

## 画像式粒度分布装置カムサイザーX2による粉末冶金用途の金属粉測定事例

様々な粉末冶金用途の金属粉の粒度分布や粒子形状を、画像式粒度分布装置カムサイザーX2の圧縮空気分散方式（乾式）で測定した事例を紹介します。

### 粉末冶金用途金属粉測定例

図1は、粉末冶金用途で使用される典型的な金属粉を、50kpaの圧縮空気に分散させて測定した粒度分布測定（積算分布）例を示しています。金属粉により、10 $\mu$ mから50 $\mu$ mの平均粒径を有し、分布の幅も様々であることがわかります。図1の例ですと、鉄粉(Fe)が最もサイズが大きく、スチール粉(316-B)が最も細かくなっています。チタン粉(Ti)は非常に狭いサイズ分布を有していることがわかります。

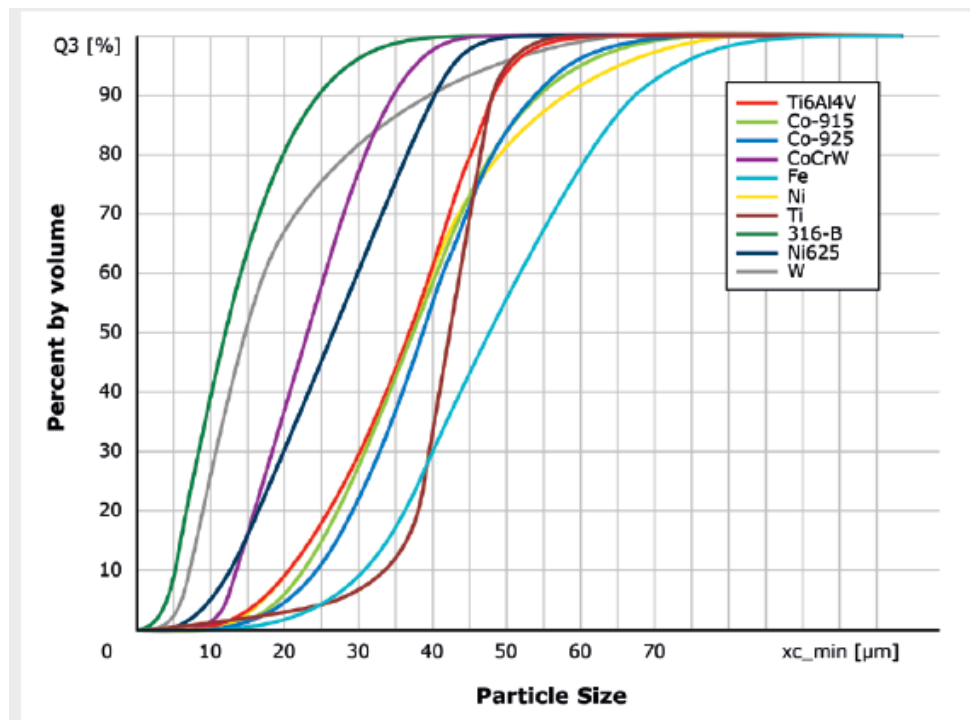


図1. 10種類の金属粉の粒度分布測定結果（積算分布）

図2、図3には、上記10種類の金属粉の粒子形状（アスペクト比）および画像例を示したデータを示します。鉄粉(Fe)は低く不定形な形状の粒子を多く有するのに対し、チタン粉(Ti)は球形の金属粉を多く含んでいることを示しています。図2のような形状のデータに加えて、図3のような画像例も同時に取得できるため、粒子のサイズや形状について直感的な理解・把握を行うことができます。

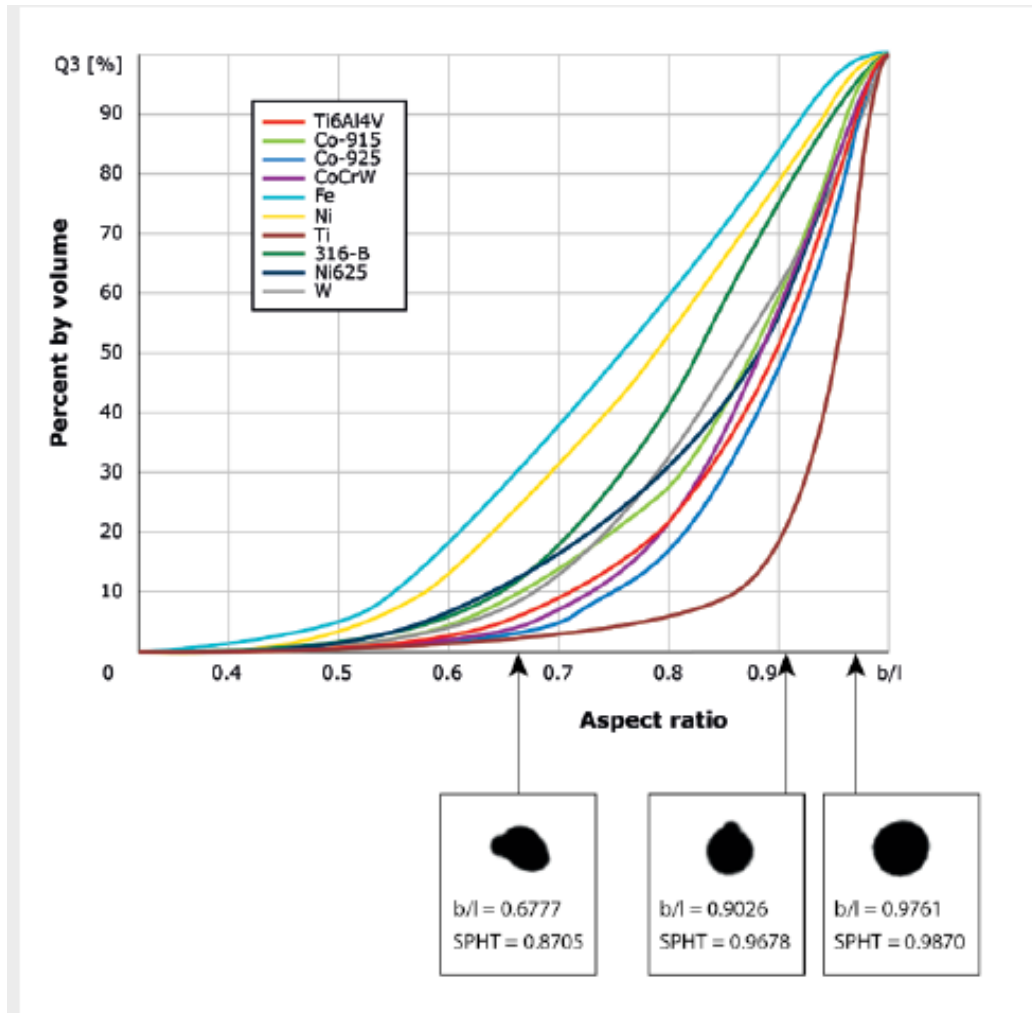


図 2. 10 種類の金属粉のアスペクト比測定結果（積算表示）

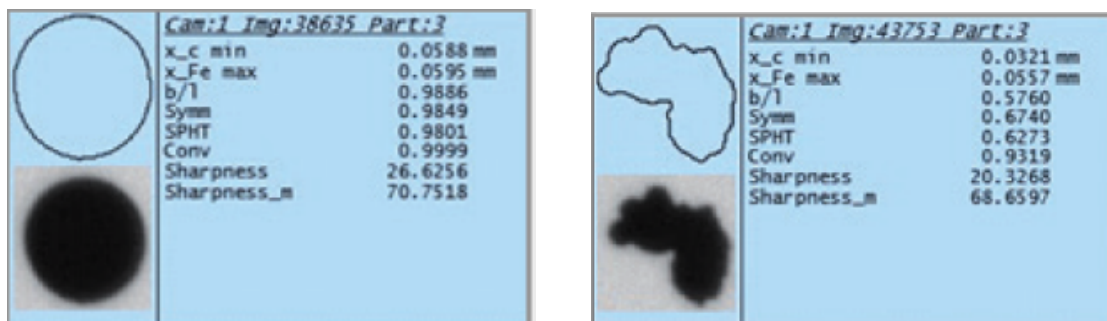


図 3：球状に近い金属粉（左図：アスペクト比 (b/l) や真円度 (SPHT) が高い）と不定形な金属粉（右図：アスペクト比 (b/l) や真円度 (SPHT) が低い）の画像例  
粉末冶金工程では通常、大きい粒子の空隙に小さい粒子が入り込むことで、ダイ中の充填

率が高くなるように広い粒度分布を有する金属粉が使用されます。焼結工程での粒子間の接触面積が高くなるため、ある程度不定形な金属粉が含まれていた方が効果的です。ただ、あまりに不定形な粒子が含まれていると圧縮工程で不具合が出るため、カムサイザーX2のような画像式の装置で、粒子形状を管理する必要があります。

AM（積層造形法）においては、表面が滑らかで均一な粉の層を形成し、正確な焼結を行うために球形でサイズ分布の狭い（＝均一なサイズの）金属粉が必要です。金属粉の平均粒径は10～50 $\mu\text{m}$ なので、上記の10種類の金属粉のなかではチタン粉（Ti）が最も適しています。規格外の粗大粒子や不定形の粒子は、最終造形物の不良率を高めるため、高い精度で検出する必要があります。カムサイザーX2は図1～図3に示す通り、ごく微量含まれる粗大粒子や不定形粒子も、高精度で検出することが可能です。

#### **MIM(金属粉末射出成形法)用途の微細金属粉測定例**

MIM(金属粉末射出成形法)用途においては、10 $\mu\text{m}$ 以下の微細サイズおよび球形の金属粉が必要です。図4には、MIM用途に使用されている2種類の金属粉を、圧縮空気分散方式(50kpaの圧力)で測定した結果を示します。非常に微妙な2種類の金属粉のサイズ分布の差も、カムサイザーX2は正確に測定しています。

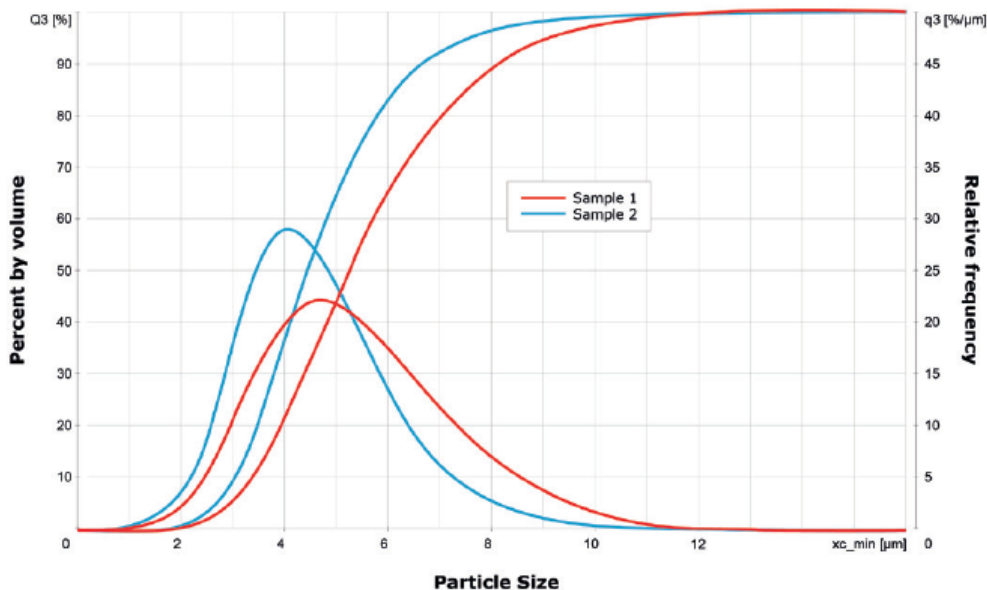


図4. 平均粒径4.5 $\mu\text{m}$ の金属粉（Sample2）と5.2 $\mu\text{m}$ の金属粉（Sample1）の粒度分布。  
カムサイザーX2は下限0.8 $\mu\text{m}$ まで測定が可能です。

### ハンダ粉の測定事例

粉末冶金以外の金属粉測定事例として、回路基板に使用されるハンダ粉があります。製造時に規格が厳しいため、サイズと形状は厳密に管理される必要があります。図5に異なる6社のハンダ粉の粒度分布を示します。

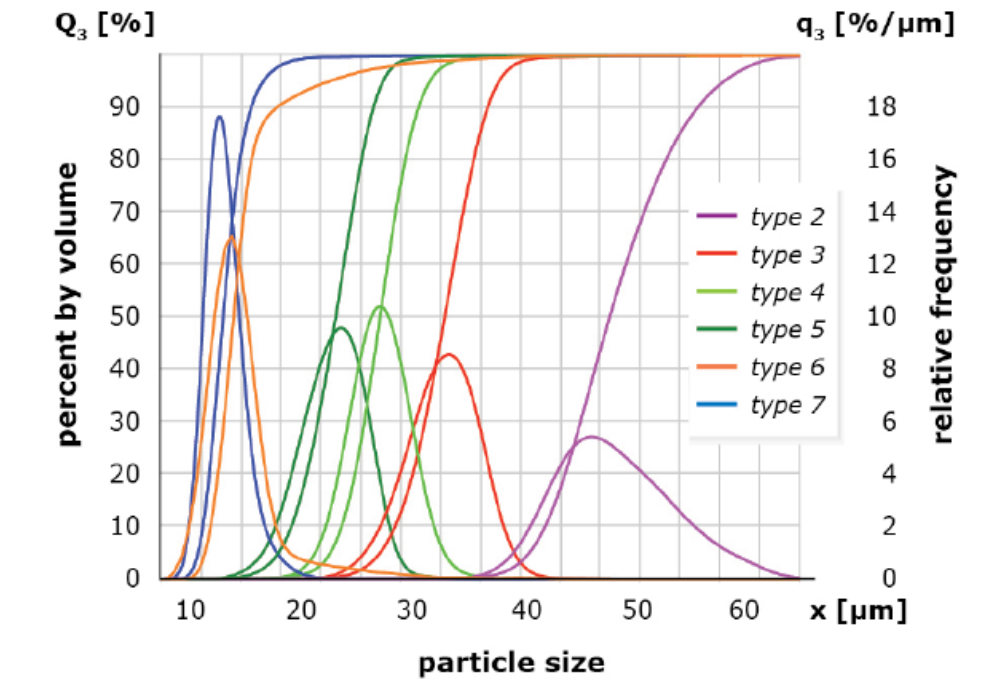


図5. 6社のハンダ粉の粒度分布測定例

測定結果が正しく測定できているかの1つの指標となるのが再現性です。図6には、あるハンダ粉メーカーの要請により、同じロットのサンプルを2か所の工場で、4台のカムサイザー×2を用い、のべ180回測定した測定結果を示します。平均粒径は27.3μmで、標準偏差値は0.1μmという、極めて高い再現性が得られました。

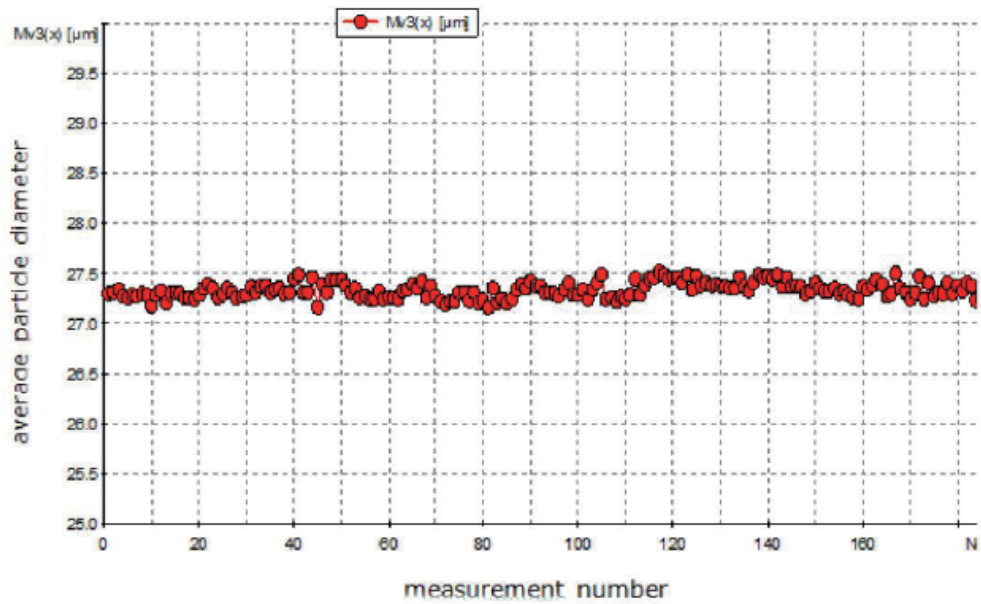


図 6. 同一サンプルを 180 回測定した結果。x 軸は測定ナンバー、y 軸は平均粒径を示します。

**ヴァーダー・サイエンティフィック株式会社**

<http://www.verder-scientific.co.jp>

**担当：松脇**

メール [matsuwaki@verder-scientific.co.jp](mailto:matsuwaki@verder-scientific.co.jp)

本社：

〒160-0022 東京都新宿区新宿 5-8-8

TEL:03-5367-2651 FAX:03-5367-2652 [info@verder-scientific.co.jp](mailto:info@verder-scientific.co.jp)

大阪営業所：

大阪府大阪市西区新町 4-19-3 東洋ビル 1F

TEL:06-6534-0621 FAX:06-6534-0622