

# 銅と銅合金

第51巻1号 2012年

## 目次

### [特別講演]

ナノ粒子による接合プロセスへのアプローチ.....01			
地方独立行政法人 大阪市立工業研究所	理事長・工学博士	中 許 昌 美	
地方独立行政法人 大阪市立工業研究所	研究員・工学博士	長 岡 亨	
大阪大学 接合科学研究所 (現所属)	准教授・工学博士	森 貞 好 昭	
地方独立行政法人 大阪市立工業研究所	研究員・理学博士	山 本 真 理	
地方独立行政法人 大阪市立工業研究所	研究員・工学博士	柏 木 行 康	
地方独立行政法人 大阪市立工業研究所	理事・工学博士	大 野 敏 信	
地方独立行政法人 大阪市立工業研究所	研究部長	福 角 真 男	

### [研究論文]

#### 《金属組織》

巨大ひずみ加工または強圧延された Cu-Zn 系合金の組織と特性 .....07			
電気通信大学 知能機械工学科	准教授・工学博士	三 浦 博 己	
60/40Cu-Zn 合金における $\alpha$ 相の微細組織に対する Sn 添加の影響 .....14			
富山大学大学院 理工学研究部	助教・博士(工学)	川 畑 常 真	
富山大学大学院 理工学教育部	大学院 生	前 田 晃 広	
東北大学大学院 環境科学研究科	助教・博士(工学)	中 村 純 也	
富山県立大学 工学部	准教授・工学博士	上 谷 保 裕	
北陸職業能力開発大学校	教授・工学博士	池 野 進	
富山大学大学院 理工学研究部	教授・博士(工学)	松 田 健 二	
Cu-Ni-Si 系銅合金条のヤング率に及ぼす結晶方位分布の影響 .....20			
古河電気工業株式会社 研究開発本部 メタル総合研究所 第一研究部	研 究 員	金 子 洋	
古河電気工業株式会社 研究開発本部 メタル総合研究所 第一研究部	部 長	江 口 立 彦	
圧縮ねじり加工による Cu-Cr 複相合金焼結体のクロム粒子微細化 .....25			
名古屋大学大学院 工学研究科 マテリアル理工学専攻	助 教	久 米 裕 二	
名古屋大学大学院 工学研究科 マテリアル理工学専攻	大 学 院 生	高 市 祐 太 郎	
		[現: 全日本空輸株式会社]	
名古屋大学大学院 工学研究科 マテリアル理工学専攻	准 教 授	小 橋 真	
名古屋大学大学院 工学研究科 マテリアル理工学専攻	教 授	金 武 直 幸	
日本AEパワーシステムズ	主 管 技 師 長	野 田 泰 司	
高導電性 Cu-0.5, 1, 2at%Zr 合金線材のミクロ組織と機械的性質 .....31			
日本ガイシ株式会社 金属事業部 開発部	マネージャー	村 松 尚 国	
東北大学 金属材料研究所	准教授・工学博士	木 村 久 道	
東北大学	元総長・工学博士	井 上 明 久	
無酸素銅連続繰り返し曲げ加工材の再結晶の EBSD 解析 .....37			
宇都宮大学大学院 工学研究科	大 学 院 生	シャリファ ノルハフィザ	
宇都宮大学大学院 工学研究科	教授・工学博士	高 山 善 匡	
宇都宮大学大学院 工学研究科	技 術 専 門 職 員	渡 部 英 男	



純銅の特殊粒界形成に及ぼす微量元素の影響.....	42
三菱マテリアルシーエムアイ株式会社 接点事業部	グループ長 喜多 晃 一
マサチューセッツ工科大学 材料工学科	教 授 クリストファー A シュー
Cu-Ni-Fe 合金における析出粒子の成長過程と磁性への影響.....	47
横浜国立大学大学院 工学府	大学院生・修士 高 野 充 輝
横浜国立大学大学院 工学研究院	准教授・工学博士 竹 田 真帆人
横浜国立大学大学院 工学府	博 士 (工 学) 姜 星
	[現: RIST]
物質・材料研究機構	主幹研究員・工学博士 竹 口 雅 樹
銅合金における特殊粒界の導入.....	52
三菱マテリアル株式会社 中央研究所	副主任研究員 谷 口 兼 一
マサチューセッツ工科大学 材料工学科	教 授・Ph. D クリストファー A シュー
三菱マテリアル株式会社 中央研究所	研 究 員 伊 藤 優 樹
三菱マテリアル株式会社 中央研究所	研究員・博士(工学) 森 広 行
三菱マテリアル株式会社 中央研究所	主任研究員・博士(工学) 牧 一 誠
三菱マテリアルシーエムアイ株式会社 接点事業部	グループ長 喜 多 晃 一
《伝熱・熱交換器》	
平滑管のコイル状流路内における圧力損失および熱伝達.....	58
東京海洋大学 海洋工学部 海洋電子機械工学科	教授・工学博士 井 上 順 広
東京海洋大学大学院 海洋科学技術研究科 海洋システム工学専攻	大 学 院 生 郁 辰 乙
《疲労》	
ロケットエンジン燃焼室銅合金の熱疲労特性.....	66
宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	大 学 院 生 柳 翔 吾
宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	大 学 院 生 今 井 周 平
宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	助教・博士(工学) 川 合 伸 明
宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	教授・工学博士 佐 藤 英 一
β'黄銅の二段二重ひずみ制御疲労寿命に関する研究.....	71
東海大学大学院	大 学 院 生 川 上 拓 也
東海大学 工学部	教授・工学博士 林 守 仁
アンシスジャパン株式会社	毛 利 勇 人
鉛フリー銅合金「エコプラス」の疲労特性.....	76
三菱伸銅株式会社 三宝製作所 三宝開発部	研 究 員 須 崎 孝 一
三菱伸銅株式会社 三宝製作所 三宝開発部	シニアフェロー・工学博士 大 石 恵 一 郎
三菱伸銅株式会社 三宝製作所 三宝開発部	主 幹 研 究 員 後 藤 佳 行
《溶解・鑄造》	
Cu-Ag 共晶系合金の凝固現象のその場観察.....	81
千葉工業大学	教 授 茂 木 徹 一
千葉工業大学大学院	大 学 院 生 小 林 優 輔
Cu-Zn-Si 合金の結晶粒微細化に及ぼす添加元素の効果.....	86
三菱マテリアル株式会社 銅加工事業部 銅加工開発センター	研 究 員 積 川 靖 弘
三菱マテリアル株式会社 中央研究所	研究員・博士(工学) 森 広 行
三菱マテリアル株式会社 中央研究所	主任研究員・博士(工学) 牧 一 誠
三菱伸銅株式会社 開発技術本部 三宝開発部	研 究 員 中 里 洋 介
三菱伸銅株式会社 開発技術本部 三宝開発部	主 幹 研 究 員 後 藤 佳 行
三菱伸銅株式会社 開発技術本部 三宝開発部	シニアフェロー・博士(工学) 大 石 恵 一 郎



リン青銅及びビスマス含有リン青銅の半凝固スラリー製造と半凝固押出加工.....	91
富山県立大学 工学部	准教授・工学博士 上谷 保裕
富山大学大学院 理工学教育部	大学院生 小瀬 峻久
J. マテカッパープロダクツ株式会社 品質保証部	マネージャー 中島 克之
富山大学大学院 理工学研究部	教授・博士(工学) 松田 健三
北陸職業能力開発大学校	校長・工学博士 池野 進

《塑性加工・冷間加工》

銅管の束引きと液体マンドレル引き.....	98
東海大学 工学部	教授 吉田 一也
東海大学大学院	大学院生 小松 嵩明
鉛フリー銅合金「エコプラス <sup>®</sup> 」の転造加工.....	103
三菱伸銅株式会社 三宝開発部	主幹研究員 岡 尚之
三菱伸銅株式会社 三宝開発部	研究員 畑 克彦
三菱伸銅株式会社 三宝開発部	シニアフェロー・工学博士 大石 恵一郎

《金属組織・熱処理》

Cu-Ni-Si 合金の時効析出挙動に及ぼす Cr および Fe 添加の影響.....	108
東京工業大学大学院 理工学研究科	大学院生 石塚 祐也
東京工業大学大学院 理工学研究科	大学院生 荒木 章好
東京工業大学大学院 理工学研究科	准教授・工学博士 小林 郁夫
東京工業大学大学院 理工学研究科	教授・工学博士 里 達雄
古河電気工業株式会社 メタル総合研究所	博士(工学) 廣瀬 清慈
古河電気工業株式会社 メタル総合研究所	部長 江口 立彦
Effects of Ti Addition and Heat Treatment on the Conductivities of Cu-Ni-Si Alloy.....	116
Structural Materials Division, Korea Institute of Materials Science	Senior Researcher, Ph. D. Kwangjun Euh
Structural Materials Division, Korea Institute of Materials Science	Principal Researcher, Ph. D. Seung Zeon Han
Cu-Ni-Fe-P 合金の特性に及ぼす圧延-熱処理条件の影響.....	121
日立電線株式会社 技術研究所 金属材料研究部	山本 佳紀
日立電線株式会社 技術研究所 金属材料研究部	萩原 登
日立電線株式会社 技術研究所 金属材料研究部	マネージャー 外木 達也

《機械的性質》

Cu-Ni-P 合金の内部摩擦の振幅依存性と微小塑性に基づく応力緩和挙動の考察.....	126
株式会社神戸製鋼所 材料研究所 材質制御研究室	主任研究員・博士(工学) 有賀 康博
株式会社神戸製鋼所 長府製造所 銅板工場 銅板研究室	研究員・博士(工学) 隅野 裕也
名古屋工業大学 未来材料創成工学専攻	学生 森川 佳紀
名古屋工業大学	技術職員 玉岡 悟司
名古屋工業大学 未来材料創成工学専攻	教授・工学博士 西野 洋一
極低温圧延または ARB 加工と時効析出による Cu-1.4mass%Ni-0.25mass%P-0.1mass%Zr 合金の強度向上.....	132
金沢大学大学院 自然科学研究科 機能機械科学専攻	大学院生 高川 優作
金沢大学 機械工学類	学生 辻内 喜成
金沢大学大学院 自然科学研究科 システム創成科学専攻	准教授・博士(工学) 渡邊 千尋
金沢大学大学院 自然科学研究科 システム創成科学専攻	教授・工学博士 門前 亮一
京都大学大学院 工学研究科 材料工学専攻	教授・博士(工学) 辻 伸泰



Cu-Ni-Co-Si合金の引張特性へのCoの影響 .....	138
金沢大学大学院 自然科学研究科 機能機械科学専攻	大学院生 横島 大
金沢大学大学院 自然科学研究科 機能機械科学専攻	大学院生 井澤 幸太郎
金沢大学大学院 自然科学研究科 システム創成科学専攻	准教授・博士(工学) 渡邊 千尋
金沢大学大学院 自然科学研究科 システム創成科学専攻	教授・工学博士 門前 亮一

Cu-Ni-Si合金における時効析出挙動と加工硬化率の変化 .....	143
東京工業大学大学院 理工学研究科	大学院生 荒木 章好
東京工業大学大学院 理工学研究科	大学院生 石塚 祐也
東京工業大学大学院 理工学研究科	准教授・工学博士 小林 郁夫
東京工業大学大学院 理工学研究科	教授・工学博士 里 達雄
古河電気工業株式会社 メタル総合研究所	博士(工学) 廣瀬 清慈
古河電気工業株式会社 メタル総合研究所	部長 江口 立彦

《機械的性質・評価技術》

Cu-Cr-Zr-Ag合金の機械的性質に及ぼす焼なまし条件の影響 .....	148
三芳合金工業株式会社 製品開発課	課長 江口 逸夫
三芳合金工業株式会社 製品開発課	係長 新井 真人
三芳合金工業株式会社 製品開発課	藤井 慎太郎
三芳合金工業株式会社 製品開発課	柿山 範夫
宇都宮大学大学院 工学研究科	教授・工学博士 高山 善匡

銅とタングステンの接合界面強度に及ぼすイオン照射後熱処理の影響 .....	153
茨城大学 工学部	准教授・工学博士 車田 亮
茨城大学大学院 理工学研究科	大学院生 小吹 隆之
茨城大学 工学部	教授・工学博士 伊藤 吾朗
九州大学 応用力学研究所	准教授・工学博士 渡邊 英雄
日本タングステン株式会社 基礎技術センター	主幹 松尾 明

微細構造解析に基づくCu-Ni-Si-Fe合金の溶質元素と転位の時効挙動の解明 .....	158
東北大学 金属材料研究所	准教授・工学博士 佐藤 成男
東北大学 金属材料研究所	大学院生 長谷川 啓史
株式会社日産アーク 研究部	高橋 洋平
東北大学 金属材料研究所	教授・工学博士 我妻 和明
東北大学 多元物質科学研究所	教授・工学博士 鈴木 茂

《環境・その他》

固溶型Cu基合金の色調と添加元素の関係 .....	164
YKK株式会社 工機技術本部 基盤技術開発部	金属材料・プロセスグループ長・ 博士(工学)・技術士(金属部門) 吉村 泰治

膜厚制御型試料を利用した銅の抗菌性発現最小量評価法の開発 .....	168
秋田大学 教育文化学部	准教授・博士(工学) 宮野 泰征
独立行政法人産業技術総合研究所	招聘研究員 本城 国明
秋田大学大学院 工学資源学研究所	教授・工学博士 神谷 修
独立行政法人産業技術総合研究所	主任研究員・工学博士 木内 正人

銅及び銅合金の殺菌機構とそのMRSA感染対策への応用 .....	175
北里大学 医学部 微生物学	講師・医学博士 笹原 武志
北里大学 医学部 皮膚科学	非常勤講師・医師 新山 奈々子
社団法人日本銅センター	需要開発部長 幸 洋二
社団法人日本銅センター	事務局 長 和田 正彦
社団法人日本銅センター	技術開発部長 斎藤 晴夫



《腐食・防食》

銅のマウンドレス型孔食周囲に存在する緑青の生成メカニズム..... 181

室蘭工業大学	もの創造系領域	准教授・工学博士	境 昌 宏
室蘭工業大学大学院	航空宇宙システム工学専攻	大 学 院 生	山 岸 直 貴
室蘭工業大学大学院	航空宇宙システム工学専攻	大 学 院 生	荒 谷 心 太
室蘭工業大学大学院	航空宇宙システム工学専攻	大 学 院 生	三 浦 友 司
[現：ミツワ電子株式会社]			
室蘭工業大学大学院	航空宇宙システム工学専攻	大 学 院 生	立 川 藍 子
[現：室蘭市役所]			

開放冷却水中の銅管の孔食におよぼす残留カーボンの影響..... 186

ショーワ株式会社	技術開発センター	主 任 技 師	三田村 安 晃
東京ガス株式会社	リビング法人営業本部	課 長	二 宮 誠 英
東京ガス株式会社	技術研究所		大工原 毅
ショーワ株式会社	技術開発センター	次 長	井 上 行 雄
東京ガス株式会社	技術研究所	研究顧問・工学博士	小 向 茂
ショーワ株式会社		代表取締役社長・工学博士	山 田 豊

銅管の腐食に及ぼす冷却水の濃縮の影響..... 191

ショーワ株式会社	技術開発センター		遠 藤 学
ショーワ株式会社	技術開発センター	次 長	井 上 行 雄
ショーワ株式会社		代表取締役社長・工学博士	山 田 豊

ギ酸溶液中における銅管の蟻の巣状腐食再現試験..... 196

室蘭工業大学	もの創造系領域	准教授・工学博士	境 昌 宏
室蘭工業大学大学院	航空宇宙システム工学専攻	大 学 院 生	亀 田 勇 輔
室蘭工業大学	もの創造系領域	教授・工学博士	世 利 修 美

《腐食防食・表面》

Cu合金へのSn/Ag多層めっきとAgめっきの耐熱性..... 201

三菱伸銅株式会社	開発技術本部	若松開発部	主幹研究員・博士(工学)	楮 松 竹
				[現：岩手大学 工学部 応用化学・生命工学科 准教授]
三菱伸銅株式会社	開発技術本部	若松開発部	開発部長・工学博士	熊 谷 淳 一
三菱伸銅株式会社	開発技術本部	若松開発部	技 師	玉 川 隆 士
三菱伸銅株式会社	開発技術本部	若松開発部	主席研究員・博士(工学)	相 田 正 之
三菱伸銅株式会社	若松製作所	品質保証部	技 師 補	沖 田 孝 宏

Snめっき接点に及ぼす回転微摺動の影響..... 207

古河電気工業株式会社	研究開発本部	メタル総合研究所	第一研究部	研 究 員	吉 田 和 生
古河電気工業株式会社	研究開発本部	メタル総合研究所	第一研究部	研 究 員	北 河 秀 一
古河電気工業株式会社	研究開発本部	メタル総合研究所	第一研究部	主 査	水戸瀬 賢 悟
古河電気工業株式会社	研究開発本部	メタル総合研究所	第一研究部	マネージャー	須 齋 京 太

高耐摩耗性銀めっきの開発..... 212

DOWAメタルテック株式会社	技術センター	マネージャー	宮 澤 寛
DOWAメタルテック株式会社	技術センター	主 任 研 究 員	米 澤 歴
DOWAハイテック株式会社		課 長	井 上 明 人
DOWAメタルテック株式会社	技術センター	取締役センター長・工学博士	菅 原 章

《複合材料・材料開発》

銅被覆 DyBCO コーテッドコンダクターの引張負荷ひずみ下での超伝導臨界電流およびn値変化..... 217

京都大学大学院	工学研究科	教授・工学博士	落 合 庄治郎
---------	-------	---------	---------

