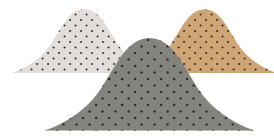


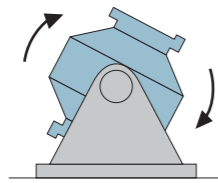
# 基本プロセス

Production Processes



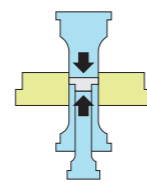
製品を構成する主原料は鉄粉や合金鋼粉などの金属粉末です。さらに強度を高めたり特別な機能を付加するために黒鉛粉やその他金属粉などが副原料として用いられます。いずれも有害物質を含まない厳選された粉末を使用しています。

The products are mainly made of metal powder such as iron powder and alloy steel powder. To improve the strength and additional performance, additives such as graphite powder and other metal powders are also used. In any case, only non-hazardous selected materials are used.



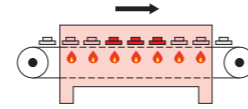
製品機能を満足する組成になるよう設計された各種原料粉末及び潤滑剤をコンピュータ制御により配合、混合します。潤滑剤は成形時に金型との焼き付きを防止するために添加されます。

The additive powder and lubricant are mixed with the main material using computer controlled system. Lubricant is added in order to prevent compacts from sticking to tools during pressing.



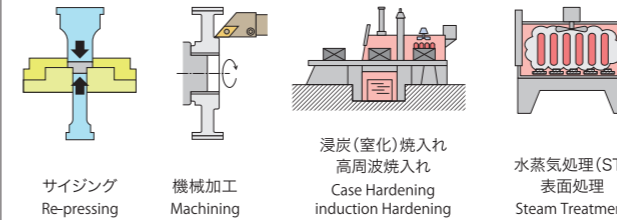
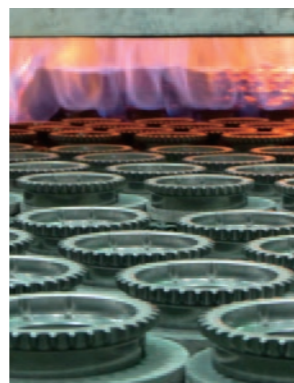
混合された粉末は、金型の中へ一定質量だけ充填され、プレスにより上下方向から300～800MPaの圧力で圧縮成形されます。

Mixed powder is fed into the cavity of tools and compacted under a pressure of 300 to 800 MPa.



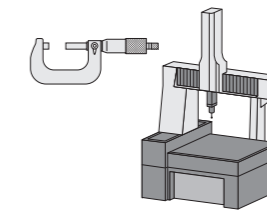
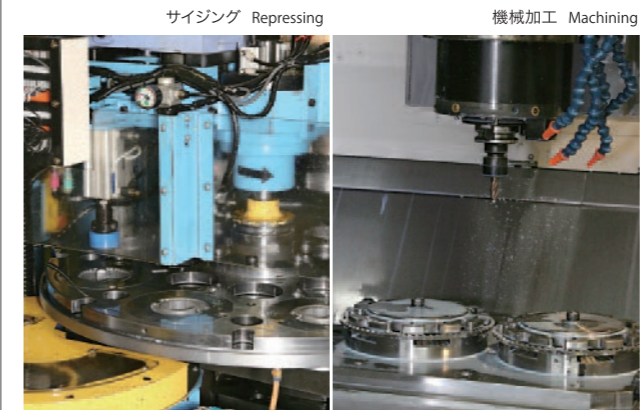
粉末成形体を溶融点以下の高温で一定時間加熱することにより、原子レベルの拡散が進み、粒子間の結合が行われます。

Green compacts are heated in a high-temperature furnace where the metal powder particles have solid phase bonding.



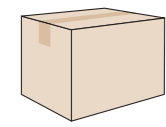
品質や特性をさらに高め、使用目的や用途に応じた製品を得るために、以下のような処理が適用されます。

- サイジング  
焼結後の寸法精度が不十分な時は、焼結体を金型に入れて再圧縮し、寸法の矯正を行います。
- 機械加工  
できるだけ機械加工をしないで済むような設計を行うことが望ましいですが、粉末成形だけでは所望の寸法精度や形状が得られない場合には、切削や研削等の加工を行う必要があります。
- 浸炭(窒化)焼入れ、高周波焼入れ  
一般構造用鋼と同様、ガス浸炭焼入れにより耐摩耗性や疲労強度等の改善が図れます。また、部分的に表面硬さを高める高周波焼入れを行うことも可能です。
- 水蒸気処理(ST)、表面処理  
焼結鋼を450～550℃の加熱水蒸気で処理すると、黒色の酸化鉄(Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>)の皮膜が表面に生成し、耐食性および硬さが向上します。また、軟窒化処理や各種メッキ等の表面処理も可能です。
- REPRESSING  
When dimensional accuracy is not enough after the sintering process, it is repressed for better accuracy.
- MACHINING  
Ideally, P/M parts should be produced only by compacting and sintering. If the design requires, machining and grinding may be applied in order to obtain required dimensional accuracy and shape.
- CASE HARDENING, INDUCTION HARDENING  
The surface of ferrous P/M parts can be carburized or carbonitrided and hardened by the similar methods as those used for conventional steel. This process makes the surface of the parts hard, thus improving wear resistance and fatigue strength. Induction hardening can be used to partially harden P/M parts.
- STEAM TREATMENT  
Heating ferrous P/M parts in a steam atmosphere of 450° to 550°C gives them a bluish-black finish. This iron oxide (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) finish has superior corrosion resistance and wear resistance.



各工程における自工程検査に加えて、第三者による監査検査を行い品質の維持管理を図っています。

Inspection is performed at every stage of the manufacturing process. In addition, inspection quality is upgraded by implementing plant auditing by a third party.



完成品は輸送途中で傷がついたり錆びたりしないように梱包し出荷されます。

Finished products are packed with care to prevent damage and rust during transportation.

