

リアル空間を強靱にするハードウェアの未来
2021 年度採択研究代表者

2022 年度
年次報告書

奥井 学

中央大学 理工学部
助教

爆発的に速い集積型燃焼人工筋肉の具現化

研究成果の概要

本年度は燃焼人工筋肉の集積化に向けて①燃焼人工筋肉モジュールの開発②繰り返し駆動方法の確立, を行った. 以下にそれぞれについて記載する.

① 燃焼人工筋肉モジュールの開発

集積化のための, 着火装置を内包した人工筋肉モジュールを開発した. モジュールは McKibben 型人工筋肉 (長さ 120 mm, 内径 12 mm 網角 35°) をベースとし, 内部に火花発生のためのスパークを有する. スパークはタングステン電極を陽極, アルミ筐体を陰極とし, 間隙 2 mm である. 前年度までは 3D プリンタによる樹脂製だった部品を金属化したことにより耐久性も増しており, 安定した動作が可能となった. 加えて, 安定したスパークの発生や空燃比の管理などによって着火率が目標である 95%以上を達成した.

② 繰り返し駆動方法の確立

燃焼人工筋肉は一度駆動すると反応後の気体が内部に滞留するため, 繰り返し駆動の実現が課題であった. そこで, 人工筋肉に排気孔を設け, 常に空気と DME の混合気体を供給することで給気と排気を同時に行うこととした. 本方式により, 最大で 10 Hz まで安定して駆動できることを実験的に確認した. 排気孔が常に大気解放されるため燃焼時の内部圧力の低下が懸念されたが, 圧力上昇が瞬間的に起こるため, 本方式でも 200 kPa 程度の十分な圧力が得られることを確認した. なお, 駆動の頻度が高くなると温度上昇が著しく, たとえば 10 Hz 駆動時には約 10 秒で 80°C まで達することが分かった.