

## 국방전산망의 주소지정방식 설계에 관한 연구\*

### (A Study on the Design of Addressing in Defense Computer Network)

박종태, 김화수, 라용수\*\*

#### Abstract

According to the plan on Defense Computer Network, hundreds of troops and ten thousands of end users will be joined in the Defense Computer Network in the near future. Thus, we need hierarchical addressing methods between source station and destination station in order to send a message efficiently.

On the basis of the above background, we proposed the addressing methods for both TCP/IP environment which is a current standard protocol and OSI environment which will be a future protocol in this paper. The network interface, routings and address management have considered in our proposed addressing methods.

---

\* 이 논문은 국방연구원 국방정보체계연구소의 1992년도 학·연 연구교류 사업계획에 의거 연구되었음.

\*\* 국방대학원

# 1. 서론

컴퓨터 및 통신 기술이 발전함에 따라 컴퓨터 네트워크를 통하여 서로의 정보를 주고 받을 수 있는 컴퓨터 통신이 정보화 사회의 필수적인 요소가 되고 있다. 이러한 컴퓨터 통신에 있어서 주소지정(addressing)은 보편적 통신(universal communication)을 위한 근본적인 요소이다[6]. 왜냐하면 주소지정에 의해 송신국과 수신국의 위치식별이 가능하여 데이터를 송신국에서 수신국까지 전달시킬 수 있기 때문이다.

컴퓨터 네트워크에 있어서 주소지정방식은 수평적(flat) 방식과 계층적(hierarchical) 방식으로 나눌 수 있는데[9], 이와같은 주소지정 방식은 통신 네트워크의 규모가 작고 특정 네트워크내에서만 통신을 할 시에는 주소지정을 어떤 방식으로 하던지 커다란 문제가 되지 않지만, 통신 네트워크의 규모가 크고 네트워크 간에 상호 인터넷워킹(internetworking)이 필요한 경우에는 중요한 문제가 된다.

한편, 국가기간전산망의 일환으로 국방 분야의 신속하고 신뢰성있는 정보 교환을 목적으로 구축되고 있는 국방전산망은 향후 많은 교환장비가 서울을 비롯한 주요 지역에 설치되며 수백개의 부대가 국방전산통신망인 X.25 패킷 교환 광역전산망에 가입하고 많은 부대가 근거리전산망을 설치할 계획으로 되어 있다. 그 이후로도 군의 완전한 정보화 기반 구축을 위하여 광역전산망 및 근거리전산망 가입부대는 계속해서 확대될 전망이다[1].

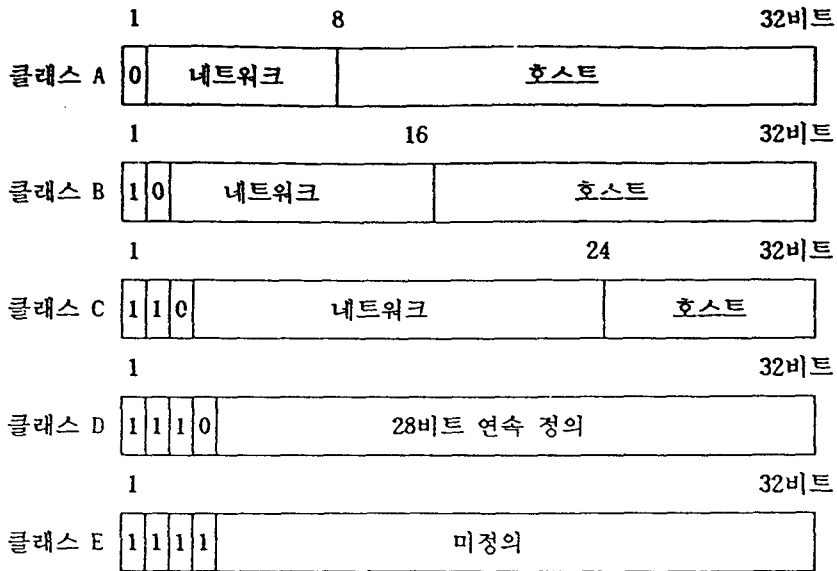
본 연구에서는 이러한 배경을 바탕으로 하여 국방전산망에 있어서 네트워크 간의 연동 및 라우팅을 용이하게 하고 주소관리가 체계적으로 이루어질 수 있도록 현재의 국방 표준 프로토콜인 TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)에 의한 주소지정 방식과 향후 OSI(Open System Interconnection)로의 전환계획에 대비하여 OSI에 의한 주소지정방식을 네트워크 계층에 대하여 설계하였다.

# 2. 주소지정방식 이론 고찰

## 가. TCP/IP 주소지정방식

### 1) IP 주소의 구조

IP 주소는 OSI의 제 3 계층인 네트워크 계층에 해당되는 주소로서, 네트워크에 접속된 모든 노드(node)에 각각 유일하게 할당된다. IP 주소의 전체 길이는 32비트로서, 네트워크 주소와 호스트 주소의 두부분으로 구성된다. 여기서 네트워크 주소는 어떤 컴퓨터가 속해 있는 네트워크를 나타내며, 호스트 주소는 그 네트워크내의 특정 컴퓨터를 나타낸다. IP 주소의 표기는 8비트씩 구두점(period)으로 구분하여 4개의 십진 정수로 나타낸다[4, 8]. IP 주소는 <그림 2-1>과 같이 논리적인 네트워크 그룹의 크기에 따라 클래스(Class) A, B, C, D, E의 5종류가 있다.



〈그림 2-1〉 IP 주소 포맷

2) IP 주소체계의 특성

IP 주소는 네트워크 주소와 호스트 주소로 구성되는 성질에 따라 아래와 같은 특성이 있다(4, 5, 8).

▶ IP 주소는 호스트가 속해 있는 네트워크 주소를 제공하기 때문에 라우팅시 어떤 네트워크로 라우트해야 할 것인가를 고려할 필요없이 IP 주소에 명시된 네트워크로 즉시 라우팅을 결정할 수 있다.

▶ IP 주소는 네트워크 주소 부분과 호스트 주소 부분에 대하여 0과 1의 조합으로 특정 네트워크에 대한 방송(broadcast) 주소, 전체 네트워크에 대한 방송주소, 루프백(Loopback) 주소 등을 나타낼 수 있다.

▶ 호스트가 다른 네트워크로 이동하면 새로

운 네트워크에 맞는 IP 주소로 바꾸어 주어야 한다.

▶ 클래스 C의 네트워크에서 호스트의 수가 점점 증가하여 255개 이상이 될 때는 전체 호스트에 대하여 클래스 B주소로 바꾸어 주어야 한다.

▶ 호스트가 여러개의 네트워크에 연결되어 있을 때는 복수의 IP 주소를 가지고 있어야 한다.

나. OSI 주소지정방식

1) OSI 주소의 구조

OSI 주소는 ISO에서 제안한 국제 표준 주소 체계이다. 7계층에서의 OSI 주소는 〈그림 2-

2)에서 보는 바와 같이, PSAP (Presentation Service Access Point) 주소에 의하여 개개의 엔티티(Entity)가 유일하게 식별된다.

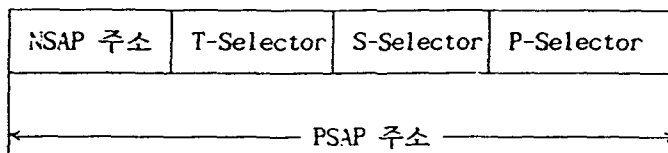
PSAP 주소는 표현-선택자(P-selector), 세션-선택자(S-selector), 수송-선택자(T-selector) 및 NSAP (Network Service Access Point) 주소로 구성된다. 선택자는 같은 개방 시스템 내에 있는 특정 엔티티를 유일하게 식별하기 위해서 사용되는 것으로서 네트워크 계층 이상에서만 존재한다(3, 7).

### 2) NSAP 주소의 구조

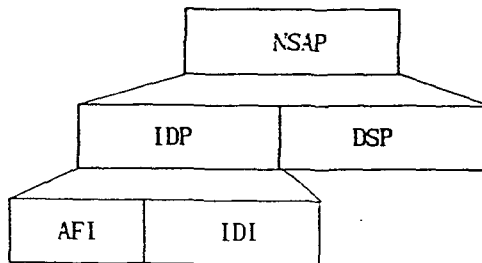
OSI 상위 계층에 대한 주소지정방식은 특정 시스템 내에 있는 (N+1)-엔티티를 가리키는 (N)-선택자로 설명된다. 이에 반해 ISO에서 진행중인 OSI NSAP 주소는 특정 단말장치가 어디에 있는지, 어떤 형태의 네트워크에 연결

되어 있는지를 총괄적으로 지칭해주는 역할을 하는 주소이다. ISO의 NSAP 주소의 구조는 <그림 2-3>과 같다(3).

NSAP 주소는 IDP (Initial Domain Part) 와 DSP (Domain Specific Part)로 이루어져 있으며 IDP는 AFI(Authority and Format Identifier)와 IDI(Initial Domain Identifier)로 구성되어 있다. AFI의 길이는 2 decimal digits로 고정되어 있으며 IDI의 길이는 AFI에 의해 정해지는 IDI 포맷에 따라 결정된다. 그러나 IDP의 전체 길이는 17 decimal digits를 초과하지 못한다. DSP의 값은 IDI에서 규정하는 주소지정기관에 의하여 할당된다. DSP에서 정보를 나타내기 위하여 사용되는 추상구문은 decimal digits나 binary octets 또는 characters가 된다.



<그림 2-2> OSI 주소 구조



<그림 2-3> NSAP 주소의 구조

### 3. 국방전산망의 주소지정방식 설계(안)

#### 가. TCP/IP 주소지정방식 설계

TCP/IP 프로토콜의 IP 주소는 네트워크 규모에 따라 보통 A, B, C의 3개 클래스로 나누어 사용한다. 국방전산망의 TCP/IP 주소지정방식 설계는 광역전산망인 국방전산통신망에 가입하는 부대의 수와 근거리전산망을 설치하는 부대의 수에 따라 국방전산망의 네트워크 규모를 판단하여 3개의 클래스중에서 국방전산망에 적합한 클래스를 먼저 결정한다. 그리고 결정된 클래스의 주소 포맷에 대하여, 체계적인 주소관리가 이루어질 수 있으며 사용자가 쉽게 기억하고 사용할 수 있도록 포맷 할당을 한다.

##### 1) IP 주소 클래스의 결정

IP 주소 클래스의 결정은 논리적인 네트워크 그룹의 크기에 따라서 결정된다. 국방전산망 구축계획에 의하면, 광역전산망에 수백개의 부대가 앞으로 가입되며 근거리전산망에 많은 부대가 가입될 예정이다. 또한 근거리전산망 가입부대의 단말장치 설치기준은 각 부대의 규모에 따라서 수십개에서 수백여대가 된다(1).

이와 같이 국방전산망은 각 부대를 연결하는

광역전산망과 각 부대내에 설치되는 근거리전산망으로 구성되므로, 국방전산망에 있어서의 IP 주소 클래스 결정은 근거리전산망의 IP 주소 클래스와 광역전산망의 IP 주소 클래스의 두가지 경우로 나누어서 결정하여 근거리전산망의 IP 주소는 국방전산망내에서 로컬(Local) 주소로 사용하고 광역전산망의 IP 주소는 외부망과의 상호연결을 위한 글로벌(Global) 주소로 사용한다.

가) 근거리전산망의 IP 주소 클래스 결정  
앞으로 근거리전산망에 가입하는 부대는 수백개의 부대이고 각 부대의 근거리전산망의 단말장치의 수는 수십개에서 수백여대이므로, 근거리전산망의 IP 주소 클래스는 네트워크 그룹의 규모에 있어서 210개 네트워크 이상을 수용할 수 있으며 단말장치의 수에 있어서 300대 이상을 수용할 수 있는 IP 주소 클래스로 결정해야 한다.

<그림 3-1>에서 보는 바와 같이, 주소 클래스 A는 근거리전산망의 단말장치는 수용할 수 있으나 네트워크 그룹은 수용할 수 없으며, 주소 클래스 C는 근거리전산망의 네트워크 그룹은 수용할 수 있으나 단말장치는 수용할 수 없다. 그러나 주소 클래스 B는 근거리전산망의 네트워크 그룹과 단말장치를 모두 수용할 수

주소 클래스	최대가입 가능 네트워크 수	최대가입가능 단말장치수
A	126	16, 777, 216
B	16, 384	65, 536
C	2, 097, 152	254

(그림 3-1) 주소클래스별 최대가입가능 네트워크 및 단말장치의 수

이므로 근거리전산망의 IP 주소 클래스는 B 클래스로 결정하도록 한다.

나) 광역전산망의 IP 주소 클래스 결정

광역전산망은 각 부대를 연결하기 위한 패킷 교환망으로서 1개의 네트워크뿐이므로, 광역전산망의 IP 주소 클래스는 <그림 3-1>에서 보는 바와 같이 가입 가능 단말장치의 수가 가장 많은 A 클래스로 결정한다.

2) IP 주소 포맷 할당

가) 근거리전산망의 IP 주소 포맷 할당

근거리전산망의 IP 주소는 B 클래스로서, 주소 포맷의 처음 16 비트는 네트워크 비트 부분으로서, 각 군 및 부대를 식별할 수 있도록 한다. 나머지 16 비트는 호스트 비트 부분인데, 이 중에서 4비트는 서브네트워크 비트 부분으로 할당하고, 12비트는 각 부대의 단말장치의 비트로서 할당한다. 세부적인 주소 포맷 할당은 다음과 같다.

▶ 네트워크 주소(1-16 비트)

- 1-2(2비트) : 고정된 이진수 10으로서 주소 클래스 B를 나타낸다.
- 3-8(6비트) : 군을 식별하도록 한다. 첫 두비트를 포함하여 나타내면, 이진수로 10000000-10111111이며, 십진수로 128-191로서 63개 주소 부여가 가능하다.

이와같이 IP 주소의 처음 8비트로서 군을 식별하도록 함으로서, 표기된 IP 주소의 첫번째 십진수를 보면 어느 군인가를 인식할 수 있도록 하여 주소관리를 용이하게 한다. 할당의 예는 다음과 같다.

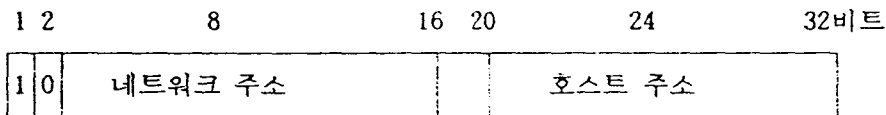
예) 131-150 : 육군 151-160 : 해군  
161-170 : 공군 171-191 : 국적

- 9-16(8비트) : 가입부대를 식별하도록 한다. 이진수로 00000000 -11111111이며, 십진수로 0-255로서 256개의 부대에 대한 주소부여가 가능하다. 표기된 IP 주소의 두번째 십진수로서 부대를 식별하고 아래 예와 같이 작전, 군수, 교육 및 기타 부대 등으로 세분하여 번호를 부여함으로써 주소관리를 용이하게 한다.

예) 000-100 : 작전 부대  
101-150 : 군수 부대  
151-200 : 교육 부대  
201-250 : 기타 부대

▶ 호스트 주소(17 - 32 비트)

- 17-20(4비트) : 가입부대의 서브네트워크를 식별하도록 한다. 근거리전산망이 설치되어 있는 부대에서 장차 하부 근거리전산망 설치시나 또는 세부적으



서브네트워크 주소

로 분할하여 생존성을 제고하려고 할 경우 등을 대비하여 4비트의 서브네트워크 주소를 부여하여 14개의 서브네트워크까지 식별할 수 있도록 한다.

- 21-32(12비트) : 가입부대의 단말장치의 주소로서 가입부대내에서만 구별가능하도록 지정한다.

나) 광역전산망의 IP주소 포맷 할당  
 광역전산망의 IP 주소는 A 클래스로서, 네트워크 주소부분의 8비트는 광역전산망을 나타내도록 하고, 호스트 주소부분의 24비트는 8비트씩 세부분으로 나누어 각각 군, 부대, 단말장치를 식별할 수 있도록 한다. 세부적인 포맷 할당은 다음과 같다.

▶ 네트워크 주소(1 - 8비트)

- 1-1(1비트) : 고정된 이진수 0로서 클래스 A를 나타낸다.
- 2-8(7비트) : 네트워크 주소를 나타내는 부분으로서 1개의 네트워크 주소만 부여하여 국방전산통신망을 나타내게 한다.

▶ 호스트 주소(9 - 32비트)

- 9-16비트(8비트) : 군을 식별한다. 아래 예와 같이 8비트중 최하위 2비트만 사용한다. 예) 00 : 육군, 01 : 해군, 10 : 공군, 11 : 국적
- 17-24비트(8비트) : 가입부대를 식별한

다. 각 군내에서만 구별가능토록 지정한다.

- 25-32비트(8비트) : 단말장치를 식별한다. 가입부대내에서만 구별이 가능토록 지정한다.

## 나. OSI 주소지정방식 설계

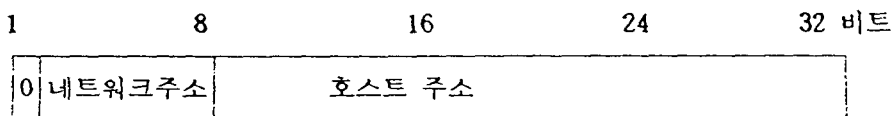
국방전산망의 OSI 주소지정방식 설계는 한국전산원에서 제안한 GOSIP-K의 주소지정방식(안)을 근거로 한다[2].

본 연구에서는 한국전산원의 OSI 주소체계(안)중 AFI, IDI, 버전, 조직 ID, 유보부분은 차후 국가 OSI 주소체계 관리기관의 할당에 따르고 나머지 부분 즉 하부주소지정영역1, 2와 종단시스템에 대한 주소체계를 설계한다. 서비스 선택자는 국가 OSI 상위계층 주소지정방식에 따른다.

설계방법은 두가지의 주소지정방식을 제안하여 그 특성을 분석한 후 각 방식에 대하여 주소 포맷 할당을 한다.

### 1) 지역별 주소지정방식

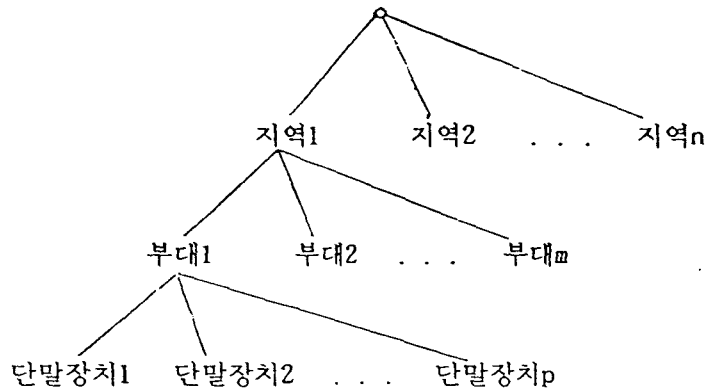
지역별 주소지정방식은 전체 주소지정영역을 물리적인 통신망의 배치를 고려하여 먼저 지역영역으로 분할하고, 다시 지역영역을 그 지역에 위치하고 있는 부대영역으로 분할하며 최종적으로 단말장치의 주소를 지정하는 방식이다. 지역별 주소지정방식의 주소 트리 구조는 <그



림 3-2)와 같다.

지역별 주소지정방식은 국방전산망의 교환장

비가 설치되어 있는 지역을 지역영역으로 분할하고, 그 지역내에 있는 부대들을 부대영역에 할당한다.

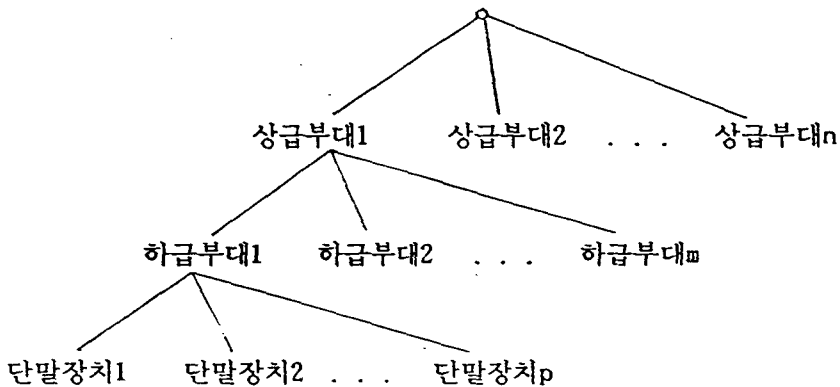


〈그림 3-2〉 지역별 주소지정방식의 주소 트리 구조

2) 제대별 주소지정방식

제대별 주소지정방식은 전체 주소지정영역을 지휘체계에 의거하여 하부영역으로 분할하는 방

식이다. 제대별 주소지정방식의 주소 트리 구조는 〈그림 3-3〉과 같다.



〈그림 3-3〉 제대별 주소지정방식의 주소 트리 구조



제대별 주소지정방식은 <그림 3-3>과 같이 전체 주소지정영역을 먼저 상급부대영역으로 분할하고, 다시 그 부대의 지휘를 받는 하급부대영역으로 분할하여 지정하는 방식이다.

### 3) 각 방식에 대한 특성

#### ▶ 라우팅 측면

지역별 주소지정방식은 주소로 단말장치가 속한 지역을 알 수 있으므로 라우팅에 도움을 줄 수 있으나, 제대별 주소지정방식은 지휘체계에 의거하여 주소를 지정하는 방식이기 때문에 제대별 주소지정방식에 의하여 지정된 주소로는 단말장치가 위치하고 있는 지역을 알 수 없으므로 라우팅에 도움을 줄 수 없다.

#### ▶ 부대이동시 주소변경여부

지역별 주소지정방식에 의하여 설계된 주소는 부대이동으로 부대가 위치하는 지역이 변경되면 새로운 주소로 변경해야 하나, 제대별 주소지정방식에 의하여 설계된 주소는 부대이동으로 부대가 위치하는 지역이 변경된다 하더라도 주소를 변경할 필요가 없다.

#### ▶ 예비속 변경시 주소변경여부

지역별 주소지정방식은 그 부대의 예비속이 바뀌게 되어 지휘체계가 변경되어도 그 부대가 위치하고 있는 지역과 부대명칭이 바뀌지 않으면 주소가 변경되지 않으나, 제대별 주소지정방식은 그 부대의 예비속이 바뀌게 되어 지휘체계가 변경되면 그 부대가 위치하고 있는 지역과 부대명칭이 바뀌지 않는다 하더라도 주소를 변경해야 한다.

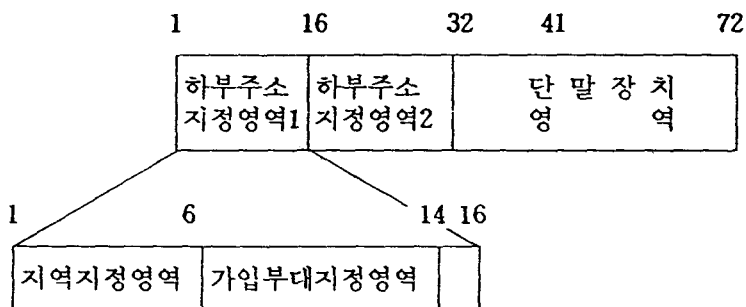
#### ▶ 상대주소탐색시간

상대 단말장치가 위치하고 있는 지역을 이미 알고 있기 때문에 상대주소탐색시간은 그 지역 내에서 부대의 주소를 찾는 데만 걸리지만, 제대별 주소지정방식은 상대 단말장치가 위치하고 있는 지역을 모르기 때문에 지역별 방식에 비해 상대적으로 많이 걸린다.

### 4) 각 방식에 대한 포매팅

#### 가) 지역별 주소지정방식

지역별 주소지정방식에 대한 주소 포맷 할당은 국방전산망의 교환장비가 설치되어 있는 지역을 하부주소지정영역1의 6 비트에 지정하고, 하부주소지정영역1의 8 비트에 그 지역내의 가



입부대에 대한 주소를 지정하며 단말장치영역의 9비트에 그 부대내에 가입되어 있는 단말장치에 대한 주소를 지정한다. 세부적인 주소할당 방법은 같다.

▶ 하부주소지정영역1

- 1-6(6비트) : 교환장비가 설치되어 있는 지역을 구별한다. 6비트로 63개 까지의 지역을 구분하는 것이 가능하다. 따라서 94년까지 10개의 교환장비가 설치될 예정에 있으므로 장차의 확장을 고려하더라도 6 비트로 충분하다.
- 7-14(8비트) : 그 지역내에 있는 가입부대를 구별한다. 가입부대의 주소는 그 지역내에서만 고유하면 된다. 8비트로 256개 부대까지 구분할 수 있기 때문에 장차의 확장을 고려하더라도 8비트로 충분하다.
- 15-16(2비트) : 사용하지 않는다.

▶ 하부주소지정영역2

- 17-32(16비트) : 사용하지 않는다. 하부주소지정영역1로 지정이 가능하기 때문에 사용할 필요가 없다.

▶ 단말장치영역

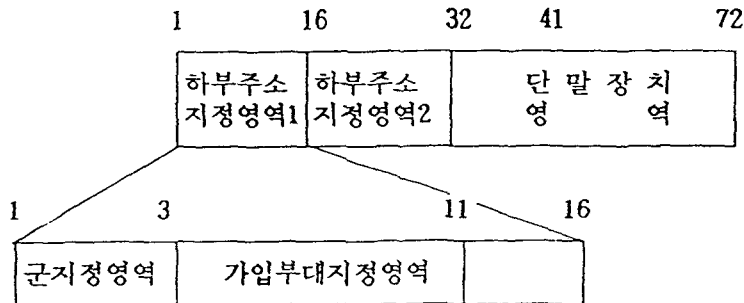
- 33-41(9비트) : 9비트만 사용하여 단말장치를 구분한다. 가장 큰 부대인 본부급 부대의 단말장치가 300대정도이기 때문에, 511개 단말장치까지 지정이 가능한 9비트로 충분하다.
- 42-72(31비트) : 사용하지 않는다.

나) 세대별 주소지정방식

세대별 주소지정방식에 대한 주소 포맷 할당은 하부주소지정영역1의 3 비트에 각 군에 대한 주소를 지정하고 하부주소지정영역1의 8비트에 그 군내의 부대에 대한 주소를 지정하도록 하며 단말장치영역의 9비트에 그 부대내에 가입되어 있는 단말장치에 대한 주소를 지정한다. 세부적인 주소할당방법은 다음과 같다.

▶ 하부주소지정영역1

- 1-3(3비트) : 3 비트를 사용하여 육군, 해군, 공군, 국직 등의 각 군을 구별한다.
- 4-11(8비트) : 그 군내에 있는 가입부대를 구별한다. 가입부대의 주소는 그 군내에서만 고유하면 된다. 8비트로



256개 부대까지 구분하는 것이 가능하기 때문에 장치의 확장을 고려하더라도 8비트로 충분하다.

○ 12-16(5비트) : 사용하지 않는다.

▶ 하부주소지정영역2

○ 17-32(16비트) : 사용하지 않는다. 하부주소지정영역1로 지정이 가능하기 때문에 사용할 필요가 없다.

▶ 단말장치

○ 33-41(9비트) : 9비트만 사용하여 단말장치를 구별한다. 가장 큰 부대인 본부급 부대의 단말장치가 300대정도이기 때문에, 511개 단말장치까지 지정이 가능한 9비트로 충분하다.

○ 42-72(31비트) : 사용하지 않는다.

## 4. 결 론

본 연구에서는 현재 구축되고 있는 국방전산망의 주소지정방식을 설계하였으며, 설계된 주소지정방식의 주요 특징은 다음과 같다.

첫째, 수평적 주소지정방식에 비하여 라우팅 및 주소관리가 용이하다는 장점을 가지고 있는 계층적 주소지정방식을 사용하여 설계하였다.

둘째, 국방전산망에 있어서 현재의 표준 프로토콜은 TCP/IP이나 향후 OSI 표준으로 전환할 계획에 있으므로, 본 연구에서는 현재의 프로토콜인 TCP/IP에 의한 주소지정방식과 OSI로의 전환계획에 대비하여 OSI에 의한 주소지정방식에 대해서 각각 설계하였다.

셋째, 네트워크간 연동이나 라우팅뿐 아니라 주소의 관리 및 유지를 체계적으로 할 수 있도록 설계하였다.

넷째, 주소 포매팅시 장치의 확장을 고려하여 충분한 비트를 할당하였다.

다섯째, 사용자의 편의성을 고려하여 사용자가 쉽게 인식하고 기억할 수 있도록 설계하였다.

향후 추가적으로 연구되어야 할 사항은 이름 및 주소에 대한 등록, 할당, 및 관리 절차 등이 수립되어야 하고 또한 디렉토리 시스템(Directory System)이 구축되어 효과적으로 이름 및 주소관리가 이루어지도록 해야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

- [1] 국방부, 「국방전산망 기본계획」, 국방부, 1991.2.
- [2] 한국전산원, 「정부개방시스템상호접속규약 - 주소체계」, 한국전산원, 1991.12.
- [3] Ahmed, P. and Vincent, R., "Introduction to names, addresses and routes in an OSI environment," *Computer Communications*, Vol. 13, No. 1, 1990.1.
- [4] Comer, D.E., *Internetworking with TCP/IP*, Prentice Hall, 1991.
- [5] Perlman, R., *Interconnections : Bridges and Routers*, Addison-Wesley, 1992.
- [6] Poo, G.S. and Ang, W., "OSI addressing strategies for interconnected LANs," *Computer Communications*, Vol. 13, No. 5, 1990.6.
- [7] Rikkert, O., Schepters, H., Havermans, G. and Hammer, D., "Naming, addressing, routing and relaying in the OSI environment," *Computer Networks and ISDN Systems* 23, 1992.
- [8] Santifaller, M., *TCP/IP NFS Internetworking in a UNIX Environment*, Riverside Printing CO, 1991.
- [9] Stallings, W., *Data and Computer Communications*, Macmillan Publishing Company, 1989.