

三菱製鋼の特殊合金粉末

SPECIAL ALLOY POWDER

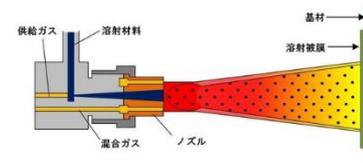
ガスアトマイズ粉末

MITSUBISHI STEEL MFG. CO.,LTD.

がストマイズ粉末の用途

溶射用

加熱することで溶融またはそれに近い状態にした粉末粒子を、物体表面に吹き付けて皮膜を形成する表面処理法です。熱源には燃焼炎やプラズマなどが用いられます。



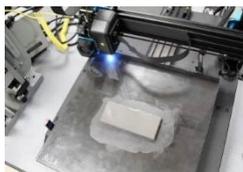
HIP

加熱炉を内蔵した耐圧容器中において、100MPa以上の圧力と1000℃以上の温度を同時に加えて処理する技術です。



3Dプリンター

金属粉末にレーザーや電子ビームを照射し、金属粉末を溶融しながら積層し、製品を成形する。



投射材

被投射材の疲労寿命向上等の理由でショットピーニングを行う為の投射材。一般的にはカットワイヤ等が使用されるが、用途に寄っては粉末が使用される。



*開発中

ガスアトマイズ経緯

～当社のガスアトマイズ粉末の開発経緯～

2007年 ガスアトマイズ試験装置を導入し、開発をスタート(広田製作所)

2011年 粉末冶金用粉末のアトマイズ技術の構築

2014年 溶射用粉末のアトマイズ技術の構築

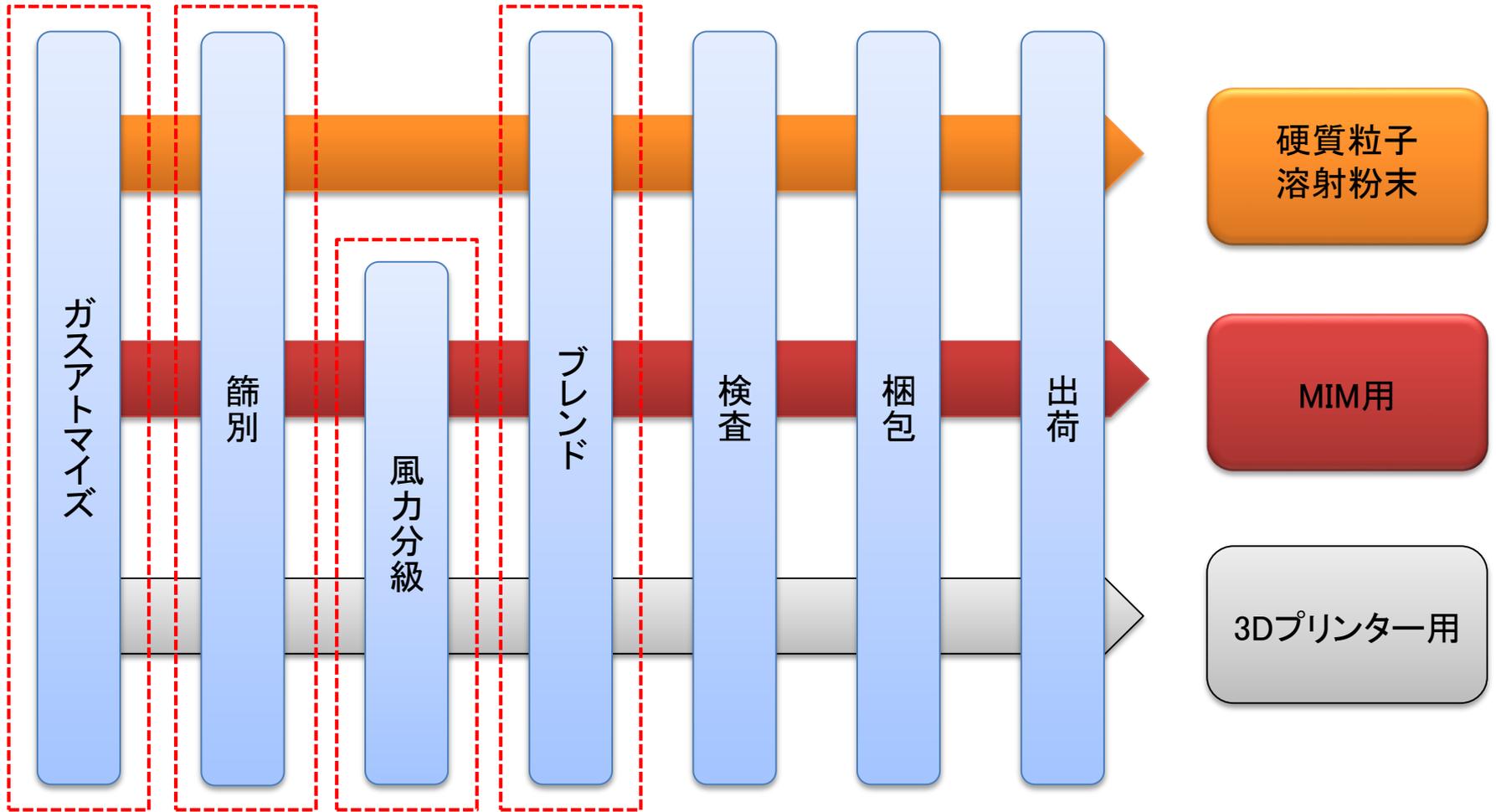
2016年 3Dプリンター用微粉末の研究開始、試験装置を技術開発センターに移設

2019年 3Dプリンター用粉末の高歩留リアトマイズ条件の構築

2022年 5月 ガスアトマイズ量産装置導入済

* 水アトマイズ粉末は1983年より量産中

ガスアトマイズ粉末製造工程



..... 新規導入設備

製造対応鋼種(例)

分類	鋼種	C	Si	Cr	Mo	Al	Ti	Cu	B	Co	Ni	Fe
耐熱鋼	718合金	0.08	1.0	21.0	2.5~ 3.5	0.2~ 1.2	0.4~ 1.4	—	—	1.0	50.0~ 55.0	17.0~ 21.0
高合金鋼	T-400	—	2.6	8.5	29.0	—	—	—	—	Bal.	—	Ni+Fe <5.0
ステンレス鋼	SUS316L	—	—	18.0	2.5	—	—	—	—	—	12.0	Bal.
	SUS321	—	—	18.0	—	—	0.5	—	—	—	9.5	Bal.
	SUS440C	1.0	—	18.0	—	—	—	—	—	—	—	Bal.
自溶性合金	Ni自溶性合金 (4種)	0.6	4.0	16.0	3.0	—	—	3.0	3.5	—	Bal.	3.5
	Ni自溶性合金 (5種)	0.8	4.0	16.0	—	—	—	—	3.5	—	Bal.	3.0
軟質磁性材料	Fe-Si系	—	2.0~ 14.0	—	—	—	—	—	—	—	—	Bal.
	Fe-Si-Al系	—	9.5	—	—	5.5	—	—	—	—	—	Bal.
	Fe-Ni系	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48.0	Bal.

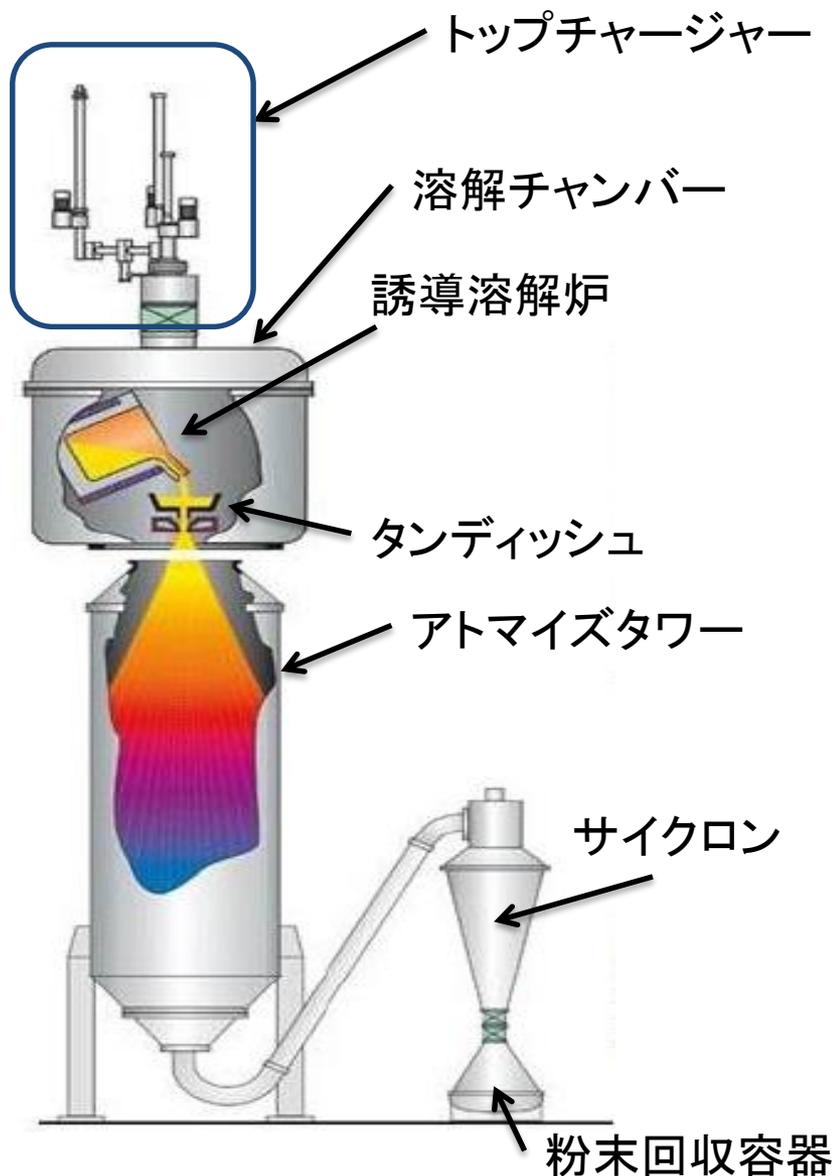
ガスアトマイズ設備仕様

ガスアトマイズ装置について

1. 既存設備は各種試作・開発用として小ロットでの対応が可能です。
2. 新規導入設備は溶解炉として250kg/ch、100kg/chの2種類保有し、各種ニーズにご対応可能です。
3. 雰囲気制御での溶解・アトマイズにつき、Alなど酸化性の高い成分系にも対応可能です。
4. VIM(真空誘導溶解炉)も併設により、マスターインゴットからの溶解・アトマイズも可能です。

	既存設備	新規導入設備
溶解能力	15kg/ch	250kg/ch、100kg/ch
溶解炉	高周波溶解炉	高周波溶解炉
使用可能ガス圧力	Max 6MPa	Max 6MPa
使用ガス種	Arガス、窒素ガス、他	Arガス
ガス温度	-50°C	80°C
アトマイズ方式	コンファインド (フリーフォール)	コンファインド
アンチサテライトシステム	無し	有り

新規導入設備のご紹介



【装置構成】

1. 基本構成

- ① トップチャージャー
- ② 溶解チャンバー(溶解炉+タンディッシュ他)
- ③ アトマイズタワー
- ④ 粉末回収装置(サイクロン、容器他)

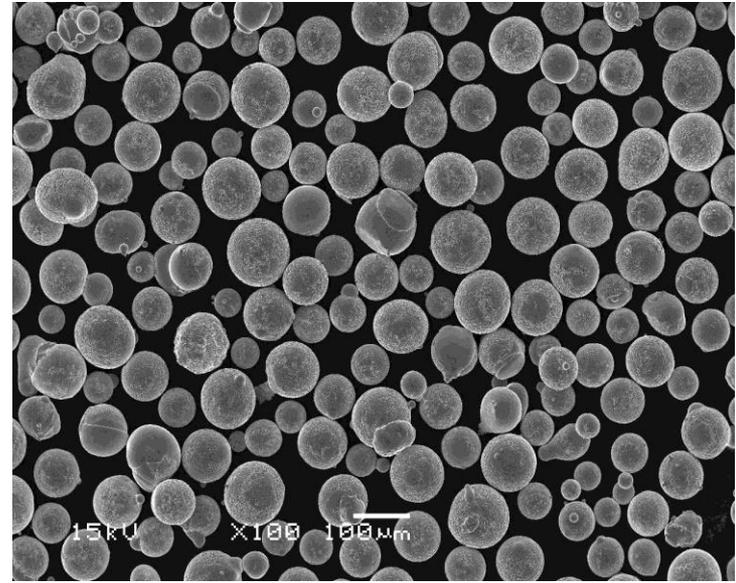
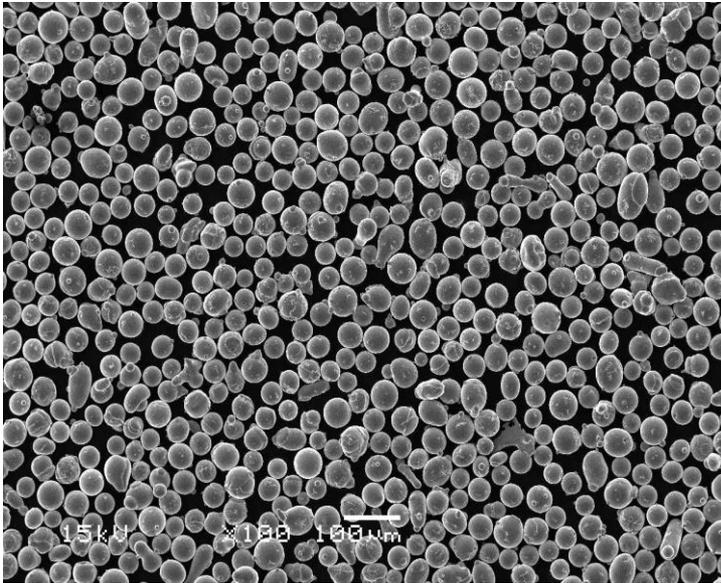
2. 付随設備

- ① 真空ポンプ
- ② 油圧装置
- ③ 溶解電源
- ④ ガス発生装置
- ⑤ 溶解炉予備炉体(100kg)
- ⑥ アンチサテライト系統

3. 設備能力

- ① 溶解能力-1: 250kg/ch
- ② 溶解能力-2: 100kg/ch
- ③ アトマイズガス圧力: ~6MPa

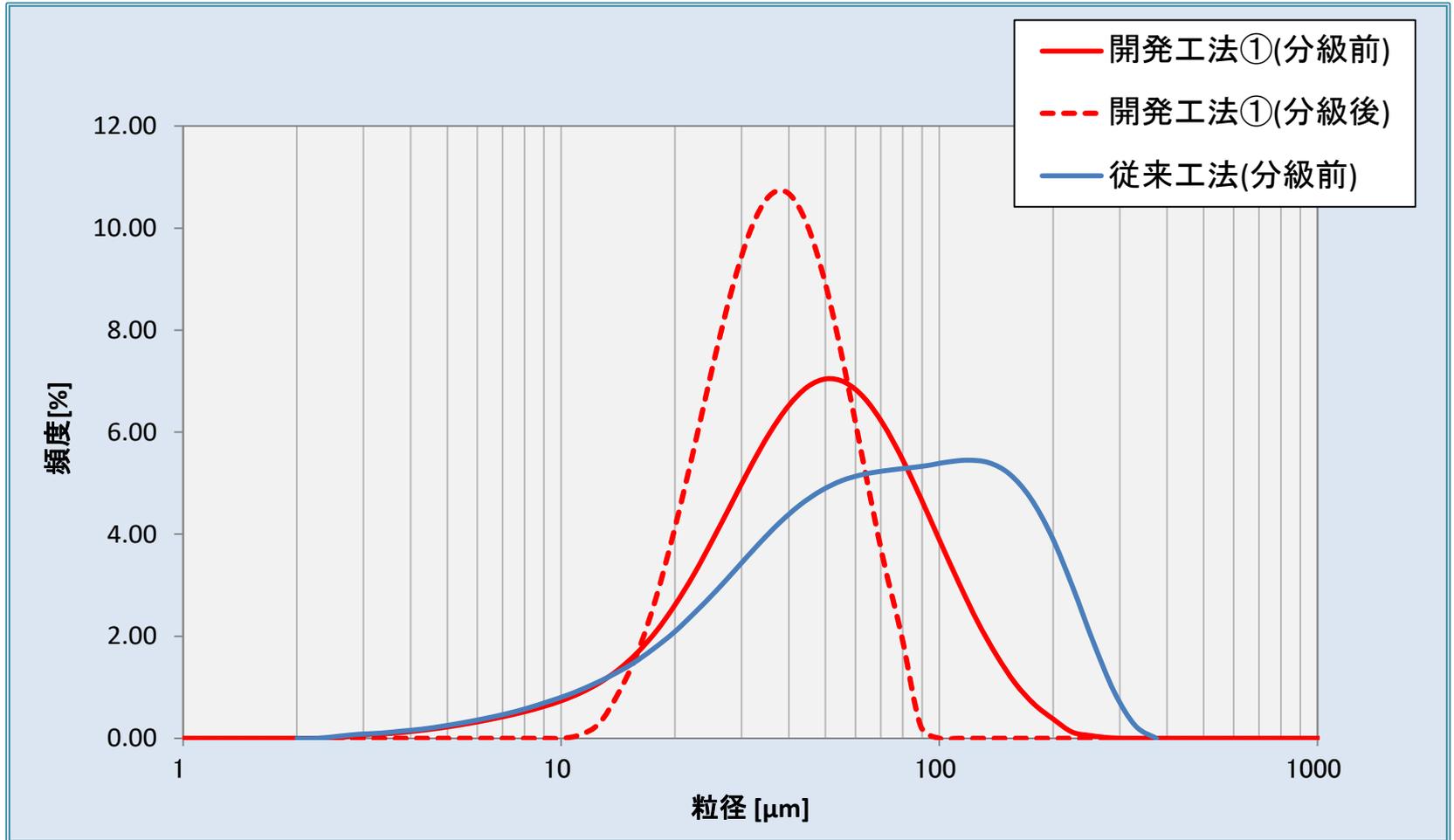
ガスアトマイズ粉末の特徴



- ①球形状・・・ガスアトマイズの特徴である球状化粉末を製造可能
- ②低酸素・・・溶解～アトマイズまで雰囲気制御され、不純物ガス成分を低減化可能
- ③低サテライト・・・新規導入設備については、サテライト低減化が可能

粉末粒度

粒度分布測定結果(例)



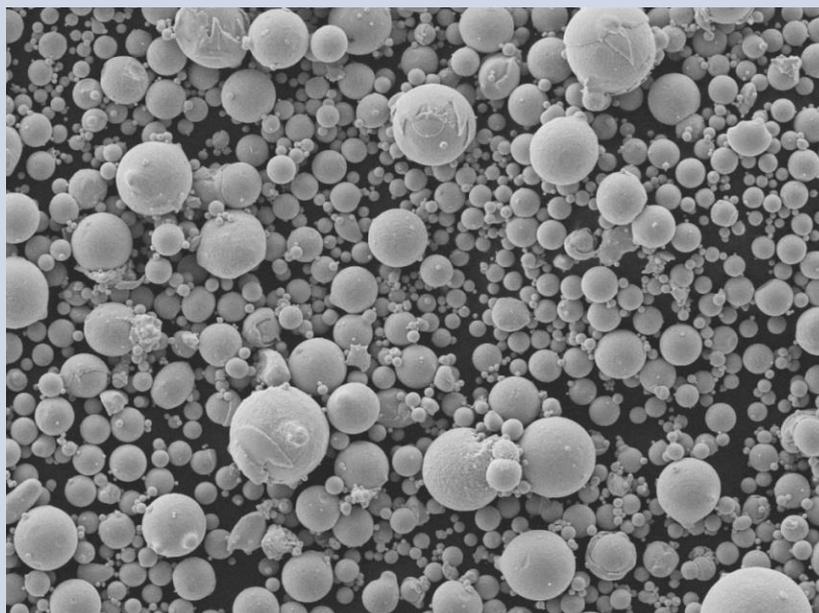
アトマイズ条件を変えることで、ご希望の粉末を歩留まり良く、安価に製造できます。

製造実績例① (3Dプリンター用)

【特徴】

- ①酸素250ppm以下
- ②窒素150ppm以下
- ③球形度:95%以上

MGA-718



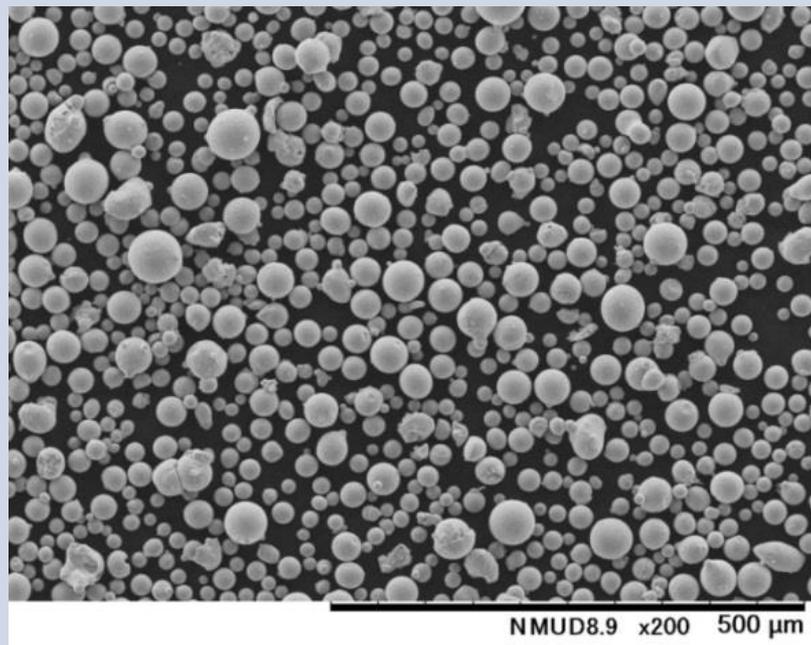
NMUD8.3 x500 200 μm

円形度	97.9%		
酸素量	150ppm		
粒度(μm)	D10	D50	D90
	21.1	34.8	57.6

* 試作炉での実績

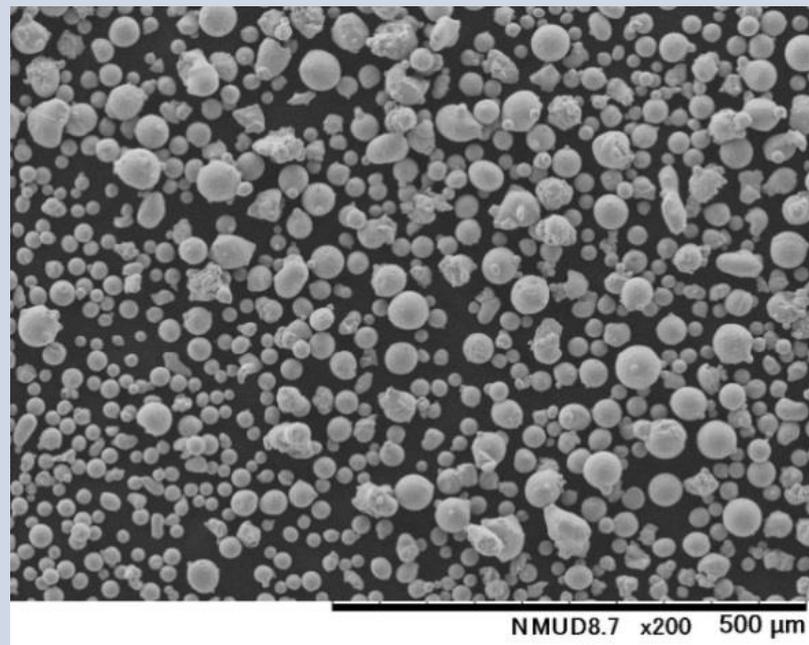
製造実績例② (3Dプリンター用)

MGA-310



円形度	95%		
流動度	17.2 sec/50cc		
粒度(μm)	D10	D50	D90
	20	34.6	56.6

MGA-316L

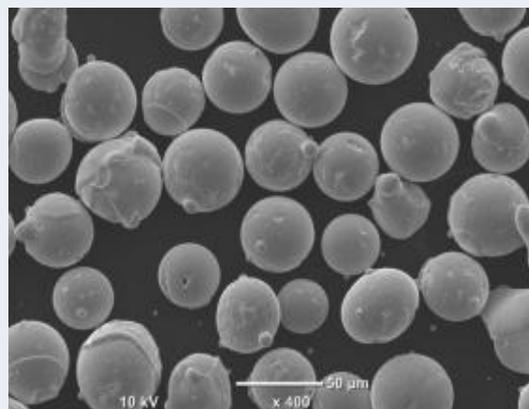
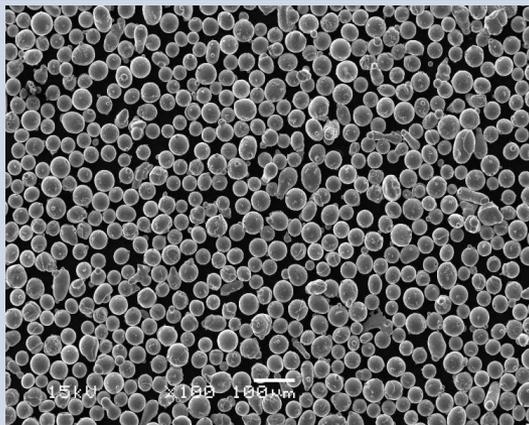


円形度	95%		
流動度	-		
粒度(μm)	D10	D50	D90
	18.7	32.9	55.4

* 試作炉での実績

製造実績例③ (溶射用)

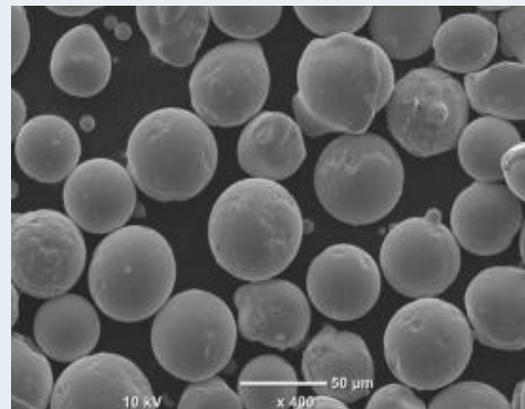
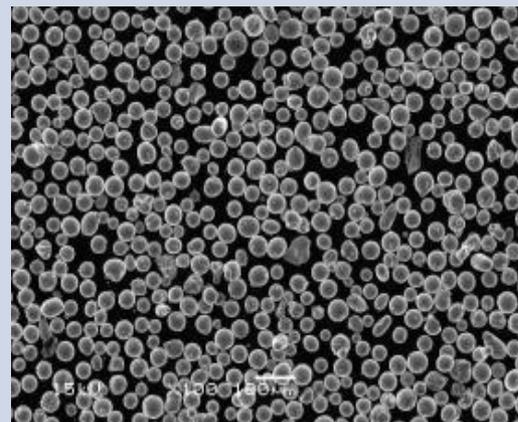
Ni自溶性合金(当社材)



粒度(μm)

D10	D50	D90
29.3	41.0	60.3

Ni自溶性合金(他社材)



粒度(μm)

D10	D50	D90
28.7	42.6	62.6

* 試作炉での実績

粉末検査・評価

成分分析

- ・ガス分析(C,S,O,N)
- ・ICP分析
- ・蛍光X線分析装置

粉末特性

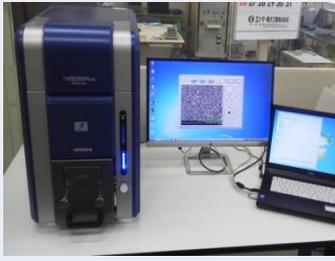
- ・粒度分布
- ・タップ密度
- ・流動度
- ・真密度、比表面積
- ・粉末形状測定(円形度)
- ・バルーン調査
- ・フローテスター

研究開発

- ・SEM・EPMA
- ・硬さ
- ・マイクロ組織
- ・X線回折
- ・真空焼結炉・成型用プレス
- ・粉末熱処理炉
- ・引張試験
- ・耐食性試験
- ・直流磁気特性
- ・交流磁気特性

試験・検査装置①

				
装置名	炭素硫黄同時分析装置	発光分析装置	ICP分析装置	X線回折装置
メーカー	LECO	島津製作所	日立ハイテクサイエンス	リガク
型式	CS600	PDA-7000	PS3520UVDD II	Miniflex600
測定項目	[C][S]分析用	鉄系材質の元素分析用	成分分析	結晶分析

				
装置名	酸素・窒素分析装置	蛍光X線分析装置	卓上型蛍光X線分析装置	卓上走査電顕微鏡
メーカー	LECO	リガク	島津製作所	日立ハイテクノロジーズ
型式	TC500	Simultix14	EDX-720	TM3030PLUS-EDX
測定項目	[O][N]分析用	高合金系材質の元素分析用	粉末異材確認用分析用	粉末形状の観察

試験・検査装置②

				
装置名	ロータップ式篩振動機	粒度分布測定器	充填密度測定装置	流動率測定装置
メーカー	飯田製作所	マルバーン	ミネルバ機器	ミネルバ機器
型式	No.531413	マスターサイザー3000		
測定項目	粒度分布	粒度分布	タップ密度	流動度（見かけ密度）
				
装置名	ピクノメーター		比表面積計	画像解析装置
メーカー	Micromeritics	マイクロトラックベル	Micromeritics	マルバーン
型式	AccuPyc1330	BelPycno	FlowSorb II 2300	モフォロギG3
測定項目	真密度		比表面積	円形度、アスペクト比、包絡度他

お問い合わせ先

営業
窓口

三菱製鋼株式会社 営業本部 機能部品営業部

〒104-8550 東京都中央区月島四丁目16番13号 (Daiwa月島ビル)

TEL:03-3536-3122

FAX:03-3536-3123

URL: <https://www.mitsubishisteel.co.jp>

技術開発センター

〒290-0067

千葉県市原市八幡海岸通1-6 (千葉製作所構内)

TEL:0436-42-8713

FAX:0436-40-1259



技術開発センター

広田製作所

〒969-3471

福島県会津若松市河東町広田字六丁405

TEL:0242-75-3111 (代表)

FAX:0242-75-2619



広田製作所

より詳しい情報をお求めの方は、
営業窓口までお気軽にご連絡ください。