



지상전술 C4I체계(ATCIS)의 주/예비 시스템 전환속도 개선 연구

이학훈*, 고대식**

A Study on Improvement of Transition Speed between Main/Standby System for Ground Tactical C4I System(ATCIS)

Hak-Hun Lee*, Dae-Sik Ko**

요 약

ATCIS의 중단사태 발생 시 신속한 대응 및 복구는 조직의 생존능력을 강화한다. 복구를 위한 우선적인 작업은 장애 또는 피해가 발생하지 않은 예비 시스템을 주 시스템으로 전환하는 것이다. ATCIS는 주/예비 시스템 전환 시 자료일치 작업으로 많은 시간이 소요되고 있다. 신속한 주/예비 시스템 전환을 위한 개선방안으로 네트워크 구성 변경을 통하여 주/예비 시스템 간 데이터 전송속도를 개선하였다. 네트워크 구성변경 후 데이터 전송 소요시간은 기존 방식보다 약 5.9배의 전송 소요시간을 감소할 수 있다는 것을 확인하였다. 또한 지상전술 C4I체계(ATCIS)의 특성을 고려하여 일정한 시간이 경과하여 정보의 가치가 없어진 자료를 대상으로 "DB 경량화"를 실시하여 전송할 자료의 양을 감소시킴으로써 자료전송시간을 단축하여 주/예비 시스템 전환 속도를 개선할 수 있음을 확인하였다.

Abstract

In case of interruption in ATCIS, rapid response and recovery enhance viability of organization. The primary task for recovery is to convert the standby system that has not been disrupted or damaged to a main system. ATCIS takes a lot of time to match data when converting main / standby systems. We have improved the data transfer rate between the main and standby systems through network configuration changes as an improvement method for the rapid conversion of the standby system to the main system. After changing the network configuration, we confirmed that the time required for data transmission can be reduced by about 5.9 times the transmission time compared to the previous method. Also, considering the characteristics of ATCIS, we confirmed that it is possible to improve the transition speed of main / standby system by executing "DB reduction work" on data that has lost the value of information after a certain period of time.

Keywords

C4I system, ATCIS, business continuity, system transition

* 목원대학교 IT공학과 박사과정
- ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3317-7892>
** 목원대학교 전자공학과 교수(교신저자)
- ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6232-476X>

• Received: Jun. 02, 2019, Revised: Sep. 11, 2019, Accepted: Sep. 14, 2019
• Corresponding Author: Dae-Sik Ko
Dept. of Electronic Engineering, Mokwon University, 88 Doanbuk-ro,
Seo-gu, Daejeon, Korea.
Tel.: +82-42-829-7652, Email: kdsmok@gmail.com

1. 서 론

오늘날 대부분 조직의 업무가 정보화 되어있어 수많은 정보시스템이 민간 기업 뿐 만아니라 군에도 도입되어 운용되고 있다. 각 조직들은 이러한 정보시스템을 이용하여 해당 업무를 효율적으로 처리하고 있다. 그리고 지속 확장되고 있는 정보시스템으로 인하여 각 조직들의 정보시스템 의존도는 날로 높아지고 있는 실정이다. 정보시스템 의존도 심화는 정보시스템이 중단될 경우, 업무의 마비는 물론 막대한 금전적 손실을 초래할 수 있으며 조직의 존폐에도 그 영향을 미칠 수 있다. 지금 이 시간에도 세계 곳곳에서는 정보시스템 운영에 지장을 초래하는 각종 재해 및 재난이 발생하고 있으며 이로 인해 크고 작은 피해를 입고 있다[1].

육군에서도 자원관리체계 분야 및 전장관리체계 분야에서 많은 정보체계를 운용하고 있다. 특히 전장관리체계 분야의 핵심 정보체계인 지상전술 C4I 체계(Command, Control, Communication, Computer and Intelligence system)의 마비나 업무중단은 전시에 치명적인 결과를 초래 할 수 있다. C4I체계란 지휘관이 부여된 임무달성을 위하여 가용한 자원을 최적의 시간과 장소에 배열하여 전투력의 상승효과를 발휘하도록 하는 시스템이며, 지휘, 통제, 통신, 컴퓨터, 정보의 각 요소를 유기적으로 통합하고 연결하여 실시간에 자료를 분석하고 의사결정과 그 결과의 전파를 가능하게 하는 시스템이다[2]. 따라서 C4I체계 중단사태 발생 시 체계적인 대응 및 복구는 조직의 생존능력을 강화하고 더 나아가 전쟁의 승패를 좌우하는 핵심 요인이 될 수 있다.

육군의 지상전술 C4I체계 중 ATCIS(Army Tactical Command Information System)는 지휘·통제·통신·정보·컴퓨터를 유기적으로 통합하여 군단에서 대대까지 전투수행에 따른 전장정보를 실시간으로 지휘관 및 참모에게 제공하는 체계이다. 이러한 ATCIS는 전장정보를 실시간으로 각 부대의 지휘관 및 참모에게 제공해야 한다[3]. 이를 위해 차량에 탑재되어 전장상황에 따라 수시로 이동하는 지휘소와 같이 이동하면서 시스템을 운영하고 필요한 전장정보를 지휘관 및 참모에게 제공한다. 이러한 전장정보를

이용하여 지휘관은 작전 템포를 유지하여 전장주도권을 장악하기 위해 적시적인 판단과 결심을 하게 된다[4]. 이를 위해서는 ATCIS는 지휘소 이동에 따라 신속하게 지정된 장소에 전개하여 업무연속성을 확보하는 것은 매우 중요한 과제이다.

업무연속성이란 업무가 중단될 수 있는 사고가 발생하더라도 미리 정의된 최소 수준의 제품 또는 서비스 공급을 지속할 수 있는 조직의 능력을 말한다. 이러한 목표를 일회성이 아니라 지속적으로 달성하기 위해서는 이를 관리하는 체계가 수립되어야 한다. 업무의 연속성을 제공하기 위한 이러한 체계를 수립하고 운영, 관리하기 위한 일련의 프로세스와 여러 활동들을 업무연속성관리(Business continuity management)라고 한다[5].

본 논문에서는 업무연속성관리 관점에서 수시로 이동하면서 운용하는 ATCIS의 주/예비 시스템 전환속도 개선을 고찰해보고자 한다.

II. ATCIS 주/예비 시스템 전환속도 개선방안

2.1 ATCIS 운용 현황

고정시설에 설치되어 있는 일반적인 정보체계와 달리 지상전술 C4I체계 업무 특성상 ATCIS는 차량에 서버를 비롯한 네트워크장비, 무정전 전원공급장비(UPS) 등 체계운용에 필요한 장비를 탑재하여 운용하고 있으며 또한 장애 및 업무 중단 사태 발생을 대비하여 주/예비 시스템으로 이중화하여 2대의 차량으로 시스템을 운용하고 있다. 평시 사용자는 주 시스템에 LAN으로 접속하여 업무를 처리하고 있다.

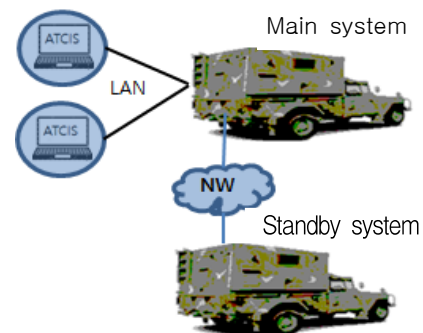


그림 1. ATCIS 운용 방식
Fig. 1. Method of ATCIS operation

ATCIS는 다양한 위협으로부터 주/예비 시스템의 동시 피해를 예방하기 위해 항시 이격하여 운용하고 있다. 운용 중인 주 시스템의 장애 또는 피해 발생 시, 복구를 위한 우선적인 작업은 장애 또는 피해가 발생하지 않은 예비 시스템을 주 시스템으로 전환하는 것이다.

시스템의 임무를 전환하는데 있어서 중요한 사항은 전환 후 주/예비 시스템에 동일한 데이터를 유지하도록 하는 것이며, 전환 후 사용자는 동일한 정보를 제공받을 수 있어야 하고 전환된 시스템을 이용하여 업무를 연속적으로 처리할 수 있도록 보장되어야 한다[6].

따라서 주/예비 시스템의 동일한 데이터 유지를 위해서 각종 탐지 장비 및 타 체계로부터 유입되는 자료와 사용자가 업무 수행 간 생성하는 기능별(정보, 작전, 화력 분야 등) 자료(지도 이미지, 텍스트 파일 등)가 일치되도록 관리되고 있다. 그러나 모든 변동 자료를 실시간으로 주/예비 시스템 간 자료를 일치시키기에는 서버에 미치는 부하가 과도하여 업무기능별 자료는 일정시간 주기로 자료를 일치시키고 있다.

ATCIS 특성상 작전 상황에 따라 수시로 이동하면서 업무를 지원해야 하고, 이동 간에는 전원 및 네트워크 공급이 제한된다. 그리고 24시간 무 중단으로 운용을 해야 하기 때문에 ATCIS체계를 이동해야 할 상황에서도 주 시스템은 서비스를 계속하고, 예비 시스템은 이동 한 후 주/예비 임무를 전환하는 방식으로 운용하고 있다.

이렇게 주/예비 시스템의 임무를 전환하더라도 전환 후 주/예비 시스템이 동일한 데이터를 유지하도록 해야 한다. 시스템 전환 시, 주/예비 시스템이 동일한 데이터를 유지하기 위해서는 세 번의 자료 일치 작업을 수행해야 한다. 자료일치 작업 시기는 예비시스템 이동 전, 예비시스템 이동 후 새로운 주 시스템으로 임무 전환 직전, 기존의 주 시스템이 이동하여 예비시스템으로 전환 직후이다. 그러나 자료 일치 작업을 위한 야전 전술 환경에서 네트워크 환경은 고속의 전송속도를 제공받기가 제한된다[7]. 자료 일치 작업으로 인한 많은 시간이 소요됨에 따라 신속한 주/예비 시스템 전환을 위해서는 주어진

기반환경 내에서 자료 일치시간을 단축시키는 방안이 필요하다.

2.2 네트워크 구성변경을 통한 주/예비 시스템 전환속도 개선 방안

ATCIS의 주/예비 시스템 전환 시 자료일치 작업으로 많은 시간이 소요되고 있다. 주/예비 시스템 전환을 위해 소요되는 시간은 다음과 같은 식으로 표현 할 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{시스템 전환 소요시간}(T) = & \quad (1) \\ & \Sigma(\text{자료일치 소요시간} + \text{장비 ON/OFF 소요시간} \\ & + \text{차량 이동 소요시간} + \text{네트워크 연결소요 시간} \\ & + \text{기타 소요시간}) \end{aligned}$$

시스템 전환 소요시간 중 자료일치 소요시간은 시스템 전환 시 세 번 실행하게 되고, 장비 ON/OFF 소요시간과 차량 이동 소요시간은 주/예비 시스템 각 한 번씩 실행되며 소요시간을 단축시키기에는 제한이 많은 항목이다. 네트워크 연결소요 시간과 기타 소요시간은 체계관리자의 운용능력에 따른 소요시간이 달라지는 항목이다. 따라서 주/예비 시스템 전환 속도를 개선하기 위해서는 데이터 전송속도를 개선하여 자료일치 소요시간을 줄이는 것이 가장 용이하다. 기존 주/예비 시스템의 네트워크 구성은 그림 2와 같다.

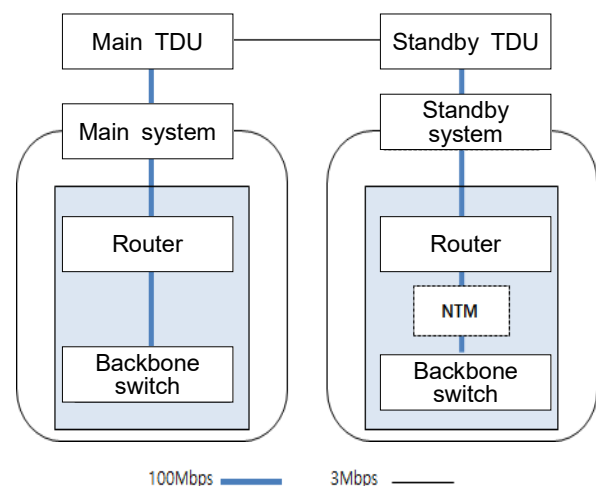


그림 2. 주/예비 시스템 네트워크 장비의 구성
Fig. 2. Network equipment configuration for main/standby system

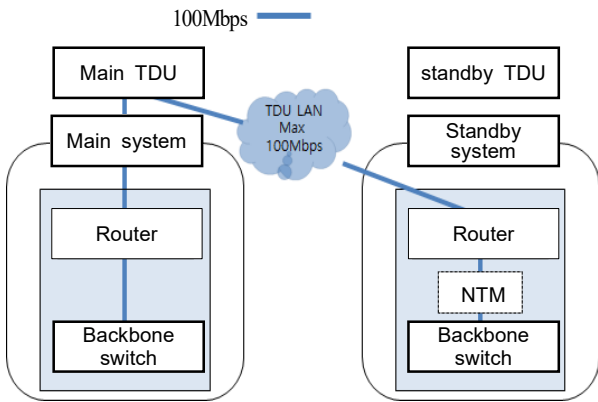


그림 3. 변경된 네트워크 구성
Fig. 3. Configuration of changed networks

3Mbps의 대역폭을 가지고 있는 전술통신장비 TDU(Trunk Distribution Unit)는 음성신호와 데이터 신호를 같이 유통시키는 장비로 통상 음성신호 유통에 1Mbps, 데이터 유통에 2Mbps의 대역폭을 할당하여 운용하고 있다.

기존 ATCIS의 네트워크 구성은 TDU를 경유하여 주/예비 시스템 간 데이터를 전송하고 있으며 데이터 유통을 위한 2Mbps의 대역폭을 확보하여 운용하고 있다. 따라서 2Mbps의 대역폭으로 주/예비 시스템 전환을 위한 대량의 데이터 유통에 많은 시간이 소요되고 있다. 그러므로 네트워크 속도 개선을 위해서 저속의 전술통신장비인 TDU를 경유하지 않는 방식으로 네트워크 구성을 변경하였다.

변경된 네트워크 구성은 TDU를 경유하지 않고 TDU 인입단의 이더넷 포트에서 상대측 라우터로 데이터가 유통되도록 구성하였으며, 구성도상의 NTM(Network Time Machine) 장비는 변경된 네트워크 구성의 데이터 전송속도 개선 여부를 검증하기 위하여 설치한 네트워크 트래픽 측정 장비이다.

2.3 DB경량화를 통한 주/예비 시스템 전환속도 개선 방안

ATCIS는 각종 감시 장비(센서)로부터 실시간으로 다양한 정보가 유입되고 있다. 이러한 정보는 각 기능별 DB 테이블에 저장되어 실제 운용 DB(자료)로 활용되고 있다. 그러나 이러한 감시 장비로부터 유입된 정보 중 일부는 일정시간이 경과하면 정보로서의 가치를 상실하게 된다. 실제 운용 DB 자료중 하나의 예를 들면 각 부대의 위치 정보는 부대가 이동한 후 새로운 정보가 유입되면 정보의 가치가 떨어지며 일정기간이 더 지나게 되면 부대의 이동 경로를 식별하는 용도 외에는 정보의 가치가 없게 된다. 따라서 수개월이 지난 자료는 정보로서의 가치가 없어지게 되므로 불필요한 자료를 삭제하거나 별도의 백업 DB로 옮겨 놓음으로써 주/예비 시스템 전환 시 자료 일치 대상에서 제외 할 수 있게 된다. 이렇게 함으로써 주/예비 시스템 전환을 더욱 빠르게 진행 할 수 있게 된다.

DB경량화는 자료의 가치가 떨어진 운용 DB의 데이터양을 줄이는 작업이다. DB경량화 절차를 그림으로 나타내면 그림 4와 같다.

- ① 운용 DB 자료 전부를 백업 DB로 복사 한다
- ② 운용 DB 테이블의 자료를 모두 삭제한다.
- ③ 각 DB 테이블의 일정기간 이내 필요 자료만 백업 DB에서 운용 DB로 다시 복사한다.
- ④ 운용 DB를 실제 사용하는 최근 자료로 DB 테이블로 재구성(index 재생성)하여 경량화 한다.
- ⑤ 백업 DB에서 운용 DB로 복사된 자료는 백업 DB에서 삭제한다.

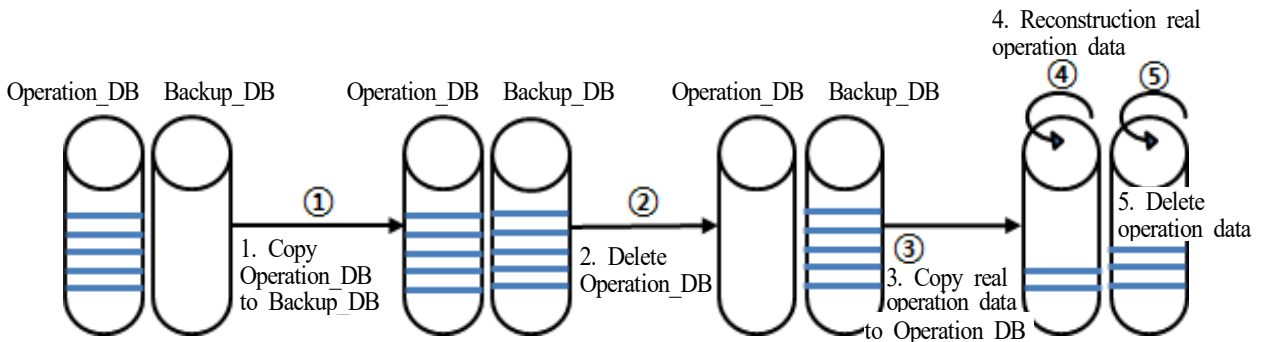


그림 4. 운용 DB 분할 절차
Fig. 4. Split procedure of operational DB

DB 경량화는 예비 시스템에서 시행하여야 한다. 각 기능별 운용 DB는 주 시스템과 예비시스템에 각각 동일한 정보를 가지고 있다. 예비 시스템에서 DB 경량화 실행 후, 주 시스템의 DB를 경량화하기 위해서는 주 시스템을 예비 시스템으로 전환한 후 예비 시스템에서 실행해야 한다.

이러한 DB 테이블의 경량화는 시간이 경과된 자료의 가치 및 필요성을 고려하여 실시하여야 한다. 주/예비시스템의 DB경량화 후에는 최신 자료를 보유한 시스템을 기준으로 자료일치 작업을 시행하여야 한다.

DB 경량화의 또 다른 부수효과는 운용 DB의 용량 감소로 기능별 업무처리 시 처리속도가 빨라지는 효과도 기대 할 수 있다.

III. 구현 및 성능 실험

3.1 네트워크 구성변경을 통한 시스템 전환속도 실험

주/예비 시스템 간 데이터 전송 소요시간을 측정하기 위해 라우터와 백본 스위치 사이에 설치된 트래픽 분석 장비(NTM)를 활용하여 소요시간을 측정하였다. 네트워크 구성변경에 따른 개선 결과를 비교하기 위해 그림 2에서와 같이 저속의 전송통신장비인 TDU를 경유하는 기존의 네트워크 구성환경의 전송 속도를 먼저 측정하였다.

주/예비 시스템 이격거리는 1.5Km이며 네트워크는 광케이블, 광 컨버터, UTP케이블을 활용하여 구성하였다. 그림 5와 같이 50Mbyte 데이터 전송 시 472초의 시간이 소요되었다.

또한 그림 6과 같이 100Mbyte 데이터 전송에 940초의 시간이 소요되었으며 전송용량 증가에 따라 일정한 소요시간의 증가가 나타났다.

TDU의 최대 대역폭인 3Mbps 전부를 데이터 유통에 할당한 후, 용량별로 전송속도를 측정하였으며 결과는 표 1에 제시하였다.

변경된 네트워크 구성의 성능을 평가하기 위하여 그림 3과 같은 네트워크 구성환경에서 데이터 전송 속도를 측정하였다. 주/예비 시스템 이격 거리와 케

이블은 변경전과 동일하게 구성하였다. 전송환경을 고려하여 확보 가능한 네트워크 대역폭 100Mbps중 최소한의 네트워크 대역폭 7Mbps를 설정한 상태에서 실험을 실시하였다.

그림 7과 같이 네트워크 구성 변경 후 50Mbyte 데이터 전송 시 75초의 시간이 소요되었다. 네트워크 구성 변경 전 472초와 비교 시 소요시간이 약 6.5배 단축된 것을 알 수 있다.

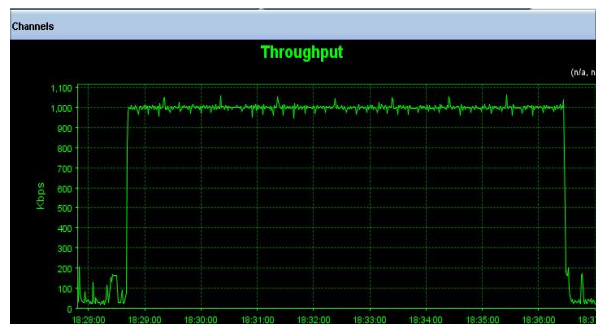


그림 5. 50Mbyte 전송 시간 측정(네트워크 변경 전)
Fig. 5. Measurement of 50Mbyte transmission time (Before changing the network)

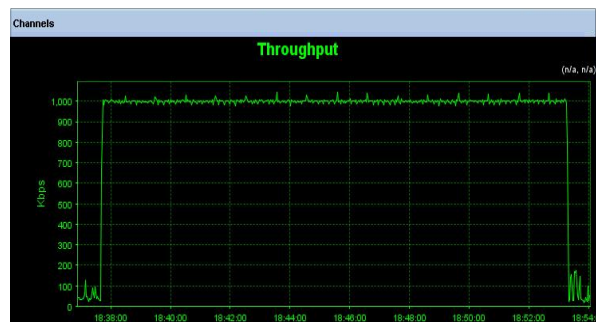


그림 6. 100Mbyte 전송 시간 측정(네트워크 변경 전)
Fig. 6. Measurement of 100Mbyte transmission time (Before changing the network)



그림 7. 50Mbyte 전송 시간 측정(네트워크 변경 후)
Fig. 7. Measurement of 50Mbyte transmission time (After changing the network)

그림 8과 같이 동일한 네트워크 상태에서 100Mbyte 데이터 전송 시 150초의 시간이 소요되었다. 따라서 주/예비 시스템간의 네트워크 구성 변경을 통하여 네트워크 대역폭을 확장하면 주/예비 시스템 전환을 위한 자료 일치 시간이 대폭 줄어들 수 있음을 알 수 있다. 네트워크 구성 개선 전·후 데이터 전송 소요시간 측정 결과를 정리하면 표 1과 같다.

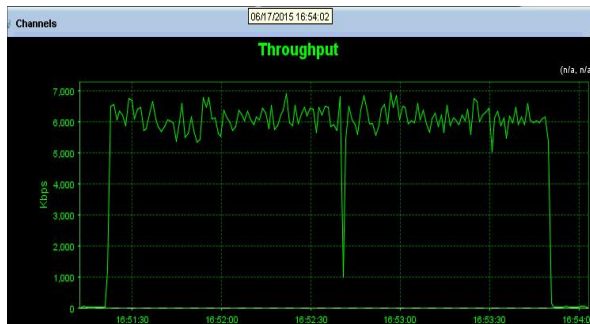


그림 8. 100Mbyte 전송 시간 측정(네트워크 변경 후)
Fig. 8. Measurement of 100Mbyte transmission time (After changing the network)

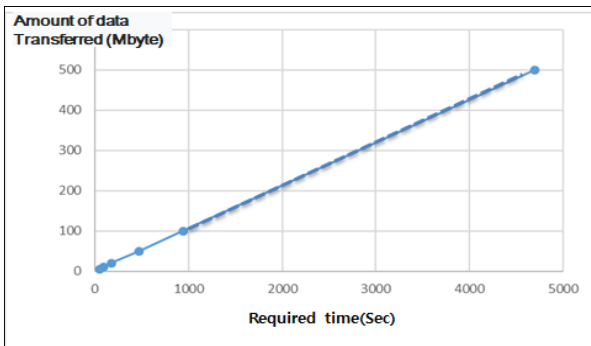


그림 9. 전송 용량 증가에 따른 소요시간(속도 2Mbps)
Fig. 9. Transmission time due to capacity increase (speed 2Mbps)

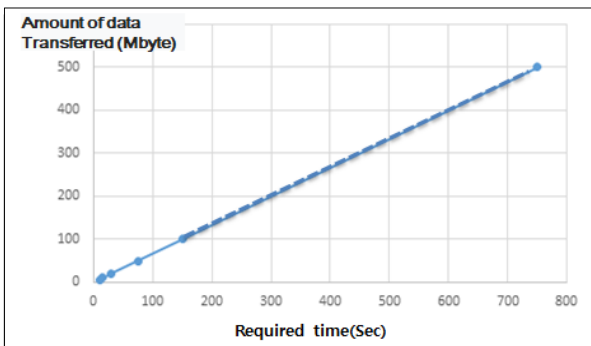


그림 10. 전송 용량 증가에 따른 소요시간(속도 7Mbps)
Fig. 10. Transmission time due to capacity increase (speed 7Mbps)

표 1. 전송 속도별 자료전송 시간 (2Mbps 대비)
Table 1. Time of data transfer by transfer speed (Compared 2Mbps)

Amount of data	Before improvement		After improvement	Improvement rate(%)
	2Mbps	3Mbps	7Mbps	
5Mbyte	50Sec	18Sec	10Sec	500
10Mbyte	95Sec	34Sec	15Sec	633
20Mbyte	175Sec	63Sec	30Sec	583
50Mbyte	472Sec	155Sec	75Sec	629
100Mbyte	940Sec	310Sec	150Sec	626

대역폭을 2Mbps에서 7Mbps로 3.5배 확장 할 경우에 평균 5.9배의 전송속도 개선 효과가 있었다. 따라서 식 (1)을 적용하면 자료일치 시간이 단축됨으로써 시스템전환 시간을 단축 할 수 있다.

3.2 DB 경량화를 통한 시스템 전환속도 평가

DB 경량화를 통한 시스템 전환속도 평가는 표 1을 근거로 전송 용량에 따른 전송 소요시간을 평가할 수 있다. 전송용량이 증가하면 전송소요시간도 선형적으로 증가함을 알 수 있다. 따라서 전송해야 할 자료량을 감소시키면 전송 소요시간 또한 감소됨을 알 수 있다. 전송속도가 2Mbps일 경우 500Mbyte의 자료를 전송하려면 약 78분(4,700초)이 소요되지만 전송 용량을 100Mbyte로 경량화 한다면 약 15분(940초)이 소요되어 5배의 자료전송시간 단축을 기대 할 수 있다.

전송속도가 2Mbps일 경우 전송 용량 증가에 따른 소요시간을 그래프로 나타내면 그림 9와 같으며 전송속도가 7Mbps일 경우 전송 용량 증가에 따른 소요시간을 그래프로 나타내면 그림 10과 같다.

그림 9, 10의 그래프를 기반으로 전송할 자료의 양이 감소할수록 자료일치 작업을 위한 데이터 전송 소요시간은 줄어든다는 것을 알 수 있다.

예를 들어 10년간 누적된 운용 DB자료를 최근 2년간 자료만 운용 DB로 경량화하면 데이터양이 대략 1/5로 줄어들 수 있다. 따라서 식 (1)에 의거 데이터 전송소요시간의 단축은 시스템 전환소요시간을 단축시킨다.

IV. 결 론

차량에 탑재되어 전장상황에 따라 수시로 이동하는 지휘소와 같이 이동하면서 시스템을 운영하는 ATCIS의 특성을 고려하여 장애 발생 및 지휘소 이동시 업무 연속성을 유지하기 위한 우선적인 방법으로는 주/예비 시스템을 전환하는 것이다.

본 논문에서는 신속한 주/예비 시스템 전환을 위한 개선방안으로 네트워크 구성 변경을 통하여 주/예비 시스템 간 데이터 전송속도를 개선하여 주/예비 시스템 전환 시간을 단축할 수 있음을 제시하였다. 네트워크 구성변경 후 데이터 전송 소요시간 측정한 결과 기존 방식보다 약 5배의 전송 소요시간을 감소할 수 있다는 것을 확인하였다.

또한 DB경량화를 통하여 부대별 특성에 따라 주/예비 시스템 간 자료일치를 위해 전송할 자료의 양을 1/2 ~ 1/5로 감소시킴으로써 자료전송시간을 단축하여 주/예비 시스템 전환 속도를 개선할 수 있음을 확인하였다.

시스템 전환 소요시간(T)을 산출하는 식 (1)에서 제시한바와 같이 ATCIS를 운용하는 시스템관리자의 능력도 중요한 변수가 되고 있다. 아무리 좋은 시스템과 절차를 구비해도 시스템관리자의 능력이 부족할 경우에는 시너지 효과를 기대할 수가 없다. 업무 연속성 능력(Capability) 제고 방안으로 다수의 연구 자료에서도 교육 훈련 프로그램 운용을 강조하고 있다[8]. 따라서 주기적인 교육과 주/예비 시스템 전환 훈련을 통하여 체계관리자의 능력을 향상시키는 것도 주/예비 시스템 전환 속도를 개선시키는 중요한 요인이다. 시스템관리자의 능력향상을 위한 교육훈련 프로그램을 개선하는 방안도 향후 연구가 필요한 분야이다.

ATCIS의 장애 또는 피해 발생 시 제시된 개선방안을 적용하면 신속히 주/예비 시스템 임무전환을 실시하여 업무연속성을 확보할 수 있으며 작전상황에 따라 ATCIS의 이동과 전개를 유연하게 할 수 있게 될 것이다.

References

[1] Dong-gu Yang, "Decision Making for Disaster

Recovery Priority of Business Information System Using the Extended Fuzzy TOPSIS Method" Kwangwoon University, pp. 1-2, Jun. 2017.

- [2] Chong-Man Kim and Injai Kim, "A Study of Influencing Factors Upon Using C4I Systems : The Perspective of Mediating Variables in a Structured Model", Asia Pacific Journal of Information Systems Vol. 19. No. 2, pp. 73-94, Jun. 2009.
- [3] Field Manual Reference-1-3, "Army Tactical Command Information System Operation", Headquarters, Republic of Korea Army, pp. 3-8, Aug. 2009.
- [4] Hak-hun lee and Min-hwan Kim, "Applying Data Mining to ATCIS for Supporting Rapid Decision Making", Journal of the Korea Institute of Military Science and Science and Technology, Vol. 20, No 4, pp. 551-552, Jul. 2017.
- [5] Korean Standards Association, "KS A ISO 22301:2013 Social Security - Business continuity Management System - Requirements", Korean Standards Association, pp. 9-18, Feb. 2013.
- [6] Manual Reference-212, "Army Tactical Command Information System", Signal school, Republic of Korea Army, pp. 329-332, Dec. 2017.
- [7] Field Manual Reference-1-3, "Tactical Network Operation", Headquarters, Republic of Korea Army, pp. 40-45, Dec. 2012.
- [8] Virginia Cerullo and Michael J. Cerullo, "Business continuity planning: a comprehensive approach", Information Systems Management, Vol. 21, No. 3, pp. 70-78, Jun. 2004.

저자소개

이 학 훈 (Hak-Hun Lee)



1988년 2월 : 금오공대
컴퓨터공학과(학사)
2001년 2월 : 국방대학교
전산정보학과(석사)
2016년 3월 ~ 현재 : 목원대
IT공학과 박사과정
관심분야 : C4I체계, 정보보호,

IT정책, Big Data

고 대 식 (Dae-Sik Ko)



1982년 2월 : 경희대학교
전자공학과(공학사)
1991년 2월 : 경희대학교
전자공학과(공학박사)
1994년 ~ 1995년 : UCSB Post-Doc
2011년 1월 ~ 2012년 12월 :
한국정보기술학회 회장

1989년 ~ 현재 : 목원대학교 전자공학과 교수

2019년 ~ 현재 : 과학기술자문위원회 ICT 융합분과
전문위원

관심분야 : ICT융합, 사물인터넷, 신호처리