

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
産学共同促進ステージ ハイリスク挑戦タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: 8 インチ基板を用い、安全性を強化した高反応・高吸収効率 MEMS フローリアクターの高精密製作量産化技術の開発
プロジェクトリーダー	: 株式会社テクニスコ
所属機関	: 株式会社テクニスコ
研究責任者	: 井上 朋也 (国立研究開発法人産業技術総合研究所)

1. 研究開発の目的

研究責任者らが開発してきた、水素及び酸素の直接反応による過酸化水素製造用途の安全かつ高効率(実用濃度の一段製造、高圧不要、冷却不要)ガラス製マイクロリアクターの製造技術をシーズ技術として、①オンサイト過酸化水素製造用反応器、②汎用フローリアクターの実用化に向けた反応器製造技術開発を目指す。①は爆発リスクのある水素及び酸素の取り扱いによる過酸化水素製造の世界初の実証、②は反応器材質の腐食リスク克服による反応の種類拡大にきわめて有効なものである。これによって化学物質を「必要な時に」「必要な場所で」「必要な量」製造する究極の省資源化、省エネルギー化を実現できる。

2. 研究開発の概要

①過酸化水素のオンサイト製造装置のための反応器

恒常的に反応圧力を 10 気圧以下、かつ水媒体での反応系において、空気又は酸素を用いて、過酸化水素濃度 10%以上をさまざまな規模で生産できるプロセスを実現するために必要な反応器開発を行うこと。

②触媒/吸着剤を用いた汎用フローリアクター

ファインケミカルズの小規模合成のための反応システム開発が世界中で行われており、小規模(市場規模 20 億円程度)ではあるが医薬品用途も含めた化学企業・製薬企業が顧客となりうる。酸化反応、あるいは腐食性の(ハロゲン含有)基質に対する製品は開発されていないため、これらの用途にも堪える汎用的なフローリアクターを開発する。

①成果

研究開発目標	達成度
①耐圧性の向上 50°Cの利用において定常的に 50 気圧の圧力による連続運転に堪える耐圧性を付与する。	①反応器の耐圧が 100 気圧以上であることを破壊試験により実証した。
②高精度エッチング技術 幅 50 μm 流路について、加工時のばらつきを 20%に抑制する。	②当初目的は 20%以下へのばらつき抑制であったが、10%へのばらつき抑制を達成した。
③除熱効率向上 マイクロ流体デバイスの除熱効率について、B6 サイズ反応器において水素及び酸素の直接反応を行う際の反応温度を 45°C以下に抑制できる除熱機構を開発する。	③熱伝導性が金属並みであるシリコンを陽極接合でガラスリアクターに貼り付けることで、ガラス単独では 50°Cを超えるような反応条件下でも 35°C以下で運転可能となった。

<p>④並列運転 10 重量パーセントの過酸化水素を最低 10kg/日=3t/年で生産できるようにするため、B6 サイズ反応器を 16 個以上並列化した反応器のアセンブリ法、運転方法を確立する。</p>	<p>④反応器のアセンブリ法を確立できた。②で高精度エッチング技術を確立できたことで、圧力損失を新たに設けることなくそれぞれのマイクロリアクターに均等に気体(水素、酸素)を供給できるようになった。</p>
<p>⑤F 濃縮デバイス 試作ならびに評価を行う。</p>	<p>⑤試作を完了した。評価先の事情(担当研究者の異動)により、評価は今後の課題である。</p>

②今後の展開

過酸化水素製造プロセスを含めて、10 kg/日相当の生産性を持つ反応器を 100 万円以下で製造することが可能となるようデザインの見直しを行う。また、これまで製造してきたマイクロチャンネルタイプのリアクターについて、PET 薬剤微量合成のほか産総研の創薬関連部署と連携することにより、「創薬を支え、使える」流体デバイス製造を目指す。

3. 総合所見

次の研究開発フェーズに進むための十分な成果は得られなかった。現状では、イノベーション創出の可能性が低い。

8 インチサイズのガラス基板フローリアクターを製作し、次に繋がる可能性を示したが、具体的な応用先がまだ見えていない。今後、実用化に向けては、用途を明確化し、それに向けた技術課題を整理した上で、開発に取り組む必要がある。