



令和5年度 電気電子工学プログラム卒論説明会

川畑・平山研究グループ

担当教員	テーマ	7 エネルギーをみんなに そしてクリーンに 	9 産業と技術革新の 基盤をつくろう 
研究のテーマ 新しいリニアモータ，リニアドライブシステムの創成			
平山	自励式可変界磁リニアモータの開発に関する研究	M2：1人， M1：1人	
	リニアモータの位置センサレス制御に関する研究	M2：1人， M1：2人	
	高温超伝導リニアモータの開発に関する研究	M1：1人	

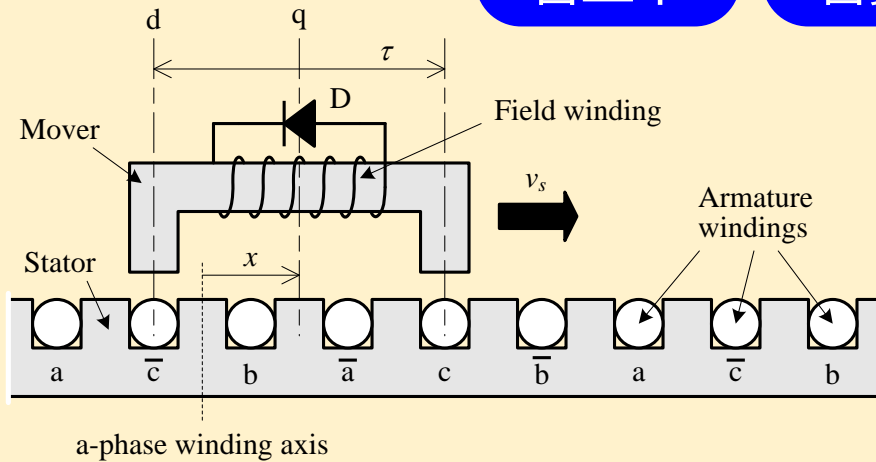


パワエレ技術を駆使した独自の原理で駆動する自励式で可変界磁のリニアモータ

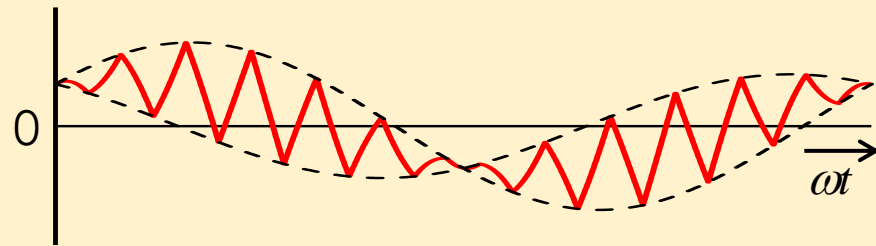
省エネ

省資源

低コスト

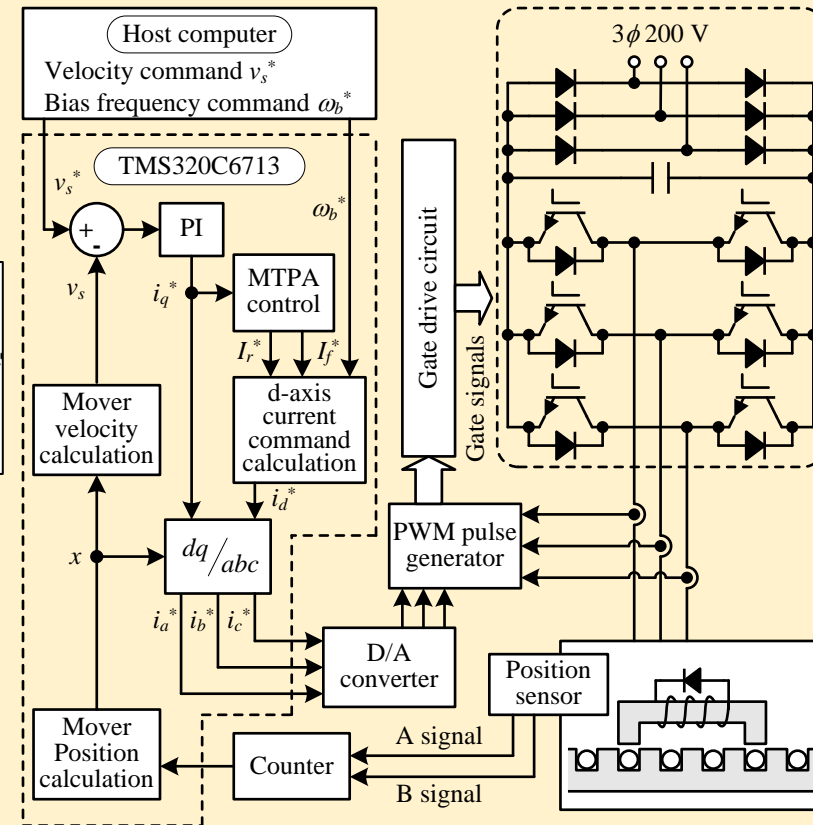


● 電機子電流波形 (a相のみ)



```
//速度PI制御↓
werr_old = werr; ↓
werr = scom-speed; ↓
iq += KP*(KI*werr+werr-werr_old);
iq_MAX = SQRT_3*sqrt(Iam*Iam);
if(iq > iq_MAX) iq = iq_MAX;
else if(iq < -iq_MAX) iq = -iq_MAX;
//↑↑↑↑↑
```

デジタル
信号処理
(DSP)



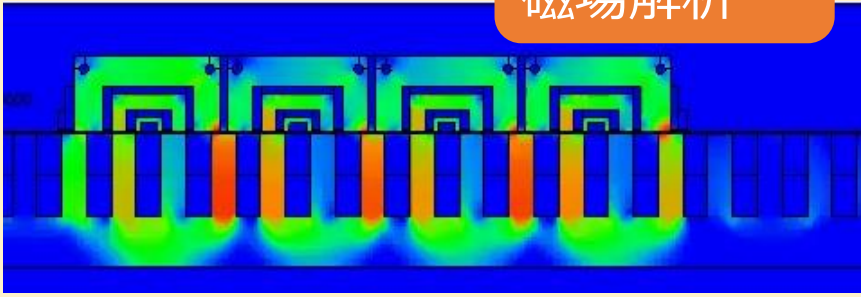
インバータ

リニア
モータ
本体



設計と特性解析

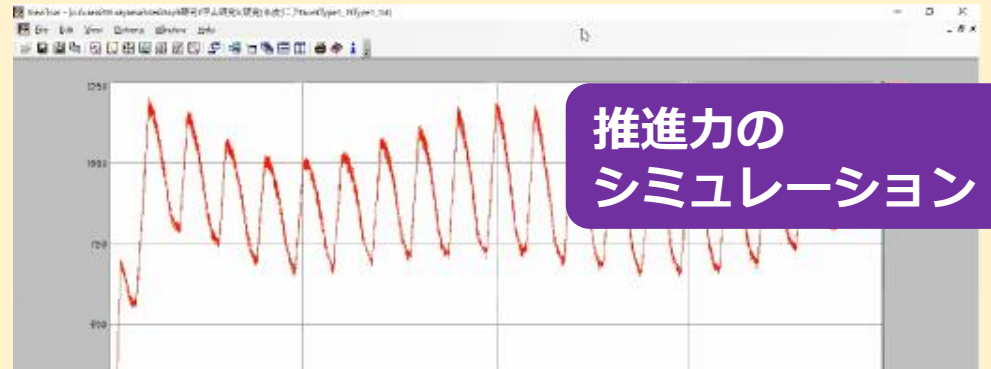
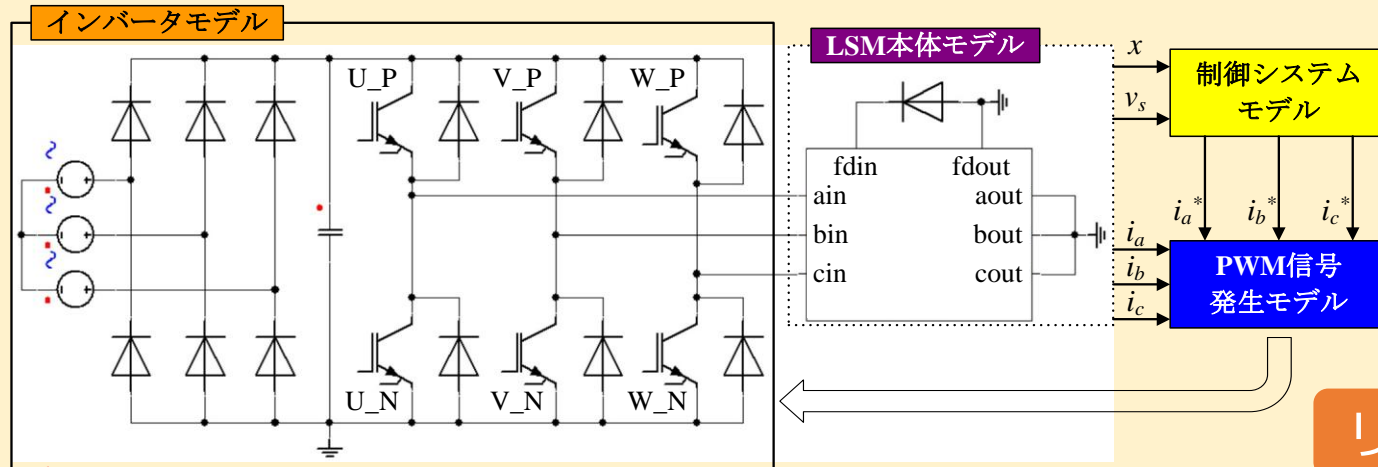
パソコンで
磁場解析



実際のリニアモータで実験



シミュレーション

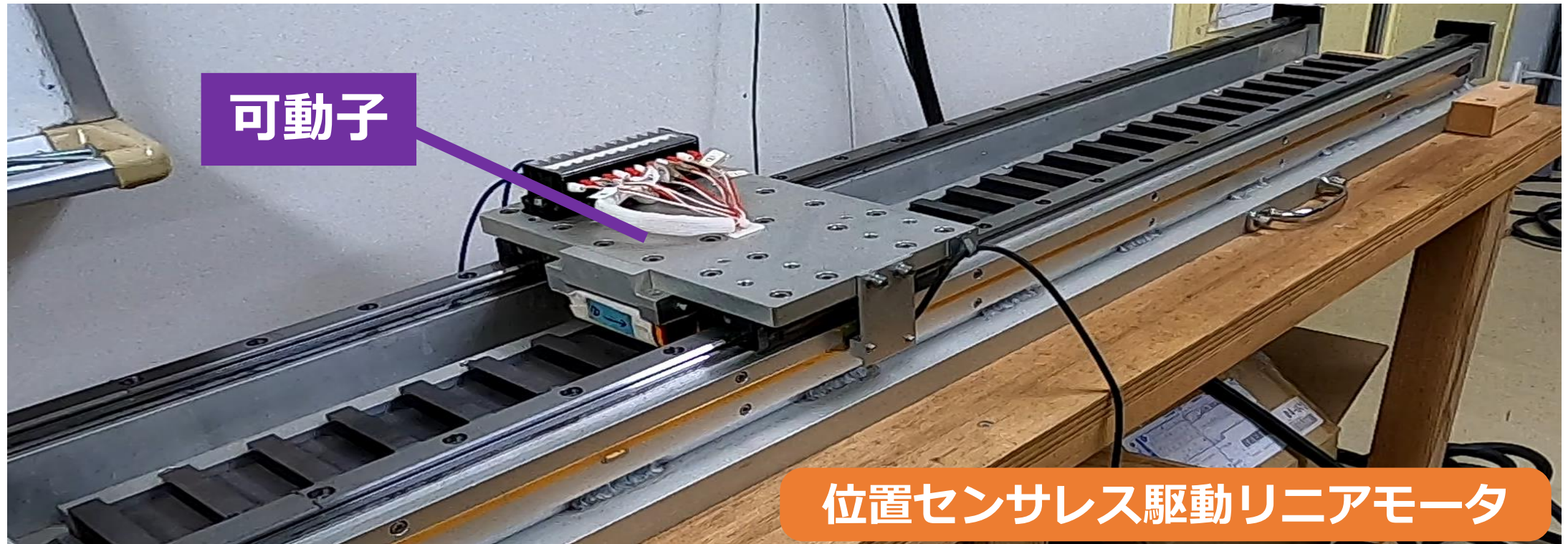


リニアドライブシステムのシミュレーション

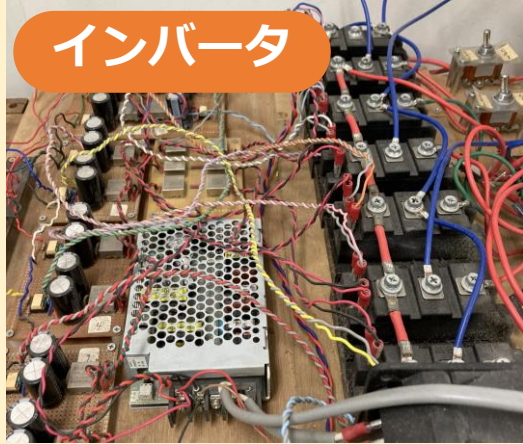


位置センサレス制御

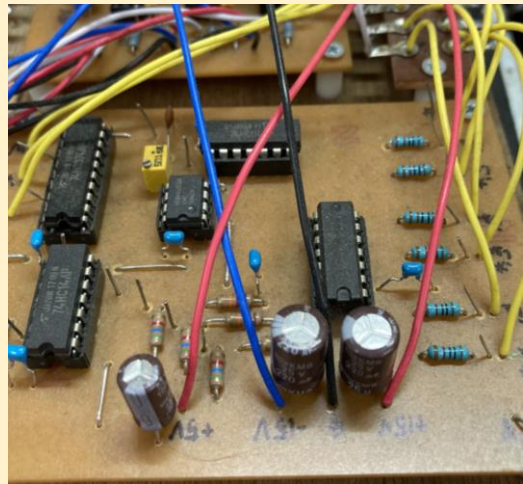
パワーエレクトロニクス技術や制御技術を駆使して位置センサを用いずに電流，電圧から可動子位置を推定



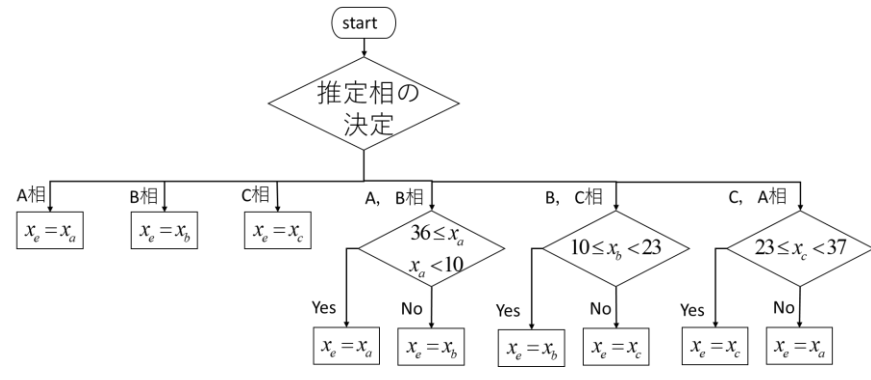
駆動システム的设计



インバータ



制御法の検討, プログラミング



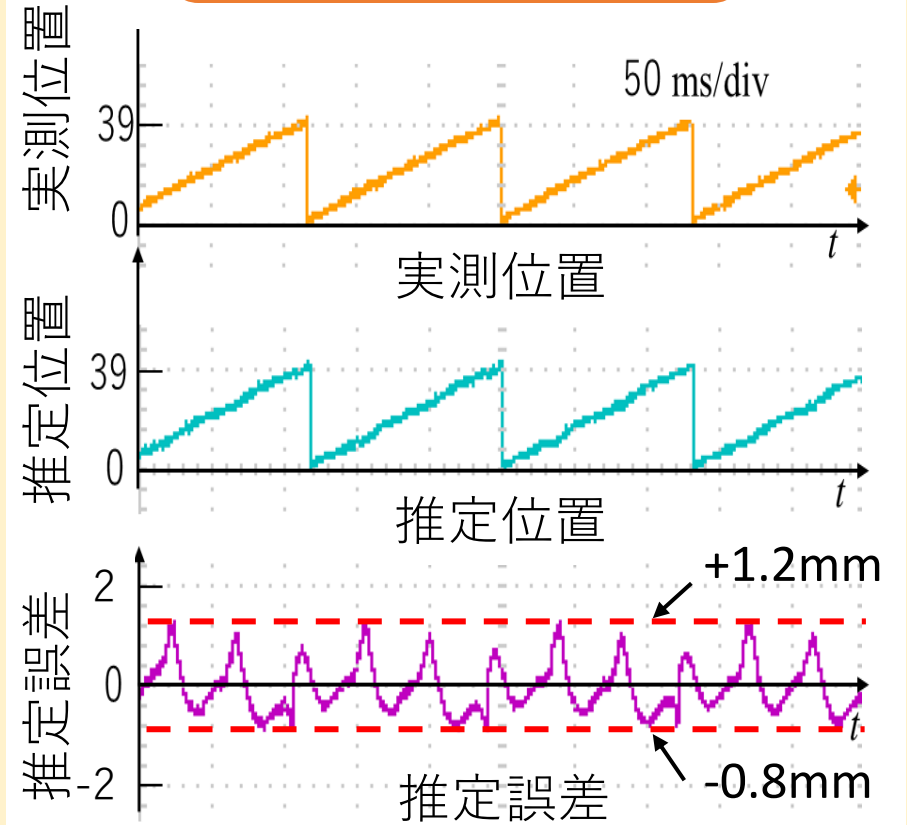
```

74 /*-----*/
75
76 ----- interrupt function (ADC complete) ↓
77 -----*/
78
79 interrupt void c_int02() ↓
80 {
81     ↓
82     volatile int exciting_data=0x0000; ↓
83     volatile int ignit_A=0x0000, ignit_B=0x0000, ignit_C=0x0000; ↓
84     ↓
85     //位置センサからのデータ取り込みと位置算出 ↓
86     udc_data = sbx_CntGet(0); ↓
87     enc = udc_data - pshift; ↓
88     x_act = enc*Order; ↓
89     x_act2 = fmodf(x_act, 39.0); ↓
90     x_act2 = ((x_act2 >= 0.0) ? x_act2 : (x_act2+39.0)); ↓
91     ↓
92     //実測速度の計算 ↓
93     denc = enc-(*sb_p); ↓
94     speed = denc*Order/SBT; ↓
95     *sb_p++ = enc; ↓
96     sb_p = ((sb_p<=sb_e) ? sb_p : sb_s); ↓
97     ↓
98     //運動方向フラグの判別と指令速度の設定 ↓
99     if(x_act >= xposi_com) xcom_flag = 0; ↓
100    else if(x_act <= xposi_com) xcom_flag = 1; ↓
101 }
    
```

C言語

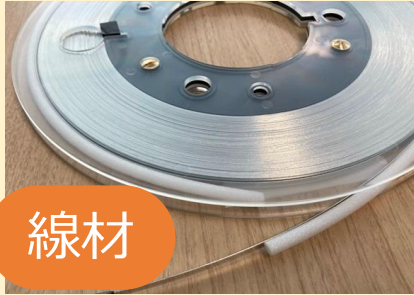
実際のリニアモータで実験

センサレス駆動実験

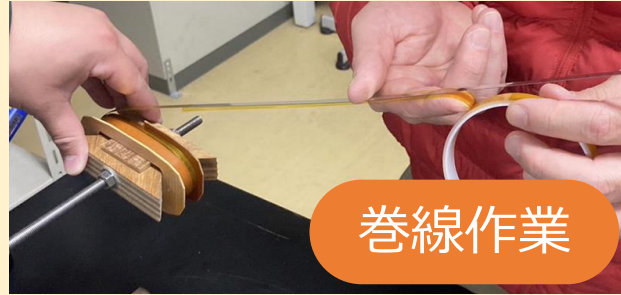


液体窒素温度 (-196°C) で冷却する高温超伝導コイルを用いたリニアモータ

高温超伝導線材でコイルを作製



線材



巻線作業



高温超伝導コイル

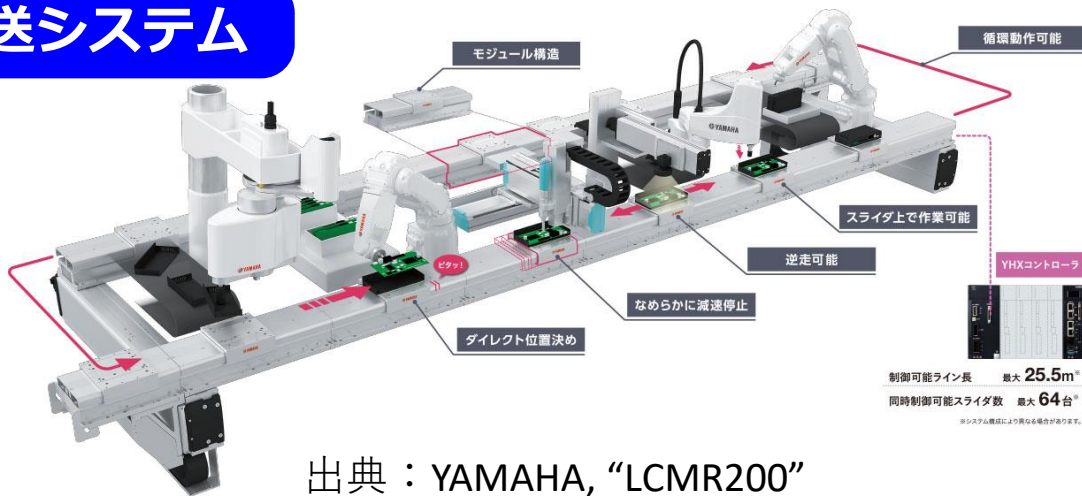
高温超伝導リニアモータ実験機



液体窒素で
冷却



搬送システム



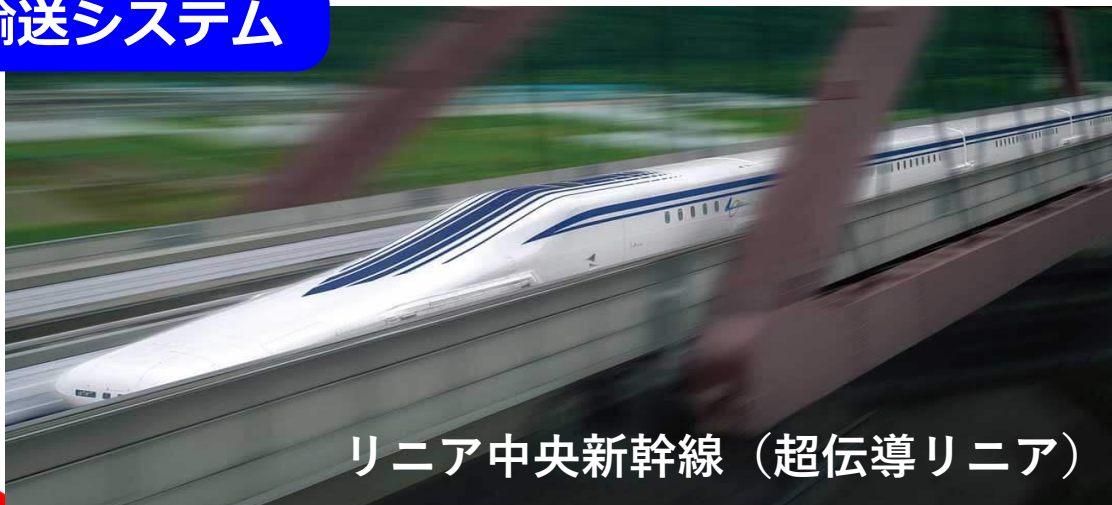
出典：YAMAHA, “LCMR200”

ロープレスリニアエレベータ



出典：TK ELEVATOR

輸送システム



リニア中央新幹線（超伝導リニア）

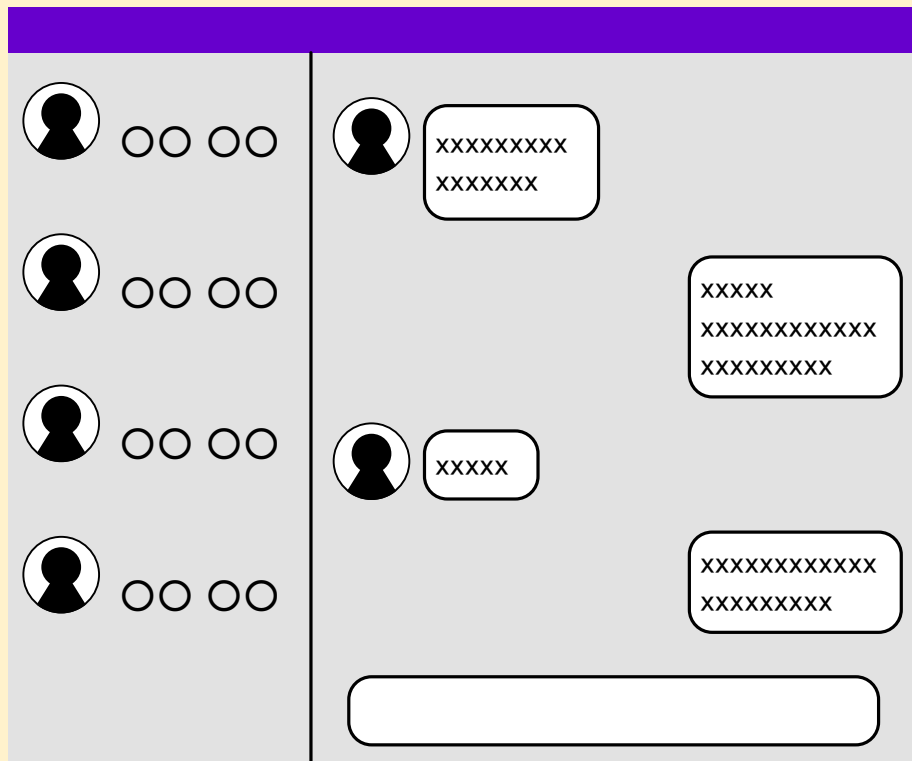
ドアシステム



出典：富士電機 鉄道車両用電気駆動式ドアシステム

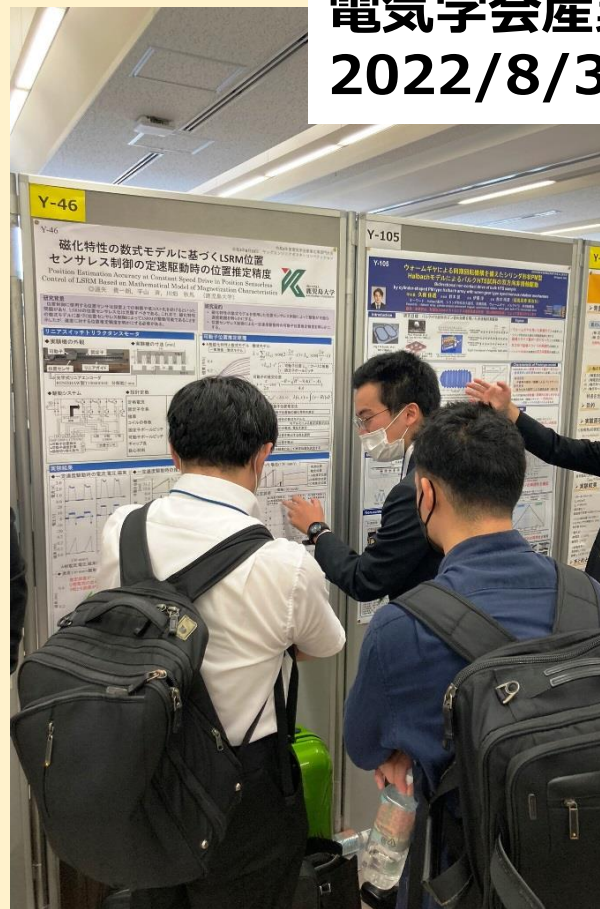


個別にチャット，Web会議で相談，
報告，打ち合わせ。
必要に応じて対面でも。



研究発表

電気学会産業応用部門大会
2022/8/30 上智大学



リニアドライブ研究会
2023/1/27 倉敷市



自励式可変界磁リニアモータの開発に関する研究

受賞

- 2020年IEEE福岡支部学生研究奨励賞 (M1, R2年, IEEE福岡支部)
- 電気学会優秀論文発表賞 (M1, R2年, 電気・情報関係学会九州支部連合大会)
- 電気学会産業応用部門優秀論文発表賞 (M1, R2年, リニアドライブ研究会) など

就職

- JFEプラントエンジニア (M2, R3年度)

リニアモータの位置センサレス制御に関する研究

受賞

- YPC優秀発表賞 (M2, R元年, 電気学会産業応用部門大会)
- 学長表彰 (M2, H29年, 鹿児島大学)
- YPC優秀発表賞 (M2, H28年, 電気学会産業応用部門大会)
- IEEE IAS Young Engineer Competition Award (M2, H28年, IEEE IAS Japan Chapter) など

就職

- スズキ (M2, R元年度), 日立製作所 (M2, H30年度), テラプローブ (B4, H30年度), アイシン・エイ・ダブリュ (M2, H28年度), 富士電機 (M2, H27年度), 佐世保重工業 (B4, H27年度) など

学生の皆さんは貴重な人材です。
学生が主役になって活躍できる
研究ができればと
思っています。

高温超伝導リニアモータの開発に関する研究

受賞

- 電気学会産業応用部門優秀論文発表賞 (M2, R2年, リニアドライブ研究会)

就職

- 三菱重工業 (M2, R元年度), ファナック (M2, H27年度), 日本軽金属 (M2, H26年度) など

