

20 余年前に μ TAS が注目され始めて以来、分析等に用いる流路チップは、その精密さや集積度に於いて大きな進歩を遂げた。一方で、流路内の流体を制御するためのデバイスは、チップ外部に設けるオフ・チップ型が今も主流で、チップそのものに持たせる流体制御機能は未だ発展途上である。

当社は多様なマイクロポンプ、バルブを有し、チップ本体に機能を付加することを多年にわたり研究してきた。特にチップと一体のオン・チップ・ポンプに関し、複数の駆動方式と、その応用例を持つ。今回はその紹介を通じ、分析、合成、細胞培養に携わる皆様の、マイクロデバイス開発の一助としたい。

1. マイクロ流体チップモジュール

統一形状の複数の小型チップにそれぞれポンプ、バルブ、分岐流路、チャンバー、ディッシュなどの機能を持たせ、それらを組み合わせることで、液の混合や細胞培養など、目的に応じた流体システムを自在に組み上げることができるデバイス。当社の機能性チップの原型。

<https://takasago-elec.co.jp/news/2014/01/260/>

2. ペリスタルティックポンプ(チップポンプ)

PDMS 等軟質材のチップに Ω 型に形成された流路の内部の流体を、ローラーで直接圧送する。構造がシンプル。接液部はディスポーザブルで、駆動部はリユース可能。

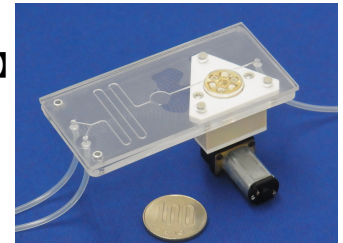
https://takasago-elec.co.jp/products/products_pump/chippump/

応用例 ① 試薬封入型ディスポーザブル流路システム【ローラーポンプタイプ】
ワンチップ上に複数のポンプを設け、異なる流体の攪拌まで行う。

https://takasago-elec.co.jp/products/shiyaku_roller/

② ディスポーザブルフローサイトメーター
ペリスタルティックポンプの脈動を極限まで低減

https://takasago-elec.co.jp/products/products_pump/chip_p/



チップポンプ

3. シリンジポンプ

チップやカートリッジにマイクロシリンジを組み込み、そこから液を圧送。

応用例 ● 試薬封入型ディスポーザブル流路システム【シリンジタイプ】
高精度での送液が可能。

https://takasago-elec.co.jp/products/shiyaku_syringe/

4. 電気浸透流ポンプ(EOP)

電気浸透流現象を応用した超小型ポンプ。極低消費電力ながら 2Mpa までの高圧吐出が可能。

https://takasago-elec.co.jp/products/products_pump/ebp-series/

応用例 ① チップ挿入用リザーバータイプ
チップの縦穴に挿入しないし接合するだけ。

② ソーラー電源 血液分析装置
極低消費電力の特長を活かし、電源のない奥地でも太陽光電池で動かせる
ポータブル診断装置を設計可能。

③ ポータブル HPLC
高吐出圧を活かし、カラムに送液(チップタイプシステムではありません)。

5. ピエゾポンプ

圧電素子駆動のダイアフラムポンプ。流量の制御性に優れる。

カートリッジ式では、接液部をチップに組み込み可能。

https://takasago-elec.co.jp/p/pump/s/transfer/SDMP_G/

- マイクロリアクター
2 個のピエゾポンプで容易にスラグ流を生成。

6. その他 マイクロ 3D 灌流システム

オフ・チップの加圧ポンプ使用ながら、マイクロトランスウェル内に播種した細胞や組織を灌流培養するデバイスで、血流に似た培地の流れで in vivo に近い環境を再現。organ on a chip に。