



Improvement of Selection Procedure for Network Separation Method by Using AHP

Jae-Ho Lee¹, Sang-Joon Lee²

¹*Department of Interdisciplinary Program of Information Security, Graduate School Chonnam National University*

²*School of Business Administration, Chonnam National University*

ABSTRACT

As a result of the amendment of the relevant laws, the network separation has become legally mandatory. Many public institutions, financial institutions and private companies have adopted or are actively considering the network separation. Various studies have been carried out on network separation, but most studies are limited to individual network separation technology itself. Since there are no specific standards or procedures related to the selection and introduction of network separation methods, many organizations are having difficulty in network separating. In this paper, the factors to be considered in selecting the network separation method are derived by analyzing the characteristics of each network separation method, analyzing the characteristics of domestic and foreign products related to network separation, and analyzing the research results of related experts. In addition, AHP method was used to estimate the importance of these factors and to determine the priorities. The proposed method is applied to the organizations preparing to introduce the actual network separation, and it is verified that this method can be used to select the most suitable network separation method for the relevant organizations. In addition to selecting the network separation method, the proposed method can also be applied to general security product selection.

© 2017 KKITS All rights reserved

KEYWORDS : Network Partition, PNP(Physical Network Partition), LNP(Logical Network Partition), CBC(Clinet Base Computing), SBC(Server Base Computing), AHP(Analytic Hierarchy Process)

ARTICLE INFO: Received 23 July 2017, Revised 10 August 2017, Accepted 11 August 2017.

*Corresponding author is with school of business administration, Chonnam National University, 77,

Yongbong-ro, Buk-gu, Gwangju, 61186, KOREA
E-mail address: s-lee@chonnam.ac.kr

1. 서론

망 분리는 외부 인터넷 망을 통한 불법적인 접근과 내부정보 유출을 차단하기 위해 업무 망과 외부 인터넷 망을 분리하는 망 차단조치를 말한다[1]. 국내 망 분리는 2006년 해외 발 국가 기관 해킹 실태 및 대처 방안의 일환으로 국가기관 업무 전산망과 인터넷 분리 방침을 대통령에게 보고한 것을 시작으로 국가정보원과 행정자치부, 한국정보화진흥원(NIA)에서 각각 역할을 분담해 「국가기관 망 분리 구축 가이드」를 배포하면서 본격화 되었다[2].

2007년에는 방송통신위원회, 국토해양부, 지식경제부 등 일부 국가기관에 망 분리 시범사업을 추진하였고, 이후 2008년 18개 기관, 2009년 3개 기관, 2010년에는 27개 국가기관의 물리적 망 분리가 진행되었다[3-5]. 2011년 논리적 망 분리를 본격적으로 허용했으며, 2012년 8월 정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법률(이하 정보통신망법)을 개정하면서 1,000만 명 이상의 개인정보를 보유하거나 정보통신 매출이 100억원이상인 사업자와 기업의 경우 망 분리를 의무화하였다[3-5]. 2013년 금융전산 보안강화 종합대책의 일환으로 전산센터에 대해서는 2014년 말까지 내부 업무 망과 외부 인터넷 망을 원천적으로 차단하는 물리적 망 분리를 의무화했고, 본점과 영업점의 경우 단계적·선택적으로 추진키로 하며 은행권은 2015년 말까지, 2급 은행권은 2016년 말까지 망 분리를 완료하기로 하였다[3-5].

<그림 1>에서 보는 바와 같이 망 분리가 법적 의무화 및 확대됨에 따라 지방자치단체들도 망 분리를 도입해야한다는 목소리가 점점 커지고 있다[6]. 이런 상황에서 관련 전문가들은 망 분리가 지금까지 사용 중이던 업무 환경을 크게 변경시키는 것은 물론 상당한 비용이 발생하는 사업으로 도입

시 보안성, 경제성, 가용성 등 여러 가지 요소를 고려함은 물론 도입의 목적이나 도입 후 관리 방안 등 다각도로 고민하는 등의 과정이 필요하다고 말하고 있다[4][7][8].

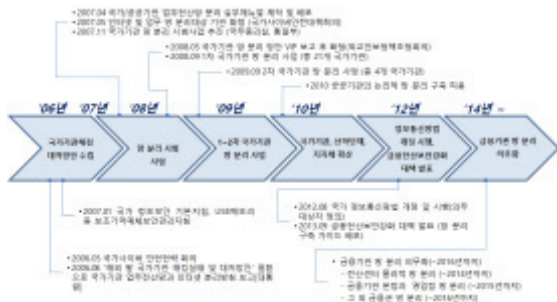


그림 1. 망분리 정책 동향
Figure 1. Network Partition Policy Trend

이와 같이 망 분리 도입을 위해서 여러 가지 요소를 고려하고 다각도로 고민을 해야 한다고 지적은 하고 있으나 관련된 연구[9][10][11]는 해당 요구를 다 반영하지 못하고 있어, 기관 및 기업들이 망 분리 방식 선정을 위한 작업에 착수했을 때 마땅히 활용할 만한 구체적인 고려항목 및 방식 선정 절차를 찾기 어려운 것이 현실이다. 그래서 다수의 기관 및 기업들이 보안담당자 또는 별도 TFT(Task Force Team)를 만들어 망 분리 방식을 선정하고 있으나, 이 경우에도 방식 선정을 위한 구체적인 기준 항목이 없다보니 그때그때 상황에 따라 고려항목을 도출하고, 고려항목에 대한 망 분리 방식별 비교를 하여 결과 값을 도출하고 있다. 이 과정에서 도출된 항목의 근거나 방식 별 비교 결과 값 산정에 대한 기준도 명확하지 않아 이해관계 부서 및 전사적 합의를 이끌어 내기도 어려운 것이 현실이다.

이에 본 논문에서는 여러 전문가 의견이나 자료를 통해서 망 분리 방식 선정 시 고려해야할 항목을 도출하고, 해당 항목들에 대해서 망 분리 방식

별 비교 값 산정 시 AHP기법[12][13]을 이용한 우선순위(가중치)를 적용함으로써 비교 결과 값의 신뢰성을 확보할 수 있게 하는 새로운 망 분리 방식 선정 절차를 제시하고자 한다.

본 논문은 2장에서 망 분리에 대한 개념, 망 분리 방식 설명 및 비교 등 망 분리 전반에 대한 개념을 다루었고, 3장에서 망 분리 방식 선정 시 고려항목 및 적용 절차를 설명하였다. 4장에서는 3장에서 제시한 방식으로 실제 적용한 사례를 통해 본 논문에서 제시한 방법이 유용함을 증명하였다. 마지막으로 5장에서는 결론으로 향후 추가적인 연구 방향 등에 대해서 다루었다.

2. 망 분리

2.1 망 분리 개념

망 분리는 조직의 구성원이 사용하는 업무 망과 외부 인터넷 망 자체를 2중으로 분리 운용하는 것으로, 공격자가 인터넷을 통해 구성원의 PC에 침입하더라도 내부 업무 망에는 침입하지 못하도록 하고 내부 업무 망에 있는 중요 정보를 외부 인터넷 망을 통하여 불법적으로 유출하지 못하도록 하는 것이 그 목적이라 할 수 있다[4].

망 분리 크게 물리적 망 분리와 논리적 망 분리로 구분할 수 있다. 물리적 망 분리는 물리적으로 별도의 네트워크 회선 및 PC 등을 사용하여 업무 망과 외부 인터넷 망을 분리하는 방식이고, 논리적 망 분리는 별도의 네트워크 회선이나 PC 등을 사용하지 않고 가상화기술 등을 이용하여 업무 망과 외부 인터넷 망을 분리하는 방식이다[2][4][14].

2.2 물리적 망 분리

물리적 망 분리(Physical Network Partition, 이하

PNP)는 네트워크 장비, 보안 장비를 분리하여 업무 망과 인터넷 망을 분리하는 방식으로 사용자의 PC 사용방식에 따라 2대의 PC를 이용한 망 분리, 망 분리 전환 장치를 이용한 망 분리(망 전환 방식), 멀티 PC를 이용한 망 분리로 구분할 수 있다 [2][15]. 기본적으로 물리적으로 별도 분리된 네트워크에서 사용자가 업무 망용 PC와 인터넷 망용 PC를 어떻게 구성해서 사용하느냐의 차이가 있을 뿐 3가지 방식은 별 차이가 없다. PNP는 물리적으로 업무 망과 인터넷 망이 분리되어있기 때문에 사이버테러에 대한 위협을 원천 차단한다는 측면에서 높은 보안성을 갖고 있으나, 별도의 네트워크를 구축, PC 구입, 추가 전용선 구축 등에 많은 비용이 발생하여 비용적인 부담이 크며, 사용자 입장에서 2대의 PC를 사용함에 따른 불편 및 업무 효율성이 저하되는 단점을 갖고 있다[2][4][14][15].

2.3 논리적 망 분리

논리적 망 분리(Logical Network Partition, 이하 LNP)는 하나의 PC에서 가상화 기술을 이용하여 업무 망과 인터넷 망을 분리하는 방식이다. 논리적 망 분리는 가상화 기술을 적용한 위치에 따라 다시 크게 클라이언트 기반의 망 분리(Clinet Base Computing, 이하 CBC)와 서버 기반의 망 분리(Server Base Computing, 이하 SBC)로 구분할 수 있다[2][4][14][15].

CBC는 애플리케이션 가상화 방식과 OS 가상화 방식으로 다시 구분할 수 있는데 이것은 가상화 수준의 범위에 따라 구분하며 메모리나 디스크를 공유하는 애플리케이션 가상화보다는 OS 가상화가 보안성 및 호환성 높다[2]. 두 방식은 망 분리 제품이 만들어진 방식의 차이이므로 특별히 구분하지 않는다.

SBC는 모든 애플리케이션 및 정보를 서버에 두

고 100%서버에서 실행되도록 하며 클라이언트는 단지 서버의 실행 결과만을 보여주는 방식으로, 가상화 서버가 접속되는 곳이라면 언제 어디서나 업무를 수행할 수 있는 환경을 제공한다는 장점과 중앙 관리자가 사용자 환경을 관리 통제할 수 있다는 장점이 있다[2][14].

2.4 망 분리 방식별 비교

앞서 설명한 망분리 방식 별 주요 특성 및 장단점 등을 비교하면 다음 표와 같다[2][4][14][15].

표 1. 망 분리 방식별 비교
Table 1. Network Partition Type Compare

구분	PNP	LNP	
		SBC	CBC
구성도			
구성·운영 방식	업무 망용PC와 인터넷 망용PC를 분리하는 방식 ※망 전환 방식은 1대 PC사용	인터넷 망은 서버를 통하고, 업무망은 PC로 분리 ※업무 망 가상화 경우는 반대	PC 가상화를 통해 인터넷 영역과 업무 영역을 분리
망 전환 제부팅	필요 없음 ※망 전환 방식은 필요	필요 없음	필요 없음
추가 장비	• 추가 PC 1대, 라이선스(운영체제, 오피스 등), • 네트워크장비(스위치, 방화벽 등)	• 서버, 스토리지, • 네트워크(스위치), • 서버 기반 솔루션	• 네트워크(게이트웨이) • PC 기반 솔루션
도입 비용	높음 (추가PC, 이중망 구축)	보통(서버 팜 구축) ※인터넷 망 가상화 경우	낮음 (추가 장비 최소화)
보안성	높음 (근본적 분리)	보통 (서버에서 인터넷 사용)	낮음 (PC에서 인터넷 사용)
장점	• 공격자의 직접 접근 차단	• 관리용이(중앙 서버에서 통제) • PC 대비 업무환경 TCO 우수 • BYOD/스마트 오피스 최적	• 도입비용 최소화 • 쉽고 간편한 설치
단점	• 고비용 • 비효율성(유지/관리)	• 내부 망 트래픽 증가	• 호환성 부족 • 고장 시 복구 곤란

구분	PNP	LNP	
		SBC	CBC
	리 등) • 스마트오피스 불가 • 부족한 사무 공간	• 다양한 S/W지원의 어려움	• 스마트오피스 불가 • 업무PC 성능 저하
기타	• 사용자 현황 관리 불가 • 사용 불편(사용자 측면)	• 사용자 현황 관리 가능 • 사용 용이(사용자 측면)	• 사용자 현황 관리 가능 • 사용 용이(사용자 측면)

<표 1>에서 보는 바와 같이 PNP는 LNP와 비교 시 상대적으로 높은 보안성을 제공하나 도입 비용이 높고 사용자 측면에서 불편함이 존재한다. 반대로 LNP는 PNP와 비교 시 보안성은 다소 낮으나 비용적인 측면과 사용 및 관리의 효율성 측면에서 우수한 것으로 확인 된다.

2.5 망 분리 방식 선정 절차 및 문제점

망분리 도입이 확대됨에 따라, 효과적인 망분리 도입을 위한 고려사항에 대한 다양한 고려사항에 대한 연구가 진행되었다[9][10][11]. 연구의 방향은 크게 망분리 방식에 대한 문제점을 분석하여 효율적인 망분리 구축을 위한 고려사항을 제시[9]하거나, 망분리 적용의 최적화를 위한 논리적인 프로세스와 방법론 제시[10][11]하는 것으로 구분할 수 있다.

그런데, 연구결과를 보면 전자 형태의 연구는 도출된 문제점에 해당되는 영역(예: PC보안관리 등) 들에서의 이슈사항과 그에 대한 해결방안이라는 관점으로만 연구하고, 해당 이슈와 관련하여 어떤 망분리 방식이 유리한지 등을 포함한 망분리 방식 선정이라는 관점으로는 연구가 진행되지 않았다[9].

또한, 후자의 경우는 망분리 구축의 전체 흐름을 여러 단계의 절차로 구성된 방법론으로 제시하였으나, 핵심 절차 중 하나인 “망분리 방식 선정” 절차에 대해서 기관의 환경 및 여건에 맞도록 각각의 방식을 면밀히 살펴 기관의 요구사항에 부합

하는 기술을 채택하여야 한다는 식의 개념적 언급만하고 구체적인 내용(고려항목과 절차)에 대해서는 제시하지 않고 있다[10][11].

망 분리의 도입은 현재 사용 중인 IT환경의 큰 변화를 가져오는 물론이고 비용적인 면에서도 큰 비중을 차지하는 사업이다. 그래서 망 분리 방식 선택 시 다양한 요소에서 고려가 필요함은 물론이고 기관 내 사용자(직원)과의 합의(동의)도 필수적이다[10][16]. 실제 현장에서 망 분리 방식을 선정하는 일반적인 절차는 담당자 또는 관련 인원으로 구성된 사업TF팀에서 망 분리 방식 별 장단점을 비교하거나 BMT(제품 성능 비교 테스트)를 거쳐서 방식을 선정하거나, 별도 사업 발주를 통해 관련 전문가 자문 또는 컨설팅을 받고 그 결과를 바탕으로 망 분리 방식을 선정한다.

그런데 전자(내부 TFT에 의한 선정)의 경우에는 담당자가 관련 분야에 전문지식을 가지고 있는 경우에는 기관 상황에 적합한 방식의 선택이 가능하겠으나, 그렇지 못한 경우 적절하지 못한 선택을 할 가능성이 아주 높다. 실제 A기관의 경우, 2014년도 본사를 대상으로 한 1차 사업에서 비용적으로 우위가 높은 CBC방식을 도입하였으나, 업무 프로그램과의 잦은 충돌, Active-X와의 호환성 부족, 고장 시 조치 어려움 등으로 2차 사업(확대사업)에서는 원점부터 다시 검토하여 PNP방식으로 변경하였다.

후자(별도 컨설팅 또는 전문가 자문)의 경우는 전자와 다르게 전문지식 부족에 따른 잘못된 선택은 어느 정도 방지될 수는 있으나, 방식 선정을 위한 구체적인 기준 항목이 없이 자문 또는 컨설팅 인력의 임의적 판단으로 고려항목을 도출하고 고려항목에 대해 망 분리 방식별 비교를 하여 결과값을 도출하고 있다. 이 과정에서 도출된 항목의 근거나 방식 별 비교 결과 값 산정에 대한 기준도 명확하지 않아 이해관계 부서 및 전사적 합의를

이끌어 내기도 어려운 것이 현실이다. 실제 B기관의 경우, 2016년 상반기 망 분리 도입을 위한 ISMP 수립사업(컨설팅)을 통해 기관 상황에 가장 적합한 방식을 도출하였으나, 유관부서의 이의 제기 등으로 1년 이상 사업이 지연되었고 그 동안의 내·외부 환경 변화를 이유로 망 분리 방식 재선정 작업을 준비하고 있다.

이와 같이 기존의 망 분리 방식 선정 절차에는 다음과 같은 문제점이 존재한다.

- 방식 선정을 위한 고려 항목이 불분명[10][11]
- 고려 항목 활용한 망 분리 방식 선정 절차의 불명확[9]
 - 고려 항목에 대한 망 분리 방식 별 비교 값 산정 결과의 신뢰성 확보 방안 부재
 - 특정 부서 또는 담당자만 참여함으로 전사적 합의 도출을 방안 부재

이러한 문제를 해결하고자 본 논문에서는 전문가 의견이나 연구 자료 등을 바탕으로 망 분리 방식 선정 시 고려할 수 있는 표준화된 고려 항목을 도출한 후, 도출된 고려 항목에 대해 망 분리 방식 별 비교를 통해 결과 값을 산정한다. 이 과정에서 AHP기법을 이용하여 고려 항목 간 쌍대비교를 통하여 고려 항목 중요도 및 가중치를 산정하여 망 분리 방식 별 비교 값 산정 결과의 신뢰성을 확보하며, 이해관계 부서의 인력이 설문에 적극 참여하게 함으로써 전사적 합의를 도출할 수 있게 한다.

3. 망 분리 방식 선정 시 고려 항목 및 선정 절차

3.1 망 분리 방식 선정 시 고려 항목

망 분리 방식 선정 시 고려할 항목과 관련되어

아쉽게도 아직까지 구체적으로 제시된 것이 없기에 관련 분야 전문가의 의견 및 제품 소개서 등을 통해 고려사항을 도출하고자 한다.

망 분리 도입과 관련하여 분야의 전문가들이 자주 언급하는 고려사항으로는 보안성, 도입비용은 물론이고 각종 소프트웨어에 대한 호환성, 사용 환경 변화에 따른 불편함, 고장발생 시 복구 어려움, 유지보수 불편함 등이 있다[7][8]. 또한 주요 망 분리 제품에서 제품의 특성으로 언급하는 항목에도 전문가 의견과 마찬가지로 보안성, 호환성, 비용, 관리 용이성 등이 주를 이루고 있고, 이를 바탕으로 제품별로 특징점을 내세우고 있고 이는 앞선 <표 1>에서 제시하는 내용과도 일정 부분 일치한다 [17][18].

따라서 앞서 언급한 전문가들의 의견과 <표 1>의 내용을 참조하여 정리하면 망 분리 방식 선정 시 고려할 항목이 도출 될 수 있고 이렇게 하여 도출된 항목으로는 보안성, 경제성(초기 비용, 추가 관리 비용), 관리용이성(사용자 통제, 유지보수), 사용자 편리성, 호환성(안정성), 스마트 워크 호환, PC성능 등 10개가 있다. 여기에 추가로 기업 담당자들이 크게 고려하는 요소들인 벤더 독립성과 시장의 최신 트렌드를 합하면 전체적으로는 총 12개의 고려 항목이 도출된다.

벤더 독립성은 PNP와 다르게 LNP가 가상화 솔루션을 사용하는 방식이므로 한번 특정 솔루션을 도입하고 나면 그를 변경하기 어렵다는 측면에 고려 항목으로 추가되었다. 최신 트렌드의 경우도 망 분리 방식을 선정하는 담당자 입장에서 중요한 항목이라 할 수 있는데, 공공기관의 경우 관련 상위 기관이나 유관 기관에서 도입한 실적 등이 큰 영향을 미칠 수 있기에 중요하게 생각할 수 있다. 특히 국내에서 논리적 망 분리 솔루션을 보유하고 있는 A사가 2014년 상반기 사업 조정을 이유로 신규영업 중단을 하였는데, 이러한 시장의 흐름을 미

리 파악하지 못하는 경우 도입 후 유지보수 등에서 문제가 발생할 수 있다[19].

도출된 총 12개 고려 항목에 대해서 크게 3가지 망 분리 방식 별로 비교하여 정리하면 다음 <표 2>와 같다. 비교 값은 3가지 방식 사이의 상대적 비교 순위로 각 방식에 대한 전문가 의견, 주요 제품 소개서 등에서 일반적으로 언급된 내용을 이용하여 정의하였다.

표 2. 고려항목 및 망분리 방식별 비교
Table 1. Results of comparison of Network Partition Type for consideration items

구분	PNP	LNP		
		SBC	CBC	
보안성	1	2	3	
경제성	낮은 초기 비용	3	2	1
	낮은 관리 비용	3	3	1
관리 용이성	사용자 통제	3	1	2
	유지 보수	1	2	3
사용자 편리성	업무 전환	2	1	1
	공간 활용	2	1	1
호환성	안정성	1	2	3
	스마트 워크	2	1	2
PC성능	1	1	3	
벤더 독립성	1	2	2	
최신 트렌드(시장 동향)	1	1	3	
합 계	21	19	25	

※ 참고 : 1(높음, 쉬움) > 2(보통) > 3(낮음, 어려움)

3.2 고려 항목 간 가중치 산정 필요성

앞의 <표 2>에서보는 바와 같이 망 분리 방식 선정 시 고려 항목에 대해서 망 분리 방식별 단순 수평 비교한 결과 값의 합은 PNP가 21점, SBC가 19점 그리고 CBC가 25점으로 나타난다. 각 고려항목에 대해 낮은 숫자(1)가 높은 숫자(3)보다 더 나은 값이라는 것을 의미하므로 전체 합계 점수가 낮은 것이 더 유리한 방식이라 할 수 있다.

따라서 <표 2>의 결과만 놓고 보면 SBC가 예외

적인 상황(예: 법적으로 PNP가 의무인 경우 등)을 제외한 일반적인 경우 가장 좋은 망 분리 방식인 것처럼 보인다. 이는 앞서 2.5절에서 말한 문제 중 두 번째 문제인 고려 항목에 대한 망 분리 방식 별 비교 값 산정 결과의 신뢰성이 부족(고려 항목에 대해서 기관의 임직원이 느끼는 중요도도 상이하고 개별 고려 항목에 대해 망 분리 방식별 차이가 절대적인지에 대한 의문)하다는 문제가 발생하며, 추가적으로 특정 부서 또는 담당자만 참여함으로 전사적 합의 부족이라는 문제점도 발생하게 된다.

이를 해결하기 위해 망 분리 방식 선정을 위한 고려 항목 간 중요도(가중치)를 산정하여 적용함으로써 결과 값에 대한 신뢰도를 확보하는 등의 과정이 필요하다. 고려 항목 간 중요도(가중치) 산정은 계층화분석(Analytic Hierarchy Process: AHP)기법을 이용한다[12][13]. 고려 항목 간 중요도(가중치)가 산정이 되면 그를 적용하여 <표 2>의 값에 적용하여 망 분리 방식 별 정량화된 값을 산출하게 된다.

4. AHP기법 이용한 중요도 평가적용

4.1 설문 작성

앞서 3.1절에서 도출한 12개의 고려 항목에 대해서 상대 비교를 위한 설문 작성한 결과, 총 66개의 설문항목이 도출되었고 설문 항목 예시는 다음 <표 3>과 같다. 설문에서 상대적 중요성 척도는 5단계로 구성하였고 상대 비교 대상 항목에 대해 중요도가 매우 높음(중요) - 약간 높음(중요) - 보통 - 낮음(중요하지 않음) - 매우 낮음(매우 중요하지 않음)으로 구분하였다. 각 척도사이의 값의 차이는 매우 높음(3) - 약간 높음(2) - 보통(1) - 낮음(1/2) - 매우 낮음(1/3)으로 하였다.

표 3. 가중치 판단 위한 상대비교 설문 항목(일부)
Table 3. Survey items to determine weights(part)

구분	중요성				
	매우 높음	약간 높음	보통	약간 낮음	매우 낮음
보안성(1)					
“보안성”이 “낮은 초기 비용”보다 중요하다고 생각합니까?					
“보안성”이 “낮은 관리 비용”보다 중요하다고 생각합니까?					
“보안성”이 “사용자 통제 기능”보다 중요하다고 생각합니까?					
~~ 중략 ~~					
PC성능(2)					
“PC성능 변화 없음”이 “특정 벤더 독립성”보다 중요하다고 생각합니까?					
“PC성능 변화 없음”이 “최신 트렌드”보다 중요하다고 생각합니까?					
벤더 독립성(1)					
“벤더 독립성”이 “최신 트렌드”보다 중요하다고 생각합니까?					

4.2 설문 및 결과 분석

B기관의 망 분리 사업을 위한 TF팀(경영지원, 보안, IT총괄, 총무·회계, 고객지원 부서를 대표하는 인원으로 구성) 구성원 5인에 대해서 앞서 작성한 설문을 받았으며, 설문을 한 결과 값 중 일관성 계수가 0.1을 초과하는 값은 설문의 신뢰성이 떨어지므로 버리고, 나머지 4인의 값을 합하여 평균을 구하면 다음 <표 4>와 같다[20][21].

<표 4>에서 조사된 고려 항목별 평균값이 바로 고려 항목별 중요도 즉, 가중치 Wt(i)가 된다. 조사된 중요도(가중치, Wt(i))의 순서를 보면 B기관의 담당자들은 보안성, 안정성, 낮은 초기비용이 타 항목에 비해 상대적으로 중요도 높은 것으로 인식하였고 이는 망 분리 방식 선정 시 이 항목들이 타 항목에 비해 중요하게 고려되어야 할 항목임을 나타낸다. 또한 사용자 통제나 공간 활용 등은 타 항목에 비해 상대적으로 낮은 값을 보이는데 이는

망 분리 방식 선정 시 이 항목들이 타 항목에 비해 중요하게 고려되지 않아도 되는 항목임을 타나낸다.

표 4. 설문 결과
Table 4. Survey Result

구분	김OO	이OO	이△△	최OO	박OO	평균	순위
보안성	0.159	0.144	0.136	0.182	0.187	0.168	1
낮은 초기비용	0.107	0.105	0.099	0.109	0.116	0.109	3
낮은 관리비용	0.085	0.081	0.081	0.089	0.094	0.087	4
사용자 통제	0.045	0.045	0.043	0.044	0.041	0.044	11
유지 보수	0.087	0.087	0.086	0.084	0.083	0.085	5
업무 전환	0.068	0.068	0.073	0.061	0.057	0.064	9
공간 활용	0.040	0.043	0.042	0.039	0.036	0.040	12
안정성	0.122	0.122	0.127	0.121	0.118	0.121	2
스마트 워크	0.070	0.075	0.074	0.081	0.078	0.076	7
PC성능	0.076	0.076	0.075	0.078	0.076	0.077	6
벤더 독립성	0.067	0.073	0.070	0.061	0.061	0.066	8
최신 트렌드	0.073	0.081	0.093	0.051	0.052	0.064	9
C값(일반성계수)	0.0694	0.0898	0.1232	0.0654	0.0691	-	-
채택 여부	O	O	X	O	O	-	-

계산된 항목별 가중치 값 $Wt(i)$ 를 이용하여 <표 2>에서 조사된 망 분리 방식별 비교 값에 가중치를 적용하여 항목 별 값을 재 산정하며, 이때 사용한 계산식은 다음과 같다.

$$Cn(i) = C(i) * Wt(i) * Cf$$

- $Cn(i)$: 고려 항목 별 가중치 적용 값
- $C(i)$: 고려 항목 별 단순 비교 값
- $Wt(i)$: 고려 항목 별 가중치
- Cf : 보정계수로 10 적용
- i : 항목 순번, 1~12로 1씩 증가

위의 계산식을 이용하여 <표 2>의 망 분리 방식 별 비교 값에 대해 고려 항목별 가중치를 적용한

값은 <표 5>와 같다. 가중치 적용 후 값은 식별의 편의를 위해 소수점 아래 값에 대해서 올림을 적용하였다.

표 5. 가중치 적용 결과
Table 5. The results of applying the weights

구분	PNP		LNP				
			SBC		CBC		
	전	후	전	후	전	후	
보안성		1	2(↑)	2	4(↑)	3	6(↑)
경제성	낮은 초기 비용	3	4(↑)	2	3(↑)	1	2(↑)
	낮은 관리 비용	3	3(-)	3	3(-)	1	1(-)
관리 용이성	사용자 통제	3	2(↓)	1	1(-)	2	1(↓)
	유지 보수	1	1(-)	2	2(-)	3	3(-)
사용자 편리성	업무 전환	2	2(-)	1	1(-)	1	1(-)
	공간 활용	2	1(↓)	1	1(-)	1	1(-)
호환성	안정성	1	2(↑)	2	3(↑)	3	4(↑)
	스마트 워크	2	2(-)	1	1(-)	2	2(-)
PC성능		1	1(-)	1	1(-)	3	3(-)
벤더 독립성		1	1(-)	2	2(-)	2	2(-)
최신 트렌드(시장 동향)		1	1(-)	1	1(-)	3	2(↓)
합계		21	22	19	23	25	28
순위	적용 전	2		1		3	
	적용 후	1		2		3	

<표 5>에 보는 바와 같이, 12개 항목에 대해 망 분리 방식별 비교를 한 결과는 사용자 설문결과(표 4)에서 상대적으로 중요하다고 인식한 보안성, 초기 비용, 안정성에서 3가지 방식 모두 값의 변화가 있었고, 그 변화는 PNP < SBC < CBC 순서로 결과 값의 변화가 더 큰 것으로 확인되었다. 이는 사용자들이 중요하게 생각하는 고려 항목(요소)에 대해서 3가지 비교방식의 값의 차이를 크게 만들어 방식 선정 시 중요 평가 요소로 작용하게 하였다는 것을 의미한다. 또한, 상대적으로 중요도가 낮은 것으로 파악되었던 사용자 통제 및 공간 활용에서 PNP에서 큰 값의 변화를 보였으나 SBC에서는 값

의 변화가 없었다. 이는 PNP에 불리하게 작용했던 해당 항목들이 실제 사용자들이 생각하기에는 별로 단점이 되지 않음을 의미하고, 이는 역으로 상대적으로 비교 우위를 가졌던 LNP, 특히 SBC의 장점이 사용자들 입장에서 별다른 장점이 되지 않는 것을 의미하게 된다.

이러한 사용자들의 각 고려 항목에 대한 중요도가 반영된 결과 기존에 SBC > PNP > CBC 순서가 PNP > SBC > CBC로 순서로 바뀌었다. 이는 망 분리 방식 선정 과정에서 관련 이해 당사자들의 참여가 실제 망 분리 방식 선정에 중요한 역할을 차지한다는 것을 증명하는 것이라 할 수 있다.

5. 결 론

본 논문에서는 망 분리를 도입 중이거나 도입하고자 하는 기관 및 기업이 망 분리 방식 선정 시 고려하고 활용할 수 있는 고려 항목과 그 고려 항목을 활용한 망 분리 방식 선정 절차로서 AHP기법을 통해 고려 항목 별 가중치를 산정하는 방법을 제시하였고 실제 적용사례를 통하여 제시한 방식이 유용함을 입증하였다.

본 논문에서 제시한 내용은 현재 망 분리를 도입을 검토하고 있거나 향후 도입 예정인 기관 및 기업, 그리고 컨설팅을 수행하는 기업에서 활용할 수 있는 최소한의 기준이라 생각하며, 가중치 산정을 위한 설문 조사 시 다수의 임직원 참여시킴으로서 추후 선정된 방식에 대한 관련 부서 또는 전사적 합의 도출이 되어 망 분리 도입에 따른 임직원들의 저항을 줄일 수 있을 것이라 생각한다. 또한 본 논문에서 제시한 방법을 망 분리 방식 선정 이후 선정된 방식 내 존재하는 다양한 망 분리 제품(솔루션)에 대한 비교로도 응용이 가능하며 이는 시간적, 비용적 제약으로 제품에 대한 성능테스트 또는 사용자 환경테스트 등이 어려운 기관이나 기

업에 도입이 될 수 있을 것이다.

본 논문에서 제시한 망 분리 방식 선정 시 고려할 항목의 도출과 적용은 기업 또는 산업의 특성에 상관없이 일반적으로 적용할 수 있는 방식이다. 이는 역으로 다양한 기업의 환경과 산업의 특성을 고려할 때 보완할 필요성이 존재함을 의미한다. 따라서 향후 기관 및 기업의 특성이나 산업 군의 특성을 고려하여 보다 세분화하는 연구가 이루어져야 할 것이다. 또한, 망 분리에 필수로 따르게 되는 망 연계 방식과의 관계에서 고려하여야 할 사항에 대해서도 추가적인 연구가 필요하다.

References

- [1] Technical and administrative protection measures of personal information(No. 2015-3), <http://www.law.go.kr/admRulSc.do?menuId=1&p1=&subMenu=1&nwYn=1§ion=&tabNo=&query=>, May 2017.
- [2] D. K. Kim, *Integrated approval system for enterprise security enhancement of the isolated network*, Department of Interdisciplinary Program of Information Security Graduate School Chonnam National University, pp. 4-30, Aug. 2015.
- [3] A Standard proposal of AhnLab Truszone, <http://www.ahnlab.com/kr/site/product/productView.do?prodSeq=65>, May 2017.
- [4] D. Y. LEE, IT World, <http://www.itworld.co.kr/techlibrary/85685>, May 2017.
- [5] M. H. Kim, IGLOO SECURITY, <http://www.comworld.co.kr/news/articleView.html?idxno=49080>, May. 2016
- [6] J. W. Lee, http://www.dt.co.kr/contents.html?article_no=20

- 16052602101260813001, May 2017.
- [7] K. Y. Kim,
<http://www.boannews.com/media/view.asp?id=45367&kind=6>, May 2017.
- [8] H. S. Lee, *Research of security enhancement using VDI-based network separation architecture*, Graduate school of Information Security Korea University, pp. 3-29, Jun. 2015.
- [9] W. J. Shim, *A study on considerations for effective network partition*, Graduate school of Information Sciences. Soongsil University, pp. 15-36, Jun. 2015.
- [10] J. S. Lee, *(A) Study on designating the solution for deployment of an efficient partitioned network*, Graduate school of Information and Media Technology Dankook University, pp. 15-31, Jun. 2013.
- [11] S. H. Lee, *A study on separate plan of efficient information system network in partitioned network environment*, Graduate school of Information Sciences. Soongsil University, pp. 23-44, Jun. 2011.
- [12] R. W. Saaty, *The Analytic Hierarchy Process - what it is and how it is used*, Mathematical Modelling, Vol. 9, Issues 3-5, pp. 161-176, 1987.
- [13] M. Alexander, *Decision-making using the analytic hierarchy process(AHP) and SAS/IML*, <http://analytics.ncsu.edu/sesug/2012/SD-04.pdf>, 2012.
- [14] H. J. Lee, D. I. Cho, and K. S. Kou, *A study of security requirements for CBC-based logical network partition*, Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology, Vol. 5, No. 5, pp. 440-448, 2015.
- [15] T. H. Im, K. S. Park, E. J. Lee, and W. H. Park, *A study on network disconnect technology for information leakage protection*, The Korea Association For Industrial Security, Vol. 5, No. 1, pp. 97-109, 2015.
- [16] S. K. Park, DAOU Tech,
<http://www.itworld.co.kr/techlibrary/85685>, May 2017.
- [17] Logical Network Partition Solution VMFort,
<http://www.3ssoft.co.kr/board/board.php?task=view&db=data&no=74&page=1&search=&searchKey=&category=&pageID=ID14176075481>, May 2017.
- [18] JETRO COCKPIT4,
http://www.garnetit.co.kr/board/download_file.php?ASN=19&BDN=BD1661&IDX=7, Jun. 2017.
- [19] D. K. Kim,
<http://www.bikorea.net/news/articleView.html?idxno=9717>, Jun. 2017.
- [20] Y. T. Kim, *(A) Study on compliance evaluation indicators of corporate information security and personal data protection*, Department of Interdisciplinary Program of Information Security Graduate School Chonnam National University, pp. 42-106, Feb. 2012.
- [21] B. G. No, and J. H. Yoo, *Higher rating methodology based on Common Criteria v3.1*, Korean Society For Internet Information, Vol. 9, No. 3, pp. 66-77, 2008.
-
- AHP기법을 활용한 망 분리 방식 선정 절차 개선에 관한 연구
-

이재호¹, 이상준²

¹전남대학교 정보보안협동과정

²전남대학교 경영학부

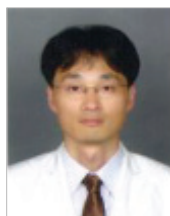
요 약

관련 법 개정에 따라 망 분리가 법적 의무화되었다. 다수의 공공기관을 비롯하여 금융기관 및 민간 기업에서 망 분리를 도입 하였거나 도입을 적극 검토하고 있다. 망 분리에 대한 다양한 연구가 진행되었으나, 대다수 연구가 개별 망 분리 기술 자체에만 한정되어 있다. 망 분리 방식 선정 및 도입과 관련된 구체적인 기준이나 절차가 없어서, 많은 기관에서 망 분리 추진에 어려움을 겪고 있다. 본 논문에서는 망 분리 방식별 특성 분석, 망 분리 관련 국내외 제품의 특성 분석, 관련 분야 전문가의 연구결과 분석 등을 통하여 망 분리 방식 선정 시 고려할 요인들을 도출하였다. 또한, AHP기법을 통해 이들 요인들의 중요도를 산정하고 우선순위를 선정하는 방법을 제시하였다. 제안방법은 실제 망 분리를 도입 준비 중인 기관에 적용하여 해당 기관에 가장 적합한 망 분리 방식 선정이 가능함을 확인하였고, 그를 통해 논문의 타당성을 검증하였다. 본 논문에서 제안한 방법은 망 분리 방식 선정 외에 일반적인 보안제품 선정 등에도 응용가능하다.



Sang-Joon Lee received the B.S., M.S. and Ph.D. degrees in Computer Science and Statistics from Chonnam National University in 1991, 1993 and 1999, respectively. From 1995 to 2006, he was in Seonam University and Shingyeong University as an assistant professor. Since 2007, He has been with Chonnam National University as a professor in the school of business administration. His current research interests include Management Information Systems, Software Engineering, IT Service, Information Security and Ubiquitous Business. He is a life member of the KKITS.

E-mail address: s-lee@chonnam.ac.kr



Jae-Ho Lee received the bachelor's degree in the Department of Electrical Engineering from the Chung-Ang University in 1995. He received the M.S.

degree in the Graduate School of Information & Technology, Sogang University. His current research interests include ISMS(Information Security Management System), PIMS(Personal Information Management System), Web vulnerability.

E-mail address: haksa26@hanmail.net