**－実験レポート－**

**衝撃波風洞による超音速気流発生**

## Supersonic Generation by using Shock Tunnel

学生証番号・氏名

Given name Family name

### Key Words: Shock tunnel, Supersonic flow, Flow visualization

**1.　目　　　　　的**

　本実験の目的は，・・・

テキストを参照し，実験の目的を記述する．

**2.　衝　撃　風　洞**

**2.1　単純理論**

　図1に衝撃波管の構造を示す．・・・・・

（単純理論について，図，衝撃波管の作動原理を示す数式について，参考文献に基づき記述する．）

|  |
| --- |
| 衝撃波管の構造図を挿入する．（作図ソフトを使い，自分で作成） |
| 図1．衝撃波管の構造 |

**2.2　反射型衝撃風洞**

　図2に反射型衝撃風洞の構造を示す．・・・・・

（反射型衝撃風洞について，図，作動原理を示す数式について，参考文献に基づき記述する．）

|  |
| --- |
| 反射型衝撃風洞の構造図を挿入する．（作図ソフトを使い，自分で作成） |
| 図2．反射型衝撃風洞の構造 |

**3.　実　験　方　法**

**3.1　3-cm×4-cm衝撃波管および計測系**

　図3に本実験で使用する3-cm×4-cm衝撃波管（3ｘ4ST）を示す．・・・

（3x4STの各部の寸法，仕組み，圧力変換器の取付位置および間隔，計測装置の配置，計測の原理について，正確な寸法，装置の型番・性能を具体的に記述する．）

|  |
| --- |
| 3ｘ4STとその計測系の図（作図ソフトを使い，自分で作成） |
| 図3．3-cmｘ4-cm衝撃波管とその計測系 |

**3.2　可視化光学系**

反射型衝撃風洞実験で利用したシュリーレン法による可視化光学系をを図4に示す．・・・・

可視化光学系について，図を用いて説明する．光学部品の名称，仕様，画像計測装置（カメラ）の詳細について記述する．

|  |
| --- |
| 可視化光学系の図（作図ソフトを使い，自分で作成） |
| 図4．シュリーレン法可視化光学系 |

**3.3　実験手順および条件**

**3.3.1 衝撃波管実験**

衝撃波管実験の手順はツ次の通りである．・・・

実験手順について説明する．

実験条件を表1に示す．

表の大きさは，実験条件に応じて付け加える．

表1　衝撃波管実験条件

|  |  |
| --- | --- |
| 駆動気体： | 試験気体： |
| 初期圧比P4/P1（−） | 高圧室圧力P4 (kPa) | 低圧室圧力P1 (kPa) | 衝撃波Mach数(-) |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| 必要に応じて行を追加 |  |  |  |

**3.3.2 衝撃風洞実験**

　衝撃風洞実験の手順は次の通りである．・・・

実験手順について説明する．

実験条件を表2に示す．

表2　反射型衝撃風洞波管実験条件

|  |  |
| --- | --- |
| 駆動気体： | 試験気体： |
| 初期圧比P4/P1（−） | 高圧室圧力P4 (kPa) | 低圧室圧力P1 (kPa) | ノズルMach数(-) |
|  |  |  |  |

**4.　実　験　結　果**

**4.1　衝撃波管実験**

本実験で得られた結果を表3に示す．また，得られた結果を単純理論と比較したものを図5に示す．この時，気温XXX Kであり，音速XXX m/s として衝撃波Mach数を算出した．

その他，実験時に気が付いたことを書き加える．

表3　衝撃波管実験結果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 初期圧比P4/P1 (-) | 通過時間( s) | 衝撃波速度 (m/s) | 衝撃波M数(-) | 隔膜厚 (m) |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

表のセル数は，必要数を付け加える．

|  |
| --- |
| 横軸を初期圧比，縦軸を衝撃波Mach数としたグラフを作成する．その際，単純理論の式から得られるグラフもひとつのクラフに示す．（グラフ作成ソフトを使い，自分で作成） |
| 図5．初期圧比と衝撃波Mach数の関係 |

**4.2　反射型衝撃風洞実験**

本実験で得られた模型周囲で発生した円錐衝撃波の可視化画像を図6に示す． 得られた画像から，円錐衝撃波の半頂角はXX°と判明し，Tylor-Maccollの関係式のグラフ（図7）から気流Mach数は，XXであると評価できる．

|  |
| --- |
| 可視化実験で得られた画像を挿入する．ただし，円錐衝撃波の半頂角が分かるように，IrfanView，Gimpなどの画像ソフト画像自体のコントラスなどの調整とどれが衝撃波であるか画像に書き込みをする． |
| 図6．半頂角10°の円錐模型周囲に発生した円錐衝撃波 |

 Tylor-Maccollの式をグラフ化したものを図7に示す．

Tylor―Maccollの式を示す．

|  |
| --- |
| Tylor―Maccollの式をグラフ化したものを参考文献から複写する．横軸が気流Mach数．縦軸が発生する円錐衝撃波の半頂角． |
| 図7．Tylor-Maccollの式 |

**5.　考　　　　察**

実験結果について考察する．レポートで最も重要な部分．各学生の能力の差が最も出る部分．

**6.　ま　と　め**

　本実験では1）衝撃波管の動作原理（単純理論）の理解，2）基本特性の計算方法，3）衝撃波管の取扱の基礎，4）シュリーレン法による衝撃波の可視化計測の基礎を習得することを目的に，衝撃波管における初期圧比と初期書撃破Mach数の計測，反射型衝撃風洞を用いて半頂角10°の円錐模型周周囲に発生する円錐衝撃波をシュリーレン法で可視化計測した．その結果をまとめると；

得られた結果について，箇条書きでまとめる．

**参　考　文　献**

参考文献について以下の様な書式でまとめる

1. 日本航空: 日本航空宇宙学会論文集執筆要綱, 日本航空宇宙学会論文集, **47** (1999), pp. 319-322．
2. 木村　孝, 山田　弘: 参考文献の例, 第129回参考文献講演会講演集, 1999, pp. 147-150.