

금융신상품 활용사례 및 시사점

이 자료집의 내용은 집필자의 개인의견이며 한국증권연구원 공식 견해와는 무관합니다. 따라서 본 자료집의 내용을 보도하거나 인용할 경우에는 「파생상품연구회」 및 「집필자명」을 반드시 명시하여 주시기 바랍니다.



序 言

전 세계적으로 선진 금융투자회사의 수익구조는 수수료를 기반으로 하는 수익구조에서 자산운용, 파생상품 등 상품운용으로의 수익구조로 변화되고 있습니다. 특히 글로벌 투자은행에서는 파생상품운용 비중이 65%~70%에 이르는 등 전 세계적으로 파생상품투자가 활성화되고 있습니다. 또한 파생상품은 외환위기 이후 금리, 환율 등 가격변수의 변동에 대응한 헤지수단으로 활용됨에 따라 복합파생상품의 개발, 장외파생상품 인프라 스트럭처 및 금융위험관리 기법의 연구에 대한 중요성이 강조되고 있습니다.

예를 들어, 2006년 말 전 세계 신용파생상품시장 규모는 29조 달러로, 전체 장외파생상품 중 7%의 비중을 차지하면서 빠른 성장을 보이고 있습니다. 또한 신용파생지수의 개발 및 신용파생거래관련 IT 시스템의 발달을 통해 구조화된 신용파생상품이 위험관리 수단으로 활용되는 사례가 증가하고 있습니다. 한편 주식관련 장외파생상품 시장은 거래소 선물옵션 시장의 급성장 이후 ELS, ELW 시장의 급성장으로 관심이 집중되고 있는 상황입니다. 그 밖에 부동산 관련 파생상품, 날씨관련 파생상품 등과 같은 신종금융상품의 대두로 운용자산과 수단이 다양화되면서 파생금융상품 중심의 자본시장 혁신이 가속화되고 있습니다.

그러나 상품혁신의 가속화 및 장외파생상품 시장의 급성장은 금융위험을 증가시킬 수 있는 만큼 파생상품 거래에 수반되는 위험관리는 새로운 도전에 직면해 있습니다. 회사채 발행 잔액을 초과하는 수준까지 성장한 신용파생상품은 사후관리에 있어 다양한 문제를 유발할 수 있는데, 최근의 서브 프라임 모기지 사태가 그 예라고 하겠습니다.

따라서 향후 자본시장통합법 시행과 함께 등장할 금융투자회사들은

상품혁신에 따른 금융투자산업의 변화 방안을 모색하고, 상품혁신에 대응하는 위험관리 시스템을 보다 강화해야 할 것입니다. 특히 해외 금융 선진국의 투자은행 사례를 검토하여 복합금융상품 증가에 따른 대응방안을 마련해야 할 것입니다. 이러한 필요성을 감안하여 파생상품연구회에서는 파생상품의 다양한 활용사례를 검토하고 관련 위험을 보다 효과적으로 관리할 수 있는 대안적인 방법을 모색하고자 노력해 오고 있습니다.

본 자료집은 한국증권연구원이 주관하는 파생상품연구회에서 2007년에 금융공학 분과에서 발표하고 토론했던 자료들을 모아서 작성한 자료집입니다. 이번 자료집에서는 “금융신상품 활용 사례 및 시사점”란 주제하에 구조화 신용파생상품 등 금융신상품을 소개하고, 장외파생상품 위험관리시스템 마련 방안을 살펴보았습니다. 나아가 변화하는 금융 환경에서 국내 금융투자산업이 나아가야 할 방향 및 파생상품시장의 전망을 제시하고 있습니다. 앞으로도 연구회 활동에 적극적인 참여와 관심을 기대합니다.

2007년 11월

한국증권연구원

원장 최도성

목 차

I. Structured Credit Derivatives	3
II. Credit Derivatives	27
III. 신용 파생시장의 발달현황과 시사점	49
IV. 미국부동산투자	83
V. 통합도산법 하에서의 장외파생상품 신용리스크관리 이대론 안된다	129
VI. How to Make Flow Business in Korean Derivatives Market	153
VII. Weather Derivatives	167
VIII. 자본시장통합법 이후의 증권산업의 변화 -선진사례를 중심으로	249
IX. Equity Default Swap	293
<부록> 파생상품연구회 안내	319

표 목 차

<표 VII-1> Summer (June-July-August) Temperature (1949~2002) ···	179
<표 VII-2> Summer (June-July-August) Cooling Degree Days (1949~2002) ···········	180
<표 VII-3> Mean-Reversion Parameter($\hat{\alpha}$) and Constant Volatility($\hat{\sigma}$) ···	181
<표 VII-4> Parameter Estimates for the Each Type of Summer (Mean Temperature) ···········	189
<표 VII-5> Parameter Estimates for Each Type of Summer(Volatility) ···	190
<표 VII-6> Volatility Estimates during a Summer Conditional on the Seasonal Outlook ···········	194
<표 VII-7> Parameter Estimates of the Standardized Temperature Process ···········	195
<표 VII-8> Option Prices by the Pricing Formula(top two rows) and a Monte Carlo Simulation (bottom two rows): No Truncation ···	199
<표 VII-9> CDD Option Prices by a Monte Carlo Simulation: With Truncation at 65°F ···········	201

그림 목 차

<그림 VII-1> Load and Temperature (1999-2001)	208
<그림 VII-2> Daily Average Temperature (1997-2001)	209
<그림 VII-3> Relative Frequency of Temperature	209
<그림 VII-4> Relative Frequency of Cooling Degree Days	210
<그림 VII-5> Sensitivity Test of the Market Price of Risk: Call Option ·	210
<그림 VII-6> Sensitivity Test of the Market Price of Risk: Put Option ·	211

발간 참여자의 역할

1장 Structured Credit Derivatives	김 용 환
2장 Credit Derivatives	한 상 일
3장 신용파생시장의 발달현황과 시사점	남 길 남
4장 미국 부동산투자	구 성 회
5장 통합도산법 하에서의 장외파생상품 신용리스크관리 이대론 안된다	황 태 식
6장 How to Make Flow Business in Korean Derivatives Market	강 승 희
7장 Weather Derivatives	유 시 용
8장 자본시장통합법 이후의 증권산업의 변화 -선진사례를 중심으로	권 영 해
9장 Equity Default Swap	진 익

I . Structured Credit Derivatives

김용환 팀장 (대한생명)

Collateralized Swap Obligation

2005.06.10

김 용 환

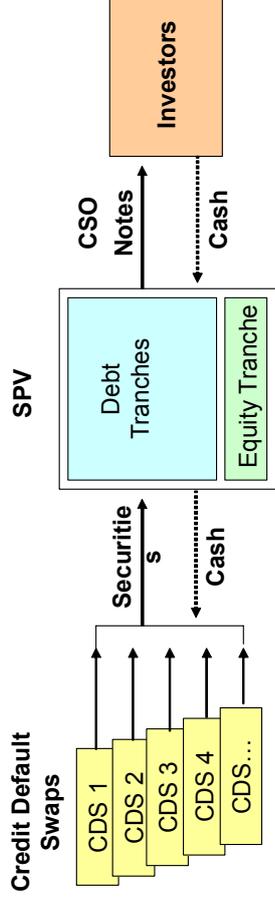
전략투자 담당부장
대한생명 국제업무팀

1. CSO의 개념 및 특징

Collateralized Swap Obligation(CSO)의 정의

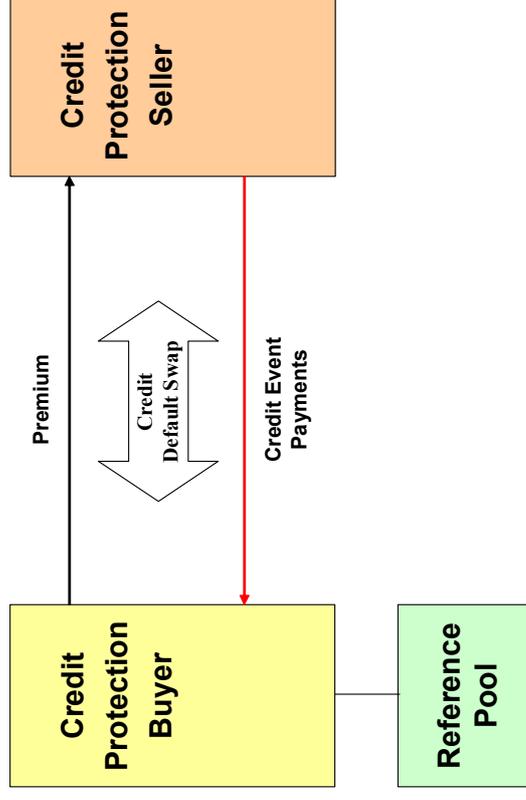
- 자산 담보부 채권(ABS)의 한 종류로서, 신용등급, 산업, 국가별로 분산된 Credit Default Swap(CDS)를 담보로 우선순위에 따라 여러개의 tranche로 발행되는 채권

- Synthetic CDO라고도 불림



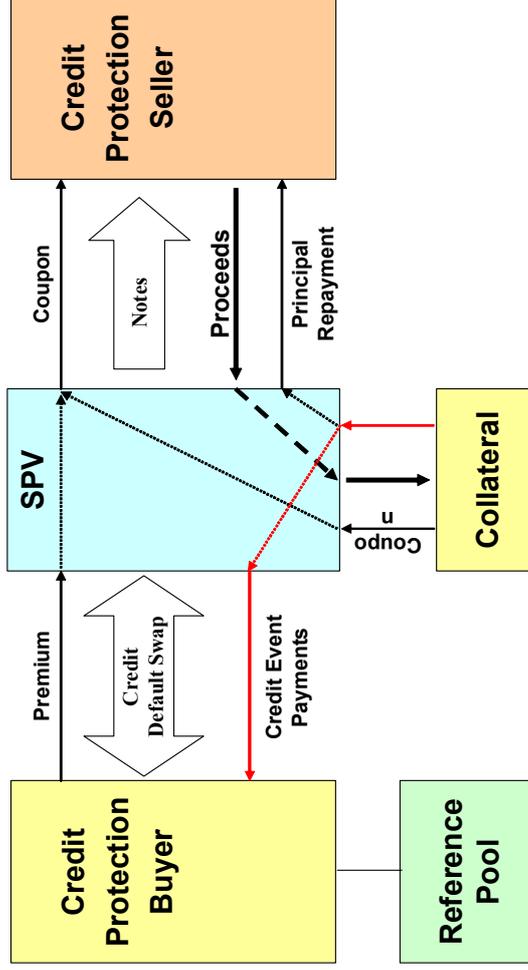
1. CSO의 개념 및 특징

An “Unfunded” CSO



1. CSO의 개념 및 특징

A “Funded” CSO



1. CSO의 개념 및 특징

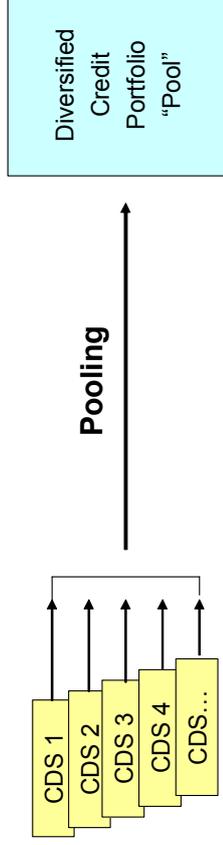
특징

- 1. Repackaging – “Pooling”**
- 2. Structuring – “Tranching”**
- 3. Leverage**

1. CSO의 개념 및 특징

특징 1: Pooling

- CSO는 담보자산의 개별 신용 리스크를 Repackage하여 하나의 분산된 “담보자산 群”으로 만들
 - 담보자산 群의 Performance에 따라 Pay off가 결정됨
 - Diversification 효과

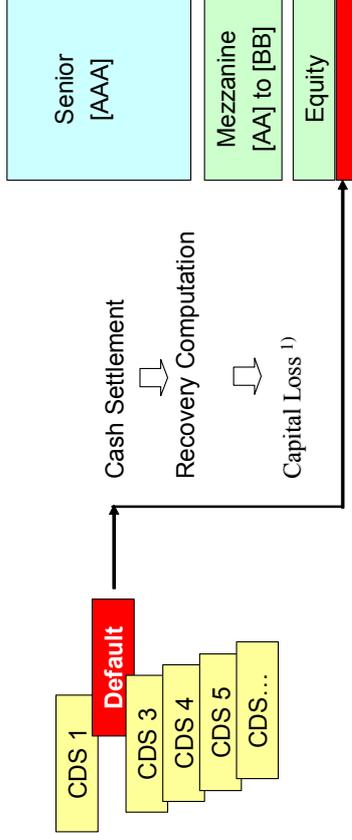


$$\text{Individual Credit Risks} + \text{Correlation} = \text{Joint Default Performance}$$

1. CSO의 개념 및 특징

특징 2: Tranching

- 후순위 구조
 - 담보자산 群의 누적 손실은 후순위로부터 선순위 순으로 노출됨
 - 후순위인 Equity Tranche가 초기 손실을 흡수함



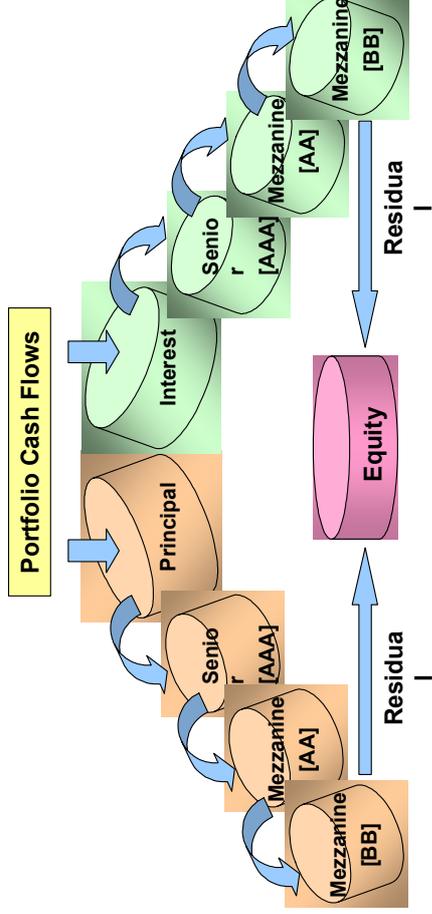
주 1) Capital Loss = Individual Weight X (100% - Recovery)

1. CSO의 개념 및 특징

특징 2: Tranching (계속)

➤ Waterfall

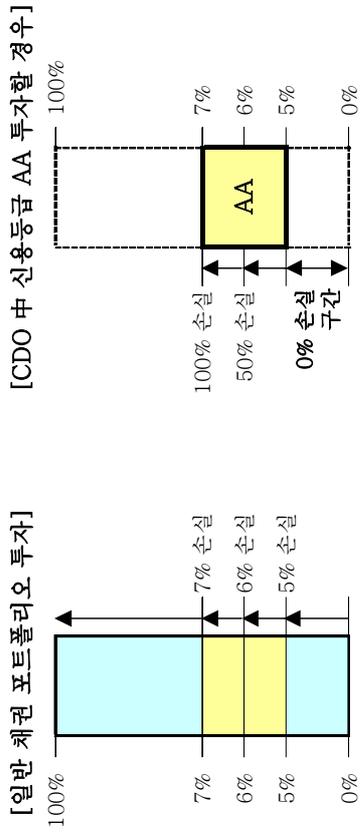
- 전체 담보자산 群에서 발생하는 현금흐름은 신순위로부터 후순위로 순서로 배분



1. CSO의 개념 및 특징

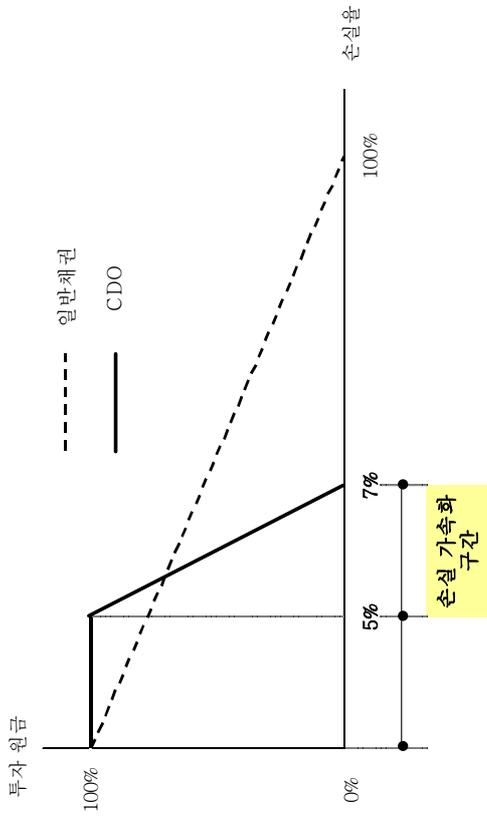
특징 3: 레버리지

- ▶ 초기 담보자산 손실에 대해서는 원금이 보장 (손실 없음)
- ▶ 후순위 비중 이상으로 손실이 날 경우, 일반채권에 비해 손실 가속화



1. CSO의 개념 및 특징

특징 3: 레버리지 (계속)



Collateralized Swap Obligation

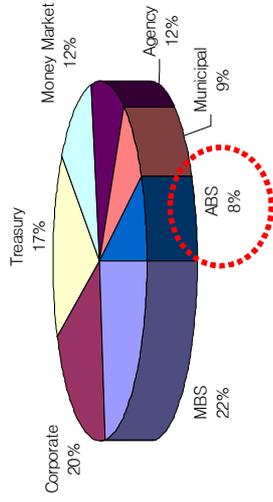
1. CSO의 개념 및 특징

2. CSO Market

3. CSO Pricing

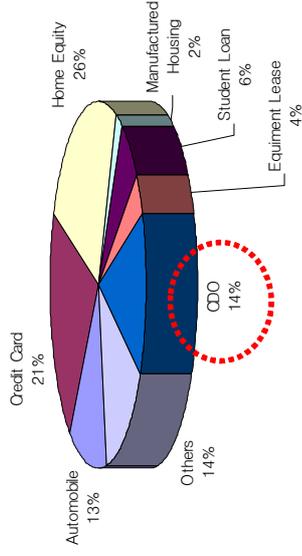
2. CSO Market

US Bond Market Outstanding
[2004년 末 기준]



Total: \$ 23.6 Trillion

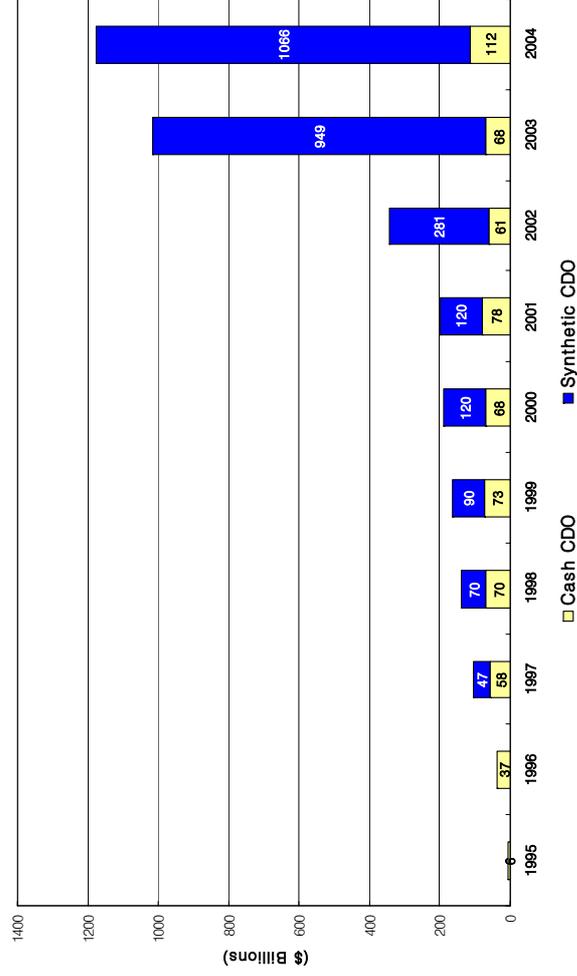
US ABS Market Outstanding
[2004년 末 기준]



Total: \$ 1.89 Trillion

2. CDO Market

Global CDO Issuance (\$ Billions)



Collateralized Swap Obligation

1. CSO의 개념 및 특징
2. CSO Market
3. CSO Pricing

3. CSO Pricing

Parameters

1. 회복율 (Recovery Rate)
2. 부도율 (Default Rate)
3. 상관관계 (Correlation)

3. CSO Pricing

Parameter 1: 회복율

- ① 국가 별
예) Lower for emerging countries
- ② Seniority 별
예) Lower for sub-debt

➤ 손실율 = 부도율 X (1 - 회복율)

3. CSO Pricing

Parameter 2: 부도율

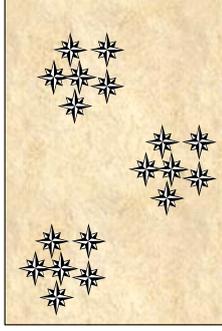
- ① 과거 자료를 기초로 산출
 - 각각의 신용등급별 과거 누적 부도율 기초
 - 미래의 전망치가 아닌, 과거 실제 자료 기초
- ② 현 시장가치를 기초로 산출
 - Credit spread
 - Credit risk 뿐만 아니라 “**Liquidity risk**”도 고려

➤ 손실율 = 부도율 X (1 - 회복율)

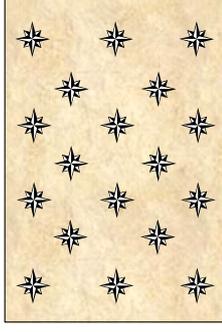
3. CSO Pricing

Parameter 3: 상관 관계

- 정의: 2개 또는 그 이상의 자산이 동시에 부도가 날 가능성
 - 산업별 / 국가별
 - 담보자산 전체의 예상 손실율은 상관 관계와는 무관함
 - 상관 관계는 포트폴리오의 부도 확률 분포에만 영향을 줌



Concentrated Minefield
[High Correlation]

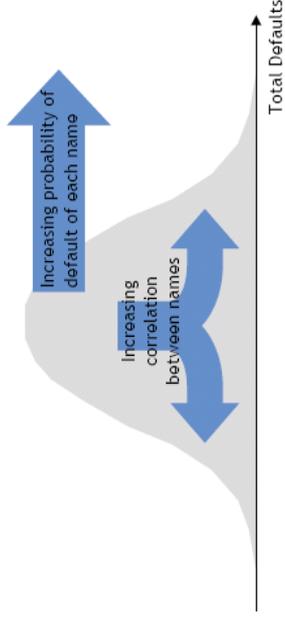


Scattered Minefield
[Low Correlation]

3. CSO Pricing

Parameter 3: 상관 관계 (계속)

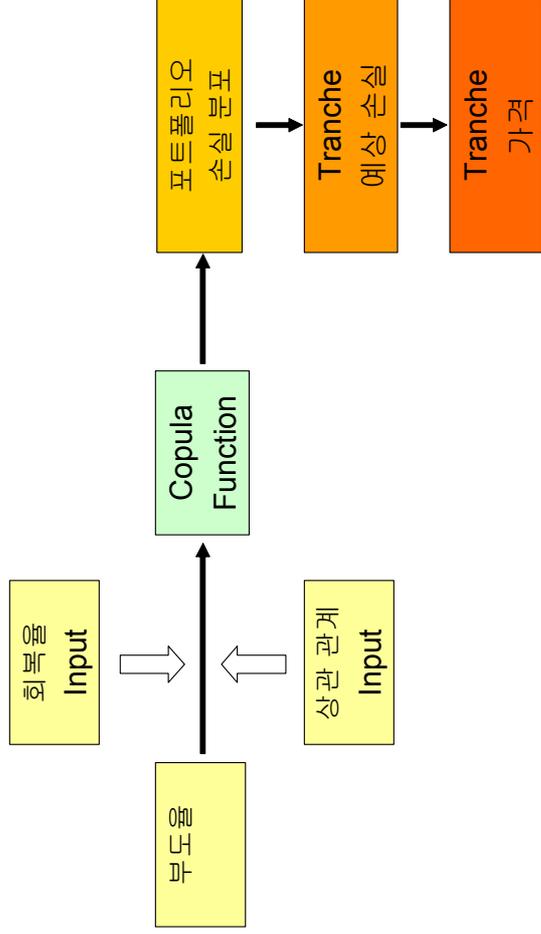
- ▶ 개별 자산 들의 부도 확률과 서로간의 상관 관계는 포트폴리오 전체의 부도 확률 (분포)에 영향을 줌



- Correlation이 증가하면, 부도확률 분포가 중앙에서 양쪽 tail쪽으로 확대됨
- 극단적으로 모든 자산간에 완벽한 상관관계가 존재한다면, 모두 default 나가거나, 모두 default나지 않는 두 가지 경우만 존재함

3. CSO Pricing

Methodology



Collateralized Swap Obligation

Thank you !

김 용 환

전략투자 담당부장
대한생명 국제업무팀
연세대학교 국제대학원 겸임교수

Tel : 789-7508
ykim @ korealife.com

II. Credit Derivatives

한상일 박사 (한국기술교육대)



신용파생상품시장의 활성화 방향
- 부도전염 및 신용위험관리를 중심으로 -

한상일 박사

한국 기술교육대

sihan@kut.ac.kr

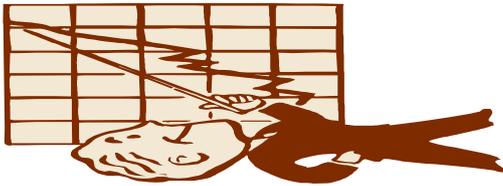


·역력

한상일 박사
한국 기술교육대학교 sihan@kut.ac.kr

서울대학교 경영학사
포항공과대학 이학석사(수리통계)
서강대학교 경영학 박사(재무관리)

학 력



한국은행 외환관리, 신용증권 국제부, 금융연구원 연구위원
주요 은행 파생관련 자문, 부동산 신탁협회 자문위원, 제반
금융법정 개정 정부 자문
주요 논문 : Libor market Model, Stochastic Volatility
모형 등에 대한 연구

학 력



목 차

I. 서 론

II. 신용파생 상품의 유형

III. 신용위험 모형 측정, 신용파생상품의 가치 결정모형

IV. FRB의 ASRF 방식

V. 결론



제 1장 서론

우리나라에서도 신용위험 이전시장인 신용파생시장의 활성화
를 통해 금융기관의 신용위험 관리기법을 고도화 할 필요

신바젤협약의 시행에 따른 부작용 완화방안으로 신용파생상품의
활용을 제고하기 위한 감독방안이 한국 금융리스크관리전문가협회
강철준-윤창현-황현철-반준화-오인환(2004), 이지연-임병철(2004) 등
에 의해 제시

본고는 부도위험의 측정 방법, 금융 감독방안 등에
대해 전반적으로 논의



제 2장 신용파생상품의 유형

□1. 신용파생상품의 유형

FSA의 정의 : 신용파생상품은 대출이나 기타자산의 신용위험을 보장매수자(Protection Buyer)로부터 보장매도자(Protection Seller)에게 이전시키기 위한 스왑이나 옵션계약으로 정의

합성 CDO의 현금흐름 : ramp-up phase, revolving phase, amortization phase

CDO의 법적 성격 : 준거자산이 채권의 집합이라는 측면에서 뮤추얼펀드와 유사한 성격을 갖지만, 뮤추얼펀드가 지분을 판매함에 반해 CDO는 채권집합을 가지고 새로운 채권을 만든다는 측면에서 뮤추얼펀드와 다른 성격

BISTRO : 합성 CDO를 구성함에 있어서 일부 자금을 조달(partially funded)하여 후순위 부분의 신용을 보장



제 3장 신용위험 모형 측정

Copula 함수	부실의 전염은 단순 공분산에 의해 계산되는 것보다 복잡한 경로를 통해 발생하므로 이러한 문제를 극복하기 위해 선진 금융기관은 소위 copula 함수를 이용한 위험 측정기법 등 신용위험 관리기법을 더욱 고도화
신용위험 재무모형	Jarrow-Turnbull(1995), Duffie-Singleton(1999) 등의 측약모형 및 Merton(1974), Black-Cox(1976) 등의 구조모형
구조모형	기업가치의 전개과정을 가정한 후 일정조건이 만족되면 부도가 발생한다고 가정
측약 모형	부도의 원인을 고려하지 않고 현 시점에서 관측되는 부도가능 채권의 가격을 설명하는 모형

측약 모형의 특성

부도가 포아송 과정 등에 따라 발생하기 때문에 부도는 비예측(unpredictable)적 성격을 띠고 다음과 같이 t시점에서 T까지 부도확률이 위험함수(hazard function) h와 위험중립확률 P에 의해 결정

$$D(t, T) = E^P \left[e^{-\int_t^T h_{tdt}} \right]$$



추정 : 부도위험 채권가격 또는 개별 차주에 대한 CDS 가격 및 무위험 이자율이 주어지면 위험채권가격 결정 모형을 이용하여 위험할수를 추정할 수 있으며 위험할수는 채권 스프레드와 직접적인 관련을 갖음.

부도위험 채권가격 또는 개별 차주에 대한 CDS 가격의 **유동성이 높지 못한 경우** : 부도위험 채권가격, 스왑, Repo 시장 등의 시계열을 이용하여 신용위험 스프레드를 추정해야 하며 추정모형의 구체적 형태는 Houweling-Hoek-Kleibergen(2001) 등이 제시

채권을 보유의 경제적 효과 : 해당 기업가치에 의해 가치가 결정되는 유럽피안 풋옵션을 매도한 것과 동일

구조모형 : 부도가 채권의 만기 또는 일정시점 이후에 발생하는 것으로 보는 Merton류의 모형과 부도가 언제든지 발생할 수 있다고 보는 Black-Cox류의 first-passage 모형

신바젤협약과 Merton의 모형의 이용 : IRB에 따라서 규제자본이 산출되는 경우 등 모형이 사용

Merton 모형에서는 부도의 기준점을 부채의 기간구조를 이용하여 설정하며 기업가치가 등 기준점 이하로 떨어지는 경우에 부도가 발생

시나리오 분석 : 부도변수 L_i 는 $L_i = 1_{\{A_i < C_i\}} \sim B(1, P(A_i < C_i))$

과 같은 베르누이 분포를 따른다고 가정하고 $r_i = R_i \Phi_i + \epsilon_i$

로 요인모형을 가정하는 경우 시나리오 분석을 할 수 있음.

여기에서 R_i 는 회귀계수, Φ_i 는 복합요인(composite factor)이며 ϵ_i 는 해당 기업에 특유한 요인

부도율 : 요인 $z = \Phi_i$ 값에 따른 부도율을 $f_i(z) = N\left[\frac{N^{-1}[p_i] - R_i z}{\sqrt{1 - R_i^2}}\right]$ 으로 계산

구조모형과 취약모형간 관계 : Gieseke-Goldberg(2004)에서와 같이 정보의 불완전성을 가정하거나 기업가치 결정식에 점프(jump)를 반영하는 경우 구조모형으로부터 취약모형이 유도될 수 있음.

Gieseke-Goldberg(2004) : 기업가치의 관측에 불완전성이 없는 경우 구조모형으로 취약모형이 유도될 수 없으며 기업가치 관측에 있어서 불완전 정보가 있는 경우에 취약모형의 유도가 가능



제 3-2 신용파생상품의 가치 결정 모형

현업에서의 간편법 : 신용파생상품의 가치를 결정방법에는 먼저 CDS의 경우처럼 Asset Swap을 이용하여 동일한 현금흐름이 생성될 수 있는 경우 타 자산의 수익률을 이용하여 계산하는 것과 조달금리상의 재정거래기회를 이용하여 계산.

모의실험 및 요인모형 : Li(2000) 또는 Schonbucher-Schubert(2001) 등과 같이 copula 함수를 이용하는 경우와 요인정보 하에서 부도사건간 독립성이 부여되는 Laurent-Gregory(2003), Hull-White(2004) 등의 요인모형 등

추약모형 : 부도시점은 다음 식과 같이 누적 위험함수가 일정한 값을 초과하는 경우에 발생하는 것으로 생각할 수 있음.

부도시점간 전염 반영 : λ 또는 θ 에 반영할 수 있는데 Li(2000)는 전자의 방법을 Schonbucher-Schubert(2001)는 후자의 방법

Copula 함수 : Skar 정리에 따라 대상이 되는 결합누적확률분포함수 F 를 개별 확률변수들의 한계누적확률분포 F_i 및 변수간 상호관계를 반영하는 함수로 분해하는 유일한 함수

$$F(x_1, x_2, \dots, x_n) = C(F_1(x_1), F_2(x_2), \dots, F_n(x_n))$$

Skar의 역 : $C(u_1, \dots, u_n) = F(F_1^{-1}(x_1), \dots, F_n^{-1}(x_n))$

Copula의 종류 : F 의 형태에 분류, Archimedean (Gumbel, Clayton, Frank), Gaussian, t copula 등

Copula 특색 : 상관계수와 같이 선형 상관관계를 이용한 분석의 경우 변수를 선형변환한 후 상관관계를 추정하면 상관계수가 변하나, copula에 기초한 상관관계 계수(켄달 타우 등)는 정보가 분리됨으로 인하여 그 값이 불변



Li 방법 : n 개의 차주로 구성된 포트폴리오에서 차주 i 의 생존기간 T_i 가 분포함수 $F_i(t) = u_i$ 를 따른다고 가정함.

T_i 의 결합분포 F 에 대응하는 **copula C**을 특히 **Gaussian copula**를 가정하면 상기 식은 다음과 같이 변형이 가능

$$C(u_1, \dots, u_n) = \Phi_n(\Phi^{-1}(u_1), \dots, \Phi^{-1}(u_n), \Sigma)$$

여기에서 Φ_n 은 n 원 누적정규분포함수이고 공분산 행렬이 Σ 이라고 가정.

$$\text{이를 모의실험하기 위해서 } Y_i = \Phi^{-1}(u_i)$$

을 정의하면 T_i 와 Y_i 간에는 일대일 대응관계가 성립

부도시점의 모의실험 효과 : $\{T_i | i = 1, \dots, N\}$ 을 모의실험 하는 것은 $\{Y_i | i = 1, \dots, N\}$ 을 모의실험 하는 것과 동일,

부도시점의 모의실험 : 공분산 행렬 Σ 을 갖는 $\{Y_i | i = 1, \dots, N\}$ 을 모의 실험한 후 $T_i = F_i^{-1}(\Phi(Y_i))$ 관계를 이용

Schonbucher-Schubert(2001) : 아르케미디안 copula중 Gumbel copula

Mashal-Naldi(2002) : t-copula

요인모형 : 모의실험을 통한 가격결정 모형의 경우 가치산정에 시간이 많이 소요되는 문제점을 극복하기 위해 Laurent-Gregory(2003), Hull-White(2004)는 요인모형을 제시

Hull-White(2004) : FFT를 이용한 부도확률 계산의 불안정성을 제거하고 순차적 방법에 의한 부도확률 계산방법을 제시



제4장 FRB의 ASRF방식

구 분	특 징
신 바젤 협약안	IRB를 사용하는 경우 Merton의 1요인 모형에 따라 필요자본량을 계산, PD 및 LGD 계산에서 double default 및 double recovery 효과를 반영하지 않도록 요구
포트폴리오 효과의 반영	공분산은 바젤이 제시하는 공식에 맞추어 계산, 자본규제의 적정성은 동 공분산공식의 적정성에 크게 의존하며 일정한 조건이 만족하는 경우 신뢰도 99.9%의 VaR을 만족 (Gordy(2003)참조).
FRB	이중부도(double default) 및 이중회수(double recovery) 효과를 기존의 Merton모형 체계에서 수용하는 방법(ASRF, asymptotic single risk factor)을 제시
고급IRB	대상 차주의 부도확률(PD), 회수율(LGD) 및 만기를 결정하는 모수를 추정 후 해당 값을 계산하고 이를 바젤이 제시하는 공식에 삽입하여 필요자본량을 계산



신용파생거래

신바젤협약안은 준거자산과 파생거래의 신용파생거래 중 위험도가 낮은 부분으로 PD를 산출하고 LGD의 수정을 제한적으로 인정

신바젤협약안이 기초하는 표준화된 자산의 수익률 모형

$$Y_i = X\sqrt{\rho} + \varepsilon_i\sqrt{1 - \rho}$$

여기에서 X는 표준정규분포를 갖는 체계적 위험요인을, ε 는 표준정규분포를 갖는 개별 위험요인을, 그리고 ρ 는 자산간 공분산을 나타냄.

차주의 부도확률을 PD_i : $PD_i = \Phi(\gamma_i)$



기대 손실 함수

$$d(X) = \Pr [X\sqrt{\rho} + \varepsilon\sqrt{1-\rho} \leq \gamma | X] \cdot LGD = \Phi \left(\frac{\Phi^{-1}(PD) - X\sqrt{\rho}}{\sqrt{1-\rho}} \right) \cdot LGD$$

필요자본액 산출 공식

$$k_u = \Phi \left(\frac{\Phi^{-1}(PD)}{\sqrt{1-\rho}} \right) + \Phi^{-1}(0.999)\sqrt{\rho} \cdot LGD$$

해석 : 채권의 부도율은 물론 공분산에 해당하는 값이 설정되어야
필요자본액을 계산할 수 있음.

중간등급에
속한 채권에
대한 공분산

$$\rho(PD) = \frac{1 - \exp(-50 \cdot PD)}{1 - \exp(-50)} \cdot 0.12 + \frac{\exp(-50 \cdot PD)}{1 - \exp(-50)} \cdot 0.24$$

FRB 모형

이중부도 및 이중회수에 대한 기존의 1요인 모형을
2요인 모형으로 확장하여 **Merton** 모형 체계에서
필요자본을 산출하는 방법을 제시



FRB의 2요인 모형

$$Y_0 = X\sqrt{\rho_o} + (Z_{og}\sqrt{\phi_{og}} + E_o\sqrt{1-\phi_{og}})\sqrt{1-\rho_o}$$

$$Y_g = X\sqrt{\rho_g} + (Z_{og}\sqrt{\phi_{og}} + E_g\sqrt{1-\phi_{og}})\sqrt{1-\rho_g}$$

Zog : 차주 및 보장매도자에 공통한 요인

Eo, Eg: 새로운 개별요인으로 차주 및 보장매도자 각각에 고유한 요인

ρ_o, ρ_g : 각각 체계적 위험요인이 차주와 보장매도자에게 미치는 영향

ϕ_{og} : Zog 가 미치는 영향

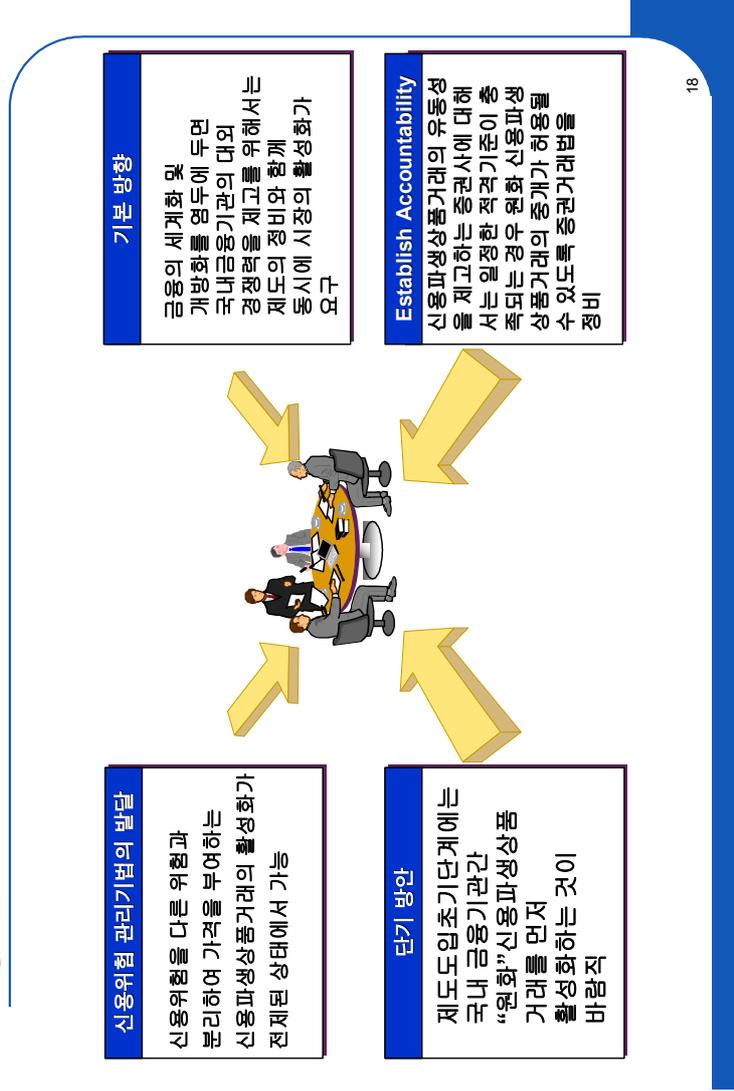
공분산

$$\rho_{og} = \sqrt{\rho_o\rho_g} + \phi_{og}\sqrt{(1-\rho_o)(1-\rho_g)}$$

ASRF에 따른 필요자본액

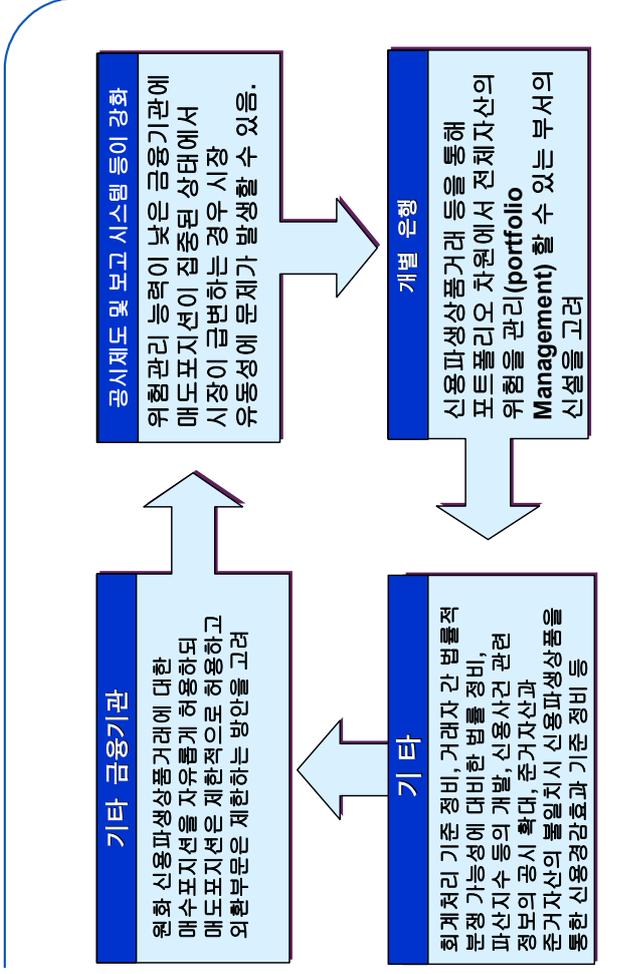
$$k_H = \phi_z \left(\frac{\phi^{-1}(PD_o) + \phi^{-1}(0.999)\sqrt{\rho_o}}{\sqrt{1-\rho_o}}, \frac{\phi^{-1}(PD_g) + \phi^{-1}(0.999)\sqrt{\rho_g}}{\sqrt{1-\rho_g}}, \phi_{og} \right) \cdot LGD_{og}$$

5장 결론 |





결론 II



기타 금융기관
원화 신용파생상품거래에 대한 매수포지션을 자유롭게 허용하되 매도포지션은 제한적으로 허용하고 외환부문은 제한하는 방안을 고려

공시제도 및 보고 시스템 등이 강화
위험관리 능력이 낮은 금융기관에 매도포지션이 집중된 상태에서 시장이 급변하는 경우 시장 유동성에 문제가 발생할 수 있음.

기 타
회계처리 기준 정비, 거래자 간 법률적 분쟁 가능성에 대비한 법률 정비, 파산지수 등의 개발, 신용시간 관련 정보의 공시 확대, 준거자산과 준거자산의 불일치시 신용파생상품을 통한 신용경감효과 기준 정비 등

개별 은행
신용파생상품거래 등을 통해 포트폴리오 차원에서 전체자산의 위험을 관리(portfolio Management) 할 수 있는 부서의 신설을 고려

III. 신용파생시장의 발달현황과 시사점
남길남 박사 (한국증권연구원)



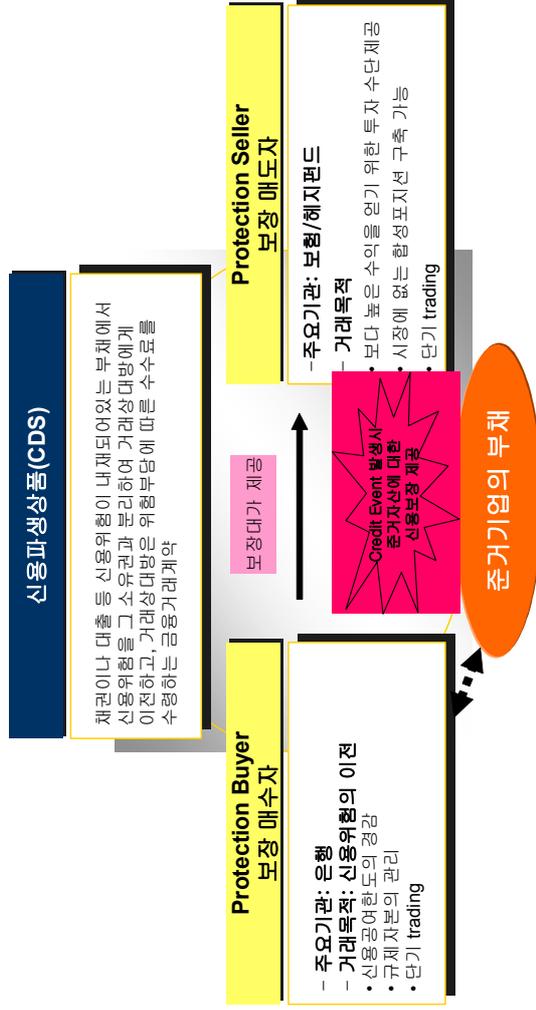
신용파생상품시장의 성장 및 현황

증권연구원

남길남



신용파생상품의 개요: Credit Default Swap (CDS)



- ◆ 보장대가는 준거기업이 발행한 채권의 신용스프레드에 비교 될 수 있음
- ◆ 보증은 주계약과의 부종성과 구성권을 갖고 있으나 CDS는 독립적인 계약임
- ◆ 보험의 보장은 pooling을 통한 대수의 법칙을 활용하는 반면에 CDS는 쌍방계약임

신용파생상품의 주요 연혁

◆ 신용파생상품의 태동

- 1990년대 중반
 - 신용시장의 신용위험 관리를 목적으로 신용파생상품이 투지은행 사이에서 거래
 - 1996 ISDA Credit Derivatives Definition 발표
- 1997~99년
 - 아시아 금융위기 발발, 러시아 국제 디폴트
 - 1999 ISDA Credit Derivatives Definition 발표

◆ 본격적인 성장

- 2001~2003년
 - 엔론, 월드콤등 거대기업의 파산으로 신용위험의 적극적인 관리 필요성 각인
 - 그린스펀 의장은 “세계적인 텔레콤 산업의 버블 붕괴 당시 이들이 차입한 막대한 부채가 금융시장 붕괴로 이어지지 않은 것은 신용파생상품을 통해 신용위험이 축소되었기 때문”이라고 언급 (2002년 연설)
 - 2003 ISDA Credit Derivatives Definition 발표
- 2004년 ~ 현재
 - 신용파생지수의 통합으로 거래 투명성 및 표준화 개선
 - 헤지펀드의 적극적인 참여

◆ 급성장의 휴유증

- GM, Ford 정크본드 추락시 헤지펀드발 금융위기설
- 회사채발행잔액을 초과하는 신용파생상품으로 인한 결제 및 backlog 문제
- 서브 프라임 모기지 사태 영향, 도덕적 해이 등 시장유리 증가

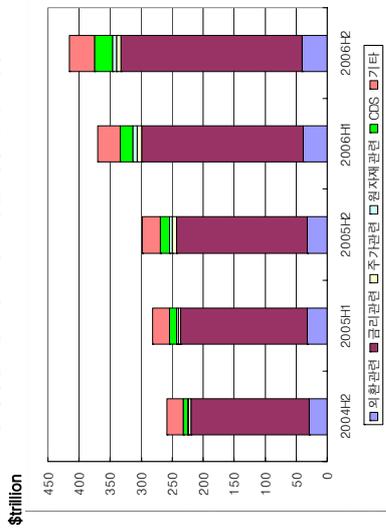


신용파생상품시장의 성장과정

- ◆ 신용파생상품시장현황
- ◆ 주요 신용사건과 신용파생계약의 변화
- ◆ 신용파생지수의 등장 및 인프라의 발전

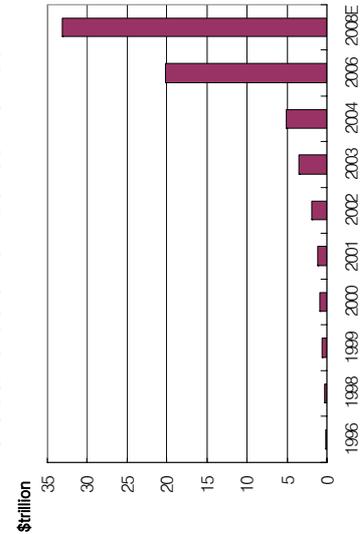
신용파생상품시장의 성장

<Global OTC Derivatives Market>



*자료: Bank for International Settlements

<Global Credit Derivatives Market>

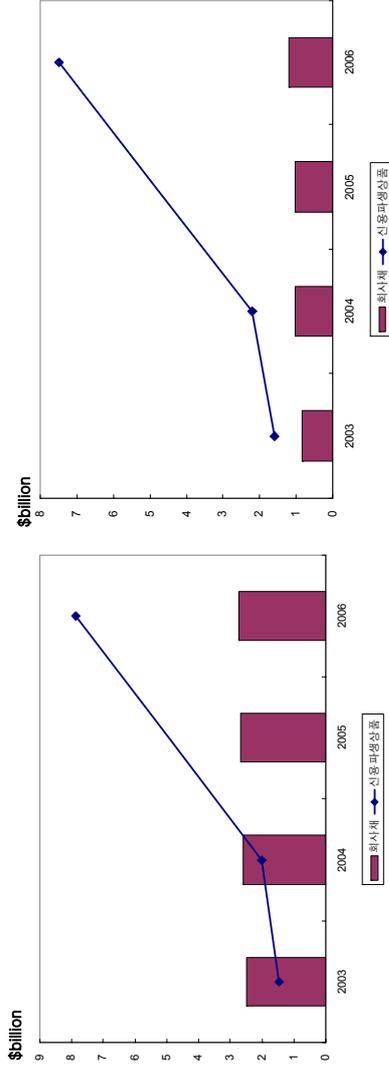


*자료: British Bankers Association, Credit Derivatives Report 2006

- ◆ 2006년 말 시점의 장외파생상품 명목금액 잔액은 415조달러에 이릅니다.
- ◆ 이중 신용파생상품시장 규모는 2006년 약 29조달러(BIS), 34.5조달러(ISDA)에 달하고 있으며, 최근 2년 사이에 4배(BBA)의 성장을 보이며 장외파생상품 중 가장 빠르게 시장이 커지고 있습니다.

신용파생상품시장과 회사채시장과의 비교

<Dollar Bond Market vs. US CDS Market> < EU Bond Market vs. London CDS Market >



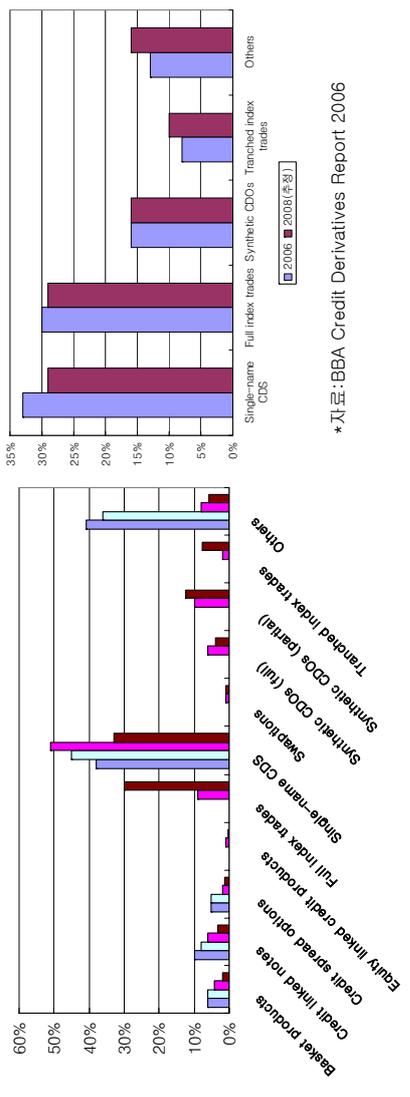
*자료: BIS, BBA Domestic Corporate debt

*자료: BIS, BBA 영국채 외

- ◆ 신용파생상품시장은 회사채시장 보다 빠른 속도로 성장하고 있음
- ◆ 미국시장은 2005년 이후 규모면에서 신용파생상품시장이 회사채발행잔액을 추월했으며 런던을 중심으로 한 유럽시장은 상대적으로 미성숙한 회사채시장을 초기부터 추월하고 있음

주요 신용파생상품

<신용파생상품의 상품별 비중>

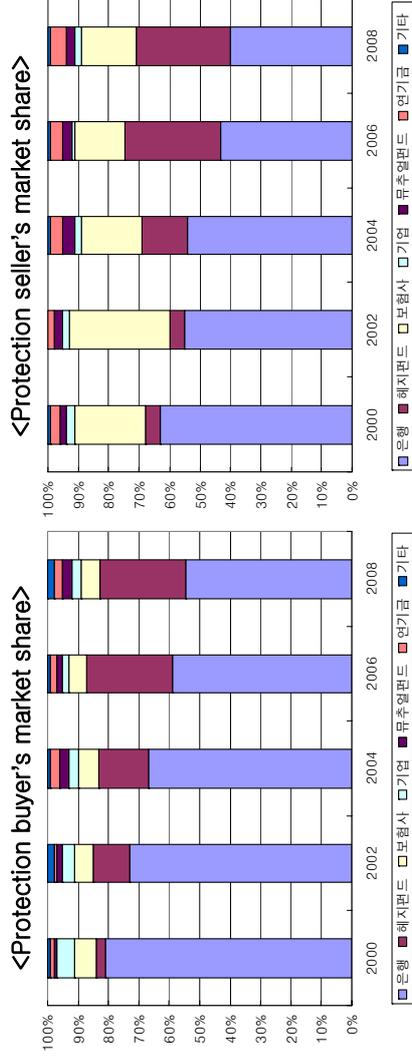


*자료:BBA Credit Derivatives Report 2006

*자료:BBA Credit Derivatives Report 2005/2006

- ◆ 신용파생상품시장의 가장 대표적인 상품은 Single-name CDS임
- ◆ 2004년 이후, 지수연계 신용파생상품의 성장이 두드러지고 있음

주요 참여기관

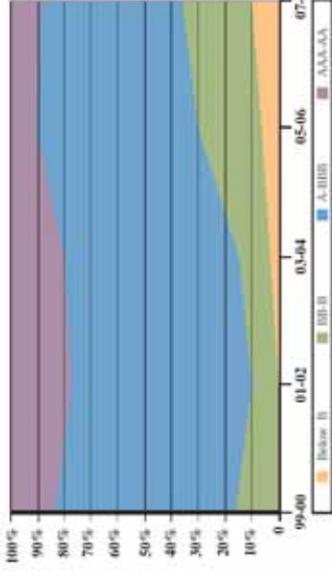


*자료: BBA Credit Derivatives Report 2006

- ◆ 보장매수와 매도 기관 중 은행의 비중이 제일 큼
 - 은행은 주로 단기거래를 위하여 신용파생상품을 운용하고 있음
 - 보장매수: 2006년 39%, 2008년 36%
 - 보장매도: 2006년 35%, 2008년 33%
- ◆ 2004년 이후 헤지펀드의 참여가 두드러져 30%정도의 비중을 차지하고 있음
 - 새로운 투자전략과 신상품 출시의 계기가 마련되고 있음
 - Correlation, Event 전략 등
- ◆ 은행, 헤지펀드, 모회사 이외의 기관투자자 및 기업의 시장참여는 제한적임
 - 장외계약의 불투명성이 이들에게 시장 진입장벽의 역할을 하고 있음

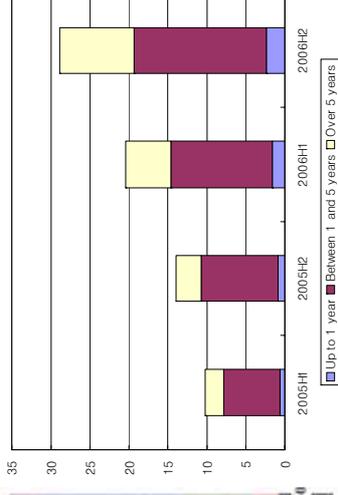
준거기업의 신용등급 및 신용파생상품의 만기구조

<Credit derivatives 준거대상 등급별 비중>



*자료:BBB

<CDS 만기별 비중>



*자료:BIS

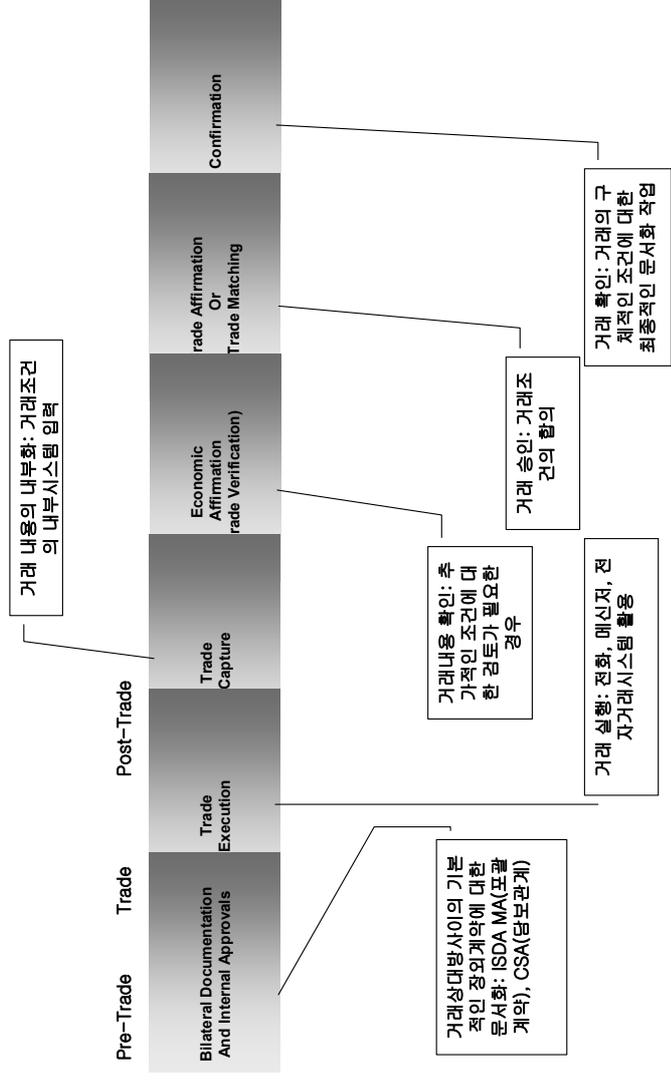
- ◆ 투기등급을 대상으로하는 신용파생상품이 점차 증가하고 있음
- ◆ 5년만기의 상품이 가장 대표적이며 장기 CDS의 비중도 점차 증가하고 있음

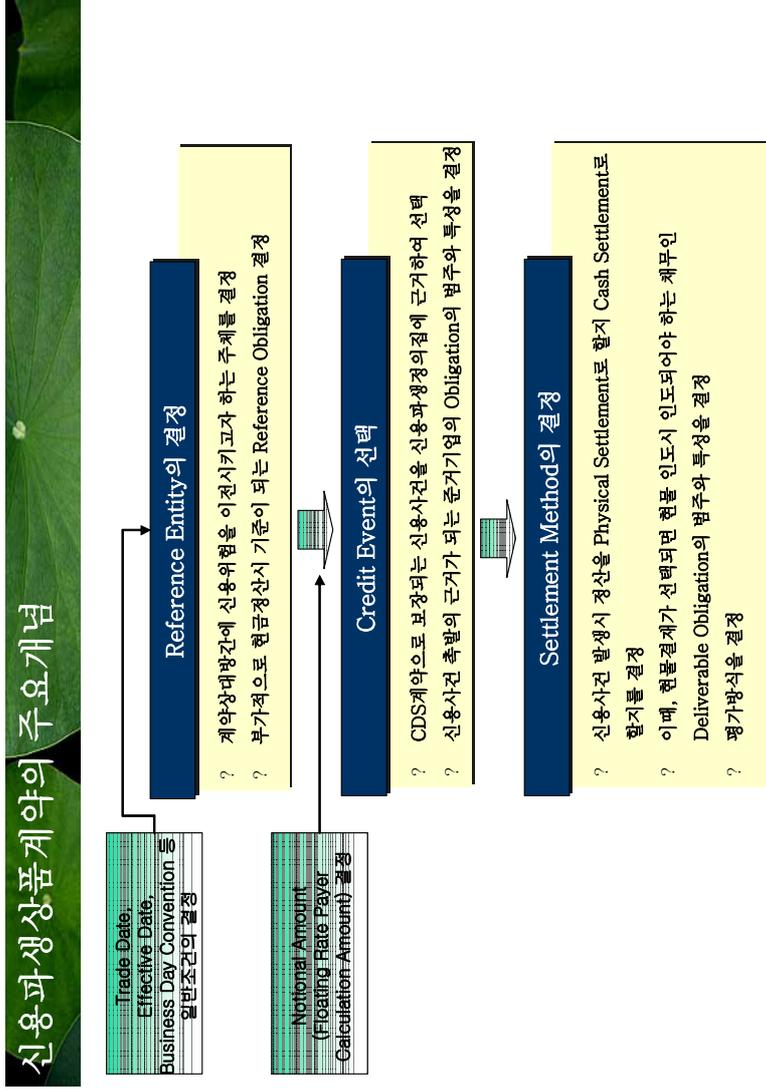


신용파생상품시장의 성장과정

- ◆ 신용파생상품시장현황
- ◆ 주요 신용사건과 신용파생계약의 변화
- ◆ 신용파생지수의 등장 및 인프라의 발전

신용파생상품의 계약 절차







**ISDA Definitions
(1996, 1999, 2003)**

- ❖ 계약당사자간 현금정산이나 실물인도등의 계약이행을 촉발시키는 사전에 정의된 신용위험관련 사건들
- ❖ 파산 (Bankruptcy)
- ❖ 지급불이행 (Failure to pay)
- ❖ 기한의 이익 상실 (Obligation acceleration)
- ❖ 채무불이행 (Obligation default)
- ❖ 지불유예/지불거절 (Moratorium/Repudiation)
- ❖ 채무재조정 (Restructuring)



신용사건의 정의

◆ 파산(Bankruptcy)

- 준거기업이 합병 이외의 사유로 해산하는 경우
- 준거기업이 사업의 계속에 현저한 지장을 초래하지 아니하고는 변제기에 있는 채무를 변제할 수 없거나 채무에 대하여 사실상 지급불능상태인 경우 또는 만기 도래한 채무에 대하여 지급할 수 없음을 서면으로 인정할 경우 및 채권자를 위하여 준거기업의 재산을 양도하거나, 합의, 조정 등을 행하는 경우
- 준거기업이 “채권자회생 및 파산에 관한 법률”에 따라 파산신청, 회생절차개시 신청, 기타 이와 유사한 소의 제기를 한 경우 등

◆ 지급불이행(Failure to pay)

- 준거기업이 지급일이 도래하고 지불유예기간(Grace Period)이 있는 경우 해당기간이 만료된 하나 또는 그 이상의 채무와 관련하여 할계기준으로 지급요구금액 이상에 해당하는 금액을 지급기일 또는 지불유예기간 만료일에 지급하지 않은 경우

◆ 지급거절(Repudiation)

- 준거기업이 채무에 대하여 지급불능상태가 되지 않았음에도 불구하고 만기 도래한 채무 또는 만기 도래 예정인 채무에 대하여 지급을 거절하는 경우



신용사건의 정의

◆ 채무재조정(Restructuring)

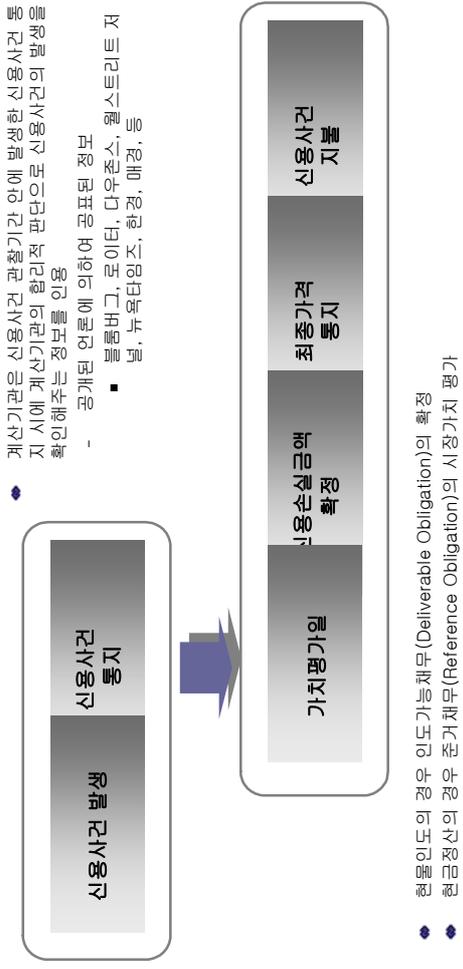
- 서로 계열회사 관계에 있지 않은 30이상의 채권자 이상이 보유하고 있는 하나 또는 그 이상의 채무와 관련하여, 준거법인 또는 관계 당국과 최소한 해당 채무의 2/3 이상을 보유하는 채권자들 간의 합의나 해당 채무의 모든 채권자에게 공통으로 적용된다는 취지의 준거기업이나 관계당국에 의한 발표를 통하여 해당 채무의 모든 채권자에 대한 구속력이 인정되는 아래에 기술하는 하나 또는 그 이상의 사건이 발생하는 경우로서 사건 발생과 관련한 금액의 합계액이 **불이행요구금액(Default Requirement)** 이상인 경우
 - 적용이자율, 예정이자금액, 발생한 경과이자금액 등의 삭감
 - 만기일, 예정된 상환일 혹은 지급일에 채무원금 또는 지급 프리미엄 금액에 대한 삭감
 - 지급금액, 이자금액, 채무원금 또는 지급 프리미엄 등의 지급일의 연기 또는 거지하는 경우
 - 해당 채무를 다른 채무에 대하여 후순위로 만드는 채무의 우선순위를 변경하는 경우
 - 해당 채무의 원리금의 지급통화 또는 원리금의 구성을 허용된 통화가 아닌 통화로 변경하는 경우
- 전항의 조항에도 불구하고 아래의 경우에는 채무재조정에 해당하지 않음
 - 유럽공동체 조약의 유럽연합 조약으로의 변경에 의해 단일통화를 도입한 유럽연합 회원국의 통화로 표시된 채무의 원리금의 지급을 유로화로 하는 경우
 - 정부의 행정상의 조정, 회계조정 또는 세금조정 또는 정상적인 경영활동 과정에서 발생하는 다른 기술적 조정 등에 기인한 전항에 기술된 사항의 발생, 동등 또는 발표가 있는 경우

신용사건 발생시 현물인도의 요건

◆ 인도가능채무(Deliverable Obligation)의 범주 및 특성

- 인도가능채무의 범주란 준거기업에 대하여 신용사건이 발생하여 신용사건 발생에 따른 상환이 원금이 아닌 현물로 이루어지는 경우에 있어 현물에 해당하는 채무의 범위를 말하는 것으로 다음에 해당하는 것
 - 준거채무
 - 채권(Bond)
 - 대출(Loan)
 - 준거기업이 계열기업에 대하여 제공한 지급보증에 의해 발행된 계열기업의 채권 및 대출
- 인도가능채무의 특성
 - 비후순위
 - 표시통화의 해외표준통화
 - 비국가대주
 - 비우발적 확정채무
 - 양도가능 대출
 - 사전동의 요구 대출
 - 권리보유자 지급방식

신용사건 발생시 처리절차



Reference Entity Database의 필요성 대두

- ◆ 미국의 건축자재 기업인 **Armstrong World Industries**의 부도
 - 급증하는 석면관련 소송으로 2000년 12월 파산
 - 반면에 모회사인 Armstrong Holdings는 파산을 모면함
- ◆ **준거기업의 식별에 관한 혼란 발생**
 - 당시에는 준거기업에 대한 명확한 구분 없이 Confirmation에 준거기업을 'Armstrong'이라고 기입하여 거래하였음
 - 보장매도자와 매수자간에는 해당준거기업이 모회사인지 자회사인지에 대한 분쟁이 발생
- ◆ **UBS와 Deutsche Bank의 분쟁**
 - 보장매도자인 도이치는 행이 보장매입자인 UBS와 단순히 'Armstrong'이라고 기입된 CDS계약의 보장금액지불을 거절하여 발생
 - 소송이 공개되자 소송철회 후 법정 밖에서 합의
 - 동일 사건에 대해서 Swiss Re Financial Products와 XL Insurance가 소송 후 법정 밖 화해과정을 거침
- ◆ **준거기업과 부채에 대한 체계적인 데이터베이스 구축 필요성 제기됨**
 - Project 'RED' 시작
 - 2002년 Goldman Sachs, JP Morgan Chase 및 Deutsche Bank가 법률회사 Allen & Overy와 함께 착수
 - 2003년 2월 신용파생 데이터 제공회사인 Markt partners에 서비스를 매각
 - Market은 9자리 코드인 Clip으로 Reference Entity를 체계화하여 관리

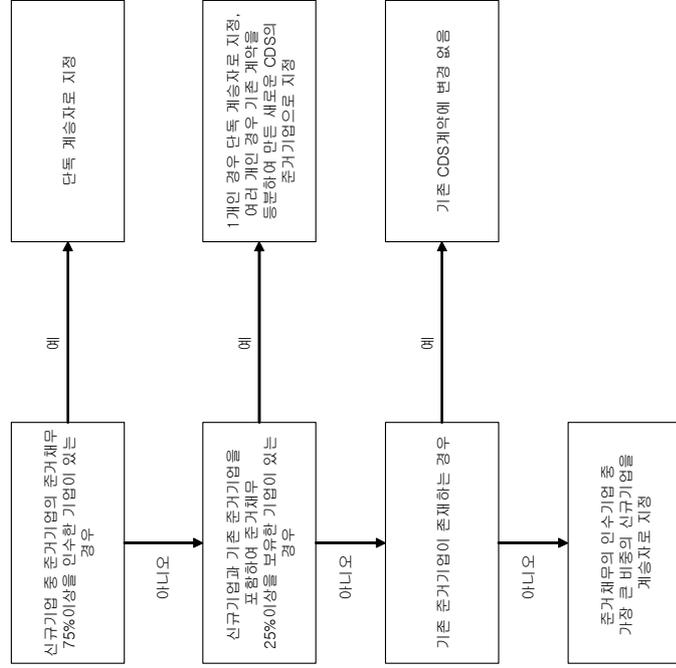
기업분할과 계승자(Successor) 개념의 변화

- ◆ **영국의 전력회사인 National Power의 기업분할**
 - 2000년 10월 2일, National Power는 두 개의 기업으로 분할
 - International Power와 Innogy로 분리
 - International Power는 영국 밖에 있는 거의 모든 자산을 인수하였고, Innogy는 영국내의 소매 산업으로 분리

- ◆ **계승자요건의 혼란 발생**
 - 1999년 신용파생상품의 경우에는 계승자를 '모든 또는 실질적으로 모든 채무(all or substantially all of the obligations)'를 보유하고 있는 기업으로서 정의하여 적용되는 준거법마다 다른 해석의 여지가 있었음
 - 또한 2개 이상의 다중 계승자에 대한 문제를 다루지 않아 분쟁 해결에 한계
 - 각 계승자의 신용위험이 서로 다르게 되어 시장참여자간에 이해가 엇갈리게 됨

- ◆ **2003년 정의에서의 계승자 개념 수정**
 - 2003년에 개정된 신용파생상품의 경우에는 1999년 정의의 계승자 요건의 '실질적으로 모든'이라는 모호한 규정은 명확한 하한선으로 대체
 - 새로운 규정에서 successor는 원래의 준거기업에 속하는 채권 및 대출 중 75% 또는 그 이상을 소유하고 있는 기업으로서 정의
 - 또한 만약 75%라는 기준은 만족시키지 못하지만 하나 또는 그 이상의 기업이 직접 또는 간접적으로 25% 또는 그 이상의 채무를 인수하게 된 경우, 이러한 기업을 계승자로 보아 개별적인 CDS로 분리

2003 신용파생상품정의집의 계승자 요건



기업조직재편활동과 신용파생상품의 연관

- ◆ **기업의 인수합병, 분할 등 기업조직재편이 신용파생상품 계약의 불확실성을 증가시킴**
 - 기업의 인수합병을 비롯한 다양한 corporate action은 겉으로는 무관해 보이는 신용파생상품시장의 참여자에게 예기치 못한 이익이나 손해를 주게 되는 일이 종종 발생
 - 인수합병과정에서는 합병대상기업의 기존부채의 처리문제가 자연스럽게 발생하는데, 이에 대한 처리양식에 따라서 보장매수자와 매도자의 이해가 엇갈리게 됨
- ◆ **기존 존거기업의 채무가 소멸되는 경우**
 - 2003년 2월 Six Continents는 Mitchell & Butlers와 InterContinental 호텔로 기업을 분할하였으며 Six Continent의 기존채무를 전부 상환하였음
 - Six Continent의 CDS 보장매수자는 관련 부채가 없이 보장의 권리만을 갖게 됨
 - 신규채무에 대한 보장이 발생하여 보장매수자의 급격한 하락은 방지
- ◆ **헤지펀드의 Event에 대한 거래 전략 등장**
 - 다양한 기업조직재편 활동이 신용파생상품의 가치에 적지 않은 영향을 주면서 이러한 이벤트의 결과를 예상하여 공격적으로 거래를 시도하는 사례가 증가
 - 신용파생상품시장에 주요 참여자로 등장한 헤지펀드들이 이벤트 거래에 적극적이었는데 ISS의 사례처럼 채무의사결정의 결과가 의도한 방향과 반대가 되어 큰 손해를 보게 되는 경우도 나타남
 - 2005년 4월, Goldman Sachs Capital Partners와 스웨덴의 Wallenberg family에 의해 후원 받는 EQT가 덴마크의 위생서비스 제공회사인 ISS를 인수
 - 헤지펀드는 기존 채권의 Buyback을 기대하고 보장매도를 했으나 결국 회사에서는 Buyback을 결정하지 않았음

시장의 유동성과 범용성의 갈림길

- ◆ **Conseco의 채무재조정**
 - 2000년 9월, 미국 기업 Conseco는 임박한 유동성 위기를 극복하고자 9억달러에 해당하는 은행 부채에 대한 15개월의 만기 연장을 요청하여 은행(BoA)으로부터 채무재조정을 승인받음
- ◆ **Conseco의 채무재조정을 둘러싼 논란**
 - 이러한 채무재조정은 신용사건으로 인정되어 CDS의 보장매수자와 매도자간의 실물정산을 촉발
 - 하지만 채무재조정을 통해 Conseco의 단기 채무상황에 크게 개선되어 주로 단기부채였던 은행 채무의 시장가격이 장기 채권보다 상당히 높게 가격이 형성된 점임
 - 보장매수은행들은 자신이 보유하고 있던 Conseco의 은행 부채 대신에 훨씬 저렴한 장기 채권을 보장매수자에게 지급하는 방식으로 현물결제를 하게 됨
 - 문제는 보장매수기관의 이익(windfall)에 보장매도기관이 조직적으로 반발하여 신용사건에서 채무재조정을 배제하려는 움직임이 미국을 중심으로 나타남
 - 유럽의 시장참여기관은 채무재조정의 신용사건편입을 지지함
- ◆ **수정채무재조정(Modified Restructuring)과 재정채무재조정(Modified Modified Restructuring)의 등장**
 - 양대륙간의 채무재조정에 대한 의견대립은 ISDA에서 새로이 개정된 수정채무재조정을 내놓게 되었으나 제록스의 채무재조정(2002년 6월)을 거쳐 다시 한번 재수정된 채무재조정을 2003년 정의집에 발표함
 - 채무재조정 이후 인도가능채무의 만기조건, 무조건적인 양도조건과 고의적이거나 대표성이 없지는 채무재조정의 방지대책이 포함됨
 - 재정채무재조정에서는 유럽은행의 입장을 반영하여 기존 수정채무재조정의 일부를 수정함
 - 2003년 4월에 BIS는 은행이 채무재조정을 포함하지 않아도 신용위험을 헤지한 것으로 볼 수 있는 경우를 제시
 - 이러한 경우는 은행이 채무재조정에 대한 의사결정권을 갖고 있을 때임

인도가능채무의 조건

- ◆ **Railtrack의 파산**
 - 2000년 10월, 영국의 철도관리 회사인 Railtrack이 파산하여 신용사건이 발생
- ◆ **전환사채의 인도가능채무조건 충족여부 논란**
 - 당시 보장매수기관 중 하나인 노무라는 Railtrack이 발행한 전환사채로 현물인도방식의 정산을 하고자 하였으나 보장매도자인 CSFB가 이를 거절하여 법적분쟁이 일어남
 - 인도당시 Railtrack이 발행한 일반 회사채가 액면의 98.7% 전환사채는 액면의 83.9%에 거래가 되고 있어 전환사채로 인도할 유인이 컸음
 - 논란의 핵심은 전환사채가 인도가능채무의 조건 중 하나인 "Not Contingent" 조건을 충족하는 지 여부였음
 - 영국에서 열린 재판은 2003년 2월 고등법원에서 1심의 전환사채는 인도가능채무가 될 수 없다라는 판결을 무효화 하고 전환사채의 인도가능채무 조건을 만족함을 인정하여 노무라가 승소함

신용사건발생시 지불방식의 변화

< 신용사건 발생시 지불방식 >

	2004	2006
고정액 지급(fixed amount)	3%	3%
현물 지급(physical settlement)	86%	73%
현금 지급(cash settlement)	11%	24%

자료: British Bankers Association, Credit Derivatives Report 2006

- ◆ **초기 현물지급방식에서 점차 현금지급의 비중 증가**
 - CDS를 비롯한 신용파생상품의 규모의 폭발적인 증가로 신용사건 발생시 인도가능채무(Deliverable obligation)의 수량을 넘게 되면서 현물지급방식의 한계가 드러남
- ◆ **2005 ISDA CDS Index Protocol의 등장**
 - 2005년 5월에 Dow Jones CDS 및 TRAC-X에 준거기법으로 포함되어있던 Collins & Aikman Products Co.(자동차부품공급업체)의 도산으로 신용사건이 발생하였으나 잔존 회사채가 1건으로 인도가채권의 수가 한정됨에 따라 ISDA는 Protocol을 통해 Collins & Aikman 발행채권의 시장가치 산정을 위한 Auction 을 수행
 - 13개 딜러들이 참여하여 최종시장가격을 mid-market price 인 43.625로 결정
 - CDS Index 거래참가자들은 경매에 의한 현금정산 방식으로 신용사건의 정산이 이루어질 수록 계약서를 수정
- ◆ **2006 ISDA CDS Protocol의 등장**
 - 2005년 10월과 2006년 신용사건에 발생한 Delphi와 Dana의 경우 인덱스의 현금정산과 개별 CDS의 현물정산의 괴리가 발생하여 2005 protocol의 한계가 발생
 - 2006년 11월 Dura의 신용사건 발생에는 CDS Index 뿐만 아니라 Single-name CDS, FTD basket 등의 신용파생상품에 대해서도 현금정산으로 정산방식을 수정할 수 있도록 새로운 protocol을 마련

신용파생상품계약의 시장별 표준

신용사건	유럽		미국		신용시장			
	기업	개인	기업	개인	EMEA	ASIA	LATAM	기업
파산	○	○	○	○	×	×	×	○
Obligation Acceleration	×	×	×	×	○	○	○	○
Failure to Pay	○	○	○	○	○	○	○	○
Repudiation/Moratorium	×	×	×	×	○	○	○	○
채무재조정	MM	M/×	MM	M/×	○	○	○	○
Obligations	BM	BM	BM	BM	B	B&L	B	B&L
Deliverable Obligations	B&L	B&L	B&L	B&L	B	B&L	B	B&L

MM=재수정채무재조정, M=수정채무재조정, X=적용안함, B=채권, BM=Borrowed Money B&L=채권과 대출
 자료: Merrill Lynch



신용파생상품시장의 성장과정

- ◆ 신용파생상품시장현황
- ◆ 주요 신용사건과 신용파생계약의 변화
- ◆ 신용파생지수의 등장 및 인프라의 발전

신용파생지수의 등장

- ◆ 2002년 4월 Morgan Stanley는 North America 투자등급 CDS를 대상으로 지수를 만든 Synthetic Tracer

- 회사채지수가 낮고 있고 있는 유동성과 복제가능성의 약점을 보완하고자 tradable index로 개발

- ◆ 2003년 4월 Morgan Stanley의 Tracer index와 JP Morgan의 Jeci and Hydi indices가 Trac-x로 통합

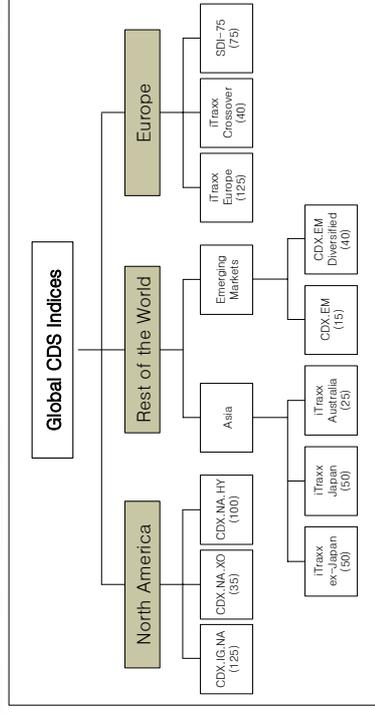
- ◆ 2003년 10월 JP Morgan과 Morgan Stanley는 Dow Jones에게 credit derivative indices의 관리를 외주하기로 결정

- Trac-x indices의 독립성 부족 및 라이선스 조건에 대한 불안족으로 11개의 global dealer가 iBoxx라는 US CDS Index를 시작한 것에 영향을 받음
- 2003년 11월 Dow Jones가 Trac-x의 관리를 인계하는데 합의하고, 다른 시장조성자들에게 이 제품에 대한 소유권을 공개할 것을 계획하였으며, 이 지수는 Dow Jones Trac-x Indexes로 이름이 바뀜

- ◆ 2004년 6월 iBoxx와 Trac-x family 합병: iTraxx, CDX의 탄생

- Dow Jones는 북아메리카, 유럽 및 아시아 모두에서 index에 대한 마케팅과 라이선스를 담당하며, 미국 시장에서 주도적 역할을 수행. 이 시장의 index는 Dow Jones CDS indices로 불리며, 미국 시장에서 iBoxx의 이름은 더 이상 사용되지 않음. iBoxx는 Europe에서 주도적 역할을 담당하며, bond indices에 대해서는 Dow Jones iBoxx라는 이름이, credit derivative indices에 대해서는 Dow Jones iTraxx라는 이름이 정해짐
- 2005년 3월에 주요 딜러들의 요구로 Dow Jones는 iTraxx에 대한 모든 역할을 상실하였으며, 북미 시장에서도 2007년 3월 이후부터는 역할을 잃음

신용파생지수의 구성



◆ iTraxx 지수의 특징

- 개별 CDS에서 125개의 가장 유동적인 names를 포함하며 개별 기업은 등기증으로 0.8%의 비중을 갖음
- 지수는 스왑에 대해서는 5년과 10년, note에 대해서는 5년의 표준 만기를 가진 unfunded(CDS format) 및 funded(Bond Securities Plc.에 의해 발행되고 S&P 및 Moody's에 의해 등급이 매겨진 note) 형태로 거래
- 6개월마다 새로운 지수 시리즈가 발표되고 있다. 호가는 신용시장에서의 수요와 공급에 의해 결정되나, Mark-IT이 기초자산이 되는 지수 구성요소에 대한 시장 호가를 제공
- 개별 CDS와는 가격괴리, 만기불일치, 호가괴리의 차이가 존재하나 지수와 개별 CDS간의 헤지는 매우 활발한 편

주요 거래소의 신용파생상품 시장 진입

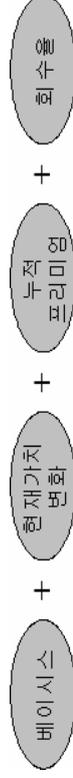
- ◆ 2003년 12월: Eurex가 iBoxx credit contract에 대한 license 인수를 발표
- ◆ 2000년 1월 The Singapore Exchange(SGX)는 최초로 아시아 거래소 상장 신용파생상품을 개발하기로 한 Dow Jones Indexes와의 협상에 서명함
- ◆ 2004년 7월: 시카고의 파생상품 거래소인 CBOT는 신용파생상품의 상장을 위하여 기존 지수의 라이선스 획득을 모색하되 여의치 않은 경우 독자적인 지수 개발을 통해서라도 1년 이내에는 새로운 신용파생상품 계약을 상장할 계획을 발표
- ◆ 2007년 3월: Eurex에서 iTraxx를 기초자산으로하는 선물 3종목을 세계 최초로 거래소에 상장
 - iTraxx Europe index는 125개의 가장 유동적인 European investment-grade CDS를 대상으로 하며 그 외 HiVol index와 Crossover index
 - 거래는 주요 달러들의 외면으로 매우 저조함
- ◆ 2007년 6월: CME 북미 신용파생상품지수를 기초로 한 신용지수 선물(credit index event futures) 상장을 발표
- ◆ 그외 CBOE, Euronext.liffe에서 single name 이나 독자지수에 대한 선물 또는 옵션을 상품화하기 위해서 준비중임
- ◆ 거래소 상장의 이점
 - 표준화, 투명성 증가, 부가적 참여자 통한 유동성 증가, 운영, 법적, 상대방 위험 감소, 비용 절감

Eurex 신용파생선물의 특징

◆ Eurex iTraxx Europe 5-year Index 선물의 기본 구조

기초자산	각각의 선물 계약월에 발표된 5년 만기의 iTraxx Europe 5-year Index series
계약크기	Euro 100,000
최소가격변동	0.005%(or EUR 5)
가격호가	채권의 가격 호가방식과 유사(피센트, 소수점 세 자리) - 베이스스(채권의 원금): 시장가치의 변동, 프리미엄의 누적 부분의 합으로 호가
만기월	3월과 9월 중 가장 가까운 달에 거래(6개월 만기)
최종거래일/만기일	각 만기월 20일 이후 5번째 거래일
최종결제가격	호가 방식에 신용사건 발생시 회수율을 추가 반영하여 결정
신용사건	장외시장 iTraxx 지수의 신용사건과 동일하며, ISDA의 CDS protocol 개시 선언으로 발생 확인

◆ Eurex 신용파생선물의 가격구성 원리

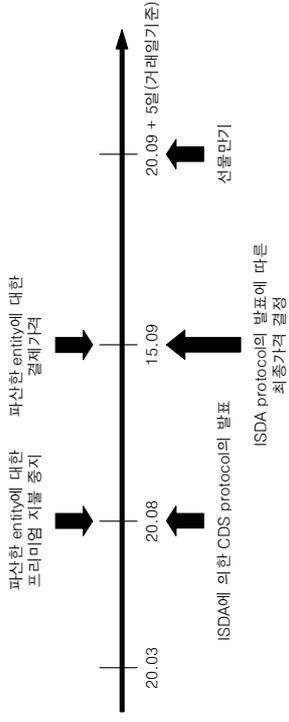


- 가격 호가방식도 장외시장과 마찬가지로 dirty price의 채권가격 형태를 따르고 있음

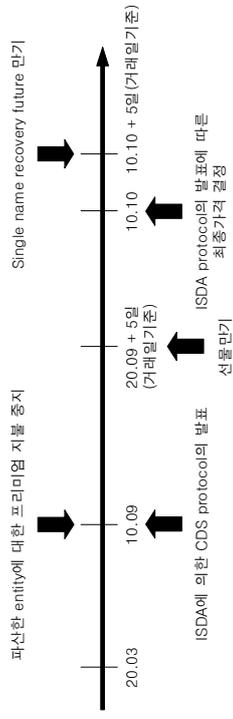
Eurex 신용파생선물의 특징

◆ 신용사건 발생 시 선물의 처리 방식

- 선물의 만기 이전에 회수율이 결정되는 경우



- 선물 만기 이후 회수율이 결정되는 경우



신용파생상품의 거래 투명성 및 관련 인프라 발전

- ◆ **거래만기일 표준화 시도(2002~2008)**
 - 북미 달러들이 신용파생에 대한 유동성을 높이기 위하여 single name CDS의 만기와 지급일을 통일 시켜서 거래하기 시작함, 후에 JP Morgan의 주도로 유럽 지역 달러들도 이 방식을 받아들임
 - 거래만기는 3월20일, 6월20일, 9월20일, 12월20일로 통일
- ◆ **Reference Entity Database(RED) 구축 및 관리(2002년4월)**
 - 달러들은 준거기업에 대한 분쟁에 대비하여 Reference entity database를 구축 시작,
 - 후에 신용파생 데이터 전문 기업인 'Markit'에서 구축 및 관리업무를 이어받음
- ◆ **FED와 ISDA 등에서의 documentation 지연 처리 문제제기**
 - ISDA에서 신용파생을 비롯한 OTC거래의 자동화처리 도입 촉구(2003년 12월)
 - New York Fed에서 전세계 주요 신용파생 달러와 규제당국자의 회의 소집(2005년 9월)
 - 점증하는 backlog 문제의 해결을 촉구
- ◆ **신용파생거래관련 IT 시스템의 발달**
 - Creditex, CreditTrade 의 인터넷기반 정보제공 및 중개 회사 설립
 - Creditex: 뉴욕분사, JP Morgan Chase, Deutsche Bank, UBS, CSFB가 후원, CDS에 대한 전자거래 플랫폼에 강점
 - CreditTrade: 런던본사, Prebon Yamane(현 Tullet Prebon)와 제휴, JP Morgan, ICG가 대주주
 - 2006년 11월 양사합병으로 Creditex Group 탄생
 - The US Depository Trust & Clearing Corporation(DTCC), Swapswire에서 credit derivatives confirmation-matching service 제공

IV. 미국부동산투자

구성회 변호사 (New York 주립변호사)

Foreign Direct Investment in U.S. Real Estate Presentation

Seong H. Ku
President/Attorney at Law
Summit Consulting Corp.

Contents

1. Global Real Estate Direct Investment
2. Foreign Direct Investment in U.S.A.
3. Manhattan Real Estate Market
4. Required U.S. Real Estate Law
5. Sample of Commercial Real Estate Properties in Manhattan
6. Due Diligence of Real Estate Transaction in U.S.A.

I. Global Real Estate Direct Investment in 2005

\$475B in 2005, increase of 21% from \$393B in 2004

USA → Europe \$15.7B Europe → USA \$12.1B

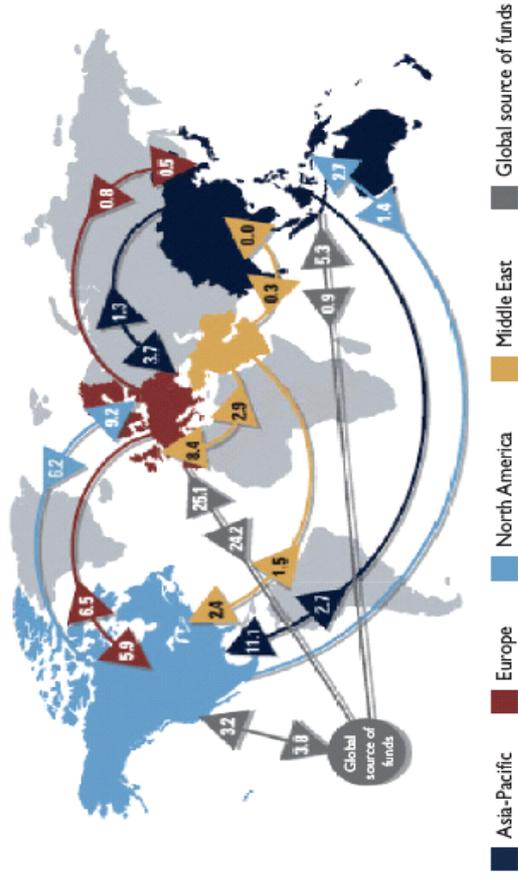
USA → Asia \$2.7B Asia → USA \$11.1B

USA → Australia \$2.7B Australia → USA \$1.4B

USA → Middle East \$1.5B Middle East → USA \$2.4B

Global Funds → USA \$3.2B Global Funds → Europe \$25.1B

Figure 1: Inter-regional investment – purchases and sales, 2005



Source: Jones Lang LaSalle, *Global Real Estate Capital, More Markets, More Competition*, March 2006

Global Real Estate Direct Investment in 2006

\$682B in 2006, increase of 38% over 2005 and double of 2003

Total Aggregated Global Real Estate Investment Value: \$900B

US accounted 40% of global transactions by value

UK accounted 15%, German 9% and Japan 8%

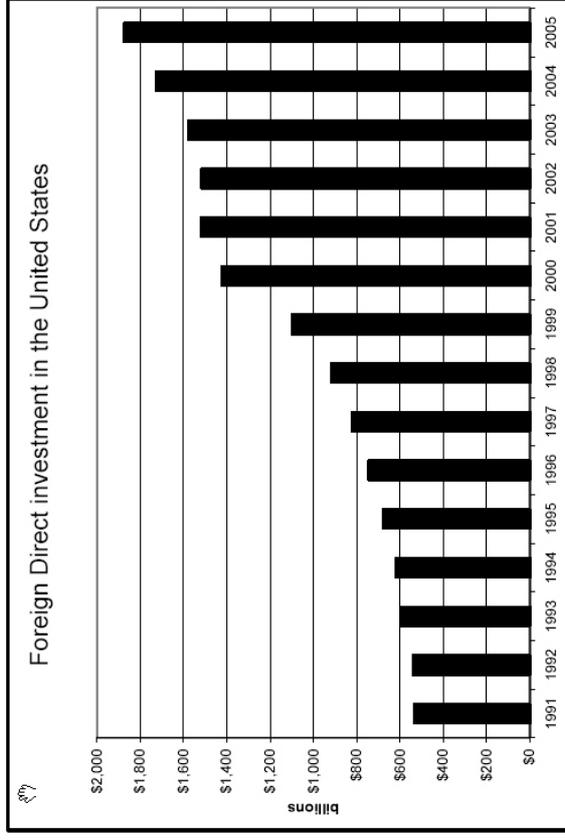
II. Foreign Direct Investment in U.S.A.

Foreign Direct Investment in U.S. increased to 8.5% from 2004 to 2005 to \$1.87 trillion

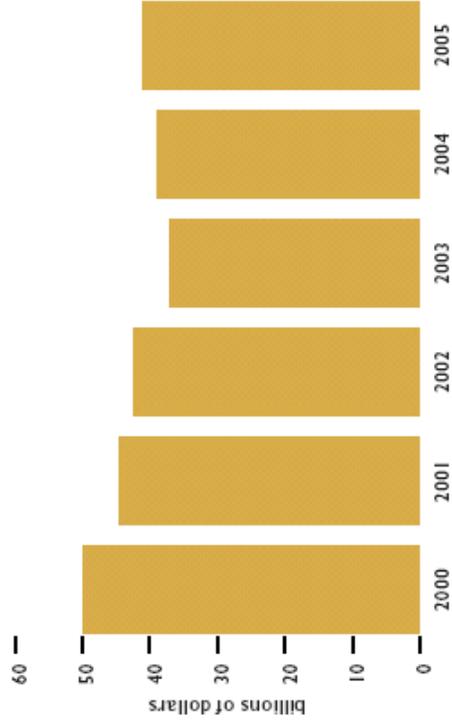
U.S. budget deficit was \$248B in 2005 (13% of FDI)

Corporate Foreign Direct Investment in U.S. Real Estate was \$41B in 2005 (excluding foreign individual investors)

U.S. accounted 8.6% of Global Real Estate Investment



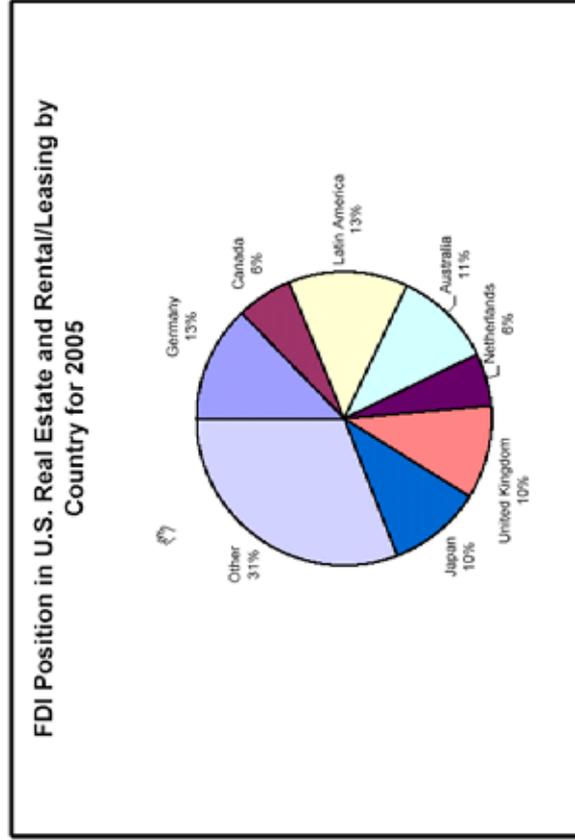
Foreign Direct Investment in U.S. Real Estate



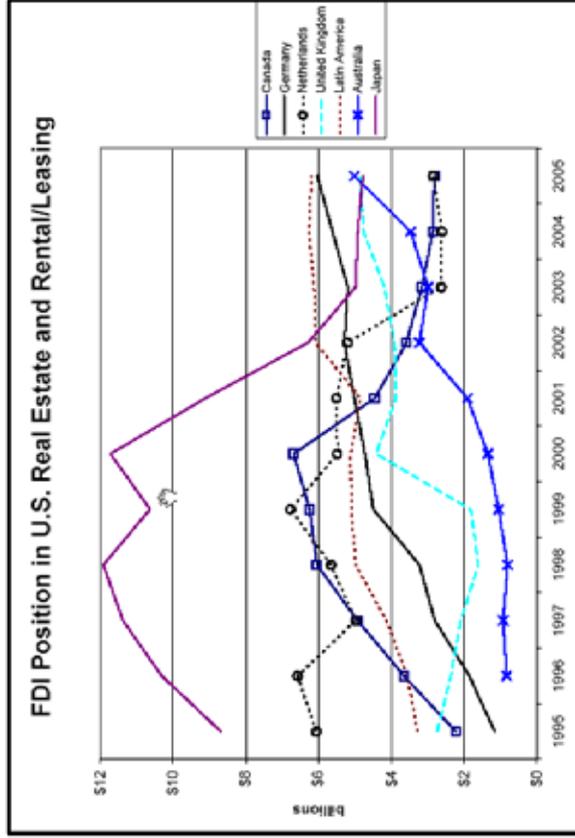
Source: U.S. Department of Commerce

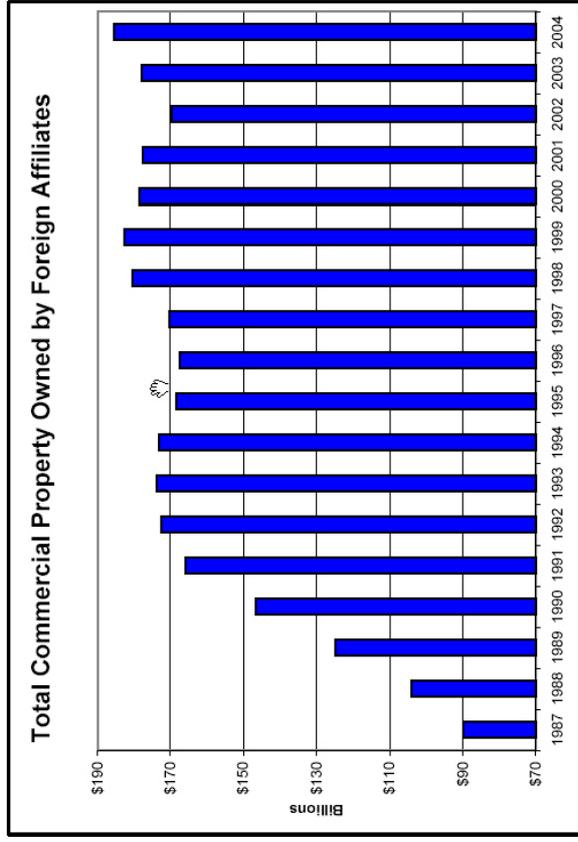
Foreign Direct Investment in US Real Estate and Lease

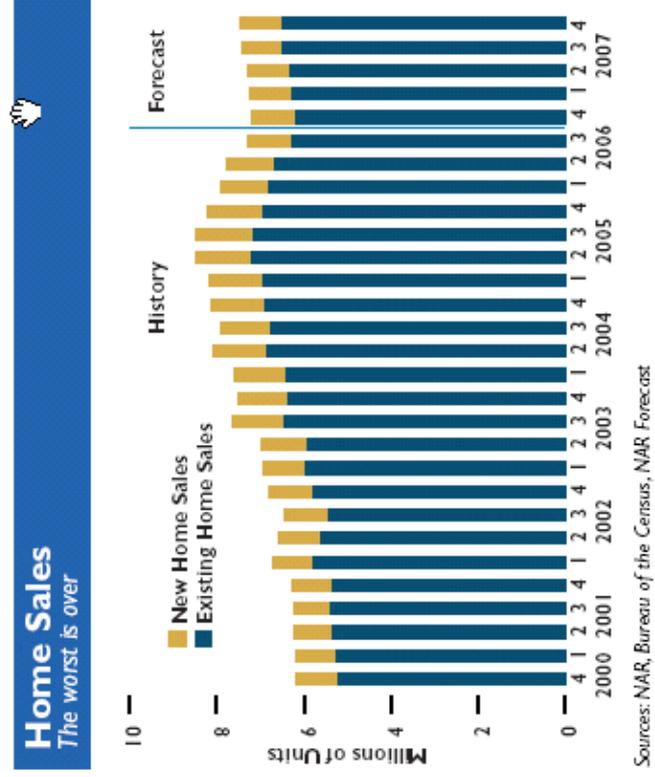
Germany	13%	\$5.33B
Latin America	13%	\$5.30B
Australia	11%	\$4.51B
Japan	10%	\$4.10B
United Kingdom	10%	\$4.08B
Canada	6%	\$2.46B
Netherlands	6%	\$2.44B
Other	31%	\$12.71B

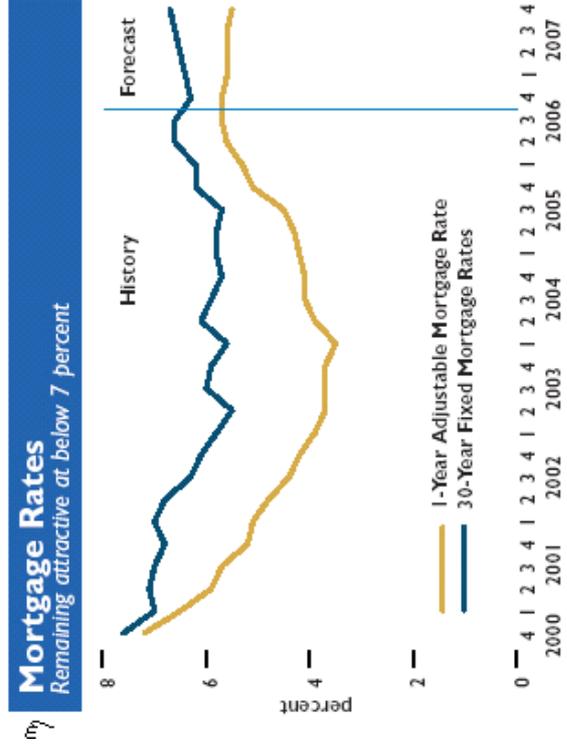


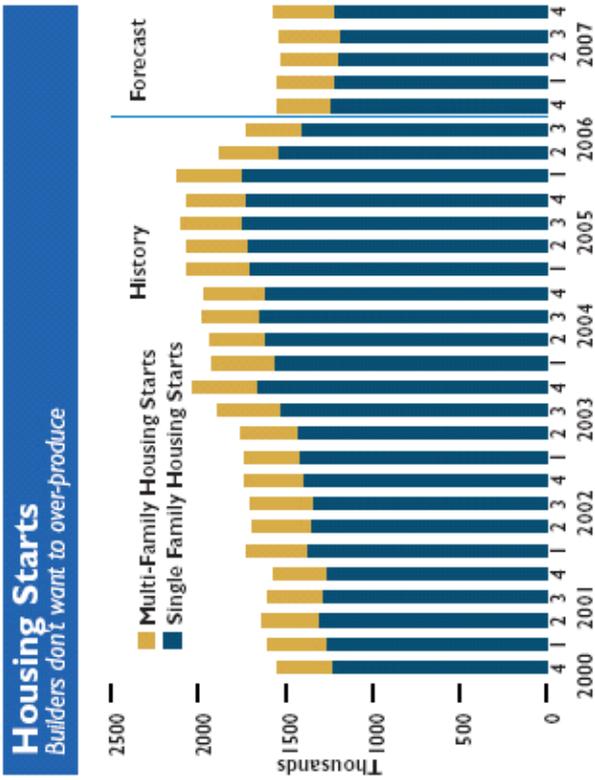
Source: Department of Commerce

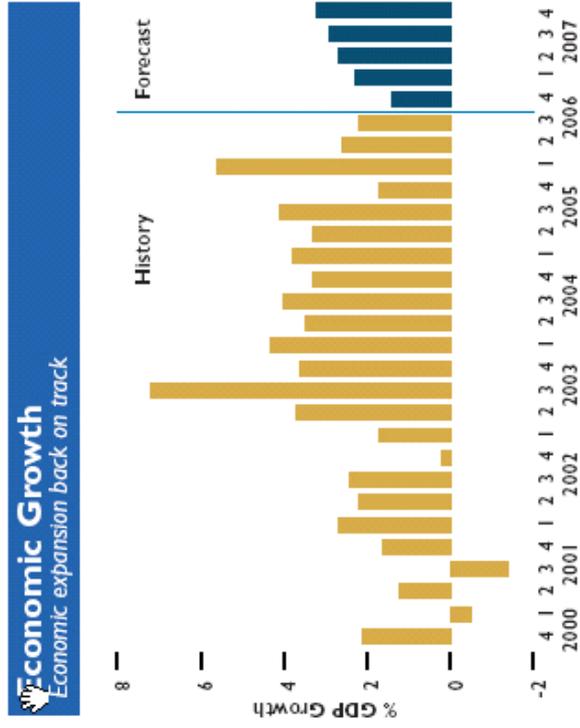




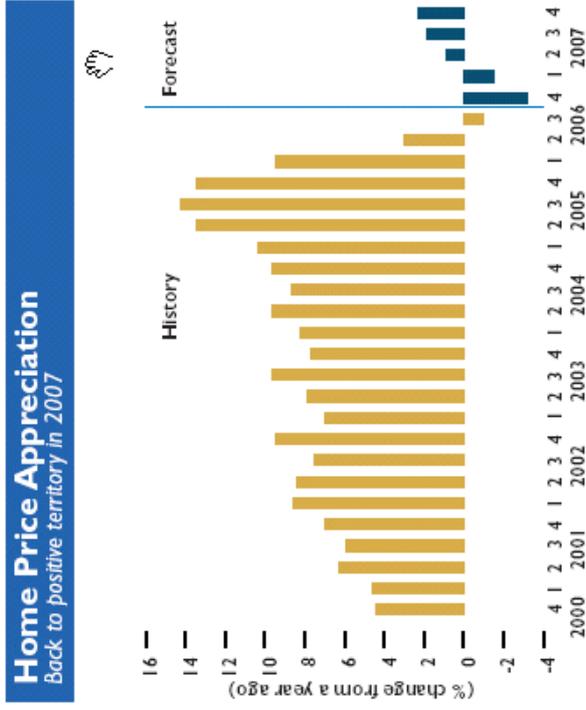


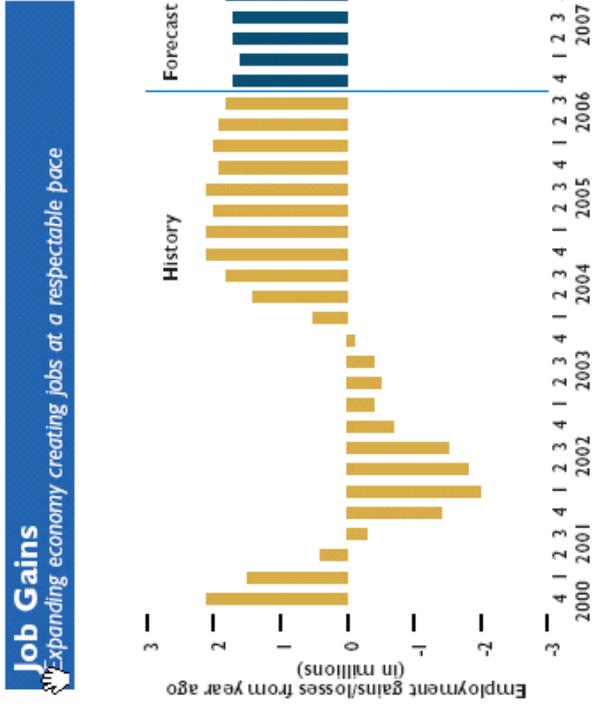






Sources: Bureau of Economic Analysis, NAR Forecast



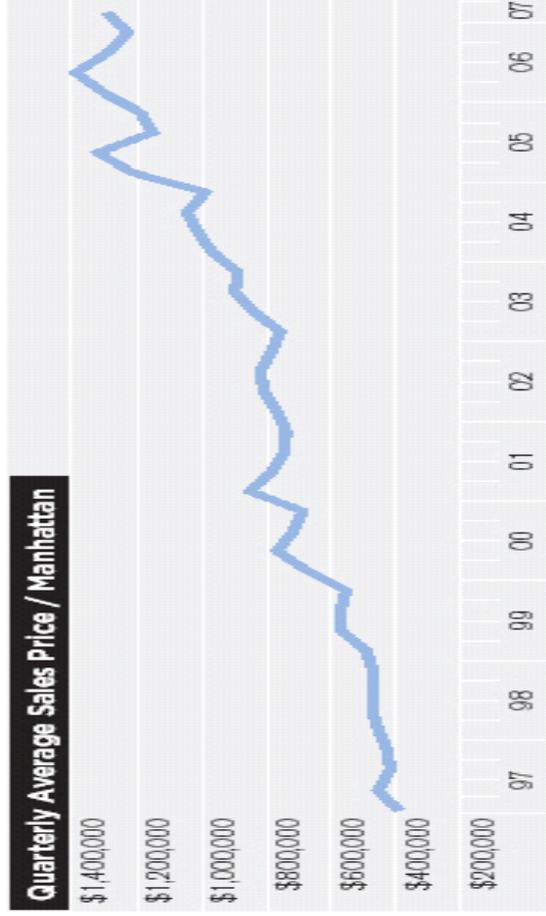


III. Manhattan Real Estate Market

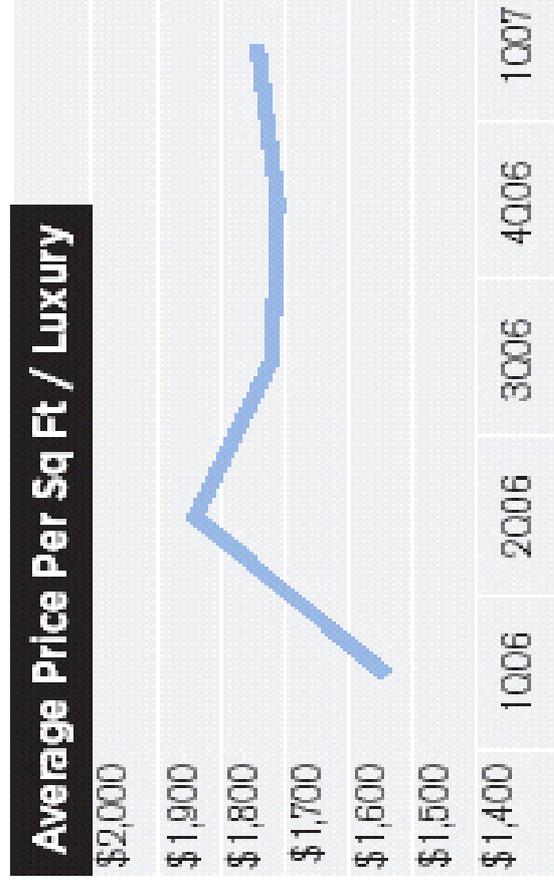
- Peter Minuit of Netherland paid \$24 for Manhattan Island in 1624
- Total Tax Assessed Value was \$169B in 2004
(No way to calculate the fair market value)
- Annualized Return of 6.37%
- Total Real Estate Transaction in U.S. was \$271B in 2005
- Manhattan accounted \$37.9B (14% of national market)
- Foreign RE investment in U.S. was \$65B in 2005 (24%) including Private Foreign Individual Investors
- Foreign RE investment in Manhattan was \$13.7B (21% of U.S.)
- Foreigners accounted 36.2% of Manhattan RE Transaction

Manhattan Condominium Market

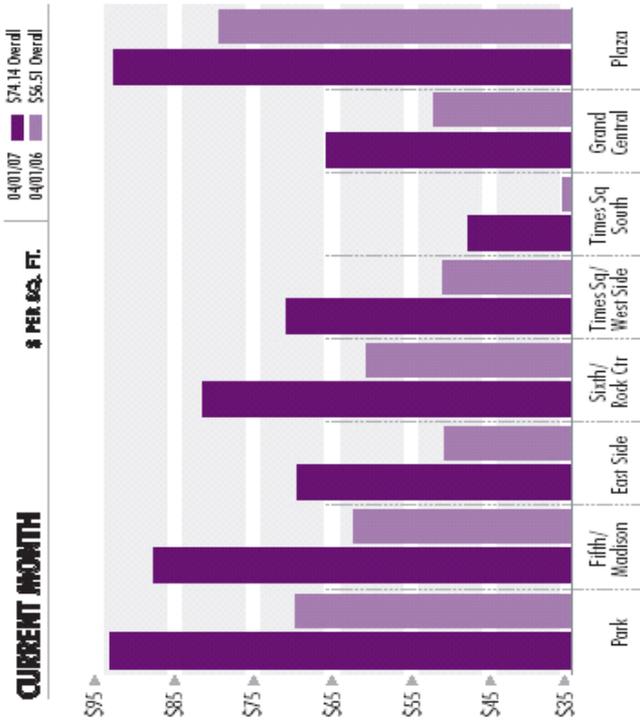
Manhattan Market Matrix	Current Qtr	% Chg	Prior Qtr	% Chg	Prior Year Qtr
Average Sales Price	\$1,290,391	5.4%	\$1,224,840	-0.8%	\$1,300,928
Average Price per Square Foot	\$1,070	7.2%	\$998	6.6%	\$1,004
Median Sales Price	\$835,000	4.5%	\$799,000	1.2%	\$825,000
Number of Sales	3,474	42.3%	2,441	73.3%	2,005
Days on Market (from Last List Date)	131	-12.6%	149	-5.6%	138
Listing Discount (from Last List Price)	2.6%		2.8%		2.8%
Listing Inventory	5,923	-0.2%	5,934	-14.2%	6,904



Luxury Market Matrix		Current Qtr	% Chg	Prior Qtr	% Chg	Prior Year Qtr
Average Sales Price	\$4,641,861	73%	\$4,324,189	2.1%	\$4,547,201	
Average Price per Square Foot	\$1,744	1.9%	\$1,712	13%	\$1,544	
Median Sales Price	\$3,425,000	2.2%	\$3,350,000	0.7%	\$3,400,000	
Number of Sales	347	42.2%	244	73.5%	200	
Days on Market (from Last List Date)	129	-14.6%	151	-16.8%	155	
Listing Discount (from Last List Price)	2.3%		3.6%		4%	
Listing Inventory	1,126	-17.3%	1,362	-25.3%	1,508	



2007 Manhattan Office Lease Price (Midtown)
31% increase compare to 2006



Major Foreign Investment in Manhattan Real Estate

June 2007	Africa Israel Inv.	\$525M	NY Times Building (previous owner paid \$175M in 2004)
May 2007	Dawnay, Day Group (London)	\$225M	East Harlem & East Village
Feb. 2007	Istithmar (Dubai)	\$340M	73% of Mandarin Oriental Hotel (\$1.4M/rm)
Dec. 2006	Peninsula RE Fund (UK, Irish)	\$151M	Beekman Tower Hotel (\$420K/rm)
July 2006	Istithmar (Dubai)	\$1.2B	280 Park Ave for \$1,000 SF

KB 자산운용의 Manhattan 부동산 투자

Dec. 2006 Blackrock & Tishman Speyer purchased \$5.4B Stuyvesan Town and Peter Cooper Village from Met Life

110 buildings with 1,232 residential units on 80 acre land
\$480K per unit with 3.2% cap. Rate

April 2007 KB자산운용이 \$168M (3%) 지분참여

Rental control (rent control & rent stabilization) 아파트 단지

IV. Required U.S. Real Estate Law

1. Corporation: Double Taxation
2. Limited Partnership, Limited Liability Company
(Flow-Through Type Entities): No Double Taxation
3. Be aware of State Income Tax Law
NY State Corporate Tax: 7.5%
NY State Capital Gains Tax: 10%
3. Federal Corporate Income Tax: 35%
Federal Capital Gains Tax: 15%

Real Estate Investment Trusts

- No US corporate income tax for REITs (no double taxation)
- Be structured as corp., trust, or association
- Be managed by board of directors or trustees
- At least 100 shareholders or more
- Cannot own 50% by 5 or fewer shareholders
- Pay dividends of at least 90% of REIT's taxable income
- At least 75% of investment assets in real estate
- Derive at least 75% of gross income from rents or mortgage interest

1031 Exchange

Like Kind Exchange or Tax Deferred Exchange
Deferral of Tax not Evasion of Tax

- Exchange is a sale and purchase of real estate property for business or trade
- Identification period within 45 days (written offer)
- Exchange period in maximum 180 days (closing)

Appeal of U.S. Property to Foreign Investors

1. Diversification
2. Openness, Size and Selection
3. Inflation Hedge
4. Establishment of Market Share Presence
5. Safe Asset
6. Liberalization of Financial Markets
7. Technology Change

V. Sample Manhattan Commercial Real Estate Properties



450 Park Ave.

At East 57th Street

Midtown District 10022

Class A Office Building

33-story

Built in: 1972

Stories: 33

Gross Building: 313,135SF

Occupancy: 87.9%

Lease Price: \$110-\$140 SF

Exp. Bidding Price:

\$470-\$560M

\$1500-\$1,800 SF

Bidding Deadline: June 26, 2007

Trophy Property in Manhattan

Brokerage: Eastdil Secured



131 West 33rd St.

Btwn Ave. of Am.(6th) & 7th Ave.

The Childrenswear Building

16-story

Class B Commercial Building

Asking Price: \$90M to \$100M

Built in: 1960

Net rentable: 175,841 SF

Occupancy: 76% leased

Gross Income: \$4M

NOI: \$1.5M

- Near Penn Station, Madison Square Garden, Korean Town
- Good for Backoffice of financial companies

Brokerage: Studley



39 E. 29 Street

between Park & Madison Ave.

30-story Residential Condominium New Development Project sold to Spanish investors at \$130M in April 2007

132 units of studio, 1-BR, 2-BR

Gross Building: 132,095 SF

Land: 12,674 SF

Estimated Construction Cost:

Land: \$400 SF

Construction: \$415 SF

Interior: \$200 SF

Total: \$1,015 SF

Est. Sales: \$1,200-\$1,300/SF

Brokerage: Studley



303 East 83rd St.

At 2nd Ave.

Camargue

Premier Upper East Side
(Yorkville) Condominium
Conversion

Off Market Property

Under closing negotiation at
\$170M and can stop closing with
\$10 to \$15M premium

31-story Residential Apartment

Owner: Lloyd Goldman

Total Unit: 261 units

203 1-BR

58 2-BR

145 terraces

115 cars for 2 level garage

Gross Building: 268,750 SF

Total Net Res.: 213,875 SF

Comparable: \$1,200-\$1,600/SF

Brokerage: Realty Artes



960 Ave. of America

6th Ave at 35 street
At Harold Square (Korean Town)

Renovated Office Building
Under Closing Negotiation at \$105M

17-story office building
Gross Building: 100,393 SF
3-6 floor: 5,847 SF per FL.
Completely renovated
Possible Hotel/Condominium
Repositioning

Can stop closing negotiation with \$10M
to \$15M premium

Brokerage: CB Richard Ellis

530 Park Ave

at 61st Street

Upper East Side

Apartment Building can be converted into Condominium

Under Closing Neg. at \$250M

Built in: 1941

Story: 18

Gross Building: 203,450 SF

Total Apartments: 139 units

Studio: 7 (660 SF)

1-BR: 73 (944 SF)

2-BR: 59 (1,610 SF)

84 free market

49 stabilized

6 rent control

Brokerage: Cushman & Wakefield



VI. Due Diligence of Real Estate Transaction in U.S.A.

Commercial Real Estate Transactions in USA
Investment Sales Bidding Process
(10 to 14 wks)

Send out Teaser =====> 1st Bidding =====>

Singing CA (3 wks) Drop 50% (1-2 wks)

Receiving IM Submission of Bid Bank guarantee

with Financing Plan Increase in price

Preparation of Deposit (5-10%) Input in P&SA

2nd Bidding =====> 3rd Bidding =====>

2 to 3 Bidders (1-2 wks) Select Buyer (1 wk)

Submit Non-Refundable Deposit

Increase in Price

No Condition on P&SA

Singing of Purchase & Sales Agreement =====> Closing

(4-6 wks) Full Payment

Due Diligence Checklist

- Engineering Inspection Report (structure...)
- Environmental Inspection Report (asbestos...)
- Title/Insurance Report
- Financial Report (accounting, Cap Rate)
- Legal Issues (P&SA, lease agreements...)

Transaction Due Diligence Team

- Attorney
- Accountant
- Engineering/Environmental Inspection Firm
- Mortgage Brokerage/Bank
- Buyer Side Real Estate Brokerage Firm

Required Items in the Bid

- Purchase Price
- Conditions in the Purchase & Sales Agreement
- Deposit
- Due Diligence Period
- Closing Period
- Approval Process of Buyer
- Back ground of Buyer
- Buyer's Track Record

V. 통합도산법 하에서의 장외파생상품
신용리스크관리 이대론 안된다
황태식 선임조사역 (금융감독원)



장외파생상품 거래상대방 신용리스크 통합도산법 하에서 장외파생상품 신용리스크관리 이대론 안된다

July 2007

황태식 | 금융감독원 신BIS실
신원조사역 | kshwang@fss.or.kr

Outline

- 논의 배경
 - 장외파생상품 신용리스크 내부모형의 부재
 - Current Exposure Method는 그 대안으로서 적절한 모형인가?
- 양자간 상계계약 하에서 규제자본 차이거래
- 리스크 포지션 **cancellation**을 위한 헤지거래
- 증권사 : 음(-)의 시장가치와 **Add-On**과의 직접 차감
- 거래상대방 신용리스크에 대한 새로운 접근
- 통합도산법 시행 이후 금융기관의 대응방안

논의 배경

- '06.4.1부터 「채무자 회생 및 파산에 관한 법률」(통합도산법*)이 시행
 - * 종전 도산법제를 일원화하기 위하여 회사정리법, 화의법, 파산법, 개인채무자회생법 등 4개 파산관련법을 통합함
- 통합도산법 하에서는 거래상대방에 대하여 회생절차가 개시된 경우에도 거래상대방과의 파생상품 채권/채무간 상계가 가능하도록 법적 근거*가 마련됨
 - * 채무자 회생 및 파산에 관한 법률 제120조(지급결제도 등에 대한 특칙)
- 파생상품계약서상에 상계관련 내용을 포함하는 경우 계약시 내용을 우선적으로 적용함으로써 상계가 가능토록 허용함
- 상계계약 하에서 장외파생상품에 대한 거래상대방 신용리스크를 내부모형에 기초한 측정 모형 부재
 - 대안으로 규제자본 산출을 위한 Current Exposure Method(CEM)이 사용됨

Current Exposure Method는 그 대안으로서 적절한 모형인가?

- 거래상대방 리스크에 대한 Add-On에 기초한 현행 방식의 본질적 문제점을 그대로 흡수하게 됨
- 상계후 Add-On은 거래단위(Transaction level)의 데이터로부터 거래상대방 수준 (Counterparty level)에서의 익스포저를 결정하는 메커니즘을 사용함
 - 이 때 거래상대방 수준에서의 익스포저는 과대평가가 되거나 과소평가하게 되어 규제자본 차익거래를 유발시키고 헤지활동을 제약하게 됨
 - 결국 통합도산법 시행으로 회생절차가 개시된 경우에도 상계가 우선적으로 적용 가능함에도 불구하고 장외파생상품 시장활성화를 크게 제약하게 됨
- 특히, 증권사에 허용되는 부(-)의 대체비용과 Add-On 간의 직접 차감은 OTM에 대한 거래상대방 리스크를 현저하게 과소평가함
- ➔ 장외파생상품 거래상대방 리스크는 포트폴리오 수준에서 순리스크포지션 (Net Risk Position)을 측정하는 것이 리스크 인식의 출발점이 되어야 함

【참고 1】 통합도산법의 내용(장외파생상품 관련)

- ◆ 채무자 회생 및 파산에 관한 법률 제120조(지급결제도 등에 대한 특칙)
 - ③ 일정한 금융거래에 관한 기본적 사항을 정한 하나의 계약(이 항에서 “기본계약”이라 한다.)에 근거하여 다음 각 호의 거래(이 항에서 “적격금융거래”라고 한다.)를 행하는 당사자 일방에 대하여 회생절차가 개시된 경우 적격금융거래의 종료 및 정산에 관하여는 이 법의 규경에도 불구하고 기본계약에서 당사자가 정한 바에 따라 효력이 발생하고 해제, 해지, 취소 및 부인의 대상이 되지 아니하며, 제4호의 거래는 총지명령 및 포괄적 금지명령의 대상이 되지 아니한다. 다만, 채무자가 상대방과 공모하여 회생채권자 또는 회생담보권자를 해할 목적으로 적격금융거래를 행한 경우에는 그러하지 아니하다.
- 1. 통화, 유가증권, 출자분, 일반상품, 신용위험, 에너지, 날씨, 운임, 주차수, 환경 등의 가격 또는 이자율이나 이를 기초로 하는 지수 및 그 밖의 지표를 대상으로 하는 선도, 옵션, 스왑 등 파생금융거래로서 대통령령이 정하는 거래
- 2. 현물환거래, 유가증권의 환매거래, 유가증권의 대차거래 및 담보콜거래
- 3. 제1호 내지 제2호의 거래가 혼합된 거래
- 4. 제1호 내지 제3호의 거래에 수반되는 담보의 제공?처분?충당

장외파생상품 규제자본 차익거래 (1)

【사례 연구】

- * ① TS은행 주식을 주당 @6,250원에 2,000,000주를 선도 매입하려고 할 때 (Spot = @6,250원)
- ② 규제자본 차익거래를 위해 1,000,000주는 주당 @5,000원에 선도 매입하고 나머지 1,000,000주는 주당 @7,500원에 선도 매입하는 계약을 체결함 (→ ② 계약은 평균 매입가가 주당 @6,250원으로 ①과 동일함)

포트폴리오 A	개	요	근사값 (Approx value) Spot = @6,250원
거래 A1	TS은행 주식을 @5,000원에 1,000,000주 선도 매입 (forward purchase)		1,250백만원
거래 A2	TS은행 주식을 @5,000원에 1,000,000주 선도 매입 (forward purchase)		△1,250백만원

* 가정: 잔존만기 1년 이상으로 두 거래의 잔존만기는 동일함

❖ $EAD = \max [MTM_p; 0] + (0.4 + 0.6 \cdot NGR) \cdot \sum_i Add-on_i \times \text{신용원산율}$

상계군	순대체비용	총대체비용	NGR	0.4+0.6×NGR
포트폴리오 A	0	1,250백만원	0	0.4

- > 포트폴리오 A : $EAD = 0원 + 40\% \times 2,000,000 \text{ 주} \times @6,250원 \times CCF(8\%) = 400\text{백만원}$
- > ①의 경우 : $EAD = 0원 + 2,000,000 \text{ 주} \times @6,250원 \times 8\% = 1,000\text{백만원}$ → △60%

장외파생상품 규제자본 차익거래 (2)

【시사점】

- 커런트 익스포져 방식은 포트폴리오 A처럼 더 작은 시장가치와 더 큰 명목금액을 선택함으로써 규제자본 차익거래가 발생함
- “EAD = max [MTM₀ ; 0] + (0.4 + 0.6 · NGR) · ∑_i Add-on_i × 신용환산율”에서 NGR(Net to Gross Ratio)의 한계는 spot mark-to-market value가 거래와 관련된 risk position을 직접 암시하지는 않는다는 것임 (→ 현재의 평가손익이 미래를 암시할 수 있는가?)
- 포트폴리오 A는 경제적 관점에서 평균 주가가 @6,250원인 하나의 선도 매입과 아주 유사함
 - 이 거래는 평가익이 0이고 EAD는 0 + 2,000,000 × @6,250원 × 8% = 1,000백만원의 값을 가져야 할 것임

【참고 2】 CEM & SM : 장외파생상품 신용환산율

● **Current Exposure Method 하에서 신용환산율**

	Interest Rates	FX and Gold	Equities	Precious Metals Except Gold	Other Commodities
One year or less	0.0%	1.0%	6.0%	7.0%	10.0%
Over one year to five years	0.5%	5.0%	8.0%	7.0%	12.0%
Over five years	1.5%	7.5%	10.0%	8.0%	15.0%

● **Standardized Method하에서 Risk Position에 대한 신용환산율**

	Exchange Rates	Gold	Equity	Precious Metals (except gold)	Electric Power	Other Commodities (excluding precious metals)
2.5%	5.0%	7.0%	8.5%	4%	10.0%	

❖ 기타 자세한 사항은 “The Application of Basel II to Trading Activities and the Treatment of Double Default Effects” BCBS, July 2005, paragraph 165-172 참조
Slide 7

리스크 포지션 Cancellation을 위한 헤지거래

【사례 연구】

※ TS은행 주식을 주당 @5,000원에 1,000,000주를 선도 매입한 이후 (Spot = @6,250원) 동 거래 장산을 위해서 주당 @7,250원에 1,000,000주를 선도 매도한 경우
 평가익은 2,500백만원으로 확정되어 현재의 시장가치는 미래에도 일정하게 유지됨

포트폴리오 B	개	요	근사값 (Approx value) Spot = @6,250원
거래 B1	TS은행 주식을 @5,000원에 1,000,000주 선도 매입(forward purchase)		1,250백만원
거래 B2	TS은행 주식을 @5,000원에 1,000,000주 선도 매도(forward sale)		1,250백만원

* 가정: 잔존만기 1년 이상으로 두 거래의 잔존만기는 동일함

❖ $EAD = \max [MTM_p; 0] + (0.4 + 0.6 \cdot NGR) \cdot \sum_i \Delta_i \text{Add-on}_i \times \text{신용원산율}$

상계군	순대체비용	총대체비용	NGR	$0.4 + 0.6 \times NGR$
포트폴리오 B	2,500백만원	2,500백만원	1.0	1.0

➢ 포트폴리오 B : $EAD = 2,500\text{백만원} + 1.0 \times 2,000,000\text{주} \times @6,250\text{원} \times CCF(8\%) = 3,500\text{백만원}$

➢ 평가익 2,500백만원 확정에도 불구하고 추가로 +1,000백만원 인식 (+40%)

★ 장외파생상품 헤지활동에 대해 불이익을 야기시켜 건전한 리스크관리 인프라 구축에 장애로 작용함

Expected Positive Exposure

● 장외파생상품 신용 익스포저의 특성

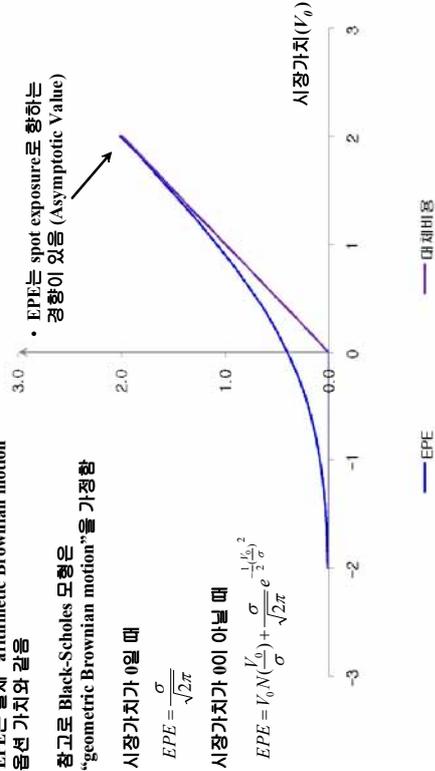
익스포저 (EAD)

- EPE는 실제 "arithmetic Brownian motion" 옵션 가치와 같음
- 참고로 Black-Scholes 모형은 "geometric Brownian motion"을 가정함
- 시장가치가 0일 때

$$EPE = \frac{\sigma}{\sqrt{2\pi}}$$

- 시장가치가 0이 아닐 때

$$EPE = V_0 N\left(\frac{V_0}{\sigma}\right) + \frac{\sigma}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{V_0}{\sigma}\right)^2}$$

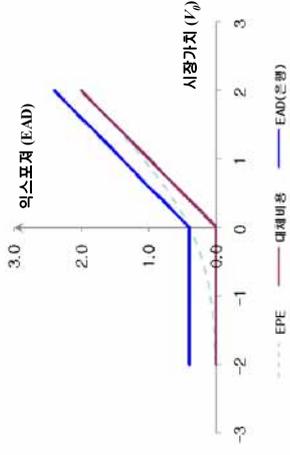


— 대체비용

— EPE

증권사 : 음(-)의 시장가치와 Add-On과의 직접 차감 (1)

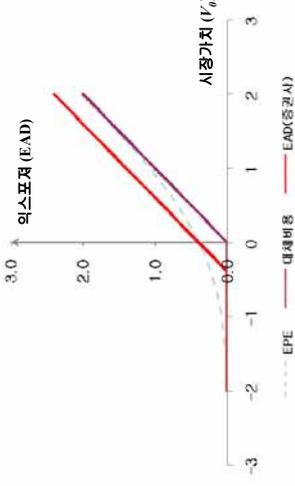
● 국내 은행과 증권사에 대한 신용리스크 산출방식의 비교



< 은행 >

$$\text{위스포져 (EAD)} = \text{대체비용}^* + \text{Add-On}^{**}$$

* 양의 시장가치를 가진 파생계약의 대체비용 (Max(0, 시장가치) → 평가의)
 ** 기초 시장요인 변화로 인한 잔존기간 동안의 파생계약의 잠재 위스포져



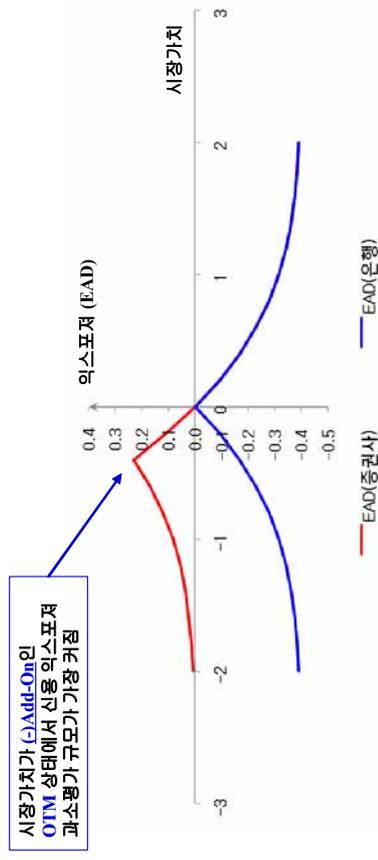
< 증권사 >

$$\text{위스포져 (EAD)} = \text{Max}(0, \text{시장가치})^* + \text{Add-On}$$

* 음의 시장가치(평가손)를 Add-On에서 차감

증권사 : 음(-)의 시장가치와 Add-On과의 직접 차감 (2)

● 신용리스크 과소평가 규모



거래상대방 신용리스크에 대한 새로운 접근

BCBS Consultative Document (April 2005, November 2005)

● Basel II: Revised Framework (Updated June 2006)

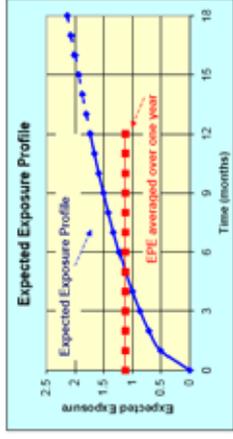
$EAD = \max [V_{\rho, 0}] + \text{Add-on}$
 $EAD = \max [V_{\rho, 0}] + \text{Add-on} - C \cdot (1 - Hc - Hfx) \rightarrow \text{Current Exposure Method}$
 • $\text{Add-on} = 0.4 \cdot \sum_i \text{Add-on}_i + 0.6 \text{ NGR} \cdot \sum_i \text{Add-on}_i$

$EAD = \beta \cdot \max \left(CMV - CMC; \sum_i \left[\sum_j RPT_{ij} - \sum_j RPC_{ij} \right] \times CCF_j \right)$
 $= \beta \cdot \max [NCE; \sum_i \text{NRP}_i \cdot CCF_i] = \beta \cdot \text{supervisory EPE}$
 $\rightarrow \text{Standardised Method, } \beta = 1.4$

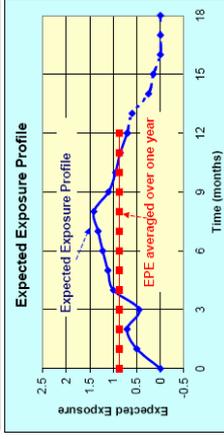
$EAD = \alpha \times \text{Effective EPE (Updated)}$
 $\text{Effective } EE_b = \max(\text{Effective } EE_{b,t}, EE_b)$
 $\text{Effective EPE} = \sum_{t=1}^{\max(\text{Year, maturity})} \text{Effective } EE_{b,t} \times \Delta t_k$
 $\rightarrow \text{Internal Model Method } \alpha = 1.4 \text{ (floor of 1.2)}$

$EAD = \max [E \cdot (1 + He) - C \cdot (1 - Hc - Hfx); 0] \rightarrow \text{the Haircut Approach}$
 $EAD = \max [E - C + \text{VaR}_{99\%, 5\text{days}}; 0]$ $\rightarrow \text{the VaR models Approach}$

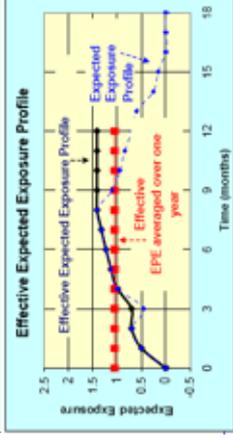
Effective EPE



사례 1) forward 거래와 같이 계약기간 동안 EPE가 계속 증가하는 경우



사례 2) 계약기간 동안 EPE가 증가하다가 감소하는 경우
대개 만기가 짧은 거래들이 포함된 포트폴리오의 경우 발생함



Effective EPE는 첫 해 동안은 결코 익스포저가 감소하지 않게 하기 위해서 정의됨 (roll-over risk를 고려하기 위해 제안된 방법)

$$\text{Effective } EE_{t,n} = \max(\text{Effective } EE_{t,n}, EE_{t,n})$$

α -value

● α 값을 결정하는 포트폴리오 특성은 무엇인가?

- 은행 포트폴리오내의 거래상대방의 수
- 거래상대방 익스포저간 상관관계
- 거래상대방 신용도간 상관관계
- 현행 익스포저의 수준
- 익스포저 포트폴리오의 Granularity
- 부도율
- 신뢰수준

CEM, SM, IMM

● 세가지 방법간 EAD 비교

❖ 2개의 스왑 거래를 포함하는 Hedging set

Basel II 방법론		CEM			SM		IMM		
거래	상계	CMV	Notional In US\$	Maturity In years	Add-on Factor	Add-on	CCF	NRP×CCF	Future exposure
Swap 1 (long)	가능	0	1,000,000	5	0.5%	5,000	0.2%	10,000	5,300
Swap 2 (short)	가능	0	1,000,000	3	0.5%	5,000	0.2%	-6,000	3,300
Total future exposure						10,000		4,000	3,000

- CEM : EAD = \$10,000
- SM : EAD = $1.4 \times 4,000 = \$5,600$
 - 3년과 5년은 동일한 hedging set을 따르는 이자율 구간
- IMM : EAD = $(1.2 \sim 1.4) \times 3,000 = \$3,600 \sim \$4,200$
 - 3% flat interest rate term structure, 3년과 5년 만기, 그리고 15% swaption volatility를 가정하여 얻은 결과

146 금융신상품 활용사례 및 시사점

통합도산법 이후 금융기관 시사점

양자간 상계계약 (Bilateral netting) (1)

- **Basel II** 하에서 인식된 **Netting**의 유형
 - **Netting by novation** : 전체 채권과 채무를 법적으로 하나의 금액으로 대체
 - **Close-out netting*** : needs to be legally robust
 - (통합도산법 시행이후 법적 근거 마련)
 - 범위 : 두 거래상대방(two counterparties) 사이의 다수의 계약(multiple contracts)
 - **Key point** : defaulting counterparty cannot sell/reassign ITM contracts and “walk away” from OTM contract

양자간 상계계약 (Bilateral netting) (2)

● 양자간 상계계약 & current exposure method

Netting by novation

Close-out netting

EAD = Current Exposure

순금액으로 계산

+

Add-On

감소시킨다

Netted Market Values

$(0.4 + 0.6 \cdot \text{NGR}) \cdot A_{\text{gross}}$

시사점

- CEM하에서 리스크 포지션을 상쇄(offset)하기 위해서 체결한 스왑거래는 규제자본 감소보다는 오히려 추가 자기자본을 증가 시킴
 - 따라서 **Netting by novation**이 활성화 예상됨. 이에 대한 법적, 운영상의 문제점들에 대해서 철저한 준비가 필요
- CEM하에서 규제자본 차익거래 및 헤지거래에 대한 추가 자기자본 부과로 장외파생상품 시장의 건전한 성장에 제약을 가져올 수 있음
 - 금융기관들은 CEM 이외에 **포트폴리오 수준에서 순리스크포지션 (Net Risk Position)을 측정하는** 다른 대안적인 방법(표준방식 또는 내부모형법)을 적극적으로 병행 활용하여 장외파생상품 신용리스크를 관리할 필요가 있음
 - 바젤위원회와 국제증권감독기구가 공동으로 대안적 방법 제시(**BCBS 2005**)
- 특히, 증권사에 허용되는 부(-)의 대체비용과 Add-On 간의 직접 차감하는 방법은 OTM에 대한 거래상대방 리스크를 현저하게 과소평가하므로 실질 리스크 수준에 맞게 개선되어야 할 것임

VI. How to Make Flow Business
in Korean Derivatives Market

강승희 팀장

(Standard Chartered Bank Hong Kong)

한국시장에서 어떻게 **Plain** 상품의 **Flow Business**를 만들 수 있을까?

본 내용은 발표자의 주관적인 의견을 알려드립니다.

Derivatives Trades Classification

- Customization of trade
 - Flow trade
 - On-off trade
- Risk Appetite
 - Investor
 - Hedger
- Level of Products
 - Plain Products
 - Structured Product

Customization of trade

1) Flow trade

일회성 거래가 아닌 수시로 시장상황에 따라 발생하는 거래로 고객의 **needs**를 **customize** 하기보다는 시장 전망에 따라 정형화된 형태로 거래됨.
예) 기업의 **FX forward, FX option**, 기본적인 이자율 스왑, **ELS**

2) On-off trade

고객의 **needs**가 일회성으로 발생하며 거래 또한 빈번하게 발생하지 않지만 고객의 **needs**에 따라 **Customization & Relationship** 이 필요함.
예) **CB, BW 발행, Monetisation , Structured Product**

>> On-off Trade 가 고객수가 증가하면서 파생상품 가격계산이 투명해지고 hedge 수단이 계속 증가되면 Flow Trade로 바뀐다고 할 수 있음.
(현재 일반적인 2-stock ELS 의 경우 flow deal이라 볼 수 있을 것임.)

Risk Appetite

1) Hedger – Product Provider

은행, 증권등과 같이 가격계산 **module**을 보유하고 시장가격을 계산할 수 있으며 장외 파생 시장에서 장외거래를 통해 **Hedge Position**을 구축하고 상품을 **Structuring** 하여 판매할 수 있는 기관

2) Investor – Position Taker

- 시장 전망에 따라 투자하는 연기금, 보험등과 같은 투자자, 파생상품을 **Package**하여 금융회사가 가진 **distribution Channel**을 통하여 장외 파생상품을 투자 할 수 있는 기관 (대부분 **biding** 이라는 절차를 통하여 가격 적정성을 확보)
- 가격계산은 상관없이 시장 전망에 따라 투자하는 일반개인, 일반기업 (가격의 적정성을 확보한다고 보기보다 시장전망에 따라 투자)

>> 현재 많은 수의 외국계 금융기관이 영업을 하고 있는 상황이며 국내 은행, 증권 경우도 일부 상품에 대한 **hedge** 를 이미 시작한 상황임. 또한 평가 사들의 이론가 평가가 이루어 짐에 따라 가격 적정성도 확보되어 가는 상황.

Level of Product

1) Plain Products

European option, Forward, Variance Swap 등의 **Exotic** 상품을 **hedge** 하는데 필요하며 장외에서 정형화 되어 거래 되는 상품을 **Plain**으로 정의함.

2) Structured Product (Exotic)

Plain option 을 제외하고 **Barrier, Digital Option** 등과 같이 **Close form** 상품과 **Cliquet, AutoCall Product, Himalaya Option** 과 같이 가격결정에 있어서 **close form** 이 아닌 **MC Model**로 구현하여야 하는 상품.
(IT, Quants Resource 필요)

>> 점차적으로 고객의 상품 이해도가 점차 높아 지고 경쟁심화에 따라 **Exotic** 상품의 **Risk Buffer**는 지속적으로 축소되는 경향이 있으며 이에 따라 **issuer**는 신상품 개발에 대한 **Needs**가 점차 확대되어가는 양상임.
이로 인하여 불완전 판매에 대한 민원 발생으로 금융기관은 **Reputation Risk**가 발생하는 상황임.

Where is empty?

	Hedger (Product provider)		Investor (Position Taker)	
Transaction	Plain	Exotic	Plain	Exotic
Flow Trade	Bank Securities	Bank Securities	???	Retail , PB (ITMC, Sec) FI (Insurance)
On-off Trade	Bank Securities	Bank Securities	FI , Corp	FI, Corp

* **Bank**는 외국계 은행, 증권사 포함

* 외국계 증권사들은 **ELW** 라이선스를 지속적으로 받고 있음.

Where is empty?

	Hedger (Product provider)	Investor (Position Taker)
Transaction	Plain Exotic	Plain Exotic
Flow Trade	Call, Put, Straddle, Var Swap 2-Stock Auto call	2-Stock Auto call Barrier, Digital..
On-off Trade	Call, Put, Straddle, Var Swap 2-Stock Auto call	CB, BW Monetization

* 외국사의 경우 **Call, Put, Straddle, Var Swap** 상품을 **Hedge Fund** 등과 **Flow** 거래로 이루어짐.

How about other markets ?

FXO	Hedger (Product provider)	Investor (Position Taker)
Transaction	Plain	Plain
FX Option	Bank	Corp
IRD	Bank	FI

* 현재 은행에서 취급하는 **FX Option, IRD** 의 경우 국내은행, 해외은행 간의 거래를 통하여 **Plain Product**의 거래가 활성화 되어 있음.

* 또한 **Corp** 이나 **FI**에게 있어서도 위와 같은 상품들은 **Corp**에서 **Business** 자체적으로 발생하는 **Risk**를 **Hedge** 하는데 필요한 상품임.

* 최근 투기적인 구조들도 거래가 되기 시작했으며 이자율의 경우 **Exotic**이 외국계은행을 통하여 지속적으로 거래되고 있음.

Plain Product Flow 활성화 방안 I

1) 신상품 개발

- OTC Plain Product 운용의 Advantage를 활용한 Fund Manager의 Active 운용이 가능한 파생상품 Fund 상품개발

2) 장외파생상품 평가 적정성 개선

- 한국채권평가등의 장외 파생상품 평가기관의 평가가격에 대한 적정성 제고 (현재 역사적 변동성으로 평가)
- Market Maker 활성화
- Wholesale Price 와 Retail Price의 구분
- 환매시 장외파생상품 평가에 따른 투자자보호

Plain Product Flow 활성화 방안 II

3) Fund Manager 의 장외파생 상품 거래능력 배양

- OTC Plain Product 운용 Skill 을 가진 OTC 파생상품 운용 전문 Fund Manger 양성
- Leverage Trading, Volatility Trading , Relative Value trading 등 기존의 주식형과 차별화된 매매 전략 및 Skill 개발

4) Product provider 의 Sales 역량 강화

- 외국계에서 제공된 Payout 이 일정한 구조의 상품을 Sales 하는 것에서 탈피하여 시장상황에 따라 유연하게 대응할 수 있는 상품 개발 및 투신사 영업의 활성화를 통하여 다양한 고객 needs 개발 (현재는 Target Yield를 맞출 수 있는 구조화 상품에 시장이 집중됨에 따라 다양한 상품 구조 개발 및 판매가 어려운 실정임)

Plain Product Flow 활성화 방안 III

5) 사모에 대한 감독기구의 업무절차 간소화

- 신상품을 사모형태의 상품으로 개발할 경우에는 투자자와의 완전 판매 부분만 확인하도록 하고 추가적인 절차부분을 간소화 하여 자산운용사로 하여금 신상품 개발 의지 부여

6) 장외파생상품에 대한 수탁사, 운용사간의 법적 권한의 명확화 필요

- 현재 대통령령에서 정하는 투신사가 직접 운용할 수 있는 운용가능 자산내용중 장외파생상품이 제외되어 있어 수탁사와 운용사, 거래 상대방은행 간에 법적권한의 애매함을 해결하기 위해 3자가 합의 하는등의 절차가 추가로 진행되고 있음.

Opinion

현재 주식파생상품 시장은 거래소 선물옵션 시장의 급성장 이후 장외 파생상품 시장 (ELS) 시장의 급성장으로 전세계의 이목이 집중되고 있는 상황임. 따라서 전세계 금융기관의 진출이 활발해 지고 있음.

이는 **Distribution Channel** 보류에 따른 **Premium**이 강화되는 요인으로 작용하였으며 이에 따라 파생상품 펀드에 있어서는 판매사의 권한이 강화되어 판매사가 원하는 상품을 판매하는 상황임.

그러나 이러한 상황이 지속될 경우 장외 파생상품 시장이 지속적으로 확장되기는 어려울 것으로 예상됨. 따라서 장외파생상품 **Active** 운용을 통한 수익률 재고로 주식형 펀드와 경쟁할 수 있는 상품 또는 수익률의 변동성이 적은 안정성 상품 등 다양한 구조의 **Fund** 상품을 개발하여 **Hedge Fund** 활성화 이전에 **Plain OTC Derivatives Market** 이 활성화 되어야 **Equity OTC Derivatives Market**의 성장이 지속될 것으로 예상됨.

VII. Weather Derivatives

유시용 교수 (중앙대학교)

VII. Weather Derivatives and Seasonal Forecasts¹⁾

유시용 교수, Ph.D.

중앙대학교 경영학과

본 연구는 아래와 같이 기발표된 논문을 재정리한 것임:
"Weather Derivatives and Seasonal Forecasts," 『증권학회지』,
Dec 2004, Vol. 33, No. 44, pp. 213-246.

-
- 1) I would like to express deep gratitude to Timothy Mount, Robert Jarrow, Jon Conrad, and Daniel Wilks at Cornell University whose guidance and support were crucial for the successful completion of this project. Grant from the NOAA program #NA86GP0555 is gratefully acknowledged. Needless to say, I am solely responsible for any remaining errors.

Abstract

The CPC (Climate Prediction Center) seasonal outlook can be incorporated into a simulation model of the temperature process so that the conditional mean and the conditional variance of the temperature and CDD (Cooling Degree Days) may be determined for a given set of seasonal outlook probabilities. The temperature process is assumed to follow the Ornstein-Uhlenbeck process, which is a Gaussian process, and hence CDD also follows a Gaussian process. The option price for the CDD weather derivatives can be easily derived using the normality property of the underlying density when there is no truncation for temperatures below 65°F. Using the temperature data for five cities on the East Coast of the USA in the case where there is no truncation in the temperature process, the Monte Carlo simulation shows the appropriate accuracy, which means that the CDD option values obtained through both the pricing formula and the Monte Carlo simulation are close together. In cases where temperature paths less than 65°F are truncated the option values obtained by the Monte Carlo simulation are very sensitive to the seasonal outlook probabilities. This is because the density of CDD over a summer season, conditional on the seasonal outlook, shifts a large amount as a result of the truncation of temperature.

Keywords: Weather derivatives, Seasonal forecast, Incomplete market, Ornstein- Uhlenbeck process, Cooling degree days(CDDs).

1. Introduction

In recent years, there has been a large increase in the traded volume of weather derivatives at various locations in the United States as well as in Europe as the importance of weather risk is being increasingly recognized. These weather derivatives are different in some respects from traditional financial assets. Unlike financial derivatives that are useful for price hedging but not for quantity hedging, weather derivatives are mainly used to hedge volumetric risk, even though weather-related quantity and price changes may be closely related to each other. Weather derivatives are also different from weather insurance. Whereas weather insurance covers high-risk, low-probability events, weather derivatives protect revenue against lower-risk, high-probability events. Weather derivatives can also have benefits over weather insurance in that they remove moral hazard.

The weather derivatives market has grown rapidly. The history of weather derivatives began in 1996 when deregulated energy markets were exposed to weather risk. Energy companies such as Enron, Koch Industries, and Aquila were the first parties to arrange for and issue weather derivatives in 1996, and one of the first publicized trades was executed between Koch Energy and Enron in 1997. Since the weather derivatives market first launched in the U.S. energy market, it has been getting more liquid and global. In September 1999, the Chicago Mercantile Exchange (CME) established an electronic market place for weather derivatives, in order to increase the size of the market and to remove credit risk from

trading weather contracts. However, it is not likely to be as liquid as traditional price-hedging markets since weather is by its nature a very location-specific and non-standardized commodity, unlike a specific grade of crude oil (Campbell and Diebold, 2004), for instance. Because the over-the-counter (OTC) market is still more active than the exchange, the bid/ask spreads are quite large.

Weather derivatives depend on the outcome of meteorological variables such as heating degree days, cooling degree days, and precipitation (rainfall, snowfall). These contracts are widely used by many economic agents whose economic outcome depends on those meteorological variables. The electricity sector is especially sensitive to the temperature. Not only the electricity load but also the electricity price are affected by meteorological variables. According to Li and Sailor (1995), and Sailor and Muñoz (1997), temperature is the most significant weather factor in explaining electricity and gas demand in the United States. The impact of temperature on both electricity demand and price has been considered in many other papers, including Peirson and Henley (1994), Henley and Peirson (1988), Engle et al. (1992), Pardo et al. (2000), and Ning (2001).

In general, a strong relationship between electricity load and temperature can be observed in the PJM (Pennsylvania-New Jersey-Maryland), the NYISO (New York Independent Operating System), and the ISO New England market (See Figure VII-1). The dependence of electricity load on temperature is significant, and the relation is non-linear, showing an increasing electricity demand both for low and high temperatures, corresponding to the winter and

summer, respectively. Weather risk is typically volumetric risk and is a separate issue from price risk that may also be present. There are many derivative instruments at utilities' disposal to hedge price risks, but weather derivatives are unique in enabling agents to hedge their volume risks.

Weather derivatives are a classic incomplete market, because underlying weather variables are not tradable. When a market is incomplete, prices cannot be derived from the no-arbitrage condition since it is not possible to replicate the payoff of a given contingent claim by a controlled portfolio of the basic securities. This is why the classical Black-Sholes-Merton methodology cannot be directly applied. There are several approaches for dealing with incomplete markets.²⁾ One of them is to introduce the "market price of risk" for the particular type of incomplete market, namely a "factor model," a market where there are some non-traded underlying objects.

2) In incomplete markets, exact replication is impossible and holding an option is a risky business, meaning that no preference-free pricing formula is possible. There are some approaches for dealing with incomplete markets even though none are quite satisfactory. After all, to get exactly one price for the derivative is equivalent to picking one equivalent martingale measure (EMM). Using utility-maximization or risk-minimization methodology, one EMM can be determined so that the exact price can be derived, because the potential option purchaser's attitude to risk is specified in the utility function, and from it the unique EMM (pricing kernel) can be derived naturally. However, there can be more than one EMM. In that case, the bid/ask price or the no-arbitrage interval can be obtained using coherent risk measures (See Carr et al. (2001) for a discussion of the coherent risk measure approach) or super/sub-replication.

Weather derivatives are also path-dependent. They are very similar to the average price Asian option. Geman and Yor (1993) used Bessel processes, which have the merit of being stable by additivity and of being related to the geometric Brownian motion through a time change, to obtain an exact analytical expression of the Laplace transformation in time of the option price. The greeks³⁾ are obtained with the same accuracy due to the linearity of the operators derivation and a Laplace transformation. Another possible way of pricing an Asian option is to use a Monte Carlo simulation. Geman and Eydeland (1995) show that because of the smoothness of the Asian payout, a good approximation is obtained by a relatively low number of runs (e.g., 10,000). The same accuracy for the greeks, however, requires a higher number of simulations.

Alaton et al. (2002) derived the closed form pricing formula for a weather derivative using the Gaussianity property of the underlying distribution of the temperature process.⁴⁾ The sum of the temperature processes over a certain period also follows the Gaussian process if the individual temperature process follows the Ornstein-Uhlenbeck (O-U) process that is Gaussian.

The price of a weather derivative heavily depends upon the expectation of the future temperature behavior. Without any information regarding future temperature patterns, all the risk and the uncertainty regarding future temperature are embedded in the market price of risk. However, since the dynamics of a climate

3) Hedge parameters such as delta, gamma, vega, theta, and rho.

4) For a study on the Korean weather market, see Lee(2002).

system are chaotic (Wilks, 2002), seasonal outlooks (long-term weather forecasts) are necessarily less specific than typical weather forecasts. Furthermore, since the chaotic dynamics of the system preclude even approaching exact specifications of some seasonally aggregated variables, the outlooks are expressed as probability distributions rather than deterministic point values. However, information about these probability distributions can be crucial in determining the price of weather derivatives.

In this paper, the effects of the CPC (Climate Prediction Center) seasonal outlook probabilities on the price of weather derivatives are explored. This paper is organized as follows. In section 2, the temperature process is modeled and estimated. Specifically, the mean temperature process is specified to reflect the CPC seasonal outlook probabilities under the assumption that the conditional variance is constant. In section 3, the closed form pricing formula for a weather derivative in an incomplete market is derived, following Alaton et al. (2002). In section 4, the long-term weather outlook is incorporated into pricing the weather derivatives. In section 5, by comparing the results from both the formula and the Monte Carlo simulation, the accuracy of the Monte Carlo simulation is checked. The results from the sensitivity test of the market price of risk are also presented. Section 6 summarizes the conclusions.

2. Seasonal Outlooks and the Temperature Process

가. Seasonal Outlook

Recent advances in understanding the climate system have allowed successful forecasts of seasonal temperature and precipitation at lead times up to one year in advance. At least two groups currently produce operational seasonal outlooks: the Climate Prediction Center (CPC) of the U.S. National Centers for Environmental Prediction, and International Research Institute (IRI) for Climate Prediction. While much of their predictive ability is thought to derive from the effects of ENSO (El Niño-Southern Oscillation) on other parts of the climate system, the operational outlooks have demonstrated predictive skill during non-ENSO periods as well.

Briggs and Wilks (1996) proposed that subseasonal statistics consistent with a given probabilistic seasonal outlook could be estimated by resampling the observed climate record for a location according to the probabilities in that outlook. Essentially, the procedure produces climatological statistics by weighting the contributions of the data from a particular year according to the

probabilities in an outlook and the seasonal mean in that year, rather than weighting all years equally. One class of subseasonal statistics that can be estimated in this way (i.e., conditionally, on a seasonal outlook) is the parameter set of a stochastic weather generator.

The NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) has been issuing long-term weather outlooks for many years. The seasonal outlook has a lead time of from two weeks to as long as one year. It is issued in the form of probability anomaly of above-normal (p_A), near-normal (p_N), and below-normal (p_B). The probability of above-normal is determined as $p_A = 2/3 - p_B$, whereas the probability of near-normal usually remains unchanged at $p_N = 1/3$. The three categories are defined by the two terciles of the relevant climatological probability distribution, $q_{1/3}$ and $q_{2/3}$, which divide the climatological distribution into three equal parts:

$$\int_{-\infty}^{q_{1/3}} f(x)dx = \frac{1}{3}$$

and

$$\int_{-\infty}^{q_{2/3}} f(x)dx = \frac{2}{3},$$

where $f(x)$ is the climatological probability density function (assumed to be Gaussian) for the climatic variable x , i.e., the sum of the temperature over the summer. The summer is below normal (or cool) if the sum of the whole summer temperature, x , falls into the region of $(-\infty, q_{1/3}]$, near normal (or normal) if $x \in (q_{1/3}, q_{2/3}]$, and above normal (or warm) if $x \in (q_{2/3}, \infty)$.

나. Temperature Process

Modeling and forecasting the temperature process is crucial in determining the price of the weather derivatives because it determines the amounts of predictable and unpredictable components of weather fluctuations.

There are some basic statistical features of the daily temperature that help finding the appropriate statistical process. Firstly, the daily temperature process shows a significant seasonal behavior that is not shown by other financial variables such as bond prices, stock indices, and currencies.⁵⁾ A strong seasonal cycle with an annual period can be seen in Figure VII-2, and this should be taken into account in modeling the temperature process. The temperature process shows also a mean-reversion property. This means that the level of the daily temperature does not deviate too far from a long run equilibrium value. There exists heteroskedasticity in the temperature process across seasons for the whole year, but for only one season it is not a major factor. Even though it is very common in financial assets, heteroskedasticity is not considered here since only the summer season is considered. Instead, constant seasonal volatility is used to reflect seasonally different volatilities.⁶⁾ Consequently, the temperature

5) Seasonality is also observed in many commodity prices.

6) Torró et al. (2001) found some characteristics observed in the Spanish temperature index fluctuations: a mean reversion to the seasonal trend, an autoregressive behavior in the temperature conditional volatility, low sensitivity of the volatility to the temperature level, and inverse relation between volatility and temperature level. They show that the temperature model is significantly improved by

process basically incorporates seasonality and mean reversion.

The deterministic cyclical part of the unconditional temperature fluctuation can be explained by the following sinusoidal function:

$$T_t^m = \beta_0 + \beta_1 \sin(\omega t) + \beta_2 \cos(\omega t), \quad (1)$$

where t denotes the date, and $\omega = 2\pi/365$, since the period is one year (neglecting leap years).⁷⁾ To incorporate the seasonal outlook, the unconditional mean temperature process is assumed to be explained by the linear combination of above-normal (warm), near-normal, and below-normal (cool) mean temperature processes (See Section 5.4):

$$T_t^m = p_A T_{wt}^m + p_N T_{nt}^m + p_B T_{ct}^m,$$

where $T_{wt}^m = \beta_{w0} + \beta_{w1} \sin(\omega t) + \beta_{w2} \cos(\omega t)$,

$T_{nt}^m = \beta_{n0} + \beta_{n1} \sin(\omega t) + \beta_{n2} \cos(\omega t)$, and

$T_{ct}^m = \beta_{c0} + \beta_{c1} \sin(\omega t) + \beta_{c2} \cos(\omega t)$.

incorporating a mean reversion to a seasonal trend and generalized autoregressive conditional heteroskedasticity (GARCH) structure. Moreno (2000) showed that even though residuals from the estimated process have constant mean and variance through time, higher moments differ through time. It was therefore suggested that estimated temperature processes should not be used to simulate the temperature because the distribution of the noise is not identical through time.

7) Some temperature data reveal a positive trend, even though it is very weak and almost zero, because of global warming and the urban heating effect. A time trend was therefore included to incorporate that kind of the trend. However, the data in this paper show that the estimate of the time trend is significantly zero, and the time trend is not included in equation (1).

A standard Wiener process $(W_t, t \geq 0)$ with respect to the natural probability measure \mathbb{P} defined on the fundamental probability space $(\Omega, \mathcal{F}, \mathbb{P})$ is used for the residuals of the temperature process. That is, the residuals part of the temperature process is assumed to be $(\sigma_t W_t, t \geq 0)$. It is assumed that the volatility σ_t of the residual process is constant for each three-month season, denoted by $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$, and σ_4 , for December through February, March through May, June through August, and September through November, respectively.

Putting all these assumptions together, the temperature process can be modeled as the solution of the following stochastic differential equation (SDE)(Alaton et al., 2002):

$$dT_t = \left(\frac{dT_t^m}{dt} + \alpha (T_t^m - T_t) \right) dt + \sigma dW_t, \quad (2)$$

where $\alpha \in \mathbb{R}$ determines the speed of the mean-reversion, and $\sigma = \sigma_s, s = 1, 2, 3, 4$.

The solution of such an equation is called an Ornstein-Uhlenbeck process. As the mean temperature T_t^m is not constant, this term will adjust the drift so that the solution of the SDE has the long run mean T_t^m .

For $0 \leq s \leq t$, the solution of the above SDE is as follows:

$$T_t = e^{-\alpha(t-s)} (T_s - T_s^m) + T_t^m + \int_s^t \sigma e^{-\alpha(t-\tau)} dW_\tau$$

where $T_t^m = \beta_0 + \beta_1 \sin(\omega t) + \beta_2 \cos(\omega t)$. The temperature process

is a Gaussian process with the following conditional mean and conditional variance:

$$E[T_t|F_s] = e^{-\alpha(t-s)}(T_s - T_s^m) + T_s^m,$$

$$Var[T_t|F_s] = \sigma^2 \int_s^t e^{-2\alpha(t-u)} du = \frac{\sigma^2}{2\alpha}(1 - e^{-2\alpha(t-s)}),$$

where F_s is a filtration, that is, the information generated by the temperature process up to time s . Therefore, as $t \rightarrow \infty$, the limiting conditional mean and variance become T_s^m and $\frac{\sigma^2}{2\alpha}$, respectively.

ㄷ. Parameter Estimation

The daily average temperature data from Boston, New York City, Allentown, Philadelphia and Washington, D.C. for the 54-year period of January 1949 through December 2002 are summarized in Table VII-1.

<표 VII-1> Summer (June-July-August) Temperature (1949~2002)

City	#(obs)	Mean	Median	Min	Max	STD	Skew	Kurt
Boston	4968	71.3	71.5	6.7	48.5	92.5	-0.15	-0.16
New York	4968	74.7	75.0	6.0	53.5	93.0	-0.25	0.07
Allentown	4968	71.9	72.0	5.9	52.0	88.5	-0.22	-0.23
Philadelphia	4968	75.0	75.5	5.9	54.0	92.0	-0.34	-0.08
D.C.	4968	77.3	78.0	5.6	55.5	93.0	-0.44	0.09

Cooling degree-days (CDD) are defined as follows:

$$CDD \equiv \sum_{i=1}^n \max \{ T_i - 65, 0 \}.$$

The CDD summary statistics corresponding to the five cities in Table VII-1 are summarized in Table VII-2.

<표 VII-2> Summer (June-July-August) Cooling Degree Days (1949~2002)

City	#(obs)	Mean	Median	Min	Max	STD	Skew	Kurt
Boston	54	640	636	113	410	872	0.12	-0.78
New York	54	909	895	126	678	1144	0.14	-1.17
Allentown	54	672	645	125	470	967	0.60	-0.64
Philadelphia	54	939	932	147	648	1249	0.28	-0.57
D.C.	54	1135	1124	129	899	1384	-0.05	-0.89

The mean-reversion parameter (α) and the constant volatility ($\sigma_s, s=1,2,3,4$) for each season can be estimated by discretizing equation (2) for each season:

$$T_i = T_i^m - T_{i-1}^m + \alpha T_{i-1}^m + (1 - \alpha) T_{i-1} + \sigma_s \epsilon_i,$$

where ϵ_i is *i.i.d.* $N(0,1)$. Putting $\tilde{T}_i \equiv (T_i - T_{i-1}) - (T_i^m - T_{i-1}^m)$, the following equation can be regarded as a regression equation:

$$\tilde{T}_i = \alpha (T_{i-1}^m - T_{i-1}) + \sigma_s \epsilon_i.$$

And then the efficient estimator of σ_s^2 is obtained by the mean square error as follows:

$$\hat{\sigma}_s^2 = \frac{1}{N_s - 1} \sum_{i=2}^{N_s} (\tilde{T}_i - \hat{\alpha} T_{i-1}^m - (1 - \hat{\alpha}) T_{i-1})^2,$$

where N_s is the number of days in the season.

The least squares estimates of the mean-reversion parameters and constant volatility per day during the summer are listed in Table VII-3.

<Table VII-3> Mean-Reversion Parameter ($\hat{\alpha}$) and Constant Volatility ($\hat{\sigma}$)

Parameter	Boston	New York	Allentown	Philadelphia	D.C.
$\hat{\alpha}$	0.3892	0.3445	0.3402	0.3203	0.3085
$\hat{\sigma}_3$	4.8397	4.1014	4.1196	3.9391	3.6815

3. Pricing Weather Derivatives

The market for weather derivatives is a typical example of an incomplete market because the underlying variable-the temperature-is not tradable. Therefore, the market price of risk λ is introduced in order to obtain unique prices for such contracts. For simplicity, it is assumed that the market price of risk is constant. Furthermore, a risk free interest rate r is assumed to be constant and the tick price is given as \$1 per degree day.

Thus, under a martingale measure \mathbb{Q} , characterized by the market price of risk λ , the price process also denoted by T_t satisfies the following dynamics:

$$dT_t = \left(\frac{dT_t^m}{dt} + \alpha(T_t^m - T_t) - \lambda\sigma \right) dt + \sigma dW_t^{\mathbb{Q}}, \quad (3)$$

where $(W_t^{\mathbb{Q}}, t \geq 0)$ is a \mathbb{Q} -Wiener process. For $0 \leq s \leq t$, its solution under \mathbb{Q} -measure is:

$$T_t = e^{-\alpha(t-s)}(T_s - T_s^m) + T_t^m - \frac{\lambda\sigma}{\alpha}(1 - e^{-\alpha(t-s)}) + \int_s^t \sigma e^{-\alpha(t-\tau)} dW_\tau^{\mathbb{Q}}.$$

This follows the Gaussian process with conditional mean and conditional variance, respectively:

$$E^{\mathbb{Q}}[T_t | F_s] = e^{-\alpha(t-s)}(T_s - T_s^m) + T_t^m - \frac{\lambda\sigma}{\alpha}(1 - e^{-\alpha(t-s)}), \quad (4)$$

$$Var^{\mathbb{Q}}[T_t | F_s] = \frac{\sigma^2}{2\alpha}(1 - e^{-2\alpha(t-s)}). \quad (5)$$

The market price of risk is negatively correlated to the level of the conditional mean and has no effect on the conditional variance of the temperature process.

The covariance of the temperature between two different days, for $0 \leq s \leq t \leq u$,

$$Cov^{\mathbb{Q}}[T_t, T_u | F_s] = e^{-\alpha(u-t)} Var^{\mathbb{Q}}[T_t | F_s] = e^{-\alpha(u-t)} \frac{\sigma^2}{2\alpha} (1 - e^{-2\alpha(t-s)})$$

Since the price of a derivative is expressed as a discounted value under the martingale measure \mathbb{Q} , the expected value and the variance of the price process T_t can be easily computed. Indeed, as

a Girsanov transformation only changes the drift term, the variance of the price process T_t is the same under both measures.

Suppose now that t_1 and t_2 denote the first and last day of a season, and the process starts at some time s from the season before $t \in [t_1, t_2]$. To compute the expected value and variance of T_t in this case, we split the integrals in equation (4) and equation (5) into two integrals where σ is constant in each one of them. For $s \ll t_1$ and $t \in [t_1, t_2]$, the conditional mean is

$$\begin{aligned} \mu_t &\equiv E^{\mathbb{Q}}[T_t|F_s] \\ &= e^{-\alpha(t-s)}(T_s - T_s^m) + T_t^m - \frac{\lambda}{\alpha}(\sigma_i - \sigma_j)e^{-\alpha(t-t_1)} + \frac{\lambda\sigma_i}{\alpha}e^{-\alpha(t-s)} - \frac{\lambda\sigma_j}{\alpha}, \end{aligned}$$

and the conditional variance is

$$\begin{aligned} v_t &\equiv \text{Var}^{\mathbb{Q}}[T_t|F_s] \\ &= \frac{\sigma_i^2 - \sigma_j^2}{2\alpha}e^{-2\alpha(t-t_1)} - \frac{\sigma_i^2}{2\alpha}e^{-2\alpha(t-s)} + \frac{\sigma_j^2}{2\alpha} \end{aligned}$$

where σ_i^2 is the variance of the season where s is and σ_j^2 is that of the season of $[t_1, t_2]$.

Therefore, under \mathbb{Q} and the given information set at time s , each temperature value process follows the Gaussian process:

$$T_t|F_s \sim N(\mu_t, v_t).$$

가. Pricing a CDD under the Assumption of No-truncation

The payout of the CDD European call option is of the form

$$X = \kappa \max(CDD_n - K, 0),$$

where, for simplicity, $\kappa = 1$, the unit of currency per degree day and K is the strike, and

$$CDD_n = \sum_{i=1}^n \max(T_{t_i} - 65, 0).$$

To derive a closed form pricing formula, we need the assumption that $\max(T_{t_i} - 65, 0) > 0$.⁸⁾ The contract above is very similar to an Asian option, which depends upon the arithmetic average of the stock price during some period. In case of a log-normally distributed underlying asset, the distribution for the summation of the log-normal distribution does not preserve the log-normal property. For a normally distributed underlying asset, however, the property of the normal distribution is preserved under the summation. The cooling degree days option depends on the summation of the CDD over the summer in which each temperature process follows a Gaussian process, that is, $T_t \sim N(\mu_t, \sigma_t)$. Therefore, the CDD is a Gaussian process with the following conditional mean and conditional variance:

8) This assumption implies that the price of a CDD ought be obtained only through a Monte Carlo simulation when temperatures are truncated at 65°F.

$$CDD_n \sim N(m_n, s_n^2),$$

where,

$$m_n \equiv E^{\mathbb{Q}}[CDD_n|F_t] = \sum_{i=1}^n E^{\mathbb{Q}}[T_i|F_t] - 65n,$$

$$s_n^2 \equiv Var^{\mathbb{Q}}[CDD_n|F_t] = \sum_{i=1}^n Var^{\mathbb{Q}}[T_i|F_t] + 2 \sum_{i < j} Cov^{\mathbb{Q}}[T_i, T_j|F_t].$$

Thus, the price of the CDD call option at $t \leq t_1$ is as follows (Alaton et al., 2002):

$$\begin{aligned} c(t) &= e^{-r(t_n-t)} E^{\mathbb{Q}}[\max(CDD_n - K, 0)|F_t] \\ &= e^{-r(t_n-t)} \int_K^{\infty} (x - K) f_{CDD_n}(x) dx \\ &= e^{-r(t_n-t)} \left((m_n - K) \Phi\left(-\frac{K - m_n}{s_n}\right) + \frac{s_n}{\sqrt{2\pi}} e^{-(K - m_n)^2 / 2s_n^2} \right), \end{aligned}$$

where, f_{CDD_n} is the probability density function for the normal distribution, and Φ denotes the cumulative distribution function for the standard normal distribution.

In the same way, the price of the CDD put option

$$Y = \kappa \max(K - CDD_n, 0), \quad \kappa = 1,$$

can be derived as follows:

$$\begin{aligned}
p(t) &= e^{-r(t_n-t)} E^{\mathbb{Q}}[\max(K - CDD_n, 0) | F_t] \\
&= e^{-r(t_n-t)} \int_K^{\infty} (K-x) f_{CDD_n}(x) dx \\
&= e^{-r(t_n-t)} \left\{ (K-m_n) \left(\Phi\left(\frac{K-m_n}{s_n}\right) - \Phi\left(-\frac{m_n}{s_n}\right) \right) \right\} \\
&\quad + e^{-r(t_n-t)} \left\{ \frac{s_n}{\sqrt{2\pi}} \left(e^{-(K-m_n)^2/2s_n^2} - e^{-m_n^2/2s_n^2} \right) \right\}.
\end{aligned}$$

The above formula holds for typical summer months in which temperatures are above 65°F. For the case where temperatures less than 65°F are truncated, the method of Monte Carlo simulations can be used.

4. Seasonal Outlooks

Even though temperature predictions, more than a week or so in advance, usually are not very reliable, the CPC seasonal outlook probabilities give information about whether patterns will be warmer or colder than normal during a certain period.

Since the model used here is a Gaussian pricing model, the mean and variance are the two most important statistics. Without any knowledge of future weather conditions, the shape of the distribution of the CDD is based solely on historical data. However, in the presence of a seasonal outlook, the probability distribution of the CDD should be reshaped in order to reflect the seasonal

outlook. This implies that a different mean and standard deviation should be used for option pricing if a seasonal outlook is available.

If a seasonal outlook is used for the pricing model, the temperature model should be adjusted. The adjustment can be made in several ways. For example, if the seasonal outlook says that the temperature will be higher than normal during the contract period, the forecasting probability of, for instance, $p_A = 0.45$ or 0.50 , can be used for the above-normal mean temperature process T_{wt}^m . This will lead to an increased mean temperature, and thus increased value of CDD_n for the period. And $p_A = 0.15$ or 0.10 is used in the case of a fairly confident prediction of a cool summer.

Briggs and Wilks (1996) presented a procedure to estimate climatological statistics for a broad range of subseasonal variables, conditional on seasonal outlook probabilities, by bootstrapping the observed climatological record consistent with the outlook probabilities. Instead of weighting each datum equally, this procedure computes conventional climatological statistics using weights equal to the probabilities specified in the outlook.

7}. Sub-seasonal (Summer) Temperature Process

The mean temperature process and the volatility can be modeled as a function of the seasonal outlook probabilities. Note that the constant volatility per day during a summer (σ_3) now is described as time-varying in order to get more realistic realizations of temperature.

Daily variations of mean temperature (T_{jt}^m) and standard deviation (volatility) (s_{jt}) for each categorical summer at each location are assumed to be a sinusoidal function of day, that is, t . For each type of summer $j \in \{c$ (below-normal: cool), n (near-normal), w (above-normal: warm)},

$$\begin{aligned} T_{jt}^m &= \alpha_{j0} + \alpha_{j1} \sin(\omega t) + \alpha_{j2} \cos(\omega t) + \epsilon_{jt}, \\ s_{jt} &= \beta_{j0} + \beta_{j1} \sin(\omega t) + \beta_{j2} \cos(\omega t) + e_{jt}, \end{aligned}$$

where,

$$T_{jt}^m = \frac{1}{\#(i \in j)} \sum_{i \in j} T_{it}, \quad s_{jt} = \frac{1}{\#(i \in j) - 1} \sum_{i \in j} (T_{it} - T_{jt}^m)^2,$$

and, $\epsilon_{jt} \sim i.i.d. N(0, \sigma_\epsilon^2)$, $e_{jt} \sim i.i.d. N(0, \sigma_e^2)$, and T_{it} is the temperature at date t in year i .

Parameter estimates of the daily mean temperature T_{jt}^m , volatility (s_{jt}), and the adjusted- R^2 for each type of summer are listed in Tables VII-4 and VII-5. They all are statistically significant at the 1 percent significance level.

<表 VII-4> Parameter Estimates for the Each Type of Summer (Mean Temperature)

State	Parameter	Boston	New York	Allentown	Phil.	D.C.
Below Normal ($p_A = 0.1$)	$\hat{\alpha}_{c0}$	47.906	55.326	53.008	55.292	60.230
	$\hat{\alpha}_{c1}$	-10.303	-8.201	-7.055	-8.314	-7.598
	$\hat{\alpha}_{c2}$	-22.395	-18.458	-18.341	-18.557	-15.854
	R^2	0.78	0.77	0.70	0.72	0.75
Near Normal ($p_A = 1/3$)	$\hat{\alpha}_{n0}$	53.876	56.582	54.288	57.161	57.003
	$\hat{\alpha}_{n1}$	-8.491	-9.539	-7.552	-8.218	-7.649
	$\hat{\alpha}_{n2}$	-17.886	-18.411	-18.108	-18.465	-21.291
	R^2	0.72	0.81	0.64	0.82	0.75
Above Normal ($p_A = 0.5$)	$\hat{\alpha}_{w0}$	46.134	52.567	48.534	52.726	58.634
	$\hat{\alpha}_{w1}$	-11.166	-10.511	-10.419	-10.897	-9.274
	$\hat{\alpha}_{w2}$	-27.769	-24.626	-26.246	-25.255	-20.883
	R^2	0.78	0.82	0.80	0.80	0.82

<표 VII-5> Parameter Estimates for Each Type of Summer
(Volatility)

State	Parameter	Boston	New York	Allentown	Phil.	D.C.
Below	$\hat{\beta}_{c0}$	8.843	7.800	8.471	8.384	6.500
Normal ($p_A = 0.1$)	$\hat{\beta}_{c1}$	1.857	1.548	1.537	1.718	1.229
	$\hat{\beta}_{c2}$	3.334	2.750	3.573	3.396	1.716
	R^2	0.23	0.26	0.25	0.24	0.17
Near	$\hat{\beta}_{n0}$	9.576	8.534	8.475	10.008	12.306
Normal ($p_A = 1/3$)	$\hat{\beta}_{n1}$	2.030	1.848	1.575	2.140	2.953
	$\hat{\beta}_{n2}$	3.756	3.411	3.344	5.383	7.925
	R^2	0.22	0.21	0.20	0.36	0.52
Above	$\hat{\beta}_{w0}$	9.016	7.800	8.963	8.834	8.889
Normal ($p_A = 0.5$)	$\hat{\beta}_{w1}$	1.854	1.739	1.763	2.100	2.079
	$\hat{\beta}_{w2}$	2.870	2.431	3.659	3.590	4.033
	R^2	0.24	0.27	0.22	0.31	0.32

4. Parameters as a Function of Seasonal Outlook

Let N_B , N_N , and N_A be the number of years in a climatological record for a given location and season in which the temperature was either below, near, or above normal, respectively, as determined using tercile format. Note that these three subsample sizes do not need to be equal, and will not tend to be equal if the terciles $q_{1/3}$ and $q_{2/3}$ of the climatological distribution f are defined using only a subset of the data (e.g., only the years

1961-1990). Assume that a bootstrapping procedure in which some large number L resamples are taken from this record with replacement according to the probabilities in a seasonal outlook $\{p_A, p_N, p_B\}$. On average there will be $p_B L$ bootstrap samples from the below-normal years, and $p_B L/N_B$ bootstrap samples from a given below-normal year, with the corresponding numbers for near- and above-normal years computed analogously. Let T_t^m be some climatological statistic of interest, that is, the mean temperature at date t . The bootstrap expected value (i.e., climatological average, conditional on the outlook) of this statistic is then:

$$\begin{aligned} E_{boot}[T_t^m] &= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{L} \left[\sum_{i=1}^{N_B} \frac{p_B L}{N_B} T_{c,t}^m + \sum_{i=1}^{N_N} \frac{p_N L}{N_N} T_{n,t}^m + \sum_{i=1}^{N_A} \frac{p_A L}{N_A} T_{w,t}^m \right] \\ &= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{L}{L} \left[\frac{p_B}{N_B} \sum_{i=1}^{N_B} T_{c,t}^m + \frac{p_N}{N_N} \sum_{i=1}^{N_N} T_{n,t}^m + \frac{p_A}{N_A} \sum_{i=1}^{N_A} T_{w,t}^m \right] \\ &= p_B T_{c,t}^m + p_N T_{n,t}^m + p_A T_{w,t}^m, \end{aligned}$$

where, for example, $T_{c,t}^m$ is the temperature from the i th below-normal year at date t and $T_{c,t}^m \equiv \frac{1}{N_B} \sum_{i=1}^{N_B} T_{c,t}^m$. Essentially, this is done by weighting the contributions of the data from a particular year according to the probabilities in a outlook and the seasonal mean in that year, rather than weighting all years equally, that is, by putting $\frac{N_B}{N} = p_B$, $\frac{N_N}{N} = p_N$, $\frac{N_A}{N} = p_A$, where $N = N_B + N_N + N_A$.

For each daily mean temperature process, the procedure to calculate the bootstrap expected value can be applied to the temperature data for each date within a season, with different

sinusoidal functions of date then being produced for each seasonal temperature outlook $\{p_A, p_N, p_B\}$. In the case of the CPC outlook, each parameter can be specified as a function of the outlook probabilities p_A (See Table VII-6), since $p_N = 1/3$, $p_B = 2/3 - p_A$:

$$T_t^m(p_A) = p_A(T_{wt}^m - T_{ct}^m) + \frac{2}{3}T_{ct}^m + \frac{1}{3}T_{nt}^m. \quad (6)$$

For each location and date within a season, the raw weighted sample variance is calculated as follows:

$$\begin{aligned} \hat{s}^2(t; p_A) &= \frac{p_B}{N_B} \sum_{i=1}^{N_B} (T_{ct}^m - T_t^m(p_A))^2 + \frac{p_N}{N_N} \sum_{i=1}^{N_N} (T_{nt}^m - T_t^m(p_A))^2 \\ &\quad + \frac{p_A}{N_A} \sum_{i=1}^{N_A} (T_{wt}^m - T_t^m(p_A))^2, \end{aligned}$$

where $T_t^m(p_A)$ is the mean temperature on day t , conditional on the seasonal temperature outlook (from equation 6).

The seasonal variations of these sample standard deviation estimates are then represented as sinusoidal functions of the date, the parameters of which are themselves functions of p_A . As is done in the case of mean temperature process, this is also done by weighting the contributions of the data from a particular year according to the probabilities in a outlook and the seasonal mean in that year, rather than weighting all years equally, that is, by putting $\frac{N_B}{N} = p_B$, $\frac{N_N}{N} = p_N$, $\frac{N_A}{N} = p_A$:

$$\hat{s}_t^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N T_{it}^2 - (T_t^m(p_A))^2$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{1}{N} \left(\sum_{i \in N_B} T_{it}^2 + \sum_{i \in N_N} T_{it}^2 + \sum_{i \in N_A} T_{it}^2 \right) - (T_t^m(p_A))^2 \\
&= \frac{1}{N} \left[N_B (\hat{s}_{ct}^2 + (T_{ct}^m)^2) + N_N (\hat{s}_{nt}^2 + (T_{nt}^m)^2) + N_A (\hat{s}_{wt}^2 + (T_{wt}^m)^2) \right] - (T_t^m(p_A))^2 \\
&= \frac{N_B}{N} (\hat{s}_{ct}^2 + (T_{ct}^m)^2) + \frac{N_N}{N} (\hat{s}_{nt}^2 + (T_{nt}^m)^2) + \frac{N_A}{N} (\hat{s}_{wt}^2 + (T_{wt}^m)^2) - (T_t^m(p_A))^2 \\
&= p_B (\hat{s}_{ct}^2 + (T_{ct}^m)^2) + p_N (\hat{s}_{nt}^2 + (T_{nt}^m)^2) + p_A (\hat{s}_{wt}^2 + (T_{wt}^m)^2) - (T_t^m(p_A))^2 \\
&\equiv \hat{s}_t^2(p_A). \tag{7}
\end{aligned}$$

Since it is assumed that the daily volatility of the temperature process is constant over a season in section 2.2, the seasonal volatility of a summer, conditional on the seasonal outlook, is then calculated as the square root of the average of sample variances over the summer.⁹⁾ The conditional seasonal volatility estimates in Table VII-6 show that the conditional summer volatility increases as the seasonal forecasting probability of the warm summer (p_A) increases.

9) In the simulation of generating a temperature process for a season, it turns out that the statistical characteristics of the generated temperatures are almost the same whether the constant or time-varying volatility used.

**<표 VII-6> Volatility Estimates during a Summer
Conditional on the Seasonal Outlook**

Parameter	Boston	New York	Allentown	Philadelphia	D.C.
$\hat{\sigma}_3(p_A = 0.1)$	5.8206	5.2444	5.2360	5.1798	4.9116
$\hat{\sigma}_3(p_A = 1/3)$	5.9989	5.3542	5.3988	5.3196	5.0164
$\hat{\sigma}_3(p_A = 0.5)$	6.0692	5.3681	5.4459	5.3221	5.0226

Then, the temperatures T_t for each location are constructed by reversing the standardization process:

$$T_t = T_t^m(p_A) + \hat{s}_t(p_A)z_t,$$

where $T_t^m(p_A)$ and $\hat{s}_t(p_A)$ are the mean and standard deviation of the daily variation of the temperature, respectively, and the standardized temperature process $z_t \equiv \frac{T_t - T_t^m(p_A)}{\hat{s}_t(p_A)}$ is assumed to follow a first-order autoregressive process (AR(1)):

$$z_t = \phi z_{t-1} + \sigma_z e_t, \quad (8)$$

where $e_t \sim i.i.d. N(0,1)$. Parameter estimates are listed in Table VII-7.

**<表 VII-7> Parameter Estimates of the Standardized
Temperature Process**

Parameter	Boston	New York	Allentown	Philadelphia	D.C.
$\hat{\phi}$	0.6066	0.6536	0.6564	0.6794	0.6930
t-value	53.77	60.87	61.33	65.26	67.73
$\hat{\sigma}_z$	0.7877	0.7498	0.7474	0.7269	0.7144

5. Monte Carlo Simulations

The Monte Carlo simulation technique can be applied to calculating the expected value $E^{\mathbb{Q}}[g(X(t))]$, where X is the solution to some SDE, g is some function, and \mathbb{Q} is the risk-neutral equivalent martingale probability measure. The approximation is based on

$$E^{\mathbb{Q}}[g(X(t))] \approx \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n g(\tilde{X}(t, \omega_i)),$$

where \tilde{X} is an approximation of X , which has to be used if the exact solution is not available.

The basic idea of the Monte Carlo simulation approach for evaluating such expectations is to simulate under the equivalent martingale measure a state variable which depends on the underlying variable, and then evaluate the sample average of the derivative's payoff over all trials. This is an unbiased estimate of

the derivative's price, and when the number of trials N is large, the central limit theorem provides a confidence interval for the estimate, based on the sample variance of the discounted payoff. The standard error is then proportional to $1/\sqrt{N}$.

Regarding the initial value, the expected mean temperature for that day can be used as the initial value, if the contract period is far enough ahead in time, because the initial temperature converges to the equilibrium value quickly as time passes. On the other hand, if the contract period is close enough, then the temperature of current date must be used. Two types of simulations are performed in this paper. The first simulation is performed in order to check the accuracy of the Monte Carlo simulation for the closed-form formula under no truncation in the temperature process. After obtaining the appropriate accuracy, the long-term simulation is performed for daily temperature variations. In this simulation, the long-term mean temperature for each day ($T_t^m(p_A)$) and long-term volatility ($s_t(p_A)$) for each day are used.

In order to perform the simulation for the accuracy check, it is necessary to discretize the underlying temperature process under the \mathbb{Q} -measure. The discretized version of the equation (3) is as follows:

$$T_t = T_t^m(p_A) + (1 - \alpha)(T_{t-1} - T_{t-1}^m(p_A)) - \lambda \hat{\sigma}_3(p_A) + \hat{\sigma}_3(p_A) \epsilon_{t-1}, \quad (9)$$

where σ_3 is the constant volatility per day during a summer. Note that mean temperature and constant volatility are now expressed as a function of the seasonal outlook probability. For the

long-term simulation, the long-term mean temperature for each day ($T_t^m(p_A)$) and long-term volatility ($s_t(p_A)$) for each day are used:

$$T_t = T_t^m(p_A) - \lambda \hat{s}_t(p_A) + \hat{s}_t(p_A) z_t, \quad (10)$$

where, z_t is from equation (8).

7}. Calibration of the Market Price of Risk

In an incomplete market the price of an option is partly determined in a nontrivial way by the aggregate demand and supply. The aggregate demand and supply for a specific derivative are in turn determined by the aggregate risk aversion in the market, as well as by the liquidity of the market and other factors. In the market, all of these factors are aggregated into the particular equivalent martingale measure to determine the market price of risk.

The market price of risk λ is calibrated rather than estimated, since suitable price data for weather derivatives are not publicly available yet. The purpose of the calibration is to obtain implicit information about the market price of risk using the limited existing price data in the market. For a more accurate pricing model, the meteorological forecasts should also be taken into account.

As seen in equation (4), the market price of risk is negatively related to the conditional mean of the temperature process and has

no effect on the conditional volatility. This fact suggests that a positive increase in the market price of risk will reduce the conditional mean of CDD, so that the price of a call option will decrease and the price of a put option will increase.

It is assumed initially that all the market prices of risk are zero. However, it is very clear that the market price of risk is one of the important factors in determining the price of weather derivatives. Therefore, a sensitivity test for different market prices of risk will be performed.

나. Results

The price of a CDD option can be obtained only by a Monte Carlo simulation when temperatures less than 65°F are truncated. However, to guarantee the accuracy of the Monte Carlo simulation for the CDD price, it is first necessary to compare the prices from the pricing formula and the Monte Carlo simulations when there is no-truncation (this corresponds to hedging against the average temperature being above or below normal). If we can achieve accuracy under no-truncation, the CDD option prices obtained by Monte Carlo simulations with truncation will also be accurate.

1) The Case of No Truncation

<表 VII-8> Option Prices by the Pricing Formula
(top two rows) and a Monte Carlo Simulation
(bottom two rows): No Truncation

Type	Option	Boston	New York	Allentown
Cool ($p_A = 0.1$)	Call	58.29	60.28	62.3
	Put	58.29	60.28	62.3
	Call	57.98(-0.5%)	60.52(0.4%)	61.16(-1.8%)
	Put	57.11(-2.0%)	60.74(0.8%)	62.52(0.3%)
Normal ($p_A = 1/3$)	Call	60.04	61.5	64.19
	Put	60.04	61.5	64.19
	Call	60.46(0.7%)	62.10(1.0%)	63.83(-0.6%)
	Put	58.79(-2.1%)	61.10(-0.7%)	65.79(2.5%)
Warm ($p_A = 0.5$)	Call	60.73	61.66	64.73
	Put	60.73	61.66	64.73
	Call	60.77(0.1%)	61.07(-1.0%)	63.96(-1.2%)
	Put	61.29(0.9%)	61.42(-0.4%)	63.72(-1.6%)

Type	Option	Philadelphia	D.C.
Cool ($p_A = 0.1$)	Call	61.62	60.00
	Put	61.62	60.00
	Call	62.10(0.8%)	59.00(-1.7%)
	Put	60.44(-1.9%)	59.80(-0.3%)
Normal ($p_A = 1/3$)	Call	63.24	61.24
	Put	63.24	61.24
	Call	63.49(0.4%)	59.91(-2.2%)
	Put	63.10(-0.2%)	61.53(0.5%)
Warm ($p_A = 0.5$)	Call	63.27	61.31
	Put	63.27	61.31
	Call	63.29(0.0%)	60.68(-1.0%)
	Put	61.88(-2.2%)	61.47(0.3%)

It is assumed that the CDD is defined as

$$CDD_n = \sum_{i=1}^n \max(T_i, 0),$$

and the market price of risk is assumed to be zero, that is, $\lambda = 0$. A tick price of \$1.00 and a risk free interest rate of 0.05 are also assumed. Ten thousand sample paths are used for the Monte Carlo simulation. Strike levels are set to the mean of the estimated CDD so that the prices of both call and put options ought to be the same.

The resulting prices at the beginning of May from the Monte Carlo simulations and pricing formulae are listed in Table VII-8. (The first two rows are from the pricing formula derived in section 3.1, the next two rows are from the Monte Carlo simulation, and the number in the parentheses is the percentage difference between them.) Overall, the accuracy of the Monte Carlo simulation seems acceptable, and the differences are all less than 3 percent and over half of them are less than 1 percent.

2) The Case of Truncation (Long-term Simulation)

Now let us turn to the real problem where temperatures less than 65°F are truncated. In this case, the CDD is defined as

$$CDD_n = \sum_{i=1}^n \max(T_i - 65, 0).$$

The CDD option prices can only be obtained by Monte Carlo simulation.

The market price of risk is assumed to be zero, $\lambda = 0$. Strikes for the call and put options are set at the historical mean of the

CDD in Table VII-2. The resulting prices at the beginning of May from 10000 simulations of temperature paths with the tick price of \$1.00 and risk free interest rate of 0.05 are listed in Table VII-9. The CDD option price changes, in relation to changes in the seasonal outlook probabilities, are relatively large, compared to the results in Table VII-8.

The density of the simulated summer temperatures and the density of the CDD demonstrate the option prices are so different (See Figures VII-3 and VII-4). As the probability of a warm summer increases, the density of the temperature shifts smoothly toward the right (Figure VII-3), corresponding to the case with no truncation. When temperature paths less than 65°F are truncated, however, the density of the CDD shifts a large amount to the right (Figure VII-4). Therefore, changes in the mean and the volatility of the CDD, conditional on the seasonal outlook, are substantial, and as a result, changes in option values are also relatively large.

**<# VII-9> CDD Option Prices by a Monte Carlo
Simulation: With Truncation at 65°F**

Forecasting	Option	Boston	New York	Allentown	Phil.	D.C.
Below Normal ($p_A = 0.1$)	Call	15.75	19.15	17.67	18.20	18.78
	Put	70.30	71.88	68.93	78.72	77.57
Near Normal ($p_A = 1/3$)	Call	39.85	46.90	45.35	52.62	46.24
	Put	36.32	35.44	33.46	34.10	38.89
Above Normal ($p_A = 0.5$)	Call	62.91	73.38	71.86	87.62	72.66
	Put	20.39	18.54	17.39	15.23	20.63

3) A Sensitivity Test for the Market Price of Risk

For a sensitivity test of the market price of risk λ , the value of the market price of risk is specified from -1 to 5. As expected, the price of a call option increases as the value of the market price of risk decreases (Figure VII-5). This is because a decreasing market price of risk increases the conditional mean of temperature under the martingale measure and hence the mean of CDD. If the market price of risk is larger than 0.2, the price of a call option shrinks to zero. This is because the increased market price of risk results in all the paths of the modified temperature processes being below 65 °F so that the density of CDD is far below the strike level.

In contrast, when the market price of risk is below -0.2, the price of a put option shrinks to zero. This is because the decreased market price of risk causes all the paths of the modified temperature processes to be above 65°F so that the density of the CDD is above the strike level.

The prices of a put option for different types of summer increase as the level of the market price of risk increases and then converge to a limiting value (Figure VII-6). This is because the increasing market price of risk causes the density of the CDD to shift leftward so that the probability of CDD being below the strike level converges to one, and the amount of the difference between the strike (K) and the realized CDD converges to a constant amount K (i.e., $(K - CDD_n) \rightarrow K$ as $CDD_n \rightarrow 0$).

6. Conclusion

The CPC (Climate Prediction Center) seasonal outlook can be incorporated in a simulation model of the temperature process so that the conditional mean and the conditional variance of the temperature and the CDD (Cooling Degree Days) may be determined for a given set of seasonal outlook probabilities. The temperature process is assumed to follow the Ornstein-Uhlenbeck process, which is a Gaussian process, and hence the CDD also follows a Gaussian process. The option price for the CDD weather derivatives can be easily derived using the normality property of the underlying density when there is no truncation for temperatures below 65°F.

Using the temperature data for five cities on the East Coast of the USA in the case where there is no truncation in the temperature process, the Monte Carlo simulation shows the appropriate accuracy, which means that the CDD option values obtained through both the pricing formula and the Monte Carlo simulation are close together.

In cases where temperature paths less than 65°F are truncated the option values obtained by the Monte Carlo simulation are very sensitive to the seasonal outlook probabilities. This is because the density of the CDD over a summer season, conditional on the seasonal outlook, shifts a large amount as a result of the truncation of temperature.

The market price of risk is also a crucial factor in determining

the price of weather derivatives. The market price of risk is negatively related to the conditional mean of the modified temperature process (under a risk neutral martingale measure) and has no effect on the conditional volatility. A positive increase in the market price of risk reduces the conditional mean of CDD, so that the price of a call option decreases and that the price of a put option increases. A sensitivity test shows that option values vary dramatically as the value of the market price of risk changes, and these changes are far greater than those from the variation of summer types.

참고 문헌

- Alaton, P., B. Djehiche, and D. Stillberger, "On Modeling and Pricing Weather Derivatives," *Applied Mathematical Finance*, Vol. 9(2002), pp. 1-20.
- Briggs, W. M., and D. S. Wilks, "Extension of the CPC Long Lead Temperature and Precipitation Outlooks to General Weather Statistics," *Journal of Climate*, Vol. 9(1996), pp. 3496-3504.
- Campbell, S. D., and Francis X. Diebold, "Weather Forecasting for Weather Derivatives," Department of Economics, University of Pennsylvania(2004).
- Cao, Melanie, and Jason Wei, "Equilibrium Valuation of Weather Derivatives," Department of Economics, Queen's University, Working Paper(2001).
- Carr, Peter, Helyette Geman, and Dilip B. Madan, "Pricing and Hedging in Incomplete Markets," *Journal of Financial Economics*, Vol. 62(2001), pp. 131-167.
- Engle, R. F., C. Mustafa, and J. Rice, "Modeling Peak Electricity Demand," *Journal of Forecasting*, Vol. 11(1992), pp. 241-251.
- Geman, H., and A. Eydeland, "Domino Effect: Inverting the Laplace Transform," *Risk*, 8(1995), pp. 65-67.
- Geman, H., and M. Yor, "Bessel Processes, Asian Options, and Perpetuities," *Mathematical Finance*, Vol. 3(1993), pp. 349-375.

- Henley, A., and J. Peirson, "Residential Energy Demand and the Interaction of Price and Temperature: British Experimental Evidence," *Energy Economics*, Vol. 20(1998), pp. 157-171.
- Lee, Joon-Haeng, "A Study on the Valuation of the CDD/HDD Weather Options," *Asia-Pacific Journal of Financial Studies*, Vol. 31(2002), pp. 229-255.
- Li, X., and D. J. Sailor, "Electricity Use Sensitivity and Climate Change," *World Resource Review*, Vol. 3(1995), pp. 334-346.
- Ning, Y., *Modeling Spot Markets for Electricity and Pricing Electricity Derivatives*, Ph.D. Dissertation, Department of Applied Economics and Management, Cornell University, Ithaca, New York(2001).
- Pardo, A., V. Meneu, and E. Valor, "Temperature and Seasonality Influences on Spanish Electricity Load," *Energy Economics*(2000) (submitted).
- Peirson, J., and A. Henley, "Electricity Load and Temperature Issues in Dynamic Specification," *Energy Economics* Vol. 16(1994), pp. 235-243.
- Sailor, D. J., and R. Muñoz, "Sensitivity of Electricity and Natural Gas Consumption to Climate in the USA - Meteorology and Results for Eight States," *Energy the International Journal*, Vol. 22(1997), pp. 987-998.
- Torró, Hipòlit, Vincent Meneu, and Enric Valor, "Single Factor Stochastic Models with Seasonality Applied to Underlying Weather Derivatives Variables," *Mimeo*, University of Valencia(2001).

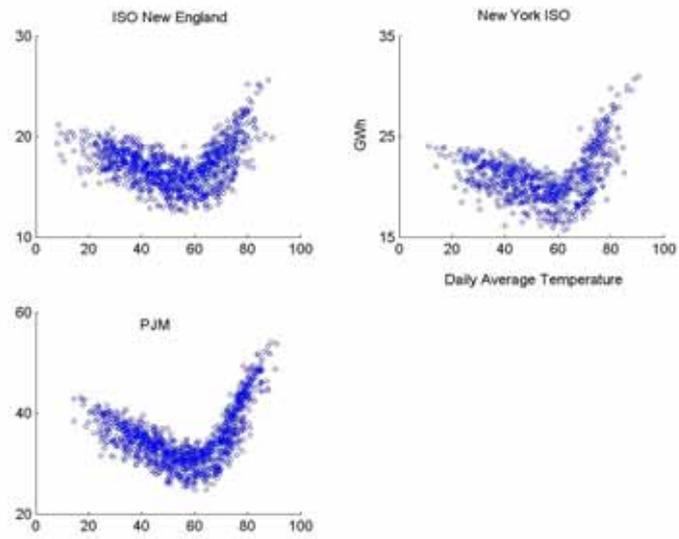
Wilks, D. S., "Simultaneous Stochastic Simulation of Daily Precipitation, Temperature and Solar Radiation at Multiple Sites in Complex Terrain," *Agricultural and Forest Meteorology*, Vol. 96(1999), pp. 85-101.

Wilks, D. S., "Diagnostic Verification of the Climate Prediction Center Long-Lead Outlooks, 1995-1998," *Journal of Climate*, Vol. 13(2000), pp. 2389-2403.

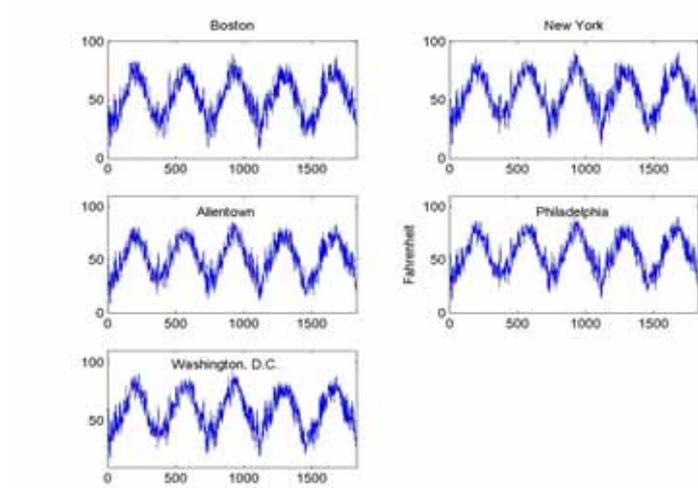
Wilks, D. S., "Realizations of Daily Weather in Forecast Seasonal Climate," *Journal of Hydrometeorology*, Vol. 3, No. 2(2002), pp. 195-207.

<부 록>

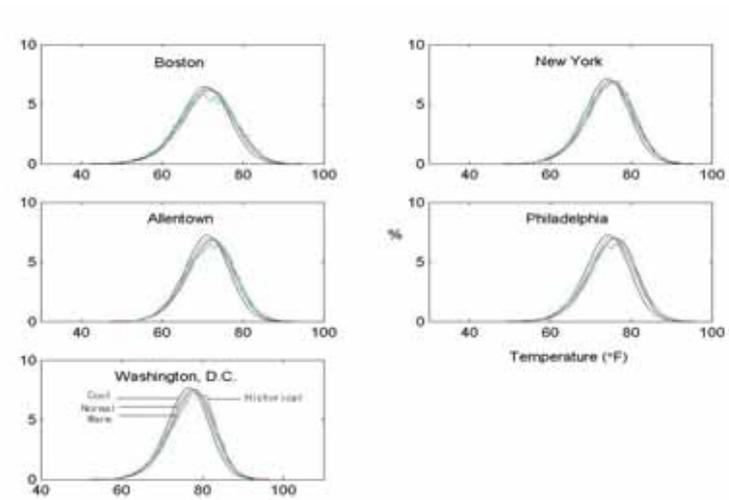
<그림 VII-1> Load and Temperature (1999-2001)



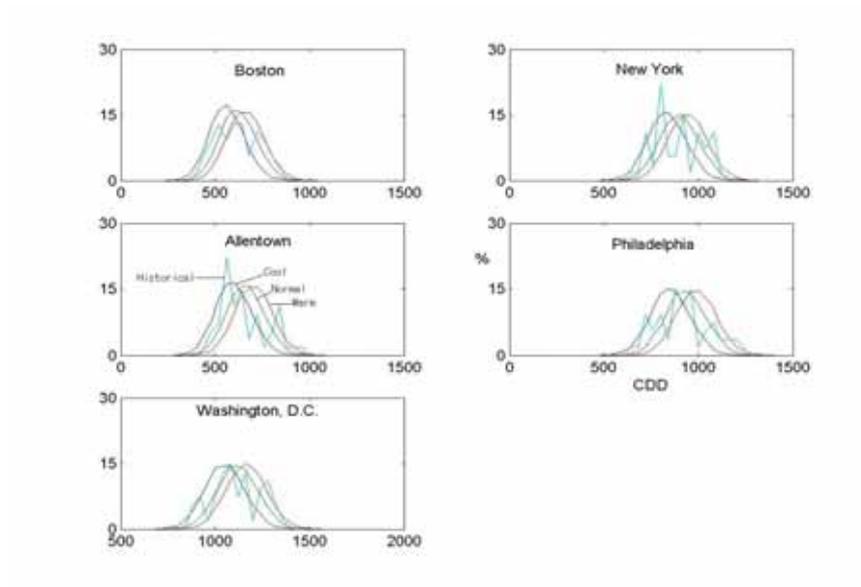
<그림 VII-2> Daily Average Temperature (1997-2001)



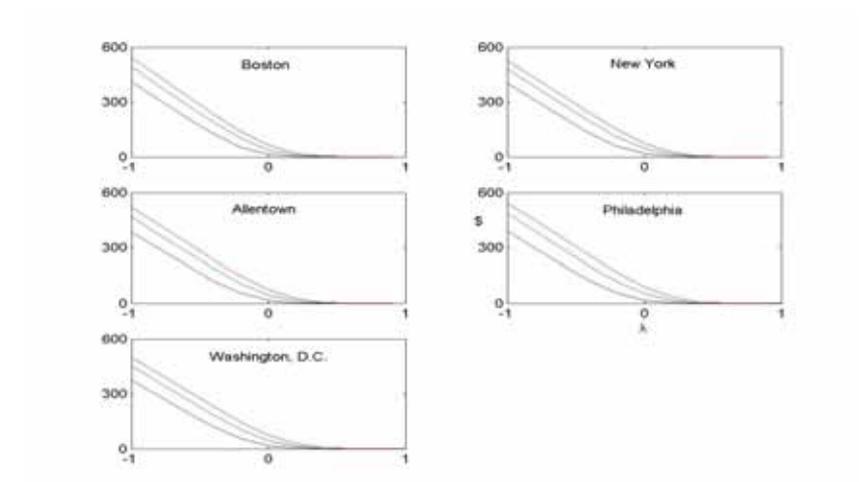
<그림 VII-3> Relative Frequency of Temperature



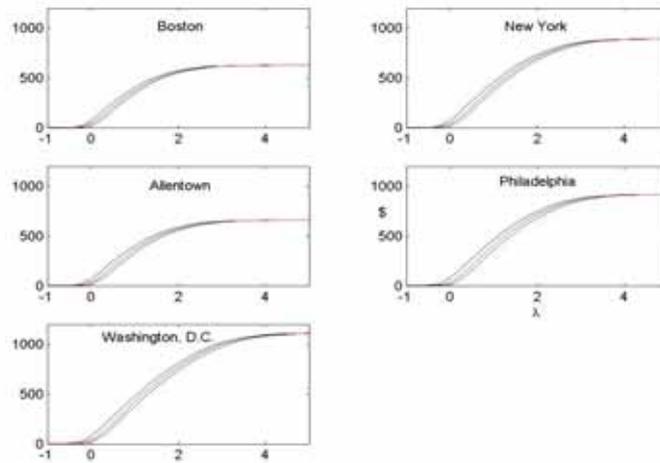
<그림 VII-4> Relative Frequency of Cooling Degree Days



<그림 VII-5> Sensitivity Test of the Market Price of Risk: Call Option



<그림 VII-6> Sensitivity Test of the Market Price of Risk: Put Option





Weather Derivatives as New Financial Products

"Weather Derivatives and Seasonal Forecasts,"
증권학회지, Dec 2004, Vol. 33, No. 44, pp. 213-246.

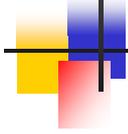
Thursday, 6 Sep, 2007

KARP 파생상품연구회

Shiyong Yoo

중앙대학교 경영학과

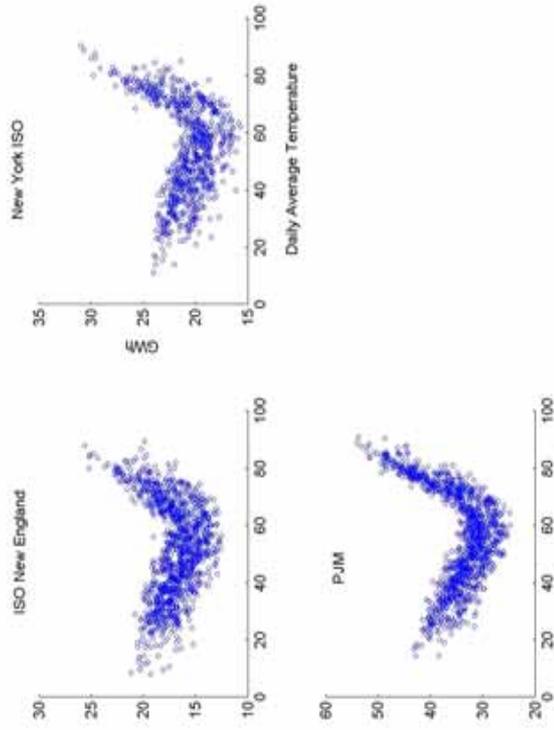
sy61@cau.ac.kr



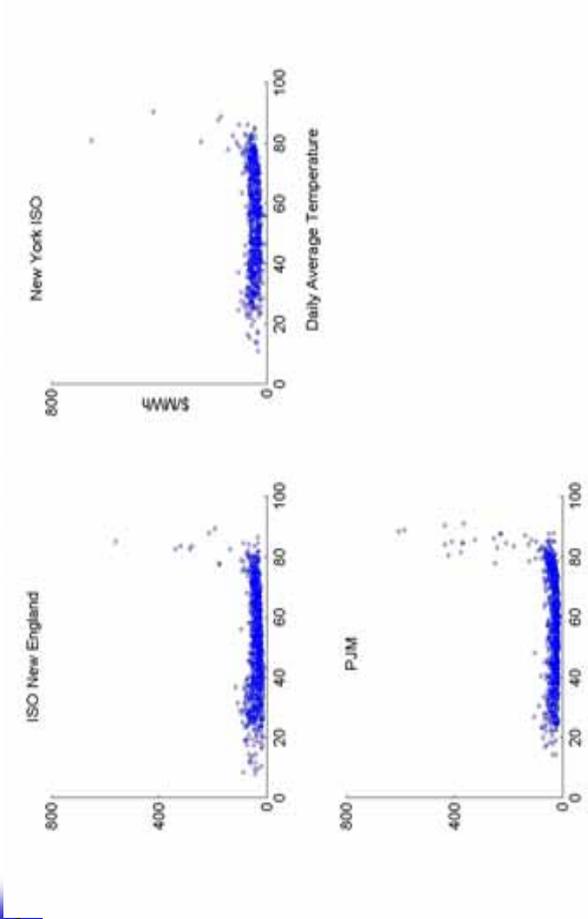
Outline

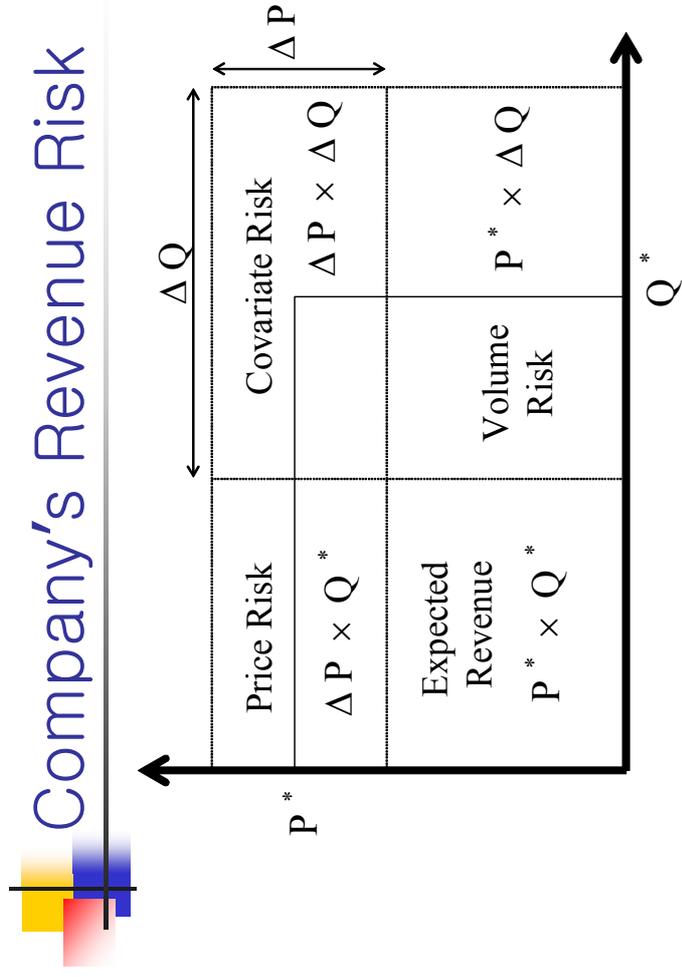
- Introduction
- temperature process
- Pricing CDD Option
 - Pricing CDD (cooling degree day) Option
 - Monte Carlo simulation
 - Calibration of the market price of risk
- Seasonal forecast of temperature
 - Parameters as a function of seasonal forecast
- Results
 - Monte Carlo simulation
 - Sensitivity test of the market price of risk
- Conclusion

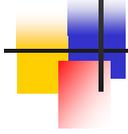
I. Temperature and Load: 1999-2001



Temperature and Spot Price: 1999–2001

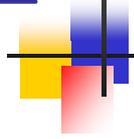






Weather Insurance vs. Weather Derivatives

- Weather Insurance
 - high-risk, low-probability events
- Weather Derivatives
 - lower-risk, high-probability events
 - No moral hazard
- Not price risk, but volumetric risk



Market Overview

- When deregulated energy markets were exposed by the weather risk
 - First publicized trade: Koch Energy and Enron in 1997
 - Exchange: Chicago Mercantile Exchange, 1999
- Still active OTC market
 - Weather: by its nature very location-specific and non-standardized
 - Large bid/ask spreads
- Major players
 - Energy (37%), Insurance/reinsurance (37%), Banking (21%), commodity trading (5%)
 - PricewaterhouseCoopers (June, 2001)

	Total Number of Contracts	Total Notional Value (\$ millions)	Average Notional Value (\$ thousands)
April 2001 Survey (N=19)			
April - October 1998	209	734	3,512
October 1998 - April 1999	486	1,102	2,267
<i>April 1998-April 1999</i>	695	1,836	2,642
April - October 1999	362	641	1,772
October 1999 - April 2000	923	2,318	2,511
<i>April 1999-April 2000</i>	1,285	2,959	2,303
April - October 2000	1,126	641	569
October 2000 - April 2001	1,633	1,876	1,149
<i>April 2000-April 2001</i>	2,759	2,517	912
April 2002 Survey (N=20)			
April - October 2001	868	933	1,075
October 2001 - March 2002	3,069	3,373	1,099
<i>April 2001-March 2002</i>	3,937	4,306	1,094
April 2003 Survey (N=19)			
April - October 2002	2,413	1,108	459
October 2002 - March 2003	2,104	2,394	1,138
<i>April 2002-March 2003</i>	4,517	3,501	775
CME Contracts			
April - October 2002	2,161	149	69
October 2002 - March 2003	5,078	537	106
<i>CME April 2002-March 2003</i>	7,239	686	95
April 2003 + CME Contracts			
April - October 2002	4,574	1,257	275
October 2002 - March 2003	7,182	2,931	408
<i>April 2002-March 2003</i>	11,756	4,188	356

Source: PricewaterhouseCoopers-WRMA survey of weather risk management contracts, 2001, 2002, and 2003, and Chicago Mercantile Exchange.



CME, 2002-2003

2002-2003 CME as a Share of All Reported Trades by Type of Contract, All Regions										
Period of Contract Coverage includes all or part of:	Exclusively Temperature Contracts			Other Contract Types			Total			
	HDD	CDD	Other	Subtotal	Rain	Snow		Wind	Other	
CME Share of Total Reported Notional Value										
April - October 2002	46.4	13.0	NA	12.8	NA	NA	NA	NA	NA	11.9
October 2002 - March 2003	24.5	100.0	NA	18.7	NA	NA	NA	NA	NA	18.3
<i>April 2002-March 2003</i>	<i>25.4</i>	<i>16.3</i>	<i>NA</i>	<i>17.0</i>	<i>NA</i>	<i>NA</i>	<i>NA</i>	<i>NA</i>	<i>NA</i>	<i>16.4</i>
CME Share of Number of Reported Trades										
April - October 2002	82.0	63.0	NA	50.9	NA	NA	NA	NA	NA	47.2
October 2002 - March 2003	75.0	100.0	NA	73.9	NA	NA	NA	NA	NA	70.7
<i>April 2002-March 2003</i>	<i>75.6</i>	<i>68.5</i>	<i>NA</i>	<i>65.1</i>	<i>NA</i>	<i>NA</i>	<i>NA</i>	<i>NA</i>	<i>NA</i>	<i>61.6</i>

Source: PricewaterhouseCoopers-WPMA survey of weather risk management contracts, 2001, 2002, and 2003, and Chicago Mercantile Exchange.

Percentage Distribution of Number of Contracts by Type of Contract, All Regions										
Period of Contract Coverage includes all or part of:	Exclusively Temperature Contracts			Other Contract Types			Total			
	HDD	CDD	Other	Subtotal	Rain	Snow		Wind	Other	
April 2001 Survey (N=19)										
April - October 1998	0.0	99.5	0.5	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
October 1998 - April 1999	95.7	2.7	1.2	99.6	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	100.0
<i>April 1998-April 1999</i>	66.9	31.8	1.0	99.7	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	100.0
April - October 1999	0.6	97.8	1.7	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
October 1999 - April 2000	97.2	0.7	1.4	99.2	0.0	0.5	0.0	0.2	0.0	100.0
<i>April 1999-April 2000</i>	70.0	28.0	1.5	99.5	0.0	0.4	0.0	0.0	0.2	100.0
April - October 2000	0.8	94.6	2.8	98.2	1.0	0.0	0.4	0.4	0.0	100.0
October 2000 - April 2001	88.7	0.8	7.2	96.6	2.0	1.1	0.2	0.1	0.0	100.0
<i>April 2000-April 2001</i>	52.8	39.1	5.4	97.3	1.6	0.7	0.3	0.2	0.0	100.0
April 2002 Survey (N=20)										
April - October 2001	1.3	77.1	10.4	88.8	10.6	0.0	0.3	0.2	0.0	100.0
October 2001 - March 2002	83.4	0.2	6.5	90.1	5.8	2.8	0.4	0.9	0.0	100.0
<i>April 2001-March 2002</i>	65.3	17.2	7.4	89.8	6.9	2.2	0.4	0.7	0.0	100.0
April 2003 Survey (N=19)										
April - October 2002	4.1	41.5	40.7	86.3	9.9	0.0	1.7	2.0	0.0	100.0
October 2002 - March 2003	72.9	0.0	12.2	85.1	7.2	4.5	1.5	1.8	0.0	100.0
<i>April 2002-March 2003</i>	36.2	22.2	27.4	85.7	8.6	2.1	1.6	1.9	0.0	100.0
CME Trades										
April - October 2002	21.1	78.9	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
October 2002 - March 2003	90.6	9.4	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
<i>CME-Apr 2002-Mar 2003</i>	69.9	30.1	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0

Source: PricewaterhouseCoopers-WRMA survey of weather risk management contracts, 2001, 2002, and 2003, and Chicago Mercantile Exchange.



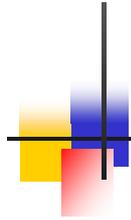
Percentage Distribution of Notional Value by Type of Contract, All Regions										
Period of Contract Coverage includes: all or part of:	Exclusively Temperature Contracts				Other Contract Types:				Total	
	HDD	CDD	Other	Subtotal	Rain	Snow	Wind	Other		
April 2001 Survey (N=19)										
April - October 1998	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
October 1998 - April 1999	96.1	1.3	2.2	99.6	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	100.0
April 1998 - April 1999	57.7	40.8	1.3	99.8	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	100.0
April - October 1999	0.3	99.1	0.6	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
October 1999 - April 2000	98.7	0.1	1.0	99.7	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	100.0
April 1999 - April 2000	77.4	21.5	0.9	99.8	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	100.0
April - October 2000	0.7	91.1	5.5	97.3	1.5	0.0	1.0	0.2	0.0	100.0
October 2000 - April 2001	90.8	0.4	1.9	93.0	6.6	0.2	0.1	0.1	0.0	100.0
April 2000 - April 2001	67.9	23.5	2.8	94.1	5.3	0.1	0.3	0.1	0.0	100.0
April 2002 Survey (N=20)										
April - October 2001	1.4	76.4	15.1	92.9	6.8	0.0	0.1	0.2	0.0	100.0
October 2001 - March 2002	87.5	0.2	8.0	95.7	0.5	0.3	0.2	3.2	0.0	100.0
April 2001 - March 2002	68.8	16.7	9.6	95.1	1.9	0.3	0.2	2.6	0.0	100.0
April 2003 Survey (N=19)										
April - October 2002	4.1	66.3	21.5	91.9	7.6	0.0	0.1	0.4	0.0	100.0
October 2002 - March 2003	64.7	0.0	32.7	97.4	0.9	0.4	1.2	0.1	0.0	100.0
April 2002 - March 2003	45.5	21.0	29.1	95.7	3.0	0.3	0.8	0.2	0.0	100.0
CME Trades										
April - October 2002	26.2	73.8	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
October 2002 - March 2003	93.8	6.2	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
CME Apr 2002 - Mar 2003	79.1	20.9	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0

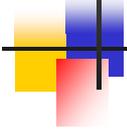
Source: PricewaterhouseCoopers-NWMA survey of weather risk management contracts, 2001, 2002, and 2003, and Chicago Mercantile Exchange.

Period of Contract Coverage includes all or part of:	Percentage Distribution for Number of Contracts by Region, All Contract Types									
	North America			Rest of the World						
	West	Midwest	South	Subtotal	Asia	Australia	Europe	Other	Total	
April 2001 Survey (N=19)										
Apr - Oct 1998	20.1	39.7	25.4	14.8	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
Oct 1998 - Apr 1999	15.6	36.0	29.6	17.9	99.2	0.0	0.0	0.4	0.4	100.0
<i>April 1998-April 1999</i>	<i>17.0</i>	<i>37.1</i>	<i>28.3</i>	<i>17.0</i>	<i>99.4</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.3</i>	<i>0.3</i>	<i>100.0</i>
April - October 1999	18.8	27.9	11.6	41.4	99.7	0.3	0.0	0.0	0.0	100.0
Oct 1999 - Apr 2000	15.5	33.5	25.1	21.9	96.0	0.7	0.0	3.3	0.1	100.0
<i>April 1999-April 2000</i>	<i>16.4</i>	<i>31.9</i>	<i>21.3</i>	<i>27.4</i>	<i>97.0</i>	<i>0.5</i>	<i>0.0</i>	<i>2.3</i>	<i>0.1</i>	<i>100.0</i>
Apr - Oct 2000	21.0	30.1	27.1	17.5	95.7	2.8	0.2	1.1	0.3	100.0
Oct 2000 - Apr 2001	9.7	31.9	31.1	11.8	84.4	4.8	0.2	9.8	0.7	100.0
<i>April 2000-April 2001</i>	<i>14.3</i>	<i>31.2</i>	<i>29.5</i>	<i>14.1</i>	<i>89.1</i>	<i>4.0</i>	<i>0.2</i>	<i>6.2</i>	<i>0.5</i>	<i>100.0</i>
April 2002 Survey (N=20)										
April - October 2001	21.8	21.4	26.0	15.3	84.6	13.2	0.3	1.8	0.0	100.0
Oct 2001 - Mar 2002	6.5	23.3	23.2	11.5	64.5	10.8	0.4	24.4	0.0	100.0
<i>April 2001-March 2002</i>	<i>9.8</i>	<i>22.9</i>	<i>23.8</i>	<i>12.3</i>	<i>68.9</i>	<i>11.3</i>	<i>0.4</i>	<i>19.4</i>	<i>0.0</i>	<i>100.0</i>
April 2003 Survey (N=19)										
April - October 2002	4.3	21.6	26.3	9.2	61.4	16.3	*	22.3	*	100.0
Oct 2002 - Mar 2003	1.3	13.3	14.6	5.7	35.0	20.1	*	44.8	*	100.0
<i>April 2002-March 2003</i>	<i>2.9</i>	<i>17.7</i>	<i>20.9</i>	<i>7.6</i>	<i>49.1</i>	<i>18.0</i>	<i>*</i>	<i>32.8</i>	<i>*</i>	<i>100.0</i>
CME Trades										
April - October 2002	27.0	23.1	30.9	19.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
Oct 2002 - Mar 2003	12.1	40.3	24.7	22.9	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
<i>CME Apr '02-Mar '03</i>	<i>16.5</i>	<i>33.2</i>	<i>26.6</i>	<i>21.8</i>	<i>100.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>0.0</i>	<i>100.0</i>

Source: PricewaterhouseCoopers-WRMA survey of weather risk management contracts, 2001, 2002, and 2003, and Chicago Mercantile Exchange

Cells with an asterisk (*) have been withheld due to confidentiality concerns.

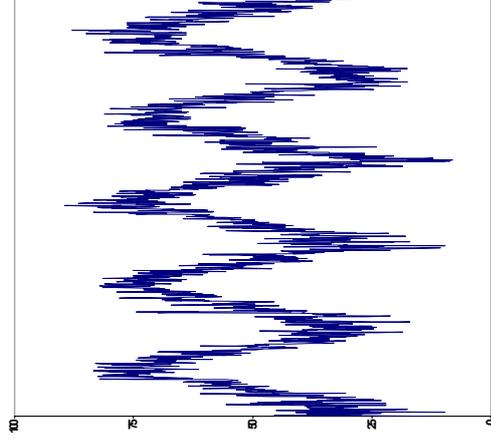
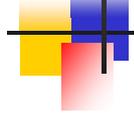




CDD Option

- Asian-*type* option
 - Asian option: an option with a payoff dependent on the average price of the underlying asset during a specific period
 - CDD: sum of CDD_t over a specific period
- Incomplete market
 - CDD is not tradable physically

II. Daily Average Temperature: Boston, '97-'01



- Seasonality
- Mean-reversion
- *Deterministic model* for the mean temperature:
$$T_t^m = \beta_0 + \beta_1 \sin(\omega t) + \beta_2 \cos(\omega t)$$
- *Stochastic model* for the residuals: σdW_t

Temperature Process: Ornstein-Uhlenbeck Process

$$dT_t^m = \left\{ \frac{dT_t^m}{dt} + a(T_t^m - T_t) \right\} dt + \sigma_t dW_t,$$

- Solution of the SDE: for $0 \leq s \leq t$

$$T_t^m = e^{-a(t-s)} (T_s^m - T_t^m) + T_t^m + \int_s^t \sigma e^{-a(t-\tau)} dW_\tau$$

where, $T_t^m = \beta_0 + \beta_1 \sin(\omega t) + \beta_2 \cos(\omega t)$

III. Pricing CDD Option: Incomplete Market

- Incomplete Market
 - CDD is not tradable physically
 - Pricing option needs to reflect this imperfection
- Two ways to correct incomplete market
 - Single EMM (equivalent martingale measure) → single option price:
 - utility-maximization
 - **market price of risk (factor model)**
 - Multiple EMM → multiple option price
 - upper & lower bounds
 - coherent risk measure

Pricing CDD Option: Asian-*type* Option



- Path-dependent
- No closed-form pricing formula for Asian Option
 - Black-Scholes-Merton model
 - Underlying process: Geometric Brownian Motion → Log-normal distribution
 - Sum of log-normal → NOT log-normal
- What distribution preserves the additivity of distribution?
 - Normal distribution

Alaton *et al* (2002):

Closed Form Formula

- Factor model: the market price of risk λ
 - Natural probability measure \rightarrow Risk-neutral measure Q (EMM) by Girsanov theorem
- Gaussian underlying process

$$T_t | F_s \sim N(\mu_t, \sigma^2) \Rightarrow \sum_{t=1}^n T_t \sim N(\sum \mu_t, n\sigma^2)$$

- Temperature "Price" Process under risk-neutral measure Q

$$dT_t = \left\{ dT_t^m / dt + a(T_t^m - T_t) - \lambda \sigma_t \right\} dt + \sigma_t dW_t^Q$$

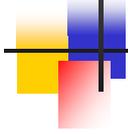
where, $(W_t^Q, t \geq 0)$ is a Q-Wiener process

Formula for CDD Call Option

$$\begin{aligned}
 c(t) &= \exp(-r(t_n - t)) E^Q [\max\{CDD_n - K, 0\} | F_t] \\
 &= \exp(-r(t_n - t)) \int_K^{\infty} (x - K) f_{CDD_n}(x) dx \\
 &= \exp(-r(t_n - t)) \left((\mu_n - K) \Phi(-z_n) + \frac{\sigma_n}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{z_n^2}{2}\right) \right)
 \end{aligned}$$

where, $z_n = (K - \mu_n) / \sigma_n$

Φ : CDF for the standard normal distribution



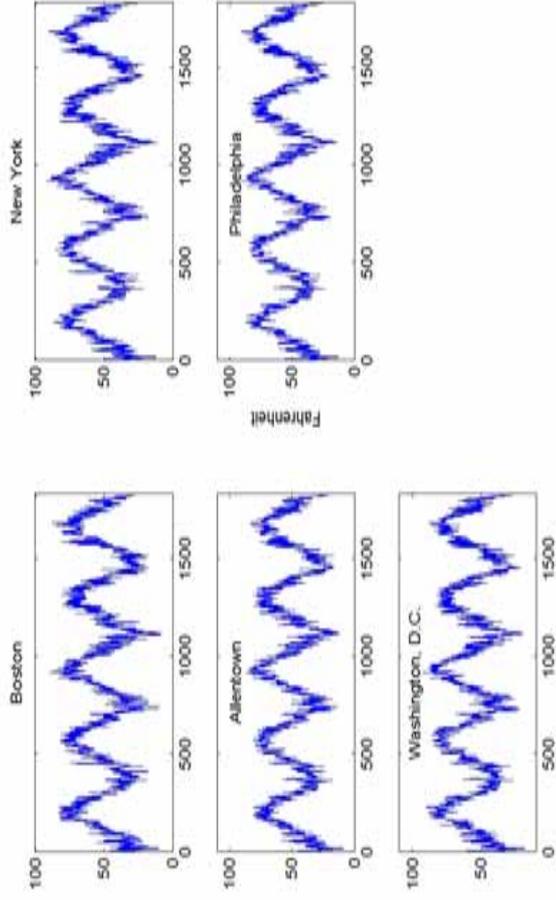
Some Issues

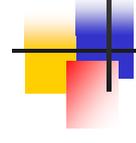
- Monte Carlo simulation
 - Discretizing the temperature price process
 - Done under Q-measure

$$T_i = T_i^m - T_{i-1}^m + \alpha T_{i-1}^m + (1 - \alpha) T_{i-1} - \lambda \sigma + \sigma \varepsilon_{i-1}$$

- Calibration of the market price of risk λ
 - Reduces the mean of temperature process
 - Sensitivity test: $\lambda \in [-1, 2]$

IV. Temperature





Seasonal Forecast

- Tomorrow or a week later vs 3 months ahead
 - No way to forecast more than a week ahead with statistical significance
- Dynamics of climate system is chaotic:
 - Seasonal forecast: necessarily less specific than weather forecast
 - Even seasonally aggregated variables: Probability distribution rather than deterministic point values
- Classification of seasonal variation: Below normal, near normal, above normal

Classification of a Season

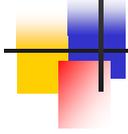
- seasonal total temperature x
- Assumed to follow a normal distribution

$$\int_{-\infty}^{q_{1/3}} f(x)dx = 1/3, \quad \int_{-\infty}^{q_{2/3}} f(x)dx = 2/3$$

$x \leq q_{1/3}$: Cool Summer (B)

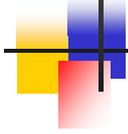
$q_{1/3} < x \leq q_{2/3}$: Normal Summer (N)

$q_{2/3} < x$: Warm Summer (A)



How to Model Long-Term Variation

- Three subsets of summer:
 - cool, normal, warm
- Given a subset of summer, daily variation is generated by re-sampling technique (random number generation process)
- Seasonal forecast = weight of each subset
 - ➔ seasonal forecast probabilities are reflected in daily variations!



Sub-seasonal Temperature Process

- Mean temperature process

$$T_{jt}^m = \frac{1}{\#(i \in j)} \sum_{i \in j}^n T_{i,t}$$

$$T_{jt}^m = \beta_{j0} + \beta_{j1} \sin(\omega t) + \beta_{j2} \cos(\omega t)$$

$$T_t^m = p_B T_{ct}^m + p_N T_{nt}^m + p_A T_{wt}^m$$

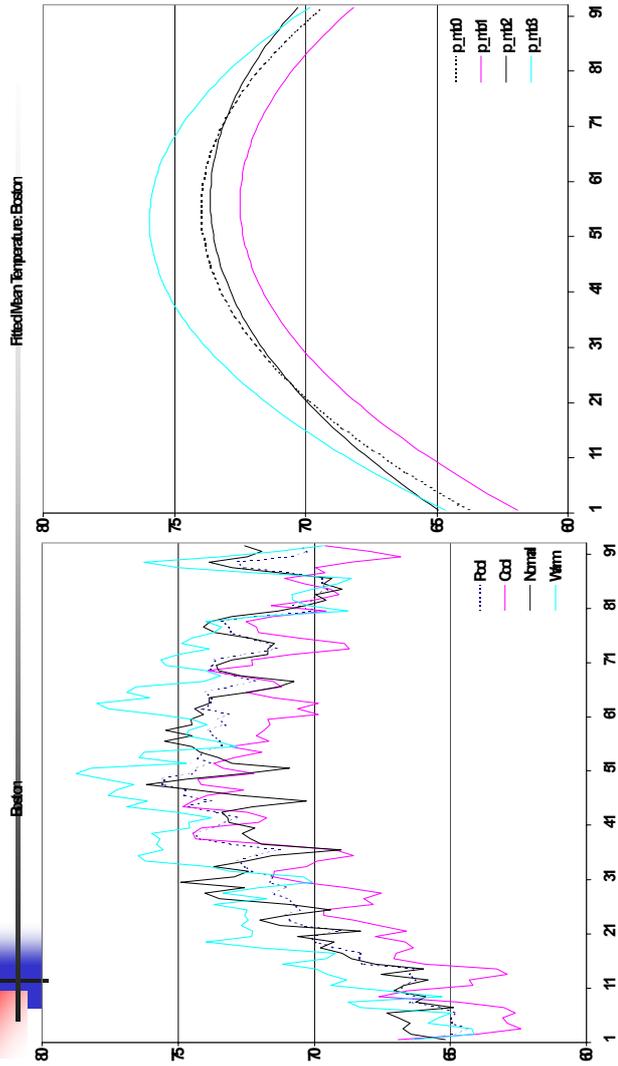
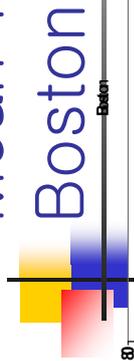
f =subset of summer (cool, normal, warm), f =date

p_A =probability for warm summer

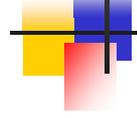
p_N =probability for normal summer

p_B =probability for cool summer

Mean Temperature Process:



Seasonal Forecast Probability in Temperature Process



■ CPC Outlook

- Warm summer: P_A
- Normal summer: $1/3$
- Cool summer: $p_B = 2/3 - p_A$

■ Mean

$$T_t^m(p_A) = (1 - p_A)T_{ct}^m + T_{wt}^m / 3 + p_A T_{wt}^m$$

■ Standard Deviation

$$\hat{\sigma}_t(p_A) = (\theta_0 + \theta_A p_A + \theta_{AA} p_A^2) + (\gamma_0 + \gamma_A p_A + \lambda_{AA} p_A^2) \sin(\omega t) + (\delta_0 + \delta_A p_A + \delta_{AA} p_A^2) \cos(\omega t)$$

Dimensional Temperature Generator

- By reverting the standardization process

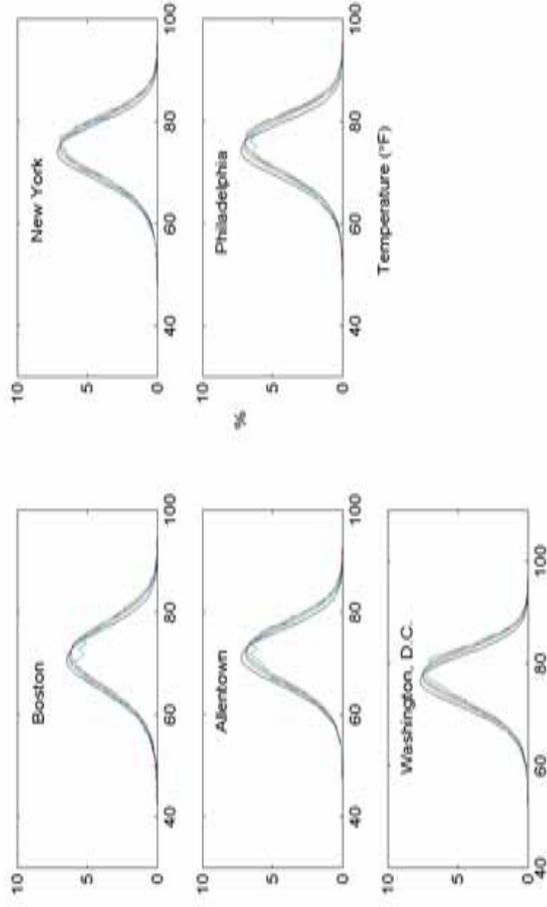
$$T_t = T_t^m(p_A) + \hat{\sigma}_t(p_A)z_t$$

- Sample standardized variable with mean zero and unit variance

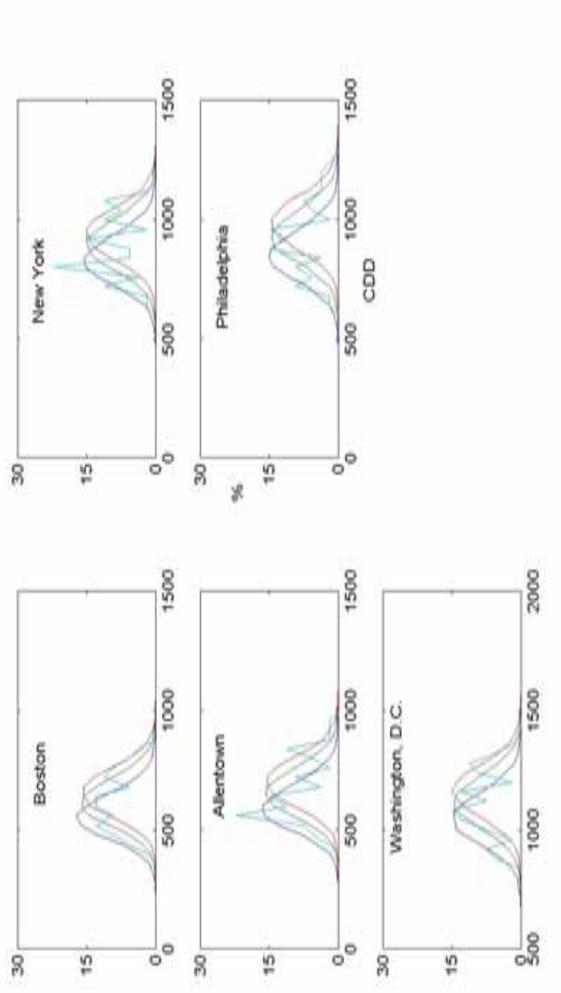
$$z_t = \frac{T_t - T_t^m(p_A)}{\hat{\sigma}_t(p_A)}$$

- Generate random number! → Revert it!

Density of Simulated Summer Temperature



Density of CDD

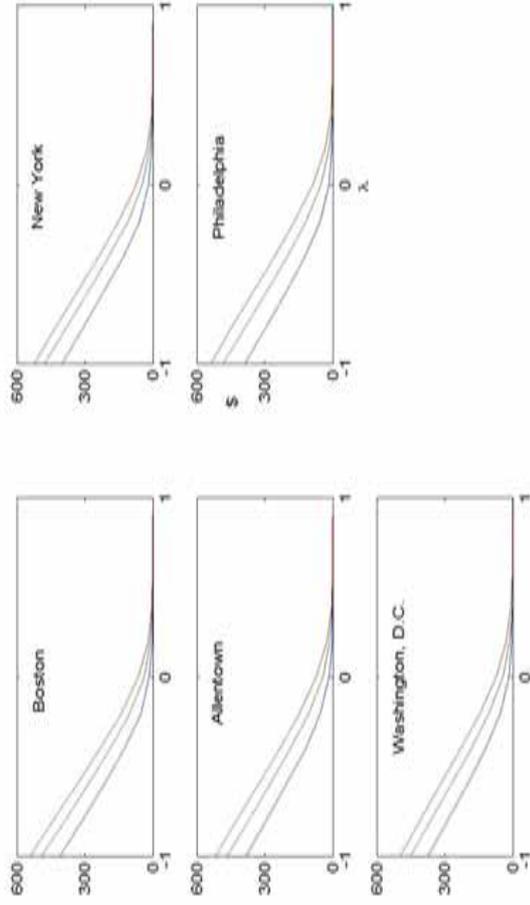




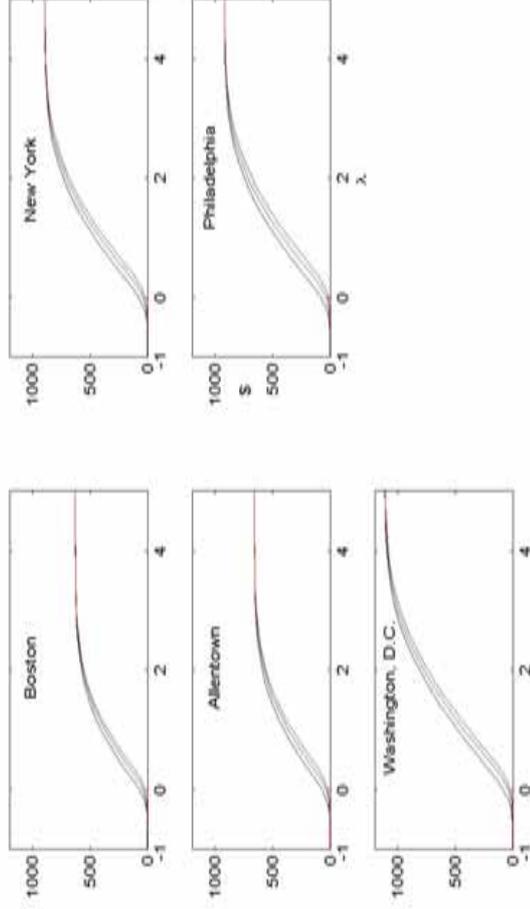
V. Results

- Tick=\$1, strike=sample CDD mean, $r=0.05$
- Accuracy check under no-truncation
 - $-2.2\% \sim 2.5\%$ difference between Monte Carlo simulation and formula
- CDD Option Prices change relatively a lot by changes in the forecasting probabilities
 - Forecasting probability \rightarrow mean & STD of CDD
 - Density of CDD: aggregation & truncation

Sensitivity Test of the Market Price of Risk $[-1, 1]$: Call Price



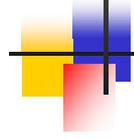
Sensitivity Test of the Market Price of Risk $[-1, 5]$: Put Price



Sensitivity Test of the Market Price of Risk

$$\lambda \downarrow \Rightarrow T_t^m \uparrow \Rightarrow \text{mean}(CDD) \uparrow \Rightarrow \begin{cases} P_{Call} \uparrow \Rightarrow \infty \\ P_{Put} \downarrow \Rightarrow 0 \end{cases}$$

$$\lambda \uparrow \Rightarrow T_t^m \downarrow \Rightarrow \text{mean}(CDD) \downarrow \Rightarrow \begin{cases} P_{Call} \downarrow \Rightarrow 0 \\ P_{Put} \uparrow \Rightarrow \text{constant} \end{cases}$$



VI. Conclusion

- Seasonal Forecast is reflected in the temperature process so that the mean and STD of CDD may be re-determined
 - Seasonal forecast can be reflected in the weather derivatives price
 - CDD option prices change relatively a lot by seasonal forecast
- Sensitivity test shows that option prices are dramatically sensitive to the market price of risk
 - $0 \leq \text{Price}_{Put} \leq \text{constant}$
 - $0 \leq \text{Price}_{Call} \rightarrow \infty$

VIII. 자본시장통합법 이후의 증권산업의 변화

- 선진사례를 중심으로

권영해 부장 (Deloitte consulting)



자본시장통합법에 따른 대응전략

The 11th of Nov 2007

Deloitte Manager
Kwon Youngjai



Agenda

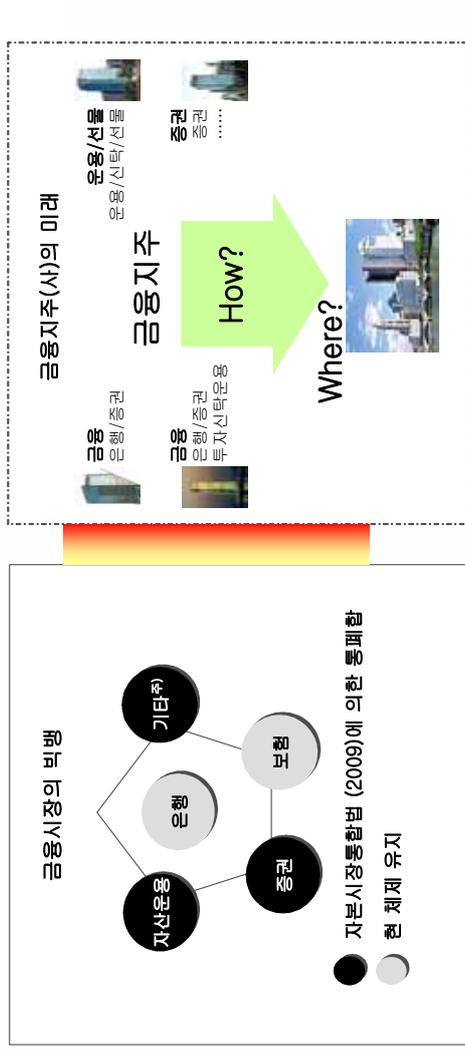
1. 개요	2
자본시장통합법	3
The Process	4
The Risks	
2. 기회와 도전	3
Trend & 현황	4
호주의 경험	7
기회 & 도전	8
3. 대응방안	10
4. Benchmark	13





1.1 개요

자본시장통합법 제정에 따른 금융시장의 큰 변화 속에서 금융지주그룹 지향해야 할 길과 그 지향점으로 가는 과정에서 필요한 여러 가지 고려사항을 제시하고자 합니다.



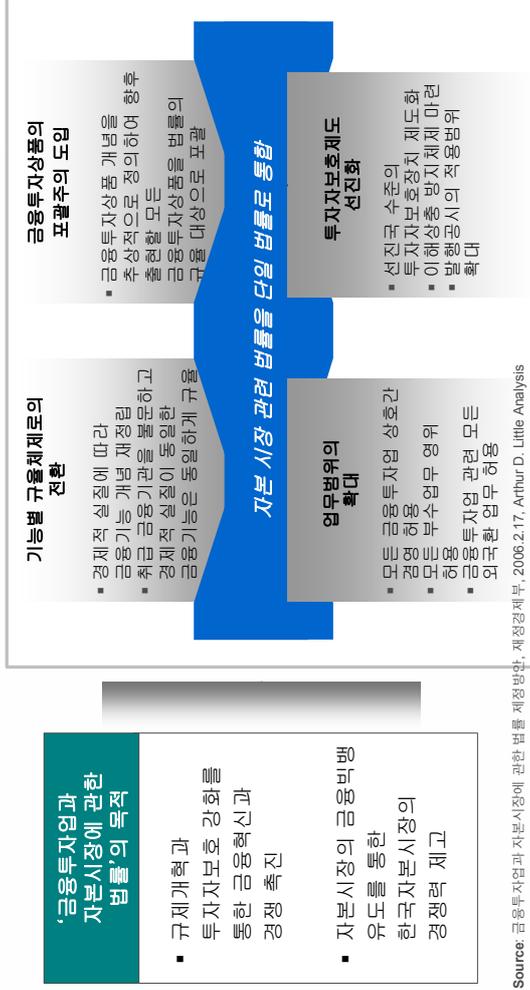
주) 기타 : 종합금융사, 투자자문, 할부금융
리스사, 신기술금융, 선물





1.2 자본시장 통합법 개요

정부는 새로운 '금융투자업과 자본시장에 관한 법률'을 통하여 기존의 제도적 제약을 극복하고 한국자본시장의 경쟁력을 제고하기 위한 기반 제공 합니다



Source: 금융투자업과 자본시장에 관한 법률 제정방안, 재정경제부, 2006.2.17. Arthur D. Little Analysis

Deloitte Consulting

Ⅱ. 기회와 도전

1. Trend 및 현황
2. 호주의 경험
3. 기회와 도전

A Very Different Approach
For Very Different Results

The slide features a world map with a blue bar over the Asia-Pacific region. The text is in Korean, discussing market trends and challenges. The Deloitte logo is in the top left, and a slogan is in the bottom right.



2.1 Trend
 향후 자본시장원은 급격한 환경변화가 발생할 것으로 예상되며 이러한 자본시장에 대한 대응역량은 각 증권사의 생존을 위한 중요한 요소입니다

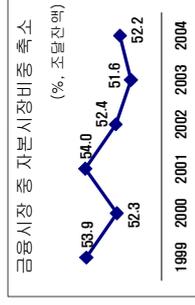
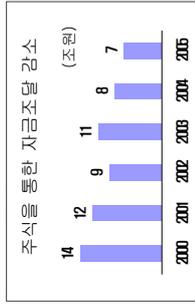
<p>자본시장통합법 시행</p> <pre> graph TD A[자본시장 규제 철폐] --> C[대형 투자은행 설립 유도] B[투자자 보호 강화] --> C </pre>	<p>새로운 국제기준 및 규제 도입</p> <p>리스크 관리 강화</p> <ul style="list-style-type: none"> 적정 자기자본 수준 유지 리스크관리 방법 정교화 전행적 활용 <p>US Patriot Act / UK Money Laundering</p> <p>Sarbanes Oxley</p> <p>IAS / GAAP</p> <p>SEC Rule Changes</p>	<p>선진금융자본의 전략적 진입에 따른 글로벌 경쟁 심화</p> <p>citibank</p> <p>HSBC</p> <p>UBS</p> <p>LEHMAN BROTHERS</p>
<p>신종금융상품 대두로 운용자산, 수단 다양화</p> <p>새로운 금융상품 등장</p> <ul style="list-style-type: none"> ELS ELW ELN 해외투자펀드 장외파생상품 	<p>파생금융상품 중심의 자본시장 혁신 가속화</p> <p>파생결합 금융상품에 대한 감독 및 업무처리 기준 마련</p> <p>금융감독원 2006.1.10</p> <ul style="list-style-type: none"> 기관별 취급여부 회계처리 자기자본 산출 한도관리 특차 uỷ의시행 영업행위 준칙 	<p>금융기관간의 업무 제휴로 인한 복합금융상품 증가</p> <p>복합금융센터 (타사 상품 요청)</p> <pre> graph TD A[타 은행 상품 제공] --> B[은행] C[보험사 상품 제공] --> B D[타 증권사 상품 제공] --> B B --> E[고객] E --> F[타 증권사 상품 제공] E --> G[타 은행 상품 제공] </pre>



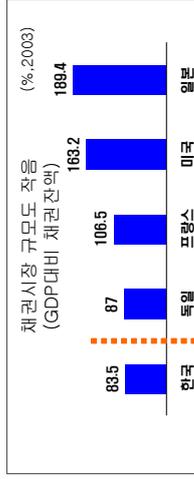
2.1.1 현황 - 자본시장과 자본시장 관련 금융업의 발전 미흡

□ 자본시장의 현황

- 공급측면의 기업투자 부진이 원인, 수차례 신용검색과정에서 나타난 안전자산 선호경향 및 신용평가 및 신용위험 이전이 어려운 인프라 구조



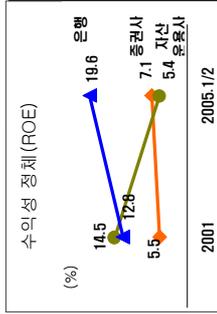
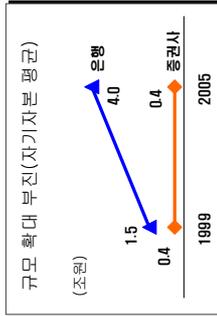
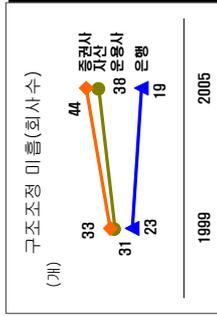
- 자본시장이 실물경제 규모에 맞게 성장하지 못하고 있음



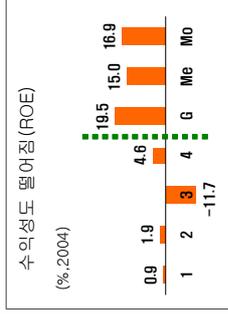
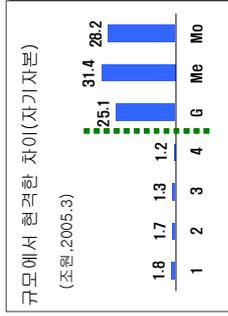
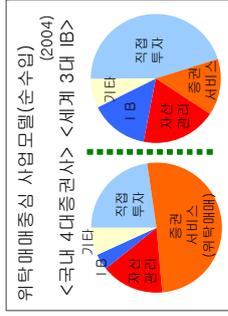


□ 자본시장 관련 금융업 현황

○ 은행이 흡수/합병으로 대형화 경쟁력 강화, 증권사는 대형화도 추진하며, 경쟁력이 상대적으로 낮음



○ 세계3대 투자는 행과 비교할 때 양적·질적으로 경쟁력이 크게 부족



* 1, 2, 3, 4 는 자기자본 규모 국내 4대 증권사, G(Goldman Sachs), Me(Merrill Lynch), Mo(Morgan Stanley)



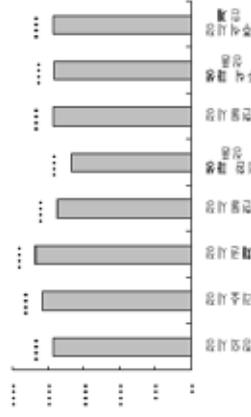


2.2 호주 금융서비스개혁법(FSRA) 이후 자본시장의 변화

국내 자본시장통합법의 기초가된 호주의 FSRA이 2001년 시행된 이후 호주 자본시장은 자본시장 규모축면에서 약 2배의 성장을 경험하였으며, 구조축면에서도 여러 가지 변화가 있었습니다

자본시장 규모축면

호주 자본시장 성장률 (2000~2006)



자본시장 구조축면

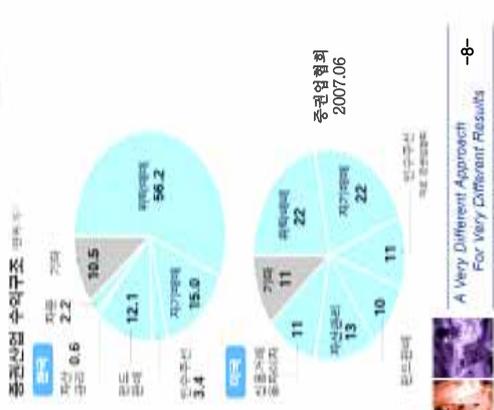
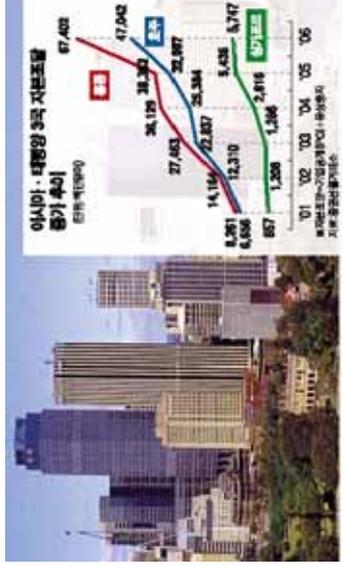
1. 금융투자업 허가업체의 감소
2. 은행업 인가를 소유한 금융투자회사에 의한 자산관리, 보험, 주식중개관련 중소업체인수로 인한 M&A 활성화
3. 모니터링, 준법 및 감독요건을 충족하기 위한 중소 금융투자업체 조직체제 변경 가속화
4. 금융서비스개혁법 규제요건을 충족하기 위한 비용 증가로 업계 퇴출업체 증가
5. 금융 투자업을 영위하기 위한 상위경영진의 교육 및 전문성 요구 증가





2.3 기회 vs 도전

자본시장통합법의 도입과 이에 따라 변화하는 시장 구조에 대응하고 새롭게 제기되는 기회요인과 도전요인들을 인식한 새로운
 중장기 전략적 방향설정이 필요한 시점입니다



Deloitte Consulting

Ⅲ. 대응 방안

1. 다양한 Option

2. Option 분석

A Very Different Approach
For Very Different Results

☐

The image features a world map with a blue bar over the Americas and a vertical blue line over Europe. The text 'Ⅲ. 대응 방안' is positioned above the map, and '1. 다양한 Option' and '2. Option 분석' are listed below it. The Deloitte Consulting logo is in the top left, and a slogan with a square symbol is in the bottom right.



3.1 선택 가능한 전략적 Option

자본시장통합법 이후 자본시장에서 중장기 전략적 방향 설정을 위해 선택 가능한 Option을입니다

Options	Benchmark global company	Key success factors
은행계 금융지주회사 (Integrated wholesale Bank)	 Deutsche Bank <small>DB Grouping Group</small>	Global 상업은행과 투자은행의 결합, 대규모의 자본력 등
대형투자은행 (Global Investment Bank)	 Morgan Stanley	글로벌규모, 글로벌인재, 글로벌판매망, Risk Appetite, 브랜드, 기술 등
국내전문투자은행 (Leading Investment Bank)	 DAIICHI SECURITIES <small>Daiki Securities</small>	국내 규모, 탁월한 주식 및 채권 리서치 역량, 축적된 M&A 지식, 국내판매망
Niche Market Player	 charles SCHWAB <small>ACCORRE</small> PULHAM INVESTMENTS <small>주원자산투자증권</small>	고마진의 틈새시장에 특화 및 차별화, 심도있는 투자자문, 맞춤형 Pricing 전략
대형자산운용사	 AXA INVESTORS	적극적이고 공격한 포트폴리오 관리, 체계적인 상품개발 및 관리, 독자적인 경제 및 리서치 역량, 리스크관리 및 준법감시
보통계 금융지주회사	 AXA INVESTORS	국내외 판매망, 상품설계능력, 브랜드



3.1.1 Option 분석

중장기 전략적 방향으로 선택 가능한 전략적 Option들 중, 현재 국내 금융시장과의 위상을 고려하여 성공가능성이 높은 세가지 대안과 대안에 따른 분석입니다

선택 가능한 전략적 Option	성공가능성이 높은 Option	Option 분석
은행계 금융지주회사	국내전문투자은행	<ul style="list-style-type: none"> 자본력 확충을 위해 대규모의 추가 필요 (장기: 약5조 정도의 자기자본 필요) 국내외지분과 함께 대형증권사를 대상으로 M&A 필요 (예: 대우증권 등)
대형투자은행	Niche Market Player	<ul style="list-style-type: none"> LAZARD : 기인금융(M&A)에 특화 CHARES SCHWAB : 온라인 주식거래에 특화
국내전문투자은행	보험계 금융지주회사	<ul style="list-style-type: none"> 장기적으로 상품설계능력 등을 배양하여 보험판매를 통하여 상품판매 추진 해외금융기관과 전략적 제휴
Niche market player		
대형 자산 운용사		
보험계 금융지주회사		



IV. Benchmark

1. Global IB : 메릴린치
2. 국내전문투자은행 : 노무라 증권
3. Niche Market Player : CHARES SCHWAB
4. 보험계 금융지주회사 : AXA



A Very Different Approach
For Very Different Results

-12-





Goldman Sachs



Merrill Lynch

구조화 상품, 신용파생상품 등 상품혁신, 글로벌 시장 활동 강화, 자금과 Financing 이 결합된 상품 제공
-> 시장 확대

신성장 사업 발굴

- 구조화상품, 헤지펀드, Commodities, 신용파생상품판매, Principal Trading 확대
- M&A 자문 Financing 결합을 통해 실행 가능성 제고

효율성 강화

- 온라인 거래 처리 효율화를 위한 IT 투자 : 속도 개선 및 거래처리 용량 확대 (1일 약 500억주 거래)

글로벌 시장 확장

- 일본, 독일, 프랑스, 중국, 인도, 러시아 진출 IB 성장 추고
- 2003년 13,530명 Financial Advisor 2007년 2Q 16,200명으로 확대

수익 다각화

- PI(자기자본투자), Credit Derivatives, Foreign Exchange, Municipals Emerging Markets 등 수익 다각화

Risk 강화 및 신뢰 향상

- Basel II 컴플라이언스를 위한 Risk 강화 시스템 구축
- 리서치 보고서 객관성과 독립성 강화 (객관적 기준, 감독체계, 보상 및 제재 기준수립)



-18-









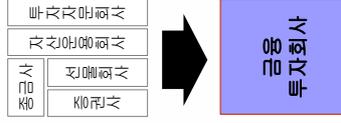


Regulation의 변화 : 자본시장 통합법 발효

자본시장 통합법의 개요

<p>금융자본시장 관련법 통합</p> <ul style="list-style-type: none"> 다수 법률에 산재한 금융투자업률 기능별로 재분류 재분류 6대 범주 : 매매업, 중개업, 자산운용업, 투자일임업, 투자자모집, 자산보물관리업 	<p>금융상품 개념의 포괄주의 도입</p> <ul style="list-style-type: none"> 펀드운용의 편입자산 제한 철폐 기존 증권사 상품별 규제규율을 대부분 철폐 증권사의 위탁계좌 현금에 관한 지급결제 기능 부가
<p>금융산업 진입규제 개편</p> <ul style="list-style-type: none"> 금융투자업간 경영허용, 종합금융투자회사 설립 허용 금융투자회사도 은행과 병행한 승, 출금 가능(CMA 종합증권계좌) 	

금융산업의 재편



증권업에 미치는 효과

<p>비즈니스</p> <ul style="list-style-type: none"> 투자회사 형태의 사업모델 전환 대형화, 전문화 지향 최적 리스크 수준 유지 전략적 제휴 강화 	<p>상품</p> <ul style="list-style-type: none"> 복합 파생상품/Multi-Asset 처리 능력 강화 경업화 허용에 따른 상품 서비스 확대 (지급, 결제, 자산운용 등)
<p>채널</p> <ul style="list-style-type: none"> 투자 권유자 제도에 따라 고객일착영업 활성화 고객 세그먼트별 채널 세분화 가속화 	<p>고객</p> <ul style="list-style-type: none"> 고객기반 확대와 고객관리 기능 개선 종합자산관리, 통합고객관리 강화



Regulation의 변화 : 한미무역협정 체결





경쟁환경의 변화 : 자본시장 규모의 지속적 성장

거시경제 상황 특징

인구고령화에 따른 연금시장 확대

- 전체 인구비중에서 차지하는 고령인구의 감소로 인해 국민연금의 자금부족 현상 예측
- 개인의 퇴직 자금과 함께 기업연금이 자본시장 성장 기회 제공 예상

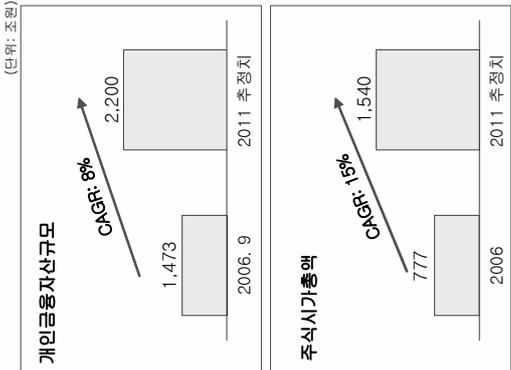
부동산 기복

- 과거 자본시장의 상대적으론 낮은 투자수익률로 인해 부동산 시장으로의 자금유입이 증가 → 부동산 시장의 Bubble 발생

저금리 기조

- 저금리 기조가 정착됨에 따라 수신품을 대체할 투자처에 대한 수요가 증가

자본시장의 규모 추정



Implication

- 연금시장 확대, 부동산시장의 자금유입 감소 및 저금리 기조 등의 우리나라 거시경제 상황은 자본시장의 성장을 촉진하고 있음
- 이러한 자본시장은 투자가치모서의 높은 잠재력을 지닌 분야이며,
- 이러한 지속적인 자본시장의 성장은 향후 소매금융부문의 다양한 투자 수요와 기업금융의 자금수요를 직접 연결하는 핵심적인 역할로 작용할 것으로 예상됨





경쟁환경의 변화 : 외국 증권사의 점유율 증가

국내 자본시장의 경우 외국계 IB가 강력한 자본금 규모 및 노하우를 앞세워 비즈니스 영역을 점차 확대함에 따라 일부 영역, 특히 도매시장 (Wholesale Market), Wealth Management 시장 등에서 경쟁이 불가피하게 되었습니다

Underwriter/Advisory 순위 (2005년 계약금액 기준)

M&A / Advisory	Equity Capital Market	Debt Capital Market
1. 한국산업은행	1. UBS	1. 한국산업은행
2. Merrill Lynch	2. JP Morgan	2. 우리투자증권
3. Morgan Stanley	3. Citibank	3. 대우증권
4. Lehman Brothers	4. Morgan Stanley	4. JP Morgan
5. PWCs	5. ABN Amro	5. Merrill Lynch
6. UBS	6. Merrill Lynch	6. 삼성증권
7. Goldman Sachs	7. Nomura	7. UBS
8. 삼성증권	8. Credit Swiss	8. Citibank
9. Macquarie Bank	9. Lehman Brothers	9. SK증권
10. Lazard	10. Goldman Sachs	10. Credit Swiss

Source: Thomson Financial SDC

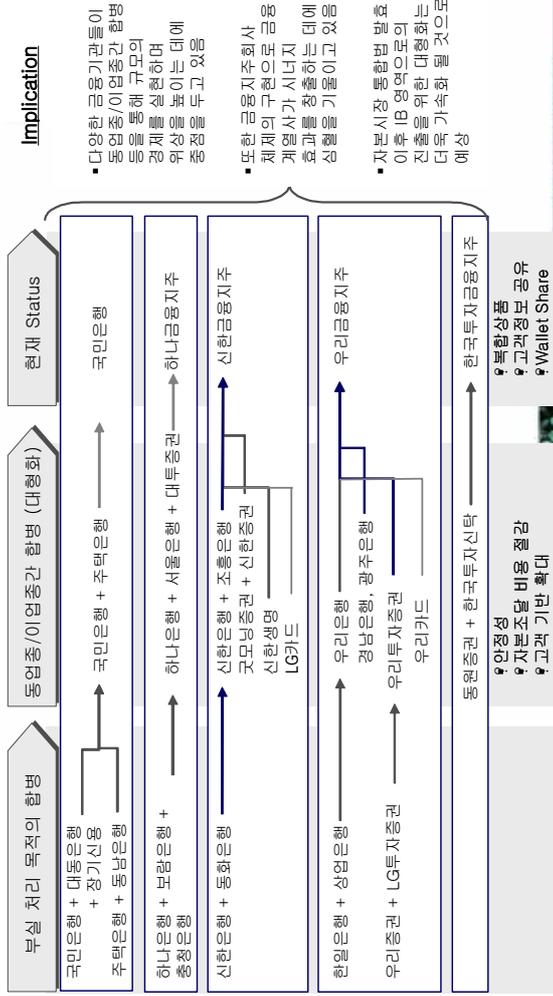


A Very Different Approach
For Very Different Results



경쟁환경의 변화 : 대형화 경연화 (1/2)

부실처리와 구조조정이라는 소극적 차원에서 시작된 금융 기관간 M&A는 합병은 이제, 경쟁력 강화 목적의 적극적 대형화 추구 차원에서 대형화 및 경연화 방향으로 확대되고 있으며, 자본시장 통합법 시행 이후 구조확장을 위하여 이러한 현상은 더욱 가속화 될 것입니다



Implication

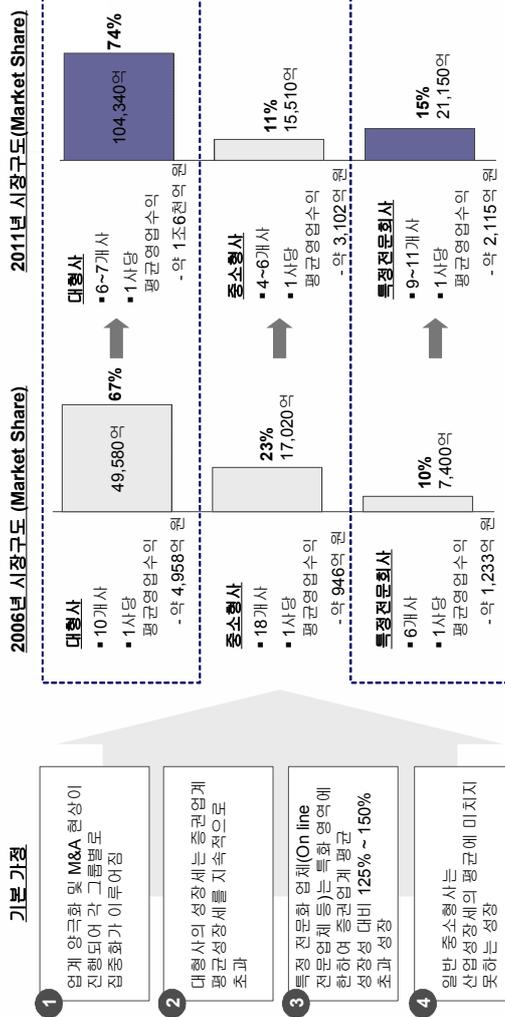
- 다양한 금융기관들이 동업종/이업종간 합병을 통해 규모의 경제를 실현하며, 위상을 높이는 데에 중점을 두고 있음
- 또한 금융지주회사 체제의 구현으로 금융 계열사가 시너지 효과를 창출하는 데에 심혈을 기울이고 있음
- 자본시장 통합법 발효 이후 IB 영역에서의 진출을 위한 대형화는 더욱 가속화 될 것으로 예상





경쟁환경의 변화 : 대형화 경연화 (2/2)

자본시장 통합법 발효는 국내 금융시장의 틀을 재편하여 증권사간 합병을 통한 대형화에 박차를 가할 것이며, 대형사의 수익집중 및 특정전문회사의 부상, 중소형사의 부진 등이 예상되어 국내증권 산업은 양극화 구조로 재편될 것입니다



* 영업수익 기준 (2006년 시장제 7조4천억 원, 2011년 시장제 14조 1천억 원 기준)
Source: 증권진흥거래소, IBM 분석

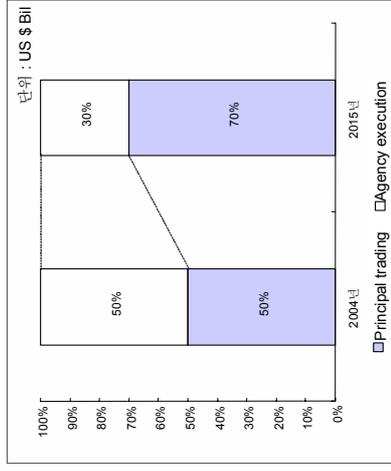




경쟁환경의 변화 : Agency Business의 마진 축소

향후 10여 년 동안 위탁매매를 포함한 수수료 취득을 목적으로 하는 Agency Business는 경쟁력화, 진입장벽 약화 등으로 인하여 매출 비중이 축소되고 메이저 투자금융회사들은 위험부담을 안고 가차장출을 하게 될 것입니다

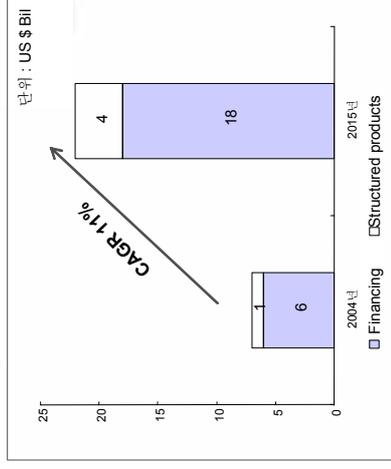
Agency vs. Principal. 매출 비중 예상 추이



- 조사대상 자본시장 관련 참여자들은 자기매매(Principal Trading)가 향후 10년간 중요한 수익의 원천이 될 것이라는 데 일치된 전망을 하고 있음

Source: Value Creation In 2014, (BV Profit Map Model), IBM 분석자료

Financing and Structured Products. 매출 예상 추이



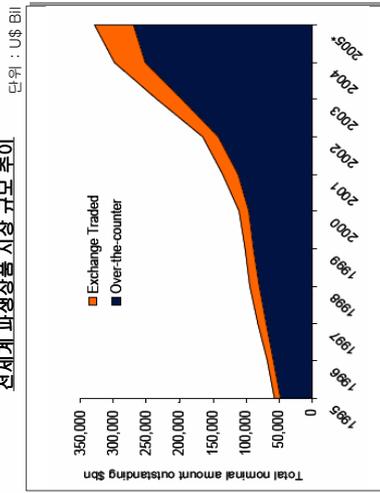
- 특히, Financing과 Structured Products의 성장이 가시적으로 나타날 것으로 전망하고 있음



경쟁환경의 변화 : 비정형 파생상품 시장의 급성장(1/2)

시장자체의 변화는 다양한 위험관리의 필요성을 제기하고 또한 과거와는 상이한 종류의 금융상품, 투자기회가 출현하는 등 장외파생상품시장의 급격한 성장을 초래하였습니다

전세계 파생상품 시장 규모 추이



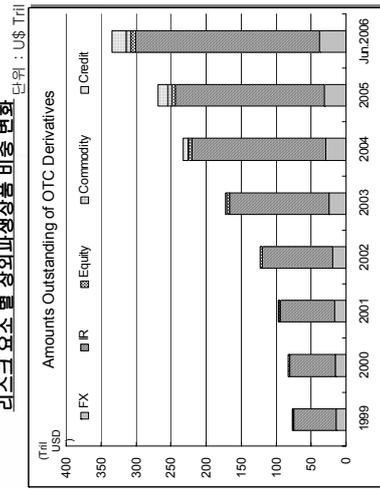
Financial Market내에서 파생상품의 양적/질적 성장이 두드러짐

또한 환율(On-Balance)을 기초로 하여 다양한 파생상품 및 구조화 상품이 개발되어 거래되어지고 있음

*Source : Expansion of Alternative Investment Services, Datamonitor 2006.4

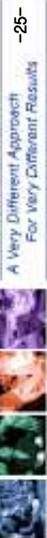
**Source : FX, Interest Rate, Equity, Commodity : BIS Semiannual OTC derivatives statistics 2006

리스크 요소 별 장외파생상품 비중 변화



Credit Deriv: 최근 급격한 증가세를 보이며 (최근 3년간 연평균 성장률 99%), 전체 파생상품에서 차지하는 비중도 급증

Commodity Deriv: 90년대 까지 완만한 성장세를 보였으나, 최근 수년간 국제 원자재 가격의 급등을 보임에 따라 거래량 및 잔고 급증 (최근 3년간 연평균 성장률: 66.3%, 2005년 전년비 150% 성장)



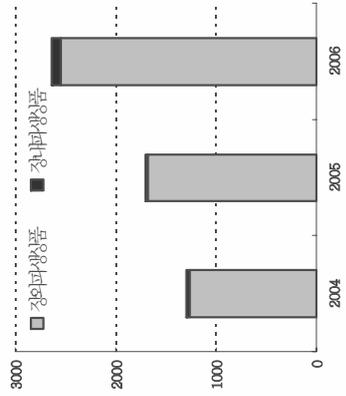
A Very Different Approach For Very Different Results



경쟁환경의 변화 : 비정형 파생상품 시장의 급성장(2/2)

현재 국내 금융기관의 비정형 파생상품 거래도 급격하게 증가하면서 시급한 상품 취급을 위한 Front 시스템에 투자가 우선순위를 두어 왔으며, 리스크 관리를 위한 체계적인 시스템 지원 및 이를 지원하는 인력이 부족한 상황입니다

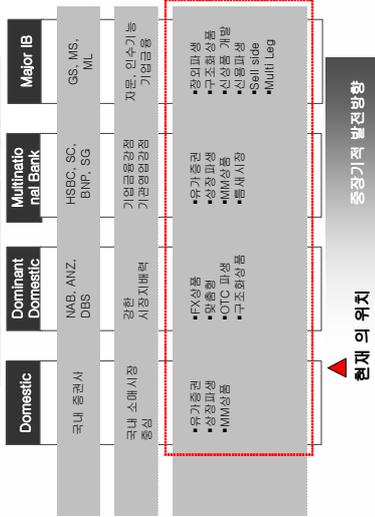
국내 연도별 파생상품 거래잔액 추이



- 파생상품의 거래규모는 지속적으로 증가(CAGR 42.5%)
- 장내상품: 최근 추가상품의 영향으로 주식관련 상품 거래 급증
- 장외상품: 국제유동성 증가로 이환 투기수요 + 주식, 환율, 신용, 원자재 상품 등에 대한 실수요

Source: 증권감독원 "2006년 국내금융회사 파생상품거래현황 및 국제비교"

국내 증권사 발전단계별 취급상품현황

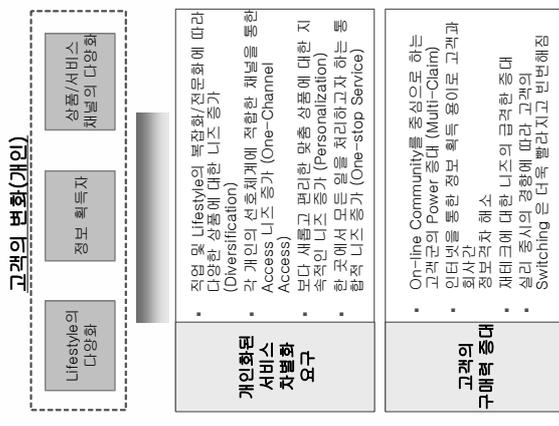


- 국제금융기관은 각자의 특성에 부합하는 상품에 대해서 Risk를 부담하며 다양한 투자행위를 수행
- 국내 소매영업에서 범위 확장을 위해서는 상품 취급의 다양화가 필수적 요소 → 적절한 Target 설정 및 포지셔닝을 통한 목표시장 공략 필요

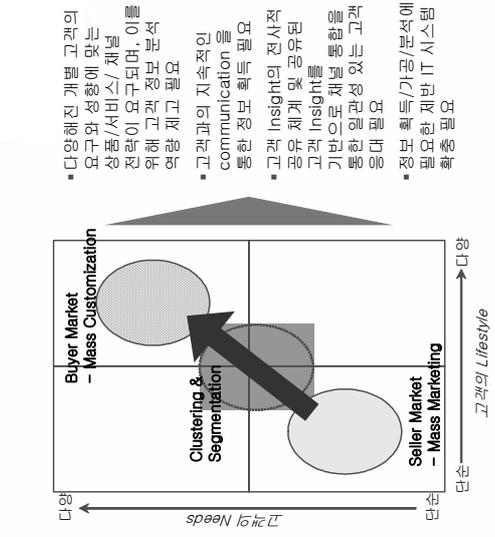




고객 Needs의 다변화 : 고객 구매력 증대
 Lifestyle의 다양화, 정보기술의 발달, 상품/서비스 및 채널의 선택범위 증대 등으로 고객의 니즈는 다양화, 개별화되고 고객의 구매력은 증대합니다



Mass Customization 시대로의 전환



- 다양한 개인 개별 고객의 요구와 상황에 맞는 상품/서비스/채널 전략이 요구되며, 이를 위해 고객 정보 분석 역량 제고 필요
- 고객과의 지속적인 communication 을 통한 정보 획득 필요
- 고객 Insight의 전사적 공유 체계 및 공유된 고객 Insight를 기반으로 채널 통합을 통한 일관성 있는 고객 대응 필요
- 정보 획득/가공/분석에 필요한 제반 IT 시스템 확충 필요



고객 Needs의 다변화 : 간접투자자의 보편화

낙관적 성장기 시장 및 가치투자자에 대한 인식 확산으로 개인의 증권자산 보유액이 증가하고 있으며, 간접투자문화의 정착으로 펀드 등 간접투자상품의 지속적인 성장이 예상됩니다

시장 상황

낙관적 성장기 시장

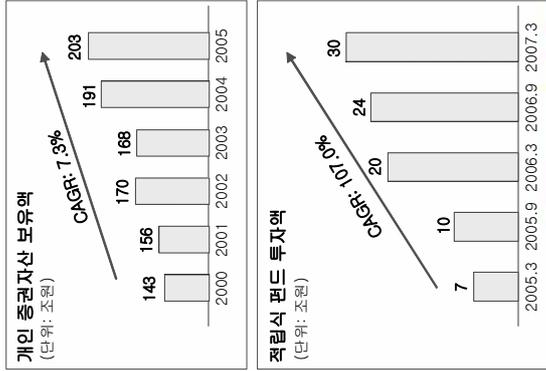
- ? 장기 박스권 탈출로 인한 성장기 상승 TREND에 대한 믿음 확산
- ? 한국 거시경제지표의 안정화

장기보유 성향

- ? 부동산경기 침체, 주식시황 낙관 및 가치투자자에 대한 인식확산으로 주식 자기보유경향

저금리 기초 정착

- ? 저금리 기초 정착에 따른 대안상품으로 적립식 펀드, 변액보험 등에 대한 상품투자자가 급속 증가
- ? 투자형태의 선진화 등으로 인해 간접투자 비중 지속 증가 예상



*Source: 자산운용협회

Implication

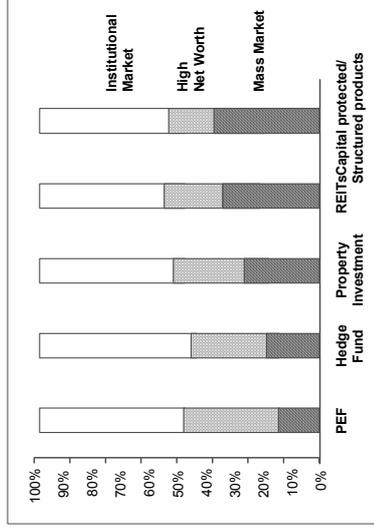
- 개인의 금융자산규모 증가로 인해 Wealth Management, 종합자산관리 서비스 등에 대한 시장 확장 예상
- 또한, 간접투자문화의 정착으로 펀드 등 간접투자상품의 지속적인 성장 예상됨에 따라, 뮤추얼 펀드, 자산관리 등 선진형 간접투자상품 및 서비스에 대한 고객수요 증가가 예상됨
- 이에 따라, 다양한 간접투자 상품 개발 및 판매가 필요함





고객 Needs의 다변화 : 대안투자 확대
 금융시장 발전에 따른 다양한 상품들의 제공과 더불어 저금리 하에서의 고객들의 다양한 대안투자(Alternative Investment)에 대한 Needs 증가가 금융환경 변화의 또 다른 주요동인입니다

전세계 대안투자에 대한 고객 세그먼트 별 수요*



- 상대적으로 위험도는 낮지만 고수익을 추구하는 고객 대상의 Offering 강화 지원
- 고객의 포트폴리오 분산투자 및 헤지 수요를 만족시키기 위해서 글로벌 선도 금융기관은 상품 다양성 및 서비스 수준 향상을 위한 활동 강화

*Source: Alternative Investment for private clients 2006.7
 Data Monitor Asset Management MarketLeaders Survey

Implication

- 구조화 상품 및 파생상품 개발 확대 요구
- 국가별/ 고객 Segment 별 유망한 대안 투자상품이 상이함
- HNWI의 경우 PEF, Hedge Funds 선호도가 높으나, Capital Protected, Structured Funds 수요 증가 예상
- 개발 및 판매를 위한 전문성 확보 필요
- 복잡하고 다양한 상품에 대한 이해도 제고
- 복합금융상품 및 서비스 설계 능력 제고





V. 선택에 이르는 길

1. 단계별 접근방안
2. 방법론
3. 고려할 사항



A Very Different Approach
For Very Different Results

-80-



핵심 프로세스 도출 방안
 경영환경 변화 동인 분석 결과 및 확인된 Vision·전략 방향을 토대로 변화동인에 적극적으로 대응하기 위해 요구되는 시사점을 정의하고, 경영환경 변화동인·경영전략 간 연관도를 도출하여, 경영환경 변화 동인에 대응하기 위한 상위 자원 핵심 프로세스를 도출합니다

[상위 자원 핵심 프로세스 도출 방안]

경영환경 변화 동인

경영환경 변화동인에
적극적으로 대응하고 비전 및
목표 달성을 위해 요구되는
시사점 정의

핵심 프로세스 도출

- 경영환경 변화동인에 적극적으로 대응하고 비전 및 목표 달성을 위해 요구되는 시사점 정의
- 이와 대응되는 경영전략 매핑

- 경영전략 별 상위 자원의 프로세스 분석
- 경영환경 변화동인·경영전략 간 연관도를 도출하여, 경영환경 변화 동인에 대응하기 위한 상위 자원 핵심 프로세스를 도출합니다

Vision 및
전략 방향



변화동인 별 시사점 도출

자본시장통합법 시행으로 업무영역의 확장을 통한 수익원천의 다양화 및 안정화를 확보하고, 다양한 상품을 신속하게 개발할 수 있는 체계를 구현해야 합니다

변화동인 Summary

Regulation의 변화

- 자금시장통합법 발효
- 자본시장통합법의 시행으로 업무 영역 및 상품개발 영역의 확장으로 증권업 전반의 활성화가 전망됨
- 은행, 보험업 대비 상대적으로 열위에 놓여있던 증권업의 성장을 촉진함
- 증권사 수익기반 안정화 및 증권화 대항화의 기반 마련
- 한미 무역협정 체결
- 금융규제의 글로벌 스탠드화로 인한 미국 금융회사의 국내진출 활발로 경쟁 심화
- 국내 금융회사의 미국진출 용이

시사점 도출

- 증권 산업은 자본시장통합법으로 인해 단순 매매 Agent 중심에서 금융 종합 서비스로 비즈니스 모델 변화가 필요함
- 기존 증권사의 상품별 규제구분이 거의 모두 철폐됨으로써, 다양한 상품의 신속한 개발 체계 구축이 필요함
- 금융산업의 개방화가 가속화됨에 따라, 리스크 관리를 통한 선진 금융체계를 구축해야 함
- 간접투자상품의 판매채널 및 비즈니스 파트너의 판매채널을 활용한 판매망 확대가 필요함

경쟁전략 방향 매핑

1.1 자기지분 확충

- 3.1 상품경쟁력 확보
- 4.1 Deal Structuring 능력 강화
- 5.2 신축적 상품안출
- 6.2 운용대상 및 전략의 다양화
- 6.3 파생상품 경쟁력 제고

5.1 전문성 및 Risk 관리 강화

- 1.3 영입망 확충
- 1.2 전략적 제휴
- 2.1 영업력 강화 및 생산성 향상
- 3.3 신규업무 개발 및 영업지원 강화
- 4.2 RM 강화를 통한 영업력 증대
- 4.3 전사적 IB 영업기능 강화





변화등인 별 시사점 도출

외국계 자본의 국내 진출 확대, 국내 경쟁사 간의 과열경쟁으로 인한 수익률 저하 등의 경쟁환경의 변화는 이 금융 시스템 선진화 및 수익 다양화를 위한 차별화된 비즈니스 모델 개발 등으로 시장에서의 경쟁력 확보가 필요한 시점입니다

변화등인 Summary

경쟁환경의 변화

- 외국계 자본의 국내 진출 확대
 - 외국계 IB가 강력한 규모 및 노하우를 앞세워 비즈니스 영역을 점차 확대함에 따라 도매시장 및 WM 시장 등에서 경쟁이 심화될 것으로 예상됨
- 수익성 저하
 - 외국계 은행의 IB 업무 독식으로 인해, 국내 증권사들은 저수익 비포커리지, 인수증자 등 저수익 사업에 과열 경쟁을 함에 따라 수익성이 악화되고 있어, 보다 안정적인 사업 포트폴리오 구성에 대한 요구가 증대되고 있음
- 금융기관의 대형화 및 경영화
 - 자본시장 통합법의 발효는 국내 증권사간 합병을 통한 대형화를 유도할 것으로 예상되며, 향후에는 대외사외 특장전문회사의 양극화 구조로 증권산업이 재편될 것임

시사점 도출

- 시장내 경쟁 격화 및 수익성 저하로 자산관리 또는 IB 사업의 강화 등의 사업을 통한 수익 원천 다양화를 통한 안정화 도모가 필요함
- 대형화, 전문화 등의 사업 방향 차별화를 통한 시장에서의 경쟁력 확보가 필요함
- 선진 금융체계를 기반으로 한 외국계 금융기관의 진입으로, 국내 금융기관의 금융 시스템 선진화가 필요해짐
- 또한 사업규모의 대형화, 상품의 복잡화에 따른 리스크 관리를 강화할 수 있는 체계 구축이 필요함

추진 전략 방향 매핑

- 1.1 자기자본 확충
- 3.1 상품경쟁력 확보
- 4.1 Deal Structuring 능력 강화
- 5.2 신축적 상품운동
- 5.3 투자대상 확대
- 6.3 파생상품 경쟁력 제고
- 5.1 전문성 및 Risk 관리 강화
- 7.2 해외투자 확대



변화등인 별 시사점 도출

또한, 금융 IT관점에서 공통 업무기능에 대한 통합화를 통해 업무효율과 비용절감 및 Operating Risk를 감소할 수 있는 체계를 구현해야 할 것입니다

변화등인 Summary

금융 IT의 변혁

- Regional/Global 공통기능의 Integration
 - 새로운 규제환경에 적응하기 위하여 증권사는 Trade 프로세스를 효율화하고 복수의 사업부문과 상품/서비스를 지원하기 위해, Trade 프로세스 전체의 real time 통합과 지역 별/글로벌 Back Office의 Integration의 강화가 필요함
- ? 경쟁사들의 차세대 시스템 구축
 - 경쟁사들은 업무의 효율성과 리스크를 줄이는 방향으로 차세대 시스템을 구축하고 있음

시사점 도출

- 공통 업무 기능에 대한 통합 어플리케이션 구현을 통해서 업무효율과 비용절감, Operating Risk를 최소화함
- 전술적/전략적 어플리케이션을 통한 수익과 비용의 최적화

추진 전략 방향 매핑

- 2.3 시장선점 전략 강화
- 3.3 신규업무 개발 및 영업지원 강화
- 5.2 신속적 상품운용
- 6.2 운용대상 및 전략의 다양화







<참고> 새롭게 설계가능한 금융투자상품의 예

<p>종 권</p>	<p>모든 파생적 기법을 활용한 증권·의 설계가능: 파생결합증권</p>	<p>예) 역변동금리증권, 이중지표증권(CMT 증권 등), Range accrual 증권, CPI based 증권, 디지털 옵션결합증권, 신용연계증권(Credit linked Note), 펀드연계증권(Fund linked Note), 제해연계채권(CAT Bond) 등</p>
<p>장외파생상품</p>	<p>다양한 간접투자기구를 활용한 간접투자 설계가능 투자재산에 제약이 없는 펀드 설정가능</p>	<p>예) 상품상 합자회사를 활용한 공모 간접투자증권, 익명조합형태의 펀드 등 예) 투자대상을 주식, 채권, 부동산, 실물, 파생상품, 통화 등으로 자유롭게 바꾸는 펀드</p>
<p>장내파생상품</p>	<p>평가 가능한 모든 위험을 대상으로 모든 파생상품의 설계가능</p>	<p>예) 채권, 재해, 범죄발생률, 날씨(강수량, 강설량, 일조량) 등을 기초자산으로 하는 파생상품</p>
<p>장외파생상품</p>	<p>설계 가능한 모든 파생상품의 장내거래 가능</p>	<p>예) 탄소배출권 등 환경관련 선물, 옵션, 전락 등 에너지 관련 선물, 옵션 등</p>





자본시장통합 과 관련한 임무 부문별 To-Be 요건 정의의 범위 방향성은 아래와 같이 제시될 수 있으며, Best Practice 대비 개선 요건을 고려하여 각 부문별 방향성이 정의 To-Be 임무 방향성

- 자금 운용 임무**
 - 금융상품별 위험관리 및 성과평가를 위한 데이터의 일관성 유지 필요
 - 전략적 의사 결정을 위한 보고자료의 일관성 및 적시성 확보
 - 신종 금융상품 투자에 적극적 대응 가능
 - 국내 외 금융상품의 통합 유지 관리 가능
- 자산 관리 임무**
 - 해외 금융상품의 외화 자산을 한 시스템 내에서 통합 유지 관리 가능
 - 외화 환산처리의 회계 처리 일원화 가능
 - 외환 Exposure의 파악 및 체계적 관리 가능
- 파생금융상품 관리 임무**
 - 금리, 국제선물, 통화 스왑, 원/달러 선물 옵션 등의 다양한 헤지 수단 제공 가능
 - 파생상품의 국내 및 국제적 회계 기준 반영
 - 차익/헤지 거래 시 환산물의 종합적 관리
- 자산 운용 평가 및 보고 임무**
 - 펀드 매니저 및 포트폴리오별 성과 평가 제공
 - 평가의 공정성 확보 (절대 수익률, 상대 수익률 및 위험 감안)
 - 대내외 보고서의 신규 발생 시 신속, 정확하게 자료 산출 및 보고 가능





Q&A

We understand the issues

Contact Kwon Younghai
youngkwon@deloitte.com

Deloitte.

Audit. Tax. Consulting. Financial Advisory.



A Very Different Approach
For Very Different Results

-40-

IX. Equity Default Swap

진 익 연구위원 (한국증권연구원)

Equity Default Swap

Ick Jin, Ph.D./CFA

Korea Securities Research Institute



November, 2007



Equity Default Swap

Agenda

1. Motives for alternative structured products
2. EDS as an example
 - Definition
 - Structure
 - Comparison
 - Growth potential
3. Future prospects



Equity Default Swap

Agenda

1. Motives for alternative structured products
2. EDS as an example
 - Definition
 - Structure
 - Comparison
 - Growth potential
3. Future prospects



Equity Default Swap

Condition for transaction

- Supply
 - End of restructuring phase
- Demand
 - Urge to pick up yields
- Current market situation
 - (Willingness to pay) < (Required return)



Equity Default Swap

Supply: Higher profit

Unique structure \Rightarrow Higher profit

Commoditization

Neither patent nor copyright \Rightarrow Trading margin \downarrow
Innovation

Complex pay-off & risk profile \Rightarrow Trading margin \uparrow

Commoditized

CDS, cash CDO

Structured

Structured credit



Equity Default Swap

Supply: Higher profit

Unique structure ⇒ Higher profit

Commoditization

Neither patent nor copyright ⇒ Trading margin ↓
Innovation

Complex pay-off & risk profile ⇒ Trading margin ↑

Commoditized

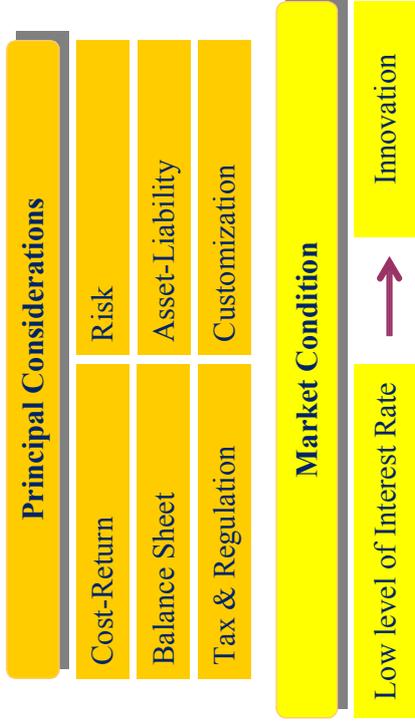
CDS, cash CDO

Structured

Structured credit



Demand: Customized innovation





Equity Default Swap

Agenda

1. Motives for alternative structured products
2. EDS as an example
 - Definition
 - Structure
 - Comparison
 - Growth potential
3. Future prospects

Equity Default Swap

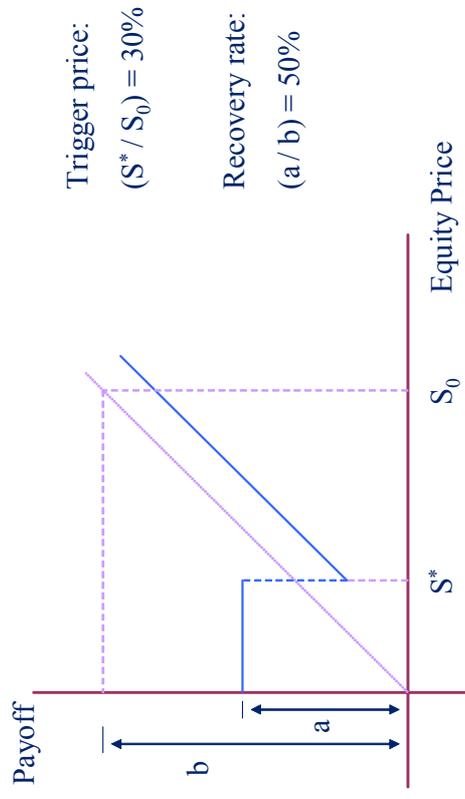
Definition

- Protection buyer
 - Pay a fixed, periodic premium
- Protection seller
 - Pay a floating payment contingent on “equity event”



Equity Default Swap

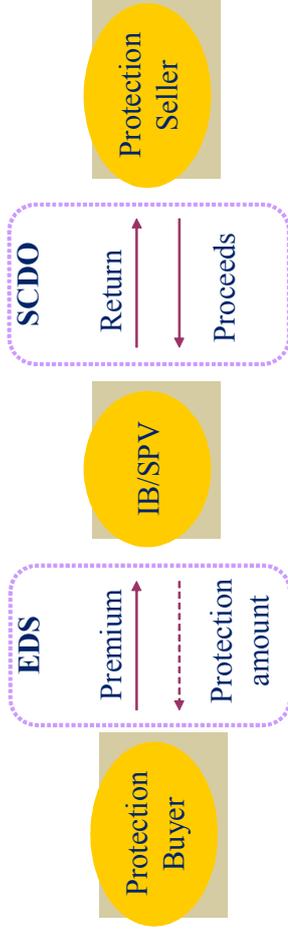
Structure



Equity Default Swap

Structure (2)

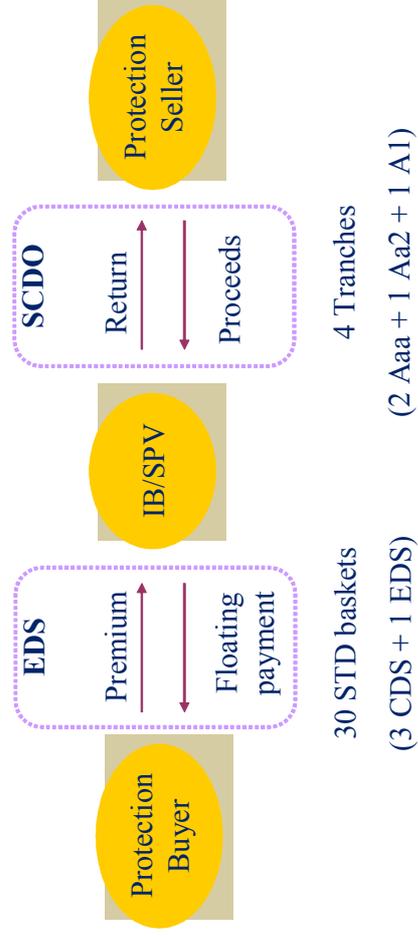
- Stand-alone basis
- Collateral in synthetic CDO transaction



Equity Default Swap

Structure (3)

- Along with CDS and Tranche





Equity Default Swap

Advantage: EDS vs. CDS

- Trigger event
 - Little ambiguity
- Protection amount
 - Pre-determined
- Protection level
 - Flexible
- Spreads
 - Higher



Equity Default Swap

Advantage: EDS vs. Put option

- OTM American one-touch digital put
 - Periodic premium payment
 - Duration risk
- Installment put
 - Renewing put and periodic premium
 - Remedies when payment is failed



Equity Default Swap

Growth potential: Market demand

- Investor acceptance
 - Structural similarities to CDS
 - Predetermined recovery rate
 - Clearly defined trigger
- Economic factors
 - Low-yield environment
 - Remedies when payment is failed



Equity Default Swap

Growth potential: Comparative advantage

- Superior coupon payment
 - EDS-backed CDO
 - Publicly traded debt
- Assumption
 - Same reference entity
 - Same recovery rate



Equity Default Swap

Growth potential: Buyers

- Hedge funds
 - With multi-strategy investment mandates
 - Engaging in convertible bond arbitrage
- Investors
 - Substitute for CDS, callable asset swaps, OTM put
 - Protection against business exposure



Equity Default Swap

Agenda

1. Motives for alternative structured products
2. EDS as an example
 - Definition
 - Structure
 - Comparison
 - Growth potential
3. Future prospects



Equity Default Swap

Trends

- Convergence between equity and credit markets
 - Between share volatility and corporate bond spreads
 - Price decline, credit rating, and default
- Default swap arbitrage
 - Relative value trade
 - Fund CDS premium to pay with EDS premium to receive



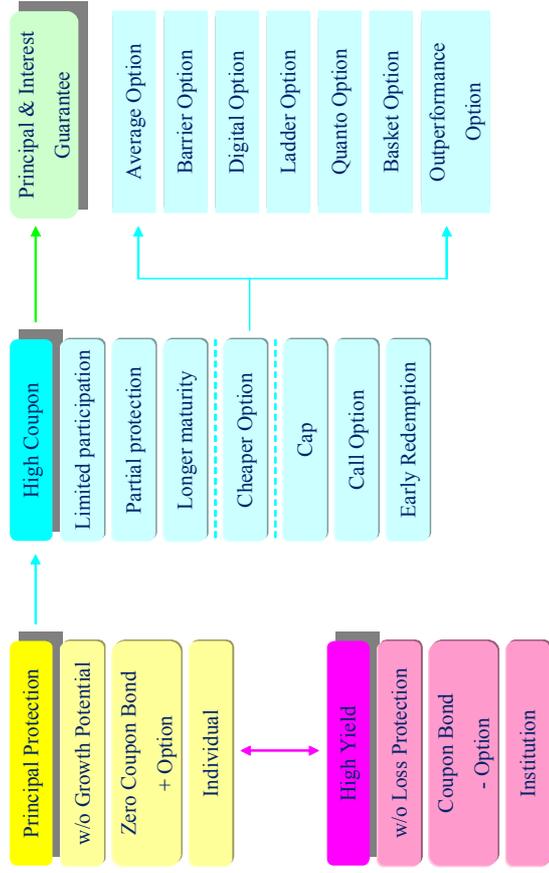
Equity Default Swap

We expect ...

- Collateral in CDO
 - Boosting yield
- More synthetic deals
 - Convergence between EDS and ELS
 - Customized asset transformation

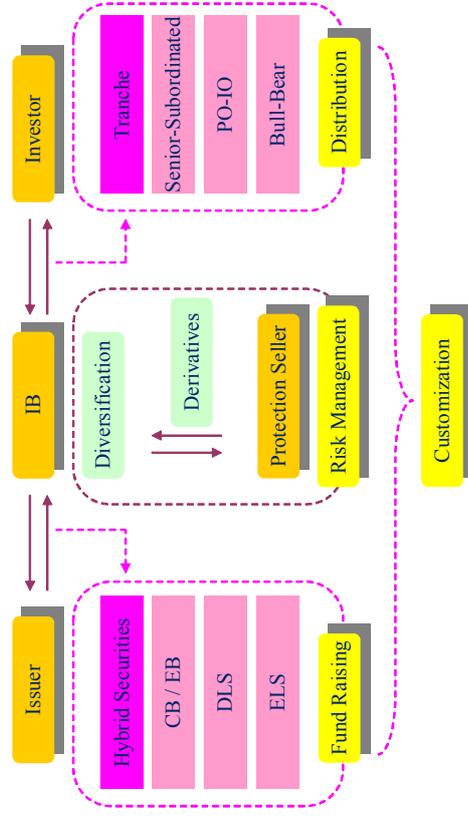
Equity Default Swap

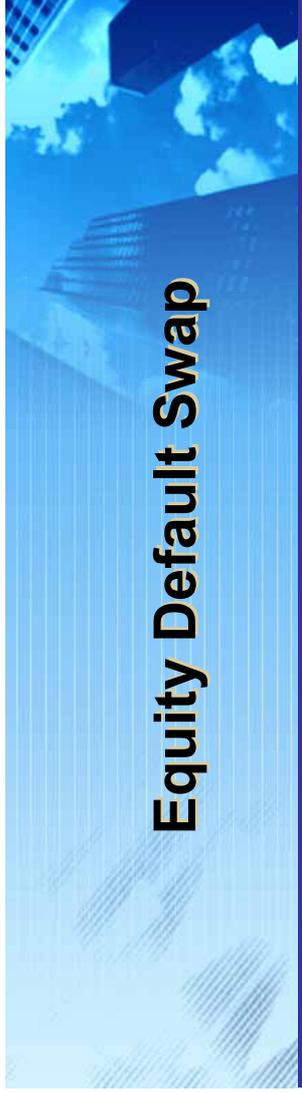
EDS vs. ELS



Equity Default Swap

Customized asset transformation





End of Presentation

Ick Jin, Ph.D./CFA

Korea Securities Research Institute



부록. 파생상품연구회 안내

부록. 파생상품연구회 안내

1. 파생상품연구회 분과 안내

Financial Engineering 분과

- 금융 신상품개발 연구
- OTC 인프라 스트럭처 연구
- QUANT 연구
- OTC 시장 활성화 연구
- 중국파생금융시장 연구

Hedge Fund and AI 분과

- Hedge Fund 연구
- Investment Banking 연구
- Structure Finance 연구
- Alternatives Investment 연구
- Credit Derivatives 연구

Ethics and Compliance 분과

- 윤리의식, 준법감시, 투자자 보호 제고
- 건전한 동업자 관계 정착
- 합리적인 보상체계, 기업문화 정착
- 국제 펀드성과보고기준(GIPS) 도입

2. 파생상품연구회 운영위원

<u>성명</u>	<u>기관명</u>	<u>직책</u>
최도성 (연구회주관)	한국증권연구원	원장
진익 (연구회실무주관)	한국증권연구원	연구위원
전정용 (연구회실무주관)	한국금융리스크전문가협회	사무국장
반기로	KIAMCO	사장
오세경	건국대학교	교수
유시용	중앙대학교	교수
이건호	국제정책대학원	교수
이상빈	한양대학교	교수
장욱	예금보험공사	연구위원
정현진	우리은행	부행장
최영한	국민은행	부행장
홍인기	한국증권연구원	고문

<u>성 명</u>	<u>기 관 명</u>	<u>직 책</u>
강 승 희	SC HK	팀장
고 일 용	금융감독원	팀장
금 승 원	블리스자산운용	이사
김 상 수	산업은행	박사
김 종 훈	한화증권	과장
김 태 용	모닝스타	박사
남 궁 훈	굿모닝신한증권	부장
류 혁 선	미래에셋증권	박사
박 도 현	한국투자증권	박사
서 정 두	알리안츠자산운용	이사
유 승 덕	대신증권	상무
임 상 규	금융감독원	팀장
임 철 순	금융감독원	팀장
정 명 수	코리아 본드웍	부장
조 영 로	Permal	이사
하 흥 철	SK증권	상무
황 태 식	금융감독원	조사역
현 중 석	메리츠증권	과장