

技術情報

和歌山県工業技術センター

164

1990. 1

新年のごあいさつ

和歌山県知事

仮谷 志良



明けましておめでとうございます。

県民の皆様には、健やかに、新春をお迎えのことと存じます。

昨年は、激動の昭和の時代に幕がおり、思い入れ多い大きな歴史の節目を経験した年でありました。県政におきましては、県民の皆様のご協力を得て、交通体系の整備、リゾート開発、企業誘致等、長年の諸課題が大きく前進し、多大の成果をおさめたところです。

本年は、1990年代最初の年。未来の代名詞のように言われた21世紀を目前にしています。

時代のトレンドとも言うべき国際化の波が着実に押し寄せるなか、本県の社会、経済活動に計り知れないインパクトを与える関西国際空港の開港まであと3年。

「潮満ち、風ふくらむ」この好機をとらえ、汗を流し、知恵をしぼり、県勢浮揚の戦略として取り組んでいる各種プロジェクトの達成を急がねばなりません。

海・山・川の豊かな資源や、歴史的な遺産を存分に活用して魅力ある県土の創出に努めてまいります。

そのためにも、なお一層、社会基盤の整備、集積を進め、産業構造の多角化や、地域文化の振興を図り、ゆとりとやすらぎのある県民生活の実現に全力を傾注してまいります。

豊かさの質が問われる平成の時代。誰もが幸せを実感できるふるさとを築き上げるため、「躍動の時代、豊かな和歌山の創造」をめざして、109万県民の力を結集しようではありませんか。

年頭にあたり皆様のご多幸を祈念し、県政への一層のご理解ご協力をお願い申し上げごあいさつといたします。

新年のごあいさつ.....	1
年頭のごあいさつ.....	2
マイクロカプセルとその応用.....	2
各種光源下における色合わせの評価 —条件等色指数M1の適正について—.....	4
設備紹介.....	6
ウォータジェット切断.....	7

年頭のごあいさつ

工業技術センター所長
横山 勝雄



謹しんで新春のお慶びを申し上げます。

90年代のはじまりである本年は、工業技術センターにとりましてもこの名称で迎える最初の新年でありかつ実際上も「スタート」の年であります。

即ち再編整備の根幹でありますセンター現地再開発、研究諸制度の創設・充実等技術の架け橋理念を具体化するための諸事業を現在予算要求中であり、平成2年度がこれら事業のスタートとなるべく努力しているところでございます。

今後、新規事業が認められた暁には、その内容について周知を図り血となり肉となるような形で展開していけるように皆様方の御意見を十分踏まえて参りたいと存じます。

皆様方には平素から当センター及び同事業に就きまして御協力、御支援を賜り誠に有難うございます。今後とも当センターが県民の財産であり皆様方の技術相談部門であり、研究開発部門であり、商品テスト部門であり、人材研修部門であるとお考え頂き御利用願ひ、改善提案等も頂ければ幸いです。

90年代の始まりである本年が、皆様の事業展開、企業経営にとりまして更なる飛躍の年となり、豊かさを実感できるスタートの年ともなりますよう祈念いたしましてごあいさつとさせていただきます。

マイクロカプセルとその応用

化学食品部 前田 育克

1 はじめに

マイクロカプセルというとすぐに風邪薬を思い出すのであるが、ここで取り上げるのはより機能性を持たせた材料を作りだすための技法であり、機能性を持った材料自身である。最近、ある大手の化学会社がこのマイクロカプセル技術¹⁾を利用して本来、2液性の接着材を1液性に変えることにより2つのものを混合することなしに使用できるようにした。また、徐放性の医薬、農薬への実用化も大いに加速されているところである。このようにマイクロカプセルは多くの分野で利用することが可能であり、しかもより機能性を追求できるところに魅力を感じさせるものである。今回は、マイクロカプセルに関することと、以前からある微小中空球体との関係も同時に明らかにしたいと

考えているところである。

2 マイクロカプセルとは

マイクロカプセル (Microcapsules) はふつう直径が数 μ から数100 μ までの大きさの高分子の容器を意味し、核物質 (芯物質ともいう) の保護、芯物質の放出調整などの機能を持っている。また、マイクロカプセル化 (Microencapsulation) により物質の形態と性質を改変することができる。具体例をあげると、揮発性物質の保護、反応性物質・不混合物の混合化と貯蔵、毒性物質の取扱の安全化、味・臭い・触感の隠べいの改良、湿気・光・酸素からの保護、形態の変化、色の隠べい、熱・光・磁力・放射線などに対する感応、溶解性の改変、比重の改変、放出条件の調整制御などがあ

3 微小中空球体とは²⁾

微小中空球体 (Micro-hollowsphere) はふつう直径が数 μ から数100 μ までの大きさの有機質あるいは無機質材料で構成された中空球体を意味し、それらの一般的性質 (容積比重小、不活性、熱伝導率小、耐熱性、耐薬品性など) より、各種マトリックス (樹脂、金属、セラミックス、ワックス、金属酸化物など) と組み合わされてそれらの軽量化、強度調整、さらに加工性、保温性、しゃ音性、不燃性、増量性などの特性の調整機能を持っている。

4 マイクロカプセルと微小中空球体の相違点

両者ともそのもつ構造は似かよっていてもその利用法はかなり異なることが考えられるし、今後さらにその利用法に関しては多くの新しい事実が生まれることが期待される。微小中空球体は複合的に使用され、軽量化や比重調整の役割が主であり、微小中空球体のなかにもものを入れることはまれにあっても徐々にものを放出するなどの機能性は要求されないものであった。一方、マイクロカプセルの方は単純な用途だけでなく合成段階からより複雑でしかも高度の機能性を有する設計がなされた物が多いことが特徴であると考えられる。つまり、ただ、ものをマイクロカプセル中に入れたというだけではマイクロカプセル化とは言えないようだ。

5 マイクロカプセルの応用例

マイクロカプセルの応用については大変多くの例が報告されているが、紙面の関係上、次の2点について示す。

1) 徐放性医薬と持効性農薬

徐放性医薬に関しては60年代から、また持効性農薬に関しては70年代からそれぞれ実用されている。医薬品の服用に際しては臭いや味の不快感がなく、服用量が最小限で、副作用ができるだけ抑制され、かつ効果が持続するようなものがよいとされる。その意味で、マイクロカプセル化は極めて有効である。またマイクロカプセル化の条件として、その素材が人体に無害であり、不活性で、蓄積されず、排出されるか、体内で分解されるものが挙げられる。現在では、数多くのマイクロカプセル化剤が市販されている。将来、ホルモンやワクチンなどの長期にわたる作用を必要とするものが期待されている。

一方、農薬に関しては、塩素化炭化水素類に代わって有機リン農薬が需要を増してきている。この農薬は毒性が強く、短い期間しか効き目が持続しない欠点をもっている。よって一度に多くの農薬を使用する必要があり、無駄でありしかも危険である。そこでマイクロカプセル化の技術が活用されてきた。

2) リアクターとしてのマイクロカプセル³⁾

以前からマイクロカプセル内の水相に触媒や酵素さらには菌体を含んだカプセルの研究が多くなされていた。触媒が小さい場合にはカプセル内から徐放されることにより反応をコントロールすることができたとし、酵素や菌体を封入したカプセルでは酵素などの安定性や繰り返し利用などの点ですぐれていた。ここでは相間移動触媒固定化カプセルについて紹介する。図1に示すようにベンジルブロミドのクロロホルム溶液を含んだナイロン製カプセルの表面に疎水的なオニウム塩を側鎖にもつポリマーをグラフト重合させたものを NaN_3 水溶液中加入して反応させると3~50倍反応が加速された。⁴⁾

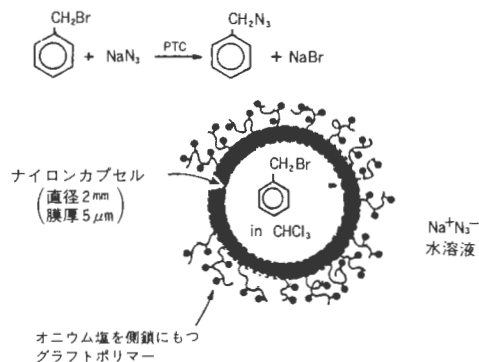


図1 相間移動触媒固定化カプセルと反応例

参考文献

- 1) 近藤 保, 小石真純, “マイクロカプセル, その製法と応用” 三共出版 (1977).
- 2) 久保輝一郎, 工業材料, 21〔8〕10 (1973).
- 3) 岡畑恵雄, 高分子加工, 36〔6〕2 (1987).
- 4) Y. Okahata, et al, J. Chem. Soc. Chem. Commun. 519 (1984).

各種光源下における色合わせの評価

—条件等色指数MIの適正について—

繊維木工部 大萩 成男

1 はじめに

2つの色刺激が、ある一定の観測条件、すなわち照明光源・観測者・(着色物)、の下で等しく感じられる現象は条件等色と呼ばれ、染色・印刷・塗装・写真・カラープリント・TVなど実用色再現系において極めて重要な役割を果たしている。しかし、通常、それらファクターの1つ以上が変化したとき等色関係は崩れ、その崩れが大きい場合、色再現あるいは製品そのものの評価に深刻な影響を与える可能性があることも無視することができない。

条件等色は、その変化ファクターの種類により、光条件等色、観測者条件等色および幾何学的条件等色に分類されるが、上で挙げた着色加工業務については光条件等色が最も大きな影響を及ぼす。(以下、「条件等色」は特に断らない限り光条件等色を指す)例えば、ある色見本を染色などにより色再現するとき、色見本とできあがったサンプルの色対が、(基準)光源のもとではほぼ(十分に、または、許容される程度に)等色であると評価され、合格と判断したとする。その後、これとは異なった光源のもとで色対を観測評価すると、色違いが許容域を逸脱し、不合格となるような場合が想定される。もちろん、評価者が変われば観測者条件等色の崩れも加わり、色合わせの評価の不一致度はますます高くなると考えなければならない。

現実の色判定の場にあっては、むしろこうしたケースが一般的である。ただ、合否判定の不一致の原因が、複数の観測者の色感覚といった主観の相違にのみ帰せられてしまい、観測光源の違いに基づく変動の相違については案外省みられないことは、条件等色の影響を考慮する上で不都合なことといえる。従来より、観測光源の重要性については、たびたび論ぜられ解説されてきたことであり、直接の担当者についていえばその理解も十分に行き渡っているものと考えられる。しかしながら、現場での熟練により培われた作業者の視感に

対する過剰なまでの信頼が、条件等色に対する現実的な認識を妨げてきたようにも考えられる。確かに、観測者個々人にとって視感評価の安定性と再現性は有用であり、また必要な能力といえるが、それは観測光源の変化に伴う色対(色)の見えの変化のような異なる次元での色知覚現象までもも補償するものではないのである。

このため、なんらかの方法により色合わせ判定の観測光源のちがいに伴う変化、すなわち条件等色の崩れの大きさを定量的に評価することが必要になる。さらに、上記した実際の着色作業などでは、次の3点に関連して実生産に先立ちその崩れの大きさを予測し、生産加工情報の中で検討することも意義深いことといえる。

- ア) 生産者と発注者間における色合わせ精度の評価
- イ) 異なる被着色素材と異なる色材における色合わせの評価
- ウ) CCMのような三原色色合わせ(本質的にメタメリックマッチを目指したもの)への対応。通常、色見本と、サンプルの作成に使用される素材と色材は異なったものと考える必要がある。

こうした状況に対処するため、JISにおいても条件等色の測色による定量的評価方法が規格化¹⁾されている。實際上、条件等色の崩れが問題となるのは、すべて上述のような不完全等色についてであり、この場合、現行JISによる条件等色指数(MI:Metamerism Index)の算出過程では乗法的補正が用いられる。これは基準となる光源下での見本色とサンプルとの色差を、試験光源下における色差から計算上相殺するような補正である。しかし、理論的な意味は別にして、前述のごとく素材と色材の違いや、その作業に要する労力と時間を考慮するならば、そのような補正の現実での成立はあり得ない。このように考える時、色合わせ評価における観測光源による変化の推定値

としてのM Iの適性については、吟味の必要があるように考えられる。

本稿は、色合わせ評価における観測光源の影響について、視感判定と測色計算値により比較を行い、先のM Iの実用上の適性についても確認することを目的として行った検討を概観したものである。

2 実験方法

見本色：マンセル色票のニュートラルグレー
(N 3、N 5、N 7)

サンプル調製：三原色用反応染料（黄2種、赤4種、青3種）を使用して、綿ニット（未シル）をCCM処方（色合わせの基準条件はD 65、10°）にしたがい試染し、1回修正の後再試染を行う。各サンプルの測色計算上の等色度は、基準条件のもとで試料N-3を除き ΔE^*ab が1以内に納まっており、これは標準的な色再現の許容度を満足するものといえる。（表参照）

視感評価：視感評価用BOX²⁾を用い、試験光源として条件等色度評価用光源(D 65、A、F 6、F 10)の実用近似光源及び北空昼光を使用した。

視感評価リファランス：染色堅牢度判定用変退色用グレースケール

以上の方法により、調製したサンプルと色見本を各種実用光源のもと、リファランスとしてグレースケールを用いて視感評価を行い、各色対の等色度を $\frac{1}{4}$ 級間隔で評価した。

3 結果

N 5の結果について、各試験光源下でのM I (ΔE^*ab)と見本色との色差(ΔE^*ab と $\Delta E^*CMC(1:1)$)をまとめて下表に示す。同表には、各々の色差等が対応するグレースケールの等級値と条件等色指数として実用的に判断した場合の合否判定を併記した。判定基準は次のとおりである。

(M IはJ I S法に準拠して ΔE^*ab で計算されている。)

合 格	4-5級以上	(表中 ○)
	$\Delta E^*ab \leq 1.24$ 、 $\Delta E^*CMC \leq 1.26$	
注 意	4-5~4	(表中 △)
	$\Delta E^*ab \leq 2.06$ 、 $\Delta E^*CMC \leq 2.15$	
不 合 格	4級未満	(表中 ×)
	$\Delta E^*ab \geq 2.06$ 、 $\Delta E^*CMC \geq 2.15$	

		D 65			A			F 6			F 10		
		色差等	Rating	P/F	色差等	Rating	P/F	色差等	Rating	P/F	色差等	Rating	P/F
N5-1	M I ¹⁾				2.08	3-4	×	1.05	4-5	○	1.29	4	△
	ΔE^*ab	0.818	4-5	○	2.301	3-4	×	0.541	4-5	○	1.344	4	△
	ΔE^*CMC	1.037	4-5	○	3.482	3	×	0.786	4-5	○	2.041	4	△
	視感判定	4.75	4-5	○	3.25	3-4	×	4.5	4-5	○	4	4	△
N5-2	M I				3.96	2-3	×	1.61	4	△	1.63	4	△
	ΔE^*ab	0.424	4-5	○	3.875	2-3	×	1.682	4	△	1.751	4	△
	ΔE^*CMC	0.446	4-5	○	5.971	2	×	2.095	4	△	2.323	3-4	×
	視感判定	4.25	4	△	2.75	2-3	×	3.25	3-4	×	3.25	3	×
N5-3	M I				0.28	5	○	1.06	4-5	○	1.65	4	△
	ΔE^*ab	0.578	4-5	○	0.787	4-5	○	1.378	4	△	1.726	4	△
	ΔE^*CMC	0.585	4-5	○	0.927	4-5	○	1.948	4	△	2.636	3-4	×
	視感判定	4-5	4-5	○	4.25	4	△	3.25	3-4	×	3.25	3	×
N5-4	M I				0.63	4-5	○	0.53	4-5	○	0.78	4-5	○
	ΔE^*ab	0.851	4-5	○	1.197	4-5	○	0.911	4-5	○	0.733	4-5	○
	ΔE^*CMC	0.803	4-5	○	1.444	4	△	1.027	4-5	○	1.038	4-5	○
	視感判定	4-5	4-5	○	3.75	4	△	4	4	△	4.5	4-5	○

1) メタメリズム指数・J I S Z-8720('84)乗法的補正を行ってCIEL*a*b*色差で算出

4 検討

測色計算値から与えられる判定は視感判定よりも等色度の低下を小さく見積る傾向がある。特に、MIについてはその算出過程からも推定されるようにその度合が顕著であり、結果的に多くのリスクを内包した推定値しか与え得ず、実用的には問題がある。視感判定のばらつきを考慮して、 $\Delta E^*ab(MI)$ 、 ΔE^*CMC 各色差の各等級代表値に視感等級の $\frac{1}{2}$ 級の許容度をもたせた場合の、両者の判定一致率は、MIと ΔE^*ab で約43%、 ΔE^*CMC の場合約57%であった。前二者に比べ ΔE^*CMC の場合、推定と視感との差異に関して過小に計算してしまう危険性の少ない推定指標と判断される。

こうした色合わせ判定が使用した光源の種類により大きく異なることから、測色計算推定値はA、F6、F10の全てについて検討する必要がある。総合的な評価にはそれらの平均値などが目安として使用できる可能性もある。もちろん、CCMで求められた処方で作成されたサンプルについては、用いられた基準光以外の実用光源を観測光源として選ぶことは、自社の色彩管理の上からも、商取引上のトラブルを回避するためにも絶対に避けられ

るべきである。

また、実用光源による観測を行うときは、グレースケールのようなリファレンスを用いることで、MI標準を作成することが有効と考えられる。いずれにしても、今後CCMの様な三原色色材による調色方法が中心になって行くであろうことを考慮するとき、この問題はきわめて重要な意味を持つてくることだけは確かであろう。

5 補遺

今後の検討に際しては、無彩色近傍の色以外での追試が必要であるし、そのときの視感評価による変色判定とそのばらつきの大きさが課題となろう。また、現実には一般的ではあっても、視感評価における紙製の色票と染色布のようなテクスチュアのちがいが検討される必要がある。さらに、本検討のような簡便法とは別に、色対個々の分光分布の違いを基礎とした本来の理論に基づく指標が考案される必要がある。

参考文献

- 1) 物体色の条件等色度の評価方法; JIS Z-8719('84)
- 2) 大萩ら; 昭和63年度 日本色彩学会関西支部大会 講演予稿集, 9, '89(大阪)

皮革分場 <設備紹介>

デジタル制御万能材料試験機

平成元年度の技術指導施設費設置事業の補助金を受けて購入しましたので紹介します。

機器名: デジタル制御万能材料試験機

メーカー: インストロンジャパン(株)

型式: 4501

仕様:

最大荷重: 500kg

クロスヘッドスピード: 10mm~1,000mm/min

目的: 革の物理試験及びデータ解析能力が大きく、業界のお役に立つことを期待しています。

〔石原矩武〕



デジタル制御万能材料試験機

ウォータージェット切断

最近高分子材料や新素材の開発が進むなかで、特に複合機能材料の開発と利用に伴って、

- ① ひずみや応力がないこと
- ② 熱による材質的な変化がないこと
- ③ これまでの切断法では切断が困難なものの切断が可能であること

の3点を満たす加工法として、ウォータージェット切断が急速に注目を集めるようになってきたので今回紹介いたします。

1 ウォータージェット切断技術

ウォータージェットとは水の噴射であり、利用の歴史は古く、すでに100年ほど前から、洗浄や採鉱などに利用されていた。これ等が高圧化され、また研磨材を混入するなどの工夫がなされ近年急速に発達した。

ウォータージェット切断の型式による比較を表1に示す。

表1 ウォータージェット切断の型式による違い

型 式	圧 力 (kgf/cm ²)	対 象 材 料
純 水 型	2,000 } 6,000	ゴム、皮革、プラスチック、FRP、紙、冷凍食品、木材
乾式 アブレイシブ型	1,000 } 3,000	金属、セラミックス、ガラス、コンクリート、岩石、FRM
スラリー式 アブレイシブ型	1,000 } 3,000	薄板、乾式ではバリのでる延性金属

1) 純水型ウォータージェット

水の吐出圧力を2,000kgf/cm²以上とすれば、水噴流の速度は音速を超える、このエネルギーにより紙や皮革及びプラスチック系材料など、比較的やわらかい材料の切断が可能である。

2) アブレイシブ型ウォータージェット

アブレイシブ型ウォータージェットの切断状況を

写真1に、ノズルの構造を図1に示す。研磨材は粉体として供給される乾式と、前もって研磨材を水に分散させたスラリーとして供給されるスラリー式があり、グラインダやサンドペーパーによる加工と類似した原理で切断される。

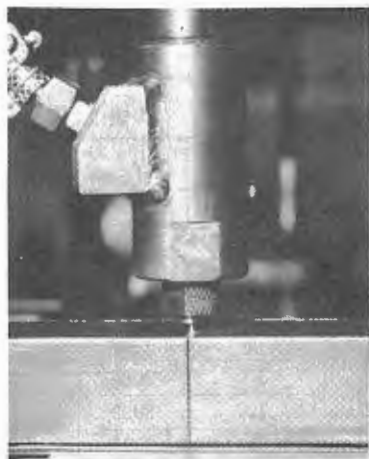


写真1 アブレイシブ型ウォータージェットによるアルミ(板厚50mm)の切断状況

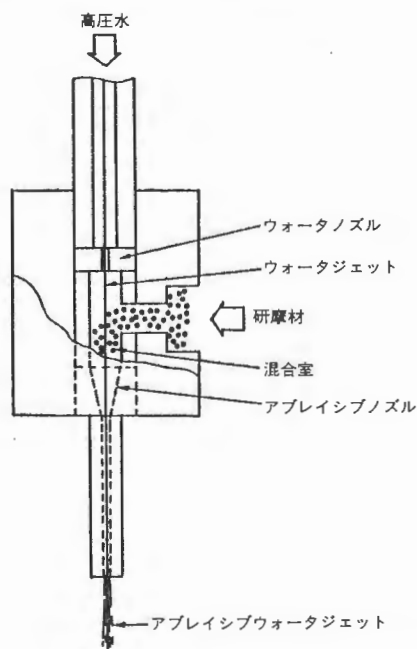


図1 アブレイシブノズルヘッドの概念図

2 切断加工例

表2に純水型の加工例、表3にアブレイシブ型

の加工例を示す。

なお、感心をお持ちの方は種々加工実物やパンフレット等もありますので、機械電子部までお問合せ下さい。

表2 純水型の加工例

切断対象物	材料厚さ (mm)	吐出圧力 (kgf/cm ²)	ノズル径 (mm)	切断速度 (mm/min)	備 考
ア ク リ ル	1.0	4000	0.2	1500	
A B S 樹 脂	3.0	3500	0.15	100	板厚16mm部 も切断
ポリカーボネート	1.2	4000	0.2	1500	
ケ プ ラ ー 織 物	約0.5	3500	0.2	40000	
積層材 (発泡スチロール+ チップボード+アルミ箔)	約11	2000	0.2	18000	
F R P	約11	2000	0.3	1000	
磁 器 タ イ ル (焼 き 入 れ 前)	13	3500	0.2	20000	

参考文献

松村裕之・池本喜和・清水英樹：川崎重工業(株)技術研究所 溶接・加工研究室，ウォータージェット切断の開発と応用

〔岩 鶴 昭〕

表3 アブレイシブ型の加工例

切断対象物	材料厚さ (mm)	吐出圧力 (kgf/cm ²)	ノズル径(mm) (ウォータ/アブレイシブ)	切断速度 (mm/min)	研摩材種類	研摩材供給量 (kg/min)	備 考
ア ル ミ	85	2000	0.4/1.3	20	ガーネット(#80)	0.4	
ステンレス	50	2000	0.4/1.5	15	ガーネット(#60)	0.6	
高張力鋼	40	2000	0.5/1.6	20	ガーネット(#60)	0.5	
チ タ ン	18	2000	0.4/1.7	60	ガーネット(#80)	0.5	
	0.11	2000	0.4/1.0	100	アルミナ(#280)	0.4	10枚重ね
銅	10	2000	0.4/1.5	100	ガーネット(#80)	0.4	
GFRP	19	2000	0.4/1.1	200	ガーネット(#80)	0.2	
AFRP	6	2000	0.4/1.6	600	ガーネット(#80)	0.4	
CFRP	5.5	2000	0.4/1.6	1000	ガーネット(#80)	0.4	
御 影 石	20	2000	0.4/1.5	50	ガーネット(#60)	0.4	
タ イ ル	3.6	2000	0.4/1.1	500	ガーネット(#80)	0.2	
	13	2000	0.4/1.3	200	ガーネット(#60)	0.6	
けい素鋼板	t0.53×10枚	2000	0.4/1.5	50	ガーネット(#80)	0.4	重ね切断
銅張積層板	t1.0×30枚	2000	0.4/1.1	100	ガーネット(#80)	0.4	重ね切断
炭素鋼鋼管	φ27×t3	2009	0.4/1.1	450	ガーネット(#80)	0.2	穴あけ
	"	2000	0.4/1.2	10000	ガーネット(#80)	0.2	デスケリング
ボイラーチューブ	φ63×t4.3	2000	0.4/1.7	10～50	ガーネット(#80)	0.6	

お知らせ

JIS 溶接技術検定試験

☆ 平成2年3月24日(土)・25日(日) 於・和歌山県工業技術センター

検定申込締切 平成2年2月28日(木)迄

詳細は工業技術センター機械電子部までお問合せ下さい。

平成2年1月10日印刷

平成2年1月16日発行

技 術 情 報 第164号

編集・発行 和歌山県工業技術センター 和歌山市小倉60 TEL.(0734)77-1271 FAX.(0734)77-2880
印刷所 (株)イワハシ・システム