

정보보호인력 양성정책 분석

Analysis on the Information Security Manpower Policy

김태성*, 전효정**

목 차

- I. 서론
 - II. 정보보호인력 관련 연구
 - III. AHP 모형
 - IV. 정보보호인력 양성 정책 분석
- 참고문헌

Key Words: AHP, 정보보호, 인력양성정책

Abstract

With an increasing awareness of information security, the market demand for better information security goods and services causes shortage in well trained information security manpower. This study analyzes the priorities of the options available to the qualitative information security manpower training policy. The analysis is conducted through four hierarchies: goals, criteria, sub-criteria and alternatives for each of which priorities are developed through the rating approach of the Analytic Hierarchy Process (AHP). 3 criteria and 8 sub-criteria are involved in the four hierarchies. The analysis result indicates that the fundamental information security technology is the most desirable.

* 충북대학교 경영정보학과 조교수, kimts@chungbuk.ac.kr, (043)261-3343

** 한국전자통신연구원 기술기획팀 연구원, smart007@etri.re.kr, 011-468-2379

I. 서론

정보보호산업은 정보보호를 위한 하드웨어 및 소프트웨어 제품 또는 관련 서비스를 설계, 개발, 생산, 구축하고 이를 이용한 정보보호 대책마련 및 사후관리 활동을 포함하는 경제적 활동 영역으로 정의된다[한국전자통신연구원(ETRI), 2001]. 이러한 정보보호산업은 최근 전국각적인 차원에서 정보보호에 대한 중요성이 강조되면서 급성장하고 있다. 이에, 정보보호산업은 2002년 12월 현재 5천억 원 규모의 시장을 형성하였으며, 2007년에 이르러서는 약 2조 4천억 원의 정도의 규모로 성장할 것으로 전망되고 있다(그림 1).

그러나, 산업 발전의 가장 큰 원동력으로 작용하는 인력에 있어서 정보보호산업은 2003년부터 2007년에 걸쳐 대략 22,000명의 공급부족으로 인한 수급 불일치 문제가 발생할 것으로 전망되고 있다(그림2).

이의 원인은 산업에 대한 수요는 필연적으로 인력에 대한 수요를 발생시키게 된다는 데 있다고 할 수 있다. 즉, 정보보호산업이 충분한 시장 형성 시간을 갖지 못한 채, 그 시장규모가 급격히 성장한 데 따른 결과라고 할 수 있다.

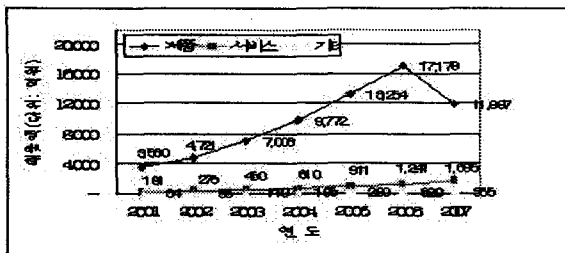
한국정보보호진흥원(KISA, 2002)에 따르면 정보보호 관련 연구소, 산업체 등이 정보보호산업 성장의 가장 큰 애로요인으로 시장의 미성숙, 정보보

호에 대한 인식 부족 등과 함께 전문인력의 태부족을 꼽고 있는 것으로 나타나고 있어, 인력을 수요처의 요구사항에 부합되도록 적시에 적절히 양성해 내는 문제가 곧 산업의 존망과 관계되어 있다고 해도 과언이 아님을 알 수 있다

이에 본 연구에서는 정보보호산업의 지속적인 발전을 위해서는 정보보호인력의 수급불일치 문제를 우선 해결해야 하며, 이때 무엇보다도 정보보호산업의 지속적인 성장을 주도해 나아갈 기술 즉 하위 산업 분야에 대한 인력을 세부적으로 양성하는 정책이 필요하다는 데에 초점을 맞추었다. 이를 위해 계층분석기법(Analytic Hierarchy Process, AHP)을 이용하여, 정보보호분야의 전문가들을 대상으로 한 설문조사 결과를 실시하고 그 결과를 분석하였다.

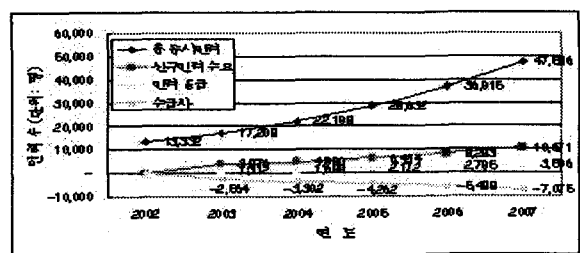
본 연구는 다음과 같이 구성되었다. II장에서는 정보보호인력 관련 문헌들을 살펴보았다. III장에서는 인력 부족 문제의 양적·질적 해결을 위한 핵심 기술 분야의 집중 양성을 위한 AHP모형을 작성하여 분석하였다. IV, V, VI장에서는 AHP 모형을 적용하여 실시한 설문 조사의 과정과 그 결과를 분석하였으며, 마지막으로 VII장에서는 본 연구의 결과를 정리하고 연구의 한계 및 향후 연구방향에 대해 논의하였다.

그림 1. 국내 정보보호산업 현황 및 전망



* 자료: 정보통신부(2002)

그림 2. 국내 정보보호인력 수급 현황 및 전망



* 자료: 정보통신부(2002)

II. 정보보호인력 관련 연구

지금까지 진행되어온 정보보호인력 관련 연구로는 정보보호산업의 실태 조사에 초점을 맞춘 KISA(1999, 2000, 2001)가 있는데, 이 연구들에서는 정보보호산업체의 일부를 대상으로 한 인력 현황 조사 결과를 싣고 있다.

정보보호인력에 대한 본격적인 연구로는 송희준(2001)을 들 수 있다. 송희준(2001)은 정보보호산업 및 인력의 현황 파악을 위한 실증적 조사를 실시하고, 이와 함께 미국의 정보보호인력 양성 사례 및 정책방안을 소개하고 있다. 한편, 김태성(2002)은 미국의 사례를 중심으로 정보보호인력의 양성 프로그램을 소개하고 이의 시사점을 분석함으로써 향후 국내 정보보호인력 양성 정책의 방향을 제시하고 있다.

KISA(2002)는 가장 최근의 연구로서 본격적인 정보보호인력의 분류체계를 제시하고 있다. KISA(2002)는 정보보호인력을 정의하고 그 범위를 규정하였으며, 미국의 표준직업분류표(Standard Occupational Classification, SOC)[BLS, 1999]의 상세 직무명세에 기반하여 국내 정보보호인력에 대한 상세 직업 및 직무 분류를 분석하여 제시하고 있다.

또한, 실증적 조사를 통해 정보보호인력의 현황을 파악하고, 이와 동시에 시스템 다이내믹스(System Dynamics) 방법론을 이용하여 정보보호인력의 향후 수급 행태를 분석하고 있다. 여기서 연구의 주제가 수요예측이 아닌 수급행태 분석에 초점이 맞추어진 이유는 다른 수요예측 방법론을 적용하기에는 정보보호인력에 대한 시계열 자료의 확보에 어려움이 있었기 때문이다.

다음 <표 1>은 기존의 정보보호인력 관련 연구에

대한 문헌조사 결과를 정리한 것이다.

표 1. 정보보호인력 관련 연구 문헌조사

연구자	주요내용	방법론	연구초점
NIST (1998)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 정보보호인력을 정의 ○ 정보보호인력 교육에 대한 실태 파악, 교육 수준, 내용에 대한 지침 제안 	문헌연구	정보보호 인력 양성 기준 및 지침서
KISA (1999, 2000, 2001)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 정보보호산업의 실태 조사 ○ 정보보호산업체 일부를 대상으로 인력 현황 조사 	실증적 조사	정보보호 인력 및 산업체 현황 파악
송희준 (2001)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 정보보호산업 및 인력의 현황 조사 ○ 미국의 정보보호인력 양성 사례 및 정책방안 소개 	실증적 조사	정보보호 인력 실태 조사
김태성 (2002)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 미국 사례를 중심으로 정보보호인력 양성 프로그램 소개 ○ 향후 국내 정보보호인력 양성정책의 방향을 제시 	문헌연구	정보보호 인력 양성 현황 조사
KISA (2002)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 미국의 표준직업분류표를 이용하여 정보보호인력에 대한 상세 직업 및 직무 분류 ○ 실태조사를 통해 정보보호인력의 현황 파악 ○ 시스템 다이내믹스 방법론을 이용한 정보보호인력 수급행태 분석 	실증적 조사	정보보호 인력의 정의, 분류, 범위, 재정의, 정보보호 인력 수급행태 분석

* 출처 : 박현지(1999)

III. AHP 모형

본 연구에서는 정보보호인력과 관련한 정책을 결정함에 있어 그 복잡성을 단순화시키고, 내부적인 정성적인 판단 요소를 객관적으로 분석하기 위해 AHP 방법론을 활용하여 분석 모형을 작성하였다. 모형 작성의 목적은 정보보호인력의 질적인 수급 불일치 문제 해소를 위해 인력 개발이 가장 시급한 기술 분야를 선정하고 해당 분야를 중심으로 한 인력양성 정책이 필요함을 보이고자 하는 것이다.

AHP 방법론의 창시자인 Saaty는 AHP적용은 일반적으로 다음과 같은 단계를 통해 구현된다고 하였다[Saaty, 1995]. 첫째, 의사결정 목표를 요소별(상위요소, 하위요소 등)로 분해한다. 체계적인 의사결정을 위하여 포괄적인 목표를 상위목표로 놓고 소 목표를 계층으로 나누어 의사결정 계층을 설정한다. 둘째, 목표를 달성할 수 있는 의사결정 대안을 설정하고 의사결정 요소들간의 쌍별비교를 한다. 9점 척도를 사용하여 쌍별비교를 하고 그 결과를 통해 상위 항목에 기여하는 정도를 결정한다. 셋째, 평가 항목간의 중요도를 분석하고 의사결정 대안들의 상대적인 가중값을 종합하여 우선 순위를 평가한다. 이 단계에서는 일관성 비율을 체크하고 유의성을 검정한다. 또한 연구결과에 대한 민감도 분석을 통해 평가항목 요소에 대한 의사결정 대안의 민감도를 분석한다.

1. 평가기준 설정

본 모형의 평가기준(criteria)은 조직내의 R&D 프로젝트 선택 관련 의사결정을 주제로 한 논문들을 참고하였으며, 특히 본 연구에서 채택한 AHP

방법론을 활용한 연구과제선정 관련 문헌들을 중심으로 선정하였다<표 2>.

평가기준은 상위기준과 하위기준 2단계로 구성하였으며, 상위기준으로는 기술적 측면, 경제적 측면, 사회적 측면을 선정하였다. 기술적 측면의 하위기준으로는 기술상용화 가능성, 기술확보 가능성, 타 분야와의 연관성을 선정하였으며, 경제적 측면의 하위기준으로는 시장성, 성장성, 국가 경쟁력 기여도를 선정하였다. 마지막으로, 사회적 측면의 하위기준으로는 타 분야와의 연관성과 국가 경쟁력 기여도를 선정하였다<표 3>.

2. 평가대안 설정

본 연구는 정보보호인력의 질적인 수급 불일치 문제의 해소를 위해 인력 개발이 가장 시급한 기술 분야간의 우선순위를 도출하는 것을 목적으로 하고 있다. 따라서, 일반적으로 분류되는 정보보호기술의 대분류(정보보호 기반 기술, 시스템?네트워크 정보보호 기술, 응용 정보보호 기술)를 의사결정을 위한 대안으로 설정하였다[표 4, ETRI(2002)].

3. AHP 모형

인력의 수급불일치 문제는 정량적인 요소뿐만 아니라, 여러 가지 정성적인 요소까지도 고려하여야만 원만히 해결될 수 있다.

정보보호분야는 기술기반 산업임과 동시에 정보통신기술과의 피드백(feedback) 관계로 인해 기술발전이 곧 산업 발전으로 연결된다. 이러한 관점에

표 2. 평가기준 선정을 위한 문헌연구

연구자	연구주제	평가기준	
		상위 기준	하위 기준
Brenner (1994)	실질적인 연구개발과제의 우선순위 도출	<ul style="list-style-type: none"> ○ 포트폴리오 이슈(portfolio issues) ○ 구현 요인(implementation factors) ○ 정치적인 이슈(political issues) ○ 성공 가능성(probability of successes) ○ 비용(cost) 	
Henriksen & Traynor (1999)	점수모형(scoring tool)을 이용한 연구개발과제 선정	<ul style="list-style-type: none"> ○ 타당성(relevance) ○ 정당성(reasonableness) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 위험(risk) ○ 회수(return)
Jiang & Klein(1999)	조직의 지속적인 성장을 위한 필수 요소인 효율적인 정보시스템 프로젝트 선택	<ul style="list-style-type: none"> ○ 재정(financial related criteria) ○ 조직적인 필요(organizational needs related criteria) ○ 경쟁 환경(competing environmental related criteria) ○ 기술(technical related criteria) ○ 위험(risk related criteria) ○ 사용자 지원(user's support related criteria) 	
Meade & Presley (2002)	연구개발과제 선정을 위한 ANP 모형 제안	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술적인 요소(technical) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술의 성공 가능성 ○ 프로젝트 책임자의 존재유무 ○ 시장적응까지 걸리는 시간
		<ul style="list-style-type: none"> ○ 시장 요소(market) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제품의 시장에서의 성공 가능성 ○ 시장의 잠재적인 성장성
		<ul style="list-style-type: none"> ○ 조직적인 요소(organizational) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 외부 규제 ○ 작업장의 안정

* 출처 : 박현지(1999)

서, 현재 정보보호산업 발전의 가장 큰 걸림돌로 인식되고 있는 인력의 수급 불일치 문제 해결을 위해서는 기술개발과 인력양성 정책을 한 맥락에서 분석해 보는 것이 필요하다.

본 연구는 현재 정보보호산업이 직면하고 있는 정보보호인력의 수급 불일치 문제를 인력의 양적인 부족의 관점이 아닌, 정보보호 분야에 대한 전문성을 갖춘 인력의 부족이라는 관점에서 바라보고자 하였다. 따라서, 정보보호산업이 기술기반 산업임을 감안하여 정보보호인력의 양성은 기본적으로 정보보호 기술별로 차별화된 인력 양성 정책을

구현해야 한다는 것을 가정하였다.

이에 정보보호인력의 질적인 수급 불일치 문제의 해소를 위해 인력 개발이 가장 시급한 기술 분야간의 우선순위를 도출하는 것을 목적으로 하는 AHP 모형을 작성하였다.

여기에, 일반적으로 분류되는 정보보호기술의 대분류(정보보호 기반 기술, 시스템?네트워크 정보보호 기술, 응용 정보보호 기술)를 대안으로 설정하고[ETRI, 2002], 문헌연구를 통해 기술대안간의 중요도 측정을 위한 기준을 설정하여 다음(그림 3)와 같은 모형을 작성하였다.

표 3. 평가기준의 요약

상위 기준	하위기준	조작적 정의
기술적 측면	기술상용화 가능성	인력, 장비, 자금, 기술력을 동원하여 기간 내에 특정기술을 개발, 제품화 및 상용화 할 수 있는 가능성 정도
	기술확보 가능성	기술의 지속적인 진화 가능성 정도
	타 분야와의 연관성	타 분야 특히 정보통신분야와의 기술적 연관성 정도(파급효과)
경제적 측면	시장성	제품화 및 상용화된 해당기술이 시장에서 일정 수요를 발생시킬 수 있는가의 정도
	성장성	제품화 및 상용화된 해당기술이 또 다른 기술혁신 및 신제품개발로 이어질 수 있는가의 정도
	국가 경쟁력 기여도	글로벌 시대의 국가보안 기반 확보 또는 고도 정보화시대의 고부가가치 창출로 국제 경쟁력 확보의 가능성 정도
사회적 측면	타 분야와의 연관성	정보보호기술의 파급 가능성을 기준으로 한 기술개발로 인한 사회적인 파생효과 발생의 정도
	국가 경쟁력 기여도	정보보호기술이 국가 정보기반 구조의 핵심 요소라는 기반특성 측면에서 국가의 경쟁력 강화에 기여하는 정도

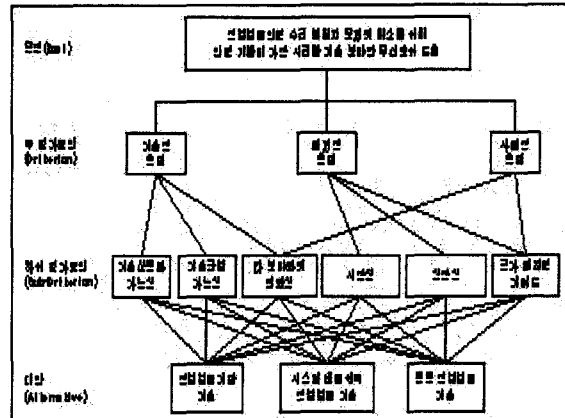
* 출처 : 박현지(1999)

표 4. 평가대안의 요약

기술대안	요약
정보보호 기반 기술	암호화 기술, 인증기술, 전자서명, PKI(Public Key Infrastructure) 및 WPKI(Wireless PKI) 등의 정보보호 기반 기술에 대한 전문인력 양성
시스템·네트워크 정보보호 기술	방화벽(Firewall), 침입탐지시스템(IDS) 등의 시스템·네트워크 정보보호 기술에 대한 전문인력 양성
응용 정보 보호 기술	전자지불, 전자화폐 등의 응용 정보보호 기술에 대한 전문인력 양성

* 자료: ETRI(2002)

그림 3. 정보보호기술 개발 분야 선정을 위한 AHP 모형



IV. 정보보호인력 양성 정책 분석

정보보호시장이 지속적인 성장세를 이어 나아갈 것이라는 데에는 이견이 없을 것이다. 그러나, 이러한 정보보호시장의 낙관적인 성장 전망 뒤에는 세계시장과의 기술격차, 인력 부족 등의 문제가 있다.

현재 국내 정보보호시장은 이러한 문제들을 해결하기 위해 1998년부터 본격적인 기술개발을 시작하고, 인력 양성에 주력하고 있다.

그 결과, 기술개발 측면에서 정보보호기술의 확보를 위한 가시적인 성과를 거두기도 하였으나, 해외 정보보호 선진국에 비해서는 정부차원의 기술개발 투자액이 적고, 민간업체의 기술개발 여건도 여전히 열악한 상황이다[정보통신부, 2002].

또한, 정보보호인력 양성 측면에 있어서는 2000년부터 시행된 정보보호 인력양성 프로그램을 통해 석·박사 인력 200여명을 양성하였으며(KISA, 2002), 2년제 및 4년제 학부 과정과 대학원 과정 포함해 모두 20여 개 이상의 정보보호학과가 신설되는 등 가시적인 성과를 거두기도 하였으나, 정작 필요한 시장수요에 부합되는 인력의 배출에는 아직까지도 연계되지 못하고 있어, 인력의 수급불일치 문제의 원인이 되고 있기도 하다.

본 연구에서는 정보보호시장 활성화를 위한 일련의 기술 및 인력 관련 정책이 개별적으로 운영되기 보다는 통합된 형태로 이루어져야 한다는 것을 전제로 하였다. 즉, 현재, 정보보호산업이 직면하고 있는 '정보보호인력의 수급 불일치 문제'를 인력의 양적인 부족의 아닌, 정보보호 분야에 대한 전문성을 갖춘 인력의 부족이라는 관점에서 질적인 부족 문제의 해결에 주안점을 두고자 하였다. 그 결과, 정보보호산업이 기술기반 산업임을 감안

하여 정보보호인력의 양성을 정보보호 기술별로 차별화된 전문성을 키우는데 초점을 맞추는 것이 필요하다는 것을 전제로 하게 된 것이다.

이를 위해 AHP 방법론을 이용하여 연구의 모형을 만들고, 이 모형을 AHP 방법론에 적용시켜 설문지를 작성하였다. 설문은 정보보호분야의 전문가들을 대상으로 실시되었으며, 그 응답 결과는 AHP 방법론의 분석 틀인 Expert Choice 2000을 이용하여 해석하였다.

평가대안간 우선순위 분석 결과 정보보호 기반 기술이 우선순위가 가장 높은 것으로 나타났다. 이는 향후 정보보호인력 양성 정책을 정보보호기술 개발 분야와 연계시켜 진행한다면 시스템·네트워크 보호 기술과 응용 정보보호 기술보다는 정보보호 기반 기술 분야의 인력을 집중적으로 양성할 필요가 있는 것으로 해석할 수 있다.

본 논문에서는 이러한 분석 결과를 지난 2002년 8월에 발행된 정보통신부의 중장기 정보보호 기본 계획에 명시된 정보보호인력 양성 정책의 향후 방향에 연계시켜 분석하였다[정보통신부, 2002].

이러한 기존의 정보보호인력 관련 정책은 본 연구의 결과에 기반하여 다음 <표 5>와 같이 정리해 볼 수 있다.

즉, 정보보호인력 공급기반 확충을 위해 대학 내에 정보보호 전공을 신·증설함에 있어서도 수적인 양 늘리기보다는 기술개발 분야와의 연계성을 고려하여, 즉 산업에서의 기술수요에 기반하여 정보보호 전공을 세분화하거나, 전공별 정원 조정, 핵심기술 분야 전문 인력 집중 육성 등의 세부 정책의 구현이 필요할 것이다. 또한, 인력 양성에 있어 가장 중요한 요소가 되는 산업체에서 요구하는

적실성 있는 인력 양성을 추진함에 있어서도 산업체 수요에만 기반한 교육과정 개발, 인턴십 활동 지원보다는 핵심 기술개발 분야까지도 함께 고려

한 다각적인 측면에서의 산업체 수요 파악 및 교육과정의 개발이 이루어져야 할 것이다.

표 5. 정보보호인력 양성 정책 제안

정책 목표	기 존	제 안
정보보호인력 공급기반 확충	○ 대학 내에 정보보호 전공 신·증설	○ 정보보호 전공 세분화 ○ 전공 신청 인원 조절, 핵심기술 분야 인력 집중 육성
	○ 정보보호 동아리 지원	○ 비 정보보호학과 중 기술개발 관련 학과 지원
	○ 정보보호인력 수급에 대한 체계적인 통계조사 및 분석	○ 통계조사 및 분석체계 마련을 위한 기반 조성
산업체에서 요구하는 적실성 있는 인력양성 추진	○ 산업체 수요에 기반한 교육과정 개발, 인턴십 활동 지원	○ 산업체 수요 이외에도 핵심 기술개발 분야까지도 고려한 교육과정 개발 ○ 국내 인력 인턴십 제도 마련(인력 유치 권장)
	○ 산업체 IT 인력 재교육 및 심화 교육	○ 재교육 및 심화교육 대상의 기술보유 능력에 따라 차등화된 교육과정 운영
국제 인력교류 활성화를 통한 전문인력양성 추진	○ 정보보호업체의 산업인력 해외 교육과정 참여 지원	○ 교육과정의 대상 기술별로 차등화된 인력 파견 ○ 해외 파견을 통한 양성보다는 고급 양성 과정 국내설치를 통한 고급인력 유치
	○ 국제 학술행사의 국내 유치	○ 해외의 정보보호분야 기술선도 업체 유치 및 선도기술 보유 업체의 세미나 지원
정보보호 자격제도 활성화 및 인력 수급 DB 구축	○ 자격제도의 활성화	○ 자격제도의 범위 세분화 ○ 기반기술분야, 시스템 네트워크 분야, 응용기술분야로 나누어 운영

참고문헌

1. 김태성, “정보보호 인력 양성을 위한 정책 분석 연구”, 한국정보통신대학원대학교, 2002.
2. 변대호, “AHP를 이용한 자동차 구입모델 선정에 관한 연구”, 경영과학, 제13권 제3호, pp. 75-90, 1996.
3. 변대호, “AHP를 이용한 가상쇼핑몰 평가”, 경영과학, 제18권 제1호, pp. 55-68, 2001.
4. 송희준, “정보보호 인력수급 실태 및 전망에 관한 연구”, 정보통신기술연구과제 지정조사 00-09, 2001.
5. 정보통신부, “중장기 정보보호 기본계획”, 2002.
6. ETRI, “정보보호산업의 분류 및 시장 전망”, 2001.
7. ETRI, “정보통신 기술로드맵 작성을 위한 선행연구”, 2002.
8. KISA, “2001년 국내 정보보호산업 실태조사”, 2001.
9. KISA, “국내?외 정보보호산업 현황 및 전망”, 2000.
10. KISA, “정보보호인력 수급 및 활용방안 연구”, 1999.
11. KISA, “정보보호인력 수요 예측모형 개발 및 수급 전망 조사”, 2002.
12. BLS, Revising the Standard Occupational Classification System, 1999.
13. Brenner, Merrill S., “Practical R&D Project Prioritization,” Research Technology Management, Vol. 37, 1994.
14. Henriksen, Anne D. and A. J. Traynor, “A Practical R&D Project-Selection Scoring Tool,” IEEE Transactions on Engineering Management, Vol.46, pp.158-170, 1999.
15. Jiang, James J. and Cary Klein, “Information System Project-Selection Criteria Variations Within Strategic Classes,” IEEE Transactions on Engineering Management, Vol. 46, pp. 171-176, 1999.
16. Meade, Laura M. and Adrien Presley, “R&D Project Selection Using the Analytic Network Process,” IEEE Transaction on Engineering Management, Vol. 49, pp.59-66, 2002.
17. NIST, NIST SP 800-16: Information Technology Security Training Requirements, 1998.

18. Saaty, Thomas L., *Decision Making for Leaders*, RWS Publications, 1995.

19. Vergas, L. G., "An Overview of the Analytic Hierarchy Process and its Applications," *European Journal of Operational Research*, Vol. 48, 1990.