

국내 금융기관의 자산부채종합관리 시스템을 위한 컴퓨터 모형에 관한 연구*

정철용**

A Computer Model for Asset liability Management Systems*

Chul Yong Jung**

ABSTRACT

Because of the liberalization of Korean financial markets, domestic commercial banks are exposed to various risks including interest rate risk and foreign exchange risk. Therefore, asset liability management, developed to manage the risks and profitability of financial institutes systematically, is considered prerequisite for the success in more and more competitive financial environments.

However, developing a high value-added software is not easy work because of the lack of domain knowlege and ever-changing financial environments. In this paper, we present a computer model for asset liability management systems. A prototype system is implemented by using Visual Basic 3.0 (professional version) and Access database, based on the 3-tiered client/server model.

1. 서 론

최근 금융의 자율화, 국제화, 증권화로 요약되고 있는 금융환경의 격변으로 인하여 은행간, 금융업계간의 경쟁이 보다 심화되어가고 있다. 특히 국내에서의 금리자유화가 급속히 진행됨에 따라

금리변동위험이 크게 확대되어 왔으며, 이는 전통적으로 은행경영의 핵심부분이 되어온 신용위험관리와 유동성위험관리와는 다른 금리위험관리라는 새로운 경영사고를 요구하게 되었으며 이를 위한 관리기법 및 지원시스템의 개발이 중요한 과제로 인식되고 있다. [5, 8] 본 연구에서는 금

* 이 논문은 1994년도 한국학술진흥재단의 공모과제 연구비에 의하여 연구되었음.

** 상명대학교 경영학과

리위험관리를 위한 새로운 경영기법인 자산부채 종합관리(Asset Liability Management)를 위한 컴퓨터 의사결정지원시스템의 틀을 제시하고자 한다.

우선 자산부채종합관리를 개괄한 다음, 자산부채종합관리지원시스템의 개발이 용이하지 않은 이유를 살펴보고 자산부채종합관리지원시스템의 틀과 프로토타입 개발에 대해서 설명하고자 한다.

2. 자산부채종합관리

1) 개요

자산부채종합관리는 1970년대 중반부터 미국은 행들이 변화하는 금융환경에 대응하기 위하여 도입한 경영관리기법으로서 일반적으로 경영환경의 예측, 특히 금리에측에 기초하여 금리변동위험을 관리하면서 수익 즉 자기자본이익률을 극대화하고자 하는 것이다. 이는 은행경영의 건전성을 전제로 하여 은행이 감당할 수 있는 위험수준하에서의 최대 이익을 올리려고 하는 것이다.

기본적으로 일반 상업은행의 경영목표가 위험이 고려된 자기자본이익률(risk adjusted return on equity)을 최대화하는 것이라고 할 때, 이를 위해서는 레버리지를 높이거나 혹은 위험이 감안된 자산이익률을 높여야 한다. 그런데 일반적으로 레버리지는 상한선이 있기 때문에 위험이 감안된 자산이익률을 높여야 한다. 자산이익률을 높이기 위해서는 영업비용을 줄이는 한편 순이자마진을 높여야 하는데, 전자는 업무과정의 혁신 등 경영합리화를 통해서, 후자는 무수익자산을 최소화하고 자금의 수급상황과 시장위험을 고려하여 자산·부채를 적절히 구성하고 적정가격을 책정함으로써 이루어질 수 있다. 따라서 자산부채종합관리는 금융환경의 변화에 능동적으로 대응하여 각

수익자산 및 이자부부채의 적정규모(volume), 적정수익률 혹은 비용율(rate), 그리고 이들의 적정조합(mix)을 결정해 나가는 동태적인 의사결정과정이라고 할 수 있다.[1]

은행의 위험은 신용위험, 시장위험(금리변동위험, 가격변동위험, 환율변동위험), 유동성위험, 경영관리위험, 그리고 시스템위험 등으로 구분할 수 있는데, 시장위험과 유동성위험은 자산과 부채를 동시에 다루어야만 관리가 가능하기 때문에 자산부채종합관리의 대상이 된다. 그러나 자산부채종합관리의 정의에 따라 자산부채종합관리의 대상은 달라질 수 있다. 일반적으로 광의의 자산부채종합관리는 시장위험과 유동성위험을 중심으로 한 위험관리를 대상으로 하고 있으며, 협의로는 금리변동위험 관리를 그 대상으로 하고 있다.

그런데 위험과 이익은 서로 독립적이지 않고 상반적인 관계를 갖고 있으므로 은행의 위험관리는 이익관리를 포함하고, 이익관리는 자금관리와 연계되어야 하므로 자산부채종합관리는 결국 은행의 총체적인 경영관리로 확장된다.[5] 이처럼 자산부채종합관리는 은행의 거의 모든 분야를 대상으로 하고 있기 때문에 은행조직의 전반적인 경영관리를 위한 경영계획 및 통제시스템으로서의 성격을 갖는다.

2) 자산부채종합관리의 필요성

금리자유화가 진행되어감에 따라 금융기관, 특히 은행들은 금리의 자유로운 변화로 인하여 예상하지 못한 수익 혹은 손실을 입을 수 있다. 예를 들어, 시장금리변화에 대한 대출이자율의 조정이 예금이자율에 비해 보다 완만하게 진행된다면, 금리가 상승하였을 경우 대출자산의 시장가치 하락이 예금부채의 시장가치 하락 보다 크기 때문에 손실이 발생하게 된다. 반대로 금리가 하락하

였을 경우에는 동일한 자산·부채조건을 가정할 경우 은행들은 수익을 얻게 된다. 시장금리의 변화에 대하여 자산 혹은 부채의 계약이자율이 조정될 때 금리민감(interest sensitive)하다고 말하며, 이러한 자산·부채간 금리민감도의 차이가 존재할 때 금융기관은 금리변동에 대한 금리위험에 노출되게 된다.

예를 들어 어느 가상은행이 다음과 같은 형태의 자산과 부채를 갖고 있으며, 동 은행의 대차대조표 및 손익계산서는 <표 1>과 같다고 하자.¹⁾

- 현금
- 기업대출: 2년 만기, 매월 이자 지급, 만기시 원금상환
- 주택자금대출: 30년 만기, 매월 원리금 균등 분할상환

- 정기예금: 1년 만기, 만기시 원리금상환
- 양도성 예금증서(CD): 5년만기, 만기시 원리금상환

이 은행의 자본은 100억원으로 자본비율은 10%이다. 단순화를 위하여 대출의 채무 불이행과 조기상환, 그리고 예금의 중도해지는 없다고 가정하며, 동일한 채무 불이행 위험 하에서의 자산·부채는 모든 만기에 대하여 동일한 금리가 적용된다고 가정한다. 즉, 수익률 곡선이 편평(flat)함을 가정한다. 현재 대출금리는 13%이고 예금 금리는 11%이며, 현금은 이자를 받지 않는 것으로 가정한다. 그러면 이 은행의 연간 순소득은 자산의 1.8%로 예상된다.

모든 금리는 같은 양 만큼 씩 변화한다고 가정

<표 1> 가상은행의 대차대조표 및 손익계산서

(단위 : 억원, %)

자 산	시장가치	계약금리	만기	부 채	시장가치	계약금리	만기
현 금	100	0		정 기 예 금	600	11	1
기 업 대 출	400	13	2	C D	300	11	5
주 택 대 출	500	13	30	자 본 금	100		
	1000				1000		

소 득		비 용	
대 출 이 자 소 득	117	예 금 이 자 비 용	99
		순 소 득	18

1) 모든 계정과목의 금액은 시장가치를 나타내고 있다.

하고 금리가 200 베이스스 포인트 상승하였다고 하자. 그러면 모든 계정과목의 시장가치는 감소하게 되며 <표 2>는 새로운 대차대조표 및 손익계산서를 보여주고 있다. 각 계정과목의 시장가치의 변화가 동일하지 않음을 알 수 있다. 즉, 장기 계정과목의 시장가치가 단기 계정과목 보다 많이 감소하였다. 예를 들어 1년 만기 정기예금의 경우 만기 정기예금의 경우 600억원에서 589억원²⁾으로 감소한데 비해 5년만기 CD의 경우 300억원에서

274억원으로 감소하였다. 총 자산의 시장가치와 총 부채의 시장가치의 차이인 자본가치는 100억원에서 22억원으로 감소하여 자본비율도 10%에서 2.5%로 감소하였다. 금리상승은 또한 순소득을 감소시켰는데 이는 예금에 대한 이자비용의 증가가 대출로부터의 이자수입의 증가를 앞질렀기 때문이다. 따라서 자산수익률은 1.8%로부터 0.4% ($3.56/885 \times 100$)로 감소하였다.

<표 2> 변화된 대차대조표 및 손익계산서

(단위: 억원, %, 연)

자 산	시장가치	계약금리	만기	부 채	시장가치	계약금리	만기
현 금	100	0		정 기 예 금	589	11	1
기 업 대 출	348	13	2	C D	274	11	5
주 택 대 출	437	13	30	자 본 금	22		
	885				885		

소 득		비 용	
대 출 이 자 소 득	117.75	예 금 이 자 비 용	112.19
현 금	2	순 소 득	3.56

3) 자산부채종합관리의 기법

자산부채종합관리의 목표는 (금리)위험이 감안된 자기자본이익률을 최대화하는 것이므로, 이러한 위험을 측정할 수 있어야 한다. 예를 들어 시장금리가 1% 포인트 상승하면, 은행의 자본가치가 얼마나 변화하는가를 알아야 금리변동위험을 관리할 수 있다. 이러한 금리변동위험의 측정과 관리를 위해서 사용되는 기법으로 크게 만기갭법

(maturity gap method), 듀레이션갭법(duration gap method), 그리고 시뮬레이션법이 있다.

(1) 만기갭 법

자산·부채를 일정한 기간내에 시장금리가 변동한다고 할 때 계약금리가 변화할 수 있는 부분, 즉 금리 민감한 부분과 그렇지 않은 금리 비민감한 부분으로 나누고 이들 간의 갭이 있을 경우

2) $600 \times (1+0.13) / (1+0.15)$

금리변동에 따른 수익변화를 파악하는 방법이다. 만기갭은 일정기간내에 금리가 개정될 수 있는 자산과 부채간의 차이이다. 만기일과 금리개정일이 동일하다고 가정하고, <표 1>의 예를 1년을 기

준으로 하여 금리민감 자산·부채 및 금리비민감 자산·부채로 나누어 갭표를 작성하여 보면 다음과 같다.

	총 액	금리민감	금리비민감
자산			
현금	100		100
기업대출	400		400
주택대출	500		500
총자산	1000		
부채			
정기예금	600	600	
CD	300		300
자기자본	100		100
총부채	1000		
만기갭		-600	600

따라서 이 은행은 금리민감부채가 금리민감자산 보다 많아서 금리상승시 이자비용이 증가하고 금리하락시 이자비용이 감소하리라는 것을 예상할 수 있다.

(2) 듀레이션갭 법

듀레이션은 현금흐름을 고려한 자산 혹은 부채의 가중평균 만기로 다음과 같이 정의된다.

$$D = \frac{\sum (t \times PVCF_t)}{\sum PVCF_t}$$

t : 현금흐름이 이루어진 기간 (개월 수, 혹은 연 수 등)

PVCF_t : t기에 이루어진 현금흐름의 현재가 (= CF_t/(1+i)^t)

듀레이션은 개월 혹은 연수 등의 하나의 기간 단위로 측정되는 숫자이다. 제로 쿠폰채 등과 같이 만기에 단 한번 원리금이 지불되는 채권의 경우 듀레이션은 그 채권의 만기와 동일하나 그 이외의 채권의 듀레이션은 만기 기간 보다 짧다. 듀레이션을 이용하여 쿠폰채들은 동등한 제로 쿠폰채로 전환할 수 있다. 즉 쿠폰채의 듀레이션은 동일한 총 지불금액과 수익률을 가져다주는 제로쿠폰채의 만기기간과 같다. 위 식을 이용하여 <표 1>의 각 계정과목의 듀레이션을 구하면 다음과 같다.

듀레이션은 특히 금리변화와 채권가격의 변화율 사이의 관계를 선형적으로 나타내준다는 점에서 중요하다.

자 산	시장가치	듀레이션	부 채	시장가치	듀레이션
현금	100	0	정기예금	600	1
기업대출	400	0.69	CD	300	5
주택대출	500	7.14	자본금	100	5.5
	1000	3.85		1000	2.65

$$\Delta P / P = -D \times \Delta i / (1+i) \approx -D \times \Delta i$$

P: 채권가격

i: 만기수익률 (yield to maturity)

Δ: 변화량

즉, 듀레이션은 금리변동에 따른 채권가격의 변동을 선형관계로 나타내 주는 금리에 대한 가격 탄력치이다. 따라서 은행의 기본적인 자산과 부채인 대출과 예금을 각각 채권으로 생각하여, 금리

변동에 따른 대출자산과 예금부채의 가치변화를 듀레이션을 이용하여 측정할 수 있다. 위 식의 선형관계는 듀레이션 및 이자율의 변화가 작을수록 보다 정확하다. 이제 금리가 상승하였을 때의 각 계정과목의 시장가치의 변화를 이 선형식을 이용하여 개략적으로 구해보도록 하자. 즉, 각 계정과목의 듀레이션을 금리상승량인 200 베이스 포인트로 곱하면 다음과 같다.

자 산	변동률	변동액	시장가치	부 채	변동률	변동액	시장가치
현금		0	100	정기예금	-2.0%	-12	588
기업대출	-1.38%	-5.52	394.5	CD	-10.0%	-30	270
주택대출	-14.28%	-71.4	428.6	자본금	-11.0%	-11	
						-24	65
총 자산	-7.7%	-77	923	총 부채 및 자본금	-5.3%	-53	
						-24	923

일반적으로 상업은행(commercial bank)은 부채의 듀레이션이 자산의 듀레이션보다 짧기 때문에, 자본가치는 금리가 상승하면 떨어지고, 금리가 하락하면 상승한다. 이때 자본가치의 상승과 하락의 폭은 듀레이션갭의 크기에 달려 있다.³⁾ 금리변동에 관계없이 자본가치를 일정하게 유지하기 위해서는 듀레이션갭을 0으로 만들어야 하며, 이를 위하여서는 자산과 부채의 구성을 재조정하거나 혹은 금리

스왑, 금리옵션, 금리선물 등의 부외거래를 통해서 자본가치를 금리변동에 관계없이 일정한 값으로 유지시킬 수도 있다.

(3) 시뮬레이션 법

시뮬레이션 관리기법은 가능한 금리변동 시나리오에 따라 추정 대차대조표 및 손익계산서를 시뮬레이션을 통해 작성함으로써 금리위

3) 듀레이션 갭 = 자산의 듀레이션 - 부채의 듀레이션 × (부채가치 / 자산가치)

험을 관리하는 것으로 운영흐름을 보면 <그림 1>과 같다.

① 현황분석: 우선 자산부채종합관리의 대상이 되는 자산·부채 항목의 실적현황을 정확하게 파악하여 현재의 조건하에서 아무 여건 변화가 없을 경우 자산·부채가 어떻게 전개되어 나갈 것인가를 본다. 주요 성과지표를 산출하고 현단계에서의 각종 위험을 분석한다. 즉 각종 유동성비율과 경향 분석을 이용한 유동성위험 분석, 자산·부채의 금리민감도(금리민감자산/금리민감부채)나 만기갭 등의 산출에 의한 금리변동위험 분석, 그리고 외화 자산·부채에 대한 환율변동위험 분석 등이다.

② 금융경제환경 예측: 향후 1년 내지 3년까지의 중단기 경제환경을 예측한다. 예를 들면 제 경제지표, 자금수요 및 공급, 주요 금리, 환율 등이 어떻게 변화할 것인가를 예측한다.

③ 목표지표의 설정: 은행의 현황분석 내용과 금융환경의 예측자료를 기초로 하여 주요성과지표의 목표치를 설정한다. 예를 들면 주주의 자본에 대한 수익률을 높인다는 의미에서 자기자본수

익률을 목표지표로서 설정할 수 있다. 또한 허용 가능한 위험의 정도를 결정한다.

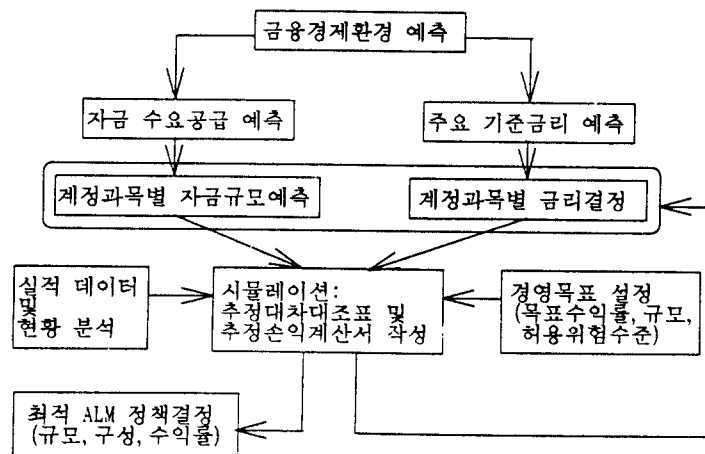
④ 계정과목별 자금규모의 예측: 목표지표를 달성하기 위한 장래의 자금조달 및 운용규모를 관리회계 계정과목별로 예측한다.

⑤ 추정 대차대차표 및 손익계산서의 작성: 현실적 대차대조표와 손익계산서로 부터 장래의 추정 대차대조표와 손익계산서를 작성한다. 금리나 자금수급에 대하여 예상되는 몇가지 기본적, 낙관적, 비관적 시나리오를 작성하여 시뮬레이션을 행한다.

⑥ 전략의 선택: 시뮬레이션으로 작성된 복수의 추정 대차대조표 및 손익계산서 중에서 목표치와 비교하여 가장 바람직한 계획안을 선택한다.

⑦ 전략의 실행: 선택된 자산부채종합관리전략을 각 부문에서 자산전략, 부채전략, 부외거래를 통한 헷지전략 등에 의해서 자금의 조달 및 운용, 헷지를 실행하는 단계이다.

⑧ 전략의 검증: 당초에 설정되었던 전략과 실제의 결과치를 비교하여 각종 위험, 수익성, 헷지의 유효성 등을 여러 측면에서 검증하는 단계이다.



[그림 1] 자산부채종합관리 시뮬레이션

3. 자산부채종합관리지원시스템

1) 자산부채종합관리지원시스템의 틀

자산부채종합관리지원시스템은 은행의 자금조달 및 운용에 있어서 규모(volume), 가격(rate), 그리고 구성비율(mix)에 대한 최고경영자의 의사결정을 지원하여 은행경영 전반의 수익성 및 위험을 통제·관리하는 컴퓨터시스템으로 정의될 수 있다. 따라서 자산부채종합관리지원시스템은 은행정보시스템의 기반구조인 거래처리시스템과 정보통신시스템, 그리고 마케팅지원을 위한 고객정보시스템과 더불어 은행정보시스템 아키텍처의 4대 구성요소 중의 하나로 인식되어야 한다[4].

성공적인 자산부채관리는 은행거래 및 경영현황에 대한 각종 정보를 신속·정확하게 처리할 수 있는 전산시스템의 지원 없이는 불가능하다. 이는 요구되는 데이터의 종류가 과거 실적데이터 및 미래 예측데이터 등으로 다양하여 종합적이고 체계적인 관리가 필요하며, 분석·처리해야 할 데이터의 규모가 매우 방대할 뿐만 아니라 데이터의 적시성 및 정확성이 크게 요구되기 때문이다. 또한 여러가지 가상적 시나리오에 기초한 복잡한 시뮬레이션 계산을 처리해야 하며 계량적 분석시스템이나 예측시스템과의 연계가 필요하기 때문이다.

자산부채종합관리지원시스템의 구현에 있어서 가장 큰 어려움은 시스템의 범위와 요건을 명확하게 정의하기가 쉽지 않다는 점이다. 이는 시스템 개발자가 사용자의 요구사항을 정확하게 이해하기가 생각보다 간단하지가 않으며, 또한 사용자 요구 자체도 금융환경의 변화나 새로운 금융 경영기법의 개발에 따라 계속 변하기 때문이다. [3] 즉,

(i) 자산부채종합관리 대상 범위의 단계별 확장

자산부채종합관리가 궁극적으로는 은행의 총체적인 계획 및 통제관리를 의미하며 따라서 은행의 거의 모든 분야를 대상으로 하고 있다. 그러므로 시스템의 대상범위를 금리변동위험(은행계정, 신탁계정), 환율변동위험, 이전가격시스템을 통한 지점별 수익관리 등으로 단계별로 확대시켜 나가야 하며 이러한 시스템의 확장을 예상하고 있어야 한다.

(ii) 자산부채종합관리 모형의 경험적 조정

자산부채종합관리시스템은 자산부채종합관리를 운영하는 경영자들의 관리 경험에 따라, 운영기술의 축적에 따라 시스템 요건도 보다 구체화, 세분화 되어 나가며 이에 따라 시스템에 대한 조정(fine tuning)이 요구된다. 예를 들면 금리민감 자산·부채의 경우 금리민감에 대한 정의가 금융환경에 따라 변할 수 있다. 또한, 금리민감 계정과목이 단순히 특정기간(예를 들면 1년) 이내에 금리개정의 가능성이 있는 계정과목으로 정의된 경우에도 일부 금리민감한 계정과목에 있어서는 일정비율의 금액은 항상 금리가 재조정되지 않았거나, 혹은 일부 계정과목은 일정비율이 항상 조기상환이나 중도해지되어왔다는 등 과거의 통계적 사실을 반영하여 시스템을 조정할 수 있어야 한다. 따라서 사용자가 자신의 분석목적과 기법에 따라 분석모형을 정의하고 필요한 데이터를 가공할 수 있도록 해야 한다.

(iii) 시스템화 수준

자산부채종합관리의 시스템화 수준에 따라 시스템의 구성이 달리 나타날 수 있다. 자산부채종합관리지원시스템을 단순히 자산부채종합관리를 위한 각종 데이터의 요약보고서 제공에 국한할 것인지, 아니면 보다 고도화하여 가상 시나리오들에 대한 시뮬레이션을 통해 가능한 제 결과를 추정하여 본다면, 혹은 금리예측이나 계정과목별 자금수급 예측 등에 인공지능망 혹은 전문가시스

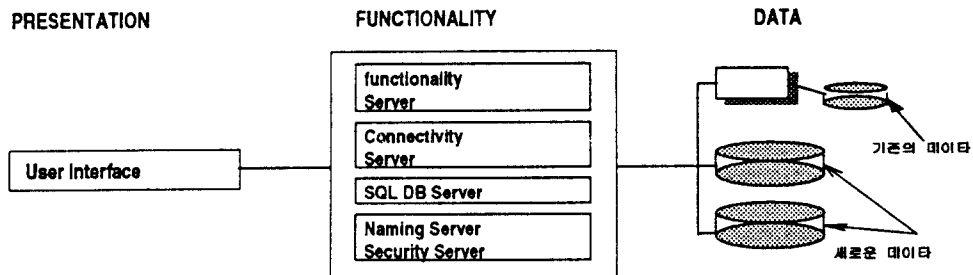
템 등을 이용한다든지 하는 다양한 스펙트럼의 자산부채종합관리지원시스템이 개발될 수 있다. 또한 다기준 의사결정기법을 활용하여 다양한 전략적 대안들 가운데 최적전략을 선택하도록 시스템화 할 수도 있으며, 부외거래를 통한 위험해지도 시스템화 할 수 있다.

따라서 자산부채종합관리지원시스템은 기존의 거래처리시스템이나 경영정보시스템과 비교하여 정보의 수집, 분석, 처리가 훨씬 복잡하면서 동시에 외부환경과 관리기법의 변화에 대응한 시스템적 진화가 요구되기 때문에 한번에 만족할 만한 시스템을 개발한다는 것은 불가능하다. 즉, 자산부채종합관리지원시스템은 금융환경의 급변, 새로운 복합 금융상품의 개발, 고객들의 다양한 요구변화, 그리고 첨단 정보기술의 개발을 지속적으로 수용하여야 하기 때문에 진화적 성장(Evolutionary Growth)을 염두에 두고 개발되어야 하며, 시스템의 진화적 성장을 가능하게 하기 위하여 유연성 및 확장성을 갖도록 개발되어야 한다는 점이 시스템개발에 있어서 가장 중요한 점이다[3].

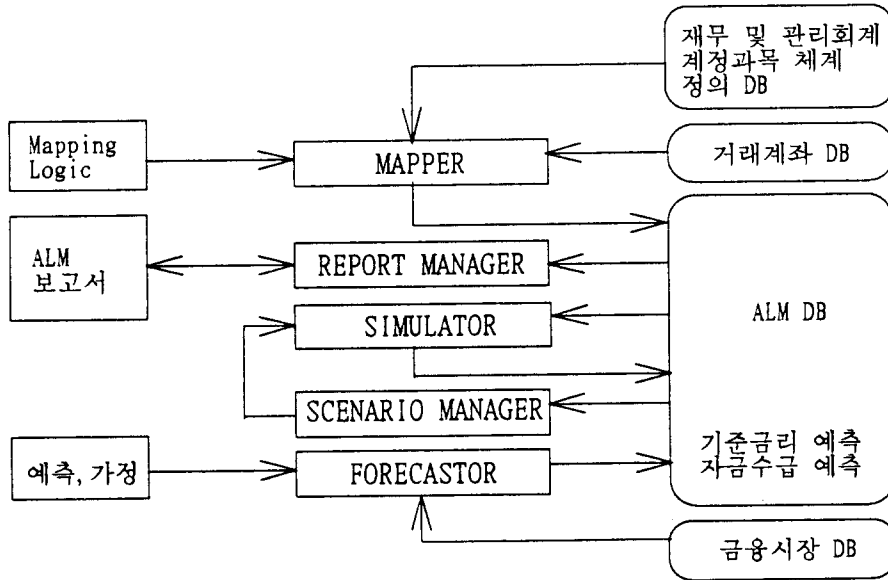
본 논문에서는 자산부채종합관리지원시스템이 진화적으로 성장할 수 있는 유연성 및 확장성을 가질 수 있도록 3계층 클라이언트/서버 아키텍처를 염두에 두고 비주얼 베이직 3.0과 액세스 데이

터베이스를 사용하여 프로토타입을 개발하였다. 3계층 클라이언트/서버 아키텍처는 응용시스템의 기능을 크게 사용자 인터페이스, 기능엔진, 그리고 데이터베이스 세가지 계층으로 나누고 있다. [16] 3계층 클라이언트/서버 모형에서 인터페이스와 데이터를 연결하는 기능엔진 모듈 계층은 데이터를 처리하는 응용엔진, 기존의 다른 응용시스템들과의 접속, 기존 혹은 새로운 데이터베이스와의 접속, 네트워크를 통한 응용시스템의 구동, 사용자 인터페이스와의 상호작용, 시스템 안전, 그리고 버전관리 등의 기능을 담당한다. (<그림 2> 참조) 이러한 세가지 계층들은 하드웨어 계층이 아니라 소프트웨어 기능상의 계층이라는 점에 주의해야 한다.

3계층 클라이언트/서버 모형에 따른 자산부채종합관리지원시스템의 틀은 <그림 3>과 같이 제시될 수 있다. 데이터 처리를 위한 응용엔진은 데이터 가공모듈인 맵퍼, 보고서 관리자, 시뮬레이터, 시나리오 관리자, 예측모듈로 구성된다. 맵퍼는 재무회계 계정과목 체계와 자산부채종합관리 계정과목 체계에 대한 정의 및 상호간의 맵핑논리를 이용하여 거래계좌에 대한 기본 데이터를 자산부채종합관리 분석을 위한 요약 데이터로 합산, 전환함으로써 자산부채종합관리 데이터베이스를 작성한다.



[그림 2] 3계층 클라이언트/ 서버 모형



[그림 3] 자산부채종합관리지원시스템 틀

2) 자산부채종합관리지원시스템 응용엔진

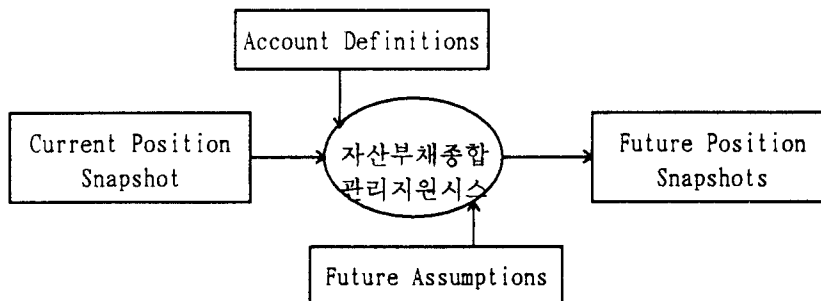
자산부채종합관리지원시스템의 응용엔진중 커널부분이라고 할 수 있는 시뮬레이터의 데이터 처리 및 계산과정을 정형화한다. 문제를 단순화시키기 위하여 다음과 같이 가정하였다.

- 모든 신규자금의 유입, 조기상환 혹은 중도해지, 그리고 원금의 분할상환이 일어나는 시점이 모두 각 기간의 시작시점(즉 매월 1일)으로 동일하다고 가정한다. 따라서 평잔과 말잔은 항상 동일하게 된다.
- 만기가 있는 고정금리부 자산·부채의 가격 재결정은 만기시 재계약될 경우에만 일어난다고 가정한다. 즉 금리 개정기간과 만기가 동일하다.
- 이자계산은 연이율에 대해 실제기간/365를 적용한다.
- 기간의 계산단위는 월단위로 한다.
- 세금은 없다고 가정한다.

<그림 4>는 시뮬레이터의 처리과정을 개괄적으로 보여주고 있다. 즉, 입력자료들로서 (i) 자산부채종합관리를 위한 계정과목 체계에 대한 정의와 특성들, (ii) 현재 시점에 있어서의 기본 계정과목들에 대한 데이터, 그리고 (iii) 미래에 대한 제 가정 및 예측데이터를 이용하여 출력자료인 미래시점에서의 각 계정과목들에 대한 특성값들을 계산하고 추정 재무제표 등 제 보고서를 작성한다.

(1) 입력자료

(가) 자산부채종합관리용 계정과목의 정의
 자산부채종합관리지원시스템은 자산·부채와 관련하여 발생하는 계획기간 내의 모든 현금흐름(즉, 원금과 이자)을 파악하여 추정 대차대조표 및 손익계산서를 작성하고 또한 듀레이션 등 시



[그림 4] 자산부채종합관리지원시스템 시뮬레이터

장가치와 관련된 제 속성을 계산하게 된다. 따라서 각 자산·부채의 현금흐름의 속성을 정확히 파악하는 것이 중요하며, 이들 현금흐름의 유사패턴들을 일반화하여 관리 가능한 몇가지의 현금흐름으로 유형화시켜야 한다. 예를 들어 원리금의 현금흐름을 다음과 같이 나누어 볼 수 있다.

- 순현금흐름: 요구불예금과 같이 만기가 없는 현금흐름.
- 만기 상환흐름: 정기예금이나 가계자금 대출 등과 같이 이자는 매달 일정액이 지급되고 원금은 모두 만기에 상환되는 현금흐름.
- 분할 상환흐름: 원금이 (거치기간 후) 매달 (혹은 일정기간마다) 만기까지 동일한 일정액으로 상환되는 현금흐름.
- 할부 상환흐름: Mortgage Loan과 같이 매달 원금과 이자를 합한 금액이 만기까지 동일한 일정액으로 상환되는 현금흐름.
- 적금흐름: 정기적금과 같이 매월 일정원금을 불입하고 만기에 원금과 이자 흐름이 발생하는 현금흐름.

(나) 기본 계정과목의 현재 시점에서의 잔액과 수익률

주어진 기본계정과목 BA의 현재시점(0시점)에서의 만기 스케줄(만기 기간별 잔액과 수익률)이 가장 중요한 데이터이다. 즉,

BA. MatSched[0]. Bal[j] for j=1 to m
 BA. MatSched[0]. Yld[j] for j=1 to m
 (m은 max maturity)

(다) 기본 계정과목의 미래 계획기간 잔액 예측

기본 계정과목의 계획기간중의 잔액(혹은 기본 계정과목별 순신규자금 유입 규모)과 신규유입자금의 만기스케줄에 대한 예측자료가 필요하다. 또한, 계획기간중 중도해지 혹은 조기상환될 비율도 과거의 실적데이터를 이용하여 예측하여야 한다. 한편, 만기상환된 대출원금이나 이자수입 등으로 유입된 자금이 어느 부문으로 어떻게 재배분될 것인지에 대한 채투자 관련 가정도 필요하다.

기본계정과목의 잔액을 예측할 경우 두가지의 방향에서 검토되어야 한다. 하나는 하향식 방법으로 달성 가능한 목표 자본수익률로부터 필요 자산수익률을 구한 뒤, 필요자산의 규모를 구하고 이를 각 계정과목으로 배분해 보는 방법과, 또 하나는 상향식 방법으로 각 계정과목의 예측규모를

구한 뒤 예상 자본수익률을 구해 보는 것이다. 양 방향에서의 예측규모가 큰 차이를 보인다면 다시 검토해보는 것이 좋다.

(라) 기준금리에 대한 금리예측

각 금융기관이 어느 정도의 정확성을 갖고 금리예측을 한다는 것은 거의 불가능하다. 그러나 몇가지의 주요 기준금리에 대한 은행 나름대로의 예측방법을 개발하여 체계적으로 경험적으로 금리추이를 분석하는 것이 바람직하며, 예상 가능한 여러가지의 금리 시나리오를 합리적으로 작성한다는 취지로 예측하는 자세가 필요하다고 하겠다.

(마) 시나리오 작성

계획기간 동안의 각 기준금리의 변동에 대한 시나리오(예를 들면, 금리상승, 금리하락, 무변동)와 기본계정과목의 잔액규모의 예측치에 대한 시나리오(예를 들면, 적극적 마케팅, 소극적 마케팅)를 작성하고 이들 각각의 시나리오들을 논리적으로 조합하여 시뮬레이션에 사용할 최종 시나리오들을 작성한다.

(2) 출력자료

만기 겹 보고서, 듀레이션 겹 보고서, 추정 대차대조표 및 추정 손익계산서 등의 제 보고서를 산출한다. 계산된 각종 데이터를 적절하게 제시할 수 있는 유연한 보고서 작성 기능을 가져야 분석된 자료의 정확한 해석이 가능하다. 본 프로토타입 시스템에서는 계산된 결과를 엑셀 스프레드 시트에 연결시켜 볼 수 있도록 함으로써 엑셀의 보고서 작성기능을 활용할 수 있게 하였다. 즉 사용자는 보고서에 사용하고자 하는 계정과목들을 지정하고 요구되는 속성들을 선택하면 표시된 기간동안의 속성값들이 엑셀 스프레드 시트로 직접

입력되게 된다.

(3) 데이터 처리과정

데이터 처리과정을 요약하면, 미래 계획기간 동안 각각의 단위 계획기간(월)에 대해 자산부채종합관리용 기본 계정과목들의 만기별 잔액, 수익(혹은 비용), 그리고 수익률을 계산하고, 이 만기 스케줄을 이용하여 원금상환 스케줄, 실제 원금상환흐름 스케줄을 작성하여 모든 현금흐름을 구한 뒤, 이를 할인률로 할인함으로써 시장가치 및 듀레이션을 계산하게 된다.

① 주어진 기본계정과목 BA의 현재 0 시점에서 만기스케줄(만기별 잔액과 수익률)을 이용하여 다음 시점의 만기스케줄을 작성한다. 즉, BA. MatSched[i]가 기본 계정과목 BA의 i기 만기스케줄을 나타내며, BA. MatSched[i]. Bal[j]는 i기 시점에서 j기에 만기가 되는 원금잔액을, BA. MatSched[i]. Yld[j]는 그 잔액의 수익률을 나타낸다고 하면,

$$BA. Bal[i] = \sum_{j=1 to m} MatSched[i]. Bal[j]$$

$$MatSched[i]. Bal[j] = (1 - PrePayRatio[i]) \times (MatSched[i-1]. Bal[j+1] - AmortAmt[i-1,1,j+1]) \times NewAdds[i]. Bal[j]$$

$$MatSched[i]. Yld[j] = (1-w) \times MatSched[i-1]. Yld[j+1] + w \times NewAdds[i]. Yld[j]$$

$$w = NewAdds[i]. Bal[j] / MatSched[i]. Bal[j]$$

원금상환금액은 현금흐름의 유형에 따라 달라지는데 할부금융인 경우 원금상환금액은 다음과 같이 정의된다.

$$AmortAmt[i-1, 1, j+1] = PPmt(MatSched[i-1]. Yld[j+1], 1, j, MatSched[i-1]. Bal[j+1])$$

위의 식에서 $AmortAmt[i-1, j+1]$ 는 계획기간 (i-1)기 시점에서 만기가 (j+1)기 남은 원금 가운데 바로 다음기간(즉, 1기 후인 i)에 상환될 예정인 원금 금액을 나타내며 $PPmt$ 는 이를 계산해주는 비유일 베이직 함수이다.

만기를 갖고 있는 계정과목의 경우 원금상환 스케줄(Amortization Schedule)을 계산하고, 원금상환 스케줄에 조기상환 혹은 중도해지를 감안한 실제 원금상환흐름 스케줄(Principal Cash Flow Schedule)을 계산한다. 예를 들어 할부금융 현금흐름의 경우의 원금상환 스케줄은 다음과 같다.

$$AmortSched[i]. Bal[j] = \sum_{k=j}^{to\ m} AmortAmt[i, j, k] \text{ for } i = 0, \dots, n, j = 1, \dots, m$$

$$AmortAmt[i, j, k] = PPmt(MatSched[i]. Yld[k], j, k, MatSched[i]. Bal[k])$$

$$AmortSched[i]. Yld[j] = \sum_{k=j}^{to\ m} w_k \times MatSched[i]. Yld[k]$$

$$w_k = AmortAmt[i, j, k] / AmortSched[i]. Bal[j]$$

② 그 다음, 각 계정과목의 월 평균 이자수의 혹은 이자비용을 계산하고, 이를 평균잔액으로 나누어 그 계정과목의 평균수익률을 산출할 수 있다.

$$BA. IncExp[i] = BA. Bal[i-1] \times BA. Yld[i-1] - AmortSched[i-1]. Bal[1] \times AmortSched[i-1]. Yld[1] - PrePayAmt[i] \times PrePayYld[i] + \sum_{j=1}^{to\ m} NewAdds[i]. Bal[j] \times NewAdds[i]. Yld[j]$$

$$PrePayAmt[i] = PrePayRatio[i] \times \sum_{j=2}^{to\ m} AmortSched[i-1]. Bal[j]$$

$$PrePayYld[i] = \{ \sum_{j=2}^{to\ m} AmortSched[i-1]. Bal[j] \times AmortSched[i-1]. Yld[j] \} / \sum_{j=2}^{to\ m} AmortSched[i-1]. Bal[j]$$

$$BA. Yld[i] = BA. IncExp[i] / BA. Bal[i]$$

$$= \sum_{j=1}^{to\ m} w_j \times MatSched[i]. Yld[j]$$

$$w_j = MatSched[i]. Bal[j] / (\sum_{j=1}^{to\ m} MatSched[i]. Bal[j])$$

③ 각 계정과목의 시장가치와 듀레이션 등 시장가치 관련 속성값들이 그 계정과목과 관련된 모든 현금흐름을 고려함으로써 산출될 수 있다. 즉, 만기가 있는 계정과목의 i기에 있어서의 시장가치는 i기에서 예상되는 미래 전체 기간동안의 원금과 이자의 모든 현금흐름을 할인하여 구한 현재가치들을 합산함으로써 계산된다.

$$BA. MarketValue[i] = \sum_{j=1}^{to\ m} \{ PCFSched. Bal[j] + (\sum_{k=j}^{to\ m} PCFSched. Bal[k] \times PCFSched. Yld[k]) / (1 + DiscountRate[i]. Value[j]) \}$$

$$BA. Duration[i] = [\sum_{j=1}^{to\ m} j \times \{ PCFSched. Bal[j] + \sum_{k=j}^{to\ m} PCFSched. Bal[k] \times PCFSched. Yld[k] \} / (1 + DiscountRate[i]. Value[j])^j] / BA. MarketValue[i] \times 12$$

④ 모든 기본 계정과목의 속성들이 계산된 후에는 그룹 계정과목의 각 속성항목들의 값을 기본 계정과목의 해당 속성값들을 합산하여 계산한다. 이때 합산되는 기본 계정과목들간의 성격이 항상 일치하지는 않기 때문에 (예를 들면 이자계산 방법 등) 합산에 관련된 가정이나 규칙을 정의해 두어야 한다. 예를 들어 그룹 계정과목 GA의 듀레이션 속성은 멤버 계정과목 Member들의 듀레이션으로부터 다음과 같이 합산된다.

$$GA. Duration[i] = \sum_j Member[j]. Duration[i] \times (Member[j]. MarketValue[i] / \sum_j Member[j]. MarketValue[i])$$

시스템 내에 이미 정의되어있는 시스템 그룹계정과목으로는 수익자산, 비수익자산, 이자부 부채, 비이자부 부채, 자본, 총이자 수입, 총이자 비용, 총비이자 수입, 총비이자 비용 등이 있다.

⑤ 시뮬레이션의 최종단계로 순소득(Net Income)을 계산해야 하는데 이는 다음과 같이 순환적으로 결정된다. 우선 자산 및 부채 부분의 버퍼계정인 콜론 혹은 콜머니를 조정하여 대차대조표의 차변과 대변을 일치시킨다. 콜론과 콜머니의 잔액이 결정되면 이에 대한 이자수익 혹은 이자비용이 발생하게 되고 따라서 순소득이 계산되고 이는 다시 콜론 혹은 콜머니의 잔액을 재결정시키게 되어 순환적으로 재계산된다. 재계산의 횟수는 사용자에 의해 설정된다.

If TotalAssets, Bal[i] > TotalLiab, Bal[i] + TotalCapital[i] Then

CallMoney, Bal[i] = TotalAssets, Bal[i] - (TotalLiab, Bal[i] + TotalCapital[i])

Else

CallLoan, Bal[i] = TotalAssets, Bal[i] - (TotalLiab, Bal[i] + TotalCapital[i])

End If

NetIncome[i] = NetIntIncome[i] +

NetNonIntIncome[i]

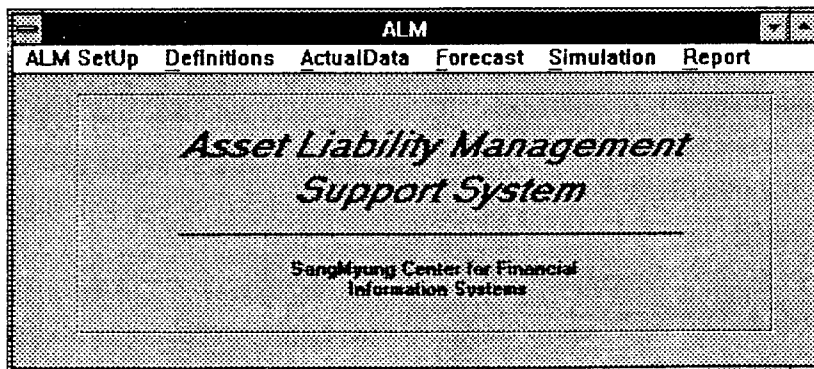
NetIntIncome[i] = TotalAssets, IncExp[i] - TotalLiab, IncExp[i]

NetNonIntIncome[i] = NonIntIncome, Val[i] - NonIntExpense, Val[i]

RetainedEarnings, Bal[i]=RetainedEarnings, Bal[i-1]+NetIncome, Bal[i]-DividendPayout, Bal[i]

3) 사용자 인터페이스

사용자 인터페이스 계층은 사용자와 컴퓨터간의 상호작용을 지원하는 계층이다. 지금까지는 인터페이스 설계시 주로 컴퓨터 공학적 측면이 강조되었지만 오늘날에는 사용자의 심리적 요소를 충분히 고려한 인터페이스 설계가 요구되고 있다. 사용자 인터페이스 설계시 고려해야 할 가장 중요한 요소는 사용의 편의성을 들 수 있으며, 이외에도 학습의 용이성 과 친숙성, 명령어의 일치성 및 일관성, 사용자 수준의 다양성 등이 고려되어야 할 사항들이다. 본 연구의 프로토타입에서는 <그림 4>에서의 시뮬레이션 처리과정을 고려하여 이에 적합하도록 메뉴 및 대화상자를 작성하였다. <그림 5>는 실행된 몇가지의 대화상자를 보여주고 있다.



Base Balance Sheet Account Definitions

Name: Type: Cash Flow Type: NT HT MP MI MD MS

Description:

Pricing Rate: Base Rate: Spread: Explicit Rate Schedule

Discount Rate: Base Rate: Spread:

Buttons:

Volume Forecast

Account Name: Base Date: Planning Period: Current Balance:

Volume Forecast By: New Adds Balances

Base Amount: Growth Rate:

Adds Maturity: Adds Avg Maturity:

Buttons:

KMISNIM.XLW

	A	B	C	D	E	F	G	H
3	Comparative Net Interest Margin							
4								
5	Projected quarterly for 8 quarters							
6								
7	Interest Rate Scenario	96-03	96-06	96-09	96-12	97-03	97-06	97-09
8	KMIS Most Likely Rate Scenario							
9	Interest Income	12.25	18.15	18.47	18.94	18.82	18.73	18.72
10	Interest Expense	11.03	17.23	18.10	18.57	17.74	18.08	18.31
11	Net Interest Income	1.23	0.92	0.36	0.36	1.08	0.65	0.41
12	Net Interest Margin	0.17%	0.13%	0.05%	0.05%	0.15%	0.09%	0.05%
13								

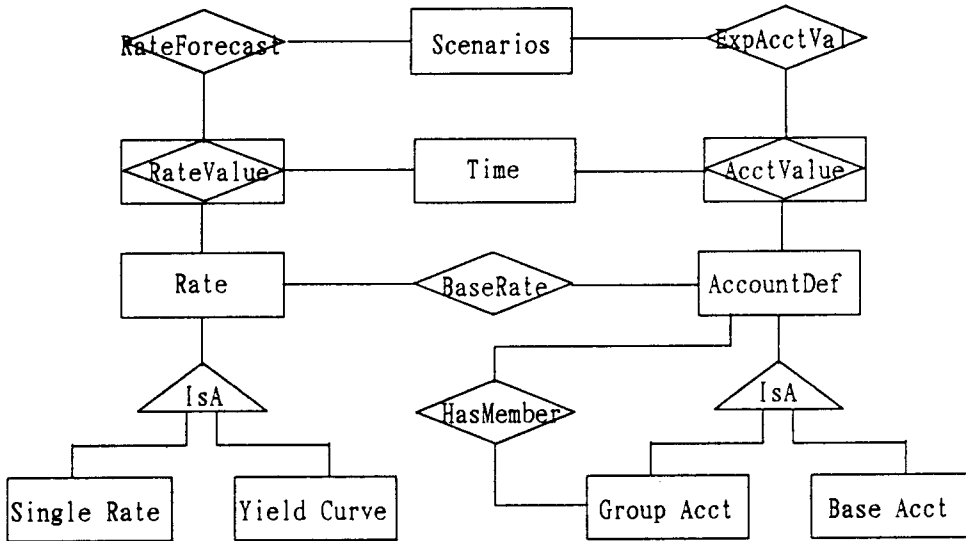
KMISNIM Sheet2 Sheet3 Sheet4

[그림 5] 자산부채종합관리지원시스템 대화상자 및 결과 보고서

4) 데이터베이스

데이터베이스 계층은 새로운 데이터베이스 뿐만 아니라 기존 응용시스템의 데이터베이스도 포

함한다. <그림 6>은 확장된 개체관계모형(Extended Entity Relationship Model)을 이용한 자산부채종합관리지원시스템의 데이터 분석을 예시하고 있다.



<그림 6> 개체관계모형의 예시

주요 데이터베이스의 속성항목을 보면 다음과 같다.

(1) 기본 계정과목 정의 데이터베이스

필드명	데이터형식	데이터길이	내용	비고
BAcctName	Text	10	계정과목 이름	KEY
BAcctDesc	Text	30	계정과목 설명	
BAcctType	Text	5	IntA, IntL, NIntA, NIntL, Cap	
ForecastBy	Text	3	Add, Bal	
CashFlowType	Text	2	NT, MT, MP, MI, MD, MS	
AddsMaturity	Text	4	User, Fixd, Even, Strt	
PrePayRatio	Single		조기상환율	
BasePriceRate	Text	10	가격결정 기준금리 이름	
BRSpread	Single		기준금리 스프레드	
DiscountRate	Text	10	할인금리 이름	
DRSpread	Single		할인금리 스프레드	

각 계정과목의 이자계산방식은 모두 실제월, 1년은 365일로 계산한다고 가정하여 생략되었다. 위의 속성항목 이외에도 국세 혹은 지방세 면제 여부, 세금이 납부되어야 하는 계정과목이 있을 경우 FTE(Fully Tax Equivalent)승수, 대출의 경우 대손충당금 비율과 상환불능 대출금의 대손상각 비율이 포함되어야 한다. 또한 계정과목에 포함되어있는 개별구좌들의 한달중의 평균적인 만기일, 조기상환 혹은 중도해지일, 가격 재결정일, 그리고 신규자금 거래일에 대한 속성도 필요하다. 본 논문에서는 단순화를 위해 이들이 모든 기간의 시작과 더불어 실행된다고 가정하여 생략하였고, 따라서 기말잔액(수익률)과 평균잔액(수익률)이 항상 동일하게 되기 때문에 다음의 계정과목 실적데이터베이스에서도 잔액(수익률)속성으로만 표시하였다.

신규유입 자금의 만기분포에 대한 고려도 필요하다. 보다 상세하게는 각 계획기간의 신규유입 자금에 대한 만기스케줄을 알아야 시뮬레이션 과

정에 이를 반영할 수 있다. 혹은 각 계획기간의 신규유입 자금에 대한 평균만기만을 입력받고 이를 적절히 만기별로 할당하는 방법을 사용할 수도 있다. AddsMaturity는 이를 나타내는 속성으로 Schedule, Fixed, Even, Straight를 나타내는 값을 가지며 Schedule은 사용자가 평균적 만기스케줄을 직접 입력하며, Fixed는 평균 만기기간에 전액이 만기도래하는 것으로, Even은 1기부터 평균만기까지, Straight는 1기부터 평균만기의 2배가 되는 기간까지 총 신규유입자금을 균등하게 할당하는 것을 의미한다.

만기기간내에 가격이 재결정될 수 있을 경우에는 가격재결정 금리에 대한 속성이 첨가되어야 하며 일반적으로 신규자금에 적용되는 가격결정 금리와 동일한 경우가 많다. 또한 가격결정 금리와 가격재결정금리에 대한 상한금리, 하한금리, 계획기간 동안의 금리변동에 대한 상하한폭 등의 속성도 필요하다. 이전가격시스템을 시행한다면 이전가격금리에 대한 제반 속성도 포함되어야 한다.

(2) 계정과목 실적 데이터베이스

필드명	데이터형식	데이터길이	내 용	비고
AcctName	Text	10	계정과목 이름	KEY
ThisMonth	Date		기산 연월	KEY
Balance	Single		잔액	
Yield	Single		수익률	
IncExp	Single		이자 수입 혹은 비용	
MarketValue	Single		시장가치	
Duration	Single		듀레이션	

(3) 기본 계정과목 예측 데이터베이스

필드명	데이터형식	데이터길이	내 용	비고
AcctName	Text	10	계정과목 이름	KEY
ThisMonth	Date		기산 연월	KEY
PlanningMonth	Integer		상대적인 계획 월	KEY
Balance	Single		잔액	
Yield	Single		수익률	
NewAdds	Single		신규유입 자금	
AvgMatAdds	Integer		신규유입자금의 평균만기	
IncExp	Single		이자 수입 혹은 비용	
MarketValue	Single		시장가치	
Duration	Single		듀레이션	
ScenarioName	Text	10	시나리오 이름	KEY

4) 스케줄 데이터베이스

필드명	데이터형식	데이터길이	내 용	비고
ScenarioName	Text	10	시나리오 이름	KEY
BAcctName	Text	10	계정과목 이름	KEY
ThisMonth	Date		기산 연월	KEY
PlanningMonth	Integer		상대적인 계획 월	KEY
MaturityMonth	Integer		상대적인 만기 월	KEY
SchedType	Text	4	Mat, Amrt, PCF, Add	KEY
Balance	Single			
Yield	Single			

위의 스케줄 데이터베이스들은 최종 결과값들을 계산하기 위해 작성되는 것으로 한시적 데이터베이스의 성격이 강하다.

(5) 멤버 데이터베이스

필드명	데이터형식	데이터길이	내 용	비고
AcctName	Text	10	그룹계정과목 이름	KEY
AcctName	Text	10	계정과목 이름	KEY

(6) 기준금리 정의 데이터베이스

필드명	데이터형식	데이터길이	내 용	비고
RateName	Text	10	기준금리 이름	KEY
RateDesc	Text	30	기준금리 설명	
RateType	Text	5	Rate, Yield	

(7) 실제금리 데이터베이스

필드명	데이터형식	데이터길이	내 용	비고
RateName	Text	10	기준금리 이름	KEY
ThisMonth	Date		기산 연월	KEY
RateValue	Single		금리	

(8) 예측금리 데이터베이스

필드명	데이터형식	데이터길이	내 용	비고
RateName	Text	10	기준금리 이름	KEY
ThisMonth	Date		기산 연월	KEY
PlanningMonth	Integer		상대적인 계획 월	KEY
RateValue	Single		금리	
ScenarioName	Text	10	금리예측 시나리오 이름	KEY

4. 결 론

자산부채종합관리지원시스템은 금융시장의 자유화에 따라 위험관리 및 수익관리의 필요성이 증대됨에 따라 그 중요성이 점점증하고 있다. 그러나 방대한 양의 실적 데이터와 예측 데이터에 대한 낮은 신뢰성과 자산부채종합관리모형 제 가정의 현실성에 대한 한계 등으로 말미암아 최고 경영관리자의 의사결정에 어느 정도로 유용하게 활용할 수 있을지에는 많은 의문이 있다. 따라서 자산부채종합관리지원시스템은 사용자가 입력 데이터로부터 최종 보고서에 이르기까지의 계산 및 데이터 가공·처리과정, 제 가정, 그리고 시나리오 작성 배경등을 잘 파악하고 사용된 자산부채종합관리모형을 완벽하게 이해함으로써 작성된 보고서를 의미있게 해석할 수 있는 사용자의 능력이 요구되고 있다.

본 논문은 은행의 금리위험 및 수익관리를 위한 자산부채종합관리지원시스템의 틀을 제시하고 자산부채종합관리의 처리과정을 컴퓨터시스템의 관점에서 모형화하였다. 자산부채종합관리지원시스템의 성공은 해당 은행의 자산·부채구조, 금융환경의 변화, 그리고 실제 자산부채종합관리 과정을 어느 정도로 현실성 있게 모형에 반영함으로써 신뢰성 있고 의미있는 분석결과를 의사결정자에게 제공하느냐에 달려 있다. 따라서 모형의 유연성 제공 여부가 유효성 평가의 질적 기준이라고 할 수 있다. 본 연구에서 개발된 프로토타입 시스템의 유효성을 실증적으로 검증하기에는 시스템의 기능적 한계로 인하여 매우 어렵다고 하겠다. 그러나 금융기관의 금리위험 및 수익관리 과정에 따른 분석모형을 일반화하여 자산부채종합관리 제정과목 체계를 정의하고, 향후 예상되는 각종 시나리오를 작성하고, 분석에 필요한 제반 데이터의 가공·처리를 위한 시뮬레이션 과정의

기본 커널을 제공함으로써 앞으로 보다 확장시킬 수 있는 유연성 있는 시스템의 기반을 제시하였다.

참 고 문 헌

- [1] 김 대식, "리스크 관리와 자산부채종합관리 기법", [금융경제], 1992.
- [2] 선우 석호, 윤 영섭, 정 광선, [ALM 자산부채종합관리], 법문사, 1993.
- [3] 정 철용, "자산부채종합관리를 위한 정보시스템의 설계에 관한 연구", 21세기를 향한 은행산업 심포지움, 한국금융연구원, 1992.
- [4] 정 철용, "국내은행의 자산부채종합관리시스템 개발에 대한 연구", [경영학연구] 제2집, 상명대학교, 경영연구소, 1994.
- [5] 지 동현, [우리나라 은행의 자산부채종합관리], 연구보고서, No. 3, 한국금융연구원, 1993.
- [6] 한국금융연구원, [은행의 자산부채종합관리], 1993.
- [7] 한국금융연구원, 은행의 자산부채종합관리 워크샵 자료, 1993.
- [8] 한국은행 은행감독원, [우리나라 은행의 자산부채종합관리 실천전략], 1992.
- [9] 金融財政事情研究會, [자산부채종합관리-總合的 資産·負債 綜合管理의 手法], 1985.
- [10] 藤本邦明, [자산부채종합관리의 實務 - デュレーション法の 展開], 金融財政事情研會, 1987.
- [11] 은행研修院, [자산부채종합관리 實踐活用法], 은행研修社, 1990.
- [12] Baker, James, Asset/Liability Management, American Bankers Association, 1981.

-
- [13] BancWare, *BancWare's Convergence Technical Reference*, 1994.
- [14] BancWare, *BancWare's Convergence User's Guide*, 1994.
- [15] Chorafas, D. N., *The New Technology of Financial Management*, John Wiley and Sons, 1992.
- [16] Donovan, J., *Business Re-Engineering with Information Technology*, Prentice Hall, 1994.
- [17] Glavin, W. M., *Asset/Liability Management: A Handbook for Commercial Banks*, Bank Administration Institute, 1985.
- [18] J. P. Morgan, Interest Rate Management at Morgan, Unpublished manuscript, 1994.
- [19] Kaufman G., "Measuring and managing interest rate risk: A primer," Federal Reserve Bank of Chicago, 1984.
- [20] Martin, James, *Information Engineering*, Prentice-Hall, 1990.
- [21] MicroSoft, *Visual Basic Programmer's Guide*, 1993.
- [22] Olson, Sollengerger, and O'Connell, Jr., *Asset/Liability Management: A Model for Commercial Banks*, 1979.
- [23] Saunders, A., *Financial Institutions Management*, Irwin, 1994.
- [24] Thomas, Z., Arnson, R. and Waite, M., *Visual Basic How-To*, The Waite Group, 1993.
- [25] Wilson, J. S. G., *Managing Bank Asset and Liabilities*, Euromoney Publications, 1988.