

課題情報シート

課題名：	ワイヤレスセンサネットワークシステムのためのルータ開発		
施設名：	東北職業能力開発大学校附属秋田職業能力開発短期大学校		
課程名：	専門課程	訓練科名：	電子情報技術科
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

電気回路、電子回路、組込み C 言語プログラミング技術、マイクロコンピュータ工学技術、センサ技術、アナログ回路技術、デジタル回路技術、電子工作技術、CAD 技術

(2) 課題に取り組む推奨段階

1 年生における上記前提科目の履修後

(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、マイクロコンピュータを用いた周辺回路の制御技術が養成されます。

(4) 課題実習の時間と人数

人 数：3 名

時 間：216 時間

ワイヤレスセンサネットワークは、分散配置されたセンサから読み取ったデータを無線で中央の制御・管理装置に送信することで一元管理できるネットワークのことであり、使用するモジュールが省電力であることから、様々な分野で注目されています。しかし、中継装置(以下、ルータ)などの機器やシステムの導入コストがかかってしまうなどといった問題があり、普及が進んでいません。

そこで、ワイヤレスセンサネットワークの中大規模化を実現するため、中大規模用のルータに着目し、Zigbee®モジュールよりも電力が少々大きくなりますが伝送距離が長く、伝送速度も速いモジュールであるBluetooth™を組み込んだルータを開発しました。

＜主な設計図や製作物＞

情報収集後に、システム全体を把握するためのブロック図（図 3）を作成しました。次に、ルータ等の回路図やパターン図（図 4）を作成し、ブレッドボードで試作した後、ユニバーサル基板に実装し、回路を製作しました。また、筐体の設計図（図 5）を作成し、造形機で加工した後、製作した電子回路基板を組み合わせて完成しました（図 6）。

ノードも同様に制作しました（図 7）。ベースは、パソコン側でセンサノードの位置情報を把握する Windows®アプリケーションを開発しました（図 8）。

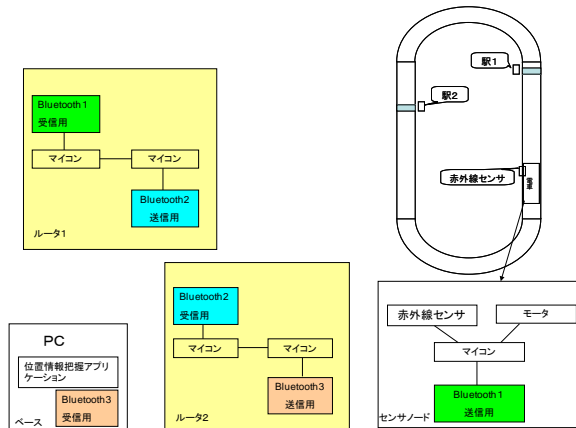


図 3 システム全体のブロック図

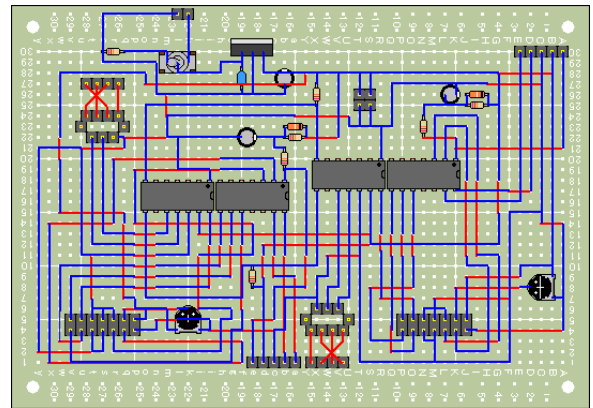


図 4 ルータのパターン図

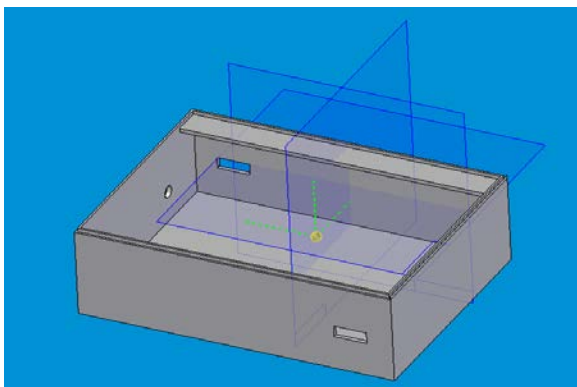


図 5 ルータの筐体設計図

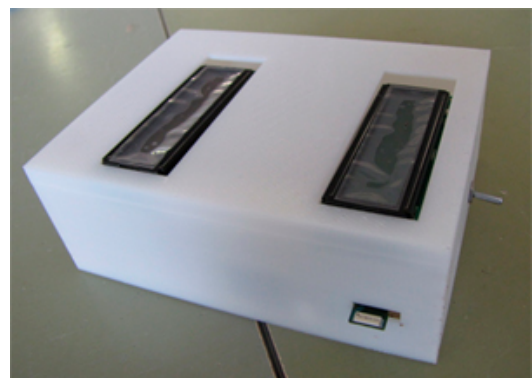


図 6 ルータの外観



図 7 センサノードの外観



図 8 ベース

訓練ポイント等および所見を以下に紹介します。

<訓練ポイント等>

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
○情報収集方法、工程管理表の策定方法	◇書物やインターネット、グループディスカッションにより、必要な知識や技術を洗い出し、工程管理表を策定しました。	●課題解決のために必要な知識や技術を洗い出させ、作業分担ができるように指示します。
○電子回路設計、プログラム設計	◇グループメンバーでディスカッションし、システム全体のブロック図を作成するなどの概要設計を行ないました。その後、ルータやセンサノード、ベースに分かれて概要設計を行ないました。次に、回路図の作成や、シーケンス図の作成など詳細設計を行ないました。	●グループ全員が常に把握できるように、ブロック図を作成するように指示します。 ●Bluetooth™の制御手順をシーケンス図で表すことで、グループメンバー同士で共有させます。 ●経路選択を行なうプロトコルフォーマットを決定させ、グループメンバー同士で共有させます。
○電子回路試作、組み込み C 言語 プログラム試作、Windows®アプリケーション試作	◇設計したとおりに動作するかを確認するために、ブレッドボードを用いて試作しました。誤動作が発生する部分があり、設計図の見直しなどを行ない、設計と試作のサイクルを繰り返しました。 特に、経路選択を行なうプロトコルの実装や、Bluetooth™モジュールの制御が困難でした。 Windows®アプリケーション開発は授業では行なっていないため、一から勉強し、開発しました。	●Bluetooth™の制御は初めて行なうため、ある程度設計が終わったら試作し、また設計に戻って良いことを伝え、設計と試作を繰り返すようにします。 ●誤動作したときに、要素が多く、誤動作部分の特定が困難であるため、各要素における個々の手順を、一つひとつ確認するように指示します。 ●Windows®アプリケーションの作成方法の導入部分は教える必要があります。

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
<p>○電子回路製作、組込み C 言語 プログラム 開発、Windows®アプリケーション 開発、筐体設計・製作</p>	<p>◇ブレッドボード上で試作したものを、ユニバーサル基板上に実装しました。部品配置などはパターン図作成時に苦労しました。</p> <p>パターン図があったため、実際の配線および半田付けはスムーズにできました。</p> <p>次は筐体を設計・製作しました。造形機で用いる CAD は、授業では行なっていなかった 3DCAD であったため、一から勉強して設計し、造形機で製作しました。</p>	<p>●実装する前に、パターン図を良く検証してあげる必要があります。</p> <p>●3DCAD や造形機の使用方を教えるなど、導入時は、作業を一緒に行なうことが必要です。</p>

<所見>

ハードウェアとソフトウェア、ネットワークを融合させた電子情報技術科の総合制作課題として適したテーマだったと思われます。

ルータ開発だけでなく、電車模型を用いたセンサノードや、その位置情報を把握するベースの開発を一から行なったことで、学生は、目的と製作する過程が明確になり、取り組み意欲を保持できたのではないかと思います。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 東北職業能力開発大学校附属秋田職業能力開発短期大学校
 住所 : 〒017-0805
 秋田県大館市字扇田道下 6-1
 電話番号 : 0186-42-5700 (代表)
 施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/akita/college/>