

# MOFIA에 의한 입자간 상호작용에 관한 연구

최 해 만, 文字 秀明\*, 松井 剛一\*\*

한국표준과학연구원 유체유동그룹, \*Univ. of Tsukuba, \*\* Kinki Univ.

## Characterization of Interaction Between Two Particles/Bubbles Flow with Moving Object Flow Image Analyzer System

Hae Man Choi, H. Monji\*, G. Matsui\*\*

Fluid Flow Group, Korea Research Institute of Standards and Science, Daejeon 305-600, Korea

\*Institute of Engineering Mechanics and System, University of Tsukuba, Tsukuba 305-8573, Japan

\*\*Department of Mechanical Engineering and Biomimetics, Kinki University, Wakayama 649-6493, Japan

### 요 약

분산 이상류를 구성하고 있는 분산상, 즉 입자는 크기와 형태, 변형(기포), 부력 등이 다양하며 이러한 요인들이 상호 작용하여 복잡한 유동을 형성한다. 기포와 주위유체, 기포와 기포, 기포와 파이프 벽 사이의 상호관계를 파악하기 위해서는 주위유체의 속도분포와 기포/입자의 움직임 등 분산 이상류의 기본 특성을 알아야 한다.

본 연구에서는 종래의 분산 이상류에 관한 화상처리를 발전시켜 상호작용의 해명에 필요한 입자와 입자간 및 입자와 주위 속도장(면)과의 위치관계를 분명하게 하는 계측 법을 구축하여, 분산 이상류의 기본 특성인 입자의 운동과 주위 속도장과의 상호작용 및 입자간 상호작용을 규명하였다. 또 입자운동과 주위유체와의 상호작용 및 입자간 상호작용은 입자의 밀도, 크기, 가변 형상 등 입자의 속성의 영향을 받으므로, 이러한 속성의 영향을 하나하나 논의하기 위해 2개의 고체입자와 기포를 시험입자로 선택하여 크기, 밀도, 형상을 계통적으로 변화시켜 실험적 연구를 하였다.

본 연구에 사용한 실험장치는 입자 주입부, 수직 상승관, 시험부 및 입자 분리 탱크로 구성되어 있다. 입자 주입부의 위쪽인 하류 30 D(D: 파이프 내경)에 비디오 카메라로 입자와 유체의 움직임을 촬영하기 위한 시험부를 설치하였다. 수직 상승관은 내경 0.04 m, 길이 2 m의 아크릴 원 관으로 제작하였다. 액상으로는 물을 사용하였고 흐름이 정지된 상태에서 입자 주입부에 입자를 주입하였다. 시험부에 설치된 Moving Object Flow Image Analyzer(MOFIA)<sup>(1)</sup> 시스템을 사용하여 입자의 움직임과 액상의 속도분포를 동시에 측정하였다.

시험부에 설치된 MOFIA 시스템은, 3D-MOIA는 화상의 재구성을 하여 입자의 형상, 자세 및 중심위치를 계측하는 시스템이다. 3D-MOIA와 PIV에 의해 입자의 형상, 자세 및 중심위치와 주위유체의 속도장이 얻어져 이러한 결과를 합성하여 속도 계측면과 입자위치의 관계를 명확하게 밝혔다.

본 연구에서는 연구를 위해 새롭게 구축한 MOFIA를 사용하여 2개의 입자의 상승운동과 주위유체의 속도장을 동시에 계측하는 실험에 의해 입자간 상호작용과 입자와 주위유체와의 상호작용에 대하여 연구하였다. 따라서 2개의 고체입자 및 기포의 결과를 비교·검토하여 하나 하나의 속성의 효과에 대하여 분리하고 입자와 주위유체 및 입자간 상호작용에의 영향을 규명하는 것이 가능하였다. 이 연구결과는 분산 이상류의 모델화에 도움을 주고 수치 simulation 결과 검토에도 사용 가능하다.

### 참고 문헌

1. 松井 剛一, 文字 秀明, 寺内 強, 崔 海晚, 2002, “粒子/気泡の挙動(位置, 形状および運動姿勢)と周囲流れの同時可視化計測と画像解析”、実験力学, Vol. 2, No.3, pp. 189-194.