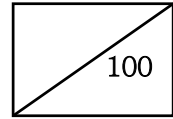


## 정보시스템 규모별 용량산정 기준 연구

A study of Capacity sizing guidelines for Information Systems

수탁기관 : 광주대학교

한 국 전 산 원



# 정보시스템 규모별 용량산정 기준 연구

A study of Capacity sizing guidelines for Information  
Systems

2004. 10. 3

수탁기관 : 광주대학교

## 한국전산원



# 제1장 연구 개요

## 제1절 연구의 목적 및 필요성

현대 사회에서는 한 국가의 경제, 사회, 정치, 문화 등 제반 분야의 경쟁력이 점차 정보 기술의 효과적 활용에 따른 정보화 수준과 이를 가능하게 하는 정보통신 산업의 발전에 의해 좌우되고 있다. 이에 따라 세계 각국이 국가 경쟁력 제고를 위해 국가적 차원에서 정보화 촉진 정책을 추진하고 있으며 우리나라도 지속적인 경제 성장과 국가의 경쟁력 강화 및 선진화를 이루어 선진국 대열에 진입하기 위해서 국가사회의 정보화를 최우선 과제로 삼고 있다. 따라서 정부는 효율적인 정보화 추진이 21세기 국가발전과 국제사회에서의 주도권 확보에 필수 불가결한 요소임을 인식하고 정부부처를 비롯한 공공부문에 있어서 업무 생산성이나 대국민 서비스 향상 등의 목적으로 정보 시스템 구축에 대규모 투자를 지속적으로 추진하고 있다.

정보시스템은 메인프레임(Mainframe)에서 클라이언트/서버시스템(C/S System), 인터넷 및 인트라넷(Internet, Intranet) 시스템 환경으로 발전하면서 시스템 구성의 복잡성과 사용 대상의 확대에 의해 시스템 성능 및 용량 관리의 중요성이 점점 크게 부각되고 있다. 정보 시스템 성능 및 관리의 실패는 막대한 비용과 인력 낭비를 초래하고 업무 생산성을 저하시키며 대국민서비스에 악영향을 미치어 정보시스템에 대한 불신을 초래할 수 있는 품질 관리의 매우 중요한 요소로서 정보시스템 자원 도입에 있어 이를 체계적으로 산정하는 것이 매우 중요하다. 그러나 한국전산원이 수행한 공공부문의 통합정보시스템환경 조사 결과에 따르면, 공공부문의 정보시스템 자원의 활용률이 매우 저조하며 해당기관의 업무량을 고려한 장비도입이 이루어지지 못한 것으로 파악되고 있으며, 이는 정보시스템에 대한 성능 개선과 도입을 위한 명확한 규모산정 기준의 미비에서 그 원인을 찾을 수 있다

한편, 정보시스템의 용량은 업무의 성격, 업무 증가율, 사용자 사용빈도, 구축기술 등을 전체적으로 고려하여 산정해야 하므로, 용량의 적정성의 옳고 그름을 판단하는 것은 어려운 일이다. 실제로 시스템 구축사업에서 H/W가 차지하는 비중이 전체 프로젝트 비용의 적게는 50%에서 많게는 90%를 차지함에도 불구하고, 그 동안 시스템 구축을 추진하는 기관

혹은 시스템 공급자의 주관적 방법에 따라 정보시스템의 자원 규모를 산정함으로써 실제로 요구되는 정보시스템 자원이 사업자나 장비업체에 의해 과다 또는 과소 산정되는 경우가 발생하기도 하였다. 또한 정보시스템 규모에 따라 용량산정 방식이 서로 상이하기 때문에 정보시스템 신규 도입시 또는 기존 시스템의 성능향상에 따른 혼란이 존재하고 있다.

이로 인해서 정보화예산 편성 혹은 시스템 감사 시 정보시스템 자원에 대한 적정성 여부가 논란이 끈이지 않고 있으며, 시스템 자원 산정의 객관성이 결여되어 불필요한 장비를 도입하는 경우가 발생하기도 하며, 시스템 도입시 규모의 과다 산정으로 시스템 도입 후 정보시스템 자원 활용도 저하의 현상을 보임으로써 정보화 예산의 낭비를 초래하기도 한다. 따라서 정보시스템 개발부분에서 『소프트웨어사업 대가의 기준』을 준용하고 있는 것처럼 정부가 추진하는 각종 정보화사업 추진 시, 사업계획서의 정보시스템 자원 관련 부문 용량산정의 적정성 판단 기준을 마련할 필요성이 제기되고 있다.

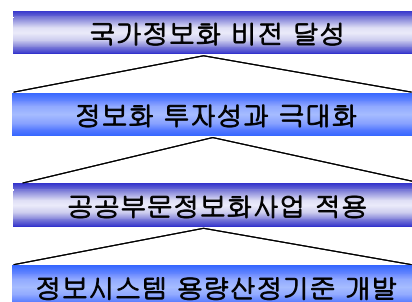
이러한 상황적 인식에 따라 한국전산원에서는 2003년도에 “정보시스템 용량산정 기술 및 프레임워크 연구”를 통해 기초 연구를 수행하였다. 이 연구를 통해서 정보시스템의 용량 프레임워크를 체계화하고 정보시스템의 유형별 용량산정을 위한 절차와 방법에 대한 기준을 마련함으로써 공공기관에서의 시스템도입 및 시스템 증설시 정확하고 편리한 시스템 용량 산정 방법을 제공하고자 하였다. 그러나 그 연구에서는 전문가의 검증에 의한 용량산정식을 제시하고 있으나 이를 국가적인 표준으로 제시하기 위해서는 추가적인 작업을 통해서 보다 높은 객관성을 확보할 필요가 있으며, 용량산정의 정확성을 높이기 위해서 정보시스템의 업무유형에 따른 용량방식의 세분화와 규모에 따른 용량산정식의 고려가 필요한 상황이다. 따라서 기존의 용량산정 프레임워크와 하드웨어 용량산정 지침을 바탕으로 하여, 정보시스템의 용량산정의 객관화와 아울러 정보시스템 업무유형 및 규모를 감안한 용량산정에 대한 기준연구와 지침 개발이 필요하며, 관련 업무에 대해 많은 경험과 노하우를 가지고 있는 전문가 집단을 통해 과제의 품질 및 효율성을 증진시킬 필요성이 제기되고 있다.

## 제2절 연구의 내용 및 범위

### 1. 연구개발의 목표

공공기관의 정보시스템에 대한 성능 개선과 도입을 위한 명확한 규모산정 기준이 없어서 정보시스템 구축을 추진하는 기관 혹은 시스템 공급자의 주관적 방법에 따라 정보시스템의 자원 규모를 산정하고 있다. 이로 인하여 규모의 과다 혹은 축소 산정 등의 문제가 발생하고 있으며, 정보화 예산의 낭비와 서비스 저하라는 여러 가지 문제를 야기하고 있는 상황이다. 특히, 정보시스템의 규모산정에 대한 기준은 공공부문의 정보화사업 예산심의 과정이나 정보시스템에 대한 감리 시 중요한 판단 기준임에도 불구하고 이러한 기준의 부재로 인하여 많은 논란을 야기하고 있다. 따라서 국가 정보화사업에 실제적으로 업무에 적용 가능한 정보시스템 용량산정 프레임워크 및 기준을 개발할 필요가 있다.

이러한 노력의 일환으로 한국전산원에서는 2002년 자체연구로 “H/W 용량산정에 관한 연구”를, 2003년에는 위탁연구로서 “정보시스템 용량산정기술 및 프레임워크 연구”를 수행하였다. 본 과제는 기존 연구의 연장선상에서 용량산정에 대한 산정방식을 좀더 객관화하고 정보시스템의 용량산정 시 정보시스템의 유형별이나 규모와 같은 추가적인 고려요소를 반영하여 용량산정을 위한 절차와 방법에 대한 기준을 마련함으로써 공공기관에서의 시스템도입이나 시스템 증설 시 정확하고 객관적인 시스템 용량 산정 방법을 제공하는데 그 목적을 두고 있다.



[그림 1-1] 연구개발의 목표

이는 결국 공공부문 정보화 투자와 관련하여 시스템 투자예산의 적정한 산출에 실제적으로 적용 가능한 정보시스템 용량산정 기준을 제시하고 이를 국가 정보화사업에 적용함으로써

써 정보화사업 투자 예산을 효율적으로 산정하고 집행하게 되어 정보화사업 투자에 대한 성과를 극대화 할 것으로 기대된다.

## 2. 연구개발의 내용

기존 연구 결과를 공공부문의 정보화사업에 범용적인 지침으로 활용하기 위해서는 추가적으로 용량산정 방식을 객관화하고 세분화하기 위한 작업이 필요하다. 따라서 본 연구는 기존 연구결과를 바탕으로 다음과 같은 내용에 대한 연구를 수행하고자 한다.

- 공공분야 정보시스템 업무 특성별 분류, 주 전산기 규모 분류
- 정보시스템 용량산정 기준 수립 및 근거 마련을 위한 설문 조사
- 공공분야 정보시스템 업무 특성에 따른 용량산정 방식 제시

### 가. 공공분야 정보시스템 업무 특성별 분류, 주 전산기 규모 분류

공공부문 정보시스템 업무특성 분류 : 일반적으로 공공부문의 정보시스템은 업무특성에 따라 정보시스템의 용량산정을 위한 세부 지표를 달리할 수 있다. 일례로 WEB 혹은 WAS 시스템의 경우, 현행지침에서는 동일한 기준에 따라 용량을 산정하도록 되어 있으나 서비스 유형(내부지향형시스템 혹은 외부지향형 시스템 등)에 따라 세부적인 용량산정 방식(예를 들면 기존연구에서 Web/WAS의 동시사용자 수를 전체 사용자의 5%로 제시하고 있으나 웹 서비스를 주로 하는 시스템과 인트라넷시스템의 경우 동시사용자에 대한 기준을 달리하여야 함)을 달라질 필요가 있다. 따라서 이러한 업무 특성을 고려하여 도입하고자 하는 시스템의 용량 산정에 반영하여야 한다. 이를 위해 문헌조사 및 사례분석 및 설문을 통해서 정보시스템의 유형을 분류하고 이를 용량산정 방식에 반영하도록 한다.

<표1-1> 정보시스템의 업무 특성별 분류(예시)

구 분	내부지향	고객지향
응용업무	내부업무응용업무	고객지향응용업무
정보인프라	내부운영정보인프라	고객지향정보인프라

공공분야 주 전산기 규모 분류 : 공공분야 주 전산기 규모 분류는 정보시스템을 도입하고자 하는 공공기관의 담당자가 시스템의 도입규모를 파악할 수 있도록 하고 시스템의 규모별 특성에 따라 정보시스템 용량산정 방식에서 반영할 필요가 있다. 이를 위해서, <표 1-2>에 예시한 바와 같이 정보시스템의 규모 분류를 수행하며, 정보시스템의 규모 따라 용량산정 방식에서 반영해야 할 것들이 있는지를 파악한다. 주전산기 분류에 대한 연구는 문헌조사 및 사례분석 및 설문 등의 방법을 통해서 수행하고자 한다.

<표1-2> TPMC에 의한 주전산기 규모 분류(예시)

TPMC	서버군	IBM	HP	SUN
300,000 이상	Mainframe	P690	Superdome	SF15000 SF12000
150,000 ~ 300,000	High-End	P670(671) P680(S85) P660(6M1)	rp8400 rp7400	E10000 SF6800 SF4800
50,000 ~ 150,000	Mid-range	P660(6H1) P620(6F1)	rp7400	SF3800 SFV880
20,000 ~ 50,000	Workgroup	P640(B80)	rp5470 rp5430	SE3500 E420R
20,000 미만	Entry	P610	rp2470	SFV480 SF280R

#### 나. 정보시스템 용량산정 기준 수립 및 근거 마련, 설문 조사

한국전산원(2003)에 의하여 기 수립된 정보시스템 용량산정 기준 및 지침이 잘 활용되기 위해서는 기준설정의 합리성과 타당성을 확보하고 아울러 실무자들이 쉽게 활용할 수 있도록 용량산정시 입력되는 입력값들의 범위를 표준화하거나 합리적으로 설정할 수 있는 세부 기준을 제시하는 등의 후속작업이 요구된다.

용량산정식 및 산정항목의 타당성 검토의 방법으로는 실제 시스템을 시뮬레이션하는 방법과 시스템 도입 및 설치에 주도적으로 참여하는 관계자를 대상으로 인식도를 조사하는 방법으로 구분할 수 있다. 본 연구에서는 분석대상에 따라 두 가지 방법을 병행하여 아래



와 같은 분석방법을 활용하여 타당성을 검정하고 세부 기준을 설정하고자 한다.

<표1-3> 분석방법 및 기법

분석목적	분석방법	분석기법
산정식의 타당도분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 산정식을 기존 공공정보시스템에 적용한 결과와 해당 정보시스템의 가동율 및 정보시스템의 응답시간, 기능, 성능, 만족도간의 상관관계 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기준타당도 분석</li> <li>- 시뮬레이션 및 시스템전문가의 인식도 조사 및 분석</li> </ul>
산정식에 포함되는 산정항목의 적합성분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 공공기관 정보시스템 전문가를 대상으로 산정항목별 중요도 분석 (AHP 기법 활용)</li> <li>- OLTP, WAS간 비교분석</li> <li>- 정보시스템 유형 및 규모별 비교분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 내용 및 표면 타당도 분석, 개념타당도분석</li> <li>- 표면 타당도 분석</li> <li>- AHP 기법을 통한 항목별 중요도 도출</li> </ul>
산정식에 포함되는 보정치, 여유율 산정의 합리성 분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 공공기관 정보시스템 전문가를 대상으로 산정항목별 보정치 분석 (AHP 기법 활용)</li> <li>- 설문조사로 타당성 제고</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 내용타당도 분석</li> <li>- AHP 기법을 통한 항목별 보정치 (가중치)도출</li> </ul>
산정항목별 입력값 범위 산정방식에 대한 객관적 기준 설정	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 표적집단심층면담기법(FGI)을 활용 하여 입력값 영역을 범주화</li> <li>- 세분화된 영역을 범주화 (설문조사로 타당성 제고)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 델파이기법의 일부 활용(1차 면담을 통하여 설정된 내용을 설문조사로 타당성 확보)</li> </ul>

조사대상 정보시스템은 공공기관 자원조사표를 이용한 공공부문 정보시스템 현황 분석을 토대로 정보시스템의 유형 및 규모별로 선정하여 조사하며, 전문가 집단의 선정은 정부전산인의 모임과 각 부처별 정보시스템 개발관리자와 SI업체의 관련 전문가로 구성하여 심층면담 등을 실시한다.

## 다. 공공분야 정보시스템 업무 특성에 따른 용량산정 방식 및 표준(안) 제시

공공분야 정보시스템 업무 특성별 분류 및 주 전산기 규모 분류결과와 정보시스템 용량 산정 기준 수립을 위한 설문 조사 결과를 토대로 시스템 유형별 용량을 위한 전체적인 프레임워크를 제시하며, 용량 산정 절차, 주요 반영요소 및 절차별 세부적인 기능, 용량산정 방식 그리고 용량산정을 위한 Input/Output 산출물을 제시하며, 이를 정리하여 공공부문 정보시스템 용량산정 표준(안)을 제안한다.

### 제3절 연구 수행 방법

#### 1. 연구개발 추진체계

본 연구는 광주대학교가 주도하여 진행할 예정으로 국내외 현황조사 및 문헌조사, 정보시스템 업무별/규모별 분류, 용량산정 타당성 확보를 위한 설문조사, 규모별 용량산정 지침 개발 등의 연구를 수행한다. 한편 과제관리기관인 한국전산원은 용량산정 관련된 연구에 필요한 자료와 자문을 제공하고 설문조사를 위해서 유관기관에 대한 접촉협조 창구를 제공하고 연구의 진척상황을 감독한다. 또한, 연구 결과의 객관성을 확보하고 연구의 질적 효과를 높이기 위해서 국내 SI업체, H/W벤더, 사용자 그룹 등 관련이해 당사자들을 대상으로 용량산정전문가위원회를 구성하여, 연구에 대한 자문 및 결과에 대한 검토를 실시하고, 결과를 연구 내용에 지속적으로 반영한다.

<표 1-4> 연구개발 추진체계 및 역할

구분	역할	비고
과제수행기관 (광주대학교)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위탁연구 수행 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내외 현황조사 및 문헌조사</li> <li>- 타당성 확보를 위한 설문조사</li> <li>- 업무유형별/규모별 정보시스템 분류 체계 수립</li> <li>- 업무유형별 용량산정 항목 및 지표 제시</li> <li>- 업무유형별 용량산정 지침 개발 및 표준(안) 제시</li> </ul> </li> <li>○ 연구사업비 관리</li> <li>○ 연구결과보고(월간, 중간, 최종)</li> </ul>	
과제관리기관 (한국전산원)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 위탁 과제관리</li> <li>○ 연구자료 제공 및 연구방향 제시</li> <li>○ 설문조사를 위한 창구 제공</li> <li>○ 용량산정 지침을 위한 워크샵 개최(필요시)</li> </ul>	
용량산정 전문가위원회	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 연구결과 검토(총 2회)</li> <li>○ 연구자문 등</li> </ul>	

한편, 연구 결과의 객관성을 확보하고 연구의 질적 효과를 높이기 위해서 국내 SI업체, H/W벤더, 사용자 그룹 등 9명으로 용량산정전문가위원회(용량산정 WG)를 구성하여, 연구에 대한 자문 및 결과에 대한 검토를 실시하고, 결과를 연구 내용에 지속적으로 반영하고자 하는데 그 목적을 두고 있다.

## 2. 추진전략

- 산학연 공동연구 수행 : 용량산정 표준화를 추진해 온 한국전산원, 정보시스템 용량산정에 대한 연구를 지속적으로 수행해 온 광주대학교, 과제의 성격상 용량산정전문가를 중심으로 한 워킹그룹(WG)을 구성하여 수행이 필요함에 따라 용량산정전문가 WG안에 솔루션업체, H/W벤더들, 사용자 그룹을 참여시켜 적절한 용량산정지침을 개발하였다.
- 실질적으로 적용 가능한 용량산정지침 작성 : 정보시스템에 대한 용량산정에 대한 지침서가 작성된다면 직접 당사자는 정보화 추진기관(사용자그룹), 솔루션업체(SI업체, H/W 벤더 포함)이 된다. 따라서 관련당사자의 의견을 충분히 수렴하여 실질적으로 협업에서 적용 가능한 객관적인 지침을 개발한다.
- 위탁기관의 용량산정에 대한 노하우 발휘 : 위탁기관의 연구책임자는 2003년 한국전산원의 정보시스템용량산정 프레임워크에 관한 연구를 수행한 바 있다. 참여 연구진 역시 기존 연구에 참여한 연구원들로 구성함으로써 과제의 내용 및 성격을 잘 파악하고 있다. 이는 기존의 노하우를 십분 발휘하여 보다 더 안정적이고 최적의 지침을 마련할 수 있을 것이다.
- 긴밀한 협조관계 구축 : 본 연구의 목적과 결과물 활용에 대한 충분한 이해와 지침서로서의 실질적으로 활용될 수 있는 결과물의 도출을 위해 한국전산원, 광주대학교, SI업체, H/W벤더들 사용자 그룹들은 긴밀한 협조관계를 기반으로 과제의 효율성을 제고한다.

### 3. 연구개발 방법

#### 가. 1단계(기초자료조사 및 시스템 분류체계 수립 단계)

본 단계는 시스템의 용량산정을 위한 기존 연구에 대한 파악과 이를 토대로 한 업무별/규모별 시스템을 분류하기 위한 단계로써, 다음과 같은 연구 방법을 채택한다.

첫째, 정보시스템 용량산정 방법과 정보시스템 업무유형 분류 및 규모분류에 대한 문헌 조사와 아울러 국내 SI업체를 중심으로 한 용량산정 방법 및 사례를 파악하고 정보시스템 용량 산정과 관련한 해외 사례를 발굴한다.

둘째, 공공기관과 SI업체 및 H/W벤더 등을 대상으로 설문 및 면담에 의한 이해관계자 분석을 통해서 정보시스템의 업무유형 분류 및 규모분류의 체계의 적정성을 확인하고 업무유형과 시스템의 규모가 정보시스템 용량산정에 미치는 영향을 파악한다.

셋째, 문헌조사 결과 및 면담/설문조사 결과를 분석하고 이를 통해서 정보시스템의 업무유형과 규모에 따른 분류체계를 마련하며, 이를 전문가 그룹을 통해서 검증한다.

넷째, 업무유형 분류에 따른 정보시스템의 용량산정에 미치는 요소를 파악하며, 주전산기 규모에 따른 분류체계에 의하여 각 벤더사의 제품군별로 분류를 수행한다.

#### 나. 2단계(용량산정 기준 수립 및 근거 마련을 위한 설문조사 단계)

본 단계는 2003년도에 기 수립된 시스템의 용량산정 기준이 합리적으로 타당하게 설정되었는지를 조사 및 분석하는 단계로 다음과 같은 연구 방법을 채택한다.

첫째, 공공부문에서 개발 및 활용하고 있는 기존 정보시스템의 현황 및 정보화추진조직(중앙정부는 58개, 광역자치단체는 16개, 2004. 4월 기준)을 공공기관 정보자원조사표와 정보화추진위원회([www.ipc.go.kr](http://www.ipc.go.kr)) 등을 중심으로 파악한다. 특히, 본 연구에서 제시하고자 하는 주요 하드웨어 즉, CPU, 메모리, 디스크를 중심으로 분석하며 아울러, 공공기관(중앙부처, 지방자치단체, 공공기관(산하기관)) 정보시스템 전문가를 부처별, 정보시스템별로 조사 및 분류한다.

둘째, 정보시스템 용량산정 및 용량선정에 대한 타당도 검증기법의 국내외 현황 및 동향을 분석하고 아울러 산정식 및 산정항목 등 분석부문별 타당도를 검증하기 위한 분석기법을 고안한다.

셋째, 조사 및 분석대상 정보시스템을 확인하고 실증분석 대상을 확보한다. 분석대상

시스템은 정보시스템 유형 및 규모별로 적절히 안배되도록 하고 실증분석 대상은 표적 집단심층면담(FGI) 및 향후 패널조사를 위한 인력풀을 구성하여 활용하며, 패널에는 업체의 전문가를 포함하여 구성한다.

<표1-6> 분석방법 및 기법

분석목적	조사내용	조사대상 혹은 방법
산정식의 타당도 분석	(1) 산정식을 기존 공공정보시스템에 적용하여 결과치 산출 (2) 정보시스템의 가동율 및 정보시스템의 성능, 기능, 신뢰성을 분석 (3) 시스템에 대한 인지적 만족도 분석	- 유형 및 규모별 정보시스템 120개 정도 - 시스템성능은 MS사 TCA 방법 등 활용 - 개발관리자 설문조사
산정식에 포함되는 산정항목의 적합성분석	(1) 산정항목별 중요도 분석 (AHP 기법 활용) (2) OLTP, WAS간 비교분석 (3) 정보시스템 유형 및 규모별 비교분석	- 공공기관 정보시스템 전문가 설문, 업체전문가에 자문 - 쌍대비교 설문조사
산정식에 포함되는 보정치, 여유율 산정의 합리성 분석	(1) 산정항목별 보정치 분석 (AHP 기법 활용) (2) 설문조사로 타당성 제고	- 공공기관 정보시스템 전문가 설문, 업체전문가에 자문
산정항목별 입력값 범위 산정방식에 대한 객관적 기준 설정	(1) 표적집단심층면담기법(FGI)을 활용하여 입력값 영역을 범주화 (2) 세분화된 영역을 범주화 (설문조사로 타당성 제고)	- 공공기관 정보시스템 전문가 설문, 업체전문가에 자문

#### 다. 3단계(업무/규모별 용량산정 지침 제시 단계)

본 단계에서는 1, 2단계에서 정립한 업무유형별/규모별 용량산정 항목과 지표를 토대로 전체적인 업무유형별 용량산정 지침을 제시한다. 먼저 본 연구진에서 1, 2단계 작업 결과를 바탕으로 업무유형별 용량산정 지침에 대한 초안을 제시하고, 작성된 초안은 용량산정 전문가 위원회의 검토는 물론이고 필요시 워크샵, 발표회 등을 통해서 제시하는

업무유형별 용량산정 지침의 타당성을 검증하고, 추가적인 개선사항이나 요구사항을 반영하여 최종적인 방안을 제시한다.

## 제2장. 용량산정 국내외 현황

### 제1절. 국내외 연구 동향

#### 1.1 국내 H/W 용량산정 현황

정보화 시대의 도래에 따라 사회적으로 정보인프라 구축에 대한 관심이 고조되고 있으며, 효율적인 업무처리, 고객서비스 개선 등을 위해 다양한 정보시스템이 구축되고 있다. 공공기관의 정보시스템에 대한 성능 개선과 도입을 위한 명확한 규모산정 기준이 없어서 정보시스템 구축을 추진하는 기관 혹은 시스템공급자의 주관적 방법에 따라 정보시스템의 자원 규모를 산정하고 있다. 이로 인하여 규모의 과다 혹은 축소 산정 등의 문제가 발생하고 있으며, 정보화 예산의 낭비와 서비스 저하라는 지적이 빈번히 발생하고 있다.

공공기관에서의 정보시스템 도입과 관련한 이러한 논쟁의 주요 대상은 정보시스템 CPU산정과 관련된 부분이다. CPU의 경우 용량산정을 위한 산정방식과 CPU의 성능을 평가하기 위한 기준이 일원화 되어 있지 않으며, CPU의 처리능력에 따라 서버장비의 가격이 많은 차이를 갖게 된다. 한편, 메모리나 디스크와 같은 기억장치는 중요성은 인정되나 상대적으로 논쟁이 덜한 편인데 이는 H/W 기술 발전에 따라 전체 시스템 도입비용에서 차지하는 비중이 작아지고 있는 추세이고 CPU에 비해 산정방식이 객관화 될 수 있기 때문이다.

국내의 대부분의 공공기관들은 정보시스템의 CPU용량산정을 위해서 하드웨어 및 소프트웨어의 트랜잭션 처리능력을 평가하는 기관인 TPC의 tpmC를 사용하고 있는 추세이다. 이러한 주된 요인은 공공기관 사용자들의 성향에 기인한다. 즉 공공기관 사용자들은 대부분이 tpmC를 오랜 동안 사용함에 따라 이러한 성능기준에 좀더 친숙하고 하기 때문이다. 따라서 H/W를 발주하는 시점에서 내부적인 용량산정을 통해서 제안하는 H/W의 용량은 tpmC를 기반으로 하고 있다. 그러나 tpmC 성능기준에 따른 H/W 용량산정 및 성능평가에는 많은 논란을 일으키고 있다. 그 이유는 다음과 같다.

첫째, CPU의 용량을 산정하기 위한 산정기준의 상이함이다. [표 2-1]에서 제시한 바와 같이 CPU 용량산정을 위한 H/W벤더 혹은 SI업체의 산정항목이나 지표 혹은 보정치가



상이하다는 점이다. 특히, 지표나 보정치의 경우 용량산정을 수행하는 시스템 설계자의 경험에 따라 부여하는 값이 달라질 수 있으며, 동일한 시스템 환경에 대해서 많은 차이를 보일 수 있다.

<표 2-1> CPU 산정기준 비교

구분	항목	기준치		
		NCA	A사	B사
1	동시사용자수	반영	반영	반영
2	분당트랜잭션수	반영	반영	
3	기본TPC	1.2(소규모)~1.3(대규모)	고려하지 않음	1.5
4	Peak Time 보정	1.2(단순) ~ 1.3(복잡)	1.3	인트라넷, OLTP : 1.3 ~ 2 인터넷 : 3
5	CPU부하보정	1.2(작음) ~ 1.5(큼)	고려하지 않음	데이터베이스 크기
6	Application복잡성	1.1(단순) ~ 1.2(복잡)	1.3 ~	어플리케이션 성격
7	사용자 복잡성	고려하지 않음	1 ~ 4.5	고려하지 않음
8	Application구조	고려하지 않음	0.5 ~ 2.3	고려하지 않음
9	Application Load	고려하지 않음	1 ~ 3	고려하지 않음
10	네트워크보정	1.1	1.3 ~ 1.5	고려하지 않음
11	클러스터보정	1.2(단순) ~ 1.5(복잡)	1.3 ~ 2	클러스터 부하 : 1.3 HA 클러스터 구성환경 : 1.2 PDB 클러스터 환경구성 : 1.4△
12	여유율	1.2 ~ 1.5	1.3 ~ 1.5	시스템의 70%범위내 운용 권장 $1/0.7 = 1.43$

둘째, 성능 평가치의 객관성과 신뢰성에 대한 문제로서, H/W벤더들 중 SUN을 비롯한 일부 벤더들은 자사가 생산한 제품에 성능평가를 TPC 성능기준에 따라 적용하지 않고 있다. 이로 인해서 공공기관에서 발주하는 사업에 H/W벤더나 SI 업체가 장비를 제안하는 경우 공공기관에서 요구하는 성능기준에 맞추기 위해 SPEC의 성능기준을 TPC의 성능기준인 tpmC값으로 치환하거나 H/W벤더 자체의 추정tpmC값만을 제시함으로써 객관적인 성능 비교가 어려운 상황이다. 또한, 비록 공인 tpmC 성능 기준을 사용하는 H/W벤더라 할지라도 H/W 장비별 tpmC 성능치는 TPC의 성능평가를 통해서 공식 발표되지만 그들의 정책에 따라 모든 제품에 대해서 TPC 성능을 평가하는 것이 아니므로 모든 시스템에 대한 tpmC 값이 제공되고 있지 못하고 있는 실정이다. 이의 주된 원인은 TPC 성능평가를 위해서는 막대한 비용이 소요되기 때문에 각 사별 정책에 따라 장비 라인업에 대하여 TPC 성능평가를 수행하고 있다.

셋째, 정보시스템 구축은 정보통신환경의 변화에 따라 전통적인 온라인 트랜잭션 처리 업무에서 웹을 기반으로 하는 업무로 변환하고 있다. 따라서 도입되는 정보시스템 역시 이러한 업무 특성을 감안하여 H/W 용량산정이 필요하나 대부분의 H/W 용량산정이 기존의 TPC의 tpmC를 기반으로 산정되고 있어 업무의 특성을 정확히 반영한 용량산정으로 볼 수 없어 불합리하다는 지적이 일고 있다.

## 1.2 H/W 용량산정에 대한 기존연구

국내의 정보시스템용량산정에 대한 연구는 매우 미흡한 상황이다. 용량산정과 관련한 연구는 2002년과 2003년 한국전산원에 수행한 연구를 들 수 있으며, LG-CNS 등 SI업체를 중심으로 정보시스템 용량산정에 내부적인 지침을 마련하기 위한 작업이 일부 진행되고 있으나 구체적인 연구 결과에 대한 발표는 아직까지 없다. 한편, 한국전산원의 기존 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

### 가. H/W 용량산정에 관한 연구(2002년 한국전산원)

시스템의 용량산정과 관련한 기존 연구로 한국전산원에서는 2002년 자체 연구과제의 일환으로 “H/W 용량산정에 관한 연구”를 수행한 바 있다. 이 연구에서는 과거 TPC, 정보화 사업의 사례, 국내 SI기업의 산정기준을 참조하여 정보시스템 구축비용 중에서 가장 중요한 CPU, 메모리, 디스크의 용량산정 방식과 절차를 제시하고 있으며 그 구체적인 내용은 아래와 같다.

#### □ CPU, Memory, 디스크의 용량산정 방식과 절차를 제시

- **tpmc기반의 CPU 용량산정 방법** : tpmc에 영향을 주는 동시사용자 수, 트랜잭션 수, 기본 TPC 보정, 피크시, 여유율 등 보정계수 및 적용범위 제시하고 있으며, CPU 용량 산정식은 아래와 같다.

$$\text{CPU 용량(tpmc)} = \text{동시사용자 수} * \text{트랜잭션 수} * \text{기본 TPC 보정치} * \text{Peak Time 보정치} * \text{CPU 부하 보정치} * \text{응용 프로그램 복잡도 보정치} * \text{네트워크 보정치} * \text{클러스터 보정치} * \text{여유율 보정치}$$

- **메모리 용량산정 방법** : 시스템 기본영역, 응용프로그램의 크기, DBMS, 여유율 등 보정계수 및 적용범위를 제시하고 있으며, DB서버를 제외한 메모리 용량산정식은 아래와 같다.

$$\text{메모리 용량(MB)} = \{\text{OS 및 기본영역} + \text{프로세스 수} * \text{응용 프로그램 보정치}\} * \text{버퍼 캐시 보정치} * \text{클러스터 보정치} * \text{여유율 보정치}$$

- **디스크 용량산정 방법** : 시스템 기본영역, S/W영역, DB영역, SWAP영역, 여유율 등 보정계수 및 적용범위를 제시하고 있으며, 디스크 용량산정식은 아래와 같다.

$$\begin{aligned} \text{내장디스크 용량(MB)} &= \{\text{시스템 OS영역} + \text{응용프로그램 영역} + \text{상용 소프트웨어 영역}\} * \text{SWAP 영역} * \text{여유율 보정치} \\ \text{외장디스크 용량(MB)} &= \{\text{DB영역} + \text{백업영역}\} * \text{RAID 영역} * \text{여유율 보정치} \end{aligned}$$

- **정보화사업에 용량산정 방법 적용** : 교육부의 교육행정정보화 사업과 국세청의 HTS((Home Tax Service : 신고, 고지, 납부, 민원 등 국세관련 대국민 인터넷서비스)에 필요한 서버 소요용량을 산정하였다.

#### 나. 정보시스템 용량산정 기술 및 프레임워크연구(2003년 한국전산원)

2003년의 정보시스템 “용량산정기술 및 프레임워크의 연구” 내용을 분석하면 다음과 같이 요약할 수 있다. 우선, 정보시스템 신규 도입 및 성능향상을 위한 기술과 표준화 방향에 대한 분석을 통해 정보시스템 용량산정을 위한 향후 전체적인 연구의 방향(로드맵)을 제시하였다. 또한, 2002년도 연구에서 제시된 용량산정 식의 고도화와 관련하여 용량산정 항목 및 적용 값을 도출하고 전문가위원회를 통해서 보정계수, 여유율 등에 대한 적정성 검증 및 적용 값의 범위를 객관화하는 작업을 수행하였다. 또한, OLTP와 Web/WAS 등 시스템 유형에 따른 용량산정 프레임워크를 제시하고 이에 적합한 세부적인 적용지침을 제시하였으며, 용량산정의 자동화 도구를 제시하였으며, 향후 용량산정식의 지속적인 고도화 작업을 위한 리포지토리(Repository)에 대한 구성을 제안하였다. 2003년도 연구의 주요 내용은 다음과 같다.

□ **H/W 용량산정을 위한 로드맵 제시** : 정보시스템 신규 도입 및 성능향상을 위한 기술과 표준화 방향에 대한 분석을 통해 정보시스템 용량산정을 위한 향후 전체적인 연구의 방향(로드맵)을 제시하고 있다. 이의 세부적인 연구 내용으로는 H/W 용량산정을 위한 과제로 산정식을 구성하는 항목과 지표값에 대한 H/W 용량산정식 연구, 산정식의 지표값 정확성 확보를 위한 정보화 전략계획 수립과 H/W 용량산정식 연구, 성능평가에 따른 H/W 용량산정식 연구, 지식/정보 DB 시스템 구축, 제도정비 연구 등 이다.

□ **용량산정을 위한 보정계수, 여유율 등에 대한 검증 및 적용값을 객관화하고 시스템유형에 따른 CPU, 메모리, 디스크의 용량산정 방식과 절차를 제시** : H/W 용량산정을 위한 세부 항목과 지표, 보정치의 경우 용량산정을 수행하는 H/W벤더 혹은 SI업체 마다 상이하며, 더욱이 시스템 설계자의 경험에 따라 부여하는 값이 달리 적용됨에 따라 이를 전문가 등의 검증을 통해서 객관화하는 작업을 수행하고 결과를 제시하였다. 또한, OLTP, Web/WAS 등 시스템 업무유형에 따른 CPU, Memory, 디스크의 용량산정 방식과 절차를 제시하였다.

- **OLTP업무시스템의 tpmc기반의 CPU 용량산정 방법** : OLTP성 업무를 수행하는 시스템에 대한 용량산정을 위해서 tpmc에 영향을 주는 동시사용자 수, 트랜잭션 처리수, 기본 tpmC 보정, Peak Time 보정, CPU 부하보정, 어플리케이션 복잡도 보정, 사용자 복잡성 보정, 어플리케이션 구조 보정, 어플리케이션 부하 보정, 네트워크 보정, 클러스터 보정, 여유율 보정 등 각종 보정계수 및 적용범위를 제시하였다. CPU 용량 산정식은 아래와 같다.

$$\text{tpmC} = \text{동시사용자 수} * \text{트랜잭션 처리수} * \text{기본 tpmC 보정} * \text{Peak Time 보정} * \text{CPU 부하보정} * \text{어플리케이션 복잡도 보정} * (\text{사용자 복잡성 보정} * \text{어플리케이션 구조 보정} * \text{어플리케이션 부하 보정}) * \text{네트워크 보정} * \text{클러스터 보정} * \text{여유율 보정}$$

- **Web/WAS 업무시스템의 ops기반의 CPU 용량산정 방법** : Web/WAS성 업무를 수행하는 시스템에 대한 용량산정을 위해서 ops에 영향을 주는 동시사용자 수, 어플리케이션 Interface 부하 보정, Peak Time 부하 보정, 시스템 여유율, 사용자당 operation 수 등 보정계수 및 적용범위를 제시하고 있다. CPU 용량 산정식은 아래와 같다.

$$\text{OPS} = \text{동시사용자 수} * \text{어플리케이션 Interface 부하 보정} * \text{Peak Time 부하 보정} * \text{시스템 여유율} * \text{사용자당 operation 수}$$

□ 용량산정식의 지속적인 고도화 작업을 위한 용량산정 자료구축 및 활용체계 제안 : 용량산정식의 지속적인 고도화를 위해서는 축적된 용량산정 자료를 바탕으로 보정치나 여유율의 값을 보완할 수 있도록 해야 한다. 따라서 이러한 용량산정 자료 축적을 위한 용량산정 Repository구축하고 이를 활용하기 위한 체계를 제안하였다.



[그림 2-1] 용량산정 자료구축 및 활용체계

#### 다. 기존연구에 대한 보완 필요사항

기존 연구결과는 다음 세가지 점에서 보완할 요소를 가지고 있다. 이들 요소로는 용량산정 방식의 객관화 및 고도화와 업무유형이나 규모에 따라 산정방식의 다른 적용, 그리고 신규시스템 도입 뿐만 아니라 기존 운영중인 시스템에 대한 증설 등을 고려 등을 들 수 있으며 세부적인 개선사항은 다음과 같다.

□ 제시된 용량산정식의 방식의 객관화 및 고도화 : 기존 연구에서는 전문가에 의한 검증 을 통해서 용량 산정식을 제시하고 있으나 보다 높은 객관성을 확보하기 위해서는 설문조사나 델파이기법 등을 통해서 추가적인 검증과정이 필요할 것으로 판단된다. 아울러 기존 운영중인 시스템을 대상으로 도출된 산정식을 적용하여 시스템 도입 계획과 성능평가 결과 간의 차이를 분석하며, 그 결과를 항목 및 계수화 조정에 반영하는 작업이 필요하다.

□ 업무유형 및 규모를 고려한 산정방식 도입 필요 : 기존 연구에서는 용량산정 방식을

업무유형에 따라 OLTP성 업무를 처리하는 시스템에 대한 용량산정과 Web/WAS에 대한 용량산정 방식을 제시하고 있으나 이를 세분화하는 방안이 필요하다. 일례로 Web/WAS 등의 경우 서비스 유형(내부지향형시스템 혹은 외부지향형 시스템 등)에 따라 세부적인 용량산정 방식(예를 들면 기존연구에서 Web/WAS의 동시사용자 수를 전체 사용자의 5%로 제시하고 있으나 웹 서비스를 주로 하는 시스템과 인트라넷시스템의 경우 동시사용자에 대한 기준을 달리하여야 함)을 달라져야 한다. 따라서 기존 연구에서 제시된 정보시스템의 업무유형을 보다 세분화하고 이에 적합한 용량산정 방식을 제시하는 것이 필요하다.

□ **시스템 증설 및 이관에 대한 고려 필요** : 기존 연구에서 제시한 정보화 용량산정방식은 신규도입 시스템을 전제로 하고 있다. 따라서 시스템 증설을 위한 경우에 적용이 가능한 용량산정에 대한 추가적인 작업이 이루어져야 할 것으로 판단된다.

앞서 언급한 바와 같이 기존 연구 결과를 공공부문의 정보화사업에 범용적인 지침으로 활용하기 위해서는 추가적으로 용량산정 방식을 객관화하고 세분화하기 위한 작업이 필요하다. 따라서 본 연구는 기존 연구결과를 바탕으로 사례조사, 설문조사, 전문가 인터뷰 등 다양한 방법으로 용량산정 방식을 객관화하고 세분화하기 위한 작업을 수행한다.

## 제2절. 용량산정 기준 및 사례

SI업체 및 시스템 공급자 측면에서의 H/W용량은 공공기관의 ISP사업 중 기술 아키텍처의 설계나 소요예산에 대한 추정 단계에서 적절한 시스템 규모를 파악하기 위해서 산정하거나 공공기관에서의 제안시점, 그리고 정보시스템 구축에서의 아키텍처 분석 및 설계 시점에서 주로 산정이 이루어진다. 특히 국내 공공부문 정보화사업에 있어서는 H/W 장비 도입을 위한 용량산정은 정보화사업을 제안하는 시점에 주로 이루어지고 있다.

이러한 용량산정 형태는 크게 두 가지로 구분할 수 있다. 우선 기존시스템에 대한 증설 혹은 교체를 위한 시스템 용량산정 방식이다. 이는 기존운영 중인 시스템을 바탕으로 업무의 일부 확장 혹은 기존업무의 재개발 등 운영중인 시스템을 바탕으로 용량산정을 하는 경우이다. 다음으로는 신규시스템에 대한 용량산정으로 이전에 없던 새로운 업무를 위한 시스템 구축에 따른 도입시스템의 용량을 산정하는 경우이다. 이 2가지 경우에 있어서 운영시스템의 증설 혹은 교체를 위한 용량산정에 비해서 신규시스템 구축에 따른 용량산정이 훨씬 더 어렵고 복잡하다. 예를들면 OLTP시스템의 CPU 용량산정 하는 경우에 있어서 용량산정을 위한 항목 중 가장 기본이 되는 요소인 동시사용자수나 트랜잭션수의 추정은 신규시스템 보다는 재구축 혹은 확장 시스템이 훨씬 용이하기 때문이다.

한편, 다음에서 제시한 사례는 이들 2가지 형태 중 신규시스템 도입을 위한 H/W 용량 산정을 위한 것이다. 국내의 대부분의 SI업체의 경우, H/W 용량 산정은 용량산정에 영향을 미치는 세부항목을 도출하고 이를 수학적 모델에 적용한 산정 방식을 사용하고 있으며, 일부 H/W벤더의 경우, 이러한 수학적 모델보다는 자체에서 개발한 용량산정 패키지를 적용하여 자사 제품을 대상으로 적정한 H/W 수 및 세부적인 Spec을 제시하는 방식을 사용하고 있다. 따라서 다음에서는 국내 SI 업체에서 사용하고 있는 수학적 모델링 방식과 용량산정 패키지를 적용한 2 가지 사례를 모두 보였다.

### 2.1 공공기관 사례

A 기관은 기존 운영중인 금융시스템의 확장 및 성능개선을 위하여 신규서버를 도입하기로 하였다. 이에 따라 운영중인 금융시스템의 현황 분석하고 이를 기반으로 시스템 구축에 필요한 하드웨어의 용량을 산정한 사례를 보인 것이다. 여기에서는 도입 서버의 용량산정을 위해서 기존시스템의 운영상황을 토대로 시스템 업무량 (처리량)과 동시사용자를 추정함은 물론 용량산정의 세부적인 항목에 대한 값들을 가정을 하였다. 이러한 세부항목을 토대로 수학적 모델에 적용하여 최종적인 산정 결과를 얻었다.

## 가. 고려사항

- ▣ 구현되는 금융업무의 어플리케이션 복잡도 700% 보정
- ▣ 대용량 데이터 처리에 대한 DBMS 부하 30% 보정
- ▣ 데이터 송수신에 따른 네트워크 부하 10% 보정
- ▣ 무정지 시스템 구현을 위한 고가용성(HA) 적용에 따른 클러스터링 부하 20% 보정
- ▣ 전체 시스템의 여유율을 30%로 보정**나. 처리량 산출근거**
- ▣ 기준 거래량은 현행 분산 시스템 가동 이후 최대 처리일의 처리량인 923,490 건을 분단위로 환산하여 향후 5년간 업무 증가율 년 12%를 반영함
- ▣ 분당처리건수(TPM : transaction per minute)는 TPCC(Transaction Processing Performance Council)의 OLTP업무 테스트 유형인 TPC-C의 시나리오의 복잡도를 기준으로 현 시스템의 업무복잡도를 평균하여 대략 7배에 달하는 것으로 추정됨.
- ▣ TPC-C의 시나리오는 SQL Query를 포함하여 약 5단계의 처리가 1 트랜잭션이며 현 금융시스템의 핵심 프로그램의 평균 1 트랜잭션에는 약 35단계의 처리가 필요한 것으로 조사됨에 따라 TPCC에서 공인하는 TPC-C 시나리오 대비 금융시스템의 업무복잡도는 약 7배에 달함.
- ▣ 전체 사용자(세션이 연결되어 있는 상태)는 단말기 및 자동화기기를 포함한 총 12,668명으로 가정하고 이에 동시사용자(Active User)는 전체사용자 12,668명의 약 20%인 2,533명으로 추정함.

## 다. 산정결과

실제 서버에 대한 용량은 CPU와 메모리 디스크를 대상으로 하며 앞서 언급한 전제조건



및 처리량 산정 근거, 동시사용자수를 토대로 실제로 CPU, 메모리, 내장디스크에 대해서 용량을 산정한 결과는 다음과 같다.

### ○ CPU용량산정

CPU의 용량산정을 위한 기준으로는 TPC의 tpmC 사용하였으며, 최번일의 분당처리건수, 연간업무증가율, 어플리케이션부하보정, BMS부하보정, 네트워크부하보정, 클러스터부하보정, 시스템여유율 등 7개 항목을 사용하여 산정하고 있으며 세부적인 산정내용은 <표2-2>와 같다.

<표2-2> CPU용량산정결과

(단위 : TpmC)

	산정항목	산정식	산정용량	비고
(1)	최번일 분당처리건수 (피크타임 고려)	923,490/60	15,391	
(2)	최대분당처리건수	$(1) \times 1.04 \times 1.12 \times 1.12 \times 1.12 \times 1.12 \times 1.12$	28,210	향후 5년간 업무 증가량 고려(업무증가 12%)
(3)	어플리케이션 복잡도 보정	$(2) \times 700\%$	197,469	TPC-C 시나리오 대비 금융시스템 어플리케이션 복잡도 약 7배 보정
(4)	네트워크 부하 보정	$(3) + (3) \times 10\%$	217,211	
(5)	시스템 여유율	$(4) + (3) \times 30\%$	276,450	
	요구 CPU 용량		276,450	tpmC

## ○ 메모리용량산정

메모리에 대한 용량산정은 시스템영역, 데이터베이스사용영역, DB접속프로세스영역, 어플리케이션영역 등 OS 및 DBMS, 미들웨어 등의 운영에 따른 기존 필요메모리에 Peak Delay 보정, 피크타임 보정 튜닝을 위한 보정치 등의 보정치와 시스템의 여유율 반영하고 있다. 특히 이들 산정항목 중 데이터베이스 영역과 DB접속프로세스영역, 어플리케이션영역 등은 동시사용자수에 일정한 메모리를 할당하는 방식으로 계산한다. 세부적인 산정방식과 내용은 다음 <표2-3>과 같다.

<표2-3> 메모리용량산정결과

(단위 : GB)

구분	산정항목	산정식	산정용량	비고
(1)	시스템 영역	$500 \times 2$	1,000	- 운영체제 : 500MB - 시스템 유틸리티 : 500MB
(2)	데이터베이스 사용 영역	$100 + 2810 \times 2 \times 0.2 \times 5$	5,720	DBMS 엔진 프로세스 100MB + 동시사용자 (전체사용자의 20%)* 5MB
(3)	DB접속 프로세스 영역	$2810 \times 2 \times 0.2 \times 3$	3,372	DB접속 프로세스 메모리 : 3MB*동시사용자(전체 사용자의 20%)
(4)	어플리케이션 영역	$2810 \times 2 \times 0.2 \times 3$	3,372	AP 서버 프로세스 메모리 : 3MB*동시사용자(전체 사용자 (우체국 당 2개 가정)의 20%)
(5)	예상 소요 메모리	$(1) + (2) + (3) + (4)$	13,464	MB
(6)	Peak Day 보정	$(5) \times 1.3$	17,503	30% 반영
(7)	Peak Time 보정	$(6) \times 1.5$	26,255	50% 반영
(8)	튜닝을 위한 보정치	$(7) \times 1.3$	34,131	30% 반영
(9)	여유율	$(8) \times 1.3$	44,371	30% 반영(시스템 여유율)
	요구 메모리량		44	GB

## ○ 디스크용량산정

디스크에 대한 용량은 시스템 디스크(내장디스크)를 대상으로 하고 있으며, 세부적인 용량 산정은 시스템운영체제, DBMS영역, SWAP영역, 시스템소프트웨어, 작업공간 등 합에 시스템 오버헤드와 여유율 곱합 값으로 산정하고 있다. 세부적인 산정절차와 내용은 <표2-4>에서와 같다.

<표2-4> 디스크 용량산정결과

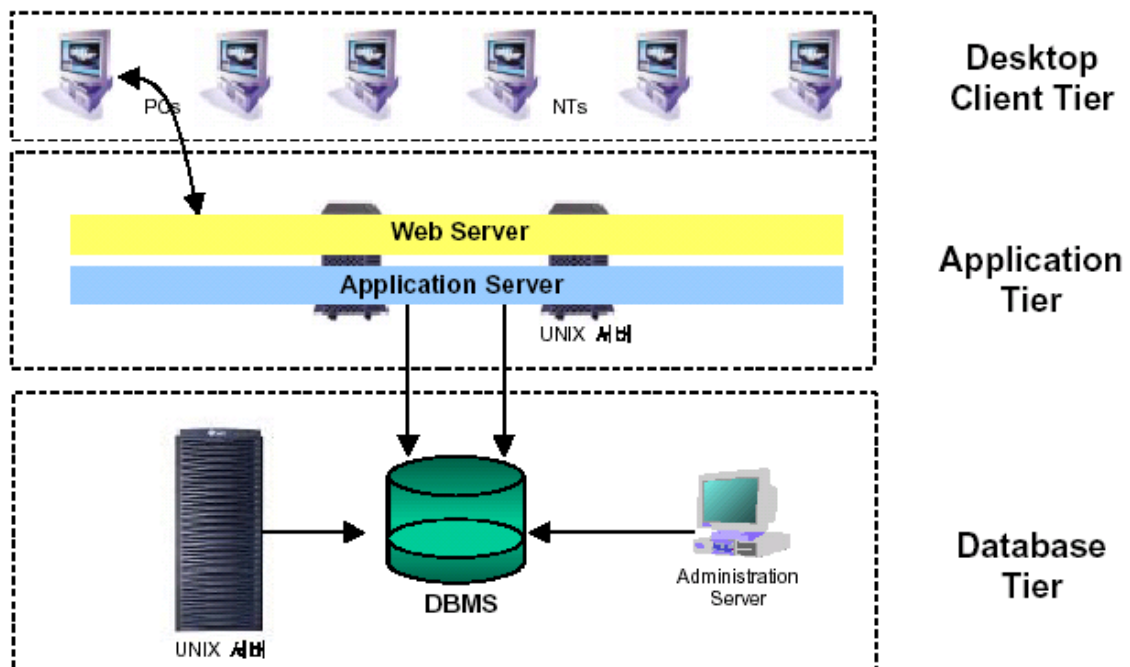
(단위 : GB)

	산정항목	산정식	산정용량	비고
(1)	시스템 운영체제		5,000	운영체제 영역 + 각종 시스템 로그
(2)	어플리케이션 영역		10,000	어플리케이션 설치 및 각종 로그 영역
(3)	SWAP 영역		28,000	물리적인 메모리 용량
(4)	시스템 소프트웨어		5,000	기타 시스템 소프트웨어 설치 영역 및 로그 영역
(5)	작업 공간		10,000	
(6)	소계	(1)+ (2)+ (3)+ (4) + (5)	58,000	
(7)	파일시스템 오버헤드	(6)*1.15	66,700	15% 반영
(8)	여유율	(7)*1.3	86,710	디스크 여유율 30% 반영
	요구 디스크량		87	GB

## 2.2 H/W벤더 사례

B기업의 채널통합 데이터베이스 서버를 운영하기 위한 최적 용량과 시스템 구성, 시스템 가용성 향상을 위한 장애 대응 방안을 마련하기 위해 시스템 용량산정을 수행하였다. 이러한 시스템 용량 계획 및 구성의 근거로써 SOATC(Sun Oracle Application

Technology Center)의 Oracle Database 벤치마크 보고서와 Peak-time의 벤치마크 보고서를 참조하고 있다. 용량산정을 위한 대상시스템의 아키텍처는 다음과 같이 어플리케이션 Tier, 데이터베이스 tier의 2tier 구조로 이루어져 있다. 용량산정 대상시스템은 WAS서버와 DB서버로써 이들에 대한 용량산정의 기준으로는 SPEC의 OPS를 사용하였다. 한편, OPS 기반의 산정방식에서는 동시사용자수를 매우 중요하게 고려한다. 따라서 동시사용자수는 CPU, 접속자수는 메모리 용량 산정에 활용하였으며, 가용성, 성능, 확장성 순으로 우선 순위를 부여하고 시스템 여유율과 기존 운영중인 서버의 용량 및 성능을 고려하여 용량을 산정하였다.



[그림 2-3] WAS 용량산정을 위한 IT 아키텍처

#### □ WAS(web application server) 용량 산정

WAS는 J2EE기반의 어플리케이션을 운영한다고 가정하였으며, CPU 산정기준은 www.spec.org의 SPECjbb2000결과치를 기준으로 하였다. SPECjbb2000은 server-side의 JVM(JAVA Virtual Machine) 성능치를 나타내며 초당 operation수를 의미한다. 한편, WAS의 용량산정을 위한 전제조건으로는 다음 사항을 제시하고 있다.

- 어플리케이션 오버헤드 : 웹 서버의 프로세스, O/S오버헤드 및 웹 어플리케이션 오버헤드를 고려하여 약 30% 추가 산정
- 네트워크 오버헤드 : TCP와 네트워크에 대한 오버헤드 10%(100base Ethernet)
- 여유율 : CPU 여유율 30% 추가
- 메모리 용량은 web/AP서버의 경우 CPU당 2Gbmем 산정
- 웹서버에 접속한 모든 사용자가 평균 10번 정도의 비즈니스 로직 오퍼레이션을 요구하는 것으로 가정

따라서, 다음에 제시된 WAS의 용량산정을 적용하여  $10,000 \times 1.3 \times 1.1 \times 1.3 \times 10 \text{ (ops)} = 185,900 \text{ ops/sec}$ 로 산정하였다.

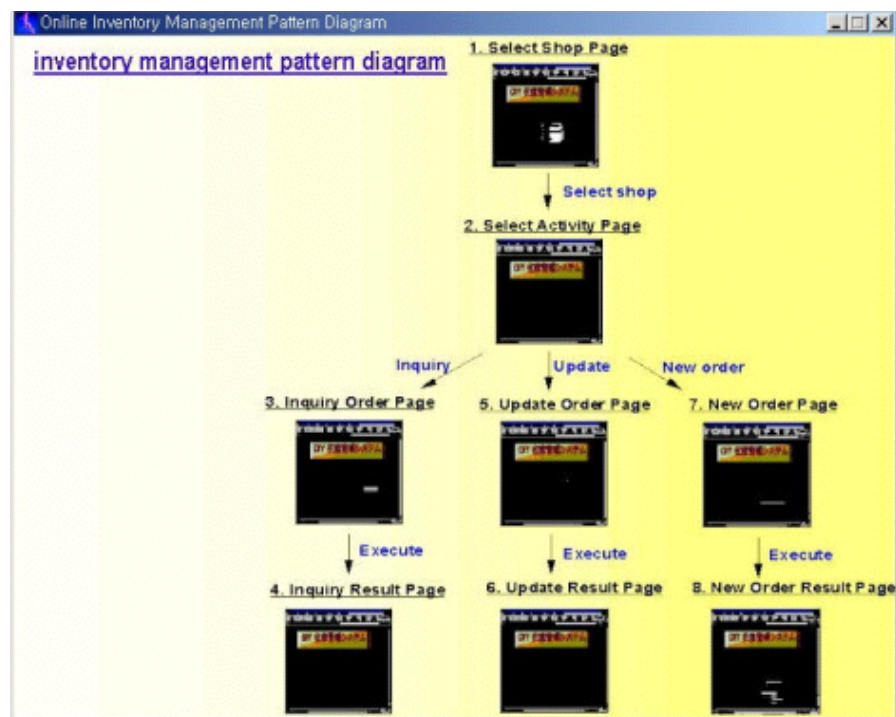
$\begin{aligned} \text{웹서버 용량산정} = & \text{동시 사용자} * \text{어플리케이션 오버헤드} * \text{네트워크 오버헤드} * \\ & \text{시스템여유율} * \text{사용자 1인 당 평균 비즈니스 로직 오퍼레이션} \\ & \text{수(ops)} \end{aligned}$
--

#### □ DB서버 용량 산정

B사의 경우, DB서버의 용량산정은 탑재하는 DBMS의 벤치마킹 결과를 토대로 용량을 산정하는데, 이러한 용량산정은 일반적으로 용량 산정식을 적용하고 있지는 않다. DB서버의 용량산정의 전제조건으로 X기업의 채널통합 DB서버는 동시사용자 10,000명을 처리함을 가정하였으며, 용량산정 결과로서 10,000명을 지원할 수 있는 B사의 특정 기종의 CPU 개수를 제시하고 있다. 즉, 1.2Ghz CPU 20개 (10,000명/480)를 제시하고 있으며, 이는 시스템 여유율 30%와 시스템은 가용성을 고려 HA클러스터로 구성하고, Fail-over시 성능 100% 보장을 전제로 한다.

## 2.3 용량산정 Tool을 이용한 용량산정 사례

C 사에서는 최신정보와 틀을 바탕으로 고객의 요구 사항과 비즈니스에 맞는 적합한 서버 용량 제안에 목적을 두고 자사 직원 또는 비즈니스 파트너를 대상으로 서비스를 행하고 있다. 이러한 서비스 내용은 적절한 하드웨어 용량을 산정하는 것으로 C 사의 특정 플랫폼 하에서의 서버 종류 및 CPU 개수, 메모리 용량 (최소 사양), 디스크 용량 (최소 사양) 등을 WAS 전용의 HVWS(High Volume Web Site) 시뮬레이터를 이용하여 S/W, H/W 전문가가 협업하여 결과 검증 후 제공한다. D 자동차 회사의 WAS 시스템의 초당 동시 방문자 수가 30 명이고 동시 사용자 수는 70 명, 서비스 형태는 재고 관리 시스템이며, 적절한 응답 시간을 제공(비즈니스 요구 사항 증가 및 기존 시스템의 통합, 향후 업그레이드를 수용할 수 있는 시스템 필요)하여야 하며, 시스템의 구성이 3 Tier 구조이고 CPU 사용율이 Peak Time 시 50%로 가정한다면 다음과 같은 용량산정 결과를 보여준다. 한편, 이 역시 내부적으로 산정식에 의한 계산방식을 사용할 것으로 추정되나 구체적인 산정항목이나 계산방식에 대해서는 파악할 수 없었다.



[그림 2-4] HVWS 의 패턴 다이어그램

## ▪ Hardware Topology

Hardware Topology	
Edge Server	
Server type	p640-B80
Cache	Off
Number of Servers	2
Tier 1 Hardware Information	
Brand	pSeries(RS/6000)
Model	p660-6H1 2-way 600
Tier 2 Hardware Information	
Brand	pSeries(RS/6000)
Model	p660-6H1 4-way 600
Tier 3 Hardware Information	
Brand	pSeries(RS/6000)
Model	p660-6H1 2-way 600

## ▪ Over All

	Base Plus Contingency	Base
Arrival Rate(user visits per second)	32.10	41.80
Response Time per page view(sec)	0.2211	0.2163
User Session Time	241.7691	241.7302
Concurrent Users	7760.789	10104.324
Page Views per Second	256.00	334.40

## ▪ Min Response Time

	Base Plus Contingency	Base
Arrival Rate(user visits per second)	0.10	0.10
Response Time per page view(sec)	0.21676	0.21289
User Session Time	241.7341	241.7031
Concurrent Users	24.1734	24.1703
Page Views per Second	0.80	0.80

## ▪ Utilization

Processor utilization		
	Base Plus Contingency	Base
Edge Server	0.0714	0.0715
Tier 1	0.166	0.1663
Tier 2	0.4989	0.4997
Tier 3	0.2109	0.2113

[그림 2-5] HVWS의 결과치

위의 용량산정 추정치는 초당 방문자수 30 명, 동시 사용자수 70 명일 경우를 기준으로 CPU 사용율을 50%를 계속 유지한다고 가정했을 때의 시스템의 성능 및 상태를 나타낸 수치이다. CPU 사용율의 변화에 따라 초당 방문자 수 및 동시 사용자수는 감소 또는 증가하게 된다. 최소 응답시간 항목은 아주 적은 작업부하가 걸리는 상태에서 초당 방문자 수도 매우 적을 경우의 시스템의 응답시간을 나타낸다.

### 3절. 용량산정에 영향을 미치는 요소

정보시스템에 대한 용량산정에 있어서의 주요한 논란은 CPU의 용량 산정에 대한 부분이다. 따라서 여기에서는 이러한 용량산정 주요한 대상인 CPU를 중심으로 성능에 영향을 미치는 요소를 파악하고 이를 용량산정을 위한 세부 항목으로 반영 여부를 파악하고자 한다. 일반적으로 정보시스템의 성능에 영향을 미치는 요소는 시스템 설계시 CPU 성능에 직접적인 영향을 미치는 요소와 응용을 전제로 한 성능 요소로 구분할 수 있다. 따라서 본 절에서는 이러한 두가지 성능 요소를 파악하고 이를 분석하여 실제 용량산정의 세부적인 항목으로 반영 가능성을 파악하고자 한다.

#### 3.1 CPU 구성 및 성능요소

CPU는 Control Unit, 레지스터 Set, ALU(Arithmetic Logic Unit) 등 3가지 요소로 구성된다. 제어장치는 레지스터 사이의 정보 전송을 감시하거나 ALU에서 수행할 동작을 지시하는 역할을 수행한다. ALU는 제어 장치의 제어에 따라 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈의 사칙연산과 비교 판단, 논리 연산을 수행하는 장치이다. 또한, 연산 장치는 가산기, 누산기, 보수기, 레지스터, 멀티플렉서, 디멀티플렉서 등의 각종 논리 회로로 구성되어 상호 유기적, 연속적으로 작동하여 산술, 논리 연산을 수행한다. 그렇다면, 이러한 CPU의 성능에 직접적인 영향을 미치는 요소는 무엇인가? 다음과 같은 8가지 요소를 들 수 있다.

○ 연산장치 속도 : 가산기(adder)는 어떤 방식의 high-speed adder를 쓰는가도 중요하다. 여러가지 방식이 있는데, carry look ahead 방식이나 carry select adder 등의 고속 가산방법을 이용하면 연산의 속도를 높일 수 있으며, 결국 CPU의 성능향상으로 이어진다.

○ CPU 내 레지스터 set : CPU내에 여러개의 레지스터가 위치한다면, Memory를 참조하는 동작을 줄일 수 있으며 이로 인한 메모리 참조시간 또한 줄일 수 있어서 궁극적으로 CPU의 처리효율을 높일 수 있다. 이것은 레지스터를 만드는 기술의 발전, 혹은 CPU내의 소자들의 크기를 줄이면서 가능해지는 것이다. 이것은 pipe-lining과 같은 병렬처리를 위해서도 필요하다. 여러개의 Instruction을 fetch해서 미리 decoding하고 바로 실행할 수 있도록 해주는 것인데, 이를 위해서 임시 레지스터가 많이 필요하기 때문이다.



○ CPU 내에 ALU 개수 : ALU가 여러개라면, 동시에 여러 연산을 수행 할 수가 있다. Scalar data 연산과 같은 일률적인 산술연산을 동시에 처리할 수 있다면, CPU의 처리속도는 크게 향상될 것이다.

○ CPU 내에 캐쉬메모리의 크기 : 캐쉬는 L1 캐쉬와 L2 캐쉬가 대표적이다. 요즘의 CPU 사양은 대부분 CPU내에 L1 cache를 탑재하고 있으며 이들 cache의 용량과 성능에 따라 CPU의 성능에 큰 영향을 미친다. 캐쉬는 CPU에서 액세스하는 데이터를 저장해 두었다가 다시 필요할 때 빨리 액세스하기 위해 쓰인다. Locality(spatial, timing)에 의해 Hit rate이 높을 수록 CPU가 처리하는 속도는 향상된다.

○ CPU clock 수 : CPU의 clock은 board에서 발생시키는 master clock과도 상통한다. 하나의 클럭이 한개의 Instruction을 수행하게 한다고 가정한다면, CPU의 clock속도는 cpu의 전체적인 처리량에 큰 영향을 준다.

○ BUS 폭과 속도 : BUS의 폭은 메모리와 캐쉬, 캐쉬와 CPU간에 데이터를 주고받는 통로이다. 이 통로의 폭과 속도가 넓고 빠를 수록 데이터의 이동이 빨라지며 CPU는 좀더 빠르게 데이터를 가져와 연산에 사용할 수 있으므로 CPU의 연산속도에 영향을 주는 요소이다.

○ 메모리 크기와 접근속도 : CPU가 연산을 위한 데이터를 가져오기 위해 storage를 access할 때, 그 storage의 access time에 따라 연산을 수행하는 전체 시간에 영향을 받게 된다. DRAM 보다는 SRAM을 쓰는 것이 액세스 속도를 높여준다. 이렇듯 storage의 access time또한 CPU가 연산을 수행하는데 간접적인 영향을 준다.

○ Instruction Set 방식 : 이러한 인스트럭션 방식은 크게 RISC(Reduced Instruction Set.)과 CISC(Complexed Instruction Set.)방식으로 구분할 수 있다. 이러한 RISC와 CISC 방식은 서로 상이하다. RISC는 기본적인 Instruction set을 가지고 복잡한 연산을 위해 조합해 내는 것이며, CISC는 복잡한 연산을 위한 명령어를 아예 내장하고 있는 방식이다. 따라서 각각은 장단점을 갖는데, RISC는 컴파일러를 만드는데 비용이 많이 들지만, CPU내의 레지스터크기를 줄일 수 있고 따라서 CPU내에 좀더 많은 기능의 소자를 집적해 넣을 수 있는 것이다. 반대로 CISC는 명령어의 개수와 길이가 길어지고 Addressing mode등이 다양해 CPU내의 레지스터 크기가 커지게 된다. 이로 인해서 CPU내의 레지스터의 수나 다

양한 소자의 집적이 어려우나 컴파일러 등의 소프트웨어를 작성하기가 쉽다. 이러한 두 방식은 컴퓨터의 연산속도에 영향을 줄 수 있다. 어떠한 방식의 명령어 형태를 채용하는가에 따라 그 차이는 분명하다. 요즘은 두 방식이 혼용되고 있는 추세이다.

### 3.2 CPU 성능요소와 용량산정과의 관련성

앞서 제시한 8개 항목의 CPU 성능에 영향을 미치는 요소 중 다음 표에서와 같이 연산 장치의 속도, CPU 내 레지스터 set, CPU 내에 ALU 개수, CPU clock 수, BUS width와 speed, Instruction Set 방식 등의 6개 요소는 정보시스템의 용량산정 시점에 고려 가능한 요소이기보다는 시스템에 대한 설계 혹은 제작 공정상에서 고려되어야 하는 요소로 판단된다. 특히, CPU clock 수, 연산장치의 속도 등은 용량산정 시 고려해야 할 요소로 볼 수 있으나 용량산정의 결과가 특정 제품에 대한 CPU의 개수나 clock 수를 대상으로 한 것이 아니고 일반적인 용량산정 값을 제공하는 것이므로 용량산정결과를 토대로 특정시스템에 대한 제품의 선정 혹은 구매 시 고려해야 하는 요소로 볼 수 있다. 한편, 정보시스템에 대한 용량산정의 대상이 CPU, 메모리, 디스크로 CPU 내에 캐쉬의 크기, Storage Size와 Access speed가 CPU의 성능에 직접적인 영향을 미칠 수 있으므로 이를 반영하는 것이 바람직할 것이다.

<표 2-5> CPU 성능요소 및 용량산정과의 관련성

성능 요소	반영가능성	비고
연산장치 속도	X	CPU의 설계시 고려요소
CPU 내 레지스터 set	X	CPU의 설계시 고려요소
CPU 내에 ALU 개수	X	CPU의 설계시 고려요소
CPU 내에 cache 메모리의 크기	○	용량산정시 반영여부 고려가능
CPU clock 수	X	CPU의 설계시 고려요소
BUS width and speed	X	CPU의 설계시 고려요소
Storage Size and Access speed	○	용량산정시 반영여부 고려가능
Instruction Set 방식	X	CPU의 설계시 고려요소

### 3.3 정보시스템 구성시 성능 영향요소

응용을 전제로 한 정보시스템 설계시 성능에 영향을 미치는 요소로는 CPU의 개수, 클럭수, OS형태, 응용업무의 유형 등을 들 수 있다. CPU의 개수, 클럭수는 앞서 언급한 바와 같이 용량산정을 수행하는 시점에서 고려해야 할 직접적인 요소로 반영하기는 어려우며, OS형태와 응용업무의 유형은 용량산정시점에서 반영해야 할 직접적인 요소로 보인다. 우선 SPEC이나 TPC의 성능평가 사례에서 알 수 있듯이 동일한 사양의 시스템에 대해서도 탑재한 OS 형태에 따라 성능평가의 결과치가 달라진다. 따라서 이는 반드시 반영이 필요하다. 한편, 응용업무의 유형은 CPU의 용량산정을 위한 산정방식에서 언급한 바와 같이 OLTP와 WAS로 구분하여 용량산정 방식을 달리함으로써 일부 반영하고 있다.

<표 2-6> CPU 성능요소 및 반영가능성

성능 요소	반영가능성	비고
CPU의 개수	X	CPU의 설계시 고려요소
클럭수	X	CPU의 설계시 고려요소
OS형태	X	용량산정시 반영가능요소
응용업무의 유형	○	용량산정시 반영여부 고려가능

그러나 추가적으로 반영하여야 할 사항으로는 WAS의 경우, 동시사용자의 산정기준이 단일하게 제시되고 있으나 내부지향형 혹은 외부지향형 업무에 이러한 기준은 달라질 수 있다. 따라서 세부적으로 이를 구분하고 여기에 대한 구체적인 산정기준을 제시할 필요가 있다.

## 제4절. 주 전산기 규모 분류

공공분야 주 전산기 규모 분류는 도입되는 서버의 규모에 따라 용량산정 시 반영요소를 파악하는데 그 1차적인 목적을 두고 있으며 아울러 공공기관의 담당자가 시스템의 도입규모를 파악하는데 있다. 따라서 본 절에서는 이러한 2가지 측면에서 시스템의 규모 분류를 살펴보고 용량산정에 대한 반영여부 및 도입 가능 시스템에 대한 전제를 목표로 검토하도록 한다.

### 4.1 용량산정 시 반영요소 도출을 위한 서버 규모 분류

일반적으로 시스템의 규모에 따른 분류는 도입대상시스템의 성능에 따라 Mainframe, High-end, Midrange, workgroup, Entry-level 등으로 구분할 수 있다. 그러나 이러한 분류는 시스템의 규모를 분류하는 절대적인 기준이 될 수 없다. <표2-7>은 H/W 벤더별 자체 제품군 분류의 사례를 보인 것이다.

<표 2- 7> SUN 및 IBM의 제품군의 규모 분류

규모분류	SUN	HP	IBM
Mainframe	-	-	Zseries 890 Zseries 990 Zseries 900 Zseries 800 S/390 G5/G6
High-end 서버	SF 15K SF 12K SF E20K SFE25K	Integrity Superdome HP9000 Superdome	pSeries 680 Model 7017-S85 pSeries 690 Model 7040-681

<표 2- 7> SUN 및 IBM의 제품군의 규모 분류(계속)

규모분류	SUN	HP	IBM
Midrange 서버	SF 4800	Integrity rx8620	pSeries 650 Model 7038-6M2
	SF 6800	Integrity rx7620	pSeries 655 Model 7039-651
	SF E2900	HP9000 rp8420	pSeries 660 Model 7026-6H0
	SF E4900	HP9000 rp7420	pSeries 660 Model 7026-6H1
	SF E 6900	HP9000 rp8410	pSeries 660 Model 7026-6M1
	SF V1280	HP9000 rp7400	pSeries 670 Model 7040-671
Workgroup	SF B100s	-	pSeries 610 Model 7028-6C1
	SF V100		pSeries 610 Model 7028-6E1
	SF V120		pSeries 615 Model 7029-6C3
	SF V210		pSeries 615 Model 7029-6E3
	V240		pSeries 620 Model 7025-6F0
	SF V250		pSeries 620 Model 7025-6F1
	SF 280R		pSeries 630 Model 7028-6C4
	SF V440		pSeries 630 Model 7028-6E4
	SF V480		Series 640 Model 7026-B80
	SF V490		RS/6000 43P Model 150
	SF V880		RS/6000 44P Model 170
Entry level		Integrity rx4640	
		Integrity rx5670	
		Integrity rx2600	
		Integrity rx1600	
		HP9000 rp4440	
		HP9000 rp3440	
		HP9000 rp3410	

(출처 : SUN 및 HP, IBM 자료 재구성)

이러한 분류는 H/W 플랫폼의 형태, 채용한 CPU 종류나 개수 등 H/W 벤더사의 자체 기준에 기반하고 있다. 제품군의 분류에 있어 IBM은 Mainframe, High-end, Midrange,

workgroup으로, SUN은 High-end, Midrange, workgroup 그리고 HP은 High-end, Midrange, Entry-level으로 구분하는 등 제품군의 분류 방식에 있어 상이함을 알 수 있다. 그러므로 이러한 분류에 근거하여 서버 제품에 대한 절대적인 성능의 비교가 어렵다. 더욱이 본 연구에서 자체적인 분류기준을 만들어 이를 적용하는 경우, H/W벤더와 사용자들에게 혼란을 가중시킬 우려가 있다. 따라서 본 연구에서의 규모 분류 목적이 시스템 용량산정 시 서버의 규모에 따른 용량산정 지수의 반영여부를 결정하기 위함으로 볼 때, 용량산정은 특정 제품이 선정되기 이전에 업무에 필요한 용량을 산정하는 것이므로 특정 제품군의 도입을 전제로 한 용량산정을 수행하는 것이 아니며 이를 용량산정의 세부 반영요소로 고려하기 어려울 것으로 판단된다.

## 4.2. 공공기관의 담당자의 도입 시스템을 규모 분류

시스템에 대한 규모 분류의 두번째 목적은 용량산정 후 예산을 산정하기 위해서 산정된 용량에 부합하는 서버는 어떠한 종류가 있는지를 제공하기 위함이다. 일반적으로 이는 우리가 사용하는 성능기준치를 중심으로 <표2-8>과 같이 일정한 성능 기준치에 해당하는 제품을 그룹핑 하여 제공하는 방법이 있을 수 있다.

<표2-8> TPMC에 의한 주전산기 규모 분류 사례

TPMC	IBM	HP	SUN
300,000 이상	P690	Superdome	SF15000 SF12000
150,000 ~ 300,000	P670(671) P680(S85) P660(6M1)	rp8400 rp7400	E10000 SF6800 SF4800
50,000 ~ 150,000	P660(6H1) P620(6F1)	rp7400	SF3800 SFV880
20,000 ~ 50,000	P640(B80)	rp5470 rp5430	SE3500 E420R
20,000 미만	P610	rp2470	SFV480 SF280R

(출처 : 한국전산원, 2003)

<표2-9> 제조사별 동일장비의 사양에 따른 tpmc 성능치 비교

장비	최대사양	예상 tpmC	프로세스	메인메모리
HP superdome	541,600 tpmC 875MHz * 64 256GB MM	541,600	875MHz * 64	128GB
		309,800	875MHz * 32	64GB
		236,800	875MHz * 24	52GB
		218,600	875MHz * 22	13GB
		204,400	875MHz * 20	13GB
		190,400	875MHz * 18	13GB
		176,400	875MHz * 16	13GB
		150,700	875MHz * 14	13GB
		104,800	875MHz * 10	7GB
		98,100	875MHz * 8	8GB
Sun Fire 12K	- 1.2GHz * 52 288GB MM	453,600	1.2GHz * 30	60GB
		393,120	1.2GHz * 26	52GB
		360,000	1.2GHz * 24	48GB
		330,000	1.2GHz * 22	44GB
		272,160	1.2GHz * 18	36GB
		241,920	1.2GHz * 16	32GB
		211,680	1.2GHz * 14	28GB
		181,440	1.2GHz * 12	24GB
IBM pSeries 690 (7040-681)	763,898 tpmC 1.7GHz * 32 512GB MM	620,398	1.7GHz * 22	32GB
		573,679	1.7GHz * 20	32GB
		480,240	1.7GHz * 18	32GB
		480,240	1.7GHz * 16	32GB
		422,236	1.7GHz * 14	24GB
		364,232	1.7GHz * 12	16GB
		306,228	1.7GHz * 10	16GB
		553,398	1.5GHz * 22	32GB
		511,737	1.5GHz * 20	32GB
		470,077	1.5GHz * 18	24GB
		428,416	1.5GHz * 16	16GB
		376,661	1.5GHz * 14	16GB
		324,906	1.5GHz * 12	16GB
		273,151	1.5GHz * 10	16GB

그러나 이러한 방식의 공공기관 사용자에게 정보 제공에는 다음과 같은 문제가 있다. 우선, 제조사별 혹은 장비별로 성능기준치를 명확히 제시할 수 없으며, <표2-9>와 같이 동일한 장비의 경우 장착 CPU의 개수, 메모리의 크기 등 내부적인 사양에 따라 성능치가 상이할 수 있다. 따라서 이러한 목적을 달성하기 위해서는 향후 용량산정사이트를 구축하고 구축된 사이트에서 산정된 용량 예상치를 근거로 일정 수준(예상치의 80% ~120%) 해당하는 장비를 추천하도록 하는 방식이 타당할 것이다. 장비의 추천은 제조사별 혹은 장비별 공인 성능기준치와 추정 성능치를 구분하여 제시하고 하는 방안이 적절할 것으로 보인다.



## 제3장. 용량산정식의 타당도 검증을 위한 실증분석

### 제1절 연구조사의 개요

#### 1.1 연구조사의 목적

본 연구조사는 2003년도 한국전산원에 의하여 개발된 정보시스템 용량 산정식의 타당도를 확보하고 이를 일반화하기 위한 것으로 공공부문 및 공급업체의 전문가를 대상으로 실증분석을 실시하였다. 2003년도에 개발된 정보시스템의 용량 산정식은 국내외 선행연구들에 대한 폭넓은 검토와 공공부문 하드웨어 도입시 공급업체 전문가들이 실제 활용하고 있는 경험적 방식들을 접목하여 용량 산정식으로 도출하고 이를 공공부문 하드웨어 공급업체의 하드웨어 용량산정 전문가들의 심층적 자문절차를 거쳐 개발되었다.

이러한 개발과정을 통하여 제시된 용량 산정식은 1년이 채 지나지 않았으나 실제 공공부문의 하드웨어 용량산정시의 기본 지침서로서의 역할을 하고 있을 뿐 아니라 민간기업의 용량산정 전문가 및 전문 하드웨어 공급업체의 가이드라인으로서도 주목을 받고 있다. 그러나 2003년도의 연구에서는 주로 공급업체 전문가에 경험적 용량산정의 방식들에 기초하여 용량 산정식을 도출하고 전문 공급업체 전문가의 심층 검토를 통하여 확정 및 제시되고 있으나 보다 높은 객관성을 확보함으로써 일반적인 용량 산정식으로 활용되게 하기 위해서는 설문조사나 델파이기법 등을 통해서 추가적인 과학적, 논리적인 검증과정이 필요할 것으로 판단된다.

아울러 기존에 운영중인 시스템을 대상으로, 도출된 용량 산정식을 적용하여 시스템 도입 계획과 성능평가 결과 간의 차이를 분석하며, 그 결과를 항목 및 계수화 조정에 반영하는 작업이 필요하다. 즉, 동 용량산정식이 공공부문 하드웨어 도입시 폭 넓게 활용할 수 있는 지침서로서의 역할과 기능을 하기 위해서는 보편적인 타당도를 확보할 필요성이 제시되었으며, 이에 따라 동 조사는 공공부문 및 하드웨어 공급업체의 전문가를 대상으로 실증분석을 통하여 용량 산정식을 더욱 정교화하는 작업이 실시되었다.

따라서 본 연구의 목적은 하드웨어 특히, 서버의 가장 중요한 요소인 CPU, 메모리, 디스크에 대한 용량산정식의 타당도를 검증하는 것이며, 타당도의 검증은 공공부문에서 실제

시스템 사이징업무를 담당하는 실무전문가와 공급업체의 사이징 업무 전문가를 대상으로 설문조사 및 델파이기법 등을 활용하여 실시하였다.

## 1.2 연구조사의 대상

본 연구에서의 세부 실증분석 대상은 하드웨어 특히, 서버의 가장 주된 영역인 CPU, 메모리, 디스크에 대한 용량산정식의 타당도를 검증하는 것으로 타당도 검증을 위한 설문조사는 공공부문에서 실제 시스템 사이징업무를 담당하는 공공기관 전문가와 공공부문에 시스템을 공급하는 공급업체의 사이징 업무 전문가를 대상으로 실시하였다.

세부 실증분석의 주된 대상은 CPU(WEB/WAS용 CPU), 메모리, 디스크(시스템 디스크와 데이터 디스크)의 용량 산정에 있어서 첫째, 기존의 각 용량산정식의 타당도를 검증하고, 둘째, 각 용량 산정식에 포함된 세부항목들이 용량 산정시 중요하게 고려되는 정도를 측정하며, 셋째, 용량 산정식에 포함될 세부항목별 입력값(항목별 계수) 범위를 도출하는 것이다.

측정을 위한 설문은 공공부문 전문가와 공급업체 전문가의 구분하여 측정하였으며, 용량 산정시 두 집단간 산정식의 타당도에 인식과 항목별 중요도, 입력값의 범위를 결정하는데 차이가 있는지 또한 실제 설문응답자인 공공기관의 전문가가 현재 구축 및 운영하고 있는 정보시스템의 주된 목적인 조직 내부업무의 효율화를 위한 시스템과 대국민서비스 향상을 위한 시스템 등의 구분과 단위업무의 운영을 위한 시스템과 IT 인프라 구축을 위한 시스템 등의 개발대상의 영역의 유형에 따라 이러한 세부 실증분석 내용이 차이가 있는지 등을 함께 분석하였다.

## 제2절 연구설계 및 자료수집

### 2.1. 정보시스템 용량산정 방식 및 프레임워크

#### 가. 용량산정식 및 용어의 조작적 정의

##### (1) CPU에 대한 용량산정식 및 항목별 입력값의 범위

##### 1) WEB/WAS용 CPU

① WEB/WAS용 CPU의 용량산정식 : WEB/WAS용 CPU의 용량산정을 위한 산출 공식은 동시사용자수에다 어플리케이션 인터페이스 부하보정 및 피크타임 부하보정, 시스템 여유율, 사용자당 오퍼레이션 수를 고려하여 산정하며, 산정식을 제시하면 다음과 같다.

$$\blacktriangle \text{ CPU} = \text{동시사용자 수} * (\text{어플리케이션 Interface 부하보정} + \text{Peak Time 부하보정}) * \text{시스템 여유율} * \text{사용자당 operation 수}$$

② WEB/WAS용 CPU의 용량산정식에 포함되는 각 항목의 입력값의 범위 : WEB/WAS용 CPU의 용량산정식에 포함되는 각 항목별 입력값의 범위는 다음과 같다.

<표 3-1> WEB/WAS용 CPU 산정에 포함되는 각 항목별 고려하는 입력값의 범위

항목	입력값 범위	일반값
총사용자수	-	
동시사용자수	-	총사용자의 5%
어플리케이션 인터페이스 부하보정	10%	1.1
Peak Time	20% ~ 30%	1.2
부하 보정		
시스템 여유율	30% ~ 50%	1.3
사용자당 Operation 수		10

##### 2) OLTP용 CPU

① OLTP용 CPU의 용량산정식 : OLTP용 CPU의 용량산정을 위한 산출 공식은 동시사용자수와 트랜잭 수에다 기본 tpmC를 포함한 PeakTime 보정 등 10개의 보정치로 다음과 같은 공식의 산술연산자를 이용하여 용량을 산정한다.

$$\text{▲ CPU} = \{(\text{동시사용자 수} * \text{트랜잭션 처리수}) * (\text{기본 tpmC 보정} + \text{Peak Time 보정} + \text{데이터베이스 크기 보정} + \text{사용자 복잡성 보정} + \text{어플리케이션 복잡도 보정} + \text{어플리케이션 구조 보정} + \text{어플리케이션 부하 보정} + \text{네트워크 보정} + \text{클러스터 보정}) * \text{여유율 보정}\}$$

② OLTP용 CPU의 용량산정식에 포함되는 각 항목의 입력값의 범위 : OLTP용 CPU의 용량산정식에 포함되는 각 항목별 입력값의 범위는 다음과 같다.

<표 3-2> OLTP용 CPU 산정에 포함되는 각 항목별 고려하는 입력값의 범위

항목	입력값 범위	일반값
동시사용자수	접속 사용자의 40% (접속사용자는 전체 사용자의 70%)	
트랜잭션 처리수	3(단순)~7개(복잡)	
기본 TPMC보정	20(소규모)~30%(대규모)	1.2
Peak Time 보정	20(단순)~ 30%(복잡)	1.2
데이터베이스 크기보정	1 ~ 10	1.3
어플리케이션 복잡도 보정	0.6 ~ 5.7	1.1
사용자 복잡성 보정	1 ~ 4.5	1
어플리케이션 구조 보정	0.5 ~ 2,3	1
어플리케이션 부하 보정	1 ~ 3	1
네트워크 보정	10%	1.1
클러스터 보정	30(단순)~50%(복잡)	1
여유율 보정	20 ~ 50%	1.3

## (2) 메모리에 대한 용량산정식 및 항목별 입력값의 범위

① 메모리 용량산정식 : 메모리의 용량산정을 위한 산출 공식은 시스템영역을 기본으로 시스템 관리자영역, 사용자당 필요메모리, 사용자수, 버퍼캐쉬, 클러스터 보정, 여유율 등을 고려하여 산정하게 되며, 산정식을 제시하면 다음과 같다.

$$\text{▲ 메모리} = \{\text{시스템 영역} + \text{시스템 관리자 영역} + (\text{사용자당 필요 메모리} * \text{사용자수})\} * \text{버퍼캐쉬} * \text{클러스터 보정} * \text{여유율}$$

② 메모리의 용량산정식에 포함되는 각 항목의 입력값의 범위 : 메모리의 용량산정식에 포함되는 각 항목별 입력값의 범위는 다음과 같다. 기존에 제시된 각 항목별 입력값의 범위는 시스템관리자영역은 관리자당 0.5MB씩을 할당하며, 사용자별로는 0.3MB를 부여하는 것으로 설정되었다. 또한 버퍼캐쉬, 클러스터 보정, 여유율 또한 일반적으로 현업에서 사용하는 경험적인 값을 근거로 다음과 같이 각각 설정되었다.

<표 3-3> 메모리 산정에 포함되는 각 항목별 고려하는 입력값의 범위

항목	입력값 범위	일반값
시스템 영역	-	
시스템관리자 영역	-	관리자수*0.5MB
사용자당 필요 메모리	-	0.3MB
버퍼 캐쉬	20% ~ 30%	1.2
클러스터 보정	30%~70%	1.3
여유율	20% ~ 50%	1.3

### (3) 디스크에 대한 용량산정식 및 항목별 입력값의 범위

① 시스템 디스크 용량산정식 : 시스템 디스크에 대한 용량산정식은 시스템 운영체제영역과 응용소프트웨어영역, SWAP영역에다 여유율을 감안하여 다음과 같은 공식으로 계산된다.

$$\text{▲ 시스템디스크} = (\text{시스템 O/S 영역} + \text{응용 S/W 영역} + \text{SWAP 영역}) * \text{시스템 디스크 여유율}$$

② 데이터 디스크 용량산정식 : 데이터 디스크에 대한 용량산정식은 데이터 영역과 백업영역을 기본으로 RAID여유율과 데이터디스크 여유율을 감안하여 산정되며, 계산공식으로 제시하면 다음과 같다.

$$\text{▲ 데이터디스크} = \{(\text{데이터영역} + \text{백업영역}) * \text{RAID 여유율}\} * \text{데이터디스크 여유율}$$

③ 디스크의 용량산정식에 포함되는 각 항목의 입력값의 범위 : 시스템 디스크 및 데이터 디스크에 산정에 포함되는 각 항목별 고려하는 입력값의 범위를 제시하면 다음과 같다.

<표 3-4> 디스크에 산정에 포함되는 각 항목별 고려하는 입력값의 범위

항목	입력값 범위	일반값
시스템OS 영역	-	-
응용프로그램 영역	-	-
데이터베이스 영역	-	-
상용S/W 영역	-	-
SWAP 영역	-	메모리 *2
여유율	20% ~ 50%	1.3
백업영역	-	-
RAID 여유율	20% ~ 50%	-

## 2.2 타당성 검증대상 및 검증방법

### 가. 타당성 검증대상

#### (1) 용량산정식의 타당도

용량산정식에 대한 타당도는 앞에서 각각 제시한 CPU, 메모리, 디스크별로 각 산정식을 제시하고 타당한 정도를 리커트 5점척도로 공공기관 전문가와 공급업체 전문가로 구분하여 측정하였다.

#### (2) 용량산정식에 포함된 각 항목의 중요도

용량산정식에 포함된 각각의 개별 항목별로 각 산정식을 이용하여 용량을 산정할 때 고려하는 정도를 리커트 5점 척도로 측정하였다.

#### (3) 용량산정식에 포함된 각 항목의 입력값의 범위

용량산정식에 포함된 각 항목의 입력값의 범위는 2003년도에 제시된 내용을 토대로 정

량적 수치자료의 스펙트럼으로 제시하고 설문응답자별로 측정하도록 하였으며, 설문응답자가 고려하는 수치가 제시된 스펙트럼내 없을 경우에는 용량산정시 고려하는 정량적 수치를 직접 기재하도록 하였다.

## 나. 타당성 검증방법

### (1) 설문조사

실증분석을 위한 설문은 다음과 같이 2004년도 7월 10일부터 7월 26일까지 공공기관 전문가 4명, 공급업체 전문가 2명을 대상으로 파일럿 테스트를 거친 후 7월 28일 인쇄한 후 7월 30일부터 9월 7일까지 배부 및 회수하였다.

공공기관의 설문응답자를 선정하기 위한 표본프레임은 중앙부처, 8개의 외청, 기타 부처별 소속기관으로 하였으며, 정보시스템의 담당자는 WEB/WAS용, OLTP용 등의 시스템 용도와 유형 등이 고루 분포되도록 선정하였다. 공급업체 전문가에 대한 설문은 썬마이크로시스템, HP, 삼성 등 공공부문에 서버를 제공하는 대표적인 하드웨어 공급업체 9개 정도를 선정한 후 연구자의 개인적 네트워크를 통하여 방문설문으로 설문의 취지, 방법 등을 설명한 후 설문에 응하도록 하였다.

공공기관의 전문가를 대상으로 한 설문은 메일로 일단 개발 담당자별로 송부한 후 개별적으로 전화를 이용하여 메일 수신여부, 답장가능 여부 등을 확인하고 설문취지 및 목적, 설문내용을 재차 설명한 후 설문을 하도록 함으로써 설문의 신뢰도를 높일 수 있도록 하였으며, 또한 우편을 이용하여 직접 인쇄한 설문서를 송부하도록 하였다.

설문회수율을 제고하고 설문에 대한 신뢰도를 제고하기 위하여 설문응답자별로 1인당 1만 5천원에 해당하는 문화상품권을 제공하였다. 이상과 같이 제시한 설문조사에 대한 개략적인 내용을 제시하면 다음과 같다.

#### □ 설문조사 개요

- 예비 테스트 : 공공기관 전문가(4명), 공급업체 전문가(2명)
- 예비 테스트 일정 : 7. 10 - 7. 26

- 설문지 인쇄 : 7. 28
- 설문지 발송 및 회수 : 7. 30 - 9. 7 (5주)
- 별첨 : 설문서(공공기관전문가용, 공급업체 전문가용 각 1부)

## (2) 설문조사 분석 결과치에 대한 전문가가 집단 토의

설문조사를 통하여 획득된 개별 산정식에 대한 타당도, 산정식에 포함된 각 항목별 중요도, 각 항목별 입력값의 범위는 전문가집단의 3차례에 걸친 자문회의 과정을 거친 후 최종적으로 판단의 기준을 설정한 후 그로 인한 기준에 따라서 결정되도록 하였다.

## 2.3 표본의 추출 및 자료수집

본 연구의 대상은 공공부문 정보시스템의 하드웨어 도입시 합리적인 용량산정 방식을 도출하기 위한 것으로 연구의 모집단은 공공부문에서 구축/운영중인 정보시스템으로 한정하였다. 공공부문은 정부조직법에 의한 정부 부처, 청 등의 중앙정부기관과 그 소속기관, 지방자치단체는 물론이고 정부에서 투자하고 있는 비영리 기관인 정부투자기관, 공사형태의 공기업 등을 모두 포함할 수 있다. 그러나 본 연구에서는 연구의 표본으로 중앙정부기관과 그 소속기관으로 하였으며, 예외적으로 몇 개는 산하단체까지를 포함하였다.

구체적인 연구의 표본단위(Sampling Unit)는 연구의 모집단인 정부 부처, 청 등의 중앙정부기관과 그 소속기관으로 정보화촉진기본법 제8조에 의해 국가정보화 정책을 총괄 조정하고 정보화 시책에 관한 최고심의기구로서 국가사회 효율적 정보화 정책 및 사업의 수립 및 추진을 위해 구성된 비상임위원회인 정보화추진위원회의 웹 사이트([www.ipc.go.kr](http://www.ipc.go.kr))에 등재된 정보시스템과 2000년도부터 2003년도까지 3년간 한국전산원 주관으로 기 실시된 공공부문 정보화사업을 표본프레임(Sampling Frame)으로 설정하였다.

표본프레임에서의 표본추출 방법은 정부기관인 부(部)와 처(處), 청(廳), 그 소속기관이 골고루 분포되도록 판단표본추출(Judgement Sampling) 방법을 이용하여 표본을 추출하되, 분류한 서버의 구축의 3개 유형인 WEB/WAS용(별도 DB가 있는 경우), WEB/WAS용(별도 DB가 없는 경우), OLTP용이 골고루 포함되도록 하였으며, 아울러 정보시스템의 구축 목적인 내부업무 정보화를 위한 경우와 대국민서비스 제공을 위한 경우의 시스템과 구축 영역



인 정보인프라 구축과 단위업무 개발 등의 2가지 구축의 주된 영역이 고루 분포되도록 표본이 설정되도록 하였다.

또한 공공부문의 총 표본의 수는 60개 정도가 되도록 하되, 자료수집일 현재 기준으로 개발 완료되어 운영중인 시스템 중 가급적 운영이 활성화되어 있는 시스템을 구축 운영하고 있는 전문가를 대상으로 하였다. 설문은 먼저 공공기관의 전문가에게 설문서를 동봉한 전자메일을 보내고 전화로 확인한 후 해당 설문에 응답가능한지 여부를 먼저 타진한 후 가능하다고 응답한 경우 한해 설문하도록 하였으며, 전자우편에 의한 설문과 직접 방문 설문을 병행하였다.

설문지 배부 및 회수기간은 2004년 7월 30일부터 9월 7일까지 5주 동안 진행되었으며, 5개 영역의 29개 공공기관의 61명의 전문가로부터 설문을 회수하여 아직 운영되지 않은 시스템 운영예정자 1명의 설문을 제외한 60명에 대한 설문을 분석에 활용하였다. 공급업체 전문가의 경우에는 2003년도 용량산정식 도출시 참여한 전문가를 중심으로 공공부문에 하드웨어를 공급하는 업체별로 5명 정도, 총 45명으로부터 설문을 회수 받아 이 중 44명을 분석에 활용하였다.

## 2.4 표본의 특징

### 가. 조사대상 표본현황

공공기관 전문가 및 공급업체 전문가로부터 회수한 설문의 분포는 다음과 같으며, 전체 108명으로부터 설문을 회수 받아 그 중 106명에 대한 자료를 실제 분석에 활용하였다.

<표 3-5> 조사대상 표본현황

구분	분석활용 (설문조사)	분포	비 고
공공기관 전문가	61명 (62명)	57.5%	2004년 11월 시행예정인 건교부 국토지리정보원의 국토공간영상정보인터넷서비스 시스템은 분석에서 제외함
공급업체 전문가	45명 (46명)	42.5%	설문에 참여한 대학교수 1명은 분석에서 제외함
합계	106명 (108명)	100.0%	

## 나. 조사대상 시스템 유형 및 특성

### (1) 시스템목적 및 시스템 영역별 분포비율

설문에 응답한 공공기관 전문가 60명이 실제 구축·운영하고 있는 시스템의 유형은 시스템목적에 따라 조직 내부업무의 효율화를 위한 시스템은 35개로 58.3% 정도를 차지하며, 대국민서비스 향상을 위한 시스템은 24개로 40% 정도를 차지하는 것으로 나타났으며, 시스템 영역에 따른 분류로 단위업무 운영을 위한 시스템은 33개로 55%, IT 인프라 구축을 위한 시스템은 27개로 45% 정도를 차지하는 것으로 나타났다.

시스템 구축목적 및 시스템 구축영역에 따른 세부 분류내역을 제시하면 다음의 <표 3-6>과 같다.

<표 3-6> 시스템 구축목적 및 시스템 구축영역에 따른 세부 분류내역

구 분		시스템영역		계
		단위업무 운영을 위한 시스템	IT 인프라 구축을 위한 시스템	
시스템 목적	조직 내부업무의 효율화를 위한 시스템	23 (38.3%)	12 (20%)	35 (58.3%)
	대 국민서비스 향상을 위한 시스템	9 (15%)	15 (25%)	24 (40%)
	둘 다 해당	1 (1.7%)	-	1 (1.7%)
계		33 (55%)	27 (45%)	60

\* 시스템 유형분류는 공공기관 전문가가 응답한 경우에만 해당되며, 분석대상 61명 설문서중 미응답 1명을 제외한 60명이 응답한 내용을 분석함.

### (나) 시스템 용도에 따른 유형분류

시스템 유형에 따라서는 WEB/WAS용 시스템 (별도 DB 서버가 없는 경우) 은 15개로 14.2%를 차지하며, WEB/WAS용 시스템 (별도 DB 서버가 있는 경우)의 시스템은 63개로 59.4%, OLTP용 시스템은 25개로 23.6%를 차지하는 것으로 나타났다.

<표 3-7> 시스템 유형에 따른 분류

시스템 유형	빈도	분포비율
WEB/WAS용 시스템 (별도 DB 서버가 없는 경우)	15개	14.2%
WEB/WAS용 시스템 (별도 DB 서버가 있는 경우)	63개	59.4%
OLTP용 시스템	25개	23.6%
합 계	103개	97.2%
미기재	3개	2.8%

### (3) 설문응답 대상기준 정보시스템 규모 및 사용율

설문응답자가 설문응답의 기준으로 구축□운영중인 대상 정보시스템의 CPU, 메모리, 디스크의 사이즈를 살펴보면 CPU는 평균 184Ghz, 메모리는 11GB, 디스크는 610GB 정도 크기의 서버를 사용하고 있는 것으로 나타났으며, 평균 사용율은 평균적으로 CPU는 47%, 메모리는 62%, 디스크는 49.7% 정도의 사용율을 보이고 있는 것으로 나타나 일반적으로 시스템 공급업체에서 시스템의 업그레이드의 판단기준으로 삼고 있는 CPU 70%, 메모리 80%, 디스크 90%를 기준으로 볼 때 적절한 상태를 유지하고 있는 것으로 나타났다.

<표 3-8> 설문대상 기준 시스템의 평균 용량 및 사용율 현황

구 분	대상 시스템수	최소값	최대값	평균
CPU(mhz)	59	72.32	10248000.00	184409.7003
메모리(GB)	60	.26	92.00	11.1945
디스크(GB)	60	1.00	7300.00	610.7100
CPU 사용율	55	5.00%	99.00	47.06%
메모리 사용율	55	0.25%	100%	62.24%
디스크 사용율	59	0.00	100%	.49.73%

\* 기상청의 기상정보시스템의 경우 10248000.00 Mhz이며, 상대적으로 매우 크기 때문에 평균에서 제외함.

### (4) 설문응답 대상 시스템 서버의 특성

공공부문의 실무전문가로 본 설문 응답자가 구축 및 운영하고 있는 60개의 시스템은 평균 운영기간이 2년 3개월(810일) 정도 되는 것으로 파악되었으며, 서버의 기종은 아래의

<표 3-9>와 같이 SUN, IBM 등의 순으로 총 9개의 서버의 종류로 분류되었다.

<표 3-9> 공공기관 응답자가 설문응답의 기준으로 제시한 서버의 기종 분포

기종명	빈도	분포비율
SUN	20	33.34%
IBM	13	21.67%
휴렛패커드(HP)	12	20%
컴팩(Compaq)	6	10%
LG-IBM	4	6.67%
후지쯔(Fujitsu)	2	3.34%
델(DELL)	1	1.67%
SAMSUNG (PC급)	1	1.67%
SGI	1	1.67%
합계	60	100%

## 다. 설문응답자의 특성 분석

### (1) 설문응답자의 소속기관 분포

<표 3-10> 공공부문 설문응답자 소속기관 분포

구 분	내 역	소 계
정부 중앙부처	건설교통부(1명), 농림부(3명), 문광부(4명), 환경부(2명), 복지부(3명), 산업자원부(2명), 정보통신부(8명), 교육부(1명), 국방부(1명), 노동부(2명), 공정거래위원회(1명), 국가인권위원회(1명), 국정홍보처(1명)	13개 기관 (30명)
청 단위	조달청(3명), 철도청(5명), 농촌진흥청(2명), 기상청(1명), 문화재청(1명), 식약청(1명)	6개 기관 (13명)
입법부, 사법부	국회사무처(1명), 법원행정처(1명)	2개 기관 (2명)
지방자치단체	서울시(2명), 전남도(2명), 강원도(원주시, 1명), 광주광역시(4명)	4개 기관 (9명)
기타 소속 기관	ETRI(1명), KISTI(4명), 국민은행(1명), 솔로몬상호저축은행(1명)	4개 기관 (7명)
계	5개 부문, 29개 기관 (61명)	

공공기관 및 공급업체의 설문응답자의 소속기관의 분포를 살펴보면 먼저, 공공기관 설문응답자의 소속기관별 분포는 5개 분야별의 29개 기관에서 고루 분포되어 있으며, 그 중에서 중앙부처가 13개 기관 30명, 청 단위가 6개 기관 13명, 입법부 2개 기관 2명, 지방자치단체 4개 기관 9명, 기타 4개 기관 9명 등으로 분포되는 것으로 파악되었다. 세부 소속기관별 응답자 현황을 살펴보면 <표 3-10>과 같다. 또한 공급업체의 설문응답자의 소속기관의 분포로는 아래의 <표 3-11>과 같이 10개 기관에서 평균적으로 기관별 4명에서 5명 정도가 분포되는 것으로 파악되었다.

<표 3-11> 공급업체 설문응답자 소속기관 분포

설문응답자 소속기업	빈도	평균
SUN Microsystems	7명	15.91%
IBM	7명	15.91%
삼성SDS	6명	13.64%
한국HP	6명	13.64%
현대정보기술(HIT)	6명	13.64%
한국후썬즈	5명	11.36%
LGCNS	3명	6.82%
NDS	2명	4.55%
신세계 I&C	1명	2.27%
한국전산감리원	1명	2.27%
한국주니퍼네트웍스	1명	2.27%
계 (10개 기업)	44명	100%

## (2) 설문응답자의 근무경력 현황

설문응답자의 근무경력을 살펴보면 공공기관 전문가의 경우에는 응답자의 평균 근무경력은 12.8년도 정도인 것으로 나타났으며, 현재의 업무에 대한 경력은 평균 4.38년 정도인 것으로 분석되었다. 공급업체 전문가의 경우에는 평균 9.8년 정도의 근무경력을 가지는 것으로 나타났으며, 현재의 업무에 대한 경력은 평균 5.15년 정도인 것으로 분석되었다. 또한 설문응답자의 직종 및 직급별 분포는 공공기관의 응답자의 경우에는 총 61명의 응답자 중 전산직종이 42명(68.85%)으로 가장 많은 분포를 차지하고 있으며, 그 밖에 전산분야외의 일반기술 및 행정직종이 5명, 연구분야가 12명인 것으로 파악되었다. 직급분포로는 전

산 6급 및 7급이 33명(54.09%)으로 절반이상으로 나타났다. 공급업체의 설문응답자의 직종분야는 시스템 용량산정 분야에 근무하므로 모두가 전산직종이라 할 수 있으며, 직급분포로는 차장 및 과장이 25명으로 응답자 전체 44명의 56.8%를 차지하는 것으로 나타났다. 설문에 응답한 공공기관 및 공급업체 전문가의 직급별 분포를 제시하면 <표 3-12>와 같다.

<표 3-12> 설문응답자의 직급별 분포

공공기관 설문응답자				공급업체 설문응답자		
직 종	직 급	인 원	비율	직급	인원	비율
전산직 (42명)	전산4급	1	1.64%	부장	3	6.82%
	전산5급	4	6.56%			
	전산6급	23	37.70%	차장	10	2.27%
	전산7급	10	16.39%			
	전산8급	3	4.92%	과장	15	34.09%
	전산9급	1	1.64%			
				대리	8	18.18%
기타 (5명)	기상연구관	1	1.64%			
	전기주사	1	1.64%	직원	2	4.55%
	토목주사	1	1.64%			
	행정8급	1	1.64%	선임연구원	1	6.82%
	기능직	1	1.64%			
				책임연구원	3	22.73%
연구원급 (12명)	선임연구원	7	11.48%	책임감리인	1	2.27%
	연구원	5	8.20%			
미기재	-	2	3.28%	팀장	1	2.27%
합계		61명	100.00%			
				합계	44명	100.00%

### 제3절 실증분석 결과

#### 1. 타당도 및 신뢰도 분석

##### 가. 타당도 분석

타당도(Validity) 검증은 측정도구가 측정하고자 하는 개념을 제대로 측정하였는가를 검토하는 것이다. 타당성은 평가방법에 따라 내용타당성(content validity), 기준타당성(criterion-related validity), 개념타당성(construct validity)으로 나누어 살펴볼 수 있다. 내용타당성은 측정도구 자체가 측정하고자 하는 속성이나 개념을 측정할 수 있도록 되어 있는가를 평가하는 것으로 측정도구의 내용에 대한 정확성 제고와 후보 설문문항들에 대한 무작위 표본추출을 통하여 그 타당성을 확보할 수 있다. 기준타당성은 통계적인 유의성을 평가하는 것으로 측정도구에 의한 측정결과와 연구하려는 속성을 측정해 줄 것으로 알려진 일반적인 기준간의 관계를 비교함으로써 그 타당성을 파악하는 방법이다.

개념타당성은 측정도구가 실제 무엇을 측정하였는가에 대한 개념으로 조사자가 측정하고자 하는 내용이 실제로 측정도구에 의하여 적절하게 측정되었는가에 관한 문제이다. 개념타당성을 측정하는 통계적 방법으로는 연구목적에 따라 개별문항과 척도간의 상관분석, 요인분석, 회귀분석 및 이론적으로 관련을 갖는 변수들과의 상관관계를 분석하는 방법 등이 있다. 그러나 본 연구는 개념을 조작적으로 정의하고 그것을 측정하는 연구라기보다는 서버의 특정 부품중에서 CPU, 메모리, 디스크의 용량산정시 어떠한 요소들을 방식으로 투입하여 계산함으로써 구축하고자 하는 업무에 최적으로 필요한 용량을 합리적으로 산정할 수 있도록 산정식을 도출하고자 하는 것으로 본 연구의 기준연구라 할 수 있는 2003년도 용량산정 지침연구에서 제시된 산정식 및 산정식에 포함된 항목의 중요도 여부, 항목의 입력값의 범위 등에 대한 적정성 여부를 검증하는 연구이므로 개념적 측면의 타당도는 의미가 없다.

따라서 본 연구에서의 타당도는 이미 2003년도에 시행된 기준연구가 공급업체에서 실제 공공기관에 하드웨어 도입용량 산정시 사용하는 경험적 산정식을 도출하고 공급업체의 전문가들로 하여금 심층적인 검토과정을 거쳐 산정되었기 때문에 내용타당도 및 표면타당도 측면의 타당도를 확보하였다고 볼 수 있다. 참고로 각 산정식의 중요도와 산정식에 포함되는 항목별 중요도간의 상관관계를 제시하면 다음과 같다.

### (1) 메모리산정식의 타당도와 각 항목의 중요도간 상관분석

<표 3-14> 메모리산정식의 타당도와 각 항목간 상관관계수

구 분		시스템 영역	시스템 관리 자영역	사용자당 필요메모리	사용자수	버퍼캐쉬	클러스터 보정	여유율
메모리산 정식 타당도	Pearson 상관계수	.373**	.205*	.249*	.198*	.268**	.030	.058
	유의확률 (양쪽)	.000	.037	.011	.044	.006	.761	.559
	N	104	104	104	104	104	104	104

\*\* 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의함.

\* 상관계수는 0.05 수준(양쪽)에서 유의함.

### (2) 디스크산정식의 타당도와 각 항목의 중요도간 상관분석

#### 1) 시스템디스크

<표 3-15> 시스템디스크산정식의 타당도와 각 항목간 상관관계수

구 분		시스템OS영역	응용SW영역	SWAP영역	여유율
시스템 디스크 산정식 타당도	Pearson 상관계수	.325**	.274**	.291**	.142
	유의확률 (양쪽)	.001	.005	.002	.148
	N	106	106	106	105

\*\* 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의함.

#### 2) 데이터디스크

<표 3-16> 데이터디스크산정식의 타당도와 각 항목간 상관관계수

구 분		데이터영역	백업영역	RAID여유율	여유율
데이터 디스크 산정식 타당도	Pearson 상관계수	.156	.257*	.095	.255*
	유의확률 (양쪽)	.122	.010	.354	.012
	N	99	99	98	97

\* 상관계수는 0.05 수준(양쪽)에서 유의함.

\*\* 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의함.



### (3) CPU산정식의 타당도와 각 항목의 중요도간 상관분석

#### 1) WEB/WAS용 CPU

<표 3-17> WEB/WAS용 CPU 산정식의 타당도와 각 항목간 상관관계수

구분		동시사용 자수	사용자당 OPERATIONS수	APIO 부 하보정	피크타임 부하보정	시스템 여 유율보정
WEB/WAS용 CPU 산정식 타당도	Pearson 상 관계수	.000	.094	.204	.213	.064
	유의확률 (양 쪽)	.997	.401	.065	.055	.568
	N	82	82	82	82	82

#### 2) OLTP용 CPU

<표 3-18> OLTP용 CPU 산정식의 타당도와 각 항목간 상관관계수

구 분		동시 사 용자수	트랜잭션 처리수	기본 TPMC보정	사용자 복 잡도보정	피크타임 보정	데이터베이 스크기보정
산정식 타당도	Pearson 상관계 수	.240*	.278*	.350**	.051	.389**	.400**
	유의확률 (양쪽)	.027	.010	.001	.650	.000	.000
	N	85	85	82	83	83	83
구 분		AP복잡 도 보정	AP구조 보 정	AP부하 보 정	네트워크 보정	클러스터 보정	여유율 보정
산정식 타당도	Pearson 상관계 수	.184	.215	.191	.217*	.166	.219*
	유의확률 (양쪽)	.096	.051	.084	.049	.135	.046
	N	83	83	83	83	83	83

\* 상관관계수는 0.05 수준(양쪽)에서 유의함.

\*\* 상관관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의함.

### 나. 신뢰도 분석

신뢰성(reliability)이란 측정에서 비체계적으로 발생할 수 있는 확률적 오류에 관한 문제

로서 측정의 안정성(Stability), 일관성(Consistency), 예측가능성(Predictability), 정확성(Accuracy)이 내포된 개념으로 동일개념을 복수의 문항으로 측정하는 경우 내적일관성을 측정하며, 크론바-알파(Cronbach Alpha) 계수를 이용한다(채서일, 1996). 본 연구는 비록 개념적 연구는 아니지만 항목별 중요하게 고려하는 정도를 측정하였으므로 개별 요소들인 CPU, 메모리, 디스크 산정시 고려하는 개별요소간에는 높은 상관관계가 존재한다는 점에서 내적일관성 측정방식인 크론바-알파(Cronbach Alpha) 계수를 이용하여 신뢰도를 측정하였다.

신뢰도에 대한 판단기준은 분석의 단위에 따라 차이를 두고 있으며<sup>1)</sup>, 일반적으로 개인차원인 경우 0.8, 조직차원인 경우 0.6이상이면 신뢰도에는 문제가 없다고 판단하고 있으나 일반적으로 0.6이상이면 개인차원이라도 별 문제는 없다. 본 연구에서 측정한 신뢰도 분석 결과는 <표 3-19>와 같이 Cronbach's  $\alpha$ 값이 0.6이상 나왔으며, 본 연구의 분석단위가 개인차원임을 감안하면 그다지 신뢰성이 높다고 볼 수 없으나 개념적인 연구가 아니라는 점에서 신뢰성에는 문제가 없을 것으로 판단된다. 또한 항목분석(Item Analysis)을 통하여 개별 항목 제거시 Cronbach's  $\alpha$ 값의 변화 정도를 분석하였으나 모두 큰 차이가 없음에 따라 원래의 항목을 그대로 유지하는 것으로 나타났다.

<표 3-19> 신뢰도 분석 결과

구 분	설문항목수 (산정식의 포함항목)	Cronbach's $\alpha$ 값
WEB/WAS용 CPU	5개 항목	0.7267
OLTP용 CPU	12개 항목	0.7987
메모리	7개 항목	0.6116
시스템 디스크	4개 항목	0.6992
데이터 디스크	4개 항목	0.7498

## 2. 용량산정식 및 용량산정식에서 고려하는 항목별 타당도 검증

### 가. CPU 용량산정식의 타당도 및 항목별 중요도 분석

#### (1) WEB/WAS용 CPU의 용량산정식 및 항목별 중요도 분석

WEB/WAS용 용량산정식에 대한 분석결과, 산정식의 타당도는 평균치가 『3.70』으로 분석되었다. 이는 본 연구에서 기준치로 설정한 『3.5』를 상회하므로 문제가 없는 것으로 분석되었다.

<표 3-20> WEB/WAS 용 CPU 산정식의 타당도 및 각 항목별 중요하게 고려하는 정도

항 목		자료수	최소값	최대값	평균	표준편차
산정식 타당도		82	2	5	3.70	.66
항목별 중요도	동시사용자수	84	3	5	4.73	.50
	피크타임 부하보정	84	1	5	4.40	.85
	시스템 여유율 보정	84	3	5	4.19	.67
	사용자당 Operations수	84	1	5	4.02	.99
	어플리케이션 부하보정	84	1	5	3.65	.98

WEB/WAS용 CPU 산정식에 포함되는 5개의 항목별 중요도에 대한 평균치의 경우에도 어플리케이션 부하보정을 제외하고는 모두 4.0 이상인 것으로 나타났으며, 어플리케이션 부하보정은 3.65로 기준치인 3.5를 상회하며, 이 경우에는 공공기관 사용자만을 대상으로 한 중요도를 분석하여 그 결과치가 3.5 이상이면 WEB/WAS용 CPU 산정식에서 고려해야 할 항목인 것으로 분석할 수 있는데 <표 3-21>에서 제시된 공공기관 전문가만의 중요도 평균치도 3.5이상인 것으로 나타나 별 문제가 없는 것으로 분석되었다. 즉, WEB/WAS용 CPU 산정식에 포함된 모든 항목들은 용량산정식 고려해야 하는 항목인 것으로 분석되었다. 따라서 WEB./WAS용 CPU의 용량산정식은 타당한 것으로 다음과 같은 산정식으로 제시할 수 있다.

$$\begin{aligned} \blacktriangle \text{ CPU} &= \text{동시사용자 수} * (\text{어플리케이션 Interface 부하보정} + \text{Peak Time 부하보정}) \\ &\quad * \text{시스템 여유율} * \text{사용자당 operation 수} \end{aligned}$$

WEB/WAS용 CPU 산정식의 타당도 및 항목별중요도에 대하여 공공기관 전문가와 공급업체 전문가가 인식하는 정도에 차이가 있는지를 확인하기 위하여 두 집단간 차이분석을 실시하였으며, 그 결과를 제시하면 <표 3-21>과 같다.

<표 3-21> WEB/WAS 용 CPU 산정식에 포함하는 항목별 중요도의 공공기관전문가와 공급업체 전문가의 비교분석

항 목		구분	자료수	평균	표준 편차	t-값	차이검정 (유의확률)
산정식 타당도		공공기관전문가	45	3.82	.58	1.909	.060*
		공급업체 전문가	37	3.54	.73		
항 목 별 중 요 도	동시사용자수	공공기관전문가	47	4.64	.53	-1.884	.063*
		공급업체 전문가	37	4.84	.44		
	사용자당 Operations수	공공기관전문가	47	3.81	.85	-2.295	.024**
		공급업체 전문가	37	4.30	1.10		
	어플리케이션 부하보정	공공기관전문가	47	3.55	.90	-1.077	.285
		공급업체 전문가	37	3.78	1.06		
	피크타임 부하보정	공공기관전문가	47	4.36	.74	-.520	.605
		공급업체 전문가	37	4.46	.99		
	시스템 여유율 보정	공공기관전문가	47	4.17	.70	-.312	.756
		공급업체 전문가	37	4.22	.63		

주) \*  $p \leq 0.1$ , \*\*  $p \leq 0.05$ , \*\*\*  $p \leq 0.01$

산정식의 타당도에서는 공공기관 전문가가 인식하는 산정식의 타당도는 3.82로 공급업체 전문가가 인식하는 중요도 3.54에 비하여 통계적으로 유의한 차이를 보이는 것으로 나타나 공공기관 전문가가 공급업체의 전문가보다 산정식을 보다 타당하다고 인식하는 것으로 분석되었다. 또한 WEB/WAS용 CPU 산정식에 포함되는 항목별 중요도에 대한 차이분석에서는 동시사용자수와 사용자당 오퍼레이션수에서 차이가 있는 것으로 나타났는데 모두 공급업체 전문가가 공공기관 전문가보다 더 중요하게 인식하는 것으로 분석되었다. 그러나 나머지 항목들인 어플리케이션 부하보정, 피크타임 부하보정, 시스템 여유율 보정에서는 통계적으로 두 집단간에 인식하는 정도에 차이가 있다고 할 수 없는 것으로 나타났다.

## (2) OLTP용 CPU의 용량산정식 및 항목별 중요도 분석

OLTP용 CPU 산정식의 타당도에 대한 설문응답 분석결과, OLTP용 산정식의 타당도는 평균치가 『3.79』로 나타났는데 이는 WEB/WAS용 CPU의 타당도 『3.70』보다 높은 것으로 본 연구에서 기준치로 설정한 『3.5』를 상회하므로 문제가 없는 것으로 분석되었다.

<표 3-22> OLTP용 CPU의 산정식 타당도 및 각 항목별 중요하게 고려하는 정도

세부항목		자료수	최소값	최대값	평균	표준편차
산정식 타당도		85	1	5	3.79	.73
항목별 중요도	트랜잭션 처리수	87	1	5	4.48	.79
	동시사용자 수	87	1	5	4.47	.90
	피크타임 보정	85	1	5	4.35	.88
	여유율 보정	85	2	5	4.12	.84
	어플리케이션 복잡도 보정	85	2	5	3.94	.79
	기본 TPMC보정	84	1	5	3.90	.91
	데이터베이스크기 보정	85	2	5	3.88	.86
	어플리케이션 부하 보정	85	1	5	3.86	.83
	클러스터 보정	85	2	5	3.80	.99
	사용자복잡도 보정	85	1	5	3.69	.95
	네트워크보정	85	1	5	3.64	.88
	어플리케이션 구조 보정	85	1	5	3.55	.92

OLTP용 CPU 산정식에 포함되는 12개의 항목별 중요도에 대한 평균치 분석결과 트랜잭션 처리수, 동시사용자수, 피크타임 보정, 여유율 보정 등 4개의 항목은 4.0 이상인 것으로 나타났으며, 나머지 8개의 항목의 경우에도 3.5 이상은 상회하는 것으로 파악되었다. 그러나 공공기관 전문가만을 대상으로 한 분석결과 <표 3-23>에서 보는 바와 같이 사용자복잡도보정과 어플리케이션 부하보정의 평균치가 3.5 미만인 동시에 두 집단간 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 따라서 이들 두 항목은 OLTP용 CPU의 용량산정식에서 고려하는 다른 항목들보다 상대적으로 덜 중요하게 인식하는 것으로 분석할 수 있는바, 따라서 이들 두 항목은 전문가들의 심층 토의를 거쳐 제외하는 것을 검토할 수 있다. 이들 두 항목이 제외된다면 OLTP용 CPU의 용량산정식은 다음과 같이 설정할 수 있다.

<표 3-23> OLTP용 CPU 산정식에 포함하는 항목별 중요도의 공공기관전문가와 공급업체 전문가의 비교분석

세부항목		구분	자료수	평균	표준 편차	t-값	유의 확률
OLTP 용 CPU 산정식타당도		공공기관전문가	44	3.73	.62	-.801	.425
		공급업체전문가	41	3.85	.82		
항 목 별 중 요 도	동시사용자수	공공기관전문가	46	4.28	1.07	-2.175	.033**
		공급업체전문가	41	4.68	.61		
	트랜잭션처리수	공공기관전문가	46	4.26	.93	-2.984	.004***
		공급업체전문가	41	4.73	.50		
	기본TPMC보정	공공기관전문가	43	3.86	1.01	-.453	.652
		공급업체전문가	41	3.95	.80		
	사용자복잡도보정	공공기관전문가	44	3.43	1.00	-2.732	.008***
		공급업체전문가	41	3.98	.82		
	피크타임보정	공공기관전문가	44	4.27	.76	-.867	.389
		공급업체전문가	41	4.44	1.00		
	데이터베이스 크기 보정	공공기관전문가	44	3.82	.87	-.707	.482
		공급업체전문가	41	3.95	.86		
	AP 복잡도보정	공공기관전문가	44	3.82	.79	-1.494	.139
		공급업체전문가	41	4.07	.79		
	AP 구조보정	공공기관전문가	44	3.30	1.02	-2.816	.006***
		공급업체전문가	41	3.83	.70		
	AP 부하보정	공공기관전문가	44	3.70	.98	-1.820	.073*
		공급업체전문가	41	4.02	.61		
	네트워크보정	공공기관전문가	44	3.55	1.02	-.982	.329
		공급업체전문가	41	3.73	.71		
	클러스터보정	공공기관전문가	44	3.61	1.02	-1.831	.071*
		공급업체전문가	41	4.00	.92		
	여유율보정	공공기관전문가	44	3.93	.93	-2.167	.033**
		공급업체전문가	41	4.32	.69		

주) \* p ≤ 0.1, \*\* p ≤ 0.05, \*\*\* p ≤ 0.01

### (3) 기타 부가적 분석

#### ○ WEB/WAS용 시스템의 동시사용자 수

부가적으로 WEB/WAS용 시스템의 사용자들을 대상으로 동시사용자수를 총 사용자의 몇 %로 책정하는 것이 타당한지의 설문에 대한 분석 결과를 제시하면 <표 3-24>와 같다.

<표 3-24> WEB/WAS용 시스템의 동시사용자수 책정에 대한 인식도 평균치

항 목	자료수	최소값	최대값	평균(%)	표준편차
동시사용자수 (총사용자수의 몇 %)	80	.00	50.00	20.54	11.3573

설문응답자들은 WEB/WAS용 시스템의 동시사용자수는 평균적으로 총 사용자수의 20%로 하는 것이 타당하다는 인식을 가지고 있는 것으로 분석되었다. 또한 공공기관 전문가와 공급업체 전문가의 인식도에 차이가 있는지를 분석한 결과 공공기관 전문가가 22.65%로 공급업체 전문가의 18.09%보다 높게 책정하는 것으로 나타났다.

<표 3-25> WEB/WAS용 시스템의 동시사용자수 인식에 대한 두 집단간 비교분석

항 목	구분	자료수	평균	표준편차	t-값	차이검정 (유의확률)
동시사용자수 산정	공공기관전문가	43	22.6512	12.0330	1.815	.073*
	공급업체 전문가	37	18.0946	10.1323		

주) \* p ≤ 0.1, \*\* p ≤ 0.05, \*\*\* p ≤ 0.01

#### ○ OLTP용 시스템의 동시사용자 수

OLTP용 시스템의 사용자들을 대상으로 동시사용자수를 총 사용자의 몇 %로 책정하는 것이 타당한지의 설문에 대한 분석 결과를 제시하면 <표 3-26>과 같다. 설문응답자들은 OLTP용 시스템의 동시사용자수는 평균적으로 총 사용자수의 21%로 하는 것이 타당하다는 인식을 가지고 있는 것으로 분석되었는데 이는 WEB/WAS용의 20%와 비슷한 결과치로 나타났다.

<표 3-26> OLTP용 시스템의 동시사용자수 책정에 대한 인식도 평균치

항 목	자료수	최소값	최대값	평균	표준편차
동시사용자수 (총사용자수의 몇 %)	84	1.00	50.00	21.0655	11.6075

또한 공공기관 전문가와 공급업체 전문가의 인식도에 차이가 있는지를 분석한 결과 공공기관 전문가가 21.15%로 공급업체 전문가의 20.97%보다 높게 책정하는 것으로 나타났으나 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 분석되었다.

<표 3-27> OLTP용 시스템의 동시사용자수 인식에 대한 두 집단간 비교분석

세부항목	구분	자료수	평균	표준편차	t-값	차이검정 (유의확률)
동시사용자수	공공기관전문가	43	21.1512	12.7907	.069	.945
	공급업체전문가	41	20.9756	10.3814		

주) \* p ≤ 0.1, \*\* p ≤ 0.05, \*\*\* p ≤ 0.01

○ WEB/WAS용 시스템과 OLTP용 시스템의 동시사용자 수에 대한 빈도분석 결과

<표 3-28> WEB/WAS용 시스템과 OLTP용 시스템의 공공기관의 동시사용자수 빈도분석

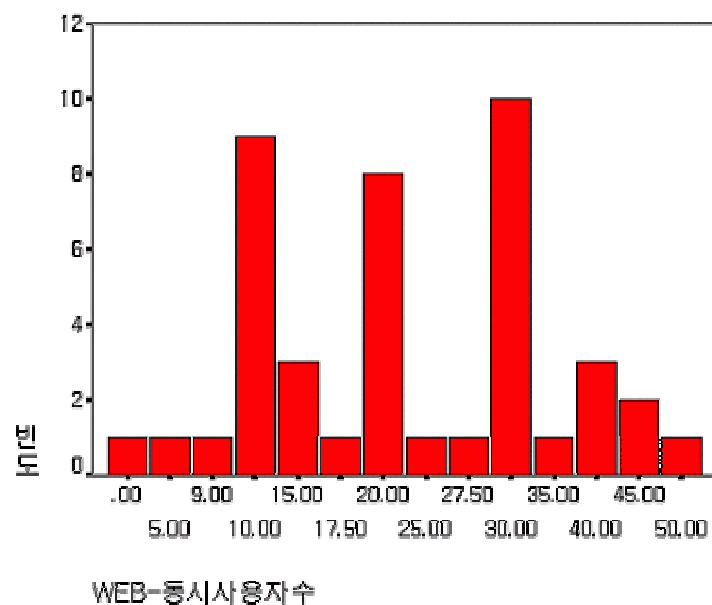
구 분		WEB/WAS용 시스템의 동시사용수	OLTP용 시스템의 동시사용자수
자료수	유효	43	43
	결측	18	19
평 균		22.6512	21.1512
중위수		20.0000	20.0000
최빈값		30.00	20.00
최소값		.00	1.00
최대값		50.00	50.00
백분위수	10	10.0000	5.2500
	25	10.0000	10.6818
	50	20.0000	20.0000
	75	30.0000	29.8438
	90	40.0000	39.4000



○ WEB/WAS용 시스템의 동시사용자수에 대한 빈도분석 결과

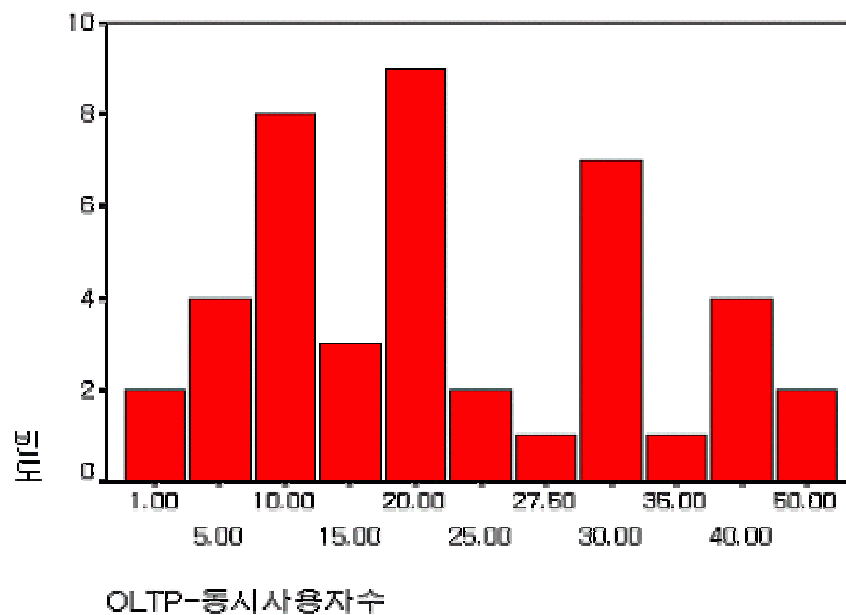
<표 3-29> WEB/WAS용 시스템의 공공기관의 동시사용자수 빈도분석

구 분		빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적퍼센트
유효	.00	1	1.6	2.3	2.3
	5.00	1	1.6	2.3	4.7
	9.00	1	1.6	2.3	7.0
	10.00	9	14.8	20.9	27.9
	15.00	3	4.9	7.0	34.9
	17.50	1	1.6	2.3	37.2
	20.00	8	13.1	18.6	55.8
	25.00	1	1.6	2.3	58.1
	27.50	1	1.6	2.3	60.5
	30.00	10	16.4	23.3	83.7
	35.00	1	1.6	2.3	86.0
	40.00	3	4.9	7.0	93.0
	45.00	2	3.3	4.7	97.7
	50.00	1	1.6	2.3	100.0
	합계	43	70.5	100.0	
결측	결측값	18	29.5		
합계		61	100.0		



<표 3-30> OLTP용 시스템의 공공기관의 동시사용자수 빈도분석

구 분		빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적퍼센트
유효	1.00	2	3.2	4.7	4.7
	5.00	4	6.5	9.3	14.0
	10.00	8	12.9	18.6	32.6
	15.00	3	4.8	7.0	39.5
	20.00	9	14.5	20.9	60.5
	25.00	2	3.2	4.7	65.1
	27.50	1	1.6	2.3	67.4
	30.00	7	11.3	16.3	83.7
	35.00	1	1.6	2.3	86.0
	40.00	4	6.5	9.3	95.3
	50.00	2	3.2	4.7	100.0
	합계	43	69.4	100.0	
결측	결측값	19	30.6		
합계		62	100.0		



○ 시스템 유형구분에 따른 동시사용자수 비교분석

<표 3-31>과 <표 3-32>에서 보는 바와 같이 시스템의 유형에 따른 동시사용자수에 대한 인식 정도의 차이는 없는 것으로 분석되었다.

<표 3-31> 시스템 유형구분에 따른 동시사용자수 비교분석

자료수		평균	표준편차	평균에 대한 95% 신뢰구간		최소값	최대값
				하한값	상한값		
WEB/WAS용 (별도의 서버가 없는 경우)	14	21.6071	14.3984	13.2937	29.9205	.00	50.00
WEB/WAS용 (별도의 서버가 있는 경우)	61	20.7541	10.8188	17.9833	23.5249	2.00	45.00
OLTP용	4	15.0000	10.0000	-9.122	30.9122	10.00	30.00
합 계	79	20.6139	11.4124	18.0577	23.1702	.00	50.00

<표 3-32> 시스템 유형구분에 따른 동시사용자수 비교를 위한 분산분석 결과

구 분	제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
집단-간	141.074	2	70.537	.535	.588
집단-내	10017.901	76	131.814		
합계	10158.975	78			

#### (4) CPU의 용량산정식 타당도 및 항목별 중요도 분석 결과에 대한 전문가 토의 결과

1) WEB/WAS용 CPU 용량산정식의 타당도 : 설문응답 결과의 평균치가 『3.70』으로 기준치인 『3.5』를 상회하므로 문제가 없는 것으로 분석되었음.

2) WEB.WAS용 CPU 용량산정식에 포함된 항목별 중요도 : WEB-CPU 산정식에 포함된 항목별 중요도에서는 공공기관 전문가, 공급업체 전문가 모두 『3.5』이상의 값이 도출되었으며, 따라서 모든 항목이 문제가 없는 것으로 분석됨에 따라 분석전과 분석후의 용량산정식에는 변동이 없음.

$$\blacktriangle \text{ CPU} = \text{동시사용자 수} * (\text{어플리케이션 Interface 부하보정} + \text{Peak Time 부하보정}) * \text{시스템 여유율} * \text{사용자당 operation 수}$$

3) OLTP용 시스템의 CPU 산정식의 타당도 : 설문응답 결과의 평균치가 『3.79』로 기준치인 『3.5』를 상회하므로 문제가 없는 것으로 분석되었음.

4) OLTP용 시스템의 CPU 산정식에 포함된 항목별 중요도 : OLTP-CPU 산정식에 포함된 항목별 중요도에서는 『사용자 복잡도 보정』과 『어플리케이션 구조 보정』은 『어플리케이션 부하보정』에 반영하고 두 항목은 제외하기로 함.

- 공공기관전문가가 응답한 설문결과의 평균치를 분석한 결과 『사용자 복잡도 보정』은 3.43, 『어플리케이션 복잡도 보정』은 3.30으로 나타났으며, 공급업체 전문가의 응답결과와 합산한 경우에는 공히 3.5이상 나타났으나,
- 두 그룹간 차이검정 결과 통계적으로 유의한 차이가 나는 것으로 분석되어 일정부분 『어플리케이션 부하보정』에 반영하기로 함.

#### 5) OLTP용 시스템의 CPU 용량산정식

##### ○ 분석 전 OLTP용 시스템의 CPU 용량산정식

$$\blacktriangle \text{ CPU} = \{(\text{동시사용자 수} * \text{트랜잭션 처리수}) * (\text{기본 tpmC 보정} + \text{Peak Time 보정} + \text{데이터베이스 크기 보정} + \text{사용자 복잡성 보정} + \text{어플리케이션 복잡도 보정} + \text{어플리케이션 구조 보정} + \text{어플리케이션 부하 보정} + \text{네트워크 보정} + \text{클러스터 보정})\} * \text{여유율 보정}$$

##### ○ 분석 후 수정된 OLTP용 시스템의 CPU 용량산정식

$$\blacktriangle \text{ CPU} = \{(\text{동시사용자 수} * \text{트랜잭션 처리수}) * (\text{기본 tpmC 보정} + \text{Peak Time 보정} + \text{데이터베이스 크기 보정} + \text{어플리케이션 구조 보정} + \text{어플리케이션 부하 보정} + \text{네트워크 보정} + \text{클러스터 보정})\} * \text{여유율 보정}$$

## 나. 메모리 용량산정식의 타당도 및 항목별 중요도 분석

### (1) 메모리의 용량산정식 및 항목별 중요도 분석

메모리의 용량산정식에 대한 분석결과, 산정식의 타당도는 평균치가 『3.70』으로 분석되었다. 이는 본 연구에서 기준치로 설정한 『3.5』를 상회하므로 문제가 없는 것으로 분석되었다.

<표 3-33> 메모리 산정식의 타당도 및 각 항목별 중요하게 고려하는 정도

항 목		자료수	최소값	최대값	평균	표준편차
메모리 산정식 타당도		104	2	5	3.70	.65
항목별 중요도	사용자 수	105	3	5	4.57	.57
	시스템 영역	105	2	5	4.45	.75
	사용자당 필요메모리	105	2	5	4.41	.69
	여유율	105	2	5	4.02	.75
	버퍼캐쉬	105	2	5	3.84	.74
	클러스터보정	105	1	5	3.64	.97
	시스템관리자영역	105	1	5	3.44	.95

메모리의 산정식에 포함되는 7개의 항목별 중요도에 대한 평균치의 경우에도 시스템관리자영역을 제외하고는 모두 3.5 이상인 것으로 나타났으며, 시스템관리자영역은 3.44로 3.5미만인 것으로 나타났다. 또한 공공기관 전문가만의 중요도 평균치에 대한 분석결과를 살펴보면 <표 3-34>에서와 같이 시스템관리자영역은 3.5를 넘지 못하는 것으로 나타나 시스템관리자영역은 상대적으로 다른 항목들에 비해 상대적으로 덜 중요한 것으로 분석되었다.

한편, 공공기관 전문가와 공급업체 전문가를 합쳐서 분석한 항목별 중요도는 3.64로 3.5를 상회하였으나 공공기관 전문가만을 대상으로 한 분석에서는 3.47로 3.5에 미치지 못하는 것으로 나타났으며, 아울러 공급업체 전문가의 중요도 평균치와 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타나 클러스터 보정도 상대적으로 다른 항목들에 비해 상대적으로 덜 중요시하는 것으로 분석되었다.

이러한 분석결과를 종합하여 메모리 산정식을 제시하면 다음과 같다.

$$\blacktriangle \text{ 메모리} = \{\text{시스템 영역} + (\text{사용자당 필요 메모리} * \text{사용자수})\} * \text{버퍼캐쉬} * \text{여유율}$$

메모리 산정식의 타당도 및 항목별 중요도에 대하여 공공기관 전문가와 공급업체 전문가가 인식하는 정도에 차이가 있는지를 확인하기 위하여 실시한 두 집단간 차이분석 결과 메모리 산정식의 타당도에서는 공공기관 전문가와 공급업체가 전문가가 인식하는 산정식의 타당도는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표 3-34> 메모리 산정식에 포함하는 항목별 중요도의 공공기관전문가와 공급업체 전문가의 비교분석

항 목	구분	자료수	평균	표준편차	t-값	차이검정 (유의확률)
산정식 타당도	공공기관전문가	59	3.69	.65	-.125	.901
	공급업체 전문가	45	3.71	.66		
사용자수	공공기관전문가	60	4.58	.56	.246	.806
	공급업체 전문가	45	4.56	.59		
사용자당필요메모리	공공기관전문가	60	4.40	.72	-.163	.871
	공급업체 전문가	45	4.42	.66		
시스템영역	공공기관전문가	60	4.50	.75	.829	.409
	공급업체 전문가	45	4.38	.75		
여유율	공공기관전문가	60	3.85	.76	-2.763	.007***
	공급업체 전문가	45	4.24	.68		
버퍼캐쉬	공공기관전문가	60	3.85	.78	.191	.849
	공급업체 전문가	45	3.82	.68		
클러스터보정	공공기관전문가	60	3.47	1.03	-2.184	.031**
	공급업체 전문가	45	3.87	.84		
시스템관리자영역	공공기관전문가	60	3.47	1.05	.368	.714
	공급업체 전문가	45	3.40	.81		

주) \* p ≤ 0.1, \*\* p ≤ 0.05, \*\*\* p ≤ 0.01

또한 각 항목별로 메모리 산정식에 포함되는 항목별 중요도에 대한 차이분석에서는 여유율과 클러스터 보정에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났는데 공급업체 전문

가가 상대적으로 여유율을 더 중요하게 생각하는 것으로 나타났다.

## (2) 메모리의 용량산정식 타당도 및 항목별 중요도 분석 결과에 대한 전문가 토의 결과

1) 메모리 용량산정식의 타당도 : 설문응답 결과의 평균치가 『3.70』으로 기준치인 『3.5』를 상회하므로 문제가 없는 것으로 분석되었음.

2) 메모리 용량산정식에 포함된 항목별 중요도 : 메모리 산정식에 포함된 항목별 중요도에서는 공공기관 전문가를 대상으로 설문응답 자료를 분석한 결과 『클러스터 보정』 항목과 『시스템관리자영역』 항목이 『3.5』이하의 값이 도출되었으며, 두 항목 중 특히, 『시스템관리자영역』 항목은 공공기관 전문가와 공급업체 전문가가 응답한 결과를 합산한 것의 평균치도 『3.44』로 도출되어 본 산정식에서 제외해야 할 것으로 분석되었음. 또한, 『클러스터 보정』 항목의 경우에는 공공기관 전문가와 공급업체 전문가가 응답한 결과를 합산한 것의 평균치가 『3.64』로 도출되어 『3.5』를 상회하였으나 평균치가 『3.5』이 상인 경우에는 공공기관전문가의 평균치와 공급업체전문가의 응답결과 평균치가 통계적으로 유의한 차이가 나는지를 검토하여 차이가 나면, 제외하는 것으로 한다는 기준에 따라 본 산정식에서는 제외해야 할 것으로 분석되었음. 따라서 기준에 설정한 메모리 용량산정식에서 『시스템 관리자영역』 항목과 『클러스터 보정』 항목은 제외해야 하는 것으로 분석되었음.

### 3) 메모리의 용량산정식

#### ○ 분석 전 메모리의 용량산정식

▲ 메모리 = {시스템 영역 + 시스템 관리자 영역 + (사용자당 필요 메모리 \* 사용자수)} \* 버퍼캐쉬 \* 클러스터 보정 \* 여유율

#### ○ 분석 후 수정된 메모리의 용량산정식

▲ 메모리 = {시스템 영역 + (사용자당 필요 메모리 \* 사용자수)} \* 버퍼캐쉬 \* 여유율

## 다. 디스크의 용량산정식의 타당도 및 항목별 중요도 분석

### (1) 시스템 디스크의 용량산정식 및 항목별 중요도 분석

시스템 디스크의 용량산정식에 대한 분석결과, 산정식의 타당도는 평균치가 『3.77』로 파악되었다. 이는 본 연구에서 기준으로 설정한 『3.5』를 상회하므로 문제가 없는 것으로 분석되었다.

<표 3-35> 시스템 디스크의 타당도 및 각 항목별 중요하게 고려하는 정도

항 목		자료수	최소값	최대값	평균	표준편차
시스템디스크 산정식타당도		106	1	5	3.77	.64
항목별 중요도	응용 SW 영역	106	2	5	4.44	.69
	여유율	105	3	5	4.29	.66
	시스템OS 영역	106	2	5	4.22	.73
	SWAP영역	95	2	5	4.25	.70

시스템 디스크 산정식에 포함되는 4개의 항목별 중요도에 대한 평균치를 살펴보면 모두 4.0 이상인 것으로 나타났으며, 공공기관 사용자만을 대상으로 한 중요도를 분석한 결과치도 <표 3-36>에서 보는 바와 같이 모두 4.0을 상회하는 것으로 나타나 시스템 디스크의 용량산정식은 별 문제가 없는 것으로 분석되었다. 즉, 시스템 디스크의 산정식에 포함된 모든 항목들은 용량산정시 고려해야 하는 항목인 것으로 분석되었다. 따라서 시스템 디스크의 용량산정식은 타당한 것으로 다음과 같은 산정식으로 제시할 수 있다.

$$\blacktriangle \text{ 시스템디스크} = (\text{시스템O/S영역} + \text{응용S/W영역} + \text{SWAP영역}) * \text{시스템 디스크 여유율}$$

시스템 디스크 산정식의 타당도 및 항목별중요도에 대하여 공공기관 전문가와 공급업체 전문가가 인식하는 정도에 차이가 있는지를 확인하기 위하여 두 집단간 차이분석을 실시하였으며, 그 결과를 제시하면 <표 3-35>와 같다. 한편, 산정식의 타당도에서는 공공기관 전문가가 인식하는 산정식의 타당도는 3.85로 공급업체 전문가가 인식하는 중요도 3.67에 비하여 높게 나타났으나 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않는 것으로 분석되었다. 또한 시스템디스크 산정식에 포함되는 항목별 중요도에 대한 차이분석에서는 응용 S/W 영역과



여유율에서 모두 공공기관 전문가가 공급업체 전문가보다 더 중요하게 인식하는 것으로 분석되었다. 그러나 나머지 항목들인 시스템 O/S 영역과 SWAP영역에서는 통계적으로 두 집단간에 인식하는 정도에 차이가 있다고 할 수 없는 것으로 나타났다.

<표 3-36> 시스템 디스크 산정식에 포함하는 항목별 중요도의 공공기관전문가와 공급업체 전문가의 비교분석

항 목	구분	자료수	평균	표준편차	t-값	차이검정 (유의확률)
시스템 디스크 산정식 타당도	공공기관전문가	61	3.85	.65	1.494	.138
	공급업체 전문가	45	3.67	.60		
응용 S/W영역	공공기관전문가	61	4.56	.67	2.005	.048*
	공급업체 전문가	45	4.29	.69		
여유율	공공기관전문가	60	4.40	.62	2.078	.040*
	공급업체 전문가	45	4.13	.69		
시스템 O/S영역	공공기관전문가	61	4.30	.74	.198	.843
	공급업체 전문가	45	4.27	.72		
SWAP영역	공공기관전문가	61	4.20	.73	-.331	.741
	공급업체 전문가	45	4.24	.74		

주) \* p ≤ 0.1, \*\* p ≤ 0.05, \*\*\* p ≤ 0.01

## (2) 데이터 디스크의 용량산정식 및 항목별 중요도 분석

데이터 디스크의 용량산정식에 대한 분석결과, 산정식의 타당도는 평균치가 『3.78』로 파악되었다. 이는 본 연구에서 기준치로 설정한 『3.5』를 상회하므로 문제가 없는 것으로 분석되었다.

<표 3-37> 데이터 디스크 산정식의 타당도 및 각 항목별 중요하게 고려하는 정도

항 목		자료수	최소값	최대값	평균	표준편차
데이터디스크 산정식 타당도		99	2	5	3.78	.65
항목별 중요도	데이터영역	106	3	5	4.71	.57
	여유율	104	3	5	4.36	.67
	백업영역	106	1	5	4.22	.82
	RAID여유율	105	2	5	4.21	.82

데이터 디스크 산정식에 포함되는 4개의 항목별 중요도에 대한 평균치를 살펴보면 모두 4.0 이상인 것으로 나타났으며, 공공기관 사용자만을 대상으로 한 중요도를 분석한 결과치도 <표 3-38>에서 보는 바와 같이 모두 4.0을 상회하는 것으로 나타나 데이터 디스크의 용량산정식도 시스템 디스크의 용량산정식과 같이 별 문제가 없는 것으로 분석되었다. 즉, 데이터 디스크의 산정식에 포함된 모든 항목들은 용량산정시 고려해야 하는 항목인 것으로 분석되었다. 따라서 데이터 디스크의 용량산정식은 타당한 것으로 다음과 같은 산정식으로 제시할 수 있다.

$$\blacktriangle \text{ 데이터디스크} = \{(\text{데이터영역} + \text{백업영역}) * \text{RAID 여유율}\} * \text{데이터디스크 여유율}$$

데이터 산정식의 타당도 및 항목별중요도에 대하여 공공기관 전문가와 공급업체 전문가가 인식하는 정도에 차이가 있는지를 확인하기 위하여 두 집단간 차이분석을 실시하였으며, 그 결과를 제시하면 <표 3-38>과 같다.

<표 3-38> 데이터 디스크 산정식에 포함하는 항목별 중요도의 공공기관전문가와 공급업체 전문가의 비교분석

항 목	구분	자료수	평균	표준편차	t-값	차이검정 (유의확률)
데이터디스크 산정식 타당도	공공기관전문가	61	3.75	.65	-.459	.647
	공급업체 전문가	38	3.82	.65		
데이터영역	공공기관전문가	61	4.72	.52	.289	.773
	공급업체 전문가	45	4.69	.63		
여유율	공공기관전문가	60	4.38	.67	.279	.781
	공급업체 전문가	44	4.32	.67		
백업영역	공공기관전문가	61	4.28	.80	.905	.368
	공급업체 전문가	45	4.13	.84		
RAID여유율	공공기관전문가	60	4.18	.81	-.378	.706
	공급업체 전문가	45	4.24	.83		

데이터 디스크 산정식의 타당도에서는 공공기관 전문가가 인식하는 산정식의 타당도는 3.75로 공급업체 전문가가 인식하는 중요도 3.82에 비하여 낮게 나타났으나 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않는 것으로 분석되었다. 또한 데이터디스크 산정식에 포함되는 항

목별 중요도에 대한 차이분석에서는 4개의 영역 모두 공공기관 전문가와 공급업체 전문가의 두 집단간에 인식하는 정도에 차이가 있다고 할 수 없는 것으로 나타났다.

### (3) 디스크의 용량산정식 타당도 및 항목별 중요도 분석 결과에 대한 전문가 토의 결과

1) 시스템 디스크 용량산정식의 타당도 : 설문응답 결과의 평균치가 『3.77』로 기준치인 『3.5』를 상회하므로 문제가 없는 것으로 분석되었음.

2) 시스템 디스크 용량산정식에 포함된 항목별 중요도 : 시스템 디스크 산정식에 포함된 항목별 중요도에서는 공공기관 전문가, 공급업체 전문가 모두 『4.0』 이상의 값이 도출되었으며, 따라서 모든 항목이 문제가 없는 것으로 분석됨. 따라서 분석 후 수정된 시스템 디스크의 용량산정식은 분석 전과 변동 없으며 결과는 다음식과 같다.

$$\blacktriangle \text{ 시스템디스크} = (\text{시스템O/S영역} + \text{응용S/W영역} + \text{SWAP영역}) * \text{시스템 디스크 여유율}$$

3) 데이터 디스크 용량산정식의 타당도 : 데이터 디스크 산정식의 타당도 분석결과 설문응답 결과의 평균치가 『3.78』로 시스템 디스크와 마찬가지로 기준치인 『3.5』를 상회하므로 문제가 없는 것으로 분석되었음.

4) 데이터 디스크 용량산정식에 포함된 항목별 중요도 : 데이터 디스크 산정식에 포함된 항목별 중요도에서는 공공기관 전문가, 공급업체 전문가 모두 『4.0』 이상의 값이 도출되었으며, 따라서 모든 항목이 문제가 없는 것으로 분석되었으며 최종 결과는 다음식과 같다.

$$\blacktriangle \text{ 데이터디스크} = \{(\text{데이터영역} + \text{백업영역}) * \text{RAID 여유율}\} * \text{데이터디스크 여유율}$$

### 3. 용량산정식에서 고려하는 항목별 입력값 분석

CPU, 메모리, 디스크의 용량산정식에 포함되는 항목별 입력값의 범위는 일반적으로 통계량의 대표값으로 주로 활용하고 있는 평균치를 이용하기에는 항목별 입력값의 분포 범위(Range)가 매우 넓으므로 적절치 않다고 판단된다. 따라서 개별 항목별로 중위수 혹은 최빈값을 이용하는 것이 합리적일 것으로 판단되며, 항목별 입력값은 이러한 기준에 따라 분석하게 된다.

#### 가. CPU 용량산정식에서 고려하는 항목별 입력값

##### (1) WEB/WAS용 CPU의 용량산정식의 항목별 입력값

WEB/WAS용 CPU의 용량산정식에 포함되는 항목별 입력값의 여유율을 제시하면 <표 3-39>와 같다. <표 3-39>에서 보는 바와 같이 표준편차의 폭이 넓은 이유는 설문자료 자체의 범위(Range)가 넓기 때문으로 많은 표본을 대상으로 용량산정에 포함되는 각 항목별 입력값의 범위를 조사한 연구는 거의 찾아 볼 수 없을 뿐 아니라 기존에 현업에서 실무적으로 활용하는 것 또한 매우 다양한 현실에 기인한다.

<표 3-39> WEB/WAS용 CPU 산정식에 포함되는 항목별 입력값의 여유율

항 목	자료수	최소값	최대값	평균	표준편차
피크타임 부하보정	78	.00	100.00	35.6218 %	20.6885
시스템 여유율보정	79	1.00	50.00	29.1354 %	9.5578
어플리케이션 부하보정	79	.00	30.00	6.9684 %	5.7787
사용자당 Operations수	76	.00	15.00	4.7039 개	2.4956

또한 WEB/WAS용 CPU의 용량산정식에 포함되는 항목별 입력값에 대한 인식에서 공공기관 전문가와 공급업체 전문가가 차이가 있는지를 알아보기 위하여 집단간 차이검증을 실시하였으며, 그 결과를 제시하면 다음의 <표 3-40>와 같다. <표 3-40>에서 보는 바와 같이 어플리케이션 부하보정과 피크타임 부하보정은 공급업체 전문가가 평균적으로 높게 책정하는 것으로 나타났으며, 사용자당 시스템 여유율 보정 등 사용자당 Operations수와 시스템 여유율 보정은 공공기관 전문가와 공급업체 전문가간에 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표 3-40> WEB/WAS용 CPU 산정식에 포함되는 항목별 입력값의 공공기관전문가와 공급업체 전문가의 비교분석

항 목	구분	자료수	평균	표준편차	t-값	차이 검정 (유의 확률)
사용자당 Operations수	공공기관전문가	43	4.3837	2.2752	-1.282	.204
	공급업체 전문가	33	5.1212	2.7358		
어플리케이션 부하보정	공공기관전문가	44	5.5114	3.7626	-2.436	.019**
	공급업체 전문가	35	8.8000	7.2459		
피크타임 부하 보정	공공기관전문가	44	31.2159	16.1261	-2.192	.031**
	공급업체 전문가	34	41.3235	24.5044		
시스템 여유율 보정	공공기관전문가	44	29.3568	10.6926	.229	.819
	공급업체 전문가	35	28.8571	8.0518		

주) \* p ≤ 0.1, \*\* p ≤ 0.05, \*\*\* p ≤ 0.01

○ WEB/WAS용 CPU에 포함되는 항목별 입력값의 빈도분석 결과

<표 3-41> WEB/WAS용 CPU에 포함되는 항목별 입력값의 빈도분석 결과

구 분		사용자당 Operations수	어플리케이션 부하보 정	피크타임 부하보 정	시스템 여유율보 정
자료수	유효	76	79	78	79
	결측	30	27	28	27
평균		4.7039	6.9684	35.6218	29.1354
중위수		5.0000	5.0000	30.0000	30.0000
최빈값		5.00	5.00	30.00	30.00
최소값		.00	.00	.00	1.00
최대값		15.00	30.00	100.00	50.00
백분위 수	10	2.0000	1.0000	15.0000	20.0000
	25	3.0000	3.0000	25.0000	20.0000
	50	5.0000	5.0000	30.0000	30.0000
	75	5.3750	10.0000	42.5000	30.0000
	90	8.0000	15.0000	50.0000	50.0000

WEB/WAS용 CPU의 용량산정식에 포함되는 항목별 입력값의 범위가 매우 넓은에 따라 항목별 입력값에 대한 대표값으로 최빈값 및 중위수 등을 검토하기 위하여 빈도분석을 실시하였으며, 그 결과는 위의 <표 3-41>과 같다.

<표 3-42> 공공기관 전문가 및 공급업체 전문가를 대상으로 별도로 분석한 빈도분석 결과

구분		공공기관 전문가				공급업체 전문가			
		사용자 당OP 수	APIO 부 하보정	피크타임부 하보정	시스템여유 율보정	사용자당 OP수	APIO 부 하보정	피크타임부 하보정	시스템여유 율보정
N	유효	43	44	44	44	33	35	34	35
	결측	19	18	18	18	12	10	11	10
평균		4.3837	5.5114	31.2159	29.3568	5.1212	8.8000	41.3235	28.8571
중위수		4.1333	5.0357	28.7500	28.6421	4.9375	6.0000	36.1111	28.4783
최빈값		5.00	5.00	30.00	30.00	5.00	10.00	30.00	30.00
최소값		1.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00	15.00
최대값		10.00	20.00	100.00	50.00	15.00	30.00	100.00	50.00
백 분 위 수	10	1.7000	1.3500	15.3636	16.5556	1.7250	1.2857	23.0000	18.3333
	25	2.7500	2.7273	21.2500	23.1818	3.8125	3.6923	28.0000	24.1667
	50	4.1333	5.0357	28.7500	28.6421	4.9375	6.0000	36.1111	28.4783
	75	5.3864	7.2500	34.7222	34.2105	5.8158	12.8846	48.3333	38.4000
	90	7.4667	12.2000	51.7143	45.7778	8.2667	17.0833	95.2500	46.8000

○ 전문가자문회의(2차 회의) 검토결과 확정된 WEB/WAS용 CPU 산정식에 포함되는 항목별 입력값

<표 3-43> 전문가 자문회의(2차 회의) 검토결과 확정된 WEB/WAS용 CPU의 용량산정식에 포함되는 항목별 입력값

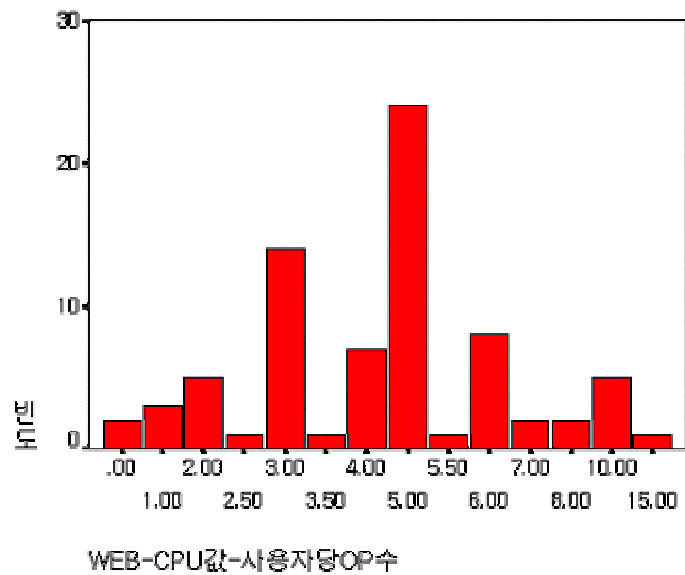
구 분	사용자당OP수	APIO부하 보정	피크타임부하보정	시스템여유율 보정
기본값	5	5	30	30
최소값	3	3	15	20
최대값	6	10	50	30
선정 기준	기본값	최빈값	최빈값	최빈값
	최소값	1/4분위	1/4분위	1/4분위 이하이나 빈도고려
	최대값	3/4분위 수준	3/4분위	3/4분위 이상이나 빈도고려
	기타	현업에서 사용하는 단위 값	현업에서 사용하는 단위 값	평균치 차이가 있으나 사용자나 현업에서 사용하는 단위 값

○ WEB/WAS용 CPU의 사용자당 오퍼레이션수에 대한 빈도분석 결과

WEB/WAS용 CPU에서 고려하는 사용자당 오퍼레이션수에 대한 빈도분석 결과를 제시하면 다음과 같다.

<표 3-44> WEB/WAS용 CPU의 사용자당 오퍼레이션수에 대한 빈도분석 결과

구분	입력값	빈도	퍼센트	유효퍼센트	입력값*빈도
유효 분석활용 범위 (64명)	.00	2	1.9	2.6	2.6
	1.00	3	2.8	3.9	6.6
	2.00	5	4.7	6.6	13.2
	2.50	1	.9	1.3	14.5
	3.00	14	13.2	18.4	32.9
	3.50	1	.9	1.3	34.2
	4.00	7	6.6	9.2	43.4
	5.00	24	22.6	31.6	75.0
	5.50	1	.9	1.3	76.3
	6.00	8	7.5	10.5	86.8
	7.00	2	1.9	2.6	89.5
	8.00	2	1.9	2.6	92.1
	10.00	5	4.7	6.6	98.7
	15.00	1	.9	1.3	100.0
	합계	76	71.7	100.0	
결측	결측값	30	28.3		
합계		106	100.0		



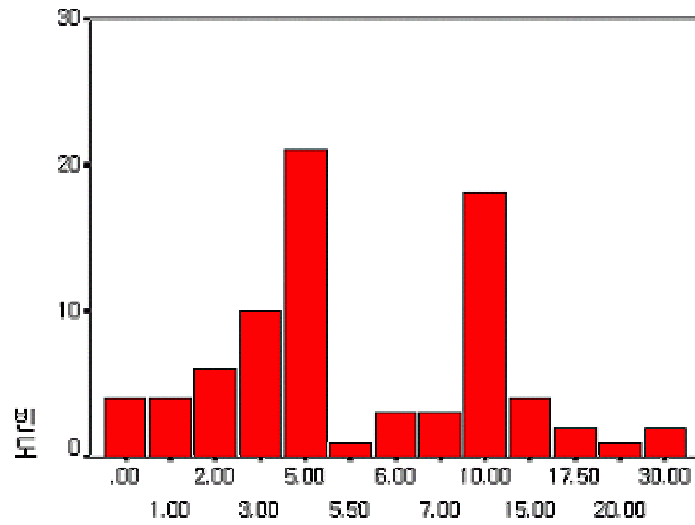
○ WEB/WAS용 CPU의 어플리케이션 부하보정에 대한 빈도분석 결과

WEB/WAS용 CPU에서 고려하는 어플리케이션 부하부정에 대한 빈도분석 결과를 제시하면 다음과 같다.

<표 3-45> WEB/WAS용 CPU의 어플리케이션 부하보정 빈도분석 결과

구분	입력값	빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적퍼센트
유효	.00	4	3.8	5.1	5.1
	1.00	4	3.8	5.1	10.1
분석활용 범위 (62명)	2.00	6	5.7	7.6	17.7
	3.00	10	9.4	12.7	30.4
	5.00	21	19.8	26.6	57.0
	5.50	1	.9	1.3	58.2
유효	6.00	3	2.8	3.8	62.0
	7.00	3	2.8	3.8	65.8
	10.00	18	17.0	22.8	88.6
	15.00	4	3.8	5.1	93.7
	17.50	2	1.9	2.5	96.2
	20.00	1	.9	1.3	97.5
	30.00	2	1.9	2.5	100.0
	합계	79	74.5	100.0	
결측	결측값	27	25.5		
합계		106	100.0		





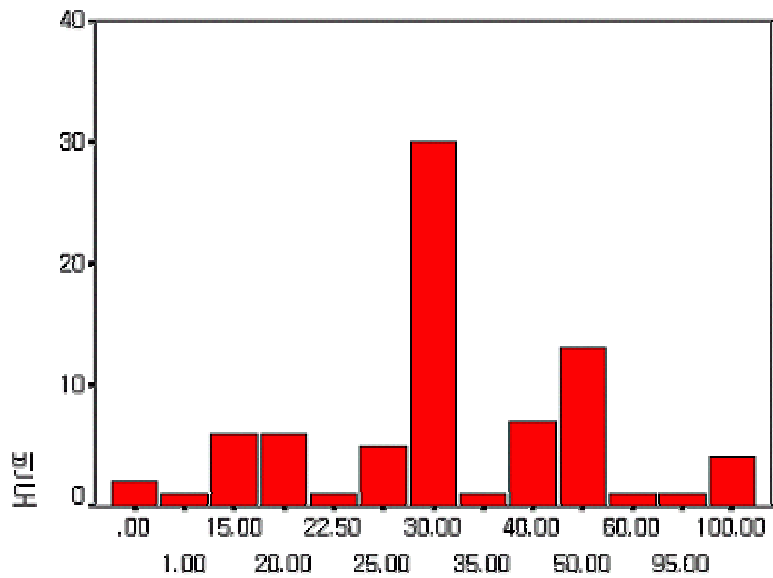
WEB-CPU값-APIO 부하보정

○ WEB/WAS용 CPU의 피크타임 부하보정에 대한 빈도분석 결과

WEB/WAS용 CPU에서 고려하는 피크타임 부하보정에 대한 빈도분석 결과를 제시하면 다음과 같다.

<표 3-46> WEB/WAS용 CPU의 피크타임 부하보정 빈도분석 결과

구분	입력값	빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적퍼센트
유효	.00	2	1.9	2.6	2.6
	1.00	1	.9	1.3	3.8
분석활용 범위 (69명)	15.00	6	5.7	7.7	11.5
	20.00	6	5.7	7.7	19.2
	22.50	1	.9	1.3	20.5
	25.00	5	4.7	6.4	26.9
	30.00	30	28.3	38.5	65.4
	35.00	1	.9	1.3	66.7
	40.00	7	6.6	9.0	75.6
	50.00	13	12.3	16.7	92.3
	60.00	1	.9	1.3	93.6
	95.00	1	.9	1.3	94.9
	100.00	4	3.8	5.1	100.0
	합계	78	73.6	100.0	
결측	결측값	28	26.4		
합계		106	100.0		



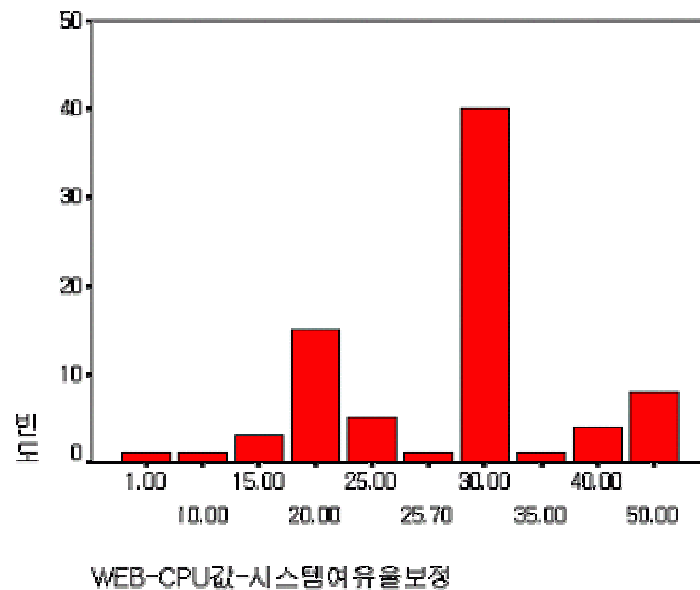
WEB-CPU값-피크타임부하보정

○ WEB/WAS용 CPU의 시스템 여유율 보정에 대한 빈도분석 결과

WEB/WAS용 CPU에서 고려하는 시스템 여유율에 대한 빈도분석 결과를 제시하면 다음과 같다.

<표 3-47> WEB/WAS용 CPU의 시스템 여유율 보정 빈도분석 결과

구분	입력값	빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적퍼센트
유효	1.00	1	.9	1.3	1.3
	10.00	1	.9	1.3	2.5
	15.00	3	2.8	3.8	6.3
분석활용 범위 (61명)	20.00	15	14.2	19.0	25.3
	25.00	5	4.7	6.3	31.6
	25.70	1	.9	1.3	32.9
	30.00	40	37.7	50.6	83.5
	35.00	1	.9	1.3	84.8
	40.00	4	3.8	5.1	89.9
	50.00	8	7.5	10.1	100.0
	합계	79	74.5	100.0	
결측	결측값	27	25.5		
합계		106	100.0		



(2) OLTP용 CPU의 용량산정식의 항목별 입력값

<표 3-48> OLTP용 CPU 산정식에 포함되는 항목별 입력값의 여유율

항 목	자료수	최소값	최대값	평균 (%)	표준편차
사용자복잡도 보정	75	.00	400.00	106.1333	82.9343
어플리케이션복잡도 보정	71	5.00	700.00	101.7606	127.3777
어플리케이션부하 보정	75	.00	220.00	69.3867	57.1224
어플리케이션구조 보정	75	.00	150.00	60.7467	45.8514
피크타임 보정	74	.00	300.00	36.3514	34.9098
DB크기 보정	74	.00	100.00	33.6486	21.2986
여유율 보정	75	5.00	50.00	29.1000	8.4992
TPMC 보정값	75	.00	50.00	24.8667	11.4483
복잡클러스터 보정	69	5.00	100.00	35.5072	20.6893
단순클러스터 보정	74	5.00	100.00	24.7297	15.6567
네트워크 보정	75	.00	50.00	19.5000	11.2030

OLTP용 CPU의 용량산정식에 포함되는 항목별 입력값의 여유율을 제시하면 <표 3-48>과 같다. <표 3-48>에서 보는 바와 같이 WEB/WAS용 CPU의 용량산정식의 항목별 입력값에서와 마찬가지로 의표준편차의 폭이 넓은 이유는 설문자료 자체의 범위(Range)가 넓기 때문으로 많은 표본을 대상으로 용량산정에 포함되는 각 항목별 입력값의 범위를 조

사한 연구는 거의 찾아 볼 수 없을 뿐 아니라 기존에 현업에서 실무적으로 활용하는 것 또한 매우 다양한 현실에 기인한다.

<표 3-49> OLTP용 CPU 산정식에 포함되는 항목별 입력값의 공공기관전문가와 공급업체 전문가의 비교분석

항 목	구분	N	평균	표준편차	t-값	차이검정 (유의확률)
사용자복잡도보정	공공기관전문가	40	107.8750	76.8522	.193	.847
	공급업체전문가	35	104.1429	90.4847		
어플리케이션복잡도보정	공공기관전문가	37	123.6486	157.8706	1.525	.132
	공급업체전문가	34	77.9412	78.1424		
어플리케이션부하 보정	공공기관전문가	40	80.7250	65.0861	1.916	.059*
	공급업체전문가	35	56.4286	43.8005		
어플리케이션구조 보정	공공기관전문가	40	64.7750	50.9220	.825	.412
	공급업체전문가	35	56.1429	39.5022		
픽크타임 보정	공공기관전문가	40	35.6250	44.1034	-.193	.848
	공급업체전문가	34	37.2059	19.8933		
DB크기 보정	공공기관전문가	40	35.3750	22.8537	.754	.453
	공급업체전문가	34	31.6176	19.4516		
여유율 보정	공공기관전문가	40	28.8125	9.6740	-.311	.756
	공급업체전문가	35	29.4286	7.0473		
TPMC 보정값	공공기관전문가	40	24.7500	11.0332	-.094	.926
	공급업체전문가	35	25.0000	12.0660		
복잡클러스터 보정	공공기관전문가	36	30.4167	20.0846	-2.194	.032**
	공급업체전문가	33	41.0606	20.1850		
단순클러스터 보정	공공기관전문가	40	22.1250	14.4952	-1.568	.121
	공급업체전문가	34	27.7941	16.6147		
네트워크 보정	공공기관전문가	40	18.8125	12.0892	-.566	.573
	공급업체전문가	35	20.2857	10.2141		

주) \* p ≤ 0.1, \*\* p ≤ 0.05, \*\*\* p ≤ 0.01

또한 OLTP용 CPU의 용량산정식에 포함되는 항목별 입력값에 대한 인식에서 공공기관 전문가와 공급업체 전문가가 차이가 있는지를 알아보기 위하여 집단간 차이검증을 실시하였으며, 그 결과를 제시하면 다음의 <표 3-49>과 같다. <표 3-49>에서 보는 바와 같이

OLTP용 CPU의 용량산정식에 포함되는 항목별 입력값중 어플리케이션 부하보정은 공공기관 전문가가 공급업체 전문가보다 평균적으로 높게 책정하는 것으로 나타났는데 이는 공급업체 전문가가 공공기관 전문가보다 평균적으로 높게 책정한 WEB/WAS용의 경우와 반대로 나타났다는 점에서 특징적이다.

한편, 클러스터 보정중 복잡한 클러스터인 경우는 공급업체 전문가가 공공기관 전문가보다 평균적으로 높게 책정하는 것으로 나타났으며, 그 외의 경우에는 공공기관 전문가와 공급업체 전문가가 책정하는 항목별 입력값에는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

#### ○ OLTP용 CPU에 포함되는 항목별 입력값의 빈도분석 결과

OLTP용 CPU의 용량산정식에 포함되는 항목별 입력값의 범위가 매우 넓음에 따라 항목별 입력값에 대한 대표값으로 최빈값 및 중위수 등을 검토하기 위하여 빈도분석을 실시하였으며, 그 결과는 <표 3-50>과 같다.

<표 3-49> OLTP용 CPU 산정식에 포함되는 항목별 입력값의 공공기관전문가와 공급업체 전문가의 비교분석

항 목	구분	N	평균	표준편차	t-값	차이검정 (유의확률)
사용자복잡도보정	공공기관전문가	40	107.8750	76.8522	.193	.847
	공급업체전문가	35	104.1429	90.4847		
어플리케이션복잡도보정	공공기관전문가	37	123.6486	157.8706	1.525	.132
	공급업체전문가	34	77.9412	78.1424		
어플리케이션부하 보정	공공기관전문가	40	80.7250	65.0861	1.916	.059*
	공급업체전문가	35	56.4286	43.8005		
어플리케이션구조 보정	공공기관전문가	40	64.7750	50.9220	.825	.412
	공급업체전문가	35	56.1429	39.5022		
피크타임 보정	공공기관전문가	40	35.6250	44.1034	-1.193	.848
	공급업체전문가	34	37.2059	19.8933		
DB크기 보정	공공기관전문가	40	35.3750	22.8537	.754	.453
	공급업체전문가	34	31.6176	19.4516		
여유율 보정	공공기관전문가	40	28.8125	9.6740	-3.11	.756
	공급업체전문가	35	29.4286	7.0473		
TPMC 보정값	공공기관전문가	40	24.7500	11.0332	-0.094	.926
	공급업체전문가	35	25.0000	12.0660		
복잡클러스터 보정	공공기관전문가	36	30.4167	20.0846	-2.194	.032**
	공급업체전문가	33	41.0606	20.1850		
단순클러스터 보정	공공기관전문가	40	22.1250	14.4952	-1.568	.121
	공급업체전문가	34	27.7941	16.6147		
네트워크 보정	공공기관전문가	40	18.8125	12.0892	-5.66	.573
	공급업체전문가	35	20.2857	10.2141		

주) \*  $p \leq 0.1$ , \*\*  $p \leq 0.05$ , \*\*\*  $p \leq 0.01$

<표 3-51> 공공기관 전문가를 대상으로 한 OLTP용 CPU 산정식에 포함되는 항목별 입력값에 대한 빈도분석 결과

구 분		공공기관 전문가								
		TPMC 보정값	픽크타임 보정	DB크기 보정	AP 구조 보정	AP 부하 보정	네트워크 보정	단순클러 스터보정	복잡클러 스터보정	여유율 보정
자 료 수	유효	44	44	44	44	44	44	44	40	44
	결측	18	18	18	18	18	18	18	22	18
평균		24.5455	34.4318	34.8864	65.5909	82.1364	18.4659	21.3636	29.2500	28.2386
중위수		26.0606	29.4737	31.2500	57.5000	72.1429	15.4167	18.2143	24.2857	28.4615
최빈값		30.00	30.00	30.00	100.00	70.00	10.00	10.00	20.00	30.00
최소값		.00	.00	.00	.00	.00	.00	5.00	5.00	5.00
최대값		50.00	300.00	100.00	150.00	220.00	50.00	70.00	80.00	50.00
백 분 위 수	10	6.8571	12.5455	8.5000	5.7600	8.8000	5.8235	6.9333	9.2857	16.1250
	25	18.8889	22.5000	19.2308	22.8571	30.4000	9.7059	11.1765	15.3333	23.0000
	50	26.0606	29.4737	31.2500	57.5000	72.1429	15.4167	18.2143	24.2857	28.4615
	75	31.7308	37.1429	48.0000	109.230	122.500	26.1111	28.5000	40.0000	35.3846
	90	34.2692	44.7273	66.4000	139.333	191.000	33.8750	35.5000	61.4286	41.2000

<표 3-52> 공공기관 전문가를 대상으로 한 OLTP용 CPU 산정식에 포함되는 항목별 입력 값에 대한 빈도분석 결과

구분		공급업체 전문가								
		TPMC 보정값	피크타임 보정	DB크기 보정	AP 구조 보정	AP 부하보정	네트워크 보정	단순클러 스터보정	복잡클러 스터보정	여유율 보정
자료 수	유효	40	39	39	40	40	40	39	38	40
	결측	5	6	6	5	5	5	6	7	5
평균		25.1250	37.5641	31.1538	61.2500	62.8750	20.5000	27.5641	41.4474	29.2500
중 위 수		24.1379	35.0000	28.0000	43.6364	48.1818	23.3333	27.0000	40.0000	29.3750
최 빈 값		20.00	30.00	30.00	40.00	100.00	30.00	30.00	50.00	30.00
최 소 값		.00	.00	10.00	10.00	10.00	5.00	10.00	10.00	15.00
최 대 값		50.00	100.00	100.00	150.00	220.00	35.00	100.00	100.00	50.00
백 분 위 수	10	12.0000	20.3636	11.1250	12.1429	12.1429	6.0714	11.1250	20.4286	18.7500
	25	17.6471	25.6818	18.0556	28.0000	23.7500	10.4545	18.0556	27.7778	23.1250
	50	24.1379	35.0000	28.0000	43.6364	48.1818	23.3333	27.0000	40.0000	29.3750
	75	32.1429	47.3077	40.5556	97.0000	95.7143	29.7368	36.8182	50.0000	33.2143
	90	42.0000	78.3846	56.0000	133.3333	125.0000	33.0556	47.4545	64.2500	37.0000

○ 단순클러스터 보정치와 복잡클러스터보정치의 비교분석

<표 3-53> 단순클러스터 보정치와 복잡클러스터보정치의 대응표본 통계량

항 목	평균	자료수	표준편차	t-값	유의확률 (양쪽)
OLTP-CPU값-단순클러스터보정	24.1667	78	15.1918	-9.231	.000***
OLTP-CPU값-복잡클러스터보정	35.1923	78	20.1688		

<표 3-54> OLTP용 시스템의 단순 및 복잡 클러스터 보정간 대응표본 상관계수

항 목	N	상관계수
단순클러스터보정 & 복잡클러스터보정	78	.859

단순 클러스터 보정치와 복잡 클러스터 보정치는 여유율이 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 분석되었다. 즉, 단순클러스터는 평균 24%, 복잡클러스터는 평균 35%를 고려하는 것으로 나타났다. 그러나 평균치를 적용하는 것이 아니라 최빈값을 적용하기 때문에 단순 클러스터와 복잡 클러스터간의 평균치 차이검정은 그 의미가 없다.

<표 3-55> 공공기관 전문가만을 대상으로 한 대응표본 통계량

항 목	평균	자료수	표준편차	t-값	유의확률 (양쪽)
단순클러스터보정	20.5000	40	13.9044	-5.508	.000***
복잡클러스터보정	29.2500	40	19.3666		

<표 3-56> 공공기관 전문가만을 대상으로 한 대응표본 상관계수

항 목	자료수	상관계수
단순클러스터보정 & 복잡클러스터보정	40	.868

○ 전문가자문회의(2차 회의) 검토결과 확정된 OLTP용 CPU 산정식에 포함되는 항목별 입력값



<표 3-57> 전문가자문회의(2차 회의) 검토결과 확정된 OLTP용 CPU 용량산정식에 포함되는 항목별 입력값

구 분		TPMC 보정값	피크타임보 정	DB크기 보 정	AP구조 보 정	AP부하 보 정	네트워 크보정	단순클 러스터 보정	복잡클 러스터 보정	여유율 보 정
기본값		30	30	30	40	70	20	30	50	30
최소값		20	20	10	10	10	10	X	X	20
최대값		30	50	50	100	100	30	X	X	30
선정 기준	기본값	최빈값	최빈값	최빈값	최빈값	중위수	중위수	최빈값	최빈값	최빈값
	최소값	1/4분위 이하 빈도고려	1/4분위 이하 빈도고려	1/4분위 이하 빈도고려	1/4분위 이하 빈도고려	1/4분위 위	X	X	1/4분위 이하 빈도고려	
	최대값	3/4분위 이상 빈도고려	3/4분위	3/4분위	3/4분위	3/4분위 위	X	X	3/4분위	
	기 타									

○ OLTP용 시스템의 CPU 용량산정시 고려하는 항목별 입력값의 빈도분석 결과

OLTP용 시스템의 CPU 용량산정시 고려하는 항목별 입력값의 빈도분석 결과를 제시하면 다음과 같다.

<표 3-58> OLTP용시스템의 CPU 용량산정시 고려하는 TPMC보정치의 빈도분석 결과

구 분	빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적퍼센트
유효	.00	5	4.7	6.0
	10.00	7	6.6	8.3
	15.00	2	1.9	2.4
	20.00	24	22.6	28.6
	30.00	38	35.8	45.2
	35.00	1	.9	1.2
	40.00	2	1.9	2.4
	50.00	5	4.7	6.0
	합계	84	79.2	100.0
결측	결측값	22	20.8	
합계		106	100.0	

<표 3-59> OLTP용시스템의 CPU 용량산정시 고려하는 피크타임 보정치의 빈도분석 결과

구 분		빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적퍼센트
유효	.00	4	3.8	4.8	4.8
	10.00	2	1.9	2.4	7.2
	20.00	12	11.3	14.5	21.7
	25.00	1	.9	1.2	22.9
	30.00	37	34.9	44.6	67.5
	40.00	11	10.4	13.3	80.7
	50.00	13	12.3	15.7	96.4
	95.00	1	.9	1.2	97.6
	100.00	1	.9	1.2	98.8
	300.00	1	.9	1.2	100.0
	합계	83	78.3	100.0	
결측	결측값	23	21.7		
합계		106	100.0		

<표 3-60> OLTP용시스템의 CPU 용량산정시 고려하는 DB 크기 보정치의 빈도분석 결과

구 분		빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적퍼센트
유효	.00	2	1.9	2.4	2.4
	10.00	12	11.3	14.5	16.9
	15.00	2	1.9	2.4	19.3
	20.00	14	13.2	16.9	36.1
	30.00	24	22.6	28.9	65.1
	35.00	1	.9	1.2	66.3
	40.00	6	5.7	7.2	73.5
	50.00	13	12.3	15.7	89.2
	60.00	2	1.9	2.4	91.6
	65.00	1	.9	1.2	92.8
	70.00	3	2.8	3.6	96.4
	80.00	1	.9	1.2	97.6
	100.00	2	1.9	2.4	100.0
	합계	83	78.3	100.0	
결측	결측값	23	21.7		
합계		106	100.0		

<표 3-61> OLTP용시스템의 CPU 용량산정시 고려하는 어플리케이션 구조보정치의 빈도 분석 결과

구 분		빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적퍼센트
유효	.00	4	3.8	4.8	4.8
	6.00	1	.9	1.2	6.0
	10.00	11	10.4	13.1	19.0
	15.00	2	1.9	2.4	21.4
	20.00	1	.9	1.2	22.6
	25.00	2	1.9	2.4	25.0
	30.00	6	5.7	7.1	32.1
	40.00	17	16.0	20.2	52.4
	50.00	1	.9	1.2	53.6
	55.00	1	.9	1.2	54.8
	70.00	8	7.5	9.5	64.3
	100.00	15	14.2	17.9	82.1
	130.00	7	6.6	8.3	90.5
	135.00	1	.9	1.2	91.7
	150.00	7	6.6	8.3	100.0
	합계	84	79.2	100.0	
결측	결측값	22	20.8		
합계		106	100.0		

<표 3-62> OLTP용시스템의 CPU 용량산정시 고려하는 어플리케이션 부하보정치의 빈도 분석 결과

구 분		빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적퍼센트
유효	.00	2	1.9	2.4	2.4
	5.00	1	.9	1.2	3.6
	10.00	9	8.5	10.7	14.3
	15.00	2	1.9	2.4	16.7
	20.00	4	3.8	4.8	21.4
	25.00	2	1.9	2.4	23.8
	30.00	7	6.6	8.3	32.1

<표 3-62> OLTP용시스템의 CPU 용량산정시 고려하는 어플리케이션 부하보정치의 빈도 분석 결과 (계속)

구 분		빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적퍼센트
	32.00	2	1.9	2.4	34.5
	40.00	11	10.4	13.1	47.6
	70.00	11	10.4	13.1	60.7
	100.00	17	16.0	20.2	81.0
	130.00	7	6.6	8.3	89.3
	160.00	2	1.9	2.4	91.7
	190.00	2	1.9	2.4	94.0
	200.00	1	.9	1.2	95.2
	220.00	4	3.8	4.8	100.0
	합계	84	79.2	100.0	
결측	결측값	22	20.8		
합계		106	100.0		

<표 3-63> OLTP용시스템의 CPU 용량산정시 고려하는 네트워크보정치의 빈도분석 결과

구 분		빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적퍼센트
유효	.00	1	.9	1.2	1.2
	2.50	1	.9	1.2	2.4
	5.00	7	6.6	8.3	10.7
	10.00	24	22.6	28.6	39.3
	15.00	7	6.6	8.3	47.6
	20.00	11	10.4	13.1	60.7
	25.00	4	3.8	4.8	65.5
	30.00	24	22.6	28.6	94.0
	35.00	2	1.9	2.4	96.4
	45.00	2	1.9	2.4	98.8
	50.00	1	.9	1.2	100.0
	합계	84	79.2	100.0	
결측	결측값	22	20.8		
합계		106	100.0		

<표 3-64> OLTP용시스템의 CPU 용량산정시 고려하는 단순클러스터보정치의 빈도분석

구 분		빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적퍼센트
유효	5.00	3	2.8	3.6	3.6
	10.00	18	17.0	21.7	25.3
	15.00	7	6.6	8.4	33.7
	20.00	16	15.1	19.3	53.0
	25.00	2	1.9	2.4	55.4
	30.00	28	26.4	33.7	89.2
	35.00	1	.9	1.2	90.4
	40.00	1	.9	1.2	91.6
	50.00	4	3.8	4.8	96.4
	60.00	1	.9	1.2	97.6
	70.00	1	.9	1.2	98.8
	100.00	1	.9	1.2	100.0
	합계	83	78.3	100.0	
결측	결측값	23	21.7		
합계		106	100.0		

<표 3-65> OLTP용 시스템의 CPU 용량산정시 고려하는 복잡클러스터 보정치의 빈도분석

구 분		빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적퍼센트
유효	5.00	2	1.9	2.6	2.6
	10.00	6	5.7	7.7	10.3
	15.00	5	4.7	6.4	16.7
	20.00	15	14.2	19.2	35.9
	25.00	2	1.9	2.6	38.5
	30.00	11	10.4	14.1	52.6
	35.00	3	2.8	3.8	56.4
	40.00	10	9.4	12.8	69.2
	50.00	17	16.0	21.8	91.0
	65.00	1	.9	1.3	92.3
	70.00	2	1.9	2.6	94.9
	80.00	2	1.9	2.6	97.4
	100.00	2	1.9	2.6	100.0
	합계	78	73.6	100.0	
결측	결측값	28	26.4		
합계		106	100.0		

<표 3-66> OLTP용시스템의 CPU 용량산정시 고려하는 여유율 보정치의 빈도분석 결과

구 분		빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적퍼센트
유효	5.00	2	1.9	2.4	2.4
	15.00	5	4.7	6.0	8.3
	20.00	11	10.4	13.1	21.4
	22.50	1	.9	1.2	22.6
	25.00	4	3.8	4.8	27.4
	30.00	48	45.3	57.1	84.5
	35.00	2	1.9	2.4	86.9
	40.00	7	6.6	8.3	95.2
	45.00	1	.9	1.2	96.4
	50.00	3	2.8	3.6	100.0
	합계	84	79.2	100.0	
결측	결측값	22	20.8		
합계		106	100.0		

#### 나. 메모리의 용량산정식에서 고려하는 항목별 입력값

메모리의 용량산정식에 포함되는 항목별 입력값의 평균치 등을 제시하면 <표 3-67>과 같다. 메모리 용량 산정식의 입력값의 여유율에서 표준편차가 매우 큰 것은 항목별 자료의 범위(Range) 자체가 매우 크기 때문인 것으로 파악된다. 따라서 메모리 용량산정식에서 고려하는 항목별 입력값의 경우에도 CPU의 용량산정식에서의 입력값에서와 마찬가지로 최빈값 및 중위 등 빈도분석의 결과치를 활용하여 항목별 입력값을 설정하는 것이 바람직할 것이다.

<표 3-67> 메모리 산정식에 포함되는 항목별 입력값의 여유율

항 목	자료수	최소값	최대값	평균	표준편차
사용자당 필요 메모리	105	.00 MB	100 MB	2.92 MB	10.68
버퍼캐쉬 영역	104	10.00 %	100 %	26.12 %	13.60
여유율	99	.00 %	100.00 %	33.47 %	15.52

메모리의 용량산정식에 포함되는 항목별 입력값의 평균치가 공공기관 전문가와 공급업체

전문가간에 차이가 있는지를 분석하기 위하여 차이검정을 실시한 결과를 제시하면 <표 3-68>과 같다.

<표 3-68> 메모리산정식에 포함되는 항목별 입력값의 공공기관전문가와 공급업체 전문가의 비교분석

항 목	구분	자료수	평균	표준편차	t-값	차이검정 (유의확률)
사용자당필요메모리	공공기관전문가	57	2.0000	3.9968	-.873	.387
	공급업체 전문가	42	4.1702	15.7427		
버퍼캐쉬	공공기관전문가	60	24.8333	14.2009	-1.137	.258
	공급업체 전문가	44	27.8977	12.6783		
여유율	공공기관전문가	61	32.5410	17.4314	-.725	.470
	공급업체 전문가	44	34.7727	12.4804		

주) \* p ≤ 0.1, \*\* p ≤ 0.05, \*\*\* p ≤ 0.01

분석결과 메모리의 용량산정식에 포함되는 3개의 항목별 입력값의 평균치에 있어서 공공기관 전문가와 공급업체 전문가간 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않은 것으로 파악되었다.

<표 3-69> 메모리산정식에 포함되는 항목별 입력값의 빈도분석 결과

구 분		사용자당필요메모리	버퍼캐쉬	여유율
자료수	유효	99	104	105
	결측	7	2	1
평균		2.9207	26.1298	33.4762
중위수		.9176	24.0541	30.5357
최빈값		1.00	20.00	30.00
백분위수	10	.3271	11.8889	15.8333
	25	.5184	18.5135	
	50	.9176	24.0541	30.5357
	75	1.3583	32.8205	39.9107
	90	3.1000	42.4615	55.5556

<표 3-70> 공공기관전문가 및 공급업체전문가를 대상으로 별도로 분석한 빈도분석 결과

구 분		공공기관 전문가용			공급업체 전문가		
		사용자당 필요메모리	버퍼캐쉬	여유율	사용자당 필요메모리	버퍼캐쉬	여유율
자료수	유효	57	60	61	42	44	44
	결측	5	2	1	3	1	1
평균		2.0000	24.8333	32.5410	4.1702	27.8977	34.7727
중위수		.9100	22.2917	29.4000	.8667	26.1290	32.1429
최빈값			20.00	30.00	1.00	30.00	30.00
최소값		.00	10.00	.00	.20	10.00	20.00
최대값		25.00	100.00	100.00	100.00	75.00	70.00
백분위수	10	.3050	10.7692	12.8889	.3567	14.8000	20.8750
	25	.4958	16.3462	21.9643	.5333	19.4643	25.0000
	50	.9100	22.2917	29.4000	.8667	26.1290	32.1429
	75	1.5526	30.5263	39.8214	1.3667	35.0000	40.0000
	90	4.3000	40.0000	55.8000	7.6333	45.3333	55.2500

\* 백분위수 및 중위수는 집단 데이터로부터 계산하였음.

○ 전문가자문회의(2차 회의) 검토결과 확정된 메모리 산정식에 포함되는 항목별 입력값

<표 3-71> 전문가자문회의(2차 회의) 검토결과 확정된 메모리 산정식에 포함되는 항목별 입력값

구 분		사용자당필요메모리	버퍼캐쉬	여유율
기본값		1	25	30
최소값		0.5	20	20
최대값		1.5	30	50
선정 기준	기본값	최빈값	중위수	최빈값
	최소값	1/4분위	1/4분위 수준	1/4분위 이하이나 빈도고려
	최대값	3/4분위	3/4분위	
	기 타	현업의 실무에서 비교적 많이 사용하는 단6위값	현업의 실무에서 비교적 많이 사용하는 단위 값	

○ 메모리 용량산정식에 포함되는 항목별 입력값의 빈도분석 결과

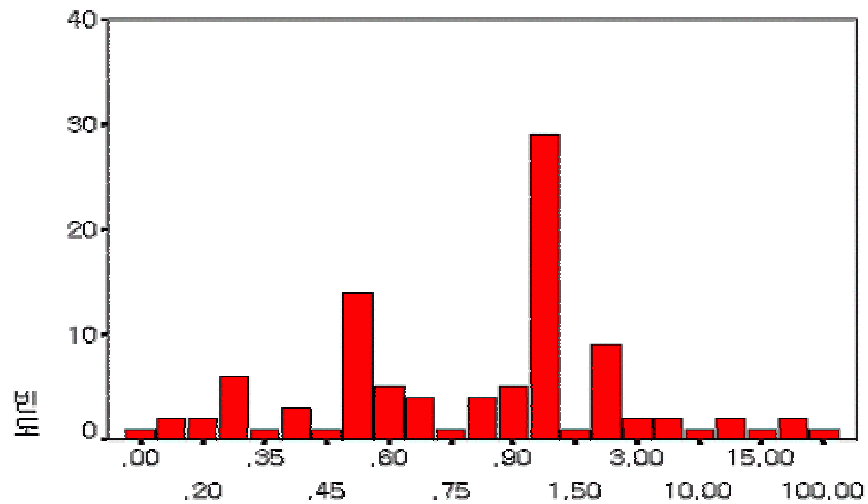


메모리 용량산정식에 포함되는 항목중에서 사용자당 필요메모리의 빈도분석 결과를 살펴 보면 사분위수에 의하여 상위 25%, 하위 25%를 제외한 입력값의 범위는 0.5MB에서 2MB까지로 나타났으며 평균치는 0.97MB, 최빈값은 1.0(29명)으로 파악되었다.

<표 3-72> 메모리 용량산정식에 포함되는 사용자당필요메모리 빈도분석 결과

구분	입력값	빈도	분포비율	유효 분포비율	입력값*빈도
25% 미만영역 (16명)	0	1	0.9	1	0
	0.1	2	1.9	2	0.2
	0.2	2	1.9	2	0.4
	0.3	6	5.7	6.1	1.8
	0.35	1	0.9	1	0.35
	0.4	3	2.8	3	1.2
	0.45	1	0.9	1	0.45

분석활용 범위 (72명)	0.5	14	13.2	14.1	7
	0.6	5	4.7	5.1	3
	0.7	4		4	2.8
	0.75	1	0.9	1	0.75
	0.8	4	3.8	4	3.2
	0.9	5		5.1	4.5
	1	29	27.4		29
	1.5	1	0.9	1	1.5
	2	9	8.5	9.1	18
75%를 넘은 영역 (11명)	3	2	1.9	2	6
	5	2	1.9	2	10
	10	1	0.9	1	10
	12	2	1.9	2	24
	15	1	0.9	1	15
	25	2	1.9	2	50
	100	1	0.9	1	100
	합계	99	93.4	100	289.15
시스템 결측값		7	6.6		
합계		106	100		

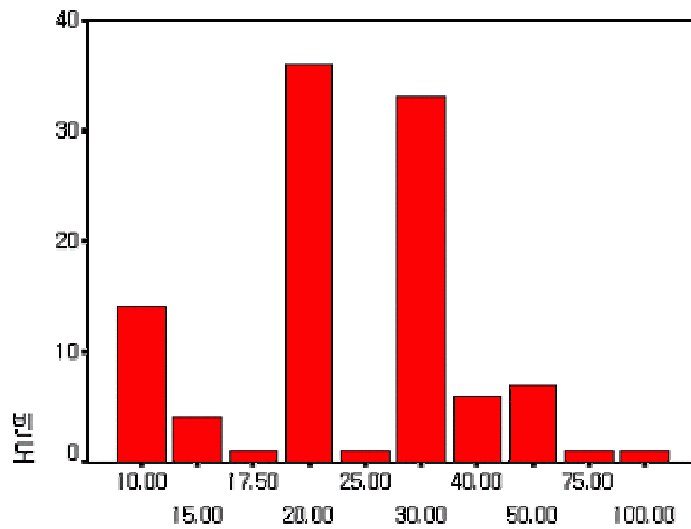


메모리값-사용자당필요메모리

또한 메모리 용량산정식에 포함되는 항목중에서 버퍼캐시의 빈도분석 결과를 살펴보면 사분위수에 의하여 상위 25%, 하위 25%를 제외한 입력값의 범위는 20% - 30%이며, 평균치는 24.8% , 최빈값은 20%(36명)인 것으로 나타났다.

<표 3-73> 메모리 용량산정식에 포함되는 버퍼캐시 빈도분석 결과

구분	입력값(%)	빈도	분포비율	유효 분포비율	입력값 * 빈도
25% 미만영역 (19명)	10	14	13.2	13.5	140
	15	4	3.8	3.8	60
	17.5	1	0.9	1	17.5
분석활용 범위 (70명)	20	36	34	34.6	720
		1	0.9	1	
	30	33	31.1	31.7	
75%를 넘는 영역 (15명)	40	6	5.7	5.8	240
	50	7	6.6	6.7	350
	75	1	0.9	1	75
	100	1	0.9	1	100
합계	합계	104	98.1	100	2717.5
	결측값	2	1.9		
	계	106	100		

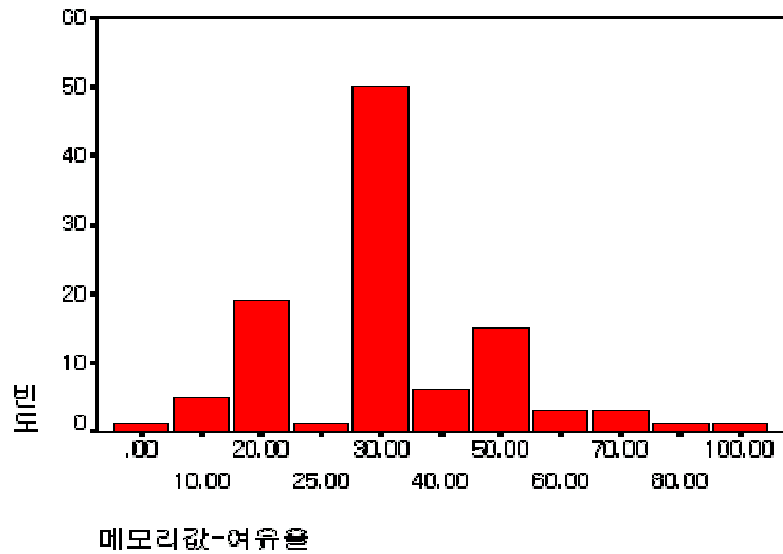


메모리값-빈도분포

메모리 용량산정식에 포함되는 항목중에서 여유율의 빈도분석 결과를 살펴보면 사분위수에 의하여 상위 25%, 하위 25%를 제외한 입력값의 범위는 10%에서 50 %로 나타났으며, 평균치는 30.81% , 최빈값은 30%(50명)로 파악되었다.

<표 3-74> 메모리 용량산정식에 포함되는 여유율 빈도분석 결과

구분	입력값(%)	빈도	분포비율	유효 분포비율	입력값*빈도	분석치 계산
유효	10	5	4.7	4.8	50	
분석활용 범위 (74명)	20	19	17.9	18.1	380	계 : 2895 인원 : 91 평균 : 31.81
	25	1	0.9	1	25	
	30	50	47.2	47.6	1500	
	40	6	5.7	5.7	240	
		15	14.2		750	
	60	3	2.8	2.9	180	
	70	3	2.8	2.9	210	
	80	1	0.9	1	80	
	100	1	0.9	1	100	
	합계	105	99.1	100	3515	
결측	결측값	1	0.9			
합계		106	100			



#### 다. 디스크의 용량산정식에서 고려하는 항목별 입력값

##### (1) 시스템 디스크의 항목별 입력값

시스템디스크의 용량산정식에 포함되는 항목별 입력값에 대한 설문분석 결과를 제시하면 다음과 같다.

<표 3-75> 시스템 디스크 산정식에 포함되는 항목별 입력값의 여유율

항 목	자료수	최소값	최대값	평균	표준편차
SWAP영역 설정(메모리의 몇 배)	104	1.00	5.00	2.16배	.6440
시스템 디스크의 여유율 (전체 디스크의 몇 %)	99	10.00	100.00	39.55%	21.1420

<표 3-76> 시스템 디스크에 포함되는 항목별 입력값의 공공기관전문가와 공급업체 전문가의 비교분석

항 목	구분	자료수	평균	표준편차	t-값	차이검정 (유의확률)
SWAP영역 설정 (메모리의 몇 배)	공공기관전문가	61	2.1066	.6063	-1.074	.285
	공급업체 전문가	43	2.2442	.6933		
시스템 디스크의 여유율 (전체 디스크의 몇 %)	공공기관전문가	61	39.0984	20.3615	-.265	.791
	공급업체 전문가	38	40.2632	22.5996		

<표 3-77> 시스템 디스크에 포함되는 항목별 입력값의 빈도분석 결과

구 분		SWAP영역	여유율
자료수	유효	104	99
	결측	2	7
평균		2.1635	39.5455
중위수		2.0873	33.2500
최빈값		2.00	30.00
표준편차		.6440	21.1420
분산		.4148	446.9852
백분위수	10	1.3895	19.8824
	25	1.6985	25.5660
	50	2.0873	33.2500
	75	2.5000	47.0313
	90	3.1050	59.1818

<표 3-78> 공공기관전문가 및 공급업체전문가를 대상으로 별도로 분석한 빈도분석 결과

구분		공공기관 전문가		공급업체 전문가	
		SWAP영역	여유율	SWAP영역	여유율
자료수	유효	61	61	43	38
	결측	1	1	2	7
평균		2.1066	39.0984	2.2442	40.2632
중위수		2.0405	34.4444	2.1538	34.0000
최빈값			30.00	2.00	30.00
최소값		1.00	10.00	1.00	10.00
최대값		4.00	100.00	5.00	100.00
백분위수	10	1.3154	17.2857	1.5111	21.5000
	25	1.6646	25.0000	1.7500	26.2500
	50	2.0405	34.4444	2.1538	34.0000
	75	2.4527	48.0435	2.6346	44.4444
	90	3.0400	58.6250	3.6182	82.0000

○ 전문가자문회의(2차 회의) 검토결과 확정된 시스템 디스크 용량산정식에 포함되는 항목별 입력값

<표 3-79> 전문가자문회의(2차 회의) 검토결과 확정된 시스템 디스크 용량산정식에 포함되는 항목별 입력값

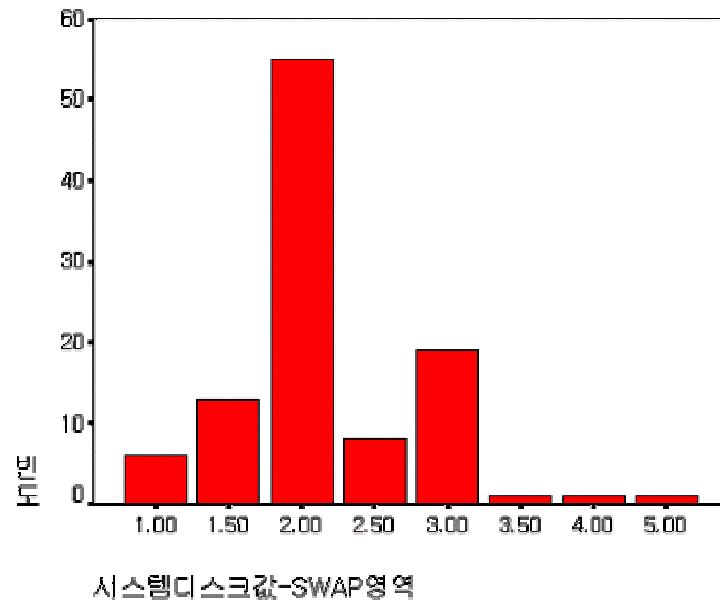
구 분		SWAP영역	여유율
기본값		2	30
최소값		1.5	20
최대값		2.5	50
선정 기준	기본값	최빈값	최빈값
		1/4분위	1/4분위
	최대값	3/4분위	3/4분위
	기 타	현업에서 사용하는 단위값	현업에서 사용하는 단위값

○ 시스템 디스크 용량산정식에 포함되는 항목별 입력값의 빈도분석 결과

시스템디스크 용량산정식에 포함되는 항목중에서 SWAP영역의 빈도분석 결과를 살펴보면 사분위수에 의하여 상위 25%, 하위 25%를 제외한 입력값의 범위는 1.5배에서 3배까지이며, 평균치는 30%, 최빈값은 30%(55명)로 나타났다.

<표 3-80> 시스템 디스크 용량산정식에 포함되는 항목중 SWAP영역 입력값의 빈도분석 결과

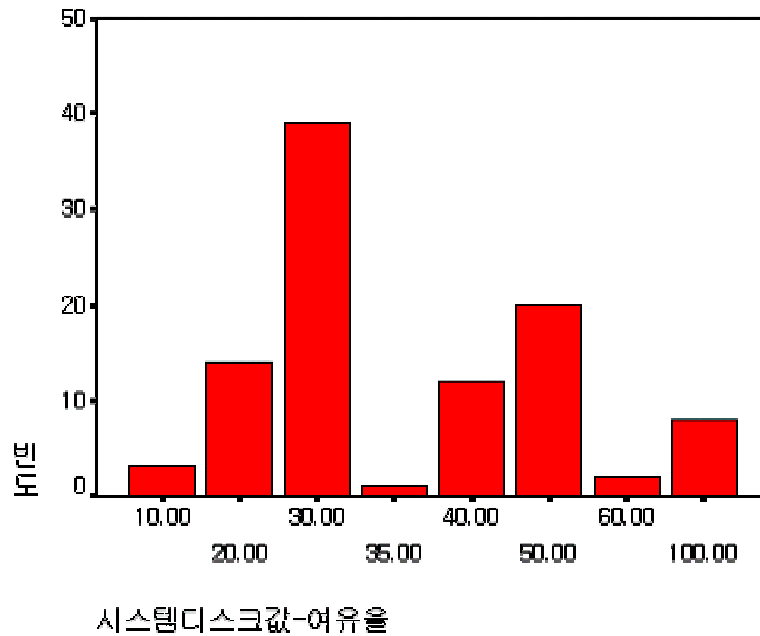
구 분	입력값(배)	빈도	분포비율	유효 분포비율	입력값*빈도
	1	6	5.7	5.8	6
분석활용 범위 (95명)	1.5	13	12.3	12.5	19.5
	2		51.9	52.9	110
	2.5	8	7.5	7.7	20
	3	19	17.9	18.3	57
	3.5	1	0.9	1	3.5
	4	1	0.9	1	4
	5	1	0.9	1	5
합계	합계	104	98.1	100	225
	결측값	2	1.9		
		106	100		



또한 시스템디스크 용량산정식에 포함되는 항목중에서 여유율의 빈도분석 결과를 살펴보면 사분위수에 의하여 상위 25%, 하위 25%를 제외한 입력값의 범위는 20%에서 50%까지이며, 평균치는 34.48%, 최빈값은 30%(39명)로 나타났다.

<표 3-81> 시스템디스크 용량산정식에 포함되는 항목중 여유율 입력값의 빈도분석 결과

구 분	입력값(%)	빈도	분포비율	유효 분포비율	입력값*빈도	분석치 계산
	10	3	2.8	3	30	
분석활용 범위 (95명)	20	14	13.2	14.1	280	계 : 2965 인원 : 86 평균 : 34.48
	30	39	36.8	39.4	1170	
	35	1	0.9	1	35	
	40	12	11.3	12.1	480	
	50	20	18.9	20.2	1000	
	60	2	1.9	2	120	
	100	8	7.5	8.1	800	
합계	합계	99	93.4	100	3915	
	결측값	7	6.6			
		106	100			



## (2) 데이터 디스크의 항목별 입력값

데이터 디스크의 용량산정식에 포함되는 항목별 입력값에 대한 설문분석 결과를 제시하면 다음과 같다.

<표 3-82> 데이터 디스크 산정식에 포함되는 항목별 입력값의 여유율

항 목	자료수	최소값	최대값	평균(%)	표준편차
RAID 여유율 (유형별 전체 평균)	98	.00	100.00	35.1327 %	21.5453
데이터디스크값-여유율	102	10.00	100.00	34.7059 %	16.4681

<표 3-83> 데이터 디스크에 포함되는 항목별 입력값의 공공기관전문가와 공급업체 전문가의 비교분석

항 목	구분	자료수	평균	표준편차	t-값	차이검정 (유의확률)
RAID 여유율	공공기관전문가	55	34.1818	22.6234	-.492	.624
	공급업체 전문가	43	36.3488	20.2812		
여유율	공공기관전문가	60	34.3333	17.8542	-.272	.786
	공급업체 전문가	42	35.2381	14.6141		



<표 3-84> 데이터 디스크에 포함되는 항목별 입력값의 빈도분석 결과

구 분		RAID 여유율	여유율
자료수	유효	98	102
	결측	8	4
평균		35.1327	34.7059
중위수		29.6591	31.8868
최빈값		30.00	30.00
표준편차		21.5453	16.4681
분산		4641987166	271.1998
백분위수	10	14.4167	17.7647
	25	23.3333	25.6383
	50	29.6591	31.8868
	75	41.0000	
	90	60.6875	58.3478

<표 3-85> 공공기관 전문가 및 공급업체 전문가를 대상으로 별도로 분석한 빈도분석 결과

구분		공공기관 전문가		공급업체 전문가	
		RAID여유율	여유율	RAID여유율	여유율
자료수	유효	55	60	43	42
	결측	7	2	2	3
평균		34.1818	34.3333	36.3488	35.2381
중위수		28.9130	31.1538	30.3333	32.5926
최빈값		30.00	30.00	30.00	30.00
최소값		.00	10.00	10.00	20.00
최대값		100.00	100.00	100.00	100.00
백분위수	10	11.8750	15.4167	19.5000	21.1333
	25	21.3462	22.9167	25.3571	25.3333
	50	28.9130	31.1538	30.3333	32.5926
	75	40.5000	43.8889	41.5000	40.9091
	90	61.6667	60.0000	72.0000	63.0000

○ 전문가자문회의(2차 회의) 검토결과 확정된 데이터 디스크 용량산정식에 포함되는 항목별 입력값

<표 3-86> 전문가자문회의(2차 회의) 검토결과 확정된 데이터 디스크 산정식에 포함되는 항목별 입력값

구 분		RAID여유율	여유율
기본값			30
최소값			20
최대값			50
선정 기준	기본값		최빈값
	최소값		1/4분위 이하이나 빈도고려
	최대값		
	기 타	RAID1: 50% RAID5: 30%	

<표 3-87> RAID 타입에 따른 RAID여유율의 분산분석

RAID 타입	분석 자료수	평균(%)	표준편차	최소값	최대값
RAID 1	30	46.83	29.73	.00	100.00
RAID 2	3	23.33	11.55	10.00	30.00
RAID 4	2	35.00	7.07	30.00	40.00
RAID 5	61	29.48	14.24	10.00	100.00
합계	96	35.0941	21.66	.00	100.00

<표 3-88> RAID1과 RAID5의 RAID여유율의 분산분석

구분	제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
집단간 차이	6467.943	3	2155.981	5.205	.002***
집단내 차이	38108.0466	92	414.218		
합계	44575.990	95			

주) \* p ≤ 0.1, \*\* p ≤ 0.05, \*\*\* p ≤ 0.01

RAID 타입에 따른 평균값의 차이는 통계적으로 유의한 것으로 나타났으며, 사후검정 결과 RAID1과 RAID5가 차이가 있는 것으로 나타났으며, RAID1은 대체로 50% 정도(46.83%), RAID5는 30% 정도(29.48%)를 고려하는 것으로 나타났다. 또한 공급업체 전문가만을 대상으로 분석한 경우 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표 3-89> 사후검정 - 다중 비교(Tukey HSD)

(I) RAID 타입	(J) RAID 타입	평균차 (I-J)	표준오차	유의확률
RAID1	RAID 2	23.5000	12.3240	.232
	RAID 4	11.8333	14.8633	.856
	RAID 5	17.3579	4.5385	.001***
RAID 2	RAID 1	-23.5000	12.3240	.232
	RAID 4	-11.6667	18.5791	.923
	RAID 5	-6.1421	12.0359	.956
RAID 4	RAID 1	-11.8333	14.8633	.856
	RAID 2	11.6667	18.5791	.923
	RAID 5	5.5246	14.6253	.982
RAID 5	RAID 1	-17.3579	4.5385	.001***
	RAID 2	6.1421	12.0359	.956
	RAID 4	-5.5246	14.6253	.982

주) \* p ≤ 0.1, \*\* p ≤ 0.05, \*\*\* p ≤ 0.01

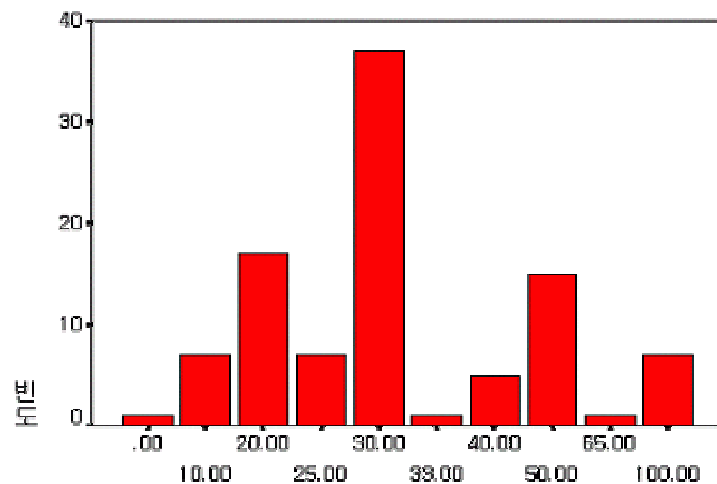
○ 데이터 디스크 용량산정식에 포함되는 항목별 입력값의 빈도분석 결과

<표 3-90> 데이터디스크 용량산정식에 포함되는 항목중 RAID여유율의 빈도분석 결과

구 분	입력값	빈도	분포비율	유효분포비율	입력값*빈도
분석활용 범위 (95명)	0	1	0.9	1	0
	10	7	6.6	7.1	70
	20	17	16	17.3	340
	25	7	6.6	7.1	175
	30	37	34.9	37.8	1110
	33	1	0.9	1	33
	40	5	4.7	5.1	200
	50	15	14.2	15.3	750
	65	1	0.9	1	65
	100	7	6.6	7.1	700
합계	합계	98	92.5	100	3443
	결측값	8	7.5		
		106	100		

데이터디스크 용량산정식에 포함되는 항목중에서 RAID 여유율의 빈도분석 결과를 살펴

보면 사분위수에 의하여 상위 25%, 하위 25%를 제외한 입력값의 범위는 10%에서 50%까지로 나타났으며, 평균치는 30.09%, 최빈값은 30%(37명)로 나타났다.

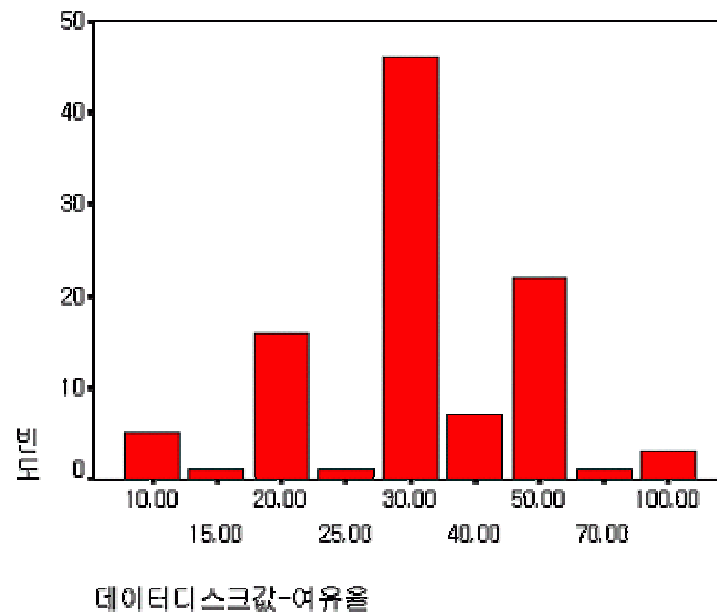


데이터디스크용량-RAID여유율

데이터디스크 용량산정식에 포함되는 항목중에서 여유율의 빈도분석 결과를 살펴보면 사분위수에 의하여 상위 25%, 하위 25%를 제외한 입력값의 범위는 20%에서 50%까지로 나타났으며, 평균치는 33.75%, 최빈값은 30%(46명)로 나타났다.

<표 3-91> 데이터디스크 용량산정식에 포함되는 항목중 여유율의 빈도분석 결과

구 분	입력값	빈도	분포비율	유효분포비율	입력값*빈도
유효	10	5	4.7	4.9	50
	15	1	0.9	1	15
분석활용 범위 (95명)	20	16	15.1	15.7	320
	25	1	0.9	1	25
	30	46	43.4	45.1	1380
	40	7	6.6	6.9	280
	50	22	20.8	21.6	1100
	70	1	0.9	1	70
	100	3	2.8	2.9	300
합계	합계	102	96.2	100	3540
	결측값	4	3.8		
		106	100		



#### 4. 기타 부가적 분석

##### 가. 시스템 유형에 따른 차이분석

###### (1) 시스템의 개발목적에 따른 분석

시스템의 개발목적에 따라 CPU, 메모리, 디스크의 각 용량산정식에서 고려하는 항목별 입력값에 차이가 있는지를 분석한 결과 다음과 같이 WEB/WAS용 시스템에서의 CPU 용량산정시 고려하는 시스템 여유율의 입력값에서 차이가 나는 것으로 분석되었으며, 그 외의 다른 항목들에서는 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다.

###### ○ WEB/WAS용 CPU 용량산정식의 항목중 시스템 여유율에 대한 입력값

WEB/WAS용 CPU 용량산정식에 포함되는 항목중에서 시스템 여유율에 대하여 시스템 목적에 따라 차이가 있는지를 분석한 결과를 제시하면 다음의 <표 3-92>와 같이 대국민 서비스 향상을 목적으로 하는 시스템의 여유율 보정이 조직내부 업무 효율화를 위한 시스템에 비해 높게 책정하는 경향이 있는 것으로 나타났다.

<표 3-92> WEB/WAS용 CPU 용량산정식의 항목중 시스템여유율에 대한 입력값의 시스템 개별목적에 따른 차이분석

항 목	시스템목적	자료수	평균	표준편차	t-값	차이검정 (유의확률)
WEB/WAS용 CPU용량산정 식의 시스템여 유율 보정	조직내부업무효율 화를 위한 시스템		26.4680		-2.138	.038**
	대국민서비스향상 을 위한 시스템	18	33.3333	11.75		

#### 1) 시스템 구축목적에 따른 시스템 여유율 보정치의 비교분석

<표 3-93> 시스템의 구축목적에 따른 WEB/WAS용 시스템의 CPU 용량산정식에서의 시스템 여유율 보정치에 대한 빈도분석 결과

구 분		조직 내부업무 효율화를 위한 시스템	대국민 서비스 향상을 위한 시스템
자료수	유효	25	18
	결측	10	7
평균		26.4680	33.3333
중위수		26.4818	33.0000
		30.00	30.00
최소값		1.00	15.00
최대값		50.00	50.00
백분위수	10	13.3333	17.0000
	25	21.9444	23.3333
	50		33.0000
	75	31.5909	
	90	35.0000	.

\* 중위수는 집단 데이터로부터 계산되었으며, 백분위수 또한 집단 데이터로부터 계산되었음.

## 2) 시스템 구축목적에 따른 시스템 여유율 보정치의 빈도분석

<표 3-94> 시스템 구축목적에 따른 시스템 여유율 보정치의 빈도분석 결과

여유율	조직 내부업무 효율화를 위한 시스템			대국민 서비스 향상을 위한 시스템		
	빈도	퍼센트	유효 퍼센트	빈도	퍼센트	유효 퍼센트
1.00	1	2.9	4.0	-	-	-
10.00	1	2.9	4.0	-	-	-
15.00	-	-	-	2	8.0	11.1
20.00	5	14.3	20.0	2	8.0	11.1
25.00	4	11.4	16.0	-	-	-
25.70	1	2.9	4.0	-	-	-
30.00	10	28.6	40.0	7	28.0	38.9
35.00	1	2.9	4.0	-	-	-
40.00	1	2.9	4.0	3	12.0	16.7
50.00	1	2.9	4.0	4	16.0	22.2
유효계	25	71.4	100.0	18	72.0	100.0
결측값	10	28.6		7	28.0	
합계	35	100.0		25	100.0	

### (2) 시스템의 주요 개발영역에 따른 분석

시스템의 개발영역에 따라 CPU, 메모리, 디스크의 각 용량산정식에서 고려하는 항목별 입력값에 차이가 있는지를 분석한 결과 다음과 같이 메모리 용량산정식의 사용자수, 시스템 디스크에서의 SWAP 영역, WEB/WAS용 시스템에서의 CPU 용량산정시 피크타임 부하 보정, OLTP용 시스템에서의 CPU용량산정시 기본 TPMC 보정 등 4가지 항목에서 고려하는 입력값에서 차이가 나는 것으로 분석되었으며, 그 외의 다른 항목들에서는 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다.

<표 3-95> 시스템 주요 개발영역에 따라 항목별 입력값의 평균치가 통계적으로 유의한 차이를 보이는 항목

항 목	시스템영역	자료수	평균	표준편차	t-값	차이검정 (유의확률)
메모리 용량산정시 사 용자수	단위업무	29	4.38	.62	-2.975	.005***
	IT인프라	25	4.80	.41		
시스템 디스크 용량산 정시 SWAP 영역	단위업무	29	4.07	.75	-2.146	.037*
		26	4.46	.58		
WEB/WAS용 시스템의 CPU 용량산정시 피크 타임 부하보정	단위업무	19	4.16	.76	-2.671	.011*
	IT인프라	22	4.68	.48		
OLTP용 시스템의 CPU용량 산정시 기본 TPMC 보정	단위업무	19	3.53	1.02	-2.055	.047*
	IT인프라	19	4.21	1.03		

<표 3-96> 공공기관전문가의 OLTP AP부하보정 및 복잡클러스터보정 빈도분석 결과

구 분		AP부하보정	복잡클러스터보정
자료수	유효	44	40
	결측	18	22
평균		82.1364	29.2500
중위수		72.1429	
최빈값		70.00	20.00
최소값		.00	5.00
최대값		220.00	80.00
백분위수	10	8.8000	9.2857
	25	30.4000	15.3333
	50	72.1429	
	75		40.0000
	90	191.0000	61.4286



<표 3-97> 공공기관전문가의 OLTP용 CPU 용량산정시 고려하는 항목중 어플리케이션 부하보정의 입력값

어플리케이션 부하보정	빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적퍼센트
.00	2	3.2	4.5	4.5
5.00	1	1.6	2.3	6.8
10.00	4	6.5	9.1	15.9
20.00	1	1.6	2.3	18.2
25.00	1	1.6	2.3	20.5
30.00	3	4.8	6.8	27.3
32.00	2	3.2	4.5	31.8
40.00	4	6.5	9.1	40.9
	7	11.3	15.9	56.8
100.00	7	11.3	15.9	72.7
130.00	5	8.1	11.4	84.1
160.00	2	3.2	4.5	88.6
190.00	1	1.6	2.3	90.9
200.00	1	1.6	2.3	93.2
220.00	3	4.8	6.8	100.0
유효계	44	71.0	100.0	
결측값	18	29.0		
합계	62	100.0		

<표 3-98> 공공기관전문가의 OLTP용 CPU 용량산정시 고려하는 항목중 복잡클러스터의 입력값

구 분	빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적퍼센트
5.00	2	3.2	5.0	5.0
10.00	5	8.1	12.5	17.5
15.00	5	8.1	12.5	30.0
20.00	10	16.1	25.0	55.0
30.00	4	6.5	10.0	65.0
35.00	3	4.8	7.5	72.5
40.00	2	3.2	5.0	77.5
50.00	6	9.7	15.0	92.5
70.00	1	1.6	2.5	95.0
80.00	2	3.2	5.0	100.0
유효계	40	64.5	100.0	
결측값	22	35.5		
합계	62	100.0		

## 제4장. 용량산정 지침

### 제1절. 지침의 개요

#### 1.1 지침의 목적

정보화 시대의 도래에 따라 사회적으로 정보인프라 구축에 대한 관심이 고조되고 있으며, 효율적인 업무처리, 고객서비스 개선 등을 위해 다양한 정보시스템이 구축되고 있다. 이러한 정보시스템은 H/W, S/W, 사람으로 구성되며, 이 중 H/W는 공급업자 혹은 시스템 구축자 등에 따라 용량산정 적용항목 및 적용비율을 경험적으로 적용하기 때문에 부정확한 용량이 산정되는 경우가 많이 발생한다.

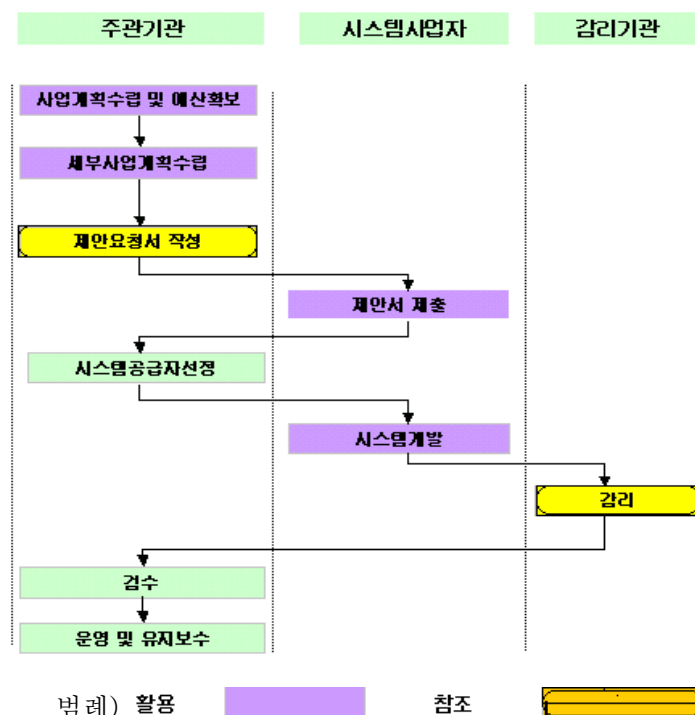
업무의 성격, 업무 증가율, 사용자 사용빈도, 구축기술 등을 전체적으로 고려하여 H/W용량을 산정해야 하므로, 시스템 구축사업에서 H/W용량 적정성의 옳고 그름을 판단하는 것은 어려운 일이다. 시스템 구축사업에서 H/W가 차지하는 비중이 전체 프로젝트 비용의 적게는 50%에서 많게는 90%를 차지함에도 불구하고, 그 동안 H/W용량 산정 부분은 사업자나 장비업체에 의존적이었으며, S/개발에 비하여 상대적으로 소홀한 분야로 많은 관심을 갖지 않았다. 이와 같은 이유로 실제 요구되는 하드웨어의 각 구성요소가 사업자나 장비업체에 의해 과다 또는 과소 산정되는 경우가 발생하여도 마땅히 개선할 수 있는 방법이 없었기 때문이다.

따라서 공공부문 정보화 사업에서의 기획자(공공기관), 구축자(SI사업자 및 장비업체) 등이 H/W자원의 도입을 검토할 경우 참고할 수 있는 H/W 용량산정 지침을 작성하였다. 본 지침은 2003년에 개발된 H/W용량 산정기준을 보다 객관화한 결과를 반영하였다. 이를 위해 공공기관전문가와 공급업체전문가를 대상으로 설문응답을 하여 그 자료를 분석하고, 그 결과를 반영하였다. 뿐만 아니라, 전문가회의를 통하여 전문가의 개념적, 실무적 의견을 반영하였다. 시스템 구축 비용 중 가장 중요한 CPU, 메모리, 디스크 용량산정에 대해 기술하고자 한다. CPU에 대해서는 업무유형에 따라 OLTP성 업무를 처리하는 시스템에 대한 용량산정과 Web/WAS에 대한 용량산정 방식을 제시하였다.

#### 1.2 지침의 적용범위

본 지침은 공공부문 정보화사업을 대상으로 사업 기획 시 장비도입을 위한 대략적인 소요예산의 산출을 위해서 혹은 SI업체의 H/W 부문 제안서의 H/W 규모산정을 위한 기준 지침으로 활용될 수 있다. 현행 제시된 지침은 신규 도입되는 H/W를 전제로 작성되었으며, 따라서 기존시스템에 대한 용량확장을 위한 지침으로 활용하는 것은 바람직 하지 않다.

한편, 신규도입시스템에 적용되는 경우, [그림 4-1]에서와 같이 정보화사업의 수행 전반에 대해서 적용가능하며, 사업을 기획/발주하는 주관기관, 시스템공급자, 감리기관 등에서 본 지침을 활용하여 용량을 산정할 수 있다. 우선, 주관기관에서는 정보화사업을 입안하는 시점과 세부사업계획의 수립 시에 H/W 규모산정이 반드시 필요하므로 이를 적용할 수 있다. 또한, 개발사업자는 제안서를 작성하여 H/W를 제안하는 시점과 실제 시스템 사업자로 선정된 개발과정 중 아키텍처 설계 시 본 지침을 적용할 수 있다. 한편, 감리기관의 경우, 필요 시 감리시점에 H/W 용량산정의 적정성을 검증하는 차원에서 본 지침을 참조할 수 있을 것이다.



[그림 4-1] 정보화사업 추진단계 및 주체별 적용범위

### 1.3 지침의 구성

본 지침은 1절의 개요를 포함하여, 2절의 용량산정개념 및 대상, 3절의 용량산정 절차, 4절의 H/W 요소별 용량산정 방식으로 구성되어 있다.

우선, 2절에서는 용량산정의 개념 정리 및 용량산정의 대상이 되는 H/W 구성요소를 설명하고 있으며, 또한 용량산정을 위한 서버별(OLTP서버, Web/WAS 서버) 성능기준을 제시하고있다.

3절에서는 용량산정 시 일반적인 고려사항과 용량산정의 절차를 기술하고 있으며, 4절에서는 CPU, 메모리, 디스크 등 H/W 구성요소별 용량산정 시 고려사항과 용량 산정식 및 세부 기준 값을 제시하였다.

## 제2절. 용량산정의 개념 및 대상

### 2.1. 용량산정의 개념

용량계획(Capacity planning)과 시스템 규모산정 혹은 용량산정이라는 용어가 혼용되어 사용되고 있다. 이들 간에는 어떠한 차이가 있을까? 여기에서 용량계획과 시스템 규모산정 그리고 용량산정에 대한 개념을 정의한다. 우선, 용량계획이라 함은 개략적인 시스템 아키텍처와 응용 업무를 기반으로 시스템에 요구되는 성능 요구사항과 성능을 결정하기 위한 계획으로 이해 할 수 있다. 일반적으로 이러한 용량계획은 다음과 같은 사항을 다룬다.

- 클라이언트 어플리케이션의 형태
- 이들 응용들에 접근하는 사용자의 수
- 클라이언트 어플리케이션의 동작 특성
- 서버시스템에 대응하는 오퍼레이션의 형태
- 서버시스템에 접속하는 동시 접속자의 수
- 서버시스템에 의해서 수행되어야 하는 피크 율
- 피크타임 하에서의 여유율 등

이에 비하여 기본적인 용량과 성능요구사항이 제시되었을 때, 그것을 시스템 요구사항으로 변환하는 것을 시스템 규모산정이라고 부른다. 일반적으로 이러한 시스템 규모산정 시에 결정하는 요소는 다음과 같다.

- 서버 컴퓨터의 CPU의 형태나 수
- 서버 컴퓨터의 디스크 서버시스템의 크기나 형태
- 서버 컴퓨터의 메모리 크기

이를 정리하면 용량계획과 시스템 규모산정은 다음 표와 같이 정의할 수 있다.

<표 4-1> 용량계획과 시스템 규모산정의 정의

구분	정의	비고
용량계획(Capacity planning)	시스템의 아키텍처와 응용 기반을 전제로 용량요구사항과 성능을 결정하는 것으로 구성할 시스템의 용량산정을 위한 계획	
시스템 규모산정(System Sizing)	실제 업무와 응용을 기반으로 수학적인 방법론을 사용하여 도입하고자 하는 시스템의 용량을 계산 하는 것	

위의 정의에서 보듯이 시스템 규모산정은 실제 업무와 응용을 기반으로 수학적인 방법론을 사용하여 도입하고자 하는 시스템의 용량을 계산 하는 것으로 시스템의 아키텍처와 응용 기반을 전제로 용량요구사항과 성능을 결정하는 용량계획과 차이가 있으며 일반적으로 사용하는 용량산정의 경우, 용량계획 보다는 시스템 규모 산정을 의미하므로 본 연구에서는 용량산정과 시스템 규모산정을 동일한 의미로 사용한다.

## 2.2 용량산정의 대상

본 지침에서의 용량 산정 대상이 되는 H/W는 PC나 기타 주변장비가 아닌 메인 프레임 급 서버를 의미한다. 이러한 하드웨어 구성 분야는 여러 가지가 있지만 시스템 가격 및 성능 측면에서 가장 중요한 세 분야를 용량산정 분야로 정의한다.

- CPU : 해당 업무를 처리하기 위한 CPU 용량을 계산한 후, 적절한 성능을 지닌 서버 기종을 선정한다.
- 메모리 : CPU 용량산정에 따른 서버 구성방안에 의거하여, 서버별 시스템 소프트웨어, 응용프로그램 등의 메모리 사용량을 산정한다.
- 디스크 : CPU 용량 산정에 따른 서버 구성방안에 의거하여, 서버별 OS, 시스템 소프트웨어, DB의 데이터, DB의 Archive 및 백업 영역 등의 디스크 사용량을 산정한다.

## 2.3 용량산정 성능기준

H/W 용량산정을 위해서는 시스템의 아키텍처와 작업부하의 특성을 고려한 산정이 이루어지는 것이 바람직 하다. 작업부하의 특성에 따라 서버의 CPU 용량산정을 OLTP(혹은 배치 작업을 포함하는 OLTP), WEB/WAS 등으로 구분하여 CPU의 용량산정을 달리 한다. OLTP 혹은 배치를 포함하는 OLTP 워크로드를 위해서 TPC-C 기준의 CPU 용량산정방법을 사용한다. TPC는 RDBMS의 OLTP 성능을 평가하는 가장 공신력 있는 자료로 알려져 있다. 한편, 현대적인 정보 시스템의 아키텍처에서 웹 기반 응용 부문은 3-계층 아키텍처로 구성되는 것이 일반적이므로, 웹 환경을 위한 웹 서버의 경우 성능기준치를 SPECweb99로 WAS시스템의 경우 SPECjbb2000을 적용한다. 따라서, 본 지침에서는 각각의 작업부하에 따른 시스템 선정을 위한 성능평가 기준 및 CPU의 용량산정 대상은 작업부하 특성에 따라 1) OLTP 또는 OLTP & Batch 어플리케이션, 2) Web/WAS로 구분하여 <표 4-2>에서와 같이 산정방식을 다르게 적용한다.

<표 4-2> 작업 부하별 적용 성능 기준치

구 분	OLTP 또는 OLTP & Batch 어플리케이션	웹(Web) 서버 어플리케이션	WAS(Web Application System)
성능기준	TPC-C	SPECWeb99	SPECjbb200
메트릭스 (Metrics)	tpmC	Operations per Second	Operations per Second



## 제3절. H/W 용량산정 절차

### 3.1 용량산정 시 일반적 고려사항

일반적으로 시스템 구성 검토는 업무분석이 제대로 이루어지지 않은 프로젝트 초기에 수행된다. 이 때문에 실제로 작업부하를 정확히 예측하는 것은 불가능하다. 따라서 필연적으로 용량산정을 위해서는 다양한 보정치를 사용한다. 업무조사가 많이 이루어지거나 이미 전산화되어 있던 업무에 대한 용량산정을 한다면 이러한 보정 작업은 별로 의미가 없겠지만 신시스템 구성 시 업무분석이 이루어지지 않은 상태라면 실제 구현 시 추가로 발생할 작업부하에 대해서 예상 후 보정작업을 수행해야만 한다. 또한 용량 산정 시 사전에 고려되어야 할 사항들이 있는데, 그것들을 나열하면 다음과 같다.

#### ① 장기적으로 시스템을 단계적으로 구축하는가?

일반적으로 업무전산화 수행 시 전년도에 업무량을 기준으로 용량산정을 수행하므로 실제로 시스템이 도입되는 시점에 있어서는 시스템 자원이 부족해 질 수 있다. 또한 CPU의 증설이 불가능한 시스템을 도입하거나 CPU의 증설만으로는 요구 성능으로 업그레이드(Upgrade)가 불가능한 경우는 추후 시스템 과부하가 발생하므로 장기적인 시스템 증설 계획인가를 확인해야 한다.

#### ② 기종별 각종 슬롯수(Slot)가 적정한가?

서버는 대형, 중형, 소형 컴퓨터 등 벤더에서 판매하는 각 기종마다 주변장치 설치를 위한 슬롯수의 제약이 있다. 그러나 시스템 구성에 따라 추가적으로 슬롯이 필요할 수가 있다. 예를 들면, 클러스터링 시스템을 구성할 경우, Heart Beat를 점검하기 위한 인터페이스 슬롯이 추가적으로 필요하다. 시스템 구성을 고려하지 않고 장비를 도입하면, 인터페이스 카드가 부족하여 시스템 구성자체가 불가능 할 수 있다. 또한 CPU, 메모리, 메인보드 등 주요 자원의 확장 슬롯도 고려해야 한다.

#### ③ 장비설치 요건이 맞는가?

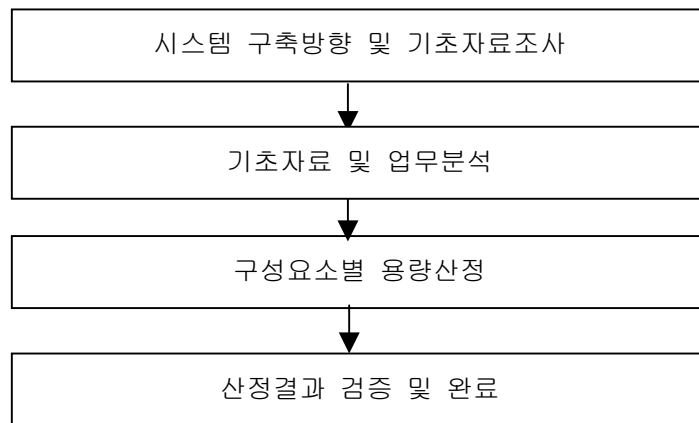
하드웨어의 모든 장비는 자신만의 독특한 설치 요건을 가지고 있다. 하나의 디스크 어레이는 속도 향상과 장애대처를 위해 두 개의 인터페이스를 가진다거나, 메모리 분야에 있어서 필수적으로 Pair로 구성되는 경우가 많다. 이 경우 초기시스템 도입 시 사이즈가 작은 모듈로 메모리를 구성하면 확장의 어려움에 처하기 쉽다.

#### ④ 시스템 설치 전략에 맞는 용량인가?

업무량 분석을 통한 용량산정을 기반으로 실제 하드웨어 용량은 기타 시스템 구성 정책에 의해 가중치가 부여된다. 만일 시스템 백업을 위해 클러스터링 시스템을 구성한다면 대응서버의 CPU와 메모리의 여유율을 더한 용량을 가져야 할 것이며, 디스크 미러링을 수행한다면 디스크 양의 두 배가 필요하게 될 것이다. 시스템 용량산정 수행 시에는 이러한 변수가 많이 존재하기 때문에 철저한 검토가 필요하다.

### 3.2 세부 절차

전사적 시스템 선정을 위한 용량산정 절차는 [그림 4-2]에서 제시한 바와 같다.



[그림 4-2] 용량산정 과정

시스템 구축방향 및 기초자료조사 단계에서는 향후 구축될 전체시스템에 대한 아키텍처 구성 및 정보흐름을 파악하여 모델을 설정하고 기초자료 및 업무분석을 통해서 기본적인 업무부하와 보정계수를 결정하며, H/W 구성요소별 용량을 산정하며, 용량산정 항목에 따라 용량산정을 완료한 후 과거 유사 프로젝트 경험치를 적용하여 재조정된 후 용량산정을

완성하는 등의 과정을 거친다.

## 가. 단계 1: 시스템 구축방향 및 기초자료조사

공공부문에 있어서의 정보화사업의 H/W 용량산정을 위해서는 다음의 기초자료가 반드시 필요한데, 정확한 기초자료의 확보를 위해서는 고객과의 협의를 통한 업무 분석과 시스템 구축방향 설정이 선행되어야 한다.

<표 4-3> WEB/WAS를 위한 기초자료 조사항목

항목	설명	비고
시스템 용도 및 서비스형태	1) 웹페이지만 제공 2) 트랜잭션이 빈번하지 않은 웹서비스(DB연계) 3) 트랜잭션이 빈번한 웹서비스(DB연계)	
시스템의 구성형태	1) Single tier 2) 2-tier 3) 3-tier	
접속자수	- 평균접속자수(24시간 기준) - 최고접속자수(1시간) - 연간 접속자 증가율	
사용율	- 동시사용자수 - 사용자당 Operation 수 - 이미지파일과 사운드파일의 크기 - 웹페이지크기 - 허용응답시간	
네트워크 속도	네트워크 속도	
업무중요도 및 긴급도	- 중요도(상,중,하) - 긴급도(상,중,하)	
백엔드 상호작용의 형태	- Read only - Update - OLTP	
SSL 사용여부		

따라서 용량산정을 위한 첫번째 단계로 전체 시스템에 포함되는 대략의 서버 개수, 어플리케이션 아키텍처 (2-Tier, 3-Tier), 통신 환경 등을 파악하며, 서버의 개략적인 업무

성격과 정보 흐름을 파악한다. 이러한 서버의 개략적인 업무 성격과 정보 흐름을 파악하기 위해서 업무 사용자를 대상으로 한 <표 4-3>과 <표4-4> 양식에 따라 용량산정을 위한 기초자료를 조사한다. 이는 향후 시스템 용량산정의 기본적인 자료로 활용되므로 정확하게 작성되어야 하며, 작업부하의 특성에 따라 OLTP(혹은 배치 작업을 포함하는 OLTP), WEB/WAS 등 서버의 CPU 용량산정을 달리하므로 서버별로 업무특성을 감안하여 작성한다.

<표 4-4> OLTP를 위한 기초자료 조사항목

항목	설명	비고
시스템구축형태	1) Single System 2) HA System 3) 병렬구성	
사용자수	- 전체사용자수 - 동시사용자의 비율 - 동시사용자당 평균 질의수(1일) - 가동시간 중 Peak-time의 시간 - 연간 사용자 증가율	
트랜잭션 수	- 연간 트랜잭션량 - 1일 평균 트랜잭션량 - Peak-time 트랜잭션량 - 예상 연간 트랜잭션 증가율	
온라인 업무량	- 검색, 갱신, 삽입, 삭제별 레코드 크기 및 전체 건수, 인덱스 합치 건수 등	
배치업무량	- 온라인 업무에 대한 배치 업무 비중 - 배치업무 구분 - 대량 배치기준으로 데이터 건수 및 길이	
데이터베이스	- 데이터 크기(초기, 1년차, 2년차, 3년차 및 3년차 이후데이터 증가율) - 데이터 중 이미지, 사운드, 텍스트 파일의 비율 - 인덱스테이블의 초기 크기 및 3년 내 크기 - 테이블 크기의 구성 - 열의 평균바이트 수	

<표 4-4> OLTP를 위한 기초자료 조사항목(계속)

항목	설명	비고
데이터 백업	- 데이터 백업 - 데이터 백업서버의 운영여부 - 백업장치의 접속패턴 - 백업 데이터량	
운영시간	- 운영시간(7X24)	
네트워크 속도	- 네트워크 속도	

## 나. 단계 2 : 기초자료 및 업무분석

필요 시 신규추가 업무량과 각 업무별 연관성 및 복잡도 분석을 수행하며, 기초자료 및 업무분석 결과를 통해서 각 업무별 예상부하를 결정하고 이를 합산하여 기준 부하(예를 들어, 기초 TPM)를 산정한다. 한편 기초자료 및 업무분석 시 고려하여야 할 요소는 다음과 같다.

- 비즈니스를 지원하기에 적당하도록 비즈니스 요구사항을 가능한 반영한다.
- 응용업무의 각 트랜잭션 타입, 특성, 가중치를 조사한다.
- 응용업무에서 처리하는 트랜잭션의 데이터 처리 흐름과 처리량, 패턴을 감안한다.
- 온라인 업무와 배치처리 업무는 구분해서 분석한다.
- 요구시간, 처리볼륨(데이터, 트랜잭션), 복잡성을 분석한다.
- 타 시스템과의 연관관계를 고려하여 파생되는 트랜잭션 볼륨과 데이터 볼륨, 처리방법 등을 조사한다.
- 현재의 용량과 향후 시스템 서비스를 개시한 후 업그레이드 없이 사용할 기간을 감안하여 필요용량을 사전 확보해야 한다.
- 확장 시에는 확장대상 업무, 시기, 부서, 사용자수, 데이터 볼륨을 감안하여 확장 방안을 세운다.
- 시스템에 탑재될 시스템 소프트웨어가 무엇인지 확인하고, 요구되는 CPU, 메모리, 디스크 요구량을 조사하여 반영한다. 이때 여러 종류의 소프트웨어가 탑재되었을 때 시스템 서비스에 영향을 미치는 요소를 평가하고 이를 다음의 용량산정에 반영한다.

#### 다. 단계 3 : 구성요소별 용량 산정

업무분석자료를 기반으로 각종 보정계수를 설정한 후 어플리케이션의 구현 모델에 따라 적절한 용량 산정 모델을 선택하여 구성요소별로 용량산정을 수행한다.

#### 라. 단계 4 : 산정결과 검증 및 완료

용량산정 항목에 따라 용량산정을 완료한 후 과거 유사 프로젝트 경험치를 적용하여 필요 시 재조정 후 용량산정을 완성한다.

## 제4절. H/W요소별 용량산정 방식

### 4.1 CPU

#### 4.1.1 OLTP 또는 OLTP & Batch 어플리케이션

##### 가. 고려사항

OLTP 또는 OLTP & Batch 어플리케이션을 위한 서버의 용량산정을 위해서 tpmC 추정에는 여러 가지 방법이 있으며 현재까지 공통적으로 사용되는 기준은 존재하지는 않는다. 그 이유는 어떤 형태의 서비스를 제공하는 시스템인지, 어떤 형태의 시스템 아키텍처를 사용하는지, 어떤 기종을 사용하는지 등에 따라 다양한 방법이 존재할 수 있으며, 특히 신규 시스템인 경우 이와 같은 내용외에 업무내용이 상세히 분석되어야 적정 tpmC를 산정할 수 있다. 그러나 일반적인 시스템의 경우 사용자수, 트랜잭션, 각종 보정값 등을 고려하여 적정용량을 산정한다.

##### 나. 산정식

$$\text{tpmC} = (\text{동시사용자 수} * \text{트랜잭션 처리수}) * (\text{기본 tpmC 보정} + \text{Peak Time 보정} + \text{DB크기보정} + \text{어플리케이션 구조 보정} + \text{어플리케이션 부하 보정} + \text{네트워크 보정} + \text{클러스터 보정}) * \text{시스템 여유율 보정}$$

- 보정치는 소수점으로 변환하고(예, 30%는 0.3), 여유율은 100%를 추가한 후 소수점으로 변환(예, 30%는 1.3)하여 계산한다.

##### 다. 산정항목 및 보정치

본 지침에서는 tpmC 추정을 위한 기준항목을 [표 5]와 같이 10개로 구성한다. 각 항목의 입력 값의 범위는 산정식의 적용 시 해당 값의 적용범위를 나타내며, 일반 값은 default 값으로 일반적으로 적용하는 값을 말한다. 따라서 용량산정을 수행하는 수행자가 임의로 주어진 입력 값의 범위 내에서 적용이 가능하다. 한편, 서버의 CPU 산정 결

과에 큰 영향을 미치는 요소로는 동시사용자 수와 어플리케이션 복잡도 보정, 사용자 복잡성 보정, 어플리케이션 구조 보정, 어플리케이션 부하 보정으로 동시사용자수의 산정에는 신중한 접근 필요하며, 어플리케이션 복잡도 보정, 사용자 복잡성 보정, 어플리케이션 구조 보정, 어플리케이션 부하 보정의 경우 적용 대상업무에 대한 상세한 분석이 선행되지 않으면, 각 항목의 입력값에 대한 적용이 쉽지 않으므로 일반적인 값을 적용하는 것을 권고한다.

[표 4-5] OLTP 산정항목 및 보정치

항목	입력값 범위	일반값	내용
동시사용자수	총사용자의 10%~30%	총사용자의 20%	
트랜잭션 처리수	3(단순), 5(복잡)		
기본 tpmC보정	20%(단순)~ 30%(복잡)	30%	시스템 규모에 따라 보정
Peak Time 보정	20%~ 50%	30%	업무가 폭주하는 경우 고려하여 보정
데이터베이스 크기 보정	10%~50%	30%	트랜잭션이 처리하는 데이터 크기 - 데이터베이스 크기 - 테이블의 레코드 수
어플리케이션 구조 보정	10%~100%	40%	- 요구 응답시간 - 어플리케이션 구성방법(2~3tier)
어플리케이션 부하 보정	30%~120%	70%	실제 사용자 운영 환경 보정
네트워크 보정	10%~30%	20%	네트워크 대역폭으로 인한 지연 보완
클러스터 보정	30%(단순) 50%(복잡)		클러스터 환경에서 장애발생시를 위한 보정
여유율 보정	20%~30%	30%	시스템의 안정된 운영을 위한 보정

한편, 각각의 기준항목에 대한 세부적인 정의 및 적용의 범위는 다음과 같다.



▷ 기본 tpmC : TPC에서 제공하는 tpmC수치는 최적의 환경에서 측정하는 것으로 실제 상황에 맞게 보정을 해 주어야 하며, 시스템 규모에 따라 20(단순) ~ 30%(복잡) 정도를 적용한다.

▷ Peak Day & Peak Time : 업무의 효율화와 성능에 의한 정확하고도 즉각적인 결과 값을 얻기 위해서 업무가 과중한 시간대에 시스템이 원활하게 운영되어야 목적을 달성할 수 있으므로 Peak Time을 기준으로 하여 시스템을 산정한다. 시스템은 일반적으로 평상시보다 Peak Time에 약 20 ~ 50% 정도 과중한 로드를 받게 되므로 이를 고려하여 가중치를 적용한다.

▷ 데이터베이스 크기 : 데이터베이스 크기에 따라 가중치는 DB에 속한 가장 큰 테이블의 레코드 건수와 전체 DB의 볼륨을 고려하여 결정한다. 같은 크기의 DB 경우에는 건수가 많은 쪽이, 같은 건수라면 DB 볼륨이 큰 쪽이 큰 가중치를 갖게 된다. 그러나 실제 업무시스템에 대한 세부적인 분석을 근거로 정확한 값이 도출되지 않을 경우, 가중치의 적용이 어려우므로 용량 산정자는 일반 값인 30%를 적용한다.

▷ 어플리케이션 구조 보정 : 어플리케이션 구조 보정은 어플리케이션 로직을 동일 서버에 포함하는지의 경우와 요구되는 응답 시간에 따른 비중치를 말한다. Direct User Connection은 2-Tier Client/Server 구성과 같이 DB 업체 또는 표준화된 DB 접근 미들웨어를 사용하는 것으로 상위의 네트워크 계층에서 동작하므로 부하가 증가한다. Front-End Server의 사용은 3-Tier Client/Server 구성과 같이 User Connection의 부하를 감소시켜 주며, 특별한 부하발생 가능성이 적기 때문에 가중치를 100%이하로 적용한다. 응답시간은 최종 사용자의 입장에서 본 것으로 서버와 사용자간의 네트워크 지역을 감안하여 가중치를 조정하도록 한다. WAN이 포함된 환경은 동일한 응답성을 얻기 위하여는 시스템의 처리가 빨라야 하므로 가중치를 높게 결정해야 한다. 한편, 보정치를 적용하기 어렵거나 개략적인 적용을 수행하고자 하는 경우, 일반 값인 40%를 적용할 수 있다.

▷ 어플리케이션 부하 보정 : 추가적인 로드 테이블은 온-라인 작업을 수행하는 Peak time에 배치 작업등을 수행하여야 하는 경우의 비중치를 말한다. 정해진 온-라인 업무 외에 부가적인 작업이 처리되는 경우 그에 필요한 처리능력을 보정하는

단계이다. 즉 배치성 업무(리포팅, 백업 등)나 외부시스템을 사용하는 경우 등이 해당된다. 한편, 보정치를 적용하기 어렵거나 개략적인 적용을 수행하고자 하는 경우, 일반 값인 70%를 적용할 수 있다.

▷ 네트워크 보정 : 네트워크 대역폭으로 인해 응답시간이 지연되는 것을 CPU처리로 보완하기 위한 것으로 20%정도를 적용한다.

▷ 클러스터 보정 : 2대의 시스템이 하나의 클러스터로 구성될 때, 하나의 시스템에 장애가 발생하면 남아있는 시스템이 장애가 발생된 시스템의 응용프로그램을 모두 수행하고, 사용자들을 접속하게 된다. 이 경우 시스템의 예비율이 없으면 업무가 가중되어 정상적인 운영이 어렵게 되므로 이에 대한 예비율을 두어야 한다. 일반적으로 상대 시스템의 100%를 두어야 하지만, 이는 비경제적이고 비효율적이므로 단순할 경우 30%, 복잡할 경우 50%의 예비율을 두어 시스템 장애 시 지속적이고도, 즉각적인 서비스를 가능하게 한다.

▷ 시스템 여유율 : 예기치 못한 업무의 증가 및 시스템의 안정된 운영을 위한 보정으로 20 ~ 30%정도 적용한다.

#### 4.1.2 WEB/WAS

##### 가. 고려사항

WEB/WAS 서버의 용량산정을 위해서 ops 추정은 tpmC 추정 방식에 비해 상대적으로 간단하게 산정될 수 있다. tpmC가 보정치 및 여유율로 8개의 항목을 사용하는데 비하여 WEB과 WAS 서버의 경우에는 어플리케이션 Interface 부하 보정치와 Peak Time 부하 보정치, 시스템 여유율 등 3개의 항목만을 사용하여 산정하도록 정의하였으며 tpmC에 비해 상대적으로 업무분석이 얹힌 경우에도 산정이 가능하다.

##### 나. 산정식

$\text{OPS} = \text{동시사용자 수} * \text{사용자당 operation 수} * (\text{어플리케이션 인터페이스 부하 보정} * \text{Peak Time 부하 보정}) * \text{시스템 여유율}$
---

- 보정치는 소수점으로 변환하고(예, 30%는 0.3), 여유율은 100%를 추가한 후 소수점으로 변환(예, 30%는 1.3)하여 계산한다.

#### 다. 산정항목 및 보정치

WEB/WAS 서버의 용량산정에서는 5개의 항목으로 구성되어 있다. 각각의 입력 값의 범위는 산정식의 적용 시 해당 값의 적용범위를 나타내며, 일반 값은 default 값으로 일반적으로 적용하는 값을 말한다. 따라서 용량산정을 수행하는 수행자가 임의로 주어진 입력 값의 범위 내에서 적용이 가능하다.

[표 4-6] WEB/WAS 산정항목 및 보정치

항목	입력값 범위	일반값	내용
동시사용자수	10%~30%	총사용자의 20%	
사용자당 Operation 수	3~6	5	사용자당 operation 수는 사용자 한 사람이 분당 발생시키는 operation 수로서 통상 5개로 정의
어플리케이션 인터페이스 부하보정	2%~10%	5%	서버가 타 서버와 통신하게 되는데 이때 인터페이스에서 발생하는 부하율
Peak Time 부하 보정	15% ~ 50%	30%	갑자기 많은 접속으로 인해 부하가 발생하는 것을 해결하기 위한 부하율
시스템 여유율	20% ~ 30%	30%	시스템의 안정된 운영을 위한 보정으로 업무의 중요도나 긴급도를 감안하여 적용

한편, 각각의 기준항목에 대한 세부적인 정의 및 적용의 범위는 다음과 같다.

▷ 사용자당 Operation 수 : 사용자당 operation 수는 사용자 한 사람이 분당 발생시키는 operation 수로서 기초자료 조사 시 이를 확인하나 확인이 불가능할 경우, 통상 5개 정도로 가정한다.

▷ 어플리케이션 인터페이스 부하 보정 : 서버가 타 서버와 통신하게 되는데 이때 인터페이스에서 발생하는 부하율로서 5%정도를 적용한다.

▷ Peak Time 부하 보정 : 업무의 효율화와 성능에 의한 정확하고도 즉각적인 결과 값을 얻기 위해서 업무가 과중한 시간대에 시스템이 원활하게 운영되어야 목적을 달성할 수 있으므로 Peak Time을 기준으로 하여 시스템을 산정한다. 시스템은 일반적으로 평상시보다 Peak Time에 약 15 ~ 50% 정도 과중한 로드를 받게 되므로 이를 고려하여 가중치를 적용한다.

▷ 시스템 여유율 : 예기치 못한 업무의 증가 및 시스템의 안정된 운영을 위한 보정으로 20 ~ 30%정도 적용한다. 그러나 시스템이 조직 내부업무 효율화를 위한 시스템인가 대국민 서비스향상을 위한 시스템인가를 구분할 수 있으면 이를 반영한다.

## 4.2 메모리

### 가. 고려사항

메모리의 용량산정 방법은 CPU에 비해 훨씬 단순하다. 시스템별로 프로그래밍 언어, 쓰레드 사용 등 여러 메모리 점유를 줄이기 위한 전략에 따라 용량산정 방법이 조금씩 차이가 있으며, 메모리 용량산정은 시스템에서 구동되는 프로세스의 수와 그 프로세스가 사용하는 메모리 양이 큰 영향을 준다. 따라서 시스템의 용도와 구조를 바탕으로 하여 메모리 용량을 산정한다.

### 나. 산정식

$$\text{메모리} = \{\text{시스템영역} + (\text{사용자당필요메모리} * \text{사용자수})\} * \text{버퍼캐쉬보정} * \text{시스템여유율}$$

- 보정치는 소수점으로 변환하고(예, 30%는 0.3), 여유율은 100%를 추가한 후 소수점으로 변환(예, 30%는 1.3)하여 계산한다.

### 다. 산정항목 및 보정치

메모리 산정을 위한 항목은 <표 4-7>에서와 같이 5개로 구성되어 있다. 각각의 입력 값의 범위는 산정식의 적용 시 해당 값의 적용범위를 나타내며, 일반 값은 default 값으로 일반적으로 적용하는 값을 말한다. 따라서 용량산정을 수행하는 수행자가 임의로 주어진 입력 값의 범위 내에서 적용이 가능하다.

<표 4-7> 메모리 산정항목 및 보정치

항목	입력값 범위	일반값	내용
시스템 영역			OS, DBMS엔진, 미들웨어 엔진, 기타 유틸리티 등의 소요공간
사용자당 필요 메모리	0.5MB~1.5MB	1MB	어플리케이션, 미들웨어, DBMS의 사용에 필요한 사용자당 메모리
사용자			시스템사용자
버퍼 캐쉬	20% ~ 30%	25%	
시스템여유율	20% ~ 50%	30%	예기치 못한 상황 및 확장에 대한 여유율

▷ 시스템 영역 : OS, DBMS엔진, 미들웨어 엔진, 기타 유틸리티 등의 소요공간을 계산하여 적용하는 항목으로 DB라이선스 수, 사용 어플리케이션에 따라 차등 적용한다.

- 운영체제
- 네트워크 데몬 소요공간
- DBMS
- 미들웨어 엔진, GIS엔진 등
- 기타 유틸리티 어플리케이션

▷ 사용자당 필요 메모리 : 사용자당 필요 메모리는 어플리케이션, 미들웨어, DBMS의 사용에 필요한 사용자당 메모리를 지칭한다. 이러한 사용자당 필요 메모리는 어플리케이션의 구현 형태에 따라 사용자별로 서비스하기 위해 요구되는 메모리, 미들웨어를 적용할 때는 이에 따른 시스템 구현 특성과 서비스 하기위해 요구되는 메모리, 사용자나 어플리케이션 프로세스별 데이터 입출력을 하기 위해 필요한 메모리, 각 벤더의 DBMS에 특성에 따라 요구 메모리 등을 감안하여 계산한다. 일반적인 값으로 1MB를 적용한다.

▷ 버퍼캐쉬(Buffer Cache) 보정 : 디스크 I/O 횟수를 줄이기 위한 버퍼캐쉬 크기는 시스템 운영자의 요구에 의해 정해지는데 일반적으로 전체 필요 메모리량의 20% ~ 30%정도로 적용한다.

▷ 시스템여유율 : 시스템의 성격 및 업무의 증가에 따라 시스템을 안정적으로 운영하기 위하여 20 ~ 50%를 보정한다.

## 4.3 디스크

### 가. 고려사항

디스크 용량 산정 시 가장 중요한 고려요소는 데이터 백업 방안이다. 백업 정책에 의해 디스크 요구량은 큰 차이를 가지기 때문에 데이터의 중요도를 고려하여 상황에 적절한 백업 정책을 수립할 필요가 있다. 데이터 백업을 수행하기 위한 방법과 도구는 여러 가지가 존재하는데 일반적으로 시스템 자체적으로 백업정보를 보관하면서 테이프와 같은 보조기억장치를 사용하는 이중 백업정책을 가지는 경우가 많다. 만일 은행업무와 같이 데이터의 신뢰성과 안정성이 절대적으로 필요한 경우라면 디스크 미러링과 같은 시스템 전체 백업 방안도 유용할 것이다. 본 연구에서는 디스크 용량에 포함되는 백업요소로 DBMS에서 제공되는 Archive 백업과 하드웨어적인 RAID 디스크 사용에 의한 백업만을 포함한 가장 일반적인 용량산정 방안을 기술한다.

### 나. 산정식

시스템디스크 = {시스템운영체제영역+응용프로그램영역+ SWAP 영역}

\* 시스템디스크 여유율

데이터디스크= {(데이터영역 + 백업영역) \* RAID 여유율} \* 데이터디스크 여유율

- 여유율은 100%를 추가한 후 소수점으로 변환(예, 30%는 1.3)하여 계산한다.

#### 다. 산정항목 및 보정치

<표 4-8> 디스크 산정항목 및 보정치

항목	입력값 범위	일반값	내용
시스템OS 영역			운영체제 및 시스템 소프트웨어 등을 위한 영역
응용프로그램 영역			- 미들웨어 및 응용소프트웨어 영역 - 데이터베이스 설치영역 - 기타 유틸리티를 위한 영역
SWAP 영역	1.5배~2.5배	2배	- swapping을 위한 작업공간 - 메모리 사이즈의 배수
시스템디스크 여유율	20% ~ 50%	30%	안정적인 시스템구성을 위한 공간
데이터영역			- 실제 필요한 데이터량 - 매년 증가치 반영
백업영역			데이터와 데이터 변경 내역을 기록하기 위한 공간
RAID 여유율	RAID1: 50% RAID5: 30%	RAID1: 50% RAID5: 30%	- 디스크가 도입될 경우 패리티영역
데이터디스크 여유율	20% ~ 50%	30%	안정적인 시스템구성을 위한 공간

▷ 시스템 운영체제 영역 : OS, 시스템 S/W, Super User 등을 위한 영역

▷ 응용 프로그램 영역 :

- 서버용 어플리케이션 프로그램, 응용프로그램, DBMS
- 데이터베이스 영역 : DB 영역은 다음 세부항목의 합계로 결정된다. 다만 인덱스의 크기는 시스템별 인덱스 정책에 따라 보정 범위가 가변적이다.
- 실 자료공간(건수 \* 건수별 데이터 사이즈 \* 보관기간)
- 예비용 데이터 공간
- 인덱스 및 키용 실 데이터 공간

▷ SWAP 영역 : 시스템 장애시의 Dump역할 수행과 메모리 대용의 효율적인

Swapping을 수행하기 위한 작업공간으로, 일반적으로 주기억장치의 요구량의 2배로 산정 한다.

▷ 시스템/데이터디스크 여유율 : 안정성 있는 시스템 구성을 위해 디스크 여유율을 가지는 것이 바람직하다. 업무분석의 실수로 디스크 요구량이 과소 산정되거나 고려하지 못하여 돌발적인 사태에 대비해서 일반적으로 전체 필요 디스크 량의 20%~50%정도를 여유율로 산정하는데 기본적인 값으로는 30%를 산정하는 것이 일반적이다.

▷ 백업 영역 : 백업 영역은 백업정책에 의하여 결정되는데 일반적으로 데이터와 데이터의 변경내역 정보를 가지는 Archive 형태로 보관한다. Archive 파일은 실제 데이터와 Log, 보관기간에 의해 전체 사용영역이 결정되는데, 백업 파일을 이중으로 관리하기 위해 Archive File 자체에 대한 백업을 수행 할 수도 있다.

▷ RAID 여유율 : RAID 여유율은 RAID 디스크가 도입될 경우 데이터 보호를 위한 패러티 영역으로 사용되는 공간을 가산 적용하며, RAID1의 경우 50%를 RAID5의 경우 30%로 산정한다.



## 제5장 결론

본 연구는 국가차원에서 정보시스템의 용량을 체계화하고 절차별 세부기준과 적용방법을 표준화하여 객관적인 용량산정을 위한 절차 수립이 요구됨에 따라 정보시스템 용량산정에 대한 객관적인 용량산정방식을 개발함으로써 공공기관에서의 시스템 도입 시 정확하고 편리한 시스템 용량 산정 방법을 제공할 수 있게 되었다. 본 연구의 주요한 연구 내용으로는 주전산기 규모에 따른 용량산정반영요소를 분석하였으며, 2003년도 한국전산원에서 마련한 정보시스템 용량산정지침을 바탕으로 용량 산정식의 고도화를 위하여 공공기관 및 시스템공급자 전문가를 대상으로 한 설문조사를 수행하였으며 설문조사결과를 분석하여 용량산정 전문가 그룹의견을 수렴하여 최종적으로 실제 업무에 적용하기 위한 세부적인 적용지침을 제시하였다.

2004년도의 본 연구의 핵심은 2003년도 한국전산원에 의하여 개발된 CPU, 메모리, 디스크 등 정보시스템의 서버를 구성하는 주요 구성요소의 용량산정식에 대하여 그 타당도를 검증하고 용량산정식에 포함되는 세부항목의 입력값의 범위를 실증적으로 도출하기 위한 것으로 이를 위해 다음 사항을 중심으로 공공기관 전문가와 공급업체 전문가를 대상으로 설문조사를 이용하여 실시하였다. 첫째, 서버의 주요 구성요소인 CPU, 메모리, 디스크 등 3가지 영역별 용량산정식의 타당도를 5점 척도로 측정하였으며, 둘째, 아울러 용량산정식에 포함되는 항목별로 중요도를 5점 척도로 측정하여 항목별로 중요하게 고려한 정도를 검토하였다. 셋째, 각 항목의 보정치 즉, 입력값의 범위를 제시하고 설문응답자별로 고려하는 정도를 측정하였으며, 넷째 부가적으로 이러한 주요 연구항목들이 시스템 구축의 목적 및 구축의 주된 영역 등에 따라 차이가 있는지를 함께 조사하였으며, 아울러 기타 설문응답자별로 다양한 의견을 개진하도록 하였다. 설문조사 결과 기존 2003년도에 개발된 기존의 용량산정식은 대체로 타당한 것으로 분석되었으나 부분적으로 특정 항목이 용량산정식에서 제외되어야 하는 경우가 발생하였으며, 또한 항목별 입력값의 경우에도 실증분석 과정을 거친 기본값 및 입력값의 범위를 도출할 수 있었다. 설문조사 과정을 거친 연구결과 들은 총 3차례의 거쳐 전문가의 자문회의 과정을 거쳐 기존의 용량산정식이 수정되거나 입력값의 범위를 명확히 제시하도록 하였다. 이러한 과정을 거쳐 도출된 본 연구의 주요 연구결과를 제시하면 다음과 같다.

본 연구는 2003년도에 개발된 정보시스템 용량산정식에 대한 타당도를 확보하고

항목별 입력값의 범위를 확인하기 위한 것으로 비교적 많은 공공기관 전문가와 공급업체 전문가를 대상으로 설문조사를 통한 실증분석 과정을 통하여 검증하였다는 것이 가장 중요한 특징이라 할 수 있다. 또한 2003년도에 개발된 정보시스템의 용량산정식은 주로 공급업체의 전문가의 의견을 많이 반영함으로써 용량계획 중심이었다면 본 연구는 공공기관의 실무 전문가들을 대상으로 실행적 측면에서 용량산정식의 타당도를 확인하였으며, 항목별 입력값의 경우에도 정형화된 설문서를 통하여 다양한 의견을 반영하였다는 점에서 그 의의가 있다. 또한 부가적으로 정보시스템의 목적과 정보시스템의 구축영역에 따라 이들 입력값의 범위가 차이가 있는지 등과 RAID의 유형에 따라 여유율을 차별적으로 주는 것이 타당한지, OLTP용 CPU의 용량산정시 클러스터의 복잡정도에 따라 보정치를 차별적으로 주는 것이 타당한지와 타당하다면 어느 정도를 각각 주는 것이 타당한 지 등 주로 공급업체 전문가의 자의적 판단에 따라 설정된 입력값의 범위 등을 공공기관의 현업 전문가를 통하여 실증적으로 검증하고 확인하였다.

본 연구는 공공부문의 하드웨어 도입시 적정용량 산정을 위한 모형을 제시하고 모형에 대한 타당도를 검증하며, 또한 모형에 포함되는 개별항목의 입력값의 범위를 결정하기 위한 연구로 2003년도에 수행된 연구가 『관찰』→『경험적 일반화』→『이론』이라는 귀납적 방법으로 공급업체의 입장에서 전문가의 경험에 의하여 용량산정식이 도출되었다면, 본 연구는 2003년도 수립된 이론적 모형에 대한 타당성을 폭넓은 공급업체 전문가를 통하여 확인하고 실제 현장실무에서 이를 적용하는 공공기관 전문가를 통하여 연역적 방법으로 확인하였다는 특징을 가지고 있다. 용량산정에 대한 지금까지의 연구가 용량산정식의 타당도를 검증하는 모형구축의 완료에 초점이 두어졌다면 향후 연구에서는 본 모형을 적용한 다양한 사례를 지식베이스(Knowledgebase)로 구축하고 이를 피드백(Feedback)함으로써 본 연구에서 제시하는 모형을 계속적으로 수정 및 보완해 나가는 작업이 계속적으로 필요하다. 그렇게 하기 위해서는 공공기관의 구축사례를 표본으로 하여 심도 있는 분석 작업이 시급하다. 아울러, 본 연구를 통하여 제시된 용량산정식의 활용도를 제고하기 위해서는 정보시스템의 다양한 특징 즉, 시스템의 구축목적과 구축영역, 해당 부처의 업무 특성 등에 따라 적용 가능한 세분화된 용량산정을 위한 모형의 지속적인 개발이 필요할 것으로 보인다. 또한, 본 연구는 신규시스템의 도입위주로 서버를 도입할 때의 적정용량 산정에 초점이 두어져 있지만 후속연구에서는 시스템의 업그레이드 및 기존 시스템의 통합 등 다양한 경우에 따라 적용 가능한 용량산정식의 개발이 지속적으로 필요할 것이다.

## 참고문헌

- [1] 김성근 외1, 2002, Enterprise Architecture의 필요성 및 추진방안, Information Systems Review 제4권 제2호
- [2] 나종희, 최광돈, 2004, 정보시스템 용량산정 프레임워크연구, 한국디지털정책학회 춘계 학술대회
- [3] 정보통신부, 2001, 정보화지원사업 관리요령.
- [4] 정인수 외2, 2001 건설산업의 지식관리체계 로드맵, 한국전자거래학회지
- [5] 정해용, 2002, 공공부문 정보시스템의 통합적 평가모형, 광운대 박사학위논문
- [6] 한국전산원, 2003, 정보시스템 용량산정 및 프레임워크 연구
- [7] 한국전산원, 2002, H/W 용량산정 관련 연구
- [8] 한국전산원, 2001b, 정보화지원사업 관리지침
- [9] 한국전산원, 2000, 국가정보화평가 추진모델 개발
- [10] 한국전산원, 1994, 용량산정도구 개발 및 성능측정 보고서
- [11] 한국전산원, 1993, 주전산기 II(Ticom)의 성능관리에 관한 연구
- [12] Compaq, 2001, Sizing a thin client Server Computing Solution Deploying Compaq ProLiant DL series Servers.
- [13] Daniel A. Menascé , 1998 , “Capacity Planning for Web Performance: metrics, models, and methods”, Prentice Hall
- [14] Dell, 2001, Sizing Lotus Domino server for powerEdge 6400.
- [15] IBM, 1999, Capacity Planning for web application.
- [16] IBM, 2000, Web application deployment: A practical approach to capacity planning.
- [17] Jon Direcks, 1999, Memory sizing : Can you have too much of a good thing?.
- [18] Kimberly Keeton and David A. Patterson, 2000, Toward a Simplified database workload for computing Architecture evaluations
- [19] Key2Web, 2001, Scalability & Availability Analysis.
- [20] Microsoft, 2001, Microsoft Small Business Sever Capacity Planning.
- [21] Microsoft, 1999, Capacity Model for Internet Transactions, MSR-TR-99-18.
- [22] Randy Johnson, 1995, Performance monitoring and capacity planning, ITworld.
- [23] Rich Schiesser, 2002, Ten tip for effective capacity planning.

- [24] SIC competence Center, 2001, PAMS Sizing Questionnaire
- [25] Sun, 1999, Sun server scalability and sizing guide.
- [26] Sun, 1998, The Solaris Memory System.
- [27] Tim R. Norton, 1997, Simalytic Hybrid Modeling : Planning the Capacity of Client/Server Application.
- [28] Waston, 2003, Why your CPU capacity Not Match your vendor's Estimate.
- [29] William S. Cool, 1998, Client/Sever Capacity Planning Why and How.
- [30] [www.ideasinternational.com](http://www.ideasinternational.com)
- [31] [www.spec.org](http://www.spec.org)
- [32] [www.tpc.org](http://www.tpc.org)