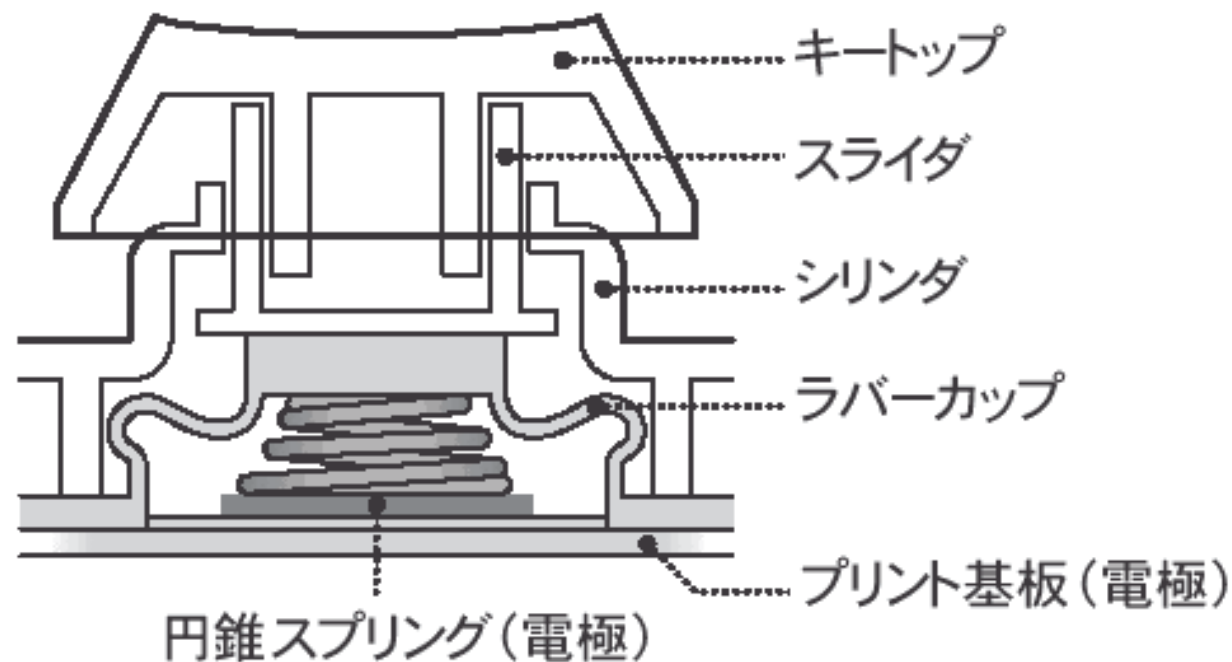


平板状態に縮む電子部品用 円錐ばねの電磁成形

都立高専
東プレ

相沢友勝，岡川啓悟
宮崎裕明，下條拓人

円錐ばねの使用例



東プレ製キーボードの入力部の構造

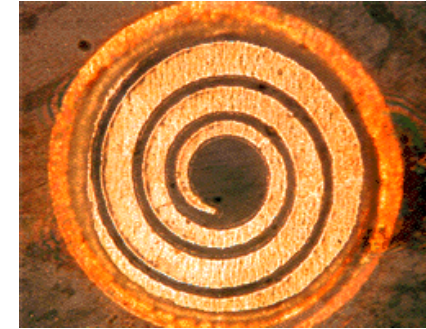
コンデンサの原理を応用した静電容量無接点方式
可動電極に円錐ばねが使われている

円錐ばねを用いた静電容量無接点スイッチ を用いたキーボードの利点

- 無接点なので耐久性に優れている
- 途中で止めても二重入力がない
スイッチが入る位置と切れる位置に
差(ヒステリシス)を設けてあり、
チャタリングが発生しない

円錐バネの加工法

従来の欠点・電磁成形の利点



- 従来は、プレス加工などによる打ち抜き工程と円錐形状にする成形工程の2工程で加工されている。
- 従来は、打ち抜き幅のあるせん断加工は可能であったが、打ち抜き幅のない加工は困難であった。
- 以上の欠点を無くするため、電磁成形法で加工する。
せん断と成形が1工程で同時にできる。
打ち抜き幅のない3次元せん断加工ができる。

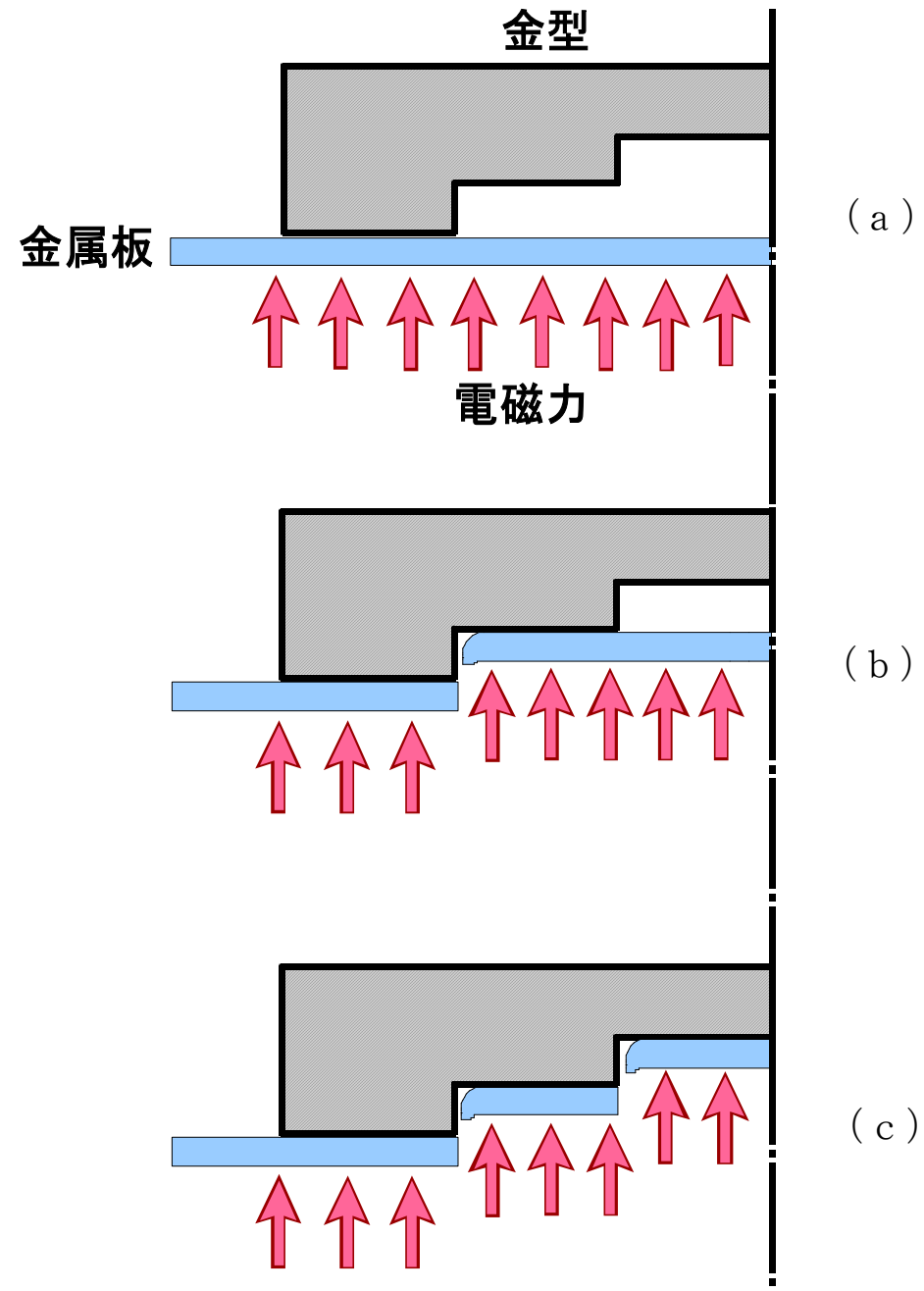
報告内容

1. 電磁成形原理
2. 実験装置
3. 実験結果
4. まとめ

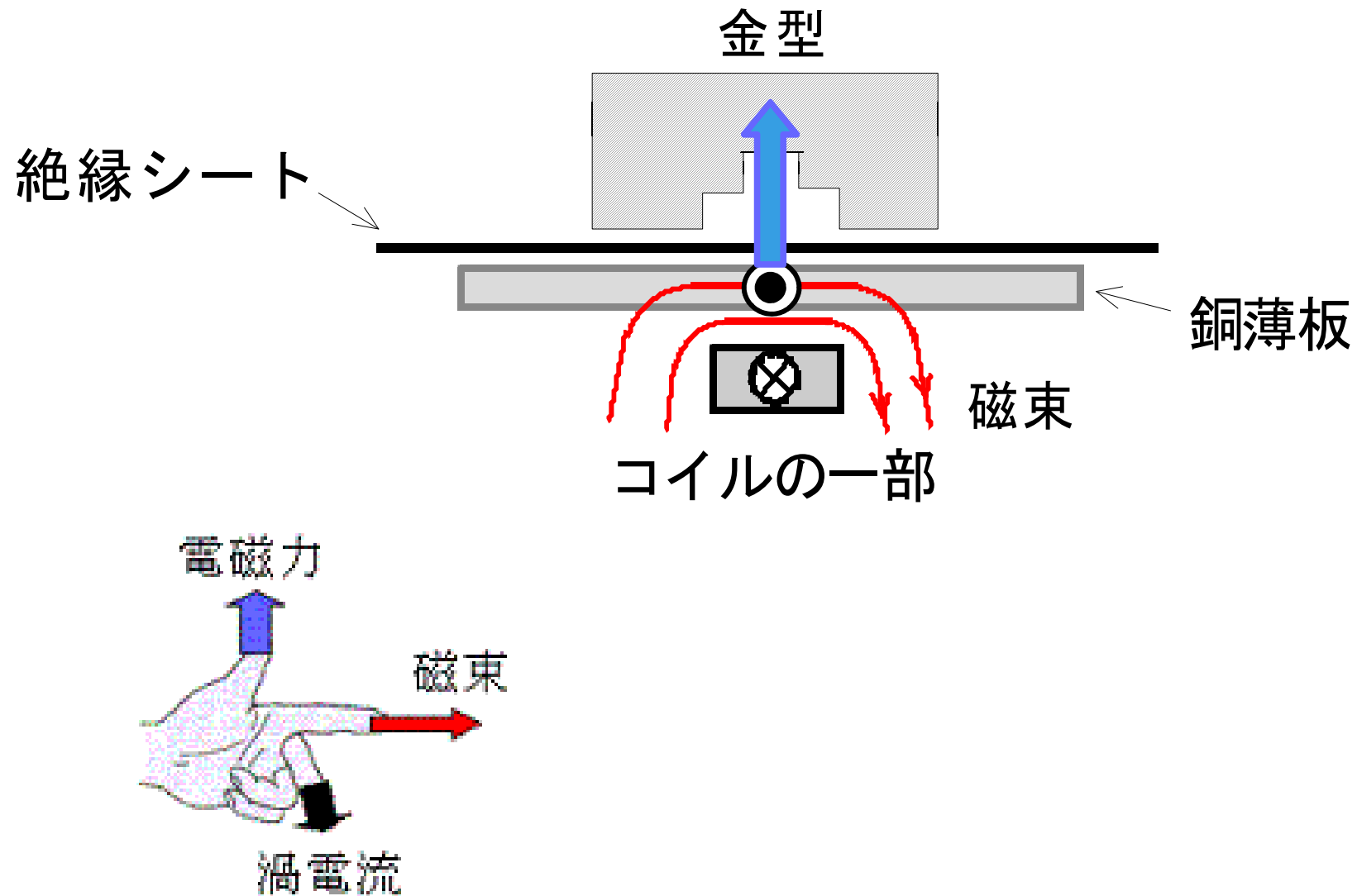
電磁力せん断・成形 のイメージと特徴

せん断と成形が1工程で
同時にきる.

打ち抜き幅のないせん断
加工ができる.

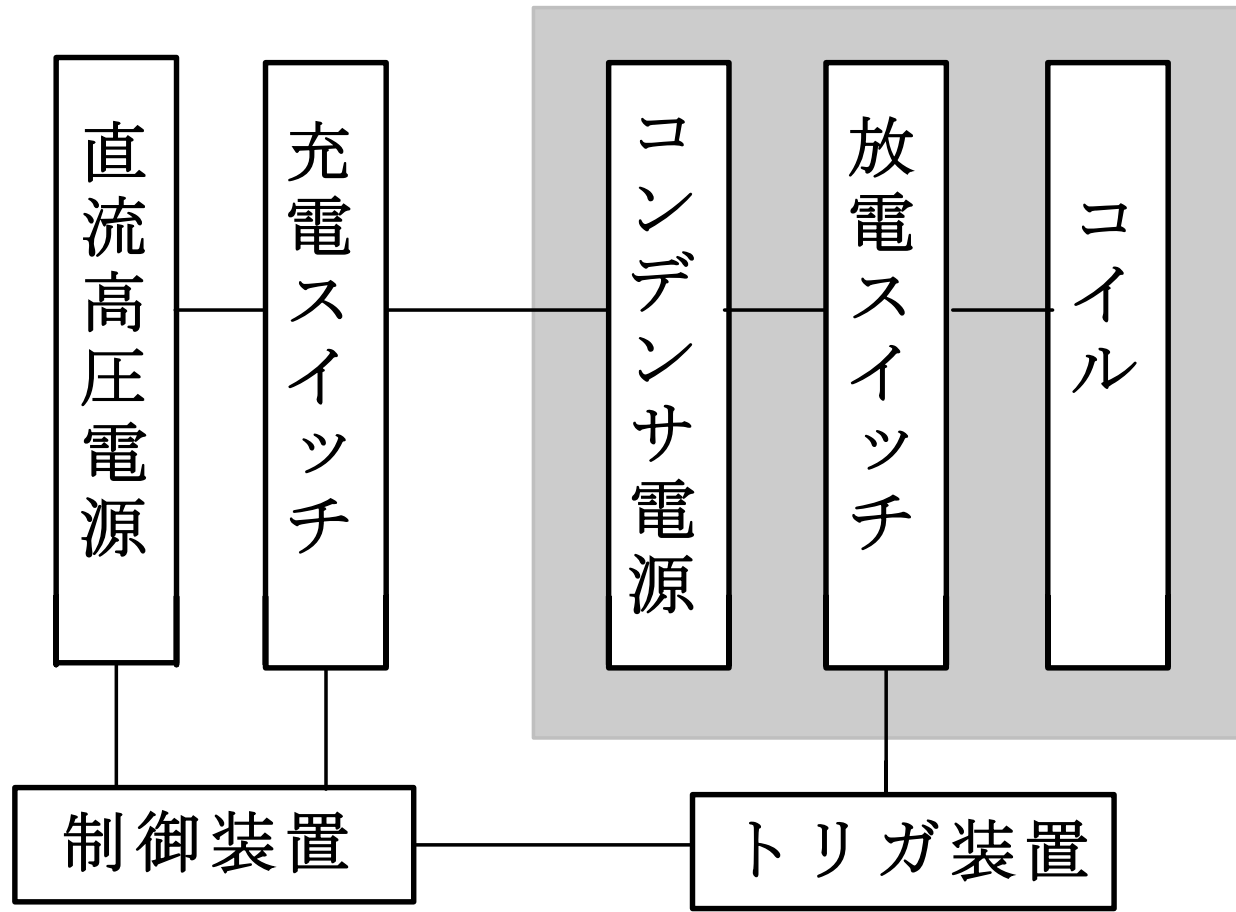


電磁成形原理

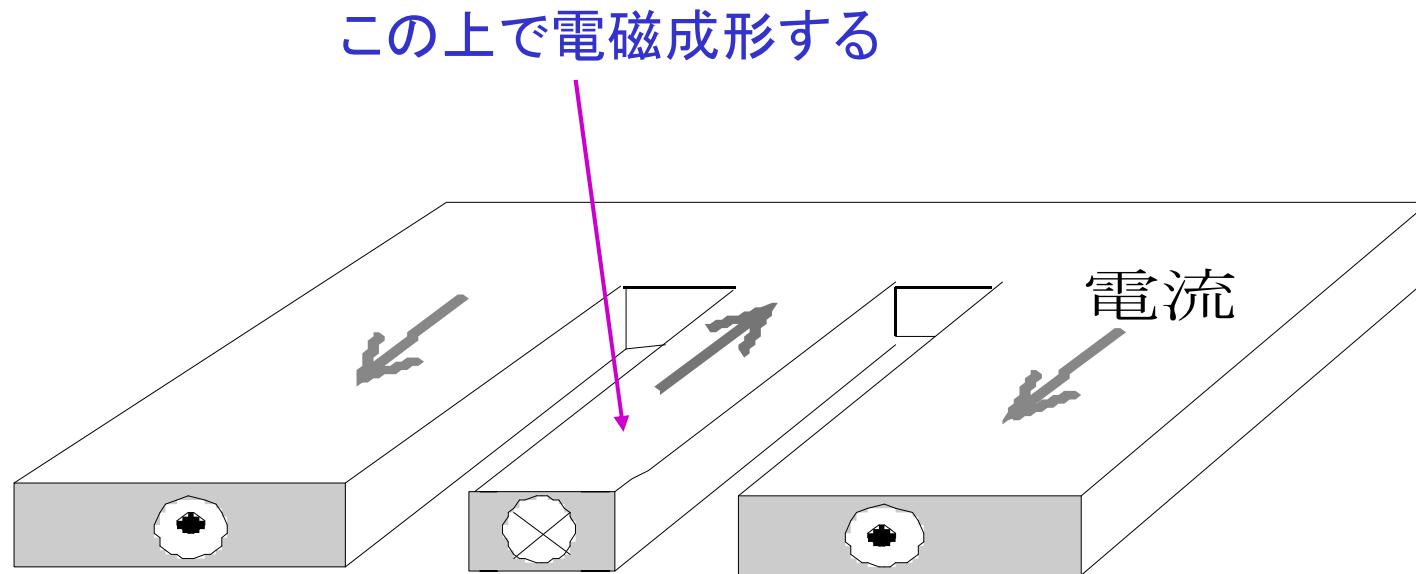


実験装置 構成図

放電回路

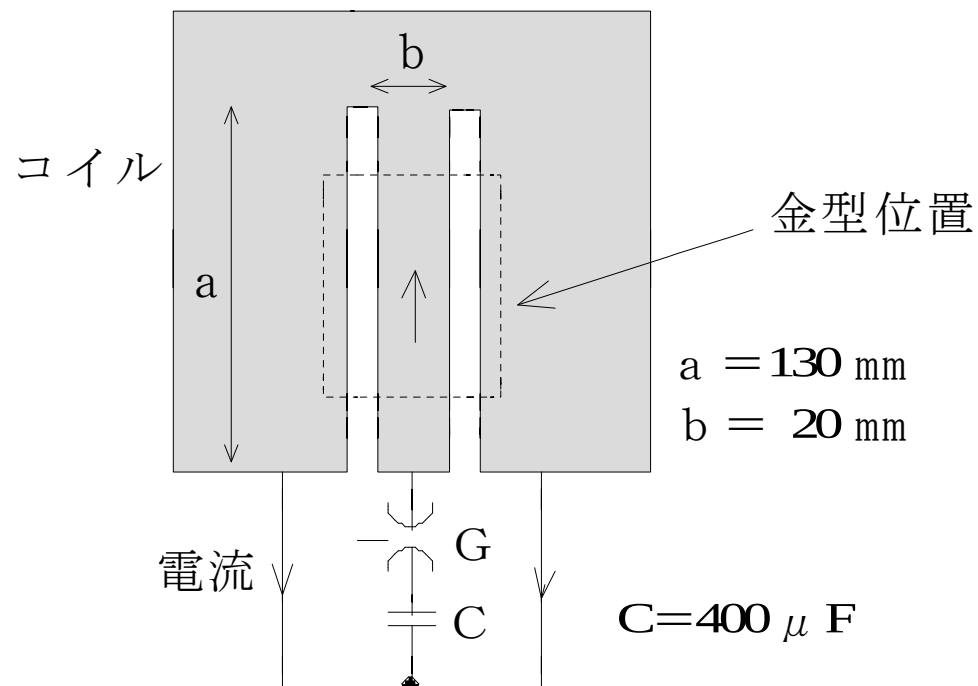


電磁成形用コイル概略図

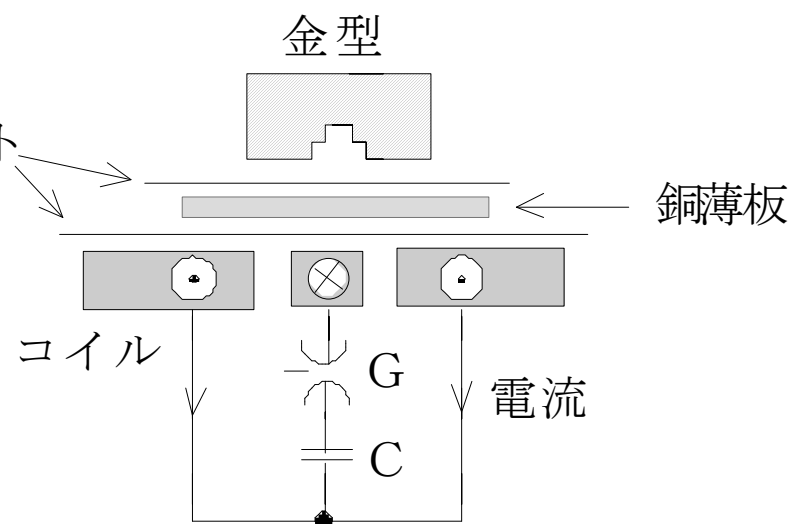


コイルおよび 放電回路

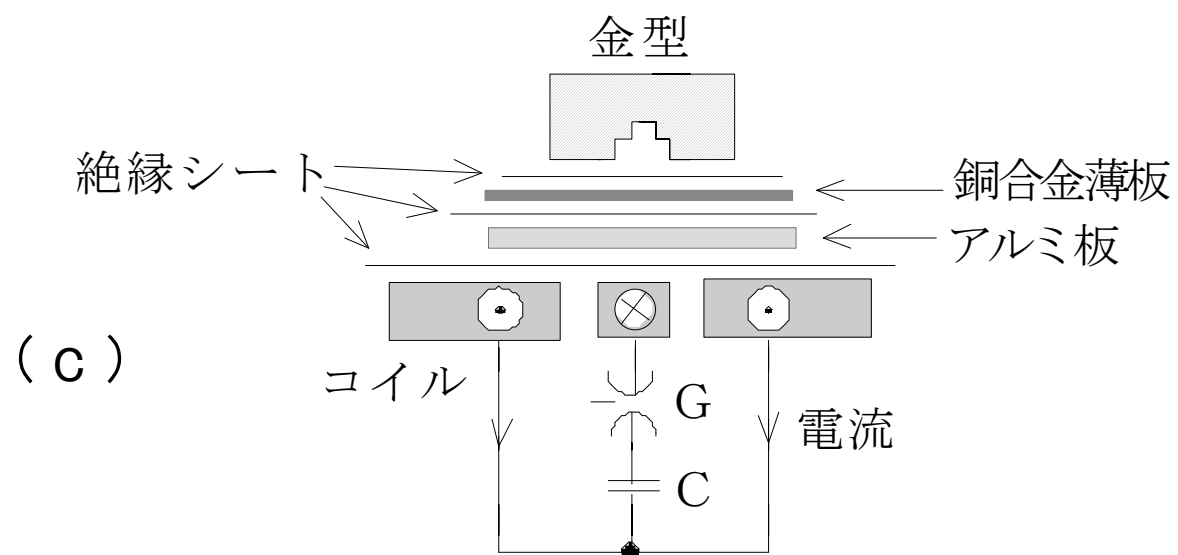
(a)



(b)

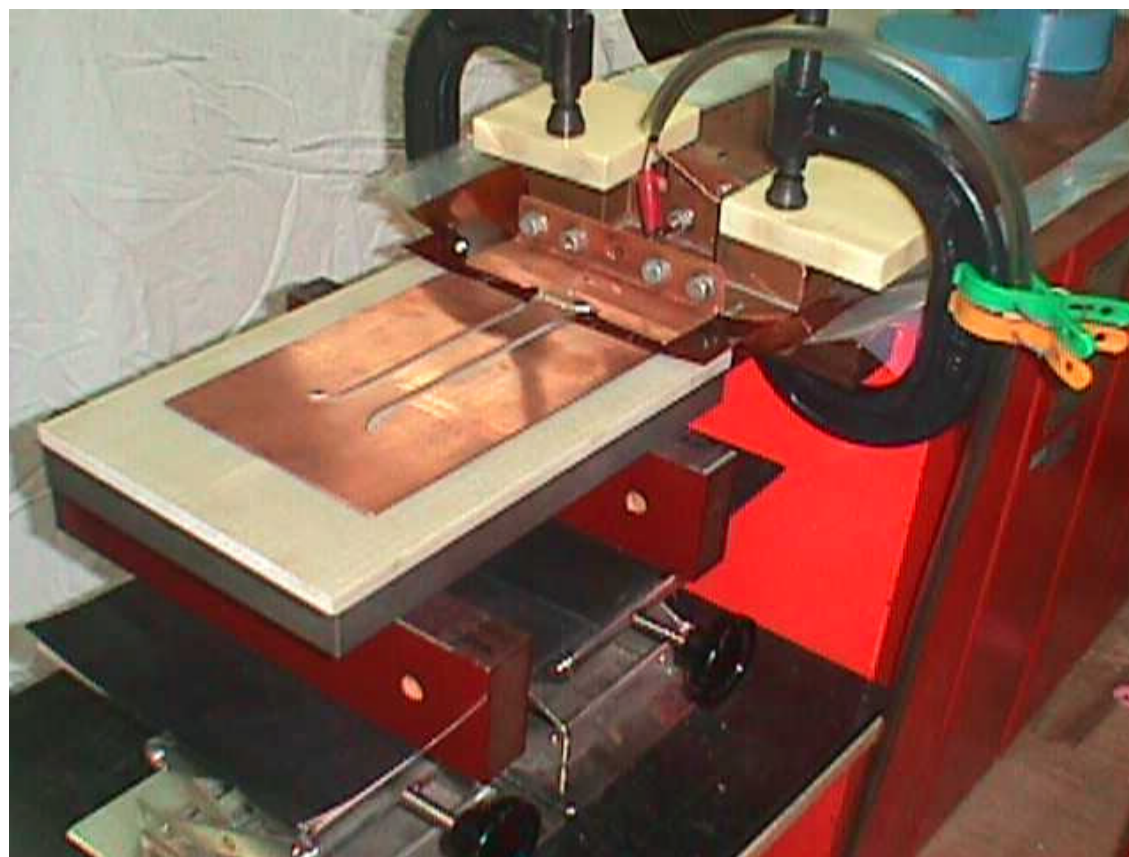


コイルおよび 放電回路

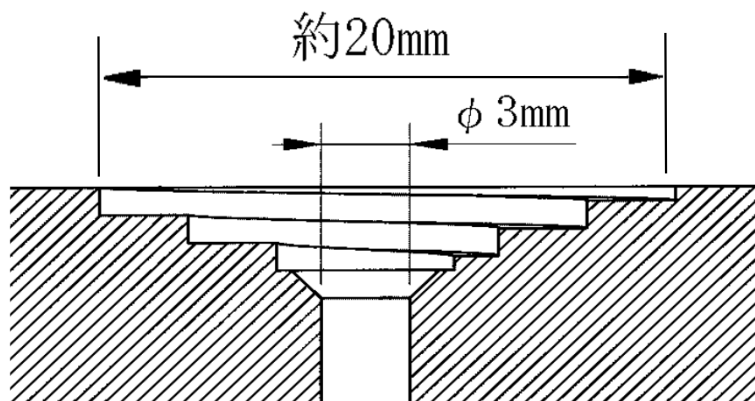


平板状ワンターンコイル



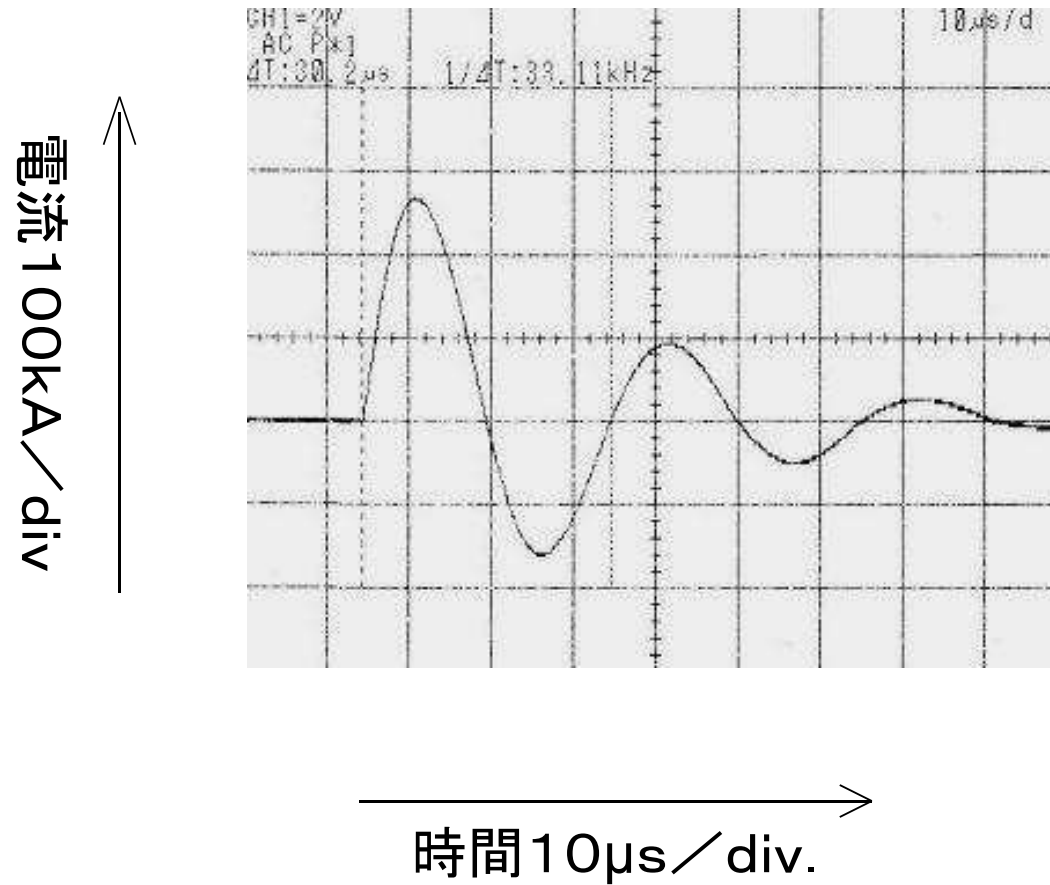


円錐ばね成形用金型の例

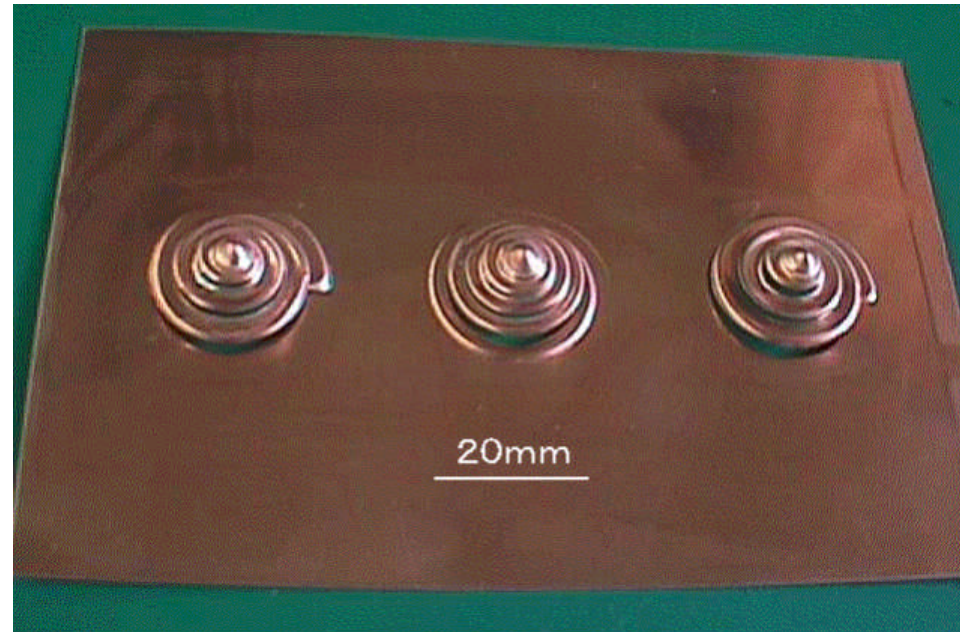


1. 原理
2. 実験装置
3. 実験結果
4. まとめ

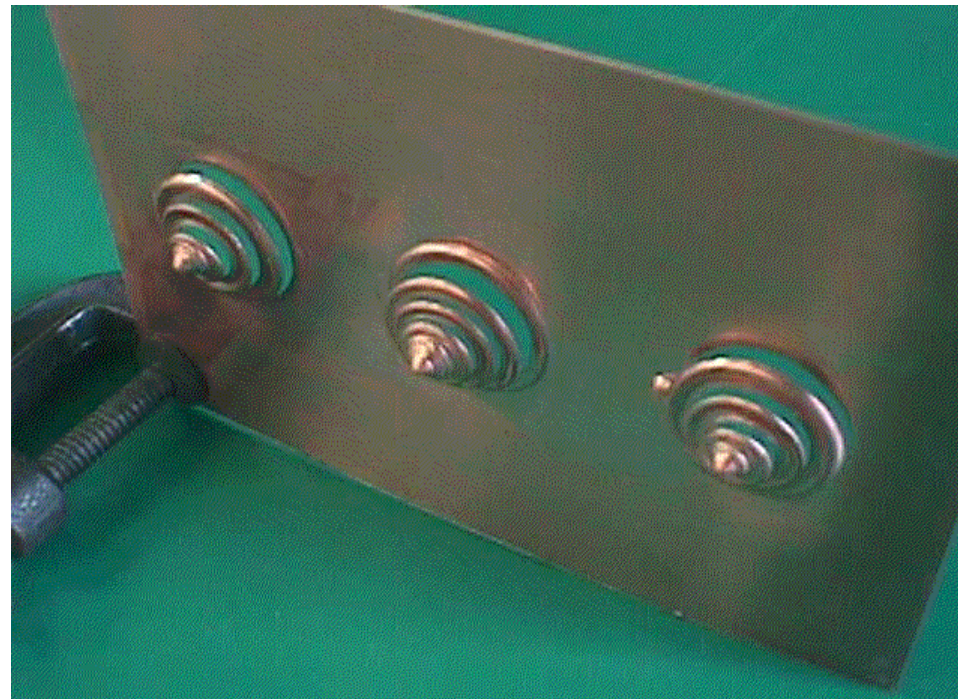
電流波形 ($C = 400 \mu\text{F}$, 3 kJ)

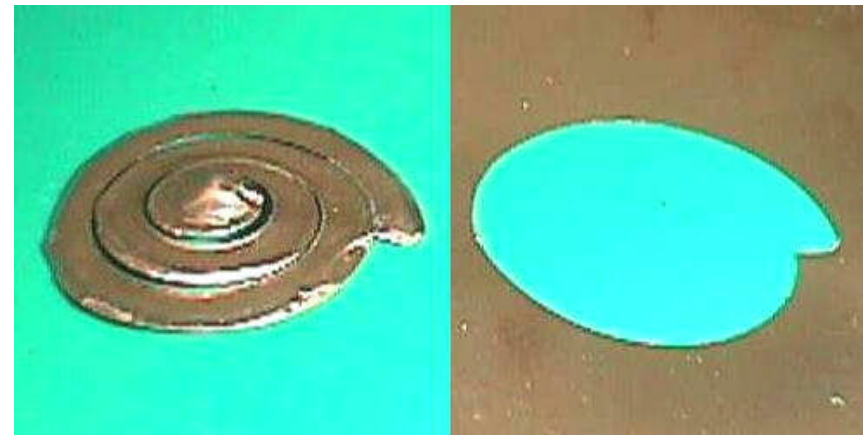
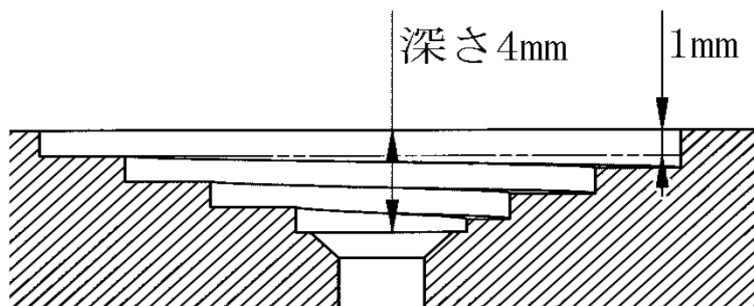
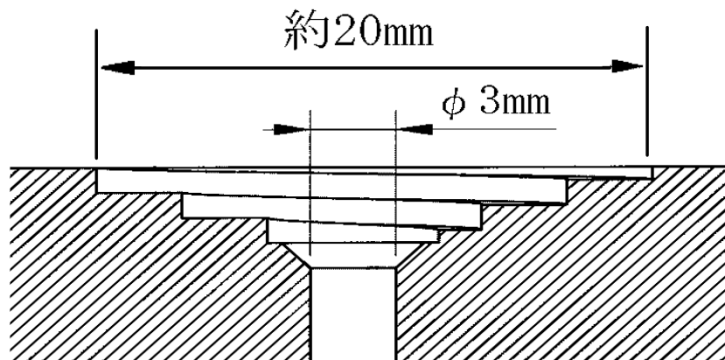
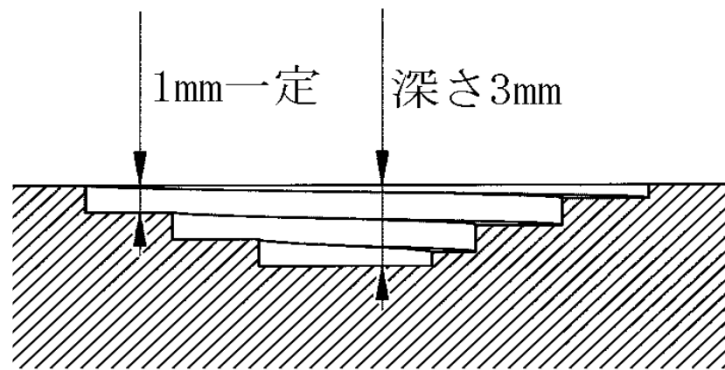


最大電流約 270 kA
最大磁氣圧力約 74 MPa



銅





りん青銅



→ 伸ばす



↓裏側





直径約12mm



まとめ

- 平板状ワンターンコイルを用い、円錐ばねを電磁成形できた.
- 平板状態に縮めたとき、せん断部分に隙間が生じないせん断加工が可能となった.
- 金型形状を選ぶことで、成形ばねの形状を変えることができた.