

## 〔機械工学科〕

### 〔 区 分 A 〕

#### 未凝固鑄片圧下時の偏析挙動および変形挙動

瀬々昌文<sup>\*1</sup>、三隅秀幸<sup>\*2</sup>、長田修次<sup>\*3</sup>、鈴木洋夫<sup>\*4</sup>

<sup>\*1</sup>新日本製鐵(株)技術開発本部、<sup>\*2</sup>新日本製鐵(株)(現：(株)S B Cテクノ九州)、<sup>\*3</sup>新日本製鐵(株)(現：新居浜工業高等専門学校機械工学科)<sup>\*4</sup>新日本製鐵(株)(現：金属材料研究所)

鉄と鋼， Vol.87(2)， 71-76, (2001)

鑄片軽圧下時の偏析挙動に及ぼす圧下条件の影響、および圧下時の鑄塊の変形挙動について、小型鑄塊の未凝固圧下実験を行い、V偏析の発生条件と、それを防止するための軽圧下条件、およびその時の鑄片変形挙動を明らかにした。

#### 圧縮鑄造によるひずみ緩和効果を考慮した内部割れ診断・防止システムの開発

瀬々昌文<sup>\*1</sup>、三隅秀幸<sup>\*2</sup>、長田修次<sup>\*3</sup>、白井登紀也<sup>\*4</sup>、常岡 聡<sup>\*4</sup>

<sup>\*1</sup>新日本製鐵(株)技術開発本部、<sup>\*2</sup>新日本製鐵(株)(現：(株)S B Cテクノ九州)、<sup>\*3</sup>新日本製鐵(株)(現：新居浜工業高等専門学校機械工学科)<sup>\*4</sup>新日本製鐵(株)

鉄と鋼， Vol.87(3)， 121-128, (2001)

高機高連続鑄造機条件での、圧縮鑄造（C P C）によるひずみ緩和条件効果を考慮した鑄片に作用するひずみの推定式を作成するとともに、ディンプルマークロール法およびミスアライメントの人為的付与による内部割れ発生テストにより、ひずみ推定式の妥当性を検討した。これによる内部割れ判定モデルと操業データおよび設備データとを計算機処理することで、内部割れ発生有無を診断し、防止条件を提示する操業最適化システムの構築が可能になった。

#### Ti 過剰 Ti-Ni スパッタ薄膜のマルテンサイト変態と二方向形状記憶効果

刑部富夫<sup>\*1</sup>、川村良雄<sup>\*2</sup>、佐分利敏雄<sup>\*3</sup>、浅井真人<sup>\*4</sup>

<sup>\*1</sup>新居浜工業高等専門学校機械工学科、<sup>\*2</sup>大阪大学工学部マテリアル科学専攻、

<sup>\*3</sup>関西大学工学部材料工学科、<sup>\*4</sup>古河電気工業横浜研究所材料基盤技術センター

日本金属学会誌・第64巻・第6号・pp438-443, (2000)

The martensitic transformation and associated two-way shape memory effect of sputter-deposited Ti-rich Ti-Ni alloy films were investigated.

For investigation of aging (without constraint) on the martensitic transformation behavior, the deposited amorphous films were crystallized and concurrently aged by holding at various temperatures between 693K and 1123K.

The specimens were analyzed with differential scanning calorimetry (DSC) and the following was found: The martensitic transformation behavior changes depending on crystallization temperatures and composition. The B2 → R transformation temperatures of the thin films crystallized at temperatures between 693K and 773K were the lowest at Ti-48.5at%Ni.

Then, for investigating the aging effect on the spontaneous shape change associated with the transformations, the amorphous films were crystallized by holding at various temperatures between 693K and 743K followed by aging under constraint (circular shapes) at several different temperatures between 693K and 763K. On these specimens, observation of spontaneous shape change during cooling and heating was made. The obtained results are the following: The specimens aged under constraint

show the two-way shape memory in association with the B2 R B19' and the reverse transformations.

While the hysteresis of the B2 R transformation is less than 2K, that of the R B19' is about 60K. Aging at 743K under constraint gives the largest spontaneous shape change both for B2 R and B2 R B19' transformations.

## [ 区 分 C ]

### **F R R 工具による塗装の除去**

石井重典\*、稲見 靖\*

\*新居浜工業高等専門学校機械工学科

新居浜工業高等専門学校紀要第 37 巻, pp1-5, (2001)

アルミニウム缶から 3 cm × 4 cm の大きさに切り出された板の塗装を直径 5 mm の F R R 工具で除去したところ、アルミナ繊維径の大きい時、研磨圧力の大きい時、研磨速度の大きい時及び送り速度の小さい時に良く塗装が除去された。

### **低学年における寮生の生活・学習に関する調査 ( 1 )**

宮田 剛\*<sup>1</sup>、多田博範\*<sup>2</sup>、今城英二\*<sup>2</sup>

\*<sup>1</sup>新居浜工業高等専門学校機械工学科、\*<sup>2</sup>新居浜工業高等専門学校一般教養科

新居浜工業高等専門学校紀要 37 巻, pp77-86, (2001)

This study was aimed at investigating study condition and lifestyle of dormitory-students. The subjects in this study were younger borders in the dormitory from 1996 to 1999 academic year. Questionnaire was tried on the subjects in the 1997 academic year. On the other hand, we have analyzed the trend of record with respect to the final examination for four years since the 1996 academic year. These results indicated the effectiveness of education for dormitory-students.

## [ 区 分 D ]

### **移乗用車椅子と移乗補助車の開発**

長田修次

新居浜工業高等専門学校機械工学科

ウエルフェアテクノシステム研究開発 (新居浜) 成果報告書 平成 12 年度 8 ~ 12 頁 (平成 12 年 3 月)

自分一人では体を移動させることが出来ない人を、ベッドから車椅子、車椅子から自動車などの双方向へ、移乗を容易にする車椅子および移乗補助車の開発を行った。本開発は、現状の車椅子の機能を全く損なわないで移乗用に改造した移乗用車椅子と、女性や高齢者でも 1 人で、要介護者を任意の所へ移動させることが出来る移乗補助車の 2 機構に分れるが、両機構の 1 号機の試作品を完成した。車椅子の乗り心地は現状と変わらない上、移乗時に要介護者を持ち上げる力も小さく、安心して移動できるので、搭乗者の昇降機構の電動化、軽量化を図り、実用化を目指したい。

### **移乗型簡易トイレの開発**

長田修次

新居浜工業高等専門学校機械工学科

ウエルフェアテクノシステム研究開発 (新居浜) 成果報告書 平成 12 年度 13 ~ 17 頁 (平成 12 年 3 月)

自分一人では体を移動させることが出来ない人を、女性や高齢者が 1 人でベッドからトイレへ容易に移

乗させる事ができる移乗型簡易トイレの開発を、移動台車に乗せた市販の簡易トイレに、本開発の移乗設備機構を取り付けて実現した。本品は上記目的を満たした上、 ベッド高さに合わせて調節可能、 使用中の背もたれ、肘おきの設置、 使用後は移乗設備機構を収納し、空き場所へ容易に移動でき、使い便利は良い等の特徴を有し、実用性は充分あると思われる。

### 横断的メンテナンス技術の研究開発

谷口佳文\*<sup>1</sup>、曾我部卓三\*<sup>2</sup>、白石哲郎\*<sup>3</sup>、木村好次\*<sup>4</sup> 他

\*<sup>1</sup>新居浜工業高等専門学校機械工学科、 \*<sup>2</sup>新居浜工業高等専門学校材料工学科、 \*<sup>3</sup>愛媛大学工学部機能材料工学科、 \*<sup>4</sup>香川大学工学部材料創造工学科

平成 12 年度 地域コンソーシアム研究開発事業成果報告書、(2001)

本コンソーシアムは、高度なメンテナンス技術を持つセンターを中心としたネットワークを構築し、高信頼性、高稼働率、低コストを実現する新しいプラントメンテナンスの産業形態を確立することを目的として、平成 10 年度から実施されている。

本報告書は、

- ・メンテナンスシステムの開発
- ・メンテナンス現場への適用研究
- ・メンテナンスツールの開発

で構成され、このうちメンテナンスシステムの開発における「劣化データベースの構築」を担当した。このデータベースは、メンテナンス計画支援システムの構築に不可欠である。昨年度の疲労および腐食データベースの構築に引き続き、今年度は、疲労き裂進展予測ソフトを開発した。

本ソフトは、検出された疲労き裂が許容長さに達するまでの負荷繰返し数、あるいは指定した回数負荷を与えた後のき裂長さを推定するもので、推定に必要な応力拡大係数計算式ライブラリとき裂進展速度データベースを内部に用意している。対象とする部位の材質、使用環境、き裂形状・寸法、負荷の種類等に応じて応力拡大係数計算式とき裂進展速度を検索し、これらを用いて Paris 則を数値積分することにより疲労き裂進展の予測を行っている。

## 〔 区 分 E 〕

### Ti 過剰 Ti-Ni 合金薄膜の二方向形状記憶効果

刑部富夫\*<sup>1</sup>、武知宏輔\*<sup>2</sup>、本田智弘\*<sup>3</sup>、渡邊定和\*<sup>3</sup>、佐分利敏雄\*<sup>4</sup>、浅井真人\*<sup>5</sup>

\*<sup>1</sup>新居浜工業高等専門学校機械工学科、 \*<sup>2</sup>新居浜工業高等専門学校生産工学専攻、 \*<sup>3</sup>新居浜工業高等専門学校技術室、 \*<sup>4</sup>関西大学工学部材料工学科、 \*<sup>5</sup>古河電工横浜研究所基盤技術センター

日本材料科学会 四国支部 第 9 回講演大会概要・pp19-20, (2000)

Ti 過剰非晶質薄膜を低温で結晶化すると Ni 濃度が 48.5at% 付近で板状析出物が現れることがわかっている。この板状析出物は母相と方位関係をもつことから、板状析出物と母相の間には整合ひずみによる応力場が存在すると考えられる。板状析出物が現れる Ti-48.5at%Ni 組成薄膜を適当な温度で拘束時効することにより、板状析出物を特定面上に優先析出させることができれば、板状析出物の周りに発生する応力場により二方向形状記憶の発現が期待できる。

結晶化の後円形に拘束時効した試料の形状変化を調べた。冷却過程では、B2 R B19' 変態に伴い形状変化が起こり、加熱過程では B19' R B2 変態に伴い形状が回復し、B2 相まで加熱するともとの形状にもどり、二方向形状記憶効果を示した。また、適当な熱処理を行うことにより、過剰効果を示すこともわかった。

### Ti-Ni-Cu スパッタ薄膜の電子顕微鏡観察

八重樫道<sup>\*1</sup>、中田芳幸<sup>\*2</sup>、刑部富夫<sup>\*3</sup>、佐分利敏雄<sup>\*4</sup>、浅井真人<sup>\*5</sup>

<sup>\*1</sup>いわき明星大学理工学部環境理学科大学院生、<sup>\*2</sup>いわき明星大学理工学部環境理学科、<sup>\*3</sup>新居浜工業高等専門学校機械工学科、<sup>\*4</sup>関西大学工学部材料工学科、<sup>\*5</sup>古河電工横浜研究所基盤技術センター - 日本金属学会講演概要・2001年春期(第128回)大会・pp355, (2001)

B2相からB19相に変態するTi-Ni-Cu合金はB19'相に変態するTi-Ni合金と異なり、小さな変態ヒステリシスを持つため、センサ - などの利用に有効であることが指摘されている。最近刑部らはスパッタ法を用いて本合金系を作製し、バルク試料と同様の変態特性が得られること、ならびに拘束時効を行うことにより、二方向形状記憶効果が発現することを見出した。本研究では二方向形状記憶効果の起源を明らかにするため電子顕微鏡観察を行った。

マグネトロンスパッタリングにより $Ti_{50+x}Ni_{35-x}Cu_{15}$  ( $x < 4$ ) (合金A)および $Ti_{50+x}Ni_{35-x}Cu_{15}$  ( $x < 1$ ) (合金B)の2種類を作製し、種々の温度で熱処理した。その後、電解研磨とイオン研磨により電顕観察用試料を作製し、JEOL 100CXとJEOL4000EXにより、通常の電子顕微鏡観察と高分解能観察を行った。

合金Aでは2元系Ti過剰Ti-Ni合金と同様の板状の微細生成物が見られた。この生成物は2元系と同様、固溶出来ないTi原子が(100)面上に析出したものと考えられ、G-Pゾーンといえる。一方、平衡相のTi<sub>2</sub>Niは、773K以下で時効した試料ではほとんど認められなかったが、873K以上では粒状に析出していた。合金Bでも、合金Aに類似した微細生成物が見られたが、合金Aで見られたものに比べて比較的大きく成長しており、また分散して存在していた。生成物の大きさは時効時間や温度に依存するが、773Kで3.6ksの時効した合金Aと合金Bを比較すると、合金Aの平均なサイズが、0.6nm~2nm(厚さ)、15nm程度(長さ)であるのに対し、合金Bでは、それぞれ、0.8nm~1.4nm、24nm程度であった。合金Bを高分解能観察したところ、B2母相と同様の格子縞が生成物内部でも観察でき、また界面で完全に整合していた。

### FRP工具による焼入れ鋼の研磨

リタウディン<sup>\*</sup>、近藤智史<sup>\*</sup>、池永隆司<sup>\*</sup>、石井重典<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup>新居浜工業高等専門学校機械工学科

日本機械学会中国四国学生会第31回学生員卒業研究発表講演会 2001-3-5 (岡山大学)

直径3mmのFRP工具を用いて焼入れ鋼を研磨した所、FRP工具SR、研磨速度5000rpm、負荷荷重49Nで0.5μmの粗さを得た。また研磨速度が5000rpm以上であれば負荷荷重9.8Nでも、あるいは負荷荷重29.4N以上であれば研磨速度が440rpmでも本FRP工具は有用であることがわかった。

### A simple, small sized lock-in light detection system using a gated avalanche photodiode

Tsuyoshi Miyata<sup>\*1</sup>, Tetsuo Iwata<sup>\*2</sup>, Tsutomu Araki<sup>\*3</sup>

<sup>\*1</sup>Niihama National College of Technology, <sup>\*2</sup>Faculty of Engineering, University of Tokushima,

<sup>\*3</sup>Graduate School of Engineering Science, Osaka University

Optics Japan 2000 in KITAMI, 8aE21, p217-218, (2000)

By taking advantage to superiority in gain of the gate-biased avalanche photodiode (APD) over the conventional dc-biased APD, we have constructed a simple, small sized, lock-in light detection system. The APD is operated at a frequency of  $2f$  ( $= 20$  kHz) and then its output signal is fed into a compact, phase-sensitive detector IC which works at  $f$  ( $= 10$  kHz). The system is effective for detecting weak light signal superimposed on a strong background light level.

## 〔 区 分 G 〕

### 車椅子収納リフター

長田修次<sup>\*1</sup>、片上政明<sup>\*2</sup>、西岡 圭<sup>\*3</sup>

<sup>\*1</sup>新居浜工業高等専門学校機械工学科、<sup>\*2</sup>東予産業創造センター、<sup>\*3</sup>(株)西岡鉄工所

日本実用新案特許 実用新案登録 第 3074736 号 出願番号 実願 2000 - 00273 出願年月日 平成 12 年 3 月 29 日

身体障害者や高齢者が使用している車椅子を乗用自動車に収納するためのリフターで、特別な動力を使わず、かつ安価な車椅子収納リフターを提供した。その原理は、スプリングによる伸縮力と、人による保持あるいは介添え程度の弱い力の補助により車椅子を吊り上げ、乗用車内へ車椅子を誘導したり、収納したり、引き出したりするものである。