

# 銅と銅合金

第46巻1号 2007年

## 目次

### [ 基調講演 ]

銅の冷間、高温加工中と加工後の連続・不連続再結晶 .....	1
電気通信大学 知能機械工学科	教授・工博 酒井 拓

### [ 特別講演 ]

Cu-Cr-Zr合金の析出制御による結晶粒微細化 .....	7
日鉱金属(株) 磯原工場 新素材開発センター	技 師 森 正 澄
日鉱金属(株) 技術開発センター	主 席 技 師 結 城 典 夫

### [ 招待講演 ]

病院内環境細菌汚染の低減化に向けての銅及び銅合金の活用 .....	12
北里大学 医学部 微生物・寄生虫学	講 師 ・ 医 博 笹 原 武 志
北里大学 医学部 皮膚科学	病棟医・医師 新 山 奈々子
北里大学病院 新生児室	看護係長・看護師長 上 野 美 穂

### [ 研究論文 ]

#### 《金属組織》

銅線の再結晶挙動に及ぼす純度の影響 .....	17
三菱電線工業(株) 技術本部 総合研究所	主 席 研 究 員 補 佐 田 窪 毅
三菱電線工業(株) 技術本部 総合研究所	主 席 研 究 員 本 田 照 一
組織制御によるCu-Ni-Si系合金の機械的性質の向上 .....	21
古河電気工業(株) メタル総合研究所	工 博 廣 瀬 清 慈
古河電気工業(株) メタル総合研究所	グループマネージャー 江 口 立 彦
Cu-Ni-Si系合金の時効析出に及ぼす溶体化温度およびCr添加の影響 .....	26
東京工業大学 大学院 理工学研究科	大 学 院 生 神 野 洋 輔
東京工業大学 大学院 理工学研究科	教 授 ・ 工 博 里 達 雄
古河電気工業(株) メタル総合研究所	博 (工) 廣 瀬 清 慈
古河電気工業(株) メタル総合研究所	グループマネージャー 江 口 立 彦
コルソン系銅合金の曲げ加工性に及ぼす組織の影響 .....	31
茨城大学 工学部 機械工学科	教 授 ・ 工 博 伊 藤 吾 朗
茨城大学 工学部 機械工学科	学 生 中 村 岳 洋
茨城大学 大学院 理工学研究科 機械工学専攻	大 学 院 生 赤 木 隆 介
日立電線(株) 研究開発部 材料グループ	アシスタントマネージャー 山 本 佳 紀
Cu-Fe合金におけるナノ磁性鉄微粒子の析出過程と磁気的特性の関係 .....	36
横浜国立大学 大学院 工学府	大 学 院 生 高 松 久 美 子
横浜国立大学 大学院 工学研究院	准 教 授 ・ 工 博 竹 田 真 帆 人
横浜国立大学 大学院 工学府	大 学 院 生 和 田 直 也
横浜国立大学 大学院 工学府	大 学 院 生 桑 田 幸 作

<b>Cu-Zn合金の最終低温焼鈍工程における微視組織と機械的性質の変化</b> .....		41
電気通信大学 知能機械工学科	准教授・工博	三浦博己
電気通信大学 知能機械工学科	大学院生	稲生剛
電気通信大学 知能機械工学科	教授・工博	酒井拓
三井金属鉱業(株) 圧延加工事業部	技術顧問・工博	山口洋
三井金属鉱業(株) 圧延加工事業部	部長	山崎周一
<b>高強度微細粒黄銅の加工熱処理中の微視組織発達</b> .....		46
電気通信大学 知能機械工学科	准教授・工博	三浦博己
電気通信大学 知能機械工学科	大学院生	鮎川英幸
電気通信大学 知能機械工学科	教授・工博	酒井拓
三井金属鉱業(株) 圧延加工事業部	技術顧問・工博	山口洋
三井金属鉱業(株) 圧延加工事業部	部長	山崎周一
<b>微細粒<math>\alpha</math>黄銅の機械的、物理的諸性質</b> .....		53
三井金属鉱業(株) 圧延加工事業部	技術顧問・工博	山口洋
<b>Si添加60/40Cu-Zn合金の焼入れ後の焼鈍初期に見られる<math>\alpha</math>相の構造</b> .....		59
富山大学 大学院 理工学研究部	准教授・博(工)	松田健二
富山大学 大学院 理工学研究部	教授・工博	池野進
富山大学 大学院 理工学教育部	大学院生	浜谷大介
富山大学 大学院 理工学研究部	助手・修士(工)	川畑常真
富山県立大学 工学部	准教授・工博	上谷保裕
<b>面心立方晶と体心立方晶の圧延時のTaylor方位因子の3次元分布</b> .....		65
帝京大学 理工学部 航空宇宙工学科	教授・工博	増井浩昭
<b>《伝熱管、熱交換器》</b>		
<b>表面処理銅管の水平円管外凝縮熱伝達および撥水性能</b> .....		71
東京海洋大学 海洋工学部 海洋電子機械工学科	助教授・工博	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	吉田祐樹
東京海洋大学 海洋工学部 海洋電子機械工学科	教授・工博	五島正雄
<b>微小リブを付加した内面溝付管の蒸発熱伝達促進</b> .....		77
日立電線(株) 高機能材料事業本部 伸銅製造統括部 開発部		乾謙一
日立電線(株) 高機能材料事業本部 伸銅製造統括部 開発部	マネージャー	法福守
日立電線(株) 高機能材料事業本部 伸銅製造統括部 開発部		堀口賢
<b>内面溝付管による通水時の伝熱促進</b> .....		81
古河電気工業(株) メタル総合研究所	主査	釣弘太郎
古河電気工業(株) メタル総合研究所		北村省治
古河電気工業(株) メタル総合研究所		肥後孝児
<b>《表面》</b>		
<b>リフロー Snめっき銅合金条の挿抜性について</b> .....		85
三菱伸銅(株) 開発部	主任研究員	石川誠一
三菱伸銅(株) 開発部	主任研究員	鈴木和彦
三菱伸銅(株) 開発部	部長・工博	熊谷淳一
<b>《疲労、切削、磨耗》</b>		
<b>ロータス型ポラス銅の疲労強度に及ぼす気孔率および気孔径分布の影響</b> .....		90
大阪大学 産業科学研究所	博士後期課程	関宏範

大阪大学 産業科学研究所	助教・工博	多根正和
大阪大学 産業科学研究所	教授・工博	中嶋英雄
芝浦工業大学 材料工学科	教授・工博	大塚正久
<b>大気および腐食両環境下における黄銅平板の疲労き裂開口特性</b> .....		95
東海大学 工学部 動力機械工学科	教授・工博	林守仁
<b>銅および銅合金の被削性指数-切削抵抗および表面粗さの静的成分と動的成分の影響-</b> .....		100
滋賀県立大学 工学部	助教授・工博	田中他喜男
神奈川大学 工学部	工博	赤澤正久
<b>粒子分散強化<math>\alpha</math>基銅合金鑄造材と押出材の摩擦と摩耗挙動における結晶粒微細化効果</b> .....		106
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 接合科学研究所	助教授・工博	柴柳敏哉
三宝伸銅工業(株) 開発センター	研究員	積川靖弘
三宝伸銅工業(株) 開発センター	主務部員	後藤佳行
三宝伸銅工業(株) 開発センター	開発センター長・工博	大石恵一郎
大阪大学 工学部	名誉教授・工博	山根壽己
<b>《塑性加工》</b>		
<b>ダイレス引抜き加工の内面溝付銅管への適用</b> .....		111
首都大学東京 大学院 理工学研究科 機械工学専攻	研究員・修(工)	古島剛
首都大学東京 大学院 理工学研究科 機械工学専攻	教授・工博	真鍋健一
東京都立大学 工学部 機械工学科	学生	新井淳
(株)コベルコ マテリアル銅管 秦野工場 研究部	部長	石橋明彦
(株)コベルコ マテリアル銅管 秦野工場 研究部	研究員	日名子伸明
(株)コベルコ マテリアル銅管 秦野工場 研究部	研究員	白井崇
<b>リン青銅板のミリスケール深絞りにおける金型表面性状の影響</b> .....		116
首都大学東京 大学院 理工学研究科 機械工学専攻	教授・工博	真鍋健一
首都大学東京 大学院 理工学研究科 機械工学専攻	大学院生	村重雄志郎
首都大学東京 大学院 工学研究科 機械工学専攻	大学院生	清水徹英
高松工業高等専門学校 機械工学科	講師・博(工)	酒井孝
<b>皮むき加工による銅線材の表面性状の改善</b> .....		121
東海大学 工学部 精密工学科	教授・工博	吉田一也
東海大学 大学院 工学研究科 機械工学専攻	大学院生	篠原哲雄
東海大学 工学部 精密工学科	学部生	中里和也
<b>超音波付加圧延時のハンマリングによる板表面性状変化と荷重変動</b> .....		126
金沢工業大学 工学部 機械工学科	准教授・工博	瀬川明夫
金沢工業大学 産学連携室	教授・工博	川並高雄
金沢工業大学 大学院 工学研究科	大学院生	田口剛
<b>《機械的性質》</b>		
<b>Cu-Ni-Si系合金の特性に及ぼすNi, Si量及び熱処理条件の影響</b> .....		131
DOWAメタルテック(株) 金属材料研究所	主任研究員・工博	高維林
DOWAメタルテック(株) 金属材料研究所	主任研究員	須田久
DOWAメタルテック(株) 金属材料研究所	課長	成枝宏人
DOWAメタルテック(株) 金属材料研究所	所長・工博	菅原章

<b>Cu-Cr-Zr系合金の組織と機械的性質</b> .....	136
金沢大学 大学院 自然科学研究科 システム創成科学専攻	講師・博(工) 渡 邊 千 尋
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 佐 藤 龍 彦
金沢大学 工学部 機能機械工学科	学 部 生 山 尾 勇 介
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 博 門 前 亮 一
<b>ARB法により強ひずみ加工したCu-Cr-Zr合金の組織と機械的特性</b> .....	142
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 大 竹 祐 輔
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 博 北 川 和 夫
金沢大学 大学院 自然科学研究科 システム創成科学専攻	助 手 ・ 博 ( 工 ) 北 和 久
大阪大学 大学院 工学研究科 知能・機能創成工学専攻	特任研究員・博(工) 高 田 尚 記
大阪大学 大学院 工学研究科 知能・機能創成工学専攻	助 教 授 ・ 工 博 辻 伸 泰
三菱マテリアル(株) 小名浜工場 開発技術グループ	研 究 員 青 木 庄 治
<b>Cu-Cr-Zr系合金の冷間圧延加工による機械的性質への影響</b> .....	148
三菱伸銅(株) 若松製作所 開発部	主 任 技 師 石 田 雅 彦
三菱伸銅(株) 若松製作所 開発部	主 任 研 究 員 三 浦 聖 生
三菱伸銅(株) 若松製作所 開発部	部 長 ・ 工 博 熊 谷 淳 一
<b>異周速圧延されたCu-Be-Co系合金の組織と機械的特性</b> .....	153
日本ガイシ(株) 金属事業部 開発部	山 上 直 樹
日本ガイシ(株) 金属事業部 開発部	マ ネ ー ジ ャ ー 村 松 尚 国
大阪大学 大学院 工学研究科	助 教 授 ・ 工 博 左 海 哲 夫
<b>Cu-Be25合金の多軸鍛造処理後の時効硬化特性</b> .....	157
日本ガイシ(株) 金属事業部 開発部	マ ネ ー ジ ャ ー 村 松 尚 国
日本ガイシ(株) 金属事業部 開発部	主 任 千 葉 広 樹
電気通信大学 大学院 知能機械工学専攻	大 学 院 生 玉 昌 峰
電気通信大学 知能機械工学科	准 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
<b>《物理的性質》</b>	
<b>Cu-Co合金中のCo粒子の粗大化に対する体積分率の影響</b> .....	162
金沢大学 大学院 自然科学研究科 システム創成科学専攻	大 学 院 生 渡 部 大 然
金沢大学 工学部 機能機械工学科	学 部 生 山 田 和 生
金沢大学 大学院 自然科学研究科 システム創成科学専攻	講 師 ・ 博 ( 工 ) 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 博 門 前 亮 一
金沢大学 大学院 自然科学研究科 環境科学専攻	教 授 ・ 理 博 田 崎 和 江
<b>SPS法によるCuAlO<sub>2</sub>-Cu複合焼結体の作製とその熱電特性</b> .....	167
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	博 士 課 程 吉 田 浩 之
<b>磁性Co析出粒子を含むCu-6.5mass%Co合金の磁気特性におよぼすECAP加工の影響</b> .....	172
九州大学 大学院 工学府 材料物性工学専攻	大 学 院 生 ・ 修 ( 工 ) 末 廣 健 一 郎
九州大学 大学院 工学府 材料物性工学専攻	大 学 院 生 ・ 修 ( 工 ) 西 村 俊 一
	[現：日立 GST]
九州大学 大学院 工学研究院 材料工学部門	准 教 授 金 子 賢 治
九州大学 大学院 工学研究院 材料工学部門	教 授 堀 田 善 治
<b>銅及び銅合金の熱伝導度と電気伝導度の関係</b> .....	177
大阪大学	名 誉 教 授 ・ 工 博 山 根 壽 己

大阪大学 大学院 工学研究科	教授・工博	南 埜 宜 俊
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 大学院 工学研究科	技官・工博	平 尾 桂 一
大阪大学 大学院 工学研究科	助手・博(工)	小 泉 雄一郎
<b>電子状態計算による銅固溶体合金の色調評価</b> .....		181
大阪府立大学 大学院 工学研究科 物質・化学系専攻	教授・工博	森 井 賢 二
大阪府立大学 大学院 工学研究科 物質・化学系専攻	大 学 院 生	山 田 博 之
大阪府立大学 大学院 工学研究科 物質・化学系専攻	准教授・工博	松 井 利 之
大阪府立大学 大学院 工学研究科 物質・化学系専攻	講 師 ・ 工 博	津 田 大
<b>銅合金の色彩を支配する状態密度に及ぼす添加元素の効果</b> .....		186
東京工業大学 大学院 理工学研究科 材料工学専攻	修 士 過 程	坂 口 昌 規
東京工業大学 大学院 理工学研究科 材料工学専攻	助教・博(工)	遠 藤 理 恵
東京工業大学 大学院 理工学研究科 材料工学専攻	教授・工博	須 佐 匡 裕
<b>端子電線圧着部の諸性質</b> .....		192
三井金属鉱業(株) 圧延加工事業部	技術顧問・工博	山 口 洋
<b>《腐食・防食》</b>		
<b>炭酸系人工地下水溶液中での銅の孔食に及ぼす表面皮膜の影響</b> .....		197
室蘭工業大学 材料物性工学科	准 教 授	駒 崎 慎 一
室蘭工業大学 材料物性工学科	大 学 生	田 中 義 隆
室蘭工業大学 材料物性工学科	教 授	幸 野 豊
(株)神戸製鋼所 材料研究所	研 究 首 席	中 山 武 典
(株)コベルコ マテリアル銅管	研 究 員	細 木 哲 郎
(株)コベルコ マテリアル銅管	部 長	石 橋 明 彦
<b>銅管の硬ろう付け時に生じる酸化皮膜のⅡ型孔食に及ぼす影響</b> .....		202
(株)コベルコ マテリアル銅管 生産本部 秦野工場 研究部	研 究 員	細 木 哲 郎
(株)コベルコ マテリアル銅管 生産本部 秦野工場 研究部	部 長	石 橋 明 彦
<b>銅の孔食発生に及ぼす磁気処理効果の統計的評価</b> .....		207
兵庫県立大学 大学院 工学研究科 機械系工学専攻	助教・工博	花 木 聡
兵庫県立大学 大学院 工学研究科 機械系工学専攻	准教授・工博	山 下 正 人
兵庫県立大学 大学院 工学研究科 機械系工学専攻	教授・工博	内 田 仁
(株)神戸製鋼所 材料研究所	研究首席・工博	中 山 武 典
(株)コベルコ マテリアル銅管 秦野工場	研 究 員	細 木 哲 郎
(株)コベルコ マテリアル銅管 秦野工場	部 長	石 橋 明 彦
<b>強制循環給湯配管システムの給湯水中の溶存酸素挙動</b> .....		212
住友軽金属工業(株) 研究開発センター	副主任研究員	河 野 浩 三
住友軽金属工業(株) 研究開発センター	主任研究員・工博	山 田 豊
中野設備工業(株)	顧 問	中 野 葆
<b>給水・給湯用スズ被覆銅管の開発</b> .....		216
住友軽金属工業(株) 研究開発センター	主任研究員	鈴 木 忍
住友軽金属工業(株) 研究開発センター	次 長	渥 美 哲 郎
住友軽金属工業(株) 研究開発センター	主任研究員・工博	山 田 豊
<b>アルコール飲料ディスペンサー蒸発器用銅管に生じた蟻の巣状腐食</b> .....		221
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	大 学 院 生	松 平 博 人
室蘭工業大学 機械システム工学科	教授・工博	世 利 修 美

ホシザキ電機(株) 第一商品設計部	課 長	天 野 猶 太	
ホシザキ電機(株) 先端技術部		平 松 伸 也	
ホシザキ電機(株) 技術管理部		小 栗 り え	
ホシザキ電機(株) 島根品質保証部	課 長	原 和 彦	
<b>ステンレス鋼と接続した銅合金の淡水中における腐食挙動</b> .....			226
TOTO(株) 総合研究所 金属材料研究グループ		本 田 英 靖	
TOTO(株) 水栓事業部 水栓金属技術グループ	グループリーダー	伊 藤 武 彦	
TOTO(株) 総合研究所 金属材料研究グループ	グループリーダー	芦 江 伸 之	
東京理科大学 理工学部 工業化学科	教授・工博	板 垣 昌 幸	
日本伸銅協会		萩 原 光 一	
<b>黄銅の耐脱亜鉛腐食の新しい評価法の提案</b> .....			231
芝浦工業大学 大学院 工学研究科 材料工学専攻	大 学 院 生	山 口 怜	
芝浦工業大学 工学部 材料工学科	教授・工博	今 井 八 郎	
<b>スポンジボール洗浄の生物皮膜と鉄皮膜に与える影響</b> .....			237
栗田エンジニアリング(株)	工 学 博 士	川 辺 允 志	
<b>水の磁気処理によるりん脱酸銅の腐食抑制</b> .....			243
信州大学 大学院 工学系研究科	大 学 院 生	大 塚 伊 知 郎	
信州大学 大学院 総合工学系研究科	大 学 院 生	G. サラバナン	
信州大学 理学部	学 生	本 間 裕 太	
信州大学 理学部	教授・理博	尾 関 寿 美 男	
(株)神戸製鋼所 技術開発本部 材料研究所	研究首席・工博	中 山 武 典	
(株)コベルコ マテリアル銅管 秦野工場 研究部	研 究 員	細 木 哲 郎	
(株)コベルコ マテリアル銅管 秦野工場 研究部	部 長	石 橋 明 彦	
<b>《環境》</b>			
<b>洋白C7541の表面粗さが光沢度と表面色に及ぼす影響</b> .....			248
拓殖大学 大学院 工学研究科	大 学 院 生	川 邊 和 宏	
東京工業大学	技 術 職 員	米 原 牧 子	
拓殖大学	専任講師・博(工)	木 原 幸 一 郎	
職業能力開発大学校	助教授・工博	磯 野 宏 秋	
拓殖大学	教授・芸修	木 嶋 彰	
拓殖大学	教授・工博	杉 林 俊 雄	
<b>電気めっき廃水中の多成分金属の硫化処理による選択分離・回収</b> .....			253
名古屋大学 大学院 エネルギー理工学専攻	教授・博(工)	松 田 仁 樹	
(株)三進製作所	相談役・博(工)	福 田 正	
(株)三進製作所	技術員・学士(工)	柳 下 宙 士	
<b>《接合、溶解鑄造・複合材料》</b>			
<b>純銅と鋳鉄の摩擦圧接における界面の組織および温度分布</b> .....			259
大阪産業大学 工学部	准教授・工博	川 井 五 作	
大阪工業大学 インキュベーション・ラボ	主任研究員・工博	越 智 秀	
大阪府立大学 総合教育研究機構	講 師 ・ 工 博	山 口 博	
摂南大学 工学部	教授・工博	山 本 義 秋	
大阪産業大学 工学部	教授・工博	櫻 井 恵 三	
<b>金属間化合物形成に伴う溶融金属への固体金属の溶解現象</b> .....			265
ヤマザキ動物看護短期大学 看護学専攻科 自然科学研究	教授・理博	石 田 恒 雄	

<b>連続鋳造法によるロータス型ポーラス銅の作製</b> .....	270
大阪大学 産業科学研究所	博士後期課程 朴 宰 成
大阪大学 産業科学研究所	特任助教授・工博 玄 丞 均
大阪大学 産業科学研究所	助教授・工博 鈴木 進 補
大阪大学 産業科学研究所	教授・工博 中 嶋 英 雄
<b>レーザ積層造形法で作製したポーラスステンレス鋼へのブロンズ溶浸</b> .....	274
兵庫県立大学 大学院	准教授・博(工) 福 本 信 次
兵庫県立大学 大学院	博 (工) 劉 莉
兵庫県立大学 工学部	4 年 生 奥 野 高 史
(財)ひょうご科学技術協会 兵庫ものづくり支援センター播磨	技術コーディネータ 光 谷 佳 浩
(財)ひょうご科学技術協会 兵庫ものづくり支援センター播磨	研究コーディネータ・博(工) 織 田 昌 彦
(財)ひょうご科学技術協会 兵庫ものづくり支援センター播磨	所長・博(学術) 尾 野 凱 生
(財)ひょうご科学技術協会 兵庫ものづくり支援センター播磨	兵庫県立大学名誉教授・工博 椿 野 晴 繁
<b>《材料開発》</b>	
<b>圧延銅箔の結晶粒方位制御による高屈曲化検討</b> .....	280
日立電線(株) 高機能材料事業本部 伸銅製造統括部 開発部	博 士(工学) 室 賀 岳 海
日立電線(株) 高機能材料事業本部 伸銅製造統括部 開発部	伊 藤 保 之
日立電線(株) 高機能材料事業本部 伸銅製造統括部 技術部	青 柳 幸 司
日立電線(株) 高機能材料事業本部 伸銅製造統括部 開発部	山 本 佳 紀
日立電線(株) 高機能材料事業本部 伸銅製造統括部 開発部	マネージャー 横 溝 健 治
<b>Cu-Ni-Be系合金の高強度・高導電化について</b> .....	285
日本ガイシ(株) 金属事業部 開発部	太 田 星
日本ガイシ(株) 金属事業部 開発部	マネージャー 村 松 尚 国
<b>微細結晶粒76Cu-3Si-21Zn合金鋳物の開発</b> .....	289
三宝伸銅工業(株) 開発センター	セクター・フェロー・工博 大 石 恵 一 郎
三宝伸銅工業(株) 開発センター	主 務 部 員 後 藤 佳 行
三宝伸銅工業(株) 開発センター	主 務 部 員 吉 川 勉
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	研 究 員 積 川 靖 弘
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	チームリーダー 松 本 敏 一