

銅と銅合金

第52巻1号 2013年

目次

[特別講演]

SPring-8の概要と金属分野の産業利用事例	01
公益財団法人高輝度光科学研究センター 産業利用推進室	特別研究員・コーディネーター 橋本 保

[研究論文]

《金属組織》

Cu-Ni-Si系合金の急速加熱及び冷却中の再結晶に及ぼす析出の影響	09
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 材料研究所 材質制御研究室	主任研究員・博士(工学) 村上 俊夫
Cu-Ni-Si合金の時効析出組織および引張変形挙動	14
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 精密工学研究所	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
Cu-Ni-Co合金の時効における組織変化と磁気特性への影響	19
横浜国立大学大学院 工学部	大学院生・博士 李 東海
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
Cu-Ti合金の時効硬化に及ぼすB添加の影響	23
東京工業大学大学院 理工学研究科 材料工学専攻	大学院生 古田 遼
東京工業大学 精密工学研究所	教授・工学博士 里 達雄
東京工業大学大学院 理工学研究科 材料工学専攻	准教授・博士(工学) 小林 郁夫
東京工業大学大学院 理工学研究科 材料工学専攻	助教 手塚 裕康
抽出分離法を利用したCu-Ti合金中時効析出物の定量的評価	30
東北大学 金属材料研究所附属研究施設関西センター	准教授・博士(工学) 千星 聡
東北大学 金属材料研究所	技術支援員 石黒 三岐雄
東北大学 金属材料研究所	准教授・博士(工学) 佐藤 成男
東北大学 金属材料研究所	教授・工学博士 我妻 和明
大阪府立大学 工学研究科 マテリアル工学分野	特認教授・工学博士 高杉 隆幸
DOWAメタルテック株式会社 技術センター	主席研究員・博士(工学) 高 維林
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・博士(工学) 菅原 章
Cu-Sn合金の多結晶と双結晶を用いた動的再結晶メカニズムの研究	36
株式会社コベルコ マテリアル銅管 秦野工場 技術部 研究室	主席研究員・博士(工学) 渡辺 雅人
電気通信大学 知能機械工学科	大学院生 青山 宏典
コベルコ マテリアル銅管 マレーシア	社長 石橋 明彦
電気通信大学 知能機械工学科	准教授・博士(工学) 三浦 博己

523K で焼鈍した Zr 添加 60/40Cu-Zn 合金の硬さ変化と微細組織観察	42
富山大学大学院 理工学教育部	大学院生 前田 晃 広
富山大学大学院 理工学教育部	大学院生 島田 祥 平
富山大学大学院 理工学研究部	教授・博士(工学) 松田 健 二
東北大学大学院 環境科学研究科	助教・博士(工学) 中村 純 也
富山大学大学院 理工学研究部	准教授・工学博士 才川 清 二
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
Cu リッチサイドの Cu-Zn-Ti3元系相状態	50
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) 吉村 泰 治
《溶解・鑄造》	
Cu-Zn-Si 合金の連続鑄造	55
三菱マテリアル株式会社 銅加工事業部 技術部 銅加工開発センター	研 究 員 矢野 翔一郎
三菱マテリアル株式会社 銅加工事業部 技術部 銅加工開発センター	センター長補佐 坂本 敏 夫
三菱マテリアル株式会社 銅加工事業部 技術部 銅加工開発センター	研 究 員 園 島 喬
三菱伸銅株式会社 開発技術本部 三宝開発グループ	主 幹 研 究 員 岡 尚 之
《接合》	
塑性流動による銅薄板と異種薄板の冷間突合わせ接合	61
兵庫県立大学大学院 工学研究科	准 教 授 原田 泰 典
兵庫県立大学大学院 工学研究科	准 教 授 布引 雅 之
銅板の電磁圧接における間隙の効果と板厚の影響	66
東京都立産業技術高等専門学校 ものづくり工学科	名誉教授・博士(工学) 岡川 啓 悟
東京都立産業技術高等専門学校 ものづくり工学科	准教授・博士(工学) 石橋 正 基
東京都立産業技術高等専門学校 ものづくり工学科	准教授・博士(理学) 梶沢 栄 基
東京都立工業高等専門学校 電子情報工学科	名誉教授・理学博士 相沢 友 勝
Sn-Cu-Ni 系鉛フリーはんだと銅電極の接合界面組織と接合強さに及ぼす大電流通電の影響	72
関西大学大学院 理工学研究科 ライフ・マテリアルデザイン専攻	大 学 院 生 加藤 大 地
関西大学 化学生命工学科	教授・工学博士 池田 勝 彦
関西大学 化学生命工学科	准教授・工学博士 上田 正 人
株式会社日本スベリア社	末 永 将 一
株式会社日本スベリア社	西村 哲 郎
《塑性加工・冷間加工》	
銅線の伸線における動的再結晶の発現	76
東海大学 工学部	教授・工学博士 吉田 一 也
東海大学大学院	大 学 院 生 勝岡 真 之
東海大学大学院	大 学 院 生 土井 晃 太
黄銅の冷間圧延におけるロールコーティング	81
出光興産株式会社 潤滑油部 潤滑技術二課	チーフエンジニア 杉井 秀 夫
出光興産株式会社 営業研究所 加工油グループ	研 究 員 谷野 順 英
大阪大学大学院 工学研究科 マテリアル生産科学専攻	教授・博士(工学) 宇都宮 裕

12 段クラスタ圧延機への全自動圧延技術の導入	87
古河電気工業株式会社 研究開発本部 メタル総合研究所 第二研究部 研 究 員	檀 上 翔 一
古河電気工業株式会社 金属カンパニー 条事業部 生産改革部	中 野 淳 介
古河電気工業株式会社 生産技術部 モノづくり改革センター 金属プロセス開発ユニット	佐 野 滋 郎
古河電気工業株式会社 研究開発本部 メタル総合研究所 第二研究部 部 長	北 里 敬 輔
古河電気工業株式会社 研究開発本部 メタル総合研究所 第二研究部 マネージャー	三 谷 洋 二
ロータス型ポーラス銅の構造および機械的性質に及ぼすショットピーニング加工の影響	92
早稲田大学 基幹理工学部 機械科学航空学科	学 部 生 松 田 一 晃
早稲田大学 基幹理工学研究科 機械科学専攻	大 学 院 生 郡 山 茂 樹
早稲田大学 基幹理工学研究科 機械科学専攻	大 学 院 生 セーテーパーブーン
	[現：トヨタ自動車株式会社]
早稲田大学 基幹理工学部	教授・博士(工学) 鈴 木 進 補
早稲田大学 基幹理工学部	教授・工学博士 浅 川 基 男
大阪大学 産業科学研究所	助教・博士(工学) 井 手 拓 哉
若狭湾エネルギー研究センター	所長・工学博士 中 嶋 英 雄
《機械的性質》	
Cu-Cr-Zr-Ag 合金の焼なまし後の機械的性質及び粒成長に及ぼす Ag 含有量の影響	97
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 朗
宇都宮大学大学院 工学研究科	教授・工学博士 高 山 善 匡
無酸素銅の応力緩和特性に及ぼす連続繰返し曲げ加工の影響	103
宇都宮大学大学院 工学研究科	大 学 院 生 シヤリファ ノルハイザ
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
等速・異周速複合圧延した Cu-Ni-Si 合金板の再結晶集合組織と塑性異方性	109
大阪府立大学大学院 工学研究科	准教授・博士(工学) 井 上 博 史
多軸鍛造 Cu-Be25 合金の微視組織と機械的特性	115
電気通信大学 知能機械工学科	准教授・工学博士 三 浦 博 己
電気通信大学 知能機械工学科	大 学 院 生 關 達 也
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
日本ガイシ株式会社 金属事業部 開発部	マネージャー 石 川 貴 浩
強圧延 Cu-Be 合金の時効処理による組織と機械的特性の変化	121
電気通信大学 知能機械工学専攻	准教授・工学博士 三 浦 博 己
電気通信大学 知能機械工学専攻	大 学 院 生 森 田 竜 峰
Cu-Ni-P合金の強度の改善	126
金沢大学大学院 自然科学研究科 機械科学専攻	大 学 院 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	助手・博士(工学) 北 和 久
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

《機械的性質・熱処理》

Cu-Ni-Co-Si 合金の組織と強度への Co と 90% 冷間圧延の影響 131

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 理工学域 機械工学類	学 生	小 澤 敦
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-Co-P 系合金の析出挙動に対する熱処理温度の影響 136

三菱マテリアル株式会社 中央研究所	研 究 員	積 川 靖 弘
	[現：三菱マテリアル株式会社 銅加工開発センター]	
三菱マテリアル株式会社 中央研究所	副主任研究員・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	シニアフェロー・博士(工学)	大 石 恵一郎

《切削》

銅および銅合金の被削性に及ぼすコーナー逃げ面摩耗幅の影響 141

滋賀県立大学 工学部	准教授・工学博士	田 中 他喜男
滋賀県立大学 工学部	学 生	高 橋 泰 志
産総研 イノベーション推進本部		澤 井 信 重

銅および銅合金の被削性に及ぼす切れ刃稜丸味半径の影響 147

滋賀県立大学 工学部	准教授・工学博士	田 中 他喜男
滋賀県立大学 工学部	学 生	中 橋 剛
産総研 イノベーション推進本部		澤 井 信 重

《腐食・防食》

冬期停滞冷却水中の銅管の局部腐食におよぼす残留カーボンの影響 153

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	部 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

プロピレングリコール水溶液中における銅・鋼の腐食に及ぼすインヒビターの影響 158

ショーワ株式会社 技術開発センター	主 任	遠 藤 学
ショーワ株式会社 技術開発センター	部 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

循環給湯用銅管に発生する潰食とその対策 162

住友軽金属工業株式会社 研究開発センター 第四部 伸銅品研究グループ	主 任 研 究 員	河 野 浩 三
住友軽金属工業株式会社 研究開発センター 第四部 伸銅品研究グループ	主 任 研 究 員	鈴 木 忍

養殖用金網「UR30ST」の耐食性 167

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	主 席 研 究 員	田 中 真 次
三菱伸銅株式会社 三宝開発部	研 究 員	新 井 孝 司
株式会社三宝フォージング	技 術 主 幹	吉 川 勉
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

銅管の蟻の巣状腐食の電気化学的挙動とその解析	172
室蘭工業大学大学院 もの創造領域	世 利 修 美
室蘭工業大学 機械航空創造系専攻	一 宮 洋 風
室蘭工業大学 機械航空創造系専攻	亀 田 勇 輔
室蘭工業大学大学院 もの創造領域	境 昌 宏
シリカを含む人工淡水中における銅上皮膜生成挙動	177
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 荒 谷 心 太
銅のマウンドレス型孔食再現のための新規規定電位保持試験方法の検討	182
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
《表面・抗菌》	
銅及び銅合金の表面変色と殺菌特性	187
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	医師・医学博士 新 山 奈々子
一般社団法人 日本銅センター	需要開発部長 幸 洋 二
一般社団法人 日本銅センター	事 務 局 長 和 田 正 彦
一般社団法人 日本銅センター	技術開発部長 斎 藤 晴 夫
MM 法による微粒子銅・酸化チタン光触媒抗菌ナノ複合体の形態	191
ヤマザキ学園大学 動物看護学部 自然・環境科学	教授・理学博士 石 田 恒 雄
通水配管素材としての銅の利用によるカワヒバリガイ付着防止効果	195
一般財団法人電力中央研究所 環境科学研究所 生物環境領域	小 林 卓 也
一般財団法人電力中央研究所 環境科学研究所 生物環境領域	中 野 大 助
一般財団法人電力中央研究所 環境科学研究所 生物環境領域	坂 口 勇
一般社団法人 日本銅センター	斎 藤 晴 夫
鎭川土地改良区	松 本 寛
《伝熱・熱交換器》	
給湯用コルゲート管の圧力損失および熱伝達	200
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 渡 邊 和 英
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 新 貝 純 平
東京海洋大学大学院 海洋科学技術研究科 海洋工学系 海洋電子機械工学部門	教授・工学博士 井 上 順 広
株式会社コベルコマテリアル銅管 秦野工場	主任研究員・工学博士 高 橋 宏 行
R32 および R1234ze (E) のら旋溝付管内沸騰流に関する実験的研究	207
九州大学大学院 総合理工学研究院	特 任 助 教 近 藤 智恵子
九州大学大学院 総合理工学府	博 士 課 程 馬 場 大 輔
九州大学大学院 総合理工学研究院、	
九州大学 カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所	教 授 小 山 繁
九州大学大学院 総合理工学府	博 士 課 程 三 島 文 也
非共沸混合冷媒 R32/R1234ze (E) の水平らせん溝付管内凝縮流に関する実験的研究	213
九州大学大学院 総合理工学府 環境エネルギー工学専攻	大 学 院 生 馬 場 大 輔
九州大学大学院 総合理工学研究院 環境エネルギー工学専攻	特任助教・博士(学術) 近 藤 智恵子
九州大学大学院 総合理工学府 環境エネルギー工学専攻	大 学 院 生 三 島 文 也
九州大学大学院 総合理工学研究院 環境エネルギー工学専攻	教授・工学博士 小 山 繁
株式会社コベルコマテリアル銅管 秦野工場 技術部 研究室	博 士 (工 学) 高 橋 宏 行

低 GWP 混合冷媒の水平内面溝付細管内の凝縮熱伝達および圧力損失	218
独立行政法人水産大学校 海洋機械工学科	講師・博士(工学) 一瀬 純 弥
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 栗 田 航 世
東京海洋大学大学院 海洋科学技術研究科 海洋工学系 海洋電子機械工学部門	教授・工学博士 井 上 順 広

《材料開発》

引張負荷応力で生じた局所クラックが銅被覆 DyBCO コーテッドコンダクターの超伝導特性に及ぼす影響	225
京都大学 構造材料元素戦略研究拠点	特任教授・工学博士 落 合 庄治郎
京都大学大学院 工学研究科	准教授・工学博士 奥 田 浩 司
京都大学大学院 工学研究科	大 学 院 生 新 井 貴 博
高エネルギー加速器研究機構 超伝導低温工学センター	助教・工学博士 菅 野 未知央
応用科学研究所	特別研究員・工学博士 長 村 光 造
THEVA Dünnschichttechnik GmbH	上席研究員・Ph.D. Werner Prusseit
放電プラズマ焼結材を伸線加工した亜共晶 Cu-Zr 合金線材のミクロ組織と機械的・電気的性質	231
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	教授・工学博士 後 藤 孝
メカニカルリング法で作製した純銅粉末の特性	236
日本大学大学院 生産工学研究科 機械工学専攻	大 学 院 生 渡 辺 涼太郎
日本大学 生産工学部 機械工学科	教 授 ・ Ph.D 久保田 正 広
MM-SPS プロセスで作製した純銅の特性	240
日本大学大学院 生産工学研究科 機械工学専攻	大 学 院 生 渡 辺 涼太郎
日本大学 生産工学部 機械工学科	教 授 ・ Ph.D 久保田 正 広

《疲労》

高圧水素中における無酸素銅加工硬化材の疲労特性	245
九州大学大学院 工学府	修 士 課 程 河 上 紘 大
九州大学WPI-I2CNER	テクニカルスタッフ 副 島 孝
九州大学大学院	教 授
Air Liquide・Industrial Chair on Hydrogen Structural Materials and Fracture, 九州大学WPI-I2CNER	教 授
産業技術総合研究所	外 来 研 究 員 久保田 祐 信
銅箔の摺動屈曲性に及ぼす運転休止の影響	251
JX日鉱日石金属株式会社 倉見工場 技術部 製品開発課	技 師 中 室 嘉一郎
JX日鉱日石金属株式会社 倉見工場 技術部 製品開発課	課 長 黒 崎 郁 也
JX日鉱日石金属株式会社 倉見工場 技術部	部 長 波多野 隆 紹
アルミニウム青銅平板における疲労き裂進展に関する研究	255
東海大学 工学部	元教授現非常勤講師・工学博士 林 守 仁

《評価技術・材料開発》

超小型ばね・コネクタ用高強度 Cu-Ni-Co-Si 系銅合金の開発	260
DOWAメタルテック株式会社 技術センター	主 任 研 究 員 木 村 崇
DOWAメタルテック株式会社 技術センター	主 席 研 究 員 ・ 工 学 博 士 高 維 林
DOWAメタルテック株式会社 技術センター	研 究 員 鎌 田 俊 哉
DOWAメタルテック株式会社 技術センター	マ ネ ー ジ ャ ー 佐々木 史 明
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