

무선 충전기 시스템 최종 프로젝트 제안서

13조

20150519 박우현
20151356 황성수
20150339 김진민
20150944 이정건





목차

Chapter 0. 무선 충전기의 원리

Chapter 1. 무선 충전기 시스템 분석

Chapter 2. 실험값

Chapter 3. 결론 및 고찰

Chapter 0

무선충전기의 원리

무선충전기의 원리

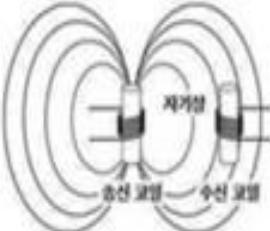
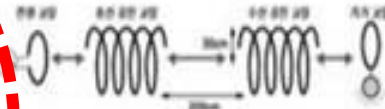

introduction

perceive

reverse

future

자기유도방식

	자기유도방식	자기공명방식	전자기파방식
개념도			
주파수	125kHz, 13.56MHz	수십kHz ~ 수MHz	2.45GHz, 5.8GHz
전송 전력	주로 수W	주로 수십W	주로 수mW
전송 거리 및 효율	수mm 이내, 90%이상 효율	1M에서 90%, 2M에서 40%	최대 수십km까지 전송, 효율은 최대10~50%
인체 유해성	거의 무해	거의 무해	유해
표준화	WPC 표준 제정	표준화 추진 중	N/A

자료 : 무선전력전송, 무선충전 기술 및 표준화 동향(KERI), 무선전력전송 기술개발 동향(ETRI)

➡ 무선전력전송 기술 중 현재 가장 많이 쓰이고 있는 방식

무선충전기의 원리

introduction

perceive

reverse

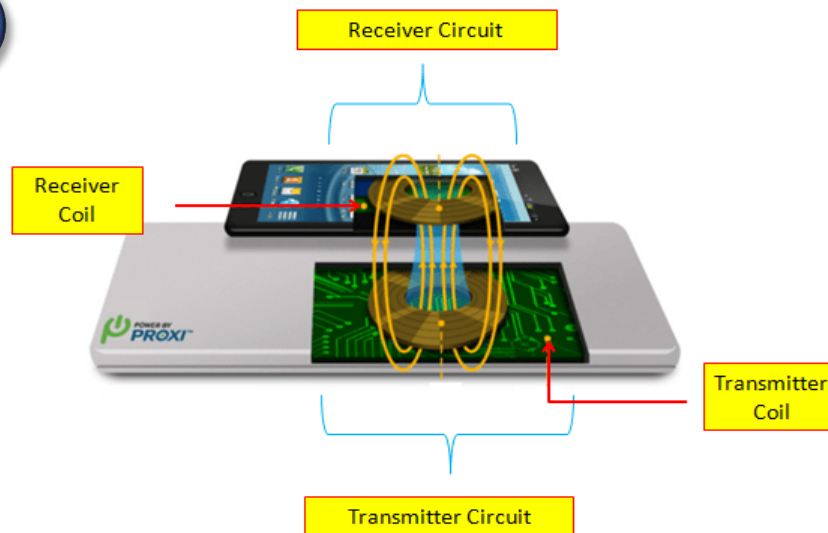
future

자기유도방식의 장단점

장점

전력 효율

전자파 발생x



단점

전송 거리

위치 범위

무선충전기의 원리

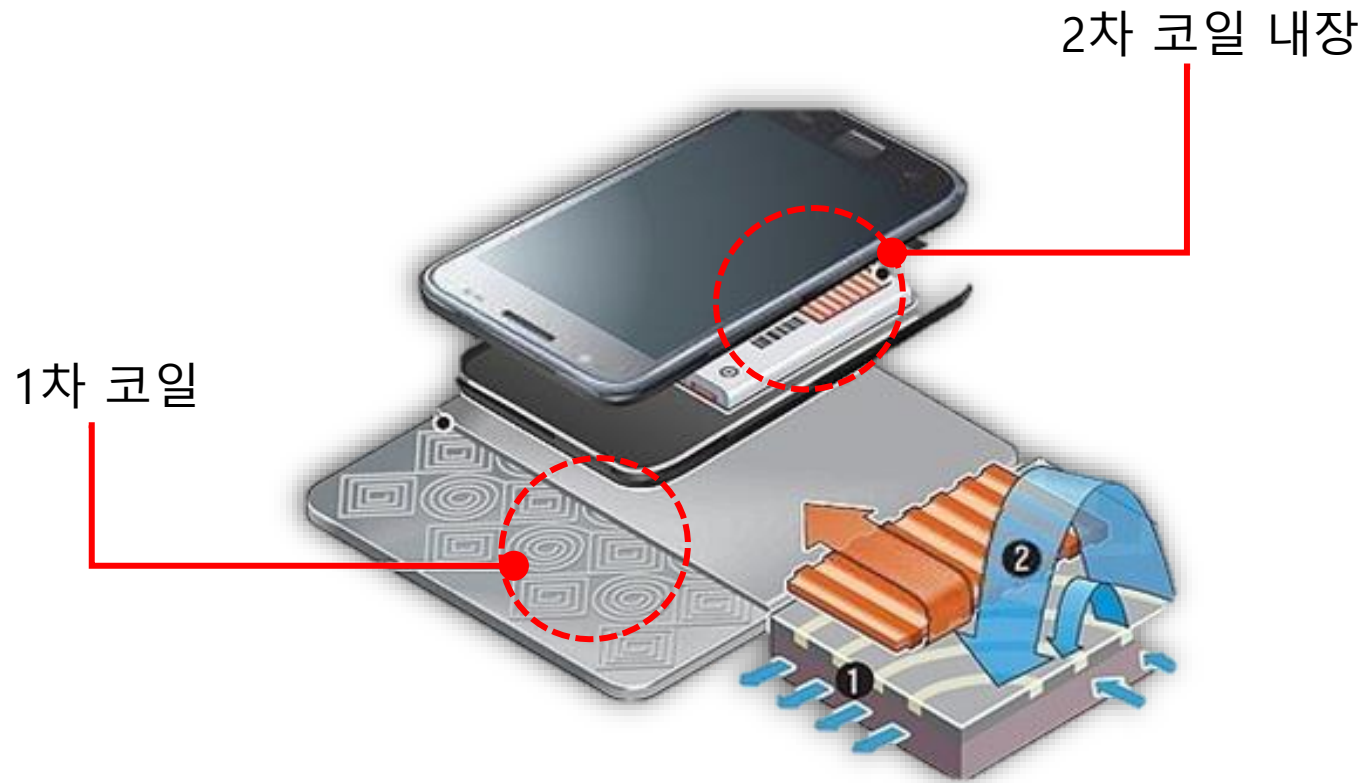
introduction

perceive

reverse

future

전자기 유도 현상



무선충전기의 원리

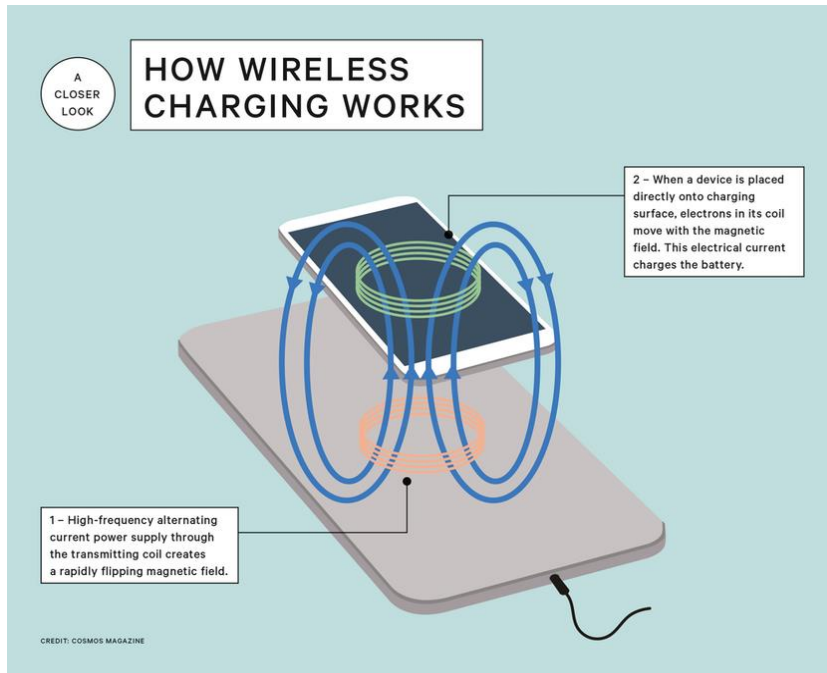
introduction

perceive

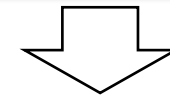
reverse

future

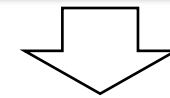
전자기 유도 현상



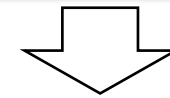
충전패드를 전원에 연결



1차 코일에 전자기장 발생



2차 코일에 유도전류 발생



스마트폰 충전

Chapter 1

무선 충전기 시스템 분석

무선 충전기 시스템 분석

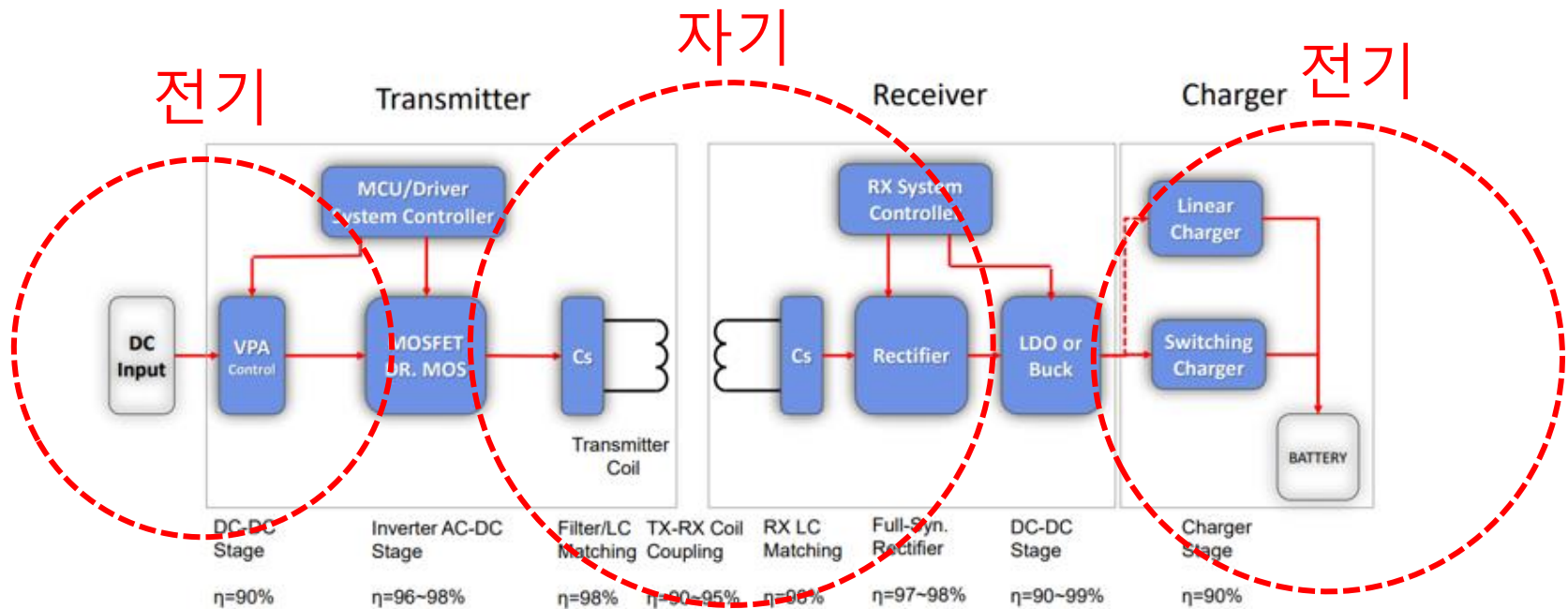
introduction

perceive

reverse

future

시스템 분석



👉 전기 → 자기 → 전기의 변환을 거치면서 대략 60%~70% 효율

무선 충전기 시스템 분석

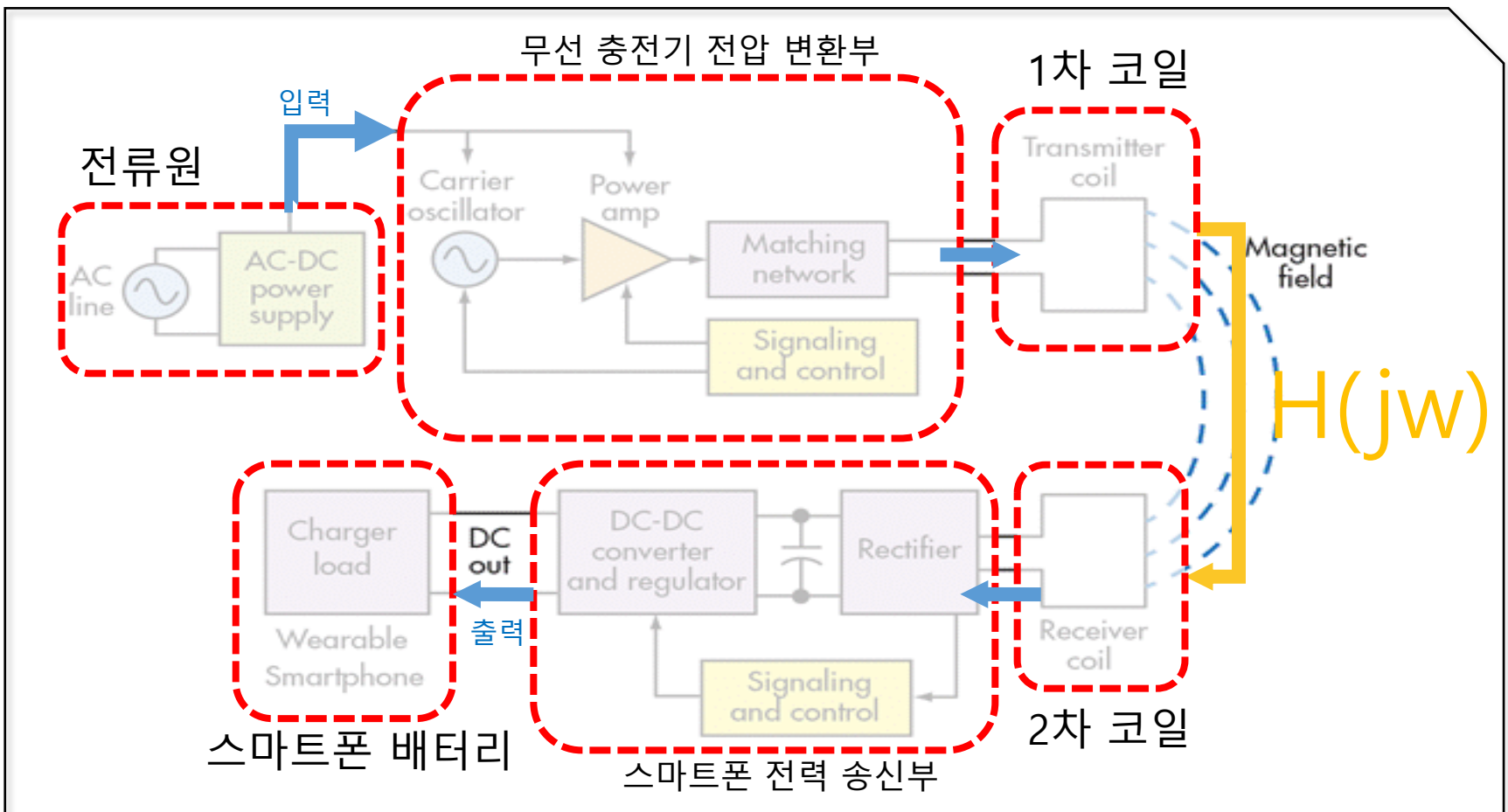
introduction

perceive

reverse

future

블록선도



무선 충전기 시스템 분석

introduction

perceive

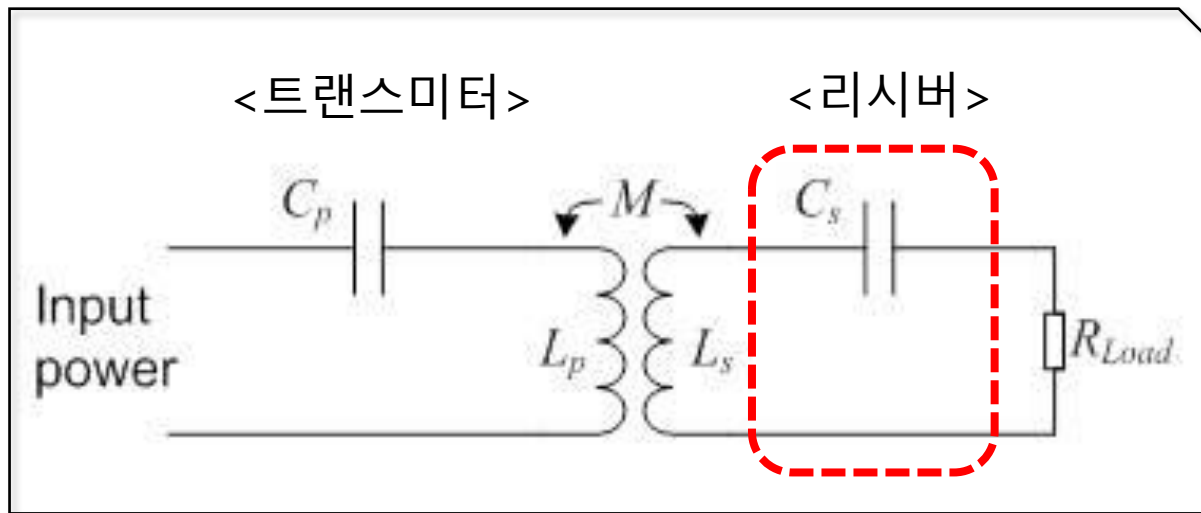
reverse

future

회로 구성 및 전달함수

직렬회로

직렬 회로
의
전달함수



$$Mv = \frac{jknQ\omega_n}{\omega_n^2 Q^2 n^2 k^2 - \omega_n^2 Q^2 \left(1 - \frac{1}{\omega_n^2}\right) \left(n^2 - \frac{\alpha}{\omega_n^2}\right) + j\omega_n Q \left(1 - \frac{1}{\omega_n^2}\right)}$$

$$k = \frac{M}{\sqrt{L_p L_s}}$$

$$Q = \frac{\omega_0 L_p}{R}$$

$$\omega_n = \frac{\omega}{\omega_0}$$

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{L_p C_p}}$$

$$n = \sqrt{\frac{L_p}{L_s}}$$

$$\alpha = \frac{C_p}{C_s}$$

무선 충전기 시스템 분석

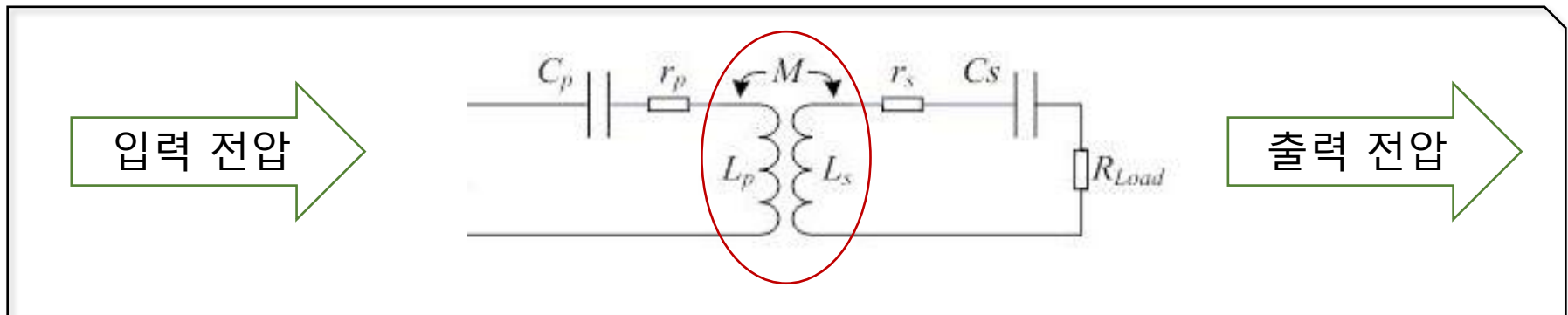
introduction

perceive

reverse

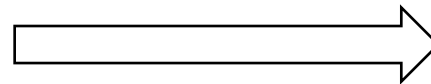
future

무선 충전기 실험 방향



Q값, K값
변화

$$Q = \frac{\omega_0 L_p}{R} \quad k = \frac{M}{\sqrt{L_p L_s}}$$



그래프 모양에 영향

※ C_p, C_s 값은 상수 취급

Mv 그래프
변화

무선 충전기 시스템 분석

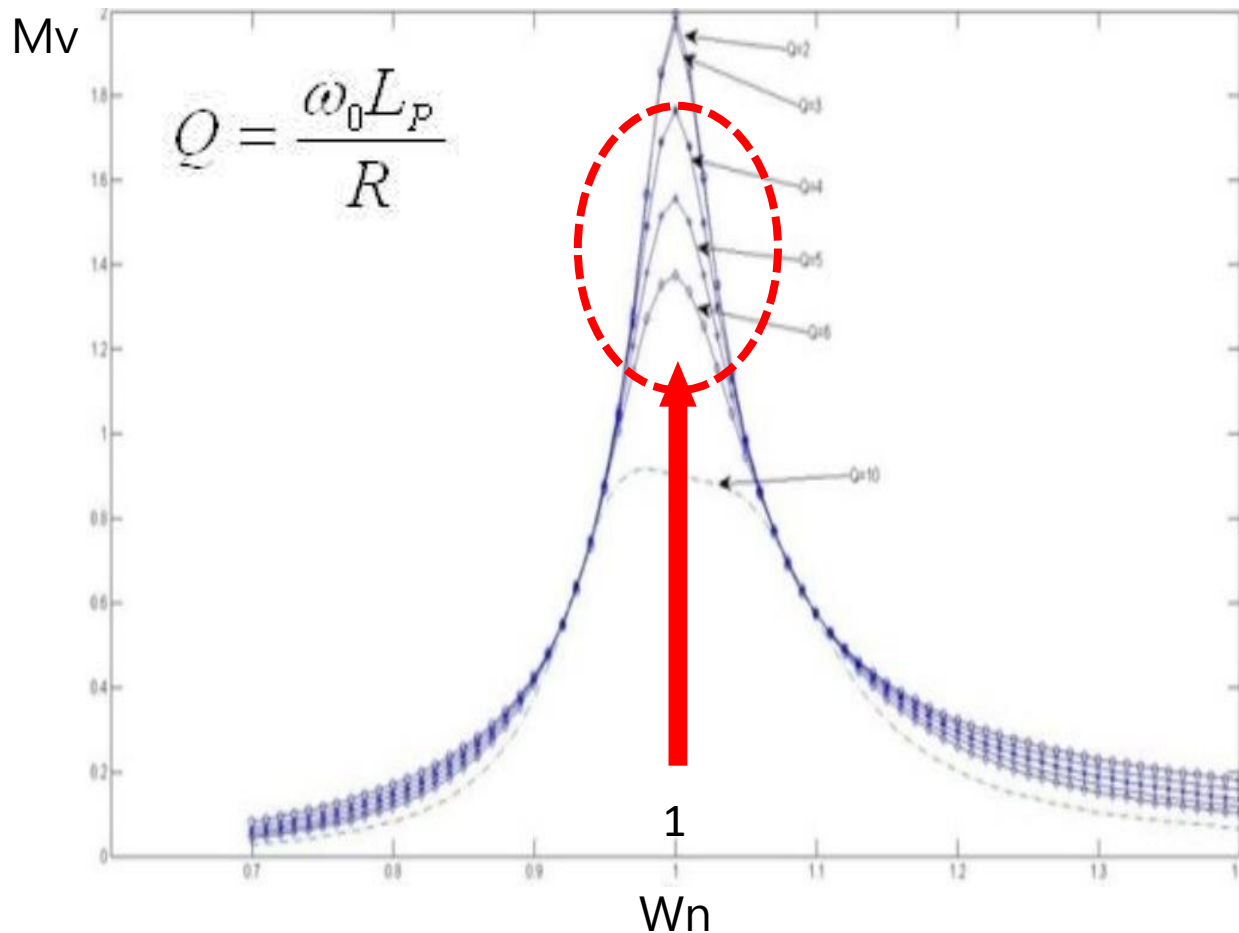
introduction

perceive

reverse

future

품질계수(Q)에 따른 Mv 그래프 (이론값)



무선 충전기 시스템 분석

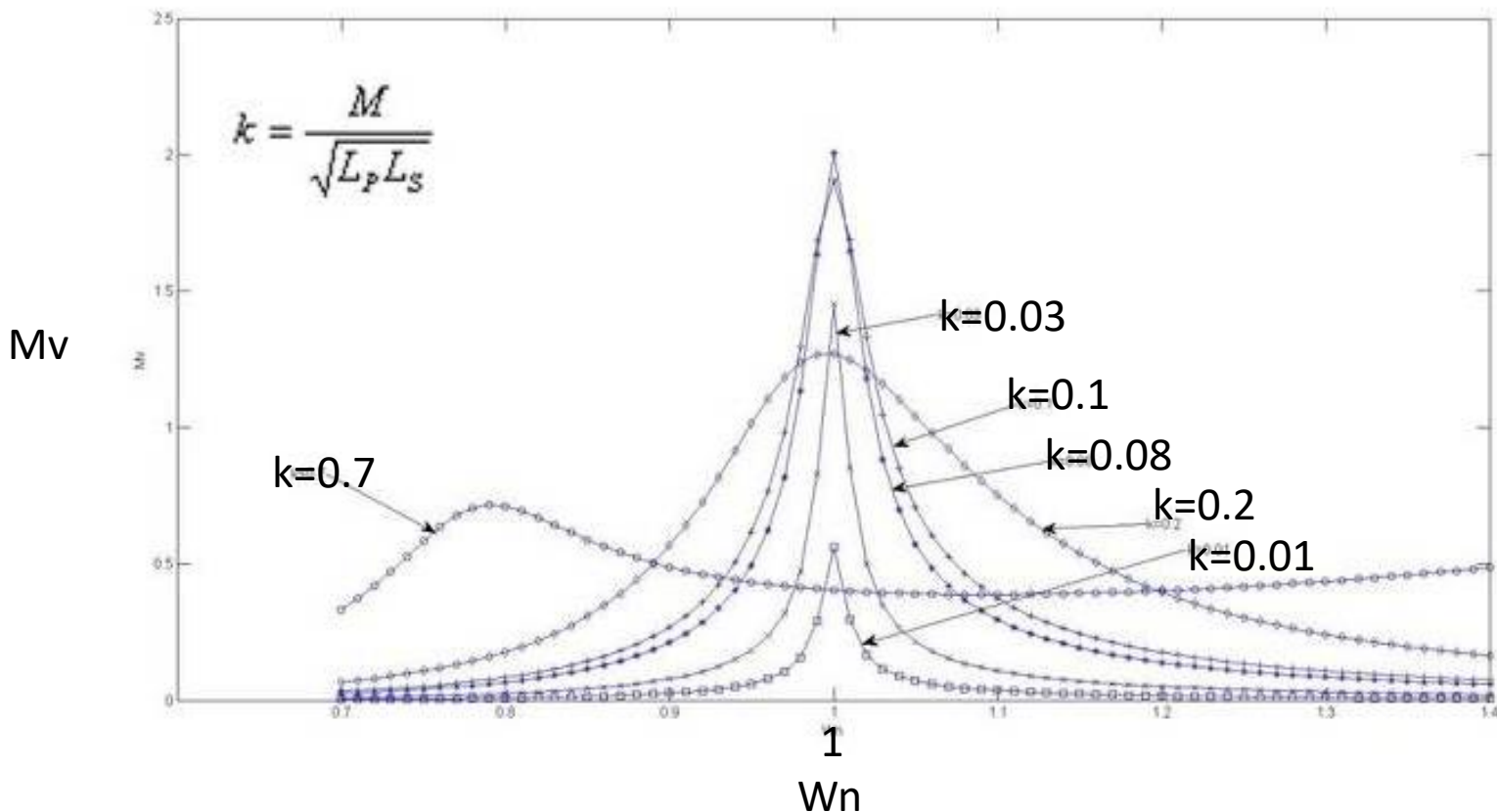
introduction

perceive

reverse

future

결합계수(k)에 따른 Mv 그래프 (이론값)



Chapter 2

실험값

실험값

introduction

perceive

reverse

future

MATLAB을 이용한 전달함수 분석

```
Lp=linspace(0, 1, 1001);  
Ls=linspace(0, 3, 1001);  
Cp=linspace(0, 3, 1001);  
Cs=linspace(0, 3, 1001);
```

```
M=0.25;
```

```
wn=linspace(0, 2, 1001);
```

```
n=(Lp./Ls).^1/2;
```

```
Q=5
```

```
k=M*ones(1,1001)./(Lp.*Ls).^1/2;
```

```
a=Cp./Cs;
```

```
Mv=(j*ones(1,1001).*k.*n.*a)./(wn.*Q.*(n.^2).*a.*((k.^2)-ones(1,1001)  
+(ones(1,1001)./wn.^2))+j*ones(1,1001).*(wn.^2).*(n.^2).*(k.^2-ones(1,  
,1001)+ones(1,1001)./wn.^2)+a.*(ones(1,1001)-ones(1,1001)./wn.^2))));
```

```
z=(real(Mv).^2+imag(Mv).^2).^1/2;
```

```
plot(wn,z)
```

```
xlabel('wn')
```

```
ylabel('Mv')
```

```
grid on
```

```
hold on
```

$$k = \frac{M}{\sqrt{L_p L_s}} \quad n = \sqrt{\frac{L_p}{L_s}} \quad \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{L_p C_p}}$$
$$Q = \frac{\omega_0 L_p}{R} \quad \alpha = \frac{C_p}{C_s} \quad \omega_n = \frac{\omega}{\omega_0}$$

$Mv =$

$$Mv = \frac{jknQ\omega_n}{\omega_n^2 Q^2 n^2 k^2 - \omega_n^2 Q^2 \left(1 - \frac{1}{\omega_n^2}\right) \left(n^2 - \frac{\alpha}{\omega_n^2}\right) + j\omega_n Q \left(1 - \frac{1}{\omega_n^2}\right)}$$

실험값

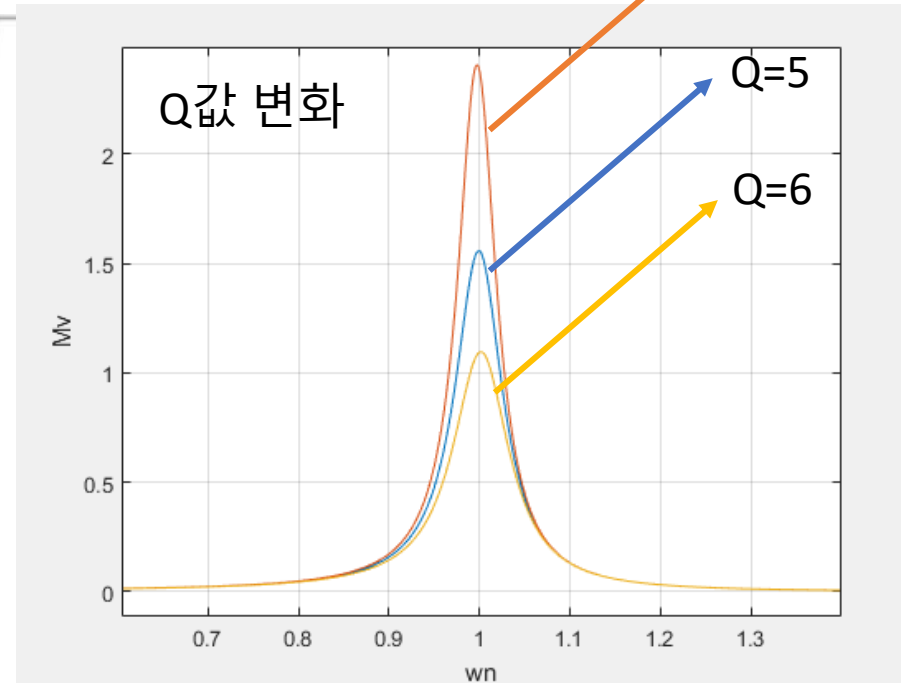
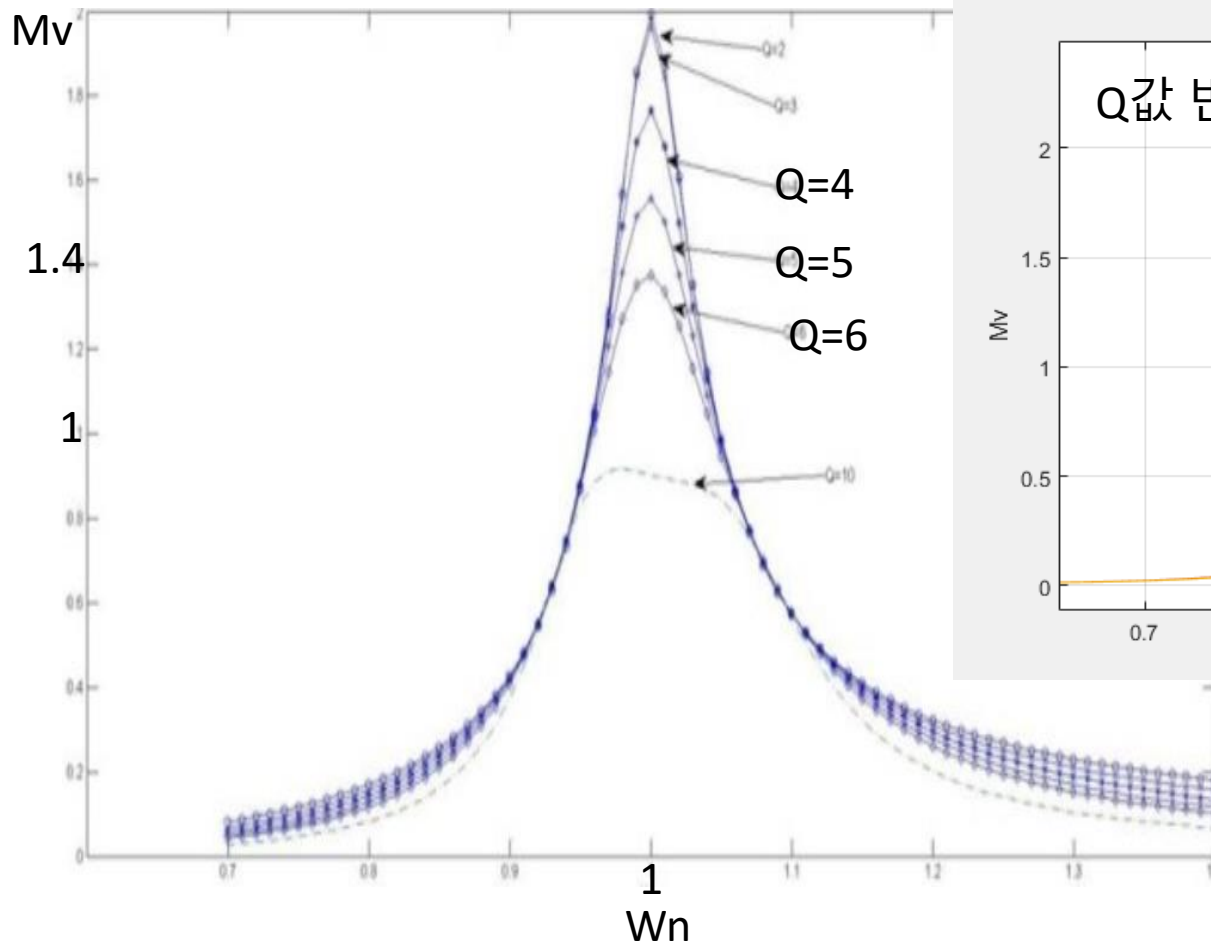
introduction

perceive

reverse

future

이론값과 그래프 비교 -Q값



실험값

introduction

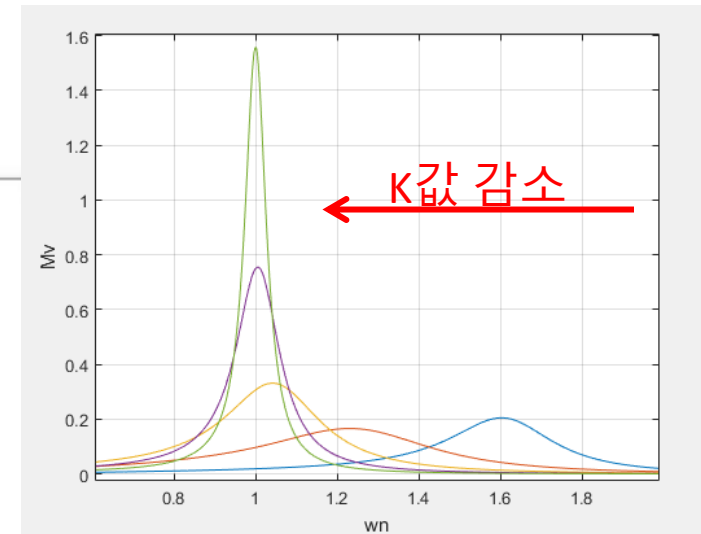
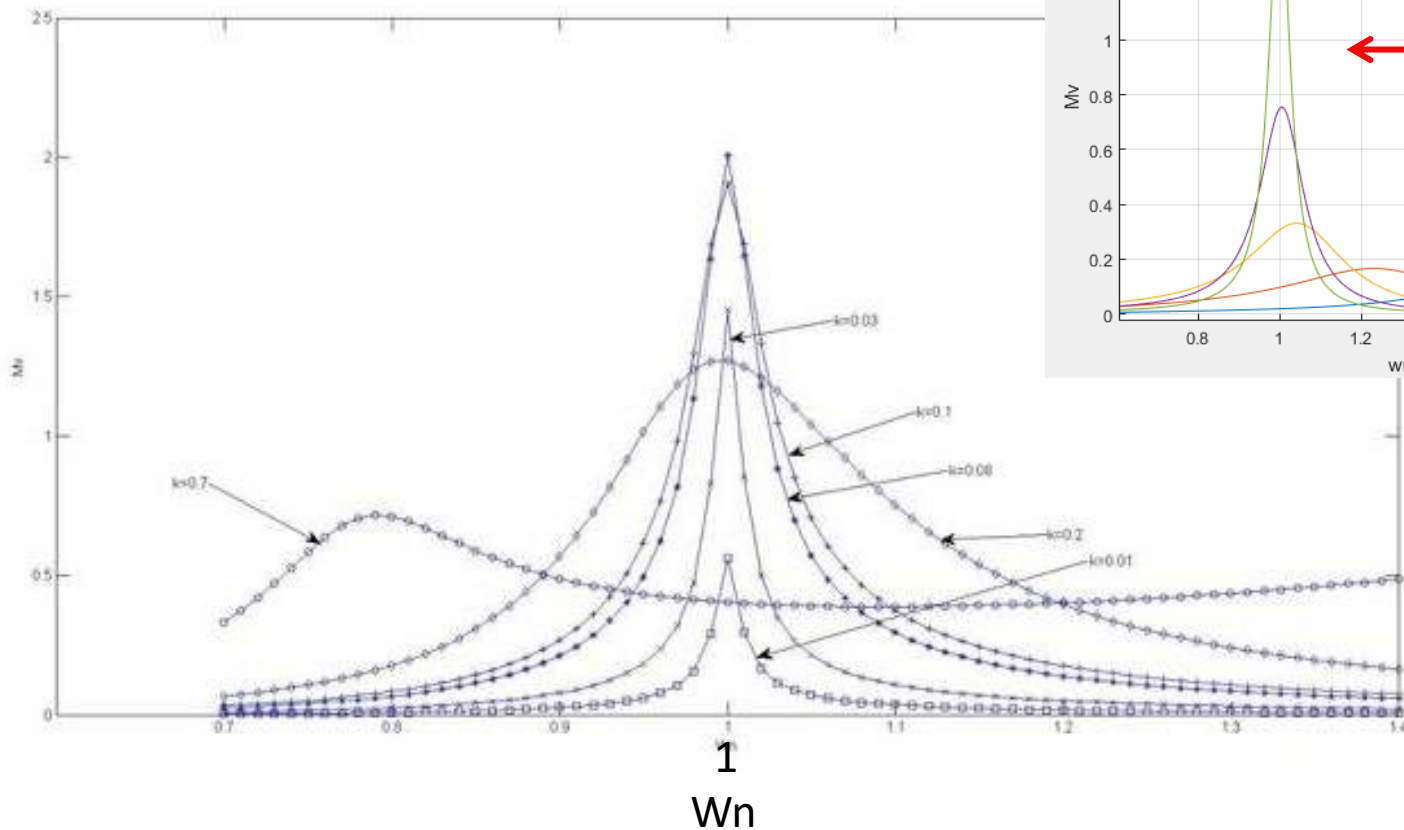
perceive

reverse

future

이론값과 그래프 비교 -k값

Mv



Chapter 3

결론 및 고찰

결론 및 고찰

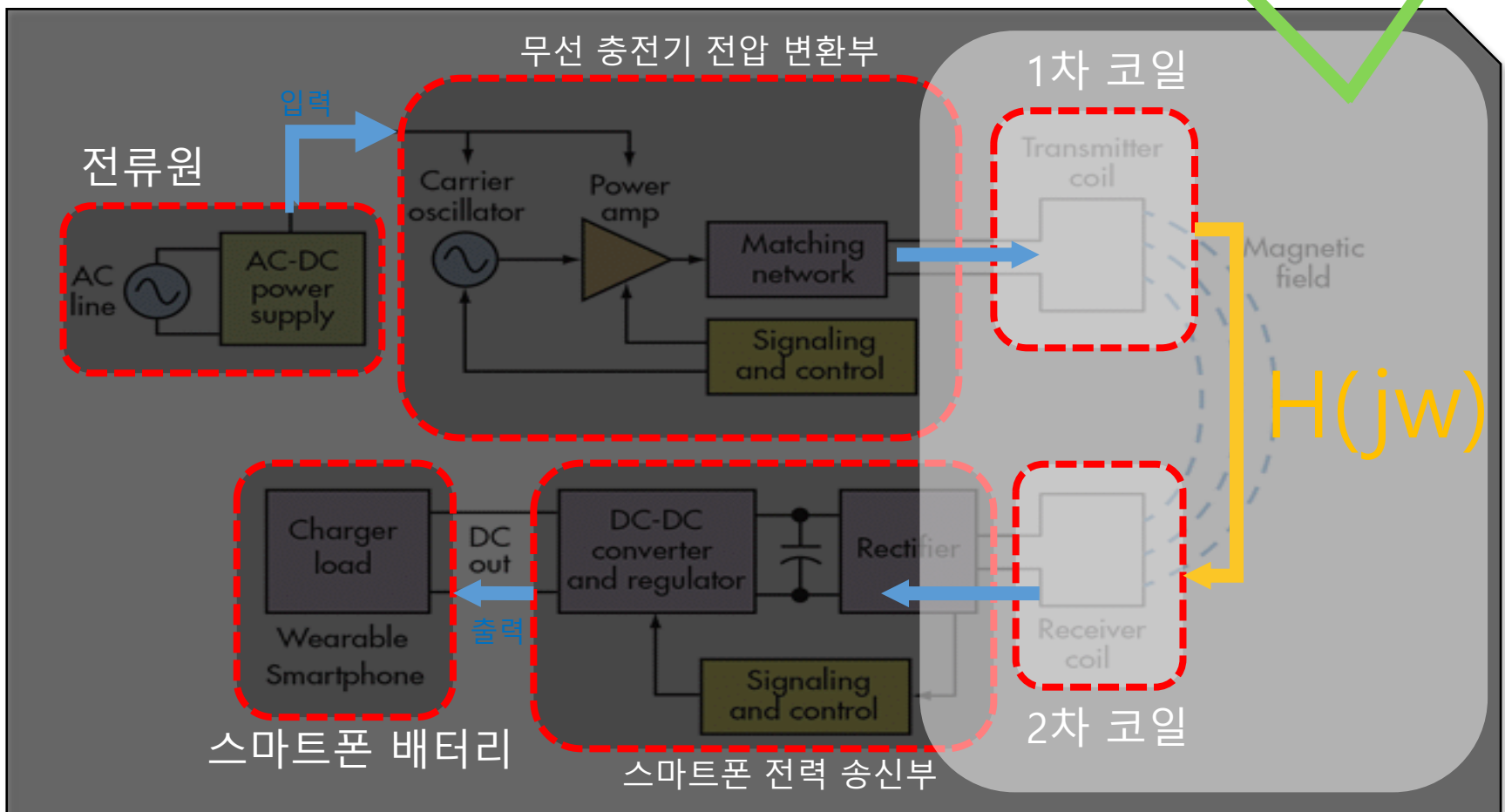
introduction

perceive

reverse

future

결과 정리



결론 및 고찰

introduction

perceive

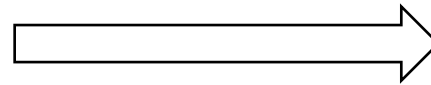
reverse

future

결과 정리

Q값, K값
변화

$$Q = \frac{\omega_0 L_P}{R} \quad k = \frac{M}{\sqrt{L_P L_S}}$$

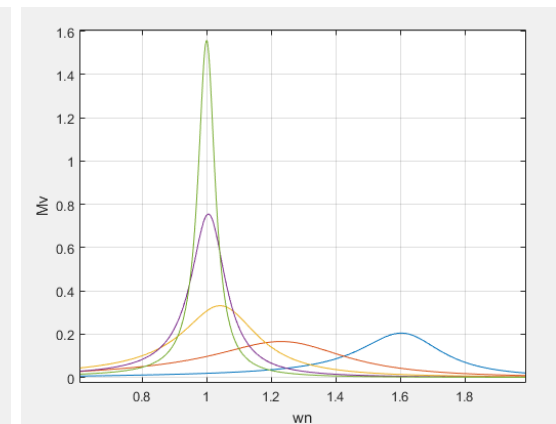
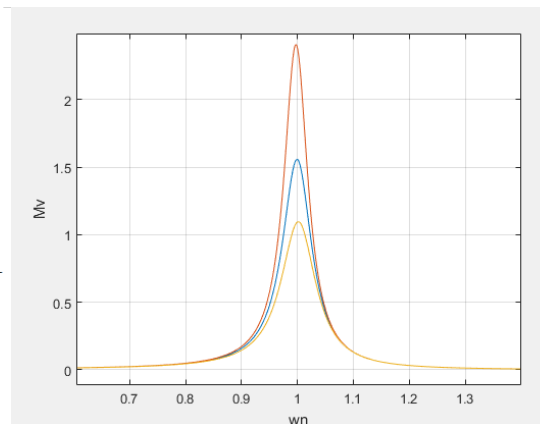


그래프 모양에 영향

Mv 그래프
프
변화

※ C_P, C_S 값은 상수 취급

```
Lp=linspace(0, 1, 1001);  
Ls=linspace(0, 3, 1001);  
Cp=linspace(0, 3, 1001);  
Cs=linspace(0, 3, 1001);  
M=0.25;  
wn=linspace(0, 2, 1001);  
n=(Lp./Ls).^1/2;  
Q=5  
k=M*ones(1,1001)./(Lp.*Ls).^1/2;  
a=Cp./Cs;  
Mv=(j*ones(1,1001).*k.*n.*a)./(wn.*Q.*(n.^2).*a.*((k.^2)-ones(1,1001)  
+(ones(1,1001)./wn.^2))+j*ones(1,1001).*(wn.^2).*(n.^2).*(k.^2-ones(1,  
1001)+ones(1,1001)./wn.^2)+a.*(ones(1,1001)-ones(1,1001)./wn.^2)));  
z=(real(Mv).^2+imag(Mv).^2).^1/2;  
plot(wn,z)  
xlabel('wn')  
ylabel('Mv')  
grid on  
hold on
```



결론 및 고찰

introduction

perceive

reverse

future

고찰



매트랩 프로그램을 이용하여 수많은 시행착오를 통하여 원하는 전달함수 그래프를 도출하는데 성공

L_p , C_p , L_s , C_s 등 알아내기 힘든 값을 상수로 가정하고 전달함수를 계산했으므로 실제 전달함수값과는 다른 값이 도출됨.