

超小型電気浸透流ポンプ・ 超小型アクチュエータの開発

高砂電気工業株式会社、国立大学法人名古屋工業大学

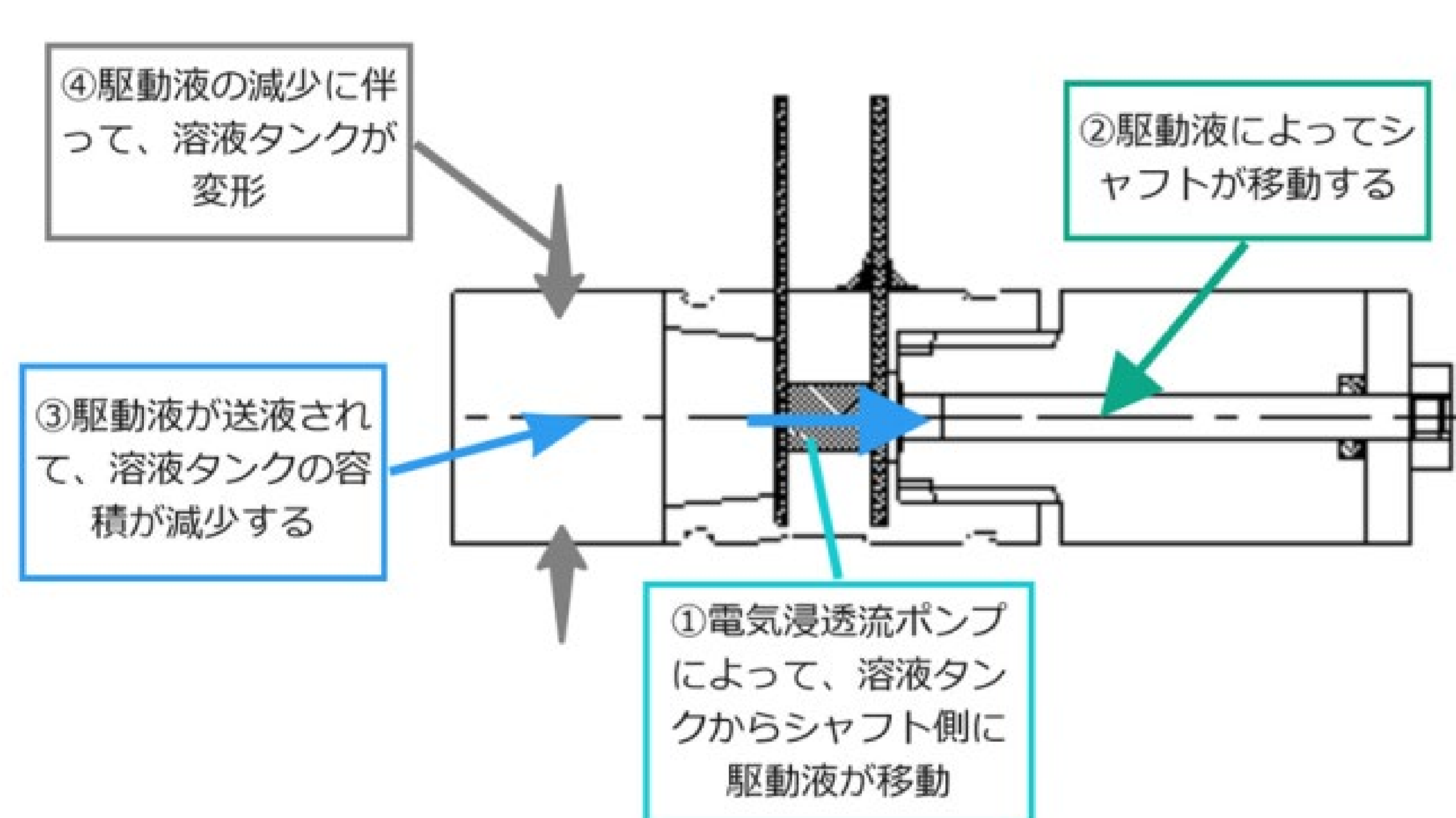
【目的】

電気浸透流ポンプ、アクチュエータは小型・軽量かつ省電力な特性を有し、微小流量が必要となる送液システム、またその液圧を利用したアクチュエータの駆動部として適用できる。

宇宙探査において、小型・軽量のポンプやアクチュエータは、輸送効率やコストにおいて大きなメリットになる。今後の月面等の宇宙探査において、現地物質をサンプル採取して地球に持ち帰って分析するのに対し、宇宙空間で可能な分析の種類を増やすことができれば、調査頻度が飛躍的に向上し、宇宙開発の効率化が期待できる。例えば、液体クロマトグラフィー用シリンジポンプの駆動部としての利用が期待される。

地上用途においても、バッテリー駆動による可搬型送液システムやアクチュエータ、血液や環境などの分析用途等への展開が期待できる。

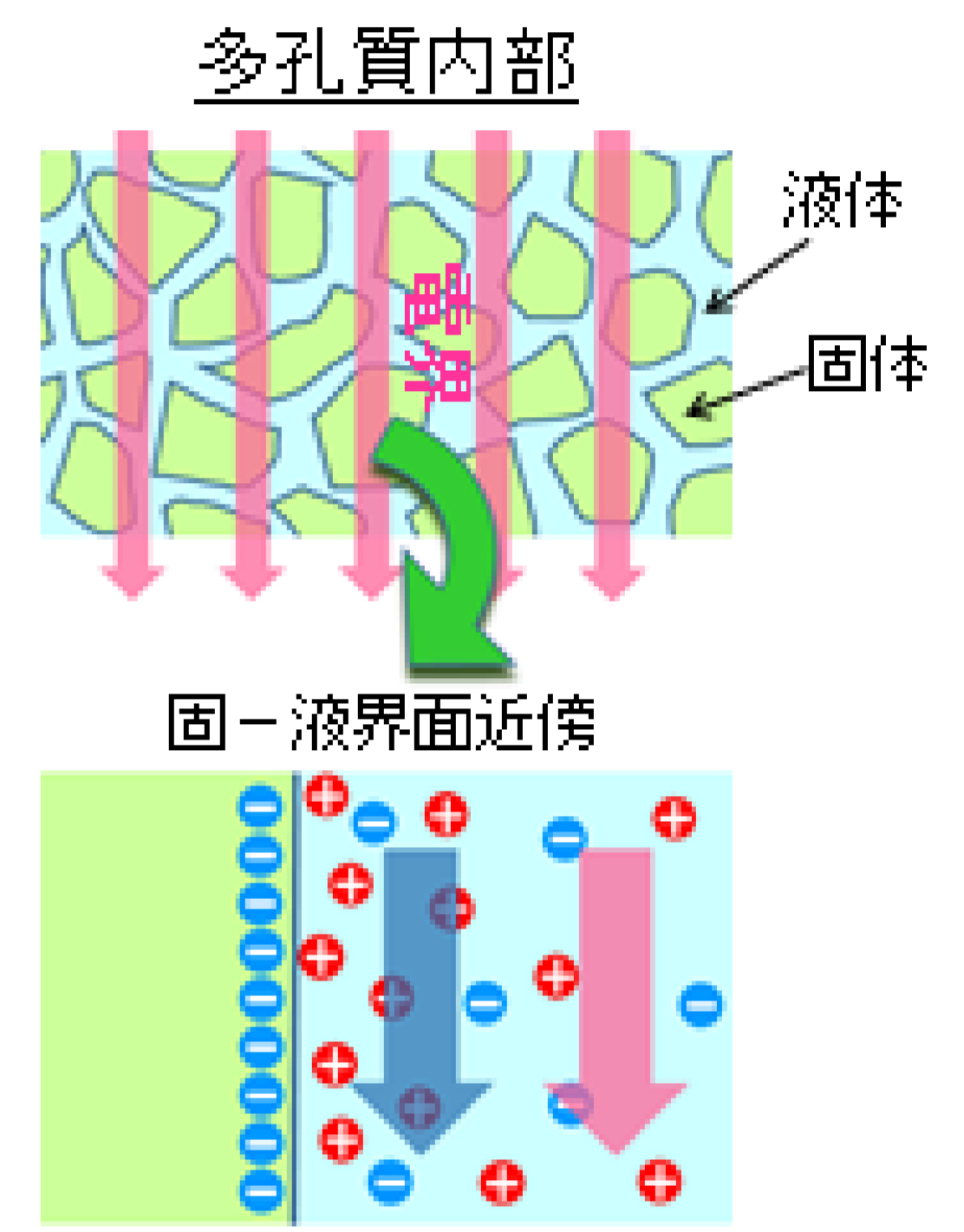
本プロジェクトで現在の電気浸透流ポンプが有する技術的課題を解決し、研究開発を推進する。



電気浸透アクチュエータの駆動原理



超小型アクチュエータ試作モデル



電気浸透ポンプの駆動原理

【内容】

① 駆動液の検討

下記4パラメータを考慮した駆動液を開発する。

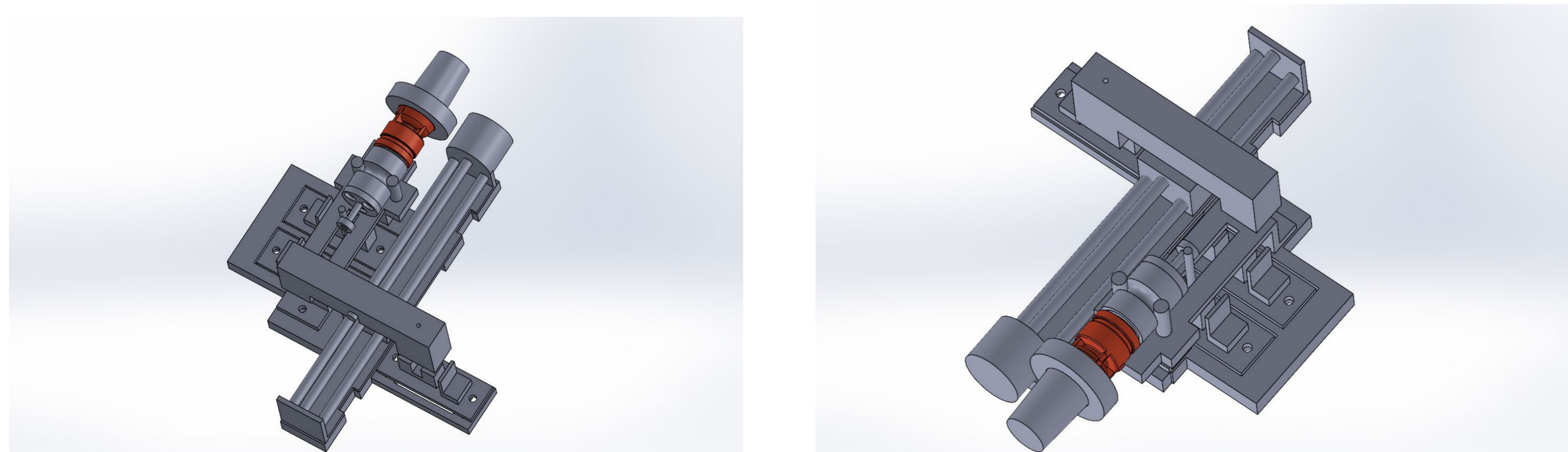
- a. 電気分解に対する可逆性
- b. 駆動液としての基本特性
- c. 低蒸散性
- d. 低毒性

② タンク筐体、液封シール用低蒸散材料、コーティングの検討

下記2パラメータを考慮したタンク筐体、液封シール、コーティング材料を開発する。

- a. 容積変化、ロッド摺動への可撓性、追従性
- b. ポンプの基本P-Q特性（全揚程）低下が20%以内

③ 試作モデルの作製・評価



電気浸透流(EOF)ポンプ

電気浸透流を利用した小型、軽量なポンプ

問題点 電圧印加時、**不可逆反応や気体**が発生

⇒ 長期利用可能なEOFポンプ開発のための駆動液の検討

— 駆動液の溶媒 —

駆動液として用いる溶媒

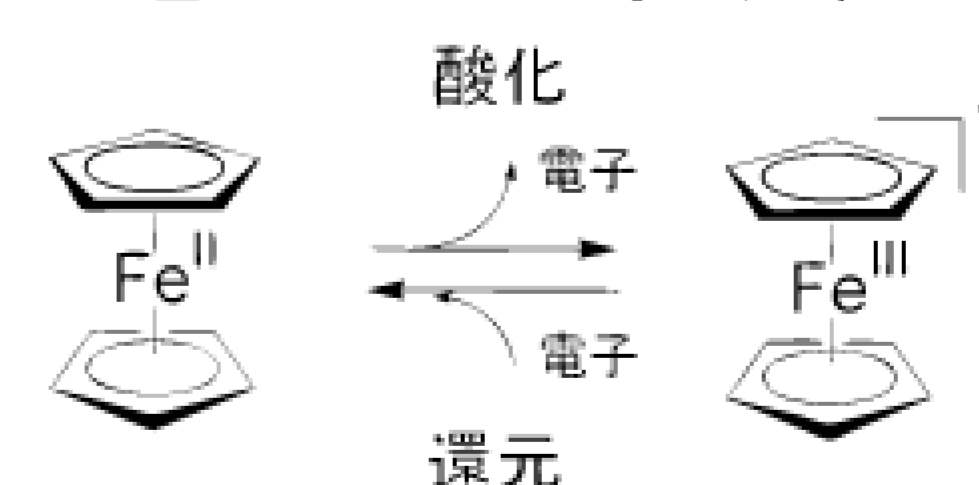
- ・エタノール(EtOH)
- ・アセトニトリル(ACN)

開発したポンプ場実用化のため

劇毒物などは避けるべき

劇物指定の
40%以上の
ACNは不適

— 電極活性物質 —



酸化還元活性物質

酸化体・還元体
ともに安定

駆動液に加えることで、溶媒の電極反応を防ぐ

⇒ 不可逆的な物質や気体の発生を抑制
→ EOFポンプを長期利用可能に

小型軽量アクチュエータを目的とした電気浸透流ポンプ開発のための基礎検討、第42回キャピラリー電気泳動シンポジウム、名古屋工業大学、赤羽、北川ら(ポスター発表資料より抜粋)