



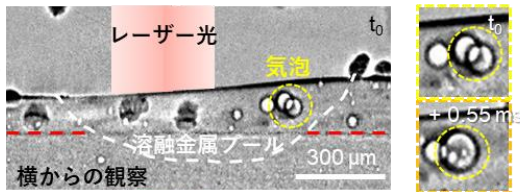
積層造形による高機能エンジンの金属部品の製造

次世代たたら協創センター 教授 新城 淳史

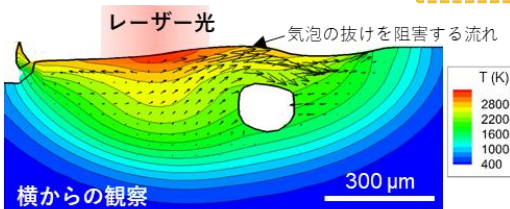
航空機エンジン、発電用ガスタービン、ロケットエンジンなどは、私たちの日常生活を支える交通輸送やエネルギー供給をさせる重要な社会インフラ機器です。このためこれらの性能向上や製造コストの削減は、持続性社会の実現において極めて重要な課題です。そこで当研究室では、これらの複雑な部品の製造を低コストで信頼性高く製造できる技術として、原料微細粉末をレーザーなどで溶かして固める積層造形（3Dプリンター）法の応用研究を推進しています。従来の積層造形法では製造した構造の中に様々な欠陥（気泡、不十分な溶融、割れなど）が発生し、想定外の破壊が生じてしまうという問題がありました。

私達は、実験や数値シミュレーションを駆使し、欠陥のできるメカニズムとその抑制法を研究しています。例えば、レーザー光の制御（下図）や微量の添加物の使用、超音波を当てるなどのアイデアを試しており良好な結果を得ています。このように改良された積層造形法を用い、次世代の高効率エンジンの開発を目指しています。研究は世界各国の一流大学等との共同研究としても進めており、全地球的な環境・エネルギー問題の解決に貢献したいと考えています。

- X線シンクロトロンによる気泡のその場観察



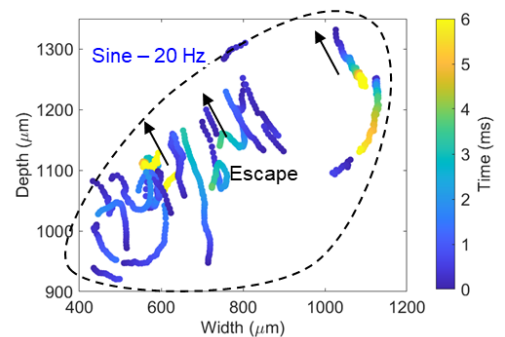
- 数値シミュレーションによる溶融金属と気泡の動きの解明



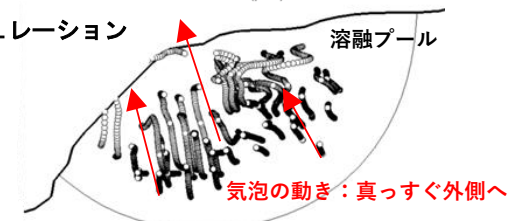
溶融金属プールに流れができ、気泡が閉じ込められる場合があります

Zhang et al., *Nature Communications* (2024)

実験



シミュレーション



レーザーの周期的制御によって溶融金属の流れを変え、気泡をまっすぐ上に追い出します