

レーザー加工技術の宇宙応用

藤田雅之 招へい教授(レーザー技術総合研究所)
共同者: 兒玉了祐 教授

レーザーを用いた月面基地建設材料の製造

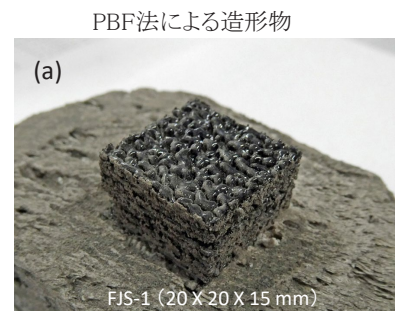
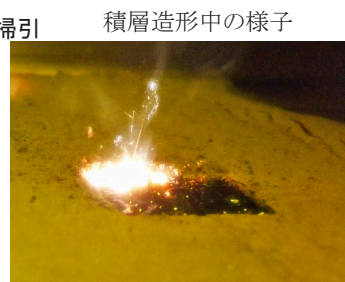
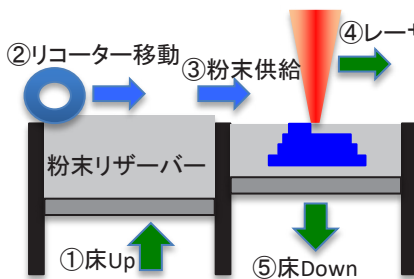
月面探査や火星移住など惑星での人類活動に際して、輸送機の離発着場や運搬路等を含む基地建設が必要となる。地球からの物資の運搬は高いコストや輸送能力の限界があるため、大量の建設材料を現地で入手して製造することが求められる。その解決策として、惑星の表土をレーザーで焼成・溶融させて積層する方法に着目した研究を進めている。レーザーを用いた手法では現在実用化されている3Dプリンターの技術が適用可能であり、将来的には宇宙での利用が期待される太陽光励起レーザーの活用が考えられる。



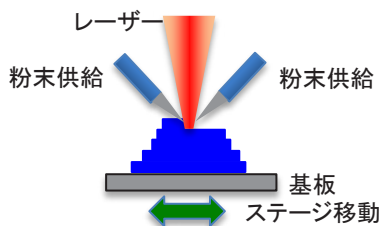
応用1 レーザー積層造形による建材作製

2種類(PBF法とDED法)の市販3Dプリンターに“月の模擬砂(FJS-1)”を装填しレーザー積層造形の実験を行い、建設材料や各種部材としての性能を評価している。PBF法の場合、サブミリのガラスビーズが凝集して層を形成するため、形状精度は高いが圧縮強度は数N/mm²程度となった。一方で、DED法の場合は砂(主成分はシリカ)が連続供給され溶融しガラス化することで層を形成するため、圧縮強度としてコンクリート並みの100 N/mm²以上が得られた。

粉末床溶融結合法(PBF法: Powder Bed Fusion)



指向性エネルギー堆積法(DED法: Directed Energy Deposition)



レーザー照射、粉末供給、ステージ移動を同時に行う。

