



注湯工程。発泡スチロールがガス化し炎となる。粉じんの飛散を防ぐため、つねにトンネル内の定点作業で行う。

MANUFACTURING
POWER OF JAPAN

大物を形づくる

発泡スチロール模型を使う「フルモールド鋳造法」

鋳造とは、高温で溶かした金属を鋳型に流し込んで冷却して目的の形状に固める加工方法であり、鉄の鋳造は紀元前7世紀の中国で始まったとされるほど歴史が古い。現在、大型鋳物の鋳造方法には、使用する模型の種類により木型法とフルモールド鋳造法がある。木型法は木で作った模型を砂に埋め込んで砂を固めた後、模型を抜き取って鋳型を作り、そこに金属を注湯する方法である。一方フルモールド鋳造法は、発泡スチロールで作った模型を砂に埋め込み、そこに金属を注湯する。発泡スチロールは熱で溶けてガス化するので、その空間に溶湯が充填され、冷却後、回りの砂を落とせば鋳物ができる。

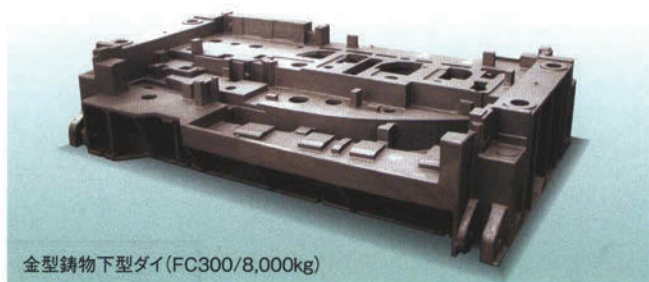
フルモールド鋳造法は木型法に比べ、製作時間が短い、模型が軽量で作業性が良い、木型のような保管スペースが不要、複雑な形状に対応できるといった多数のメリットがある。しかし、発泡スチロールの模型は一回使うと消失してしまい、その都度作らなくてはならないため大量生産には向いていない。また技術的には、発泡スチロールが溶けた後の残渣（燃えカス）が鋳物に介在し、品質が低下することが最大の課題であった。

これまでフルモールド鋳造法に挑戦してきた多くの企業が残渣の問題を解決できずに撤退していった。そのような中で、1966年よりこの鋳造法にこだわり生産してきたのが（株）木村鋳造所である。同

社は独自の技術開発により問題をクリアし、フルモールド鋳造法による大型鋳物のシェアは国内トップ、世界でもトップクラスとなっている。

鋳造品質へのこだわりとIT化への挑戦

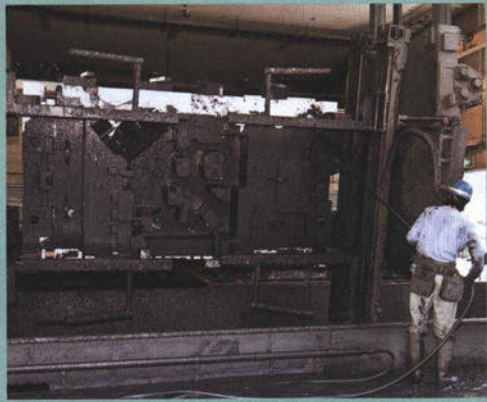
（株）木村鋳造所の大きな強みは、長年蓄積してきた鋳造技術へのこだわりである。例えば自社による塗型材の開発が挙げられる。塗型材とは、発泡スチロール模型の上に塗る薬剤で、①注湯時に発泡スチロールガスを砂の中に逃がす、②砂から製品をスムーズに取り出す、③鋳肌の品質を高める、などの役割を果たしている。耐熱性や塗りやすさなどを追求し、社内では化学や物理の知識を総動員し、現場の声を反映しながら改善を続け、現在の塗型材が完成された。他にも、砂詰めや注湯の方法、速度を工夫するなど、さまざまな技術の改善が行われ、難関であった残渣の問題解決に



金型鋳物下型ダイ(FC300/8,000kg)



発泡スチロール模型のパーツ組立。重さは鋳鉄の400分の1と軽いので作業性が良い。



模型にまんべんなく塗型材を塗布する。鋳物品質に直接かわる工程。

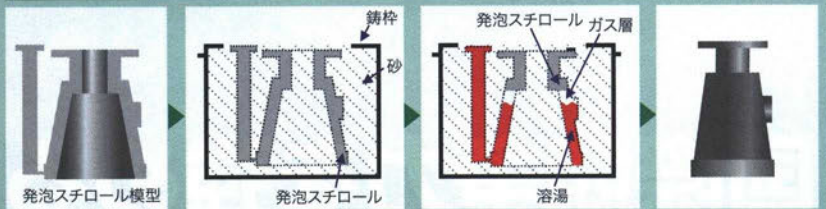


砂込作業。模型を入れた鋳枠に砂を詰める。大きいものでは1回に40tもの砂を使用する。



産業用製品には優れた表面形状が求められることも多く、入念な仕上げを実施する。

フルモールド鋳造法の製造工程



まず製品と同形状の発泡スチロール模型を製作し、これを砂に埋め込み注湯する。抜型する必要が無いため、形状の自由度が高い。模型は1回しか使えないが、データを保存すれば何度でも製作でき、後でデータ加工することも容易である。しかも木型と異なり、型の肉厚を増やすことも可能である。

フルモールド鋳造法

全力で取り組んでいる。

それとともに、積極的にIT化に取り組んできたことも大きな特徴である。以前の模型製作は人の経験と勘に頼る部分が大きかったが、同社では1987年に3次元CAD/CAMシステムをいち早く導入して図面の3Dデータ化を果たし、このデータを元にNC(数値制御)工作機を使用して模型の加工を行っている。これにより複雑な曲面形状を精度よく再現し、製作途中の設計変更も短期間で対応できるようになった。このようなIT化は模型製作をスピードアップすると同時にコストを安くし、量産品への対応を可能にしたのである。

また鋳造作業のノウハウをデジタル化することにより、オペレータの教育期間が10年から2年に短縮されるなど、IT化は技能継承にも役立っている。



デジタル検査では、製品に縞状の光をあてて複数の測定点の距離を測ることにより、複雑な曲面形状が設計どおりに再現できているかどうかを測定する。



NCプログラミング。CAD/CAM台数40台、オペレータ70人の充実した陣容を整えている。

製品の材質としては、ねずみ鋳鉄(FC)だけではなく、強度に優れた球状黒鉛鋳鉄(FCD)も使用し、さらには製品に応じて耐摩耗性に優れた材質の開発にも取り組んでいる。

また独自の技術開発とIT化を生かし、従来のプレス金型の他にも工作機械部品や産業機械部品の鋳物製作にも対象範囲を広げている。この分野では、プレス金型とは異なる加工精度や鋳肌品質などが求められ、これに応えるため加工技術などのいっそうの充実を図っている。従来なかった新しい技術への挑戦を見ると、鋳造技術にはまだまだ大きな可能性があると思わずにはいられない。

●文 杉山香里

ものづくりの魅力



フルモールド鋳造とIT化をうまく組み合わせることにより、鋳造の品質、生産性を高めることができました。これからもどんどん新しいことにチャレンジしていきたい。技術開発のレベルアップをさらに進め、高い競争力を持つ製品を作りたいと思います。
(木村寿利社長)

株式会社木村鋳造所(静岡県駿東郡清水町)
1927年設立。現在、プレス金型用鋳物生産で国内シェア約45%、工作機械用で同15%といずれもトップを誇る。
<http://www.kimuragrp.co.jp>