

宇部工業高等専門学校校外発表論文（抄録）

Noboru TANIMOTO : One-Dimensional Theory of Shear Stress Wave Propagation, Theore. Appl. Mechs., 49, 83-94, 2000.

In this paper, an analysis is made for one-dimensional theory of uni-axial shear elastic-plastic-viscoplastic wave propagation. This analysis is based on an equation which is derived from a generalized elastic-plastic-viscoplastic constitutive equation, that is, uni-axial shear elastic-plastic-viscoplastic constitutive equation. Throughout the above-mentioned analysis, an equation of propagation speed of shear stress wave is newly derived. In consequence, the present theory turns out to include three theories such as a shear elastic-plastic, elastic-viscoplastic and elastic wave propagation. In addition, for comparison's sake, two different propagations of shear stress waves are shown on the basis of two theories, that is, an elastic-plastic-viscoplastic stress wave theory and an elastic-plastic one. As a result, the effect of viscosity is made clear.

岡 正人、森岡 弘：シリアル伝送方式を用いた競技用ロボットにおける遠隔制御回路, 高専教育, 23, 399-403, 2000.3.

競技用ロボットの制御にシリアル伝送方式を用いることにより、伝送ケーブルの簡素化を行う。一般に競技用ロボットの多くは、情報の伝達をコントロールボックスから電気エネルギーを供給する方式を用いている。この手法は原理的には簡単ではあるが、制御対象が増えるに従ってケーブルの数(重量)が増える欠点がある。ここでは伝送用 LSI を用いることにより、スイッチの動作のみならず A/D・D/A 変換器を利用することによりアームの位置制御等が行えることを示した。

山本郁*、古吟孝*、原川俊郎*、村井典子*、桑野正司、大城桂作*；高炭素高速度鋼系合金の熱処理特性に及ぼす合金元素の影響, 鑄造工学, 72(2), 90-95, 2000.

高速度鋼と類似の組成で炭素量を高めた合金は、オーステナイト基地中に MC、M₂C、M₆C 炭化物を晶出し、また、熱処理により基地中に高硬度の二次炭化物を析出するとともに、基地がマル

テンサイト化し二次硬化する。本合金は優れた耐摩耗性と機械的性質を持つため、従来の高クロム系合金に代わる耐摩耗材料として鉄鋼の圧延ロール材のほか各種耐摩耗材料として用途が拡大している。この系統の合金は基地硬度を高めるために焼き入れ焼き戻し熱処理を施すが、熱処理後の性質は焼き入れ前の γ 基地中に固溶する合金元素に影響される。焼き戻しによる二次炭化物の析出挙動は複雑であり、系統的に研究されていない。本研究では、合金元素を系統的に変化した高炭素ハイス系合金を作製し、焼き入れ焼き戻しにおける合金元素の挙動を解析し、熱処理特性との関係で研究した。

(*九州大学大学院研究科)

藤田武男*、李保柱*、沢本 章、桑野正司、大城桂作***：高炭素高速度鋼系合金のころがり疲労, 鑄造工学, 72(6), 383-388, 2000.**

鉄鋼圧延用ロール材として優れた耐摩耗性を有する高炭素高速度鋼系合金の転動疲労特性について研究した。

C 量を 2.2~3.7%、Cr 量を 3.1~15.1%、Mo 量を 2.4~5.2%、W 量を 0.5% に増加した 5 種類の合金を試験材として溶製し、これらの合金について、転動疲労特性、疲労亀裂の伝播、表面損傷、疲労耐久限と硬さに及ぼす合金元素の影響、とくに組織との関連について調査研究した。

(*山口大学工学部, **山口大学教育学部, ***九州大学大学院研究科)

Hiroyuki Kido*, Toshiaki Kitagawa*, Kimitoshi Tanoue and Hideki Kido : "A Study on the Preferential Diffusion Effects in Premixed Turbulent Flame by Direct Numerical Simulation", Memoirs of the Graduate School of Engineering, Kyushu University, 9(4), 279-292, 1999.**

Direct numerical simulation of turbulent flame propagation was carried out in two-dimensional space. Preferential diffusion in the turbulent propagating flame was investigated in this study. Modified equation of reaction rate was proposed in order to take into account the local change of

equivalence ratio caused by preferential diffusion. Diffusion coefficient of fuel was varied artificially keeping the other mixture properties constant to examine the effect of preferential diffusion alone.

Preferential diffusion occurred even in the strong turbulent and reacting field if the coefficient of fuel was different from that of oxygen. Mass flux of the high diffusivity component into the flame increased in the convex flame area to the unburned region. Mass flux of the low diffusivity component decreased in this area. Local change of equivalence ratio was observed in the turbulent propagating flame regardless of the initial equivalence ratio.

(* Graduate School of Engineering, Kyushu University, ** Faculty of Engineering, Oita University)

藤田和孝, 山口 徹*, 縄田光則** : 薄板・膜の疲労き裂伝ばに関する検討, 日本機械学会中国四国支部第 37 期総会・講演会講演論文集, (No.995-1), 5-6, 1999.3.

機械の小型化, 軽量化に伴い, 強度部材も従来の厚板から薄板が利用されるようになってきている。本研究では, 電磁軟鉄薄板 ($t=0.8\text{mm}$) と電磁軟鉄薄膜 ($t=0.090, 0.050, 0.040\text{mm}$) のそれぞれ圧延と焼きならしたのについて, 定常および過大過小変動応力下における疲労き裂伝ば挙動について検討した。圧延材の da/dn が, バルク材の $\Delta K_{\text{eff}}/E$ 支配域から外れ出す値は約 $5 \times 10^{-5} \text{mm/cycle}$ であり, 外れ出す時点の塑性域 r と板厚 t の比 r/t は板厚によらず約 $0.43 \sim 0.53$ となった。焼きならし材の da/dn が, バルク材の $\Delta K_{\text{eff}}/E$ 支配域から外れ出す値は約 $8 \times 10^{-6} \text{mm/cycle}$ であり, その時点の r/t は圧延材より約一桁大きかった。また, 外れ出す時点のき裂断面部正味最大応力は, 板厚によらず σ_y にほぼ等しかった。焼きならし材について, $\Delta K_{\text{eff}}/E$ の帯域から外れ出す大規模降伏している高疲労き裂伝ば速度域において, 断面収縮を考慮した繰返し J 積分幅 ΔJ を用いて評価しても, da/dn は ΔJ 支配域の上限より少し高い値を示した。低強度薄板材の加速は, バルク材の結果と同様, 極めて高い値を示した。

(* 日本果実工業 (株), ** 西日本旅客鉄道 (株))

藤田和孝, 渡辺匡史* : 分子動力学法による単元素非晶質の引張り・せん断負荷除荷下の変形挙動, 日本機械学会中国四国支部第 37 期総会・講演会講演論文集(No.995-1), 47-48, 1999.3.

Parrinello-Rahman のアルゴリズムを用いた圧力一

定の分子動力学法を使い, 純銅の非結晶モデルを作成し, これに引張り, せん断負荷・除荷試験を同じ相当応力レベルで行い, 変形挙動を検討した。引張りでは 2 回目以後の負荷・除荷時の応力とひずみ関係は同一の直線関係を示すが, せん断では 2 回目以後も負荷・除荷時の応力とひずみ関係は一致せず, 擬弾性挙動を示した。ポテンシャルエネルギーは, 1 回目の負荷・除荷で引張りの方がせん断よりも大きな低下 (緩和) を生じ, 2 回目以後は変わらなかった。動径分布関数は, 引張りでは一回目の最大負荷以後第 2 ピークの分岐はなくなるが, せん断では明確な変化が見られなかった。5 角形面を 6 個以上持つ非晶質性の高いポロノイ多面体の割合は, 引張りでは低下したが, せん断ではほぼ変化しなかった。以上より, 引張りに比べせん断では構造緩和が生じにくく, 非晶質材特有の擬弾性現象が生じ易くなったことが考えられた。

(* 吉野石膏 (株))

Kazutaka FUJITA : "Effects of Mean Stress on Microscopic Surface Fatigue Crack Growth under Periodic Overstressing", Proc. Int. Conf. on Advanced Technology in Experimental Mechanics '99, JSME-MMD, Vol.1, 123-126, 1999.7.

Microscopic surface fatigue crack growth under periodic overstressing was investigated with different mean stress levels with a low-carbon steel under tension-compression loading and examined the effect of mean stress levels on a microscopic crack growth. This periodic overstressing consists of the stresses that a very small number of cycles (2 cycles) of overstress was applied intermittently between a very large number of cycles (2×10^5 cycles) of understress below the threshold stress for fatigue crack growth σ_{th} . Periodic overstressing in all mean stress levels caused a significant acceleration (several tens to hundreds times) in crack growth rate as compared to the case of steady cyclic stressing, similarly as in the case of macroscopic cracks shown in previous papers. The microscopic cracks (crack length less than $50 \mu m$) for the case with zero and tensile mean stresses occurred more accelerated growth than the case with compression mean stresses in opposition to the results of macroscopic cracks (crack length more than several mm). The lower limit of the understress that caused such a significant acceleration was reduced as the mean stress values changed compression to tension. Observations of

the specimen surface showed that cracks propagated intermittently, hesitating at the boundary of microstructure. These observations indicate that microstructure has a significant effect upon microscopic crack propagation under periodic overstressing.

藤田和孝, 井上明久*, 張 濤*: Zr 基ナノ結晶分散バルク金属ガラスの疲労き裂伝ば特性, 日本金属学会講演概要 1999 年秋季大会, 242, 1999.11.

バルク金属ガラスをガラス遷移点以上に再加熱後冷却する方法等によりナノ結晶の分散したバルク金属ガラスが作製され, これは同組成の単相バルク金属ガラスよりもさらに大きい引張り強度と靱性を有するため実用強度部材候補として注目されている. ここでは, ナノ結晶分散バルク金属ガラスの機械構造部材への実用化を目指し, 疲労き裂伝ば挙動について検討した. 疲労き裂伝ば方向は, 引張り軸に垂直な方向ばかりでなく, 斜め方向も見られた. 応力拡大係数範囲 ΔK をヤング率 E で除した $\Delta K/E$ を基に, 疲労き裂伝ば速度を鋼の伝ば速度と比べた場合, 中低強度鋼に対しては低伝ば速度域でかなり大きい値を示すが, 本材料と同程度の強度を有する超高強度鋼とは比較的近い値を示した. 疲労破壊靱性値 K_{FC} は約 $12\text{MPa}\sqrt{m}$ であり, 同組成の単相ガラスの K_{IC} ($=68\text{MPa}\sqrt{m}$) よりも小さかった. 有効応力拡大係数範囲 ΔK_{eff} を E で除した $\Delta K_{eff}/E$ を基に各種バルク金属結晶の伝ば速度と比べると, ほぼ一致し, Zr 基ナノ結晶分散バルク金属ガラスの疲労き裂伝ば速度も, $\Delta K_{eff}/E$ を基に各種金属結晶の伝ば速度と統一的に扱える可能性が示唆された. (*東北大学・金属材料研究所)

Kazutaka Fujita, Akihisa Inoue* and Tao Zhang*: "FRACTOGRAPHY OF FATIGUE CRACK PROPAGATION IN A NANOCRYSTALLINE Zr-BASED BULK METALLIC GLASS", Abstracts 5th Int. Conf. on Nanostructured Materials, Acta Metallurgica, 326-327, 2000.8.

A Nanocrystalline (NC) bulk glass $\text{Zr}_{55}\text{Al}_{10}\text{Cu}_{30}\text{Ni}_5$ (at%) prepared by the squeezed casting method was used. The particle size of the crystalline phase is about 3nm, and its tensile strength and Young's modulus E are 1.7GPa and 87GPa respectively. On the fatigue fracture surfaces, coarse striation-like patterns with spacing of $1\mu\text{m}$ were observed, but fine striation-like patterns with spacing of about 50nm were also observed between the coarse striation-like patterns. Their spacings did not

correspond with the da/dn . In the case of vertical crack propagation toward the loading direction, hill-to-hill and valley-to-valley matching of coarse striation-like patterns were observed in the higher crack growth rate region (more than about $3 \times 10^{-5} \text{mm/cycle}$). In the lower growth rate region, hill-to-valley matching of both coarse and fine striation-like patterns was observed. In the case of slanting crack propagation toward the loading direction, hill-to-valley matching of coarse striation-like patterns was observed in the lower crack growth rate region. The fine striation-like patterns were observed on the fracture surfaces of slanting crack side compared to the other side surfaces. An unstable fracture surface morphology consisted of shallow hollows like dimples. Slip lines were observed on the inclining walls of the hollows and final separating parts showed vein patterns. These results indicate that the NC glassy alloy has significant ductility under dynamic loading.

(* Institute for Materials Research, Tohoku University)

藤田和孝, 井上明久*, 張 濤*: Zr 基ナノ結晶分散バルク金属ガラスにおける疲労き裂伝ば, 日本金属学会誌, 64(9), 787-792, 2000.

大きい引張り強さ 1.7GPa と靱性を有する $\text{Zr}_{55}\text{Al}_{10}\text{Cu}_{30}\text{Ni}_5$ (at%) ナノ結晶分散バルク金属ガラスの機械構造部材への実用化を目指し, 疲労き裂伝ば挙動について検討した. 疲労き裂伝ば方向は, 引張り軸に垂直な方向ばかりでなく, 斜め方向のものも見られた. 疲労き裂伝ば下限界応力拡大係数範囲 ΔK_{th} は約 $0.9\text{MPa}\sqrt{m}$, 疲労破壊靱性値 K_{FC} は約 $13\text{MPa}\sqrt{m}$ であり, この中間領域では疲労き裂伝ば速度 da/dn は ΔK の約 2 乗に比例した. ΔK をヤング E で除した $\Delta K/E$ を基に, 本金属ガラスと他の研究者によるアモルファス単相材の da/dn を比べると顕著な差異は見られなかった. また代表的な構造用金属結晶材の da/dn と比べると, 金属ガラスと同程度の強度を有する超高強度鋼とはかなり近い値を示したが, 低強度鋼, Al 合金および Ti 合金とは低伝ば速度域においてより高い値を示した. き裂開口をコンプライアンス法を用いて測定し有効応力拡大係数範囲 ΔK_{eff} を求め, $\Delta K_{eff}/E$ を基に各種金属結晶材の da/dn と比べると, 異なる応力比下の結果を含めほぼ一致し, 本ナノ結晶分散バルク金属ガラスの da/dn も, $\Delta K_{eff}/E$ を基に金属結晶材の結果を用いて推定できることが示された.

(*東北大学・金属材料研究所)

藤田和孝, 井上明久*, 張 濤*: Zr 基ナノ結晶分散バルク金属ガラスにおける疲労き裂伝ばのフラクトグラフィ, 日本金属学会講演概要 2000 年秋季大会, 242, 2000.10.

ナノ結晶分散バルク金属ガラスは, 同組成の単相バルク金属ガラスよりもさらに大きい引張り強度と靱性を有するため実用強度部材候補として注目されている。本研究では, この材料の実用化をめざし, 疲労き裂進展機構をフラクトグラフィにより検討するとともに, き裂伝ば速度 da/dn に及ぼす荷重繰返し速度 f の影響について調べた。疲労き裂は, da/dn が遅い領域 (1×10^{-6} mm/cycle 以下) と速い領域 (3×10^{-5} 以上) では引張り軸にほぼ垂直に進展し, 中間速度領域では斜めに進展する傾向が見られた。表面観察および破面の SEM によるステレオ・マッピング観察を詳細に行い, それらの進展機構を検討した。また da/dn に及ぼす f の影響は, 0.1~50Hz の範囲において見られなかった。(*東北大学・金属材料研究所)

Kazutaka Fujita, Akihisa Inoue* and Tao Zhang* : "Fatigue Crack Propagation in a Nanocrystalline Zr-Based Bulk Metallic Glass", Materials Transactions, JIM, 41(11), 491-496, 2000.

A nanocrystalline(NC) bulk glass $Zr_{55}Al_{10}Cu_{30}Ni_5$ (at%) which contains nano scale crystals embedded uniformly in a glassy matrix has the high tensile strength of 1.7GPa and the high ductility. It has been expected for practical uses in machines and structures. Consequently, fatigue crack propagation behaviors were examined for the NC bulk glassy alloy. The threshold stress intensity factor range ΔK_{th} was about $0.9MPa\sqrt{m}$, and the fatigue fracture toughness K_{fc} was about $13MPa\sqrt{m}$. Fatigue crack propagation rate da/dn between those was almost proportional to the square of the stress intensity factor range ΔK . No significant difference in da/dn between the NC glassy alloy and the single phase amorphous alloys examined by other researchers was recognized in comparison with ΔK divided by Young's modulus E . The da/dn values were nearly the same as those for steels with the same level of tensile strength, while the da/dn values were larger than those for low-strength steels, Al alloys and Ti alloys in the low da/dn range. When compared with the effective stress intensity factor range ΔK_{eff} divided by E , the da/dn values for crystalline alloys almost agree

with the da/dn values under different stress ratios for the NC glassy alloy. This indicates that the da/dn values for the NC glassy alloy can be estimated on the basis of $\Delta K_{eff}/E$ using the da/dn data for the crystalline alloys.

(* Institute for Materials Research, Tohoku University)

田中章雄, 梶山賢志*, 松村昌敏*, 宮川伸秀*, 武平信夫*: 単層ひし形コイルの自己インダクタンスの計算式, 電気学会論文誌 A, 120(2), 257-258, 2000.2.

渦流深傷の分野において, 円形コイルとは異なる磁界分布をもつひし形コイルの有用性が注目されている。しかしながら, 磁界解析がむずかしいため, 今まで厳密な理論解析は報告されていなかった。そこで, 本論文においては, ひし形の形状を損ねることのない単層コイルについて, 磁界解析を行い, その結果を基に自己インダクタンスの計算式を導出した。その際, 単層円形コイルの自己インダクタンスの計算に用いられる長岡係数に相当する係数を導入した。さらに, その係数の使用法を示すと同時に計算式の妥当性を検証した。(*徳山高専)

田中章雄, 武平信夫*, 三木俊克**: レーストラック形コイルの磁界と自己インダクタンス, 電気学会論文誌 D, 120(8/9), 1092-1093, 2000.8/9.

超電導磁気浮上列車の浮上用, 推進用コイルとして採用されているレーストラック形コイルは, 直線部と半円部があるため, 今までコイルの磁界や自己インダクタンスを解析的に求めることは困難であった。本論文では, 任意形状のコイルに適用可能な新磁界解析法を基に, 単層レーストラック形コイルの厳密な磁界を導出した。また, 単層レーストラック形コイルの自己インダクタンスの厳密式も導出した。さらに, 自己インダクタンスについては, 単層コイルを製作して実験を行い, 理論の妥当性を確認した。

(*徳山高専, **山口大学)

田中章雄, 武平信夫*: 位相形うず電流速度計, 電気学会計測研究会資料, IM-99-56, 1999.9.

励磁コイルと検出コイルとからなるうず電流速度計において, 検出コイルに生じる電圧は, 測定対象の導体速度に応じてその大きさと位相とが変化する。ところで, 電圧の大きさに注目する電圧形速度計は, 励磁電流を一定とする必要があるため, 電源の安定性が問 teisei 題となる。これに対して, 電圧の位相に注目する位相形速度計は, 原理的に励磁電流を一定にして

おく必要はない。本論文においては、移動平板導体を励磁コイルと検出コイルとで挟む配置の位相形速度計について、理論および実験の両面から検討した。その結果、理論の妥当性が確認され、いくつかの知見も得られた。

(*徳山高専)

山崎貞郎*、**中根 央***、**根岸照雄***、**田中章雄**：**バイファラコイル法による平板状超電導試料の電気・磁気特性の同時測定**、計測自動制御学会第16回センシングフォーラム資料、291-296、1999.10.

金属や超電導材料の電気・磁気特性を評価する場合、コイルと試料の位置関係を変化させたときのコイルインピーダンスの変化から試料定数（抵抗率や透磁率など）を同時に測定する方法がある。本論文では、コイルと試料の位置関係を変化させることなく、平板状超電導試料の試料定数を測定するバイファラコイル法を提案し、その理論式を求めた。そして、理論の妥当性を検討するために、アルミニウムや銅の平板について、その抵抗率と厚さの同時測定を行ったところ、どちらの場合も従来法による結果とほぼ一致した。

(*工学院大学)

田中章雄、**武平信夫***：**結合回路理論によるフォーク形渦流センサの速度効果**、日本非破壊検査協会平成11年度秋季大会講演概要集、163-164、1999.10.

励磁コイルと検出コイルとで平板導体をはさんだフォーク形渦流センサは、平板導体の移動速度により、検出コイルに生じる起電力が変化する。これを速度効果と呼ぶが、未だ十分な解明がなされていない。本論文では、結合回路理論を用いた速度効果の解釈を試み、場の理論を用いた厳密な速度特性と比較した。その結果、両者の特性には良好な対応が認められ、本解釈の妥当性が確認できた。

(*徳山高専)

田中章雄、**武平信夫***：**レーストラック形コイルの自己インダクタンス**、電気学会計測研究会資料、IM-00-7、2000.2.

超電導磁気浮上列車の浮上用、推進用コイルとして、レーストラック形コイルが使用されている。しかし、レーストラック形には、直線部と半円部があるため、コイルの磁界や自己インダクタンスを解析的に求めることは今まで困難であった。本論文では、まず、任意形状のコイルに関する新しい磁界解析法を示し、それを基にレーストラック形コイルの厳密な自己インダクタンスの計算式を導出した。さらに、単層コイルを製作して実験を行い、理論の妥当性を確認した。

(*徳山高専)

田中章雄、**武平信夫***：**二重フーリエ変換を用いた平面コイルの磁界計算法**、日本非破壊検査協会平成12年度春季大会講演概要集、107-108、2000.5.

平板導体を対象とする渦流深傷法などにおいては、コイル形状として円形は言うまでもなく、方形、ひし形、楕円形、レーストラック形などの平面コイルが考えられる。本論文では、基本的な特性であるコイルの生成磁界に注目し、二重フーリエ変換法により、各種コイルに適用可能な磁界の計算式を導出した。さらに、その式の使用法を、楕円形とレーストラック形のコイルの場合について、具体的に示した。

(*徳山高専)

田中章雄、**武平信夫***：**任意形状の単層コイルの自己インダクタンス**、電気学会マグネティクス研究会資料、MAG-00-149、2000.7.

最近の磁界解析は、有限要素法などの数値解析法が主流であるが、計算時間がかかり、得られる結果も近似解となることは否めない。これに対して、解析的手法は、その適用範囲に限られてくるものの、厳密解が得られるという特長をもつ。本論文では、新しい解析的手法により、任意形状のコイルの自己インダクタンスについて厳密な計算式を導出した。さらに、適用例として角丸方形コイルを製作し、その自己インダクタンスについて、計算値と実測値とが一致することを確認した。

(*徳山高専)

田中章雄、**武平信夫***：**平板導体に対する多層ひし形コイルのインピーダンス特性**、電気学会計測研究会資料、IM-00-45、2000.10.

近年、金属平板を対象とする渦流深傷の分野において、平行四辺形コイルやひし形コイルを使用する有用性が報告されている。その理由は、これらのコイルが、円形コイルでは得ることのできない磁界分布を有するところにある。本論文では、コイル幅についての式的取り扱いが困難な多層ひし形コイルに注目した。そして、自己インダクタンスと平板導体に近接したときのインピーダンス変化分の計算式を求めた。さらに、それぞれについて実験を行い、理論の妥当性を確認した。

(*徳山高専)

研究会 / 口頭発表

和泉茂一，“半導体産業における環境安全対策の重要性”，平成11年度リサイクル環境技術分研究会/山口県、第3回例会“排水・排ガス処理”（1999年11

月 26 日/山口大学地域共同研究開発センター)。

半導体産業が世界経済の重要なけん引力となっていることは周知の事実である。その技術進歩が我々の生活水準をこれほどまでに高揚させたことは驚異に値するものの、その代償も同様に大きくなりつつある。近年、環境問題が注目されているのは技術の進展を優先したが故の大量生産、大量消費、大量廃棄の一方通行型産業が我々の生活を脅かし始めたことに起因する。

1999年7月の第145通常国会で化学物質排出管理促進法 (PRTR法) が成立した。この他にも環境関連5法案が成立して国内の環境に対する関心は高まりつつある。PRTR法はこれまでにない画期的な法案ではあるものの、この法案を裏切るものにはできるかは企業内の自主性に迫るところが少なくない。異なる側面として環境マネジメントシステム (ISO14001) の認証取得活動がある。環境保全は欧州が先行しているが認定数は日本が世界一である。ところが日本での取り組みは欧州各国に比較して主体性、具体的認知度に欠け、安全化問題を包括した質的問題点があると思われる。このような観点から、国内の主要工業分野における環境及び安全配慮への多面的な取り組みが早期に必要であり、法令や環境マネジメントに環境安全の問題意識を組み合わせた自発的展開が必要である事を半導体産業を具体例に挙げ議論した。

シンポジウム / 口頭発表 / 研究論文

和泉茂一, 村上定暲, 孝治吉春*, 早藤紀生*, 山田 隆裕** : “半導体産業における電子材料開発の環境安全問題”, エコデザイン '99 ジャパン・シンポジウム (1999年12月10-11日/東京ビックサイト) Design for X, pp. 110-113.

近年、“環境半導体”なる概念が注目されている。半導体を中心とする電子材料は“産業の米”といわれ、情報・通信、医療・福祉、環境等のほぼ全ての国内産業分野に関わり、21世紀の日本経済を支える重要な技術分野を形成している。しかしながらこれら材料の研究開発・製造は多くの有害物質を扱い、更にこれら有害物質は稀少元素である場合が多く、安全、廃棄物処理、資源枯渇、リサイクルといった多面的な環境問題に遭遇する事が予想される。電子材料はこれまで特有の技術分野として高いレベルで学術研究がなされているが、環境、安全といった他分野との連携科学技術としての取り組みは遅れており、具体的工業技術に至っては手つかずの状況に近い。近年における作業環境と環境保全を包括する環境安全問題への対処は輸出/輸入に絡んだ欧米からの重点要求項目としても掲げられている。材料、環境、安全個々の学術体系を組み

合わせることで学術的及び工業的な有用性を新規具現化することは材料分野にとどまらず広い工業分野に要求されるべき重要な事項である。

本論文では特に半導体を中心とする材料分野で発生あるいは使用する有毒ガス/溶液の処置、危険度の高い産業廃棄物の処置/リサイクル、危険作業の軽減を検討する。更に材料学、安全学、環境学の知識や技術を体系化し、新しい学問体系を構築することを目標とした。

(*三菱電機(株)高周波光素子事業統括部, **山口県産業技術センター)

シンポジウム / 口頭発表 / 研究論文

和泉茂一, “半導体における環境安全”, 第一回環境半導体シンポジウム (1999年12月21-22日/埼玉大学地域共同研究センター), WO-1 pp.23-26.

Choice of a technology clearly has to depend on its ability not only to fulfill material requirements but also environmental safety criteria. Therefore, the possibility of environmental impact raise questions related to safety and in near future, tolerable amount of hazardous materials, especially for field of semiconductor industry. The purpose of this paper is to discuss the recent situation and an environmental safety problems in the field of semiconductor industry, some of the embodied issue are shown as follows: (1) generation and use of hazardous toxic gases, such as AsH_3 , PH_3 , GeH_4 , Cl_2 , HCl , NF_3 in many processes, crystal growth (MBE, MOCVD), etching, CVD, annealing, (2) industrial toxic wastes in the semiconductor process and recycled the wastes, (3) cut down on waste fluid and treatment in photolithography and wet process.

学会 / 口頭発表

和泉茂一, “半導体産業における環境安全”, 2000年春季第47回応用物理学関係連合講演会(春季)シンポジウム“エコ・エレクトロニクス実現に向けた環境半導体の現状と将来”(2000年3月29日/青山学院大学) 29p-YG-9, 講演予稿集(1) pp.69.

半導体が基板となる電子技術関連の世界市場規模は100兆円に達し、現状では自動車市場を抜いて最大規模の産業になっている。半導体自身も電子技術産業の15%程度の約15兆円の市場規模に到達しており、今後も年平均15%程度の成長率が予想される。環境問題はこのような技術の進展を優先したが故の大量生産、大量消費、大量廃棄の一方通行型産業に起因する。

半導体を中心とする電子材料の研究開発では安全、廃棄物処理、資源枯渇、リサイクルといった多面的な環境問題を誘発する。天然元素の Si を加工している民生用半導体であってもそのプロセスに有毒物を大量に消費/廃棄している。化合物半導体に至っては材料そのものが有毒物質を含んでいるので環境負荷が極めて高い。ここでは化合物半導体量産結晶成長技術としての MBE や MOCVD を環境安全の側面を中心に検討を加えた。その結果、Gas Source MBE (GSMBE) は AsH_3 からの As の使用効率が高いので MBE に比較して As 汚物の発生量が軽減され、装置大気解放時の漏洩 AsH_3 量を許容濃度以下に抑えることができる。プロセスに AsH_3 を用いるがその使用量は従来型 MOCVD に比較して 1/100 以下と少ない。GSMBE は環境安全への配慮性が高く、且つコストパフォーマンスに優れた成長方法と考えられる。

学会 / 口頭発表 / 研究論文

和泉茂一, 屋附秀司, 三宅常時, “高専教育に関する一考察”, 日本高専学会第 6 回総会・研究会 (2000 年 8 月 25 日/宇部工業高等専門学校) 講演論文集 3-4.

“高専学生は優秀である”, そんな強い先入観を抱いて宇部高専に赴任して早 1 年以上が経過した。企業人として抱いていた高専学生像とは大きな隔たりがある現状と直面し、教鞭を執る傍ら“このままで良いのか”を熟考した。その結果、(i) 高専は専攻科までの教育 (高校から大学までの 7 年一貫教育) に主眼を置くべきこと, (ii) 技術者教育の主眼を産業ニーズと合わせ教育カリキュラムの改組を定期的に取り入れるべきこと, (iii) 各教育機関のオリジナリティー (教育目標とする技術者像) を明確且つ具体化するべきこと, (iv) 公的教育機関としてのカリキュラム評価を学外第三者 (例えば JABEE/日本技術者教育認定機構) から実施すべきことを今の高専教育に提言した。

国際会議 / 口頭発表

Shigekazu Izumi, and Yoshiharu Kouji *, “Environmental Safety Issue for Molecular Beam Epitaxy Platform Growth Technology”, 11th International Conference on Molecular Beam Epitaxy, Beijing (2000, Sep.10-15 / Beijing International Hotel), P8.6 / pp.610-611.

The choice of a technology clearly must depend on its ability to fulfill not only material requirements but also environmental safety criteria. Therefore, the possibility of environmental impact raises questions related to safety and in the near future, the tolerable amount of hazardous materials,

particularly for crystal growth of compound semiconductors. In the epitaxial field, both molecular beam epitaxy (MBE) and metalorganic chemical vapor deposition (MOCVD) have already been acknowledged as well-established production methods and are playing important roles in the mass production of various device structures. Currently, however, it is common knowledge that there still exists one critical issue, namely, that of environmental safety with respect to the use of many hazardous materials. In MOCVD growth, large amounts of arsine (AsH_3) and phosphine (PH_3) are used, and in MBE growth the problem of higher amounts of arsine generation than the TLV (threshold limited value: 50 ppb) is commonly faced, particularly during maintenance procedures. By using gas source MBE (GSMBE), the arsenic contamination (adhesion) onto the wall inside the growth chamber is markedly reduced compared with that in the case of conventional MBE, and unintentional arsine generation is suppressed to be under the TLV. In addition, the consumption efficiency for hydrides is higher than 80%. This value is significantly higher than in the case of alternative growth methods, such as MBE (3%~10%) and MOCVD (1%~20%).

(* High Frequency and Optical Semiconductor Division, Semiconductor Group, Mitsubishi Electric Corporation)

Tsutomu OISHI*, Hirohito YAMASAKI, Hiromi KADA, Kenjiro ONIMURA*, Hiromori TSUTSUMI* and Akio HAYASHI ** : “Synthesis and Polymerization of Macromonomer Having a Phospholipid Polar Group”, *Polymer Journal*, 32(4), 378-380, 2000.

To obtain more easily macromonomers bearing phospholipid polar groups, the authors adopted reaction of amino group terminated oligo(2-methacryloyloxyethyl phosphorylcholine, MPC) with a vinyl monomer bearing an isocyanate group instead of the reaction of carboxyl group with epoxy group. The MPC macromonomer was radically copolymerized with butyl methacrylate (BMA) to obtain corresponding copolymers which were characterized by ^1H NMR and FT-IR analyses.

(* Faculty of Engineering Yamaguchi University,

** Nippon Oil & Fats Co.Ltd.)

芳川和美*, 山崎博人, 鬼村謙二郎*, 堤 宏守*, 大石 勉*: "グリセロホスホリルコリンを有する新規ビニルモノマーの合成と重合", 高分子学会予稿集, 49(5), p.998, 2000.

生体膜を構成するリン脂質の中でも、代表的なレシチン誘導体である sn-グリセロ-3-ホスホリルコリン(GPC)を導入した新規ビニルモノマー 1-(2-メタクリロイルオキシエチル)カルバモイル-sn-ホスホリルコリン(MCGPC)を合成し、臨界ミセル濃度(CMC)を測定した。また、n-ブチルメタクリレート(BMA)との共重合体により得られたコポマーを用いてコポリマーの抗タンパク質吸着性を評価した。

(*山口大学工学部)

山崎博人, 鬼村謙二郎*, 大石 勉*: "ホスホリルコリン基を有するグラフトポリマーの合成と抗蛋白質吸着性", 高分子学会予稿集, 49(13), 4178-4179, 2000.

2-(メタクリロイルオキシ)エチルホスホリルコリンをラジカル重合して得たオリゴマーに、ビニル基を導入してマクロモノマーを調製した。このマクロモノマーとブチルメタクリレートとの共重合体の抗蛋白質吸着性を評価した。

(*山口大学工学部)

山崎博人, 深川勝之, 友永文昭*, 山田和男*: "熔融ポリエチレン/半熔融樹脂の混練押出技術と樹脂物性", プラスチック成形加工学会予稿集, JSPF '00 Sympo. Papers, 347-348, 2000.

ポリエチレンマトリックスに、樹脂チップ(ナイロン-6, ABS, ポリスチレン)が半熔融状態で組み込まれた二軸混練押出成形樹脂を得た。樹脂チップの種類や含有量、混練温度や速度などの違いによる樹脂物性を強度試験、顕微鏡観察より検討した。

(*山口県産業技術センター)

芳川美和*, 山崎博人, 鬼村謙二郎*, 堤 宏守*, 大石 勉*: "ホスホリルコリン基含有マクロモノマーの合成と重合", 日本化学会九州支部・同中国四国支部合同大会講演要旨集, p.76, 2000.

生体膜の主要な構成成分であるリン脂質の中でも、代表的なレシチンの分子内極性基であるホスホリルコリン基を有するビニルモノマー、2-(メタクリロイルオキシ)エチルホスホリルコリン(MPC)に着目した。9種類の分子量の異なる MPC オリゴマーを合成し、重合性基を導入して MPC マクロモノマーを得た。さらに n-ブチルメタクリレートとの共重合を行い、共重合体の還元粘度、含水率および牛血清アルブミンの吸着量の

測定を行った。

(*山口大学工学部)

松田忠大*, 吉盛一郎: 高等専門学校と独立行政法人, 高等専門学校の教育と研究, 5(1), 2-10, 2000.1.

行政改革における最大の関心事として、高等教育機関の独立行政法人化問題がある。本稿では、独立行政法人通則法に基づき、独立行政法人制度を概観することにより、独立行政法人についての基本的な問題点を述べている。

(*鹿児島高専)

吉盛一郎: 商業道徳(倫理)の育成を目指す教育課程について, 商業教育論集, 10, 43-47, 2000.3.

企業不祥事に、経営者、従業員だけでなく、会計士、税理士等の職業専門家が関わる事例がある。

日本公認会計士協会は継続的専門研修制度を導入し、職業倫理研修も行うことになっている。本稿では、経営者、従業員の企業倫理違反行為や、職業専門家の職業倫理違反行為をなくすためには早期教育(大学生や高専生への商業倫理教育)を行う必要があることを述べている。

池園宏*, 内田和美**, 高本孝子***, 谷口秀子***, 久富芳子****, 松田雅子*****, 宮原一成*, 矢次綾, 吉田徹夫*****, 吉村治朗*****: 『可視の闇』, 開文社, 全 469p, 2000.6.

ウィリアム・ゴールディングが 1979 年に発表した長編小説 *Darkness Visible* の全訳である。テキストはフェイス&フェイス社の初版に依拠した。

タイトルの「闇」という言葉に象徴されるように、これは人間の悪や心の闇を追及した作品で、ゴールディングの特徴がよく表れている。一センテンスに大量の情報が盛り込まれる点や、感覚的な文の運びも特徴的だが、その一方で、他の作品には見られないほど多数の人物たちを擁し、人物たちに応じた多様な文体を散りばめ、周到にキーワードを絡ませている。

訳出にあたって留意したのは、原典の文体や調子のできるだけ残すことである。小説家の息の長さや、文法的には破格な「意識の流れ」の描写を写し、人物たちを描写するのに用いられたキーワードについては、統一した訳語を割り当てるよう心がけた。

(*山口大学、**久留米大学、***水産大学校、****九州大学、*****福岡県立新宮高等学校、*****長崎大学、*****福岡女子大学、*****九州大学医療技術短期大学部)

矢次綾: 『荒涼館』における病——エスタの病が象

徴するもの——, ディケンズ・フェロウシップ日本支部『年報』, 第 23 号, 95-97, 2000.10.

2000 年 6 月 10 日に広島大学で開催されたディケンズ・フェロウシップ日本支部春季大会における研究発表の要旨である。

『荒涼館』のヒロイン、エスタ・サマソンは他人に善行を施し、語り手の一人として多種多様な人物たちに人間的な背景を与えていくが、その善意は子供時代のトラウマに由来するものであって、他人のために尽力するのは、自らの満たされない思いを満たすためである場合が多い。それがもっとも顕著に表れるのは、理想化された第二の自我、エイダ・クレアに対して見せる母親的な配慮においてである。

しかし、天然痘だと思われる病に感染し、deformity をもたらされることによって、エスタは傷ついた自分自身を見つめながら、自らの思いは他の誰のものでもないことに気づいていく。本発表では、エスタの自己認識について、成長の一過程としての鏡像段階に特に着目して考察した。

矢次綾：『荒涼館』における病——エスタとの関わり——, ディケンズ・フェロウシップ日本支部『年報』, 第 23 号, 15-21, 2000.10.

2000 年 6 月 10 日に広島大学で開催されたディケンズ・フェロウシップ日本支部春季大会における研究発表（『荒涼館』における病——エスタの病が象徴するもの——）の原稿を修正・加筆し、論文としてまとめたものである。

岩元修一：『防府市史 史料 1』, 防府市, 2000.3.

全体で 787 頁の史料集を 5 人で分担したものである。内容は、現在の防府市域に関わる記録、文書、金石文等の史料を古代・中世（1599 年まで）分として収録している。そのうち、「1、文書」の玉祖神社文書、山口多賀神社文書、兄部家文書、譜録（前半）、「3、記録」の紀行、伝記・家譜、実録・雑史、を担当した。

岩元修一：初期室町幕府における訴陳状の送達について, 古文書研究, 51 号, 72-85, 2000.4.

本研究は、現在取り組んでいる中世日本における上申文書研究の一環をなすもので、これまで具体的な研究がなされていなかった初期室町幕府の訴訟手続きのうち、訴陳状の送達のあり方について、文書原本の具体的な検討を通して得たいくつかの新知見を報告したものである。

Teruhisa Kaneda, Tadaki Miyoshi*, Shin-ichi Nishimura* and Naoto Matsuo* : Effects of glass composition on photodarkening in CdS-doped glasses, Journal of Material Science, 34, 1519-1522, 1999.

The optical properties of semiconductor-doped glasses have been studied extensively. Photoinduced changes in the optical properties are observed and are called photodarkening.

In this paper, we used glasses doped with CdS nanocrystals to investigate the dependence on glass composition only.

We measured time-resolved luminescence spectra and ESR spectra before and after light irradiation for four colored filter glasses. The changes in the decay rate of luminescence and in the intensity of ESR signal before and after irradiation are largest for Toshiba Y-44, second for Hoya Y-44 and third for Schott GG-435. These hardly occur for Corning 3-73. These results are similar to those reported by Horiuchi and Uesu and Yanagawa et al. The main origin of the difference in photodarkening is attributable to the difference in glass composition. (* Department of Electrical and Electronic Engineering, Yamaguchi University)