

## 課題情報シート

|        |                    |        |       |
|--------|--------------------|--------|-------|
| 課題名：   | VCOを用いたマイクロ波発振器の製作 |        |       |
| 施設名：   | 中国職業能力開発大学校        |        |       |
| 課程名：   | 専門課程               | 訓練科名：  | 電子技術科 |
| 課題の区分： | 総合制作実習課題           | 課題の形態： | 製作    |

### 課題の制作・開発目的

#### (1) 課題実習の前提となる科目または知識、技能・技術

電子回路設計・製作、マイコンプログラミング、電子 CAD

#### (2) 課題に取り組む推奨段階

電子回路設計・製作技術、マイコンプログラミング技術、電子 CAD 技術終了後

#### (3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題を通して、主に電子回路設計・製作技術とマイコンプログラミング技術の実践力を身に付けます。

#### (4) 課題実習の時間と人数

人数：3名

時間：324時間

携帯電話や無線 LAN をはじめとするマイクロ波通信需要の増大は今に始まったことではありません。これからも WiMAX®に代表されるマイクロ波を用いた通信サービスがスタートしつつあり、その利用の拡大はとどまることを知りません。

本課題では、VCO (Voltage-Controlled Oscillator) を用いて、工業用周波数を対象に、発振周波数 2.45GHz を中心としたマイクロ波発振器を設計・製作しました。

### 課題の成果概要

図 1 にシステム構成を示します。VCO には、発振周波数を制御するための端子があり、直流電圧を 0~18V まで変化させることで、発振周波数を 2065MHz~2672 MHz の範囲で可変することができます。ここで、マイコンのアナログ入力範囲は 0~3.3V で、このアナログ値をマイコン内蔵の A/D 変換器でデジタル値に変換し、予め格納している周波数データと照合した後、液晶表示器に周波数を表示します。VCO の制御電圧範囲とマイ

コンのアナログ入力範囲が異なるため、VCO の前段に増幅回路を置いています。図 2 はマイクロ波発振器の外観です。表 1 に、製作したマイクロ波発振器の周波数表示と、発振周波数確認用に負荷として接続したスペクトラムアナライザ (SA) での周波数測定結果を示します。GHz 帯の周波数を対象としていますが、誤差は概ね 30MHz 程度に収まっています。

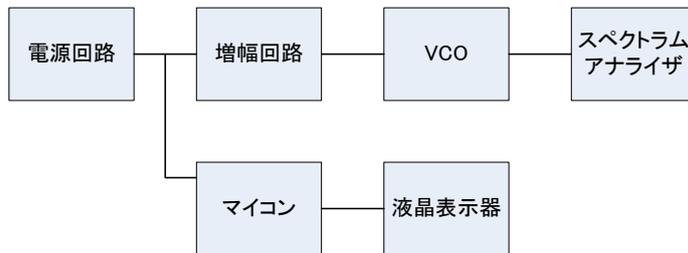


図 1 システム構成



図 2 マイクロ波発振器の外観

表 1 発振器の周波数表示と SA の測定周波数

| 発振器の表示<br>周波数 [GHz] | SA の測定周波数<br>[GHz] |
|---------------------|--------------------|
| 2.147               | 2.150              |
| 2.192               | 2.200              |
| 2.240               | 2.250              |
| 2.285               | 2.300              |
| 2.330               | 2.350              |
| 2.377               | 2.400              |
| 2.422               | 2.450              |
| 2.468               | 2.500              |
| 2.518               | 2.550              |
| 2.568               | 2.600              |
| 2.618               | 2.650              |

### 課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

本総合制作実習を通じて習得したことを以下にまとめます。

#### ① 電子回路設計・製作

マイクロ波発振器の基板は、基板加工機で製作しています。電子CAD実習で習得した内容を基本に、新たな回路コンポーネントをCADに登録するなどの処理も行っています。

VCOの発振周波数を制御する電圧範囲と、マイコンのアナログ入力の電圧範囲が異なるため、OPアンプ増幅回路を用いて電圧レベルを一致させました。

#### ② マイコンプログラミング

発振周波数を変化させるための電圧0~3.3Vをマイコン内蔵のA/D変換器で処理し、液晶表示器に発振周波数を表示させました。

