

数値的に生成された竜巻状の渦の性質 Characteristics of Numerically Generated Tornado-like Vortex

○丸山 敬

○Takashi MARUYAMA

A numerical tornado simulator was developed and a tornado-like vortex was generated numerically by Large Eddy Simulation. The tornado simulator consists of a convection region and a convergence region. A series of unsteady flow fields of vortex were generated and examined the flow characteristics with varying the inflow conditions, the boundary conditions, and the configuration of calculating domain.

1. はじめに

竜巻の渦内の気流性状や渦と物体との相互作用を明らかにすることを目的に、数値計算手法を用いて竜巻状の渦の作りだす数値シミュレーター¹⁾を作成し、計算条件を変化させて、種々の形態をもった竜巻状の渦を作り出した。本報では、作り出された渦の生成条件や渦内の気流性状について報告する。

2. トルネードシミュレーターの概要

作成した数値シミュレーターは文字ら^{2,3)}が用いた竜巻発生装置に準じ、図1に示すように対流域と収束域をもっており、図2に示す下部収束域の側面における流入条件を変化させて計算を行った。数値計算には差分法を用い、乱流モデルにはラージエディシミュレーション (LES) を用いている。

3. 作り出された渦の例

計算条件を変えることにより図3に示すように、渦中心に平均的な下降流がない渦や渦中心に平均的な下降流がある渦、吸引渦がある多重コアタイプの渦など、種々性質をもった渦を発生させることができた。発表では、これらの渦内部の気流性状に関して考察し、その結果を報告する。

参考文献

- 丸山 敬：ラージ・エディ・シミュレーションによる竜巻状の渦を作る試み，京都大学防災研究所年報，2008，pp.481-488，第51号B。
- 文字信貴，"竜巻渦の室内実験，" 京都大学防災研究所年報，vol.25 A (1982)，pp. 27-45。
- 文字信貴・光田寧，"竜巻実験装置を用いた1セル及び2セル渦の研究，" 京都大学防災研究所年報，vol.26 B-1 (1983)，pp. 393-401。

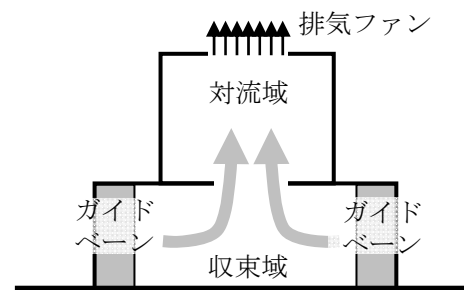


図1 竜巻シミュレーターの概要

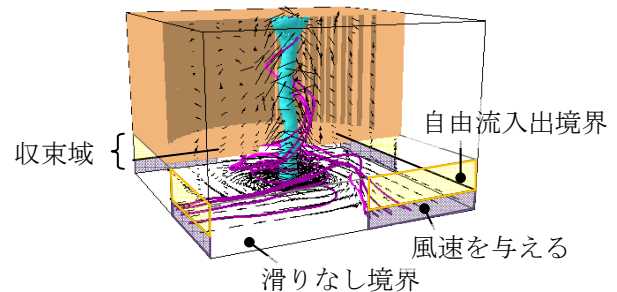


図2 竜巻状の渦の作成状況

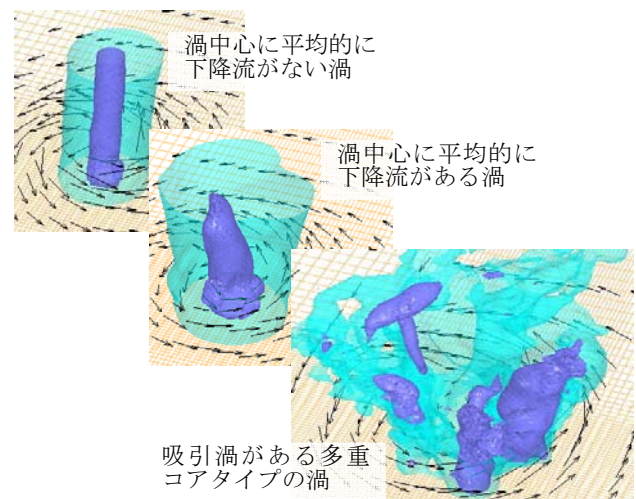


図3 作成された種々の形態を持つ渦