



## 府立大高専アマチュア無線の活動報告

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2015-02-10 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 重井, 宣行, 黒田, 芳郎, 北野, 健一, 葭谷, 安正, 難波, 邦彦, 中谷, 敬子, 早川, 潔 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.24729/00007555">https://doi.org/10.24729/00007555</a>

# 府立大高専アマチュア無線の活動報告

重井宣行\*1, 黒田芳郎\*2, 北野健一\*3, 葭谷安正\*4,  
難波邦彦\*5, 中谷敬子\*4, 早川潔\*1

## Activity Report of the OPUCT Amateur Radio Communications

Nobuyuki SHIGEI\*1, Yoshiro KURODA\*2, Ken'ichi KITANO\*3,  
Yasumasa YOSHITANI\*4, Kunihiko NAMBA\*5,  
Keiko NAKATANI\*4 and Kiyoshi HAYAKAWA\*1

### 要旨

平成6年度末時点で、無線局総数に占める電気通信用事業無線局が54%、自営無線局が46%であったのが、平成24年度末には前者が98%、後者が2%になった。この理由として携帯電話の普及が考えられる。自営無線局には放送業者をはじめアマチュア無線が含まれ、アマチュア無線の場合、平成6年度末時点で136万局あったのが44万局まで減少している。一方、現代社会では、「コミュニケーション能力」および「ものづくり」がキーワードとして取り上げられている。著者らは、アマチュア無線を通して、現代社会で取り上げられているキーワードに関与でき、さらに電気の知識と法律の学習ならびに将来の仕事に役立つと考え、本校にアマチュア無線局を開設した。本報では、平成25年度に取り組んだアマチュア無線局開設の流れと、実際の運用で必要な各種書類作成の流れ、交信実績等について述べた。とくに、アマチュア無線局開設の流れでは法律と関連づけて、交信実績では山岳反射による電波伝搬の通信実験が確認されたことを述べた。

**キーワード:** アマチュア無線, コミュニケーション能力, ものづくり, 無線従事者, 電波伝搬

### 1. はじめに

国内の無線局総数は、平成24年度末で14,623.4万局となっており、無線局総数に占める用途別の割合は、携帯電話等の電気通信用事業無線局が98%、放送事業及びアマチュア無線等の自営無線局が2%になっている<sup>[1]</sup>。平成6年度末時点の無線局総数が1,083.4万局であったので、この18年間で毎年7,522万局ずつ増えている計算になる。とくに顕著なのは電気通信用事業用の無線局であり、平成6年度末時点で無線局総数の54%だったのが98%を占めていること、年々増え続けている無線局総数が電気通信用事業用の無線局数に関係している点である。一方、自営無線局数は、平成6年度末時点で494.3万局あったのが、平成12年度末には384.4万局まで減っており、この6年間で無線局総数に対する自営無線局数の割合が46%から6%

まで下がっている。この要因の一つに、アマチュア無線局数の減少が挙げられる。アマチュア無線局(以下、「アマチュア局」という。)は、平成6年度末時点で136.4万局をピークに毎年減少し、平成24年度末には43.6万局まで減っている。平成6年度から平成24年度の間、前年度比で廃局数のもっとも多い年度が平成12年度の11.4万局、次に多いのが平成10年度の10.8万局である。これらの時期の大幅な減少理由として、無線局の免許に有効期間があり、平成6年から5年後が平成11年であること、移動運用を主目的として開局されたが携帯電話等の普及でアマチュア無線の必要性が感じられなくなったことが考えられる。大阪府立大学工業高等専門学校(以下、「本校」という。)で開設されていたアマチュア局も例外ではなく、大阪府立工業高等専門学校創立当初から学生らの課外活動として運用されてきたが、部員数の減少により、平成7年度末をもって解散した<sup>[2]</sup>。

以上のように、携帯電話等の普及とともにアマチュア局数が減っているが、国内では「コミュニケーション能力」および「ものづくり」のキーワードが話題になっている。著者らは、アマチュア無線を通して、これらのキーワードに関与できること、無線従事者国家試験で電気の知識ならびに法律のことが問われるので学習教材として最適であること、仕事に必要なプロの資格取得の動機になり

2014年8月18日 受理

\*1 総合工学システム学科 電子情報コース

(Dept. of Technological Systems : Electronics and Information Course)

\*2 技術教育支援長補佐 (Chief of Technical Education Support Adviser)

\*3 一般科目理系 (Natural Science)

\*4 メカトロニクスコース (Mechatronics Course)

\*5 機械システムコース (Mechanical Systems Course)

得ることから, アマチュア局を開設した. 本報では, 平成 25 年度に取り組んだ内容を述べる.

## 2. 開設準備

無線局を開設する場合, 電波法第 4 条で定められた総務大臣の免許が必要である<sup>[3]</sup>. さらに, 免許申請において, 無線局の開設の根本的基準第 6 条の 2 で定められた無線従事者の資格要件ならびに社団として開設するための要件を満たす必要があるため, 著者らをはじめ無線従事者資格を有する本校教職員らに呼びかけた. その際, 本校学生を対象とした無線従事者の育成および卒業研究でのアンテナ製作, 非常通信訓練への参画を目的に開設することを伝えた. 本校教職員らの同意を得る際, 携帯電話が普及している社会において, 開設の必要性の是非で意見が分かれた. ほぼ同じ時期に, 3 名の学生から無線従事者資格の取得希望があったので, 8 月末までに実施される国家試験の受験指導を行った.

7 月中旬以降, 本校アマチュア局の開設に向け, 開設同意書ならびに構成員名簿等を作成の上, これらの書類と電波法第 6 条ならびに同法第 15 条に基づく申請書類を作成して起案した. 学内の決裁が下りた後, 近畿総合通信局へ申請書類を提出し, 平成 25 年 9 月下旬に新たな識別信号 JL3ZBW で免許状が交付された.

## 3. 開設後の変更

### 3.1 無線設備の変更

最初に交付された免許は, 電波法施行令第 3 条第 3 項で定められた第四級アマチュア無線技士(以下, 「四アマ」という.)の操作範囲で電波の型式が F3E であって, 145MHz および 435MHz の周波数を利用し, 空中線電力が 10W の無線設備に限られていた. これらの周波数の場合, 見通し内の伝搬に限られてしまう. たとえば, 生駒山から大阪市内に向けて電波を発射した場合, 通信可能なおよその範囲は山麓から大阪平野に限られる.

国内および海外のアマチュア局と通信実験を行う場合, おもに電離層伝搬を利用するため, 短波帯の無線設備が必要になる. 新たに短波帯の無線機で運用する場合, 電波法第 17 条および同法 18 条で定められた無線設備変更の工事の許可ならびに変更検査を受けることと, 電波法第 21 条で定められた免許状の訂正が必要となる. アマチュア局で, 空中線電力 200W 以下の無線設備の場合, 電波法施行規則(以下, 「施行規則」という.)第 10 条の 4 および同規則第 10 条の規定により, 変更検査が不要となる. そこで, 四アマのまま運用可能な短波帯の無線機を用意し, 無線局免許手続規則(以下, 「免許規則」という.)

第 22 条第 1 項に基づいて申請書類を作成し起案した. 学内の決裁が下りた後, 近畿総合通信局へ申請書類を提出し, 平成 25 年 10 月中旬に新たな免許状が交付された. そこで, 免許規則第 22 条第 4 項に基づき, 同年 9 月下旬に交付された旧免許状を近畿総合通信局へ返納した.

### 3.2 会則の変更

免許規則第 5 条第 2 項第 1 号で定められた定款(以下, 「会則」という.)で「府立大学高専無線研究会」を運営してきたが, 会員資格を明確に区別する必要があるため, 改正作業を行った. まずは, 免許規則第 5 条第 2 項第 2 号で定められた構成員らに改正案を提示し, 意見を募集した. 構成員から, 会員資格を明確に区別することで改正案の会則が読みやすくなったという意見があった. その後の採決で賛成が得られたので, 改正案を起案した. 起案の際, 施行規則第 43 条の 4 に基づき, 改正後の会則を総合通信局長へ届け出る必要があったので, 会則の改正理由を記し, 会則の新旧対照条文および改正条文の届出書類を添付した. 学内の決裁が下りた後, 平成 26 年 3 月下旬に新たな会則を近畿総合通信局へ提出した.

## 4. 交信証

### 4.1 制作までの流れ

アマチュア局どうしの交信後, 交信証(以下, 「QSL カード」という.)の交換が行われる. QSL カードには, 交信のとき使用した無線設備ならびに通信状況が記載される. このカード交換において, 日本アマチュア無線連盟(以下, 「JARL」という.)の転送サービスを利用するため, JARL が定めた取扱規程にしたがって QSL カードを制作した<sup>[4]</sup>. QSL カードに文字を含むイラストを入れることができたので, 本校総合工学システム学科都市環境コースの山野准教授にイラストの背景を依頼し, 文字の配置を含む最終稿と印刷を業者に発注し制作した. 制作した QSL カードを図 1 に示す. イラストの六角形と矢印風の模様は, 六角形の模様で工学を幅広く連想し, 螺旋を描きながら高みを目指す総合工学を矢印風の模様で表現している.



図 1 QSL カード

また、本校創立 50 周年にあわせて JL3ZBW を開設したので、本校創立 50 周年記念のマスコットキャラクターと標語を入れた。その他の文字は、識別信号および常置場所を示すグリッド・ロケーターと市区群番号、CQ ゾーン・マップに基づく日本の番号を表わしている。

#### 4.2 コンテスト応募

平成 26 年 3 月上旬、JARL 奈良県支部主催のイベントで QSL カードコンテストがあったので、本校学生と参加した。図 1 の QSL カードを持参し、当日会場でコンテストの応募手続きを済ませた。同支部主催の QSL カードコンテストは、今回で 41 回目を迎え、長年続いてきた歴史あるイベントであった。応募多数の中から、本校 QSL カードが「すばらしいカードで賞」に選ばれた。賞状ならびに副賞の受領は、あいにく学生の都合がつかなかったため、代理人が受け取るようになった。受領の際、コメントを求められたので、イラストの簡単な説明と、アンテナ製作等の「ものづくり」に取り組んでいること、非常通信訓練に興味を持っていることを述べた。イベント終了後、Team7043 統括の方から非常通信訓練参加へのお誘いを受けた。そのとき、明石高専が中心となって近畿地方の高専間で防災教育を推進していること等を伝えた。

### 5. 無線設備の運用

#### 5.1 マニュアル

平成 25 年 10 月中旬に交付された免許状は、四アマの操作範囲で電波の型式が A3E および J3E そして F3E であって、3, 537. 5kHz から 435MHz の周波数(8MHz を超え 21MHz 未満の周波数を除く)を利用し、空中線電力が 10W まで認められた。新たな構成員に無線設備を紹介する際、交信例を含めたマニュアルがあったほうがよいと判断し、同年 12 月初旬に運用マニュアルを作成した。マニュアル作成の際、中学卒業後の未成年から成人学生まで在籍していること、上級アマチュア無線技士の資格取得の学習に役立ててもらうことに留意し、「1. 法律と実際の運用との関係」および「2. 運用上の留意点」そして「3. 交信例」からなる 5 頁と付録をあわせ 12 頁に仕上げた。マニュアル完成後、本校教員以外の方で無線通信工学の専門家に校閲を依頼した。その結果、とくに問題ないことに加え、業務通信における空中線電力の具体例を示された。一例を紹介すると、2 世代の携帯電話は 0. 8W から今では 0. 25W に、NHK 東京 FM が東京タワーのとき 10kW であったのがスカイツリーでは 7kW に低減されていることを述べられた。

#### 5.2 運用指導

アマチュア局どうしで交信する際、相手の識別信号のほかに、了解度と信号強度の交換(以下、「RS レポート」

という。)が行われる。RS レポートの基準を表 1 および表 2 に示す<sup>[6]</sup>。RS レポートのうちの了解度は受信者の主観で判断し、信号強度は無線機の S メータで確認する。RS レポートは、了解度の数字に続けて信号強度の数字を組み合わせて使用する。

表 1 了解度の基準(R)

数字	基準
1	了解できない
2	かろうじて了解できる
3	かなり困難だが了解できる
4	実用上困難なく了解できる
5	完全に了解できる

表 2 信号強度の基準(S)

数字	基準
1	微弱でかろうじて受信できる信号
2	たいへん弱い信号
3	弱い信号
4	弱いが受信容易
5	かなり適度な強さの信号
6	適度な強さの信号
7	かなり強い信号
8	強い信号
9	きわめて強い信号

これ以外に、相手の名前と送信場所、QSL カード交換の有無などが交わされる。これらの内容を運用マニュアルに記載し、本校学生に交信方法を指導した。まずは運用マニュアルに沿って交信方法を説明し、つぎに対面形式で声を出して交信練習をした。

#### 5.3 交信実績

平成 25 年 12 月 11 日 17 時 37 分、JL3ZBW で初交信に成功した。送信出力を 5W に調整し、7, 065kHz の周波数で埼玉県上尾市のアマチュア局と本校学生が交信した。上尾市において RS レポートが 59 であったので、こちらの送信内容が十分聞き取れたことが確認できた。一方、相手局の送信内容も十分聞き取れ、S メータは 9 を超えていたので、こちらから 59+を送った。交信後の感想で、PTT ボタンの操作に慣れず、さらに緊張していたので上手く会話できなかったことを述べていた。数か月後、相手局の QSL カードが届いたので、送信出力を確認したところ、1kW であった。交信の時、こちらから 59+の RS レポートを送った根拠が明らかになった。

本校学生による 2 回目の通信には UHF 帯を使用した。前回は相手局の一括呼出に対する応答であったが、今回はこちらから一括呼出をして交信する方法をとった。前

回と立場が逆になるので、学生の要望により、手本を示してから交信させた。著者の一人が手本を示すことになったが、山岳反射による電波伝搬の実験になった。同年 12 月 21 日 14 時 03 分、電波の型式が F3E で 433.02MHz の周波数で交信が始まった。相手局は大阪府羽曳野市の方で、送信出力が 10W で 10 エレ八木アンテナを使用された。相手局からみて本校との直線距離はおよそ 23km で北北東の方位にあるが、相手局がアンテナの放射方向を東北東に向けたとき、RS レポートが最大であった。このとき、相手局から 57 の RS レポートを受け取り、こちらからは 53 を送った。相手局の東北東の方位には、生駒山系があるので、山岳反射通信であったことが確認できた。

手本を兼ねた通信実験終了後、同日 14 時 28 分、電波の型式が F3E で 433.6MHz の周波数で交信が始まった。相手局は生駒山頂の移動局で、RS レポート交換など含め 6 分間交信した。学生にとって難易度の高い交信であったが、前回と比べ、上手に会話ができている。

以上、代表的な 3 例を示したが、平成 25 年度内の実績として、北海道など 18 局のアマチュア局と交信し、現在、13 枚の QSL カードが届いている。

## 6. アンテナ製作

平成 25 年度の卒業研究で、7,050kHz 用チェップライクアンテナの製作に取り組んだ。また、製作したアンテナを非常通信で利用する際、地上からの高さの目安を知るため、アンテナの高さと SWR の関係を調べた。チェップライクアンテナは、チェップアンテナの一種で、平行フィード部を並列共振回路に置き換えたアンテナである。この製作講習会が JARL 奈良県支部で企画されていたので、参加させた。製作したアンテナを図 2 に示す。図のペットボトルに巻かれたワイヤは 21.3m あり、半波長の長さに相当する。左の大きめの筒が並列共振回路の部分にあたる。このアンテナの地上からの高さを調べた結果、地上高 3m のとき SWR が 2 であり、地上高が低いほど SWR が上がったので、最低 3m 以上必要であることが分かった。



図 2 製作したアンテナ

## 7. 講演会

平成 25 年 12 月中旬、アイコム株式会社の井上代表取締役会長を講師として迎え、「起業・社歴・無線史を交えた講話」でキャリア講演会を開催した。本校学生らは、不明な点を先輩に聞きながら解決された行動力、自ら得た知識を多くの技術者に伝える人間性、ちょっと先にある幸運をつかもうとする努力が大切であること等が印象に残ったようである。一方で、ある程度の無線知識が要求される内容であったので、難しかったという意見もあった。

## 8. むすび

本校創立 50 周年記念の年に JL3ZBW で開設したこと、交信実績ならびに「ものづくり」で取り組んできたことを述べた。平成 26 年 7 月末現在、第二級および第三級アマチュア無線技士の合格者が 2 名、第一級アマチュア無線技士免許取得者が 1 名在籍している。本校の就職先として、電気通信事業会社や電力会社、航空整備会社等があるが、これらの会社ではプロの資格が必要になる。今後、学生らがアマチュア無線で学んだ知識を活かし、プロの無線従事者国家試験に挑戦するよう指導していきたい。

## 謝辞

吉村和昭博士には、日頃から無線通信関係で適切な助言を頂いており、ここに御礼申し上げます。アイコム株式会社代表取締役会長の井上徳造氏には、本校創立 50 周年記念で無線機を寄贈して頂きました。改めて感謝申し上げます。最後に、本校創立 50 周年に合わせ、アマチュア局開設を承認して下さった藤原徳一校長、申請書類で助言くださった元事務局長の中田敏夫氏をはじめ、事務手続きでお世話になった本校教職員にお礼申し上げます。

## 参考文献

- [1] 調査統計小委員会編: 電波産業年鑑 2013, 電波産業会, 2013 年.
- [2] 大阪府立高専二十五年史編集委員会編: 大阪府立高専二十五年史, 大阪府立工業高等専門学校, 1988 年.
- [3] 日本アマチュア無線連盟編: アマチュア局用 電波法令抄録 2014/2015 年版, CQ 出版, 2014 年.
- [4] 日本アマチュア無線連盟: “交信証及び受信証の転送取扱規程” ([https://www.jarl.org/Japanese/5\\_Nyukai/tensokitei.pdf](https://www.jarl.org/Japanese/5_Nyukai/tensokitei.pdf)).
- [5] 日本アマチュア無線連盟: “シグナルレポート (RS/T)” ([https://www.jarl.org/Japanese/A\\_Shiryo/A-C\\_Morse/morse.htm](https://www.jarl.org/Japanese/A_Shiryo/A-C_Morse/morse.htm)).