室蘭工業大学
学術資源アーカイブ
Muroran Institute of Technology Academic Resources Archive

高速走行軌道試験装置の予備検討（水制動装置の特性調査）：試験装置整備報告

メタデータ	言語: jpn 出版者: 室蘭工業大学航空宇宙機システム研究センター 公開日: 2016-04-26 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 棚次, 亘弘, 河野, 雄一郎, 松田, 智憲, 宮瀬, 宗彦 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10258/00008671

試験装置整備報告 － 高速走行軌道試験装置の予備検討（水制動装置の特性調査）

○ 棚次 亘弘　（航空宇宙機システム研究センター長，教育研究等支援機構 教授）
河野 雄一郎　（機械システム工学専攻 航空宇宙機システム研究室）
松田 智憲　（機械システム工学科 航空宇宙機システム研究室）
宮瀬 宗彦　（機械システム工学専攻 高速流体研究室）

1 概 要

航空宇宙機システム研究センターでは，研究開発した革新的な基盤技術を安全に飛行実証するため，各種の地上試験装置を整備する計画である．飛翔体の空力特性を取得するための超音速風洞試験装置，飛翔体の飛行制御特性を検証するためのフライトシミュレータ，エンジンの性能を取得するための燃焼試験装置と並んで，地上に敷設した軌道上を実機サイズの模型を高速度で走行させ，推進特性や機体の空力特性を試験する高速走行軌道試験装置を整備する計画である．この高速走行軌道試験装置は，最高走行速度をマッハ１．５程度にするには，全長３ｋｍ程度の直線の軌道が必要であり，設置場所の調査・検討を行っている．この装置では，加速と共に減速機構がキー技術であり，その候補として水制動装置の基礎的な研究を開始した．

2 水制動装置の概要

水制動装置は，図１に示すように二本のレール間に水の水路を設け，走行スレッドが制動区間に来たところでスレッドに設けたバケットで水路の水を吸引し，バケットに沿って水流を１８０度転向し前方に噴射することによって，水の運動量変化で制動力を発生する仕組みである．

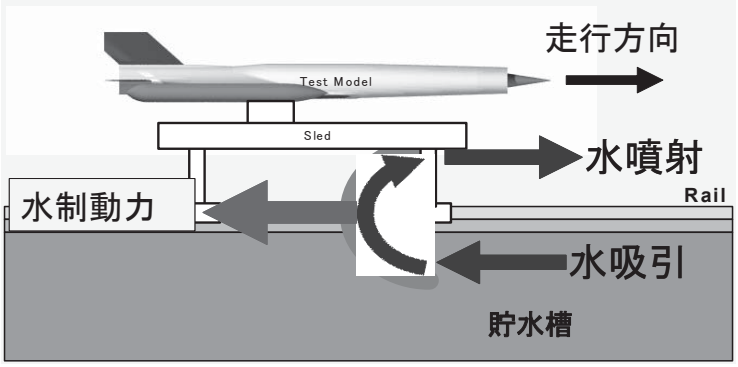


図１　水制動装置の原理図

この制動力の基礎的な特性を調査するため，図２に示すような試験装置で水制動力を計測した．実際の制動装置では，走行するスレッド上に制動用のバケットが固定されているが，ここではバケットを静止した状態で固定し，これに水を噴射してバケットに作用する力をロードセルで計測した．また，バケットから噴出する水の局所的な力を計測し，そのＸＹ方向の力の分布を計測した．

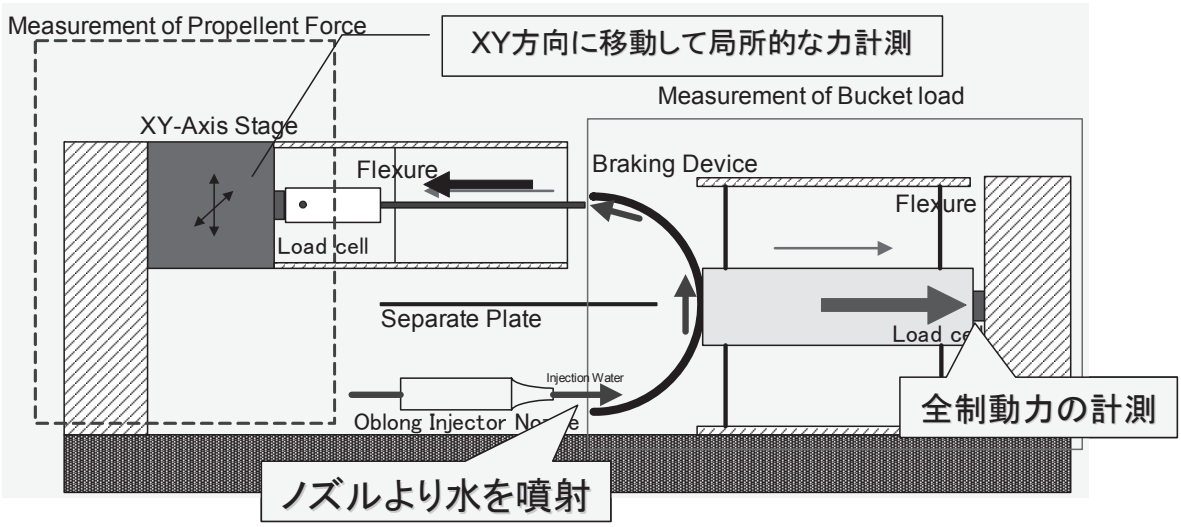


図２　水制動力の計測原理図

図３に全制動力の計測値と理論値を示した．この装置における実際の制動力は，理論値の０．６５～０．７程度であることが判明した．

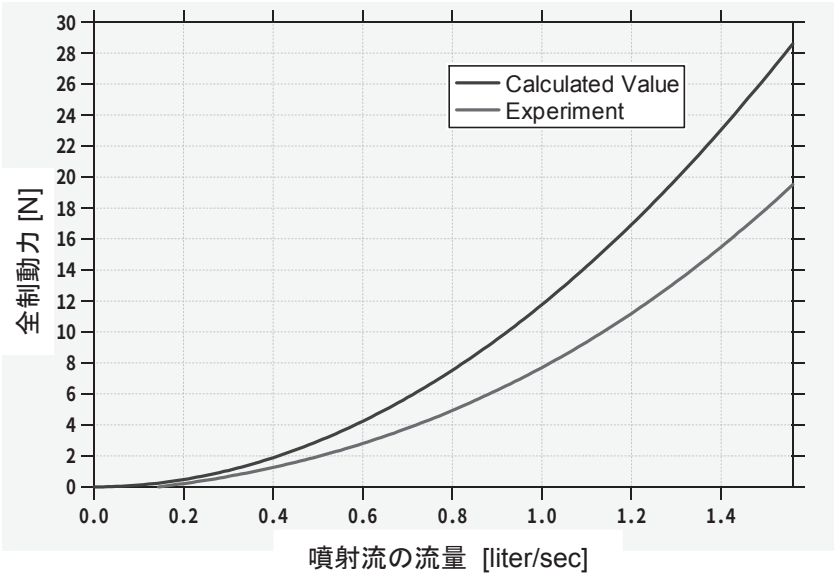


図３　全制動力の計測結果

図４に制動バケットから噴出する水流の局所的な力の分布を計測した結果を示した．
この試験の結果から噴出流が前方の水平方向から上下に散乱していることが分かり，これによって理論値より計測値が低くなったものと思われる．

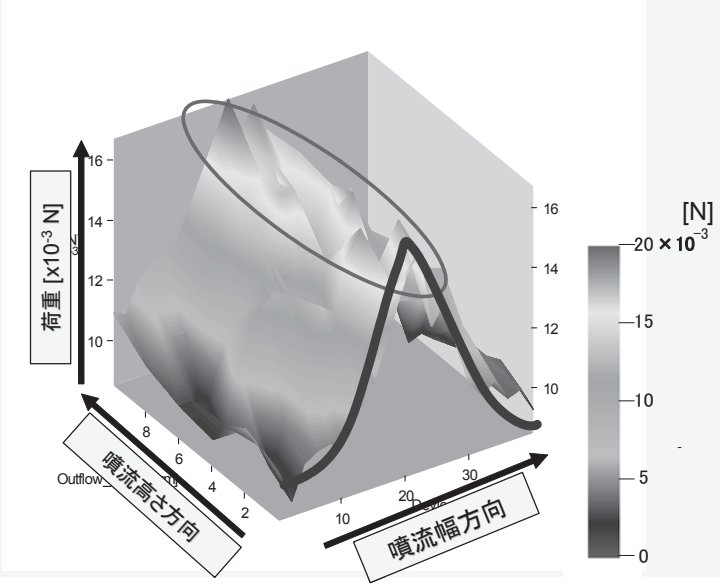


図４　バケットからの噴出流による局所的な力の計測結果

今回の試験では，静止状態での水噴流による制動力を評価したものであるが，実際の走行状態において水路から水を吸引し噴射する場合には，吸引や噴射のアンバランスによる走行安定性への評価も必要である．今後は走行状態における水制動の試験を行う予定である．