

ミシン目の破断音を利用した音響通信に関する研究

中村 直彦[†] 海老原 格^{††} 水谷 孝一^{††} 若槻 尚斗^{††}
[†]筑波大学 理工学群 工学システム学類 ^{††} 筑波大学 システム情報系

1. はじめに

無意識的な動作に基づく通信は、家庭内における見守りシステムなどに広く利用されている。生活音は身の回りにあふれているため、生活音を情報源とする音響通信が実現できれば、無意識的な動作に基づく生活音から、イベントを検知することが可能になり、新しい情報伝送の手段となり得る。そこで、本稿では、包装の開封手段として広く用いられているミシン目^[1]の破断音を利用した音響通信システムを提案する。

2. 通信に最適なミシン目の検討

ミシン目の破断音を利用した音響通信の符号化を検討するため、ミシン目の形状変化とそれに伴う破断音の変化の関係について調査した。図1に示すような実験系で、複数の形状のミシン目を一定速度で破断するとともに、破断音の収録を行った。その結果、「I型」のミシン目と、「丸形」のミシン目の破断音に顕著な差があり、符号化に望ましいことを明らかにした。

3. 復調器の実装

図2に示されるとおり、情報をマンチェスタ符号化し、^[2]ミシン目の形状変化として記録した。また、収録されたミシン目の破断音から情報を復元する復調器も実装した。この復調器は、受信した破断音をハイパスフィルタ処理で高周波成分を抽出し[図2(a)],その後、前後の符号の干渉を受けない、波形の中心部を取り出し[図2(b), (c)],高周波成分のパワーの大小関係からバイナリデータを復調する[図2(d)]。この復調器の有用性を検証するため、ランダムなバイナリデータ(12通り)をミシン目の形状変化として記録し、図1の実験系を用いてミシン目を破断し、収録された音を復調した。その結果、すべてのパターンにおいて、エラーを起こすことなく、情報が伝送できることが明らかになった。

4. まとめ

ミシン目の破断音を利用した音響通信システムを提案し、通信に適したミシン目の形状を明らかにした。さらに、破断音から、情報を復元する手法を実装し、その有効性を確認した。今後は、破断速度が一定でない場合に対する対応などを検討していく。

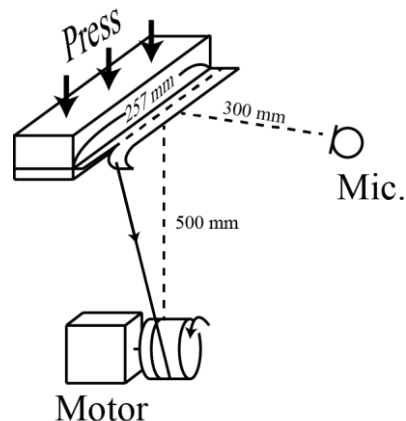


図1 実験系

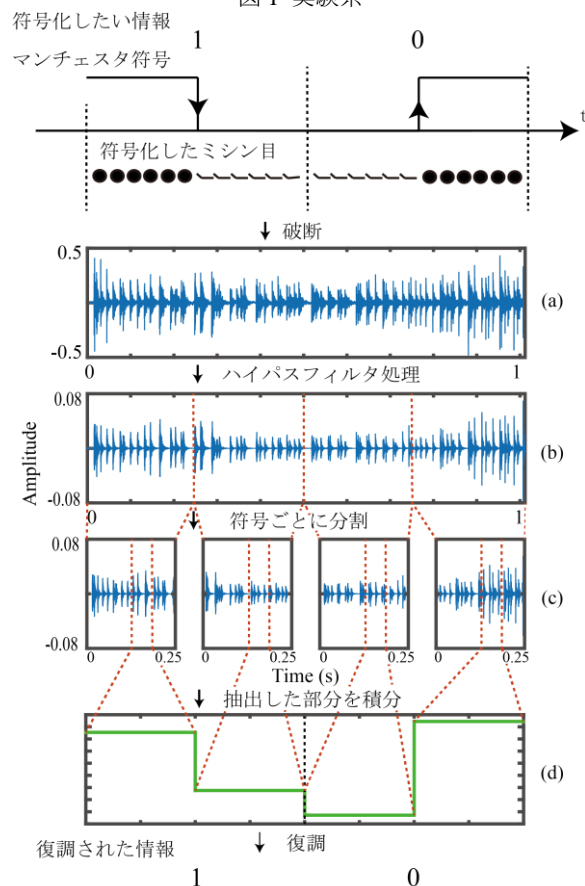


図2 実装した変復調の概要図

参考文献

- [1] 日本包装学会, 「包装の事典」, 朝倉書店, 2001
- [2] 福田明, 「基礎通信工学」, 森北出版, 1999