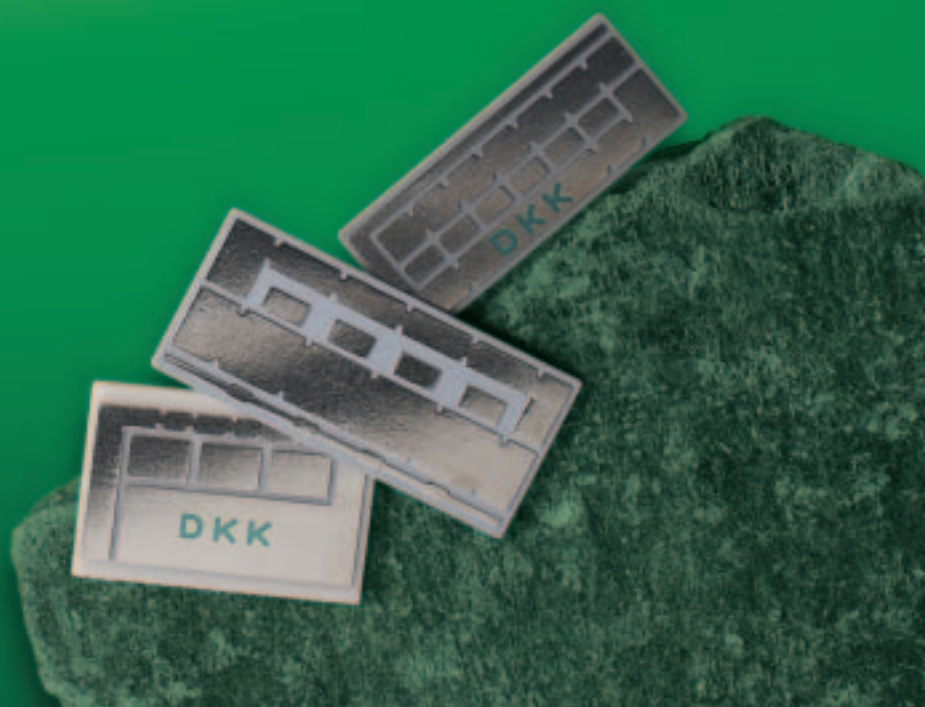


デンカANプレート [高熱伝導セラミックス基板]

DENKA AN PLATE

高い信頼性と技術が実現した、新しい世代のセラミックスプレート。



デンカANプレートの特長

Features of DENKA AN PLATE

高い信頼性と技術が実現した、新しい世代のセラミックスプレート。

デンカANプレート [高熱伝導セラミックス基板]

高い絶縁性と放熱性を兼ね備えた、

「窒化アルミニウム」を原料として製造したセラミックス基板「デンカANプレート」

パワートランジスタ・モジュールや自動車電装用など、

高い絶縁性と放熱性が要求される分野において、

注目を集めています。



DENKA AN PLATE is ceramics substrate made of aluminum nitride with high thermal conductivity and high reliability.

It is focused in fields requiring high thermal conductivity and high dielectric strength such as power module, automotive, etc.

DENKA AN PLATE

デンカANプレートは、パワートランジスタなどの半導体モジュール基板として最適です。優れたハンダ濡れ性、ワイヤーボンディング性をもち、ピール強度も高く、熱膨張係数もSiと近いため、大型シリコンチップを直接この基板上へマウントできます。

DENKA AN PLATE is the best substrate for semiconductor modules of power transistor, etc. For its good solder wettability, good wire-bonding characteristics, high peeling strength and thermal expansion close to that of silicon, it enables direct mounting of large silicon chips on the substrate.

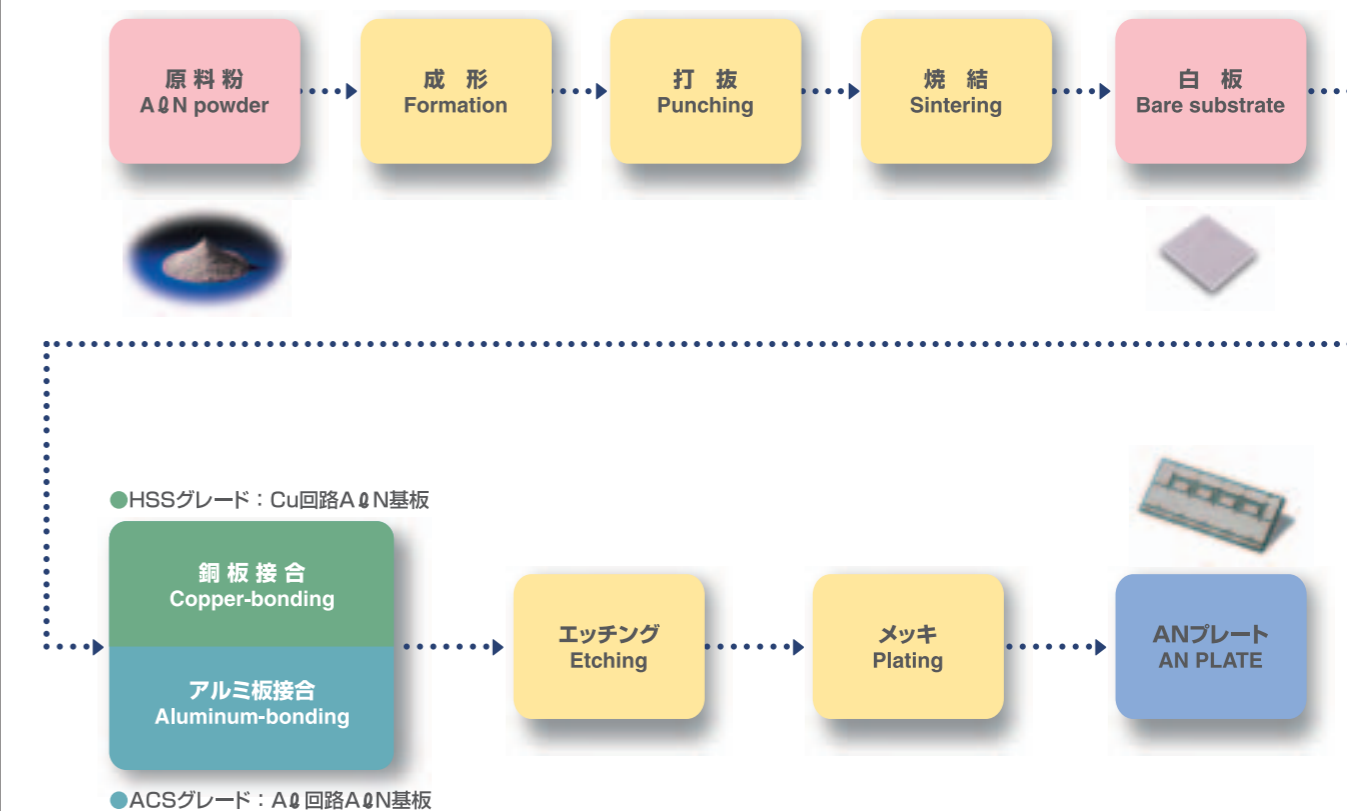
■ 特長

- 耐電圧が高く、大電流を流すことができ、大電流半導体モジュール基板に最適です。
- ハンダ濡れ性、ワイヤーボンディング性良好で、ピール強度も大きく、小型高密度実装化が可能です。
- 従来の基板に比べて熱抵抗が小さく単純構造が可能です。
- 熱膨張係数がSiチップとほぼ同等なため、大型シリコンチップを、直接導体上にマウントすることができます。

■ Properties

- High dielectric strength and high current tolerance, best for high current semiconductor module applications.
- Excellent in solder wettability and wire-bonding characteristics. Combined with high peeling strength of copper-bonded plates, it is suitable for small-sized and high-density applications.
- Lower thermal resistance and simpler structure than those of conventional substrates.
- Thermal expansion comparable with that of Si. Large silicon chips can be directly mounted on the copper bonded circuit plate.

デンカANプレート 製造フローチャート Production Process Flowchart of DENKA AN PLATE



原料

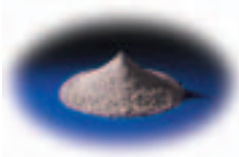
Materials

原料粉 AlN powder

■ AlNが高い熱伝導性をもつ理由

AlNはウルツ鉱型の結晶構造をもち、50%程度の共有性をもつ窒化物セラミックスです。金属では自由電子が熱を運びますが、絶縁性セラミックスの場合、この自由電子に相当するのがフォノン（格子の熱振動）です。絶縁体の熱伝導率は、一般に自由フォノン伝導に支配され、高熱伝導率を有するためには、以下の条件を満たす必要があります。AlNはこれらの条件にほぼ適合しています。

- 構成元素の原子量が近い
- 原子間の結合力が強い
- 結晶構造が簡単
- 格子振動の対象性が高い



■ Why does AlN possess high thermal conductivity?

Aluminum nitride (AlN) is a nitride with crystal structure of wurtzite type and 50% covalent characteristics. In metals, free electrons carry heat, but in insulating ceramics, phonons (thermal vibration of the crystal lattice) play the role of heat carriers. Generally speaking, thermal conductivity of insulating ceramics is dependent on conductivity of free phonons. The following conditions must be satisfied for high thermal conductivity. And AlN has most of the following characteristics that are required.

- Close atomic weights of the constituting elements.
- Strong bonding between atoms.
- Simple crystal structure.
- Highly symmetric lattice vibration.

AN白板 AN bare substrate

〈AN白板の特長〉

- 特長
- 熱伝導 : アルミナの約7倍の熱伝導率
- 電気的特性 : アルミナ同等の高絶縁性
- 機械的特性 : アルミナ同等の機械的強度
- 熱膨張率 : シリコンに近い熱膨張率

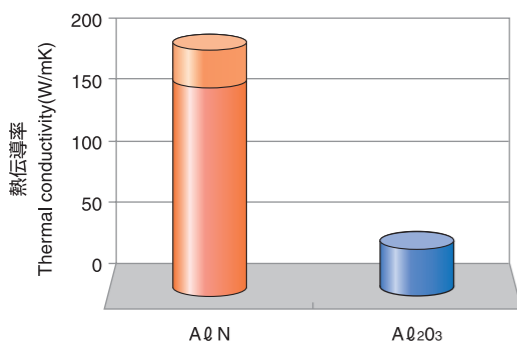
〈Features of AN bare substrate〉

- Features
- High thermal conductivity : Seven times higher than that of alumina.
- Excellent electrical properties : High dielectric resistance comparable with those of alumina.
- Excellent mechanical properties : Equal mechanical strength to that of alumina.
- Little thermal expansion : Thermal expansion coefficient close to that of silicon.

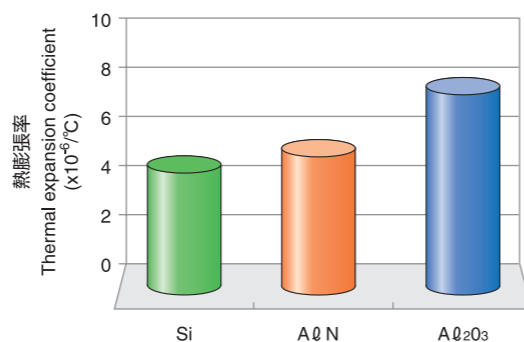
物性項目 Items	単位 Unit	AN白板 AlN bare substrate	アルミナ Al ₂ O ₃
密度 Density	g/cm ³	3.3	3.8
熱伝導率 Thermal conductivity	W/mK(RT)	150,180	20
熱膨張率 Thermal expansion coefficient	×10 ⁻⁶ /°C(RT~400°C)	4.7	7.3
耐電圧 Dielectric strength	kV/mm(RT)	20	14
体積抵抗率 Volume resistivity	Ω·cm(RT)	>10 ¹⁴	>10 ¹⁴
比誘電率 Dielectric constant	(1MHz, RT)	8.6	8.5
誘電正接 Dielectric loss tangent	×10 ⁻⁴ (1MHz, RT)	9	3
曲げ強度 Flexural strength (JIS R1601)	Mpa (RT)	400	290



熱伝導率 Thermal conductivity



熱膨張率 Thermal expansion coefficient

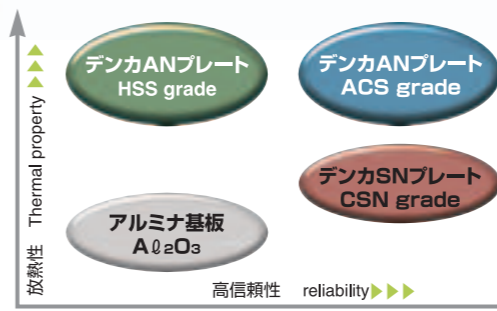


デンカANプレートのグレード

Grade of DENKA AN PLATE

AlN基板から成る2グレードを用意しております。また、Si₃N₄基板から成るグレードもあります。用途に応じて選択することが可能です。

Two grades of AlN substrate are available and Si₃N₄ substrate is also available.



- HSSグレード : Cu 回路 AlN基板 ; Copper-bonded Substrate of AlN (一般産業用、電鉄用等 ; Industrial appliance, Railway, etc.)
- ACSグレード : Al 回路 AlN基板 ; Aluminum-bonded Substrate of AlN (電鉄用、自動車用等 ; Railway, Automotive, etc.)
- CSNグレード : Cu 回路 Si₃N₄基板 ; Copper-bonded Substrate of Si₃N₄ (一般産業用、電鉄用、自動車用等 ; Industrial appliance, Railway, Automotive, etc.)

セラミック回路基板の特性(代表値) Characterization of Ceramic Substrate(Typical Data)

基板の種類 Grade		Cu回路AlN基板 HSS	Al回路AlN基板 ACS	Cu回路Si ₃ N ₄ 基板 CSN	
構成 Structure	回路面	Copper 0.3mm	Aluminum 0.4mm	Copper 0.30mm	
	白板	0.635, 1.0mm 150, 180W/mK		0.32, 0.635mm 90W/mK	
	放熱面	Copper 0.15~0.3mm	Aluminum 0.2~0.4mm	Copper 0.15~0.3mm	
機械特性 Mechanical Property	抗折強度 Bending Strength	Mpa	400	≥600	
	たわみ量 Deformation	mm	0.28	0.30	0.48
	ピール強度 Peeling Strength	N/cm	170	測定不可(>196) (材料破壊)	200
	平面度 Warpage	mm	0.02	0.02	0.01
	表面粗さ(Rz)/回路面 Surface Roughness	μm	2	3	3
	ワイヤボンディング Wire-bonding Strength	N	6.3	5.8	6.4
	メッキ密着性(410°C, 10分) Plating Adhesion(410°C, 10min)		膨れ、剥がれなし no delamination		
	はんだ濡れ性 Solder Wettability	%	99~100	99~100	99~100
	線膨張係数 Thermal Coefficiency	1/K	4.5×10 ⁻⁶	4.7×10 ⁻⁶	3.0×10 ⁻⁶
電気特性 Electrical Property	絶縁耐圧 (AC2.5kV×1分) Insulation (AC7kV×1分)	20/20 OK 10/10 OK	20/20 OK 10/10 OK	20/20 OK 10/10 OK	
	絶縁抵抗 (125°C, >2GΩ) Resistivity	5/5 OK	5/5 OK	5/5 OK	
	比誘電率 Relative Dielectric Const.	8.6	8.7	9.0	
	誘電損失 (1MHz) Dielectric Loss	9.0×10 ⁻⁴	9.0×10 ⁻⁴	2.3×10 ⁻⁴	
	体積抵抗 Resistivity	Ωcm	>10 ¹⁴	>10 ¹⁴	>10 ¹⁴
	信頼性* Reliability	耐ヒートサイクル性(-40°C/気⇔125°C/気) H/C 1(-40°C⇔125°C/in gas)	50回後 微小クラック確認 small cracks after 50 cyc. 600回後 パターン剥離開始 delamination after 600 cyc.	3000回後クラックなし no cracks after 3000cyc.	3000回後クラックなし no cracks after 3000cyc.
通炉特性(RT/気⇔350°C/気) H/C 2(RT/in gas⇔350°C/in gas)		2回後 微小クラック確認 small cracks after 2 cyc. 13回後 パターン剥離開始 delamination after 13 cyc.	40回後クラックなし no cracks after 40cyc.	40回後クラックなし no cracks after 40cyc.	
DM通炉特性(-78°C/液⇔350°C/気) H/C 3(-78°C/liq.⇔350°C/in gas)		5回後 パターン剥離開始 delamination after 5 cyc.	20回後クラックなし no cracks after 20cyc.	20回後クラックなし no cracks after 20cyc.	
耐ヒートショック性(-55°C/液⇔150°C/液) H/S (-55°C/liq.⇔150°C/liq.)		1000回後割れ確認 break after 1000 cyc.	2000回後クラックなし no cracks after 2000cyc.	2000回後クラックなし no cracks after 2000cyc.	
耐湿性 (121°C, 2atm×100時間) Water Resist (121°C, 2atm×100hrs)		重量変化、剥離なし No weight changes and no delamination			
熱抵抗(計算値)	°C/W	0.37	0.40	0.44	

* 基板単体評価結果 Test result of substrate

デンカANプレートの標準設計ルール

Standard specifications design rule

標準設計ルール Standard designing rule

基板の種類 Grade		Cu回路AIN基板 HSS	Al回路AIN基板 ACS	Cu回路Si3N4基板 CSN	
セラミックス(白板) Bare substrate	外形 Outer dimension	最大 75mm□ Maximum 75mm□			
	寸法公差 Tolerance	金型打ち抜き Mold punching	±0.8%		
		レーザー加工 Lazer brake	±0.2mm		
	コーナーR Corner R	金型打ち抜き Mold punching	最小0.5mm Minimum 0.5mm		
		レーザー加工 Lazer brake	90°		
厚み(公差) Thickness (Tolerance)	0.635, 1.0mm(±10%)		0.32, 0.635mm(±10%)		
表面粗さ Surface roughness	Ra≤0.7μm, Rz≤3.5μm				
回路 Circuit	導体 Conductor	厚み Thickness	銅 Copper	回路面 Circuit side 0.15-0.30mm 放射面 Radiation side 0.15-0.30mm	
			アルミニウム Aluminum	回路面 Surface side 0.20, 0.40mm 放射面 Radiation side 0.20-0.40mm	
		公差 Tolerance	銅 Copper	±0.30mm (Copper thickness 0.30mm) ±0.25mm (Copper thickness 0.15mm)	
			アルミニウム Aluminum	±0.40mm (Aluminum thickness 0.40mm) ±0.30mm (Aluminum thickness 0.20mm)	
	最小線幅、最小線間 Line width, Line space	銅 Copper	Minimum 0.8mm (Copper thickness 0.30mm) Minimum 0.5mm (Copper thickness 0.15mm)		
		アルミニウム Aluminum	Minimum 0.8mm (Aluminum thickness 0.40mm) Minimum 0.6mm (Aluminum thickness 0.20mm)		
	ハンダレジスト Solder stop	最小線幅、最小線間 Line width, Line space	0.7mm		
		公差 Tolerance	±0.30mm		
	メッキ Plating	種類 kindness	無電解Ni-P Electroless Ni-P		
		厚み Thickness	銅回路 Copper circuit	2-6μm	
アルミニウム回路 Aluminum circuit			4-9μm		
表面粗さ Surface roughness		Ra≤0.8μm, Rz≤4.0μm			
リン濃度 Phosphorus content	8-12%				

仕様外の大きさや、形状、その他仕様等についても、別途ご相談に応じます。仕様は改良のため予告無しに変更することがあります。

For special dimension, shape and specification, please feel free to make inquiries at any time. Also, we can offer you other applications than copper-bonded substrate.

Specifications are subject to change without prior notice due to improvement.

その他の情報 Information

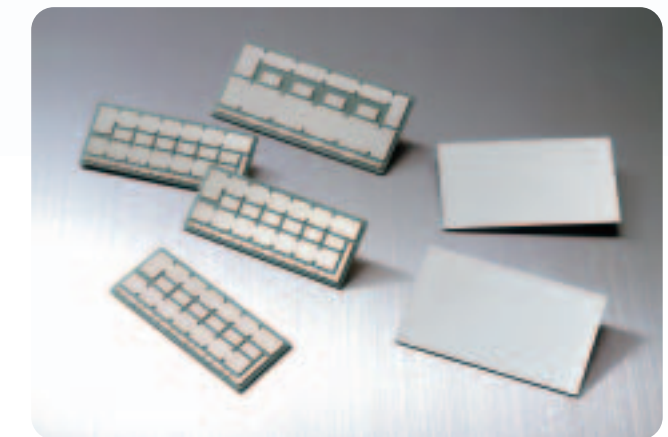
- AIN白板単体(絶縁放熱板などに使用)での販売も行なっております。
- ANPのマザーボード販売も行なっております。
- ANPの放熱板として、「アルシンク」の販売も行なっております。

- Bare substrate is available (e.g. used as an insulator).
- A motherboard is available also.
- 'DENKA ALSINK' is available as a heat-sink for ANP.

デンカANプレートの用途

Application of DENKA AN PLATE

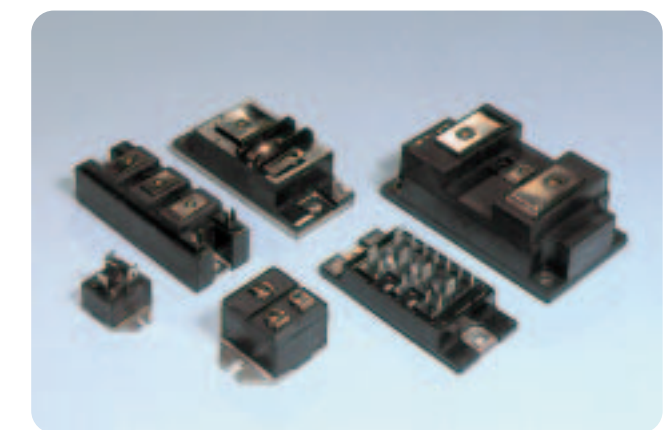
- パワートランジスタモジュール
AIN基板を使用したモジュールの代表にIGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)モジュールがあります。IGBTは、バイポーラトランジスターに比べ大幅な高速動作が可能であり、同時に高耐圧、大容量を実現したものです。このような最新のエレクトロニクス機器の分野で、デンカANプレートは、絶大な信頼性により各種ニーズに応えます。



- サイリスタ・モジュール
- 各種絶縁基板

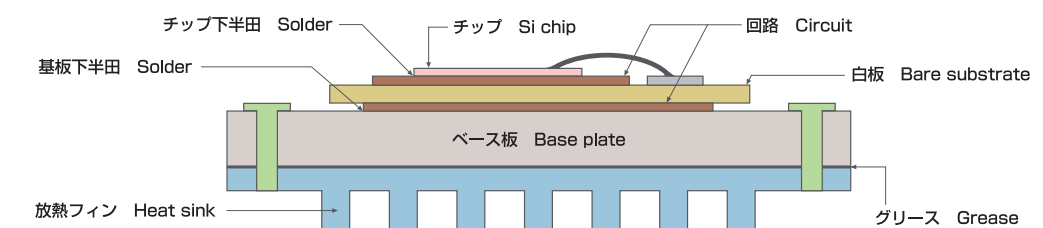
●Applications of DENKA AN PLATE Copper-Bonded Substrate

- Power transistor modules.
Insulated Gate Bipolar Transistor (IGBT) is a typical application of AIN substrates. IGBT, which operates at a higher speed than conventional bipolar transistors, has high withstand voltage and large capacity. In the field of such state-of-the-art electronic instruments, DENKA AN PLATE performs with absolute reliability.



- Thyristor modules.
- Various types of insulation substrates.

パワートランジスタ・モジュール組立図 Structure of power transistor module



■ 本社

電子材料事業本部 電子材料事業部 電子部材部
〒103-8338 東京都中央区日本橋室町2-1-1
(日本橋三井タワー)
TEL: 03-5290-5542 FAX: 03-5290-5289
URL: <http://www.denka.co.jp>
E-mail: dk010282@denka.co.jp

大阪支店

〒530-0001 大阪市北区梅田1-12-39
(新阪急ビル)
TEL: 06-6342-7666 FAX: 06-6342-7699

名古屋支店

〒450-0002 名古屋市中村区名駅4-6-23
(第三堀内ビル)
TEL: 052-571-4545 FAX: 052-562-1893

福岡支店

〒812-0039 福岡市博多区冷泉町5-35
(福岡祇園第一生命ビル)
TEL: 092-263-0838 FAX: 092-263-0846

■ その他支店

新潟支店・北陸支店・札幌支店・東北支店

■ 営業所

長野・群馬・静岡・広島・四国・南九州・青海
秋田・北関東

■ 海外現地法人

Denka Corporation (ニューヨーク)
Denka Chemicals GmbH (デュッセルドルフ)
Denka Advantech Private Limited (シンガポール)
電気化学工業(上海)貿易有限公司
電化精細材料(蘇州)有限公司

■ 中央研究所

〒194-8560 東京都町田市旭町3-5-1

■ 製造工場

大牟田工場

〒836-8510 福岡県大牟田市新開町1

■ その他工場

青海・茨川・千葉・大船

■ Head Office

Nihonbashi Mitsui Tower, 1-1, Nihonbashi Muromachi
2-chome, Chuo-ku, Tokyo 103-8338, Japan
Telephone: +81-3-5290-5542
Facsimile: +81-3-5290-5289
URL: <http://www.denka.co.jp>
E-mail: dk010282@denka.co.jp

■ Central Research Center

5-1, Asahimachi 3-chome, Machida-city, Tokyo 194-8560, Japan

■ Denka Corporation

780 Third Avenue, 32nd Floor New York, NY 10017, U.S.A.
Telephone: +1-212-688-8700
Facsimile: +1-212-688-8727
E-mail: info@denkany.com

■ Denka Chemicals GmbH

Wehrhahn-Center Cantadorstr.3 D-40211
Dusseldorf, F.R.Germany
Telephone: +49-211-130990
Facsimile: +49-211-329942
E-mail: info@denkagermany.de

■ Denka Advantech Private Limited

Hong Leong Building, 16 Raffles Quay #18-03, Singapore 048581
Telephone: +65-6224-1305
Facsimile: +65-6224-3840
E-mail: tomomichi-takahashi@denka.co.jp

■ Denka Chemicals Shanghai Co.,Ltd

Room 3308, New Hongqiao Center Bldg No:83
Loushanguan Rd, Chang Ning Area Shanghai, China 200336
Telephone: +86-21-6236-9090
Facsimile: +86-21-6236-8770
E-mail: k-ishizuka@denka.com.cn

■ Denka Advanced Materials (Suzhou) Co.,Ltd

Unit9B, Modern Industrial Square, No.333 Xingpu Road,
Suzhou Industrial Park, Suzhou, Jiangsu, China 215126
Telephone: +86-512-6287-1088
Facsimile: +86-512-6287-1066
E-mail: ttsushima@denka.com.cn

■ Branches

Osaka, Nagoya, Fukuoka, Niigata, Hokuriku, Sapporo, Tohoku

■ Factories

Omi, Omuta, Chiba, Shibukawa, Ofuna

データ等記載内容についてのご注意

- 本書記載のデータ等記載内容は、代表的な実験値や調査に基づくもので、その記載内容についていかなる保証をなすものではありません。
- ご使用に際しては、必ず貴社にて事前にテストを行い、使用目的に適合するかどうか、及び安全性について貴社の責任においてご確認ください。
- 本書記載の弊社製品及びこれらを使用した製品を破棄する場合は、法令に従い破棄して下さい。
- ご使用になる前に、詳しい使用方法や注意事項等を、技術資料・製品安全データシートでご確認下さい。これらの資料は、弊社の担当部門にご用意してありますので、お申し付け下さい。
- 本書の記載内容は、新しい知見により断り無く変更する場合がありますので予めご了承下さい。
- この文書に関する著作権等の一切の権利は電気化学工業(株)にあります。無断転載を禁止します。

Note

- The information contained in this brochure is presented for the purpose of generally advising potential customer of Denka about the basic description, properties and characteristics of various Denka products (here after, "Product Information"). Denka makes no warranty or representation as to the entire accuracy or completeness of the Product Information in this brochure.
- Nothing in this brochure will be deemed to create any express or implied warranty of obligation of Denka with respect to the Product Information or its use, including, but not limited to, any warranty of merchantability, fitness for a particular purpose or infringement of any intellectual property rights.
- Each user of Product Information and Denka products assumes its own responsibility to properly determine the manner and suitability of use of Product Information and Denka products in its own operations. The user should exercise proper care in considering Material Safety Data Sheet, Product Information and any other technical information provided by Denka, including descriptions of use conditions, warnings and cautionary instructions.
- Denka reserves the right to change Product Information from time to time at its discretion and without notice.
- All rights reserved.No part of this document may be reproduced or transmitted in any form or by any means without permission in writing from our company.