

# 금융공학기법기반의 정보자산 가치측정을 위한 메타 모델 적용방안

최명길\*, 정재훈\*\*

\*중앙대학교 사회과학대학

\*\*중앙대학교 경영대학

e-mail : selpine@naver.com

## The meta model application plan for information asset price measurement of financial engineering technique base

Myeong-Gil Choi\*, Jae-Hun Jeong\*\*

\*College of Social Sciences, Chung-Ang University

\*\*College of Business Administration, Chung-Ang University

### 요 약

본 논문은 정보자산의 가치측정 방법론을 수립에 필요한 정보자산프로파일의 개요를 살펴보고, 정보 자산프로파일 개발절차 및 현존하는 위험평가 방법론과의 관계를 소개하며, 금융공학기법을 이용하여 정보자산의 가치 측정을 위해 제안된 메타 모델을 활용하여 실제 적용방안에 대해 알아본다.

### 1. 서론

정보자산에 대한 위협 증가에 따라 다양한 보안대책이 수립되고 있으며, 효과적인 보안대책 수립을 위해서 위험분석 기법이 사용되고 있다. 위험 분석 기법에 관한 연구는 현재 활발히 진행되고 있으며, BS7799, FIPS, ISO13335(ISO/IEC) 등의 위험도 분석에 관한 표준화/기술화가 진행 중이다. 위험 분석에 관한 대표적인 연구 결과로는 Information Security Assessment Methodology(IAM), Vulnerability Assessment Framework(VAF), Operationally Critical Threat, Asset, and Vulnerability Evaluation(OCTAVE) 등이 있다. IAM은 조직의 잠재적 취약성을 분석하기 위한 보안 평가 기법으로서 US 국방부의 교육용 프로그램으로도 활용되고 있으며, VAF는 1998년에 개발된 취약성 평가 기법으로 조직의 핵심 인프라의 자산 취약성을 평가하는데 적합하도록 개발되었다. OCTAVE는 미국 Carnegie Mellon University의 Software Engineering Institute에서 개발된 보안 평가 기법으로 공격 시나리오 생성, 취약성 인식, 위험도 분석 및 보안 전략 수립의 3단계 과정을 통해서 보안 평가를 수행하고 있다. 이 외에도 국내외적으로 다양

한 위험도 분석 관련 자동화 툴이 개발되어 사용되고 있는 실정이다. IT 관련 사고로 인한 피해 예측 모델에 관한 연구도 활발히 진행되고 있다. Incident Cost Analysis and Modeling Project(ICAMP)와 NPO Japan Network Security Association 등의 연구에서 다양한 피해 비용에 대한 계산 방법을 제시하고 있다.

### 2. 정보자산 프로세스

조직의 취약점 분석 및 평가를 위해서는 정보자산에 대한 체계적 가치 산정이 필수적이다. 정보자산에 대한 체계적 가치 선정이 필요한 이유는 다음과 같다.

첫째, 정보자산에 대한 정확한 가치 산정을 통해서만 경제적인 보안 대책의 수립이 가능하다. 즉 국가기관은 정보 자산의 가치에 맞추어서 취약성 분석 및 보안 대책이 가능하다.

둘째, 정보자산평가에 대한 신뢰성 및 객관성 부여가 필요하다. 정보자산은 무형의 자원으로 평가자에 따라 정보 자산의 가치를 다르게 평가할 수 있다.

셋째, 정보자산의 계량적인 평가 방법의 필요성이 있다. 이제까지의 정보자산의 평가는 주로 평가자의

주관에 따른 정성적인 방법을 통해서 이루어졌다. 그러나 정성적인 방법은 객관성이 여전히 부족하고, 평가자들 간의 의견이 일치되지 않을 때 정보자산의 가치의 산정이 어렵다는 단점이 존재한다. 따라서 정보자산의 가치를 정확한 산출을 위해서 어떤 형태의 계량적인 정보 자산 평가 모델이 필요하다.

넷째, 정보자산에 대한 체계적 가치 산정을 위해서는 금융 기법을 응용한 정보자산 평가방법론의 개발이 필수적이다. 이를 위해서 다양한 금융 기법을 살펴보고, 정보자산 가치평가에 적합한 방법론을 선정 한 후, 정보자산의 평가에 적합한 방식으로의 적용이 필요하다.

이와 같은 이유로 정보자산의 가치 평가를 위해 정보자산 프로세스가 필요하다. 정보자산의 식별 과정을 정보자산 프로세스(information asset profiling :IAP)라 하며, 정보자산 프로세스는 조직에 다음과 같은 도움을 준다. 첫째, 조직 전체가 공유 가능한 정보자산에 대한 일관적이며, 명확한 이해를 제공한다. 둘째, 정보자산의 소유권에 대한 명확히 식별한다. 셋째, 각 자산에 대한 완전한 정보보안요구 사항을 식별한다. 넷째, 정보자산의 저장소, 이동 매체, 처리 매체에 대해서 정확한 서술한다. 다섯째, 정보 자산의 가치 평가를 제공한다.

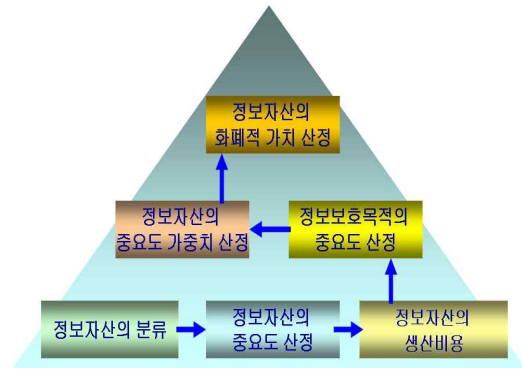
정보자산 프로세스의 최종적인 목표는 정보 자산 소유자가 정보보안전략의 개발 및 평가에 필요한 정보 자산에 대한 공통적인 정의를 제공하는 것이다.

조직은 정보자산 프로세스를 활용한 정보자산 프로파일을 개발하면 위의 문제를 해결할 수 있다. 정보 자산에 대한 일관적이고, 명확하며 동의할 수 있는 정의를 통하여, 조직은 새로 만들어진 정보가 새로운 정보자산인지를 결정할 수 있다. 정보자산의 범위가 정해지면, 조직은 정보자산이 이전의 정보와의 차이 유무, 정보의 소유권 및 요구사항을 결정할 수 있다. 정보자산의 명확한 범위의 결정은 정보자산의 가치 평가를 위해서 반드시 필요하다. 정보자산 프로세스를 책임지는 사람이 평가되어야 할 정보자산이 무엇인지를 이해하고 동의할 때, 특정한 정보 자산의 가치는 결정된다.

### 3. 정보자산 가치 측정 메타모델 적용

정보자산 가치 측정 메타 모델이라 함은 정보자산 소유자가 평가자와 함께 가치측정을 하여 정보자산의 가치를 측정할 수 있도록 하는 모델이다. 메타

모델은 [그림1]과 같은 절차로 이루어지며, 1단계 정보자산의 분류, 2단계 정보자산의 중요도 산정, 3단계 정보자산의 생산 비용 산정, 4단계 정보보호목적의 중요도 산정, 5단계 정보자산의 중요도 가중치 산정, 6단계 정보자산의 화폐적 가치 산정으로 이루어진다. 또한 제시된 정보자산 가치측정 메타모델에 임의의 연구실험실을 적용하여 대상이 되는 연구실험실의 정보자산 가치측정을 시행해본다.



[그림 1] 정보자산 측정 메타 모델

#### 3.1. 정보자산의 분류 및 중요도 산정

정보자산을 대상이 되는 조직의 특성에 맞게 분류하여야 한다. 현재 대상이 되는 조직은 주로 정보보호에 관한 연구를 목적으로 하는 조직이므로, 대부분의 정보자산은 연구논문 및 제안서가 되겠다.

조직의 정보자산으로서의 연구논문 및 제안서로는 다음 [표 1]과 같다.

[표 1] 연구논문 및 제안서 분류

일련 번호	연구논문 및 제안서	소유자
1	논문1	연구책임자
2	논문2	연구책임자
3	논문3	연구책임자
4	논문4	연구책임자
5	제안서1	연구책임자
6	논문5	연구책임자, 연구원1
7	논문6	연구책임자, 연구원1
8	논문7	연구책임자, 연구원1
9	제안서2	연구책임자, 연구원2
10	제안서3	연구책임자, 연구원2
11	제안서4	연구책임자, 연구원2
12	제안서5	연구책임자, 연구원2

분류된 자산 간의 중요도를 AHP 기법을 사용하여 결정한다. AHP 기법은 가중치를 5점의 척도(1,3,5,7,9)를 사용하여 중요도를 결정하며, 자산 간의 중요도를 결정할 수 있다.

연구논문 및 제안서간의 중요도를 다음 [표 2]와 같이 나타내었다.

[표 2] 연구논문 및 제안서간의 중요도

	매우 중요 (9)	다소 중요 (7)	중요 (5)	약간 중요 (3)	같이 중요 (1)	약간 중요 (3)	중요 (5)	다소 중요 (7)	매우 중요 (9)	
자산1				○						자산2
자산2						○				자산3
자산3					○					자산4
자산4		○								자산5
자산5					○					자산6
자산6						○				자산7
자산7				○						자산8
자산8				○						자산9
자산9					○					자산10
자산10					○					자산11
자산11							○			자산12
자산12				○						자산1

3.2. 정보자산의 생산비용 결정

정보자산의 가치추정의 객관적인 기준인 화폐 금액을 자산의 가치에 반영해야 한다. 정보자산의 가치추정에 개관적인 화폐 금액을 반영하는 이유는 정보자산의 가치와 정보보호 대책간의 비용의 효과성을 결정하기 위해서는 정보자산의 가치추정에 있어 화폐의 절대 금액의 삽입이 반드시 필요하다.

따라서 위에서 분류한 정보자산의 생산 비용을 결정해야 하는데, 연구논문 및 제안서의 생산 비용은 해당 연구 인력의 소요시간과 인건비를 고려하여 결정하게 된다. 구체적으로 각 소유자의 인건비에 해당 소요시간과 참여율을 곱하여 생산 비용을 결정한다. 단, 소요 시간은 참여 개월 수로 환산하여 계산하게 된다.

[표 3] 연구논문 및 제안서의 생산 비용

일련 번호	연구논문 및 제안서	소유자	소요시간 (단위 : 시간)	참여율	생산비 용(단위 :만원)
1	논문1	연구책임자	연구책임자 : 150	30%	675
2	논문2	연구책임자	연구책임자 : 160	35%	840
3	논문3	연구책임자	연구책임자 : 130	30%	585
4	논문4	연구책임자	연구책임자 : 200	40%	1200
5	제안서1	연구책임자	연구책임자 : 150	30%	675
6	논문5	연구 책임자, 연구원1	연구책임자 : 40 연구원1 : 30	30% 10%	198
7	논문6	연구 책임자, 연구원1	연구책임자 : 120 연구원1 : 80	30% 27%	669.6
8	논문7	연구 책임자, 연구원1	연구책임자 : 30 연구원1 : 16	20% 10%	99.6
9	제안서2	연구 책임자, 연구원2	연구책임자 : 110 연구원2 : 50	40% 20%	720
10	제안서3	연구 책임자, 연구원2	연구책임자 : 70 연구원2 : 20	35% 15%	385.5
11	제안서4	연구 책임자, 연구원2	연구책임자 : 160 연구원2 : 24	30% 20%	748.8
12	제안서5	연구 책임자, 연구원2	연구책임자 : 80 연구원2 : 30	25% 12%	321.6

그리고 정보보호 목적인 기밀성, 무결성, 유용성을 5개의 척도로 구분하여 5개의 척도가 개별 정보자산

에 미치는 영향을 정의해야 한다.

우선 연구논문 및 제안서를 대상 조직에 미치는 영향도를 고려하여 기밀성, 무결성, 유용성을 정하면 다음 [표 4]와 같다.

[표 4] 연구논문 및 제안서의 정보보호 목적 중요도

일련 번호	연구논문 및 제안서	소유자	기밀성	무결성	유용성	중요 도 평균
1	논문1	연구책임자	3	5	2	3.33
2	논문2	연구책임자	4	5	3	4.00
3	논문3	연구책임자	5	4	5	4.67
4	논문4	연구책임자	3	3	3	3.00
5	제안서1	연구책임자	2	5	2	3.00
6	논문5	연구 책임자, 연구원1	5	5	5	5.00
7	논문6	연구 책임자, 연구원1	5	4	5	4.67
8	논문7	연구 책임자, 연구원1	3	1	3	2.33
9	제안서2	연구 책임자, 연구원2	2	5	2	3.00
10	제안서3	연구 책임자, 연구원2	5	4	2	3.67
11	제안서4	연구 책임자, 연구원2	4	3	5	4.00
12	제안서5	연구 책임자, 연구원2	2	3	4	3.00

3.3 개별 정보자산의 가치 산정

개별 정보자산의 가치 산정은 아래와 같이 이루어진다.

$$Asset_v = \sum_{i=1}^k A_i SA_i F_i C_i$$

개별정보자산의 가치(Asset<sub>v</sub>)

정보자산의 중요도(A<sub>i</sub>)

개별정보자산의 정보보호목적 중요도 평균(SA<sub>i</sub>),

정보자산의 생산비용(C<sub>i</sub>),

정보자산의 중요도 척도(F<sub>i</sub>)

산정된 정보자산의 가치에 할인율을 적용해야 한다. 정보자산은 화폐적 가치로 산정되었으므로 화폐적 가치는 시간에 영향을 받는다. 따라서 개별 정보자산의 할인율은 도출된 정보자산의 지속기간(t)의 역수인 1/t가 된다. 할인율을 감안한 최종 정보자산의 가치 산정 모델은 아래와 같다. 단 여기서 정보자산의 잔존 가치는 없다고 가정한다.

$$Asset_{fv} = \sum_{i=1}^k A_i SA_i F_i C_i (1 - \frac{1}{t})^t$$

위의 식에 의해 정보자산이 지속되는 각 매년의 정

보자산의 가치를 산출할 수 있고, 이를 바탕으로 정보자산의 라이프사이클 동안의 총 자산가치의 산출이 가능하다.

위의 할인율을 감안한 최종 정보자산의 가치 산정은 다음 [표 5]와 같다. 단, 인력 정보자산의 지속기간은 해당 인력의 정보가 하나의 연구에 지속되는 시간을 추정하여 계산한다.

[표 5] 연구논문 및 제안서의 최종 정보자산 가치 산정

일련번호	연구논문 및 제안서	소유자	정보자산의 지속시간 (단위 : 연도)	정보자산의 가치 (단위 : 만원)
1	논문1	연구책임자	3	7992.00
2	논문2	연구책임자	3	14933.33
3	논문3	연구책임자	2	2048.96
4	논문4	연구책임자	2	25200
5	제안서1	연구책임자	2	1518.75
6	논문5	연구책임자, 연구원1	5	4866.05
7	논문6	연구책임자, 연구원1	3	13897.92
8	논문7	연구책임자, 연구원1	3	412.57
9	제안서2	연구책임자, 연구원2	4	2050.31
10	제안서3	연구책임자, 연구원2	4	2238.23
11	제안서4	연구책임자, 연구원2	3	17749.33
12	제안서5	연구책임자, 연구원2	4	1221.08
할인율을 감안한 최종 정보자산의 가치 (Assetfv)				94,128.53

### 3.4 정보자산 가치와 정보보호대책의 효과성 비교

정보자산의 가치추정을 바탕으로 정보보호 대책간의 효과성을 측정할 수 있다. 정보자산이 지속되는 기간 동안 발생한 총 정보자산의 가치와 동일한 기간 동안 발생한 정보보호대책에 소요된 총 비용을 비교하면 정보보호대책의 적절성을 검증할 수 있다.

## 4. 결론

본 논문에서는 정보자산 위험평가는 조직의 핵심적인 정보자산에 가해지는 취약성, 위협, 위험을 결정하는 프로세스이다. 이 프로세스는 가장 완화될 필요가 있는 위험을 결정하는 조직의 경험과 통찰력에 의존한다. 왜냐하면 위험은 조직의 목표와 목적을 성취하는 데 필요한 조직의 능력을 훼손할 수 있기 때문이다. 정보자산 프로파일은 중요한 정보자산의 특징을 서술하고 있어서 위험평가의 중심점으로 효과적으로 사용될 수 있다.

정보자산 중심의 위험평가는 중심점과 평가의 동인으로서 정보자산의 활용에 의해서 특징지어진다. 조

직 전반에 산재된 정보자산을 추적해보면 위험평가의 범위를 자연스럽게 결정할 수 있다.

메타모델은 위험평가의 일반적인 모델로 생각될 수 있다. 메타모델은 정보자산의 가치를 측정할 수 있으며, 조직의 경영자는 이것을 토대로 위험요소를 억제할 방안을 효과적으로 결정할 수 있을 것이다. 가치추정의 기초는 정보자산의 시장 화폐적 개념에 접근한 감가삼각을 채택하였다.

## 참고문헌

- [1] InJung K, YoonJung C, YoungGyo L, Dongho W, "A Time-variant Risk Analysis and Damage Estimation for Large-scale Network Systems", ICCSA 2005, LNCS, 3481, pp.92-101, 2005.
- [2] Hoh Peter I, Young-Gab K, Taek L, Chang-Joo M, Yoonjung J, Injung K, "A Security Risk Analysis Model for Information Systems", AsiaSim 2004, LNAI, 3398, pp.505-513, 2005.
- [3] Cliff C. Z, Weibo G, Don T, "Code Red Worm Propagation Modeling and Analysis", 9th ACM Conference on Computer and Communication Security, Nov. 18-22, Washington DC, USA, 2002.
- [4] A Report to the USENIX Association, Incident Cost Analysis and Modeling Project, I-CAMP II, 2000.
- [5] Japena Security Association, Fiscal 2003-Information Security Incident Survey and Damage Calculation Model, March, 2004.
- [6] Thomas D, Arno W, Bernhard P, "An Economic Damage Model for Large-scale Internet Attacks", 13th IEEE International Workshops on Enabling Technologies : Infrastructure for Collaborative Enterprises (WET ICE'04), June, pp.223-228, 2004.
- [7] 인호, 고재영, 김인중, 정운정, 이남훈, 김영갑, 이택, 김도훈, "주요 정보통신 기반시설에 대한 피해 산정 및 예방모델 연구", 국가보안기술연구소, 2005.
- [8] 권기훈, 한영구, 정석봉, 김세현, 이수형, 나중찬, "트래픽 분석에 의한 광대역 네트워크 조기 경보 기법", 정보보호학회논문지, 14권 4호, August, pp.111-121, 2004.