

銅と銅合金

第43巻1号 2004年

目次

[特別講演]

環境に優しい銅リサイクルのために—伸銅材料のリサイクルの考え方—	1
東北大学 多元物質科学研究所 資源変換・再生研究センター	教授・工博 中村 崇
銅と鉛フリーはんだの界面反応及び継手の信頼性	6
大阪大学 接合科学研究所	教授・工博 竹本 正
ロータス型ポーラス金属の作製と応用開発	12
大阪大学 産業科学研究所	教授・工博 中嶋 英雄

[研究論文]

《金属組織》

Cu母相中の棒状 α -Fe粒子の粗大化成長	17
金沢大学 大学院 自然科学研究科 機械科学専攻	大学院生 瀬尾 勉
金沢大学 工学部 機能機械工学科	教授・工博 門前 亮一
北陸先端科学技術大学院大学 ナノマテリアルテクノロジーセンター	技術官 東嶺 孝一
α 黄銅細粒化の限界と再結晶機構	21
神戸大学 大学院 自然科学研究科	大学院生・修士 船橋 雅司
神戸大学 工学部 機械工学科	助教授・工博 猪飼 靖
神戸大学 工学部 機械工学科	学 生 中村 奈
Si, MgあるいはNiを添加した60/40黄銅における α 相のTEM組織観察	26
富山大学 工学部	教授・工博 池野 進
富山大学 工学部	助教授・博(工) 松田 健二
富山大学 大学院 理工学研究科	大学院生 中村 洋平
富山大学 工学部	教務職員・工学修士 川畑 常真
富山県立大学	助教授・工博 上谷 保裕
Cu-Zn合金の β 相割合におよぼす冷却速度の影響	31
関西大学 大学院 工学研究科 材料工学専攻	大学院生 坂口 裕樹
関西大学 工学部	専任講師・博(工) 丸山 徹
関西大学 工学部	教授・工博 小林 武
Cu-Zn合金の β 相割合に及ぼすSi量と冷却速度の影響	36
関西大学 大学院 工学研究科	大学院生 坂口 裕樹
関西大学 工学部	専任講師・博(工) 丸山 徹
関西大学 工学部	教授・工博 小林 武
銅型と黄銅型の圧延集合組織形成への一考察 —第2報—	42
帝京大学 理工学部 航空宇宙工学科	教授・工博 増井 浩昭
シリコン基板上の銅薄膜の応力と組織に及ぼす中間絶縁層材質の影響	46
茨城大学 工学部 機械工学科	教授・工博 伊藤 吾朗
茨城大学 大学院 理工学研究科 機械工学専攻	大学院生 植竹 雅浩
茨城大学 工学部 機械工学科	学 生 高橋 英生

無酸素銅の摩擦撈拌接合部の微細組織	51
姫路工業大学 大学院 工学研究科 物質系工学専攻	大学院生 中山英幸
姫路工業大学 大学院 工学研究科 物質系工学専攻	教授・工博 椿野晴繁
姫路工業大学 大学院 工学研究科 物質系工学専攻	助手・工博 福本信次
姫路工業大学 大学院 工学研究科 物質系工学専攻	客員研究員・工博 劉 莉
《機械的性質、物理的性質》	
析出強化Cu-Cr合金の強ひずみ加工による超微細粒組織形成とその特性	56
電気通信大学 知能機械工学科	助教授・工博 三浦博己
電気通信大学 知能機械工学科	教授・工博 酒井拓
急速凝固したCu-Zr-Ta合金の電気的・機械的性質	61
東北大学 金属材料研究所	助教授・工博 木村久道
東北大学 金属材料研究所	技 官 笹森賢一郎
東北大学 金属材料研究所	助教授・理博 吉田肇
東京理科大学 理工学部	教授・理博 春山修身
東北大学 金属材料研究所	教授・工博 井上明久
ECAP加工したCu-0.36Cr合金の微視組織と低サイクル疲労特性	66
金沢大学 大学院 自然科学研究科	教授・工博 北川和夫
金沢大学 大学院 自然科学研究科 機械科学専攻	大学院生 石田貴彦
金沢大学 工学部 機能機械工学科	学部生 井上愛知
大阪市立大学 大学院 工学研究科	助教授・工博 ヴィノグラドフ A
ベラルーシ国立物理工学研究所	主任研究員・Ph. D. コピロフ V.I.
酸素を含有した高純度銅の軟化温度に与える微量元素の影響	71
三菱マテリアル(株) 小名浜工場 開発技術グループ	副主任研究員 鹿野喜雄
三菱マテリアル(株) 小名浜工場 開発技術グループ	グループリーダー 山道哲夫
小名浜製錬(株) 鋳造工場	工場長 菅原和幸
抽出残 分析法によるCu-Fe-P系合金の軟化特性に影響を及ぼす分散粒子量の評価	74
(株)神戸製鋼所 技術開発本部 材料研究所 材質制御研究室	研究員 有賀康博
(株)神戸製鋼所 技術開発本部 材料研究所 材質制御研究室	研究員 梶原桂
(株)コベルコ科研 技術本部 環境化学事業部 評価分析部 化学分析室	主 査 原直広
Cu-Ti-Al合金の時効特性に及ぼす冷間圧延の影響	79
東北大学 多元物質科学研究所	大学院生 土井晴樹
東北大学 多元物質科学研究所	助教授・工博 鈴木茂
東北大学 多元物質科学研究所	助手・工博 三村耕司
東北大学 多元物質科学研究所	教授・工博 一色実
東北大学 多元物質科学研究所	教授・工博 早稲田嘉夫
Cu-Ti₅Si₃合金の固溶限と時効挙動	83
関西大学 工学部	教授・工博 小松伸也
関西大学 工学部	教授・工博 池田勝彦
関西大学 大学院	大学院生 大森茂
	[現：(株)天辻鋼球製作所]
住友金属鉱山伸銅(株) 技術センター	副 部 長 宇田岩男
Bi-Se系鉛レス青銅の構成元素が引張り強さに与える影響	89
(株)キッツ 技術本部 素材工法グループ	研究員 小笹友行
(株)キッツ 技術本部 素材工法グループ	技 師 黒瀬一人
(株)キッツ 技術本部 素材工法グループ	グループ長 堀込昭彦

固溶体中のマグネシウムによる銅の比抵抗増加		94
関西大学 工学部	教授・工博	小松 伸也
関西大学 工学部	教授・工博	池田 勝彦
関西大学 大学院	大学院生	大森 茂
		[現：(株)天辻鋼球製作所]
銅および銅合金中の水素の昇温脱離分析		99
東京大学 大学院 工学系研究科 マテリアル工学専攻	大学院生	大坪 浩文
東京大学 大学院 工学系研究科 マテリアル工学専攻	教授・工博	菅野 幹宏
高温真空中におけるα-黄銅の脱亜鉛速度におよぼすPb添加の影響		103
群馬大学 工学部	教授・工博	伊藤 勲
群馬大学 工学部	教授・工博	松原 雅昭
群馬大学 大学院	大学院生	柳原 景介
Cu-Ni-Si合金の組織と機械的性質に及ぼす微量添加元素の影響		107
金沢大学 大学院 自然科学研究科 機械科学専攻	大学院生	平出 寛明
金沢大学 工学部 機能機械工学科	助手・博(工)	渡邊 千尋
金沢大学 工学部 機能機械工学科	教授・工博	門前 亮一
北陸先端科学技術大学院大学 ナノマテリアルテクノロジーセンター	技術官	東嶺 孝一
銅合金薄板の曲げ性に及ぼす結晶組織の影響		113
東京都立大学 大学院 工学研究科	大学院生	小磯 宣久
東京都立大学 大学院 工学研究科	教授・工博	真鍋 健一
曲げ加工を施されたりん青銅板のばね特性		118
日鉱金属加工(株) 倉見工場 技術部 製品開発課	技 師	新見 壽宏
日鉱金属加工(株) 倉見工場 技術部 製品開発課		藤村 哲治
日鉱金属加工(株) 倉見工場 技術部 製品開発課	課長・工博	波多野 隆紹
銅合金の応力緩和異方性について		123
三菱伸銅(株) 若松製作所 開発部	技 師	石田 雅彦
三菱伸銅(株) 若松製作所 開発部	部長・工博	鈴木 竹四
三菱伸銅(株) 若松製作所 開発部	主席研究員・工博	熊谷 淳一
三菱伸銅(株) 若松製作所 開発部	主任技師	榊原 直男
三菱伸銅(株) 若松製作所 開発部	主任技師	森 哲人
三菱伸銅(株) 若松製作所 開発部	主任技師	梅津 秀三
疲労き裂開口変位式の導出および6/4黄銅による検証		128
東海大学 工学部 動力機械工学科	教授・工博	林 守仁
三菱伸銅(株) 開発部	部長・工博	鈴木 竹四
《熱交換器》		
高性能内面溝付管の開発		132
古河電気工業(株) メタル総合研究所		森 康敏
古河電気工業(株) メタル総合研究所		橋爪 利明
古河電気工業(株) 金属カンパニー 技術部		山本 孝司
古河電気工業(株) 大阪事業所 生産技術部		住友 哲也
空調機用空冷凝縮器の伝熱性能計算 一第1報 内面螺旋溝付管の実験値との比較一		136
住友軽金属工業(株) 研究開発センター	主任研究員・工博	佐々木 直栄
住友軽金属工業(株) 研究開発センター	研 究 員	水田 貴彦
住友軽金属工業(株) 伸銅所 技術部 技術開発室	室 員	讃岐 則義

クロス溝付管の伝熱性能	142
住友軽金属工業(株) 研究開発センター	副主任研究員 近藤 隆 司
住友軽金属工業(株) 研究開発センター	主任研究員・工博 佐々木 直 栄
横型遊星圧延による異形断面条の成形モデル試験	146
三菱伸銅(株) 若松製作所 開発部	主任技師 宇都木 剛
三菱伸銅(株) 若松製作所 開発部	主任研究員 糎田 俊 録
プレートフィンチューブ型熱交換器組み立て時に、拡管ビュレット形状が拡管応力及び拡管率に与える影響	150
(株)神戸製鋼所 アルミ・銅カンパニー 秦野工場 銅管研究室	研 究 員 岩 本 秀 樹
(株)神戸製鋼所 アルミ・銅カンパニー 秦野工場 銅管研究室	室 長 佐 伯 主 税
独立突起型形状における管外凝縮伝熱性能および管内圧力損失 (第1報：突起ピッチの影響)	156
(株)神戸製鋼所 アルミ・銅カンパニー 秦野工場 銅管研究室	主任研究員 高橋 宏 行
(株)神戸製鋼所 技術開発本部 機械研究所 流熱技術研究室	研 究 員 小 林 利 行
(株)神戸製鋼所 アルミ・銅カンパニー 秦野工場 銅管研究室	室 長 佐 伯 主 税
吸収式冷温水機用伝熱管「エンドクロス®」の蒸発過程における流動解析	162
(株)神戸製鋼所 技術開発本部 機械研究所 流熱技術研究室	研 究 員 小 林 利 行
(株)神戸製鋼所 アルミ・銅カンパニー 秦野工場 銅管研究室	主任研究員 高橋 宏 行
	[現：(株)コベルコ マテリアル銅管]
(株)神戸製鋼所 アルミ・銅カンパニー 秦野工場 銅管研究室	室 長 佐 伯 主 税
	[現：(株)コベルコ マテリアル銅管]
細径管を用いたCO ₂ ヒートポンプ用銅製熱交換器の開発	167
(株)神戸製鋼所 技術開発本部 機械研究所 流熱技術研究室	研 究 員 小 森 晃
(株)神戸製鋼所 アルミ・銅カンパニー 秦野工場 銅管研究室	研 究 員 立 山 智 之
	[現：(株)コベルコ マテリアル銅管]
(株)神戸製鋼所 アルミ・銅カンパニー 秦野工場 銅管研究室	室 長 佐 伯 主 税
	[現：(株)コベルコ マテリアル銅管]
《溶解・鑄造》	
縦型連続鑄造を用いた微量のMnを含む白銅の溶解条件について (回収された白銅貨幣の再利用)	172
造幣局 研究所	専 門 官 森 英 明
造幣局 研究所	技 能 長 田 中 勉
造幣局 広島支局 溶解課	課 長 補 佐 元 村 俊 一
造幣局 貨幣部 技術課	主 事 石 田 賢 市
造幣局 貨幣部	貨 幣 部 長 川 崎 実
傾斜冷却板を用いたCu-Sn系合金のセミソリッド鑄造法による結晶粒微細化	177
千葉工業大学 工学部 機械サイエンス学科	専門研究員・博(工) 田 辺 郁
千葉工業大学 工学部 機械サイエンス学科	教授・工博 茂 木 徹 一
周期変動を伴う凝固解析	183
古河電気工業(株) 研究開発本部 メタル総合研究所	マネージャ 吉 田 浩 一
古河電気工業(株) 研究開発本部 メタル総合研究所	星 伸 一
古河電気工業(株) 金属カンパニー 日光伸銅工場 生産技術部	細 川 文 広
連続鑄造圧延ラインにおけるタフピッチ銅の軟化温度制御の可能性	188
日立電線(株) アドバンス技術研究所	研 究 員 渡 部 雅 人
日立電線(株) アドバンス技術研究所	主任研究員 市 川 貴 朗
日立電線(株) アドバンス技術研究所	主管研究員・工博 青 山 正 義
日立製線(株) 製造部 圧延課	課 長 角 田 博 昭

《圧延、矯正》

銅および銅合金に対するエーテル化合物の圧延潤滑効果について（その1）	192
古河電気工業(株) 研究開発本部 メタル総合研究所 第一研究部 塑性加工グループ	研 究 員 五十嵐 稔
古河電気工業(株) 研究開発本部 メタル総合研究所	主 席 研 究 員 今 泉 榮
新日本石油(株) 潤滑油事業部 潤滑油研究所 工業用潤滑油グループ	主 任 研 究 員 柴 田 潤 一
銅および銅合金に対するエーテル化合物の圧延潤滑効果について（その2）	197
古河電気工業(株) 研究開発本部 メタル総合研究所	主 席 研 究 員 今 泉 榮
古河電気工業(株) 研究開発本部 メタル総合研究所	研 究 員 五十嵐 稔
新日本石油(株) 潤滑油事業部 潤滑油研究所 工業用潤滑油グループ	主 任 研 究 員 柴 田 潤 一
伸線された銅極細線の引張り矯正加工	202
東海大学 大学院 工学研究科 機械工学専攻	大 学 院 生 佐 藤 寛 之
東海大学 工学部 精密工学科	教 授 ・ 工 博 吉 田 一 也
東海大学 工学部 精密工学科	教 授 ・ 工 博 佐 藤 優
超音波付加圧延による銅板の荷重特性と表層分析	207
金沢工業大学	教 授 ・ 工 博 川 並 高 雄
金沢工業大学	助 教 授 ・ 工 博 瀬 川 明 夫
金沢工業大学	大 学 院 生 清 水 英 詞
金沢工業大学	大 学 院 生 伴 和 憲

《腐食・防食》

銅の孔食に及ぼすカーボン蒸着皮膜の影響の電気化学的評価	212
室蘭工業大学 材料物性工学科	助 教 授 駒 崎 慎 一
北海道大学 大学院 工学研究科	大 学 院 生 佐々木 雄 基
室蘭工業大学 材料物性工学科	教 授 三 澤 俊 平
(株)神戸製鋼所 材料研究所	研 究 首 席 中 山 武 典
(株)神戸製鋼所 材料研究所	研 究 員 坪 田 隆 之
(株)神戸製鋼所 秦野工場	研 究 員 細 木 哲 郎
	[現：(株)コベルコ マテリアル銅管]
(株)神戸製鋼所 秦野工場	室 長 佐 伯 主 税
	[現：(株)コベルコ マテリアル銅管]
非晶質SiO ₂ を溶解させた人工調合水中における銅とシリカとの反応	217
室蘭工業大学 機械システム工学科	助 手 ・ 工 博 境 昌 宏
室蘭工業大学 機械システム工学科	教 授 ・ 工 博 世 利 修 美
酸化防止剤の蟻の巣状腐食に及ぼす影響	222
(株)神戸製鋼所 アルミ・銅カンパニー 秦野工場 銅管研究室	研 究 員 細 木 哲 郎
(株)神戸製鋼所 アルミ・銅カンパニー 秦野工場 銅管研究室	室 長 佐 伯 主 税
高純度銅双結晶の対称傾角粒界における腐食反応とその特異形態	227
同志社大学 工学部 エネルギー機械工学科	助 教 授 宮 本 博 之
同志社大学 工学部 エネルギー機械工学科	大 学 院 生 谷 口 旭
	[現：(株)ユヤマ]
同志社大学 工学部 エネルギー機械工学科	教 授 御 牧 拓 郎
姫路工業大学 大学院 工学研究科	助 教 授 山 下 正 人

《表面》

電気化学的還元法による緋色銅表面酸化物の決定	232
北海道大学 大学院 工学研究科 分子化学専攻	工 学 博 士 能 登 谷 武 紀

住友電気工業(株) 解析技術研究センター	主 席	中山 茂 吉
住友電気工業(株) 解析技術研究センター		楯 登紀子
神戸大学 理学部 化学科	助 教 授	大 塚 利 行
銅酸化物及び水酸化物の粉末試料のボルタンメトリーによる化学状態分析		235
住友電気工業(株) 解析技術研究センター	主 席	中山 茂 吉
住友電気工業(株) 解析技術研究センター	センター長	柴 田 雅 裕
神戸大学 理学部 化学科	助 教 授	大 塚 利 行
北海道大学 大学院 工学研究科 分子化学専攻	工 学 博 士	能登谷 武 紀
水道水中における銅合金の鉛浸出の経時変化		240
三宝伸銅工業(株) 開発センター	主 務 部 員	田 中 真 次
三宝伸銅工業(株) 開発センター	研 究 員	福 田 佳 昭
三宝伸銅工業(株) 開発センター	研 究 員	今 村 昌 子
三宝伸銅工業(株) 開発センター	センター長・工博	大 石 恵 一 郎
鉛フリーはんだめっきにおけるウイスカー成長		246
日鉱金属(株) 技術開発センター	技 師	児 玉 篤 志
日鉱金属(株) 技術開発センター	技 師	澁 谷 義 孝
日鉱金属(株) 技術開発センター	主 査	本 田 潤 二
富士電子工業(株) 日立工場	技 師 長	木 村 得 敏
富士電子工業(株) 日立工場	工 場 長	延 吉 良 一
Sn-Ag系鉛フリーはんだ接合部の信頼性に及ぼす銅表面めっきの影響		251
大阪大学 大学院 工学研究科 ビジネスエンジニアリング専攻	助 教 授	上 西 啓 介
大阪大学 大学院 工学研究科 生産科学専攻	助 教 授	廣 瀬 明 夫
大阪大学 大学院 工学研究科 生産科学専攻	教 授	小 林 紘 二 郎
電気接続端子用すず/銀めっきの諸特性		256
古河電気工業(株) メタル総合研究所 第一研究部		田 中 仁 志
古河電気工業(株) メタル総合研究所 第一研究部	マネージャー	荻 原 吉 章
《切削》		
切屑拘束を利用した銅合金深穴加工法とその切屑排出過程		261
大阪大学 工学部	技 官・工博	平 尾 桂 一
大阪大学 工学部	技 官	森 山 重 信
大阪大学 工学部	教 授・工博	花 崎 伸 作
大阪大学 工学部	名誉教授・工博	山 根 壽 己
新居浜工業高等専門学校 材料工学科	教 授・工博	高 橋 知 司
大阪大学 工学部	教 授・工博	白 井 泰 治
6/4黄銅の超精密切削加工における被削性		269
姫路工業大学 大学院 工学研究科	助教授・工博	奥 田 孝 一
姫路工業大学 工学部	学 生	高 井 宏 明
		[現：パスカル(株)]
無酸素銅および丹銅の被削性に及ぼす被削材の硬さの影響		274
滋賀県立大学 工学部	助教授・工博	田 中 他 喜 男
滋賀県立大学 工学部	研 究 生	中 村 健 二
神奈川大学 工学部	工 博	赤 澤 正 久
SiおよびMnを添加したCu-Zn合金の二次元切削特性		280
富山大学 大学院 理工学研究科	大 学 院 生	竹 島 卓 哉
富山大学 工学部	教 授・学博	森 田 昇

富山大学 工学部	助教授・工博	山田 茂
富山大学 工学部	助 手	高野 登
富山大学 工学部	技 官	大山 達雄
富山大学 工学部	助教授・工博	松田 健二
富山大学 工学部	教授・工博	池野 進
鉛フリー銅合金「エコプラス®」の乾式ドリル深穴切削		285
三宝伸銅工業(株) 開発センター	チームリーダー	松本 敏一
三宝伸銅工業(株) 開発センター	主 務 部 員	岡 尚之
三宝伸銅工業(株) 開発センター	センター長・工博	大石 恵一郎
《合金開発》		
新規なニッケルフリー白色銅合金の開発		291
YKK(株) 研究開発センター 金属材料研究所	主 事	吉村 泰治
YKK(株) 研究開発センター 金属材料研究所	所長・工博	喜多 和彦
東北大学 金属材料研究所	教授・工博	井上 明久
低熱膨張銅複合材 (L-COP) の開発		296
日立電線(株) 伸銅事業本部 研究開発部 材料グループ	アシスタントマネージャー	井郷 康之
日立電線(株) 伸銅事業本部 研究開発部 材料グループ	マネージャー・工博	佟 慶平
(株)日立製作所 日立研究所	技 師	近藤 保夫
耐熱銅合金管の開発		302
(株)神戸製鋼所 アルミ・銅カンパニー 秦野工場 銅管研究室	研 究 員	白井 崇
(株)神戸製鋼所 アルミ・銅カンパニー 秦野工場 銅管研究室	室 長	佐伯 主税
高性能リン青銅の特性に及ぼす組織の影響		307
古河電気工業(株) 研究開発本部 メタル総合研究所	主任研究員・工博	三原 邦照
古河電気工業(株) 研究開発本部 メタル総合研究所	グループリーダー	江口 立彦
古河電気工業(株) 金属カンパニー	課 長	山本 尚志
古河電気工業(株) 金属カンパニー	課 員	金森 宏明
微細結晶銅合金「SFG2」の再結晶粒度に及ぼす冷間圧延率の影響		311
三宝伸銅工業(株) 開発センター	研 究 員	畑 克彦
三宝伸銅工業(株) 開発センター	主 務 部 員	大谷 淳一
三宝伸銅工業(株) 開発センター	研 究 員	佐々木 勲
三宝伸銅工業(株) 開発センター	センター長・工博	大石 恵一郎
銅-チタン系、ニッケル-チタン系、及び鉄-チタン系のメカニカルアロイング反応		316
帝京大学 理工学部 航空宇宙工学科	教授・理博	石田 恒雄
長野イズミテクノ 技術課		宮坂 岳典
シブヤ金属 生産課		斎藤 晴美
粉末冶金法による酸化銅熱電材料の作製およびその熱電特性		323
千葉大学 工学部	講師・工博	魯 云
千葉大学 工学部	教授・工博	広橋 光治
千葉大学 自然科学研究科	修士課程	松尾 卓哉
千葉大学 自然科学研究科	修士課程	馬場 哲治
機械的合金化による過飽和固溶炭素を含む新Cu-Zn-C合金の生成とその固化		327
広島工業大学 機械工学科	教授・工博	山根 壽己
		[現：大阪大学名誉教授・工博]
広島工業大学 機械システム工学専攻	大 学 院 生	大久保 寛隆
		[現：(株)関が原製作所]

広島工業大学 機械工学科

学 生 沖 信 博

[現：宮川化成工業㈱]

広島工業大学 知的機能科学専攻

大 学 院 生 久 幸 晃 二

[現：豊橋技術科学大学 エコロジ－工学系 博士研究員・博（工）]

銅と銅合金第42巻掲載論文の一部訂正のお知らせ 332