

鋳鉄用



- 1.炭素量2.5～4%で、Siを0.5～3.0%、Mnを0.3～1.2%、Pを0.1～0.6%、Sを0.02～0.12%を含む鋼材は鋳鉄に属します、また、特定用途を目的として、Cr、Cu、Ni、Mo、VまたはTiなどの元素を添加することもあります。
- 2.鋳鉄にはねずみ鋳鉄、可鍛鋳鉄、球状黒鉛鋳鉄、白鋳鉄など四種類に分類されて、基本的にはC及びSiの二つの元素の含有量により、その性質を変えます。
- 3.C、Siの含有量が低くて（C：3.0%以下、Si：2.0%以下）、遊離黒鉛が存在していないのは、白鋳鉄に属します。これ以上の場合、ねずみ鋳鉄に属します。（生地の含有量によって、フェライト組織、パーライト組織または混合組織に分けています。） 鑄込み直前の溶湯にマグネシウムやカルシウムなどを含んだ黒鉛球状化剤を添加することにより、黒鉛そのものを球状化させます。この鋳物は鋼と同程度に、粘り強く強靱な鋳物となり、機械的性質は軟鋼に相当します。熱処理することでセメントイトから鉄と炭素を分離し、黒鉛を生成させます。この熱処理の方法によって、「黒心可鍛鋳鉄」や「パーライト可鍛鋳鉄」更に「白心可鍛鋳鉄」などに分類されます。白鋳鉄を長時間850℃～930℃で加熱すると、「黒心可鍛鋳鉄」に、1000℃で加熱処理することにより、「白心可鍛鋳鉄」に形成させることが出来ます。これら可鍛鋳鉄の機械的性質はねずみ鋳鉄より良好です。
- 4.鋳鉄はその凝固の過程で、冷却とともに収縮しますが、この黒鉛の生成時の膨張で冷却による収縮を補いますので、CとSiの含有量が高いほど、凝固過程での、体積の収縮現象が著しくありません。
- 5.このように鋳鉄は融点が低いことや、溶融体の流動性がよいことから、いろいろな形状を作りやすいという利点があります。しかし、下記の原因により、溶接性が不良になることもあります。
 - a.溶接金属と母材を急に冷却させると、第二層の硬化効果が発生し、加工性と切削性との劣化に至ります。
 - b.炭素の含有量が高いため、溶接の過程に大量のCO₂ガスの発生で、ブローホールが生じ易くなります。
 - c.延性が少なく、かつ、もろく、さらに鑄造時の残留応力と溶接による残留応力とあいまって、肉厚の変化した部分や角などに応力が集中して割れが発生しやすくなるといったことも特徴です。
 - d.鋳鉄母材が溶融し急冷すると非常に脆いセメントイト相が発生します。
 - e.予熱温度は一般の物件より高いので、溶接法・溶接棒および溶接施工法などに工夫が必要となります。



溶接材料の選び方

鋳鉄溶接棒種類	スラグ	予熱温度℃	潤滑性	ビードと母材の色的一致性	接合施工	耐割れ性	ビードの加工性	熱影響部の加工性	合金系統	価格
GC100	黒鉛	100~300	○	△	◎	◎	◎	◎	Ni:99%	高価
GCI-1	黒鉛	100~300	○	△	◎	◎	◎	◎	Ni:99%	高価
GC55	黒鉛	150~350	○	△	○	○	○	○	Ni:55%	高い
GCI-2	黒鉛	150~350	○	△	○	○	○	○	Ni:55%	高い
GC0	低水素	100~350	◎	○	○	○	△	△	低合金 低水素	低価
GCI-3	黒鉛	350~400	○	◎	○	○	△	△	C:3.2%	低価

注：◎極めて優良○良好△差

溶接施工要点

- 補修する部分は、機械加工、グラインダ、ガウジングなどで、欠陥がなくなるまで行ってください。油、汚れまたは母材の表面に付着した異物を溶剤にて除去します。ただし、油のしみこんだ鋳鉄の溶接をする場合は、溶接前に約400℃で十分に油を焼き、油のしみこみが深い場合、540℃程度で、さらに油を十分に除去してください。
- 鋳鉄用溶接棒を使用する場合の開先角度は60°～80°とし、物件が厚い場合、ルートの半径は4.8～13mmで、20°～25°のU形開先にしてください。
- 溶接電流は溶着金属の母材への溶込みおよび熱影響部を極力小さくするために、できるだけ低電流を使用し、母材と十分に融合させ、美しいビードを得るため、鋳物溶接に経験がある技術者により溶接を行ってもらうことをお推奨します。
- ストレート溶接を主にして、ウィービング溶接の場合は、ウィービング幅を棒径の3倍以内に留めてください。（ビードの広さは約棒径の四倍以内にする。）また、孔形ビードの場合、エッジを研磨し広くしてから、溶接を行ってください。
- 溶接される物件の体積が大きい場合、溶接熱を均一に分布させるため、飛石溶接法または対称溶接法を採用し、溶接部分を溶接作業時極力低い温度に維持して下さい。
- 熱影響部の硬度と母材の成分及び冷却速度には関連があり、適正な予熱は熱影響部の硬化を緩和させることができます。溶着金属の硬度は希釈率に左右されるため、溶接操作により、コントロールします。シングルバスの希釈率が高いほど、溶着金属の硬度が高くなります。
- 母材が圧力物件でビードの厚さの差異が大であれば、適正な予熱により、ビードの冷却を均一に分布せしめ、優れた耐割れ効果が得られるようにして下さい。
- ビード毎に溶接終了後、高温の状態（約540℃）で、直ちにハンマーなどでビードの波状がなくなるまでピーニングをおこなってください。ただし、ルートバス及び表面ビードであれば、避けてください。
- 大型の溶接物件のビードは割れやすいので、ボルトの植込みによる溶接を採用することもあります。ボルトの直径は約6.4～16mmで、母材への植込みの深さはボルトの直径程度また、ビード表面より、4.8～6.4mm程度の長さにします。ボルトはビード横断面の約25～35%の面積を占めます。