

Ti過剰Ti-Ni合金スパッタ蒸着薄膜の結晶化に伴う析出物の生成とマルテンサイト変態への影響

刑部富夫^{*1}, 川村良雄^{*2}, 佐分利敏雄^{*3}, 浅井真人^{*4}

^{*1}新居浜工業高等専門学校機械工学科, ^{*2}大阪大学工学部マテリアル科学専攻, ^{*3}関西大学工学部材料工学科, ^{*4}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66巻・第6号・pp , (2002)

The crystallization temperature and composition dependence of morphology of precipitates and precipitates effect on martensitic transformation of sputter-deposited Ti-rich Ti-Ni alloy films were investigated.

For the investigation by the electron microscopy on precipitates morphology behavior, the deposited amorphous films were crystallized and concurrently aged by holding at various temperatures between 693K and 823K. The following schemes were observed depending on Ti-rich Ti-Ni alloy films composition and heat-treatment temperature: (a) Precipitate-free; (b) Platelike precipitates exist in the B2 phase; (c) Plate-like precipitates and spherical Ti₂Ni precipitates with and without orientation relationship to the matrix.

Then, for investigating composition and crystallization temperature dependence of B2 R transformation temperatures the amorphous films were crystallized by holding at various temperatures, 723K, 773K and 973K, for 3.6ks. For investigation of precipitates effect on the martensitic transformation behavior, the sputter-deposited amorphous films were crystallized and concurrently aged by holding at various temperatures, 695K and 723K. The specimens were analyzed with differential scanning calorimetry (DSC) and the following was found. The martensitic transformation behavior changed depending on crystallization temperature and composition. The B2 R transformation temperatures of the thin films crystallized at temperatures between 723K and 773K were the lowest at Ti-48.5at%Ni and plate-like precipitates lowered the B2 R transformation temperatures

The R B19' transformation temperatures were lowered by distribution of fine Ti₂Ni precipitates of Ti-47.0at%Ni ~ Ti-48.5at%Ni sample crystallized at low temperatures.

The RBF-ARX Model-based Modeling and Predictive Control for a Class of Nonlinear Processes

H. Peng^{*1}, T. Ozaki^{*1}, V. Haggan-Ozaki^{*2}, and Y. Toyoda^{*3}

^{*1}The Institute of Statistical Mathematics, ^{*2}Sophia University, ^{*3}Niihama National College of Technology IFAC b'02, Barcelona, Spain, 2002

This paper considers modeling and control problems of the non-stationary nonlinear processes whose dynamics depends on the working point. A hybrid RBF-ARX model-based predictive control (MPC) strategy without resorting to on-line parameter estimation for this kind of processes is presented. The RBF-ARX model is composed of the RBF networks and a rather general form of ARX model, which is identified off-line, and whose local linearization may be easily obtained. A quickly-convergent estimation method is applied to optimize the RBF-ARX model parameters. The modeling validity and the MPC performance is illustrated by an application

to Nitrogen Oxide (NO_x) decomposition process in thermal power plants.

Wavelet-based Identification for Control of Water-tube Drum Boilers

K.Nakano^{*1}, T.Tabaru^{*2}, S.Shin^{*2}, and Y.Toyoda^{*3}

^{*1}The university of Electro-Communications, ^{*2}Tokyo university, ^{*3}Niihama National College of Technology
IFAC '02, Barcelona, Spain, 2002

The procedure for identifying linear time-varying systems with dead times by using the wavelet analysis has been already proposed by the authors. This paper reports an application of the identification procedure to actual control systems of water-tube drum boiler in a thermal power plant. The control systems are required to supply steadily high-quality steam against disturbances due to unexpected changes in load. Therefore, it is necessary to make a model which can take the disturbances into consideration for control system design. The identification procedure is composed of the estimation of the stationary-state time range and that of the process transfer functions in the stationary and non-stationary states. The identified model sets are evaluated by the prediction errors in the process outputs, drum-pressure and drum-level, in comparison with an ARX model.

Application of Nonlinear Modeling and Control to Gas Combined Cycle HRSG SCR System

Y.Toyoda^{*1}, H.Peng^{*2}, T.Ozaki^{*2}, and K.Nakano^{*3}

^{*1}Niihama National College of Technology, ^{*2}The Institute of Statistical Mathematics, ^{*3}The University of Electro-Communications

The 34th ISCTE International Symposium on Stochastic Systems Theory and Its Applications, Fukuoka, Japan

Many gas turbine combined cycle (GTCC) power plants in Japan install the Selected Catalytic Reduction (SCR) system for reduction of NO_x (Nitrogen Oxide) emissions. While these systems are effective, control and maintenance problems often result in higher reagent ammonia (NH₃) usage than necessary. It may be due to the time delay in the NO_x signal from the stack and the nonlinearity of the chemical reaction process. This paper discusses significant aspects of the technical and economic evaluation by the desktop simulation using collected data from the GTCC plant at the commercial operations. The RBF-type ARX model-based predictive control is one of solutions to the SCR for the GTCC optimization and control. The benefits of the proposed solution are qualified in both economic and environmental terms.

Modeling and Control of NO_x Decomposition Process with operating Point Dependent Dynamics

H. Peng^{*1}, T.Ozaki^{*1}, Y.Toyoda^{*2} and V.Haggan-Ozaki^{*3}

^{*1}The Institute of Statistical Mathematics, ^{*2}Niihama National College of Technology, ^{*3}Sophia University
Trans. IEE Japan, vol.122-C, NO.11, 1940-1946.

A modeling and control method for a class of nonlinear systems whose dynamics depend on a process variable are presented. Based on two global NARMAX (nonlinear ARMAX) models called the ExpARMAX (exponential ARMAX) models, a multi-step ahead predictive control algorithm without resorting to on-line parameter estimation for the nonlinear systems are proposed. The one ExpARMAX model is used as the internal model of the predictive controller,

and another one is applied to predict future values of measurable disturbances used in the predictive controller. The global ExpARMAX models only require off-line identification, and their local linearization forms are similar to linear ARMAX models. Case studies on a NOx decomposition process of thermal power plants verified its effectiveness.

学生主導型の寮を目指して -全寮制から任意業制への移行を踏まえて-

畠田博範¹, 今城英二¹, 竹出 正², 朝日太郎³, 宮田 剛⁴, 衣笠 巧⁵

¹新居浜工業高等専門学校一般教養科, ²新居浜工業高等専門学校数理科, ³新居浜工業高等専門学校材料工学科, ⁴新居浜工業高等専門学校機械工学科, ⁵新居浜工業高等専門学校生物応用化学科
高専教育, vol.26, 591-596 (2003)

本校では学寮を教育寮と位置付けて、平成3年度から学生主導型の学寮運営に積極的に取り組んできた。しかしながら、心身共に大きな成長期にある高専学生が学年を越え共同生活を営む学寮運営には問題点が多く、学寮運営に携わる教職員にも重圧が懸かってくる。一方、平成14年度より、本校の学寮は全寮制から任意寮制へと移行した。学寮の姿勢としては、従来通り教育寮としての考えを堅持するつもりである。しかし、「任意」という言葉は、寮を安価な厚生施設と捉えられる危険性を伴っている。このような環境の中、学生主導型の学寮運営を目指すためには、寮生自身の意識改革が最終到達目標となる。特にリーダーの育成が最も重要である。リーダー寮生の意識改革が一般寮生の意識改革につながり、寮生の自主性・積極性等の「やる気」を向上させ、何事に対しても前向きに取り組む姿勢を育てることにつながると考えられる。本稿では、新居浜高専における寮生会活動の状況と成果を紹介し、具体的な体験を通じて得た、高専にとって望ましい学生主導型の学寮運営に関する我々の見解を述べた

(区 分 C)

FRP工具による焼入れ鋼の研磨

石井重典、一色弘志

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39巻 1~3 2003年2月

直径3 mmのFRP工具と直径6.0 mmの被研磨材を共に回転させ、その回転軸が直角となるようにして研磨を行なった。その結果、研磨時間の増加に伴い研磨面の最大高さは小さくなり、被研磨材の回転数の大きい方が最大高さは小さくなった。また、小さい最大高さを得るための負荷荷重はアルミナ繊維径と関係することが判った。得られた最小の最大高さは0.4 μmであった。

工学教育における国際協働学習アイアン・ソーラークッカー・プロジェクトの試み

吉川貴士

新居浜工業高等専門学校

情報処理学会情報教育シンポジウム論文集、2002(12)、193 - 198、2002年8月

今回、試験的に学生有志を募り、春休みおよび放課後を利用して国際交流を行なった。方法は日本でのソーラークッカーの作製を行い、その作品および案内(概要)のポスターをニューヨークでの国際大会に出展することによる海外の子供たち(8歳から20歳程度)と交流するものであった。それらを報告するとともに、アイアンでは当事者間の話し合い(協働)の中からお互いがやれる方法で、やりたいことを、参加出来る期間で国際交流をすることも可能なシステムであり、工学的要素をテーマにした国際交流も可能である。そのため、このアイアンプロジェクトを利用した国際交流の活動を工学教育の中に取り入れ、「技術者倫理」さらには「実験計画」「総合的理解・説明能力の養成」など目的にしたカリキュラムとして

導入するための方法などについて検討した結果を報告した。

標準型車椅子装着式ティルト補助具の開発

西岡 圭¹、吉川貴士²、三原和行³、片上政明⁴

¹(株)西岡鉄工所、²新居浜工業高等専門学校、³大牟田労災病院、⁴(財)東予産業創造センター

第17回リハ工学カンファレンス講演論文集、2002、677 - 680.2002年8月 平成14年8月31日

産・学・医の共同開発を行ってきた標準型車椅子に装着が可能であるティルト補助具について報告した。

(区 分 E)

Ti-Ni合金薄膜を用いたバイモルフ型アクチュエータの形状記憶特性

刑部富夫¹、本田智弘²、渡漫定和²、中田芳幸³、浅井真人⁴

¹新居浜工業高等専門学校機械工学科、²新居浜工業高等専門学校技術室、³いわき明星大学理工学部環境理学科、

⁴古河電気工業横浜研究所材料基盤技術センター

日本金属学会秋期大会(2002年11月)

結晶化したTi-Ni合金薄膜に、非晶質Ti-Ni合金薄膜をスパッタ蒸着した、バイモルフ型アクチュエータを作成し、変態に伴う動作特性について調べることを目的とした。

スパッタ蒸着法により非晶質Ti-Ni合金薄膜(厚さ約9 μ m)を作成し、幅4mm、長さ約25mmに切り出した後、円形(直径4.3mm)の状態にして種々の温度(693K~773K)で種々の時間(7.2ks~72ks)保持して結晶化した。変態温度はDSCにより調べた。これと円形の試料を真っ直ぐの状態にして、非晶質Ti-Niを両面にそれぞれ約1 μ mの厚さにスパッタ蒸着したバイモルフ型アクチュエータを作成した。冷却-加熱することにより、変態に伴う形状変化はデジタルカメラで約3Kおきに撮影した。

作成したバイモルフ型アクチュエータでは、B2相(円形)の試料を冷却するとMsより数K低い温度で円形が広がりはじめMfではほぼ真っ直ぐの形状に変化する。加熱過程ではAsより数K高い温度で真っ直ぐの形状から円形に変化し、Afより数K高い温度でもとのB2相の形状に回復する。B2-R変態、B2-B19'変態に伴う形状変化はそれぞれ約0.15%、温度ヒステリシスはそれぞれ4K、29K以下と良好な二方向形状記憶効果を示した。

An Introduction to Nonlinear Modeling Approach using RBF-type ARX Model for Water tube Drum Boiler

Y.Toyoda¹, H.Peng², T.Ozaki² and K.Nakano³

¹Niihama National College of Technology, ²The Institute of Statistical Mathematics, ³The university of Electro-Communications

The 10th N-TIMSAC Meeting in 2002 ISM Symposium, Mar.8, 2002

Model-based Predictive Control Approach provides a trade-off between the process regulating the setpoint and constrained violations. First, performance of model-based control approach is dependent upon the accuracy of its predictor and second, most industrial processes have strong nonlinear dynamics due to operating conditions and they have some dead time. Industrial processes seem to be linear within relatively smaller change of operations, but, at the same time, they show nonlinear dynamics under wide range of operations. We can not clearly distinguish one is linear with the other is nonlinear in phenomena under various operating conditions. In order to address these issues, dynamic models should be included linear dynamics in their nonlinear dynamics. Therefore, we use the RBF-type ARX modeling approach and use nonlinear model-based predictive control using the predictors which is based on the RBF-type

ARX models. In order to successfully meet the challenge for this control strategy, we should estimate the adequate time delay and use the RBF-type ARX models.

ベンチマークテストデータの紹介:水管式ドラムボイラを用いた制御系設計および故障診断用実測データについて 豊田幸裕^{*1}

^{*1}新居浜工業高等専門学校

電気学会ウェーブレット解析の産業応用に関する協同研究委員会、平成14年6月17日

水管式ドラムボイラを用いた制御系設計及び故障診断解析用実測データの紹介を行なった。収集データは、実際の火力発電プラントに用いられている、燃料加熱用の小型ドラムボイラを利用した同定試験、ステップ応答試験ならびに模擬故障試験を行なったときの貴重なデータである。本協同研究委員会委員に対して、検証実験を行うための好材料であるため、とくにベンチマークテスト用データとして提供を考えた。本委員会では、データ収集条件や試験条件について解説をした。

プロセス制御における多変数系解析の実際

豊田幸裕^{*1}

^{*1}新居浜工業高等専門学校

平成14年度四国地区国立高等専門学校技術職員研修会、平成14年8月5日

地球温暖化抑制のためCO₂規制が叫ばれるようになって、火力発電プラントは、重油から天然ガスへのシフトが進められており、また発電方式も、ガスタービンと蒸気タービンを組み合わせたGTCC発電への切り替えにより効率化が図られている。このようなプラントでは、排ガス中有害成分の後処理装置として、接触式還元法によるNO_x低減のためのSCRシステムが設けられていることが多い。このシステムは、NH₃を還元剤とし触媒を用いて、NO_xをN₂とH₂Oに分解するものであり、化学反応特有の非線形性を有するプロセスである。SCRシステムは、NO_x低減には有効なものであるが、分析計から煙道までのガス採取に伴う時間遅れの存在は、制御性能が向上できない主因であり、更に、未反応のままSCRシステムをすり抜けていくNH₃スリップを招く場合もある。このことは、触媒にダメージを与え寿命を短くするので、メンテナンス面から大きな問題である。無駄時間対策としては、排ガス量と発生NO_x濃度から算出される総NO_x量に見合ったNH₃注入量を、北学量論的に決定するフィドフォワード信号を用いた制御を行なっているが、定値制御性能の良い制御を実現し、かつメンテナンス費とランニングコストとを低く抑えることは、なかなか難しい。本論文では、この問題の解決策として、著者が提案するRBF型ARXモデルに基づいたモデル予測制御系を設計し、実測データを用いた検証シミュレーション実験の最新の成果を高度制御の事例の一つとして紹介した。

近赤外分光法によるプロセスモニタリングと予測制御

豊田幸裕^{*1}

^{*1}新居浜工業高等専門学校

平成14年度第2回技術移転交流会

分光分析法のメリットは非破壊分析ができることである。そのために、主成分分析と重回帰分析を組み合わせたケモメトリクスという手法により定量分析を行なうための予測モデルを構築する必要がある。導出された予測モデルをオンライン分光分析計に搭載すれば、オンライン分析が実現できることになる。本報告においては、フーリエ変換型近赤外分光分析計を、石油精製プラントのガソリンブレンディング装置に適用した事例を紹介し、オンライン分析情報をフィードバックすることによる、最適制御系の実現により、年間数千万円程度一方、予測制御の事例では、火力発電プラントで、煙突から排出する窒素酸化物(NO_x)を減らすため

に、排ガス中に還元剤としてアンモニア(NH₃)を注入し、触媒中で反応分解させる排煙脱硝制御が行われている。火力発電プラントは、系統運用上、頻繁な負荷変化や起動停止が要求されることが多く4発電機出力を変えるために、燃料を増減させつつ燃焼状態を変化させるので、発生するNOx量は常に大きく変動している。このような条件下で、脱硝制御により排出NOxをある規定値内に保つためには、NOx発生量の変動に応じた、最適量のNH₃を注入することが重要であるが、NOx検出に伴うむだ時間、反応による非線形性などの影響により、脱硝制御の制御性改善は難しい問題とされている。ここでは、RBF型ARXモデルという著者らが提案したモデリング技術を用いた非線形モデルベースの予測制御系設計を紹介した。本提案手法によれば、従来制御に比較して、精緻な定値制御が可能となり、ランニングコストからみた経済性では、10%~20%のNH₃節減が期待できることを確認している。

画像データによる透明樹脂部品欠損の自動判別法について

豊田幸裕¹、宮田 剛¹、中野和司²、高田清貴²、前田浩行²

¹新居浜工業高等専門学校、²電気通信大学

電気学会研究会資料 産業計測制御研究会 IIC-03, 74~81「ウェーブレットとその周辺技術」平成15年3月26日

本研究は、円筒形透明樹脂部品の生産ラインに導入するための非接触欠陥検査システムにウェーブレット処理を適用することを目的とする。微小欠陥を有する円筒形透明樹脂部品の外周360度画像は、多重解像度解析によりノイズ除去したあとの輝度を利用することにより、線画として欠陥部が強調された1次元時系列データとして取り扱うことができる。我々は、この時系列データに連続Wavelet変換を行い、ゲイン情報、位相情報をを用いた特異点検出によりひび割れの位置が検出できることを見出した。1次元時系列にすることのメリットは、生産ラインにおける検査において、単に欠陥の有無を知るだけでなく、そのひび割れが工場の中のどの工程で発生したかというフィードバック情報を与えることとなり、製品の動的品質管理を実現することができる可能性があるということである。動的品質管理をラインに導入すれば製品の品質管理を格段に向上させることが期待できる。

FRP工具による焼入れ鋼の研磨

石井重典、一色弘志

新居浜工業高等専門学校機械工学科

2003年度精密工学会春季大会学術講演会 2003年3月

丸棒状FRP工具を回転させ、その円筒面で、HS85程度に焼入れされた丸鋼の円筒面を研磨したところ、FRP工具の回転数2000rpm、負荷荷重14Nで、6μm程のあらさが0.4μm程に小さくなった。また、研磨時間の増加に伴い研磨面の最大高さは小さくなり、被研磨材の回転数の大きい方が最大高さは小さくなった。また、工具損耗量は研磨時間の増加に伴い増加した。

工学教育における国際協働学習アイアーン・ソ、ラークッカー・プロジェクトの試み

吉川貴士

新居浜工業高等専門学校

情報処理学会 情報教育シンポジウム 平成14年8月22日

学生が春休みおよび放課後を利用しての、日本でのソーラークッカーの作製、その作品および案内(概要)のポスターをニューヨークでの国際大会に出展することによる国際交流した。その結果、学生達が自らプロジェクトのゴールを設定し、製作を行った。また、製作に対する期待を海外からのインターネットで感じることに伴って学生の非常に高いモチベーションを維持したまま製作が行えたことなどを報告する。

さらに、国際交流の活動を工学教育の中に取り入れ、「技術者倫理」さらには「実験計画」「総合的理解・説明能力の養成」など目的にしたカリキュラムとして導入するための方法などについて検討した結果を報告した。

標準型車椅子装着式ティルト補助具の開発

西岡 圭¹、吉川貴士²、三原和行³、片上政明⁴

¹(株)西岡鉄工所、²新居浜工業高等専門学校、³大牟田労災病院、⁴(財)東予産業創造センター

第17回リハ工学カンファレンス 平成14年8月31日

産・学・医の共同開発を行ってきた標準型車椅子に装着が可能であるティルト補助具について報告した。

Temporal Emission Characteristics of White Light-Emitting Diodes for High-Speed Pulsed Current

Tsuyoshi Miyata^a, Youhei Imaizumi^b, Tetsuo Iwata^b and Tsutomu Araki^c

^aDept. of Mech. Engg., Niihama Ntnl. College of Tech., ^bDept. of Mech. Engg. Univ. of Tokushima,

^cGrad. Sch. of Engg. Sci., Osaka Univ.

19th Congress of the International Commission for Optics, Firenze, Italy, 2002

Temporal emission characteristics of two kinds of white light-emitting diodes (LEDs), NSPW300BS (Nichia Co.) and EIS09-0WIAP-02 (Toyoda Gousei Co.), for high-speed repetitive pulsed current have been studied. The structure of the two LEDs are slightly different: The former utilizes fluorescence from YAG materials excited by a blue LED together with the blue LED light itself, while the latter utilizes that from some kinds of composite materials excited by an ultraviolet LED. Each LED was driven by a laboratory-made, nanosecond, high-current, pulse generator using an avalanche transistor. As was expected, the fluorescence decay times for the two LEDs were fairly different. The fluorescence decay time of the Nichia's LED was about 75.0 ns, while that of the Toyoda's LED was ranging from a several hundred nanoseconds to a few milliseconds depending on the emission wavelength. Introducing a time-resolved light-detection technique, the pulse-driven white LED appears useful for some kinds of sensor applications as a wavelength-variable light source.

画像データによる透明樹脂部品欠損の自動判別法について

豊田幸裕¹、宮田 剛¹、中野和司²、高田清貴²、前田浩行²

¹新居浜工業高等専門学校、²電気通信大学

電気学会研究会資料 産業計測制御研究会 IIC-03-74~81「ウェーブレットとその周辺技術」平成15年3月26日

本研究は、円筒形透明樹脂部品の生産ラインに導入するための非接触欠陥検査システムにウェーブレット処理を適用することを目的とする。微小欠陥を有する円筒形透明樹脂部品の外周360度画像は、多重解像度解析によりノイズ除去したあとの輝度を利用することにより、線画として欠陥部が強調された1次元時系列データとして取り扱うことができる。我々は、この時系列データに連続Wavelet変換を行い、ゲイン情報、位相情報を用いた特異点検出によりひび割れの位置が検出できることを見出した。1次元時系列にすることのメリットは、生産ラインにおける検査において、単に欠陥の有無を知るだけでなく、そのひび割れが工場の中のどの工程で発生したかというフィードバック情報を与えることとなり、製品の動的品質管理を実現することができる可能性があるということである。動的品質管理をラインに導入すれば製品の品質管理を格段に向上させることが期待できる。

(区 分 G)

車椅子チルト機能補助具を備えた車椅子

三原和行¹、吉川貴士²、片上政明³、

¹現：大牟田労災病院、²新居浜工業高等専門学校、³(財)東予産業創造センター

特願2000 - 403623 平成12年11月

従来、=リクライニング式あるいは、特開平06-121814のようなチルト式の改良車椅子は存在するが、市販されている多くの折り畳み式車椅子はチルト機構を具備していない。また、市販されている車椅子に平易に着脱可能なチルト機構補助具もない。そこで、今回既に市販のチルト機能を有していない車椅子の所有者が新たにチルト式専用車椅子に買い換えることなく、一般的な市販折り畳み式車椅子にチルト機能を持たせるための補助具が熱望されている。本発明は、汎用折り畳み車椅子の大車輪の間に簡易着脱部材を介して下車扶持部を着脱可能に装着すると共に、下車扶持部の略中間部下方に補助輪を具備した荷重支持部を装着し、かつ、該荷重支持部と、ハンドル間に設けた上車扶持棒との間に傾斜した車椅子を支える伸縮手段を装着したことを特徴とする車椅子チルト機能補助具を備えた車椅子を提供することにより、上記課題を解決したものである。特開2002 - 159536 (平成14年6月4日)参照

下支え型チルト機能を備えた車椅子及びその補助具

吉川貴士¹、片上政明²、三原和行³、西岡 圭⁴

¹新居浜工業高等専門学校、²(財)東予産業創造センター、³現：大牟田労災、⁴(株)西岡鉄工所

特願2001 - 140732 平成13年4月

既に市販のチルト機能を有していない車椅子の所有者が新たにチルト式専用車椅子に買い換えることなく、さらに、後付けすることにより、介助者の動作空間を占有することなく、一般的な市販折り畳み式車椅子にチルト機能を持たせるための補助具が熱望されている。そのため、本発明は汎用型折り畳み車椅子の大車輪の間に簡易固定部材を介して後車扶持部を着脱可能に装着し、また、車椅子前輪付近に前車扶持部を装着し、その扶持部は三角支持部を装着し、また、その三角支持部の前先端部と前車扶持部との間に傾斜した車椅子を支える伸縮手段を装着したことを特徴とする車椅子装着式下支え型チルト機能を備えた補助器を提供することにより、上記課題を解決したものである。特開2002 - 301110 (平成14年10月15日)

(区 分 H)

特願2002-127570 非線形動特性モデルの構造とそのモデルパラメータ推定計算手段

豊田幸裕¹、尾崎 統²、Hui Peng²

¹新居浜工業高等専門学校、²統計数理研究所

モデル予測制御系設計で最も重要なことは、制御対象の動特性表現をどうするかである。制御対象は一般的に非線形性を有し、動作範囲が狭ければ線形モデル近似が役に立つ。しかし、動作点のどこまでが線形として取り扱えるか、どこかが非線形として取り扱わねばならないかの境目はない。この問題を解決するモデルとして、線形性が非線形性の中に連続的に包含されている基底関数型ARXモデルを考案した。ただし、膨大な数の未知パラメータを解くことが必要となる。本発明は、運用条件に応じて急峻に変化する、制御対象の非線形な応答を模擬できる非線形動特性モデルの構造を提案し、その未知パラメータを、従来の十分の一程度の少ない繰り返し計算で、合理的に求める計算手段と、計算を実施する装置(入力部や演算部や記憶部を有する推定計算装置)に関するものである。

特願2002-299885 性状予測方法

豊田幸裕¹, 中野和司², 前田 学²

¹新居浜工業高等専門学校、²電気通信大学

本発明は、従来のケモメトリックスの手法である、PLS回帰モデルと、データベース型モデルの両者の長所を組み合わせた、ハイブリッド型のモデル構造をもつ、データベース駆動型PLS回帰モデルの構造と、パターン認識理論を用いた低次元化などの信号処理計算手段と、計算を実施する装置（入力部や演算部や記憶部を有する推定計算装置）に関するものである。

このモデルの特徴は、少ない学習データでモデル構築が可能なこと、従来法（PLS回帰モデルあるいはデータベース型モデル）に比して、高精度の予測精度を実現できることであり、その有効性は、実データを用いた検証実験により確認した。このような高精度予測モデルが実現できれば、製油所におけるガソリン・ブレンディング装置でのオンライン性状分析などに、分光分析手法を適用することが可能となるため、動的品質管理が実現でき、高品質の石油化学製品の連続生産が可能となる。またこの結果、維持費がかさむタンク設備などが不要となる期待がある。