

## 제8회:LC 필터(Filter)의 역할

고주파 전류를 통하기 쉬운 커패시터 와 통하기 어려운 인덕터(코일)을 조합하면 특정의 주파수에서 진동하는 공진회로가 된다.고주파 노이즈를 선택적으로 제거하는 노이즈 필터의 원리도 이 공진회로와 기본적으로 같다.

적층 칩 타입의 LC 필터는 각종전자기기의 소형,경량화에 크게 공헌하고 있다.



音叉の共鳴は、広い意味の共振現象の1種。コンデンサとインダクタ(コイル)を組み合わせると、特定の周波数と同調する共振回路ができる。LCフィルタも同じ原理により、ノイズを含む周波数帯域を選択的に減衰させる。

### \*\*혼신 문제를 해결하기 위하여 발명되어진 동조회로

레이싱 카(Racing Car) 및 기계를 조정하는 것을 튜닝(Tuning)이라고 한다.

이것은 본래 악기의 조율(Tuning)에서 온 말이다.영어로는 튜닝 포크(Tuning Fork)라고 한다.

기타(Guitar)의 현을 감아 올려 조율하여 가면 음차(소리굽쇠)가 내는 일정 주파수의 음에 가까워 지면 "맥놀이"가 생긴다.이 맥놀이가 없어지면 주파수가 완전히 일치하여 동조한 것으로 된다.

라디오 및 TV의 튜너(Tuner)는 신호를 실은 특정주파수 와 동조시키기 위한 회로이다.

커패시터 와 인덕터를 결합한 처음의 동조회로는 무선기기의 여명기 인 19세기말에 발명되었다.

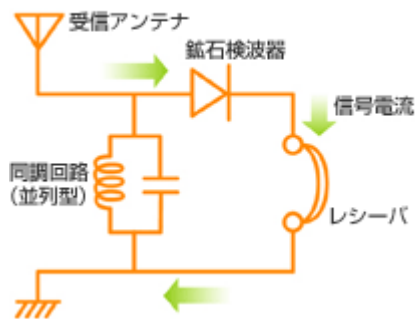
초기의 무선통신기에는 아직 동조회로가 없었다.그러나 무선국이 증가함에 따라 혼신이 성가시게 되어 교신 상대를 특정하기 위하여 동조회로가 필요하게 되었던 것이다.

동조회로를 이해하는데 쉬운것은 광석(鑛石)라디오이다.

광석라디오는 수신 안테나,동조회로,다이오드 와 같은 작용을 하는 광석검파기(鑛石檢波器).그리고 리시버(Receiver)로 되어 있다.

전파의 에너지에 의해 리시버에서 음성을 내기 때문에 전원도 불필요하다.진공관 라디오가 발명되기 까지 라디오의 주류로서 전세계에서 사용하였다.

### 鉱石ラジオの回路図



同調回路に特定の周波数が同調すると、信号電流は同調回路に流れず、レシーバの方に流れて音声を発する。鉱石検波器は信号電流を一定方向に流すダイオードと同じ作用をする。可変コンデンサ(バリコン)などにより、同調周波数を選択する。



### \*\*공진회로를 이용한 LC 필터

공간을 사이에 둔 두개의 음차의 한쪽이 소리를 내면 다른 한쪽의 음차도 소리를 낸다.이것은 공명(공진)이라고 부르는 현상이다.동조라는 것은 전기적인 공진현상으로, 동조회로는 공진회로 라고도 부른다.

잘 알고 있지만 컨덴서는 직류전류를 흘리지 않지만,

교류전류에 대해서는 주파수가 높아 지는 만큼 리액턴스(Reactance/교류에 대한 저항)가 적어져 잘 흐르게 된다.

이때의 교류전류의 위상은 90°앞서는 성질이 있다.

한편 인덕터는 직류전류는 잘 흘리지만,

교류전류는 주파수가 높아 지는 만큼 리액턴스가 크게 되어 잘 흘리지 않는다.이 때의 교류전류의 위상은 90°늦어지는 성질이 있다.

광석라디오에 있어, 흐르는 전류의 주파수를 올려 가면 병렬결합 한 인덕터 와 컨덴서에 흐르는 전류치가 같아지는 주파수가 있다. 이것이 공진주파수이다.

앞에서 설명한 것 처럼 인덕터 와 컨덴서의 위상은 180° 벗어나 있기 때문에 서로 소거되어 병렬회로에는 전류가 흐르지 않는다.

이 때문에 동조한 전류만이 광석검파기를 통과하여 리시버에서 음성을 재생하게 되는 것이다.

인덕터와 컨덴서를 조합한 공진회로는 필터로도 된다.

필터는 여과기(濾過器)라는 의미로서 입력신호 중에서 특정의 주파수대역을 통과시키고 나머지 주파수대역의 신호를 감쇄시켜 제거하는 역할을 하는 회로이다.

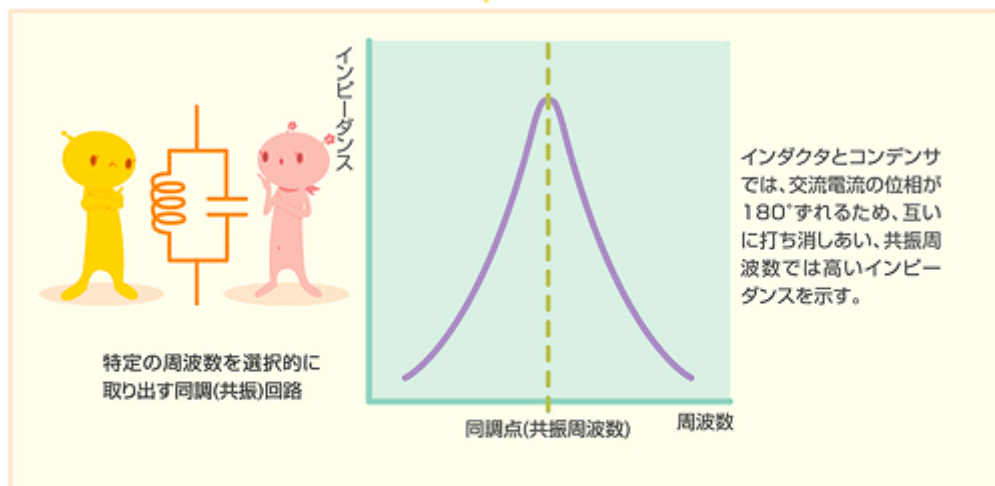
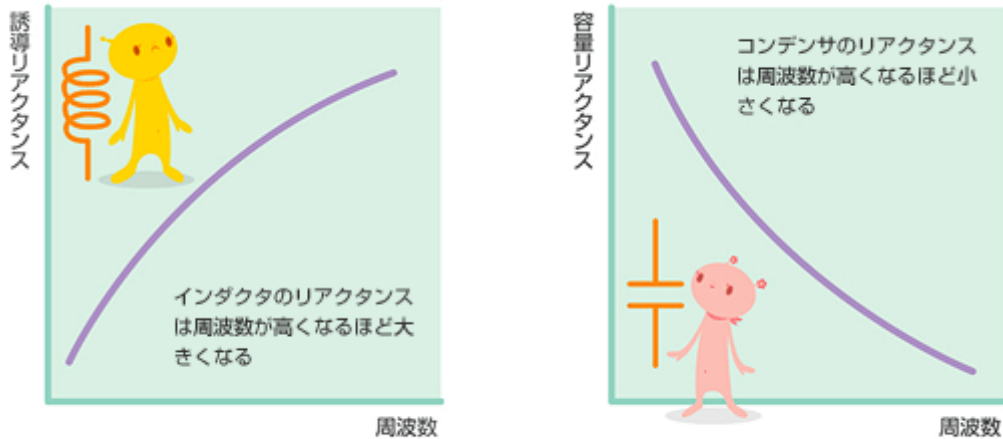
필터는 크게 3가지 타입으로 분류된다.

**로 패스 필터(Low Pass Filter/LPF)** :낮은 주파수대역은 통과시키고 높은 주파수대역은 감쇄시킨다.

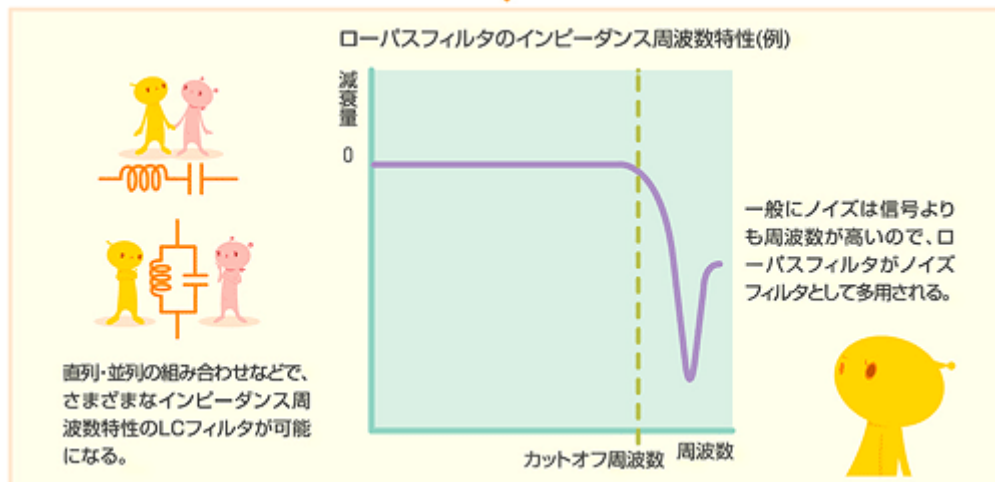
**하이 패스 필터(High Pass Filter/HPF)** :낮은 주파수대역은 감쇄시키고 높은 주파수대역은통과시킨다.

**밴드 패스 필터(Band Pass Filter/BPF)**:어떤 주파수대역을 통과시키고 그것 보다 낮은 주파수 대역과 높은 주파수 대역을 감쇄시킨다.

## LCフィルタの原理



特定の周波数帯域を減衰させる/LCフィルタ



**\*\*ノイズ発生状況に 따른 3단자 필터의 선별사용**

신호라인을 따라 침입하는 노이즈 제거에 사용되는 필터는 신호라인용 필터라고 부른다.

컨덴서 단품으로도 저주파성분을 감쇄시키고,인덕터 단품으로도 고주파 성분을 감쇄시킬 수있다.

그러나 인덕터와 컨덴서를 조합함으로써 어떤 주파수(컷 오프/Cut Off)에서 급준한 감쇄특성이 있는 필터를 만들 수있다.이것을 **LC필터**라고 한다.

정반대의 특성을 가진 컨덴서 와 인덕터의 콤비는 노이즈 제거에 있어 절묘한 역할을 한다.

전자기기에 있어서 전도노이즈의 전달 방법에는 **Differential Mode(Normal Mode)** 와 **Common Mode**가 있다. 신호는 Differential Mode(Normal Mode)이기 때문에 같은 Differential Mode(Normal Mode)의 노이즈가 신호에 중첩하면 제거하는 것이 어려워진다.

그래서 필터에 의해 요소 요소에서 제거하지 않으면 안된다.이와 같은 노이즈는 일반적으로 신호 보다는 높은 주파수대역이기 때문에 노이즈 필터로는 **로 패스 필터(Low Pass Filter)**가 많이 사용되어 진다.

인덕터 와 컨덴서를 하나의 부품내부에 조합한 LC 필터를 **3단자 필터**라고 한다.이러한 이름은 입력단자,출력 단자,그라운드단자의 3단자가 있기 때문이다.

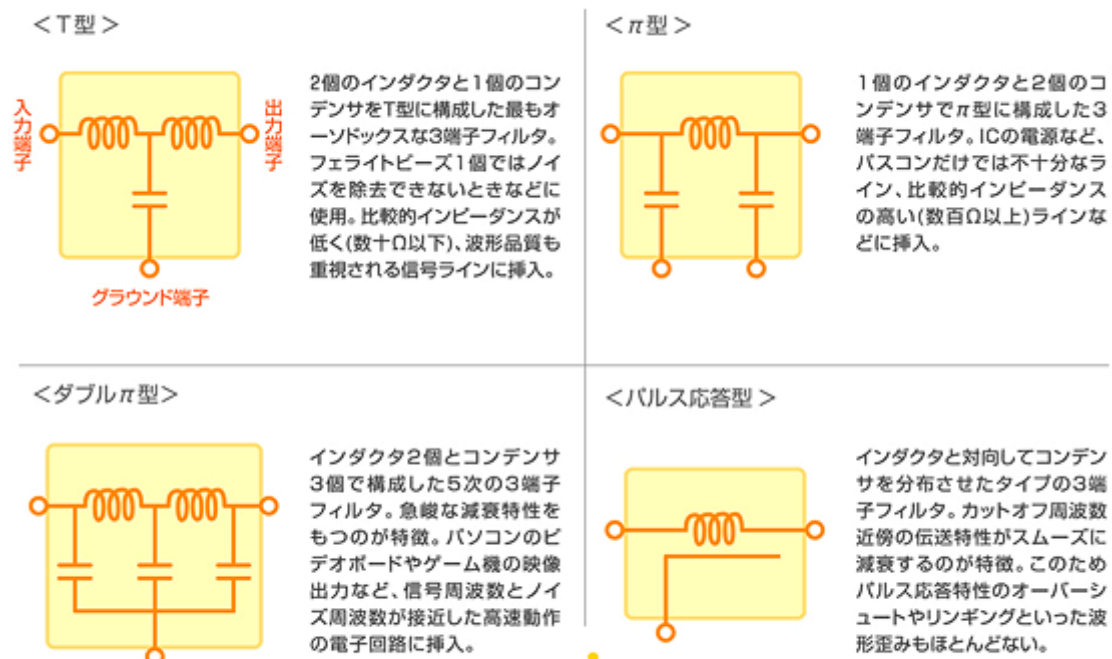
3단자 필터는 회로구성에 따라 각종 타입이 있다.용도 및 노이즈의 발생 상황에 따라,선택사용하여야 한다.

특히 중요한 것은 입출력측의 임피던스와 접속개소의 임피던스를 가능한 같게 하는 것이다.

임피던스가 **미스 매칭(Miss Matching)**인 상태에서는 고주파전류의 반사가 생겨 노이즈 성분이 되기도 하고, 통과한 펄스 파형이 찌그러지기도 한다.아무리 명콤비의 만남도 고객과의 미스 매칭이 생기면 갈채를 받지 못하는 것 과 같다.

컨덴서와 인덕터를 1칩에 혼성집적 한 것이 적층칩타입의 3단자 필터이다.유전체,페라이트,전극 등 다른 재료를 연속적으로 적층하여 제조하기 때문에 재료설계 및 소성 프로세스(Process) 등에는 극히 고도의 기술.노하우(Know How)가 요구되어진다.

### 3端子フィルタの種類



2010-06-22

구 진욱 씀