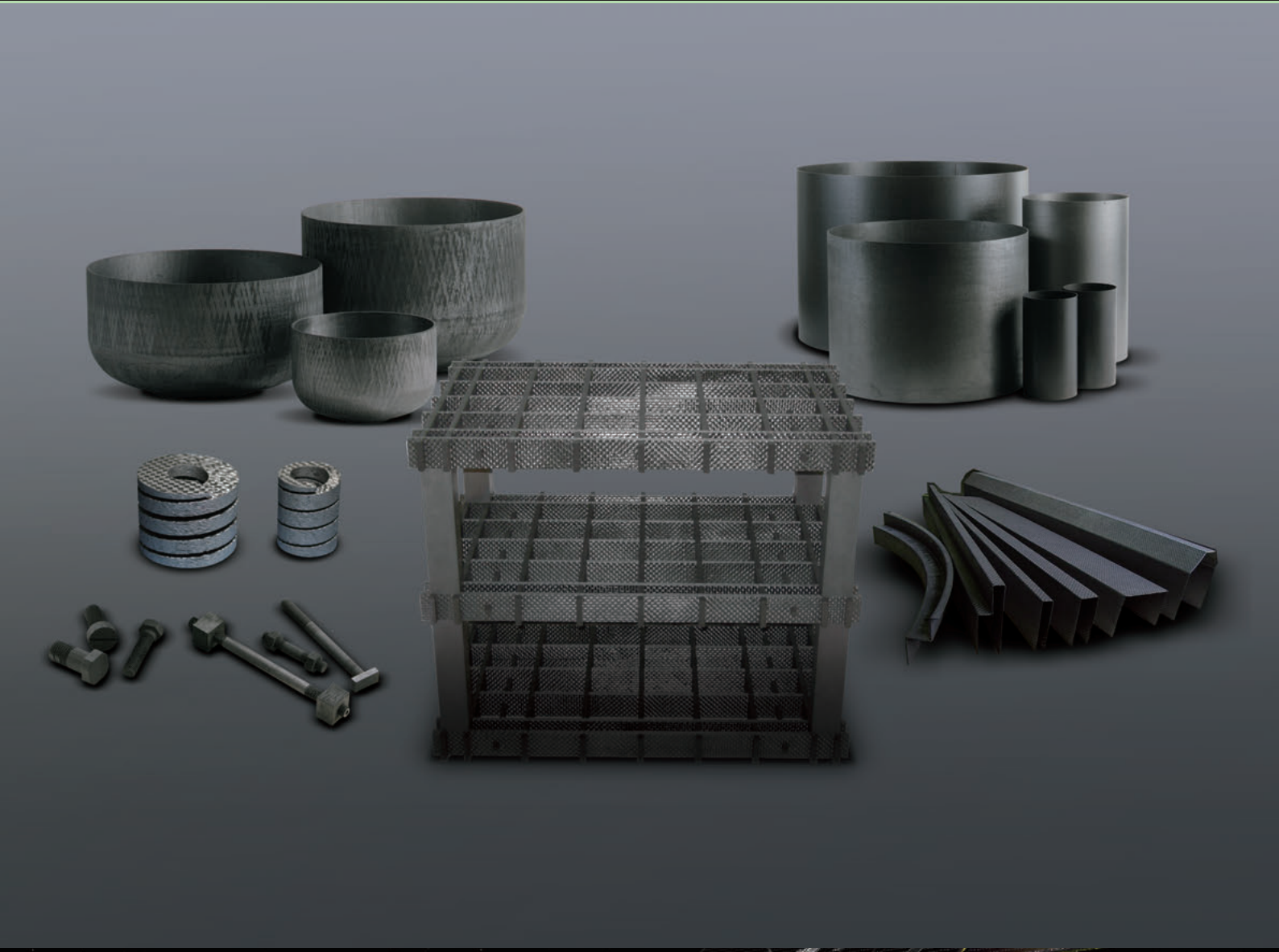
碳石墨產品

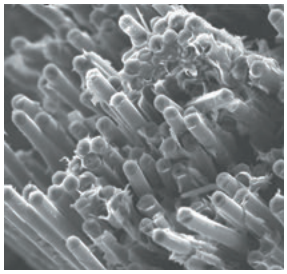
C/C 複合材料



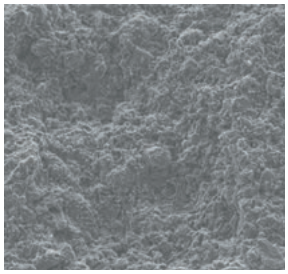
圖片由 JAXA 提供
圖片來源：池下章裕

C/C 複合材料產品的特性

C/C 複合材料（碳纖維增強碳複合材料）是一種透過高強度碳纖維增強的碳-碳複合材料，具備質地輕巧、高機械強度和高彈性等優越性能。鑒於其獨特的性能，我們的 C/C 複合材料（CX 系列）可應用於電子、環境和能源、普通工業爐和汽車及其他運輸方式等領域。



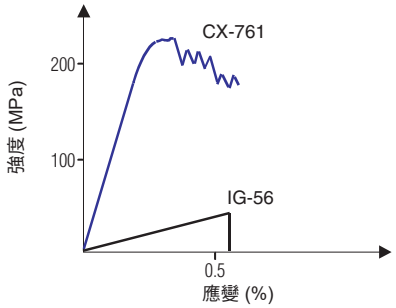
C/C 複合材料 (×1000)



人造石墨 (×200)

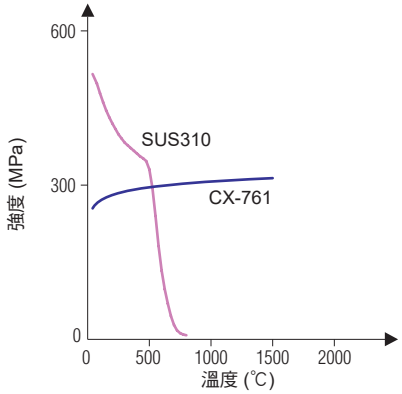
■高機械強度、高彈性和高韌性

與等方性石墨材料相比，C/C 複合材料的強度和彈性更高，抗裂性和抗剝落性更強。C/C 複合材料可放心使用，因為在這種材料中，裂紋不會迅速擴展。



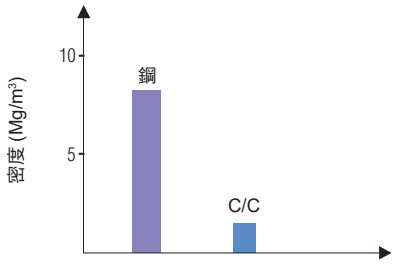
■超強耐熱性

高溫條件下，C/C 複合材料比金屬材料的強度更高。這種材料甚至可在 2000℃或以上的超高溫惰性氣氛中使用。



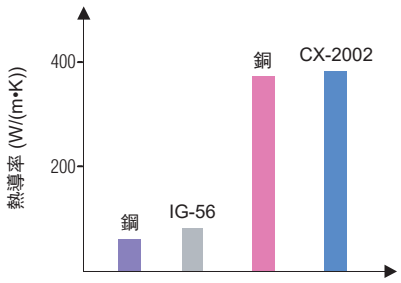
■品質輕且易於處理

與金屬材料相比，C/C 複合材料密度更低，因此可用於輕量設計。



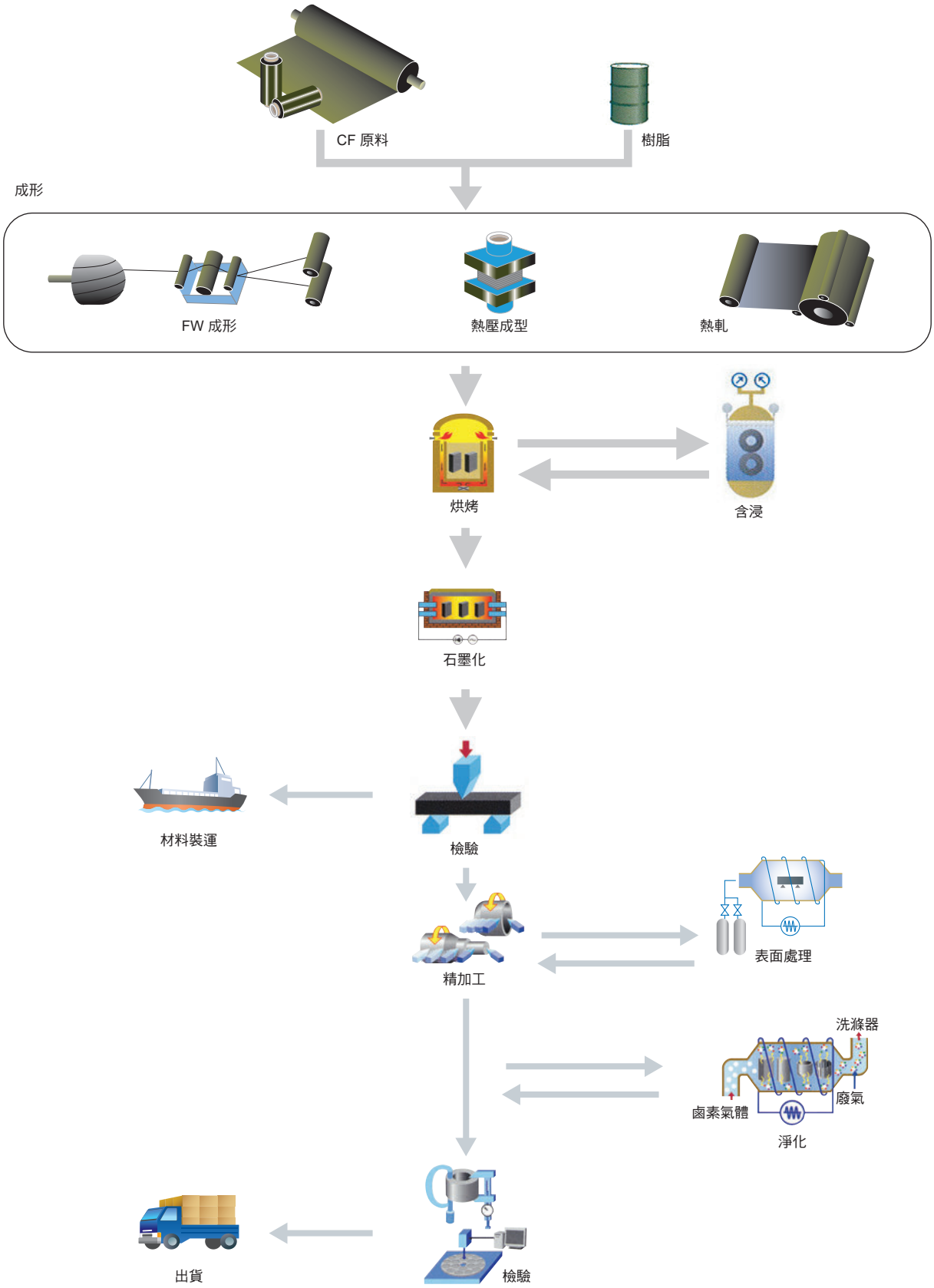
■高熱導率

使用碳結構控制技術，實現比銅更高的熱導率（CX-2002），此技術應用到我們出色的化學氣相滲透 (CVI) 處理技術。



未事先獲得東洋炭素許可，不得使用或複製本型錄中的任何資訊。

製程



未事先獲得東洋炭素許可，不得使用或複製本型錄中的任何資訊。

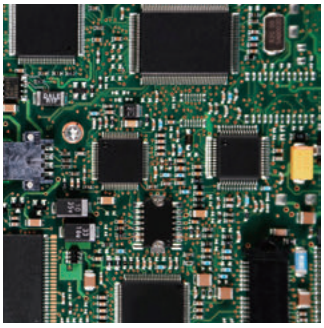
用途

■電子

● 用於生產單晶矽

坩堝

隔熱筒



■環境和能源

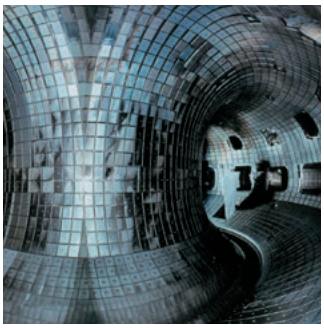
● 用於生產太陽能電池的矽材料

矩形坩堝

PECVD 載盤

● 用於核電廠

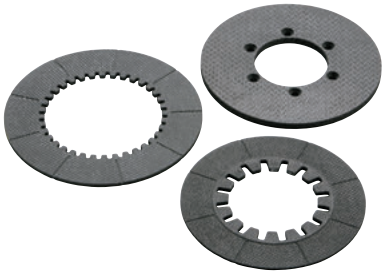
防護瓦



* 照片由國立研究開發法人量子科學技術研究開發機構提供

■汽車、其他運輸方式等

● 用於滑動組件

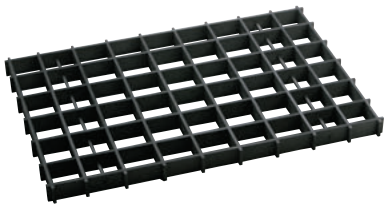


離合器

未事先獲得東洋炭素許可，不得使用或複製本型錄中的任何資訊。

■普通工業爐

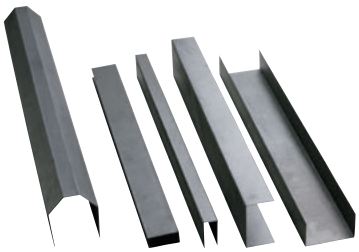
● 用於熱處理爐



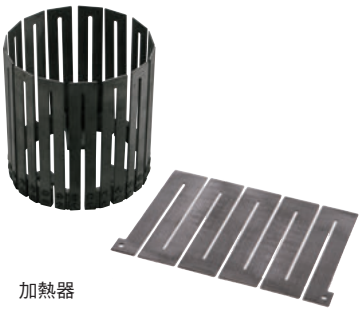
料盤（網格）

料筐

多層料盤



隔熱防護罩

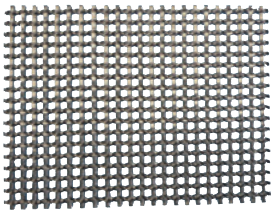


加熱器

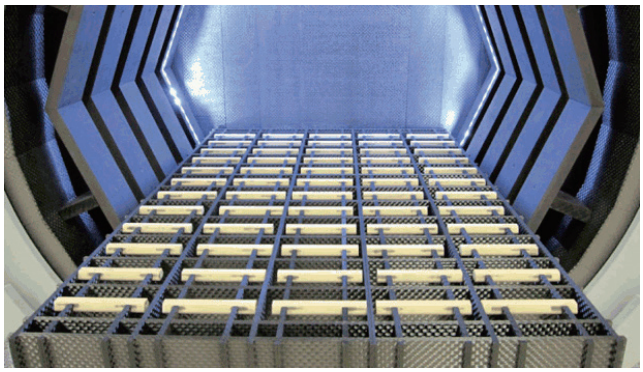
熱壓模具

彈簧

螺母和螺栓



網



熱處理爐

機械搬運

未事先獲得東洋炭素許可，不得使用或複製本型錄中的任何資訊。

性能資料

■典型性能

形狀	材料	體積密度 (Mg/m³)	電阻率 (μΩ•m)	彎曲強度 (MPa)	彎曲模量 (GPa)	抗張強度 (MPa)	熱膨脹係數 RT 至 1273K (10^{-6}/K)		熱導率 (W/(m•K))		C/C 類型	說明
		—	—	—	—	—	(⊥)	(//)	(⊥)	(//)		
平板	CX-741	1.51	23	140	46	185	8.1	<1	6	35	2DC/C	中等強度（成型法 A）
	CX-761	1.58	20	185	55	250	8.4	<1	9	44		高強度（成型法 A）
	CX-742	1.48	24	130	42	170	7.8	<1	5	34		中等強度（成型法 B）
	CX-762	1.58	21	170	50	185	8.2	<1	8	42		高強度（成型法 B）
	CX-231	1.63	19	186	52	220	9.3	<1	8	50		大直徑螺栓，螺母組件，彈簧組件
	CX-31	1.61	22	90	23	98	4.1	<1	12	52		螺母和螺栓組件
	C/C-201[1]	1.50	30	147	47	127	8.2	<1	5	20		中等強度，螺母和螺栓組件
型材	CX-743	1.48	24	130	—	—	7.8	<1	5	34		型材
	CX-763	1.58	21	170	—	—	8.2	<1	8	42		高強度型材
圓筒形	CX-45	1.44	24	105	34	114	8	<1	4	34		中等強度圓筒
	CX-47	1.52	23	140	45	154	8	<1	6	35		高強度圓筒
坩堝	CX-510V	1.57	13	195	—	290	7	<1	7	-	FWC/C	FW 坩堝
圓筒形	C/C-FW[1]	150	12	245	—	245	—	<1	5	30		FW 熱壓模具
	CX-55	1.60	11	195	—	290	7.4	<1	7	-		FW 圓筒
瓦片形	CX-2002U[2]	1.65	2.7, 3.4, 5.1 (X, Y, Z)	47, 43, 17 (X, Y, Z)	—	35, 30, 11 (X, Y, Z)	5.3 (Z)	1.7, 2.3 (X, Y)	190 (Z)	390, 320 (X, Y)	碳氈 C/C	用於核電廠
	等方性石墨 (IG-56)	1.77	12	43	10	27	4.7		104			

* 以上圖表均為典型值，無法保證必定能得到如此的結果。
1) Ohwada Carbon Industrial Co., Ltd. 製造；
2) 碳氈疊層方向指定為 Z 軸，平面的方向為 X 和 Y 軸。

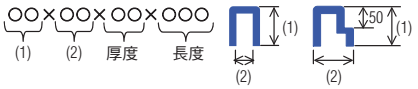
■可用尺寸

等級	尺寸 (mm)
CX-741，CX-761	0.8-30*1500*2000，100*500*2000
CX-231	0.8-30*1500*2000
CX-742，CX-762	0.8-30*1500*3000
CX-31	3.2-90t，最大400*850
C/C-201	1-12*700*970
CX-45，CX-47	內徑 ø300-1400，1400L

* 如需其他尺寸，請聯繫我們。

等級	尺寸 (mm)
CX-743，CX-763	H 形型材 107*44*1.5*1000
CX-510V	最大內徑 ø1168（可用 46 英寸坩堝）
C/C-FW	最大 ø950*800h，20-150t
CX-55	內徑 ø10-1400，2000L
CX-2002U	40*150*150 (X*Y*Z)

U 形型材和 h 形型材尺寸



■CX-510V 雜質分析範例（經高純度處理的產品）

單位：質量 ppm

元素	Na	Mg	Al	K	Ca	Ti	V	Cr	Fe	Ni	Cu
含量	<0.05	<0.02	<0.08	<0.1	<0.04	<0.09	<0.07	<0.07	<0.04	<0.1	<0.08
測量方法	AAS	ICP-AES	ICP-AES	AAS	ICP-AES	ICP-AES	AAS	ICP-AES	ICP-AES	ICP-AES	ICP-AES

* 以上圖表均為測量值範例，無法保證必定能得到如此的結果。
* ICP-AES：電感耦合等離子體原子發射光譜法，AAS：原子吸收光譜法
* CX-510V 為高純度材料

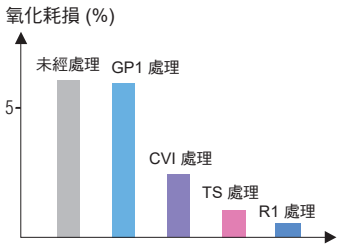
■不同的表面處理

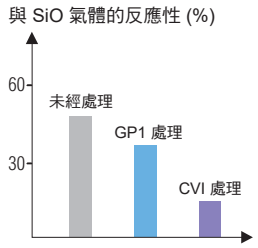
使用東洋炭素的表面處理專利技術可獲得優良性能。

■表面處理及其效果詳細資訊

玻璃碳塗層 GLASTIX KOTE™（GP1 處理）	使用玻璃碳浸漬/上塗層；防止灰塵沉積。
熱分石墨浸漬（CVI 處理）*	使用熱解碳浸漬/上塗層；可改善抗 SiO 氣體性能。
無機化合物浸漬（R1 處理）	使用無機物浸漬；可改善抗氧性。
SiC/C 複合材料（TS 處理）	將表面轉化為 SiC 的處理工藝；可改善抗氧性，防止灰塵沉積。

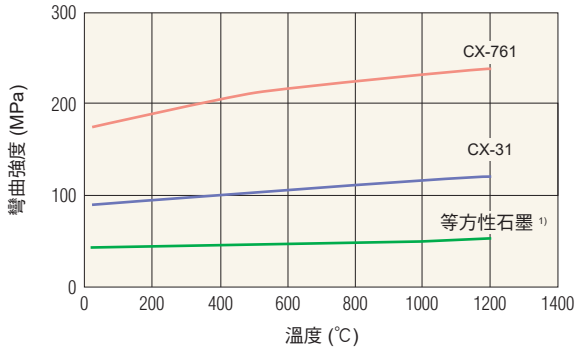
* 化學氣相滲透的縮寫



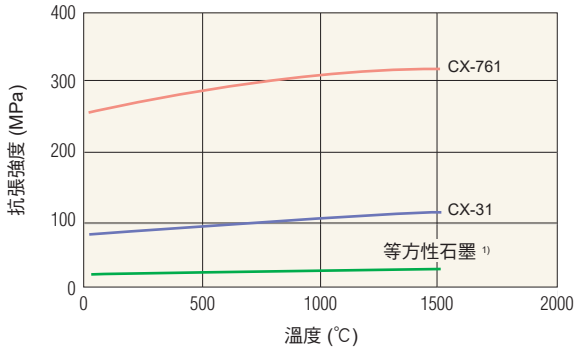


未事先獲得東洋炭素許可，不得使用或複製本型錄中的任何資訊。

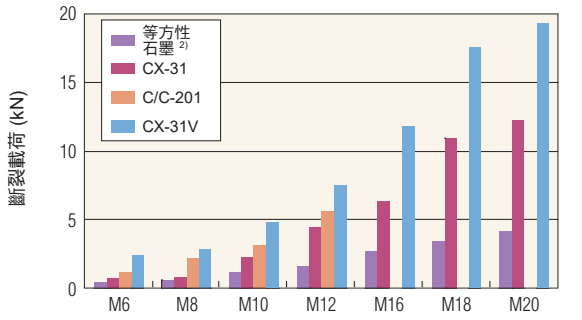
■彎曲強度



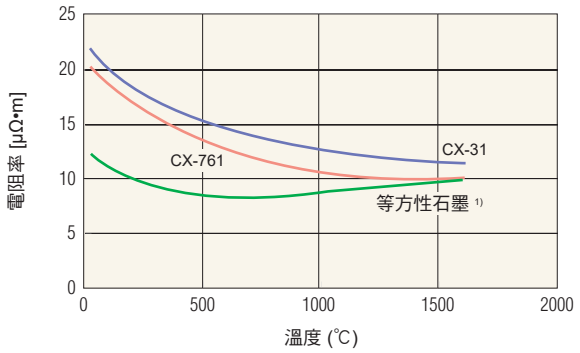
■抗張強度



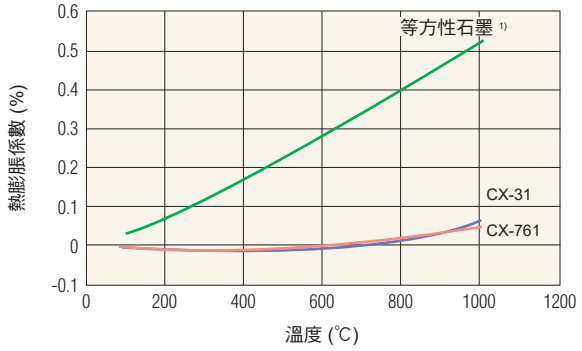
■螺栓斷裂載荷



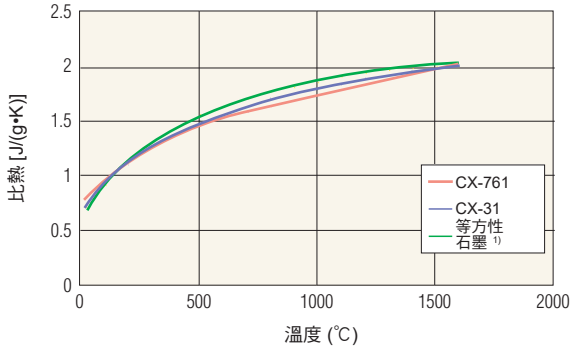
■電阻率



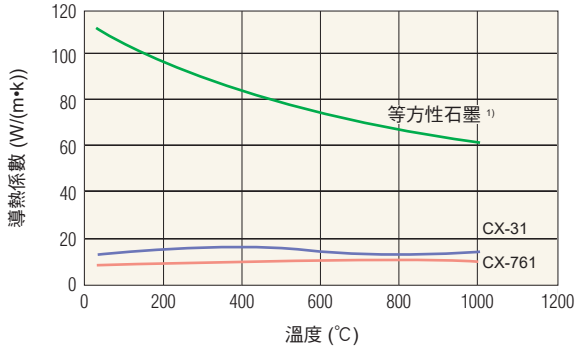
■線性熱膨脹係數 (//)



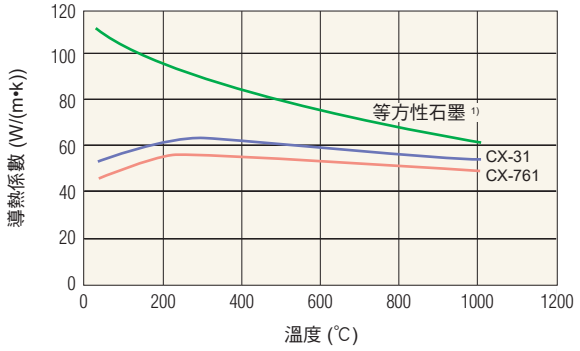
■比熱



■熱導率 (⊥)



■熱導率 (//)



1) 我們的產品：大尺寸等方性石墨材料，IG-56
2) 我們的產品：高強度等方性石墨材料，ISO68

未事先獲得東洋炭素許可，不得使用或複製本型錄中的任何資訊。

C/C 複合材料產品設計範例

我們根據客戶的使用條件和要求，選擇合適的材料並設計產品。

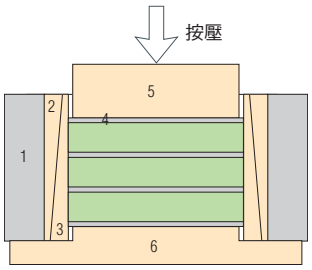
■熱壓模具

■特性

1. 可降低設備尺寸和設施安裝成本。
2. 可製作大型燒結體，從而提高生產率。
3. 熱容量較小，從而降低能源成本。

■設計

<設計範例> 成型壓力：30 MPa；作業直徑：200 mm；高度：250 mm



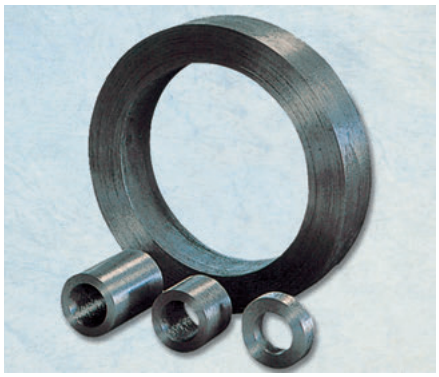
	零件	材料
1	C/C 模具	C/C-FW
2	帶縫隙的外套筒	IG-70
3	兩片式內套筒	OP-4800N
4	C/C 墊片	C/C-201
5	上沖頭	ISO-68
6	接收器托架	IG-70

C/C 複合材料
石墨
燒結體

	抗張強度	模具外徑	模具重量
C/C-FW 模具	245 MPa	ø340	23 kg
碳素模具	31 MPa	ø520	83 kg

C/C 複合材料的抗張強度高於普通碳素產品，進而可以使用較小的模具外徑。因此可以應用於小型設備的設計。
製造商：Ohwada Carbon Industrial Co., Ltd.

[產品範例]



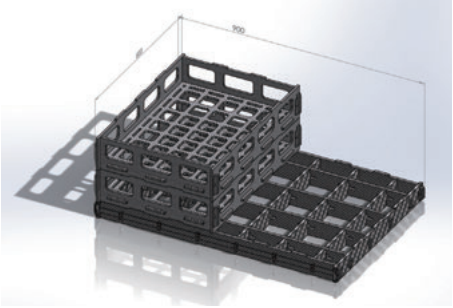
■熱處理料盤

■特性

由於 C/C 複合材料質輕且抗熱變形，因此可用於制造熱處理中所需的托盤和籃筐。
我們可提出客製化設計，以顯著提升工作和生產效率。
特性

1. 質地輕巧
   （1）能減少熱能消耗。
   （2）能在減輕工人負擔的同時提升可加工性。
   （3）隨著夾具變得越來越輕巧，能夠增加機件的填料。
2. 耐變形
   （1）由於熱變形，無需再修理夾具。
   （2）不再需因夾具變形而減少機件填料。
   （3）由於夾具變形不會影響機件加工，因而提升品質。
   （4）可透過機器人自動傳輸機件與夾具，從而減少人力投入。
3. 客製化設計
   可依據客戶需求進行設計。

■設計



負載能力 (Kgf)	尺寸 (mm)
≤500	900 x 600 x 40
≤750	900 x 600 x 45
≤1000	900 x 600 x 50

[產品範例]

未事先獲得東洋炭素許可，不得使用或複製本型錄中的任何資訊。