

日本液体微粒化学会 微粒化研究推進助成 研究課題実施終了報告書

研究課題名：気流から離脱した液滴の壁面衝突現象の可視化

研究代表者：東北大学 流体科学研究所 助教 大島逸平

助成期間：2022年4月1日～2023年3月31日(1年間)

蒸気タービンは一部の段落を湿り蒸気域で作動している。そのため、翼列中を通過する蒸気中には多数の液滴が混在している。慣性力などにより蒸气流から逸れた水滴群は、動翼や静翼に衝突する。大小様々な水滴が翼面に多数衝突すると、翼面に液糸や液膜が形成される。これら現象はエロージョンや湿り損失に直結し、その特性把握は重要な課題である。

本研究では、気流から離脱して翼面に衝突する液滴衝突現象と、液滴衝突後の液滴液膜挙動を定量化することを目的とし、本年度は可視化計測を行った。図1に示すように、風洞装置に可視化模型を取り付け、様々な条件で実験を行った。使用した可視化模型の形状は、タービン翼面形状を模擬している。また、シリンジから滴下された液滴を気流によって微粒化して多数の液滴群をつくり、多数の液滴衝突現象を観察可能とした。

実施した可視化実験から以下の知見が得られた。タービン翼面に衝突する液滴は真円状に広がるのではなく、翼スパン方向よりも気流進行方向に伸長して液膜化する。また、液膜は時間経過に伴い表面張力により収縮し、液滴状になる。これら液滴が微小液滴のとき、気流による影響が極めて小さく、時間が経過しても流動しない。一方、大液滴は時間経過に伴い流動し、周囲の小さな液滴を吸収しつつ流動する。

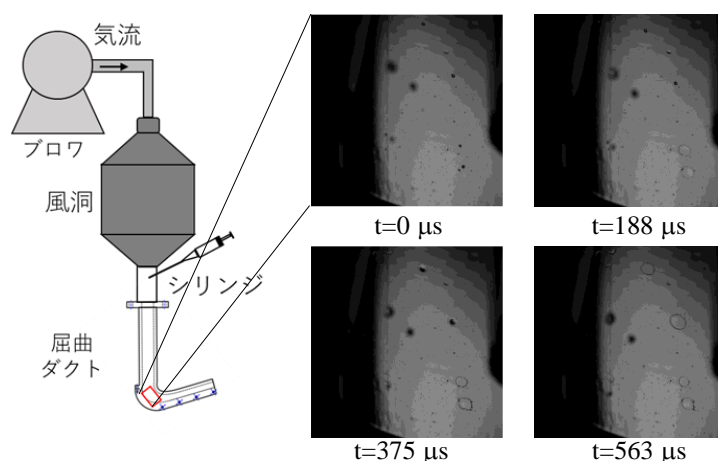


図1 本研究課題実施期間中に作成した実験装置と液滴群のスプラッシュ過程

[外部発表] ・混相流シンポジウム 2023 で発表予定 (2023)