

粉末冶金 (ふんまつやきん) 法ってなに!?

粉末冶金法で、誰でも簡単に金属製品をつくることできる?!

粉末冶金って知っていますか? これは、簡単に言うと、金属粉末を成形して焼き固めることで、様々な形状、様々な材質の部品を製造する手法です。ものづくり手法としては、「知る人ぞ知る」=「マイナー」な手法なのです。だから知りませんよね...

金属は、高い強度を有しつつ、様々な形状に加工することができる材料です。しかし、曲げたり伸ばしたりするには大きな力が必要となることや、変形させることのできる量には限度があります。紙や木材、プラスチックなどの材料と比べると、金属加工には多くの加工工程と、多くのエネルギーが必要です。そこで、出発点を粉末とすることで多くの利点が生まれるのです。

例えば、鉄の粉末に少しの黒鉛粉を混ぜて、それを作りたい部品形状の型に入れて圧縮成形し、高温の炉に入れて焼く(焼結)と、「焼結炭素鋼」という強度の高い金属部品を造形することができます。一般に強度と加工性能は反比例します。強い金属ほど成形しにくくなります。一度の成形でほぼ目的通りの複雑な造形が可能であるほか、焼結後の材質は原料粉末よりもはるかに向上させることができ、まさに一挙両得!の粉末冶金法はとっても「エコ」な金属加工プロセスなのです。すごいでしょ!?

...とは言いやはり金属製品を作るわけですから、たとえ原料が粉末であっても、大きなプレス機や、その力に耐える工具(金型:ものすごく高価)が無くては成形できませんし、焼き固めるための高温の焼結炉も必要となります。

そこで! 奈良高専機械工学科材料工学研究室では、この粉末冶金法を広く一般の人にも知ってもらうべく、小中学校の理科室などの環境でも簡便に実演可能とできる手法を開発しました!!
題して、「**寒天を用いた金属粉末の成形**」と、「**電子レンジを用いた焼結**」です!?
この手法で、特別な工具や装置を用いず、手作り感覚で金属製品を造形できました!おもしろいぞ!

一般的な粉末冶金法による製造プロセス*

*出展: 日本粉体粉末冶金工業会HP <http://www.jpma.gr.jp/>



ホントに? 私にもできる! 簡便な粉末冶金法の提案**

**奈良高専 機械工学科材料工学研究室で開発、(社)粉体粉末冶金協会 H23年度春季講演会にて発表

- ①金属粉末、市販の粉末寒天、および水を所定の配合比となるように量りとり、...
- ②ビーカー内に投入し、電熱器で90℃前後に加熱して、よく練りあわせます。写真は銅粉末を原料とした例です。
- ③練りあわせたものは泥状となっているので、スプーンなどでそのまま素早く成形型に充填します。
- ④成形型は、たとえば粘土遊び用や、料理用ゼリー型など、水分に耐えられれば、どのような材質でもOKです。
- ⑤成形型を自作することも可能です!
市販のプラスチックパテを用いると、複製したい原型から簡単に型取りできます。
- ⑤-例1
フラモテルの部品を原型として型取りした例。
- ⑤-例2(上級編!?)
機械工場のレーザー加工機を用いれば、作りたい製品の原型から設計製作できます。奈良高専ロゴマークを作ってみました!
- ⑥型への充填後、冷えて固まった粉末成形体を抜き出し、乾燥して水分を除去します。
- ⑦いよいよ焼結です!!
レンジで「チン」すると、1000℃まで温度が上がるように「細工」した炉を作りました!
- ⑧電子レンジは市販の普通のものでOKですが、レンジ庫内が高温に直接さらされないように、断熱材を厳重に配置することで、焼結炉だけが高温になるようにしています。
- ⑨焼き上がって、完成です!
金属製品を手作りできました!!

