

(432) 粉末粒度分布の異なる焼結鉄の疲労き裂伝播挙動

熊本大学工学部 大学院 ○広松 隆
同 上 本田忠敏、宮崎尚敏

(緒言) 焼結体の気孔組織は、疲労強さなどの動的強度にとつて、大きな因子である。気孔組織に及ぼす影響因子の一つに焼結体を構成する粉末の粒度分布がある。そこで、本研究では、密度(気孔率)が一定で、気孔の形状、分布および大きさを変えた試験片を作製して焼結鉄の疲労挙動に及ぼす粉末粒度の影響を検討した。

(方法) 疲労試験片は、原料鉄粉として、 $-100+150$ および -325 mesh の2種類の電解粉砕粉を用い、所定の押型で成形後、水素中で $1150^\circ\text{C}\times 1$ および 24 hr 焼結を行ない、作製した。疲労試験には万能疲れ試験機(UF-15、島津製)を用い、繰返し速度 1800 c/m で平面曲げ応力を負荷しS-N曲線を求めた。また、気孔間の平均自由距離、気孔径別による分布および気孔の形状値を測定し、粉末粒度と疲労強さとの関連性を検討した。

(結果)

(1) 粉末粒度の異なる平滑材の疲労強度は密度が増加し、粉末粒度が微細になり、また、焼結時間が長くなる程増加する(Fig. 1)。気孔組織を定量金属組織学的に測定した結果によると、微粉材では気孔の大きさが微細でほぼ均一に分布しているが、それに比べて、粗粉材では密度が低下するにつれ巨大気孔の数が増加し、不均一な分布を示す(Photo. 1)。また、長時間焼結により気孔が丸味を帯び微細気孔は消滅する。その程度は微粉材の高密度側で顕著である。

(2) 疲労き裂は、微粉材では主にmatrixのすべりによる塑性変形領域で発生するが、粗粉材では 10μ 前後の気孔で起こり、粉末粒子境界と思われる領域を通り隣接気孔を短絡する形で伝播する。微粉材の主き裂は枝分れが顕著であるが、粗粉材のそれは直線的で開口部も大きいのが特徴である。

(3) 外部切欠効果は、粗粉材ほど小さく、高密度の微粉材で顕著である。気孔の内部切欠効果は、粉末粒子および気孔径が大きく、気孔の大きさの分布範囲が広いもの、また、密度(有効断面積)が減少するほど大となる。このことから、気孔組織の変化による内部切欠効果の相異が認められた。

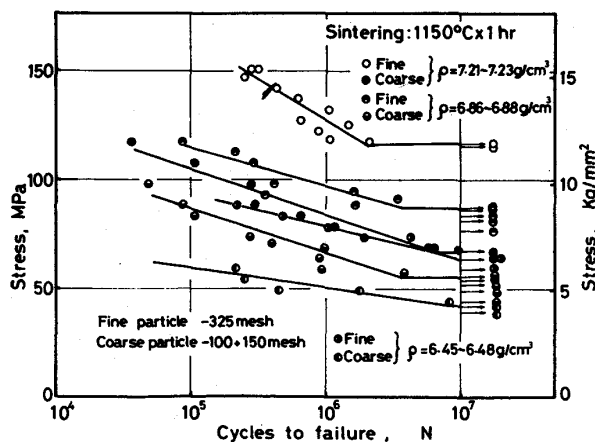
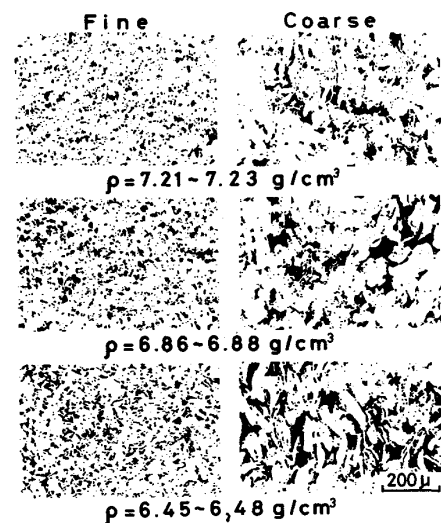


Fig.1 S-N curves of sintered iron.

Photo.1 Microstructures of iron powder compacts, sintered $1150^\circ\text{C}\times 1\text{ hr}$ in H_2 .