

3.8 特殊鋳造法

3.8.1 精密鋳造法

精密鋳造法は普通鋳造法(砂型鋳造を指す)と比較し、それよりも格段と寸法精度の高い製品を作ることができるという利点があるが、製造コストが高いので大きな物を商業ベースで作ることができないという欠点がある。精密鋳造法の特長としてはつぎの諸点をあげることができる。すなわち(1)鋳造品の大きさの商業的限界は長さで最大700mmぐらいであり、作りやすい長さは200mmぐらい以下である。重量の商業的限界は最大100kgぐらいで、一般に多く作られているのは10kgぐらい以下である。鋳造する最小肉厚は面積、鋳込まれる金属の種類によつて異なるが0.5~1.5mmぐらいである。(2)鋳放しの寸法公差は図面寸法の $\pm 0.5\%$ 以内である。しかし小さな寸法のところでは $\pm 0.10\text{mm}$ 以内にするには容易でない。角度公差は $\pm 0.5\sim 2.0$ 度である。(3)鋳はだあらさは40~125 rmsである。(4)鋳込み金属の材質の選定にあたってはほとんど制限がない。(5)複雑な形状の品物を作る場合、かなり自由な設計ができる。(6)機械加工費を削減できる。(7)素材費を節約できる。(8)大量生産することができる。

よつてつぎのような条件の品物に利用すると有利となるので、精密鋳造法の利用が拡大してきた。すなわち、(1)ミーリング加工の多い品物、(2)かたい材質の品物、(3)手仕上げの多くかかる品物、(4)入り組んだ複雑な形状の品物などである。精密鋳造品は大きく分けると二つの産業で使われている。一つは航空宇宙産業であり、他は一般機械産業である。前者は極度の高性能と高信頼性を要求する品物を必要としており、後者は比較的安易な品物の大量生産を必要としている。

精密鋳造法には大別すると二つの製造法がある。すなわち、ソリッド・モールド法とセラミック・シェル・モールド法である。セラミック・シェル・モールド法はソリッド・モールド法の改良法である。

ソリッド・モールド法の製造法を簡単に説明すると、まず最初に鋳造しようとする品物とほぼ相似で、製造過程中的使用材料の熱膨張量、収縮量を加味した寸法の模型を、ろうまたはそれと類似の材料を金型に圧入して作り、その模型の表面を微粒子の耐火物とコロイダル・シリカ、エチル・シリケートなどの粘結剤とを混合したスラリーでおおい、それがかわかぬうちに、あらい耐火物粒をふりかける(精密鋳造法がインベストメント法とよばれるゆえんである)。これを乾燥し鋳枠におさめ、粘結剤とともに混練した耐火物粒をそのまわりに充てんし、そのあと乾燥する。つぎに加熱してろう模型を熔融流出させ(別名ロスト・ワックス法とよばれるゆえんである)鋳型を作る。鋳型内に残っている少量のろうは高温で加熱燃焼させる。このようにして鋳型内部に完全な空洞を作り、鋳型を高温状態に保つたまま溶湯を鋳込むのである。

またセラミック・シェル・モールド法を簡単に説明すると、ろう模型の製作までは前記したソリッド・モールド

法と同じである。つぎにろう模型への耐火物の被覆はソリッド・モールド法と同じ方法で行ない、この作業を数回くり返して4~8mmの厚みにする。つぎに乾燥したあと加熱してろう模型を熔融流出させる。そのあとの鋳型の加熱、鋳込みはソリッド・モールド法と同じである。セラミック・シェル・モールド法はソリッド・モールド法より製造コストが安いので、現在ではソリッド・モールド法はほとんど用いられなくなった。

今後精密鋳造品の用途を開発してゆくためには、プロセス自身の改良はもちろんであるが、コスト面では省力化機械の開発と導入が必須である。また技術面では航空エンジン用タービン・ブレードについて、一方向凝固組織や単結晶組織の製造法を確立することが急務である。

3.8.2 遠心鋳造法

遠心鋳造法は非常に古い鋳造法の一つであるが、現在においても、鋳鉄管の製造と内燃機関のシリンダライナーの製造に用いられている。これにおける基本的な技術は従来と変化はない。

鋳鉄管のうち水道管のほとんどは球状黒鉛鋳鉄の材質が用いられ、小口径管から大口径管まですべて金型の遠心鋳造で造られている。またこれには昭和49年に水道用遠心力球状黒鉛鋳鉄管(JIS G 5526-1974)として規格化された。

シリンダーライナーの方もほとんどが金型化されるとともに、その遠心鋳鉄機も改良され著しく生産性の向上が計られたが基本的な技術は別に変わらない。

3.8.3 連続鋳造法

ここで述べるのは鋳鉄の連続鋳造による丸材、角材の製造である。これは昭和36年にすでに日本にスイスよりその技術が輸入され、丸材が製造されはじめた。この方法は図3.8.1に示すように、一種の取鍋から溶鉄がそれに横に付着している黒鉛の冷却鋳型に引出され、そこで凝固を終了し、後間歇的に横型に引出され後、一定の長さに切断されて成品とされる。

材質としては片状黒鉛鋳鉄ならびに球状黒鉛鋳鉄が用いられ、機械加工され工作機械部品、伝導工具部品、自動車部品、ミシン部品などに用いられている。近年、鋳物の価格の上昇とともに鋳鉄が鋳物として一定の形状で使用されるばかりでなく、このように一次素材として使用されることも漸次増加しつつある現状である。

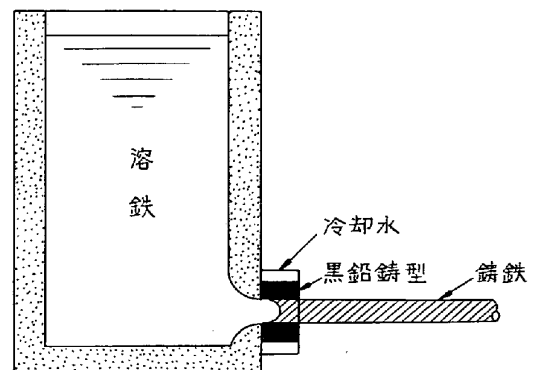


図 3.8.1 鋳鉄の連続鋳造装置の断面