NBDP시스템의 한글코드 및 처리 알고리즘 연구

유형열*, 조형래**, 김기문***

A Study of the Hangul Codes and Algorithm for the NBDP System

Hyung-Yul You*, Hyung-Rae Cho**, Ki-Moon Kim***

요 약

해상 이동 통신은 무선전신과 무선전화에 의한 기존의 통신 체계에서 GMDSS협약의 발효로 인해 무선텔렉스 및 디지털 선택호출과 위성통신을 위주로 하는 새로운 통신 체계로 변화되고 있다. ITA No.2코드를 사용하는 선박용 통신시스템은 해상 이동 통신의 중요한 통신 수단으로 이용되고 있다. 이들 시스템은 IMO 영어 및 숫자,기호를 사용하여 Telex용어에 의해 운용되므로 제한된 통신 기능만이 가능하므로 한글에 의한 통신 운용을 구현함으로써 무선전신을 대체하고, 증대되는 통신수요 및 효율적인 통신수단을 제공할 수 있을 것이다. 따라서 본 연구에서는 NBDP시스템의 데이터통신을 위한 한글코드의 제안과 운용 소프트웨어의 한글처리를 위한 알고리즘을 설계하고 마이크로프로세서 보드를 이용하여 이를 구현하였다.

Abstract

The maritime mobile communication system has been changing to the new system that is facilitated by the radio telex, digital selective calling and maritime satellite communications from the old system by the radio telegraphy and telephone according to the GMDSS. The NBDP using the ITA No.2 code is a useful media in the maritime communications and provides the procedures of telex. Also it can provide the efficient and more useful functions and the solutions for the incremental traffic requirements by adopting the Hangul code. So, in this paper, we proposed the new Korean NBDP code for the ITA No.2 code, designed and implemented the algorithm which is the processing of the Hangul NBDP code using the microprocessor.

* 한국해양대학교 대학원
** 한국해양대학교 전파공학과 전임강사
*** 한국해양대학교 전자통신공학과 교수

접수일자 : 1997년 9월 6일

Ⅰ. 서 론

GMDSS(Global Maritime Distress and Safety System)는 국제전기통신연합(ITU), 국제해사기구(IMO), 국제수로기구(IHO) 등의 기구에 의하여 국제협약으로 확정된 범세계적 해상조난 안전제도로서, 위성통신기술 및 디지털선택호출 방식을 선박의 안전통신업무에 도입한 시스템이다.[1]

협대역 직접인쇄(NBDP : Narrow Band Direct Printing)는 GMDSS협약에 따라 선박에 탑재되어야 하는 통신 설비 중의 하나이며, ITU-R권고 476 및 625에서 정하고 있는 7비트 코드를 사용하는 무선텔렉스이다.[2] 새로운 해상통신시스템의 지상계 통신 방식에서 중요한 역할을 담당하고 있으며, '74 SOLAS협약에 기초하는 기존 통신 시스템에서의 모르스 부호를 이용한 무선전신방식을 대체하는 통신방식이다. 또한 무선텔렉스는 정보 전송에 대한 증거가 남는 기록통신방식이며 전용회선을 이용하는 통신망이다. 이러한 이유로 해상 통신 시스템에서 적극 활용되고 있다.

NBDP 통신 방식은 영문자와 기호, 숫자만을 전송할 수 있으며, 따라서 이러한 선박 통신에 있어서 IMO영어 및 Telex약어의 숙지는 운영자에게 있어서 필수적인 것이다. 정보를 전송하는데 있어서 자국어를 사용할 수 있는 것은 중요한 의미를 가진다.

또한, GMDSS시스템이 구축됨에 따라 무선전신의 대체통신으로 적극 활용될 수 있으므로, NBDP 시스템을 사용한 자국어 전문은 선박 통신의 자동화를 실현할 수 있을 것이다.

현재 정부가 추진하고 있는 한글 NAVTEX방송 시스템도 NBDP의 FEC모드의 신호규격을 사용하므로, 한글NAVTEX의 방송은 한글NBDP시스템에서도 수신이 되어야 한다. 따라서 ITA No.2의 코드를 사용하는 NBDP시스템에서 한글코드는 표준성을 유지하여야 하며, 기타 데이터통신망과의 정보 전송에 있어서 효율적으로 설계되어야 한다.

그리고, 기존의 무선전신 시스템이 갖는 지연성에 비교해 볼 때 NBDP시스템은 DSC통신기능과 상호 보완적이므로, 한글 NBDP시스템과 DSC기능은 향후 선박통신의 효율과 신속성을 구현할 수 있는 것이다.

GMDSS 도입에 따라 GMDSS 무선설비의 수입이 증가하고 있으며, 이에 국산화를 위한 연구개발이 한창 진행중에 있는 현실이다. 한글 NBDP설비의 개발에 있어서 한글코드의 사용은 반드시 수반되므로, NBDP 무선설비에서 사용되는 데이터 단말기의 한글코드가 정해져야 한다. 따라서 본 연구에서는 NBDP시스템에서 한글을 사용할 수 있도록 한글코드의 제안과 한글 NBDP시스템의 개발을 위한 한글오토마타의 알고리즘을 시뮬레이션하여 제안하였다.

Ⅱ. NBDP시스템

2.1 NBDP시스템

해상 이동 업무에 사용되는 직접인쇄전신장치는 선박국과 국제텔렉스 망의 가입자 간의 텔렉스업무, 선박국과 해안국 또는 두 선박국 간 전신업무, 해안국 또는 선박국으로부터 여러 선박국으로의 방송업무 등에 사용된다.[3]

표 2-1에 나열된 바와 같이 7비트 에러검출 부호를 사용하는 단일채널 동기 시스템으로서, 무선링크의 변조 속도는 100보오이며 주파수편이는 170Hz로서 송신기 입력에 음성신호를 인가함으로써 주파수 편이가 실행될 때 송신기에 인가되는 음성 스펙트럼의 중심주파수는 1700Hz이다.[4]

Code 32까지는 국제 전신 시스템과의 호환을 위해 ITA No.2코드의 체계를 그대로 사용하며, 그외의 8개의 코드는 ARQ모드와 FEC모드에 있어서의 제어신호로 사용된다.

실제 설비에서는 텔레프린터나 컴퓨터 단말기를 사용한다. 일련의 메세지들은 장비에서 구현된 워드프로세싱에 의해 편집된 후 전송 선로로 전송된다.

텔레프린터는 CCITT ITA No.2(국제전신알파벳 코드) 통신용 코드를 사용한다. 각각의 키보드 문자는 일정한 지속기간을 갖는 5비트 코드로 변환되며, 이 코드로서는 32개의 조합만이 가능하지만 'Shift'키를 사용하여 26개의 조합을 확장시킬 수 있다.

5비트 ITA 문자는 표 2-1에 의하여 7-단위 코드로 변환된다. 마크(논리 1)요소는 'B' 그리고 스페

표 2-1. 7bit Error Detecting Code

조합 번호	트래픽정보신호 문자	트래픽정보신호 기호	ITA No.2	7Bit Code
1	A	—	ZZAAA	BBBYYYB
2	B	?	ZAAZZ	YBYYBBB
3	C	:	AZZZA	BYBBBYY
4	D	☒	ZAAZA	BBYYBYB
5	E	3	ZAAAA	YBBYBYB
6	F		ZAZZA	BBYBBYY
7	G		AZAZZ	BYBYBBY
8	H		AAZAZ	BYYBYBB
9	I	8	AZZAA	BYBBYYB
10	J	Bell	ZZAZA	BBBYBYY
11	K	(	ZZZZA	YBBBBYY
12	L	)	AZAAZ	BYBYYBB
13	M	.	AAZZZ	BYYBBBY
14	N	,	AAZZA	BYYBBYB
15	O	9	AAAZZ	BYYYBBB
16	P	0	AZZAZ	BYBBYBY
17	Q	1	ZZZAZ	YBBBYBY
18	R	4	AZAZA	BYBYBYB
19	S	'	ZAZAA	BBYBYYB
20	T	5	AAAAZ	YYBYBBB
21	U	7	ZZZAA	YBBBYYB
22	V	=	AAAAZ	YYBYBBB
23	W	2	ZZAAZ	BBBYYBY
24	X	/	ZAZZZ	YBYBBBY
25	Y	6	ZAZAZ	BBYBYBY
26	Z	+	ZAAAZ	BBYYYBB
27	←(CR)		AAAZA	YYYBBBB
28	≡(LF)		AZAAA	YYBBYBB
29	↓(Letter Shift)		ZZZZZ	YBYBBYB
30	ˆ(Figure Shift)		ZZAZZ	YBBYBBY
31	∧(Space)		AAZAA	YYBBBYB
32	二(No Inform)		AAAAA	YBYBYBB
	Control Signal 1(CS1)			BYBYYBB
	Control Signal 2(CS2)			YBYBYBB
	Control Signal 3(CS3)			BYYBBYB
	Control Signal 4(CS4)			BYBYBBY
	Control Signal 5(CS5)			BYYBYBB
	Idle Signal α			BBYYBBY
	Idle Signal β			BBBBYYY
	Signal Request(RQ)			YBBYYBB

이스(논리 0)요소는 'Y'을 의미한다. 7-단위 텔렉스 코드는 ITA No.2 코드로 부터 3Y/4B의 조합으로 표현된다. 수신된 문자가 정확하면 모든 문자는 3/4의 비율을 가져야 하며, 결과적으로 3/4패리티 점검시스템을 사용하여 오류를 검출할 수 있다. 오류를 검출하는 데에는 두가지 방법이 있으며, 순방향 에러 검출(FEC : Forward Error Correction)과 자동 반복 요청(ARQ : Automatic Repeat on Request)이다. 두가지 방법 모두 7비트 코드와 3/4 패리티 점검 방식을 사용한다.

2.2 ARQ모드 및 FEC모드

해안 무선국의 기상예보 등과 같은 방송에서는 중파 및 단파대의 주파수로 코드화된 FEC 텔렉스를 사용하며, 선박으로부터의 수신증 없이 수신된다. FEC모드의 신호규격은 주로 선택적으로 호출된 선박앞으로의 전문송신과 모든 선박앞으로의 방송에 사용된다.

FEC모드는 전송선로에서의 전송에러를 검출하는 방법이다. 각각의 문자는 두번 전송되며, 첫번째(Direct) 전송을 DX라 하고, 재전송을 RX라 한다. 수신시에, DX와 RX채널의 문자들은 패리티를 점검한다. DX 또는 RX 문자들이 정확하면 인쇄된다. DX 또는 RX 문자들이 정확하지 못하면 정보로 받아들여지지 못하고 스페이스문자가 인쇄된다.

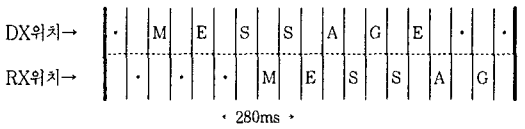


그림 3-1. 시간 다이버시티 전송

그러나, 혼신이 많거나 S/N가 낮은 경우에 FEC 시스템을 사용하면 손실된 문자들에 대해 무수히 많은 스페이스 문자가 출력되며, 두 선박간에는 FEC모드로 통신이 불가능하므로 이러한 문제점을 해결하기 위해서 ARQ가 사용된다. 따라서, 우수한 에러검출과 교정과정의 장점이 있다. ARQ는 FEC와 동일한 7비트 에러검출코드를 사용하는 단일채널 동기시스템이다.

ARQ는 미리 결정된 정보송신국(ISS)으로부터 정보수신국(IRS)으로 3개의 문자를 한 블럭의 형태로 정보를 송신한다. ISS 및 IRS은 제어신호라는 명령함수를 상호교환한다. 아울러, 어느 한 국은 주국으로 다른 국은 종국으로 지정되게 된다.

통신회선을 설정 개시하는 국이 주국이 되며 피호출국은 종국이 된다. 이러한 관계는 ISS 및 IRS의 역할에 관계없이 무선회선의 연결중에는 변하지 않는다. 3개의 문자를 송수신하는데 걸리는 전

송 타임 주기는 450ms이다. 송신국은 송신될 문자를 3개의 형태로 모아서 21개의 신호요소를 형성하며, 이에는 송출된 정보가 없음을 알리는 채움블럭(fill block)의 '휴지신호(idle signals)'가 포함된다.

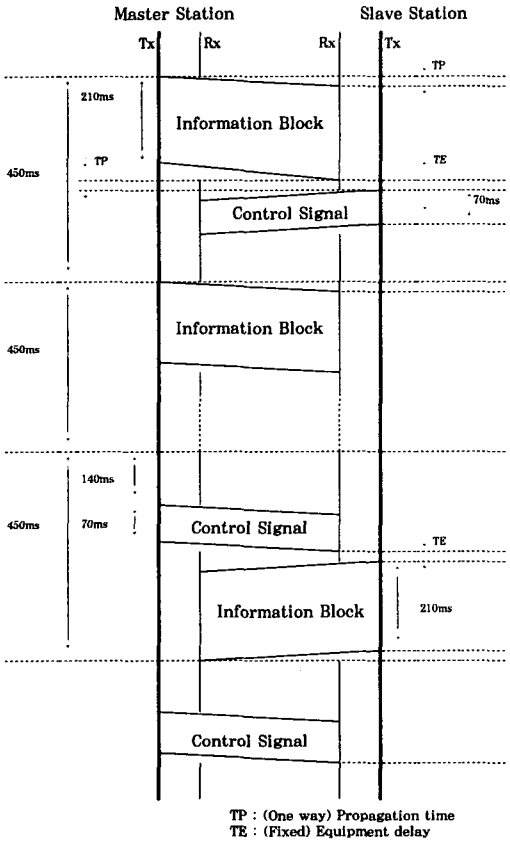


그림 2-2. 전송시퀀스의 기본 타이밍

3개 문자의 한 블럭은 210ms의 기간동안에 전송되고, 전송 후 문자를 수신하기 위해 240ms의 전송휴지를 가지며, 수신국에 의해 제어신호를 확인한다.

전송된 블럭들은 블럭1 및 블록2 와 같이 교대로 번호가 매겨지며, 각각 제어신호1(CS1) 및 제어신호2(CS2)가 수반된다. 수신중 전송오류로 인해 절단되어 반복요청이 없는 한 이러한 시퀀스는 연속된다. 각 블럭의 수신후에 수신국은 70ms의 제어신호 한개를 전송하며 이후에 380ms의 전송휴지가 시작된다.[5][6] 이러한 전송시퀀스를 나타내면 그림 2-2와 같다.

따라서, 한글 NBDP시스템이 ARQ모드와 FEC모드에서의 모두 두 신호규격의 특성을 만족하기 위해서는 한글정보는 3개의 코드로 분류되어 NBDP 코드로 인코딩된 후 전송되어야 함을 알 수 있다. 한글은 초성,중성,종성으로 이루어져 있으므로, 3개의 코드로 분류되는 것은 어렵지 않으나, 정보로 인코딩이 될 수 있는 코드의 개수는 26개이므로 한글NBDP코드체계에 있어서 조합형 및 완성형 한글코드에 맞게 체계화하기 위해 문제점이 대두되게 된다.

다음 장에서는 이를 위한 한글코드의 분석 및 기존 텔렉스시스템의 코드의 문제점을 분석한다.

Ⅲ. 한글코드 및 기존 텔렉스 코드 체계 분석

한글의 표현방법에는 크게 조합형과 완성형으로 나눌 수 있다. 분류의 기준은 구조적 특성과 통계적 특성으로 나눌 수 있는데, 조합형의 경우 한글의 구조적 특성에 촛점을 두는 반면, 통계적 특성에 기초한 완성형은, 한글을 한자와 같이 완성된 문자로 표현하는 방법이다.

3.1 조합형 한글코드의 코드화의 문제점

조합형 한글은 구조적 특성상 초성 19자, 중성 21자, 종성 27자로 분류할 수 있다. 이들 문자의 형태는 크게 6가지 형태로 나눌 수 있다.[9] 이처럼 자모의 조합을 통해 하나의 문자를 만들 수 있으므로 단지, 100개도 안되는 문자 메모리만 있으면 한글 문자의 표현이 가능하다. 그러나, 한글은 종성의 갯수가 27개이므로, 이를 ITA No.2코드에 일대일 대응하여 코드화하기 어렵다.

표 3-1. 조합형 한글의 분류

초성	ㄱ ㄲ ㄴ ㄷ ㄸ ㄹ ㅁ ㅂ ㅃ ㅅ ㅆ ㅇ ㅈ ㅉ ㅊ ㅋ ㅌ ㅍ ㅎ
중성	ㅏ ㅐ ㅑ ㅒ ㅓ ㅔ ㅕ ㅖ ㅗ ㅘ ㅙ ㅚ ㅛ ㅜ ㅝ ㅞ ㅟ ㅠ ㅡ ㅢ ㅣ
종성	ㄱ ㄲ ㄳ ㄴ ㄵ ㄶ ㄷ ㄹ ㄺ ㄻ ㄼ ㄽ ㄾ ㄿ ㅀ ㅁ ㅂ ㅄ ㅅ ㅆ ㅇ ㅈ ㅊ ㅋ ㅌ ㅍ ㅎ

3.2 완성형 한글코드의 코드화 문제점

통계적으로 많이 쓰이는 문자를 정의하여 조합형에서와 같이 따로 문자를 조합하는 등의 절차를 간소화한 방법을 사용한다. 완성형에 정의된 문자의 수는 2350자로 이것은 한글 완성형 표준에 따른다. 정의된 문자들을 일정하게 배열화 하여 원하는 순번의 문자를 표시하는 방법이다. 특징으로는 문자를 조합해야 하는 시간적이나 기술적인 문제점이 없는 반면 2350자의 문자를 저장하여야 하므로 메모리가 상대적으로 커야한다.

완성형 한글코드를 ITA No.2코드에 일대일로 대응하여 코드화하기는 어렵다. 완성형 코드는 16비트(2바이트)를 사용하므로, 7비트로 코드화하는 것이 불가능하다.

표 3-2. 한글 완성형 코드표

	0	1	2	3	4	5	6	..	E	F
B0-A0		가	각	간	갇	갈	갉	..	갖	갗
B0-B0	같	갚	갛	개	객	갠	갤	..	갼	걀
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
C8-F0	흝	희	흰	흴	흼	흽	흿	..	힝	

3.3 기존텔렉스의 한글코드 문제점

우리나라에서는 ITA No.2코드를 사용하는 텔렉스 시스템의 조보식 5단위 부호에 N-byte형태의 한글코드를 제정하여 한글을 구현하고 있다[7]. 그러나, 데이터 단말기 및 개인용 컴퓨터에서 사용되는 한글코드의 표준화는 이미 많은 논란을 거듭하여 현재는 2바이트 조합형 코드 및 KSC-5601의 완성형 코드를 국가 표준 코드로 사용하고 있다[8].

NBDP시스템에서 데이터 단말기로 사용되고 있는 장비는 IBM-PC 호환 기종이며, PC에 탑재되는 DOS는 한글을 사용할 경우 정부가 정하고 있는 표준형 2바이트 완성형/조합형 코드를 사용하는 한글DOS가 될 것이다. 따라서, 텔렉스에서 사용되고 있는 N-byte 한글코드를 NBDP의 한글코드로 사용하는 경우에 이미 정보 통신산 업분야에서 제기되었던 많은 문제점들이 발생된다. 이를 정리하면 다음과 같다.

1. 한국 표준 협회에서 정하고 있는 표준형 2바이트 완성형/조합형을 코드를 사용하지 않게 된다.
2. NBDP설비를 개발하는 측면에서 N-byte형 한글코드의 오토마타를 이식하여야 하며, 이는 한대의 IBM-PC 내부에 2개의 한글이 존재하는 모순이 발생한다.
3. N-byte코드를 사용했을 때 3개의 문자블럭을 일시에 전송하는 NBDP 프로토콜에 적합하지 않아, ARQ모드에서 한글이 정상적으로 출력되지 않는 현상이 발생하게 된다.
4. 한글 특성상 N-byte 한글코드를 사용하는텔랙스에서는 한글 글자사이에 스페이스키를 입력하므로 전송 효율이 감소한다.
5. ITA No.2코드는 GMDSS 무선설비중 텔랙스 기능이 있는 모든 장비에 사용된다. 따라서, 한글 NBDP 시스템에서 문제에 국한되는 것이 아니며 GMDSS무선설비에 사용되는 DTE 장비에 적용된다.

따라서 NBDP시스템에서 상기와 같은 단점을 보완하고 한글과 영문 및 기호 등을 혼용하여 사용하기 위해서는 새로운 코드 제안이 필요하며, 제안된 코드는 표준형 완성형 및 조합형 코드체계와 호환을 유지하여야만 한다.

이상의 조건을 만족하고 아울러 조합형과 완성형에 대해 각기 NBDP의 운용에 적합하도록 본장에서는 한글코드를 제안한다.

3.4 조합형 한글코드 변환

조합형한글은 NBDP에서 쓰고자할 때 초성과 중성은 각각 19자 21자 이므로 사용에 제한이 없다. 그러나 27자의 종성은 NBDP에서 제한하는 26자 속에 부적합할 뿐 아니라 Fill code, No code 및 그밖의 정보를 처리하기 위해서도 새로운 코드를 위한 공간이 마련되어야 한다. 따라서 본 논문에서는 부종성코드라하여 실제 한글 종성 중에서 거의 사용되지 않는 한글 종성코드를 따로 할당하였다.

이상의 내용으로 제안된 코드는 제어코드와 함께 모두 기존의 NBDP 코드와 1:1 대응이 된다. 한편 영문 코드에서 한글코드로의 변환을 위한 제어코드 32번의 No Information 코드를 이용하여

기존의 국제전신시스템과의 호환성을 유지하도록 하였다.

3.5 완성형 한글코드 변환

NBDP에서 채택되는 통신모드는 FEC모드와 ARQ모드이다. FEC모드는 문자 길이에 제한이 없는 반면 ARQ모드는 3문자씩을 전송해야 한다. 따라서 한글을 3문자 코드에 할당하여 사용하기 위해 완성형 한글을 NBDP의 영문코드에 대응시킨다. 예를들어 완성형 첫 번째 '가'는 "AAA"로, 두 번째 '각'은 "AAB"로 대응시킨 후 사용한다. 영문에서 한글코드의 변환은 조합형과 같이 제어코드 32번을 이용한다.

표 3-3. NBDP시스템의 한글 조합형 코드

조합 번호	트래픽정보신호 문자	트래픽정보신호 기호	한글 TELEX	한글 조합형 코드 초성	한글 조합형 코드 중성	한글 조합형 코드 종성	한글 조합형 코드 부종성	7Bit Code 1234567
1	A	—	ㅁ	Fill	Fill	Fill		BBBYYYB
2	B	?	ㅠ	ㄱ	ㅏ	ㄱ	ㄽ	YBYYBBB
3	C	:	ㅊ	ㄲ	ㅐ	ㄲ	ㄾ	BYBBBYY
4	D	⊡	ㅒ	ㄴ	ㅑ	ㄳ	ㄿ	BBYYBYB
5	E	3	ㄷ	ㄷ	ㅒ	ㄴ		YBBYBYB
6	F		ㄹ	ㄸ	ㅓ	ㄵ		BBYBBYY
7	G		ㅎ	ㄹ	·	ㄶ		BYBYBBY
8	H		ㅗ	ㅁ	·	ㄷ		BYYBYBB
9	I	8	ㅑ	ㅂ	ㅔ	ㄹ		BYBBYYB
10	J	Bell	ㅓ	ㅃ	ㅕ	ㄺ		BBBYBYY
11	K	(	ㅏ	ㅅ	ㅗ	ㄻ		YBBBBYY
12	L	)	ㅣ	ㅆ	ㅘ	ㄼ		BYBYYBB
13	M	.	ㅡ	ㅇ	ㅙ	ㅀ		BYYBBBY
14	N	.	ㅜ	ㅈ	·	ㅁ		BYYBBYB
15	O	9	ㅗ	ㅉ	·	ㅂ		BYYYBBB
16	P	0	ㅔ	ㅊ	ㅚ	ㅄ		BYBBYBY
17	Q	1	ㅂ	ㅋ	ㅛ	ㅅ		YBBBYBY
18	R	4	ㄱ	ㅌ	ㅜ	ㅆ		BYBYBYB
19	S	'	ㄴ	ㅍ	ㅝ	ㅇ		BBYBYYB
20	T	5	ㅅ	ㅎ	ㅟ	ㅈ		YYBYBBB
21	U	7	ㅕ	·	·	ㅊ		YBBBYYB
22	V	=	ㅠ	·	·	ㅋ		YYBYBBB
23	W	2	ㅈ	·	ㅠ	ㅌ		BBBYYBY
24	X	/	ㅌ	·	ㅡ	ㅍ		YBYBBBY
25	Y	6	ㅛ	·	ㅢ	ㅎ		BBYBYBY
26	Z	+	ㅋ	·	ㅣ	§		BBYYYBB
27	←(CR)							YYYBBBB
28	≡(LF)							YYBBYBB
29	↓(Letter Shift)							YBYBBYB
30	↑(Figure Shift)							YBBYBBY
31	△(Space)							YYBBBYB
32	□(No Inform)			◒(Hangul Code Shift)				YBYBYBB

표 3-4. NBDP시스템의 한글 완성형 코드

NBDP Code	A	B	C	D	E	F	G	H···U	V	W	X	Y	Z
AA		가	각	간	갇	갈	갉	···	갠	갤	갬	갭	갯
AB	갰	갱	갸	갹	갼	걀	걋	···	검	겁	것	겊	겋
AC	게	겐	겔	겜	겝	겟	겠	···	견	결	겸	겻	고
AD	곡	곤	곧	골	곪	곬	곯	···	괏	광	괘	괜	괠
AE	괩	괬	괭	괴	괵	괸	괼	···	굵	굶	굻	굼	굽
AF	굿	궁	궂	궈	궉	권	궐	···	그	극	근	귿	글
	···	···	···	···	···	···	···	중 략	···	···	···	···	···
DM	후	훅	훈	훌	훑	훔	훗	···	휠	휨	휩	휫	휭
DN	휴	휵	휸	휼	흄	흇	흉	···	흴	흼	흽	힁	히
DO	힉	힌	힐	힘	힙	힛	힝	···					

Ⅳ. 한글 NBDP 처리 알고리즘

4.1 NBDP용 한글코드 처리 알고리즘

제안된 한글코드에 의하여 한글이 입력되고 그에 따르는 제어코드가 생성되기 위해서는 NBDP신호를 처리하는 프로세서가 제어코드를 생성하여야 한다. 또한 NBDP설비의 DTE장치에서 동작되는 NBDP운영 소프트웨어의 내부에서 한글오토마타에 의해 한글처리가 될 수 있으나, 이 경우 한글오토마타에 의해 DTE운영 소프트웨어의 알고리즘이 더욱 복잡해지며 신호처리를 수행하는 프로세서의 내부 커널의 설계도 따라서 복잡해진다.

따라서 본 연구에서는 제안된 한글코드를 효율적으로 처리하기 위해 신호처리를 담당하는 프로세서(Front End Processor)를 V25 마이크로프로세서 평가보드를 사용하여 구현하였다. 현재 개발되고 있거나, 개발된 선박용 NBDP설비의 구조는 DTE장치와 NDBP프로세서 및 MF/HF RF송수신장치의 부분으로 구성되어 있다. DTE와 FEP간은 RS232C 신호규격으로 신호를 전송하므로, PC의 Com1 포트와 V25 평가보드로 이를 쉽게 구현할 수 있다.

DTE에서 사용하는 한글 오토마타에 관계없이 한글, 숫자/기호 및 영문이 입력되었을 때 각각의 경우에 해당하는 제어코드를 자동적으로 생성시켜야 한다. 한글인 경우, 2바이트가 모두 입력된 경우에만 초성, 중성 및 종성을 5비트씩 분리하여 제안된 코드에 맵핑된 관계에 의해 탐색된 NBDP코드로 제어코드와 함께 송신된다.

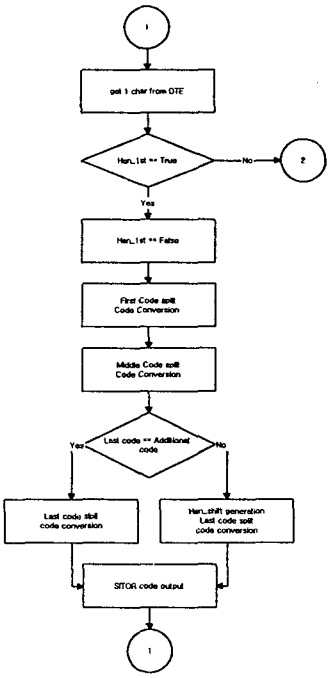


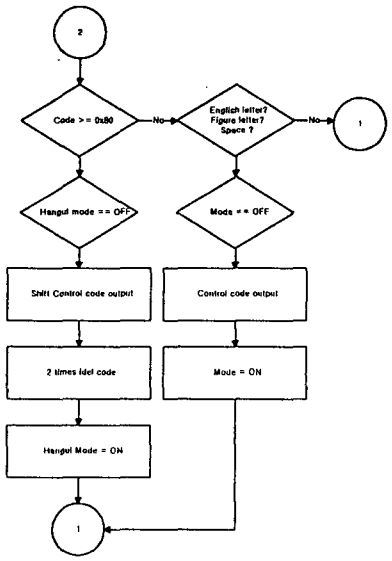
그림 4-1. 조합형코드의 NBDP코드변환

조합형 한글코드와 완성형 한글코드의 처리 알고리즘을 흐름도로 나타내면 다음과 같다.

4.2 조합형 한글코드 처리 알고리즘

수신 인터럽트에 의해 버퍼에 문자가 DTE로부터 수신되며 인터럽이 발생되어 입력받는다. 입력문자가 한글의 첫번째가 아니라면 이미 입력된 글자와 완성되어 한글을 구성하게 되며, 따라서 Flag의 상태를 변환시키고, 2바이트 한글코드로부터 초성, 중성을 분리하고, 종성의 부종성코드를 판단하여 코드를 분리하고 각각 NBDP코드로 변환 및 출력한다.

또한 한글코드가 아니면, 한글제어코드인지, 영문코드인지 숫자기호인지 스페이스키인지를 판단하고, 각각의 판단에 따라 해당 제어코드를 출력한 후 각각의 Mode flag를 반전시키고, 한글인 경우 NBDP의 신호규격이 3개의 코드를 하나의 블럭 단위로 처리하므로, 한글 한자씩 대응시키기 위해 한글변환제어코드 다음에 유휴문자를 2회 삽입시킨다. 영문 및 숫자기호, 스페이스에 대해서도 마찬가지로 동작한다.



4.3 완성형 한글코드 처리 알고리즘

완성형 한글코드 처리에 있어서도 수신인터럽트에 의해 1문자씩 DTE로부터 입력받아 한글의 첫번째 코드 여부를 판단한다. 2바이트가 입력되었으면, KS5601의 코드는 0xB0A1의 코드부터 각각의 세그먼트로 할당되어 있으므로, 각각의 세그먼트 크기만큼 offset을 제거하고, 옵셋이 제거된 코드는 영문자 3개의 조합인 AAA(0x0000)부터 ZZZ까지(0x44A7)의 값까지 다시 맵핑되어 NBDP코드로 출력된다.

V. 결 론

본 연구에서는 NBDP시스템에서 한글을 사용하기 위한 한글코드 및 응용 소프트웨어의 한글오토마타를 제안하고 구현하여 보았다. 특히 한글코드에 있어서 현재 범용으로 사용되고 있는 조합형 및 완성형 한글코드에 대해서 코드변환 방법과 조합방법을 제안하였다.

또한 DTE의 응용소프트웨어에서 기존의 N바이트 한글을 사용하여 새로운 오토마타를 개발하는 것보다는 신호처리 프로세서인 FEP단에서 한글제어코드 생성루틴을 삽입하여 처리하는 것이 훨씬 더 용이하고 개발과정이 단순하다는 것을 알 수 있다.

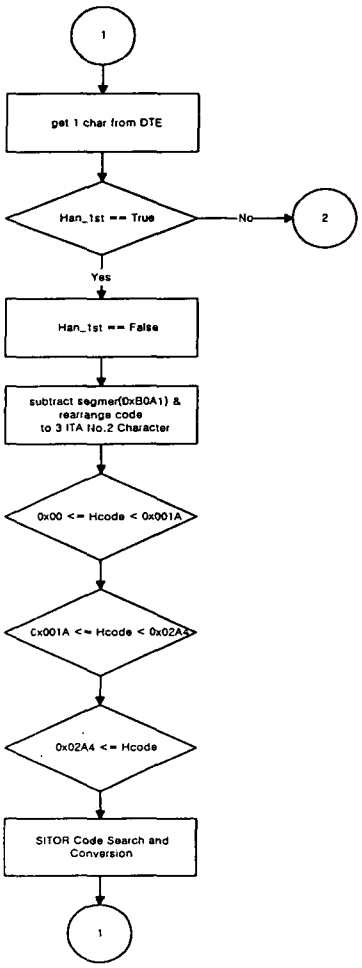


그림 4-2. 완성형코드의 NBDP코드 변환

또한 NBDP시스템뿐만 아니라, NAVTEX0 및 기타 ITA No.2텔렉스 코드를 사용하는 GMDSS설비의 DTE장비 및 DCE장비에 이식이 가능하다.

따라서 본 연구의 결과로 한글 NBDP시스템의 개발의 가능성을 제시하였다.

한글 NBDP시스템은 다음과 같은 통신시스템의 변화를 초래할 수 있다.

1. 기존의 무선전신 시스템은 무선전보의 접수후 선박국이 해안국에 교신신청 후 전송되지만, DSC와 NBDP와의 연결되는 GMDSS용 MF/HF에 한글 NBDP기능이 구현되면 통신소통에 있어서 지연시간을 없애 자동화되고 신속한 통신시스템을 구축할 수 있다.
2. 무선전신은 전문화된 교육을 받은 통신사에 의해서만 운용되나, 한글 NBDP는 운용조작을 받은 통신사이면 쉽게 운용할 수 있다.
3. 어선에 대한 방송 뿐만 아니라 국적선의 원양선박에 대한 해상안전정보의 자국어 방송이 가능해 해난사고의 방지에도 기여할 수 있다.
4. 또한 표준형 완성형 및 조합형 한글코드를 사용하므로, 기존의 데이터 통신망과의 호환성이 보장될 수 있으며, 완성형 한글은 2350이므로, 완성형 한글코도로 할당된 NBDP는 26×26×26의 최대 조합이 가능하므로 2350자 한글 이외의 한문, 외국어의 문자도 전송이 가능하다.

그러나, 조합형 한글코드 처리에 있어서 부종성코드의 할당으로 인해 전송효율이 국부적으로 감소되는 단점이 있을 수 있으나, 본 연구에서는 실제 통신문의 사례를 들어 통계적으로 결과를 도출하여 전송효율이 감소되지 않은 결과를 얻었으나, 이에 대한 연구가 심화되어야 하며 부종성코드의 할당에 있어 전송효율이 감소되지 않은 코드의 선택이 이루어져야 한다.

또한 NBDP 운용소프트웨어에서 한글이 입력되면 제안된 코드로의 변환을 담당하는 오토마타의 구조도 분석, 제안하여 실행결과를 얻었으며, 실제 한글 NBDP시스템의 개발에 있어서 자료로 활용될 수 있다. 그러나 개발되는 소프트웨어에 맞게 버퍼의 구조는 변형되어야 한다.

참 고 문 헌

[1] IMO, GMDSS *Handbook*, London : IMO, p.1, 1995.

[2] IMO, ITU-R Resolutions VIII, 서울 : 한국통신기술협회, p.92, 1992.

[3] IMO, ITU-R Resolutions VIII, 서울 : 한국통신기술협회, p.151, 1992.

[4] IMO, ITU-R Resolutions VIII, 서울 : 한국통신기술협회, p.98 , 1992.

[5] L. Tetley & D. Calcutt, *Understanding GMDSS*, London : Edward Arnold, p.252, 1994.

[6] IMO, "Annex 3-2-6 ", *GMDSS Handbook*, London : IMO , p.71 , 1995.
[7] 강민호 외 6인, "전기통신기술개론", 서울 : 청문각, p336, 1996.
[8] 한국표준협회, "KS핸드북 정보처리(II)", 서울 : 한국표준협회, pp11-49, 1997.
[9] 이준희·정내권, 「컴퓨터속의 한글」, 서울 : (주)정보시대, pp.303-306 , 1994

유 형 열(Hyung-Yul You)
1987년~1991년 여수수산대학교 전자통신공학과 졸업(공학사)
1994년~1996년 한국해양대학교 대학원 전자통신공학과 졸업(공학석사)
1996년 현재 한국해양대학교 대학원 전자통신공학과 박사과정
* 주관심분야 : 해상이동통신, GMDSS.

조 형 래(Hyoung-Rae Cho)
1982년 광운대학교 응용전자공학과 졸업(공학사)
1984년 연세대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학석사)
1993년 연세대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학박사)
1984년~1990년 6월 (주)LG전자연구소 선임연구원
1996년 3월~현재 한국해양대학교 전파공학과 전임강사
* 주관심분야 : 대역확산통신, 해상이동통신

김 기 문(Ki-Moon Kim)
1964~1972 광운대학교 무선통신공학과 졸업(공학사)
1976~1978 건국대학교 행정대학원 졸업(행정학석사)
1990~1993 경남대학교 대학원 (행정학박사)
1993~현재 한국해양대학교 전자통신공학과 교수
* 주관심분야 : 통신정책, 해상이동통신