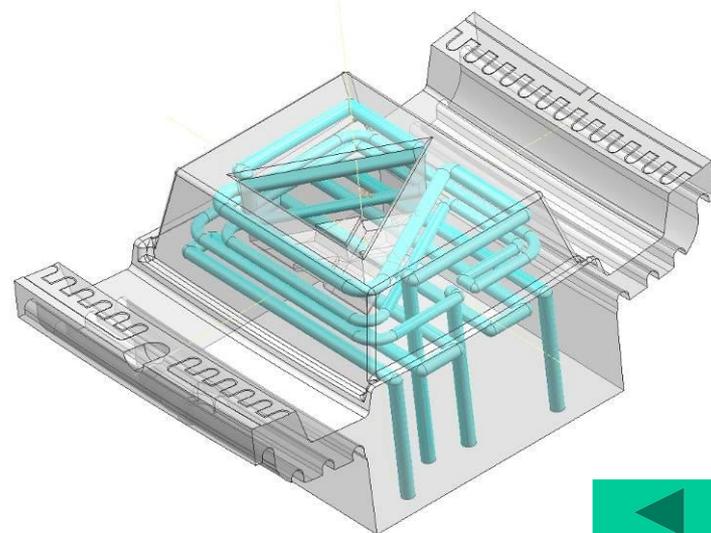
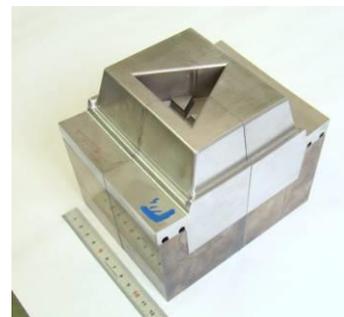
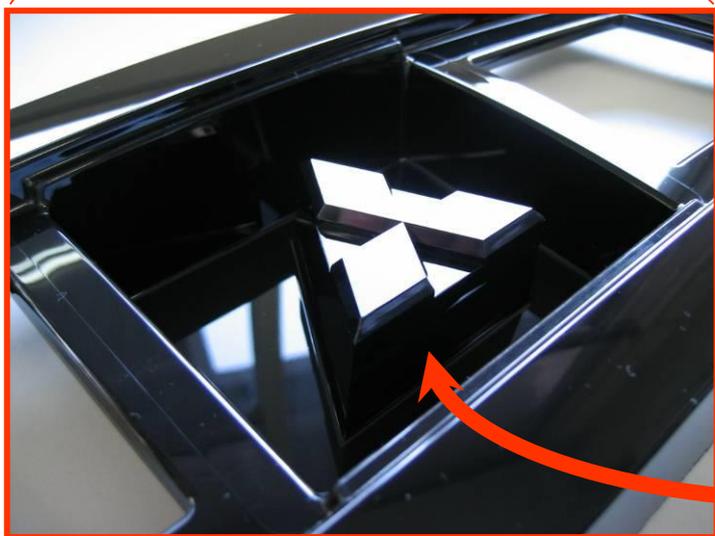
66ナイロン(GF30)
 冷却回路の改善により
 キュアタイム18秒→10秒へ
 短縮

この入子の冷却回路

金型に使われた代表例 ③

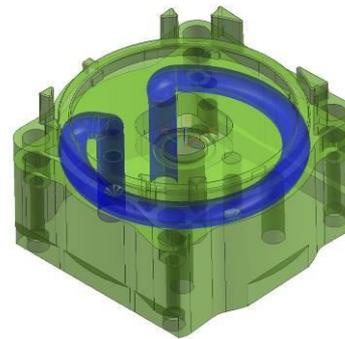
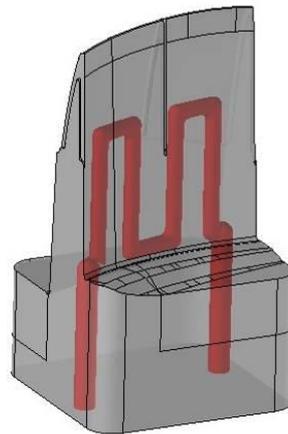
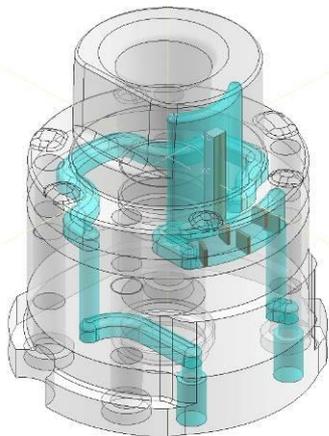
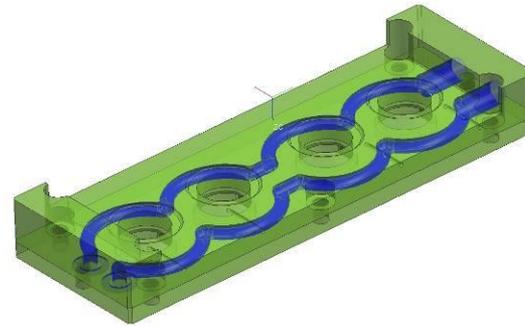
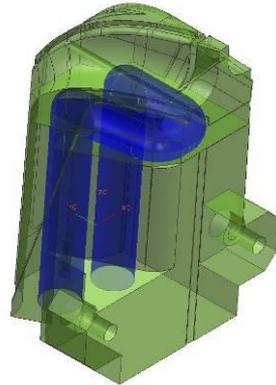


三菱重工製
「アクティブ温調」
↓
水・蒸気の切替で
金型温度を制御
(’08・IPFで紹介)



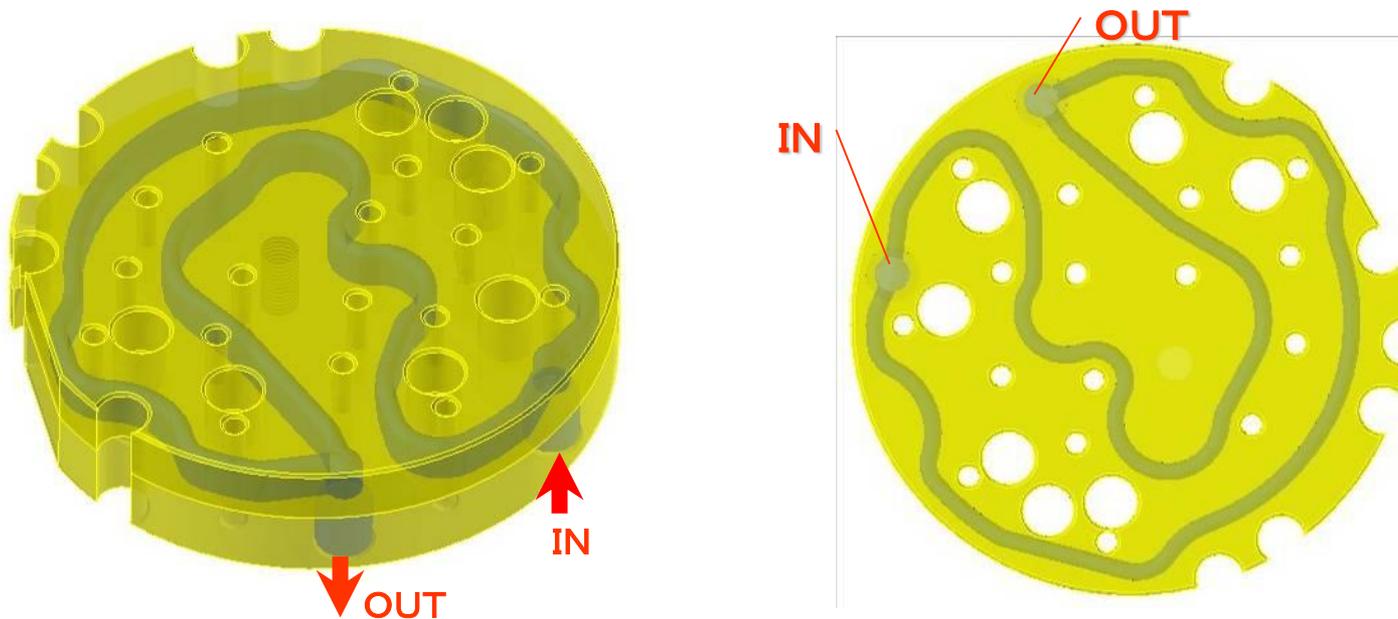
この入子と冷却回路

金型に使われた代表例 ④



従来工法では加工し得なかった冷却回路を内蔵させて、冷却効率の向上を図る。

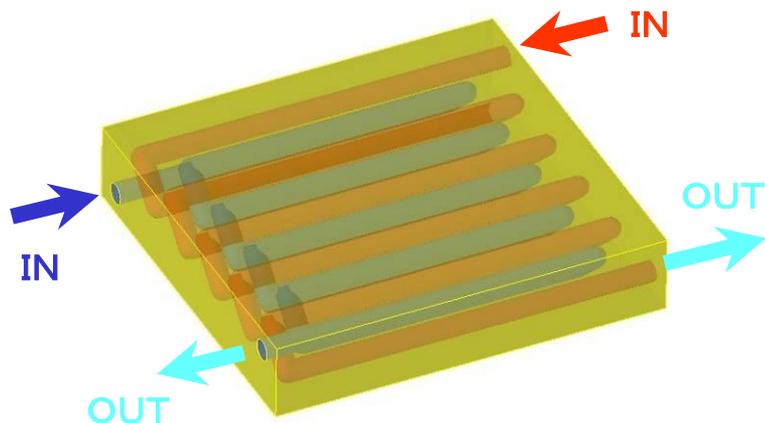
その他の例 ①



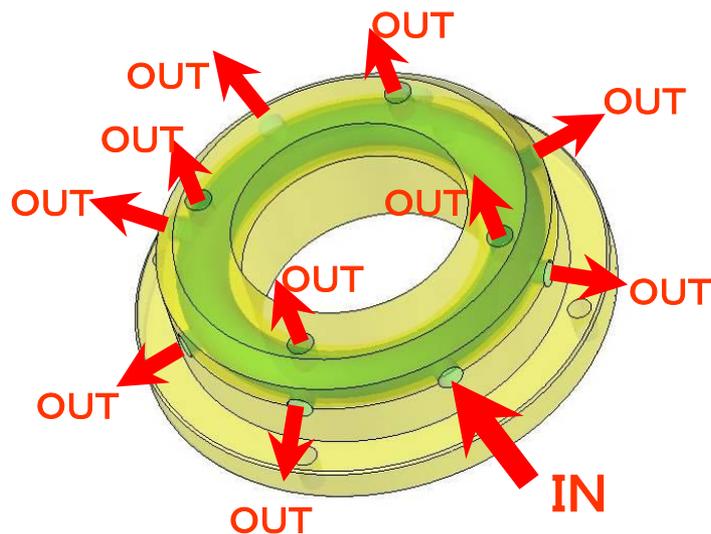
温調プレート

→従来のパッキンやガスケットでは、シールができない形状に適用が可能です。耐久性や信頼性もシール構造に比べて遥かに高い。

その他の例 ②

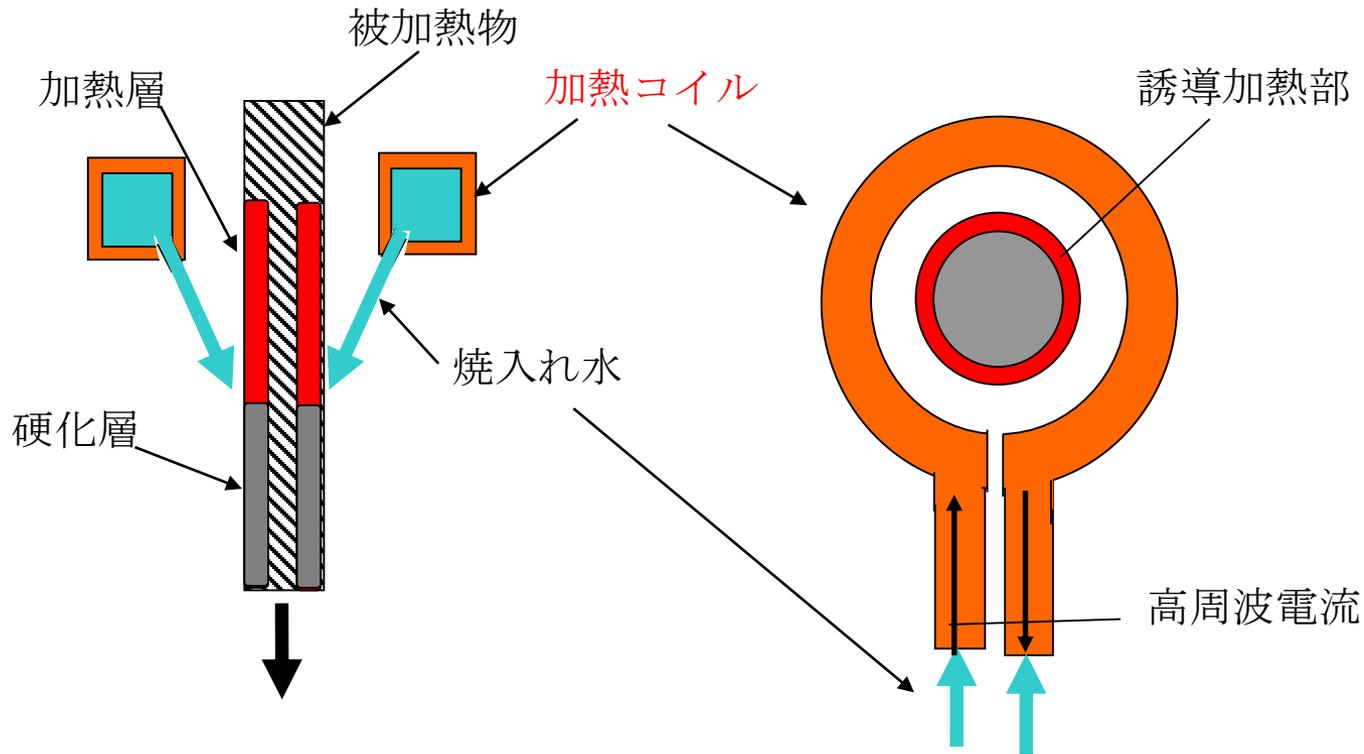


プレート(板)状の熱交換器
 →従来にない、高効率・省スペースのパネル型熱交換器。



特殊形状の油圧マニホールド
 →スペース的制約と構造的制約も「接合」を適用することにより、従来では不可能だった発想ができるようになります。

高周波焼入れの説明

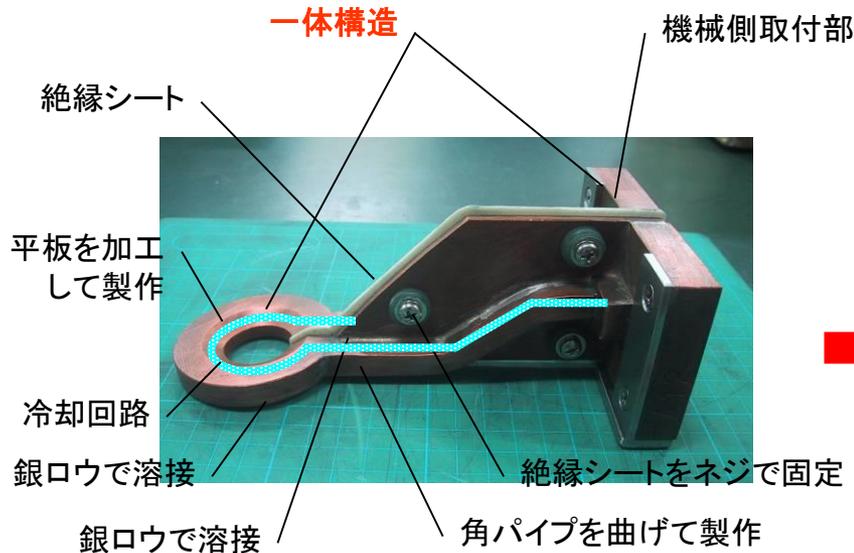


高周波加熱コイルへの展開の提案

目的

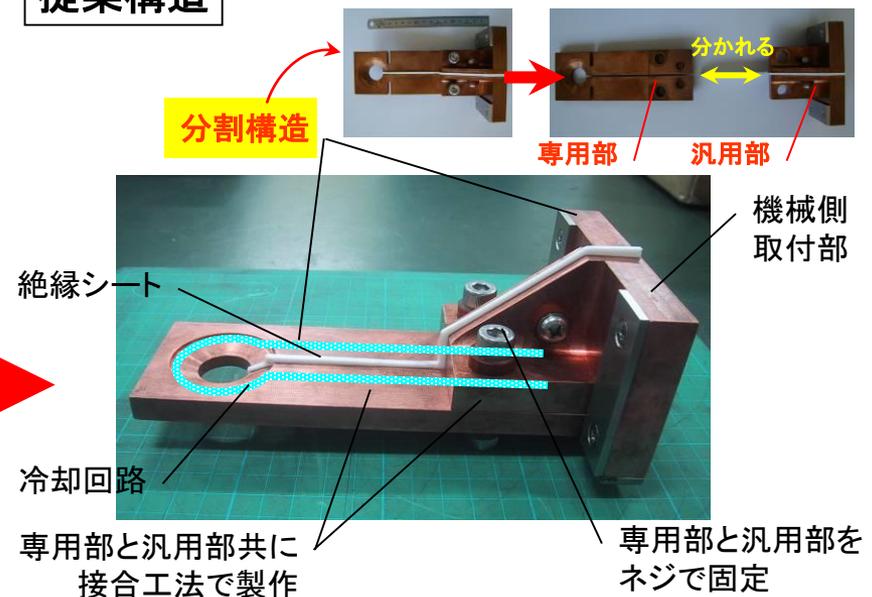
1. ダイレクト接合を活用して、銀ロウ溶接構造を廃止して寿命向上を図る。
2. 一体構造から分割構造に設計思想を切り替えて、コイルの交換コストの低減を図る。

従来構造



- 特徴：
- ・半世紀近く変らぬ構造。
 - ・平板やパイプを必要な分だけ使う為、材料費が極小化できる。
- 問題点：
- ・銀ロウの技能レベルで寿命が決まる。
 - 腕のいい工作屋さんに委ねられ、常に高負荷状態で、調達側の意思が通じにくい。
 - 技能の後継問題が起こると生産に支障発生。
 - 手造りなので交換時に条件調整が必要。

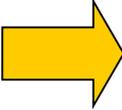
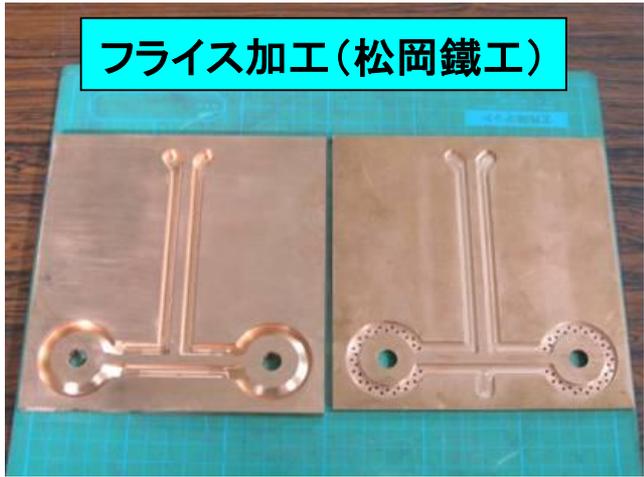
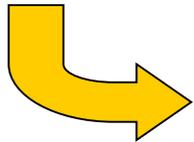
提案構造



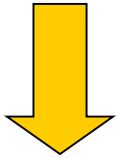
- 特徴：
- ・「専用部」「汎用部」の分割方式
 - 寿命時の交換が「専用部」のみ・・・コスト低減
 - 保管場所の省スペース化
 - ・接合法を適用
 - ロウ付けが無いので長寿命(寿命が一定)
 - 製作精度が高いので交換時の条件調整不要
 - 専用部だけの製作なので納期短縮が可能
- 問題点：
- ・材料の無駄(駄肉)が設計上、避けられない。

コイルが出来るまでの流れ

受注・設計
中部高周波



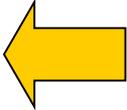
接合
中部高周波



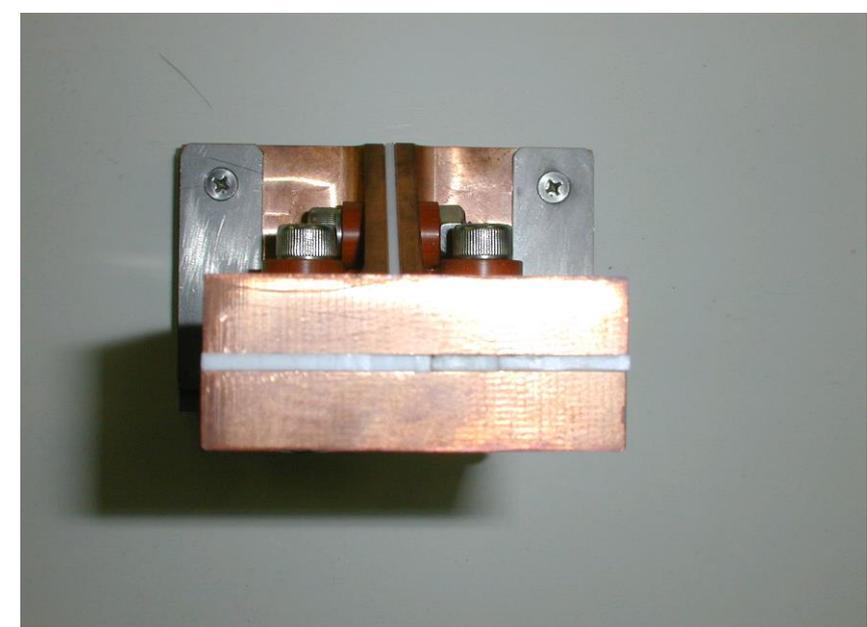
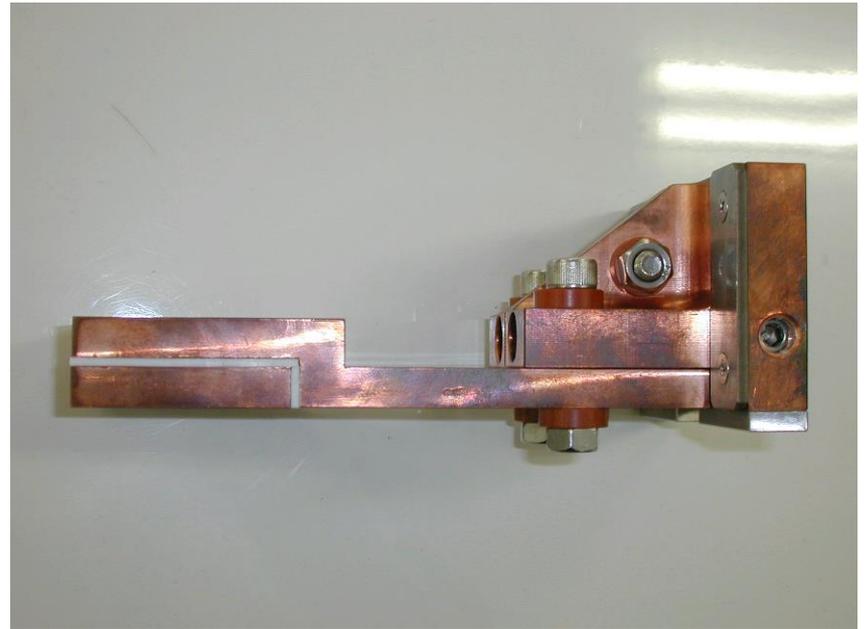
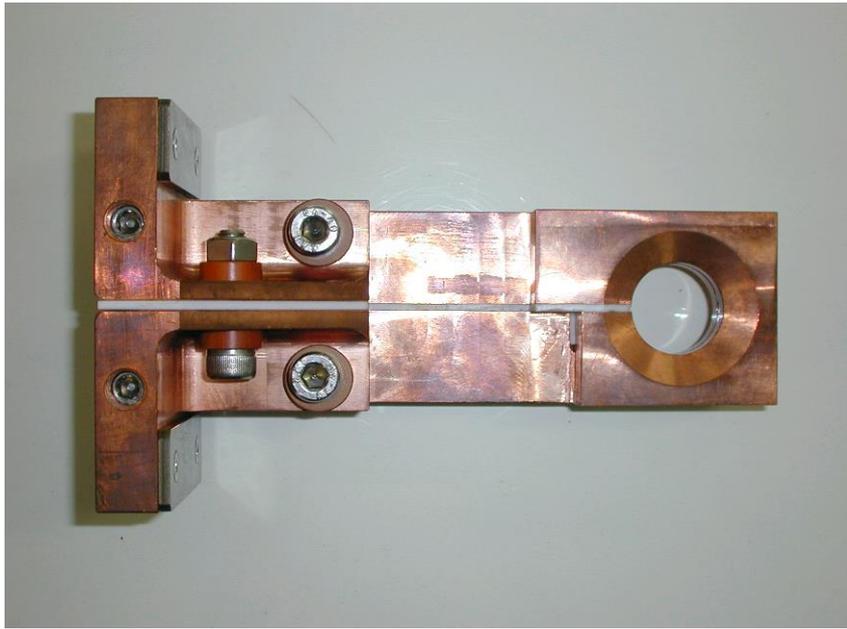
形状加工・組立
松岡鐵工



検査・品質保証
中部高周波

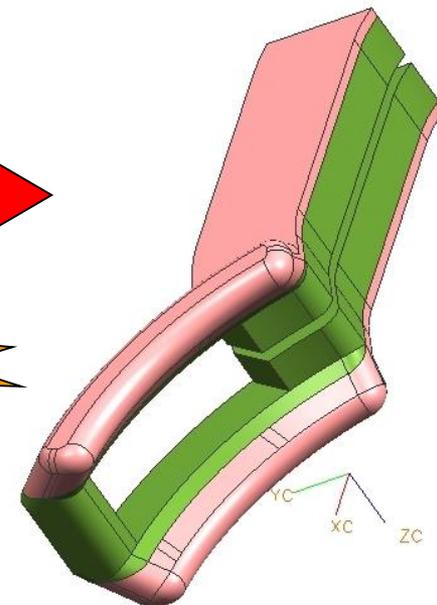
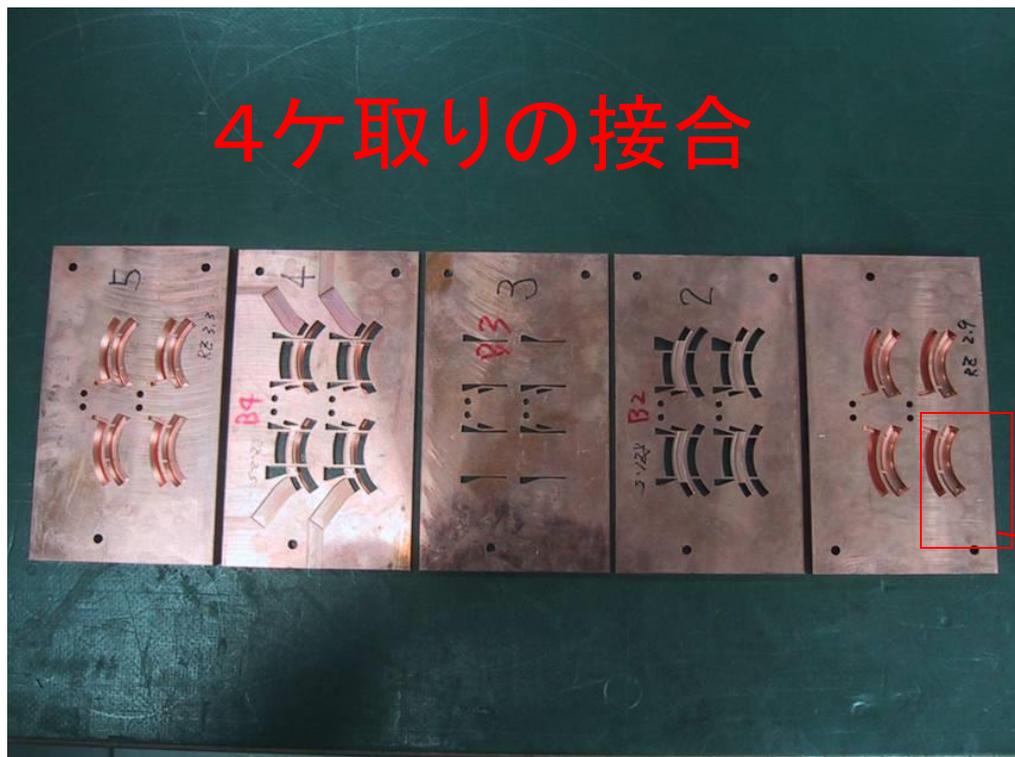


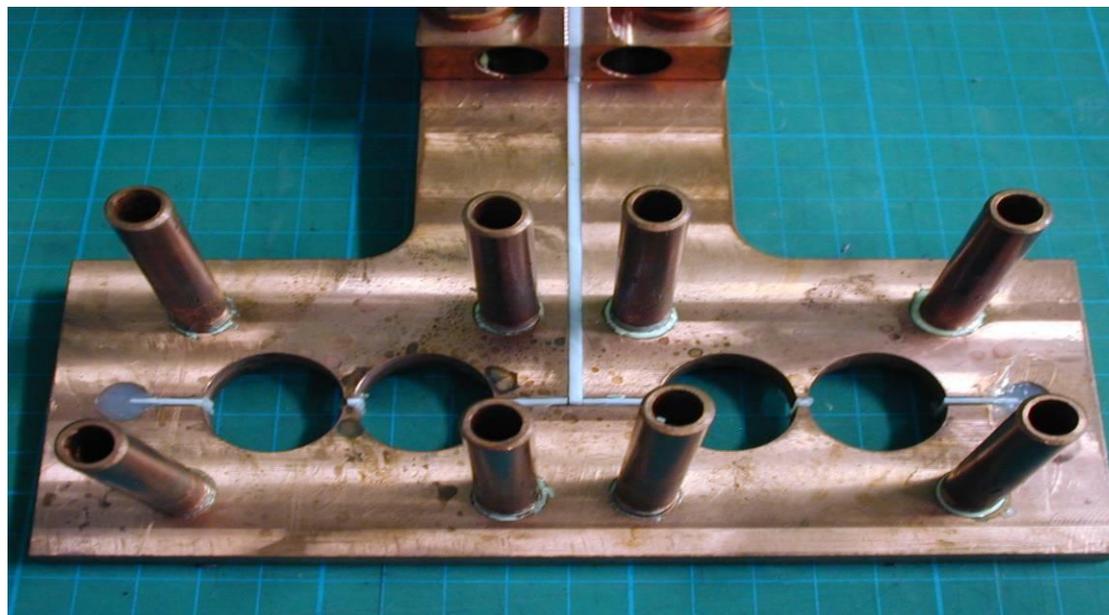
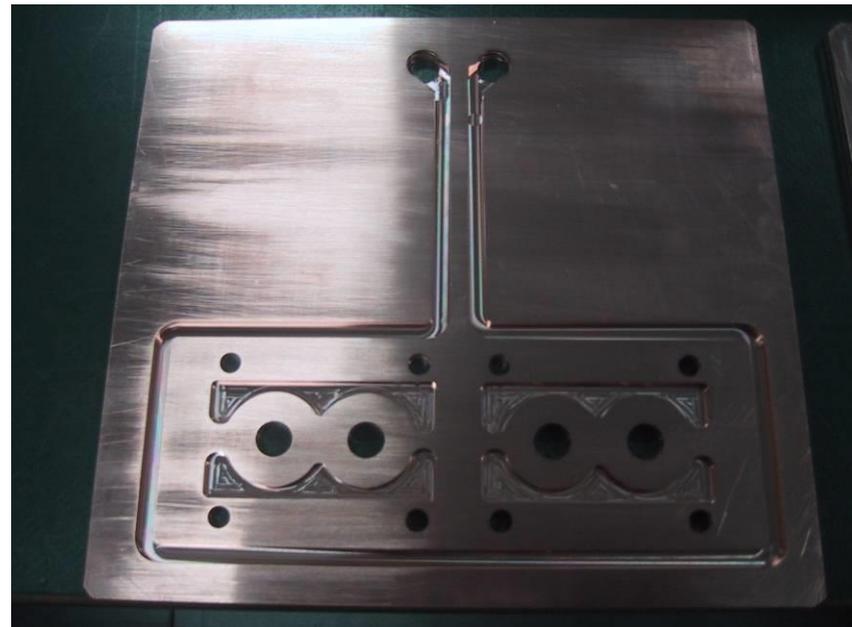
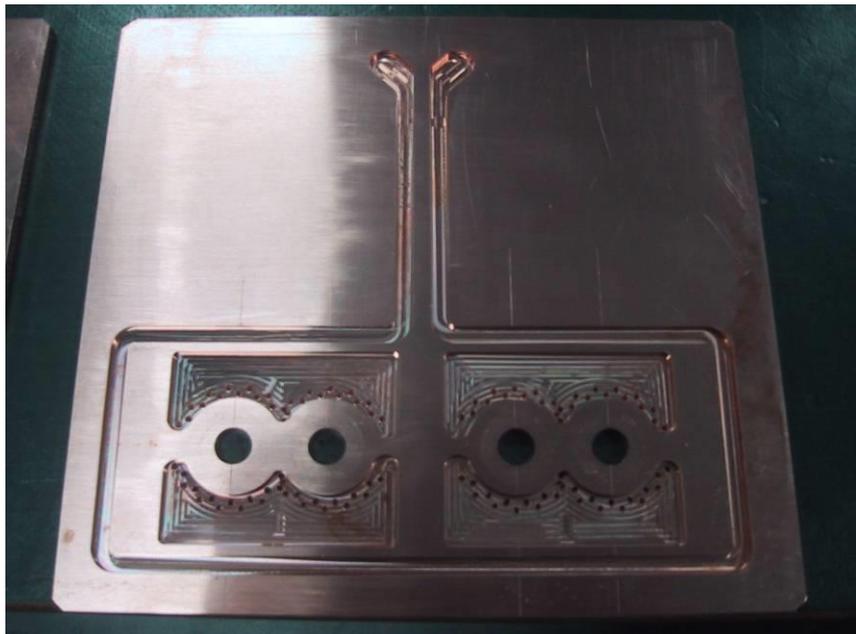
出荷

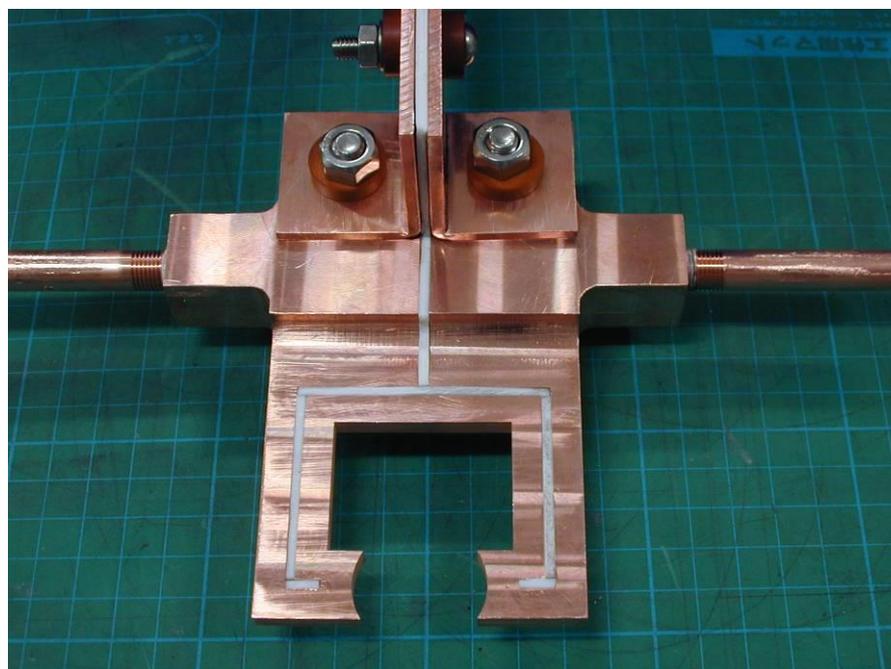
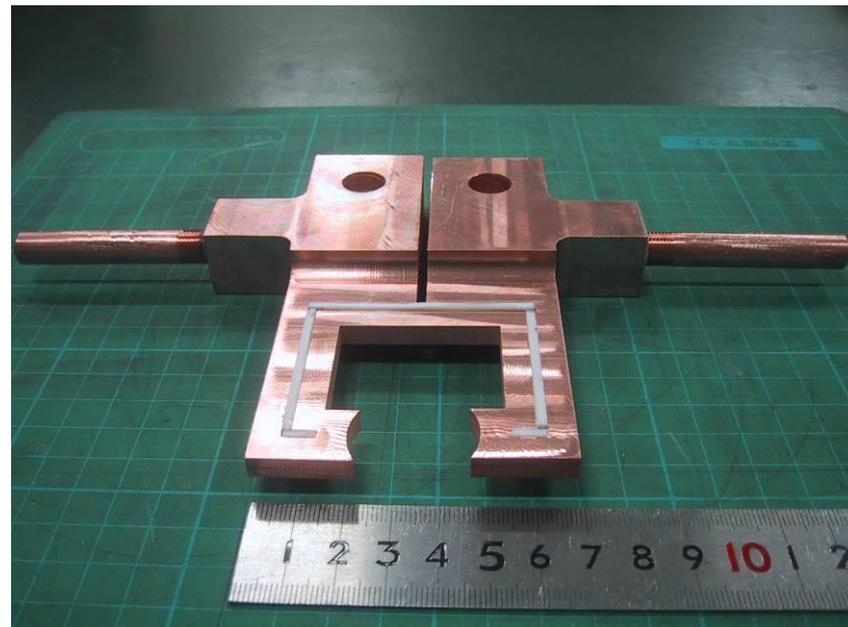
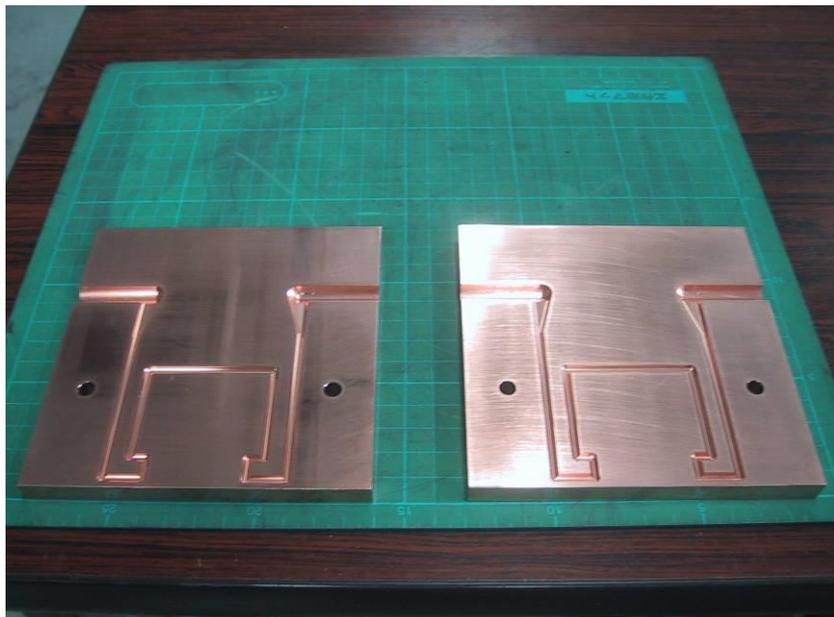


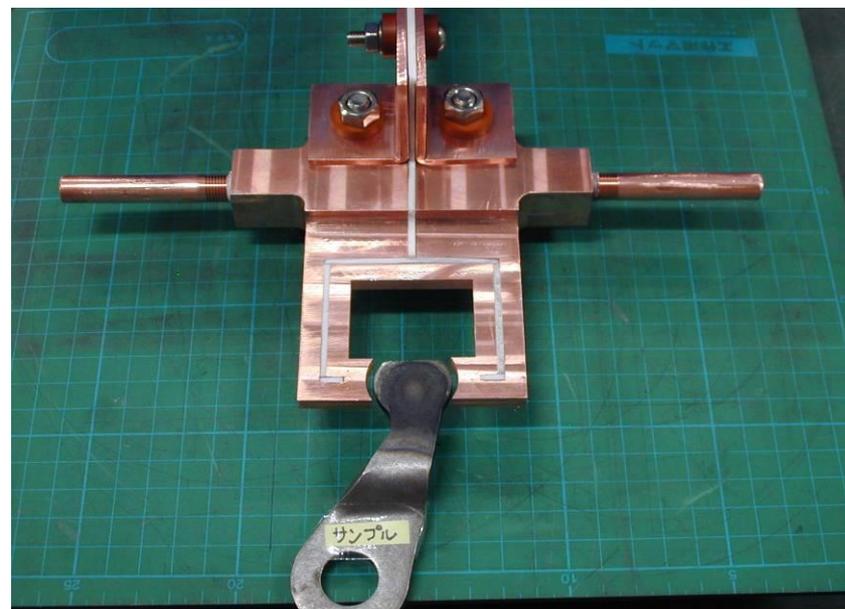
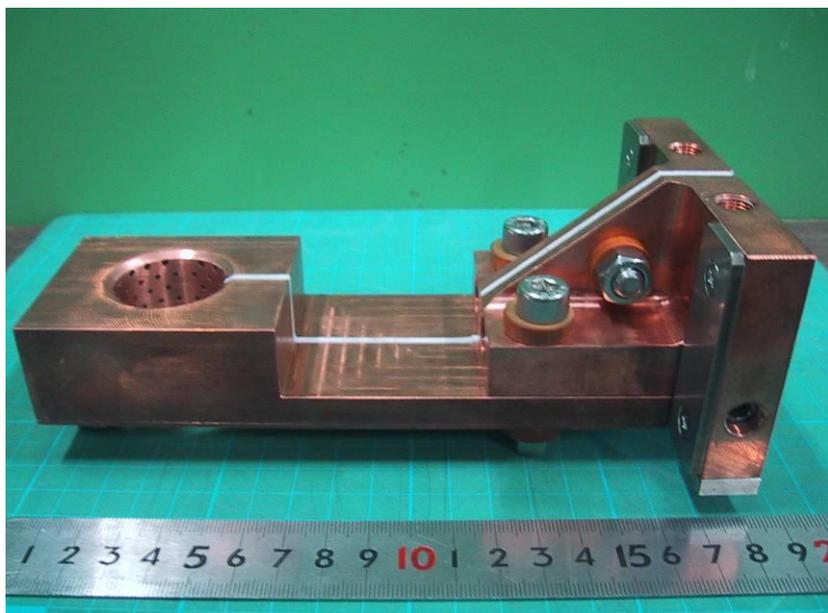
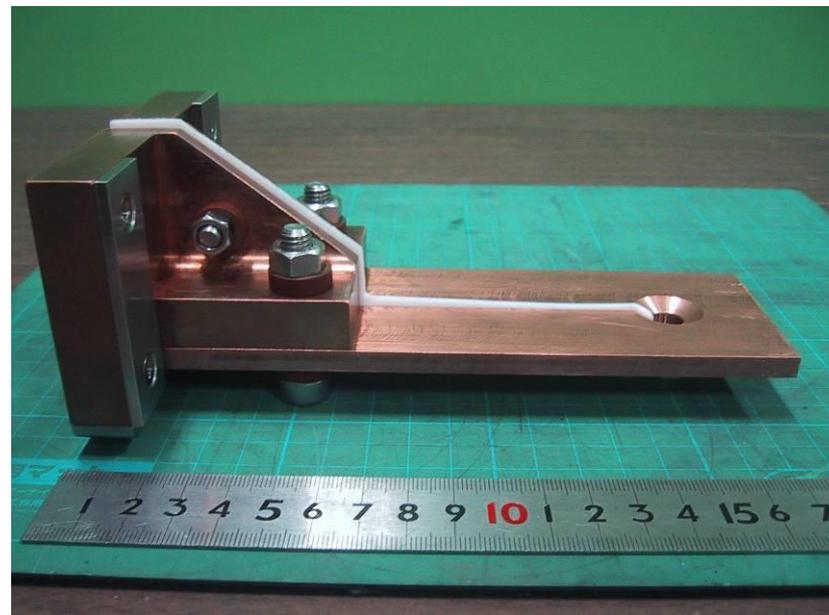
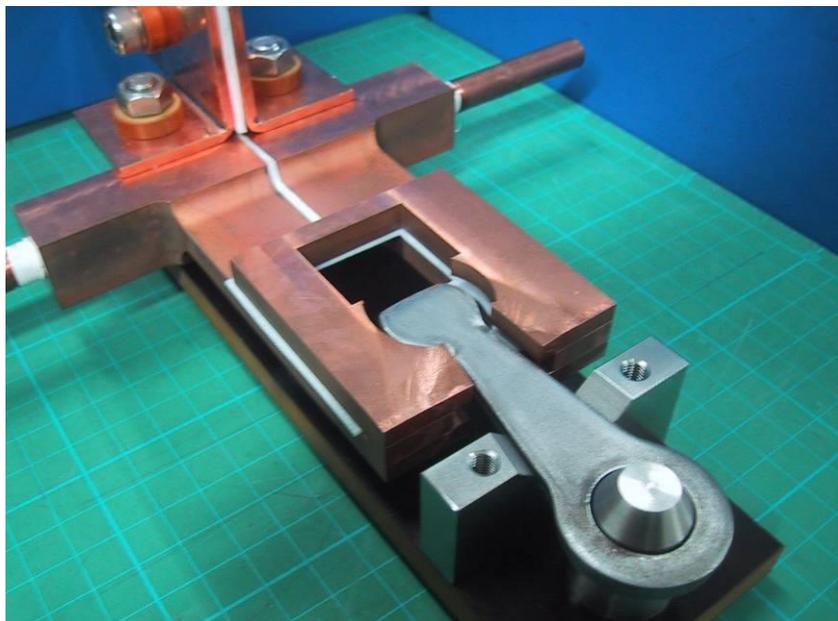
複雑なコイルの複数取りの事例

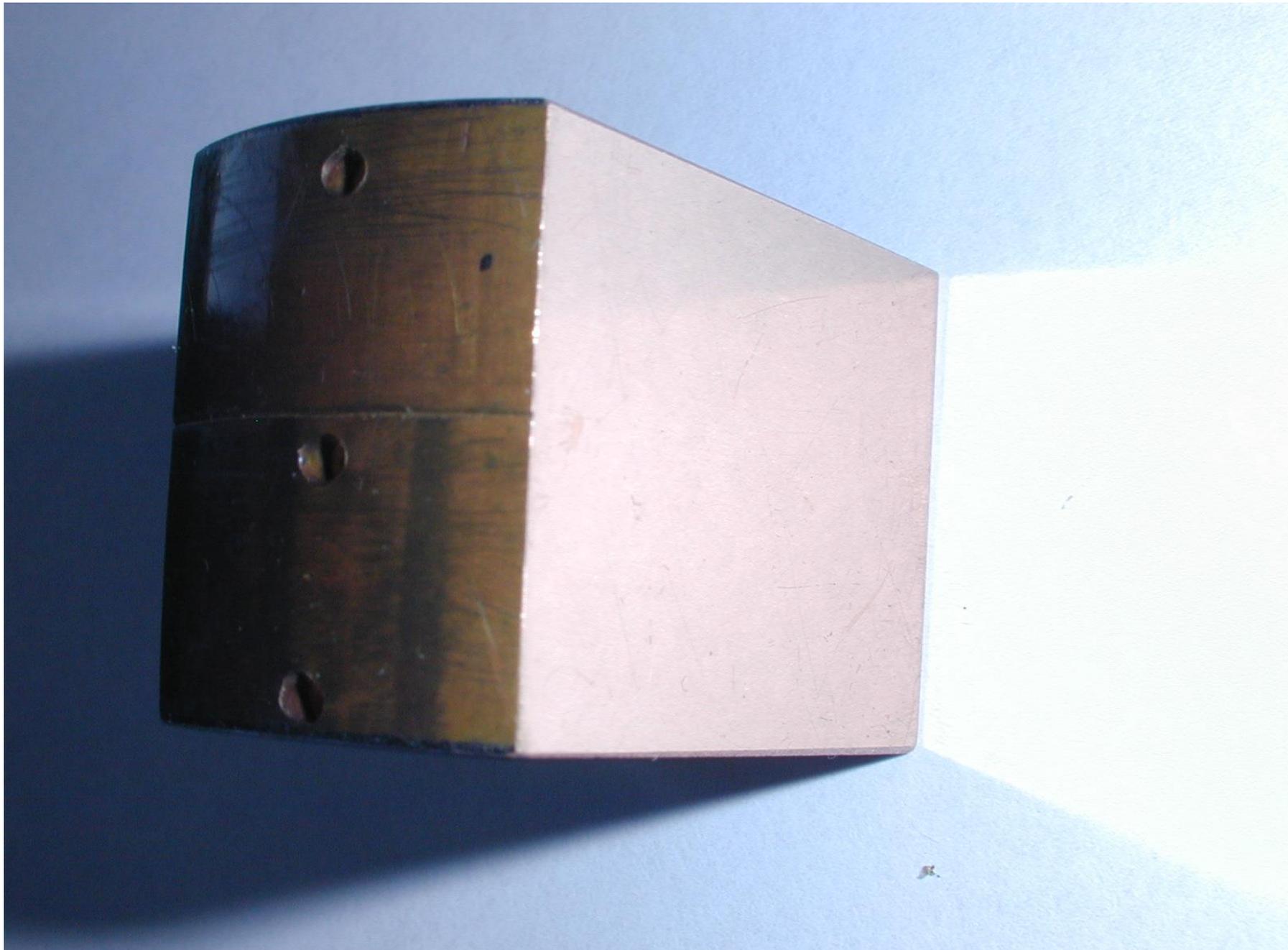
4ヶ取りの接合

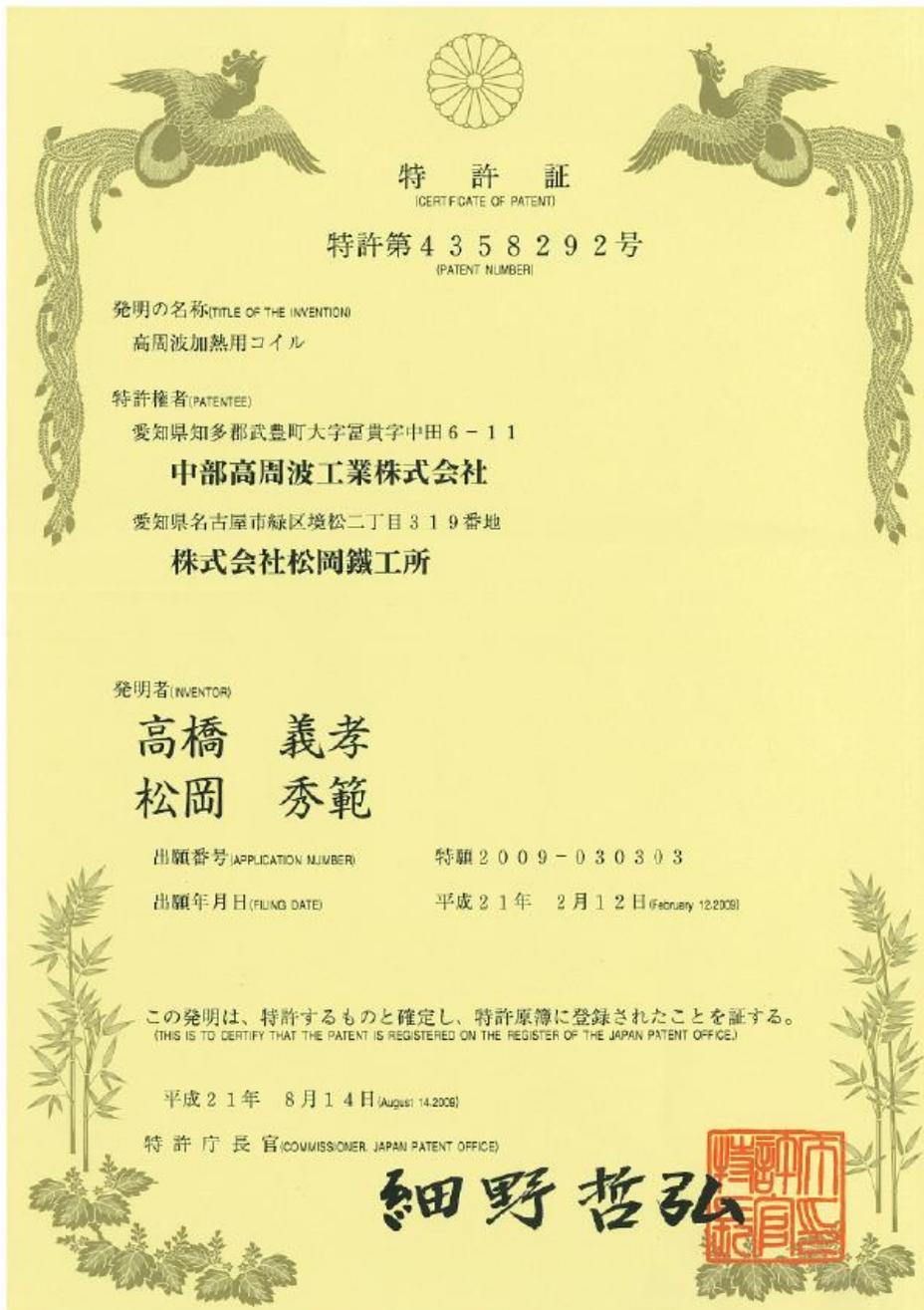












特許証
(CERTIFICATE OF PATENT)

特許第4358292号
(PATENT NUMBER)

発明の名称(TITLE OF THE INVENTION)

高周波加熱用コイル

特許権者(PATENTEE)

愛知県知多郡武豊町大字富貴字中田6-11

中部高周波工業株式会社

愛知県名古屋市中区境松二丁目319番地

株式会社松岡鐵工所

発明者(INVENTOR)

高橋 義孝
松岡 秀範

出願番号(APPLICATION NUMBER)

特願2009-030303

出願年月日(FILING DATE)

平成21年 2月12日 (February 12, 2009)

この発明は、特許するものと確定し、特許原簿に登録されたことを証する。
(THIS IS TO CERTIFY THAT THE PATENT IS REGISTERED ON THE REGISTER OF THE JAPAN PATENT OFFICE.)

平成21年 8月14日 (August 14, 2009)

特許庁長官 (COMMISSIONER, JAPAN PATENT OFFICE)

細野 哲弘

