

製造業の開発・設計・生産を応援する

2014年11月1日発行(毎月1回1日発行) 第722号 1977年9月8日第三種郵便物認可

11
2014 November

日経モノづくり

【特集】 女性エンジニアを 革新の原動力に



【特集2】
日本の技術力が光る
米国工作機械展「IMTS2014」詳報

【特集3】
ホンダ、最新インド工場の今

【羅針盤】
失敗を恐れるな
英Dyson社
コードレス&ロボット製品開発部門責任者
Paul Finn-Kelcey氏

【FOCUS】
赤崎氏、天野氏、中村氏は
なぜノーベル物理学賞を受賞できたか

【FOCUS】
三菱のジェット旅客機「MRJ」
ついに最初の機体が完成

【山田日登志が未来に伝えたい20の教え】
現場で現物を前にしてこそ
現場の人は動く

【トヨタ流人づくり実践編 あなたの悩みに答えます】
新技術を生み出すには(アイデアの創出)

【ホンダイノベーション魂!2】
創造を成功に導くマネジメントの
役割とは

【事故は語る】
Boeing787のLiイオン電池過熱
内部短絡が引き金の熱暴走か

山形大学、3D曲面への電子回路印刷技術 柔軟なブランケットで導電性インクを転写

山形大学有機エレクトロニクスセンター教授の時任静士氏は、導電性を持つインクを3次元的表面に対して印刷することで配線を形成する技術を開発した。印刷による電子回路の形成は、設備などの初期投資、材料の使用量、消費エネルギー、生産性などの点で効率的な電子デバイスの製造方法として注目が高まっている技術だが、従来は平面（2次元）への適用に限られていた*1。

しかし、曲面や凹凸のある表面などへの電子回路の印刷が可能になれば、その用途は格段に広がる。「例えば、自動車や航空機のコンソール部に曲面のタッチパネルを形成したり、部品表面に印刷した配線でワイヤーハーネスを代替するなど、大きな市場が期待できる」(時任氏)*2。

凹凸に追従するブランケット

開発した印刷手法は、ハンコのようなタコ印刷（パッド印刷）とグラビアオフセット印刷を融合したものだ（図1）。タコ印刷は柔軟な素材のパッドを使ってインクをワークに転写する手法だが、一度に印刷できる面積の制約があった。

そこで、グラビアオフセット印刷に

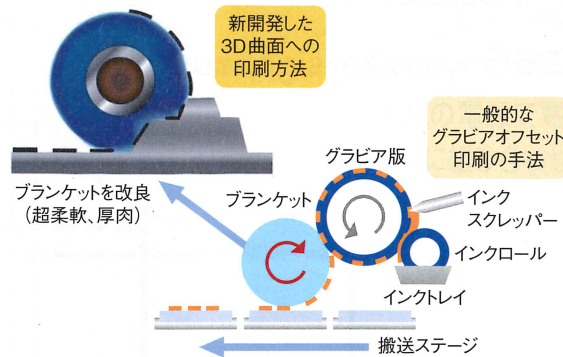


図1●3D曲面への電子回路印刷を実現する手法

曲面へ追従できるが面積の制約があったタコ印刷の技術を、グラビアオフセット印刷と融合させた。具体的には、ブランケットに厚肉で柔軟な材料を採用している。

(a) 表面に回路を印刷したパイプ

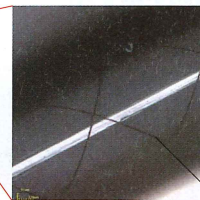
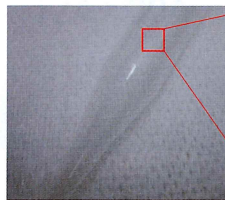
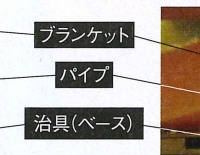
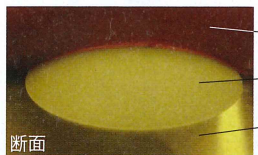


図2●3D曲面へ印刷した例

ポリプロピレン（PP）製のパイプの表面に線幅20 μm の配線を形成した(a)。断面が楕円形の形状をしていても、ブランケットがパイプに密着し、インクを正確に転写する(b)。

配線(黒色の線)

(b) 印刷時の様子



ブランケット

パイプ

治具(ベース)

斜めから見たところ

おけるブランケットの部分に、タコ印刷のように柔軟な材料を適用し、さらにその肉厚を50mm以上と厚いものとした。これにより、凹凸があるワークでもブランケットの表面がその形状に追従して変形する（図2）。

同研究センターでは3次元曲面への対応と同時に、そこでの回路の微細化も進めている。現状で数十 μm という配線幅を数 μm のレベルまで

微細化する計画だ。

同研究センターでは導電性インクをインクジェットノズルから吐出する方式を3次元曲面に適用する研究も進めており「構想はまとまりつつある」(同氏)。さらに将来的には、立体物の造形装置である3Dプリンターと融合し、構造物と同時に配線や回路を形成できるような装置の実現を目指す。(中山力)

*1 同研究センターでは、厚さ1 μm 以下の極薄のフィルム上に回路を印刷する技術も開発している。このフィルムを3次元曲面に貼り付けることも可能だ。

*2 このほか、スマートフォンの筐体へのアンテナ形成、ドーム状3次元アンテナや電磁シールドの形成、さまざまな容器表面への回路形成などの用途が考えられる。