# リウェッティングフロント近傍における流動挙動と熱伝達特性

Flow behavior and heat transfer characteristics near the rewetting front

*梅原 裕太郎 [1]，山形 圭祐 [1]，榎木 光治 [1]，大川 富雄 [1]
[1] 電気通信大学

原子力安全解析コードの信頼性向上に向けて、機構論に立脚したリウェットモデルの構築が望まれる。そこで、高温面に沿って流下する液膜の先端で生じる流動現象と熱伝達現象を、高速度カメラと IR カメラの同期撮影により検討した。この結果、熱伝達率ピークと沸騰発生位置に強い相関があることがわかった。

**キーワード：** リウェット、流下液膜、熱伝達メカニズム、沸騰、ライデンフロスト効果

## 1. 緒言

BWR における過渡的な沸騰遷移後の燃料健全性評価や LOCA 時の緊急冷却の際に、リウェット速度を正確に求めることが重要となる。このため、多くのモデルが報告されているが、リウェット速度に多大な影響を及ぼすリウェットフロント近くでの伝熱機構に関する実験検証は十分でない。山形ら[1]は、流下液膜によるリウェット時の壁面温度分布の時間変化を高速度 IR カメラで計測し、局所熱伝達率が液膜先端近くで最大となることを、実験的かつ定量的に示した。本研究では、IR カメラによる温度計測と高速度カメラによる流動観察を同期して行い、リウェットフロント近傍における熱伝達率分布決定メカニズムを検討する。

## 2. 実験方法

伝熱面には、片面に ITO を成膜したシリコンウェハ（直径 101.6mm、厚さ 2mm）を用い、鉛直に設置した。伝熱面の両端をヒーター内蔵の角柱ではさみ[1]、初期温度 200～250℃まで加熱した。試験流体には、96℃の蒸留水を用いた。試験流体は、流量 0.85L/min で、直径 1mm の円形ノズルから伝熱面に向けて水平に噴出させ、伝熱面上に流下液膜を形成した。伝熱面温度分布の時間変化と液膜の内外における相変化の状況を、各々 IR カメラと高速度カメラを用いて 2000fps で同期撮影した。撮影結果より、特に熱伝達率分布のピーク位置における熱流動現象について検討した。

## 3. 実験結果

Fig. 1 に、(a)瞬時の熱伝達率(HTC)分布、及び(b) IR カメラと(c)高速度カメラによる瞬時画像を示す。(b), (c)中の赤枠は、軸方向熱伝達率分布の解析に用いた範囲である。HTC のピーク位置では、液膜内部での沸騰によって気泡が急成長し、キャビティ位置で急激に温度低下している。これより、液膜の先端近傍における伝熱では、薄液膜蒸発に加えて、液膜内部における沸騰が重要な役割を果たしていると考えられる。

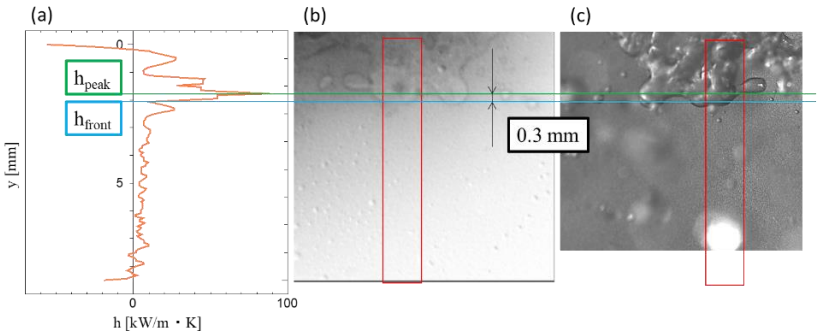


Fig. 1 Synchronized experimental results of (a) HTC distribution, (b) Snapshot by IR camera, (c) Snapshot by HSC.

**参考文献**

[1] 山形圭祐，榎木光治，大川富雄，第 56 回日本伝熱シンポジウム，B231.

*Yutaro Umehara[1], Keisuke Yamagata[1], Koji Enoki[1] and Tomio Okawa[1]
[1]The University of Electro-Communications.