



# 液膜分布の高速計測センサ

原子力技術研究所 原子炉システム安全領域 主任研究員 新井 崇洋



## ■研究の目的

蒸気発生器や復水器などの熱交換器では、伝熱性能を支配する液膜厚さを把握することが重要である。そのため、曲面上の液膜を面分布として高速で測定できる計測手法を開発する。

## ■主な研究成果

### 1. 高密度多点電極センサの開発

多層プリント基板製造技術を応用し、電極対を2mm以下の間隔で格子状に配列した(図1)。16×32対の電極1024個を48本の導線に集約し、電極間の導電率から液膜厚さを測定する(図2)。厚さ0.2mmのため、直径12mmの円筒表面の液膜分布も計測可能である(図3)。

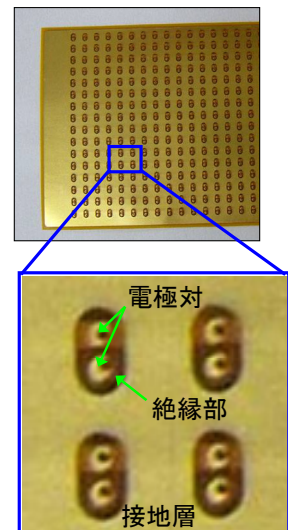


図1 高密度多点電極センサ

### 2. 高密度多点電極センサの応答特性

開発したセンサの出力信号応答は極めて速く、液膜流動の計測に必要な約50kHz(1,000断面/秒相当)でも、安定した応答特性を示す(図4)。

### 3. 液膜計測に対する適用性

厚さ約1mmの水膜に直径4mmの水滴が衝突する様相を計測した結果、衝突中心部液膜が薄くなり、その後液膜が回復する様子が再現された(図5)。

## ■研究成果の使われ方

液膜流の界面変動特性を解明することにより、蒸気発生器や復水器などの熱交換器の設計技術の高度化に資する。

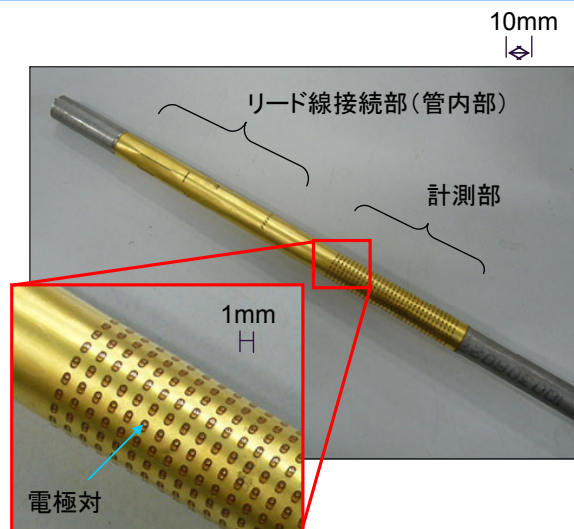
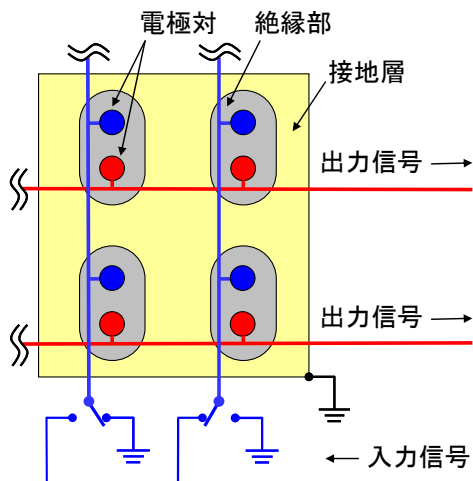
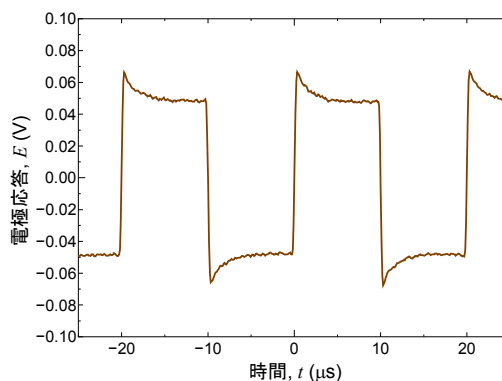
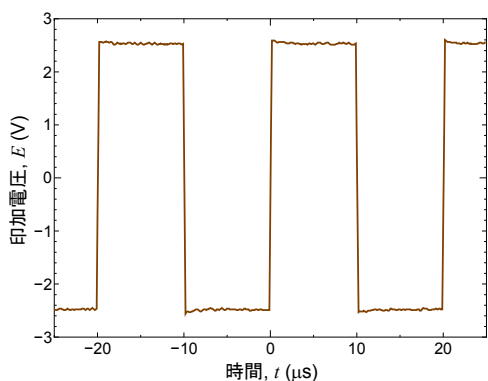


図2 高密度多点電極センサの測定原理

図3 円筒型高密度多点電極センサ

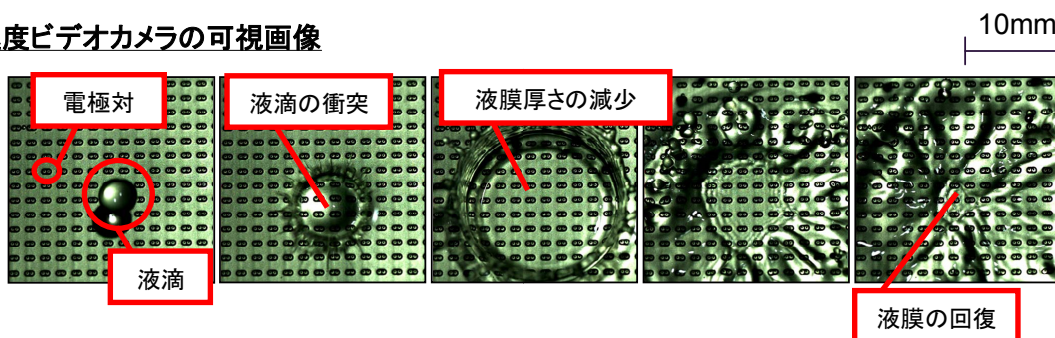


(a)入力信号波形

(b)出力信号波形

図4 高密度多点電極センサの応答特性

高速度ビデオカメラの可視画像



高密度多点電極センサの液膜計測結果

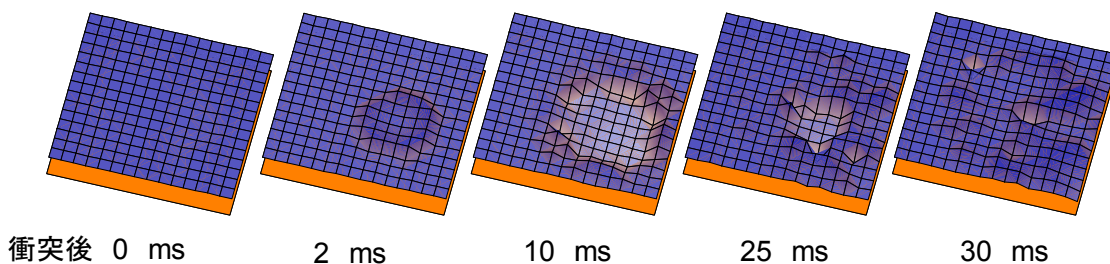


図5 直径4 mmの水滴が厚さ約1mmの液膜に衝突した後の液膜挙動

■お問い合わせ [t-arai@criepi.denken.or.jp](mailto:t-arai@criepi.denken.or.jp)  
 ■関連報告書番号 L09008