

廃止措置における配管減肉の予測とモニタリングに基づく 配管システムのリスク管理

(8) 可視化実験によるエルボ内固液混相流への固体密度の影響評価

Piping system, risk management based on wall thinning monitoring and prediction -PYRAMID-

(8) Experimental investigation of influence of solid particle densities upon a solid-liquid two-phase flow by flow visualization

*江原 真司¹

¹東北大学

事故を起こした原子力発電所においてデブリ粉塵を含む固液二相流の原子炉冷却循環システムにおいては、腐食による配管減肉現象が明らかとなっていない。本研究ではエルボ流れに着目し、種々の密度の異なる固体粒子を用いた固液二相流について流れの可視化実験を行い、流れ場への影響を評価した。

キーワード：固液混相流、流れの可視化実験、配管減肉

1. 緒言

福島第一原子力発電所における廃止措置に向けたデブリ取り出し作業においては、デブリの切り出しに伴うデブリ粉塵ならびに金属切り粉を含む固液混相流が原子炉冷却水循環システムを流れる可能性がある。循環システム配管内においては、粉塵の管壁近傍における流れによる溶出鉄イオンの濃度境界層攪拌により配管減肉の促進が予想される。本研究ではエルボ配管体系に着目し、配管内流れ中への固体微粒子の添加により流れ場（時間平均場・流れの変動等）がどのように変化するのかについて、またその変化の粒子の質量密度や粒子数への依存を明らかにすることを目的とし、実験を行った。

2. 実験方法および結果

本実験に用いた水流動試験装置の概略を図1に示す。試験部であるエルボ、その上流に設置している助走区間および試験部下流の円管は内径56 mm (D) の円形流路となっている。固体粒子としてガラスビーズ（比重2.5, 粒径63-75 μm）およびジルコニア（比重6.0, 粒径50 μm）等を用い、粒子数速度を $5 \times 10^7 /s \sim 8 \times 10^8 /s$ の範囲で変化させ、軸方向平均流速を1.5 m/s として実験を行った。図2に、ガラスビーズを用いた際のエルボ出口における時間平均速度分布を示す。横軸が無次元距離、 $x=0$ がエルボ背側、 $x=D$ が腹側壁面である。

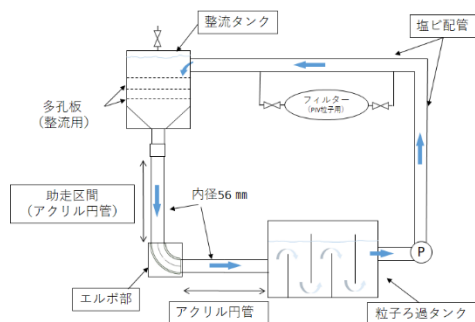


図1 実験装置概略

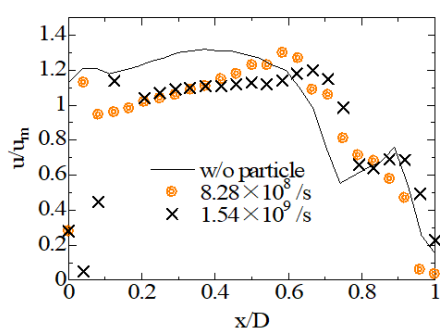


図2 エルボ出口における速度分布

3. 結言

固液二相流のエルボ流れについて、粒子の質量密度や粒子数速度を変えて実験を行った。発表時には他の粒子条件についても報告を行う。

*Shinji Ebara¹

¹Tohoku Univ.