



アルミ箔を用いたリアルタイム開封検知サービス (お知らせ箔[®])

小石川 敦史*

Real-Time Opening Detection Service by Aluminum Foil Breakage (Oshirasehaku)

Atsushi Koishikawa*

1. はじめに

UACJグループではアルミ箔製品に関する技術の一つとして、食品や医薬品包装等の用途にアルミ箔へのグラビア印刷技術を培ってきた。医薬品包装としては、PTP (Press Through Pack) 用のアルミ箔を製造している。近年、医薬品の飲み忘れや飲み過ぎによる医薬品費の増大が大きな社会課題となっており、服薬管理のニーズが増加している。そこで、当社ではPTPの開封を検知し服薬管理に利用するプロジェクトを進めている¹⁾。この開封を検知する機能を実現するために、グラビア印刷でアルミ箔上に導電インキを印刷し、回路を形成する技術を新たに確立した。患者がPTPを開封した際、錠剤の包装材料であるアルミ箔印刷回路の破断を通信デバイスが検知し、その情報がスマートフォンなどの通信機器で家族や医師に通知されることで、遠方でも服薬状況の管理が可能となる。これにより、患者の薬の飲みすぎや飲み残しを防ぎ、患者の健康維持を図ることができることを期待されている。

この開封検知技術は服薬管理以外の用途にも利用できると考えられる。開封検知技術には、①ユーザーでの読み取り作業不要、②汎用性が高い、③メンテナンスフリーの3つの特徴がある。具体的な用途としては、例えば開封後の消費期限の管理、配達物の開梱状況の把握、在庫残数の管理等に使用できると考えられる。我々は、この開封検知技術を用いたサービスを「お知らせ箔サービス」と称して新たな開発を行い、市場展開を進めている。本報では、開封検知技術とその技術を活用したお知らせ箔サービスについて紹介する。

2. 開封検知技術の概要

開封検知技術の概略をFig. 1に示す。開封を検知したい対象物に貼付したアルミ箔回路シールが破れる際に導電回路が破断し、専用通信デバイスがその破断情報を検知する。検知された情報はLPWA (Low Power Wide Area) にて送信され、サーバーを介して当社独自のお知らせ箔クラウドに送られる。お知らせ箔クラウドからは登録済みのメールアドレスに開封情報が送信される。また、利用者はクラウドにて登録したデバイスの開封状況の一覧情報を確認することもできる。LPWAは省電力かつ長距離での無線通信が可能であり、その中でも特にSigfox通信は低価格・低消費電力・長距離伝送の特長があるため、グローバルIoTネットワークとしてIoT機器に多く使用されている。

お知らせ箔サービスの製品仕様をTable 1に、通信デバイスの使用イメージをFig. 2に示す。管理対象物に通信デバイスをセットしたアルミ箔回路シールを貼

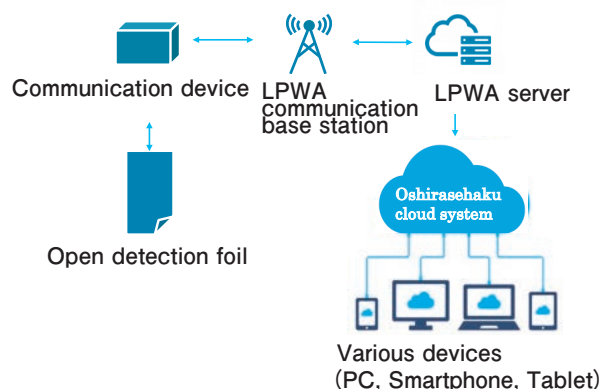
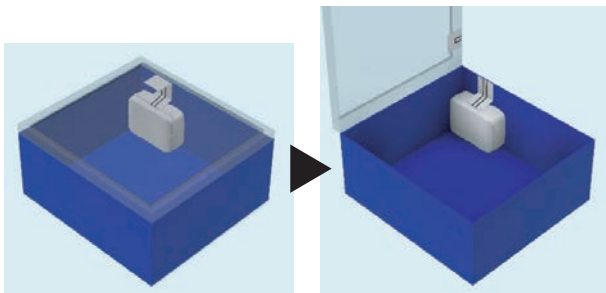


Fig. 1 Outline of real-time opening detection service.

* 株式会社 UACJ R&D センター 第三開発部
Development Department III, Research & Development Division, UACJ Corporation

Table 1 Product specifications of real-time opening detection service.

Product Specifications		
Open detection foil	Composition	Conductive circuit printed aluminum foil /Adhesive /Release paper
	System	LPWA (Sigfox)
Communication Device	Area	Cover 95% of the population (https://www.kccs-iot.jp/area/) Communication conditions are affected by the usage environment (building, weather, storage conditions, etc)
	Frequency	At the break of a conductive circuit, Once a day alive monitoring
	Battery	Lithium-ion rechargeable battery
	Recommended operating environment	Temperature : 0 ~ 40 °C, Not available underground, Avoid device that emit radio waves
	Server	Amazon Web Service (AWS)
Application	Function	Open status confirmation, Email notification, memo, Checking battery level, etc
	Operating environment	Chrome (since version 91), Edge (Chromium)

**Fig. 2** Image of using real-time opening detection service.

るだけで使用可能である。通信デバイスやアルミ箔回路シールは、管理したい対象物の形やサイズ、個数に合わせた設計が可能である。

3. 開封検知技術・製品の紹介

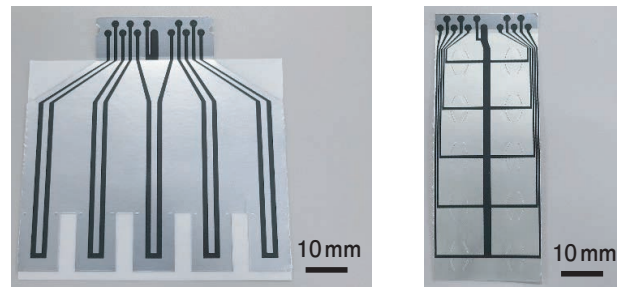
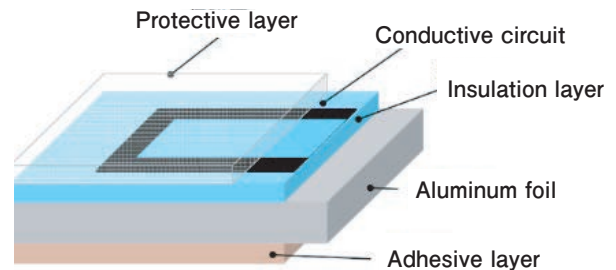
お知らせ箔サービスを構成する当社独自開発のアルミ箔回路シール、通信デバイス、クラウドシステムについて説明する。

3.1 アルミ箔回路シール

アルミ箔回路シールは、グラビア印刷技術を用いてアルミ箔上に導電回路を形成させている。アルミ箔回路シールを **Fig. 3** に、その構成図を **Fig. 4** に示す。アルミ箔上に絶縁層をコーティングし、その上に導電インキにて回路を形成させている。さらに、回路表面の保護や樹脂層の変質保護のため、デバイスとの接触する端子部以外には保護層を形成させている。また、背面には対象物に容易に貼付できるように粘着加工を施し、剥離紙を付けている。

3.2 通信デバイス

アルミ箔回路シールの回路破断に伴う回路抵抗値変化を専用通信デバイスが検知することで、開封数や時

**Fig. 3** Aluminum foil circuit seal.**Fig. 4** Composition of aluminum foil circuit seal.

間等の開封情報がSigfoxサーバーへ送信される。通信デバイスの一例を **Fig. 5** に示す。各デバイスには、固有のIDが割り振られており個別に管理することができる。また、ユーザーが使用しやすいデザインとしている。誤って落下させた場合でも壊れないよう、実使用を想定した高さ1000 mmから50回落下しても正常に動作することを確認している (JIS C 60068-2-31 電気・電子部品の落下試験準拠)。

3.3 お知らせ箔クラウド

お知らせ箔クラウドは当社独自のクラウドシステムであり、AWS (Amazon Web Services) Cloudを使用している。クラウドシステムは、使用しやすさを考慮したUI (User Interface) デザインとしており、デバイスの登録や通信デバイスの稼働情報を確認することができる。また、API (Application Programming

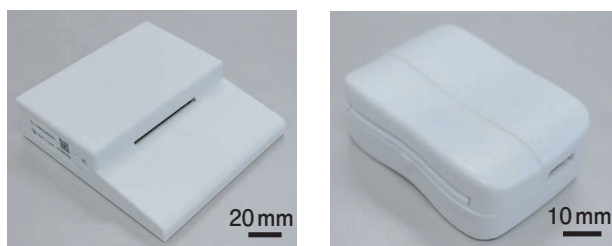


Fig. 5 Communication device.

Interface) による顧客システムとのデータ連携も可能である。

4. お知らせ箔の実用化事例(患者説明資料)

医薬品会社と開封検知技術の用途探索を検討したところ、患者説明資料の管理に利用するアイデアを創出した。患者説明資料とは、血液がんなどの希少疾患を持つ患者に疾患や薬の処方方法を説明する冊子である。希少疾患がゆえに、自社医薬品の説明や医療情報を入手するために、従来は医薬品会社のMR(医療情報担当者)が定期的に医療機関を訪問して冊子の使用状況を確認していた。しかし、開封検知技術を用いることで治療開始時に冊子が使用されたタイミングで医療機関を訪問することができる。また、近年の新型コロナウイルス禍での医療機関の訪問規制に対しても、必要な時のみ訪問することが可能となる。

患者説明資料用お知らせ箔の使用イメージをFig. 6に示す。3冊1セットからなる冊子ケース上部にデバイスを設置し、各冊子に回路が貼付されている。この冊子を取り出す際に、回路箔が破断し開封を検知する。現在、大手製薬会社にて実証試験を進めており、全国の医療機関にて使用されている。

参考文献

1) <https://www.uacj.co.jp/release/20191115.htm>

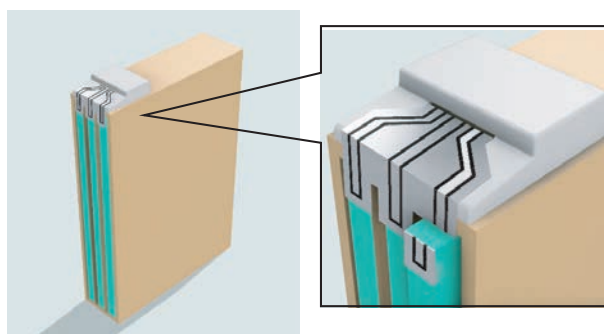


Fig. 6 Image of use of real-time opening detection service for patient explanation materials.

お問い合わせ

(株)UACJ 経営戦略本部 経営戦略部
新領域開拓グループ
〒100-0004 東京都千代田区大手町1丁目7番2号
東京サンケイビル
TEL: 03-6202-2640
E-mail: eptp-info@ml.uacj.co.jp

UACJ Corporation, Corporate Strategy Division
New Business Development Section
Tokyo Sankei Bldg., 1-7-2 Otemachi,
Chiyoda-ku, Tokyo 100-0004, Japan
TEL: +81-3-6202-2640
E-mail: eptp-info@ml.uacj.co.jp



小石川 敦史 (Atsushi Koishikawa)
(株)UACJ R&D センター 第三開発部