



# 実機流体現象における不確かさを排除するためのモード解析手法の構築



課題代表者: 高木 洋平 (横浜国立大学)

## 研究背景・目的

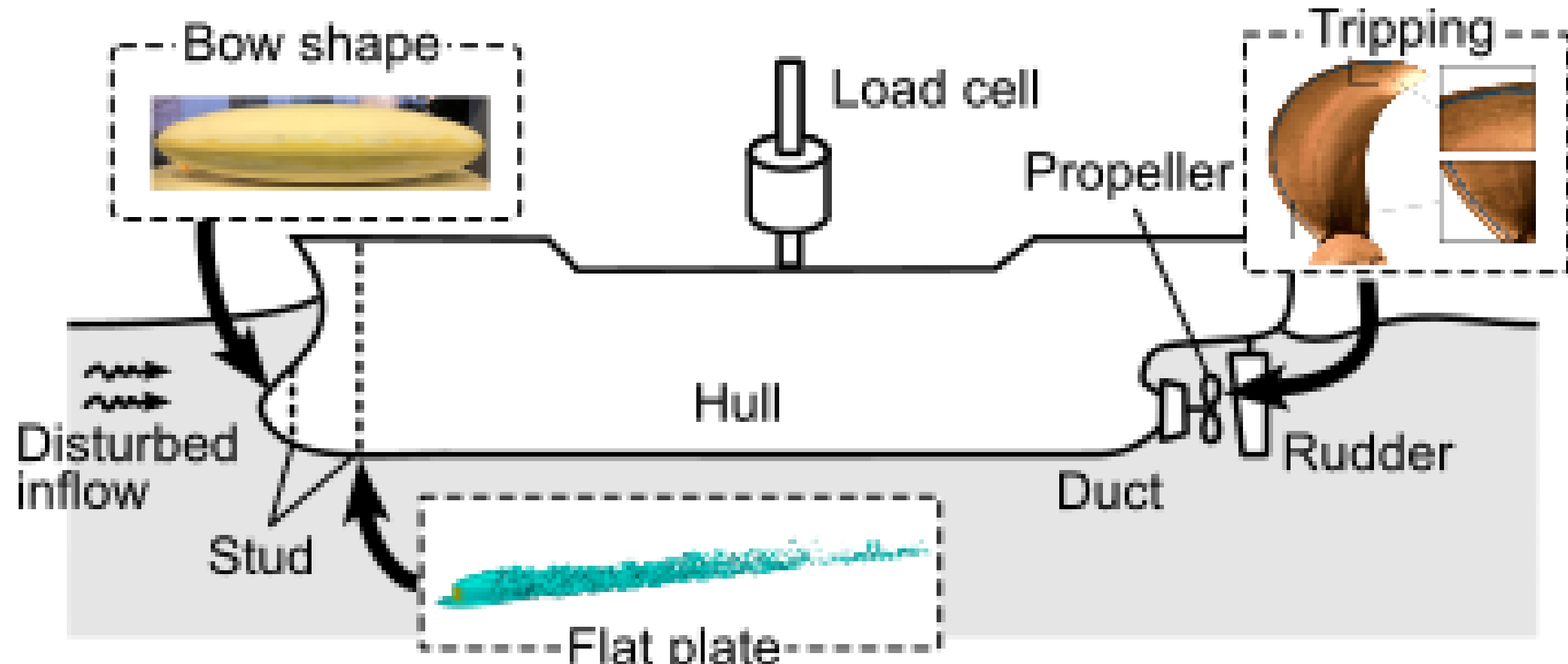


Fig. 1 Turbulence stimulation at tank test

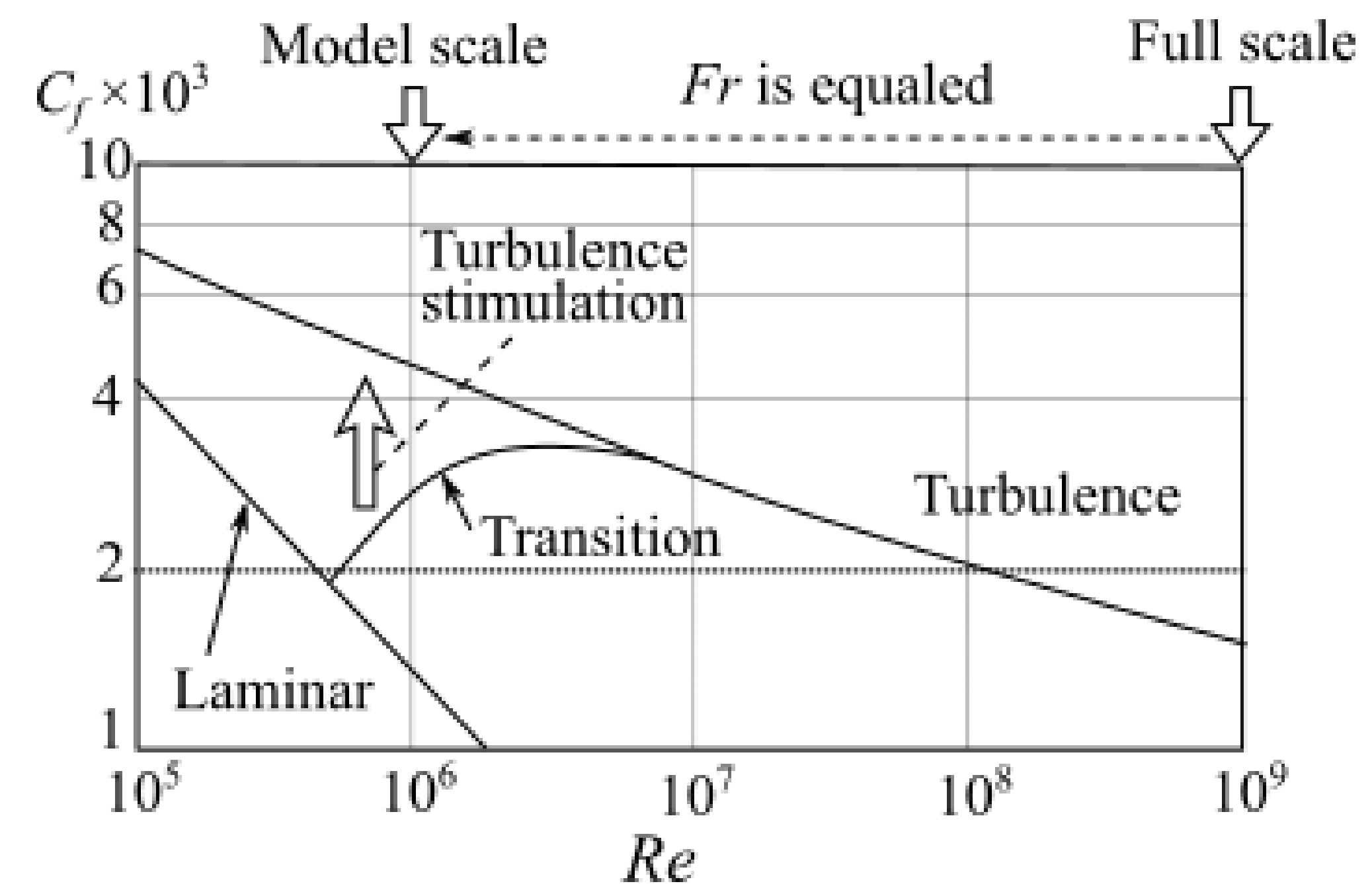


Fig. 2 Friction coefficient for a flat plate

### 水槽試験と実機(実船)流体現象

- ・ ガイドラインに沿った水槽試験(曳航試験, 自航試験, プロペラ単独性能試験, etc.)
- ・ 実海域での海象条件 ≠ 一様流中での試験
- ・ 低速試験での不確かさの顕在化

### 本研究での目的

- ・ 外乱や装置特性に起因する不確かさを排除し, 流体抵抗に本質的な影響を与える成分・モードを抽出する
- ・ CFD解析(or流場測定)とモード分解手法の融合

## 準備状況: CFD解析

### スタッド付き平板境界層の直接数値計算(DNS)



Fig. 3 Turbulent stimulator on the bow of the model ship

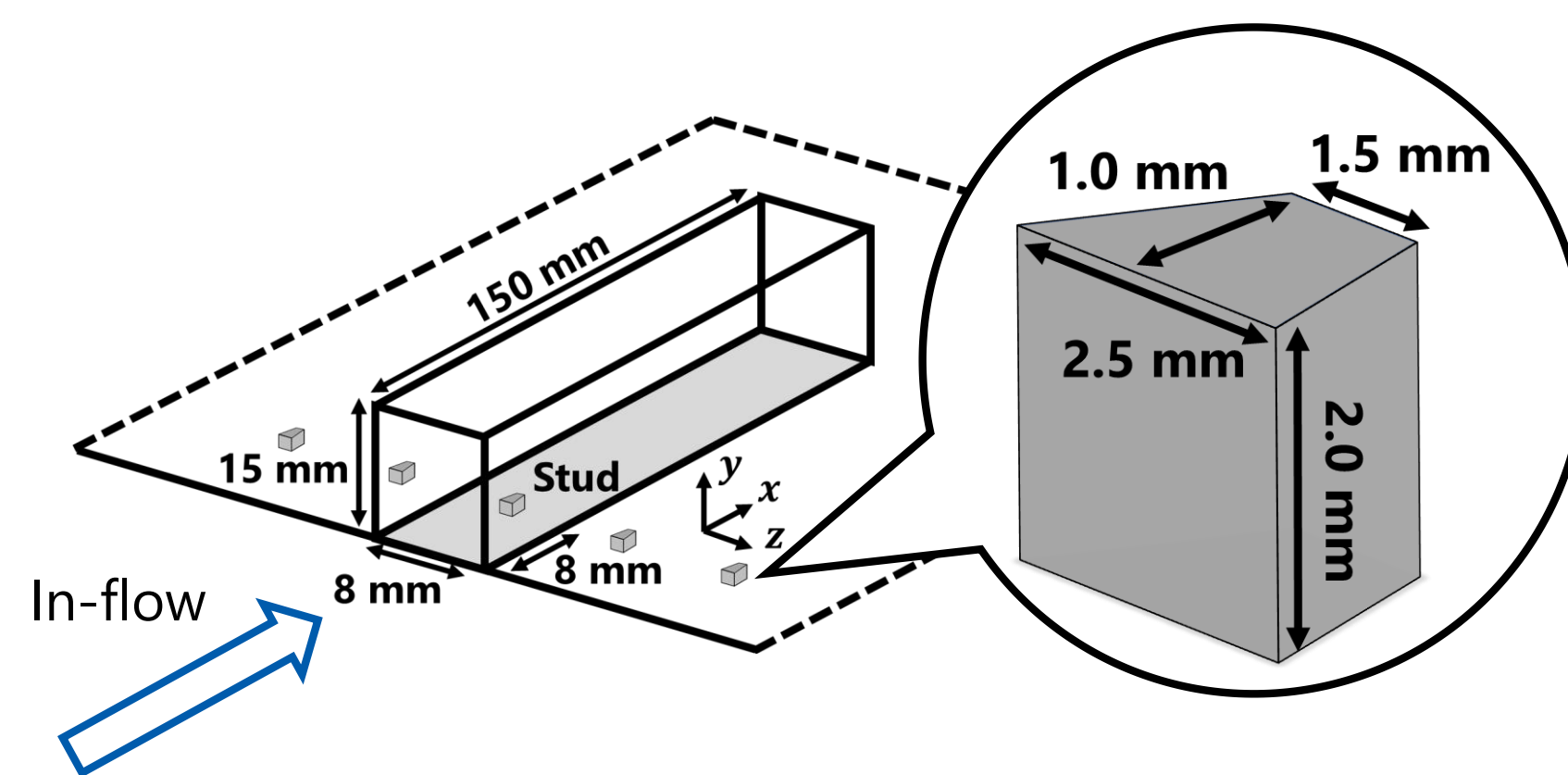


Fig. 4 Analysis domain and stud

Table 1: Calculation condition

Property	Value
Froude number ( $Fr$ )	0.0433, 0.125
Reynolds number ( $Re_D$ )	236, 678
Number of grid points	2049×257×256
Solver	Xcompact3d

### 渦構造の抽出( $Re_D = 678$ )

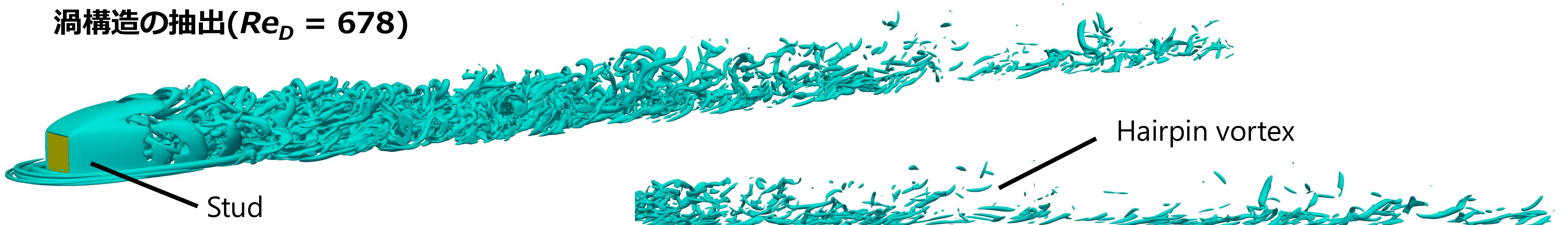


Fig. 5 Iso-contours of  $Q$ -criterion

## 動的モード分解(DMD)

### Dynamic Mode Decomposition

- ・ 時系列データを状態変数ベクトルとして格納する
- ・ 線形写像の固有値・固有ベクトルを求めて各DMDモードを調べる

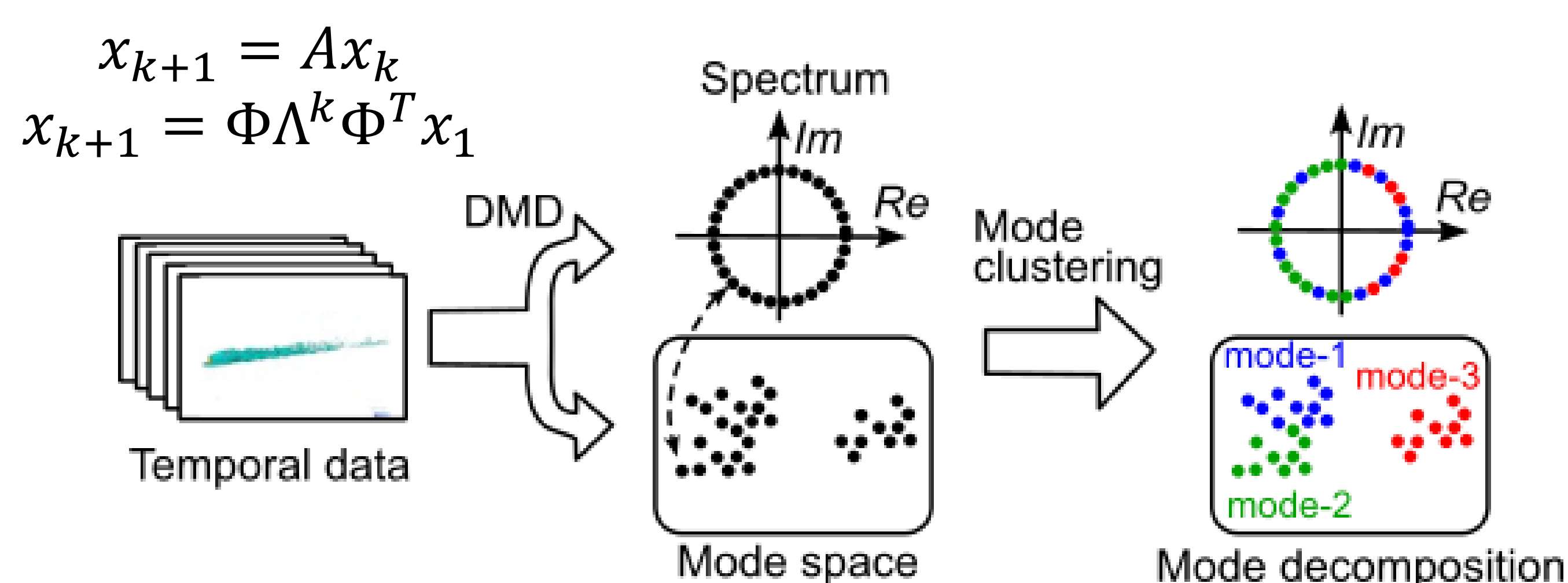


Fig. 6 Schematic of DMD analysis

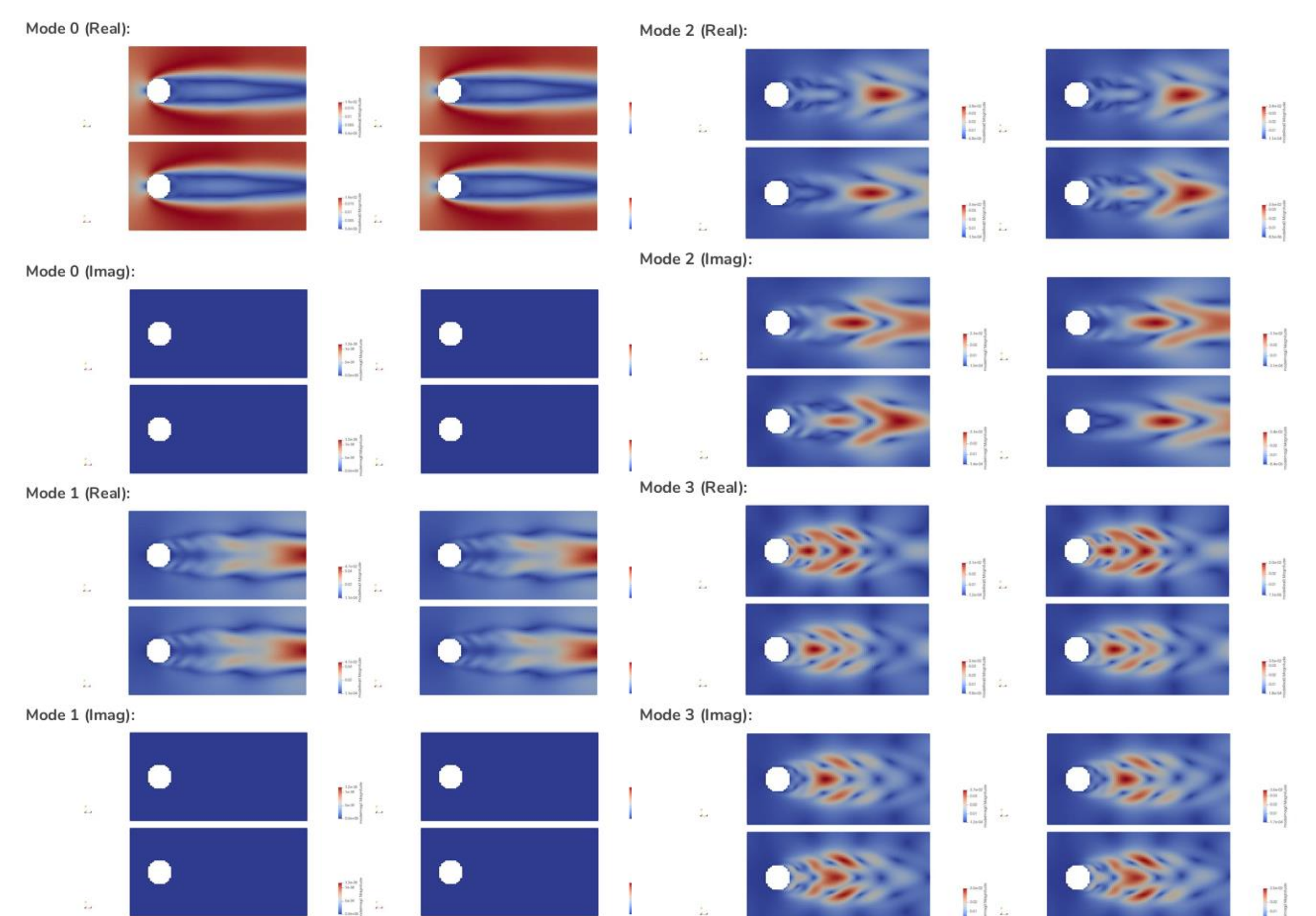


Fig. 7 Example: DMD modes for 2D cylinder