

銅と銅合金

第59巻1号 2020年

目次

【特別講演】

- 悪質クレームの現状と課題—より良き消費社会の実現に向けて—.....01
関西大学 社会学部 教授 池内裕美

【テーマセッション「銅合金の材料設計」】

【基調講演】

- Developing Thermodynamic and Kinetic Databases for Cu-Based Alloy Design.....07
Thermo-Calc Software AB Director of Database Development and Innovative Research Qing Chen
School of Materials Science and Engineering, Hebei University of Technology Professor Ying Tang
Thermo-Calc Software AB C E O Anders Engström

【依頼講演】

- クラスター展開法を用いた銅合金の積層欠陥エネルギーの評価.....13
東北大学 多元物質科学研究所 助 教 榎木勝徳
東北大学 多元物質科学研究所 教 授 大谷博司

【一般講演】

- SQS 法による銅固溶体合金の第一原理計算.....19
大阪大学 工学研究科 アトミックデザイン研究センター 准教授・博士(工学) 水野正隆
大阪大学 工学研究科 アトミックデザイン研究センター 助教・博士(工学) 杉田一樹
大阪大学 工学研究科 アトミックデザイン研究センター 教授・博士(工学) 荒木秀樹
- Cu-Zn-Mn-Ni ミディアムエントロピー黄銅鑄造材の作製.....24
大阪大学 超高压電子顕微鏡センター 准教授・博士(工学) 永瀬丈嗣
大阪産業技術研究所 主任研究員・博士(環境科学) 柴田顕弘
大阪産業技術研究所 主幹研究員 松室光昭
大阪産業技術研究所 主幹研究員 武村守
東北大学 金属材料研究所 准教授・博士(工学) 千星聡
- CALPHAD 法による銅合金の結晶粒界偏析計算.....32
物質・材料研究機構 構造材料研究拠点 上席研究員・博士(工学) 大沼郁雄

[研究論文]

《金属組織》

Co Substitution Effect on The Mechanical Properties in High Ni and Si Content Copper Alloy.....38

Materials Processing Innovation Division, Korea Institute of Materials and Science	Principal Researcher	Seung Zeon Han
Materials Processing Innovation Division, Korea Institute of Materials and Science	Senior Researcher	Eun-Ae Choi
Materials Processing Innovation Division, Korea Institute of Materials and Science	Senior Researcher	Jee Hyuk Ahn
Materials Processing Innovation Division, Korea Institute of Materials and Science	Researcher	Sang Jin Lee
Institute for Materials Research, Tohoku University	Associate Professor	Satoshi Semboshi
Materials Processing Innovation Division, Korea Institute of Materials and Science	Researcher	Yicheng Cao
School of Materials Science and Engineering, Pusan National University	Professor	Kwangho Kim
Department of Materials Science and Engineering, Changwon National University	Professor	Jehyun Lee

Stability Calculation of Cu₄Ti Intermetallic Compounds with Addition of 3d Transition Metal

in Cu-Ti Alloy by Density Functional Theory.....43

Computational Materials Science Division, Korea Institute of Materials and Science	Senior Researcher	Eun-Ae Choi
Microstructure Control and Processing Division, Korea Institute of Materials and Science	Principle Researcher	Seung Zeon Han
Microstructure Control and Processing Division, Korea Institute of Materials and Science	Senior Researcher	Jee Hyuk Ahn
Institute for Materials Research, Tohoku University	Associate Professor	Satoshi Semboshi
Department of Materials Science and Engineering, Changwon National University	Professor	Jehyun Lee
Department of Advanced Materials Science and Engineering, Gangwon National University	Professor	Sung Hwan Lim

Cu-20 at.% Ni-6.7 at.% Al 合金の時効にもなう組織と硬さの変化.....48

大阪府立大学 工学研究科 マテリアル工学分野	大学院生	榛木 隆太
東北大学 金属材料研究所	准教授・博士(工学)	千星 聡
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
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	主任 研究員	首藤 俊也
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・博士(科学)	兵藤 宏

溶体化および時効処理をした Cu-In 合金の組織と特性.....54

東北大学 工学研究科	大学院生	門井 祐輔
	[現 Primetals Technologies Japan 株式会社]	
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

Cu-Zn 合金の固溶亜鉛量による転位強化因子の変化.....59

茨城大学 大学院理工学研究科	大学院生	中川 康太郎
三菱マテリアル株式会社 中央研究所	研究員・博士(学術)	高野 こずえ
三菱マテリアル株式会社 中央研究所	研究員	松永 裕隆
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
株式会社コベルコ科研 材料ソリューション事業部	研究員・博士(理学)	北原 周
茨城大学 フロンティア応用原子科学研究センター	助教・博士(工学)	小貫 祐介
東北大学 マイクロシステム融合研究開発センター	教授・博士(工学)	鈴木 茂
茨城大学 大学院理工学研究科	教授・博士(工学)	佐藤 成男

Cu-Ni-Si 合金の時効析出に対する Ni 及び Si 量の影響	64
富山大学 学術研究部	助教・博士(工学) 土屋大樹
富山大学大学院 理工学教育部	大学院生 後藤大範
富山大学大学院 理工学教育部	大学院生 小鹿佑樹
富山大学 学術研究部	准教授・博士(工学) 李昇原
中越合金鋳工株式会社 技術部 生産技術課	係 長 木曾夏輝
中越合金鋳工株式会社 技術部 技術開発課	課 長 藤丸陽一
中越合金鋳工株式会社 技術部	部長代理 本吉史武
富山大学	名誉教授・工学博士 池野進
富山大学 学術研究部	教授・博士(工学) 松田健二
固溶型銅合金における合金元素種による転位増殖への影響	70
茨城大学 大学院理工学研究科	大学院生 林桃希
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(学術) 高野こずえ
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
三菱マテリアル株式会社 中央研究所	研究員 松永裕隆
茨城大学 フロンティア応用原子科学研究センター	助教・博士(工学) 小貫祐介
東北大学 マイクロシステム融合研究開発センター	教授・博士(工学) 鈴木茂
茨城大学 大学院理工学研究科	教授・博士(工学) 佐藤成男
Cu-0.29wt%Zr 合金線材の延性への加工熱処理の影響	76
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	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	大学院生 中瀧佳央
	[現：津田駒工業株式会社]
金沢大学大学院 自然科学研究科 機械科学専攻	教授 渡邊千尋
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 村松尚国
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
Mixing Enthalpy を活用した合金設計の可能性	80
豊橋技術科学大学 機械工学系	教授・工学博士 三浦博己
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 今政晶
豊橋技術科学大学 機械工学系	准教授・工学博士 小林正和
銅合金の導電率に及ぼす冷間圧延加工の影響	86
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
無酸素銅とオーステナイト系ステンレス鋼のパルス通電接合	91
関西大学大学院 理工学研究科	大学院生 中尾隼
関西大学 化学生命工学部 化学・物質工学科	教授・博士(工学) 西本明生
室温から 200℃における C1260 の塑性変形挙動	96
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 工学部 機械航空創造系	大学生 小川広容
室蘭工業大学 工学部 機械航空創造系	大学生 竹達統真
室蘭工業大学大学院 工学研究科 しくみ解明系領域	准教授・博士(工学) 安藤哲也
NJT 銅管株式会社 技術管理部 製品開発室	博士(工学) 諸井努

Cu-0.93 mass%Ni-0.24 mass%P 合金の析出硬化に及ぼす硬ろう付模擬熱処理後冷却速度の影響	100
室蘭工業大学 工学部 機械航空創造系学科	大 学 生 竹 達 統 真
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 しくみ解明系領域	准教授・博士(工学) 安 藤 哲 也
NJT 銅管株式会社 技術管理部 製品開発室	博 士 (工 学) 諸 井 努
冷間圧延後に温間圧延を施した Cu-30%Zn 合金板の再結晶集合組織とヤング率	105
公立大学法人大阪 大阪府立大学 大学院 工学研究科	教授・博士(工学) 井 上 博 史
公立大学法人大阪 大阪府立大学 工学域	学 生 井 土 史 都
公立大学法人大阪 大阪府立大学 工学域	学 生 張 喆 雄
《腐食・防食》	
りん脱酸軟質銅管カーボン皮膜の電位差検量線作成による簡易的測定法の検討	110
岐阜大学 工学部 化学・生命工学科	学 部 生 藏 谷 元 紀
岐阜大学 工学部 化学・生命工学科	大 学 院 生 池 田 達
栗田工業株式会社	主 任 技 師 居 安 隆 志
ダイダグン株式会社 技術研究所	主管研究員・博士(工学) 田 中 法 幸
岐阜大学 工学部 化学・生命工学科	客 員 教 授 山 田 豊
(株式会社ダイワテクノ 技術参与・博士(工学))	
岐阜大学 工学部 化学・生命工学科	教授・理学博士 櫻 田 修
銅管のカーボン皮膜依存型孔食抑制に対する新規水処理剤の実機評価	115
栗田工業株式会社	主 任 技 師 居 安 隆 志
クリタ・ビルテック株式会社	課 長 豊 川 啓 輔
岐阜大学 工学部 化学・生命工学科	学 部 生 藏 谷 元 紀
岐阜大学 工学部 化学・生命工学科	大 学 院 生 池 田 達
ダイダグン株式会社 技術研究所	主管研究員・博士(工学) 田 中 法 幸
岐阜大学 工学部 化学・生命工学科	客 員 教 授 山 田 豊
(株式会社ダイワテクノ 技術参与・博士(工学))	
岐阜大学 工学部 化学・生命工学科	教授・理学博士 櫻 田 修
銅管のカーボン皮膜依存型孔食抑制に対する新規水処理剤の電気化学評価	120
栗田工業株式会社	主 任 技 師 居 安 隆 志
岐阜大学 工学部 化学・生命工学科	学 部 生 藏 谷 元 紀
岐阜大学 工学部 化学・生命工学科	大 学 院 生 池 田 達
ダイダグン株式会社 技術研究所	主管研究員・博士(工学) 田 中 法 幸
岐阜大学 工学部 化学・生命工学科	客 員 教 授 山 田 豊
(株式会社ダイワテクノ 技術参与・博士(工学))	
岐阜大学 工学部 化学・生命工学科	教授・理学博士 櫻 田 修
高強度 Cu-Sn-Zr 系合金による給湯機熱交換器銅管の腐食対策	125
岐阜大学 工学部 化学・生命工学科	大 学 院 生 池 田 達
ダイダグン株式会社 技術研究所	主管研究員・博士(工学) 田 中 法 幸
岐阜大学 工学部 化学・生命工学科	学 部 生 藏 谷 元 紀
岐阜大学 工学部 化学・生命工学科	大 学 院 生 内 田 忠 彦
岐阜県セラミックス研究所	主任専門研究員・博士(工学) 尾 畑 成 造
岐阜大学 工学部 化学・生命工学科	客 員 教 授 山 田 豊
(株式会社ダイワテクノ 技術参与・博士(工学))	
岐阜大学 工学部 化学・生命工学科	教授・理学博士 櫻 田 修

ぎ酸および酢酸環境下で発生する銅の腐食形態の電気化学的手法による再現.....	130
室蘭工業大学 もの創造系領域	准教授・博士(工学) 境 昌 宏
室蘭工業大学 機械航空創造系学科	学 部 生 平 川 拓 利
株式会社 UACJ R&D センター 第二研究部	博 士 (工 学) 京 良 彦
株式会社 UACJ R&D センター 第二研究部	室長・博士(工学) 大 谷 良 行
NJT 銅管株式会社 (旧：株式会社 UACJ 銅管) 伸銅所 技術管理部	主 査 河 野 浩 三
銅管に発生する蟻の巣状腐食の初期挙動.....	136
株式会社 UACJ R&D センター 第二研究部	博 士 (工 学) 京 良 彦
株式会社 UACJ 名古屋製造所 安全環境部	金 森 康 二
株式会社 UACJ R&D センター 第二研究部	室長・博士(工学) 大 谷 良 行
NJT 銅管株式会社 (旧：株式会社 UACJ 銅管) 伸銅所 技術管理部	主 査 河 野 浩 三
CT スキャナによる蟻の巣状腐食の進行の連続観察.....	143
株式会社コベルコ マテリアル銅管 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 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 技術部 研究室	主 任 研 究 員 細 木 哲 郎
Al-Cu および Al-Sn のガルバニック腐食挙動に関する物質移動・反応速度解析.....	147
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 岩 藤 理 英
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	博 士 (工 学) 久 保 田 賢 治
CPE を含む伝送線モデルを用いたインピーダンス解析による黄銅の脱亜鉛腐食深さ評価法の開発.....	151
名古屋工業大学 大学院工学研究科 物理工学専攻	准教授・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 西 原 佳 宏
東京理科大学 理工学部 先端化学科	准教授・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
濃厚臭化リチウム水溶液中における銅の腐食挙動に対する環境因子の影響.....	156
荏原製作所 技術・研究開発統括部 基盤技術研究部	入 江 智 芳
荏原製作所 技術・研究開発統括部	統括部長・博士(工学) 八 欽 浩
関西大学 化学生命工学部	学 部 生 尾 田 拓 哉
関西大学 化学生命工学部	助教・博士(工学) 廣 畑 洋 平
関西大学 化学生命工学部	教授・博士(工学) 春 名 匠
塩化物水溶液中における銅合金の腐食に及ぼす Cu ²⁺ および Cl ⁻ の影響.....	161
滋賀県東北部工業技術センター 金属材料係	主任主査・博士(工学) 安 田 吉 伸
株式会社ビワライト	代 表 取 締 役 松 林 良 蔵
関西大学 化学生命工学部	教授・博士(工学) 丸 山 徹
関西大学 化学生命工学部	教授・博士(工学) 春 名 匠
海底遺跡における銅製文化財の腐食が抑制される発掘後の埋め戻し法の検討.....	167
奈良文化財研究所	研究員・博士(人間・環境学) 柳 田 明 進
琉球大学	教授・修士(文学) 池 田 榮 史
奈良文化財研究所	主任研究員・博士(工学) 脇 谷 草 一 郎
奈良文化財研究所	研究員・博士(人間・環境学) 松 田 和 貴
奈良文化財研究所	埋蔵文化財センター長・博士(農学) 高 妻 洋 成

高レベル放射性廃棄物の地層処分における銅-炭素鋼複合容器の技術開発について.....	173
原子力発電環境整備機構 技術部 工学技術グループ	課長・理学博士 鈴木 覚
原子力発電環境整備機構 技術部 工学技術グループ	小川 裕 輔
原子力発電環境整備機構 技術部 工学技術グループ	グループマネージャー 北川 義人
Nuclear Waste Management Organization, Safety and technical research department	Manager Engineered Barrier Science Keech G Peter
Nuclear Waste Management Organization, Engineering	Senior Engineer Giallonardo Jason

《腐食・防食、抗菌》

結晶粒界性格制御による Cu-Al-Mn 超弾性合金板の耐応力腐食割れ改善.....	178
--	-----

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
九州大学大学院 総合理工学研究院 物質科学部門	助教・博士(工学)	赤 嶺 大 志
九州大学大学院 総合理工学府 量子プロセス理工学専攻	大 学 院 生	平 間 慧
九州大学大学院 総合理工学府 量子プロセス理工学専攻	大 学 院 生	重 松 和 磨
九州大学大学院 総合理工学府 量子プロセス理工学専攻	大 学 院 生	高 松 凌
九州大学大学院 総合理工学研究院 物質科学部門	教授・工学博士	西 田 稔
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
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

表面処理による銅端子とアルミ電線の間に生じるガルバニック腐食の防止.....	184
--	-----

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	研 究 員	西 村 透
三菱マテリアル株式会社 中央研究所	副主任研究員	樽 谷 圭 栄
三菱マテリアル株式会社 中央研究所	主任 研究員	中 矢 清 隆

Effects of Metal Ion Aqueous Solutions Containing Copper on Cyanobacterial Cells :

The Involvement of Reactive Oxygen Species.....	189
---	-----

Department of Natural Science, Faculty of Education, Saitama University	Assistant Technical Staff	Damitha Abeynayaka
Saitama Prefectural High School	T e a c h e r	Mako Hayashi
Comprehensive Analysis Center for Science, Saitama University	Assistant Technical Staff	Kimie Atsuzawa
Department of Natural Science, Faculty of Education, Saitama University	P r o f e s s o r	Yasuko Kaneko

液体培地における銅塩と金属銅の木材腐朽菌に対する抗菌特性.....	196
-----------------------------------	-----

富山県農林水産総合技術センター木材研究所	木質構造課長・農学修士	栗 崎 宏
----------------------	-------------	-------

《複合材料、塑性加工》

メカニカルアロイングプロセスで作製したフェライト粒子分散強化 65/35 黄銅基複合粉末の特性.....	200
--	-----

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]

MA-SPS プロセスで作製したフェライト粒子分散強化 65/35 黄銅基複合材料の特性.....	204
---	-----

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]

鱗片状グラファイトの配向性が銅基複合材料の熱伝導性に与える影響.....	209
--------------------------------------	-----

広島大学大学院 先進理工系科学研究科	博士課程後期学生	楊 路
広島大学大学院 先進理工系科学研究科	博士課程前期学生	三 好 輝司郎
広島大学大学院 先進理工系科学研究科	准教授・博士(工学)	杉 尾 健次郎
広島大学大学院 先進理工系科学研究科	教授・工学博士	佐々木 元

Cu-Ni-Si 合金板の強度と導電率に及ぼす極低温高速圧延の影響.....213

大阪大学大学院 工学研究科 マテリアル生産科学専攻	大 学 院 生	鞭 目 龍之介
大阪大学大学院 工学研究科 マテリアル生産科学専攻	大 学 院 生	李 相 民
大阪大学大学院 工学研究科 マテリアル生産科学専攻	准教授・博士(工学)	松 本 良
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
古河電気工業株式会社 銅条・高機能材事業部門	技術企画課長・主席・工学博士	三 原 邦 照
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・工学博士	藤 原 英 道

溝口ロール圧延を施した鉛レス黄銅の引張特性と横断面の硬さ分布.....219

東京工業大学 物質理工学院	大 学 院 生	溝 尾 航
東京工業大学 物質理工学院	准教授・博士(工学)	小 林 郁 夫

《物理的性質、疲労》

Cu-Zn 合金の耐摩耗性に及ぼす Mn, P および Sn 添加の影響.....223

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	課長・博士(工学)	江 口 逸 夫
三芳合金工業株式会社 製品開発課		新 井 勇 多
三芳合金工業株式会社 製品開発課		石 島 睦 己
株式会社 IHI 技術開発本部	課 長・Ph. D.	山 根 正 明
株式会社 IHI 技術開発本部	研 究 員	清 水 有 星

銅合金板圧延板の共振法による弾性率と内部摩擦の温度変化.....228

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・博士(工学)	野 村 幸 矢
--------------------------------------	--------------	---------

鉄粒子を分散させた超微細粒銅合金における繰り返し変形挙動の塑性ひずみ振幅依存性.....233

東京工業大学 物質理工学院	助 教	宮 澤 知 孝
東京工業大学 物質理工学院 材料系材料コース	大 学 院 生	苗 浩 然
東京工業大学 物質理工学院	教 授	藤 居 俊 之

各種疲労試験における銅箔の疲労寿命評価.....238

JX 金属株式会社 技術開発センター 倉見分室	主 任	石 野 裕 士
JX 金属株式会社 倉見工場 技術部 製品開発課	主 任	工 藤 雄 大
JX 金属株式会社 技術開発センター 倉見分室	分 室 長	冠 和 樹

《材料開発》

Cu-Be-Co 合金の強度に及ぼす強圧延ヘテロナノ組織の影響.....243

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
豊橋技術科学大学 機械工学系	教授・工学博士	三 浦 博 己
金沢大学大学院 自然科学研究科機械工学専攻	教授・工学博士	渡 邊 千 尋

超小型コネクタ用 Cu-Ni-Co-Si 系銅合金の高強度化における低温焼鈍硬化.....249

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	依 藤 洋
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	兵 藤 宏
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	鈴 木 基 彦
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	渡 辺 宏 治
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
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	准教授・博士(工学)	宮 本 吾 郎

Cu-Co-Si 系合金の諸特性に及ぼす Ni 添加の影響.....255

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	秋 谷 俊 太
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	檀 上 翔 一
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	銅条・高機能材事業部門	生産改革部	課 員	磯 松 岳 己

析出粒を含む Cu-Ti 合金の強圧延によるナノラメラ状組織形成とその機械的特性.....260

JX 金属株式会社	機能材料事業部	市場開発部	主 任 技 師	小 池 健 志
Department of Metallurgical and Materials Engineering, Colorado School of Mines			Assistant Professor	Kester D. Clarke
Department of Metallurgical and Materials Engineering, Colorado School of Mines			Associate Professor	Amy J. Clarke

《めっき》

銀-グラファイト複合めっき膜の摺動特性.....265

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	土 井 龍 大
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	加 藤 有 紀 也
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	主 任 研 究 員	小 谷 浩 隆
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	富 谷 隆 夫
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

自動車端子用の銅合金上への Ag-Nano C ハイブリッドめっきの諸特性に及ぼす影響因子.....270

名古屋工業大学大学院	物理工学専攻	材料機能分野	大 学 院 生	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	物理工学科	材料機能分野	准教授・博士(工学)	佐 藤 尚
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	化学・生命理工学科	教授・博士(工学)	八 代 仁

三層リフロー錫めっきの層構造と耐熱性の関係.....276

三菱伸銅株式会社	若松製作所	開発部	主 任 代 理	宮 嶋 直 輝
三菱伸銅株式会社	若松製作所	開発部	主 席 研 究 員	石 川 誠 一
三菱伸銅株式会社	若松製作所	開発部	副 部 長	船 木 真 一
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

Sn めっき微摺動摩擦の接触抵抗挙動に及ぼす表面形状の影響.....280

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	上 田 雄 太 郎
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
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

《伝熱・熱交換器》

低 GWP 冷媒の水平管外凝縮熱伝達に関する実験.....284

東京海洋大学	大学院海洋科学技術研究科		大 学 院 生	増 田 泰 士	
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	研 究 員	松 野 友 暢
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)	高 橋 宏 行

《機械的性質》

Cu-50 mass%Fe 二相合金の組織と低温引張特性.....289

金沢大学	理工研究域		助 教	古 賀 紀 光	
横浜国立大学大学院工学府	システム統合工学専攻	材料設計	材料設計コース	大 学 院 生	張 偉 思
横浜国立大学大学院工学府	システム統合工学専攻	材料設計	材料設計コース	大 学 院 生	友 野 翔 平
横浜国立大学大学院工学府			教 授	梅 澤 修	

多結晶純銅中に作製された単結晶微小角柱の圧縮変形挙動.....	294
山形大学 機械システム工学科	学 部 生 足利谷 崇 史
山形大学 機械システム工学科	技 術 職 員 佐 竹 忠 昭
山形大学 機械システム工学科	教 授 村 澤 剛
巨大ひずみ加工で作製された高強度超微細結晶粒 Cu-Si 固溶体合金の引張変形挙動.....	299
金沢大学 理工研究域 機械工学系	助教・博士(工学) 國 峯 崇 裕
金沢大学 理工学域 機械工学類	学 生 都 丸 耀 平
金沢大学 理工学域 機械工学類	学 生 渡 邊 美 波
金沢大学 理工研究域 機械工学系	教授・工学博士 門 前 亮 一

《切削》

多結晶銅の超精密切削仕上げ面に形成される結晶粒界段差の成長過程の温度依存性.....	304
大阪市立大学大学院 工学研究科	大 学 院 生 白 木 達 也
大阪市立大学大学院 工学研究科	准 教 授 川 上 洋 司
C2801 黄銅の湿式マイクロドリル加工における極圧剤として用いる塩素化パラフィンの影響.....	309
大阪産業大学 工学部	准教授・博士(工学) 澤 井 猛
大阪工業大学 工学部	研究員・博士(工学) 越 智 秀
C6932 の細穴ドリル切削に及ぼす焼鈍の影響.....	314
三菱伸銅株式会社 三宝製作所 開発部	主 席 研 究 員 岡 尚 之
金沢工業大学 工学部 機械工学科	教授・工学博士 加 藤 秀 治
金沢工業大学 大学院 機械工学専攻	大 学 院 生 坪 口 凌 悟
金沢工業大学 工学部 機械工学科	学 部 生 山 田 雄 大
	[現：中村留精密工業株式会社]
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
三菱伸銅株式会社 三宝製作所 開発部	主 任 代 理 片 桐 慎 介
切削シミュレーション解析を用いた Pb レス黄銅の切削性改善.....	319
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 安 福 佑 平
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

《検査・評価技術、環境・リサイクル》

青銅鋳物中に含まれるビスマスの迅速簡易分析.....	325
滋賀県東北部工業技術センター 金属材料係	主 査 三 浦 拓 巳
滋賀県東北部工業技術センター 金属材料係	主任主査・博士(工学) 安 田 吉 伸
銅製錬スラグを触媒とした Fenton 様反応によるメチレンブルーの分解.....	329
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 澤 田 怜 悟
スルファミン酸浴中での電解による低品位銅合金の精製.....	336
岩手大学 理工学部 物理・材料理工学科	助教・博士(工学) 関 本 英 弘
岩手大学大学院 総合科学研究科 理工学専攻	大 学 院 生 菅 原 智 裕
	[現：YKK AP 株式会社]
岩手大学大学院 工学研究科 フロンティア材料機能工学専攻	大 学 院 生 福 和 寿
	[現：いすゞ自動車株式会社]

《接合、溶解・鋳造》

フラックス塗布量が銅合金ろう付時のボイド形成に与える影響.....	343
東海大学 工学部 材料科学科	学 部 生 三 浦 弘 量
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	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
はんだ付のその場観察による接合欠陥の低減.....	349
東海大学大学院 工学研究科 応用理化学専攻	大 学 院 田 嶋 晃
東海大学 工学部 材料科学科	学 部 生 中 村 優 太
東海大学 工学部 材料科学科	教授・工学博士 宮 沢 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
純銅鋳物の表面欠陥発生に及ぼす酸素含有率の影響.....	355
秋田大学 大学院理工学研究科 物質科学専攻	講師・博士(工学) 後 藤 育 壮
秋田県産業技術センター 先進プロセス開発部 医工連携グループ	研 究 員 黒 沢 憲 吾
無酸素銅溶湯と鋳型間の熱伝達率の測定および評価.....	360
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
	[現：三菱アルミニウム株式会社]
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

Copper and Copper Alloy

2020 Vol. 59 No.1

CONTENTS

[Special Lecture]

The Current Situation and Future Issues of Pernicious Complaints : For Realization of the Better Consumption Society	01
Faculty of Sociology, Kansai University, Professor	H. Ikeuchi

[Theme Session [Material Design of Copper Alloys]]

[Keynote Lecture]

Developing Thermodynamic and Kinetic Databases for Cu-Based Alloy Design	07
Thermo-Calc Software AB, Director of Database Development and Innovative Research	Q. Chen
School of Materials Science and Engineering, Hebei University of Technology, Professor	Y. Tang
Thermo-Calc Software AB, CEO	A. Engström

[Invited Lecture]

Evaluation of Stacking Fault Energy of Copper Alloy using Cluster Expansion Method	13
Institute of Multidisciplinary Research for Advanced Materials, Tohoku University,	
Assistant Professor	M. Enoki
Institute of Multidisciplinary Research for Advanced Materials, Tohoku University, Professor	H. Ohtani

[Regular Lecture]

First-Principles Calculations of Cu Solid Solution Alloys by SQS Method	19
Center for Atomic and Molecular Technologies, Osaka University, Associate Professor, Dr. Eng.	M. Mizuno
Center for Atomic and Molecular Technologies, Osaka University, Assistant Professor, Dr. Eng.	K. Sugita
Center for Atomic and Molecular Technologies, Osaka University, Professor, Dr. Eng.	H. Araki
Fabrication of Casting Products in Cu-Zn-Mn-Ni Medium Entropy Brasses	24
Research Center for Ultra-High Voltage Electron Microscopy, Osaka University,	
Associate Professor, Ph. D.	T. Nagase
Osaka Research Institute of Industrial Science and Technology, Senior Research Scientist, Ph. D.	A. Shibata
Osaka Research Institute of Industrial Science and Technology, Chief Senior Research Scientist	M. Matsumuro
Osaka Research Institute of Industrial Science and Technology, Chief Senior Research Scientist	M. Takemura
Institute for Materials Research, Tohoku University, Associate Professor, Ph. D.	S. Semboshi
Calculation of Grain Boundary Segregation in Cu-Based Alloys by CALPHAD Method	32
Research Center for Structural Materials, National Institute for Materials Science,	
Senior Researcher, Ph. D.	I. Ohnuma

[Papers]

《 Microstructure 》

Co Substitution Effect on The Mechanical Properties in High Ni and Si Content Copper Alloy	38
Materials Processing Innovation Division, Korea Institute of Materials and Science, Principal Researcher	S. Z. Han
Materials Processing Innovation Division, Korea Institute of Materials and Science, Senior Researcher	E-A. Choi
Materials Processing Innovation Division, Korea Institute of Materials and Science, Senior Researcher	J. H. Ahn
Materials Processing Innovation Division, Korea Institute of Materials and Science, Researcher	S. J. Lee
Institute for Materials Research, Tohoku University, Associate Professor	S. Semboshi
Materials Processing Innovation Division, Korea Institute of Materials and Science, Researcher	Y. Cao
School of Materials Science and Engineering, Pusan National University, Professor	K. Kim
Department of Materials Science and Engineering, Changwon National University, Professor	J. Lee
Stability Calculation of Cu₄Ti Intermetallic Compounds with Addition of 3d Transition Metal in Cu-Ti Alloy by Density Functional Theory	43
Computational Materials Science Division, Korea Institute of Materials and Science, Senior Researcher	E-A. Choi
Microstructure Control and Processing Division, Korea Institute of Materials and Science, Principle Researcher	S. Z. Han
Microstructure Control and Processing Division, Korea Institute of Materials and Science, Senior Researcher	J. H. Ahn
Institute for Materials Research, Tohoku University, Associate Professor	S. Semboshi
Department of Materials Science and Engineering, Changwon National University, Professor	J. Lee
Department of Advanced Materials Science and Engineering, Gangwon National University, Professor	S. H. Lim
Microstructure and Hardness of Isothermally Aged Cu-20 at.% Ni-6.7 at.% Al Alloy	48
Department of Materials Science, Osaka Prefecture University, Graduate student	R. Hariki
Institute for Materials Research, Tohoku University, Associate Professor, Ph. D.	S. Semboshi
Department of Materials Science, Osaka Prefecture University, Professor, Ph. D.	Y. Kaneno
Department of Materials Science, Osaka Prefecture University, Professor, Ph. D.	T. Takasugi
Technology Center, Metal Processing Business Unit, DOWA METALTECH Co., LTD., Senior Researcher	T. Shuto
Technology Center, Metal Processing Business Unit, DOWA METALTECH Co., LTD., Leader, Ph. D.	H. Hyodo
Microstructure and Properties of Solution-Treated and Aged Cu-In Alloys	54
Graduate School of Engineering, Tohoku University, Graduate Student	Y. Kadoi
[Present : Primetals Technologies Japan Ltd.]	
Institute for Materials Research, Tohoku University, Associate Professor, Ph. D.	S. Semboshi
Institute for Materials Research, Tohoku University, Professor, Ph. D.	N. Masahashi
Variation in Dislocation-Strengthening Factors of Cu-Zn Alloys with Solid-Solute Zinc Contents	59
Graduate School of Science and Engineering, Ibaraki University, Graduate Student	K. Nakagawa
Central Research Institute, Mitsubishi Materials Corporation, Researcher, Ph. D.	K. Takano
Central Research Institute, Mitsubishi Materials Corporation, Researcher	H. Matsunaga
Central Research Institute, Mitsubishi Materials Corporation, Manager, Dr. Eng.	H. Mori
Material Solutions Division, KOBELCO Research Institute, Inc., Dr. Sc.	A. Kitahara
Frontier Research Center for Applied Atomic Sciences, Ibaraki University, Assistant Professor, Dr. Eng.	Y. Onuki
Micro System Integration Center, Tohoku University, Professor, Dr. Eng.	S. Suzuki
Graduate School of Science and Engineering, Ibaraki University, Professor, Dr. Eng.	S. Sato

Effect of Ni and/or Si Contents on Age-Precipitation in Cu-Ni-Si Alloys	64
Graduate School of Science & Engineering, University of Toyama, Assistant Professor, Dr.	T. Tsuchiya
Graduate School of Science & Engineering for Education, University of Toyama, Graduate student	H. Goto
Graduate School of Science & Engineering for Education, University of Toyama, Graduate student	Y. Koshika
Graduate School of Science & Engineering University of Toyama, Associate Professor, Dr.	S. Lee
Engineering Department, Chuetsu Metal Works Co., Ltd.,	
Assistant Manager of Production Engineering Section	N. Kiso
Engineering Department, Chuetsu Metal Works Co., Ltd.,	
Manager of Engineering Development Section	Y. Fujimaru
Engineering Department, Chuetsu Metal Works Co., Ltd., General Manager	F. Motoyoshi
University of Toyama, Professor Emeritus, Dr.	S. Ikeno
Graduate School of Science & Engineering for Research, University of Toyama, Professor, Dr.	K. Matsuda
Effect of Kinds of Alloying Elements in Solid-Solution Copper Alloys on Dislocation Evolution	70
Graduate School of Science and Engineering, Ibaraki University, Graduate Student	M. Hayashi
Central Research Institute, Mitsubishi Materials Corporation, Researcher	Y. Ito
Central Research Institute, Mitsubishi Materials Corporation, Researcher, Ph. D.	K. Takano
Central Research Institute, Mitsubishi Materials Corporation, Manager, Dr. Eng.	H. Mori
Central Research Institute, Mitsubishi Materials Corporation, Researcher	H. Matsunaga
Frontier Research Center for Applied Atomic Sciences, Ibaraki University,	
Assistant Professor, Dr. Eng.	Y. Onuki
Micro System Integration Center, Tohoku University, Professor, Dr. Eng.	S. Suzuki
Graduate School of Science and Engineering, Ibaraki University, Professor, Dr. Eng.	S. Sato
Effect of Thermo-Mechanical Treatment on Ductility of Cu-0.29wt%Zr Alloy Wires	76
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, Graduate Student	K. Miyamoto
Division of Mechanical Science and Engineering, Graduate School of Natural Science and Technology,	
Kanazawa University, Graduate Student	K. Nakashima
	[Present : Tsudakoma Industry Co., Ltd.]
Division of Mechanical Science and Engineering, Graduate School of Natural Science and Technology,	
Kanazawa University, Professor, Dr. Eng.	C. Watanabe
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
Development Division, SAN-ETSU METALS CO., LTD., Assistant Manager	S. Ueno
Possibility of Alloying Design Employing Mixing Enthalpy	80
Department of Mechanical Engineering, Toyohashi University of Technology, Professor, Dr. Eng.	H. Miura
Copper & Copper Alloy Development Center, Mitsubishi Materials Corp., Researcher, Mr.	M. Kon
Department of Mechanical Engineering, Toyohashi University of Technology,	
Associate Professor, Dr. Eng.	M. Kobayashi

Effects of Cold Rolling on Electrical Conductivity Behavior of Cu Based Alloy	86
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
Pulsed-Electric-Current Bonding of Oxygen-Free Copper and Austenitic Stainless Steel	91
Graduate School of Science and Engineering, Kansai University, Graduate Student	H. Nakao
Department of Chemistry and Materials Engineering, Faculty of Chemistry, Materials and Bioengineering, Kansai University, Professor, Ph. D.	A. Nishimoto
Plastic Deformation Behaviors of C1260 at Room Temperature to 200°C	96
Division of Production Systems Engineering, Muroran Institute of Technology, Graduate Student	W. Inagaki
Department of Mechanical, Aerospace and Materials Engineering, Muroran Institute of Technology, Student	H. Ogawa
Department of Mechanical, Aerospace and Materials Engineering, Muroran Institute of Technology, Student	T. Takedachi
College of Information and Systems, Muroran Institute of Technology, Associate Professor Dr. Eng.	T. Ando
Product Design & Development Section, NJT Copper Tube Corporation, Ph. D.	T. Moroi
Effect of Cooling Rate After Heat-Treatment Simulated Brazing on Precipitation Hardening of Cu-0.93 mass%Ni-0.24 mass%P Alloy	100
Department of Mechanical, Aerospace and Materials Engineering, Muroran Institute of Technology, Student	T. Takedachi
Division of Production Systems Engineering, Muroran Institute of Technology, Graduate Student	W. Inagaki
College of Information and Systems, Muroran Institute of Technology, Associate Professor, Dr. Eng	T. Ando
Product Design & Development Section, NJT Copper Tube Corporation, Ph. D.	T. Moroi
Recrystallization Texture and Young's Modulus for Cold Rolled and Warm Rolled Cu-30%Zn Alloy Sheets	105
Graduate School of Engineering, University Public Corporation Osaka, Osaka Prefecture University, Professor, Ph. D.	H. Inoue
College of Engineering, University Public Corporation Osaka, Osaka Prefecture University, Undergraduate Student	F. Ituchi
College of Engineering, University Public Corporation Osaka, Osaka Prefecture University, Undergraduate Student	T. Cho
 《 Corrosion, Anti-Corrosion 》	
Simple Measurement of Carbon Film on Phosphorus Deoxidized Copper Tubes by Preparation of a Potential Difference Calibration Curve	110
Department of Chemistry and Biomolecular Science, Faculty of Engineering, Gifu University, Undergraduate Student	M. Kuratani
Department of Chemistry and Biomolecular Science, Faculty of Engineering, Gifu University, Graduate Student	I. Ikeda
Kurita Water Industries Ltd., Associate Engineer	T. Iyasu
Technical Research Laboratory, Dai-Dan Co., Ltd., Senior Resercher, Dr. Eng.	N. Tanaka
Department of Chemistry and Biomolecular Science, Faculty of Engineering, Gifu University, Visiting Professor, 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

Field Evaluation of New Water Treatment Chemical against Type Ist Pitting Corrosion of Copper Tube	115
Kurita Water Industries Ltd., Associate Engineer	T. Iyasu
Kurita Buil-Tech Co., Ltd., Manager	K. Toyokawa
Department of Chemistry and Biomolecular Science, Faculty of Engineering, Gifu University, Student	M. Kuratani
Department of Chemistry and Biomolecular Science, Faculty of Engineering,	
Gifu University, Graduate Student	I. Ikeda
Technical Research Laboratory, Dai-Dan Co., Ltd., Senior Researcher, Dr. Eng.	N. Tanaka
Department of Chemistry and Biomolecular Science, Faculty of Engineering, Gifu University,	
Visiting Professor, 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
Electrochemical Evaluation of New Water Treatment Chemical against Type Ist Pitting Corrosion of Copper Tube	120
Kurita Water Industries Ltd., Associate Engineer	T. Iyasu
Department of Chemistry and Biomolecular Science, Faculty of Engineering, Gifu University, Student	M. Kuratani
Department of Chemistry and Biomolecular Science, Faculty of Engineering,	
Gifu University, Graduate Student	I. Ikeda
Technical Research Laboratory, Dai-Dan Co., Ltd., Senior Researcher, Dr. Eng.	N. Tanaka
Department of Chemistry and Biomolecular Science, Faculty of Engineering, Gifu University,	
Visiting Professor, 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
Suppression of Corrosion for Heat Exchanger Copper Tubes Using a High-Strength Cu-Sn-Zr Alloy	125
Department of Chemistry and Biomolecular Science, Faculty of Engineering,	
Gifu University, Graduate Student	I. Ikeda
Technical Research Laboratory, Dai-Dan Co., Ltd., Senior Researcher, Dr. Eng.	N. Tanaka
Department of Chemistry and Biomolecular Science, Faculty of Engineering,	
Gifu University, Undergraduate Student	M. Kuratani
Department of Chemistry and Biomolecular Science, Faculty of Engineering,	
Gifu University, Graduate Student	T. Uchida
Gifu Prefectural Ceramics Research Institute, Research Specialist, Dr. Eng.	S. Obata
Department of Chemistry and Biomolecular Science, Faculty of Engineering, Gifu University,	
Visiting Professor, 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
Reproduction for Corrosion Morphology of Copper in Formic and Acetic Acid Environment	
by Electrochemical Methods	130
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	T. Hirakawa
Research Department II, UACJ Corporation, Dr. Eng.	Y. Kyo
Research Department II, UACJ Corporation, Manager, Ph. D. (Eng.)	Y. Oya
Production Technology Department, NJT Copper Tube Corporation, Manager	K. Kawano

Initial Formicary Corrosion Behavior of Copper Tube	136
Research Department II, Research & Development Division, UACJ Corporation, Dr. Eng.	Y. Kyo
Safety & Environment Department, Nagoya Works, UACJ Corporation	K. Kanamori
Research Department II, Research & Development Division, UACJ Corporation,	
Manager, Ph. D. (Eng.)	Y. Oya
Production Technology Department, Copper Works, NJT Copper Tube Corporation, Manager	K. Kawano
Continuous Observation of Progress in Ant's Nest Corrosion with CT Scanner	143
Research & Development Section, Hatano Plant, Kobelco & Materials Copper Tube, LTD., Researcher	S. Ito
Research & Development Section, Hatano Plant, Kobelco & Materials Copper Tube, LTD., Researcher	K. Kumagai
Research & Development Section, Hatano Plant, Kobelco & Materials Copper Tube, LTD.,	
Senior Researcher	T. Hosogi
Mass Transfer and Reaction Rate Analysis on Galvanic Corrosion Behavior of Al-Cu and Al-Sn	147
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	M. Iwafuji
Department of Material and Biological Engineering, National Institute of Technology,	
Hachinohe College, Professor, Ph. D.	K. Matsumoto
Eletromaterials Department, Central Reserch Institute, Mitsubishi Materials Corporation, Ph. D.	K. Kubota
Development of A Method to Evaluate Dezincification Corrosion Depth of Brass by Impedance	
Analysis Using Transmission Line Model Involving CPE	151
Department of Physical Science and Engineering, Nagoya Institute of Technology,	
Associate Professor, Dr. Eng.	Y. Hoshi
Department of Pure and Applied Chemistry, Tokyo University of Science, Graduate Student	Y. Nishihara
Department of Pure and Applied Chemistry, Tokyo University of Science,	
Associate Professor, Dr. Eng.	I. Shitanda
Department of Pure and Applied Chemistry, Tokyo University of Science, Professor, Dr. Eng.	M. Itagaki
Influence of Environmental Factors on Corrosion Behavior of Copper in Concentrated LiBr Solution	156
Fundamental Technologies Research Department Technologies R&D Division, Ebara Corporation	T. Irie
Technologies, R&D Division, Ebara Corporation., Division Executive, Ph. D.	H. Yakuwa
Faculty of Chemistry, Materials and Bioengineering, Kansai University, Undergraduate Student	T. Oda
Faculty of Chemistry, Materials and Bioengineering, Kansai University, Assistant Professor, Ph. D.	Y. Hirohata
Faculty of Chemistry, Materials and Bioengineering, Kansai University, Professor, Ph. D.	T. Haruna
Influence of Cu²⁺ and Cl⁻ on Corrosion of Cu Alloys in Chloride Aqueous Solutions	161
Northeastern Industrial Research Center of Shiga Prefecture, Senior Assistant Section Chief, Ph. D.	Y. Yasuda
Ltd. Biwalite, President	R. Matsubayashi
Faculty of Chemistry, Material and Bioengineering, Kansai University, Professor, Ph. D.	T. Maruyama
Faculty of Chemistry, Material and Bioengineering, Kansai University, Professor, Ph. D.	T. Haruna
Study on Reburial Method for The Preservation of Copper Artifacts at The Underwater Archaeological Site	167
Nara National Research Institute for Cultural Properties, Researcher, Dr. Human and Environment	A. Yanagida
University of the Ryukyus, Professor, Master Lit.	Y. Ikeda
Nara National Research Institute for Cultural Properties, Senior Researcher, Dr. Eng.	S. Wakiya
Nara National Research Institute for Cultural Properties, Researcher, Dr. Human and Environment	K. Matsuda
Nara National Research Institute for Cultural Properties, Director of the Center for the	
Archaeological Operations, Dr. Agr.	Y. Kohdzuma

Development of Copper-steel Composite Container for Geological Disposal Program of High-Level Radioactive Waste in Japan	173
Nuclear Waste Management Organization of Japan, Science and technology department, Repository engineering group, Manager, Dr. Sci.	S. Suzuki
Nuclear Waste Management Organization of Japan, Science and technology department, Repository engineering group	Y. Ogawa
Nuclear Waste Management Organization of Japan, Science and technology department, Repository engineering group, Group Manager	Y. Kitagawa
Nuclear Waste Management Organization, Safety and technical research department, Manager Engineered Barrier Science	P. G Keech
Nuclear Waste Management Organization, Engineering, Senior Engineer	J. Giallonardo
《 Corrosion, Anti-Corrosion, Antimicrobial Property 》	
Improvement of Stress Corrosion Cracking Resistance by Controlling Grain Boundary Characteristics in Cu-Al-Mn Superelastic Alloy Sheet	178
Technology Development Department, Special Metals Division, Furukawa Techno Material CO., Ltd., Manager	S. Kise
Department of Advanced Materials Science and Engineering, Kyushu University, Assistant Professor, Ph. D.	H. Akamine
Department of Applied Science for Electronics and Materials, Kyushu University, Graduate Student	A. Heima
Department of Applied Science for Electronics and Materials, Kyushu University, Graduate Student	K. Shigematsu
Department of Applied Science for Electronics and Materials, Kyushu University, Graduate Student	R. Takamatsu
Department of Advanced Materials Science and Engineering, Kyushu University, Professor, Dr. Eng.	M. Nishida
Department of Environmental Engineering and Architecture, Nagoya University, Professor, Ph. D.	Y. Araki
Department of Materials Science, Tohoku University, Associate Professor, Ph. D.	T. Omori
Department of Materials Science, Tohoku University, Professor, Dr. Eng.	R. Kainuma
Prevention of Galvanic Corrosion between Copper Terminals and Aluminum Wires by Surface Treatment	184
Central Research Institute, Mitsubishi Materials Corporation, Principal Researcher, Ph. D.	K. Kubota
Production Engineering Dept., Wakamatsu Plant, Mitsubishi-Shindoh Co., Ltd., Supervisor	T. Tamagawa
Central Research Institute, Mitsubishi Materials Corporation, Deputy Principal Researcher	T. Nishimura
Central Research Institute, Mitsubishi Materials Corporation, Deputy Principal Researcher	Y. Tarutani
Central Research Institute, Mitsubishi Materials Corporation, Principal Researcher	K. Nakaya
Effects of Metal Ion Aqueous Solutions Containing Copper on Cyanobacterial Cells :	
The Involvement of Reactive Oxygen Species	189
Department of Natural Science, Faculty of Education, Saitama University, Assistant Technical Staff	D. Abeynayaka
Saitama Prefectural High School, Teacher	M. Hayashi
Comprehensive Analysis Center for Science, Saitama University, Assistant Technical Staff	K. Atsuzawa
Department of Natural Science, Faculty of Education, Saitama University, Professor	Y. Kaneko
Antifungal Properties of Inorganic Copper Salts and Metal Copper against The Wood Decay Fungi in Broth Culture	196
Toyama Prefectural Agricultural, Forestry, and Fisheries Research Center, Manager of Forest Products Research Inst., Mr. Agr.	H. Kurisaki

《 **Composite, Metal Processing** 》

Properties of Cu-35Zn and Ferrite Composite Powders Produced by Mechanical Alloying200

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 : Ekitan & Co., Ltd.]

Properties of Cu-35Zn and Ferrite Composites Produced via Mechanical Alloying and Spark Plasma Sintering204

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 : Ekitan & Co., Ltd.]

Effect of Graphite Orientation on Thermal Properties for Flake-like Graphite Dispersed Copper Composites209

Graduate School of Advanced Science and Engineering, Hiroshima University, Doctoral Student Y. Lu

Graduate School of Advanced Science and Engineering, Hiroshima University, Master Student K. Miyoshi

Graduate School of Advanced Science and Engineering, Hiroshima University,

Associate Professor, Dr. Eng. K. Sugio

Graduate School of Advanced Science and Engineering, Hiroshima University, Professor, Dr. Eng. G. Sasaki

Influence of Cryogenic High-Speed Rolling on Tensile Strength and Electric Conductivity

of Cu-Ni-Si Alloy Sheet213

Division of Materials and Manufacturing Science, Graduate School of Engineering,

Osaka University, Graduate Student R. Muchime

Division of Materials and Manufacturing Science, Graduate School of Engineering,

Osaka University, Graduate Student S. Lee

Division of Materials and Manufacturing Science, Graduate School of Engineering,

Osaka University, Associate Professor, Ph. D. R. Matsumoto

Division of Materials and Manufacturing Science, Graduate School of Engineering,

Osaka University, Professor, Ph. D. H. Utsunomiya

Technical Support Section Copper & High Performance Material Products Division,

Furukawa Electric Co., Ltd., Dr. Eng. K. Mihara

Laboratories for Fusion of Core Technology, Furukawa Electric Co., Ltd., Chief Researcher, Dr. Eng. H. Fujiwara

Tensile Properties and Hardness Distribution on Cross Section of Pb-Less Brass with Groove Rolling219

School of Materials and Chemical Technology, Tokyo Institute of Technology, Graduate Student W. Mizoh

School of Materials and Chemical Technology, Tokyo Institute of Technology,

Associate Professor, Ph. D. E. Kobayashi

《 **Physical Property, Fatigue** 》

Effect of Mn, P and Sn Addition on Wear Resistance of Cu-Zn Alloys223

Miyoshi Gokin Kogyo Co., Ltd., Research and Development Division, Assistant Manager M. Arai

Miyoshi Gokin Kogyo Co., Ltd., Research and Development Division, Manager, Dr. Eng. H. Eguchi

Miyoshi Gokin Kogyo Co., Ltd., Research and Development Division Y. Arai

Miyoshi Gokin Kogyo Co., Ltd., Research and Development Division M. Ishijima

IHI Corporation, Technology & Intelligence Integration, Manager, Ph. D. M. Yamane

IHI Corporation, Technology & Intelligence Integration, Researcher N. Shimizu

Temperature Dependence of Elastic Modulus and Internal Friction of Commercial Copper and Copper Alloys with Resonance Method	228
Research & Developing Section, Copper Rolled Products Chofu Plant, Aluminum & Copper Business, KOBE STEEL, LTD., Senior Researcher, Dr. Eng. K. Nomura	
Plastic Strain Amplitude Dependence of Cyclic Deformation Behavior in Ultrafine Grained Cu Alloys Containing Fe Precipitates	233
School of Materials and Chemical Technology, Tokyo Institute of Technology, Assistant Professor T. Miyazawa Department of Materials Science and Engineering, Tokyo Institute of Technology, Graduate student M. Haoran School of Materials and Chemical Technology, Tokyo Institute of Technology, Professor T. Fujii	
Fatigue Life Evaluations of Copper Foil by Various Fatigue Tests	238
Kurami Branch, Technology Development Center, JX Nippon Mining & Metals Corporation, Chief Y. Ishino Kurami Works, R&D Section, JX Nippon Mining & Metals Corporation, Chief K. Kudo Kurami Branch, Technology Development Center, JX Nippon Mining & Metals Corporation, Manager K. Kammuri	
《 Material Development 》	
Influence of Heavily Rolled Heterogeneous Nano-Structure on Strength of Cu-Be-Co Alloys	243
Research and Development, New Metals Division, NGK INSULATORS, LTD., Manager, Dr. Eng. N. Muramatsu Department of Mechanical Engineering, Toyohashi University of Technology, Professor, Dr. Eng. H. Miura Division of Mechanical Science and Engineering, Graduate School of Nature Science & Technology, Kanazawa University, Professor, Dr. Eng. C. Watanabe	
Strengthening by Annealing at A Low Temperature on Cu-Ni-Co-Si Alloys for Micro Connectors	249
Technology Center, Metal Processing Business Unit, DOWA METALTECH CO., LTD., Senior Researcher H. Yorifuji Technology Center, Metal Processing Business Unit, DOWA METALTECH CO., LTD., Leader, Ph. D. H. Hyodo Technology Center, Metal Processing Business Unit, DOWA METALTECH CO., LTD., Leader M. Suzuki Technology Center, Metal Processing Business Unit, DOWA METALTECH CO., LTD., Manager K. Watanabe Technology Center, Metal Processing Business Unit, DOWA METALTECH CO., LTD., Chief Engineer H. Narieda Institute for Materials Research, Tohoku University, Associate Professor, Ph. D. S. Semboshi Institute for Materials Research, Tohoku University, Associate Professor, Ph. D. G. Miyamoto	
Effect of Ni on Characteristics of Cu-Co-Si Alloy	255
Metal Products Department, Automotive Products & Electronics Laboratories, Furukawa Electric Co., LTD., Researcher S. Akiya Metal Products Department, Automotive Products & Electronics Laboratories, Furukawa Electric Co., LTD., Researcher S. Danjo Metal Products Department, Automotive Products & Electronics Laboratories, Furukawa Electric Co., LTD., General Manager T. Eguchi Copper & High Performance Material Production Division, Furukawa Electric Co., LTD., Section staff T. Isomatsu	
Formation of Nano-Lamellar Structure and Mechanical Properties of Heavily Cold-Rolled Cu-Ti Alloy with Precipitates	260
Market Development Department, Functional Materials Division, JX Nippon Mining & Metals Corporation, Senior Engineer K. Koike Department of Metallurgical and Materials Engineering, Colorado School of Mines, Assistant Professor K. D. Clarke Department of Metallurgical and Materials Engineering, Colorado School of Mines, Associate Professor A. J. Clarke	

《 Plating 》

The Sliding Characteristics of Ag-Graphite Composite Plating265

- Technology Center, Metal Processing Business Unit, DOWA METALTECH CO., LTD., Researcher T. Doi
 Technology Center, Metal Processing Business Unit, DOWA METALTECH CO., LTD., Researcher Y. Kato
 Technology Center, Metal Processing Business Unit, DOWA METALTECH CO., LTD.,
 Senior Researcher H. Kotani
 Technology Center, Metal Processing Business Unit, DOWA METALTECH CO., LTD., Technical Lead T. Tomiya
 Technology Center, Metal Processing Business Unit, DOWA METALTECH CO., LTD., Chief Engineer H. Narieda

Factors Affecting Properties of Ag-Nano C Hybrid Plating on Cu Alloy Sheets for Automotive Connectors270

- 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, Associate Professor, Ph. D. H. Sato
 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

Relationship Between Layer Structure of Three-Layer Reflow Tin Plating and Heat Resistance276

- Research & Development Dept., Wakamatsu Plant, Mitsubishi Shindoh Co., Ltd., Acting Supervisor N. Miyashima
 Research & Development Dept., Wakamatsu Plant, Mitsubishi Shindoh Co., Ltd., Senior Manager S. Ishikawa
 Research & Development Dept., Wakamatsu Plant, Mitsubishi Shindoh Co., Ltd.,
 Deputy General Manager S. Funaki
 Research & Development Dept., Wakamatsu Plant, Mitsubishi Shindoh Co., Ltd.,
 General Manager, Dr. Eng. K. Maki

Influence of The Material Surface to Give to Fretting Corrosion of Tin Plating280

- Research & Developing Section, Copper Rolled Products Plant, CHOFU WORKS,
 Aluminum & Copper Business, KOBE STEEL, LTD., Research engineer Y. Ueda
 Research & Developing Section, Copper Rolled Products Plant, CHOFU WORKS,
 Aluminum & Copper Business, KOBE STEEL, LTD., Research engineer M. Tsuru
 Research & Developing Section, Copper Rolled Products Plant, CHOFU WORKS,
 Aluminum & Copper Business, KOBE STEEL, LTD., Manager H. Sakamoto

《 Heat Transfer, Heat Exchanger 》

Experiments on Condensation Heat Transfer of Low GWP Refrigerants Outside Horizontal Tubes284

- Tokyo University of Marine Science and Technology, Graduate Student T. Masuda
 Tokyo University of Marine Science and Technology, Associate Professor, Dr. Eng. D. Jige
 Tokyo University of Marine Science and Technology, Professor, Dr. Eng. N. Inoue
 Hatano Works, Kobelco & Materials Copper Tubes Co. LTD., Researcher T. Matsuno
 Hatano Works, Kobelco & Materials Copper Tubes Co. LTD., Chief Researcher, Dr. Eng. H. Takahashi

《 Mechanical Property 》

Microstructure and Low Temperature Tensile Properties in Cu-50 mass%Fe Alloy289

- Division of Mechanical Science and Engineering, Kanazawa University, Assistant professor N. Koga
 Graduate school of Engineering, Yokohama National University, Graduate student W. Zhang
 Graduate school of Engineering, Yokohama National University, Graduate student S. Tomono
 Faculty of Engineering, Yokohama National University, Professor O. Umezawa

Compressive Deformation Behavior of Single Crystal Micro Pillar Fabricated in a Grain for Polycrystalline Pure Cu	294
Department of Mechanical Engineering, Yamagata University, Undergraduate Student	T. Ashikagaya
Department of Mechanical Engineering, Yamagata University, Technical Staff	T. Satake
Department of Mechanical Engineering, Yamagata University, Professor	G. Murasawa
Tensile Deformation Behavior of High-Strength Nanostructured Cu-Si Solid-Solution Alloys Processed by Severe Plastic Deformation	299
Faculty of Mechanical Engineering, Institute of Science and Engineering, Kanazawa University, Assistant Professor, Dr. Eng.	T. Kunimine
School of Mechanical Engineering, College of Science and Engineering, Kanazawa University, Undergraduate Student	Y. Tomaru
School of Mechanical Engineering, College of Science and Engineering, Kanazawa University, Undergraduate Student	M. Watanabe
Faculty of Mechanical Engineering, Institute of Science and Engineering, Kanazawa University, Professor, Dr. Eng.	R. Monzen
 《 Cutting 》	
Temperature Dependence of The Growth Process of Grain Boundary Steps Formed on Ultra-Precision Finished Polycrystalline Copper Surface	304
Graduate School of Engineering, Osaka City University, Graduate Student	T. Usuki
Graduate School of Engineering, Osaka City University, Associate Professor	H. Kawakami
The Effect of Chlorinated Paraffins Used as Extreme-Pressure agent in Wet Micro-Drilling of C2801 Brass	309
Faculty of Engineering, OSAKA SANGYO University, Associate Professor, Dr. Eng.	T. Sawai
Faculty of Engineering, Osaka Institute of Technology, Researcher, Dr. Eng.	H. Ochi
Effect of Annealing on Micro Drilling of Lead-Free Copper Alloy C6932	314
Research & Development Dept., Sambo Plant, Mitsubishi Shindoh Co., Ltd., Senior Manager	T. Oka
Department of Mechanical Engineering, Kanazawa Institute of Technology, Professor, Dr. Eng.	H. Kato
Graduate School of Engineering, Kanazawa Institute of Technology, Graduate Student	R. Tsuboguti
Collage of Engineering, Kanazawa Institute of Technology, Undergraduate Student	Y. Yamada
	[Present : Nakamura-tome Precision Industry co., ltd]
Research & Development Dept., Sambo Plant, Mitsubishi Shindoh Co., Ltd., Senior Fellow, Dr. Eng.	K. Oishi
Research & Development Dept., Sambo Plant, Mitsubishi Shindoh Co., Ltd., Acting Supervisor	S. Katagiri
Improvement of Machinability of Lead-Free Brass Using FEM Cutting Simulation Analysis	319
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	Y. Yasufuku
Development Group, Kitz Metalworks Corporation, Group Leader	H. Tameda
Development Group, Kitz Metalworks Corporation, Chief Clerk	H. Terui
 《 inspection, Evaluation Technology, Environment, Recycle 》	
Rapid and Simple Detection Method of Bismuth in Bronze Castings	325
Northeastern Industrial Research Center of Shiga Prefecture, Assistant Section Chief	T. Miura
Northeastern Industrial Research Center of Shiga Prefecture, Senior Assistant Section Chief, Ph. D.	Y. Yasuda

Decomposition of Methylene Blue by Fenton-like Reaction Catalyzed by Copper Smelter Slag	329
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. Sawada
Refining of Low-Grade Copper by Electrolysis in Sulfamic Acid Media	336
Faculty of Science and Engineering, Iwate University, Assistant Professor, Ph. D.	
	H. Sekimoto
Graduate School of Arts and Science, Iwate University, presently	
	T. Sugawara
	[Present : YKK AP Inc.]
Graduate School of Engineering, Iwate University, presently	
	K. Fuku
	[Present : Isuzu Motors Limited]
 《 Joining, Melting, Casting 》	
Effect of Flux on Void Formation During Copper Alloy Brazing	343
Department of Materials Science, School of Engineering, Tokai University, Undergraduate Student	
	H. Miura
Applied Science, Graduate School of Engineering, Tokai University, Graduate Student	
	H. Okada
Department of Materials Science, School of Engineering, Tokai University, Professor, Dr. Eng.	
	Y. Miyazawa
R&D Center, Saginomiya Seisakusho Incorporated, Chief Enginner	
	F. Kanazaki
Reduction of Soldering Joint Defects Using in Situ Observation	349
Applied Science, Graduate School of Engineering, Tokai University, Graduate Student	
	H. Tajima
Department of Materials Science, School of Engineering, Tokai University, Undergraduate Student	
	Y. Nakamura
Department of Materials Science, School of Engineering, Tokai University, Professor, Dr. Eng.	
	Y. Miyazawa
Development Group, Kitz Metal Works Corporation, Group Leader	
	H. Tameda
Effect of Oxygen Content on the Surface Defect Generation in Pure Copper Castings	355
Department of Materials Science, Graduate School of Engineering Science,	
	Akita University, Lecturer, Ph. D.
	I. Goto
	Akita Industrial Technology Center, Researcher
	K. Kurosawa
Measurement and Validation of Heat Transfer Coefficient between Molten Oxygen Free Copper and Mold	360
Central Research Institute, MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION, Principal Researcher	
	T. Sakamoto
Central Research Institute, MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION, Researcher, Dr. Eng.	
	A. Matsushita
	[Present : Mitsubishi Aluminum Co., Ltd.]
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