



水色いちばん—滋賀です

1999/11
Vol. 59

テクノネットワーク

contents

- テクノレビュー 金超微粒子触媒について
- 金の超微粒子が示す驚くべき触媒作用 -
高圧力による酵素反応制御と食品の加工・保存～
Realization of Feedforward Inputs～
- 機器紹介 耐候性・腐食性試験機器
- お知らせ 技術普及講習会、技術研修

発行

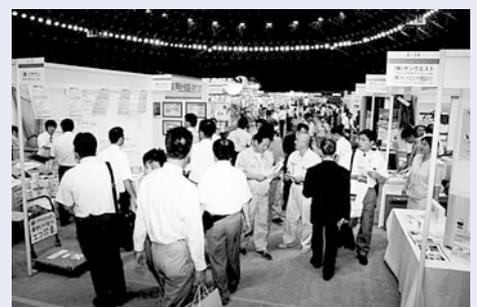
滋賀県工業技術総合センター
Industrial Research Center of Shiga Prefecture

(財)滋賀県産業支援プラザ
Shiga Industrial Support Plaza

‘びわ湖’からのメッセージ 滋賀環境ビジネスメッセ '99

滋賀環境ビジネスメッセ '99は、「環境産業を創造する びわ湖 からのメッセージ」をテーマに、平成11年9月21日(火)から9月23日(木)までの3日間、昨年に引き続き滋賀県立長浜ドーム(長浜市田村町)にて開催されました。今年は、199社(大学、研究機関等含む)より413小間の出展があり、ドーム会場いっぱい環境関連製品や研究開発の展示が行われました。展示の他に、主催事業としてトップセミナーや環境ISOセミナー、マーケットセミナーが、協賛事業として環境ISO自治体ネットワークフォーラムや環境デザインセミナー、高分子学会関西支部講演会等が開催され大いに賑わいました。期間中の悪天候にもかかわらず、来場者数は4万人以上と予定来場者の3万5千人を大幅に上回り、会場のあちらこちらで熱心に質問をしたり商談をするなどの姿が見られ、新規成長産業として期待される環境産業への関心の高さが伺えました。

当センターでは、水処理技術をはじめとする環境関連の研究成果を出展するとともに、環境ISO自治体ネットワークフォーラムや環境デザインセミナーの開催を担当するなど、積極的にメッセに参加しました。本メッセは来年も引き続き開催され、2001年には国際環境ビジネスメッセとして国際的に開催される予定になっています。今回見逃された方は是非とも次回は来場されますようお勧めいたします。



金超微粒子触媒について - 金の超微粒子が示す驚くべき触媒作用 -

工業技術総合センター 研究参事 坪田 年

はじめに

永遠の輝きを失わない金に、驚くべき触媒機能があることを世界で初めて見いだしたのは、工業技術院大阪工業技術研究所の、現在はエネルギー・環境材料部長をされている、春田正毅博士です。1987年にその最初の報告が、日本化学会から出版されている国際的な学術雑誌であるChemistry Letter誌に掲載されました。それまでの触媒科学の分野における「金」に対する認識は、さびない金属、すなわち、化学的に極めて安定で、触媒機能の基本となる表面での吸着や化学反応が起こらず、そのため触媒的には不活性な金属とされてきました。これは、普通に見かける金属状の金では、最も反応しやすい表面の電子軌道(5d軌道)に電子が充満しており、かつ電子を放出しにくく(イオン化エネルギーが大きく)このd軌道に空きができてくいため、酸素等の気体分子との相互作用が弱いからです。このような「常識」に反して、春田の金超微粒子触媒(以下、単に金触媒とします)は大変にアクティブでした。特に、一酸化炭素(CO)の酸化反応に対しては、氷点下、-70の低温でも定常的に反応を進行させることができます。これは、代表的な白金触媒の場合でも、同様の反応が100以上に触媒を加熱しないと進行しないこととは対照的です。

私は、この常識はずれの触媒の誕生後間もない時期から10年以上に渡って、春田博士の研究グループに属し金触媒の研究に参加する機会を得ました。その間の経験を踏まえ、私なりに金触媒についてまとめてみたいと思います。

金触媒の構造と調製法

触媒機能の面だけでなく、金触媒には構造上も際だった特徴を有しています。図1に金触媒の高分解能透過型電子顕微鏡写真を示します。この写真から、半球状の金が平均粒子径4nmの超微粒子状態で酸化物微粒子上に分散固定化されていることがわかります。写真に見られる縞模様や点は原子の並びや原子自身に対応しており、この写真が原子レベルの像を表していることを示しています。半球状の金粒子ではその直径方向にせいぜい20個程度の金原子が並んでいるに過ぎず、粒子全体でも約2000個の原子で構成されています。このことから、これらの金粒子がいかに「超」微粒子であるかが想像できます。

ところで、金は融点が1064 と他の貴金属である白金(1770)やパラジウム(1550)の場合と比べ低く、また超微粒子にすると融点が下が(2nmの粒子径では約300)粒子同士の凝集が極めて起きやすくなるため、ナノメートル(nm)程度の大きさの金粒子を安定に存在させることは極めて困難です。通常は、コロイド化学的な特別な方法を用いて、溶媒中に分散させた形態を取ります。しかしながら、図1のように金超微粒子を酸化物の表面

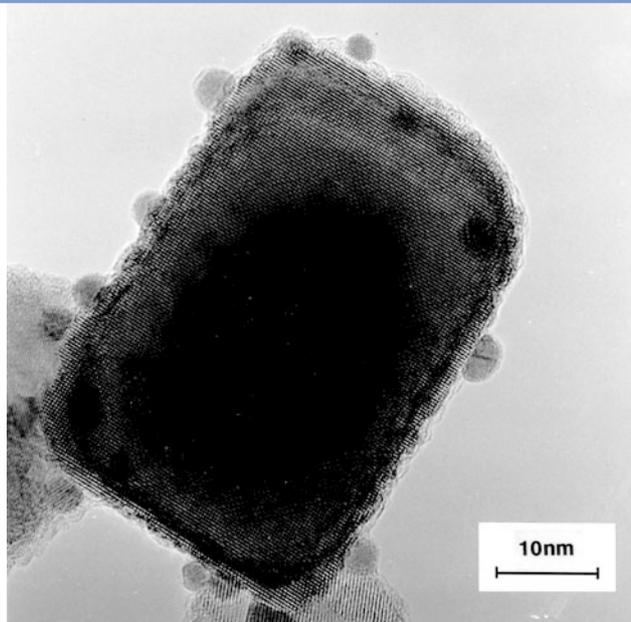


図1 酸化チタン上に分散固定化された金超微粒子の高分解能電子顕微鏡写真
小さな半球状のものが金超微粒子(平均粒子径、3.5nm)

上に高分散に固定化できたのは、金粒子が半球状で有ることからわかるように、下地の酸化物にしっかりと固定化され、そのため粒子同士の凝集が押さえられているからだと考えられます。このように金粒子を酸化物上に分散・固定化して超微粒子化する代表的な触媒調製法として、以下のような「析出沈殿法」を開発しました。

1)析出沈殿法 金超微粒子を固定化させる酸化物(担体と呼ばれます)を、塩化金酸水溶液に懸たくし、溶液のpHを6~10の範囲で一定に保持して熟成することにより、酸化物粒子の表面にだけ金水酸化物(Au(OH)₃)を選択的に沈殿粒子を析出させます。これを蒸留水で十分に水洗し、乾燥後、空气中で焼成して触媒を得ます。

析出沈殿法では、塩化金酸水溶液の濃度、pH、熟成時間、また焼成温度等を制御することで、固定化される金粒子の粒子径を2~10nm程度の範囲で揃えることが可能です。さらに、酸化マグネシウムの場合には、粒子径が0.8nmの金クラスターの固定化も達成できました。

析出沈殿法以外にも、次のような3つの触媒調製法を開発しました。

2)共沈法 塩化金酸と金属硝酸塩の混合水溶液をアルカリ性の炭酸ナトリウム水溶液に加え、金ともう一方の金属との混合水酸化物を沈殿物として生成させます。この沈殿物を蒸留水で十分に洗浄した後、乾燥し、これを空气中で焼成(通常400)して触媒を得ます。

3)気相化学蒸着法 蒸発しやすい性質を持つ有機金錯体(ジメチル金アセチルアセトナート)の蒸気を真空ライン中で

担体の酸化物表面にゆっくりと吸着させた後、これを空気中に戻し熱分解して触媒を得ます。この方法は、物理的に金を真空蒸着させる手法に比べ、有機金錯体を酸化物表面のOH基との間の化学的な相互作用を利用して固定化させていることが特徴です。このため、金錯体を熱分解する過程での金粒子の凝集を抑えることが可能となります。

4) 同時スパッタ法 酸素を含むアルゴンガスで金と担体となる酸化物とを同時に基盤上にスパッタ蒸着させた後、空气中で熱処理をして触媒を得ます。

以上の調製法を用いて、金の粒子径や酸化物担体の種類を変えた触媒試料を多数作成し、これらの触媒作用を調べ、金触媒の特徴的な触媒機能による有用な反応系の探索と、またさらに、それらの触媒機能と触媒の構造との関連や触媒機能の発現機構の解明を目指した研究を進めてきました。

代表的な触媒反応系

金超微粒子触媒の有する触媒機能は、一酸化炭素(CO)の低温酸化反応をはじめとして、担体とする酸化物の種類を選ぶことで、様々な反応系で従来の触媒にはない興味深い特徴を示すことが分かりました。その代表例を次に示します。

1) 低温CO酸化反応 金触媒の特徴が最初に見い出された反応系でもあり、この反応機構の解明を目標の一つとして研究を進めてきました。その結果、金触媒を担体酸化物の物性に依存したCO酸化活性によって表1のように4つに分類しました。

第1のグループは、水酸化物を担体をした特殊なケースです。金粒子も最も細かく、金原子十数個からなるクラスターと考えられます。クラスターのサイズや構造が触媒活性に大きく影響していることを示す実験結果が得られており、学術的には大変に興味深い系ですが、安定性が乏しいため、実用的には問題があります。また、反応機構も他の場合と異なっていると考えられます。

第2のグループは、酸化物自身の表面で酸素を吸着・活性化でき、触媒機能を有する「半導性」酸化物を担体とした場合です。安定性、活性とも高く、最も実用に適したケースです。酸化物の機能が重要な役割を果たしていると考えられます。

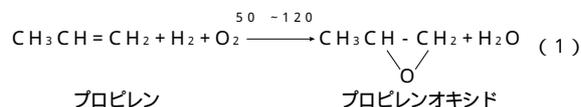
第3のグループは、それ自身で触媒機能を持たない「絶縁性」酸化物を担体とした場合です。第2のグループに比べ劣りますが、十分な活性を示します。アルミナ(Al₂O₃)、シリカ(SiO

2)は安定な触媒担体として広く用いられており、金のみの性質が反映されると予想していたところ、これらの場合でも活性を示すことは当初驚きでした。

第4のグループは、活性が劣る場合です。酸性の酸化物(Al₂O₃-SiO₂)や、非酸化物(活性炭)などが含まれます。第3のケースとも併せ、触媒機能の発現に關与する酸化物の役割を議論する上で興味深い結果です。金粒子と酸化物が接合している近傍の酸化物の酸素と金との電子の偏りに違いがあるためであろうと推察しています。

2) 悪臭の常温分解 金触媒がCO酸化反応で低温から高い酸化活性を持つことに着目し、悪臭物質などの環境中に微量に存在する有害・有毒物質の酸化除去への応用について検討を進めました。その結果、鉄系酸化物(NiFe₂O₄)を担体に用いた金触媒では、悪臭物質のトリメチルアミン(魚の腐敗臭やトイレ臭)を100 以下の温度でも酸化分解・除去する事ができました。この特徴を活かし吸着剤であるゼオライトと複合化することで、トイレの脱臭用触媒として実用化されました。さらに、悪臭物質以外の環境負荷物質(例えば、環境ホルモン、等)の効率的な除去方法としても期待されます。

3) プロピレンオキシドの選択的一段合成 前節までから、金触媒が気相の酸素を低温から活性化出来ることがわかります。そこで、酸素を低温で「優しく」活性化し、完全に燃やす(完全酸化)ことなく、途中の酸化状態に維持する部分酸化反応に応用できるのではないかと考え検討を進めました。その結果、酸化チタン(TiO₂)を担体とした触媒は、以下の反応式である、プロピレンを気相にある酸素を用い、水素の共存下で気相反応により、プロピレンオキシドに選択的に一段で変換することができることがわかりました。



この反応はプロピレンの二重結合に酸素原子を付加する反応です。しかし、通常の固体触媒による気相の酸素を用いた反応では、酸素の酸化力を制御する事が極めて難しく、目的の酸化状態に反応を止めることができず、原料が燃えて二酸化炭素(CO₂)になってしまいます。このことから、プロピレンオキシドを選択的に合成できるこの金触媒系は大変興味深いものです。現在の性能は選択率は95%以上と大変高

表1 金触媒のCO酸化活性による分類

分類	担体酸化物	金の粒子径	特徴
1	Mg(OH) ₂ , Be(OH) ₂ (水酸化物)	1.2 nm以下	-77 でも高活性 安定性に乏しい
2	TiO ₂ , Fe ₂ O ₃ Co ₃ O ₄ , NiO (半導性)	10nm以下	-77 でも高活性 安定性に優れている
3	Al ₂ O ₃ , SiO ₂ (絶縁性)	10nm以下	室温以下でも活性
4	SiO ₂ -Al ₂ O ₃ (酸性) 活性炭 (非酸化物)	10nm以下	100 以上から活性

テクニクレビュー

いのですが、反応率は2%程度をまだ充分ではありません。また、酸素のかなりの部分は共存する水素との酸化に消費されています。これらの課題を解決されれば、2段階の反応で等量の副生成物の生じる現行のプロピレンオキシドの工業プロセスに比べ、プロセスの省資源化・経済化とともに、環境に対しても負荷の少ない環境調和型プロセスへの展開が期待できます。

4) 窒素酸化物 (NO_x) の窒素への還元 活性化酸化アルミニウム(- Al₂O₃) を担体とした触媒は、大過剰の酸素が存在するディーゼル排ガス中のNO_xを、ディーゼル燃料成分であるプロピレンなどの炭化水素を用いて、窒素に還元する反応に高い活性を示します。この反応は、現在問題となっているディーゼル排ガス中のNO_xの除去技術として、触媒関連企業のみならず、自動車産業界においても大いに注目されています。日本を中心に、いくつかの実用化に叶う性能を有する触媒系が見いだされてきています。この金アルミナ触媒系も、共存する水蒸気により活性劣化が見られない等、他にはない優れた性能を示し、注目をされています。

触媒機能の発現

一酸化炭素の低温酸化反応を例として、金超微粒子触媒が何故このような触媒機能を示すのかを調べてきました。その結果、次の3つの要因が必要であることが分かってきました。

1) 金と担体酸化物との相互作用 高い活性を有する触媒では、図1の電子顕微鏡写真に見られるような金粒子が半球状で担体酸化物と「接合」構造をしています。また、前々項で示した4種類の触媒調製法は全て、金前駆体と担体酸化物との相互作用を持たせながら調製を進めるものでした。そのことを確認するために、金のコロイド粒子(粒子径5nm)と酸化チタンとを物理的に混合させた試料を調製し、その触媒活性を測定する実験を行いました。その結果、期待したとおりにこの試料ではCO酸化反応に対する触媒活性は認められませんでした。さらに興味深いことに、この試料を空气中で温度を変えた焼成処理をしたところ、200 以下の低温では活性が低いにも係わらず、400 以上の高温で焼成した場合、触媒に活性が認められ、実験した内の最も高温の場合600 に、最も高い触媒活性が現れました。高温焼成によって、金の粒子径は増大しており、通常は活性の低下が現れると予測されることです。この結果は、電子顕微鏡観察から、球形をしている金コロイドが高温処理により界面付近が一部溶融(推察)し担体酸化物に密着するように変形し、強い接合構造を持つようになったことが原因であると解釈できます。以上のことから、接合構造が金触媒の活性発現の上で重要であることが示唆されました。

2) 担体としての酸化物の選択 これまで述べてきた触媒系に見られるように、金触媒の触媒機能には、担体である酸化物の性質(電気伝導性、酸塩基特性、等)が反映されることがわかります。このことから、酸化物は金粒子を保持するための担体であるだけでなく、触媒機能に対してより積極的な役割を果たすパートナーであると言えます。そのため、目的とする反応によって有効な酸化物が異なるため、それを探索し選択することが重要となります。

3) 金粒子の微粒子化 従来からの白金などを活性種とす

る貴金属触媒では、触媒反応は貴金属粒子の露出表面で進行します。このため、限られた貴金属を有効に利用するため、貴金属粒子を出来るだけ微粒子化して、貴金属の露出表面を大きくすることは実用上からも有効な手法です。一方、金触媒の場合は、微粒子化することで単なる露出表面積に比例した活性化以上に、露出表面積当たりの触媒活性の増大も認められます。この現象も金触媒以外の貴金属触媒には観られない特徴の一つです。これ故、調製法を的確に選択し粒子径を5nm以下に保つことが重要です。

以上のような触媒機能発現に関する要因から考察し、また、種々の触媒科学的手法による解析の結果から、CO酸化における触媒反応機構を次のように考えています。気相のCOは、金微粒子表面に吸着し、活性化されます。一方、気相の酸素は、金粒子と酸化物との接合界面周縁部に吸着し、活性化されます。この両者が金粒子・酸化物接合界面部で反応し、二酸化炭素を生成すると考えています。このような機構が働くのは、酸素の化学吸着に伴う接合界面周縁部の金原子の結合状態の変化(Au⁺ → Auのサイクル)に起因しているものと推察しています。また、通常の状態では表面にCOを吸着できない金が、超微粒子化することでCOを吸着できるようになっていることも、実験的に確認できています。金の微粒子化による物性変化(ある意味での量子サイズ効果)にも関連していると考えられます。

ところで、COと酸素が別々の部位で活性化され、それらが共同して一連の触媒反応として成立していることが、金触媒反応の一番大きな特徴です。通常、貴金属触媒ではCOも酸素も貴金属表面で吸着活性化され、同一サイトで競合しています。このため、CO吸着が優先し酸素が吸着活性化できなくなる自己被毒現象が起こり、これを解消するために反応温度を100 程度の高温にする必要がありました。金触媒ではその必要がなく、低温から酸化反応を進行させることが出来ます。

まとめ

以上のように、金触媒は、低温酸化反応や選択的部分酸化反応などに活性な、大変ユニークな触媒機能を有しています。これらの触媒機能は、金が超微粒子状で酸化物上にしっかりと接合している構造の結果、特に、酸素を活性化できる部位が接合界面周縁部に生成されたために発現していると考えられます。このため、CO酸化反応に見られるように、反応物を独立した部位で活性化でき、それらの相乗効果を利用し従来にはない高機能化を達成できました。今後、金触媒はこの特徴を生かし、環境中の微量成分を除去する環境浄化用触媒や、プロピレンオキシド合成触媒の例のように環境負荷の少ない環境調和型化学プロセスのための触媒系への展開が期待されます。また、金粒子と担体酸化物との相互作用によってもたらされる触媒機能発現について、金に限らず他の貴金属においても同様に成立しうる機構であると考えられます。このコンセプトが新たな触媒系の確立へと結びつくことが出来、新しい高性能な化学プロセスの確立や、地球環境問題の解決に貢献することができればと期待しています。

参考文献:

金触媒についての総説は、“春田正毅、現代化学、1998年5月号、p 42”及びその参考文献を参照して下さい。

高圧力による酵素反応制御と食品の加工・保存に関する研究

技術第二科 有機材料係長 松本 正

標記研究により、平成11年7月2日付けで立命館大学より工学博士の学位を授与されましたので、学位論文の概要を紹介いたします。

論文概要

本論文は、高圧力の利用によるバイオサイエンス分野や食品分野における新規技術の開発成果をまとめたものです。

まず、酵素反応生成物を300 MPa以下の高圧力で制御する技術の開発を目的に、ブタ膀胱 - アミラーゼ (PPA) をモデル酵素として、マルトテトラオース (G4)、マルトペンタオース (G5)、マルトヘキサオース (G6) およびマルトヘプタオース (G7) の4種のマルトオリゴ糖およびアミロースの加水分解物の生成に及ぼす圧力の影響を検討しました。その結果、G4、G6、G7およびアミロースを基質とした場合には圧力により生成物の比率が変化しますが、G5が基質の場合には変化しないことを発見し、加水分解機構に及ぼす圧力の影響を酵素基質複合体の体積的な観点および分子構造的な観点から考察を行い、圧力による酵素反応制御の可能性を明らかにしました。例えばG4やG6を基質とした場合は、図に示す反応経路に沿って反応は進むものと考え、生成物 (P_1) と生成物 (P_2) の比より算出される酵素基質複合体 ES_1 と ES_2 との間の平衡定数 K の圧力依存性より、次式により ES_1 と ES_2 の間の体積差 V を見積もりました。

$$V = V(ES_2) - V(ES_1) = -RT \left(\ln K / p \right)_T$$

そして、 ES_1 と ES_2 の分子構造の違いを、水素結合の数の違い等

の体積的な観点から考察しました。

次に、300 MPa以上の高圧力を利用して従来にない物性の大豆タンパク質食品を開発する目的で、4種の大豆タンパク質を高圧力で処理し生成するゲルの物性を加熱生成ゲルと比較しながら検討しました。その結果、加圧生成ゲルは加熱生成ゲルと比べてしなやかで弾力性があることから新しい物性の大豆食品が作り出せる可能性があることや、ゲル物性に及ぼす圧力、タンパク質濃度、糖類、繊維および窒素溶解指数の影響を明らかにしました。

次に、漬物の新しい殺菌方法を開発する目的で4種の漬物を高圧力で処理し、物性や味、臭いおよび保存性を無処理および加熱処理を施した漬物と比較しました。その結果、野菜の保存的な漬物である醤油もろみ漬けとしば漬けは、500 MPaの処理においても無処理の漬物と同等の物性や官能的性質を保持していますが、生野菜の調理的な漬物である白菜浅漬けとゆず大根漬けは、300 MPa程度の処理によって物性や官能的性質が低下することを明らかにしました。また、醤油もろみ漬け、しば漬けともに400 MPa以上の高圧力処理を行えば、従来の加熱処理と同等の保存性効果があることを明らかにしました。以上の結果、醤油もろみ漬けとしば漬けのような野菜の保存的な漬物に対して、400 MPa以上の高圧力処理は物性や風味の保持および保存性の両面から、従来の加熱処理よりも優れた殺菌方法となり得ることを明らかにしました。

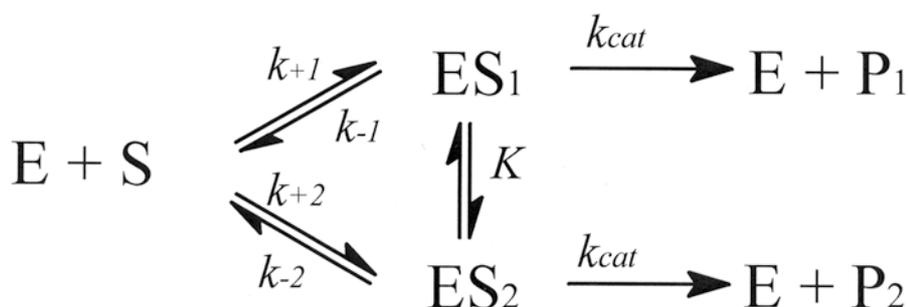


図 PPAによるG4およびG6の加水分解経路

E: PPA

S: G4, G6

ES_1 , ES_2 : 酵素基質複合体

P_1 , P_2 : 生成物

Realization of Feedforward Inputs for Robot Manipulators based on Time and Space Transformation

技術第一科 機械システム係 深尾 典久

(邦題: 時空間変換に基づくロボットのフィードフォワード入力の実現)

標記研究により、平成11年7月2日付けで立命館大学より工学博士の学位を授与されましたので、学位論文の概要を紹介します。

論文概要

ロボットに高速・高精度な運動を実現させるためには、フィードバックだけでなくフィードフォワード入力が重要な働きをします。ここで、フィードバック入力が目標値と実際の値に基づいて計算されるのに対し、フィードフォワード入力は、実際の値とは無関係に求まる。図1の制御系においては、“C”がフィードフォワード入力を表します。

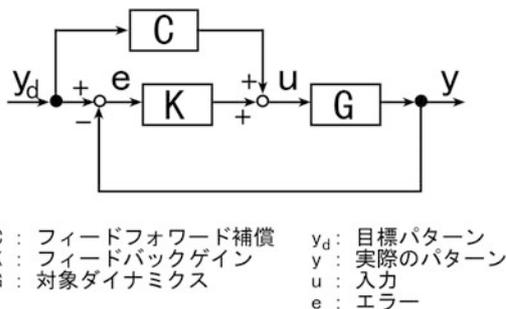


図1 制御系のブロック線図

本研究では、フィードフォワード入力の作成に繰り返し型の学習制御法を用いました。学習制御法は、ロボットを実際に動作させ練習することによって、与えられた目標パターンを実現するフィードフォワード入力構成法であり、以下のような長所を持っています。

対象とする動力学モデルのパラメータを知る必要がない。

実際の装置への適用が比較的容易である。

摩擦などのモデル化が難しい外乱であっても、各試行における繰り返し性がある限り適用が可能である。しかしその反面、習得したフィードフォワード入力は、そのモーションのみにしか適用ができない。このため、多くの運動パターンが想定される作業へは適用が困難である。

このような観点から、図2に示す以下のフレームワークのフィードフォワード入力パターン変換法を提案し、産業用ロボットを用いた実験やコンピュータシミュレーションによりその効果を確認しま

した。

- (1) ロボットモーションのクラスを定義する。
- (2) 定義されたクラスにおいて、幾つかの基本モーションを選ぶ。
- (3) 選ばれた基本モーションを実現するための基本入力パターンを形成する。
- (4) 基本入力パターンを用いて、そのクラスに属する他の任意のモーションを実現する入力パターンを形成する。

この入力変換法において(3)の基本入力パターン形成で学習制御法を用いるなら、学習制御法の習得したモーションのみにしか適用することができないという点が解消され、応用範囲が拡大すると期待されます。本研究では、ロボットのモーションを時間軌道と空間経路に分類しました。そして、空間経路が等しく時間軌道のみが異なる場合と、空間経路がある種の線形性を持って異なる場合について取り扱った。

空間経路が等しく時間軌道のみが異なる場合については、線形および非線形時間軸変換法を提案するとともに、産業用ロボットを用いた実験によりその効果を確認した。線形時間軸変換法は、各々のモーションが全動作時間において一定の速度比にある場合に、3つの基本モーションから他の任意のモーションが実現できます。非線形時間軸変換法は、各々のモーションの速度比が時間とともに変化する場合に、4つの基本モーションから他の任意のモーションを実現できます。さらに、この非線形時間軸変換法を応用した最短時間制御法を提案しました。また、空間軌道がある種の線形関係を有する場合に2つの基本モーションから他のモーションを近似的に実現する空間軌道変換法を提案し実験によりその効果を確認しました。

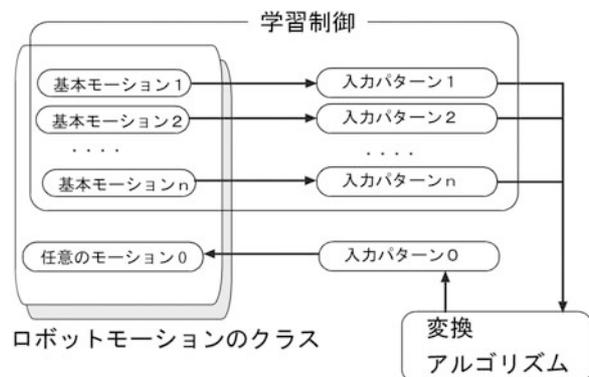


図2 入力変換アルゴリズム

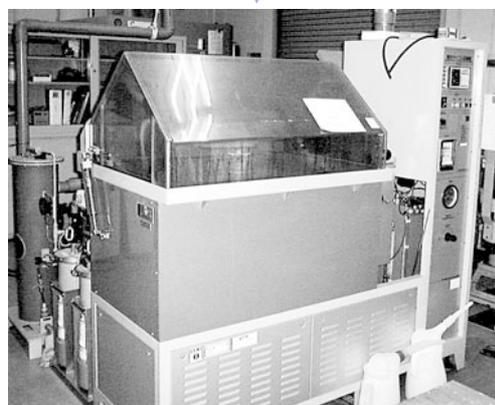
耐候性・腐食性試験機器の紹介

屋外環境に起因する種々の材料・製品(プラスチック建築材料、自動車部品等)の劣化を一定条件下で促進させ、その耐候性を調べる試験を行う。



装置名 : サンシャインウェザーメーター
 メーカー名 : スガ試験機(株)
 型式 : WEL-300L
 仕様 : サンシャインカーボンアークランプ
 300時間連続点灯可能
 基準試料寸法
 70×150×1mm×70枚(傾斜型試料ホルダー)
 ブラックパネル温度計
 55 ~ 95
 JIS B 7753に準拠

種々の材料・製品またはメッキ・塗膜等を施した材料・製品の耐食性試験・腐食サイクル試験を行う。



装置名 : キャス試験機
 メーカー名 : スガ試験機(株)
 型式 : CY90AR
 仕様 : 塩水あるいは酸性液(キャス液含む)噴霧試験、乾燥試験、湿潤試験、外気導入試験の実施。(上記試験のサイクル試験も任意の順序・組合せで可能。)
 基準試料寸法
 70×150×(0.4~3.2)mm×40枚の平板(垂直に対して15°あるいは20°で取り付け可能)

塗膜・錆止め油・メッキ・アルミニウム陽極酸化被膜等の金属表面被膜の耐湿性・耐食性の試験を行う。

装置名 : 湿潤試験機
 メーカー名 : スガ試験機(株)
 型式 : CT-3
 仕様 : 温湿潤試験条件:49±1、98%以上



第170期 技術研修
品質工学(タグチメソッド)入門講座

いま、日本の製造業は未曾有の不況下にあえぎ、一方で厳しい国際競争の試練に立たされています。このような時に技術立国としての立場を堅持するためには、新しい技術、独自の技術を開発し、従来以上に経済効果を高めなければなりません。

これからの技術者が、技術開発パラダイムを革新する品質工学を知るかそうでないかで、将来の企業における技術開発力は全く異なった結果を生むことは明らかです。今回の講座は、技術開発というマラソンのスタートラインとも言えるでしょう。

【研修内容】

第1日 11月16日(火)14:00～17:00

「品質工学ガイダンス」

講師:滋賀県地域活性化アドバイザー 廣瀬 省三氏

第2日 11月18日(木)9:30～16:30

「パラメータ設計の方法」

講師:(株)ネオス 中尾 誠仁氏

日本電気ホームエレクトロニクス(株) 越山 卓氏

第3日 11月22日(月)14:00～17:00

「ワークショップ」

講師:オムロン(株) 今井 美清氏

第4日 11月25日(木)14:00～17:00

「システムの機能性と評価」

講師:(株)村田製作所 小林 宗和氏

第5日 11月29日(月)9:30～16:30

「技術開発と品質工学」

講師:滋賀県地域活性化アドバイザー 廣瀬 省三氏

研修場所 工業技術振興会館(栗太郡栗東町上砥山232滋賀県工業技術総合センター別館)

募集人員 15名

受講料 29,000円(消費税込み)

問合せ・申込み先

(財)滋賀県産業支援プラザ 工業支援課

TEL . 077-558-1530 FAX . 077-558-3048

「滋賀県知的所有権センター」からのお知らせ

発明相談会(弁理士による個別相談)

特許・実用新案・意匠・商標の出願の方法、申請書類のチェック、先行技術調査の受付、その他工業所有権に関する疑問等の相談をお受けします。

日時 11月16日(火)・12月21日(火) 10:00～15:00

場所 長浜商工会議所

日時 12月7日(火)・14日(火) 13:30～16:00

場所 工業技術総合センター別館

相談料 無料

申込み 不要(当日先着順に相談を受けます。)

これ以降の日程については発明協会までお問合せください。

電子出願に関する相談日

パソコン電子出願制度全般について、当支部出願アドバイザーが相談をお受けいたします。特許庁への事前手続や送信ファイルの作成の仕方について個別に指導します。また出願の手前までのデモンストレーションなどを行います。(予約制)

日時 11月17日(水)・12月8日(水)・15日(水)

13:30～16:00

場所 工業技術総合センター別館

特許指導相談会中止のお知らせ

前号掲載の下記相談会は講師の都合により中止となりました。

テーマ 「特許・実用新案出願手続における留意点」

日時 11月18日(木) 13:30～16:30

講師 特許庁担当官

問合せ先

(社)発明協会滋賀県支部 伊賀並

TEL . 077-558-4040 FAX . 077-558-3887

テクノネットワーク Vol.59

平成11年11月11日発行

ご意見・ご要望などございましたら、工業技術総合センター(管理課)河村まで、お気軽にお寄せ下さい。工業技術総合センターのホームページを是非、ご覧ください。(<http://www.shiga-irc.go.jp/>)

滋賀県工業技術総合センター

520-3004 栗太郡栗東町上砥山232
TEL077-558-1500 FAX077-558-1373 <http://www.shiga-irc.go.jp/>

信楽窯業技術試験場

529-1804 甲賀郡信楽町長野498
TEL 0748-82-1155 FAX 0748-82-1156

(財)滋賀県産業支援プラザ工業支援課

520-3004 栗太郡栗東町上砥山232(工業技術振興会館内)
TEL 077-558-1530 FAX 077-558-3048

(社)発明協会滋賀県支部

520-3004 栗太郡栗東町上砥山232(工業技術振興会館内)
TEL 077-558-4040 FAX 077-558-3887