

レーザ積層造形法を用いたダイカスト金型造形条件の検討

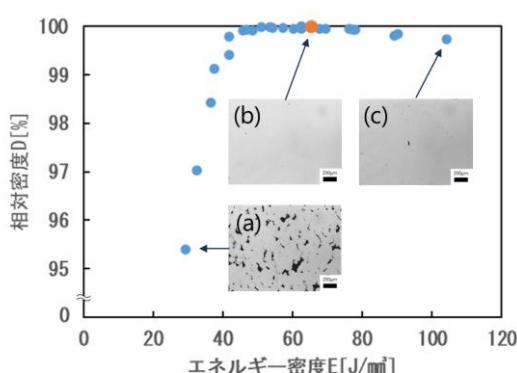
研究期間：令和5年度

研究目的

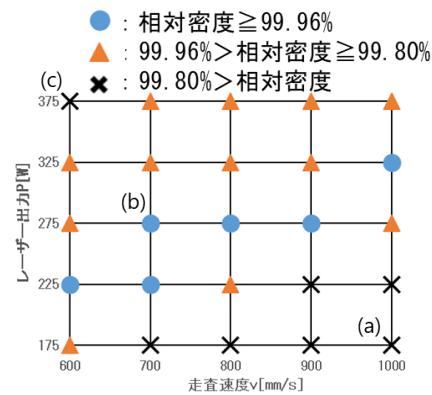
ダイカストの金型に使用される熱間工具鋼（H13）の金属粉末を用いて、緻密な金属積層造形体を得る事を目的に、パウダーベッド（PBF）式造形機で造形条件を変えたプロセスマップで造型し、相対密度によって最適な造形条件を模索した。良好な造形条件の造形体に対して、断面観察・引張試験・衝撃試験・EBSDによる解析を行った。

研究内容

レーザ出力及び走査速度の造型条件を25段階で変化させたプロセスマップで造型し、相対密度によって造形条件を評価した。エネルギー密度が小さい(a)では相対密度が極端に小さく、エネルギー密度が大きくなるにつれて相対密度は(b)で極大となり、以後はエネルギー密度が大きくなるにつれて(c)に示すように相対密度が小さくなる。



エネルギー密度及び相対密度の関係

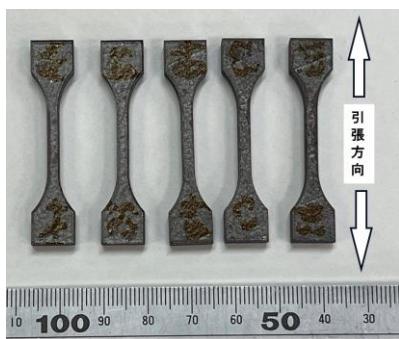


プロセスマップの評価

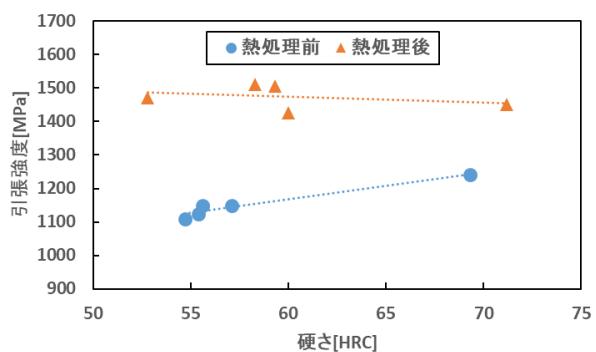
研究成果

プロセスマップの評価及び断面観察を行った。また、相対密度が大きい5条件で造型した試料を用いて強度試験を行い、以下の知見を得た。

- (1) エネルギー密度 $E=56\sim65\text{J/mm}^3$ となるレーザ出力 $P=275\text{W}$ 、走査速度 $v=700\sim900\text{m/s}$ の造形条件で相対密度が極大となった。
- (2) 造形体の引張強度が熱処理によって300MPa程度向上した。
一連の評価手法は、金属積層造型の造型条件を検討する際に応用できる。



造型した引張試験片



引張強度