

加熱円柱と平板からなる狭隘隙間内自然対流サブクール沸騰流の詳細温度場測定

Detailed temperature measurement of natural convective subcooled boiling in a narrow gap

between a cylindrical heater and a flat plate

*竹山 真央¹, 切刀 資彰¹, 河原 全作¹, 横峯 健彦¹, 高野 賢治¹

¹京都大学

冷却水循環停止時における燃料集合体サブチャンネル内の燃料棒とチャンネルボックスの壁とで構成される狭隘な流路内の自然対流サブクール沸騰を対象とした。水プール内に単一加熱円柱と単一平板との間に幅 1 mm の隙間を設定し、その隙間内に径 25 μm 熱電対を設置して詳細温度を測定するとともに、高速度カメラで可視化観察を行い、狭隘流路内の自然対流サブクール沸騰流の熱流動挙動を把握した。

キーワード：沸騰二相流、狭隘流路、詳細温度測定、高時空間分解可視化

緒言 原子炉および使用済み燃料プールの冷却水循環停止時においては、燃料集合体サブチャンネル内で自然対流サブクール沸騰を生ずる可能性があり、その除熱効果はサブチャンネル内の二相流動挙動に大きく影響される。チャンネルボックス内のサブチャンネル流路形状は大きく分けて中央部、側壁部、コーナー部の 3 種類あるが、本研究では側壁部に着目し、その基本体系である単一燃料棒とチャンネルボックス壁の間の狭隘流路内の沸騰二相流を対象とした。

実験 ポリカーボネート製の試験容器（プール）を脱気した精製水で満たし、ヒーターを内蔵した単一金属円柱を容器上部に固定し、ポリカーボネート製平板を円柱との距離が 1 mm になるように設置して、容器内のサブクール度を調整しながら表面沸騰させた。図 1 は試験部の概略図を示しており、狭隘流路内沸騰二相流の温度を径 25 μm の熱電対で詳細に測定し、同時に高速度カメラによる高時空間分解可視化観察も行った。図 2 は加熱円柱と板の間を流れる沸騰二相流の可視化例であり、狭隘流路の幅より相当に大きな沸騰気泡が出現し、熱流動場に大きな影響を及ぼすことが分かる。サブクール度の影響や平板の有無による比較を行った。なお結果の詳細については、当日報告する。

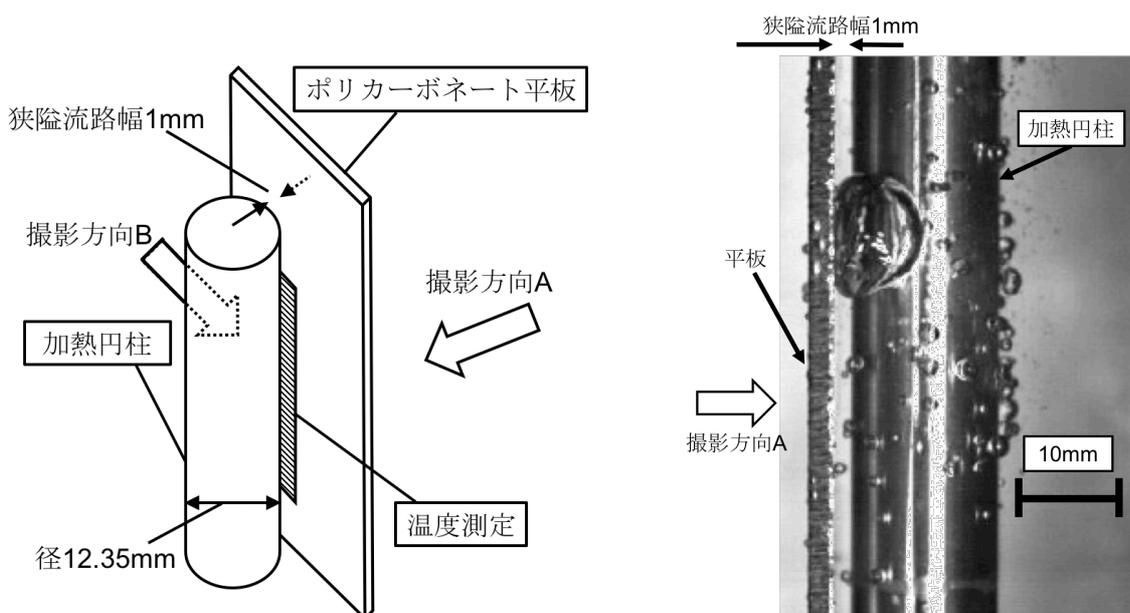


図 1. 試験部の概略図

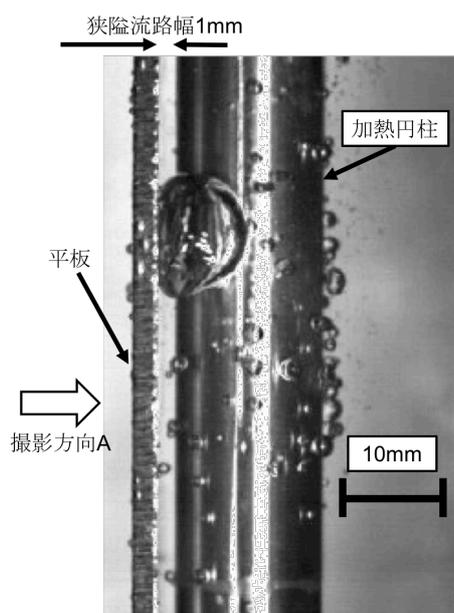


図 2. 加熱円柱と平板の間の沸騰二相流の可視化例(撮影方向 B)

*Mao Takeyama¹, Tomoaki Kunugi¹, Zensaku Kawara¹, Takehiko Yokomine¹, Kenji Takano¹,

¹Kyoto Univ.