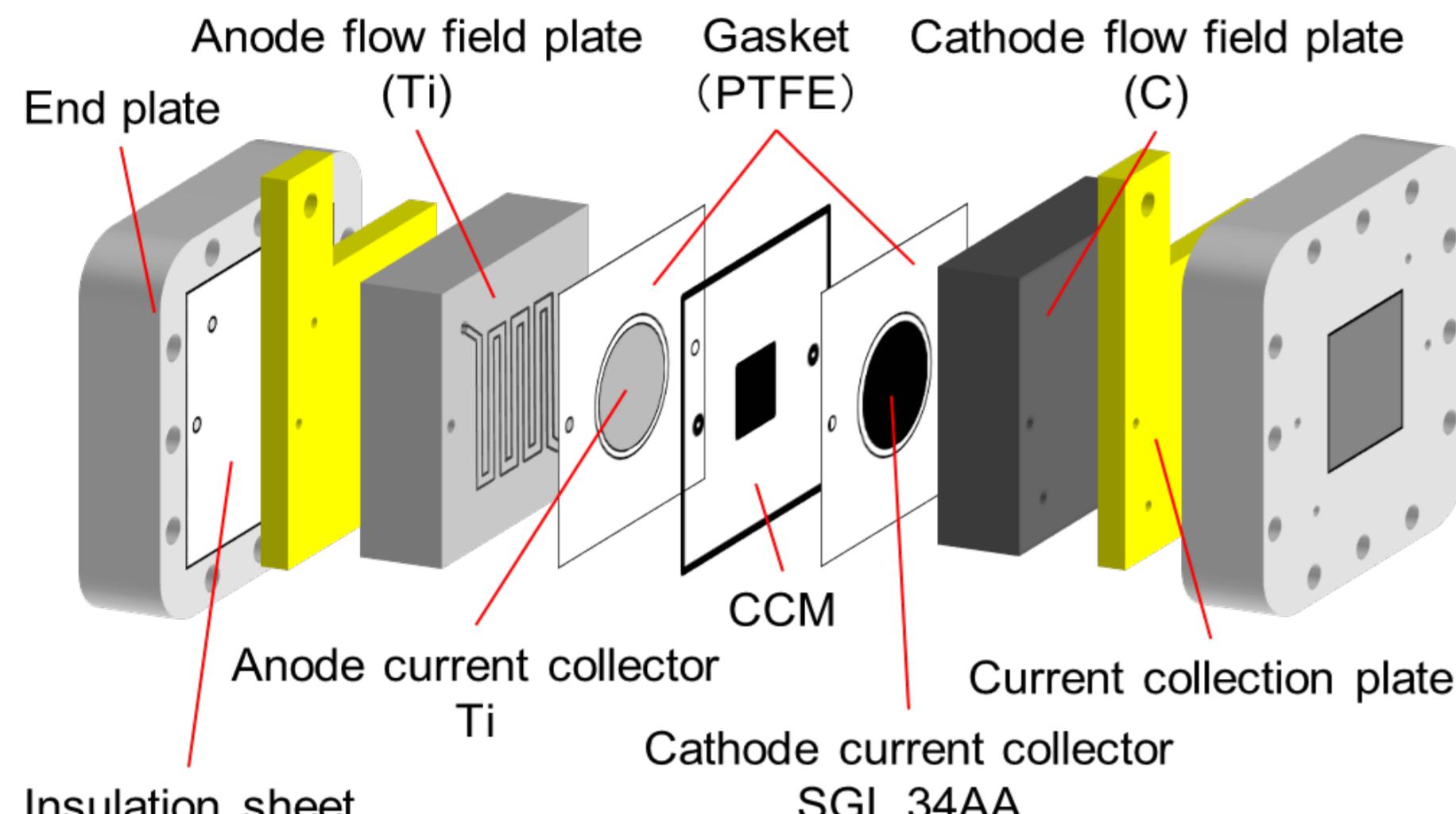


# 沸騰連結効果の最大化 ～高効率水電解に向けて～



## 九州大学大学院工学府水素エネルギーシステム専攻 燃料電池システム研究室

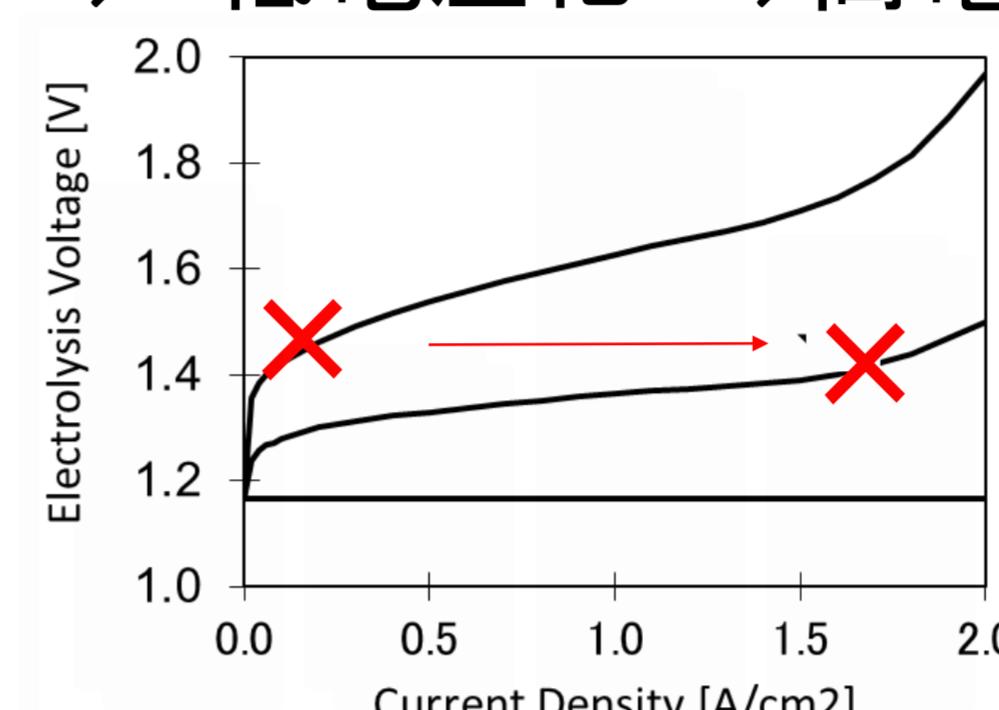
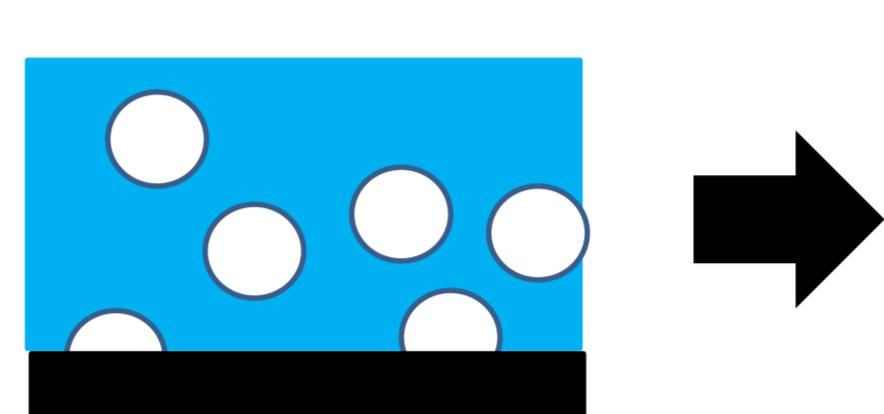


### 目的

■課題整理: 固体高分子形水電解(PEMWE)

- … ○ 再エネとの相性
- … × コスト

■提案: 水電解+沸騰 → 低電圧化 → 高電流密度化 → 低成本化



温度	電解効率 @1 A/cm²
97°C(沸騰なし)	93%
107°C(沸騰重畳)	98%

■方法: 可視化セルの導入

沸騰気泡、酸素気泡、電解電圧の関係を探求

### 熱力学的連結

De Donderの不等式

$$\frac{dS}{dt} = AV + av > 0 \quad A (>0), a(<0) : \text{化学親和力} \\ V(>0), v(>0) : \text{反応速度}$$

$AV \gg 0$ ならば  $av < 0$  が可能  $\rightarrow v > 0$

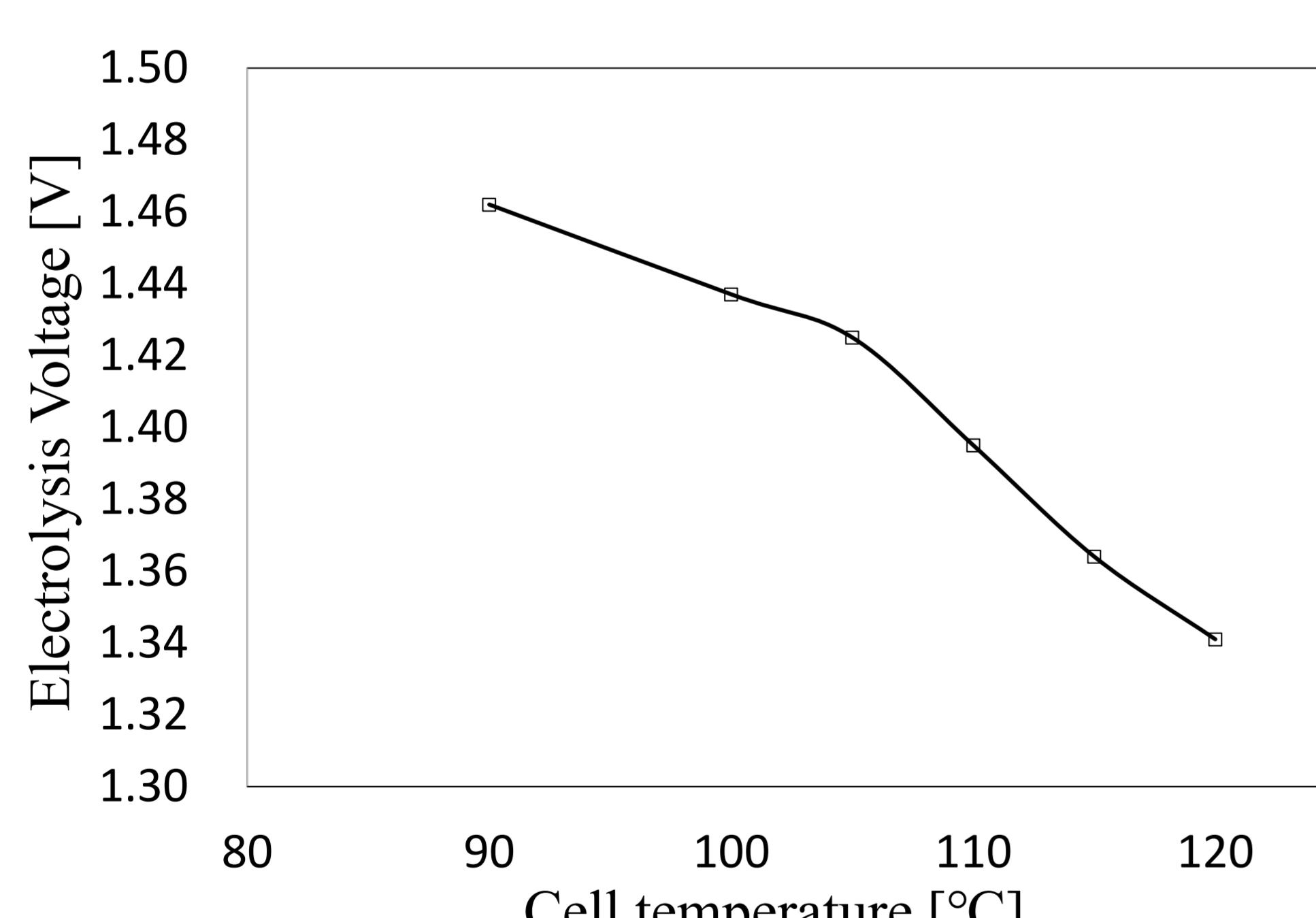
(沸騰重畠効果: 沸騰( $AV$ ), 電気分解( $av$ ) )

$v$ が交換電流密度を加速

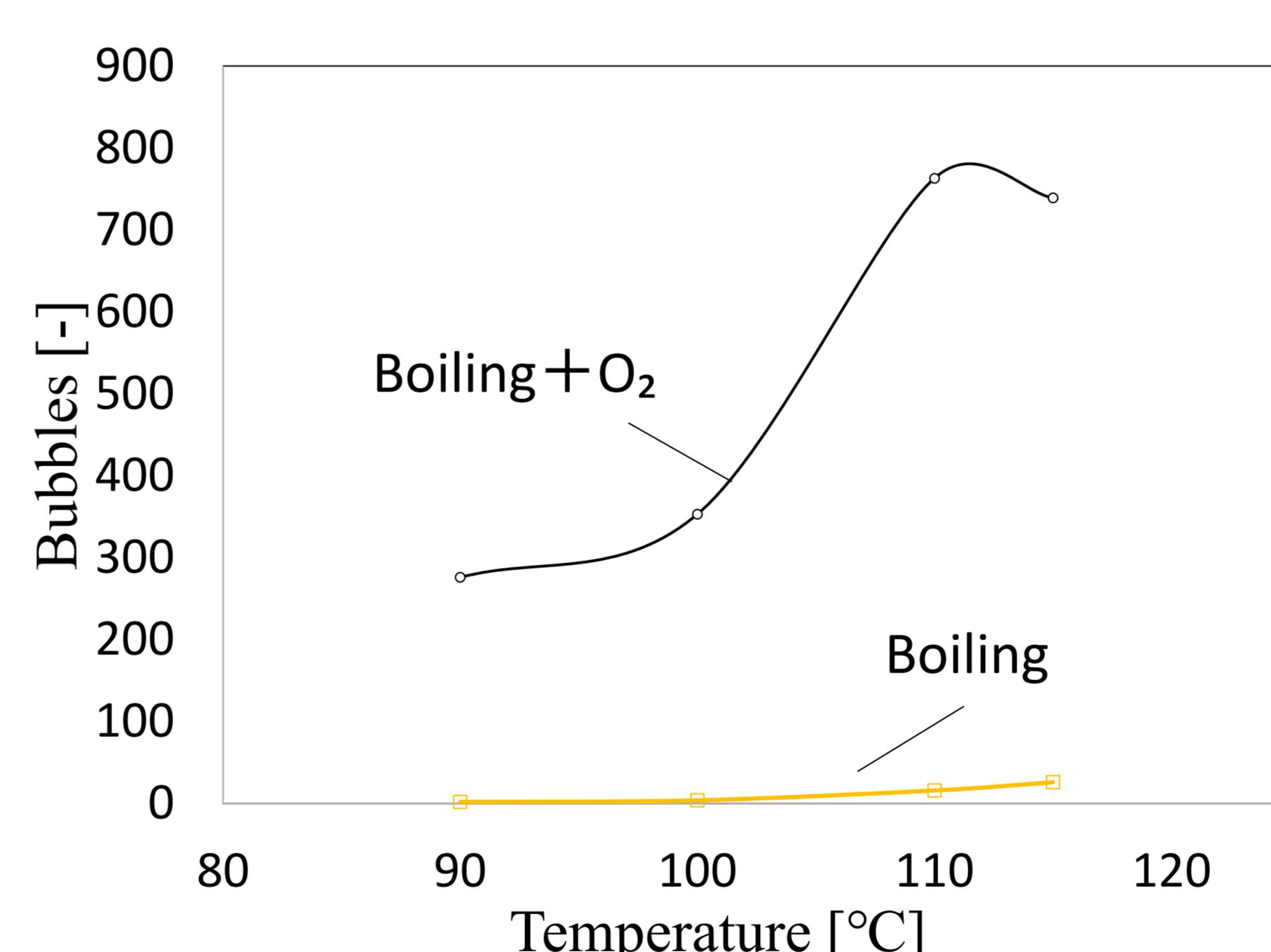
### 実験条件

項目	specification
Water Supplying Rate	10 ml/min
Operation Pressure	Atmospheric Pressure
Shutter Speed	1000 fps
Measurement Time	3.0 s
Current Density	0 and 0.025 A/cm²

### 実験結果

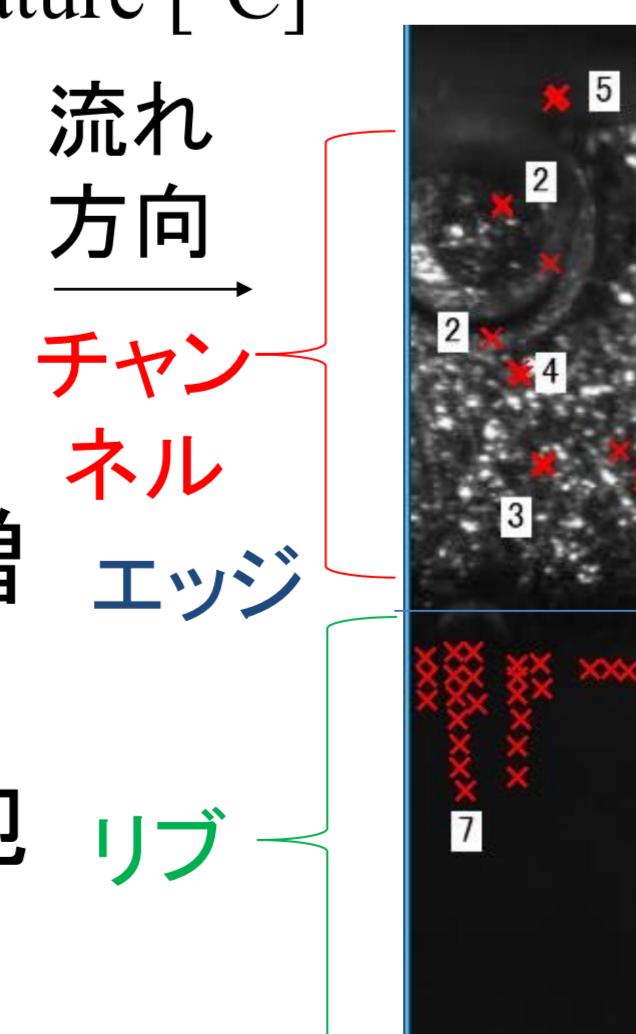


気泡観察



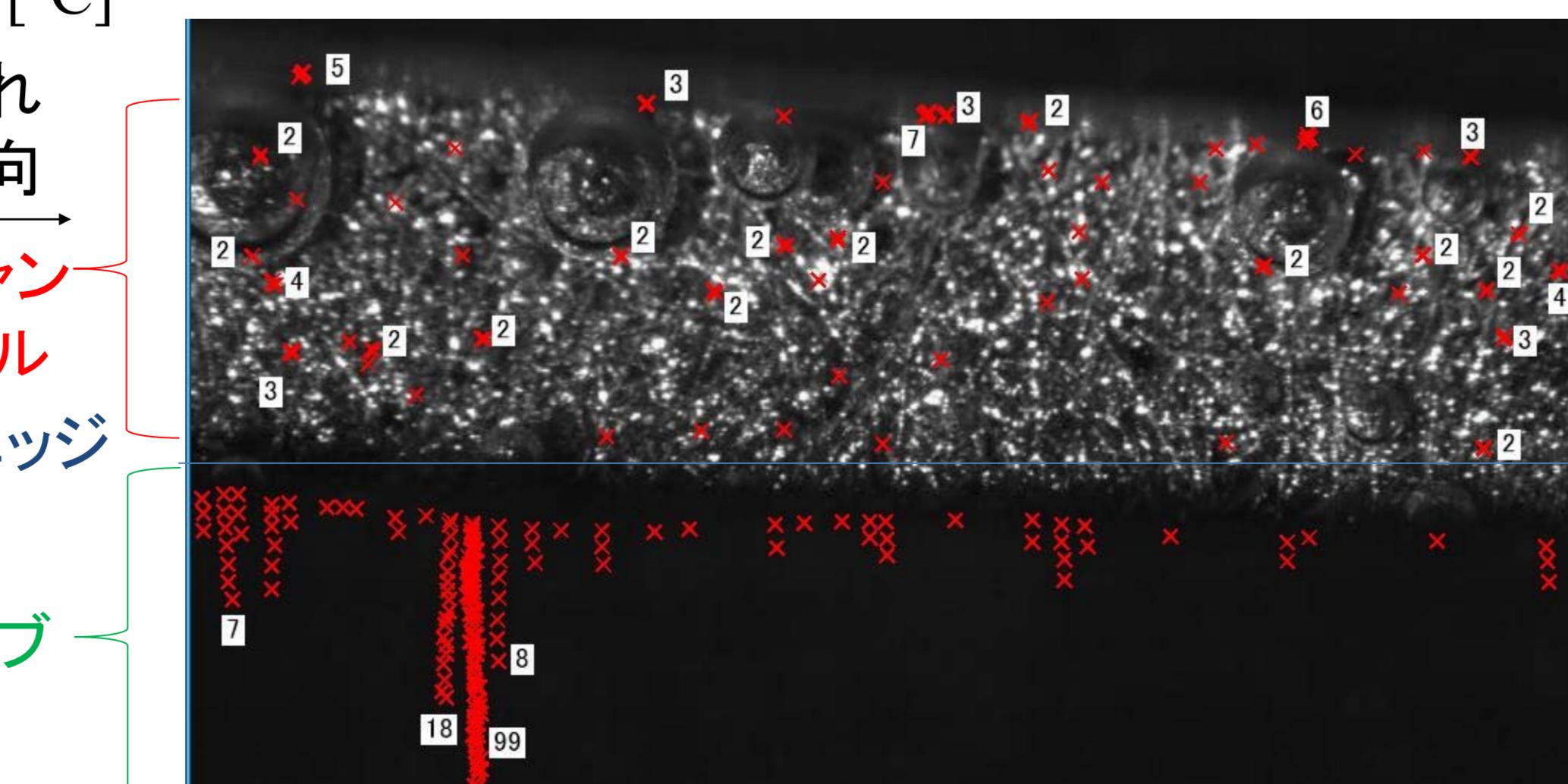
- 沸騰状態で電圧低下、気泡数増加
- 沸騰気泡増加し酸素気泡除去
- 電解電圧低減
- 沸騰連結効果を得た

■電流印加時の可視化結果



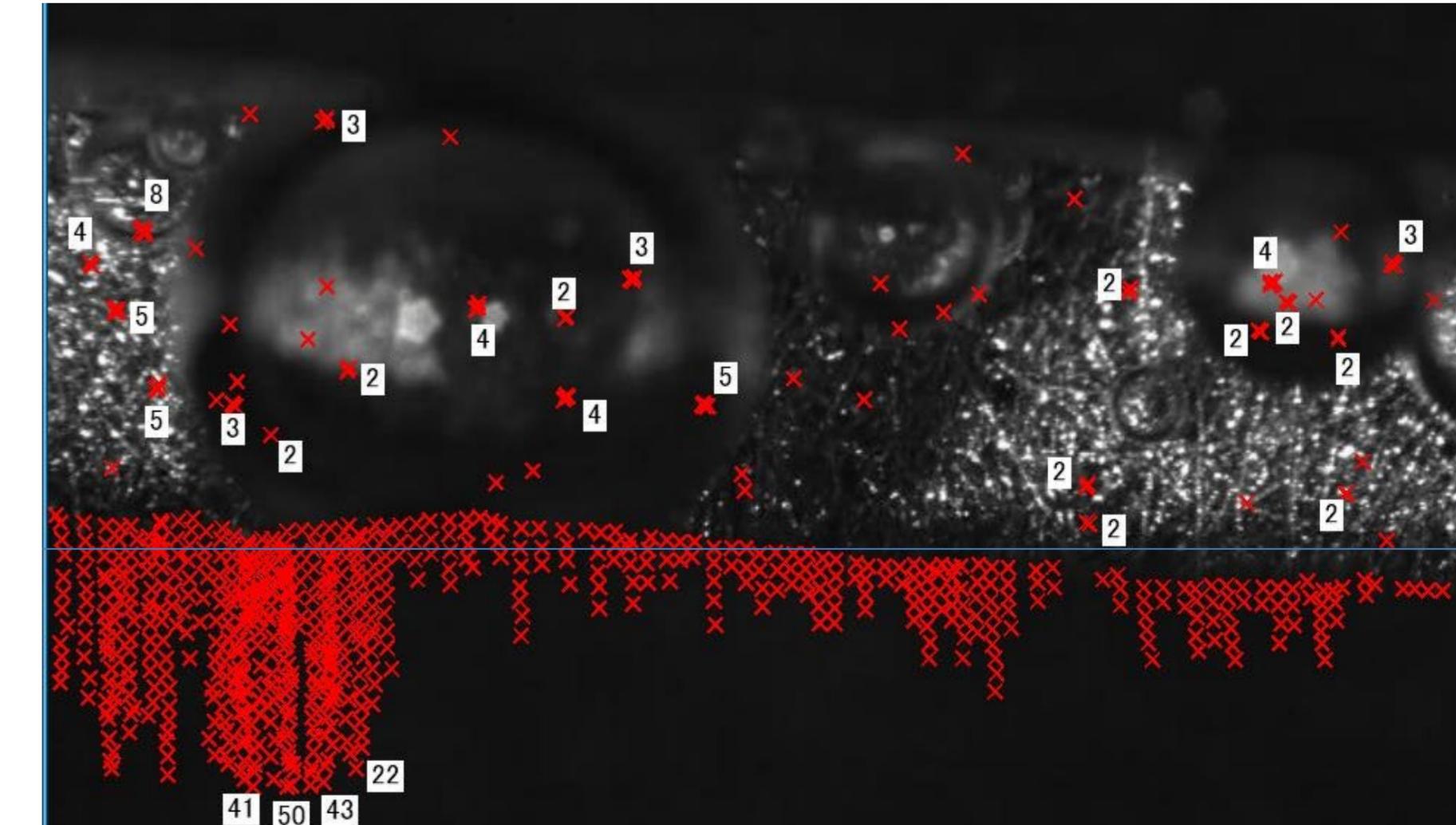
・110°Cで気泡が急激に増加

・沸騰状態において、気泡発生はリブ下で増加



90°C

× 気泡の発生箇所



110°C

