

ソフトウェア無線機

第4回目

電子磁気応用資料

内容

- 日本のFM放送について
- Qtを用いたGUIの作成方法
- レポートについて

日本のFM放送について

- 規格: 平成二十三年総務省令第八十六号 超短波放送に関する送信の標準方式
- 超短波:
 - VHF (Very High Frequency)
 - 30~300MHzの周波数
- FM方式を用いた放送
- ステレオ放送とモノラル放送を規定



The screenshot shows the e-GOV website page for the regulation '超短波放送に関する送信の標準方式' (Standard Method for Transmission of Ultra Short Wave Broadcasting), issued by the Ministry of Internal Affairs and Communications in 2011. The page includes a table of contents and the beginning of the text, which states that the standard method for transmission of ultra short wave broadcasting is determined based on the provisions of Article 111, Paragraph 1 and Article 211, Paragraph 1 of the Radio Law (Law No. 322 of 1954).

法令改正履歴

平成25年2月20日 施行
(平成二十五年総務省令第七号)

※掲載されていない沿革情報は、日本法令索引で参照できます。

日本法令索引

目次

全表示 全非表示 改正箇所

- 制定文
- 目次
- 本則
 - 第一章 総則
 - 第一条 (目的)

平成二十三年総務省令第八十六号

超短波放送に関する送信の標準方式

放送法（昭和二十五年法律第百三十二号）第百十一条第一項及び第二百一十一条第一項の規定に基づき、超短波放送に関する送信の標準方式を次のように定める。

目次

- 第一章 総則（第一条・第二条）
- 第二章 地上基幹放送局を用いて行う超短波放送（第三条―第七条）
- 第三章 雑則（第八条）

附則

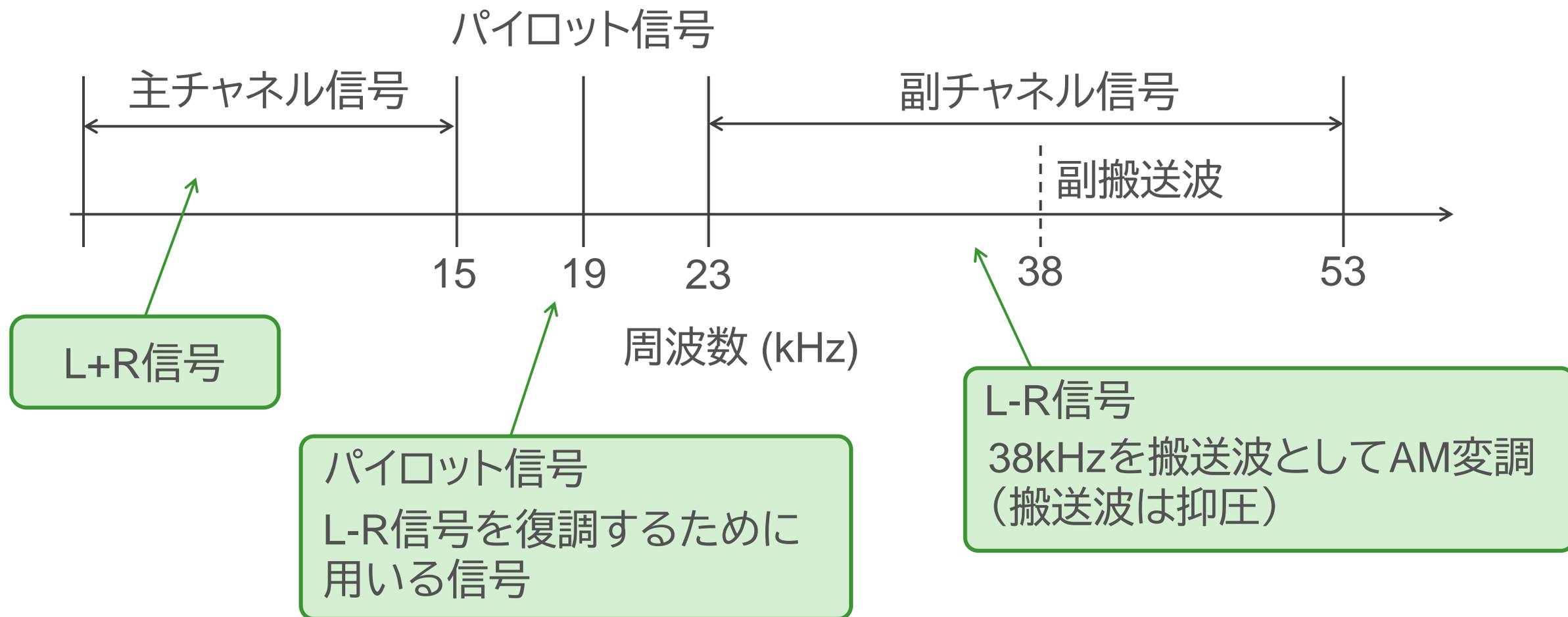
第一章 総則

印刷 ダウンロード

FM放送の電波

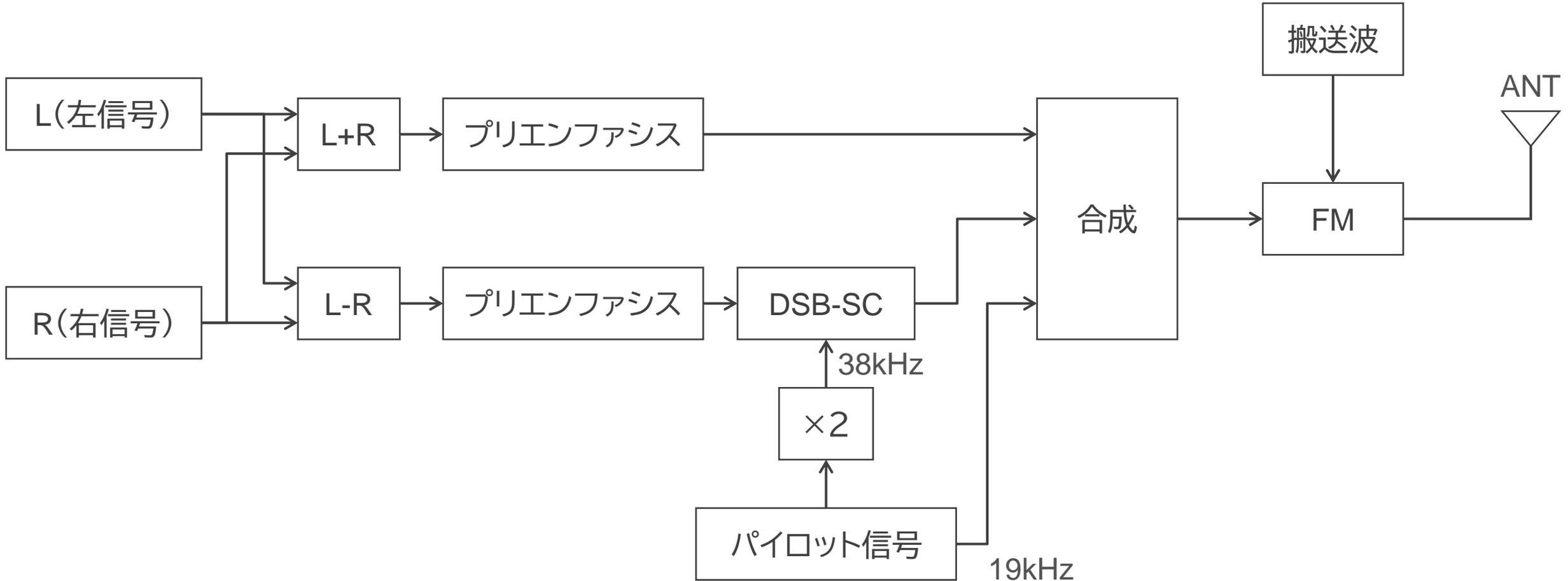
- 主搬送波：
 - 最大周波数偏位 $\pm 75\text{kHz}$ の周波数変調
 - モノホニック放送(モノラル放送) → 音声信号
 - ステレオホニック放送(ステレオ放送) → 主チャンネル信号(左側信号と右側信号の和の信号)
- 副搬送波：
 - 搬送波抑圧振幅変調(副搬送波: 38kHz)
 - 左側信号と右側信号の差の信号
- パイロット信号：
 - ステレオホニック放送の受信を補助する信号(19kHz)

FM放送の変調信号の周波数配列

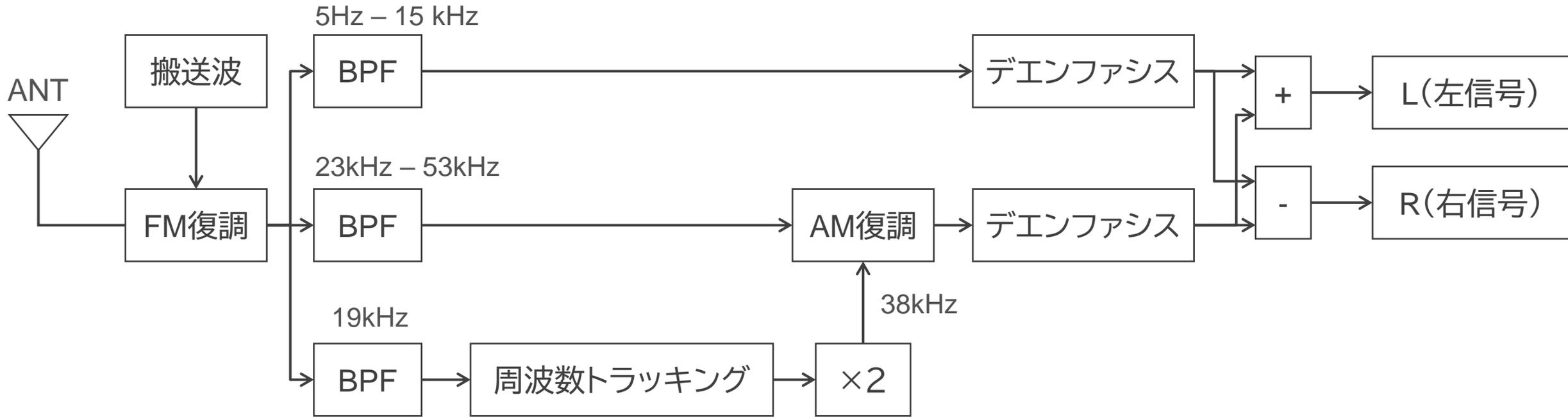


この信号を周波数変調する

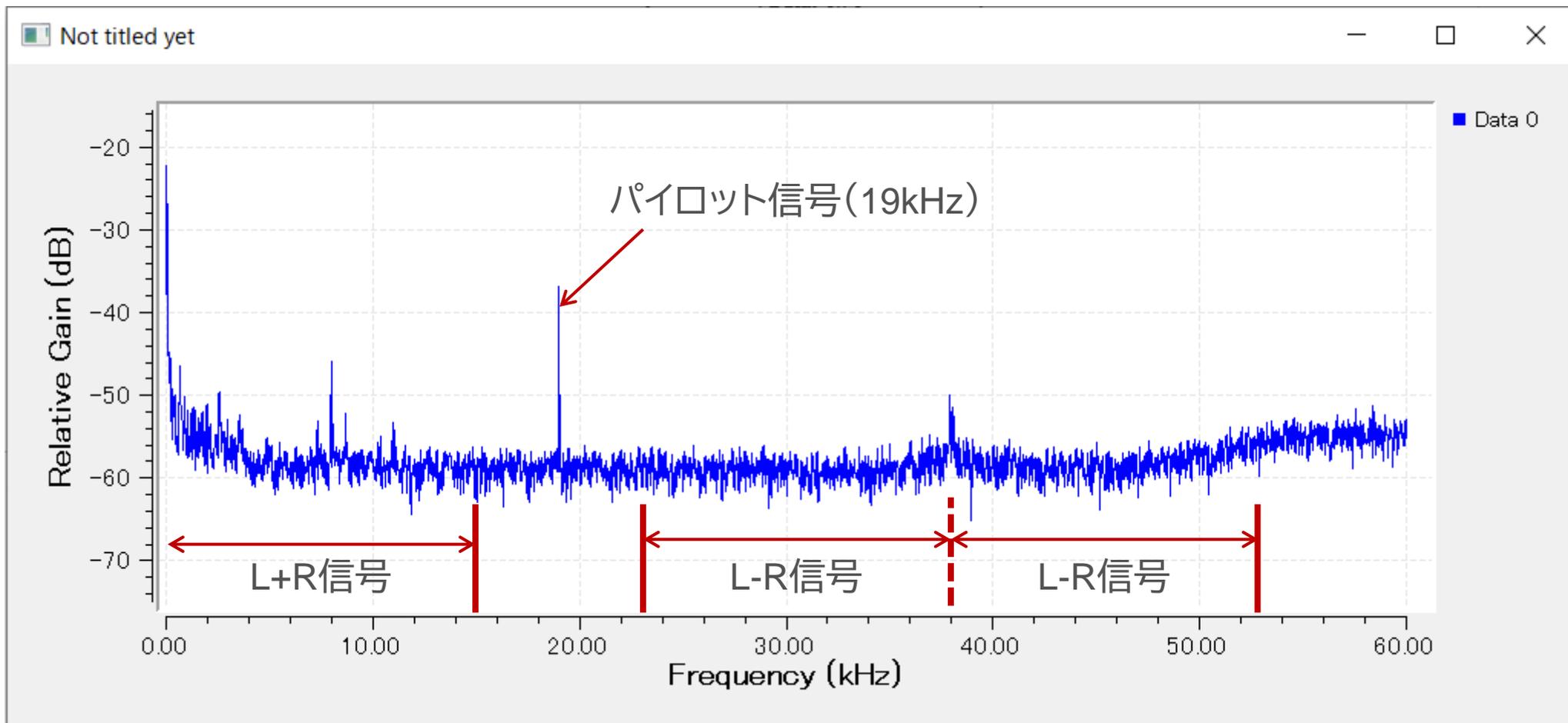
送信機の構成



受信機の構成



実際のスペクトラム



QTを用いたユーザーインターフェース

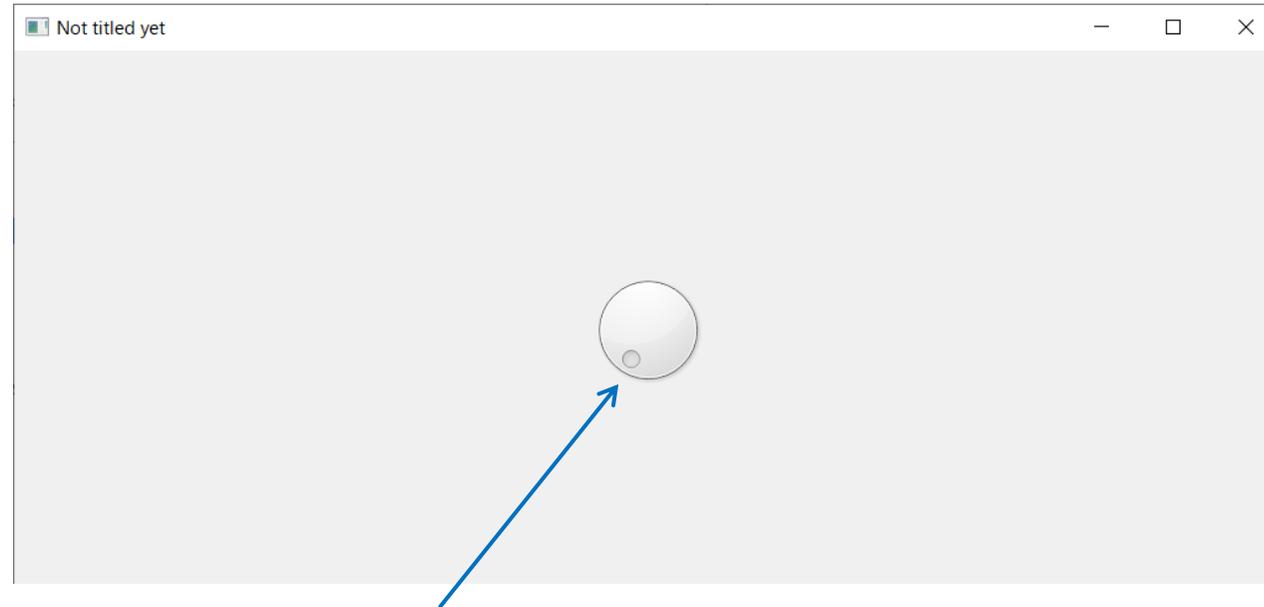
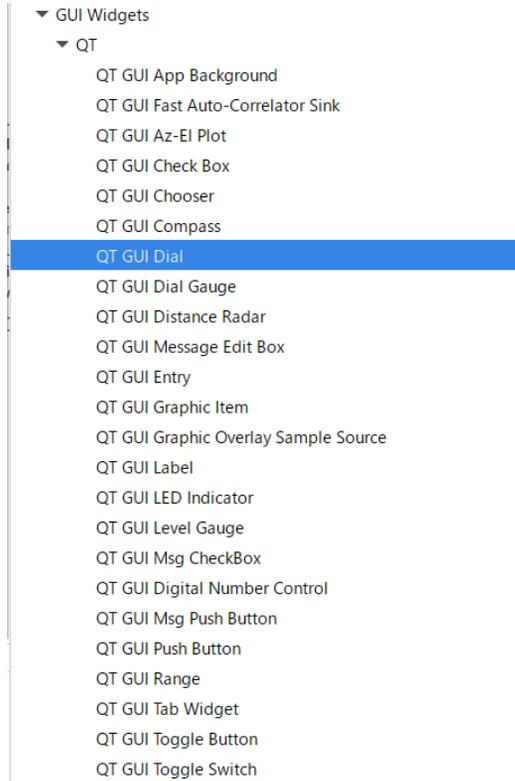
- これまで作成してきた受信機は周波数固定で設定は変えられなかった
- GNU Radioはある程度GUIを作成することができる
 - GUIを作成して設定を変更可能な受信機を作る

▼ GUI Widgets ←
▼ QT
QT GUI App Background
QT GUI Fast Auto-Correlator Sink
QT GUI Az-El Plot
QT GUI Check Box
QT GUI Chooser
QT GUI Compass
QT GUI Dial
QT GUI Dial Gauge
QT GUI Distance Radar
QT GUI Message Edit Box
QT GUI Entry
QT GUI Graphic Item
QT GUI Graphic Overlay Sample Source
QT GUI Label
QT GUI LED Indicator
QT GUI Level Gauge
QT GUI Msg CheckBox
QT GUI Digital Number Control
QT GUI Msg Push Button
QT GUI Push Button
QT GUI Range
QT GUI Tab Widget
QT GUI Toggle Button
QT GUI Toggle Switch

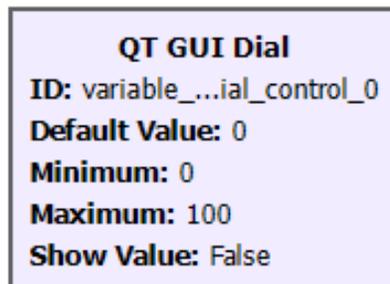
GUI Widgets内にグラフ以外の

- インジケーター
 - ダイアル
 - チェックボックス
 - リスト etc...
- がある。

数値を変えるためのダイヤル



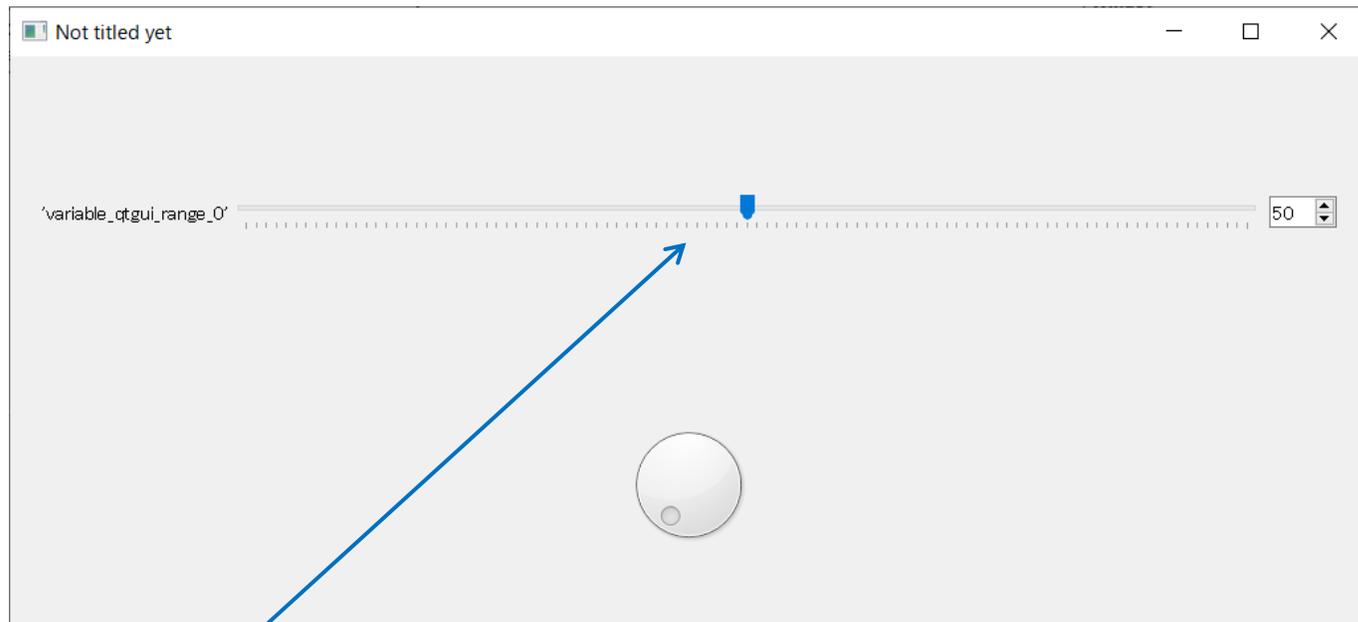
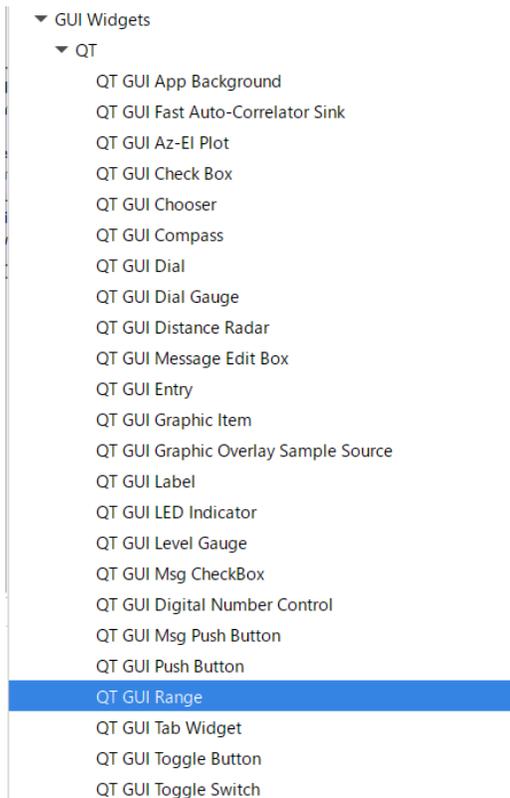
ダイヤル: 回すことで数値を変えることができる variable (変数) と同じように扱える



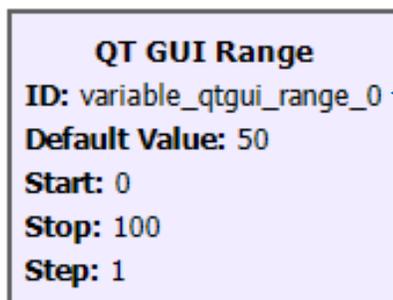
value

IDが変数名に対応する

数値を変えるための横バー



横方向のカーソルで数値を変更できる
変数と同様に扱える



IDが変数名に対応する

リストボックス

- ▼ GUI Widgets
 - ▼ QT
 - QT GUI App Background
 - QT GUI Fast Auto-Correlator Sink
 - QT GUI Az-El Plot
 - QT GUI Check Box
 - QT GUI Chooser**
 - QT GUI Compass
 - QT GUI Dial
 - QT GUI Dial Gauge
 - QT GUI Distance Radar
 - QT GUI Message Edit Box
 - QT GUI Entry
 - QT GUI Graphic Item
 - QT GUI Graphic Overlay Sample Source
 - QT GUI Label
 - QT GUI LED Indicator
 - QT GUI Level Gauge
 - QT GUI Msg CheckBox
 - QT GUI Digital Number Control
 - QT GUI Msg Push Button
 - QT GUI Push Button
 - QT GUI Range
 - QT GUI Tab Widget
 - QT GUI Toggle Button
 - QT GUI Toggle Switch



選択可能なボックスが作られる
オプションからWidgetsをラジオボタンに変更すると、ボックスがラジオボタンに変わる

| QT GUI Chooser |
|-------------------------------------|
| ID: variable_qtgui_chooser_0 |
| Num Options: 3 |
| Default option: 0 |
| Option 0: 0 |
| Option 1: 1 |
| Option 2: 2 |

← IDが変数名に対応する

GUIまとめ

- 今回説明したGUIパーツは変数を置き換えて使うことができる。
 - 例えば周波数を変える要素として使うことができる。
- 課題:FM受信機について、受信機を再起動しなくても周波数を変えられるようにする

レポートについて

- 二人で1つのレポートで構わない
 - 二人で1つのレポートを提出するときは担当箇所がわかるように記述すること
- 内容
 - 直交変調器を用いた位相、周波数変調について
 - 直交復調器を用いた位相、周波数復調について
 - GNU Radioを用いたAMラジオ、FMラジオについて
 - GUIの工夫を記述すること
 - 全体の処理の説明を記述する
 - 各ブロックの役割を表形式で記述する
- 提出物
 - レポート
 - GNU Radioのファイル
 - 録音した音声ファイル

GNU Radioの録音方法1

The screenshot shows the GNU Radio Companion (GRC) interface with a signal flow graph and a search panel. The search panel is open, showing a search for "sink" components. The "Wav File Sink" component is highlighted in the search results. The signal flow graph shows a "Complex Conjugate" block connected to a "Multiply" block. The "Multiply" block has two inputs, "in0" and "in1". The output of "Multiply" goes to a "Complex To Mag Phase" block. The "Complex To Mag Phase" block has two outputs, "mag" and "phase". The "mag" output is connected to a "Null Sink" block. The "phase" output is connected to a "Band Pass Filter" block. The output of the "Band Pass Filter" is connected to an "Audio Sink" block and a "Wav File Sink" block. The "Wav File Sink" block is highlighted in the search results.

「Sink」を検索

OutからInに配線をつなぐ

枠内にドラッグ
アンドドロップ

Found Fitpower FC0013 tuner
[INFO] Using format CF32.

>>> Done

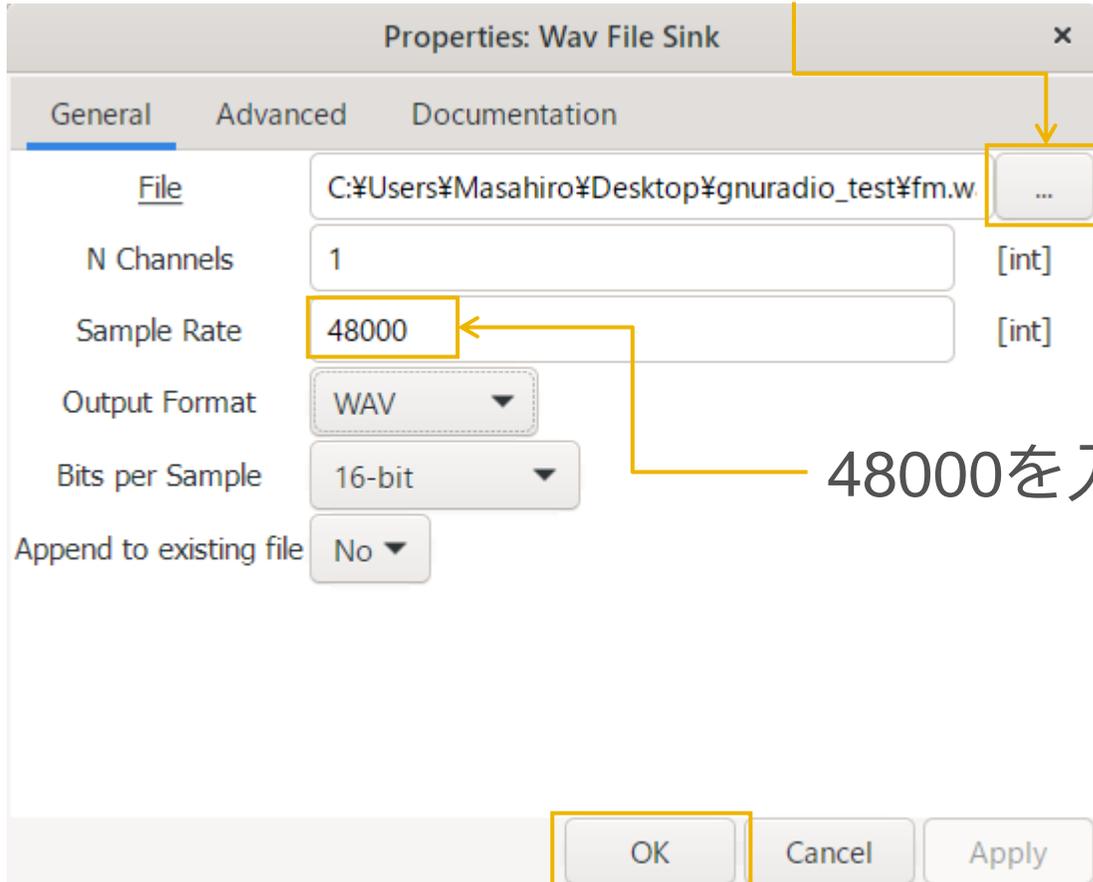
Generating: "C:
¥Users¥Masahiro¥Desktop¥gnuradio_test¥my_¥fm.py"

Executing: C:
¥ProgramData¥radioconda¥python.exe -u C:
¥Users¥Masahiro¥Desktop¥gnuradio_test¥my_¥fm.py

| ID | Value |
|-------------|------------|
| Imports | |
| Variables | |
| center_freq | 81300000.0 |
| samp_rate | 2400000.0 |

Wav File Sinkの設定

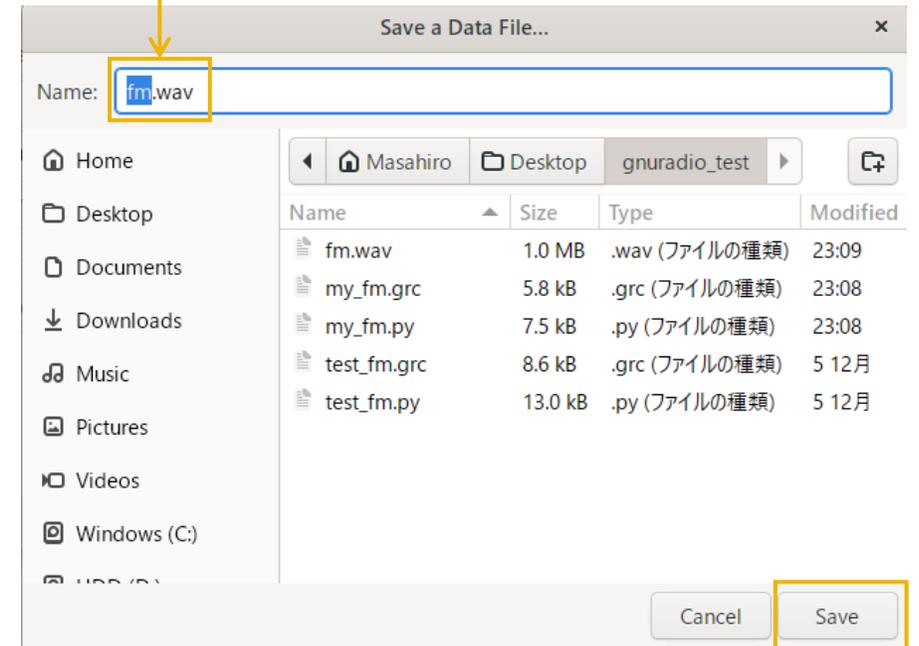
ここをクリック



48000を入力

設定したらOKをクリック

ファイル名を入力



ファイル名を入力したら
Saveをクリック