

マッチング成功事例③

「Au-Cu系金属ガラス・材料試作装置」の開発


〈東北大学金属材料研究所—青葉技術会—(株)牛越製作所〉

金属ガラス(Metallic Glass)は合金の液相の過冷却域が広く、温度を下げると結晶化しないでそのまま凝固する特異な金属合金ですが、「合金組成が3元素以上の多元系で、しかも構成原子の直径が12%以上異なり、各元素が化合物化しやすい」等の条件が揃なくてはなりません。通常の金属は凝固する際に構成原子が整列した結晶構造をとりますが、金属ガラスは結晶構造をとらずにアモルファス状(非晶体構造)にランダムに凝固した金属です。つまり、凝固過程でガラス細工のような加工ができ、常温に冷やすと強固な機械特性を持つので種々の応用展開が期待されます。

これまで世界で発見されている多元構造の約1/3は東北大学発の研究成果であり、指導的地位にあります。Zr系、Cu系、Fe系、Al系、Ni系、Co系などある中で、牛越製作所(長野県岡谷市)はAu-Cu系に的を絞り、研究開発に取り組みました。この系は100℃という低温で粘性流動加工できる(つまり熱湯の中でアメ細工のような加工ができ、常温に戻すとステンレスのように堅固になる)特異な性質を持つ系です。表面に高精度の微細加工が可能な点に注目し、医療・半導体応用部品向けのナノインプリント加工の開発などに注力しております。

幸い東北大学金属材料研究所に研究生を1年間派遣させていただき、材料の溶融、素材作り、加工法、測定法を学び、それを基に研究者のための試作・実験装置(射出成形・精密プレス・圧延など)を試作しました。牛越製作所は、各種精密加工部品の試作を専業とする中小企業で、青葉技術会(東京・神田)は同社の経営支援および金属材料研究所との間の技術活動の支援を担当しました。

**Au基、Pt基金属ガラスに
機能特化した小型ダイカストマシン**

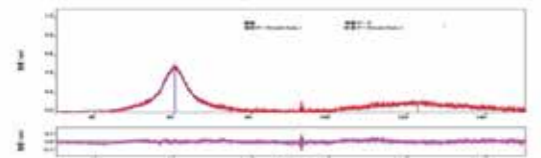


溶解容量(max): 1.5cm³
溶解温度(max): 600℃
金型の大きさ: 80×60×


ダイカストサンプル
射出成形

丸棒切削工程からの
大幅工程削減!

特性(アモルファス形成) φ4×45




**精密温間プレス装置と
Au基金属ガラスの試作例**



ガラス遷移温度下
(Au基≒100℃、Pt基≒250℃)
ナノレベルの微細形状転

回折格子型
転写(回折格子)



SEM画像

転写製品 (Au基金属ガラス)

精密微細機能部品の試作例

マッチング成功事例④

「社交ダンスロボットPBDR」の試作開発

〈工学研究科・小菅研究室—青葉技術会—野村ユニソン(株)・(株)トロワゾ〉

東北大学工学研究科バイオロボティクス専攻・小菅研究室では各種のロボットを開発していますが、その中でも特にユニークなのが、「ダンスパートナーロボット・PBDR(Partner Ballroom Dance Robot)」です。これは人間の男性が、女性を仮定したPBDRをリードして社交ダンスを踊るという想定で、2005年の愛知万博出展のためにNEDOの援助を受けて、(株)エスエヌ精機(現野村ユニソン(株)、長野県茅野市、試作担当)、(株)トロワゾ(三宅一生系、デザイン担当)と組んで開発・試作したものです。

技術的には6軸力覚センサで3方向の力とモーメントを受け取り、予め記憶させておいたワルツのステップを基に、X、Y両軸方向と回転の制御をしています。特筆すべきは独創的な意匠(男性の服装、ビーズをちりばめたFRP製の豪華な衣裳、マリリンモンローの顔とミッキーマウスの耳)など、万博に相応しい豪華でハイテクな作品になりました。社交ダンスではパートナー同士の意図推定が重要です。挨拶やダンスの上下運動を実現するため、パラレルリンク機構を用いた腰部と、人間に近い動作を実現するための双腕マニピュレータを利用した上半身、さらに人間との接触を前提とした力学的相互作用をさせ、ダンスステップを実現する全方向移動ベースを持っています。このセンサ情報と予めPCに入力済みの社交ダンスのノウハウを基にコントロールされる仕組みです。このPBDRは愛知万博後も人気が高く、米国TIME誌のThe Most Amazing Invention of 2005に選ばれ、その後パリやNYでも出張公演の声がかかり、グッドデザイン賞にも輝きました。

野村ユニソン(株)は諏訪地区の精密機械加工メーカーで、産業用ロボットも手がけています。このPBDRは実際には販売されませんでした。デモやTV出演などの依頼が多く、同社の知名度向上に多大な貢献をしました。青葉技術会(東京・神田)は小菅研究室と協力の円滑な技術連携のため尽力いたしました。

ダンスパートナーロボット・PBDR(Partner Ballroom Dance Robot)



ビーズの光沢がまばゆい、完成した一对のPBDR



野村社長(左)と、踊る長野県知事・田中康夫氏(右 2005年8月)



凝った男性用
コスチューム