磁気エネルギーの利用における、“D型コイル一直線磁路の片側入力コイル1個-中央永久磁石1カ所-反対側出力コイル1個の特性”

2022/8/27

ユビキタス発電研究会

代表　浦野　良一

初めに

- 前回報告「コイルによる永久磁石磁束引き込み効果研究01-2021-12-11」より。
- 磁石を片側、両側に装着の実験から、磁束のコイルによる引き込みは有る、引き込みの量のコントロールは可能。」
- との結論を得た。
- また、表1「永久磁石1カ所配置（入出力両方の場合のみ各1カ所合計2カ所）の場合、配置箇所の違いによる特性」で項目が[入出力コイルの中央]のデバイスで入力電流削減、出力電圧増大となった。

表1

[永久磁石1カ所配置(入出力両方の場合のみ各１カ所合計２カ所)の場合、配置箇所の違いによる特性]

項目	２個入力コイルの中間	2個出力コイルの中間	入出力両方の各中間	入出力コイルの中央
作用	入力電流削減、出力電圧減少 (入力側：V=-Ldi/dt、出力側：V=-Ndφ/dtの式)	入力電流増大、出力電圧小減少 (入力側：V=-Ldi/dt、出力側：V=-Ndφ/dtの式)	入力電流削減、出力電圧減少 (入力側：V=-Ldi/dt、出力側：V=-Ndφ/dtの式)	入力電流削減、出力電圧増大 (入力側：V=-Ldi/dt、出力側：V=-Ndφ/dtの式)
インダクタンス	入力出力コイルとも増加	入出力コイルとも増大	入出力コイルとも増大	入出力とも増大
動作過程のメカニズム	(1).電流off時永久磁石の磁束が入力側を中心に有り (2).入出力コイルのインダクタンスは増大 (3).入力コイルにパルス印加 (4).入力電流が、磁石無しに比べて減少 (5).磁石無しに比べて少ない入力コイルからの発生磁束が出力コイルに到達 (6).出力コイルが誘起電圧を誘起 (7).発生電圧は磁石無しに比べて減少	(1).電流off時永久磁石の磁束が入力側を中心に有り (2).入出力コイルのインダクタンスは増大 (3).入力コイルにパルス印加 (4).入力電流が、磁石無しに比べて増加 (5).磁石無しに比べて多い入力コイルからの発生磁束が出力コイルに到達 (6).出力コイルが誘起電圧を誘起 (7).発生電圧は磁石無しに比べて小減少	(1).電流off時永久磁石の磁束が入力側を中心に有り (2).入出力コイルのインダクタンスは増大 (3).入力コイルにパルス印加 (4).入力電流が、磁石無しに比べて減少 (5).磁石無しに比べて少ない入力コイルからの発生磁束が出力コイルに到達 (6).出力コイルが誘起電圧を誘起 (7).発生電圧は磁石無しに比べて減少	(1).電流off時永久磁石の磁束が入力側を中心に有り (2).入出力コイルのインダクタンスは増大 (3).入力コイルにパルス印加 (4).入力電流が、磁石無しに比べて減少 (5).磁石無しに比べて少ない入力コイルからの発生磁束が出力コイルに到達 (6).出力コイルが誘起電圧を誘起 (7).発生電圧は磁石無しに比べて増大
入出力関係	入力電流削減分＞出力電圧減少分	入力電流増加分＞出力電圧小減少分	入力電流削減分＞出力電圧減少分	入力電流削減分＜出力電圧増大分
入出力効率	増大	減少	増大	増大
入出力に対する永久磁石の影響	入力電流削減率：-30.4%、 出力電圧減少率：-20.2%	入力電流増加率：15.8%、 出力電圧減少率：-6.7%	入力電流削減率：-54%、 出力電圧減少率：-16.7%	入力電流削減率：-34.5%、 出力電圧増大率：59.5%
特徴	インダクタンスは入力側にはインピーダンス(交流抵抗)増大、出力側には出力電圧増大要素	インダクタンスは入力側にはインピーダンス(交流抵抗)増大、出力側には出力電圧増大要素	インダクタンスは入力側にはインピーダンス(交流抵抗)増大、出力側には出力電圧増大要素	インダクタンスは入力側にはインピーダンス(交流抵抗)増大、出力側には出力電圧増大要素

入力電流削減の原因考察

- ***金属が電磁場に晒される***と、***「渦電流(Eddy Current)」が発生***し、*晒されている電磁場を打ち消す方向に電磁場を発生させるような電流が流れようとします。*この渦電流により発生した電磁場が***Coilのインダクタンスを乱す***。

最近の動向

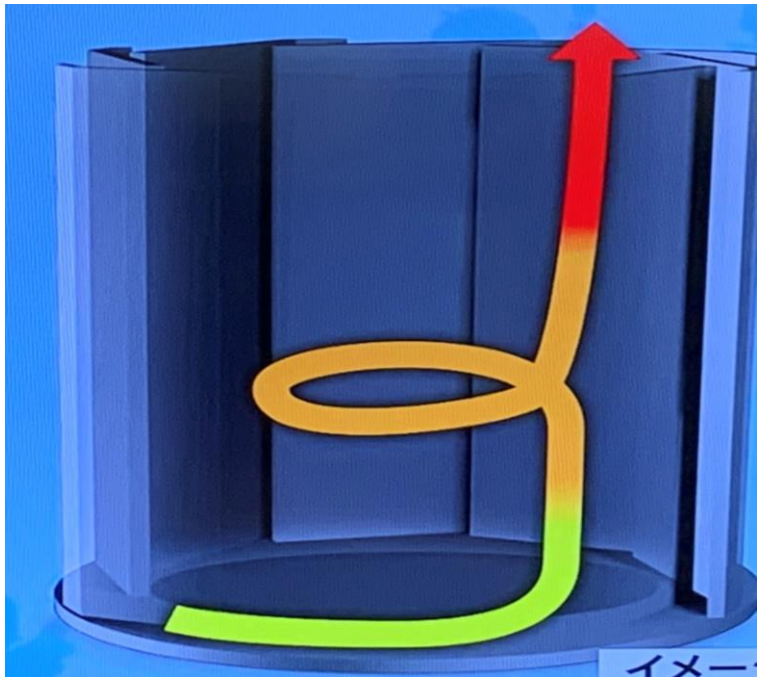
- 最近、Net上では「モーター/発電機」の投稿が多い。
- これらは、
  - 1. モーター(入力)
  - 2.増幅器
  - 3.発電機(出力)
- よりなっている。

[空間よりエネルギー取入れのイメージ]

“上昇気流”が有る。

*上昇気流*は、その(進行方向に対して水平方向からの空気流入)→渦が起こる→増大＜最初の投入エネルギーが増大する。＞

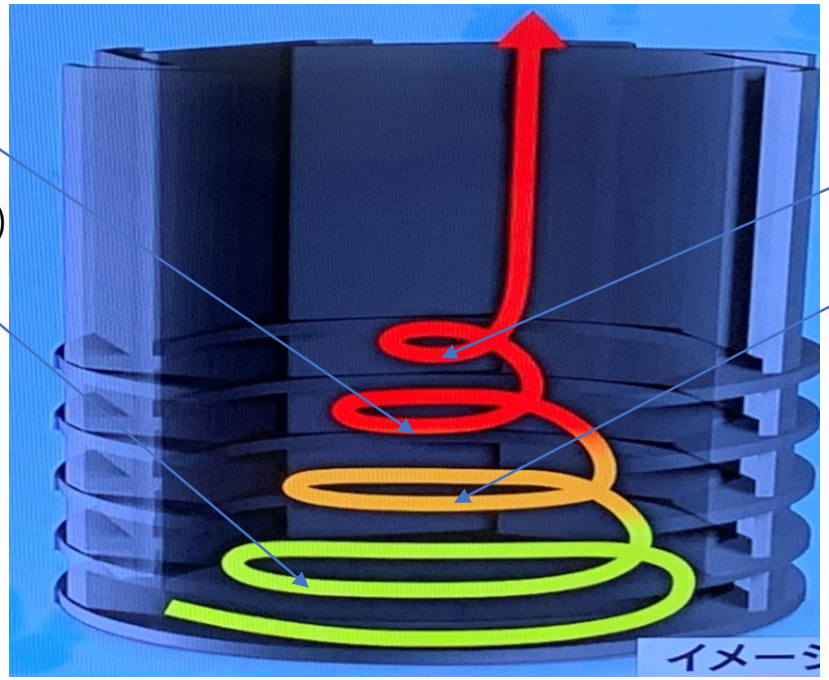
水平方向より空気(エネルギー)流入無し



(a)

空気
(エネルギー)
流入

水平方向より空気(エネルギー)流入有



空気
(エネルギー)
流入

(b)

図1

Netでのモーター/発電機例1

図2

増幅器(フライホイール)

発電機

モーター

図3

ネットでのモーター/発電機例2

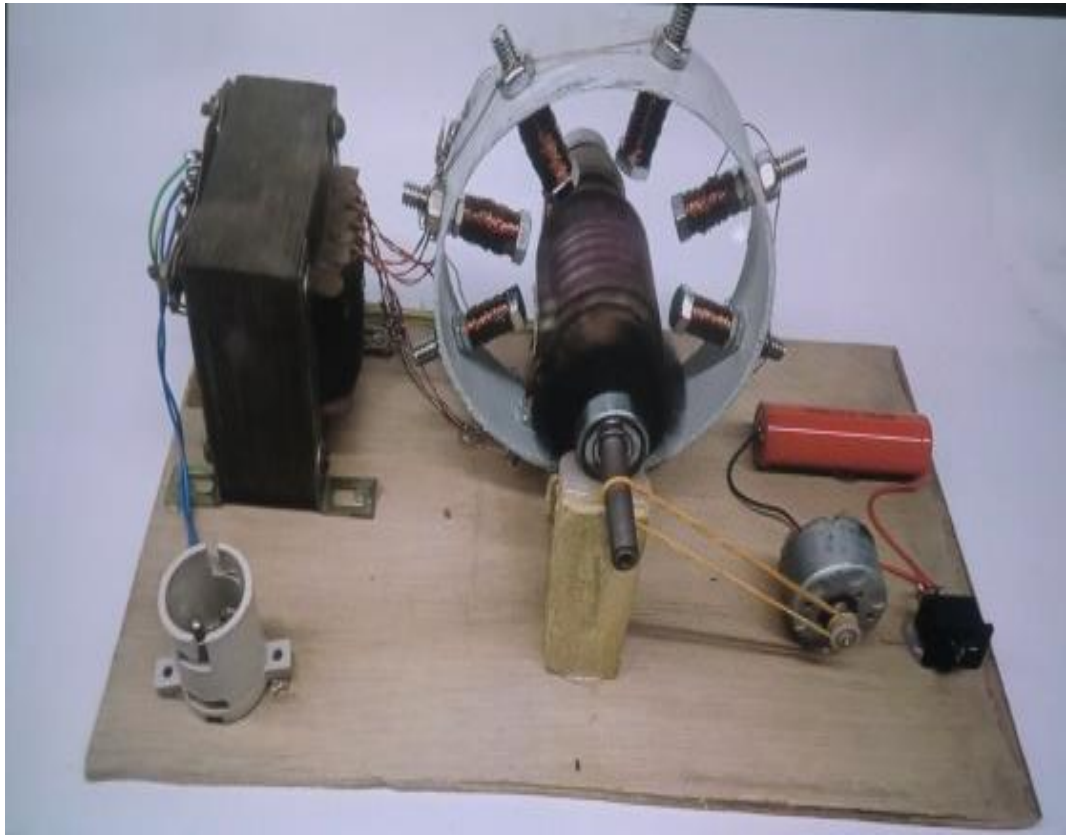


図4

図5

Netでのモーター/発電機例3(両側発電機、中心ローター)

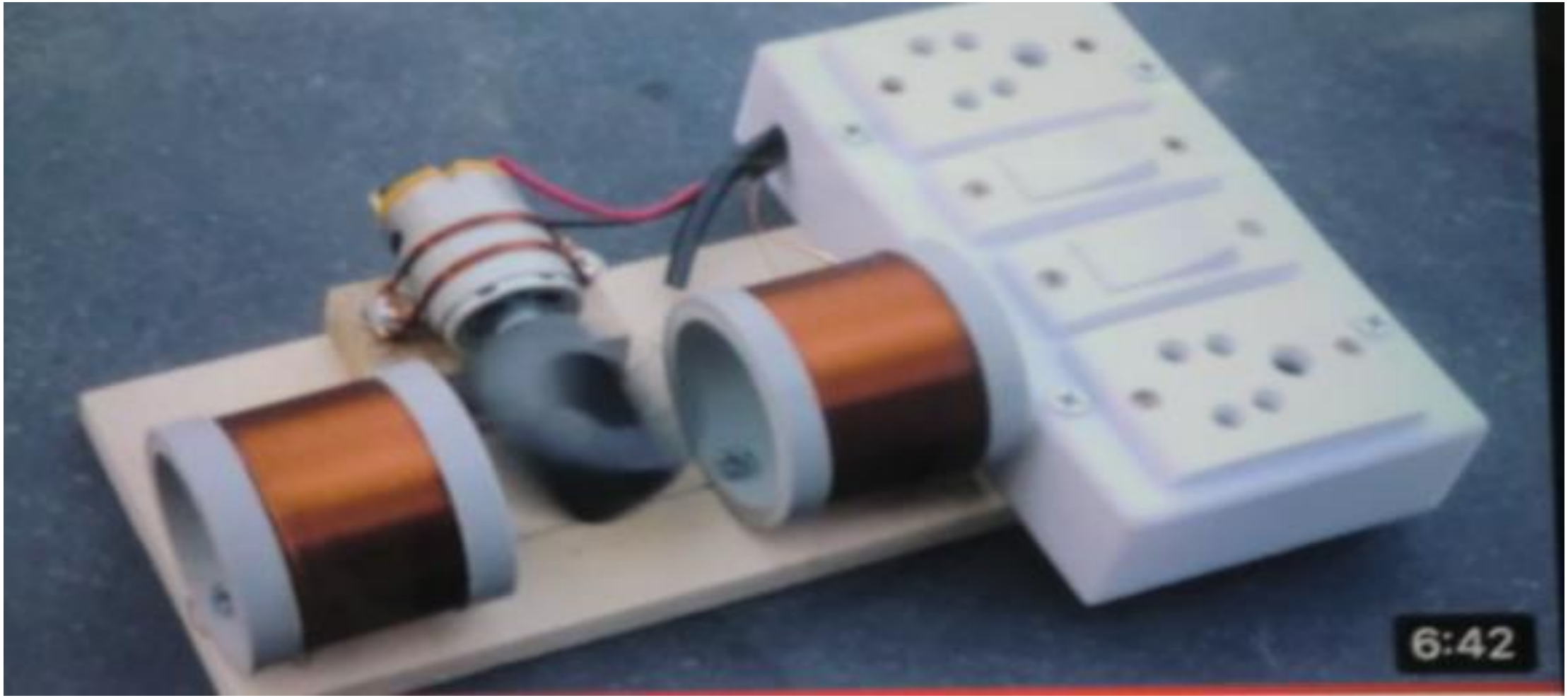


図6

磁気エネルギー

- 回転力によるトルク以外で磁気エネルギーの入力、出力させる方法は***静止型機器の場合***には、
- コイルによる***“電気振動”***がある。

運動型、静止型の比較
（垂直方向の磁束の水平方向への影響の比較）

[エーテルエンジン]（磁性体を磁化[磁区整列]し、質量に運動エネルギーを与える。）

[デゴイチ]（磁性体を磁化[磁区整列]し、コイルに起電力を発生させる。）

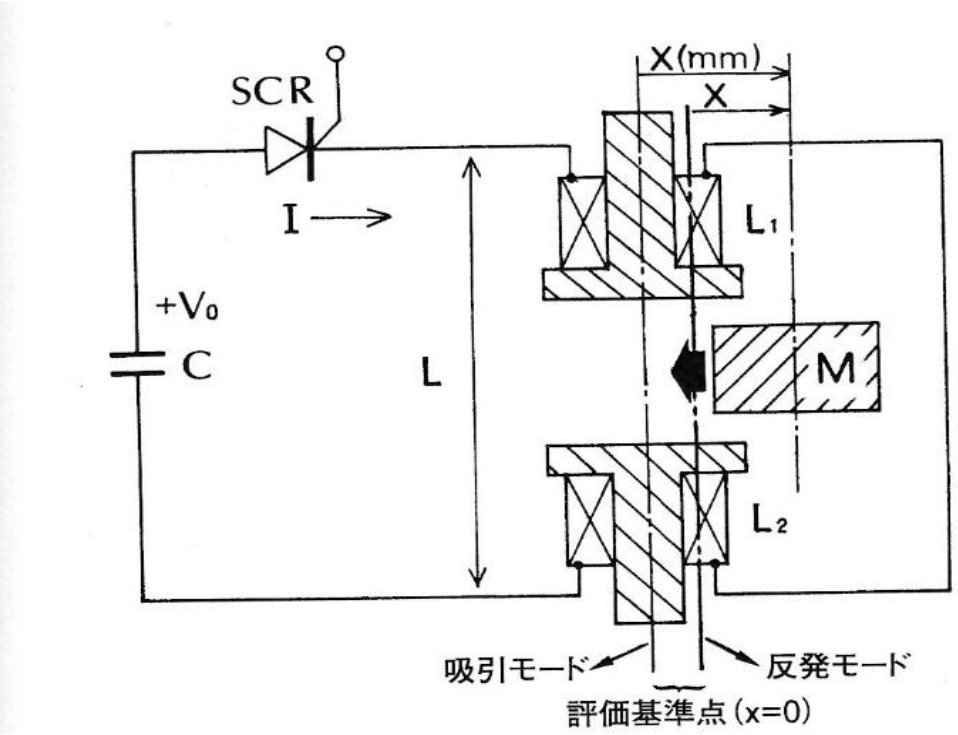


図7

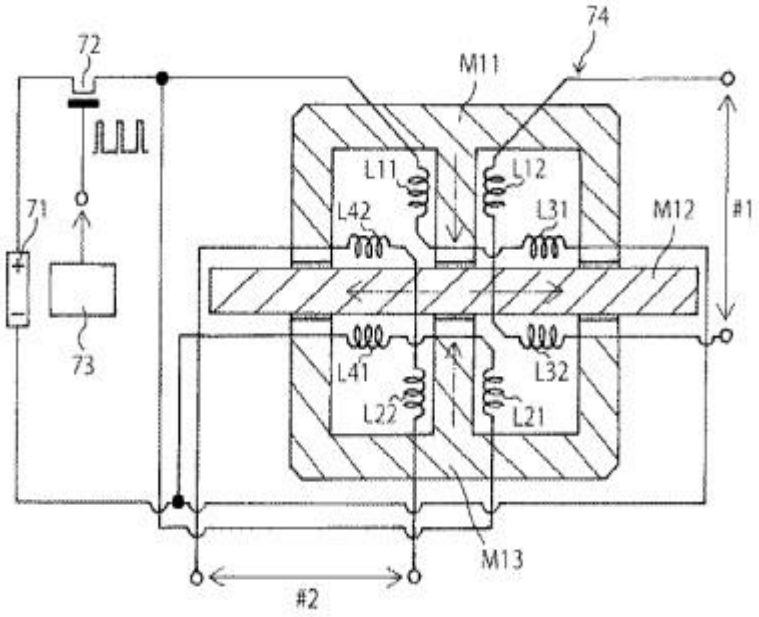
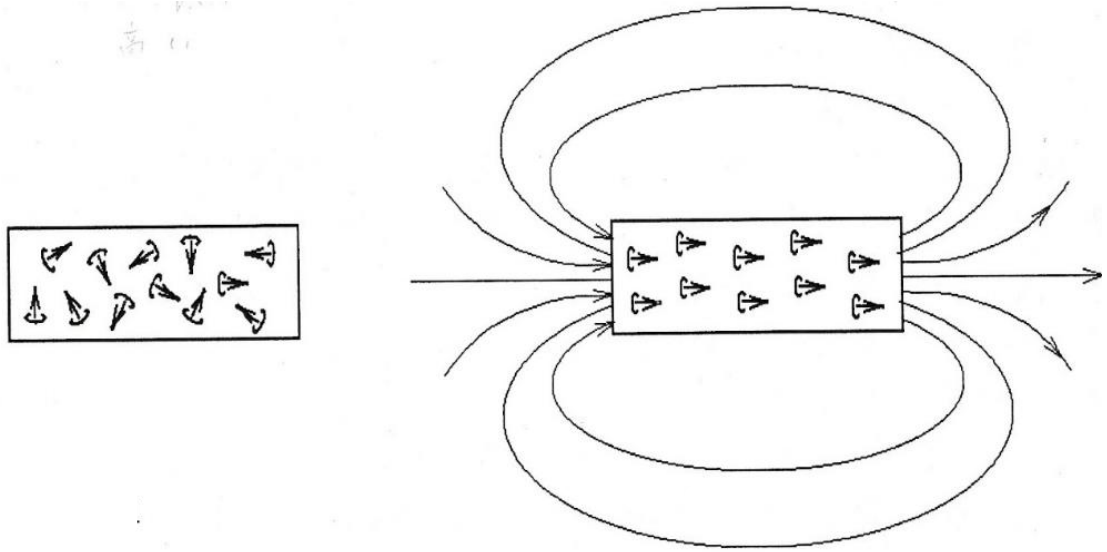


図8

磁束を収束（集める)させる方法

- 磁束を収束させ、磁気エネルギーを集める方法には
  - （１）コイルの中央に磁性体を置く方法（鉄コアを装着する等)
  - （２）コンデンサーを装着して、共振コイルにする方法
- 次ページでは磁性体が外部磁界に置かれた状態を図解します。
- 磁性体の外部に磁界
  - ⇒***磁性体の磁区が整列***する。(磁束量増量、吸引反発力増大、磁性体より熱エネルギーの放出)
- 磁界が磁界と磁性体の距離等により弱まる場合
- ⇒***磁区がランダム（非整列状態）***になる。（磁束量減少、吸引反発力減少、磁性体が周囲より熱エネルギー吸収)

未着磁による磁区のランダム方向、着磁による磁区の整列



-a-

エネルギー大きい
（外部磁界無）

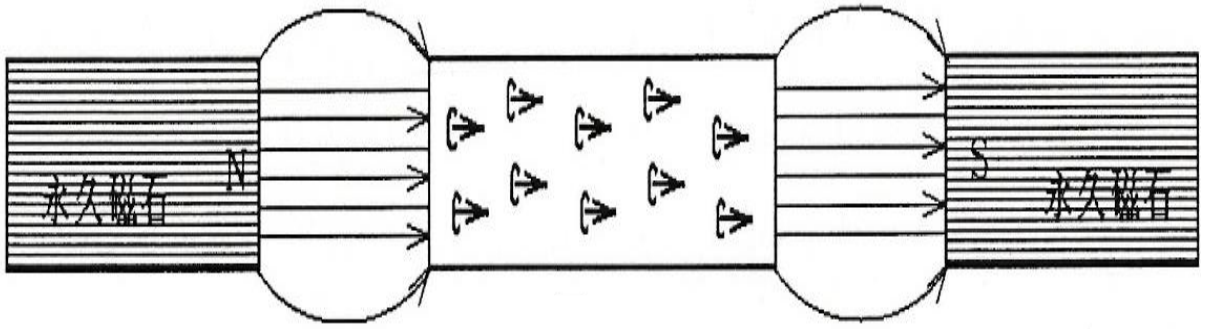
-b-

エネルギー小さい
(外部磁界有り)

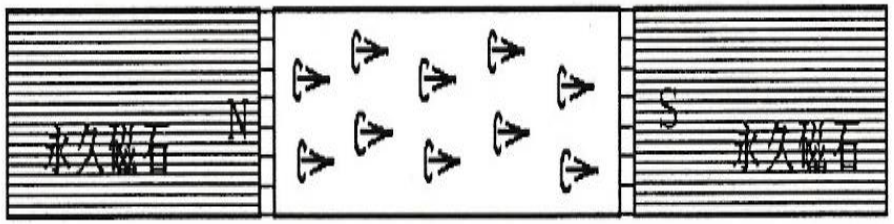
図9

[引力の場を利用したデバイス]

空間に形成された磁場は、
永久磁石を磁性体に近づける
と消滅し、***空間に蓄えられた場のエネルギーは移動に応じて仕事のエネルギーに変換***される。



-a-



-b-

図10

磁界の中の磁性体磁区、
例：回転磁界中の磁性体磁区1(ランダム状態)

[磁界の中の
磁性体磁区の様子]
(図11～図14)

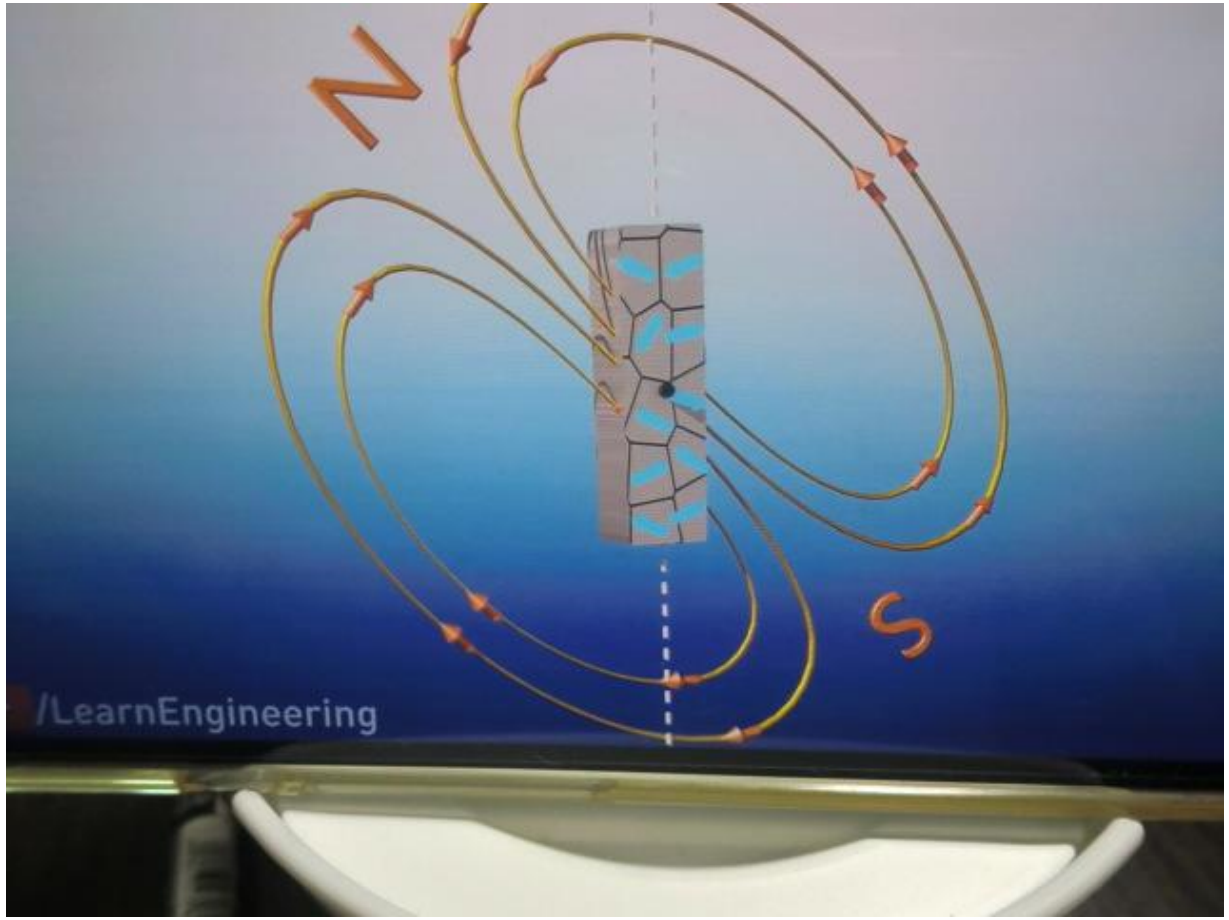


図11

回転磁界中磁性体磁区2(磁区ランダム状態)

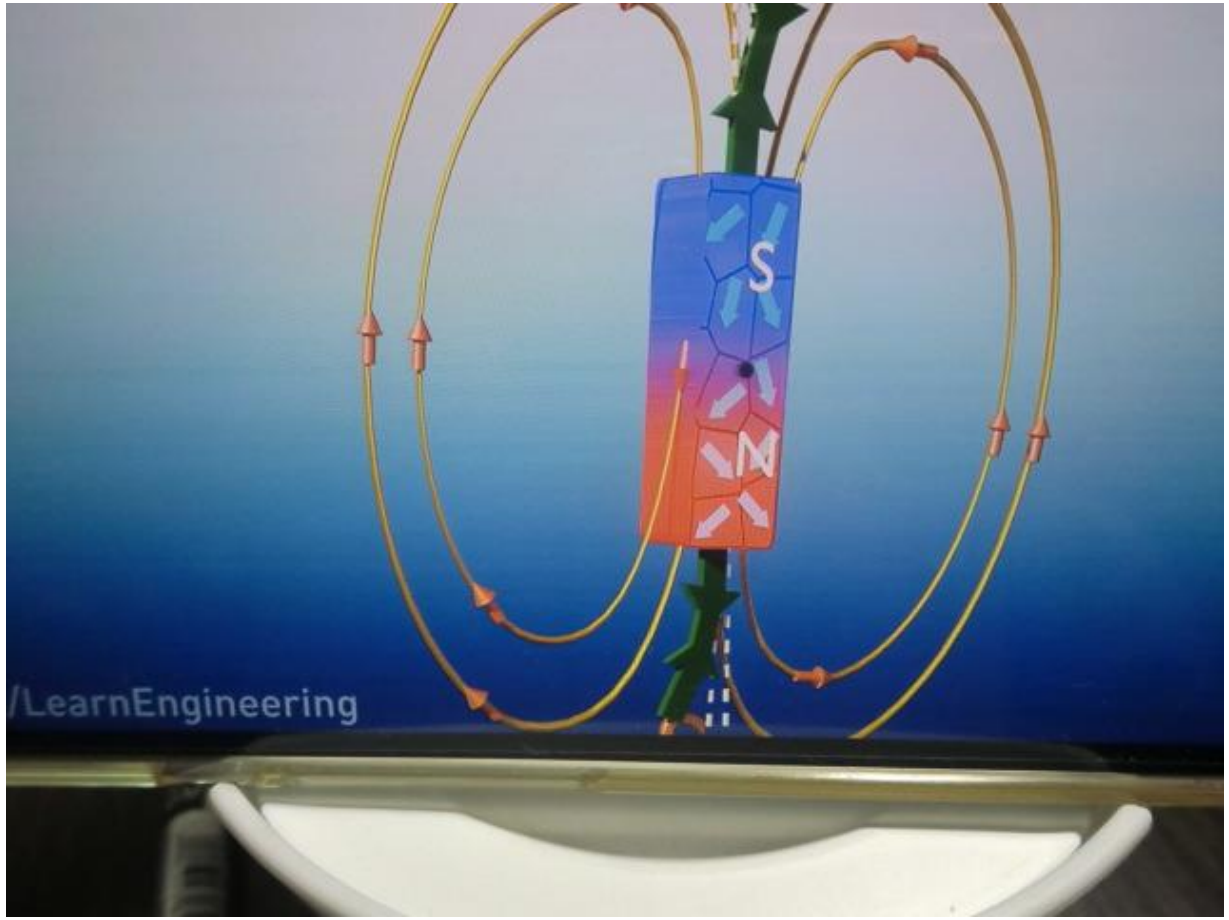


図12

回転磁界中磁性体磁区3(磁区整列)

1. 磁性体より周囲に熱エネルギー放出
2. 磁束の量が増え、吸引反発力が増大。（磁化電流）

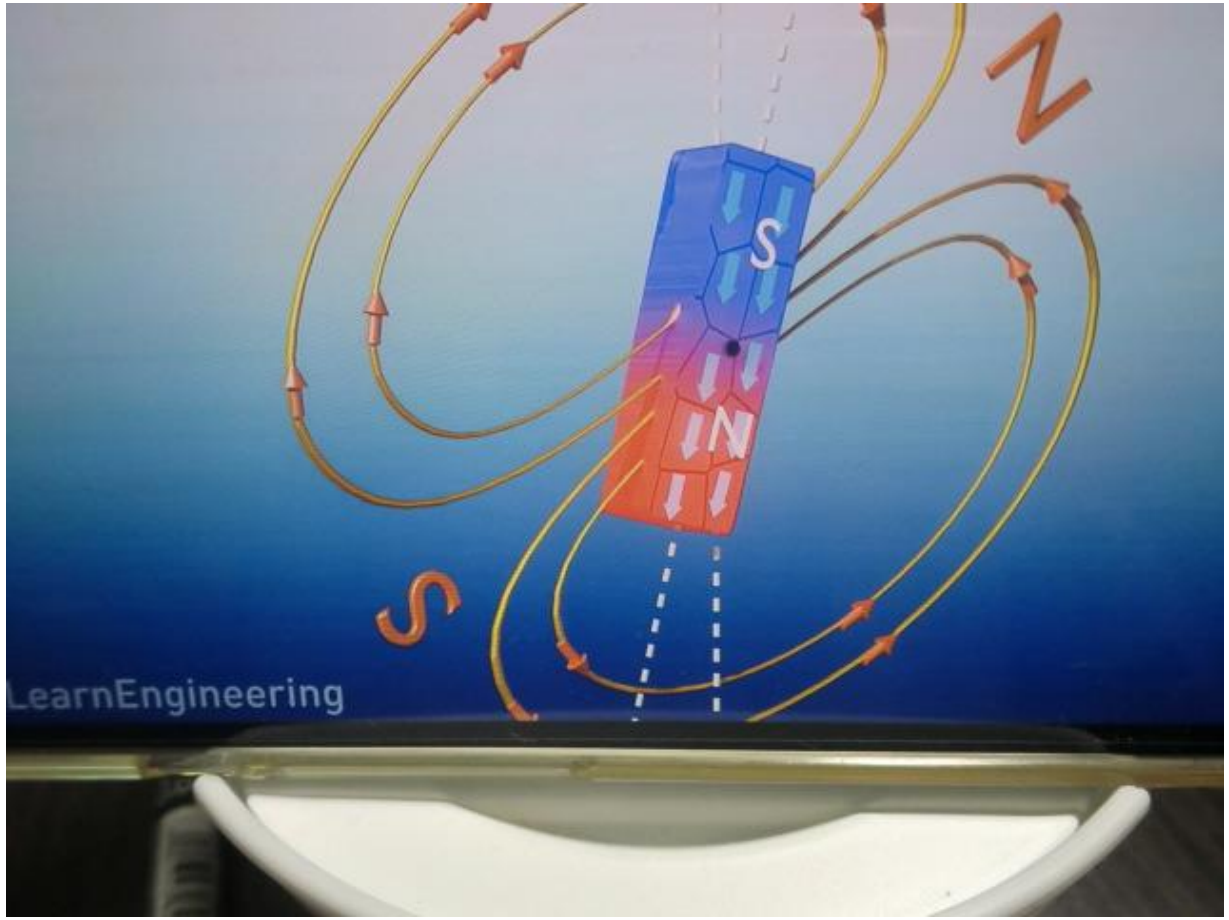


図13

回転磁界中磁性体磁区4(整列⇒ ランダム)

1. 磁性体が周囲より熱エネルギーを吸収。
2. 磁束量減少して、吸引反発力減少。

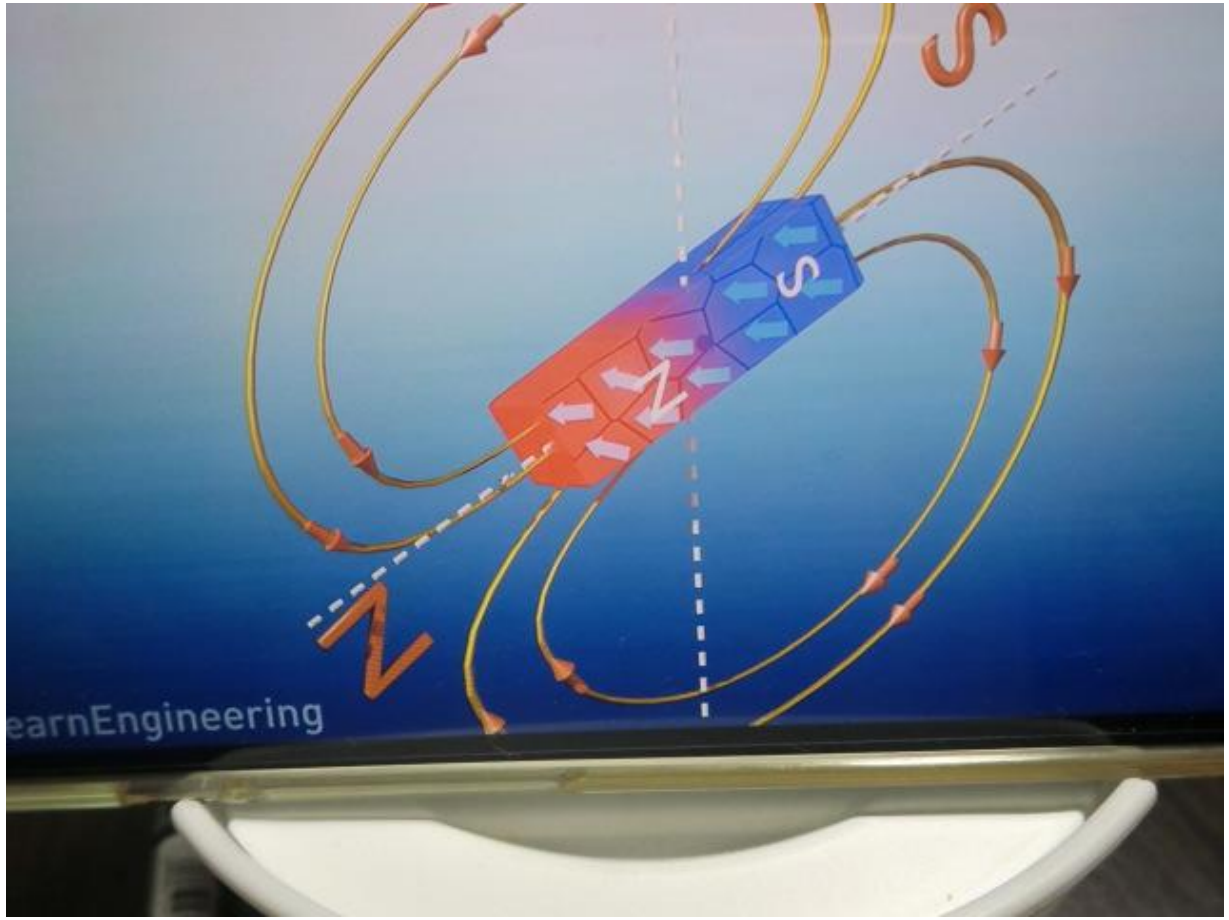


図14

環境磁界磁束のコア有りコイルとの関係

環境磁界磁束

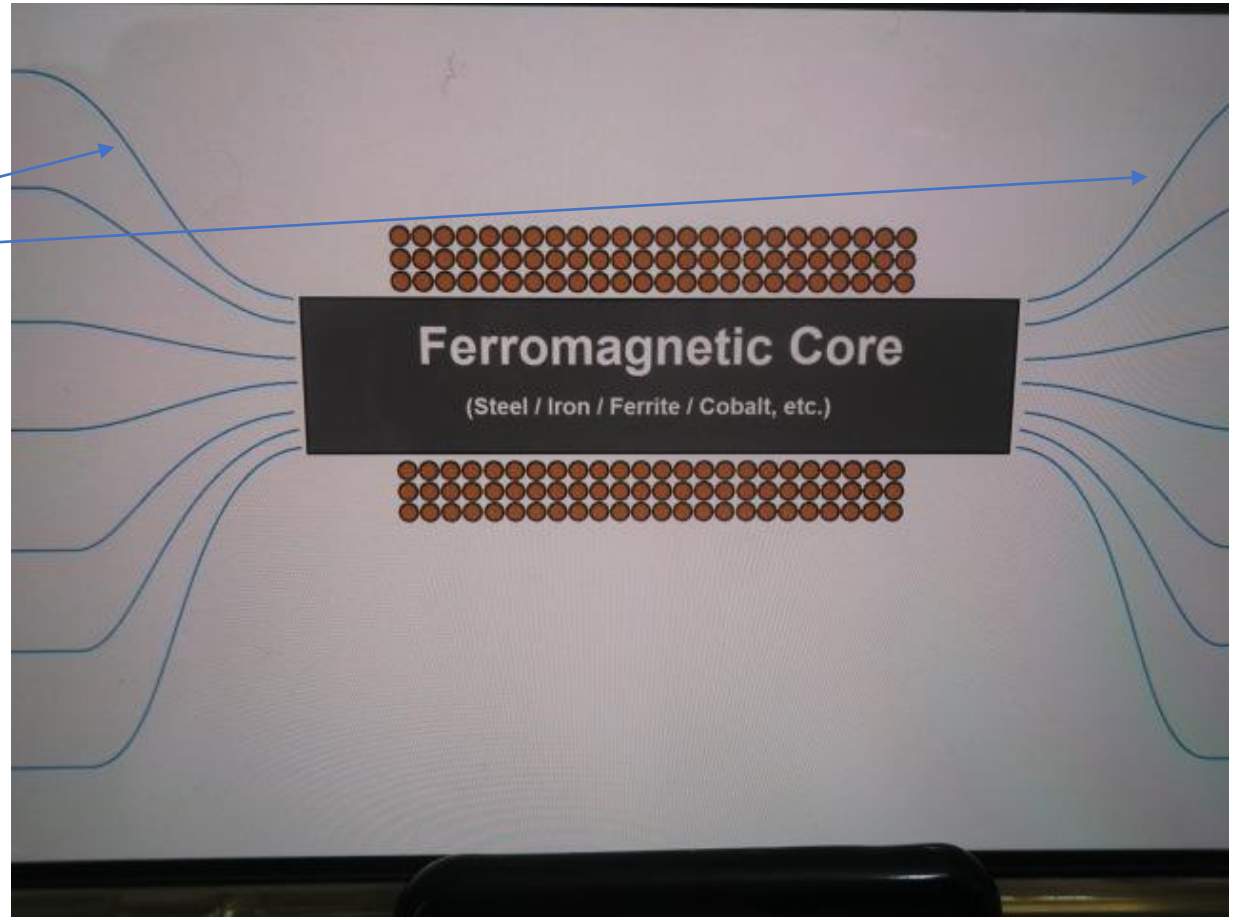


図15

静止型デバイス　昇圧型FET-ON時

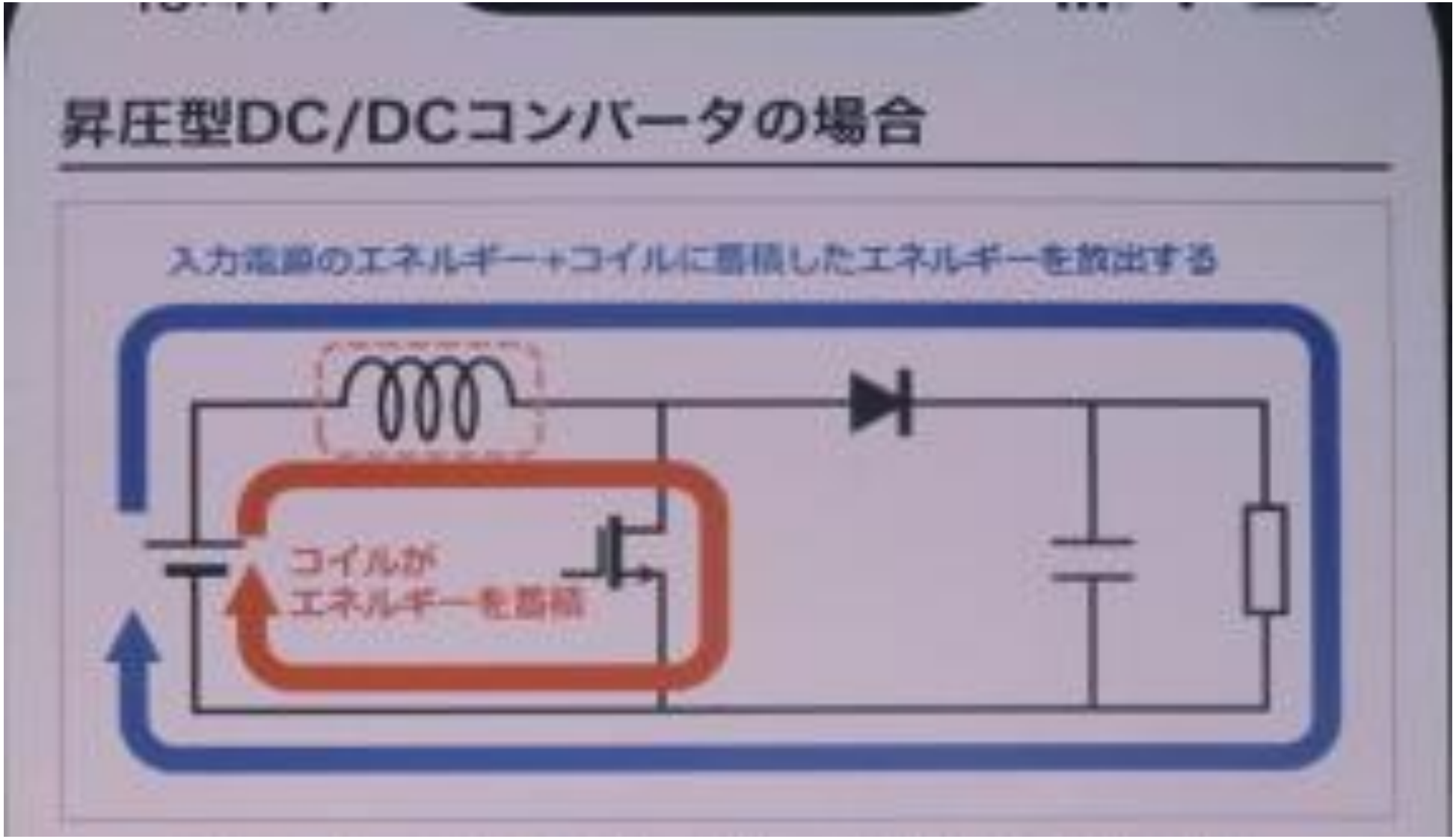


図16

静止型デバイス　FET-OFF時

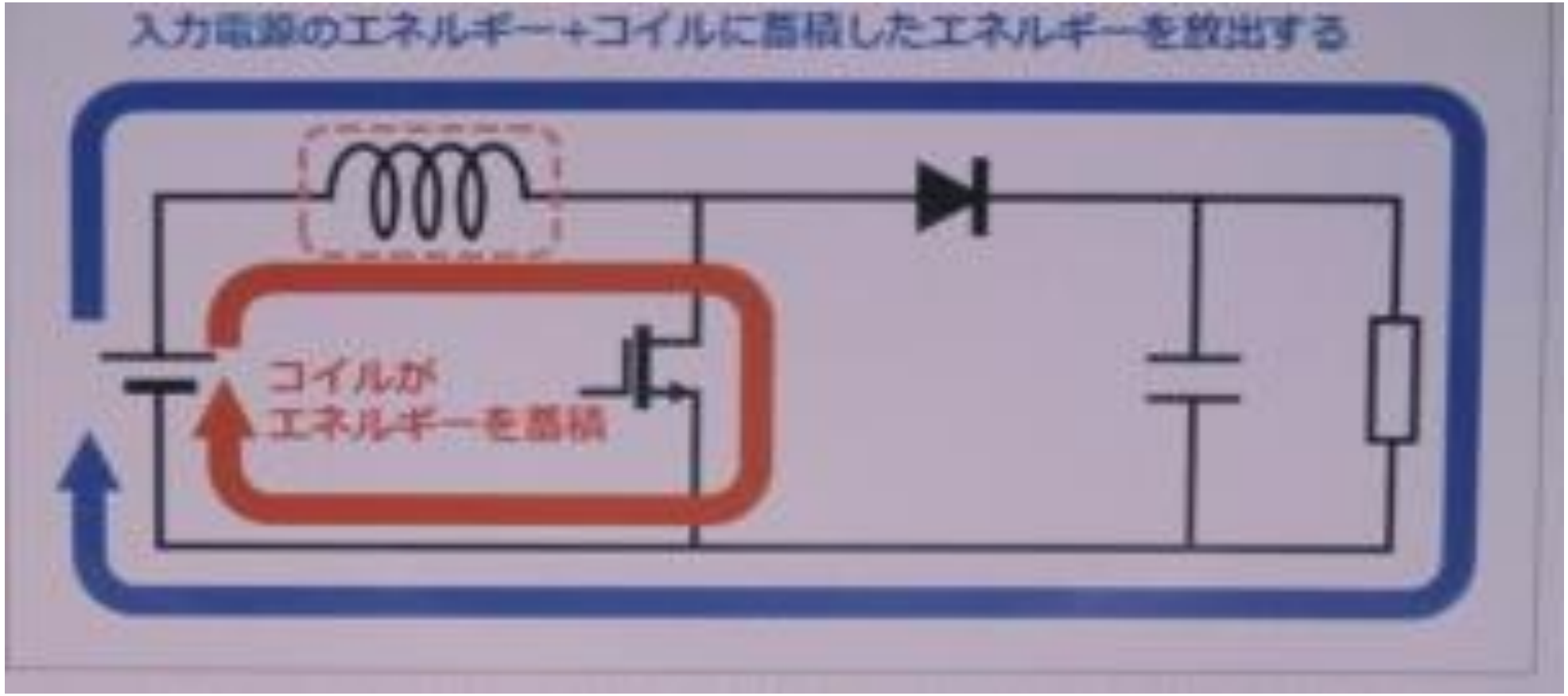
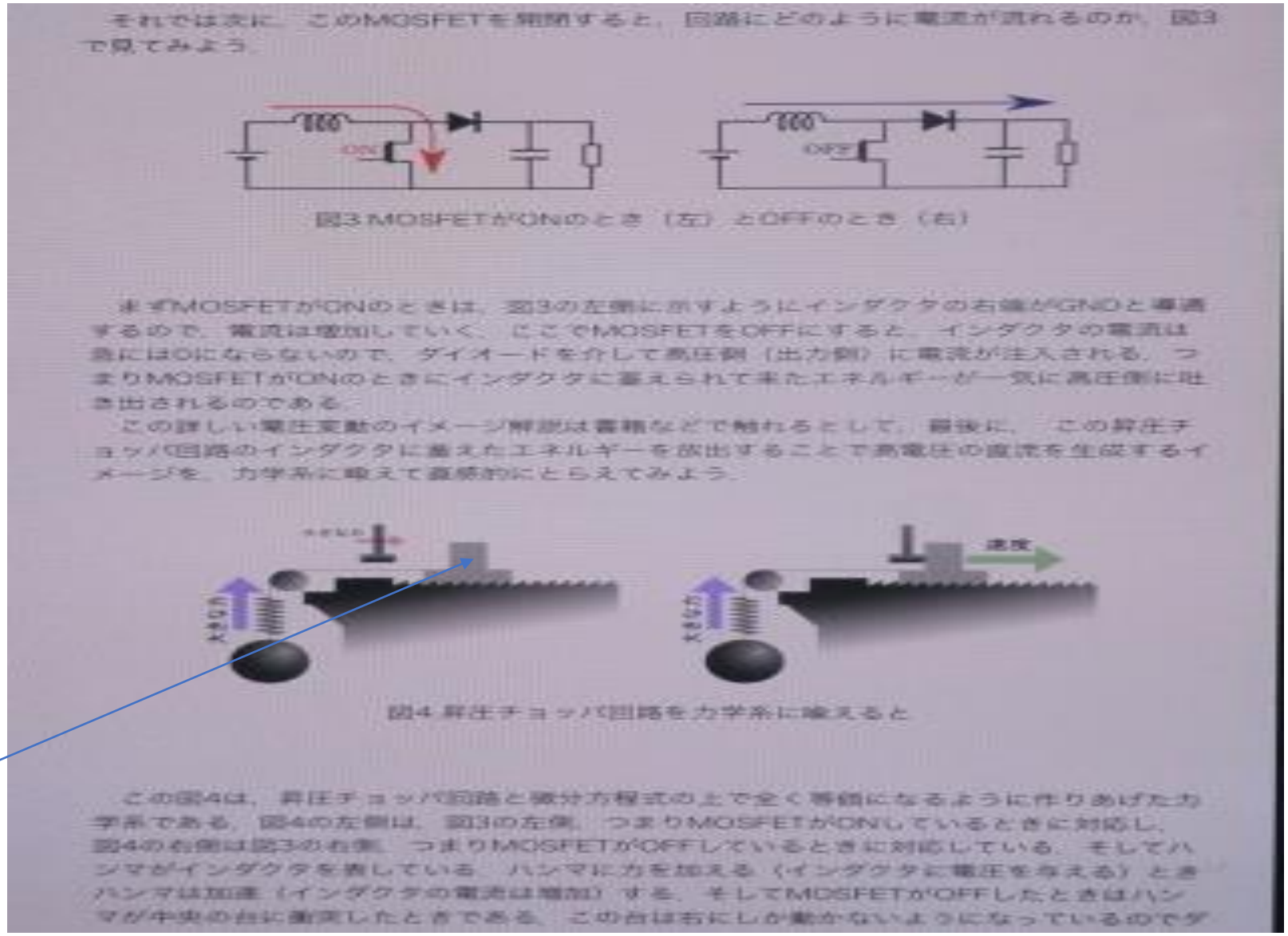


図17

昇圧チョッパ
機械系との比較

[FET-ON]:
機械系では、
運動***エネルギー増加中***

[FET-OFF]:
機械系では、
運動***エネルギー消費***



それでは次に、このMOSFETを開閉すると、回路にどのように電流が流れるのか、図3で見てみよう。

図3 MOSFETがONのとき（左）とOFFのとき（右）

まずMOSFETがONのときは、図3の左側に示すようにインダクタの右端がGNDと導通するので、電流は増加していく。ここでMOSFETをOFFにすると、インダクタの電流は急には0にならないので、ダイオードを介して高圧側（出力側）に電流が注入される。つまりMOSFETがONのときにインダクタに蓄えられて来たエネルギーが一気に高圧側に吐き出されるのである。

この詳しい電圧変動のイメージ解説は書籍などで触れるとして、最後に、この昇圧チョッパ回路のインダクタに蓄えたエネルギーを放出することで高電圧の直流を生成するイメージを、力学系に喩えて直感的にとらえてみよう。

図4 昇圧チョッパ回路を力学系に喩えると

この図4は、昇圧チョッパ回路と微分方程式のレで全く等価になるように作りあげた力学系である。図4の左側は、図3の左側、つまりMOSFETがONしているときに対応し、図4の右側は図3の右側、つまりMOSFETがOFFしているときに対応している。そしてハンマがインダクタを表している。ハンマに力を加える（インダクタに電圧を与える）ときハンマは加速（インダクタの電流は増加）する。そしてMOSFETがOFFしたときはハンマが中央の台に衝突したときである。この台は右にしか動かないようになっているのでダ

"移動体"

図18

永久磁石を装着し、静磁場を掛けた場合の特性考察

- フェライト磁石１カ所中央配置で、***入力電流減少***、***出力電圧増大***。
- 外部磁界を掛けると、***磁性体の磁区は整列***し、内部エネルギーは減少する。
- 熱エネルギーを外部に放出するため、温度が下がる。
- 磁区は整列し、磁束の***磁気抵抗は減少***する。⇒***磁束は流れやすい***。
- この事は、***入力電流が減少することと関連***するのか？
  - ⇒関連しそう。

今回の実験課題

- 以上の項目から、今回は「***一直線上の磁路の片側に入力コイル1個、真ん中に永久磁石１カ所、もう片側に出力コイル１個***」でのデバイスの特性を実験した。

[駆動回路1](今回実験で入力コイル1個の場合)

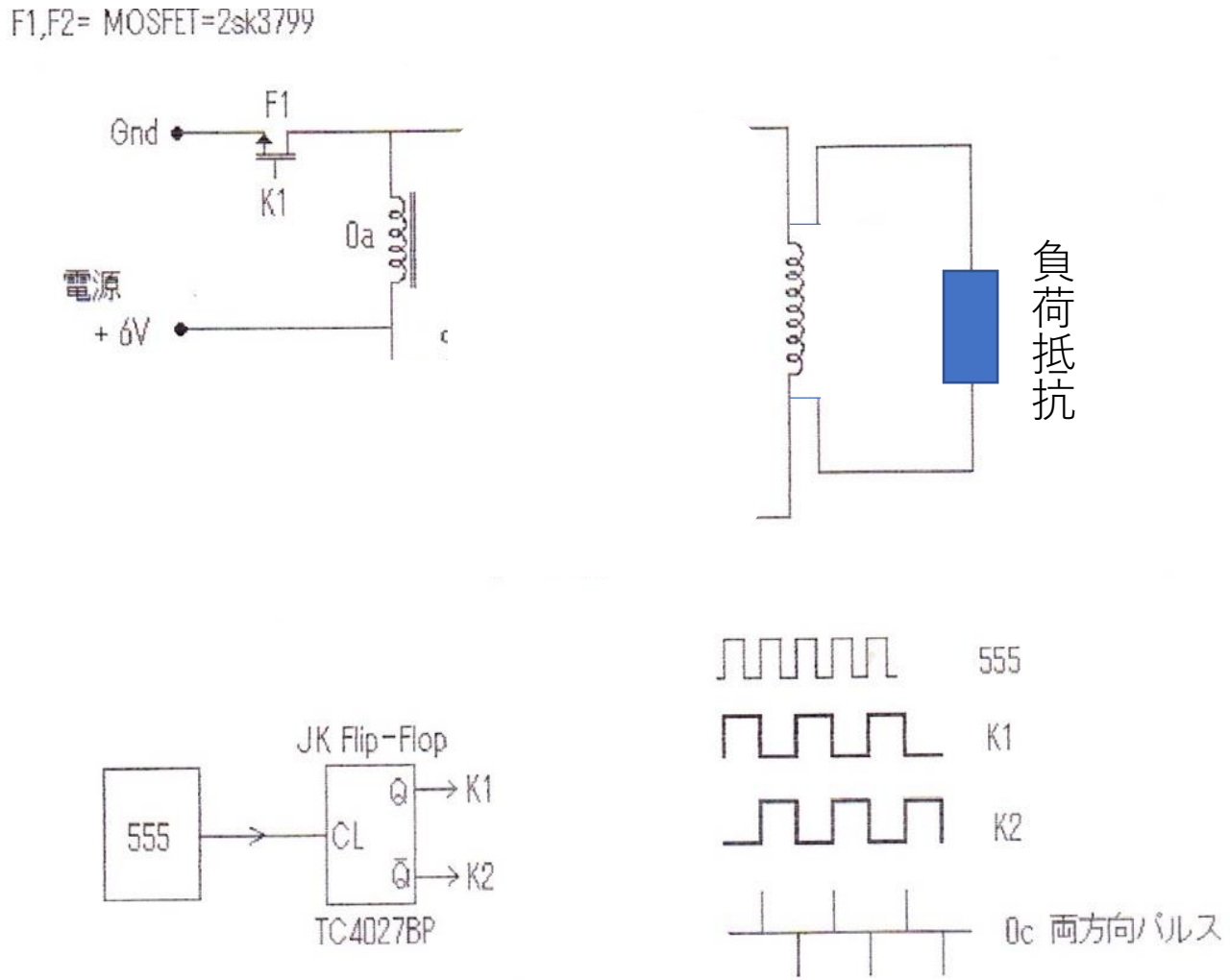


図19

[駆動回路2]（従来実験で入力２個コイルの場合）

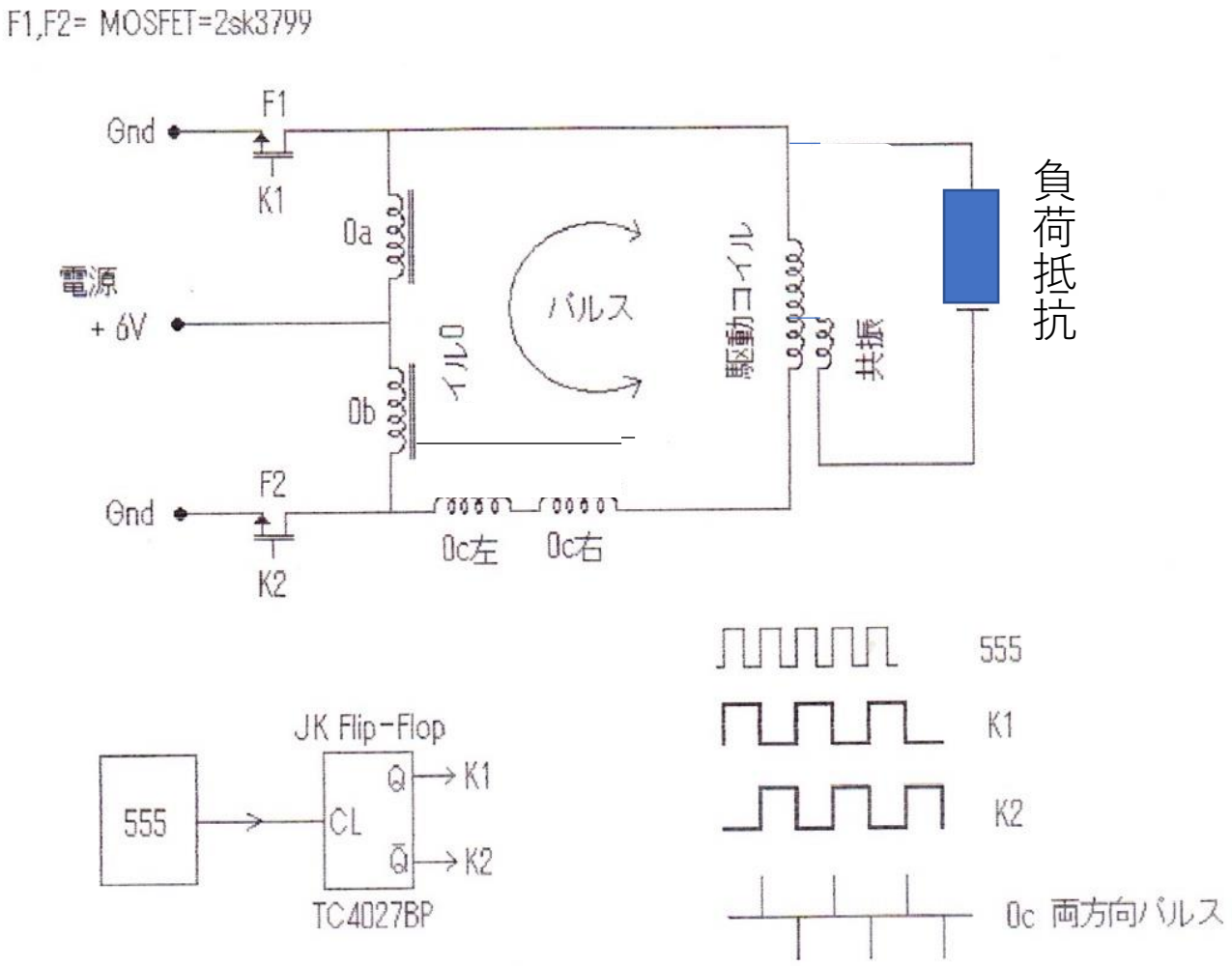


図20

D型58110Coil-b入力コイル左側１個、中央に永久磁石１カ所、右側に出力コイル１個(下図はフェライト磁石の場合)

入力コイル

永久磁石

出力コイル

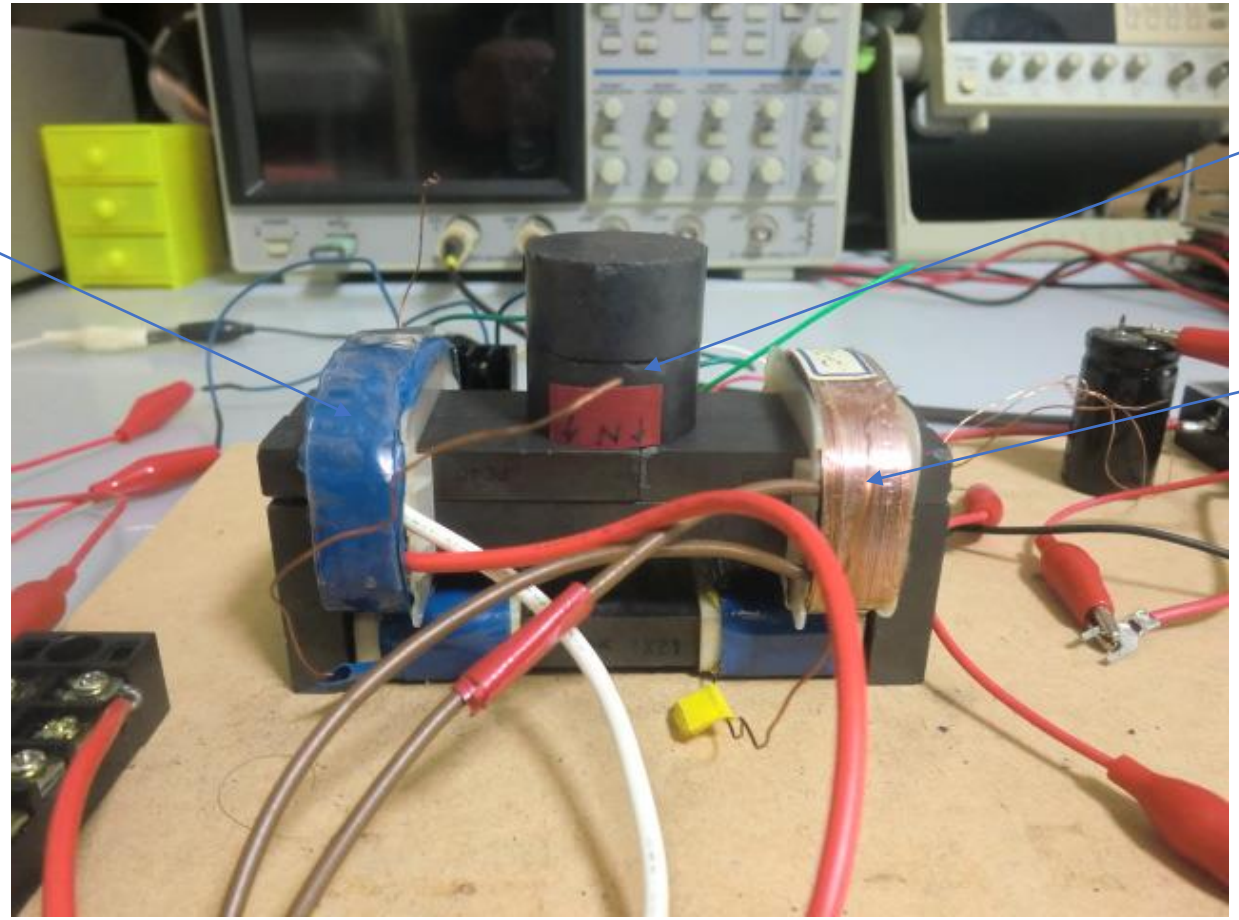


図21

磁石無し

入出力波形ピークツーピーク値
：図22～図24

Vinp-p=8.75(V)

Voutp-p=3.33(V)

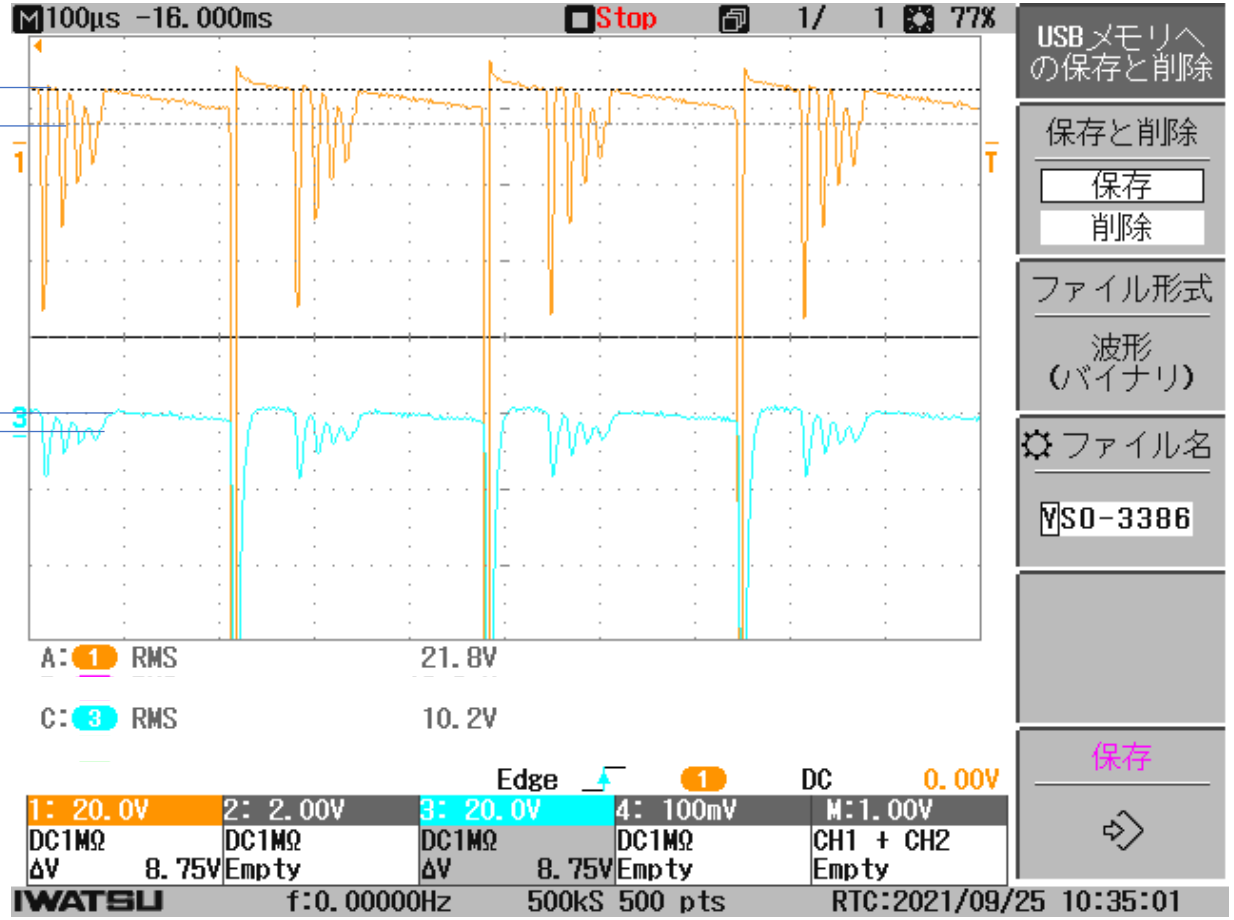


図22

DC入力：
DCV=12(V)
DCI=52.3(mA)

フェライト磁石1カ所中央

Vinp-p＝12.9（V）

Voutp-p=5.83(V)

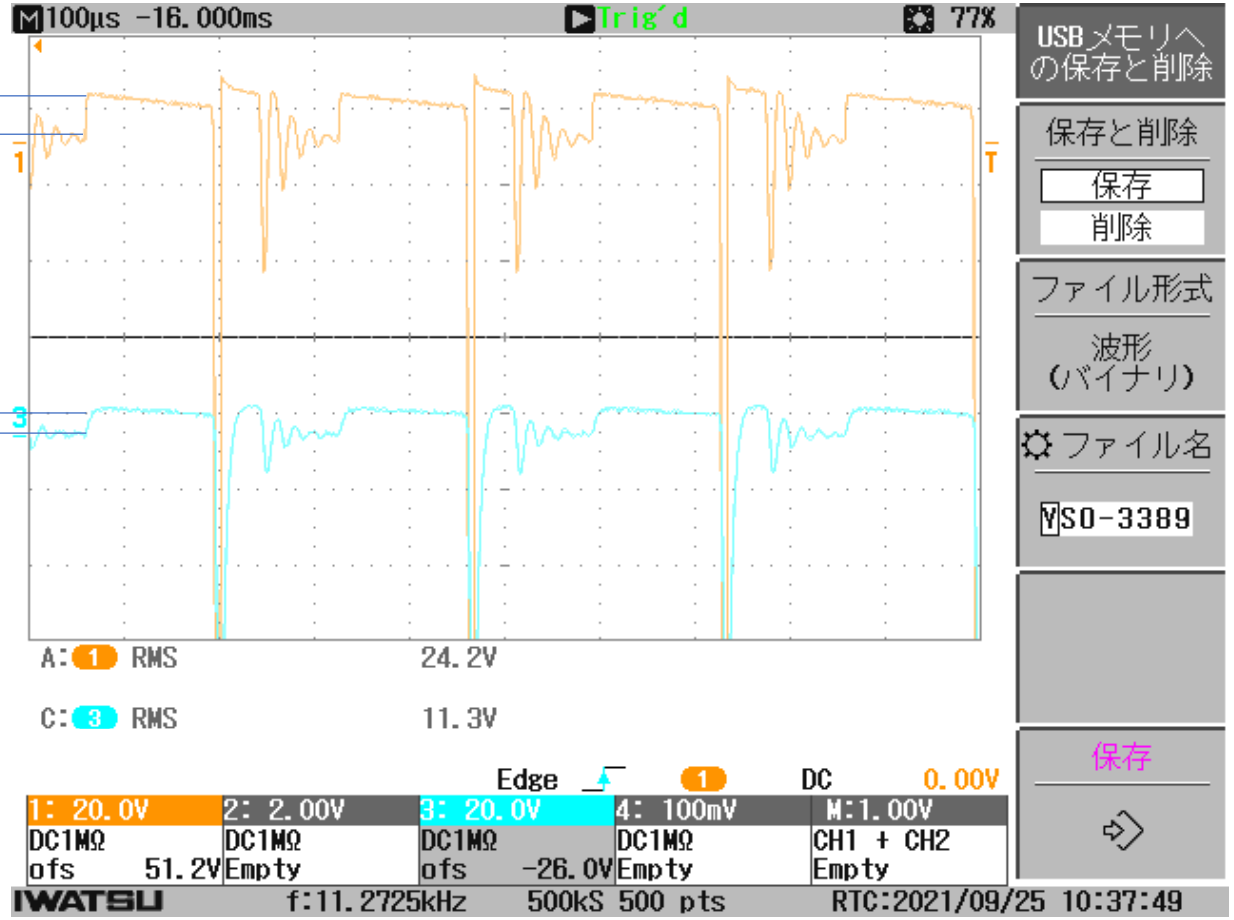


図23

DC入力：
DCV=12(V)
DCI=35.9(mA)

ネオジム磁石１個中央

Vinp-p=11.6(V)

Voutp-p=7.91(V)

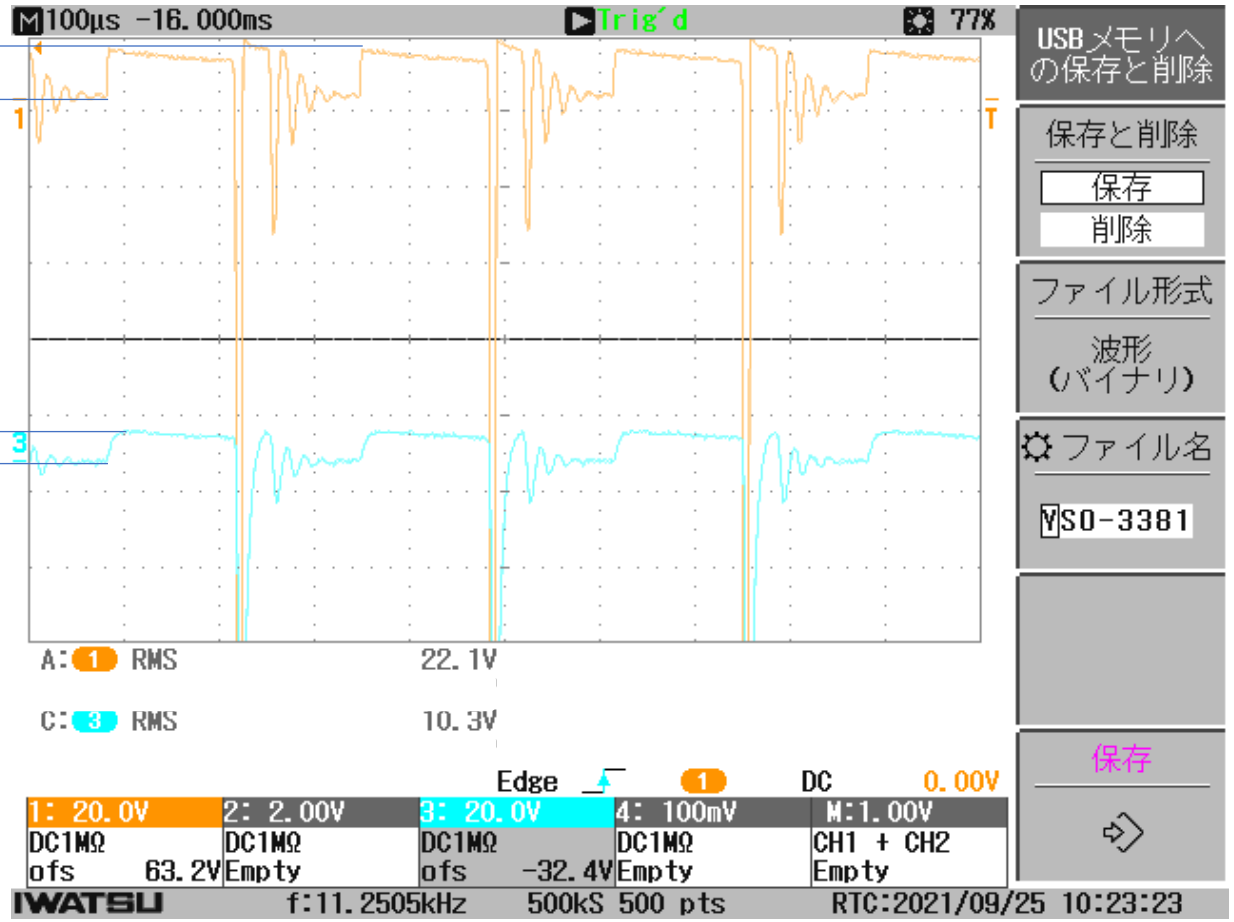


図24

DC入力：
DCV=12(V)
DCI=33.4(mA)

[2重入力コイル58110Coildc(永久磁石を入力コイルと出力コイルの中間に配置した場合の実験]

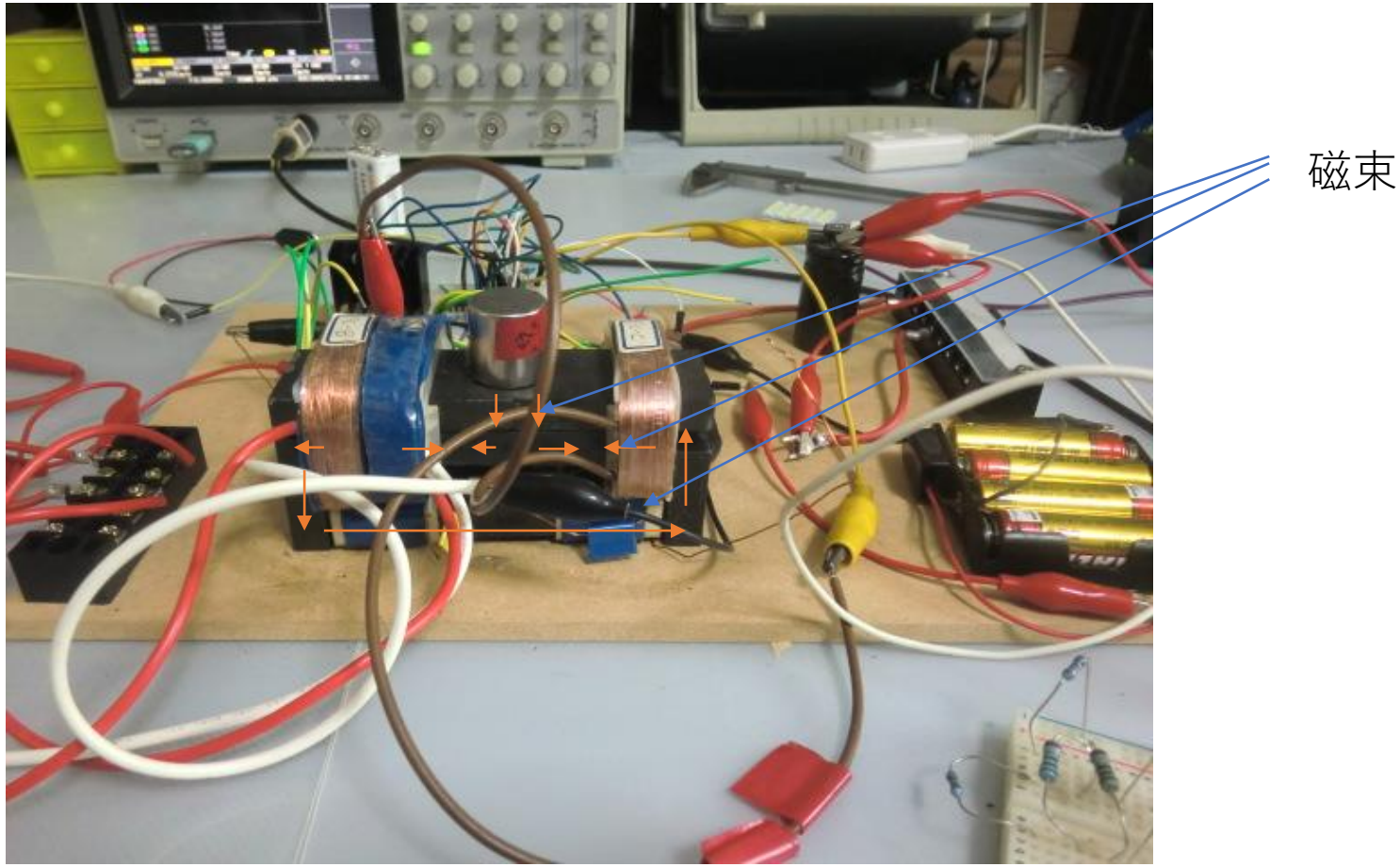


図25

（1）磁石無し

2重入力コイルでの
入出力波形p-p値図
：図26～図28

Vinp-p=
1.77(V)

Voutp-p
=13.8(V)

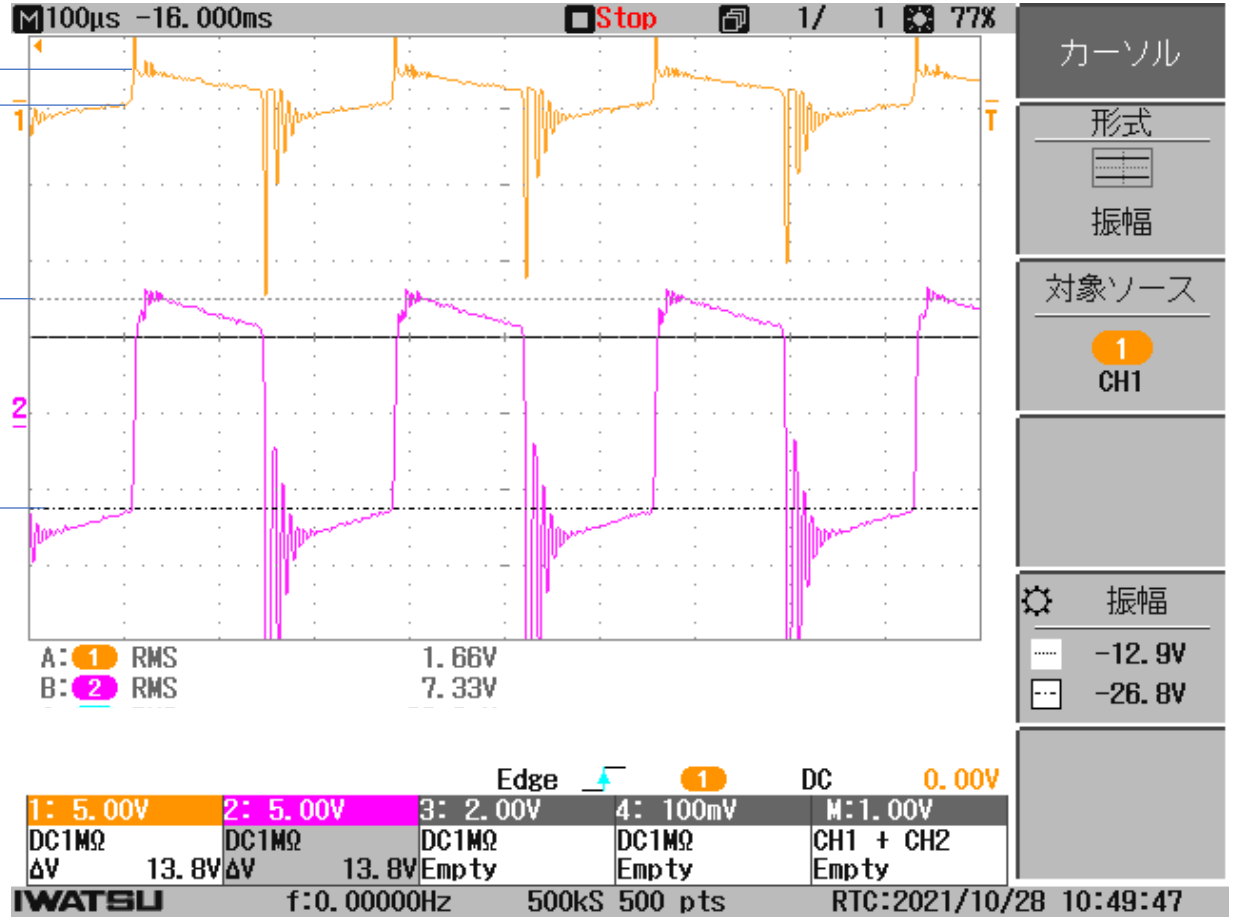


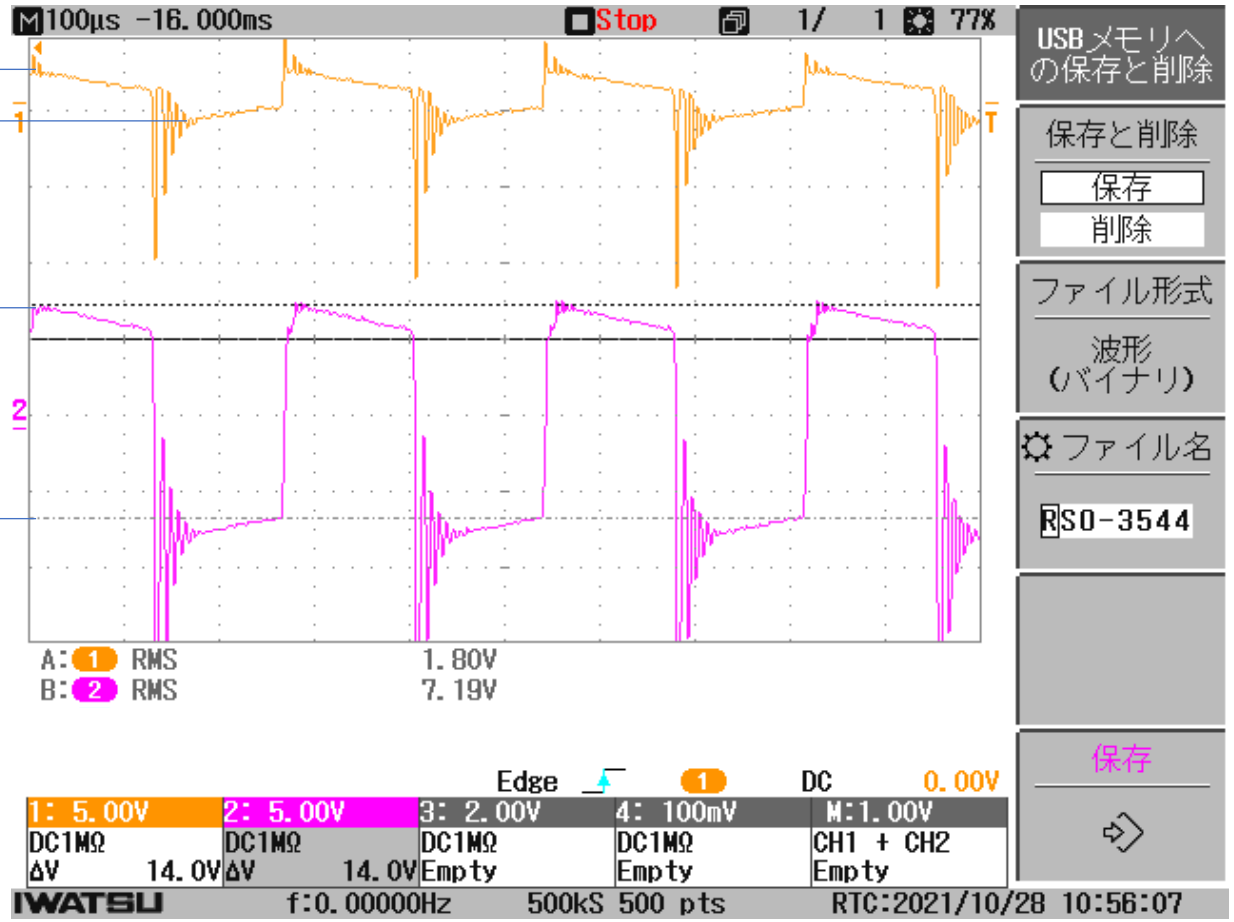
図26

Vinrms=1.66(V)
Voutrms=7.33(V)

（2）フェライト磁石装着

Vinp-p
=2.39(V)

Voutp-p
=14.0(V)



Vinrms=1.80(V)
Voutrms=7.19(V)

図27

（３）ネオジム磁石装着

Vinp-p
=1.02(V)

Voutp-p
=15.6(V)

図28

Vinrms=1.02(V)
Voutrms=7.79(V)

[D型58110Coilの単独入力コイル型と２重コイル入力型との比較　入力側（FC-A,FC-Cコイル）　AC出力　上部コア部でのフェライト永久磁石(φ30×15t)×2個(2重)B＝137.8(mT)]　ネオジム永久磁石(φ20×20t　B＝531.2mT)　負荷抵抗R=997(Ω)　f=3.73(kHz) D=50(%)　20V/div　<mm>　<N=5>

表2

No.	稼働コイル	DCVin(V)	DClin(mA)	磁石による削減率(%)	Pin(W)	磁石による削減率(%)	Vout(V)	Iout(mA)	磁石による削減率(%)	Pout(W)	磁石による削減率(%)	Pout/Pin(%)	LinA(mH)	LinB(mH)	Lout(mH)	入出力削減比
（1）入力コイル単体（今回実験）																
1	磁石無し	12	45.7	-	0.55	-	15.82	15.87	-	0.251	-	45.77	7.72	-	9.28	-
2	フェライト磁石中央1カ所	12	35.77	21.73	0.43	21.73	17.68	17.73	-11.76	0.314	-24.90	73.04	10.78	-	11.64	入減<出増
3	ネオジム磁石中央１カ所	12	35.9	21.44	0.43	21.44	15.45	15.50	2.34	0.239	4.62	55.58	10.75	-	10.69	入減>出減
（2）入力コイル２重（従来実験）																
4	磁石無し	12	27.37	-	0.33	-	7.99	8.01	-	0.064	-	19.50	7.5	6.19	7.84	-
5	フェライト磁石中央1カ所	12	13.17	51.88	0.16	51.88	8.02	8.04	-0.38	0.065	-0.75	40.82	12.31	11.54	10.46	入減>出増
6	ネオジム磁石中央1カ所	12	13.13	52.03	0.16	52.03	7.71	7.73	3.50	0.060	6.89	37.84	12.05	11.46	9.87	入減>出減

※最大入出力効率の組み合わせは、「入力コイル単体で中央にフェライト永久磁石１個装着」の場合

入力コイル１個、出力コイル１個での結果及び考察

- フェライト磁石１カ所中央配置で、入力電流減少、出力電圧増大。
- 波形にも表れている。
- 外部磁界が掛ると、***磁性体の磁区は整列***し、内部エネルギーは減少し、熱エネルギーを外部に放出するため、温度が下がる。磁区は整列し、磁束の磁気抵抗は減少する。⇒***磁束は流れやすい***。

[結果及び考察：永久磁石装着での入力、出力波形の変化]

- 永久磁石装着すると、***出力波形のピークツーピーク(p-p)も増大***していて、電圧増大が確認できる。
- ***最大入出力効率***は***単体入力コイルでフェライト永久磁石装着***の場合。
- フェライト永久磁石磁路中央配置の場合、
  - ***入力電流削減***
  - ***出力電圧増大***
    - ***となる。***