

インタラクティブなペーパーデバイスの実現に向けた調査研究 Feasibility study on manufacturing processes for interactive paper devices

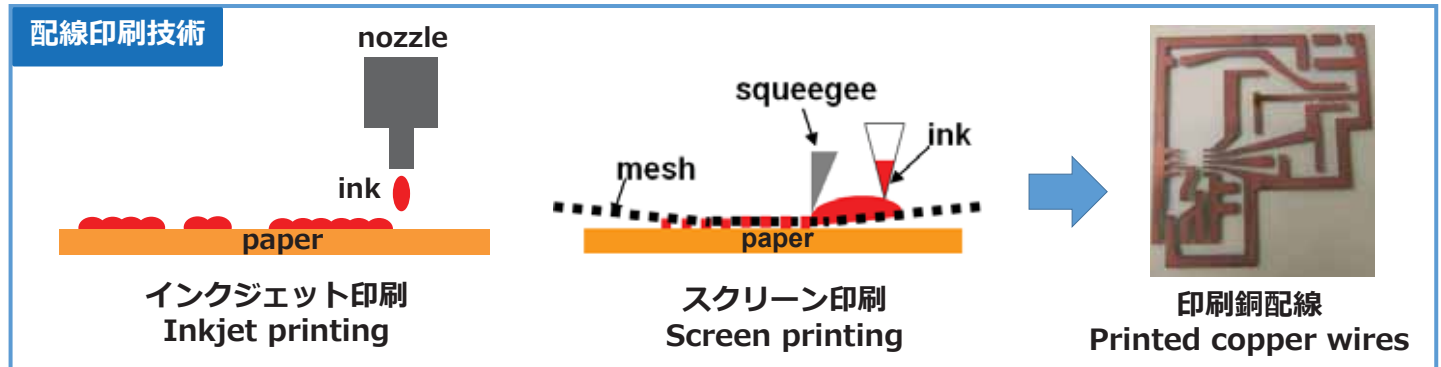
概要 インタラクティブなペーパーデバイスの開発の技術要素である、基材としての紙の表面特性制御、配線工程で用いるコーティング、印刷、焼結プロセス、および触覚センサや音声情報発信素子など紙上に作製される素子・回路の設計の各々について技術課題を抽出し、これらを解決するための技術的な方策を検討する。
We study technologies to solve issues in developing interactive paper devices. These issues include the control of printability on paper surfaces; coating, printing, and sintering processes on paper; and the design of devices and circuits on paper.

主な開発内容

紙への銅印刷配線作製技術

Development of printed copper wiring technology on paper

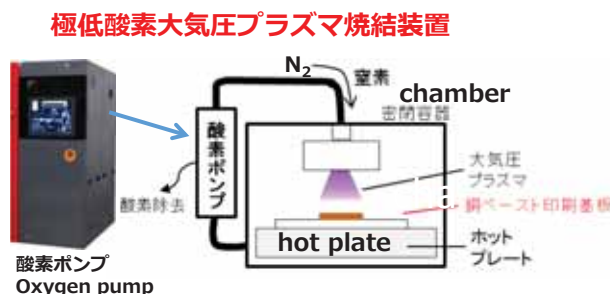
現在、印刷デバイス用に主に用いられている配線材料は銀である。しかしながら、大量配布が予想されるペーパーデバイスにおいては、コスト的観点から銅を使用することが必須である。我々はこれまでに、プラスチックフィルム上への銅配線印刷、180℃低温焼結による銅配線の低抵抗化に成功している。本研究では、紙への銅配線印刷および焼結技術の確立を目指す。また、産総研が使用する配線用インクが紙の上から剥離することなく印刷できるよう、印刷適性表面の制御を試みる。さらに、インタラクティブデバイスを構成するセンサや音声情報発信素子などを低消費電力で駆動させるため、省電力回路で且つ印刷可能な配線デザインを検討する。



銅印刷配線の低温プラズマ焼結技術 Cool Plasma Sintering (CPS) 産総研オリジナルの焼結技術



大気圧プラズマによる低温焼結



オンリーワン技術の酸素ポンプを使用して大気圧のまま極低酸素な環境で焼結を実現

Atmospheric-pressure plasma assists low-temperature sintering of printed copper inks under the extremely-low partial pressure of oxygen generated with the oxygen pump.

焼結後の銅配線断面像 Cross-sectional images of copper wires by conventional and CPS methods

従来法による焼結



空隙が多く錆びやすい
(void defects)

CPSによる焼結



銅箔と同等の低抵抗率配線形成
($\sim 2.6 \Omega \text{ cm}$)



低温焼結のため基材のダメージがなく電子デバイスの形成が可能

CPS allows device manufacturing without substrate damages.

紙への銅配線
デバイス形成