通信実習教育方法の改善とその成果について

林 尚 吾*・屋 代 勉*
金 居 康 文*・小 山 悟 郎*

A Comprehensive Training System of the Methods of Communication

Shogo HAYASHI, Tsutomu YASHIRO,
Yasubumi KANAI and Goro KOYAMA

Abstract

In Autumn 1980, we formed a plan for the Comprehensive Training System of all kinds of the methods of signalling stated in the International Code of Signals, including the domestic method of signalling and radiotelephony.

In order to improve efficiency of the training, and also to meet the requirements of the International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers, 1978, we have been carrying out the plan successively since the beginning of 1981 with the limited budget appropriated.

The system is composed of :

1. Automatic transmitting device operated by a personal-computer for the reception training in the three kinds of signalling by hand-flags including the domestic method
2. Automatic transmitting device operated by the personal-computer or a tape recorder for the reception training of the Morse Code
3. Converter, changing flashing light to sound, by which the quality of the Morse Code transmitted by a signalling searchlight can be examined
4. Video component system
5. Color display operated by the personal-computer for the flag signalling
6. VHF radiotelephone simulation system consisting of thirty stations for students, one main station and two sub-main stations used by instructors

Using those devices, we made a series of experiments on our first-year students during the second term in 1981-1982 and the following second term in 1982-1983, and obtained good results.

1. 概 要

近年、船舶の運航形態の近代化にともなって、手旗信号、発光信号および旗りゅう信号などの通信手段から、能率の良い直接的に言語で通報を伝送する無線電話が船舶における通信手段としてとって代りつつあり、またこのような無線電話を操作するために特殊無線技士（国際無線電話）という新しい資格制度が実施されたばかりである。

このような海運社会の状況下にあつて、海事関係の教育機関においては、技能の修得に相当な練習時間を必要とする手旗信号等の実習教育は、通信手段としての概要を学ぶ程度に留められているのが大半と思われる。しかし、手旗信号などの通信手段の使用の機会が全く無くなったわけではなく、この種の通信手段は特に緊急時や非常の事態が生じた場合にこそ必要な基本的な通信手段であると考えられる。

* 正会員 東京商船大学（東京都江東区越中島2-1-6）

これらの現状を考慮して少ない実習時間でも効果の高い実習教育が可能な総合通信実習システムの開発を試みた。このシステムは手旗信号、音響および発光によるモールス信号、旗りゅう信号および国際無線電話の各通信手段の実習用のサブシステムにより構成されている。手旗信号などの技能の修得のように基礎的な反復訓練を必要とするものについてはパーソナル・コンピュータを使用した教育機器を活用し、またビデオ・テープ・レコーダを併用するなど密度の高い実習を行うように務めた。このシステムでは、実物同様の機器やパーソナル・コンピュータなどの学生の興味深い機器を使用したことから、実習授業の全般を通じて実習意欲を極めて向上させることができた。

これらの結果、総合通信実習システムによる実習は、従来の教育方法と比較して極めて顕著な実習教育の成果を得られた。

2. 通信実習教育方法の検討

2.1 通信実習教育効果向上の必要性

10年前、東京商船大学における通信実習教育は約90時間の実習時間数を割り当てられていた。しかし、現在ではその約1/6の16時間に削減されている。このように少ない実習時間数では、通信手段の歴史を教えることになりかねない状況にあった。

手旗信号やモールス信号は、何よりも基礎的な反復練習が修得過程において重要である。そのため、少ない実習時間を効果的に活用できるような教育方法の調査・検討を行なった。

2.2 通信実習教育方法の検討

東京商船大学における通信実習教育では、手旗信号、旗りゅう信号、モールス信号および国際無線電話を通信技能の修得対象として実習しているが、これらの実習教育について検討された事項を次に示す。

(1) 手旗信号実習では、日本船舶信号法の手旗信号および国際信号書で規定されているモールス符号を手旗または徒手で送る方式を実習する際の受信練習用として使用する。これらの手旗信号について表示方式や表示速度について見易く、練度の上達と実用通信に支障の無いように考慮しなければならない。

(2) 旗りゅう信号実習では、信号旗の識別練習、信号規則および信号形式の解説、さらに信号の解読練習などを短い時間内においても多数回にわたって高密度な模擬通信を実習させることにより、高い実習効果が得られる。このためには、従来では教官が模型を操作したり、黒板に書くことにより行なっていた方法を、キー・ボードの操作でカラー・ディスプレイ装置の画面上に即座に旗りゅう信号が表示できる方法とする。また2台のカラー・ディスプレイ装置を対向させて設置することにより、初期段階の模擬交信を効率良く実習できるようにする。

(3) 音響および発光によるモールス信号については、基礎的な反復練習や通信文の受信練習などにおいて、技量に応じた通信速度と教材を任意に選択できるように考慮することで実習効果を高められる。また、短符（ドット）と長符（ダッシュ）の符号の長さの比率（以下長短比と呼ぶ）は1対3と定められているが初心者ではこの長短比が不ぞろいであり、また修得が困難であったので何らかの考慮が必要である。

(4) 国際無線電話実習では、海上における使用状況に近似させ、かつ学生一人毎に1台の実物同様の機器を使用させるようにする。また、1人の教官がクラス全員を対象に交信実習を実施する方式では、実習効率が低下すると考えられるので、教官数にもよるが、学生数が10名程度のグループを編成し、そのグループ内に1名の教官が入り、学生相互間の交信実習を指導する方式が望ましい。

これらの各実習方法では教育用機器がそれぞれ使用されるが、ビデオ・テープ・レコーダを併用することによりさらに改善を図るべきである。以上の検討結果より考慮された事項を次に示す。

(1) 手旗信号では、あらかじめ教官が送信するものを10余例程収録しておき、学生の理解度に応じた映像をモニター・テレビに出すことができるので要領良く授業を進めることが可能となる。この際、教官は手旗信号の送信をする必要が無いので、学生に適宜詳細な説明指導を行うようにする。

(2) 旗りゅう信号では、実際の旗りゅうの揚降は雨天では実施できず、また旗りゅうの接続や交換は相当な時間を要するので数少ない例しか実習できない。この問題点の解決方法として手旗信号の場合と同様にあらかじめ10余例程度を収録しておき、学生の実習の進度にあわせた映像をモニター・テレビに映し出す方式とする。

このように、ビデオ装置の併用によって、極めて密度の高い実習を実施できる。

これらの各実習授業を進めるにあたっては、練習過程に合わせた教材テキストを準備している。

通信技能の修得の他に、通信に関する条約や法令等の教育、通信の手続きに関する実習教育も重要な課題であり、特に国際VHF無線電話実習の際に重点的に指導するようにしている。

3. 総合通信実習システムの構成

総合通信実習システムは図1に示されるように、パーソナル・コンピュータ、カラー・ディスプレイおよび手旗信号表示盤等から構成されており、前章で述べた実習教育方法の検討内容の全てを含むように考慮されている。

3.1 手旗信号実習サブシステム

手旗信号実習サブシステムはその一部について報告⁽¹⁾されている。手旗信号の練習用表示装置としては次の2つの方式のものがある。

(1) 手旗信号表示盤： 教室用の大型と少人数用の小型とがあり、手旗信号の基本的な原画形象を24のセグメントに分割し、表示する原画形象に応じて所要のセグメントのランプ（もしくは発光ダイオード）を点灯する方式。表示方式の機構上の理由から紅白の旗は持たせていない。

(2) モニタ・テレビ： 教室用として27吋の大型モニタを使用してパーソナル・コンピュータで作成した手旗信号の映象を表示する方式。紅白の旗を持たせている。

専用の手旗信号表示盤の形式は大型のものを作成できる利点があるが、簡便に製作できない問題点がある。

そのような問題を解決し、簡便に技能保持や実習できるようにモニタ・テレビ形式も開発した。パーソナル・コンピュータは一般に Basic 言語が使用されているが、この言語では動きを伴うカラー・グラフィック表示には表示速度の点で著しく劣り、手旗信号の表示では不適當である。そこでキー・ボードから入力される文字列の処理などには Basic 言語を使用し、手旗信号の表示は機械語で直接制御する方式とした。こうしたことにより、モニタ・テレビ方式でも専用の手旗信号表示盤と同じく毎分約100文字の表示が可能となった。

本サブシステムは独習にも使用できるばかりでなく、熟達者には技能保持の面からも使用できる。

3.2 モールス符号（音響・発光）実習サブシステム

モールス符号実習サブシステムにおいては、実習時間数の制約を考慮して欧文符号を対象としている。このシステムは次の教育機器で構成されている。

(1) 自動モールス符号送信装置： 音響および発光信号を7段階の送信速度（20文字/分～100文字/分）で送信できる。反復練習の目的から、実習進度に応じて範囲を限定した文字のランダム送信およびあらかじめ準備した難易度の異なる8種までの文字列（単語・数字および通信文）を容易に送信できるようにしている。また、練習の初期段階では長短比や文字と文字の間隔比を規定よりも長く調整できる。

(2) 音響→発光変換装置： モールス符号を修得する基礎的段階は音響で行う方が効果が高い。音響によるモールス符号の受信練習はテープ・レコーダを利用すれば簡単に行えるが、発光信号についても音響→発光変換装置を使用することでテープ・レコーダに録音されたモールス符号で発光信号の練習が可能である。また、発光→音響変換装置は探照信号灯などで発光信号を送信する際、手首を大きく動かすシャッターでの電鍵操作の難しかった問題を、発光信号を音響に変換して操作者にフィード・バックさせることにより操作感覚を早く修得させられる。

図1 総合通信実習システムの構成

(3) CRT式印字評価装置： パーソナル・コンピュータのブラウン管画面上に、モールス符号印字器と同様に符号の長短を表示し評価する。手送りする符号の矯正と送信終了時に全体のマークとスペースの長短比分布を表示することにより、規定の長短比とのずれおよび不揃いなどモールス符号の送信練習上にきわめて有効である。図2に本装置による表示例を、図3には評価例を示す。

3.3 旗りゅう信号実習サブシステム

旗りゅう信号実習サブシステムはコンピュータのキー・ボードからの簡単な操作によりモニター・テレビに各種の形式で信号旗を表示できるようになっている。旗りゅう信号表示装置が有する機能を表1に示す。本表示装置では、極めて簡単な対話形式のプログラムにより容易に旗りゅう信号を表示することが可能であり、ビデオ装置との併用で密度の高い実習を行なうことにより、短い実習時間内に多くの信号を学習できる。

図2 CRT式印字評価装置による表示例(部分)

図3 CRT式印字評価装置による評価例(図2の表示例(2)を評価したもの)

表1 旗りゅう信号表示装置が有する機能

1. 色彩が実際の信号旗に極めて近似しているので識別が容易である。
2. 信号旗の識別練習のために、1旗ずつの大型表示が可能であり、任意の信号旗を簡単なキー・ボード操作により表示できる。

3. 1本の信号マストのヤードに2本の揚旗線をつけ、それぞれの揚旗線に最大限6旗の信号旗を連掲表示できる。
4. 交信状態を解説するために、2本の信号マストとヤードを表示し、それぞれ信号旗の連掲表示が可能である。
5. 国際信号書にあるすべての符字が簡単な操作で表示できる。
6. 表示モードに教官用モードと学生用モードの2系統を準備している。教官用モードでは1つの揚旗線に同じ信号旗があった場合は自動的に代表旗に置き換えられる。しかし、学生用モードでは代表旗は判断して入力しなければならない。
7. 数字を表示する際の小数点などは自動的に回答旗に置き換えられる。
8. 回答旗は全揚、半揚など他の信号旗とは若干異なる掲揚方式がとられるので、操作を簡潔にするため特殊キーを使用している。

3.4 国際無線電話実習サブシステム

国際無線電話実習サブシステムは図4に示したように、実習効率をあげるため10局の船舶局（学生）に1局の海岸局（教官）を1グループとする3グループの構成としている。これらのグループは教官数に合わせて、他のグループも接続できるようになっており、クラス全体の指導もできるようにしている。各局間は、14芯のケーブルで接続されていて、必要とする電源は定電圧電源装置より同ケーブルで供給されている。このケーブルには、チャンネルに対応する通信用として8チャンネル分や緊急信号の伝送などを行なうようにし、全て有線としたことから電波障害の心配なく実習できる。表2に国際無線電話実習用の各機器の機能を示す。

図4 国際無線電話実習システム構成図

表2 国際無線電話実習用機器の機能

I 学生用船舶局

1. 実物と同様の形態であって、表面パネルには実物と同じ操作部分を備えている。
2. 訓練を必要とする単信（Simplex operation）による交信実習を可能とするため、プレストーク方式とし、8個以上のチャンネル切替が可能。
3. 送信出力の強弱切替が可能。
4. 緊急信号（アラーム）の発信が可能。
5. 雑音調整機能を備え、その調整が可能。このスケルチ調整実習は不可欠である。
6. 音量調整が可能。
7. 誤操作してもこわれにくい。

II 教官用海岸局

1. 学生用船舶局の機能の全てを含む。

2. 警急信号発信器を備え、学生が警急信号を発した時は、16チャンネルに警急信号を注入し、あるいはスピーカで教室全体に知らせる切換スイッチを有する。また、表示ランプもある。
3. 通話用の各チャンネルの使用状況を監視するための表示器を備えている。交信状態の監視や未使用チャンネルの識別ができる。
4. 擬似雑音発生器を備え、自然雑音に近い雑音を各チャンネルに注入し、その強度も調整できる。

4. 実習教育の方法と効果

信号または通信の実習は、主として反復練習によって技能を修得するものであり、従来の方式では、ややもすると単調となりがちでクラス全体の学習意欲を常に保持することが困難な面があった。さらに本学においては航海、機関の各学科の1年次後期16時間（隔週2時間授業で8回）という実習時間内で、手旗、旗りゅう、モールス（音響、発光）の各信号および国際無線電話の実習を効果的に実施する必要がある。

今回、総合通信実習教育システムの各教育用機器を導入したことで、学生が実習に一層の興味を示すようになり、このことが本システムの使用に伴う効率の向上と相まって以下に述べるような改善効果が得られたものと考ええる。

4.1 手旗信号の実習方法と効果

手旗信号の実習では、和文、モールス符号を徒手で送る方法およびセマホア信号の各手旗信号において、和文手旗信号のみ実習している。セマホア信号は国際信号書から削除（廃止）されたので実習はしないが、手旗信号自動送信装置には組み込まれている。モールス符号の方式については教官が徒手で説明する程度としているが、セマホア信号と同様に必要に応じて自動送信装置による反復練習が可能である。和文手旗信号についての本システム導入以前と導入後の実習方法と効果の比較結果を表3に示す。また、比較調査研究のため本システムを使用して教官が1名で実習教育した学級と、教官2名により本システムを使用せずに実習教育した学級とでは、総合的な修得状況を完全正解率で比較したところそれぞれ86%と82%であった。

この数値上では顕著な改善効果が認められないが、従来方式の手旗信号実習の枠を超え、しかも2名の教官による反復練習を行なった結果が、本システムを使用した学級に比較して若干完全正解率が低かった程度に留まった事実は、数値上の少差ではなく極めて顕著な改善効果が得られたものと評価している。

表3 手旗信号実習教育の方法と改善効果
(和文手旗信号)

システムを導入した方式	従 来 の 方 式
実習時間 4.5 時間 第1回目 (30分間) 1. 手旗信号自動送信装置を活用するとともに教官の手送りにより原画形象、文字形象、記号形象および交信区別形象等の解説を行なう。 2. 前記装置を利用して10文字程度に区切って無意味の形式で反復受信練習を行なった後、練習した文字を組合せた通信文を教官の手送りにより受信練習を行なう。 ○効 果 通信文受信正解率 80~90% 第2回目 (2時間) 1. 原画形象、文字形象、記号形象および交信区別形象の送信実習を屋外で実施する。 第3回目 (2時間) 1. 前回の送信実習の復習 (30分間)	同 左 第1回目 (30分間) 教官が手送りで左記の解説を行なう。 教官が手送りで左記の練習を行なう。 20~30% 第2回目 (2時間) 同 左 第3回目 (2時間) 同 左

2. 無意味50文字原稿の送信練習 (30分間)	同 左
3. 自動送信装置およびビデオ装置 (教官の手送りを録画したもの) による受信練習 (30分間)	2名の教官により交互の手送り送信による受信練習 (30分間)
4. 約100メートルの距離を隔てて各3名グループ10組による交信実習 (50分間)	同 左
5. 使用した通信文, それぞれ10文章づつ	同 左 内容は簡単なもの
○効 果	
規定時間の5～10分前に全文交信終了4～5グループ, 全グループ時間内に終了	規定時間内に交信終了1グループ平均5～10分超過して終了
正解率 96～97%	92～93%

4.2 モールス信号 (音響・発光) の実習方法と効果

モールス信号の実習については、従来よりテープ・レコーダを利用した実習方法の改善を実施してきた。従って、本システムによる自動送信装置を使用した実習効果については顕著ではない。ただ、実習の進度に応じて初期段階における長短符号比や文字間隔比の調整が行なえるように改良したことから、教官が手送りで実施していた反復受信練習の際に有効であった。モールス符号の送信練習の過程におけるマークの長短符号比の修得、とくにスペースの間隔の修得は印字器を使用して本人に視覚的に認識させると良い。そこで、パーソナル・コンピュータのブラウン管を使用したCRT式印字評価装置を使用している。画面上に表示される符号を見ながら電鍵を操作して、長短比やスペース間隔を修得できる。送信終了時には、長短符号の頻度分布をヒストグラム形式で同じく画面上に表示できる。この印字評価装置は個人のくせの矯正に有効であり、頻度分布評価ではモールス符号送信技能の達成度を容易に知ることができる。本サブシステムを使用したモールス信号の実習方法と効果を表4に示す。実習時には上達過程を考慮した練習用テキストを使用している。

表4 モールス信号 (音響・発光) の実習方法と効果
(欧文モールス信号)

システムを導入した方式	従 来 の 方 式
<p>実習時間5時間</p> <p>第1回目 (2時間)</p> <p>1. 国際信号書の音響・発光信号の信号規則, 手続等の解説</p> <p>2. 簡易な送信原稿を使用し, モールス符号練習機により送信・受信の交互の反復練習を実施する。</p> <p>この際, コンピュータ制御により予めインプットした正確なモールス符号を音響発信機により送信させ, 受信練習ならびにその符号に合せた合同送信練習を, 実習の進度に応じて送信速度を変更しつつ実施する。さらに教官の手送りによる実習も併用する。</p> <p>第2回目 (2時間)</p> <p>1. 前回と同様の方式で, 若干程度の高い送信原稿を使用し送信・受信練習を反復して実施する (90分間)</p> <p>2. コンピュータまたはテープレコーダ制御により, 音響→発光変換機を使用して, 発光信号の反復受信練習を実施する。教官の手送りも併用する (20分間)</p> <p>3. 発光→音響変換装置を使用し, 個々の学生に探照信号灯</p>	<p>同 左</p> <p>第1回目 (2時間)</p> <p>同 左</p> <p>左記のことをすべて教官の手送りで実施していた。</p> <p>第2回目 (2時間)</p> <p>すべて教官の手送りで実施していた。</p> <p>テープレコーダは使用していたが任意性がなかった。その他すべて教官の手送りのみ。</p> <p>同 左</p>

の電鍵または開閉器の操作をさせ、正しい符号が送信されているかを音によって確認させるとともに操作要領を修得させる。

第3回目（1時間）

1. 前回2の方法で発光信号の受信練習（15分間）
2. 机配置を対向形式として、発光信号灯を使用して、比較的簡単な通信文（国際信号書の符字文も含む）により、対向する学生間での交信実習を実施する（45分間）

第3回目（1時間）

教官の手送りで実施していた。

同 左

○効果 通信文交信完了数は、従来方式の約1.2倍であった。希望する学生、もしくは特に長短比の乱れている学生はCRT式印字評価装置を使用して効果をあげられる。

4.3 旗りゅう信号の実習方法と効果

旗りゅう信号の基本的説明や、信号旗の識別訓練等に使用し、短時間に密度の高い実習ができるようになったので、学年末筆記試験において、約25%を占める旗りゅう信号関連問題で優秀な成績を示した。表5に本サブシステムを使用した実習方法と効果を示す。

表5 旗りゅう信号の実習方法と効果

システムを導入した方式	従 来 の 方 式
<p>実習時間（2時間）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 国際信号書の解説 2. カラーディスプレイおよびビデオ装置により各種信号例を多種類表示しつつ、旗りゅう信号規則および手続き、信号形式等の解説を行なう（この過程で信号旗の識別、信号の解読訓練が含まれる）。 3. 約200m 距離を隔てて、実際の信号用マストおよび信号旗を使用して交信実習を行なう。 	<p>同 左</p> <p>信号旗模型表示盤または小型模型信号旗を使用して解説していた。</p> <p>同 左</p>

○効果 交信完了信号数は従来の約1.2倍。システムを導入したことで信号旗の識別、解読能力および各種信号形式の理解度が向上した。

4.4 国際無線電話の実習方法と効果

従来使用していたインターフォンでは出来なかったチャンネル切換やプレストーク方式の通信、その他実際の機器と同様に実習できることによる学習意欲など多くの面で効果があった。表6に実習方法と効果を示した。

表6 国際無線電話の実習方法と効果

システムを導入した方式	従 来 の 方 式
<p>実習時間（3時間）</p> <p>第1回目</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 無線電話通信および通信規則の概略の解説（40分間） この間テープレコーダに録音された交信例を聞かせる。 2. 対向形式の机配置とし、学生は模擬無線電話機、教官は親機により、主として港務通信業務の通信実習を実施する。 この間、教官局（親局）間で各種の交信例により交信を行ない、同一チャンネルで学生に傍受させ通信方法、使用される用語等を修得させる（20分間） 	<p>同 左</p> <p>第1回目</p> <p>同 左</p> <p>従来は、市販のインターフォンを使用していたので1対1の通信のみであり、一括呼出し、教官による交信状況の監視、プレストーク方式、緊急信号の発信および雑音調整等の実習は不可能であった。</p>

第2回目(2時間)

1. 遭難、緊急、安全通信に関する通信規則の解説(50分間)
この間テープレコーダに録音された通信例を各種聞かせる。
2. 親局間で実際に教官によってこれらの通信を行ない、これを傍受させて、その要領を修得させた上で、学生局対学生局または教官局(親局)対学生局間等で、これらの通信実習を実施する。

この間、親局では、学生の通信状況をモニターし通信方法、手続、用語等の誤りがあればそのつど指摘する(1時間)

○効果

実際の通信機と同一のパネル面の各ツマミ、押ボタン類の操作、単信(プレストーク)方式による通信実習が可能となり、さらにこのシステムを導入したことによって学生が一層熱心の実習にとりくむようになった。

また交信要領の修得が従来より早く、Change to channel……, How do you read me?, over. Say again your call sign., etc. の用語の使い方および応答のしかた等は、従来よりはるかに上達した。

第2回目

同 左

教官による模範通信は、拡声機を使用していた。1対1のインターフォンであったので、学生対学生の通信状態のモニターができなかったので誤り等の指摘が即座にできなかった。

1対1のインターフォンであったので左記のような実習は不可能であった。Change to channel……等は、形式的に送信していた。インターフォンではチャンネル切換は不可能であり、必要もなかった。

5. ま と め

総合通信実習システムを使用した通信実習教育方法は、限定された短い実習時間内で各通信手段の実習効果を向上させ、平素はもちろんのこと、非常時態においても充分に対処できる技能を修得できるように研究し開発したものである。

通信実習教育に総合通信実習システムを使用した結果、下記の成果と改善すべき点を得た。

- (1) 手旗信号については、期待以上の実習効果をあげることができた。
- (2) モールス信号については、従来の教育方法でもテープ・レコーダやテープ・レコーダの音響を発光に変換する装置を使用していたので明確な成果は認められなかった。練習用テキストや教育方法の改善の研究が必要である。
- (3) 旗りゅう信号については、モニタ・テレビによる表示装置が有効で、短時間に高い実習効果が得られた。敏速な信号旗の識別能力および代表旗の使用方法に関して成果が顕著であった。ビデオ録画の方法については風速・風向によっては見易くあるいは見にくいことを考慮して教材を整備したいと考えている。
- (4) 国際無線電話実習については、実物同様の機器を学生数だけ用意して、全員同時に操作させたので高い実習効果をあげられた。特にチャンネル切換操作や要領の良い通信方法の実習が出来た効果は大きい。実際の海上における主要な通信手段なので、通信技能の向上も含めて積極的に活用する予定でいる。
- (5) 通信規則および手続き等に関しては、教官が基礎的な反復練習に煩わされることなく、関連事項の説明を随時重点的に行なうことができたので、約100人の学生を対象とした筆記試験で平均点が10余点も上昇するという成果(表7参照)が得られた。

ここで述べた通信実習教育は、船舶対船舶間あるいは船舶対陸上間の比較的局地的な狭い範囲内での通信手段を対象としたものである。今後の検討課題としては、航海士が直接に無線設備の操作を要求されるようになってきた社会情勢の変化を考慮して、時代に即応した通信手段の実習教育を導入することであろう。船舶における通信の重要性は益々高まるばかりであり、非常時における最低限の通信手段・技能の維持と、通信網(情報の流れ)を考慮に入れた衛星通信システム、テレックスその他データ通信などの広範囲な通信実習教育を検討している。

表7 実習教育効果（筆記試験）の比較調査結果

学 科		航 海 学 科				機 関 学 科				総 合	
ク ラ ス	1 クラス		2 クラス		1 クラス		2 クラス				
平均点・人員数	平均点	人員数	平均点	人員数	平均点	人員数	平均点	人員数	平均点	人員数	
システム導入前	75.9	24	79.4	28	67.1	26	66.7	30	72.1	108	
システム導入後	83.1	32	90.5	27	82.4	28	84.8	30	85.0	117	

システム導入前：昭和55年度1学年次学生

システム導入後： // 57 // //

（注 昭和56年度については一部のシステム）
を導入しているので除外した。

〔謝辞〕 この研究を行なうにあたり，多くの方々の御協力と御助言をいただきました。

特に鳥羽商船高等専門学校の藤咲五郎教授には感銘が深い御助言をいただきました。また，神戸商船大学の中畑教官，館山海員学校教職員の方々，そして絶大なる御協力と検討をして下さいました本学の川本文彦教授，航海学科教職員並びに事務局の職員に厚く感謝の意を表します。最後に卒業論文研究としてソフトウェアの開発と実習効果の調査に尽力してくれた中村康正君に感謝いたします。

尚，この研究は昭和56年度大学教育方法等改善経費により行なわれたものをさらに拡張したものであることを付記します。

参 考 文 献

- (1) 林 尚吾，屋代 勉，総合信号実習システムⅠ，日本航海学会論文集，第65号，昭和56年8月
- (2) 総合通信実習システムの開発と通信実習教育方法の改善に関する調査研究；東京商船大学，昭和57年3月

質 疑 応 答

鈴木 三郎：発光（音響）信号を変換して，文字として解読させれば，評価等で大変便利であると考えているが。

林 尚吾：今後検討したいと思います。