

粒子径分布の測定

【はじめに】

金属積層造形用に使用される金属粉末は流動性が良い事が要求されるため、粒子径分布が狭く、整っている事が望ましいとされています。今回はその粒子径分布の測定について、弊社所有のレーザ回折式粒度分布測定装置を中心に述べます。

【粒子径の表し方】

測定する金属粉末が全て完全な球形であれば、粒子径は単純にその直径となりますが、実際の金属粉末はそのような理想的な状態にはなっていない事がほとんどで、複雑な形状をしています。そのため、粒子径の表し方も複数あり、弊社所有の粒度分布測定装置では球相当径で測定がなされます。球相当径とは測定粒子を球とした時(この時、測定粒子と球の体積は同じとする)の直径と定義されます。

【粒子径分布の表し方】

粒子径分布の表し方の代表的なものに、体積基準分布と個数基準分布があります。体積基準分布とは、全粒子体積中に任意の粒子径の粒子が体積で何%入っているかを表します。また、個数基準分布は、全粒子数中に任意の粒子径の粒子が個数で何%入っているかを表しています。このため、粗粉に微粉が多く入っている場合、体積基準分布では微粉の体積割合は少ないため少なく表され、個数基準分布では多く表されるため、粒子径分布に顕著な違いが見られる事があります。図1、図2に微粉を含んだ同じ試料の体積基準分布と個数基準分布の測定例を示します(弊社所有のレーザ回折式粒度分布測定装置での結果)。体積基準分布ではほとんど確認されない微粉が個数基準分布では明確に確認されることが分かります。

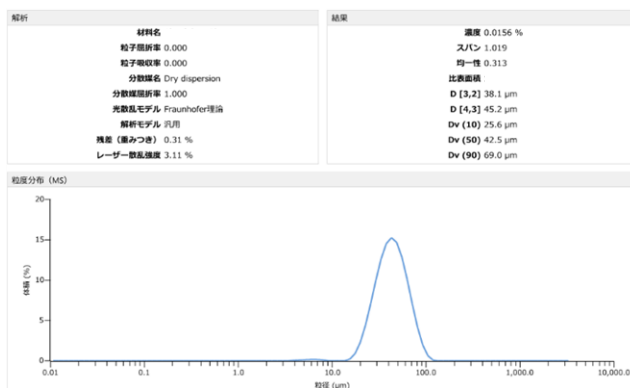


図 1.体積基準分布

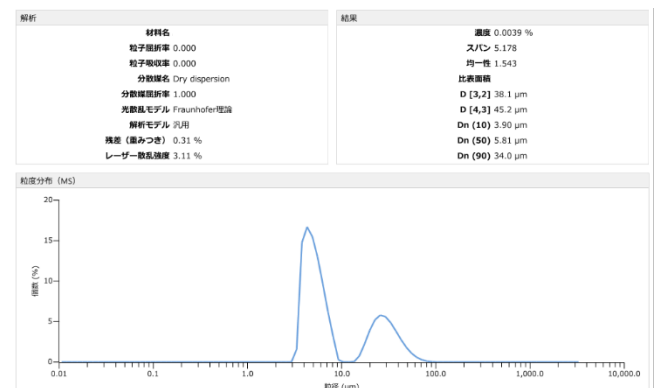


図 2.個数基準分布



【レーザー回折式粒度分布測定装置】

弊社所有の粒子径分布測定装置は、レーザー回折式になります。

レーザー回折式粒度分布測定装置では、金属粉末にレーザー光を当て散乱されたレーザー光の角度と強度から粒子径分布を算出します。金属粉末に当てたレーザー光は粒子径が大きいと前方散乱となり、小さくなるにつれ高角度に散乱され、このレーザー光の散乱パターンから粒子径分布を算出できます。また、算出される粒子径分布は球相当径の体積基準分布となり、必要に応じて個数基準分布に変換する事もできます。また、レーザー回折式はデータの再現性が良く、測定時間も比較的短いので簡便に測定が行えます。このため、広く普及した測定方法です。

【レーザー回折式の弱点と対策】

レーザー回折式粒度分布測定装置では、粗粉に微粉が少量含まれる場合、微粉が測定結果(粒子径分布)に個数基準でも反映されない事があります。微粉の検出をより確実にこなわれない時には、レーザー回折式と共に自動画像解析による測定をお勧めいたします。自動画像解析では粒子1個1個を光学系で撮像を行い粒子径の測定を行います。そのため、微粉の取りこぼしは光学系の倍率にもよりますが少なくなります(この場合の粒子径分布は、円相当径の個数基準分布となり、体積基準分布にも変換できます)。

【最後に】

粒子径分布はレーザー回折式粒度分布測定装置を用いれば、再現性の良い体積基準分布のデータを比較的短時間で取得する事が可能です。このため、金属積層造形でリサイクルの繰り返しによる粒子径分布への影響を確認されたい時に有効な手法であると考えています。しかしながら、条件によっては微粉の検出が困難になる事があります。微粉の検出を目的とされる場合には、自動画像解析も合わせた測定をお勧めいたします。弊社には自動画像解析の装置も所有しておりますため、弊社の受託分析サービスをご利用いただければ幸甚です。