

長寿命化・軽量化

Polyimide Powder

# ポリイミドパウダー

## UIP®, PETI®-330



### グレード Grade

#### UIP®-R

耐熱性、成形性、耐薬品性

High heat-resistance, good moldability, high chemical-resistance

#### UIP®-S

超耐熱性、高弾性、耐薬品性

Super heat-resistance, high modulus, high chemical-resistance

#### UIP®-SA

超耐熱性、耐薬品性、成形性

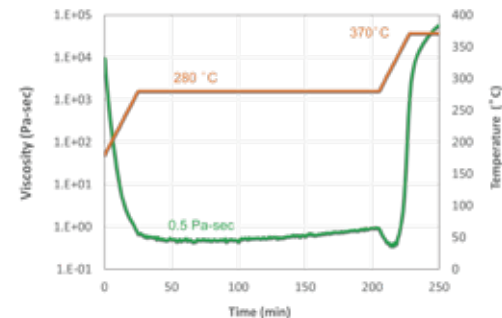
Super heat-resistance, high chemical-resistance, good moldability

#### PETI®-330

開発品 Under Dev. 熱硬化型ポリイミド  
Thermoset type polyimide

フィラー高充填性、含浸性

High-density filling of fillers and good impregnation into fiber fabric



PETI®-330の粘度変化 Viscosity changing

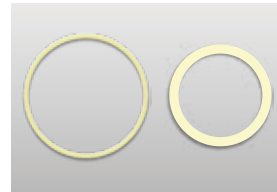
### 用途例 Application example



HCM成形原料：産業機械部品  
Raw material for HCM: Industrial machine parts

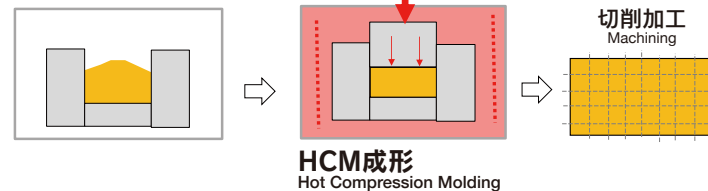


バインダ：ダイヤモンド砥石  
Binder: Diamond grindstone



添加材：フッ素樹脂パッキン  
Additive: Fluororesin packing

### 成形方法の例 Example of molding method



HCM成形  
Hot Compression Molding

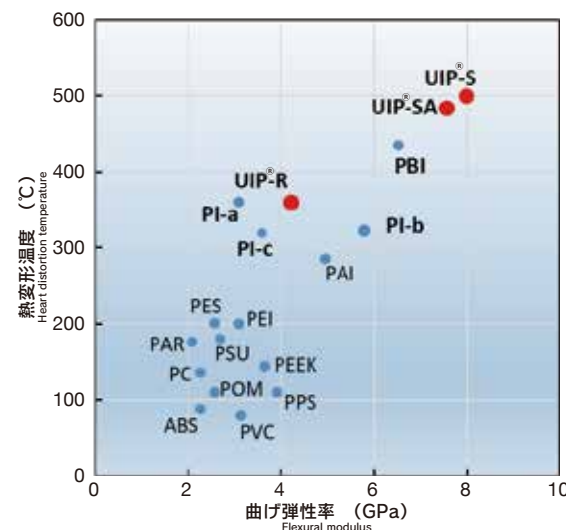
### パウダー特性 Powder properties

特性 Properties	単位 Unit	UIP®-R	UIP®-S	UIP®-SA	PETI®-330
平均粒径 Averaged particle diameter	μm	7	8	19	107
安息角 Angle of repose	deg	53	55	42	43
かさ密度 Bulk density	g/cm³	0.31	0.27	0.40	0.25-0.35
5%重量減少温度 Temperature of 5% weight loss	°C	596	612	612	551
SEM像 SEM image	—				

### 成形体の物性比較 Comparison of properties of shapes

特性 Properties	単位 Unit	UIP®-R 成形体 Shape	UIP®-S 成形体 Shape	UIP®-SA 成形体 Shape	PETI®-330 硬化物 Shape	PI-a	PI-b	PI-c	PBI
比重 Specific gravity	—	1.39	1.47	1.48	1.30	1.43	1.46	1.38	1.3
吸水率 [24h] Water absorption [48h]	%	0.46	0.12	0.03	3.2 [saturation]	0.24	0.08	0.47	0.4
引張強度 Tensile strength	MPa	116	82	110	118	86	163	130	160
引張強度 Tensile strength	MPa	116	82	110	118	86	163	130	160
伸度 Elongation	%	5.0	2.0	4.0	8.0	7.5	7.5	8	3.0
曲げ強度 Flexural strength	MPa	161	101	135	190	110	254	177	220
曲げ弾性率 Flexural modulus	GPa	4.2	8.0	7.5	4.2	3.1	5.8	3.6	6.5
熱変形温度 [1.81MPa] Heat distortion temperature	°C	360	500	470	—	<360	323	319	435
線膨張係数 Coef. of thermal expansion	ppm/°C	55 [20-250°C]	37 [20-250°C]	35 [25-450°C]	51 [20-250°C]	54 [23-260°C]	45 [23-300°C]	44 [50-200°C]	23 [25-150°C]

### 各種エンブラとの物性比較 Characteristic comparison map



UBE / UBE株式会社



長寿命化・軽量化

Polyimide Binder for Li-ion Battery

# リチウムイオン電池用バインダ

## 開発品 Under Dev. UPIA®-LB

### 特徴 Features

- 高容量Si系負極に対応したポリイミドバインダ  
Polyimide binder compatible with high capacity Si-based negative electrode for Lithium-ion battery.
- 水溶媒バインダはNMP溶媒バインダよりも低温熱処理が可能  
Water-based binder could be lower cure processing than NMP-based binder.
- 高強度であるため、サイクル特性に優れる  
Polyimide binder has excellent cycle performance as it has high strength.

### 用途例 Application example

- EV、HV
- PC、スマートフォン  
PC, Smartphone
- 電動バイク  
Electric bike
- ドローン  
Drone
- 電動工具  
Power tool

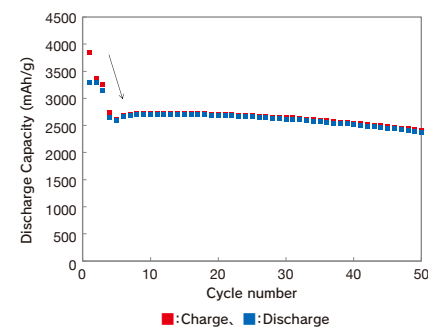


### 基本特性 Basic Properties of Polyimide Binder

	弊社既存PI (NMP溶媒)	開発品 (NMP溶媒)	開発品 (水溶媒)	他社PI	アクリル酸
活物質 Active material	Si, SiO, SiC グラファイト/Si, SiO, SiC	Si, SiO, SiC グラファイト/Si, SiO, SiC	Si, SiO, SiC グラファイト/Si, SiO, SiC	Si, SiO, SiC グラファイト/Si, SiO, SiC	Si, SiO, SiC グラファイト/Si, SiO, SiC
負極容量 Anode capacity (mAh/g)	~4,000	~4,000	~2,000	~1,500	~600
溶媒 Solvent	NMP	NMP	水	NMP	水
固形分濃度 Solid content (%)	18	30	18	18	—
熱処理温度 Heat treatment (°C)	250-350	200-350	150-350	300-400	80-160
保存温度 Storage temperature	<50°C	<50°C	<25°C	<5°C	<50°C

### 電池性能比較 Comparison of Battery Performance

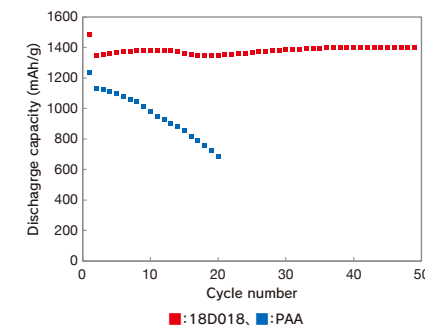
【Si負極サイクル特性(開発品NMP溶媒)】



#### 電極構成、測定条件

- ・ 負極組成 Si : AB : PI
- ・ 電解液 1M LiPF6 EC:DEC(1:1 vol%) VC(1 wt%)
- ・ 目付: 3.0mAh/cm²
- ・ 熱処理条件: 350°C × 1hr(真空)
- ・ 測定条件: 温度30°C、0.1~0.5 CA、0.001-1.0 V

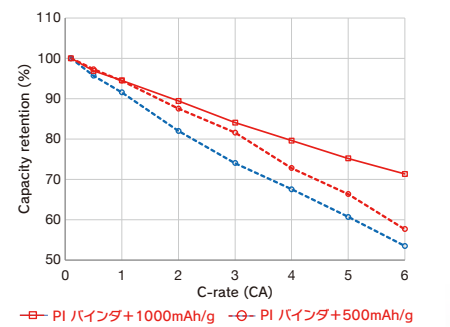
【SiO負極サイクル特性(開発品水溶媒)】



#### 電極構成、測定条件

- ・ 負極組成 SiO : AB : CNT : PI or PAA
- ・ 電解液 1M LiPF6 EC:DEC(1:1 vol%) VC(1 wt%)
- ・ 目付: 2.0mAh/cm²
- ・ 熱処理条件: PI 150°C × 12hr(真空)、PAA 120°C × 12hr(真空)
- ・ 測定条件: 温度30°C、0.1 CA、0.001-2.0V(1<sup>st</sup>)、0.001-1.0V(2<sup>nd</sup>~)

【レート特性比較(PI(水溶媒) vs. PAA)】



#### 電極構成

- 正極: NCM811
- 負極: グラファイト + SiO, 電解液 1M LiPF6 EC:ECM(3:7 vol%)

電池性能評価  
山形大学有機エレクトロニクスイノベーションセンター  
森下 正典 教授

UBE / UBE株式会社

