

## 「携帯用超小型P E F Cシミュレータ提案書」

- 1.** 緒言
- 2.** シミュレータ開発
- 3.** 結語

## 1. 緒言

現在用いられている IC 製造技術においては、リソグラフィーと呼ばれる技術を用いている。この内容を記すと、シリコンウェハに紫外光或いは X 線露光装置により、パターン転写し、化学気相成長法やスパッタリングにより薄膜を形成し、エッチングにより所望の回路を作製している。この技術を応用して、図のように基板の上に燃料電池のセパレータ、拡散層、触媒層、高分子膜を形成し、出来上がった基板の上に上蓋板を圧着し、水素、酸素の流路を形成するというものである（シングルセル）。この方法によれば、超小型の携帯機器向け燃料電池が作製できよう。

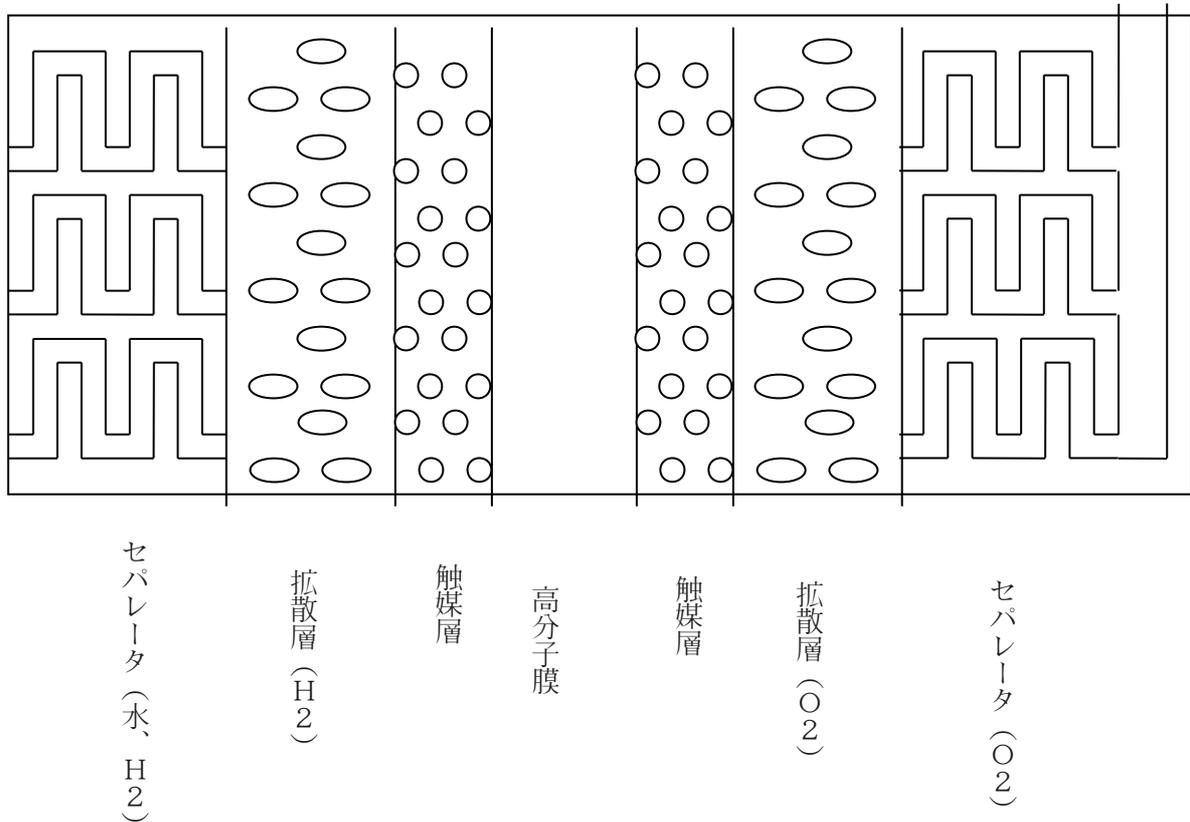


図. 超小型 PEFC 模式図

## 2. シミュレータ開発

上図はあくまで模式図であり、実際のパターンはもっと微細なものとなる。IC 製造技術を応用することにより、セパレータ用金型やメッキ技術などは必要なくなり、セパレータ、拡散膜、触媒膜、高分子膜の自由なパターン設計が可能となる。その結果、効率の良い反応

が進行するように、工夫することができるようになる。サイズとしては、携帯電話に用いられているバッテリーの大きさ程度を考えている。シングルセルを多層に重ねて、1個の電池を構成する。

この携帯機器用超小型燃料電池の設計・挙動解析・反応解析を行うシミュレータを開発しようというのが我が社の目標ということになる。100 nm～1 $\mu$  mのスケールの微細加工と物理・化学解析を行うので、シミュレータ向けのテーマと言える。セパレータや各膜のパターン形状の設計において、どのような形状が最適かをシミュレーション計算する。それには気相や液相の流体解析、熱拡散、触媒を含めた化学反応解析などが必要になる。この解析技術については、従来のPEFCと同様の解析技術であり、特に変更・修正を要するところはない。微細構造にすることで、フラiddiingなどの問題にどう影響するかも模擬計算する。

### 3. 結語

実際の開発となると、理研との共同開発や、その他にICメーカーとの共同研究も欠かせない。

この超小型燃料電池を開発するには、多くのブレークスルーが必要となると予想される。その意味でも、ICメーカーに参加してもらえるかどうかが鍵となる。まだ単なるアイデア段階で、概略を記したに過ぎないが、携帯電話の大きな普及度とその少ない電池容量を考慮すると、検討の価値はあるように思えるが。最後にこのアイデアが原理的に可能であることを願って、結語とする。