

銅と銅合金

第58巻1号 2019年

目次

[研究論文]

《金属組織》

Zr を添加した Cu-3%Ag 合金の特性評価および TEM 観察.....01		
東京工業大学 物質理工学院	大 学 院 生	高 橋 未 央
東京工業大学大学院 理工学研究科	大 学 院 生	関 一 樹
東京工業大学 物質理工学院	准教授・博士(工学)	小 林 郁 夫
Cu-0.29wt%Zr 合金線材の導電性、強度への加工熱処理の効果.....07		
金沢大学大学院 自然科学研究科 機械科学専攻	大 学 院 生	渡 邊 光
		[現：大同特殊鋼株式会社]
金沢大学大学院 自然科学研究科 機械科学専攻	大 学 院 生	宮 本 健 太
金沢大学大学院 自然科学研究科 機械科学専攻	助 教	國 峯 崇 裕
金沢大学大学院 自然科学研究科 機械科学専攻	教 授	門 前 亮 一
日本ガイシ株式会社 金属事業部 開発部	マネージャー・工学博士	村 松 尚 国
日本ガイシ株式会社 金属事業部 開発部	研 究 員	野 村 和 弘
サンエツ金属株式会社 開発本部 開発課	課 長 代 理	上 野 伸 也
Effect of Heterogeneous Nucleation on Aging Behavior in Cu-3.5 wt.% Ti Alloy.....13		
Computational Materials Department, Korea Institute of Materials and Science	Principal Researcher	Seung Zeon Han
Computational Materials Department, Korea Institute of Materials and Science	Senior Researcher	Eun-Ae Choi
Computational Materials Department, Korea Institute of Materials and Science	Senior Researcher	Jee Hyuk Ahn
Institute for Materials Research, Tohoku University	Associate Professor	Satoshi Semboshi
Computational Materials Department, Korea Institute of Materials and Science	R e s e a r c h e r	Minah Jo
Institute for Materials Research, Tohoku University	S t u d e n t	Yusuke Kadoi
School of Materials Science and Engineering, Pusan National University	P r o f e s s o r	Kwangho Kim
Department of Materials Science and Engineering, Changwon National University	P r o f e s s o r	Jehyun Lee
Effect of Bimodal Continuous and Discontinuous Precipitated Structure on The Mechanical Properties in Cu-Ni-Si alloy.....18		
Computational Materials Department, Korea Institute of Materials and Science	Senior Researcher	Jee Hyuk Ahn
Computational Materials Department, Korea Institute of Materials and Science	Principal Researcher	Seung Zeon Han
Computational Materials Department, Korea Institute of Materials and Science	Senior Researcher	Eun-Ae Choi
Computational Materials Department, Korea Institute of Materials and Science	R e s e a r c h e r	Gi Nyeong Heo
School of Materials Science and Engineering, Pusan National University	P r o f e s s o r	Kwangho Kim
Department of Nano Applied Engineering, Kangwon National University	P r o f e s s o r	Sung Hwan Lim
Department of Materials Science and Engineering, Changwon National University	P r o f e s s o r	Jehyun Lee
Department of Materials Science and Engineering, Seoul National University	P r o f e s s o r	Heung Nam Han

Phase Stabilities of Stable β- and Metastable β'- Cu_4Ti Intermetallic Compounds		
in The Cu-Ti-Ni System : a Density Functional Theory Study.....23		
Computational Materials Department, Korea Institute of Materials and Science	Senior Researcher	Eun-Ae Choi
Computational Materials Department, Korea Institute of Materials and Science	Principal Researcher	Seung Zeon Han
Computational Materials Department, Korea Institute of Materials and Science	Senior Researcher	Jee Hyuk Ahn
Institute for Materials Research, Tohoku University	Associate Professor	Satoshi Semboshi
Institute for Materials Research, Tohoku University	S t u d e n t	Yusuke Kadoi
School of Materials Science and Engineering, Pusan National University	P r o f e s s o r	Kwangho Kim
Department of Materials Science and Engineering, Changwon National University	P r o f e s s o r	Jehyun Lee
銅合金強圧延板の曲げ加工性に及ぼす表面ブラッシング影響部深さの影響.....28		
豊橋技術科学大学 機械工学系	教授・工学博士	三浦博己
豊橋技術科学大学 機械工学系	大学院生・工学修士	傍島亮平
		[現：大同特殊鋼株式会社]
豊橋技術科学大学 機械工学系	大学院生・工学修士	金山弥旦
		[現：日本車輛製造株式会社]
木更津工業高等専門学校 機械工学科	助教・工学博士	青葉知弥
豊橋技術科学大学 機械工学系	准教授・工学博士	小林正和
連続繰り返し曲げ加工された Cu-Ni-Si 合金の応力緩和と結晶粒内方位差の関係.....35		
宇都宮大学大学院 工学研究科	大 学 院 生	鳴海孝明
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	大 学 院 生	宮澤拓也
宇都宮大学 工学部 機械システム工学科	大 学 生	高田優介
鉛フリー高強度銅合金の開発.....40		
三菱伸銅株式会社 三宝製作所 開発部	主幹 研 究 員	須崎孝一
三菱伸銅株式会社	研究員・博士(工学)	後藤弘樹
三菱伸銅株式会社 三宝製作所 開発部	シニアフェロー・工学博士	大石恵一郎
銅合金における加工組織シミュレーションモデルを用いた変形双晶組織と強度の解析.....45		
古河電気工業株式会社 コア技術融合研究所	主席研究員・工学博士	藤原英道
古河電気工業株式会社 コア技術融合研究所	主査・工学博士	金子洋
東北大学多元物質科学研究所	教授・工学博士	大谷博司
東北大学多元物質科学研究所	助教・工学博士	榎木勝徳
大阪大学大学院 工学研究科	教授・工学博士	宇都宮裕
Cryogenic High-Speed Rolling of Cu-5 mass% Zn Alloy Sheet.....52		
Graduate School of Engineering, Division of Materials and Manufacturing Science, Osaka University	Graduate Student	Sangmin Lee
Graduate School of Engineering, Division of Materials and Manufacturing Science, Osaka University	Associate Professor, Ph.D.	Ryo Matsumoto
Graduate School of Engineering, Division of Materials and Manufacturing Science, Osaka University	Professor, Ph.D.	Hiroshi Utsunomiya
Metal Technology Department, Labs. for Fusion of Core Technology, Furukawa Electric Co. Ltd.	Chief Researcher, Ph.D.	Hidemichi Fujiwara
黄銅の変形誘起による微細結晶の形成機構と力学的特性への効果.....58		
古河電気工業株式会社 研究開発本部 コア技術融合研究所	主査・博士(工学)	金子洋
古河電気工業株式会社 研究開発本部 コア技術融合研究所	主席研究員・博士(工学)	藤原英道
古河電気工業株式会社 研究開発本部 コア技術融合研究所	センター長	萩原吉章
Cu-Cr 系合金の析出挙動に及ぼす Ti および Si の影響.....64		
株式会社神戸製鋼所 アルミ・銅事業部門 長府製造所 銅板工場 銅板研究室	主任 研 究 員	隅野裕也
株式会社神戸製鋼所 アルミ・銅事業部門 長府製造所 銅板工場 銅板研究室	主任 研 究 員	野村幸矢
株式会社神戸製鋼所 アルミ・銅事業部門 長府製造所 銅板工場 銅板研究室	室 長	坂本浩

Cu-0.93 mass%Ni-0.24 mass%P 合金の機械的特性に及ぼす熱処理の影響.....68

室蘭工業大学大学院 工学研究科 生産システム工学系専攻	大 学 院 生	稲 垣 達
室蘭工業大学大学院 工学研究科 もの創造系領域	准教授・博士(工学)	安 藤 哲 也
株式会社 UACJ R & D センター 第二研究部	主 査	河 野 浩 三

Cu-Sn-X 系合金の添加元素と超弾性の関係.....72

横浜国立大学大学院 工学府	大 学 院 生	金 子 大 亮
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
日本ガイシ株式会社 金属事業部 開発部	研 究 員	中 島 崇 成
日本ガイシ株式会社 金属事業部 開発部	マネージャー・博士(工学)	村 松 尚 国

Cu 基三元系合金を用いて作製した超伝導 Nb₃Sn 線材のミクロ組織に対する Ti 添加の影響.....77

富山大学大学院 理工学研究部	准教授・博士(工学)	李 昇 原
富山大学大学院 理工学教育部	大 学 院 生	川 向 大 地
自然科学研究機構 核融合科学研究所	准教授・博士(工学)	菱 沼 良 光
富山大学大学院 理工学研究部	助教・博士(工学)	土 屋 大 樹
富山大学大学院 理工学研究部	教授・博士(理学)	西 村 克 彦
富山大学大学院 理工学研究部	教授・博士(工学)	会 田 哲 夫
物質・材料研究機構 低温超伝導線材グループ	グループリーダー・博士(工学)	菊 池 章 弘
チェコ科学アカデミー科学機器研究所	研究員・Ph.D.	Sarka Mikmekova
株式会社大阪合金工業所 品質保証部	部長・博士(工学)	谷 口 博 康
富山大学	名誉教授・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

Effect of Homogenization Heat Treatment on Mechanical Properties of Cu-3mass%Ti

Alloys with Different Cooling Rate in Solidification.....82

Korea Institute of Industrial Technology, Inha University	R e s e a r c h e r	Daeyeon Cho
Korea Institute of Industrial Technology, Sungkyunkwan University	R e s e a r c h e r	Sunki Kim
Korea Institute of Industrial Technology	Principal Researcher	Kitae Kim
Korea Institute of Industrial Technology	Principal Researcher	Hoon Cho
Inha University	P r o f e s s o r	Soong-Keun Hyun

Cu-Ti 合金線材の組織、強度および導電性に及ぼす合金組成の影響.....86

東北大学 金属材料研究所	准教授・博士(工学)	千 星 聡
東北大学 金属材料研究所	教授・工学博士	正 橋 直 哉
大阪府立大学 工学研究科 マテリアル工学分野	教授・博士(工学)	金 野 泰 幸
大阪府立大学 工学研究科 マテリアル工学分野	客員教授・工学博士	高 杉 隆 幸
Korea Institute of Materials Science	Principal Researcher, Ph. D	Seung Zoen Han

《検査・評価技術》

面内反転負荷試験法による工業用純銅板の strength differential 効果の検証.....92

職業能力開発総合大学校 能力開発院	助教・博士(工学)	小 泉 隆 行
-------------------	-----------	---------

放射光トモグラフィーによる銅合金の延性ポイド観察.....97

豊橋技術科学大学 機械工学系	准教授・博士(工学)	小 林 正 和
豊橋技術科学大学 機械工学系	助教・博士(工学)	青 葉 知 弥
豊橋技術科学大学 機械工学系	教授・博士(工学)	三 浦 博 己

銅合金中に分散した析出粒子の小角 X 線散乱測定によるサイズおよび形状解析.....103

東京工業大学 物質理工学院	助 教	宮 澤 知 孝
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	田 中 悠 哉
東京工業大学 物質理工学院	教 授	藤 居 俊 之

《溶解・鋳造、シミュレーション》

表面に凹凸が形成された鋳塊のマクロ的熱抵抗モデル.....109

三菱マテリアル株式会社 中央研究所	主任 研究員	坂本 敏夫
三菱マテリアル株式会社 中央研究所	研究員・博士(工学)	松下 彬
三菱マテリアル株式会社 中央研究所	研究員	小田 恭宏
国立研究開発法人 産業技術総合研究所 製造技術研究部門	研究員・博士(工学)	本山 雄一
国立研究開発法人 産業技術総合研究所 製造技術研究部門	主任研究員・博士(工学)	徳永 仁史
国立研究開発法人 産業技術総合研究所 製造技術研究部門	総括研究主幹・博士(工学)	岡根 利光

多数の小クラックに加え一個の大クラックが形成された銅安定化 REBCO 超伝導テープにおける
電圧端子間距離が臨界電流値に及ぼす影響.....116

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	藤井 紀志

Cu-Be-Co 合金条の D-TMT ロール冷却効果とその熱伝達解析.....121

日本ガイシ株式会社 金属事業部 開発部	マネージャー・工学博士	村松 尚国
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

《伝熱・熱交換器》

画像解析による流下液膜蒸発伝熱管の突起側面での液膜厚さ計測に関する研究.....126

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)・技術士 (機械部門、総合技術監理部門)	高橋 宏行
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	研究員	松野 友暢

冷媒 R32 の外径 4 mm 水平溝付細管内凝縮流動様相に関する実験.....131

東京海洋大学 大学院海洋科学技術研究科	大学院生	広瀬 正尚
東京海洋大学 海洋工学部 海洋電子機械工学科	学部生	有泉 亮佑
東京海洋大学 学術研究院 海洋電子機械工学部門	准教授・博士(工学)	地下 大輔
東京海洋大学 学術研究院 海洋電子機械工学部門	教授・博士(工学)	井上 順広
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	羽場 恒夫

《接合》

銅合金におけるファイバレーザ溶接部の組織と機械特性の関係.....137

古河電気工業株式会社 自動車・エレクトロニクス研究所 金属製品開発部	研究員	吉田 祥
古河電気工業株式会社 自動車・エレクトロニクス研究所 金属製品開発部	部長	江口 立彦
古河電気工業株式会社 ものづくり改革本部/生産技術部 次世代生産技術開発センター	研究員	西井 諒介

間隙が銅合金ろう付時のボイド形成に与える影響.....142

東海大学大学院 工学研究科 応用理化学専攻	大学院生	岡田 博樹
東海大学 工学部 材料科学科	学部生	岡村 陽菜
東海大学 工学部 材料科学科	教授・工学博士	宮澤 靖幸
株式会社鷺宮製作所 R & D センター	主任技師	金崎 文雄

フラックスが銅合金はんだ付部に及ぼす影響.....147

東海大学 工学部 材料科学科	学部生	田嶋 晃
東海大学大学院 工学研究科 金属材料工学専攻	大学院生	岡田 博樹
東海大学 工学部 材料科学科	教授・工学博士	宮澤 靖幸
株式会社キッツメタルワークス 開発グループ	グループ長	為田 英信

《材料開発》

MM-SPS プロセスで作製した純銅の特性に及ぼす焼結条件の影響.....151

日本大学 生産工学部 機械工学科	教授・Ph. D	久保田 正 広
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
		[現：大森機械工業株式会社]

MA-SPS プロセスで作製した 65/35 黄銅の特性に及ぼす重量比の影響.....155

日本大学 生産工学部 機械工学科	教授・Ph. D	久保田 正 広
日本大学 生産工学部 機械工学科	学 部 生	佐久間 裕
		[現：日本液炭株式会社]

シリカ担持銅触媒における重水-水素交換反応活性点の発現.....159

群馬県立群馬産業技術センター	所長・理学博士	鈴 木 崇
群馬県立群馬産業技術センター	独立研究員・博士(工学)	恩 田 紘 樹
群馬県立群馬産業技術センター	技 師	牛 木 龍 二
群馬県立群馬産業技術センター	研 究 助 手	塚 本 さゆり
桐生ガス株式会社 特需開発課	課 長	村 上 恵 理
桐生ガス株式会社 特需開発課	技 師	高 橋 健 人

カルシウムイオン架橋アルギン酸自立膜の銅 (II) イオン交換特性.....165

独立行政法人国立高等専門学校機構 福島工業高等専門学校 化学・バイオ工学科	准教授・博士(工学)	羽 切 正 英
独立行政法人国立高等専門学校機構 福島工業高等専門学校 専攻科 産業技術システム工学専攻	学 生	渡 邊 隆 也
独立行政法人国立高等専門学校機構 福島工業高等専門学校 物質工学科	学 生	蛭 田 愛 未
独立行政法人国立高等専門学校機構 小山工業高等専門学校 物質工学科	助教・博士(生物資源科学)	加 島 敬 太

《めっき》

自動車端子向けの銅合金への Ag@Nano-C 複合めっきの創製および特性評価.....171

名古屋工業大学 環境材料工学科 材料機能分野	修 士 1 年	坂井田 しずか
名古屋工業大学 物理工学科 材料機能分野	教授・博士(工学)	呉 松 竹
名古屋工業大学 環境材料工学科 材料機能分野	学 部 4 年	石 原 大 暉
名古屋工業大学 物理工学科 材料機能分野	教授・博士(工学)	日 原 岳 彦
岩手大学 理工学部 応用化学・生命工学科	教授・博士(工学)	八 代 仁

Impurity Study of Copper Film Fabricated by Electroplating with Supercritical

Carbon Dioxide Emulsified Electrolyte.....177

Tokyo Institute of Technology	Assistant Professor	Tso-Fu Mark Chang
Tokyo Institute of Technology	Master Student	Hikaru Kinashi
National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)	R e s e a r c h e r	Takashi Nagoshi
Tokyo Institute of Technology	Emeritus Professor	Tatsuo Sato
Tokyo Institute of Technology	P r o f e s s o r	Masato Sone

液中ゲルめっき法による部分銅めっきの開発.....182

東京理科大学 理工学部 先端化学科	教授・工学博士	板 垣 昌 幸
東京理科大学 大学院理工学研究科 先端化学専攻	大 学 院 生	佐 藤 治 人
東京理科大学 理工学部 先端化学科	講師・博士(工学)	星 芳 直
東京理科大学 理工学部 先端化学科	講師・博士(工学)	四反田 功
吉野電化工業株式会社 研究開発部	係 長	多賀谷 理子
吉野電化工業株式会社 研究開発部		中 島 徳 子

ゲル電解質をスクリーン印刷する銅ゲルめっき法の開発.....187

東京理科大学 理工学部 先端化学科	講師・博士(工学)	星 芳 直
東京理科大学 大学院理工学研究科 先端化学専攻	大 学 院 生	幸 田 一 希
東京理科大学 理工学部 先端化学科	講師・博士(工学)	四反田 功
東京理科大学 理工学部 先端化学科	教授・工学博士	板 垣 昌 幸

固相電析法による部分銅めっき法の開発.....191

東京理科大学 理工学部 先端化学科	教授・工学博士	板 垣 昌 幸
東京理科大学 大学院理工学研究科 先端化学専攻	大 学 院 生	佐 藤 優 貴
東京理科大学 理工学部 先端化学科	講師・博士(工学)	星 芳 直
東京理科大学 理工学部 先端化学科	講師・博士(工学)	四反田 功

錫めっき付き銅合金の微摺動摩耗性における影響因子の検討.....195

三菱伸銅株式会社 若松製作所 開発部	主 任	玉 川 隆 士
三菱マテリアル株式会社 中央研究所 電子材料研究部	主 任 研 究 員	久保田 賢 治
三菱マテリアル株式会社 中央研究所 電子材料研究部	主 任 研 究 員	中 矢 清 隆

錫めっき微摺動摩耗に及ぼす通電電流の影響.....200

株式会社神戸製鋼所 アルミ・銅事業部門 長府製造所 銅板工場 銅板研究室	研 究 員	鶴 将 嘉
--------------------------------------	-------	-------

小角 X 線散乱を用いた Ag めっき中のシリカ粒子のサイズ評価.....204

古河電気工業株式会社 研究開発本部 先端技術研究所	研 究 員	山 崎 悟 志
古河電気工業株式会社 研究開発本部 自動車・エレクトロニクス研究所	研 究 員	中津川 達 也
古河電気工業株式会社 AT・機能樹脂事業部門	研 究 員	藤 井 恵 人
古河電気工業株式会社 研究開発本部 自動車・エレクトロニクス研究所	研 究 員	北 河 秀 一
東京理科大学 理工学部	講 師	四反田 功
岡山大学 工学部	准 教 授	林 秀 考

《物理的性質》

ナノ磁性粒子を含む Cu 基合金の組織形成過程と磁気特性の変化.....208

横浜国立大学大学院 工学府	大 学 院 生	又 井 慎太郎
横浜国立大学大学院 工学府	大 学 院 生	坂 倉 響
韓国材料研究所	上級研究員・博士(工学)	金 俊 燮
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-Ni-Co 系合金においてニッケル含有量が析出組織及び磁気物性に与える影響.....214

横浜国立大学大学院 工学府	大 学 院 生	坂 倉 響
横浜国立大学大学院 工学府	大 学 院 生	又 井 慎太郎
韓国材料研究所	上級研究員・博士(工学)	金 俊 燮
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-Cr 系合金の諸特性に及ぼす添加 Mg、Sn、Ag の影響.....218

古河電気工業株式会社 自動車・エレクトロニクス研究所 金属製品開発部	研 究 員	川 田 紳 悟
古河電気工業株式会社 自動車・エレクトロニクス研究所 金属製品開発部	研 究 員	松 尾 亮 佑
古河電気工業株式会社 自動車・エレクトロニクス研究所 金属製品開発部	研 究 員	藤 井 恵 人
古河電気工業株式会社 自動車・エレクトロニクス研究所 金属製品開発部	部 長	江 口 立 彦

《塑性加工》

銅の冷間押出しによる鉱油系潤滑油評価方法の検討.....223

鹿児島大学大学院 理工学研究科	教授・工学博士	上 谷 俊 平
鹿児島大学大学院 理工学研究科	大 学 院 生	熊 崎 政 人
鹿児島大学大学院 理工学研究科	准教授・博士(工学)	熊 澤 典 良

ひずみ誘起自由表面あれ進展挙動の共焦点レーザ顕微鏡下その場観察装置の開発.....228

東京大学生産技術研究所 准 教 授 古 島 剛
 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 廣 瀬 雄太郎

異形引抜きを用いた高品質異形マグネットワイヤーの製造に関する研究.....233

東海大学 大学院 工学研究科 大 学 院 生 長 島 遼
 東海大学 工学部 教授・工学博士 吉 田 一 也

《切削》

プレス加工時のパンチ刃先摩耗におよぼす各種銅合金およびその機械的特性の影響.....239

JX 金属株式会社 倉見工場 技術部 製品開発課 主 任 北 川 寛 之
 JX 金属株式会社 倉見工場 技術部 製品開発課 課 長 新 見 壽 宏
 JX 金属株式会社 倉見工場 技術部 製品開発課 技 師 柿 谷 明 宏
 JX 金属株式会社 技術開発センター 主 任 技 師 今 村 裕 典
 JX 金属株式会社 技術開発センター 技 師 政 井 一 高
 JX 金属商事株式会社 倉見支店 副 支 店 長 萩 原 直 樹

C2801 黄銅の湿式マイクロドリル加工の切削挙動.....245

大阪産業大学 工学部 機械工学科 准教授・博士(工学) 澤 井 猛

鉛レス黄銅の切削力に対する切削工具諸条件の影響.....251

静岡大学大学院 総合科学技術研究科 工学専攻 機械コース 准教授・博士(工学) 酒 井 克 彦
 静岡大学大学院 総合科学技術研究科 工学専攻 機械コース 助教・博士(工学) 静 弘 生
 静岡大学大学院 総合科学技術研究科 工学専攻 機械コース 大 学 院 生 仲 澤 稜

[現：JFE スチール株式会社]

株式会社キッツメタルワークス 開発グループ グループ長 為 田 英 信
 株式会社キッツメタルワークス 開発グループ 係 長 照 井 尚 徳

《疲労》

単結晶、非単結晶、多結晶 Cu-Al-Mn 超弾性合金の繰返し引張サイクル疲労特性.....258

株式会社古河テクノマテリアル 特殊金属事業部 技術開発部 課 長 喜 瀬 純 男
 名古屋大学大学院 環境学研究科 都市環境学専攻 教授・博士(工学) 荒 木 慶 一
 名古屋大学大学院 環境学研究科 都市環境学専攻 研究員・博士(学術) 鹿 島 大 雄
 東北大学大学院 工学研究科 金属フロンティア工学専攻 准教授・博士(工学) 大 森 俊 洋
 東北大学大学院 工学研究科 金属フロンティア工学専攻 教授・工学博士 貝 沼 亮 介

[001] 単結晶銅箔の板面方位に依存した疲労挙動.....263

東京工業大学 物質理工学院 材料系材料コース 大 学 院 生 田 村 純太郎
 [現：株式会社ブリヂストン]
 JX 金属 技術本部 技術開発センター 分 室 長 冠 和 樹
 東京工業大学 物質理工学院 教 授 藤 居 俊 之

Creep-fatigue behavior of annealed Cu-Cr-Zr alloy tested at 650 K and 750 K.....268

Institute of Space and Astronautical Science, Japan Aerospace Exploration Agency Graduate Student Mina Blume
 Polytechnique Montréal, Department of Mechanical Engineering Associate Professor Myriam Brochu
 Institute of Space and Astronautical Science, Japan Aerospace Exploration Agency Assistant Professor Hirobumi Tobe
 Institute of Space and Astronautical Science, Japan Aerospace Exploration Agency P r o f e s s o r Eiichi Sato

《抗菌》

NaOCl 水溶液に繰り返し浸漬された無酸素銅の抗菌性能に及ぼす防錆剤添加の影響.....273

大阪市立大学大学院 工学研究科	大 学 院 生	戸 田 雄 三
大阪市立大学大学院 工学研究科	准教授・工学博士	川 上 洋 司
内外化学製品株式会社		末 武 佑 介
内外化学製品株式会社		丸 亀 和 雄

水溶液中の銅イオンがシアノバクテリア細胞に及ぼす影響と活性酸素の関与.....279

埼玉大学 大学院理工学研究科	大 学 院 生	林 真 子
埼玉大学 科学分析支援センター	技 術 補 佐 員	厚 沢 季 美 江
埼玉大学 教育学部・大学院理工学研究科	教 授	金 子 康 子

透過型電子顕微鏡による金属の抗菌作用の観察.....285

大阪市立大学大学院 工学研究科	客員教授・工学博士	菊 地 靖 志
大阪市立大学大学院 工学研究科	大 学 院 生	高 岡 誠 人
大阪市立大学大学院 工学研究科	大 学 院 生	西 岡 祐 貴
大阪市立大学大学院 工学研究科	准教授・博士(工学)	川 上 洋 司

《腐食・防食》

リン含有量の異なる銅管の有機酸溶液中における腐食挙動.....290

室蘭工業大学 もの創造系領域	准教授・工博	境 昌 宏
室蘭工業大学 機械航空創造系学科	学 部 生	橘 裕 之
株式会社 UACJ R&D センター 第二研究部	工 博	京 良 彦
株式会社 UACJ R&D センター 第二研究部	主 査	河 野 浩 三
株式会社 UACJ R&D センター 第二研究部	室 長	鈴 木 忍

蟻の巣状腐食細孔模擬環境におけるリン脱酸素銅からのリンの溶出にともなう pH 検出.....295

東京理科大学 理工学部 先端化学科	教授・工学博士	板 垣 昌 幸
東京理科大学 大学院理工学研究科 先端化学専攻	大 学 院 生	本 多 啓 祐
東京理科大学 理工学部 先端化学科	講師・博士(工学)	星 芳 直
東京理科大学 理工学部 先端化学科	講師・博士(工学)	四反田 功
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	研 究 員	熊 谷 健 吾
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	研 究 員	伊 藤 真 一
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 任 研 究 員	細 木 哲 郎

CT スキャナによる蟻の巣状腐食発生初期の進行速度の観察.....300

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	研 究 員	伊 藤 真 一
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	研 究 員	熊 谷 健 吾
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 任 研 究 員	細 木 哲 郎

黄銅系材料の応力腐食割れ感受性の改善.....304

DOWA メタルテック株式会社 金属加工事業部 磐田技術センター	研 究 員	杉 本 貴 宣
DOWA メタルテック株式会社 金属加工事業部 磐田技術センター	研 究 員	吉 田 和 貴
DOWA メタルテック株式会社 金属加工事業部 磐田技術センター	リ ー ダ ー	樋 上 直 太
DOWA メタルテック株式会社 金属加工事業部 磐田技術センター	マ ネ ー ジ ャ ー	青 山 智 胤
DOWA メタルテック株式会社 金属加工事業部 磐田技術センター	セ ン タ ー 長	成 枝 宏 人
大阪府立大学 大学院工学研究科	准 教 授	井 上 博 之

Cu-Zn 系合金の耐応力腐食割れ性と微細組織	309
三菱マテリアル株式会社 中央研究所	研究員・博士(工学) 松野下 裕 貴
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) 久保田 賢 治
三菱マテリアル株式会社 中央研究所	副主任研究員 伊 藤 優 樹
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) 森 広 行
三菱伸銅株式会社 若松製作所 開発部	主任代理 森 川 健 二
三菱伸銅株式会社 若松製作所 開発部	部長・博士(工学) 牧 一 誠
ECAP 法により作製した超微細結晶領域における Cu-10wt%Zn 合金の応力腐食割れと結晶粒径の関係	315
同志社大学 機械工学専攻	大 学 院 生 中 川 宗一郎
同志社大学 機械工学系	教 授 宮 本 博 之
同志社大学 機械工学系	助 教 湯 浅 元 仁
塩化ナトリウム水溶液中における Cu-Al および Sn-Al のガルバニック腐食挙動	319
八戸工業高等専門学校 マテリアル・バイオ工学コース	准教授・博士(環境科学) 新 井 宏 忠
八戸工業高等専門学校 マテリアル・バイオ工学コース	准 学 士 石 橋 龍
八戸工業高等専門学校 マテリアル・バイオ工学コース	教授・博士(工学) 松 本 克 才
三菱マテリアル株式会社 中央研究所 電子材料研究部	博 士 (工 学) 久保田 賢 治
マルチ式循環給湯システム用給湯機熱交換器銅管の実機腐食対策	323
岐阜大学 工学部 化学・生命工学科	大 学 院 生 渡 邊 一 平
ダイダン株式会社 技術研究所 (岐阜大学 工学部 化学・生命工学科 大学院生)	主 管 研 究 員 田 中 法 幸
岐阜大学 工学部 化学・生命工学科	大 学 院 生 池 田 達
株式会社ダイワテクノ	設 計 課 長 後 藤 慶 太
株式会社ダイワテクノ	技 術 参 与 ・ 博 士 (工 学) 山 田 豊
岐阜大学 工学部 化学・生命工学科	教 授 ・ 理 学 博 士 櫻 田 修
淡水中における高強度 Cu-Sn-Zr 系合金の耐食性	328
岐阜大学 工学部 化学・生命工学科	大 学 院 生 池 田 達
ダイダン株式会社 技術研究所 (岐阜大学 工学部 化学・生命工学科 大学院生)	主 管 研 究 員 田 中 法 幸
岐阜大学 工学部 化学・生命工学科	大 学 院 生 渡 邊 一 平
株式会社ダイワテクノ	設 計 課 長 後 藤 慶 太
株式会社ダイワテクノ	技 術 参 与 ・ 博 士 (工 学) 山 田 豊
岐阜大学 工学部 化学・生命工学科	教 授 ・ 理 学 博 士 櫻 田 修
定電位分極と定電流分極を用いた淡水中における銅の腐食診断法の開発	333
東京理科大学 理工学部 先端化学科	教 授 ・ 工 学 博 士 板 垣 昌 幸
東京理科大学 大学院理工学研究科 先端化学専攻	大 学 院 生 椎 川 涼
東京理科大学 理工学部 先端化学科	講 師 ・ 博 士 (工 学) 星 芳 直
東京理科大学 理工学部 先端化学科	講 師 ・ 博 士 (工 学) 四 反 田 功
日立ビルシステム グローバルソリューション事業部 冷熱技術部	部 長 稲 部 英 則
日立ビルシステム グローバルソリューション事業部 冷熱技術部 冷熱保全グループ 分析系	主 任 平 田 陽 一
日立パワーソリューションズ コンサルティングエンジニアリング本部 分析エンジニアリング部 評価試験グループ	技 師 菱 沼 崇
日立パワーソリューションズ コンサルティングエンジニアリング本部 分析エンジニアリング部 評価試験グループ	鳩 谷 和 希

スクリーン印刷型銅配線腐食センサーによる結露環境の腐食モニタリング.....337

東京理科大学 大学院理工学研究科 先端化学専攻 (JX 金属株式会社 電材加工事業本部 機能材料事業部 市場開発部 主席技師)	大 学 院 生 相 場 玲 宏
東京理科大学 大学院理工学研究科 先端化学専攻	大 学 院 生 藤 井 尚 人
東京理科大学 理工学部 先端化学科	講 師 ・ 博 士 (工 学) 星 芳 直
東京理科大学 理工学部 先端化学科	講 師 ・ 博 士 (工 学) 四 反 田 功
東京理科大学 理工学部 先端化学科	教 授 ・ 工 学 博 士 板 垣 昌 幸
JX 金属株式会社 技術本部 技術開発センター	主 任 技 師 古 澤 秀 樹

Copper and Copper Alloy

2019 Vol. 58 No.1

CONTENTS

[Papers]

《 Microstructure 》

- Characterization and TEM Observation of Microstructures of Zr Added Cu-3%Ag Alloys**01
School of Materials and Chemical Technology, Tokyo Institute of Technology, Graduate Student M. Takahashi
Graduate School of Science and Engineering, Tokyo Institute of Technology, Graduate Student K. Seki
School of Materials and Chemical Technology, Tokyo Institute of Technology, Associate Professor, Ph. D. E. Kobayashi
- Effect of Thermo-mechanical Treatment on Electrical Conductivity and Strength of Cu-0.29wt%Zr Alloy Wires**07
Division of Mechanical Science and Engineering, Graduate School of Natural Science and Technology,
Kanazawa University, Graduate Student H. Watanabe
[Present : Daido Steel Co., Ltd.]
Division of Mechanical Science and Engineering, Graduate School of Natural Science and Technology,
Kanazawa University, Graduate Student K. Miyamoto
Division of Mechanical Science and Engineering, Graduate School of Natural Science and Technology,
Kanazawa University, Assistant Professor, Dr. Eng. T. Kunimine
Division of Mechanical Science and Engineering, Graduate School of Natural Science and Technology,
Kanazawa University, Professor, Dr. Eng. R. Monzen
Research and Development, New Metals Division, NGK INSULATORS, LTD., Manager, Dr. Eng. N. Muramatsu
Research and Development, New Metals Division, NGK INSULATORS, LTD., Researcher K. Nomura
Development Division, SAN-ETSU METALS CO., LTD., Assistant Manager S. Ueno
- Effect of Heterogeneous Nucleation on Aging Behavior in Cu-3.5 wt.% Ti Alloy**13
Computational Materials Department, Korea Institute of Materials and Science, Principal Researcher S. Z. Han
Computational Materials Department, Korea Institute of Materials and Science, Senior Researcher E-A. Choi
Computational Materials Department, Korea Institute of Materials and Science, Senior Researcher J. H. Ahn
Institute for Materials Research, Tohoku University, Associate Professor S. Semboshi
Computational Materials Department, Korea Institute of Materials and Science, Researcher M. Jo
Institute for Materials Research, Tohoku University, Student Y. Kadoi
School of Materials Science and Engineering, Pusan National University, Professor K. Kim
Department of Materials Science and Engineering, Changwon National University, Professor J. Lee
- Effect of Bimodal Continuous and Discontinuous Precipitated Structure on The Mechanical Properties in Cu-Ni-Si alloy**18
Computational Materials Department, Korea Institute of Materials and Science, Senior Researcher J. H. Ahn
Computational Materials Department, Korea Institute of Materials and Science,
Principal Researcher S. Z. Han
Computational Materials Department, Korea Institute of Materials and Science, Senior Researcher E-A. Choi
Computational Materials Department, Korea Institute of Materials and Science, Researcher G. N. Heo
School of Materials Science and Engineering, Pusan National University, Professor K. Kim
Department of Nano Applied Engineering, Kangwon National University, Professor S. H. Lim
Department of Materials Science and Engineering, Changwon National University, Professor J. Lee
Department of Materials Science and Engineering, Seoul National University, Professor H. N. Han

Phase Stabilities of Stable β- and Metastable β'- Cu_4Ti Intermetallic Compounds in The Cu-Ti-Ni System : a Density Functional Theory Study	23
Computational Materials Department, Korea Institute of Materials and Science, Senior Researcher	E-A. Choi
Computational Materials Department, Korea Institute of Materials and Science, Principal Researcher	S. Z. Han
Computational Materials Department, Korea Institute of Materials and Science, Senior Researcher	J. H. Ahn
Institute for Materials Research, Tohoku University, Associate Professor	S. Semboshi
Institute for Materials Research, Tohoku University, Student	Y. Kadoi
School of Materials Science and Engineering, Pusan National University, Professor	K. Kim
Department of Materials Science and Engineering, Changwon National University, Professor	J. Lee
Effect of Affected-Area Depth Induced by Surface Brushing on Bendability of Heavily Cold-Rolled Copper Alloy Sheet	28
Department of Mechanical Engineering, Toyohashi University of Technology, Professor, Dr. Eng.	H. Miura
Department of Mechanical Engineering, Toyohashi University of Technology, Graduate Student	R. Sobajima
	[Present : Daido Steel Co., Ltd.]
Department of Mechanical Engineering, Toyohashi University of Technology, Graduate Student	H. Kanayama
	[Present : Nippon Sharyo, Ltd.]
Department of Mechanical Engineering, National Institute of Technology, Kisarazu College, Research Associate, Dr. Eng.	T. Aoba
Department of Mechanical Engineering, Toyohashi University of Technology, Associate Professor, Dr. Eng.	M. Kobayashi
Relationship between Stress Relaxation and Intragranular Misorientation in Cu-Ni-Si alloy Subjected to Continuous Cyclic Bending	35
Graduate School of Engineering, Utsunomiya University, Graduate Student	K. Narumi
Graduate School of Engineering, Utsunomiya University, Professor, Dr. Eng.	Y. Takayama
Graduate School of Engineering, Utsunomiya University, Graduate Student	T. Miyazawa
Faculty of Engineering, Utsunomiya University, Undergraduate Student	Y. Takada
Development of Lead-Free High-Strength Copper Alloy	40
Sambo Department Group, Sambo Plant, Mitsubishi Shindoh Co., Ltd., Assistant Researcher	K. Suzaki
Sambo Department Group, Sambo Plant, Mitsubishi Shindoh Co., Ltd., Administrative Staff, Dr. Eng.	H. Goto
Sambo Department Group, Sambo Plant, Mitsubishi Shindoh Co., Ltd., Senior Fellow, Dr. Eng.	K. Oishi
Analysis of Deformation Twin Microstructure and Mechanical Strength using Simulation Model during Deformation of Copper Alloy	45
Laboratories for fusion of core technology, Furukawa Electric Co., Ltd. Chief Researcher, Dr.Eng.	H. Fujiwara
Laboratories for fusion of core technology, Furukawa Electric Co., Ltd. Staff Manager, Dr.Eng.	H. Kaneko
Institute of Multidisciplinary Research for Advanced Materials, Tohoku University, Professor, Dr.Eng.	H. Ohtani
Institute of Multidisciplinary Research for Advanced Materials, Tohoku University, Assistant Professor, Dr.Eng.	K. Enoki
Graduate School of Engineering, Osaka University, Profeseor, Dr.Eng.	H. Utsunomiya

Cryogenic High-Speed Rolling of Cu-5 mass% Zn Alloy Sheet	52
Graduate School of Engineering, Division of Materials and Manufacturing Science, Osaka University, Graduate Student	S. Lee
Graduate School of Engineering, Division of Materials and Manufacturing Science, Osaka University, Associate Professor, Ph.D.	R. Matsumoto
Graduate School of Engineering, Division of Materials and Manufacturing Science, Osaka University, Professor, Ph.D.	H. Utsunomiya
Metal Technology Department, Labs. for Fusion of Core Technology, Furukawa Electric Co. Ltd., Chief Researcher, Ph.D.	H. Fujiwara
Formation Mechanism and Effect on Mechanical Property of Deformation Induced Fine Crystal in Brass	58
Laboratories for fusion of core technologies, FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD., Staff Manager, Ph. D.	H. Kaneko
Laboratories for fusion of core technologies, FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD., Chief Researcher, Ph. D.	H. Fujiwara
Laboratories for fusion of core technologies, FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD., General Manager	Y. Ogiwara
Effects of Ti and Si on Precipitation Behavior of Cu-Cr Based Alloy	64
Research & Developing Section, Copper Rolled Products Plant CHOFU WORKS, Aluminum & Copper Business, KOBE STEEL, LTD., Senior Researcher	Y. Sumino
Research & Developing Section, Copper Rolled Products Plant CHOFU WORKS, Aluminum & Copper Business, KOBE STEEL, LTD., Senior Researcher	K. Nomura
Research & Developing Section, Copper Rolled Products Plant CHOFU WORKS, Aluminum & Copper Business, KOBE STEEL, LTD., Manager	H. Sakamoto
The Effect of Heat Treatment on Mechanical Properties of Cu-0.93 mass%Ni-0.24 mass%P Alloy	68
Division of Production Systems Engineering, Muroran Institute of Technology, Graduate Student	W. Inagaki
College of Design and Manufacturing Technology, Muroran Institute of Technology, Associate Professor Dr. Eng.	T. Ando
No.2 Research Department, Research & Development Center, UACJ Corporation, Manager	K. Kawano
Relationship between Additive Elements and Super-plasticity in Cu-Sn-X Alloys	72
Faculty of Engineering Science, Yokohama National University, Graduate Student	D. Kaneko
Graduate School of Engineering, Yokohama National University, Associate Professor, Dr.Eng.	M. Takeda
Research and Development, New Metals Division, NGK INSULATORS, LTD., Researcher	T. Nakajima
Research and Development, New Metals Division, NGK INSULATORS, LTD., Manager, Dr. Eng.	N. Muramatsu
Effect of Ti Addition on Microstructure of Superconducting Nb₃Sn Wires Prepared Using Cu-based Ternary Alloys	77
Graduate School of Science & Engineering for Research, University of Toyama, Associate Professor, Dr.	S. Lee
Graduate School of Science & Engineering for Education, University of Toyama, Graduate Student	D. Kawamukai
National Institute of Fusion Science, Associate Professor, Dr.	Y. Hishinuma
Graduate School of Science & Engineering for Research, University of Toyama, Assistant Professor, Dr.	T. Tsuchiya
Graduate School of Science & Engineering for Research, University of Toyama, Professor, Dr.	K. Nishimura
Graduate School of Science & Engineering for Research, University of Toyama, Professor, Dr.	T. Aida
National Institute of Materials Science, Assistant Professor, Dr.	A. Kikuchi
Institute of Scientific Instruments, the Czech Academy of Sciences, Scientific Researcher, Ph.D.	S. Mikmekova
Osaka Alloying Works Co., LTD., Group Reader, Dr.	H. Taniguchi
University of Toyama, Professor Emeritus, Dr.	S. Ikeno
Graduate School of Science & Engineering for Research, University of Toyama, Professor, Dr.	K. Matsuda

Effect of Homogenization Heat Treatment on Mechanical Properties of Cu-3mass%Ti Alloys with Different Cooling Rate in Solidification	82
Korea Institute of Industrial Technology, Inha University, Researcher	D. Cho
Korea Institute of Industrial Technology, Sungkyunkwan University, Researcher	S. Kim
Korea Institute of Industrial Technology, Principal Researcher	K. Kim
Korea Institute of Industrial Technology, Principal Researcher	H. Cho
Inha University, Professor	S-K. Hyun
Effect of Composition on Microstructure, Strength and Electrical Conductivity of Cu-Ti Alloy Wires Prepared by Over-Aging and Intense Drawing	86
Institute for Materials Research, Tohoku University, Associate Professor, Ph. D	S. Semboshi
Institute for Materials Research, Tohoku University, Professor, Ph. D	N. Masahashi
Department of Materials Science, Osaka Prefecture University, Professor, Ph. D	Y. Kaneno
Department of Materials Science, Osaka Prefecture University, Professor, Ph. D	T. Takasugi
Korea Institute of Materials Science, Principal Researcher, Ph. D	S. Z. Han
 《 inspection, Evaluation Technology 》	
Evaluation of Strength Differential Effect of an Industrial Pure Copper Sheet Using an In-plane Reverse Loading Test Method	92
Faculty of Human Resources Development, Polytechnic University of Japan,	
Assistant Professor, Dr. Eng.	T. Koizumi
Observation of Ductile Voids in Copper alloys by Synchrotron Radiation Tomography	97
Department of Mechanical Engineering, Toyohashi University of Technology, Associate Professor, Ph. D	M. Kobayashi
Department of Mechanical Engineering, Toyohashi University of Technology, Assistant Professor, Ph. D	T. Aoba
Department of Mechanical Engineering, Toyohashi University of Technology, Professor, Ph. D	H. Miura
Size and Morphology Analysis of Precipitates Dispersed in Cu Alloys by Small Angle X-ray Scattering	103
School of Materials and Chemical Technology, Tokyo Institute of Technology, Assistant Professor	T. Miyazawa
Department of Metallurgy and Ceramics Science, Tokyo Institute of Technology, Graduate Student	Y. Tanaka
School of Materials and Chemical Technology, Tokyo Institute of Technology, Professor	T. Fujii
 《 Melting, Casting, Simulation 》	
Heat Transfer Modeling between the Mold and the Ingot for Convex Concave Ingot Surface	109
Central research institute, MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION, Principal Researcher	T. Sakamoto
Central research institute, MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION, Researcher, Dr. Eng.	A. Matsushita
Central research institute, MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION, Researcher	Y. Oda
Advanced manufacturing Research Institute, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Researcher, Dr. Eng.	Y. Motoyama
Advanced manufacturing Research Institute, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Senior Researcher, Dr. Eng.	H. Tokunaga
Advanced manufacturing Research Institute, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Principal Research manager, Dr. Eng.	T. Okane
Influences of Voltage Probe Distance on Critical Current in Copper-Stabilized REBCO Superconducting Tape with a Specifically Large Crack in Addition to Many Small Cracks	116
Element Strategy Initiative for Structural Materials, Kyoto University, Professor, Dr. Eng.	S. Ochiai
Graduate School of Engineering, Kyoto University, Associate Professor, Dr. Eng.	H. Okuda
Graduate School of Engineering, Kyoto University, Graduate Student	N. Fujii

Effects of D-TMT Roll Cooling and Its Heat Transfer Analysis for Cu-Be-Co Alloy Strip.	121
Research and Development, New Metals Division, NGK INSULATORS, LTD., Manager, Dr. Eng.	N. Muramatsu
Graduate School of Engineering, Yokohama National University, Associate Professor, Dr. Eng.	M. Takeda
《 Heat Transfer, Heat Exchanger 》	
Experimental Study on Measurement of Liquid Film Thickness at Square Frustum Projection Side Wall on Enhanced Tube for Falling Film Evaporation by Use of Gray Level Analysis Type Image Processing	126
Research & Development Section, Technical Department, Hatano Plant, Kobelco & Materials Copper Tube, Ltd., Chief Researcher, Dr. Eng., P.E.Jp (Mechanical Engineering, Engineering Management)	H. Takahashi
Research & Development Section, Technical Department, Hatano Plant, Kobelco & Materials Copper Tube, Ltd., Researcher	T. Matsuno
Experiments on Condensation Flow Pattern of R32 inside Horizontal 4 mm Small-Diameter Microfin Tubes	131
Graduate School of Marine Science and Technology, Tokyo University of Marine Science and Technology, Graduate Student	M. Hirose
School of Marine Electronics and Mechanical Engineering, Tokyo University of Marine Science and Technology, Undergraduate Student	R. Ariizumi
Department of Marine Electronics and Mechanical Engineering, Tokyo University of Marine Science and Technology, Associate Professor, Dr. Eng.	D. Jige
Department of Marine Electronics and Mechanical Engineering, Tokyo University of Marine Science and Technology, Professor, Dr. Eng.	N. Inoue
Research & Development Section, Technical Department, Kobelco & Material Copper Tube, LTD., Chief Researcher	T. Haba
《 Joining 》	
Relationship Between Microstructure and Mechanical Properties of Welded Area by Fiber-laser in Copper Alloys	137
Metal Products Department, Automotive Products & Electronics Laboratories, Furukawa Electric Co., LTD., Researcher	S. Yoshida
Metal Products Department, Automotive Products & Electronics Laboratories, Furukawa Electric Co., LTD., General Manager	T. Eguchi
Advanced Production Technology Development Center, Production Technology & Engineering Department, Researcher	K. Nishii
Effect of gap on void formation during copper alloy brazing	142
Applied Science, Graduate School of Engineering, Tokai University, Graduate Student	H. Okada
Department of Materials Science, School of Engineering, Tokai University, Undergraduate Student	H. Okamura
Department of Materials Science, School of Engineering, Tokai University, Professor, Dr. Eng.	Y. Miyazawa
R&D Center, Saginomiya Seisakusho Incorporated, Chief Enginner	F. Kanazaki
Effect of Flux Boiling on The Soldered Joint of The Brass	147
Department of Materials Science, School of Engineering, Tokai University, Undergraduate Student	H. Tajima
Metallurgical Engineering, Graduate School of Engineering, Tokai University, Graduate Student	H. Okada
Department of Materials Science, School of Engineering, Tokai University, Professor, Dr. Eng.	Y. Miyazawa
Development Group, Kitz Metal Works Corporation, Group Leader	H. Tameda

《 Material Development 》

Effects of Sintering Conditions on Properties of Pure Cu Fabricated Via Mechanical Milling and Spark Plasma Sintering151

Department of Mechanical Engineering, College of Industrial Technology,

Nihon University, Professor, Ph.D M. Kubota

Graduate School of Industrial Technology, Nihon University, Postgraduate Student R. Watanabe

[Present : Omori machinery co. Ltd.]

Effects of Weight Ratio Conditions on Properties of Cu-35Zn Fabricated Via Mechanical Milling and Spark Plasma Sintering155

Department of Mechanical Engineering, College of Industrial Technology, Nihon University,

Professor, Ph. D M. Kubota

Department of Mechanical Engineering, College of Industrial Technology, Nihon University,

Undergraduate Student Y. Sakuma

[Present : Nippon Ekitan co. Ltd.]

Formation of Active Sites for Exchange Reaction of Heavy Water and Hydrogen on Silica-Supported Copper Catalyst159

Gunma Prefectural Industrial Technology Center, Director General, Dr. Sci. T. Suzuki

Gunma Prefectural Industrial Technology Center, Researcher, Dr. Eng. K. Onda

Gunma Prefectural Industrial Technology Center, Engineer R. Ushiki

Gunma Prefectural Industrial Technology Center, Assistant Researcher S. Tsukamoto

Kiryu Gas Co. Ltd., Department of Research and Development, Manager E. Murakami

Kiryu Gas Co. Ltd., Department of Research and Development, Engineer K. Takahashi

Copper (II) Ion-Exchange Properties of Free-Standing Alginate Membrane165

Department of Applied Chemistry and Biochemistry, Fukushima College,

National Institute of Technology, Associate Professor, D. Eng. M. Hagiri

Industrial Technology System Engineering Course, Advanced Course, Fukushima College,

National Institute of Technology, Student R. Watanabe

Department of Chemistry and Biochemistry, Fukushima College, National Institute of Technology,

Student A. Hiruta

Department of Materials Chemistry and Bioengineering, Oyama College,

National Institute of Technology, Assistant Professor, Ph.D. K. Kashima

《 Plating 》

Electrodeposition and Characterization of Ag@Nano-C Composite Films on Cu Alloy Sheets towards Automotive Connectors171

Dept. of Material Function and Design, Nagoya Institute of Technology, Master Student S. Sakaida

Dept. of Material Function and Design, Nagoya Institute of Technology, Professor, Ph. D S.-Z. Kure-Chu

Dept. of Material Function and Design, Nagoya Institute of Technology, Senior Student D. Ishihara

Dept. of Material Function and Design, Nagoya Institute of Technology, Professor, Ph. D T. Hihara

Department of Chemistry and Biological Sciences, Iwate University, Professor, Ph. D H. Yashiro

Impurity Study of Copper Film Fabricated by Electroplating with Supercritical Carbon Dioxide Emulsified Electrolyte177

Tokyo Institute of Technology, Assistant Professor T.-F. M. Chang

Tokyo Institute of Technology, Master Student H. Kinashi

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST), Researcher T. Nagoshi

Tokyo Institute of Technology, Emeritus Professor T. Sato

Tokyo Institute of Technology, Professor M. Sone

Development of Partial Copper Plating by Liquid-Gel Plating	182
Department of Pure and Applied Chemistry, Tokyo University of Science, Professor, Dr. Eng.	M. Itagaki
Department of Pure and Applied Chemistry, Tokyo University of Science, Graduate Student	H. Sato
Department of Pure and Applied Chemistry, Tokyo University of Science, Junior Associate Professor, Dr. Eng.	Y. Hoshi
Department of Pure and Applied Chemistry, Tokyo University of Science, Junior Associate Professor, Dr. Eng.	I. Shitanda
Research and Development Division, Yoshino Denka Kogyo, Inc., Senior Chief	M. Tagaya
Research and Development Division, Yoshino Denka Kogyo, Inc.	N. Nakajima
Development of Copper Gel Plating Method by Screen-printing Using Gel Electrolyte	187
Department of Pure and Applied Chemistry, Tokyo University of Science, Junior Associate Professor, Dr. Eng.	Y. Hoshi
Department of Pure and Applied Chemistry, Tokyo University of Science, Graduate Student	K. Kouda
Department of Pure and Applied Chemistry, Tokyo University of Science, Junior Associate Professor, Dr. Eng.	I. Shitanda
Department of Pure and Applied Chemistry, Tokyo University of Science, Professor, Dr. Eng.	M. Itagaki
Development of Partial Copper Plating Method Using Solid Electrolyte Deposition	191
Department of Pure and Applied Chemistry, Tokyo University of Science, Professor, Dr. Eng.	M. Itagaki
Department of Pure and Applied Chemistry, Tokyo University of Science, Graduate Student	Y. Sato
Department of Pure and Applied Chemistry, Tokyo University of Science, Junior Associate Professor, Dr. Eng.	Y. Hoshi
Department of Pure and Applied Chemistry, Tokyo University of Science, Junior Associate Professor, Dr. Eng.	I. Shitanda
Investigation of The Influencing Factor on Fretting Corrosion Characteristics in The Tin Plated Copper Alloy	195
Research and Development Division, Mitsubishi Shindoh Co., Ltd., Supervisor	T. Tamagawa
Electronic materials department, Central research institute, Mitsubishi Materials Co., Ltd., Principal Researcher	K. Kubota
Electronic materials department, Central research institute, Mitsubishi Materials Co., Ltd., Principal Researcher	K. Nakaya
Influence of the Electric Current to Give to Fretting Corrosion of Tin Plating	200
Research & Developing Section, Copper Rolled Products Plant, CHOFU WORKS, Aluminum & Copper Business, KOBE STEEL, LTD., Research engineer	M. Tsuru
Size Evaluation of SiO₂ Nano-Particles in Silver Plating by Using Small-Angle X-ray Scattering	204
Advanced Technologies R&D Laboratories, Furukawa Electric Co., Ltd., Researcher	S. Yamazaki
Automotive Products & Electronics Laboratories, Furukawa Electric Co., Ltd., Researcher	T. Nakatugawa
AT & Functional Plastics Division, Furukawa Electric Co., Ltd., Researcher	Y. Fuji
Automotive Products & Electronics Laboratories, Furukawa Electric Co., Ltd., Researcher	S. Kitagawa
Faculty of Science and Technology, Tokyo University of Science, Junior Associate Professor	I. Shitanda
Faculty of Engineering, Okayama University, Associate Professor	H. Hayashi

《 **Physical Property** 》

Microstructural Evolution and Associated Change of Magnetic Properties in Cu-based Alloys Containing Nanomagnetic Particles208

Department of Materials Engineering, Yokohama National University, Graduate Student S. Matai
 Department of Materials Engineering, Yokohama National University, Doctoral Student H. Sakakura
 Process Innovation Department, Korea Institute of Materials Science, Senior Researcher, Dr. Eng. J. Kim
 Department of Materials Engineering, Yokohama National University, Associate Professor, Dr. Eng. M. Takeda

Influence of Nickel Composition on Microstructure and Magnetic Properties in Cu-Ni-Co alloys214

Graduate School of Engineering, Yokohama National University, Graduate Student H. Sakakura
 Graduate School of Engineering, Yokohama National University, Graduate Student S. Matai
 Process Innovation Department, Korea Institute of Materials Science, Senior Researcher, Dr. Eng. J. Kim
 Graduate School of Engineering, Yokohama National University, Associate Professor, Dr. Eng. M. Takeda

Effect of Additives on Characteristics in Cu-Cr Alloy 218

Metal Products Department, Automotive Products & Electronics Laboratories,
 Furukawa Electric Co., LTD., Researcher S. Kawata
 Metal Products Department, Automotive Products & Electronics Laboratories,
 Furukawa Electric Co., LTD., Researcher R. Matsuo
 Metal Products Department, Automotive Products & Electronics Laboratories,
 Furukawa Electric Co., LTD., Researcher Y. Fujii
 Metal Products Department, Automotive Products & Electronics Laboratories,
 Furukawa Electric Co., LTD., General Manager T. Eguchi

《 **Metal Processing** 》

Evaluation of Tribological Characteristics of Mineral Oils for Copper Product by Cold Extrusion Test 223

Graduate School of Science and Engineering, Kagoshima University, Professor, Dr. Eng. S. Kamitani
 Graduate School of Science and Engineering, Kagoshima University, Graduate Student M. Kumasaki
 Graduate School of Science and Engineering, Kagoshima University, Associate Professor, Dr. Eng. N. Kumazawa

Development of In-situ Measurement Apparatus Method with Confocal Laser Microscope for Observing Strain-induced Free Surface Roughening Behavior228

Institute of Industrial Science, The University of Tokyo, Associate Professor, Dr. Eng. T. Furushima
 Department of Mechanical Engineering, Tokyo Metropolitan University, Ms. Student Y. Hirose

Development of High Quality Shaped Copper Magnet Wire by Shaped Wire drawing233

Graduate School of Engineering at Tokai University, Graduate Student R. Nagashima
 School of Engineering at Tokai University, Professor, Dr. Eng. K. Yoshida

《 **Cutting** 》

Effect of Various Copper alloy and Mechanical properties for Punch edge wear in Press working 239

Kurami Works, R&D Section, JX Nippon Mining & Metals Corporation, Chief H. Kitagawa
 Kurami Works, R&D Section, JX Nippon Mining & Metals Corporation, Manager T. Niimi
 Kurami Works, R&D Section, JX Nippon Mining & Metals Corporation, Engineer A. Kakitani
 Technology Development Center, JX Nippon Mining & Metals Corporation, Senior Engineer H. Imamura
 Technology Development Center, JX Nippon Mining & Metals Corporation, Engineer K. Masai
 Kurami Office, JX Metals Trading, Deputy General Manager N. Hagiwara

Cutting Behavior During Fine Hole Drilling of C2801 Brass Using Cutting Fluids245

Department of Mechanical Engineering, OSAKA SANGYO University, Associate Professor, Ph. D. T. Sawai

Effect of Tool Parameters on Cutting Force in Lead-Free Brass Machining251

Graduate School of Integrated Science and Technology, Shizuoka University,
Associate Professor, Dr. Eng. K. Sakai
Graduate School of Integrated Science and Technology, Shizuoka University,
Assistant Professor, Dr. Eng. H. Shizuka
Graduate School of Integrated Science and Technology, Shizuoka University,
Graduate Student R. Nakazawa
[Present : JFE Steel Corporation]
Development Group, Kitz Metalworks Corporation, Group leader H. Tameda
Development Group, Kitz Metalworks Corporation, Chief Clerk H. Terui

《 **Fatigue** 》

Tensile Cycle Fatigue Characteristics of Single Crystal, Bamboo Crystal and Polycrystalline

Cu-Al-Mn Superelastic Alloy258

Technology Development Department, Special Metals Division,
Furukawa Techno Material CO., Ltd. Manager S. Kise
Department of Environmental Engineering and Architecture, Nagoya University, Professor, Ph. D Y. Araki
Department of Environmental Engineering and Architecture, Nagoya University, Researcher, Ph. D H. Kashima
Department of Materials Science, Tohoku University, Associate Professor, Ph. D T. Omori
Department of Materials Science, Tohoku University, Professor, Dr. Eng. R. Kainuma

Crystallographic Orientation Dependence of Cyclic Deformation Behavior in [001] Copper

Single Crystalline Foils263

Department of Materials Science and Engineering, School of Materials and Chemical Technology,
Tokyo Institute of Technology, Graduate Student J. Tamura
[Present : Bridgestone Corporation]
JX Nippon Mining & Metals, Technology Group, Technology Development Center, Branch Manager K. Kammuri
School of Materials and Chemical Technology, Tokyo Institute of Technology, Professor T. Fujii

Creep-fatigue behavior of annealed Cu-Cr-Zr alloy tested at 650 K and 750 K268

Institute of Space and Astronautical Science, Japan Aerospace Exploration Agency,
Graduate Student M. Blume
Polytechnique Montréal, Department of Mechanical Engineering, Associate Professor M. Brochu
Institute of Space and Astronautical Science, Japan Aerospace Exploration Agency,
Assistant Professor H. Tobe
Institute of Space and Astronautical Science, Japan Aerospace Exploration Agency, Professor E. Sato

《 **Antimicrobial Property** 》

Effect of Addition of Rust Inhibitor on Antibacterial Activities of Oxygen Free Copper Immersed

Repeatedly in NaOCl Aqueous Solution273

Graduate School of Engineering, Osaka City University, Graduate Student Y. Toda
Graduate School of Engineering, Osaka City University, Associate Professor, Dr. Eng. H. Kawakami
NAIGAI CHEMICAL PRODUCTS CO., LTD Y. Suetake
NAIGAI CHEMICAL PRODUCTS CO., LTD K. Marugame

Effects of Copper Ion in Aqueous Solution on Cyanobacterial Cell Structures and Involvement

of Reactive Oxygen Species279

Graduate School of Science and Engineering, Saitama University, Graduate Student M. Hayashi
Comprehensive Analysis Center for Science, Saitama University, Assistant Technical Staff K. Atsuzawa
Faculty of Education · Graduate School of Science and Engineering, Saitama University, Professor Y. Kaneko

TEM Observation of Cells Treated with Metal Ions	285
Graduate school of Engineering, Osaka City University, Visiting Professor • Dr. Eng.	Y. Kikuchi
Graduate school of Engineering, Osaka City University, Graduate Student	M. Takaoka
Graduate school of Engineering, Osaka City University, Graduate Student	Y. Nishioka
Graduate school of Engineering, Osaka City University, Associate Professor • Dr. Eng.	H. Kawakami
《 Corrosion, Anti-Corrosion 》	
Corrosion Behavior of Copper Tubes with Various Phosphorous Content Immersed in Organic Acid Solutions	290
College of Design and Manufacturing Technology, Muroran Institute of Technology,	
Associate professor, Dr. Eng.	M. Sakai
Department of Mechanical, Aerospace and Materials Engineering, Muroran Institute of Technology,	
Undergraduate Student	H. Tachibana
Research Department II, Research & Development Division, UACJ Corporation, Dr.Eng.	Y. Kyo
Research Department II, Research & Development Division, UACJ Corporation, Manager	K. Kawano
Research Department II, Research & Development Division, UACJ Corporation, Manager	S. Suzuki
The pH Detection of Phosphorous Dissolution from Phosphorous-deoxidized Copper in Simulated Pore Environment on Ant Nest Corrosion	295
Department of Pure and Applied Chemistry, Tokyo University of Science, Professor, Dr. Eng.	M. Itagaki
Department of Pure and Applied Chemistry, Tokyo University of Science, Graduate Student	K. Honda
Department of Pure and Applied Chemistry, Tokyo University of Science,	
Junior Associate Professor, Dr. Eng.	Y. Hoshi
Department of Pure and Applied Chemistry, Tokyo University of Science,	
Junior Associate Professor, Dr. Eng.	I. Shitanda
Research & Development Section, Technical Department, HATANO PLANT,	
KOBELCO & MATERIALS COPPER TUBE, LTD., Researcher	K. Kumagai
Research & Development Section, Technical Department, HATANO PLANT,	
KOBELCO & MATERIALS COPPER TUBE, LTD., Researcher	S. Ito
Research & Development Section, Technical Department, HATANO PLANT,	
KOBELCO & MATERIALS COPPER TUBE, LTD., Senior Researcher	T. Hosogi
Progressing Speed Observation in Early Stage of Ant's-nest Corrosion by CT Scanner	300
Research & Development Section, Technical Department, Hatano Plant,	
Kobelco & Materials Copper Tube, LTD. Researcher	S. Ito
Research & Development Section, Technical Department, Hatano Plant,	
Kobelco & Materials Copper Tube, LTD. Researcher	K. Kumagai
Research & Development Section, Technical Department, Hatano Plant,	
Kobelco & Materials Copper Tube, LTD. Senior Researcher	T. Hosogi
Improvement of Stress Corrosion Cracking Susceptibility in Cu-Zn Alloys	304
Technology Center, Metal Processing Business Unit, DOWA METALTECH CO. LTD., Researcher	T. Sugimoto
Technology Center, Metal Processing Business Unit, DOWA METALTECH CO. LTD., Researcher	K. Yoshida
Technology Center, Metal Processing Business Unit, DOWA METALTECH CO. LTD.,	
Technical Leader	N. Higami
Technology Center, Metal Processing Business Unit, DOWA METALTECH CO. LTD., Manager	T. Aoyama
Technology Center, Metal Processing Business Unit, DOWA METALTECH CO. LTD.,	
Chief Engineer	H. Narieda
Graduate School of Engineering, Osaka Prefecture University, Associate Professor	H. Inoue

Stress Corrosion Cracking Resistance and Microstructure of Cu-Zn Alloys	309
Central Research Institute, Mitsubishi Materials Corporation, Researcher, Dr. Eng.	H. Matsunoshita
Central Research Institute, Mitsubishi Materials Corporation, Principal Researcher, Dr. Eng.	K. Kubota
Central Research Institute, Mitsubishi Materials Corporation, Deputy Principal Researcher	Y. Ito
Central Research Institute, Mitsubishi Materials Corporation, Principal Researcher, Dr. Eng.	H. Mori
Production Engineering Dept., Wakamatsu Plant, Mitsubishi-Shindoh Co., Ltd, Acting Supervisor	K. Morikawa
Production Engineering Dept., Wakamatsu Plant, Mitsubishi-Shindoh Co., Ltd,	
General manager, Dr. Eng.	K. Maki
Effect of Grain size on the Stress Corrosion Cracking of Ultrafine Grained Cu-10wt%Zn Alloy processed by ECAP	315
Department of Mechanical Engineering, Doshisha University, Graduate Student	S. Nakagawa
Department of Mechanical Engineering, Doshisha University, Professor	H. Miyamoto
Department of Mechanical Engineering, Doshisha University, Associate Professor	M. Yuasa
Galvanic Corrosion Behavior of Cu-Al and Sn-Al in Sodium Chloride Solution	319
Department of Material and Biological Engineering, National Institute of Technology, Hachinohe College, Associate Professor, Ph. D	H. Arai
Department of Material and Biological Engineering, National Institute of Technology, Hachinohe College, Associate degree	R. Ishibashi
Department of Material and Biological Engineering, National Institute of Technology, Hachinohe College, Professor, Ph. D	K. Matsumoto
Electronic Materials Department, Central Research Institute, Mitsubishi Materials Corporation, Ph. D	K. Kubota
Corrosion Protection of Copper Heat Exchanger Tubes in Multi-Circulation Type Hot Water Supply System	323
Department of Chemistry and Biomolecular Science, Faculty of Engineering, Gifu University, Graduate Student	I. Watanabe
Technical Research Laboratory, Dai-Dan Co., Ltd., Senior Researcher, Department of Chemistry and Biomolecular Science, Faculty of Engineering, Gifu University, Graduate Student	N. Tanaka
Department of Chemistry and Biomolecular Science, Faculty of Engineering, Gifu University, Graduate Student	I. Ikeda
Daiwa Techno Co., Ltd., Design Manager	K. Goto
Daiwa Techno Co., Ltd., Technical Advisor, Dr. Eng.	Y. Yamada
Department of Chemistry and Biomolecular Science, Faculty of Engineering, Gifu University, Professor, Dr. Sci.	O. Sakurada
Corrosion Resistance of High Strength Cu-Sn-Zr Alloys in Tap Water	328
Department of Chemistry and Biomolecular Science, Faculty of Engineering, Gifu University, Graduate Student	I. Ikeda
Technical Research Laboratory, Dai-Dan Co., Ltd., Senior Researcher, Department of Chemistry and Biomolecular Science, Faculty of Engineering, Gifu University, Graduate Student	N. Tanaka
Department of Chemistry and Biomolecular Science, Faculty of Engineering, Gifu University, Graduate Student	I. Watanabe
Daiwa Techno Co., Ltd., Design Manager	K. Goto
Daiwa Techno Co., Ltd., Technical Advisor, Dr. Eng.	Y. Yamada
Department of Chemistry and Biomolecular Science, Faculty of Engineering, Gifu University, Professor, Dr. Sci.	O. Sakurada

Development of Corrosion Diagnosis Method of Copper in Fresh Water by Combining Amperometry and Potentiometry333

Tokyo University of Science, Professor, Dr. Eng.	M. Itagaki
Tokyo University of Science, Graduate Student	R. Shiikawa
Tokyo University of Science, Junior Associate Professor, Dr. Eng.	Y. Hoshi
Tokyo University of Science, Junior Associate Professor, Dr. Eng.	I. Shitanda
Air-Conditioning System Department, Global Solution Division, Hitachi Building Systems Co., Ltd., General Manager	H. Inabe
Air-Conditioning System Department, Global Solution Division, Hitachi Building Systems Co., Ltd., Chief Engineer	Y. Hirata
Evaluation Test Group, Analytical Engineering Department, Consulting Engineering Division, .Hitachi Power Solutions Co., Ltd., Engineer	T. Hishinuma
Evaluation Test Group, Analytical Engineering Department, Consulting Engineering Division, .Hitachi Power Solutions Co., Ltd.	K. Hatoya

Corrosion Monitoring in Condensation Environment by Screen-Printed Copper Wiring Corrosion Sensor337

Department of Pure and Applied Chemistry, Tokyo University of Science, Graduate Student, Market Development Department, Functional Materials Division, Electronic Materials Group, JX Nippon Mining & Metals Corporation, Principle Metallurgical Engineer	A. Aiba
Department of Pure and Applied Chemistry, Tokyo University of Science, Graduate Student Department of Pure and Applied Chemistry, Tokyo University of Science, Junior Associate Professor, Dr. Eng.	N. Fujii
Department of Pure and Applied Chemistry, Tokyo University of Science, Junior Associate Professor, Dr. Eng.	Y. Hoshi
Department of Pure and Applied Chemistry, Tokyo University of Science, Junior Associate Professor, Dr. Eng.	I. Shitanda
Department of Pure and Applied Chemistry, Tokyo University of Science, Professor, Dr. Eng. Technology Development Center, Electronic Materials Team, JX Nippon Mining & Metals Corporation, Senior Engineer	M. Itagaki
	H. Furusawa