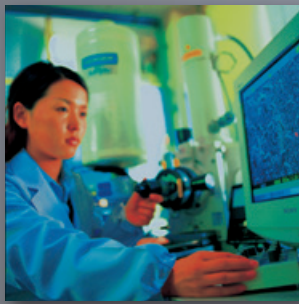


Traitement de surface et Nouveaux développements de produits/Services techniques

Chez Toyo Tanso, nous croyons aux possibilités illimitées du carbone, et nos initiatives de recherche fondamentale et appliquées ne s'arrêtent jamais.



Produits de traitement de surface

- Produits PYROGRAPH™ 55
- Produits PERMA KOTE™ 56

Nouveaux produits développés 59

Services techniques 62

Technologies analytiques 65

Produits de traitement de surface

Produits PYROGRAPH™

PYROGRAPH™ est un produit créé en appliquant sur la surface de graphite isotropique hautement purifié un revêtement formé d'une fine couche de carbone pyrolytique à l'aide du processus de déposition chimique en phase vapeur (Chemical Vapor Deposition, CVD) développé par Toyo Tanso.

■ Caractéristiques PYROGRAPH™

- la couche de carbone pyrolytique est extrêmement fine
- ultrapur
- le revêtement de la couche assure une perméabilité extrêmement faible du gaz
- excellente résistance à la corrosion des gaz
- excellente résistance à l'oxydation à basses températures
- excellente résistance à la chaleur
- évite la séparation et la dispersion des particules de graphites ainsi que les émissions de gaz et des impuretés depuis le substrat graphite.

■ Application

- Equipement de fabrication de silicium monocristallin
- Tube pour la spectroscopie d'absorption atomique
- Equipement de fabrication OLED

■ Données de propriétés PYROGRAPH™

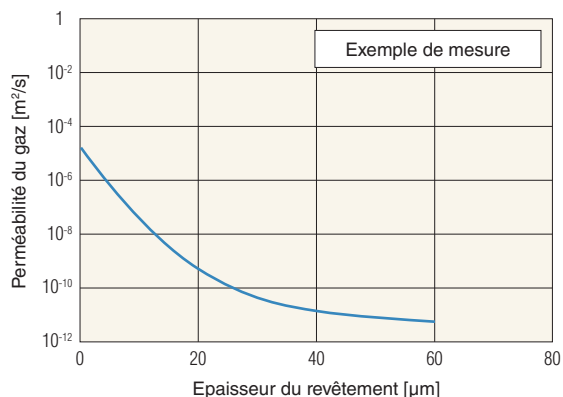
■ Exemple d'analyse d'impureté Unité : masse ppm

Elément	Contenu
B	<0,01
Na	0,03
Al	0,02
Cr	<0,10
Fe	<0,01
Ni	<0,01

* Méthode de mesure : Spectrométrie de masse à décharge continue

* Les chiffres ci-dessus sont des exemples de mesure et ne sont pas garantis.

■ Perméabilité du gaz



Section transversale PYROGRAPH™ 20 µm



La structure en forme de colonne de la couche de carbone pyrolytique signifie que la structure est extrêmement fine.

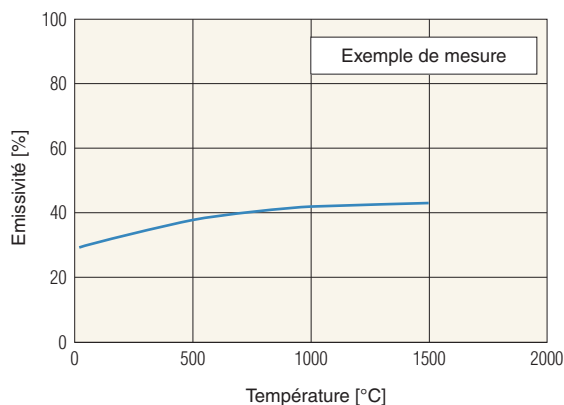
■ Propriétés physiques générales

Elément	Unité	Parallèle à la surface de revêtement	Perpendiculaire à la surface de revêtement
Densité de masse	mg/m³	2,2	2,2
Dureté	HSD	100	—
Résistivité électrique	µΩ·m	2,00 à 4,00	2 à 5 x 10³
Coefficient d'expansion thermique	10 ⁻⁶ /K	1,7	28
Résistance à la traction	MPa	98 à 147	Extrêmement faible
Module de Young	GPa	29 à 39	—
Conductivité thermique	W/(m·K)	170 à 420	2 à 4

* La plage de température de mesure pour le coefficient d'expansion thermique est comprise entre RT et 1 000°C.

* Les chiffres ci-dessus sont extraits d'autres publications et ne sont pas garantis.

■ Emissivité



Produits PERMA KOTE™

PERMA KOTE™ est un produit créé en appliquant sur la surface de graphite isotropique hautement purifié un revêtement formé d'une fine couche de carbure de silicium à l'aide du processus de déposition chimique en phase vapeur (Chemical Vapor Deposition, CVD) propriété de Toyo Tanso.

■ Caractéristiques PERMA KOTE™

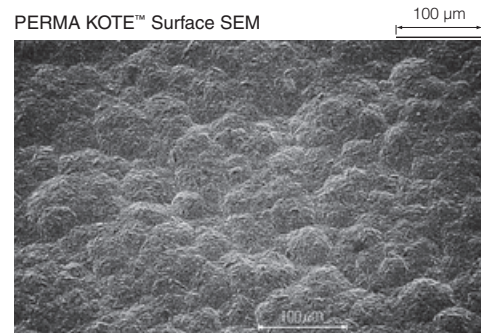
- La couche en carbure de silicium se caractérise par une excellente résistance chimique, à l'oxydation et à la corrosion.
- La couche en carbure de silicium est stable à des températures élevées et elle est extrêmement dure.
- Evite la séparation et la dispersion des particules de graphites ainsi que les émissions de gaz et des impuretés depuis le substrat graphite.
- Le substrat graphite et la couche en carbure de silicium sont caractérisés par une pureté élevée.
- Le substrat graphite et la couche en carbure de silicium sont caractérisés par une conductivité thermique élevée ainsi que d'excellentes propriétés de distribution de la chaleur.
- Le matériau est conçu de manière à éviter les fissures et les éclats.

■ Epaisseur du revêtement

L'épaisseur standard est de 120 µm ; ceci peut toutefois être modifié dans une plage de 20 à 500 µm.

■ Application

- Suscepteurs pour croissance de silicium épitaxiale
- Equipement de fabrication de silicium monocristallin
- Suscepteurs MOCVD
- Eléments chauffants
- Diffuseurs de chaleur
- Composant à résistance d'oxydation



Système de croissance de silicium épitaxiale

■ Données de propriétés PERMA KOTE™

■ Résistance à la corrosion

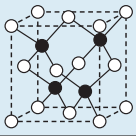
Nom	Formule chimique	Concentration (%)	Température (°C)	Heure (h)	Variation de masse (g/m²)
Acide hydrofluorique	HF	47	80	144	-1,0
Acide hydrochlorique	HCl	36	Point d'ébullition	144	0
Acide sulfurique	H ₂ SO ₄	97	110	144	0
Acide nitrique	HNO ₃	61	Point d'ébullition	144	0
Acide hydrofluorique + acide nitrique	HF + HNO ₃ (1:1)	100	80	288	-1,0
Acide citrique + acide sulfurique	HNO ₃ + H ₂ SO ₄ (1:1)	100	25	288	-1,0
Hydroxyde de sodium	NaOH	20	80	288	0
Acide phosphorique	H ₃ PO ₄	100	100	192	-1,0
Acide nitrohydrochlorique	HCl + HNO ₃ (3:1)	100	80	192	0

■ Réactivité avec différentes substances (dans le vide)

Réactif	Formule chimique	1200 °C x 3 h	1600 °C x 3 h
Aluminium	Al	○	△
Bore	B	◎	◎
Cobalt	Co	△	×
Chrome	Cr	△	×
Cuivre	Cu	○	△
Fer	Fe	×	×
Molybdène	Mo	◎	○
Nickel	Ni	◎	×
Plomb	Pb	△	×
Silicium	Si	◎	○
Etain	Sn	◎	△
Tantale	Ta	◎	◎
Titane	Ti	◎	○
Vanadium	V	◎	×
Tungstène	W	◎	○
Alumine	Al ₂ O ₃	◎	×
Oxyde de bore	B ₂ O ₃	◎	◎
Oxyde de chrome (III)	Cr ₂ O ₃	◎	×
Oxyde de fer (III)	Fe ₂ O ₃	×	×
Oxyde de magnésium	MgO	◎	△
Oxyde de manganèse (IV)	MnO ₂	◎	×
Oxyde de plomb (II)	PbO	○	△
Dioxyde de silicium	SiO ₂	◎	△
Oxyde de titane (IV)	TiO ₂	◎	○
Oxyde de vanadium (V)	V ₂ O ₅	◎	△
Oxyde de zirconium (IV)	ZrO ₂	◎	○

* ○...Aucune réaction ○...Légère réaction
 △...Réaction ×...Réaction significative

■ Propriétés de la couche

Structure cristalline	<p>β-SiC (Système cubique) Structure</p>  <p>○ : Si ● : C</p>
Densité de masse	3,2 mg/m ³
Dureté	2800 HK
Résistivité électrique	0,2 Ω·m (par la méthode de chute de potentiel)
Résistance à la flexion	170 MPa (par pliage à 3 points)
Module de Young	320 GPa (par la méthode de déflexion)

* Les chiffres ci-dessus sont extraits d'autres publications ou sont des exemples de mesures et ne sont pas garantis.

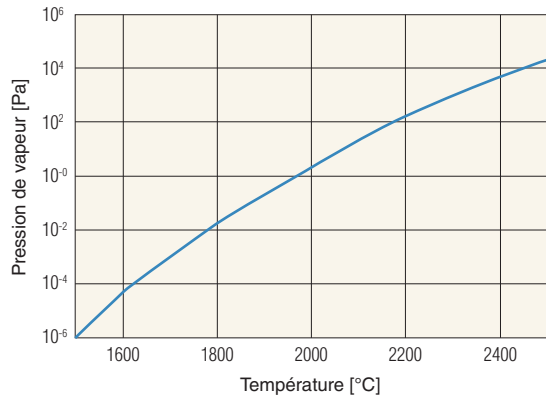
■ Exemple d'analyse d'impureté Unité : masse ppm

Elément	Contenu
B	0,15
Na	0,02
Al	0,01
Cr	<0,1
Fe	0,02
Ni	<0,01

* Méthode de mesure : Spectrométrie de masse à décharge continue
 * Les chiffres ci-dessus sont des exemples de mesure et ne sont pas garantis.

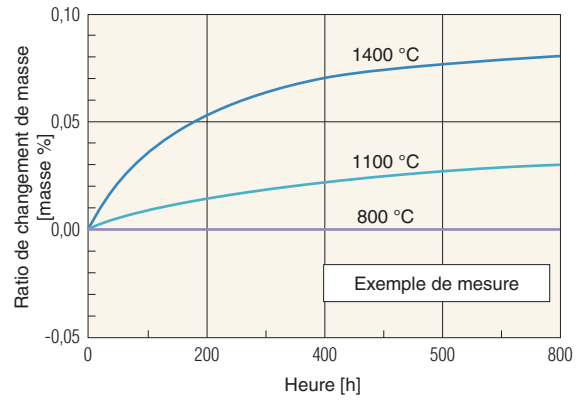
■ Pression de vapeur de carbure de silicium

*Extrait du manuel du matériel de soudage ultra-haute température



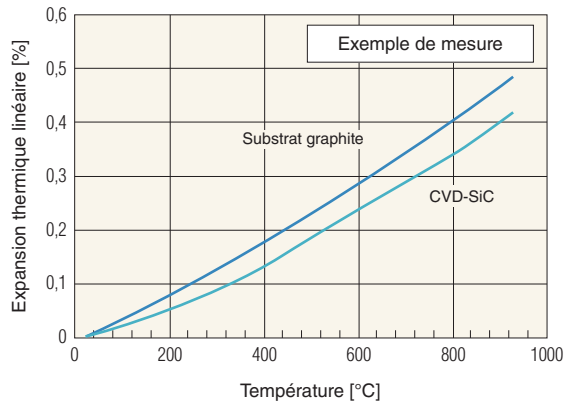
PERMA KOTE™ est extrêmement stable à des températures élevées.

■ Oxydation

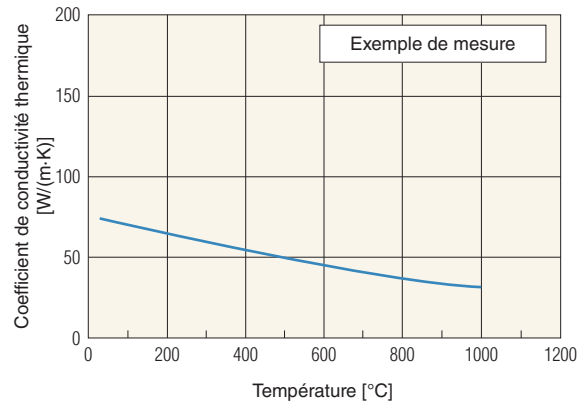


PERMA KOTE™ est résistant à l'oxydation ; comme la couche de protection SiO₂ est formée à plus de 800 °C, le graphite support est protégé contre l'oxydation.

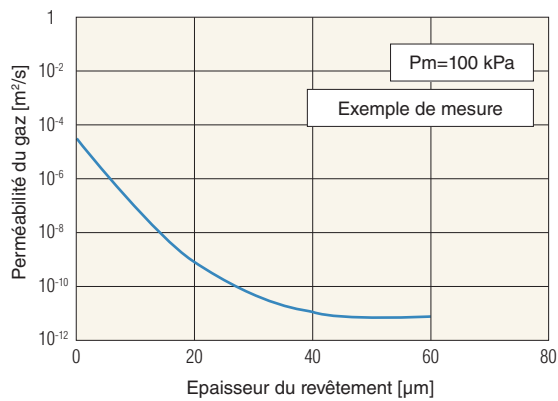
■ Coefficient d'expansion thermique pour CVD-SiC et le graphite du substrat



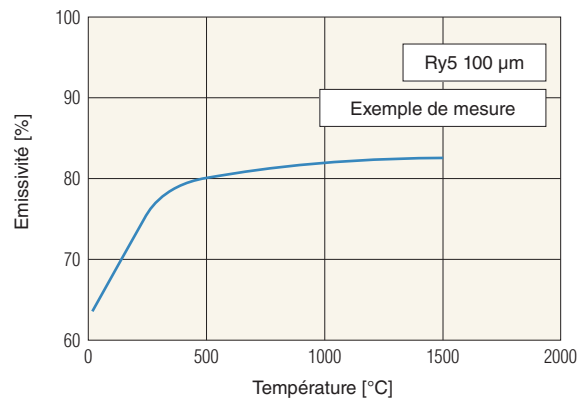
■ Conductivité thermique



■ Perméabilité du gaz



■ Emissivité

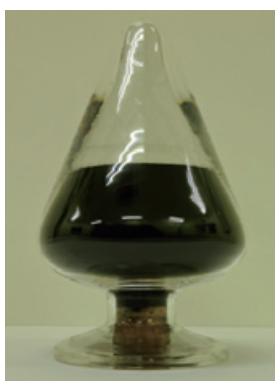


Nouveaux produits développés

Afin de fournir des produits uniques à vous, le client, Toyo Tanso ne cesse de travailler à une recherche-développement de pointe. En suivant les possibilités offertes par les alternatives aux matériaux conventionnels, nous menons des recherches conjointes avec les utilisateurs dans le monde entier et nous continuons à être impliqués de manière proactive dans le développement des produits pour les prochaines générations.

■ Carbone poreux CNovel™

Fabriqué à l'aide de nos technologies uniques, le carbone poreux contient de nombreux trous de dimensions égales de quelques dizaines de nanomètres de diamètre et présente une structure spéciale dans laquelle ces trous sont interconnectés. Contrairement au carbone activé et aux autres matériaux de carbone poreux existants, CNovel™ est un nouveau matériau avec des mésopores contrôlés (de 2 à 50 nm), qui étaient considérés difficiles à usiner jusqu'à présent et à obtenir sous forme de matériau industriel. En fonction de nos conditions de préparation, il est possible de (1) contrôler la zone de surface spécifique et (2) d'ajuster la dimension des pores. CNovel™ commence à attirer l'attention pour une utilisation dans des applications telles que le secteur de l'environnement et de l'énergie et dans les applications de machines, dans lesquelles il était habituellement difficile d'utiliser des matériaux en carbone poreux, en plus des applications de carbone activé classiques.



Apparence du produit

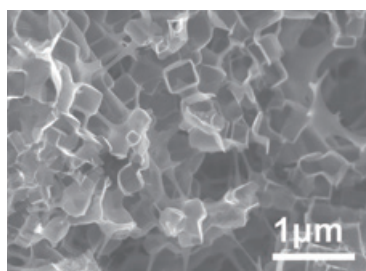


Image du microscope à transmission électronique

■ Graphite revêtu de carbure de métal, MetalizeKote™

MetalizeKote™ est un produit de revêtement formant une couche de carbure de métal (métal carbonisé) à la surface d'un matériau en graphite à l'aide d'une méthode Toyo Tanso propriétaire, et il est disponible dans les revêtements à base de Cr et de Fe. La formation d'un carbure de métal transforme la surface du graphite en une surface proche du métal, ce qui permet d'éviter la génération de particules de graphite ainsi que de contrôler la carburisation (dénaturation) des autres matériaux. En utilisant cette propriété, MetalizeKote™ a commencé à attirer l'attention pour une utilisation dans les applications d'outillages et de fours industriels, dans lesquelles il n'était pas possible habituellement d'utiliser des matériaux et des produits de revêtement en graphite.



Apparence du produit

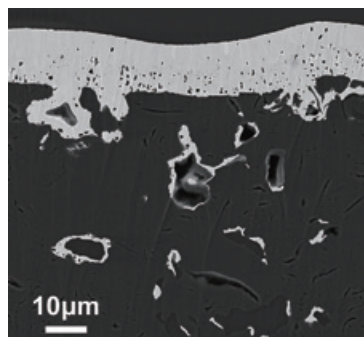


Image de coupe SEM

■ Graphite revêtu de TaC EVEREDKOTE™

Ces dernières années, le carbure de silicium (SiC), le nitrure de gallium (GaN), le nitrure d'aluminium (AlN), l'oxyde de zinc (ZnO) et d'autres matériaux ont attiré l'attention pour concevoir les appareils électriques de prochaine génération. Ces processus de fabrication monocristallins font appel à des températures élevées et à des environnements sévères à l'aide de gaz corrosifs comme l'ammoniac et le chlorure d'hydrogène. L'utilisation de composants classiques dans ces conditions environnementales réduit leur durée de vie sous l'action de la chaleur et des gaz corrosifs. EVEREDKOTE™ est un matériau composite formé d'un matériau en graphite revêtu de TaC. Avec un point de fusion de 4 000 °C environ, ce revêtement TaC est caractérisé par une durabilité extrêmement élevée. Par ailleurs, il ne craquèle pas et a une résistance aux chocs thermiques excellente. Ces propriétés du revêtement TaC protègent le substrat de graphite, en prolongeant la vie du composant.



Apparence du produit

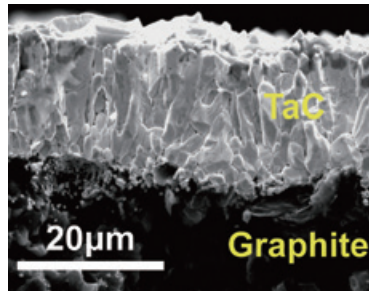


Image de coupe SEM

■ Composite TaC-Ta EVEREDKOTE™-K

EVEREDKOTE™-K est un matériau composite développé avec le concours de l'université Kwansei Gakuin ; il est composé de tantale carburisé, de telle manière que la surface forme une couche de TaC. A l'instar d'EVEREDKOTE™, EVEREDKOTE™-K a des propriétés haute température, ainsi que de nombreuses autres caractéristiques telles que la résistance au grippage et la résistance mécanique. Il peut donc être utilisé dans des environnements haute température comme ceux utilisés dans les pièces structurales utilisées à l'intérieur des fours.



Apparence du produit

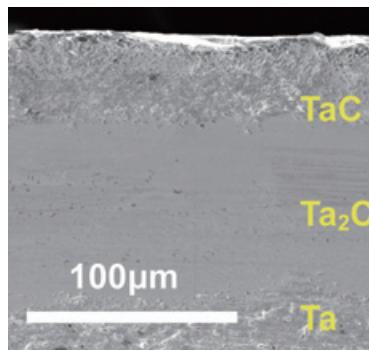
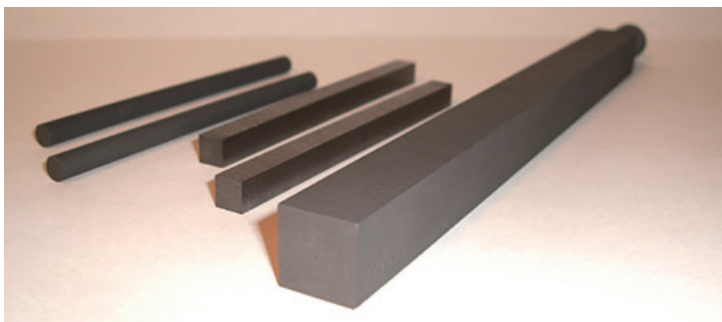


Image de coupe SEM

■ Composites métal/carbone KLASTA MATE™

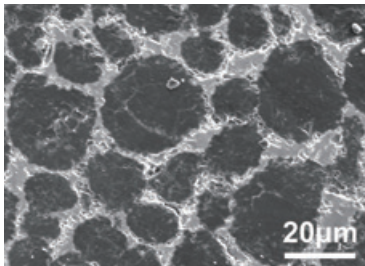
KLASTA MATE™ comporte une structure dans laquelle le métal est dispersé de manière homogène dans un matériau de carbone. Il peut être utilisé avec une large gamme d'espèces de dopant et de concentrations ainsi qu'avec deux éléments ou plus. Comme le graphite, KLASTA MATE™ se travaille très bien et peut être traité pour réaliser des formes complexes. Utilisé comme source de vapeur pour la décharge d'arc, KLASTA MATE™ est utilisable pour la fabrication de métallofullerènes et de nanotubes de carbone. Par ailleurs, utilisé comme source de vapeur pour le placage d'ions à l'arc, et comme matériau cible pour la pulvérisation (sputtering), il convient également pour la formation de fil DLC dopé au métal.



Apparence du produit

■ Composites céramique/métal CARBOCELL™

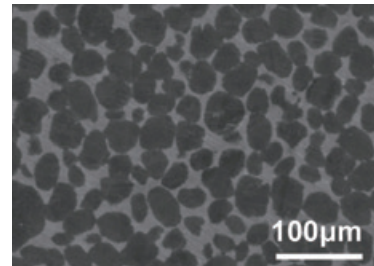
CARBOCELL™, un composite céramique–métal développé avec le concours de l'université d'Osaka. Ce nouveau matériau est réalisé par frittage des particules de carbone avec la céramique (carbone lié à la céramique, ou CBC) et le métal (carbone lié au métal, ou MBC) dans des concentrations denses. CARBOCELL™ est doté des fonctionnalités de la céramique et du métal tout en utilisant les caractéristiques du carbone. CBC, qui est fritté avec le nitrure d'aluminium (AlN) et le carbure de silicium (SiC), convient pour les applications exigeant légèreté, durabilité thermique élevée, contrôle de la poussière et compatibilité avec un usinage haute précision. Il peut être combiné avec la céramique ainsi qu'avec les métaux à fusion élevée tels que le tungstène et le molybdène. MBC, combiné à l'aluminium (Al), peut être traité par pressage à chaud, et a un potentiel comme matériau de glissement haute température, matériau de scellement, et composant d'électrode.



CBC : image de coupe
Les particules de carbone sont recouvertes dans une couche de carbure de silicium (SiC) de plusieurs micromètres d'épaisseur, puis ensuite frittées.



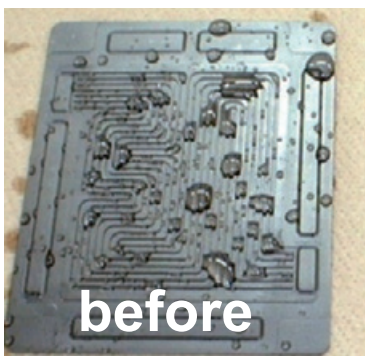
Apparence du produit



MBC : image de coupe
L'aluminium formant une phase continue, il est possible de travailler le plastique.

■ Modification de surface fluorée

Sur la base des technologies propriétaires et du savoir-faire acquis pendant notre développement d'électrodes de carbone pour l'électrolyse du fluor, Toyo Tanso a créé des technologies permettant la fourniture et l'utilisation stable et sécurisée de gaz de fluor, qui étaient difficiles à gérer dans un environnement industriel. En utilisant ces technologies de gaz de fluor, nous développons un processus de modification de surface fluorée, pour lequel il y a eu ces dernières années une demande croissante dans les domaines des matériaux électroniques et médicaux. Lorsqu'un matériau réagit au gaz de fluor, la nature de sa surface est modifiée. Toyo Tanso détient les technologies et le savoir-faire permettant de contrôler ce changement de propriétés. Outre la capacité d'ajuster l'état de la surface du matériau pour être plus hydrofuge ou plus hydrophile, nous pouvons également conférer au matériau des fonctions telles que la perméabilité du gaz et les propriétés électriques. Par ailleurs, nos traitements de surface étant réalisés avec des réactions utilisant des gaz, ils peuvent être appliqués aux produits cibles de n'importe quelle forme. Nous pouvons par exemple réaliser un traitement de surface homogène des nanomatériaux (typiquement des poudres), des éléments moulés complexes avec des détails finement usinés, ainsi que d'autres matériaux.



before



after

Exemple d'application d'un séparateur pour pile à combustible

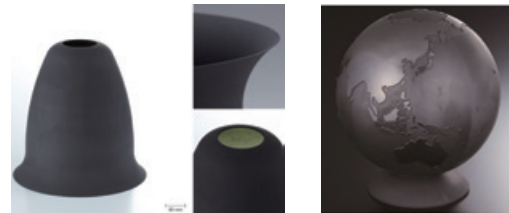
Services techniques

Toyo Tanso peut réaliser différents usinages ou traitements pour les matériaux fournis par le client. Nos excellentes technologies basées sur la fabrication du carbone nous permettent de répondre aux attentes élevées des demandes des clients, telles que la fabrication à degré de difficulté élevé, l'amélioration continue de la qualité des matériaux.

■ Usinage du graphite et du carbone

● Usinage de difficulté élevée

- Usinage de la paroi fine
Nous pouvons réaliser avec succès des travaux difficiles d'usinage de parois fines en optimisant les outillages et les méthodes d'usinage. (Exemple : Cylindre creux d'une épaisseur de 0,2 mm)
- Usinage 3D
Nous préparons un modèle 3D basé sur les dessins et nous écrivons des programmes pour la fabrication du produit souhaité. Nous pouvons également réaliser sur demande la mesure d'un produit actuel et produire des objets basés sur les dimensions actuelles.
- Usinage de diamètre interne spécial
Nous pouvons réaliser des travaux d'usinage spéciaux de diamètre interne afin de réaliser des objets monolithiques sans découper la pièce usinée en différentes sections. (dimensions usinables maximum : $\varnothing 300$ mm L = 400 mm)



Usinage de la paroi fine

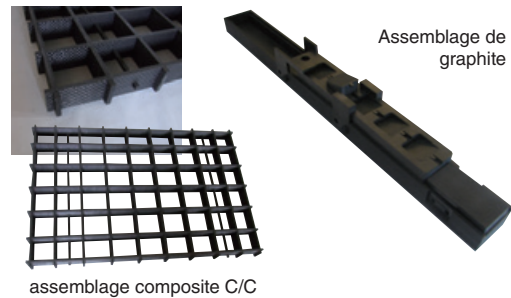
Usinage 3D

Usinage de diamètre interne spécial



● Services d'assemblage

- Assemblage de graphite
Notre capacité de fabrication de produits de la phase du design aux phases d'usinage et d'assemblage nous permet de maîtriser les tests fonctionnels après assemblage.
- Assemblage composite C/C
Notre capacité de fabrication de produits de la phase du design aux phases d'usinage et d'assemblage nous permet de livrer des produits après avoir vérifié la précision de l'assemblage.

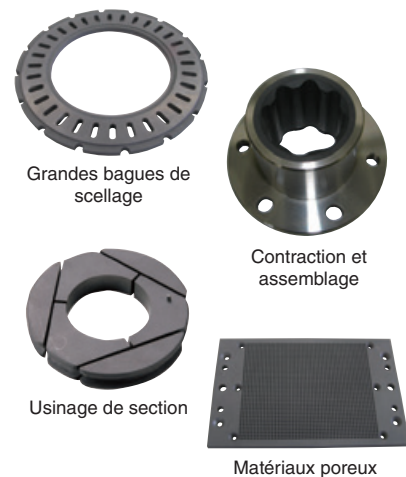


Assemblage de graphite

assemblage composite C/C

● Autre usinage

- Grandes bagues de scellage
Nous pouvons produire des bagues de scellage pour des machines de grandes dimensions notoirement difficiles à usiner. En produisant des produits avec la précision du parallélisme, de la planéité, de la rugosité de surface, et d'autres qualités, nous garantissons que nos bagues de scellage seront capables de maintenir des joints particulièrement étanches à l'air. (Diamètre usinable maximum : $\varnothing 500$ mm)
- Contraction et assemblage
Nous pouvons contracter le carbone et le métal, et également assembler des produits par adhésion. (diamètre usinable maximum : Jusqu'à $\varnothing 600$ mm)
- Usinage de section
Nous pouvons réaliser des tâches d'usinage sophistiquées comme nous assurer de l'absence d'espaces (pas de fuites d'entrées de lumière) entre les surfaces de raccordement, comme exigé dans les produits sectionnés utilisés dans les applications des segments de piston de compresseur et les applications similaires. Consultez-nous concernant les formes et les numéros des sections. (Diamètre usinable maximum : $\varnothing 1\ 400$ mm)
- Matériaux poreux
L'utilisation d'un centre d'usinage multi-tête nous permet de réaliser rapidement un usinage de précision d'objets poreux très exigeants.
- Palettes
Des produits réalisés en masse pour l'automobile aux produits réalisés à la demande en petites séries pour l'industrie, nous pouvons produire une large gamme de palettes — qui requièrent des dimensions extrêmement précises — avec une qualité stable.



Grandes bagues de scellage

Contraction et assemblage

Usinage de section

Matériaux poreux



Palettes

Traitement thermique

Traitement par cuisson

- Traitement thermique jusqu'à 1 000 °C
Nous pouvons réaliser des traitements thermiques (à une température pouvant atteindre 1 000 °C environ) dans des atmosphères non oxydantes.
Nous pouvons prendre des mesures y compris lors de la production de gaz organiques.



Traitement par graphitisation

- Traitement thermique jusqu'à 3 000 °C
Nous pouvons réaliser des traitements thermiques (à une température pouvant atteindre 3 000 °C environ) en remplissant le matériau avec de la poudre de coke à l'intérieur du four, puis en appliquant un chauffage par résistance électrique.



Traitements thermiques divers

- Différents traitements thermiques de Toyo Tanso
Différents traitements thermiques utilisant des fours à traitement autres que ceux décrits précédemment sont également disponibles.

Article	Conditions pour le traitement thermique			
	Traitement à vide	Traitement N ₂ ou Ar	Traitement H ₂	Traitement halogène
Méthode de traitement				
Dimensions disponibles (mm)	1500 W x 1400 H x 2000 L		ø1050 x 830 H	
Température MAX (°C)	2000	2300	1500	
Pression	Vide (moins de 0,5 KPa)	Contrôle de décompression (20 à 86 KPa)	Pression normale	

Traitement haute pureté

Le traitement thermique d'un matériau graphite dans un environnement de gaz halogène permet d'éliminer les impuretés. L'utilisation de traitement haute pureté permet de réduire à 5 ppm ou moins le taux d'impuretés métalliques.

Article	Conditions pour la purification élevée	
	Température (°C)	«MAX» 2300
Dimensions disponibles (mm)	1500 W x 1400 H x 2000 L	
Epaisseur	Dépend de la qualité du produit	
Pureté (masse ppm)	Moins de 5	

* Les résultats du traitement ci-dessus ont été obtenus à l'aide du matériau graphite de Toyo Tanso.

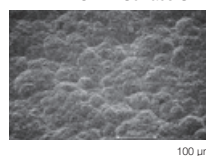
Traitement de surface

Revêtement SiC PERMA KOTE™

Une couche dense de carbure de silicium (SiC) est créée par dépôt chimique en phase vapeur (CVD).

- Protège le substrat de l'environnement ambiant
- Contrôle la génération de particules et de gaz à partir du substrat
- Permet la modification, etc., de la surface du substrat
- Dimensions maximum : ø1 050 x 830 mm

PERMA KOTE™ Surface SEM



Article	Conditions pour le revêtement SiC	
	Dimensions MAX (mm)	ø1050 x 830 H
Epaisseur de la couche SiC (µm)	120±30	
Teneur en impuretés métalliques (masse ppm) *par méthode GDMSd	B : 0,15 / Na : 0,02 Al : 0,01 / Cr : <0,1 Fe : 0,02 / Ni : <0,01	

* Veuillez nous consulter à propos de l'épaisseur de la couche SiC

Revêtement de graphite pyrolytique PYROGRAPH™

Le carbone pyrolytique reçoit un revêtement par dépôt chimique en phase vapeur (CVD).

- Améliore l'imperméabilité du gaz
- Contrôle la génération de particules et de gaz à partir du substrat
- Améliore la résistance chimique

Section transversale PYROGRAPH™ 20 µm



La structure en forme de colonne de la couche de carbone pyrolytique signifie que la structure est extrêmement fine.

Carbone vitreux

Le carbone vitreux imprègne ou recouvre le substrat.

- Améliore l'imperméabilité du gaz
- Contrôle la génération de particules à partir du substrat



Structure de la couche composite SiC/C

Composites SiC/C

Technologie développée à l'aide de la technologie d'usinage au graphite isotropique de Toyo Tanso et des résultats des recherches sur le carbure de silicium (SiC).



■ Imprégnation

● Imprégnation au brai

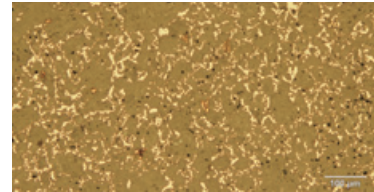
- Traitement par imprégnation au brai basé sur la pression
Nous pouvons imprégner de brai par pression les porosités dans le matériau fourni et nous pouvons également ajouter une cuisson pour le carboniser.
Exemples d'applications : Matériaux réfractaires, matériaux d'électrodes, céramique, etc., dans les applications telles que l'augmentation des dimensions du produit, le développement de nouveaux produits, etc.



● Imprégnation de métal

Nous pouvons imprégner de métal (cuivre, métaux contenant du cuivre et antimoine) les porosités du matériau fourni par pression à haute température.

- Amélioration de la résistance, conductivité électrique, conductivité thermique et imperméabilité



● Imprégnation de résine

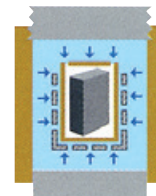
Nous pouvons imprégner de résine (résines de phénol et furaniques) les porosités dans le matériau fourni à température ambiante puis le chauffer (à une température maximum de près de 250 °C).

- Améliore la résistance et l'imperméabilité (étanchéité à l'air)

■ Formage

● Formage hydraulique

Le Cold Isostatic Pressing (CIP) est largement accepté comme méthode de moulage effective dans les domaines de la céramique, de la métallurgie réfractaire et de la poudre. Nous pouvons réaliser un moulage à la poudre dans différentes formes en appliquant une pression uniforme.



■ Mesure

● Mesure des dimensions

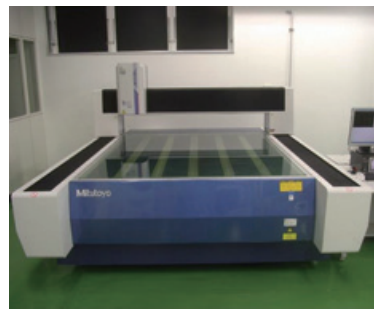
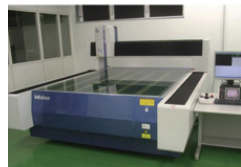
- Machine à mesure 3D (type de contact)
Nous utilisons un équipement manuel, un équipement de mesure CNC automatique ainsi que d'autres équipements, pour mesurer des objets dont les dimensions peuvent atteindre 1 600 (X) x 3 000 (Y) x 1 200 (Z) mm. Nous avons également des microscopes et des échantillons d'un diamètre pouvant atteindre 0,5 mm (contact), de manière à réaliser des mesures haute précision d'une variété de formes indépendamment des dimensions de la pièce à usiner.

Crysta-Apex (Mitutoyo Corporation)
Spécification
1. Plage de mesure (X.Y.Z)
Dimensions maximum 1600 x 3000 x 1200 mm
2. Poids max 3500 kg
3. Précision (µm)
MPEE 6,0 + 5,5 L/1000



- Equipement de mesure d'image CNC (type sans contact)
Nous réalisons des mesures sans contact à l'aide de caméras CCD et d'équipements laser. Nous évitons ainsi la déformation plastique de la pièce à usiner en raison de la pression de mesure, de manière à réaliser une mesure stable et haute précision.
Nous pouvons mesurer des pièces pouvant atteindre 1 500 x 1 750 x 100 mm (X, Y, Z).

QV ACCEL (Mitutoyo Corporation)
Spécification
1. Plage de mesure (X.Y.Z)
Dimensions maximum 1500 x 1750 x 100 mm
2. Poids max 50 kg
3. Précision (µm)
Précision de la mesure de planéité (X.Y) 3,5 + 4 L/1000



Technologies analytiques

Toyo Tanso emploie des technologies analytiques à l'aide d'une large gamme d'équipement d'analyse afin de développer de nouveaux matériaux et de réaliser des recherches et des développements de designs de matériaux et de nouvelles applications. Par ailleurs, nous répondons à un large éventail de demandes de clients, visant par exemple à optimiser le processus de fabrication, et nous contribuons également à identifier et à résoudre des problèmes. De cette manière, nous apportons des améliorations continues aux produits et à la sophistication des technologies et des services en recourant à des technologies d'analyse.

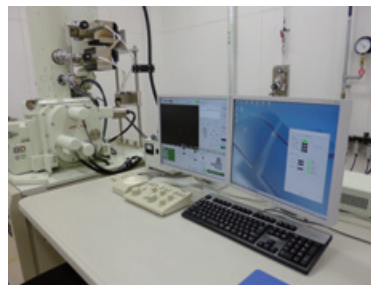
■ Analyse thermique

Le graphite est un matériau caractérisé par une excellente durabilité thermique. Fréquemment utilisé dans les environnements haute température, il convient de comprendre comment il se comporte lorsqu'il est exposé à la chaleur. Toyo Tanso possède une large gamme d'équipements d'analyse thermique (TMA, TG-DTA, etc.), et peut fournir des données correspondant à vos conditions d'utilisation. Sur la base de ces données, nous offrons différents services permettant de sélectionner des matériaux, notamment : le calcul de stress thermique et l'analyse FEM, etc., pour la conception de composants ; l'analyse des réactions chimiques et des changements d'état sous l'action de la chaleur ; l'analyse de l'usure des matériaux dans des atmosphères oxydantes.



■ Analyse structurale et de surface

Le graphite est un matériau de nature polycristalline et poreuse, qui peut présenter d'importantes différences de forme de surface et de structure interne en raison des différences au niveau des matériaux bruts et des méthodes de fabrication. Afin de sélectionner et de développer des matériaux adaptés à votre application, il importe donc de comprendre un grand nombre de structures. Toyo Tanso utilise différents équipements de mesure adaptés pour ces analyses (XRD, FE-SEM, microscopes polarisants, etc..) en fonction de l'objectif, et réalise différentes analyses du niveau macro au niveau nanométrique.



■ Analyse de l'élément

Le graphite est un matériau qui peut atteindre un degré de pureté élevé. Il est fréquemment utilisé dans des applications dans lesquelles il est nécessaire d'éviter des contaminants, comme l'équipement de fabrication des semi-conducteurs. Dans les applications exigeant un degré de pureté important, l'analyse des contaminants à l'état de trace constitue un outil d'analyse important. Toyo Tanso utilise différents équipements d'analyse d'éléments (ICP-OES, XRF, etc..) et est disponible pour répondre à vos demandes.



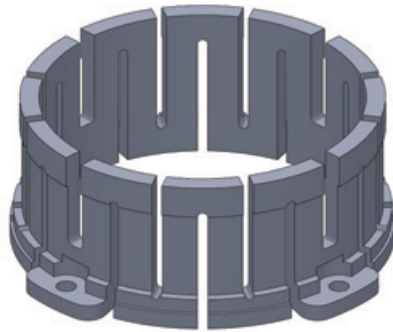
■ Propriétés physiques

Nous fournissons des données sur les propriétés physiques de base comme la traction, la compression et la résistance à la flexion ainsi que le module d'élasticité, qui sont tous essentiels pour la conception de composants/matériels.



■ Dessins de CAO 3D

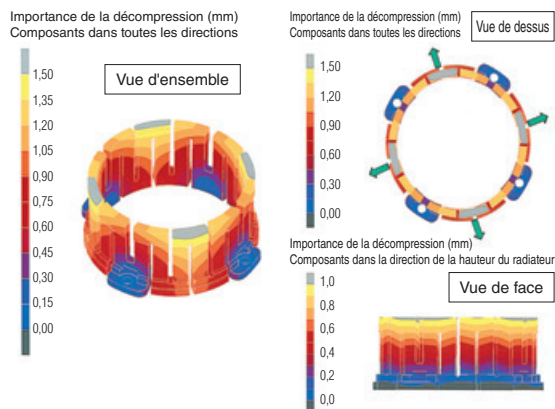
Toyo Tanso recrée par des procédés de CAO des images 3D des produits et améliore la qualité du produit fini en vérifiant les détails de la forme avant de passer au traitement du produit. Nous assurons également un support de conception en CAO 3D sur la base de vos schémas et de vos informations de conception.



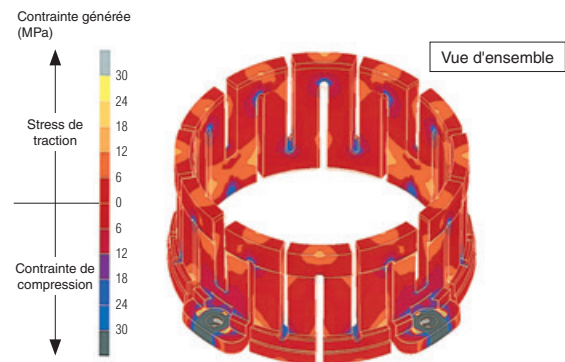
■ Méthode des éléments finis (exemples d'analyse FEM)

L'analyse de la déformation thermique, des contraintes thermique, de la distribution de la densité de courant et d'autres facteurs dans les formes de produit complexes à l'aide de simulations informatiques par la méthode FEM en fonction de votre environnement, Toyo Tanso offre un support complet des processus de conception, de manière à garantir des produits performants, à réduire les coûts, optimiser la vitesse de développement des produits, etc.

■ Résultats de l'analyse de la déformation thermique



■ Résultats de l'analyse de contrainte thermique



■ Résultats de la distribution de la densité de courant

