

# 銅と銅合金

第44巻1号 2005年

## 目次

### [ 基調講演 ]

凝固に関する数値シミュレーション技術の基礎と応用 .....	1
大阪産業大学 工学研究科 (大阪大学 名誉教授)	客員教授・工博 大 中 逸 雄

### [ パネル討論 ]

同期変動を伴う凝固解析 .....	4
古河電気工業(株) 研究開発本部 メタル総合研究所	マネージャー 吉 田 浩 一
銅連続鑄造の温度及び熱応力解析 .....	10
日立電線(株) 伸銅事業本部 研究開発部	野 本 詞 之
日立電線(株) 伸銅事業本部 研究開発部	マネージャー・工博 佟 慶 平

### [ 研究論文 ]

#### 《金属組織、物理的性質》

Cu-Ni-Si系合金の時効硬化現象および熱処理条件の影響 .....	15
東京工業大学 大学院 理工学研究科	教授・工博 里 達 雄
東京工業大学 大学院 理工学研究科	大学院 生 狩 野 宏 和
古河電気工業(株) 金属カンパニー 日光伸銅工場	田 中 信 行
古河電気工業(株) メタル総合研究所	グループマネージャー 江 口 立 彦
相分離ならびに再結晶理論に基づく析出硬化型合金の組織予測モデル .....	20
古河電気工業(株) 横浜研究所 ナノテクセンター	マネージャー・工博 藤 原 英 道
東京工業大学 大学院 理工学研究科	教授・工博 里 達 雄
Cu-0.86mass%Be合金単結晶におけるG.P.ゾーンの応力誘起析出とその変態過程 .....	28
金沢大学 大学院 自然科学研究科 機械科学専攻	大学院 生 瀬 尾 勉
金沢大学 大学院 自然科学研究科 機能機械科学専攻	助手・博(工) 渡 邊 千 尋
金沢大学 大学院 自然科学研究科 システム創成科学専攻	教授・工博 門 前 亮 一
Cu-0.75mass%Be合金双結晶中の不連続析出反応における核生成と成長 .....	34
金沢大学 大学院 自然科学研究科 システム創成科学専攻	教授・工博 門 前 亮 一
金沢大学 大学院 自然科学研究科 機械科学専攻	助手・博(工) 渡 邊 千 尋
北陸先端科学技術大学院大学 ナノマテリアルテクノロジーセンター	技 術 官 東 嶺 孝 一
Cu-Cr-Zr合金の析出制御 .....	39
日鉱金属(株) 技術開発センター	技 師 森 正 澄
日鉱金属(株) 技術開発センター	技 師 衛 藤 雅 俊
日鉱金属(株) 技術開発センター	主 任 大久保 光 浩
日鉱金属(株) 技術開発センター	主 任 技 師 木 村 太 郎
SLEEMによるCu-Zn合金における板状 $\alpha$ 相の観察 .....	44
富山大学 工学部	助教授・博(工) 松 田 健 二
チェコ科学アカデミー 科学機器研究所	教授・Ph.D. Iлона Mullerova
チェコ科学アカデミー 科学機器研究所	所長・教授・Ph.D. Ludek Frank

富山大学 工学部	教務職員・修士(工)	川 畑 常 眞
富山県立大学	助教授・工博	上 谷 保 裕
富山大学 工学部	教授・工博	池 野 進
<b>Cu-4.0mass%Ni-0.95mass%Si合金の組織と機械的性質に及ぼすPとCr添加の効果</b> .....		50
金沢大学 大学院 自然科学研究科 機能機械科学専攻	助手・博(工)	渡 邊 千 尋
金沢大学 大学院 自然科学研究科 機械科学専攻	大 学 院 生	青 塚 久 和
金沢大学 大学院 自然科学研究科 システム創成科学専攻	教授・工博	門 前 亮 一
金沢大学 大学院 自然科学研究科 環境科学専攻	教授・理博	田 崎 和 江
<b>Cu-Zn合金におけるNiのZn当量に及ぼすNi添加量と冷却速度の影響</b> .....		56
関西大学 工学部	専任講師・博(工)	丸 山 徹
関西大学 工学部	教授・工博	小 林 武
関西大学 大学院 工学研究科 材料工学専攻	大 学 院 生	坂 口 裕 樹
<b>Cu-Zn合金におけるSnのZn当量に及ぼすSn添加量と冷却速度の影響</b> .....		62
関西大学 工学部	教授・工博	小 林 武
関西大学 工学部	専任講師・博(工)	丸 山 徹
関西大学 大学院 工学研究科	大 学 院 生	坂 口 裕 樹
<b>析出強化Cu-Fe-Cr合金の強ひずみ加工による微視組織の発達</b> .....		68
電気通信大学 知能機械工学科	助教授・工博	三 浦 博 己
電気通信大学 知能機械工学科	教授・工博	酒 井 拓
<b>異周速圧延によるCuおよびCu-Zn合金の組織制御</b> .....		73
大阪大学 大学院 工学研究科	大 学 院 生	渡 辺 純 也
大阪大学 大学院 工学研究科	助教授・工博	左 海 哲 夫
大阪大学 工学部	学 生	岩 本 直 明
大阪大学 大学院 工学研究科	助教授・博(工)	宇 都 宮 裕
<b>銅・銅合金の張り出しプレス成形での集合組織形成過程の可視化表現</b> .....		79
帝京大学 理工学部 航空宇宙工学科	教授・工博	増 井 浩 昭
<b>Cu-Ni-Si系合金の曲げ加工性に及ぼす金属組織の影響</b> .....		83
茨城大学 工学部 機械工学科	教授・工博	伊 藤 吾 朗
茨城大学 大学院 理工学研究科 機械工学専攻	大 学 院 生	鈴 木 俊 亮
日立電線(株) 研究開発部 材料開発グループ	マネージャー・工博	佟 慶 平
日立電線(株) 研究開発部 材料開発グループ	アシスタントマネージャー	山 本 佳 紀
茨城大学 工学部 機械工学科	助手・工博	伊 藤 伸 英
<b>《腐食・防食》</b>		
<b>銅の孔食に及ぼすカーボン蒸着後熱処理の影響の電気化学的評価</b> .....		88
室蘭工業大学 材料物性工学科	助 教 授	駒 崎 慎 一
北海道大学 大学院 工学研究科	大 学 院 生	佐々木 雄 基
室蘭工業大学 材料物性工学科	教 授	三 澤 俊 平
(株)神戸製鋼所 材料研究所	研 究 首 席	中 山 武 典
(株)神戸製鋼所 材料研究所	研 究 員	坪 田 隆 之
(株)コベルコ マテリアル銅管	研 究 員	細 木 哲 郎
(株)コベルコ マテリアル銅管	室 長	佐 伯 主 税
<b>銅の孔食発生に及ぼす磁気処理効果の電気化学的評価</b> .....		93
兵庫県立大学 大学院 工学研究科 機械系工学専攻	助手・工博	花 木 聡
兵庫県立大学 大学院 工学研究科 機械系工学専攻	助教授・工博	山 下 正 人
兵庫県立大学 大学院 工学研究科 機械系工学専攻	教授・工博	内 田 仁

(株)神戸製鋼所 材料研究所	研究首席・工博	中山 武 典
(株)コベルコ マテリアル銅管 秦野工場	研 究 員	細 木 哲 郎
(株)コベルコ マテリアル銅管 秦野工場	研 究 室 長	佐 伯 主 悦
<b>マウンドレス型孔食発生および非発生地区における銅管の腐食試験</b> .....		98
室蘭工業大学 機械システム工学科	助手・工博	境 昌 宏
室蘭工業大学 機械システム工学科	教授・工博	世 利 修 美

《塑性加工、生産技術》

<b>銅および銅合金に対するエーテル化合物の圧延潤滑効果について (第3報)</b> .....		103
新日本石油(株) 潤滑油事業部 潤滑油研究所 工業用潤滑油グループ	主任 研究員	柴 田 潤 一
古河電気工業(株) 研究開発本部 メタル総合研究所 第一研究部 塑性加工グループ	研 究 員	五十嵐 稔
古河電気工業(株) 研究開発本部 メタル総合研究所	主 席 研 究 員	今 泉 榮
<b>ヨウ素化合物含有油の銅及び銅合金上での潤滑特性</b> .....		108
千葉工業大学 大学院 工学研究科 機械サイエンス専攻	大 学 院 生	岡 崎 徹 也
千葉工業大学 工学部 機械サイエンス学科	教 授 ・ 工 博	高 谷 松 文
千葉工業大学 工学部 機械サイエンス学科	講 師	大 谷 親
<b>ベリリウム銅に対する最適油性剤処方検討</b> .....		113
日本ガイシ(株) 金属事業部 金属工場 技術グループ	マネージャー	野 尻 敬 午
新日本石油(株) 潤滑油事業部 潤滑油研究所 工業潤滑油グループ	主任 研究員	柴 田 潤 一
<b>銅及び銅合金のプレス打抜き性</b> .....		118
同和鋳業(株) エレクトロニクス&メタルプロセッシングカンパニー 金属加工事業部 金属材料研究所	研 究 員	金 光 裕 一
同和鋳業(株) エレクトロニクス&メタルプロセッシングカンパニー 金属加工事業部 金属材料研究所	課 長	成 枝 宏 人
同和鋳業(株) エレクトロニクス&メタルプロセッシングカンパニー 金属加工事業部 金属材料研究所		笠 原 亮 司
同和鋳業(株) エレクトロニクス&メタルプロセッシングカンパニー 金属加工事業部 金属材料研究所	研 究 員	富 谷 隆 夫
同和メタル(株) 製造部 製造1課	課 長	畠 山 浩 一
<b>伸線による黄銅マイクロ異形線の製造技術</b> .....		123
東海大学 大学院 工学研究科 機械工学専攻	大 学 院 生	前 嶋 宗 近
東海大学 大学院 工学研究科 機械工学専攻	教 授 ・ 工 博	吉 田 一 也
古河電気工業(株) メタル総合研究所 塑性加工グループ	マネージャー	北 里 敬 輔
<b>回転式連続押出法による銅異形材加工技術</b> .....		128
日立電線(株) 伸銅事業本部 研究開発部		外 木 達 也
日立電線(株) 伸銅事業本部 素材部		岡 里 和 彦
日立電線(株) 伸銅事業本部 技術部		木 村 久 司

《合金開発、メカニカルアロイング》

<b>Cu-12mass%Sn合金の諸特性について</b> .....		132
三菱電機メテックス(株) 製造統括部 技術部 開発課		岩 下 由 実 子
三菱電機メテックス(株) 製造統括部 技術部 開発課		二 木 亨
三菱電機メテックス(株) 製造統括部 技術部 開発課	主 任	佐 藤 清 孝
三菱電機メテックス(株) 製造統括部 技術部 開発課	製品担当課長	川 畑 俊 和
三菱電機メテックス(株) 上越工場 製造技術課	課 長	武 津 嘉 裕
三菱電機メテックス(株) 製造統括部 技術部 開発課	課 長	栗 田 敏 広
<b>高強度コルソン合金の開発</b> .....		136
日鋳金属(株) 技術開発センター	技 師	江 良 尚 彦
日鋳金属(株) 技術開発センター	副センター長・工博	深 町 一 彦

<b>GIGALLOYの開発</b> .....		140
日鉱金属(株) 技術開発センター	技 師	菅 原 保 孝
日鉱金属(株) 技術開発センター	副センター長・工博	深 町 一 彦
<b>60mass%Cu-Zn合金の被割性に及ぼすビスマス及びスズ複合添加の影響</b> .....		144
住友軽金属工業(株) 研究開発センター	主任 研究員	安 藤 哲 也
住友軽金属工業(株) 研究開発センター	担 当 次 長	渥 美 哲 郎
新日東金属(株) 石岡工場	課 長	吉 川 善 浩
エトー(株) 研究開発部	部 長	望 月 敏 晴
九州大学 ユーザーサイエンス機構	特任 助 教 授	中 村 克 昭
<b>マルテンサイト変態制御による新しいタイプのCu基インバー合金の開発</b> .....		149
東北大学 大学院 工学研究科 材料物性学専攻	大 学 院 生	大 森 俊 洋
中国 東北大学 材料与冶金学院	副 教 授 ・ 工 博	王 繼 傑
東北大学 先進医工学研究機構	助 手 ・ 工 博	須 藤 祐 司
東北大学 大学院 工学研究科 材料物性学専攻	助 教 授 ・ 工 博	貝 沼 亮 介
東北大学 大学院 工学研究科 材料物性学専攻	教 授 ・ 工 博	石 田 清 仁
<b>PTFEとCu又はNi金属とのメカニカルミリング反応による相互固溶、及び複合PTFEの融点・分解温度変化</b> .....		155
帝京大学 理工学部 航空宇宙工学科	教 授 ・ 理 博	石 田 恒 雄
<b>《伝熱、熱交換器》</b>		
<b>溝付リターンベンドを用いた空気熱交換器の伝熱性能</b> .....		161
(株)コベルコ マテリアル銅管 秦野工場 研究室	工 学 博 士	李 相 武
(株)コベルコ マテリアル銅管 秦野工場 研究室	室 長	佐 伯 主 税
(株)コベルコ マテリアル銅管 秦野工場 研究室	研 究 員	岩 本 秀 樹
(株)コベルコ マテリアル銅管 秦野工場 研究室	研 究 員	白 井 崇 夫
(株)コベルコ マテリアル銅管 秦野工場 研究室		肥 後 富 夫
<b>空調機用クロスフィンチューブ型熱交換器の単体性能特性 第1報</b>		
<b>-機械拡管による伝熱阻害を抑制する高性能内面螺旋溝付管の適用による効果-</b> .....		165
住友軽金属工業(株) 研究開発センター	副 主 任 研 究 員	柿 山 史 郎
住友軽金属工業(株) 研究開発センター	主 任 研 究 員 ・ 工 博	佐 々 木 直 栄
住友軽金属工業(株) 伸銅所 技術部 技術開発室	副 課 長	讚 岐 則 義
<b>自然冷媒CO<sub>2</sub>の管内蒸発伝熱促進に関する実験的研究</b> .....		171
(株)コベルコ マテリアル銅管 秦野工場 研究室	工 学 博 士	李 相 武
(株)コベルコ マテリアル銅管 秦野工場 研究室	室 長	佐 伯 主 税
(株)コベルコ マテリアル銅管 秦野工場 品質保証室	室 長 補 佐	小 川 弘 晴
九州大学 先導物質化学研究所	教 授 ・ 工 博	小 山 繁
九州大学 大学院 総合理工学研究科	博 士 課 程	伊 東 大 輔
<b>マルチパス方式によるCO<sub>2</sub>ヒートポンプ用高性能熱交換器の開発</b> .....		175
(株)コベルコ マテリアル銅管 秦野工場 研究室	室 長 補 佐	渡 辺 雅 人
(株)コベルコ マテリアル銅管 秦野工場 研究室	研 究 員	白 井 崇
(株)コベルコ マテリアル銅管 秦野工場 研究室	室 長	佐 伯 主 税
(株)神戸製鋼所 機械研究所	研 究 員	柿 本 敦
<b>ヒートパイプの性能に及ぼす内面溝形状の影響について</b> .....		180
古河電気工業(株) メタル総合研究所	主 任 研 究 員	上 田 健 一 郎
古河電気工業(株) メタル総合研究所	マ ネ ー ジ ャ ー	磯 部 剛
<b>細孔制御銅製発泡金属のLiBr水溶液中における伝熱性能と気泡微細化効果</b> .....		184
九州大学 先導物質化学研究所	助 手 ・ 工 博	山 城 光

九州大学 先導物質化学研究所	技術職員・工博	高 田 信 夫
(株)コベルコ マテリアル銅管 秦野工場 研究室	研究員・工博	李 相 武
(株)コベルコ マテリアル銅管 秦野工場 研究室	室 長 補 佐	高 橋 宏 行
<b>独立突起型形状における水冷媒の流下液膜蒸発熱伝達 (蒸発熱伝達係数に及ぼす熱流束の影響)</b> .....		189
(株)コベルコ マテリアル銅管 秦野工場 研究室	室 長 補 佐	高 橋 宏 行
(株)コベルコ マテリアル銅管 秦野工場 研究室	室 長	佐 伯 主 税
九州大学 先導物質化学研究所	教授・工博	小 山 繁

《表 面》

<b>りん脱酸銅の水ぬれ性におよぼす磁気処理の影響</b> .....		196
信州大学 大学院 工学系研究科	大 学 院 生	大 塚 伊知郎
信州大学 大学院 工学系研究科	大 学 院 生	福 井 克 彦
信州大学 大学院 工学系研究科	大 学 院 生	中 川 和 典
信州大学 理学部	教授・理博	尾 関 寿美男
(株)神戸製鋼所 技術開発本部 材料研究所	研究首席・工博	中 山 武 典
(株)コベルコ マテリアル銅管 秦野工場 研究室	研 究 員	細 木 哲 郎
(株)コベルコ マテリアル銅管 秦野工場 研究室	室 長	佐 伯 主 税
<b>メタンスルホン酸浴における電気すずめっき</b> .....		201
三菱伸銅(株) 開発部	主任研究員・工博	呉 豊
三菱伸銅(株) 開発部	主 任 技 師	石 川 誠 一
三菱伸銅(株) 開発部	主任研究員	鈴 木 和 彦
三菱伸銅(株) 開発部	担当部長・工博	熊 谷 淳 一
<b>鉛フリーはんだめっきにおけるウィスカの発生について</b> .....		206
三菱伸銅(株) 開発部	主 任 技 師	石 川 誠 一
三菱伸銅(株) 開発部	主任研究員	鈴 木 和 彦
三菱伸銅(株) 開発部	担当部長・工博	熊 谷 淳 一
<b>低酸素分圧下で焼鈍した銅合金表面層における合金元素の分布</b> .....		210
東北大学 多元物質科学研究所	教授・工博	鈴 木 茂
日鉱金属(株) 技術開発センター	主 任 技 師	木 村 太 郎
日鉱金属(株) 技術開発センター	技 師	衛 藤 雅 俊
日鉱金属(株) 技術開発センター	技 師	森 正 澄
日鉱金属(株) 技術開発センター	主 任	大久保 光 浩
<b>アルカリ水溶液中における銅単結晶表面上への硫化銅の生成</b> .....		214
東北大学 未来科学技術共同研究センター	助教授・理博	犬 飼 潤 治
<b>銅合金の水道水への鉛浸出における水質の影響</b> .....		219
三宝伸銅工業(株) 開発センター	主 務 部 員	田 中 真 次
三宝伸銅工業(株) 開発センター	主 務 部 員	福 田 佳 昭
三宝伸銅工業(株) 開発センター	研 究 員	今 村 昌 子
三宝伸銅工業(株) 開発センター	センター長・工博	大 石 恵 一 郎

《切 削》

<b>銅および銅合金の被削性指数</b> .....		225
滋賀県立大学 工学部	助教授・工博	田 中 他喜男
滋賀県立大学 工学部	学 生	馬 場 貢 一
神奈川大学 工学部	工 博	赤 澤 正 久

ピスマス添加銅合金のドリル加工 .....	231	
富山大学 大学院 理工学研究科	大 学 院 生	村 井 昭 二
富山大学 工学部	教 授 ・ 学 博	森 田 昇
富山大学 工学部	助 教 授 ・ 工 博	山 田 茂
富山大学 工学部	助 手	高 野 登
富山大学 工学部	技 官	大 山 達 雄
中越合金鋳工(株) 技術開発課	技 手	東 哲 也
鉛添加および鉛フリー銅合金の超精密切削特性 .....	235	
兵庫県立大学 大学院 工学研究科	助 教 授 ・ 工 博	奥 田 孝 一
深穴加工中の切屑拘束におけるドリル被覆膜効果 .....	240	
大阪大学 工学部	技 官 ・ 工 博	平 尾 桂 一
大阪大学 工学部	技 官	森 山 重 信
大阪大学 工学部	名 誉 教 授 ・ 工 博	花 崎 伸 作
大阪大学 工学部	名 誉 教 授 ・ 工 博	山 根 壽 己
新居浜工業高等専門学校 材料工学科	教 授 ・ 工 博	高 橋 知 司
大阪大学 工学部	教 授 ・ 工 博	白 井 泰 治
<b>《接 合》</b>		
アルミニウム青銅と鋼の摩擦圧接継手の引張強さ .....	248	
大阪産業大学 工学部	助 教 授 ・ 工 博	川 井 五 作
大阪工業大学 リエゾンセンター	主 任 研 究 員	越 智 秀
大阪府立大学 総合科学部	講 師	山 口 博
大阪産業大学 工学部	教 授 ・ 工 博	櫻 井 恵 三
Cu-Bi合金とZrB <sub>2</sub> の拡散接合 .....	253	
群馬大学 工学部	教 授 ・ 工 博	伊 藤 勲
群馬大学 大学院 工学研究科	大 学 院 生	小 此 木 史 人
群馬大学 大学院 工学研究科	大 学 院 生	飯 島 恵 吾
		[現：本田技研工業(株)]
炉中ろう付けにおける気相りんの挙動 .....	259	
(株)コベルコ マテリアル銅管 秦野工場 研究室	研 究 員	白 井 崇
(株)コベルコ マテリアル銅管 秦野工場 研究室	室 長	佐 伯 主 税
<b>《溶解・鋳造》</b>		
鋳型連続鋳造を用いた白銅溶解におけるMg脱酸について .....	263	
造幣局 貨幣部 技術課	主 事	石 田 賢 市
造幣局 研究所	専 門 官	森 英 明
造幣局 広島支局 溶解課	課 長 補 佐	沼 尻 二 三 男
造幣局 貨幣部 技術課	専 門 官	元 村 俊 一
造幣局	貨 幣 部 長	川 崎 実
溶融銅用水素・酸素センサ .....	268	
(株)TYK 先端材料研究所	副 主 任 研 究 員 ・ 工 博	片 平 幸 司
(株)TYK 先端材料研究所	副 主 任 研 究 員 ・ 理 学 士	大 島 智 子
名古屋工業大学 おもひ領域	助 教 授 ・ 工 博	栗 田 典 明
名古屋工業大学 おもひ領域	教 授 ・ 工 博	武 津 典 彦
Cu-Be合金製チルブロック中の熱流動解析 .....	272	
日本ガイシ(株) 金属事業部 開発部	主 任	安 田 真 人

## 《機械的性質、疲労》

<b>ねじり戻し加工した黄銅丸棒の原形回復現象と加工硬化特性</b> .....			277
富山大学 工学部	教授・工博	穴田 博	
富山大学 工学部	大学院生	松本 純一	
富山大学 工学部	学生	小林 由里恵	
富山大学 工学部	助手・工博	古井 光明	
<b>銅管の<math>r_p</math>値, <math>r_e</math>値に及ぼすひずみの影響</b> .....			282
(株)コベルコ マテリアル銅管 秦野工場 研究室	研究員	日名子 伸明	
東京都立大学 大学院 工学研究科 機械工学専攻	教授・工博	真鍋 健一	
(株)神戸製鋼所 加工技術研究室	主任研究員	長田 卓	
(株)コベルコ マテリアル銅管 秦野工場 研究室	研究員	白井 崇	
(株)コベルコ マテリアル銅管 秦野工場 研究室	室長	佐伯 主税	
<b>7/3黄銅の低サイクル疲労に関する研究</b> .....			286
東海大学 工学部 動力機械工学科	教授・工博	林 守仁	
三菱伸銅(株) 開発部	部長・工博	鈴木 竹四	
<b>ECAP加工したCu-0.8Cr-0.05Zr合金の内部組織と疲労き裂伝ば特性</b> .....			291
金沢大学 大学院 自然科学研究科	大学院生	村中 一孝	
金沢大学 工学部 機能機械工学科	学部生	大竹 祐輔	
金沢大学 大学院 自然科学研究科	教授・工博	北川 和夫	
大阪市立大学 大学院 工学研究科	助教授・工博	ヴァイノグラドフ A.	
ベラルーシ国立物理工学研究所	主任研究員・Ph. D.	コピロフ V.I.	