



Quant 입문자를 위한 금융공학 가이드

NICE P&I(주) 금융공학연구소
홍 창 수

홍창수 < 강사 약력 >

한국외대 국제경영학 박사과정(재무전공)

경북대 경영학 석사(재무전공)

現, NICE P&I(주) 금융공학연구소 실장

한국금융공학회 산학협력위원

KRX 파생상품교육단 위촉강사

한화투자증권 금융공학팀, OTC파생팀

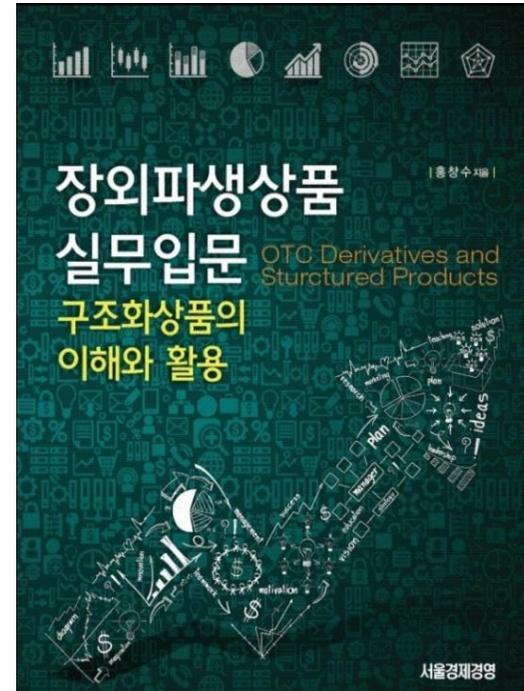
한국투자증권 리스크관리부, PI 센터

리딩투자증권 파생상품운영팀

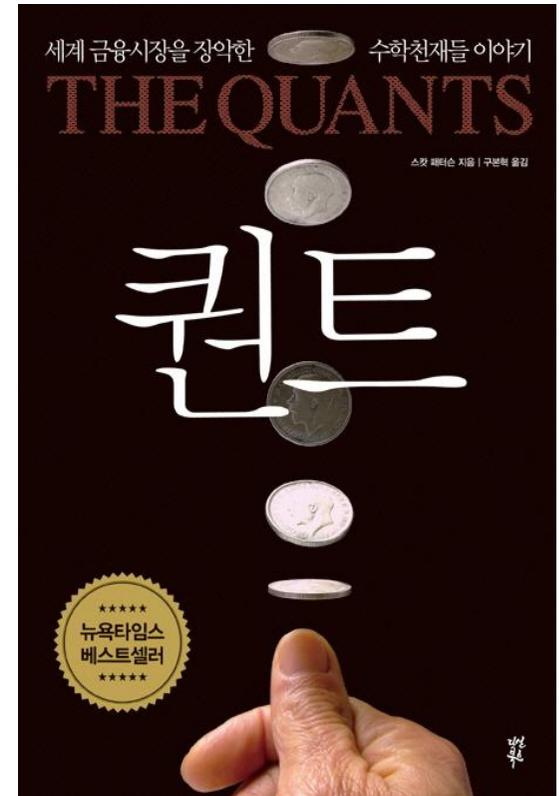
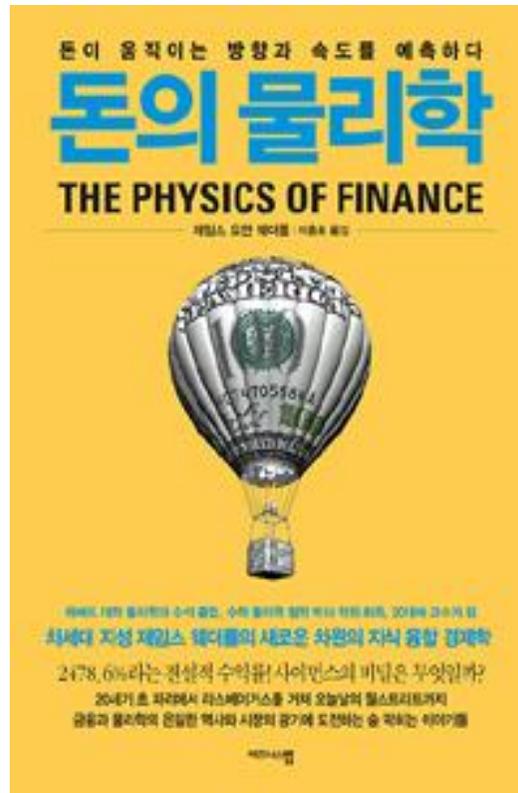
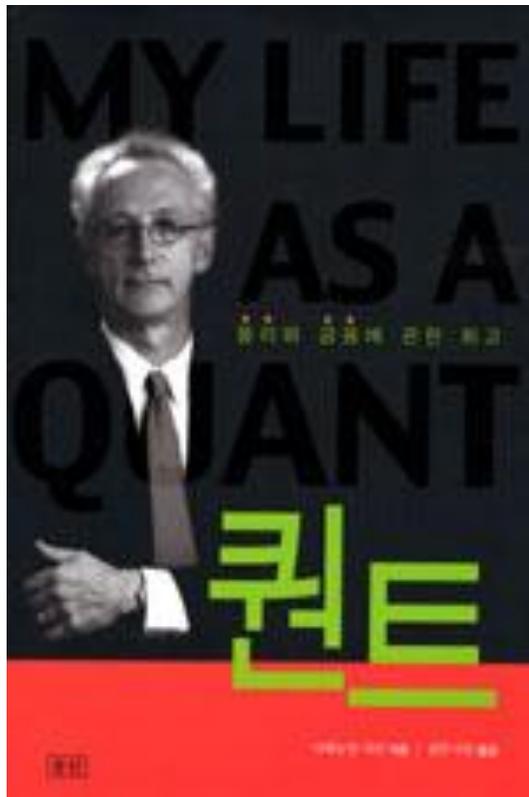
외환선물(주) 국제영업팀, 투자공학팀

한국금융공학포럼 시삽, 선물협회, 금융투자교육원

KAIST 금융전문대학원, 연세대, 국세청, 금감원, 신한은행 등 강의 다수



<들어가기1> : QUANT 이야기

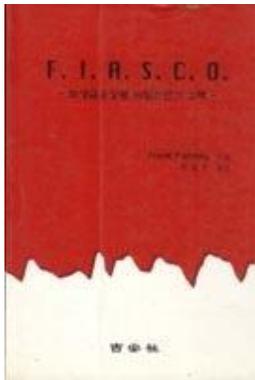


<들어가기2> : QUANT 이야기



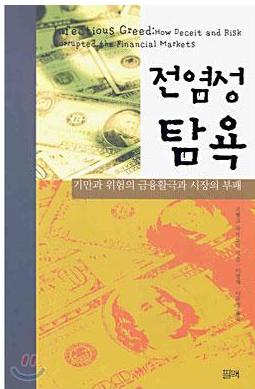
프랭크 파트노이(Frank Partnoy)

샌디에이고 대학 법학·경제학 교수이자 학내 기업·증권법 센터 원장이다. 《뉴욕타임스》, 《파이낸셜 타임스》, NPR, CBS 《60분》 등에서 활약하고 있는 경제 전문 해설가이자, 시장 규제와 관련해 세계 최고 권위의 전문가 중 한 사람으로 꼽힌다. 주요 저서로 《F.I.A.S.C.O.: 파생금융상품 세일즈맨의 고백》, 《전염성 탐욕》, 《속도의 배신》가 있다.



《F.I.A.S.C.O.: 파생금융상품 세일즈맨의 고백》

93년에서 95년까지 모건스탠리에서 파생금융 상품을 판매한 저자가 쓴 파생금융상품의 본질과 외국계 금융기관의 냉정한 경영방식을 솔직한 책이다. 복잡한 수학과 그래프로 무장하고 금융공학을 전공한 퀀트 등 파생상품 부서 내부의 이야기를 담고 있다.



《전염성 탐욕》

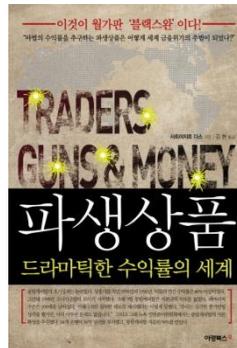
20세기 말과 21세기 초의 15년 동안 금융시장에서 발생한 세 가지 주요 변화를 추적한다. 그 첫 번째 변화는 금융수단들이 더욱 더 복잡해지고 지하화 됐다는 것이다. 이익을 조작하고 규제를 피하기 위해 금융공학이 점점 더 많이 활용된 탓이었다. 두 번째 변화는 기업에 대한 통제와 소유가 서로 더욱 더 괴리됐다는 점이다. 이런 통제와 소유 사이의 괴리는 시간이 흐를수록 점점 더 확대돼 현명하고 노련한 투자자마저도 기업 경영자의 행태를 감시할 수 없게 됐고, 성실한 경영자도 직원들의 부정을 간파할 수 없는 지경에 이르렀다. 세 번째 변화는 시장의 탈규제가 진전돼 금융부정이 별로 징계를 받지 않게 됐다는 점이다. 이런 변화들은 바이러스처럼 금융시장에 퍼져나갔다

<들어가기3> : QUANT 이야기



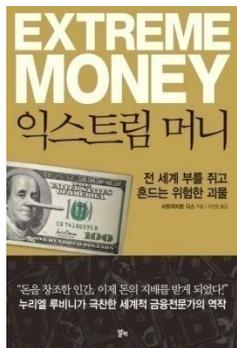
사트야지트 다스(Satyajit Das)

금융 파생상품과 리스크관리 분야의 세계적 권위자. 2006년 저서 『파생상품 : 드라마틱한 수익률의 세계 Traders, Guns & Money』를 통해 2008년 글로벌 금융위기를 예상하고, 이후 위기가 진행되는 동안 이 주제와 관련해서 통찰력 있는 논평을 다수 내놓아 유명세를 탔다. 메릴린치, TNT 그룹 등에서 일했고, 1994년부터 지금까지 근 20년 동안 컨설턴트로 활동하면서 유럽, 북미, 아시아 금융기관들과 기업들을 상대로 금융상품 리스크관리, 프라이싱·밸류에이션 평가, 트레이딩 분야에 걸쳐 광범위한 조언을 해주고 있다.



《파생상품 : 드라마틱한 수익률의 세계》

장외거래 상품이라는 특성을 잘 활용하면 구조를 상당히 다양하게 변경할 수 있었다. 장외거래 상품의 이러한 특징들은 오늘날까지도 장외상품의 팬들이 빠뜨리지 않고 언급하는 이 시장의 핵심 장점이다. 그렇지만 장외상품 시장에는 투명성이 결여되어 있다. 그러나 장외상품 시장은 중개인이 다른 중개인 또는 고객과 직접 거래하는 회색지대다. 거래와 거래가격에 관한 정보에는 접근하기가 어렵다. 그런데 중개인들은 오히려 이런 특징을 좋아했다. 투명성의 결여라는 특징을 활용하여 다른 중개인으로부터 돈을 벌 수 있기 때문이다.



《익스트림 머니 : 전 세계 부를 쥐고 흔드는 위험한 괴물》

인간의 현실을 지배하게 된 돈에 관한 이야기, 본질적으로 현대사회와 금융에 얽힌 이야기를 생생한 현실의 비화들과 묶어 흥미롭게 풀어낸 책이다. 인도가 낳은 금융 파생상품과 리스크관리 분야의 세계적 권위자인 사트야지트 다스는 글로벌 금융 분야에 33년간 종사해오면서 지켜본 거대하고도 위험한 머니게임의 비화를 폭로한다.

<들어가기4> : 여의도로 몰려드는 수학자들

1세대 Quant가 밝힌 진짜 Quant의 세계 “방정식이 곧 돈이죠”

서울 여의도 우리투자증권 트레이딩룸. 네다섯 대의 모니터 뒤로 커다란 화이트보드가 눈에 띈다. 보드판에는 주가지수나 종목이 아닌 복잡한 ‘수식’이 빼곡하게 적혀 있었다. “아 이거요? ‘블랙숄즈 방정식’이라는 겁니다. 주식시장 변화에 따라 매일 이 방정식과 씨름하는 게 우리 일입니다.”

◆ 방정식 세워 수익률 계산

이달 초 만난 파생금융부 차기현 이사가 의아해하는 눈빛을 알아챘는지 이렇게 설명했다. 화이트보드를 가득 채운 수식은 대표적인 파생금융상품인 ‘주가연계증권(ELS)’의 설계도였다. 주가연계증권은 주식의 가격이나 주가지수에 연동돼 투자수익이 결정되는 금융상품이다. 보통 이 증권을 사는 고객이 투자하는 돈과 주식 종목, 은행 대출금리가 연결돼 상품이 구성된다. 예를 들어 40원이던 주식 값이 1년 뒤에 2배로 오르면 30원을 돌려 주고, 주식 값이 떨어져도 손해를 보지 않는 파생상품을 만들 경우 먼저 이 상품을 고객한테 얼마에 팔 것인지 정해야 된다. 그러기 위해선 이 상품의 ‘1년 뒤 가치’를 계산해야 하는데, 여기에 ‘블랙숄즈 방정식’이 이용된다. 만일 1년 뒤 이 주식 가격이 40원에서 80원으로 2배로 올랐을 경우 이 상품의 ‘1년 뒤 가치(C)’는 80원(S)에서, 현재 시점에서 40원을 은행에서 대출받을 경우 1년 뒤 상환해야 하는 원금과 이자를 합친 50원(B)을 뺀 30원, 즉 ‘ $C=S-B$ ’라는 것이다. 여기까지 설명한 차 이사는 “이렇게만 보면 간단하지만 주식 시장이 실시간으로 변하기 때문에 이제부터가 시작”이라고 운을 뗐다. 증권회사가 ‘1년 뒤 가치’인 30원을 벌기 위해 은행에서 빌려야 하는 돈과 살 주식의 양을 결정하는 요소로 S와 B 앞에 계수가 붙는데, 매우 복잡한 수식으로 이뤄져 있다. 차 이사는 “이 계수는 1년 뒤의 주식 값을 통계 데이터를 토대로 예측하는 값이기 때문에 증권회사는 매일 주식 시장의 변화에 따라 이 계수를 새로 계산해서 투자 비율을 조정한다”고 덧붙였다.

◆ 수학 전공하고 Quant로 변신

차 이사처럼 조금 더 수익을 올리기 위해 매일 방정식과 씨름하는 이들을 ‘퀀트’라고 부른다. 퀀트는 ‘계량분석가(Quantitative Analyst)’를 뜻하는 영어의 줄임말이다. 포스텍에서 박사학위를 받고 이화여대 수학과 연구교수를 지낸 수학자인 차 이사는 1세대 퀀트다. 1세대 퀀트들은 2002년부터 증권사에 입사해 대학에서 이론으로만 배웠던 주가연계증권을 직접 설계하면서 소위 ‘맨땅에 헤딩’을 해야 했다. 컴퓨터 시스템도 없었고 경험도 부족해 받을 새워 계산에 매달렸다. 이들의 노력 덕분에 10여 년이 흐른 지금, 주가연계증권은 지난해에만 시장규모가 48조 원에 이를 정도로 커졌다. 최근 여의도에는 수학과 출신 퀀트가 대거 늘었다. KAIST 수리과학과가 2009~2013년 졸업생의 진로 현황을 조사한 결과 전체의 57%가 금융계로 진출했다. 대학의 수학 교육도 바뀌고 있다. 2000년대 후반 들어 대부분 대학의 수학과에서는 학부과정에서부터 금융수학 과목을 개설해 가르치고 있다. 강완모 KAIST 수리과학과 교수는 “최근 수학과에서는 직접 파생상품을 설계하는 과정을 개설하는 등 다양한 형태의 금융수학 과목을 가르치는 추세”라고 말했다.

수학동아 최영준 기자 jxabbey@donga.com

<들어가기5> : 이공계 프리미엄 시대

KAIST 수학과 57% 금융권 진출 ... 현대 證 신입 33% 이공계

(김일규/황정수/오동혁 기자 hankyung.com) = 지난해 국내 파생금융시장 관계자들은 시장 동향을 체크하다 깜짝 놀랐다. 글로벌 투자은행(IB) 등 외국계 판이던 파생금융시장에서 산업은행이 점유율 6.2%를 기록하며 처음으로 거래 잔액 기준 5위에 이름을 올렸기 때문이다. 비결은 '이공계 인력'이었다. 산업은행의 파생금융 트레이딩 인력 47명 중 이공계 출신은 36%(17명)에 달한다. 민경진 산은 부행장은 "고도화하는 시장에서 고객이 찾는 상품을 적기에 제공하기 위해 수리 지식을 가진 이공계 인력을 꾸준히 늘린 덕분"이라고 말했다.

◆ 기술·복합금융 확대로 '프리미엄'

금융권에 이학·공학 지식을 갖춘 인재가 몰려들고 있다. 단순 부동산담보 대출 위주의 은행 여신 업무가 기업의 기술력과 미래 가치를 평가하는 복합금융으로 진화하면서 '이공계 프리미엄' 시대가 온 것이다. 신입 행원 선발을 보면 이공계 우대의 실상이 잘 드러난다. 산은이 지난해 뽑은 신입 행원 중 이공계 출신은 21%로 처음 20%를 돌파했다. 기업은행은 지난달 청년인턴을 모집하면서 우대 항목에 처음으로 '이공계 전공자'를 넣었다. 하나은행도 지난해 하반기 기업 전담 부문 행원을 선발하면서 이공계 전공자에게 가점을 줬다. 권선주 기업은행장은 "대출대상 기업의 기술력 평가를 위해 전문지식으로 무장한 이공계 인력의 필요성이 커지고 있다"며 "현재 20% 선인 이공계 인력 비중을 중장기적으로 40% 수준까지 늘릴 생각"이라고 말했다. 정부의 창조경제 활성화 방침에 따라 금융 지원을 위해 지식재산(IP) 등을 평가하는 데도 이공계가 필요하다. 지난해 7월 신한은행은 이공계 인력으로 산업기술평가팀을 신설했고, 기업은행도 전기 전자 정보통신 자동차 분야 전문가 9명으로 기술평가 전담조직을 만들었다. 한국경제신문이 2009~2013년 KAIST 수리과학과 졸업생의 취업 현황을 분석한 결과 취업자 53명(학사 25명, 석사 28명) 중 30명(학사 18명, 석사 12명)이 금융회사로 갔다. 56.6%에 달한다. 전공과 가까운 전기·전자업종 취업자(15명)의 배에 달한다.

◆ 서울대 수학과 1순위 직장은 보험사

보험업권에서는 보험계리사를 중심으로 이공대생의 몸값이 높아지고 있다. 보험계리사는 여러 위험 요소 등을 예측·분석해 적정 수준의 보험료를 산정하는 일을 한다. 김만기 동양생명 경영전략본부장은 "가장 중요한 업무가 상품 개발과 계리인데 이공계 출신이 전문성을 가지고 있어 특화될 수밖에 없다"고 말했다. 한 서울대 수학과 졸업자는 "과에서 취업 때 고려하는 직장 1순위가 보험사"라고 전했다. 이공계 출신 고위 임원도 속속 등장하고 있다. 우리아비바생명의 임창원 부사장(서울대 수학과), 동양생명의 김윤성 전무(연세대 수학과), 현대해상의 양승욱 상무(한양대 수학과) 등이 대표적이다.

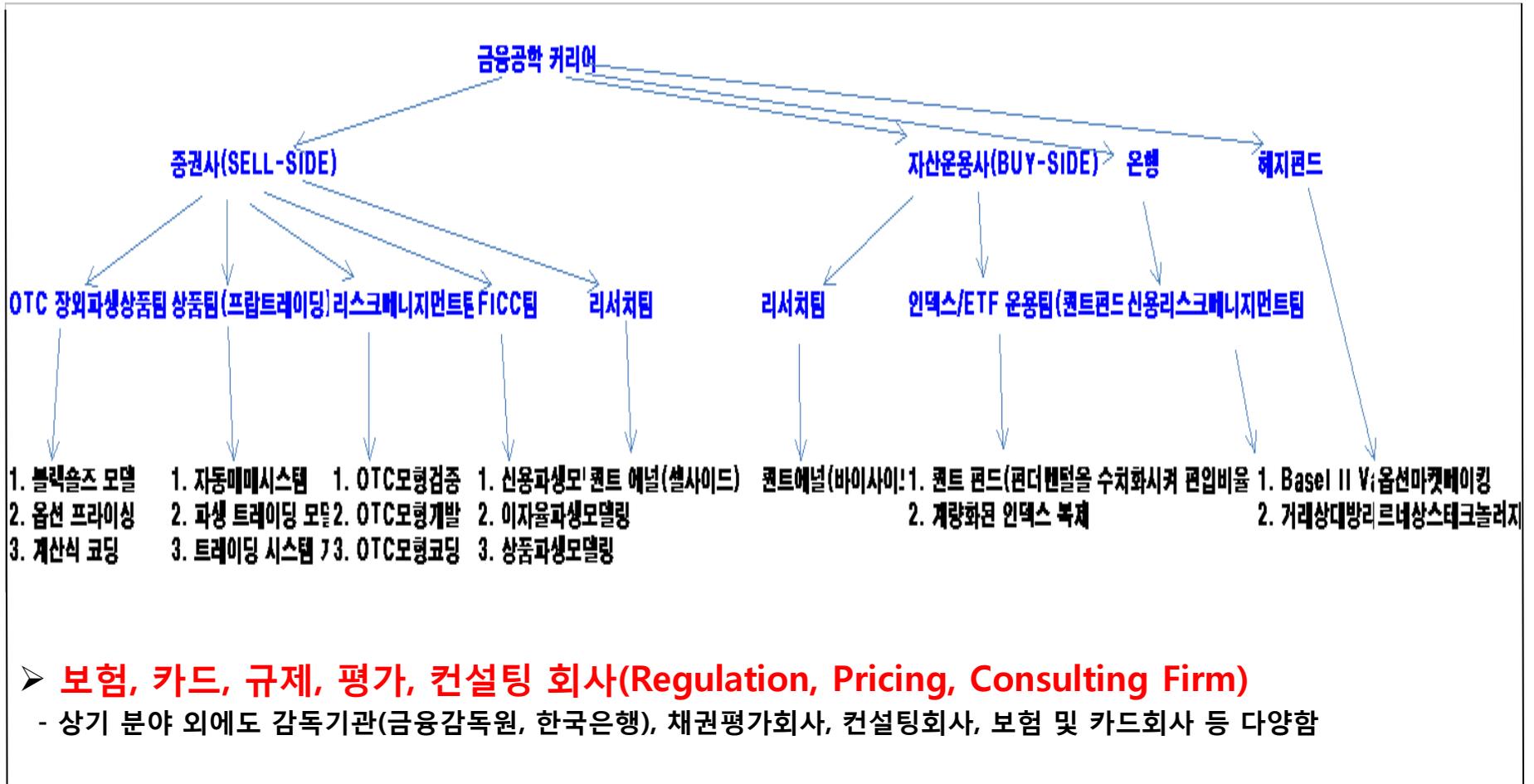
◆ 증권가 휘어 잡는 금융공학자들

금융투자업계에서 선물·옵션 이론과 통계, 수리적 분석, 투자기법, 회계 등을 두루 배운 '금융공학'(투자 저축 대출 등의 의사결정을 하기 위한 과학·수학적 모형을 연구하는 학문) 전공자의 인기가 치솟고 있다. 옵션 이론과 모형 등을 이용해 요즘 인기 상품인 ELS(주가연계증권) 등의 구조를 설계하고 판매하는 FICC부도 이들의 놀이터다. KAIST 출신들이 2001년 결성한 '카리스트 벤처캐피탈리스트 모임'은 최근 회원 100명을 돌파했다. 증권사 공채에서는 '이공계' 출신이 약진하고 있다. 현대증권은 지난해 신입사원의 33%를 이공계로 뽑았다. 한 벤처캐피탈 회사 투자본부장은 "투자 대상 기업의 기술성을 심사하려면 이공계 출신이 유리해 확보 경쟁이 치열해지고 있다"고 설명했다. 그는 "특히 3~5년의 경력을 가진 30대 심사역은 '품귀 현상'까지 나타나고 있다"고 덧붙였다.

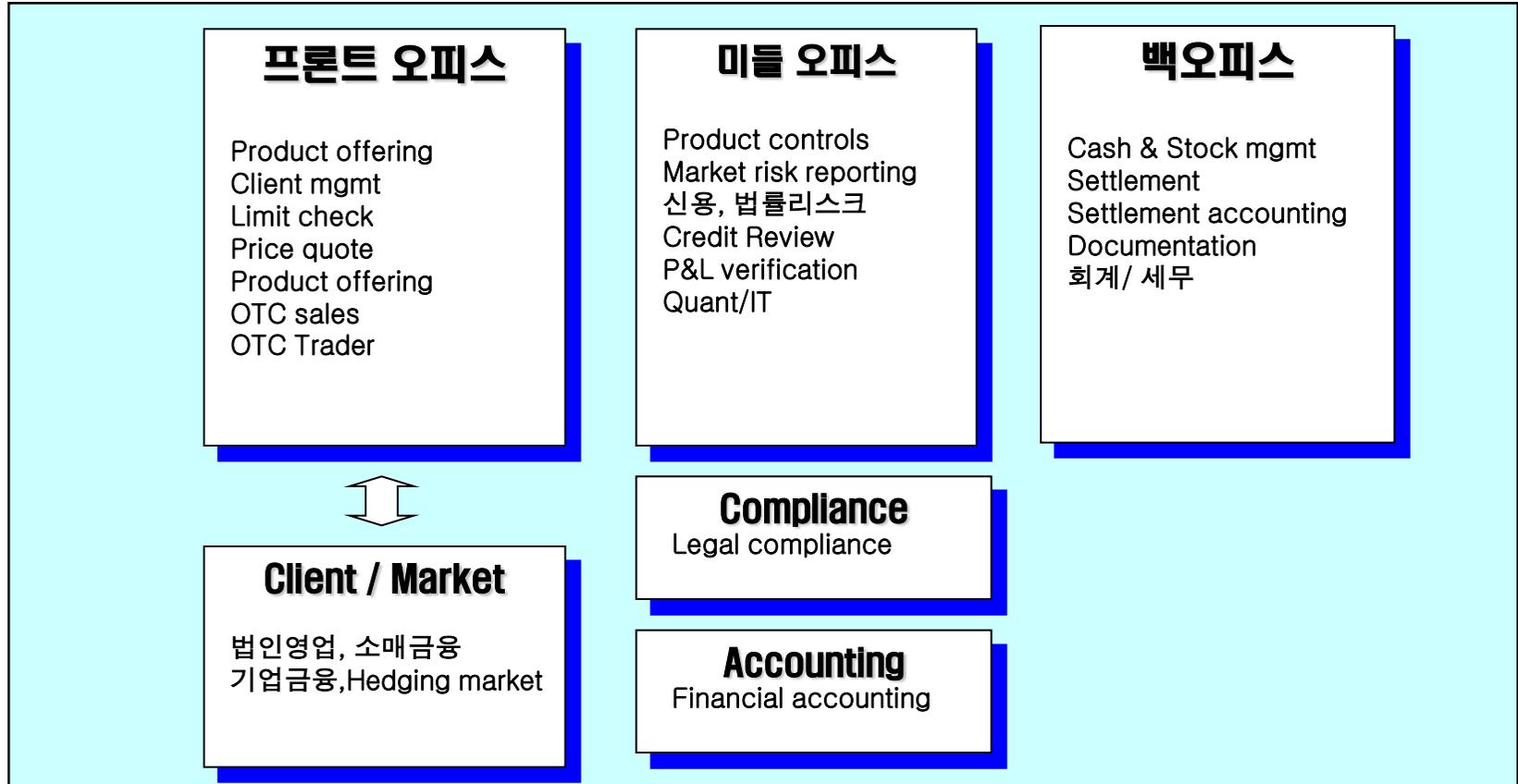
금융투자회사(투자은행)의 업무 : 주요 JOB 분야

구분	주요업무	주요 내용
IB 업무	전통업무	M&A, 기업구조조정 자문 주식 및 채권 발행시장 업무
	주식업무	주식 현물, 파생상품, 선물옵션 거래
	FICC	금리, 외환, 원자재, 신용, 이머징 마켓, 증권화 상품 거래 등
자산관리	Asset Management, 펀드 판매	
기타	위탁매매, Private Banking, 벤처 캐피탈, 프로젝트 파이낸스, 리서치 등	

금융투자회사(투자은행)의 주요 업무: 금융공학분야 주요 JOB



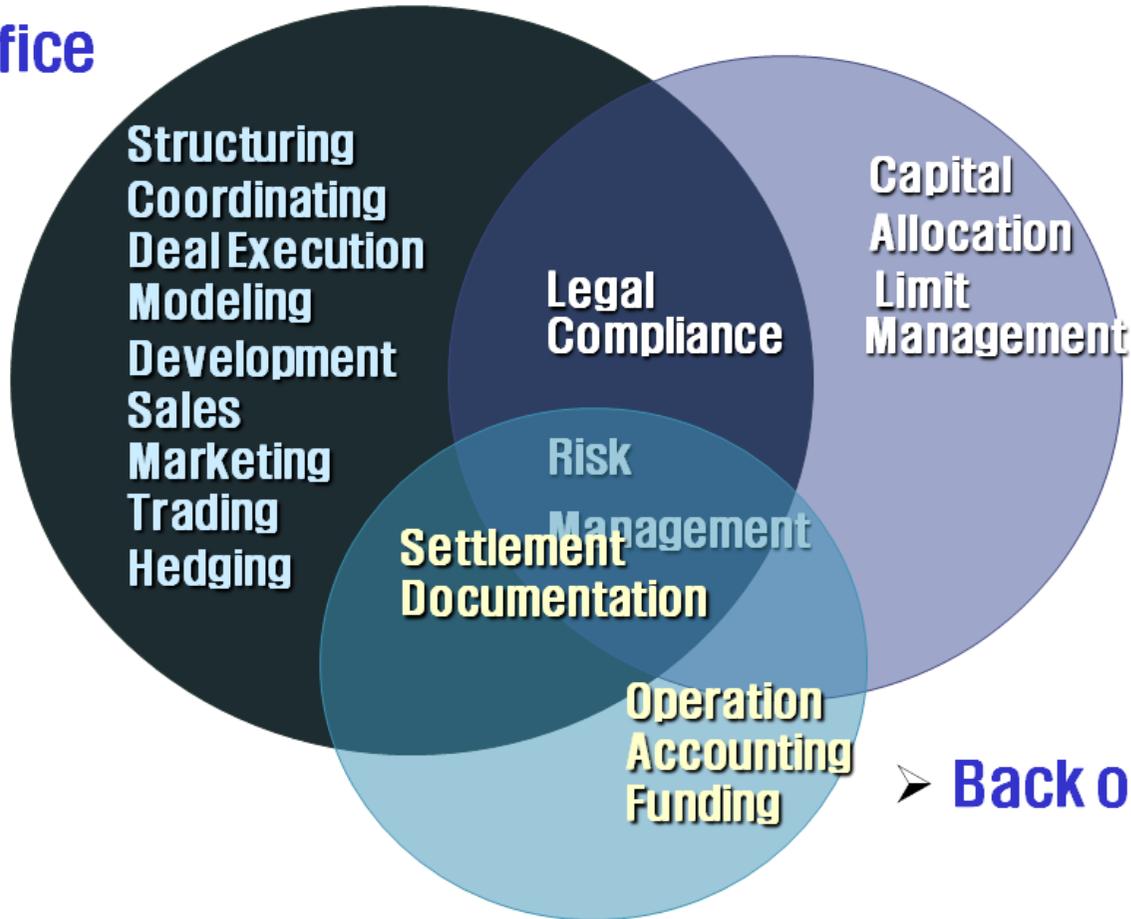
파생상품 거래 조직과 체계



마케터 : Custom-made structuring, Client management, Collateral management
퀀트잡(Quant Job): Risk Manager or Auditor, Desk Quant, Trader, Financial Engineer/ Structurer
Desk Quant : 소프트웨어/트레이딩 시스템 개발, Front Office 지원업무, C++ programming

파생상품 거래 조직과 체계

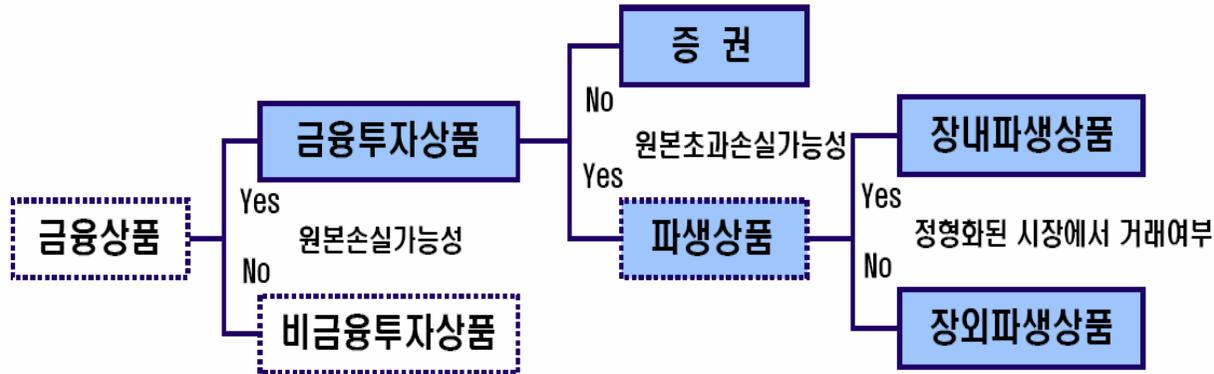
➤ Front Office



➤ Middle Office

➤ Back office

금융투자상품의 분류 : 금융투자상품과 비금융투자상품



금융투자상품

[자본시장과 금융투자업에 관한 법률 제3조]

이익을 얻거나 손실을 회피할 목적으로 현재 또는 장래의 특정(특정) 시점에 금전, 그 밖의 재산적 가치가 있는 것(이하 "금전등"이라 한다)을 지급하기로 약정함으로써 취득하는 권리로서, 그 권리를 취득하기 위하여 지급하였거나 지급하여야 할 금전등의 총액(판매수수료 등 대통령령으로 정하는 금액을 제외한다)이 그 권리로부터 회수하였거나 회수할 수 있는 금전등의 총액(해지수수료 등 대통령령으로 정하는 금액을 포함한다)을 초과하게 될 위험(이하 "투자성"이라 한다)이 있는 것을 말한다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 것을 제외한다.

1. 원화로 표시된 양도성 예금증서
2. 수탁자에게 신탁재산의 처분 권한이 부여되지 아니한 신탁(관리신탁)의 수익권

구조화 상품의 발전과정

□ 1단계 : 옵션 내재 구조화상품(Capital Guaranteed Product)

전통적인 구조화상품은 옵션이 내장된(Option embeded) 상품이 일반적이다. 내재된 옵션의 특징에 따라 구조화상품의 특징이 나타난다. 가장 기본적인 구조화상품의 구조로 고객이 투자한 원금으로 채권을 사고 채권에서 발생하는 이자를 토대로 프리미엄만큼 옵션을 사는 구조이다. 대부분의 원금보장형 상품이 여기에 속한다. 원금을 투자한 채권금리로 할인하고 이자에 해당하는 부분만큼 고객에게 제시한 유형의 옵션을 매입한다. 물론 전체이자에서 발행자의 수익을 일정부분 취하고 프리미엄 만큼 옵션(베리어옵션 등의 이색옵션)을 편입하게 된다. 따라서 할인금리가 크면 클수록 투자기간이 길면 길수록 이자부분이 커지기 때문에 더 성과가 좋은 옵션을 편입할 수 있다.

□ 2단계 : 옵션 매도형 구조화상품(Yield Enhanced Product)

옵션 매도형 구조화상품은 투자자가 변동성을 매도하게 하여 수익을 발생시키는 상품이다. 따라서, 고객의 입장에서는 상품가입이후 변동성이 높아지면 손실이 날 가능성이 높다. 국내에서는 레인지형 디지털 채권, 리버스 컨버티블(RC형) 파생펀드, 원금비보장 스텝다운 ELS상품 등을 예로 들 수 있다. 옵션매도형 구조화 상품은 금융위기 등 변동성이 크지는 시기에 만기가 도래하는 경우 큰 손실을 볼 수 있는 단점이 있다.

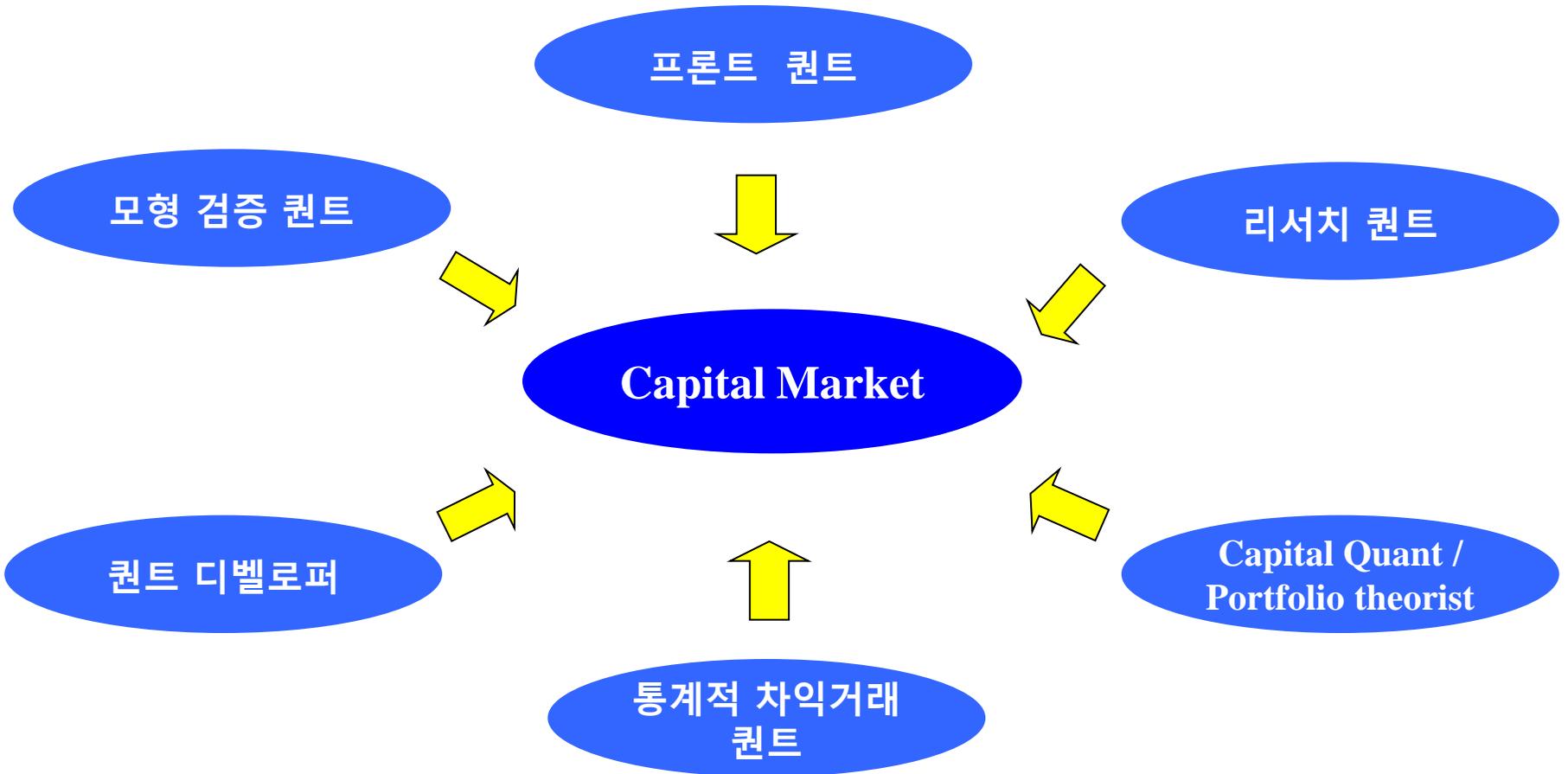
□ 3단계 : 레버리지형 구조화상품(Leverage Product)

옵션 매도형 구조화상품과 더불어 레버리지형 구조화상품이 개발되었다. 레버리지형 구조화상품은 단위당 자산 혹은 옵션의 수를 증가시킴으로써 손익의 기울기를 가파르게 증대시켰다. 국내에서 가장 대표적인 레버리지형 구조화상품으로는 스프레드구조에 일정한 승수를 곱하여 수익률을 배가 시킨 파워스프레드 채권, KIKO옵션 등을 예로 들 수 있다.

□ 4단계 : 파생상품 솔루션(Derivatives Solution)

공기업 및 대기업과의 파트너십을 구축하고 각 기업에 맞는 종합적인 금융서비스를 제공하는 단계이다. 개별 기업의 자산과 부채를 효율적으로 관리할 수 있는 최적의 솔루션을 제공하기 위해 파생상품을 사용하게 된다. 개별기업을 위한 Corporate Deal의 형태로 수수료가 크다는 장점이 있으며, 통상적으로 Investment Banking(투자은행)부문과 Capital Market(자본시장)부문이 협업하여 금융서비스를 제공하기도 한다.

Quant Job의 분류 : Mark Joshi



Quant Job : 금융공학 이슈(Financial Engineering Issue)

- **금융상품 모델링 Financial modeling in Exotic Products**
 - Credit Linked Products(CDS), Rates Products(CD Range Accrual, Power Spread Note, CMS Spread Note), Equity Linked Products(ELS, ELD), FX and Commodities Linked Products
- **금융상품 헤징 Hedging issues in Exotic Products**
 - Option replication issues (Dynamic Hedging, Static Hedging)
 - Delta Hedging, Gamma Hedging, Vega Hedging(OTC Option, Variance Swap)
- **변동성이슈 Volatility Issues (Historical Vol. Vs Implied Vol.)**
 - ELS : Volatility Issues (Historical vol. : 180 days, 250 days, EWMA, GARCH, Stochastic & Local Vol.)
Back to back Hedging → Book Management(Book Running)
Implied Volatility Surface활용(KOSPI200 Index ELS 헤지운용 : Price & Greek)
- **시스템 개발 System Developing Issue**
 - In-House OTC Derivatives System
 - Cost vs Efficiency
 - Quant Developer
 - Computing Speed(계산속도 개선 : 병렬처리)

Quant Job : 변동성 이슈(Volatility Issue)

▶ Heston(1993) stochastic Volatility Model

- 대표적인 stochastic volatility 모형으로 변동성을 동태적인 확률방정식으로 표현
- 시장의 실증현상을 현실적으로 반영하기 위해 보완적 방법론 적용이 필수

모형의 특징

- Leverage effect capture
- Mean reverting 반영
- Heavy tail, High peaks(leptokurtic)
- Closed form solution

구현상의 어려움

- Numerical Complexity
- 옵션가격 적분 계산에서 수렴성 (singularity, complex integral)
- Calibration에서 비선형 최적화 문제

▶ NICE Approach

- 정확도를 위한 적분법 : Adapted Quadrature, Modified FFT 이용
- 함수구조의 안정성을 위한 Little Heston trap(2006) 적용
- 파라미터 추정에 있어 Advanced Optimization 적용:
 - Trust-region-reflective, Levenberg-Marquardt Algorithm (Local minimization algorithm)
 - Simulated Annealing (global minimization algorithm) 적용

Quant Job : 변동성 이슈(Volatility Issue)

▶ Heston(1993) stochastic volatility 모델

Dynamics of underlying asset

$$dS_t = (r - q)S_t dt + \sqrt{v_t} S_t dW_t^1$$

$$dv_t = \kappa(\theta - v_t)dt + \sigma\sqrt{v_t}dW_t^2$$

$$E[dW_t^1 dW_t^2] = \rho dt$$

S_t : asset price

v_t : variance

r : risk free rate

q : dividend yield rate

W_t : Brownian process

Parameter Set

κ : variance의 mean reversion speed

θ : variance의 mean reversion level

σ : variance의 volatility

ρ : Brownian process W_t^1, W_t^2 의 correlation

v_0 : variance의 초기값

유러피언 콜 옵션 가격(risk-neutral measure)

$$\frac{1}{2} v S^2 \frac{\partial^2 C}{\partial S^2} + \rho \sigma v S \frac{\partial^2 C}{\partial S \partial v} + \frac{1}{2} \sigma^2 v \frac{\partial^2 C}{\partial v^2} + (r - q) S \frac{\partial C}{\partial S} + \kappa(\theta - v) \frac{\partial C}{\partial v} - rC + \frac{\partial C}{\partial t} = 0$$

경계조건

$$C(S, v, T) = \text{Max}(0, S - K),$$

$$C(0, v, t) = 0,$$

$$\frac{\partial C}{\partial S}(\infty, v, t) = 1,$$

$$C(S, \infty, t) = S e^{-q(T-t)},$$

$$(r - q) S \frac{\partial C}{\partial S}(S, 0, t) + \kappa \theta \frac{\partial C}{\partial v}(S, 0, t) - rC(S, 0, t) + \frac{\partial C}{\partial t}(S, 0, t) = 0$$

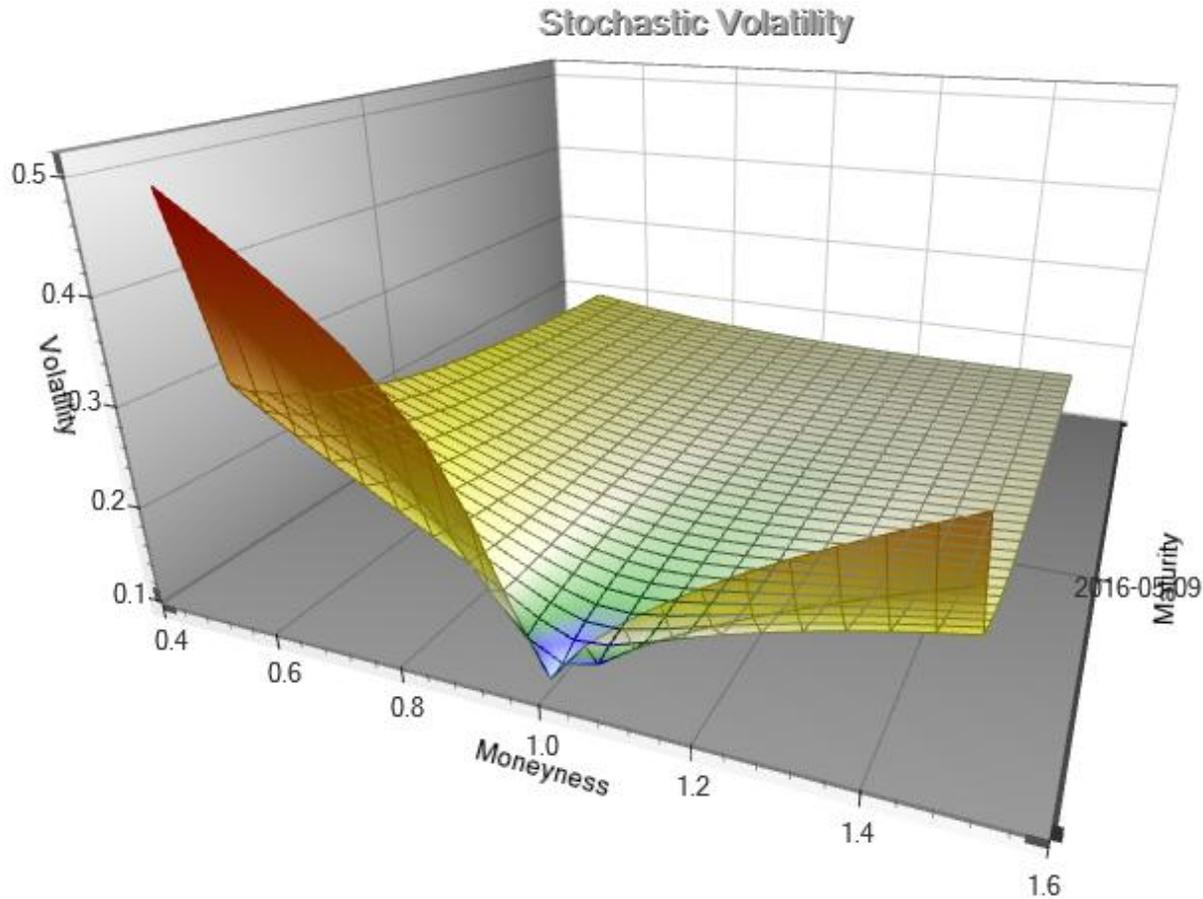
$$C(S, v, t) = S e^{-q(T-t)} P_1(S, v, T-t) - K e^{-r(T-t)} P_2(S, v, T-t)$$

$$P_1(S, v, t; \ln K) = \frac{1}{2} + \frac{1}{\pi} \int_0^\infty \text{Re} \left[\frac{e^{-iu \ln K} \phi(S, v, t; u-i)}{iu \phi(S, v, t; -i)} \right] du, \quad P_2(S, v, t; \ln K) = \frac{1}{2} + \frac{1}{\pi} \int_0^\infty \text{Re} \left[\frac{e^{-iu \ln K} \phi(S, v, t; u)}{iu} \right] du$$

$$\phi(S, v, t; u) = \exp \left(iu (\ln S + (r - q)t) + \frac{\theta \kappa}{\sigma^2} \left((\kappa - \rho \sigma i u + d) t - 2 \ln \left(\frac{1 - g e^{dt}}{1 - g} \right) \right) + \frac{v}{\sigma^2} (\kappa - \rho \sigma i u + d) \left(\frac{1 - e^{dt}}{1 - g e^{dt}} \right) \right), \quad d = \sqrt{(\rho \sigma i u - \kappa)^2 + \sigma^2 (iu + u^2)}, \quad g = (\kappa - \rho \sigma i u + d) / (\kappa - \rho \sigma i u - d)$$

Quant Job : 변동성 이슈(Volatility Issue)

▶ Volatility Surface(Implied Volatility) – KOSPI 200



출처 : NICE V&I Solution

Quant가 필요한 자질 (Skills Needed as a Quant)

➤ 금융상품 일반지식 (General Knowledge on Derivatives Products)

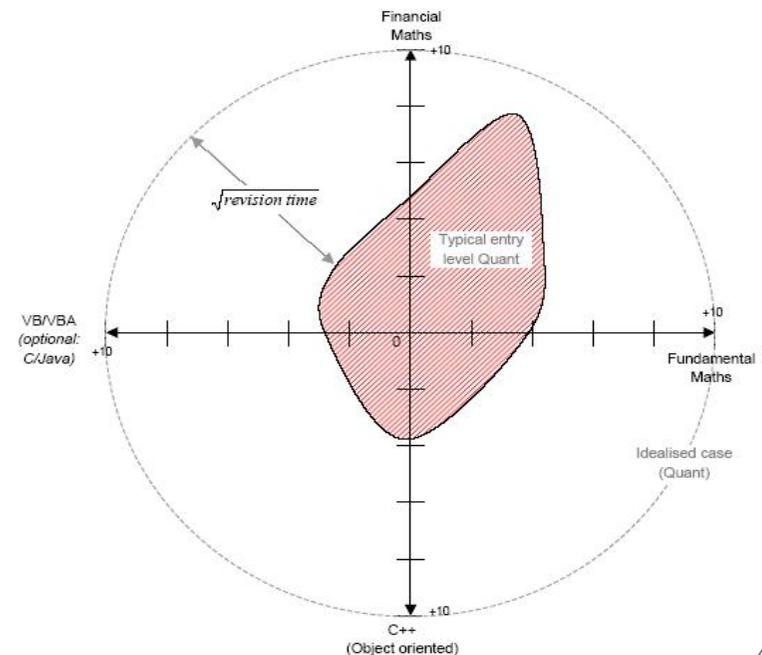
- Stock, Bond, Futures, Call/Put Option, Exotic Options, ELS/DLS, CDS, FX Products etc

➤ 금융수학 (Mathematics Background for Financial Engineering)

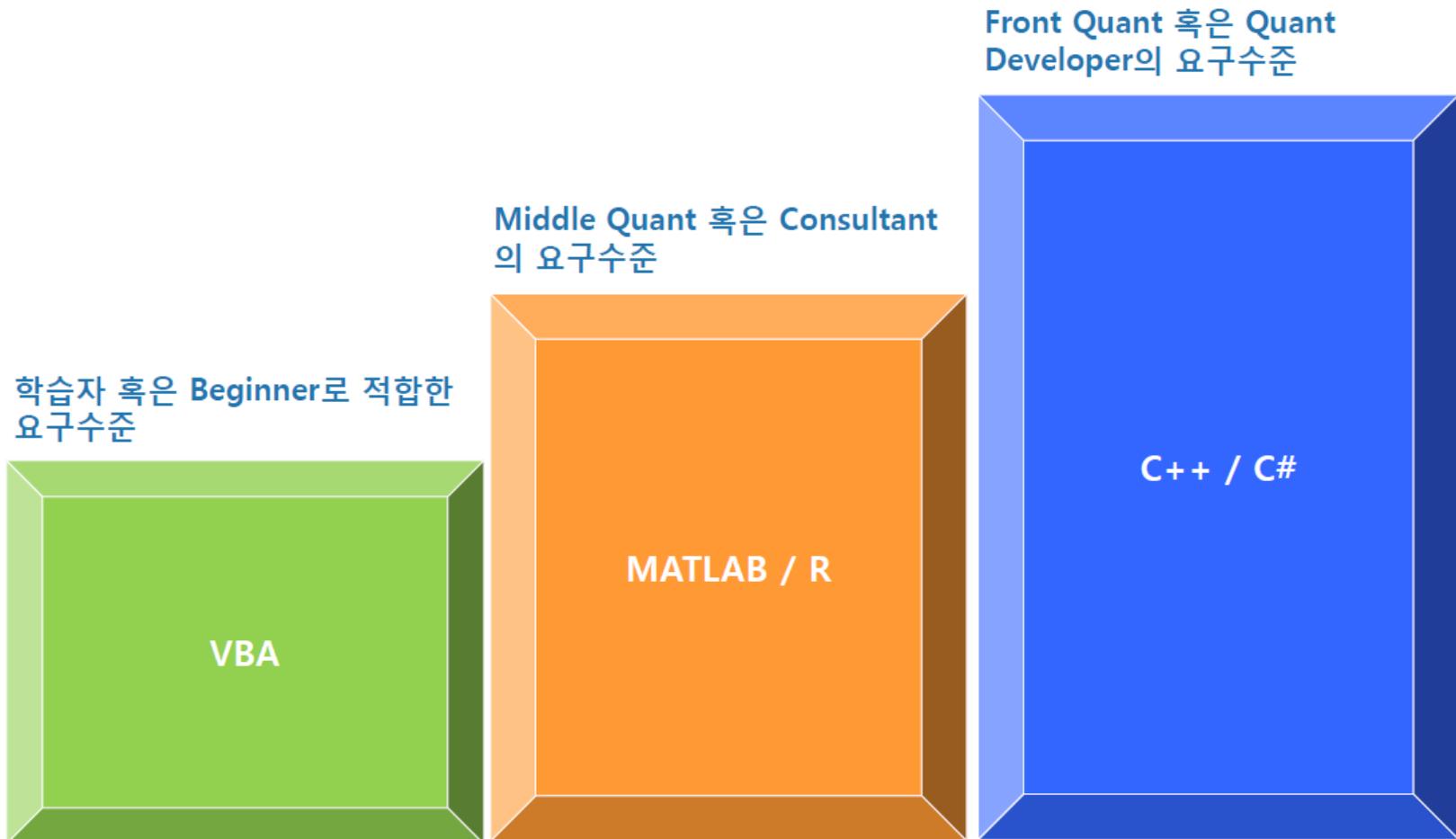
- 선형대수, 확률론, 통계학, 수치해석
- 확률미분방정식(SDE), 이토 적분(Ito Calculus,) 편미분방정식(PDE)
- 파생상품 평가 이론 : Arbitrage Pricing, 이자율 모형, 신용파생상품 평가모형
- 몬테카를로 시뮬레이션 : Cholesky Decompositions
Quasi Monte Carlo : Sobol Sequence, Halton Sequence
- Lattice Model : 이항/삼항트리(Binomial/Trinomial Tree)
- 유한차분법(FDM) : Crank-Nicolson, ADI, OSM
- 포트폴리오 이론 및 VaR(Value at Risk)

➤ 프로그래밍 (Programming Knowledge)

- C++, MATLAB, JAVA, Python, Visual Basic
- DLL, COM
- GUI Programming



Quant가 필요한 자질 : 프로그래밍 능력



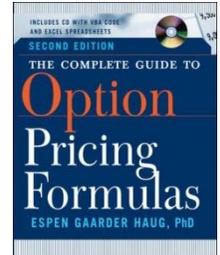
※참조 : 일부 대형증권사 금융공학팀 및 퀀트팀 Python 사용

Quant가 필요한 자질 : 가격결정방법의 장·단점

가격결정식(Closed Form)

: 가격 결정식이 공식 형태로 표현된 것

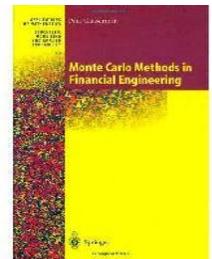
- 장점 : 가격 계산이 빠르고 정확한 민감도를 구할 수 있음. 프로그래밍 구현이 쉬움
- 단점 : 단순화된 가정 하에서 모형이 실행되며, 적용할 수 있는 파생상품이 한정적



몬테카를로 시뮬레이션

: 난수를 발생시켜 파생상품의 기대 값을 구하는 방법

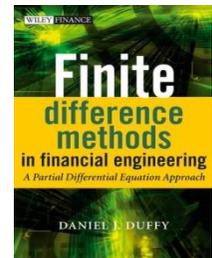
- 장점 : 다양한 제약조건이 있는 상품의 가격결정에 유리. 기초자산이 3개이상인 경우도 가능
- 단점 : 가격계산의 속도가 느리고, 정확한 민감도 계산 어려움



유한차분법(FDM)

: 편미분 방정식(PDE)을 수치해석으로 푸는 방법

- 장점 : Greek수치의 정확성이 높으며, 계산 속도가 빠름
- 단점 : 프로그래밍 구현이 어려움. Multi asset에 대한 제약(기초자산 3개인 경우 현실적으로 계산 어려움)



Quant Job : Sell Side Quant vs Buy Side Quant

➤ Sell Side Quant

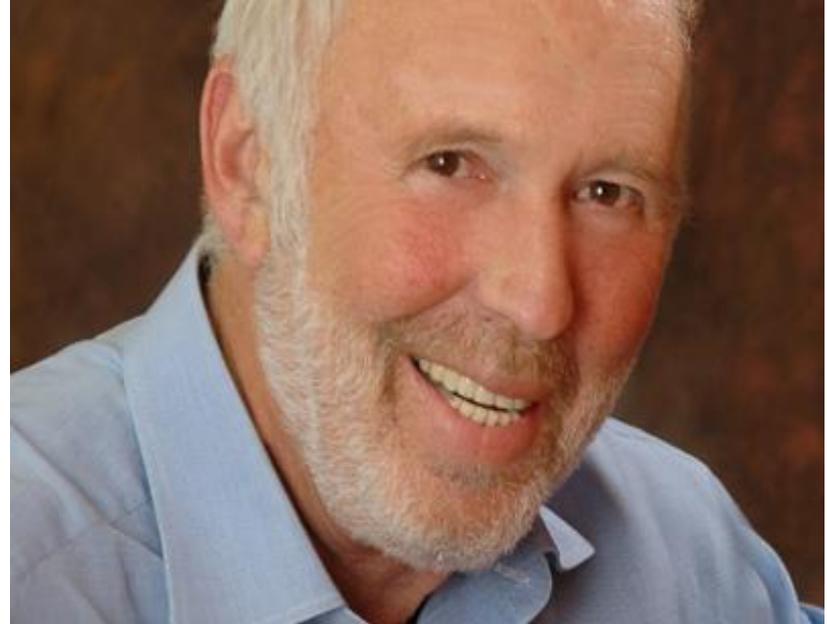
- 금융투자회사(증권회사), 투자은행, 상업은행



UBS in Switzerland

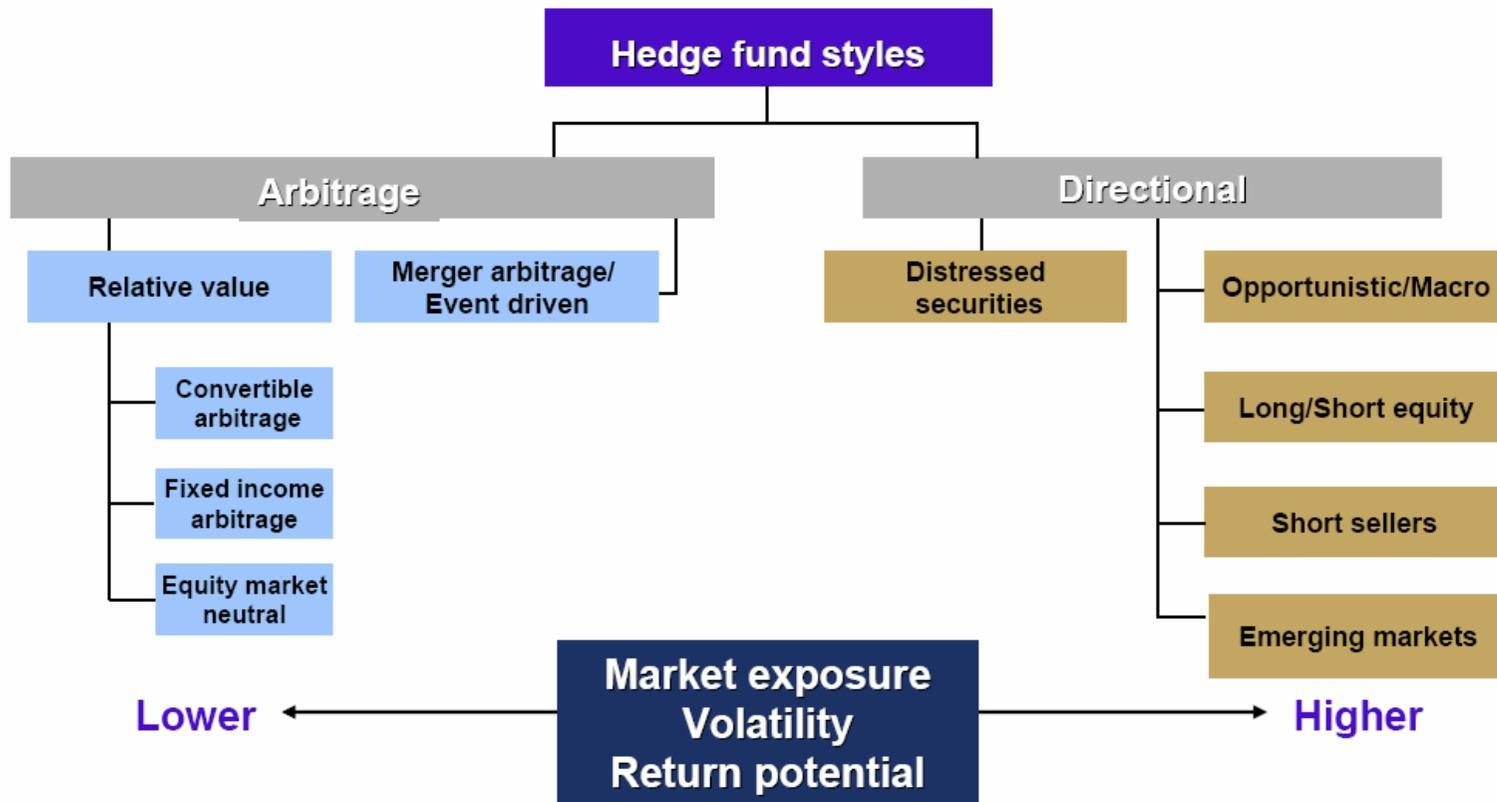
➤ Buy Side Quant

- 연(기)금, 보험사, 자산운용사, 헤지펀드



James Simmons, CEO of Renaissance Technology Inc

Quant Job : 헤지펀드 매니저(Hedge Fund Manager)



파생상품 비즈니스 환경 : 주식관련 파생상품

- (1) 변동성지수(VKOSPI)의 경우 유럽 재정위기 시 "50" → 現在 "12.25"
- (2) 변동성 매매(Vol. Trading)- 특히 Long Gamma Trading에서의 수익성 감소
- (3) 규제환경 - KOSPI200옵션 승수변경, ELW LP 제도변경, ELS헤지 건전성 제도



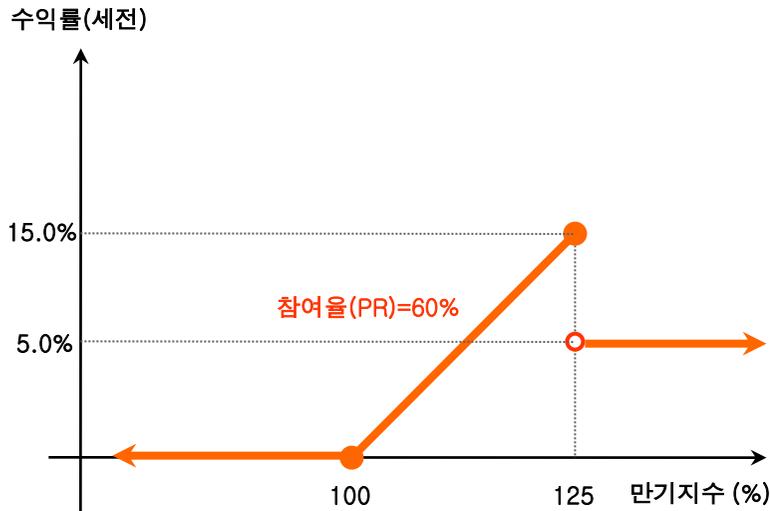
파생상품 비즈니스 환경 : FICC 관련 파생상품

- (1) ROK CDS(5yr)의 경우 유럽 재정위기 시 “230” → 現在 “50.0”
- (2) Corporate(Sovereign) CDS Back to Back 거래의 수익성 감소
- (3) 규제환경 – 만기1년 이상 기업어음(CP)발행 시 증권신고서 제출의무



주식 장외파생상품팀 업무 : 파생결합증권(원금보장상품)

원금보장 낙아웃(Knock Out)상품



1. 기초자산 : KOSPI 200

2. 1년 만기 100% 원금보장형 상품 (Knock out 옵션 내재)

3. 만기 지급액

(1) Barrier Event 가 없었던 경우

최종지수가 최초지수 이상인 경우 : 투자원금의 [100%+지수상승율 ×60%]

최종지수가 최초지수 미만인 경우 : 투자원금

(2) Barrier Event 가 있었던 경우

최종지수와 관계없이 투자원금의 [105.0%] 지급

* Barrier Event

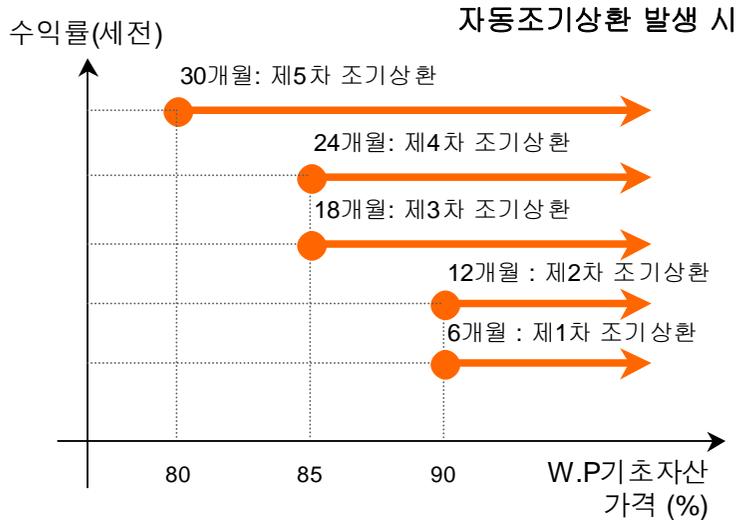
기초자산이 최초지수결정일부터 최종지수결정일(종가포함)까지 단 한번이라도 (장중 포함) 최초지수의 125% 를 초과하여 도달 한 사건

상품특징

원금보장형 ELS의 대표적인 형태 : 은행 추가연계예금(ELD) 상품 및 파생결합증권(DLS)에 주로 활용되는 구조 원금보장구간, 참여율 구간, 리베이트 구간으로 나뉨. 예를 들어 이익참여율이 60%이고 베리어가 25%인 경우 최대수익은 15%임. 지수가 마이너스 일때도 원금보장(안정성 추구투자자, 새마을 금고, 법인등에 적합한 상품)

주식 장외파생상품팀 업무 : 파생결합증권(원금비보장 상품)

원금비보장 Step Down(Knock In)



1. 기초자산 : 삼성전자 & KT

2. 3년 만기 6개월 단위 조기상환형, 조기상환 시 연 10.0% 지급

3. 지급구조

(1) 1~2차 조기상환

매 4개월 단위 조기상환 시점에 기초자산 가격이 모두 해당 행사가 이상이면
 ⇒ 투자원금 + 연 [10.00%] 수익지급 (행사가 가격 및 해당 수익률 그림 참조)
 (조기상환 시 증권의 효력 없어짐)

(2) 발행 후 24개월(만기상환)

<Case1>

최종지수결정일에 기초자산 가격이 모두 해당 행사가 이상이면
 ⇒ 투자원금의 [130.00%](연 10.0%) 지급

<Case2>

<Case1>의 상환요건을 충족하지 못하였더라도

두 개의 기초자산 가격이 모두

투자기간 1년간 최초지수의 [60% 이하] (장중포함), 있었던 적이 없는 경우

⇒ 투자원금의 [130.0%](연 10.0%) 지급

<Case3>

<Case1>의 상환요건을 충족하지 못하였고,

두 개의 기초자산 가격 중 어느 한 종목이라도

투자기간 1년간 최초지수의 [60% 이하](장중포함), 있었던 적이 있는 경우

⇒ 원금손실, 만기지급액 = 투자원금 × (최종지수 ÷ 최초지수),

(최종지수, 최초지수 : 하락률이 큰 종목을 기준으로)

헤지 트레이딩팀 주요업무: 파생결합증권의 운용원리

- **원금 보장형 ELS** : 투자원금 중 대부분 우량채권에 투자하고 일부는 옵션 복제 재원으로 사용. 우량채권에서 투자한 원금과 이자를 합하여 사전에 제시한 수준의 원금을 보장

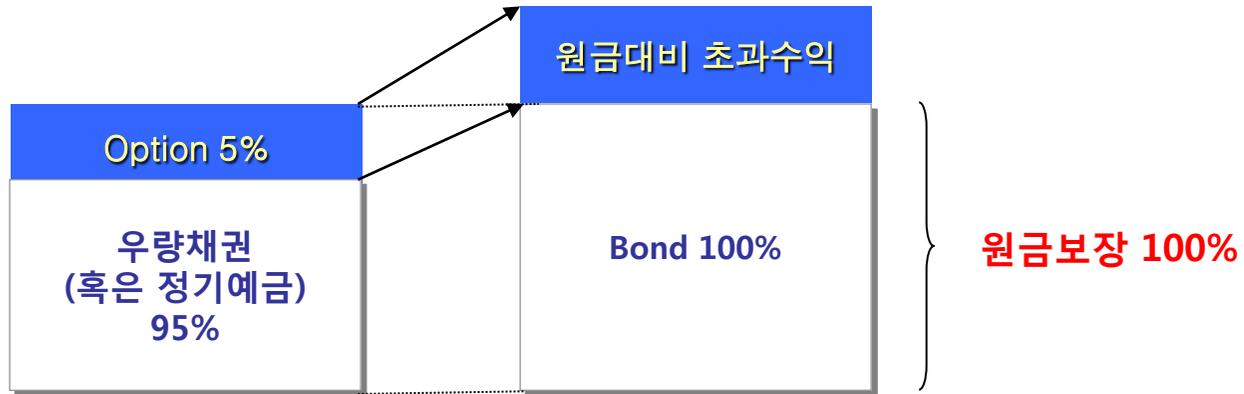
▣ 대표상품: 넥아웃 ELS, 운용방식 : 채권 + 옵션(워런트)으로 상품 복제

- **원금 비보장형 ELS** : ELS의 수익확보를 위해 고객의 납입금액중 일정비율 (시장상황에 따라 매순간 바뀜) 헤지운용팀에서 꾸준히 [저가매수, 고가매도] 전략을 취하고 있음. 이렇게 매일 매일 확보한 수익을 하루하루 쌓아 ELS 상환시점에 해당하는 수익률을 제공함. 주가가 하락하더라도 [저가매수, 고가매도] 전략을 취하기에 상환 시점 주가가 하락하더라도 수익 지급

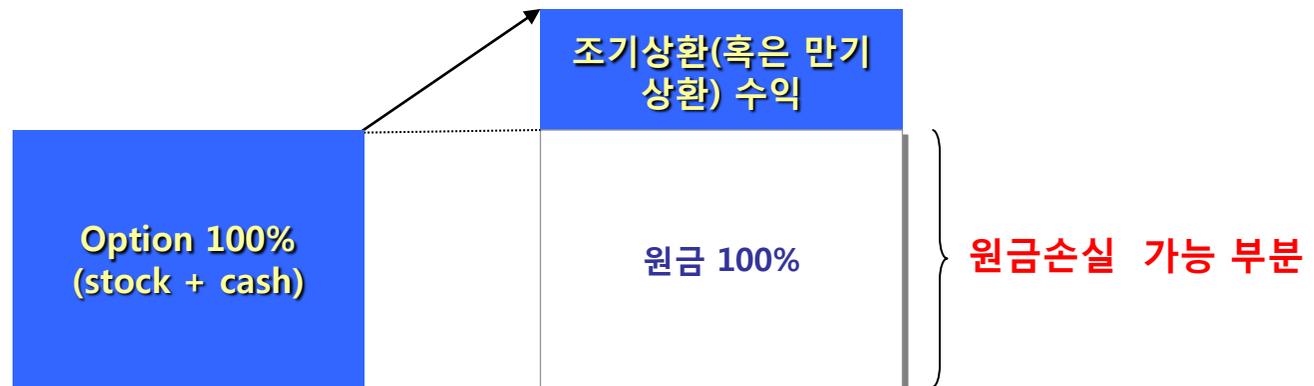
▣ 대표상품: 조기상환형 ELS, 운용방식: 주식현물 동적매매 (조기상환옵션 델타 비율만큼 헤지)

헤지 트레이딩팀 주요업무: 파생결합증권의 운용원리

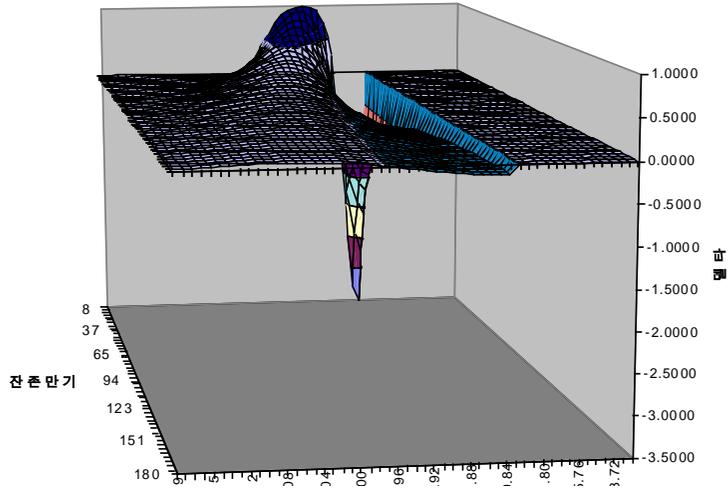
원금보장형 상품의 운용구조 : 채권부분 + 워런트 부분(Option)



원금 비보장형 상품의 운용구조 : 옵션부분 (Dynamic Hedging)

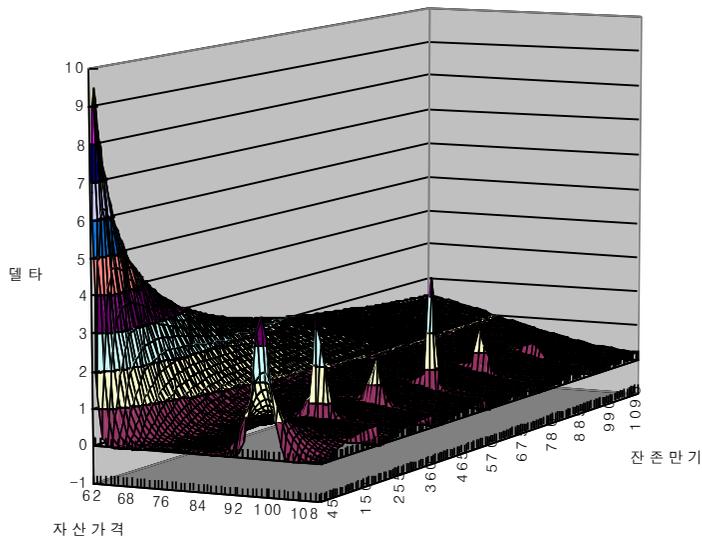


헤지 트레이딩팀 주요업무 : Exotic Option(Delta Surface)



Knock Out ELS

- ▶ 상품설계 시 Rebate가 클수록, Short Delta를 줄여줌
→ Risk를 감소시켜줌, Participation Rate와 Rebate는 상호 보완적인 관계
- ▶ 만기 직전 Barrier 근처 Delta, Gamma, Vega의 급격한 변화 Risk발생
- ▶ Barrier Option에 영향을 주는 요소 → Interest Rate, Repo, Dividend, Local Volatility, Volatility of Volatility, Jump



Auto Call ELS

- ▶ 조기상환형 ELS(6 Chance), Dynamic option Replication (Delta 위주의 Greek, 복제)
- ▶ 해당종목의 주가 하락 시 델타만큼 해당주식을 매입(Buy Low, Sell High)
- ▶ 만기 근접과 지수하락 시 델타 증가, 조기상환 비교시점 ATM 감마 최대
- ▶ Coupon이 더 커지기 때문에 만기 근접 할수록 Gamma Risk 증대

FICC 파생상품팀 업무 : 정의 및 개요

□ FICC의 정의

FICC란 'Fixed Income, Currency, Commodity'의 약어이다. FICC팀은 외환과 금리 그리고 원자재 등과 관련된 현물과 파생상품의 개발, 운용, 마케팅을 하는 부서를 말한다. 즉, 이자율, FX, Credit, Commodity 등을 기반으로 각종 Swap 및 Option 파생상품을 설계 및 구조화를 통해 맞춤형 상품을 제공하는 업무를 담당한다. 골드만 삭스와 같은 외국계 IB의 상당부분이 FICC에서 수익을 발생시키고 있어, 현재 국내 금융투자회사도 외국계 IB를 벤치마크하여 조직을 신설하여 운영하고 있다.

□ FICC비즈니스 : '세일즈와 트레이딩(Sales & Trading)'

FICC에서는 원화표시채권 운용과 판매, F/X관련 상품(Spot, Forwards, Swap), 대고객 구조화거래(Structured Deal), 파생상품 매매를 통한 증권화(DLS) 등을 취급할 수 있다. 최근에 국내 증권사 FICC부서에서 주로 신용디폴트스왑(CDS)을 통한 거래로 많은 수익을 확보하였으며, 간혹 Power Spread Note와 같은 이자율 구조화채권을 자체발행 하기도 하였다. 이 와 같이 FICC부서는 자체적인 Sales Desk와 Trading Desk를 동시에 운영하고 있다. 아울러, Infra 구축을 위해 거래상 대방(외국계 IB)과의 ISDA Agreement체결(CSA포함)이 필수적이며, 체결기관 의 확대가 무엇보다도 중요하다.

□ FICC비즈니스 핵심은 '고객자산 트레이딩(Client Book Trading)'

FICC에서 트레이딩을 위해 자기매매(Prop. Book)로 운용하기도 하지만, 주로 고객자산(Client Book)을 운용한다. 고객 자산(Client Book)운용의 주요업무는 고객에게서 상품발행을 통해 자금을 조달(Funding)한 후 고객에게 이자율을 지급 하고 북(Book)에서 플러스 알파(alpha)의 수익을 내는 것을 말한다. 즉, 세일즈(Sales)와 트레이딩(Trading)이 동시에 진행되는 것이라고 볼 수 있다. FICC부서의 초기단계에서는 자체 트레이딩으로 상품을 복제할 수 없는 경우 다른 기관에서 동일한 구조의 상품을 사서 판매 할 수도 있으며, 점차 Trading운용능력이 강화하면서 자체상품운용을 통해 고객에게 상품을 제공할 수 있다. 따라서, 세일즈와 더불어 내부인적자원의 Trading 운용능력의 강화가 FICC부서의 핵심기능이라 할 수 있다.

FICC 파생상품팀 업무 : FICC상품의 종류

파생결합증권 (DLS)

- Derivatives Linked Securities (DLS)
- 신용, 이자율, 원자재, 환율 등 다양한 금융상품에 연계
 - ※ ELS: 주식연계증권으로 원래는 DLS의 일부였으나, 지금은 DLS와 분리하여 구분하는 추세임

외화파생상품 (FX Derivatives)

- Cross Currency Swap(통화쿠폰스왑), FX Swap (통화스왑)
- FX Forward (선도환 계약), FX 옵션 등

이자율 파생상품 (Rates Derivatives)

- Interest Rate Swap (이자율스왑), Cap, Floor 등
- Power Spread Note, CMS Spread Note

외화채권 (Korean Paper)

- Korean Paper (한국기업/정부 발행 외화표시채권)
- 브라질 레알화 채권, 터키 리라화 채권, 인도네시아 루피아화 채권 등

FICC파생상품팀 업무 : FICC Maketer 업무

구조화상품 Sales

- 구조화채권(structured products), CDS연계 구조화상품 기관영업(CDS유동화 상품)
: Power Spread Note, CMS Spread Note 등 구조화채권/국채연계 통화 스왑 등
- 시장가격 괴리 상품 투자 후 Retail상품화(Credit, Fixed Income, Commodity 등)
: 예) Korean paper 투자+ CRS헤지: 상품판매(법인 및 Retail)

파생결합증권 Sales

- 신용, 이자율, 원자재, 환율 등 다양한 금융상품 연계상품
- 파생결합증권상품 제공 : 운용사, 은행(펀드/신탁부서), 증권사 신탁 등
- 구조화상품(Swap형태)의 파생결합증권(DLS)을 통한 채권 Book 기능 활성화
: Unfunded swap 거래 후 조달된 자금운용 확대(채권 Book운용→ 금리경쟁력 확보)

IB연계 구조화상품

- IB관련 부서와 유기적인 협조체제 구축(IB연계 파생상품 영업 활성화)
- FX Forwards(선도환), CRS, FX Swap 등 IB와 연계된 OTC상품 영업(일반법인대상)
- 일반법인을 대상으로 한 구조화 채권 발행으로 저리의 자금조달 기능

장외파생 계약서 및 담보관리 업무

- ISDA/CSA 체결 확대: ISDA/CSA체결로 상품공급능력 확대
- 구조화 Deal 계약서류 검토 : 계약서 검토 및 상품설명서 작성
- 장외파생상품 담보관련 업무(담보관련 확인 및 리스크요인 분석)
- 유관부서의 Margin관리 및 감독당국 대내외 공문 처리

FICC파생상품팀 업무 : 이자율스왑(IRS) 거래의 구조

▶ 고정금리채권 → 변동금리채권

- Swap을 이용하여 금리변동 위험을 회피하는 전략
- Swap은 계약시점에는 명시적인 비용이 소요되지 않으므로 증거금을 내야하는 금리선물을 이용하는 것보다 효과적일 수 있음.
- 금리상승을 예상하는 고정금리채 투자자
 - Pay Fix, Receive Floating Swap 계약 체결



고정금리채 + Pay Fix Swap = 변동금리채

FICC파생상품팀 업무 : 이자율스왑(IRS) 거래의 구조

▶ 변동금리채권 → 고정금리채권

- 변동금리채는 해당 시점의 시장금리로 이자가 재결정되기 때문에 듀레이션이 매우 작아 금리변동 위험이 크지 않음.
- 이는 금리 상승기에는 장점이 될 수 있으나 금리 하락기에는 금리하락의 이점을 향유할 수 없어 투자수익률 측면에서는 부담이 될 수 있음
- Swap을 이용하여 변동금리 수취를 고정금리 수취로 변경하여 듀레이션을 증가시킴으로써 향후 예상되는 금리하락으로 부터 수익률을 제고할 수 있음.
- 금리하락을 예상하는 변동금리채 투자자
 - Receive Fix, Pay Floating Swap 계약 체결



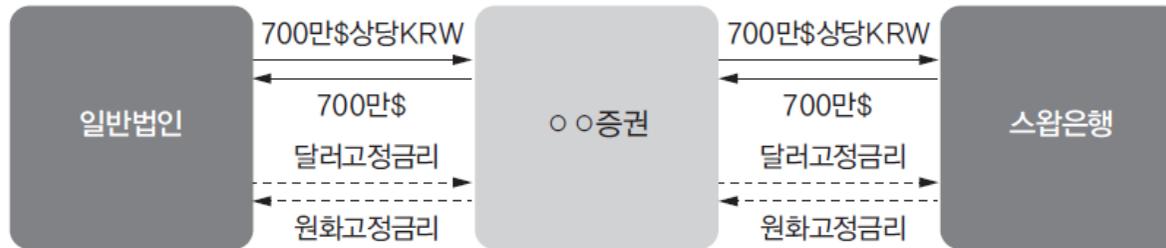
변동금리채 + Receive Fix Swap = 고정금리채

FICC파생상품팀 업무 : 통화스왑(CRS) 거래의 구조

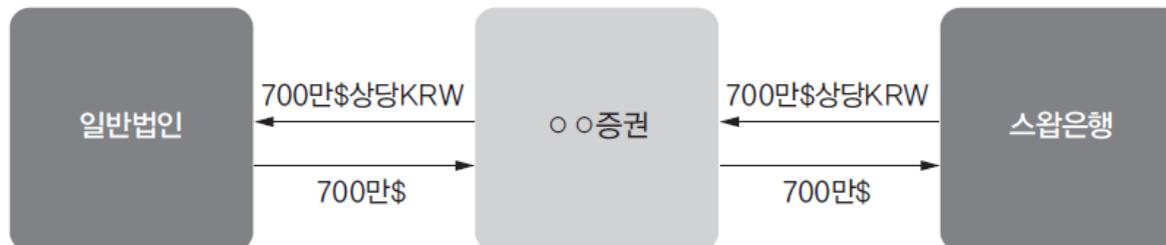
□ CRS Back to Back 거래 개요

- 스왑 개요 : 3년 만기 CRS(액면 USD 7,000,000)
- 스왑 은행과 CRS계약을 체결하여 일반법인과 CRS BTB거래
- 최초에 OO증권은 일반법인에 700만 USD를 납입해야 하므로 스왑 은행에 원화를 주고 700만 USD 받음
- 6개월마다 USD 고정금리를 수취하여 스왑 은행에 주고 원화고정이자를 받음
- 만기상환 시 일반법인에서 원금 700만 USD를 받고 스왑 은행에 넘긴 뒤 최초 계약한 원화를 받음

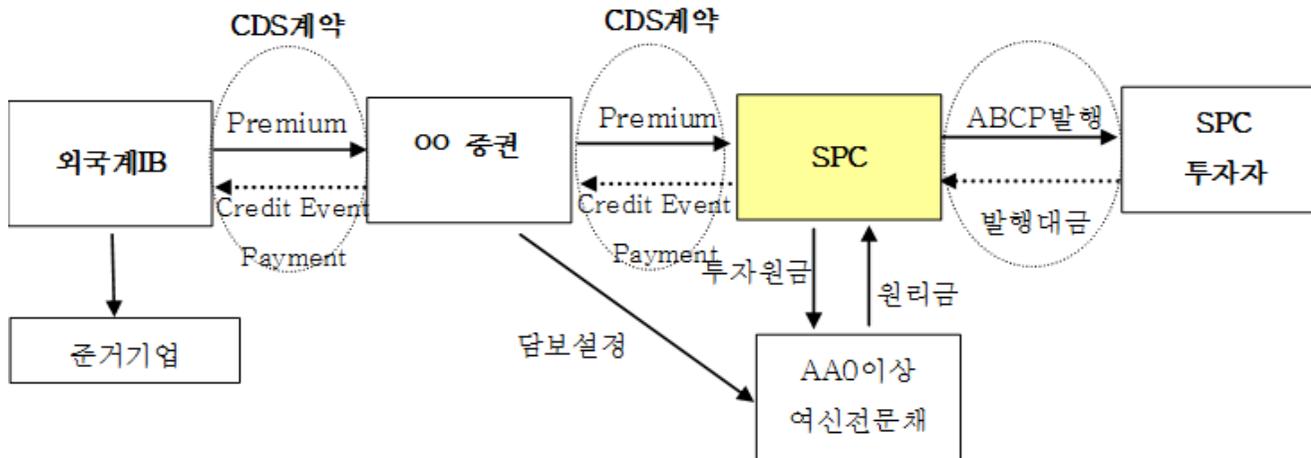
거래일 및 중간 이자지급/수취



만기일



FICC파생상품팀 업무 : 신용부도스왑 Back to Back거래



□ CDS BTB 거래 개요

- 외국계 IB와 CDS 계약을 체결(OO증권사 보장매도)
- 증권사는 SPC와 CDS계약 체결(OO증권사 보장매수)
- 신용사건 : 파산(Bankruptcy), 지급불이행(Failure to pay), 채무재조정(Restructuring)

□ Credit Event 발생 시

- OO증권사는 SPC 투자자로부터 받은 투자금액을 외국계 IB에게 지급
- KRW/USD 환율상승으로 외국계 IB에게 지급할 자원(SPC담보채권)이 부족 시 증권사 손실발생
- ※ Credit Event 없는 경우, 투자자에게 원리금 지급 후 거래 종료

FICC파생상품팀 업무 : CDS BTB거래의 조건부 환율리스크

□ 조건부 환율 리스크

- CDS 거래(USD)와 담보자산(KRW)간의 통화 불일치에 기인하는 리스크
- Credit event 발생 여부에 따라 환율 리스크 노출 여부가 결정됨
- 회수율과 KRW/USD 환율수준에 따라 손실 금액 정해짐
(회수율 증가 → 손실감소, 환율 상승 → 손실증가)

< 신용사건발생시 회수율과 환율 변동에 따른 증권사 손실 금액 >

(환율 : 1,170원 기준)

구 분	1,300원	1,500원	1,700원	1,800원	1,900원	2,000원
회수율10%	손실없음	-15.38%	-30.77%	-38.46%	-46.15%	-53.85%
회수율20%	손실없음	-2.56%	-16.24%	-26.08%	-29.91%	-36.75%
회수율30%	손실없음	손실없음	-1.71%	-7.69%	-13.68%	-19.66%
회수율40%	손실없음	손실없음	손실없음	손실없음	손실없음	-2.56%
회수율50%	손실없음	손실없음	손실없음	손실없음	손실없음	손실없음

FICC파생상품팀 업무 : CDS BTB거래의 신용리스크

□ CDS 거래상대방 리스크

- CDS 거래상대방 : 외국계 Investment Bank(보장매수)
- 외국계 IB에 대한 리스크 : 국내증권사 보장매도로 신용리스크 낮음

□ CDS 준거기업(Reference entity)에 대한 리스크

- Single Name, Multi Name(FTD, STD) CDS
- 최근 Sovereign CDS 증가
- 개별 준거기업에 대한 익스포져 관리(통합익스포져 관리)

□ 담보채권(SPC 담보채권)에 대한 리스크

- 담보채권의 종류 : 국공채, 여전채(대부분 여신전문채권으로 구성)
- 준거기업 보다 먼저 부도 시 SPC의 기한전 이익 상실 사유 발생
- 담보채권 부도 시 CDS 상품 재 발행, CDS Unwind, 만기보유 3가지 대안 선택

FICC파생상품팀 업무 : 담보채권 부도 시 CDS Unwind에 따른 손실

카드채 회수율 30%가정시 당사 추정손실

최초 환율

1,170

회수율

30% 수취 프리미엄

1.75%

Premium 변동	잔존 연수	듀레 이션	환율변동								
			1,200	1,300	1,400	1,500	1,600	1,700	1,800	1,900	2,000
2.0%	1	0.92	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4
	2	1.84	1.7	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	2.5	2.6	2.8
	3	2.72	2.4	2.6	2.8	3.1	3.3	3.5	3.7	3.9	4.1
3.0%	1	0.92	4.1	4.5	4.8	5.2	5.5	5.8	6.2	6.5	6.9
	2	1.84	8.3	8.9	9.6	10.3	11.0	11.7	12.4	13.1	13.8
	3	2.72	12.2	13.2	14.2	15.3	16.3	17.3	18.3	19.3	20.3
4.0%	1	0.92	7.4	8.1	8.7	9.3	9.9	10.5	11.1	11.8	12.4
	2	1.84	14.9	16.1	17.3	18.6	19.8	21.1	22.3	23.5	24.8
	3	2.72	22.0	23.8	25.6	27.5	29.3	31.1	33.0	34.8	36.6
5.0%	1	0.92	10.7	11.6	12.5	13.4	14.3	15.2	16.1	17.0	17.9
	2	1.84	21.5	23.3	25.0	26.8	28.6	30.4	32.2	34.0	35.8
	3	2.72	31.7	34.4	37.0	39.7	42.3	45.0	47.6	50.2	52.9

<주요가정>

o 3년만기, 투자원금 : 500억원(환율 1,170원 기준), 수취 프리미엄 1.75%

o CDS 잔존 : 1년 Duration 0.92, 2년 1.84, 3년 2.72

리스크관리팀 업무 : 리스크의 종류

구분	리스크 종류	개념
재무 리스크	시장 리스크	가격(주가, 환율, 이자율, 상품가격) 변동에 따른 손실 가능성
	신용 리스크	거래상대방의 계약불이행, Credit Event 에 따른 손실 가능성
	유동성 리스크	자금조달 차질로 지급불이행 할 위험 또는 자산의 시장 유동성 부족으로 정상가격으로 처분이 어려워 손실 발생할 가능성
비재무 리스크	운영 리스크	적절하지 않은 업무처리절차, 시스템 오류, 직원의 실수, 부정 등으로 손실 발생할 가능성
	법률 리스크	법 해석 또는 계약상의 오류, 법적 의무 위반 등에 따른 손실 리스크
	평판 리스크	회사에 대한 일반인의 부정적 인식 등으로 자금조달 장애 고객 상실 등의 손실 발생 가능성

리스크관리팀 업무 : 리스크 관리방법

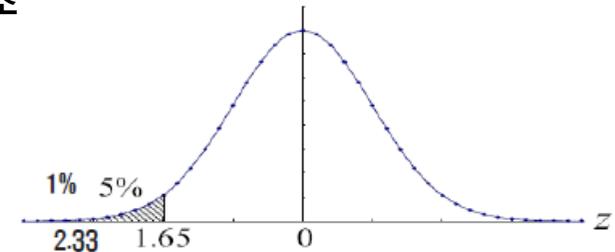
□ VaR(Value at Risk)

정상적인 시장 여건하에서 주어진 신뢰수준으로 목표기간 동안 발생할 수 있는 최대 손실 금액으로 보통 95% 또는 99% 신뢰수준의 VaR 사용(1980년대 말 JP Morgan 4.15보고서가 시초)

* 의의 : 다양한 상품에 대한 위험을 계량화 하여 통합적 위험관리가 가능

* VaR의 한계

- 1) 정상 상황을 가정 → 비정상 상황에 대한 보완 필요(Stress Test)
- 2) 비계량 위험 계량화 곤란 → 운영, 법률, 평판 위험 등
- 3) 재무위험을 측정하는 하나의 수단에 불과 → 유동성 위험은 별도로 관리가 필요하고, 개별 투자상품에 따른 세부적인 관리도 필요



□ 스트레스 테스트(Stress Test)

급격한 시장 변동 등 비정상적인 상황에서 발생할 수 있는 잠재적 손실 금액을 측정한 값. 정상적인 상황하에서 측정하는 VaR의 한계를 보완하는 지표로서 금융기관의 자본 적정성 관리에 활용

- 역사적 시나리오 : 실제로 발생했던 역사적 사건에 따른 리스크 요인의 변화를 반영한 시나리오
- 가상 시나리오 : 특정 리스크 요인의 변화 및 악화된 시장 상황을 가상으로 설정하여 반영한 시나리오

□ 유동성 위험관리

- Cash 한도 : 회사가 조달 가능한 자금 재원을 산정한 후 각 부서별로 사용가능한 Cash 배분
- 유동성 GAP, 유동성 비율 : 1W, 1M, 3M, 6M, 1Y, 3Y 등 각 타임 버킷별로 유동화 가능 자산 및 부채를 산정하여 유동성이 부족하지 않도록 관리

리스크관리팀 업무 : 리스크 관리방법

□ 표준모형

VaR는 회사 내부의 리스크관리시스템 등을 통해 측정하는 내부모형인 반면 감독기관에서 주식, 채권, 옵션 등 대상 상품에 따라 표준 위험액(VaR와 유사)을 적용하여 재무건전성 관리에 사용(예) BIS비율, NCR)

- NCR(Net Capital Ratio) : 금융투자회사의 재무건전성을 나타내는 지표

$NCR = \text{영업용순자본} / \text{총위험액} \times 100$ (일반적인 경우 150%이상, 장외파생인가사 200% 이상)

은행 BIS 비율 8% → NCR로 환산하면 100%

측정방법

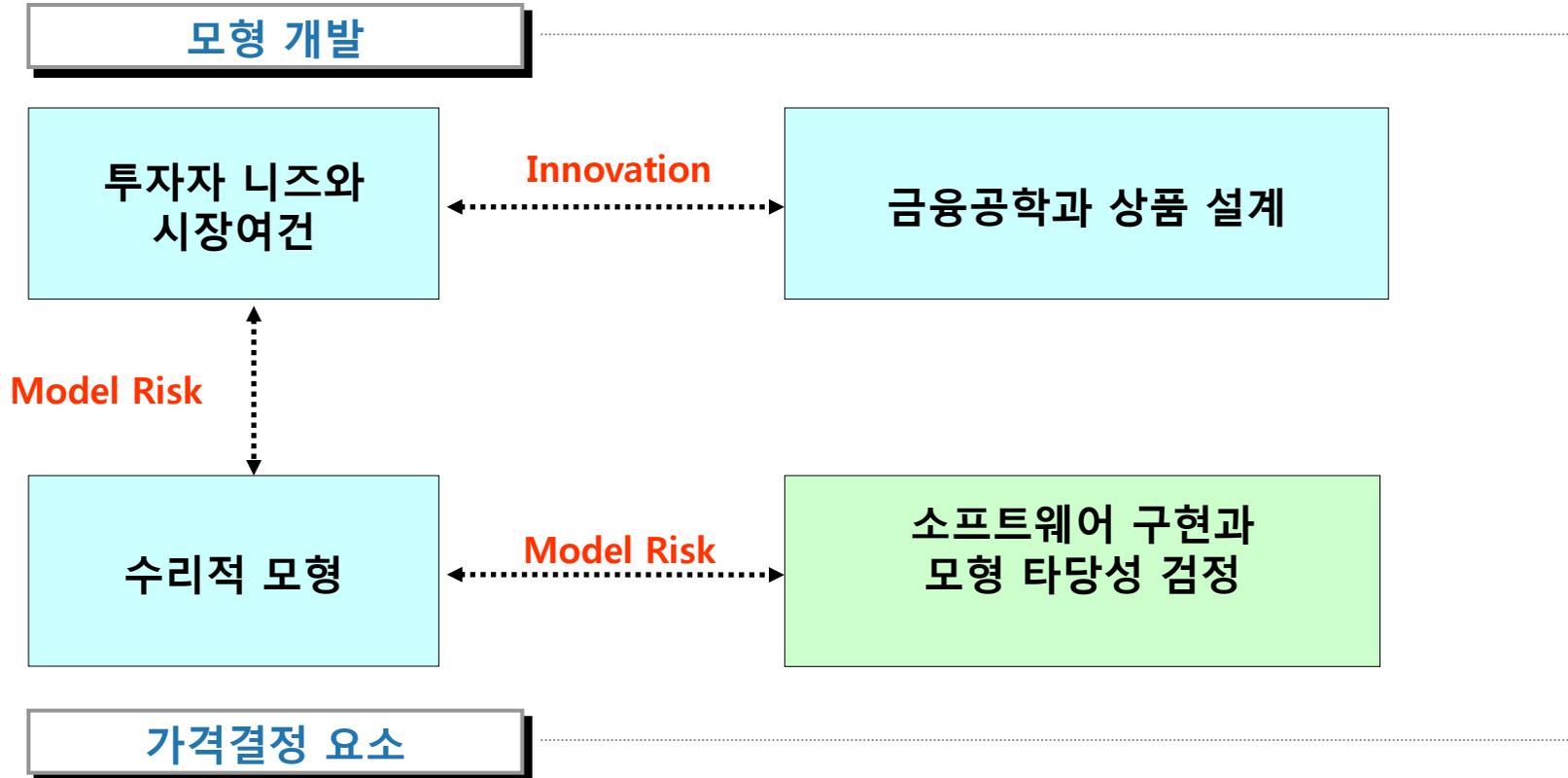
단위: 억원

구 분	11.01월	비 고
영업용순자본	10,000	
B/S상 자기자본	12,000	
(-)차감항목	2,500	유형자산 등 신속한 현금화 곤란한 자산
(+)가산항목	500	후순위차입 등 보완자본
총위험액	2,500	
시장위험액	1,500	주식, 금리, 옵션, 외환, 집합투자증권 등
신용위험액	500	대고객 신용공여, OTC거래상대방, 채무보증 등
운영위험액	500	13개 업무영역별 영업이익 합계
영업용순자본비율	400%	

리스크관리팀 업무 : 리스크 관리방법

대상리스크	종류	주요 내용
시장리스크	포지션 한도	부서별 또는 운용형태별로 총포지션, 순포지션 한도 부여
	민감도 한도	운용형태에 맞추어 베타, 듀레이션, DV01, 델타, 감마, 베가 한도 부여
	손실 한도	주식, 채권, 파생 투기거래에 일, 월, 기 손실한도 부여
	LOSS-CUT	주식, 채권 등 개별종목에 대한 손실관리(해당 종목 처분)
	보유기간 한도	IPO 실권주, 채권총액인수, 리테일 판매채권에 대하여 종목보유기간 관리
신용리스크	Exposure한도	국가별, 산업별, 그룹별, 개별 기업별 한도 BBB급 총 한도, 부동산 금융한도 : 특정 Exposure를 제한하기 위한 제도
	Universe 관리	채권 투자 Universe 운영, 우려대상 기업에 대한 선제적 조치
운영리스크	RCSA, KRI	RCSA(Risk & Control Self Assessment) : 각 부서 리스크관리자가 해당 부서의 운영리스크 및 통제활동을 정기적으로 평가 KRI(Key Risk Indicator) : 특정 운영리스크 발생과 상관관계가 아주 높은 지표

Quant 업무 : 모형개발 과정

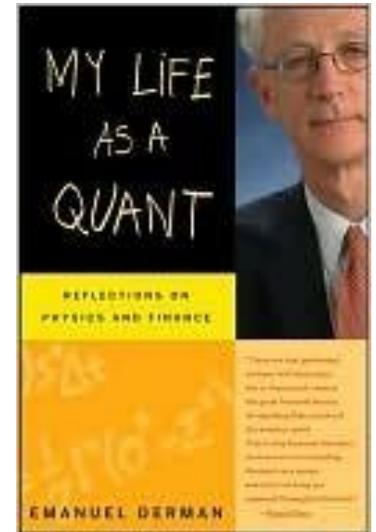


- ▶ 상품에 대한 정보 : 행사가, 잔존만기, 조기상환 일자
- ▶ 기초자산에 대한 정보 : 기초자산(주식,지수)의 현재가, 변동성
- ▶ 시장에 대한 정보 : 이자율

좋은 Quant가 되는 길

■ Good Quant (by Emanuel Derman)

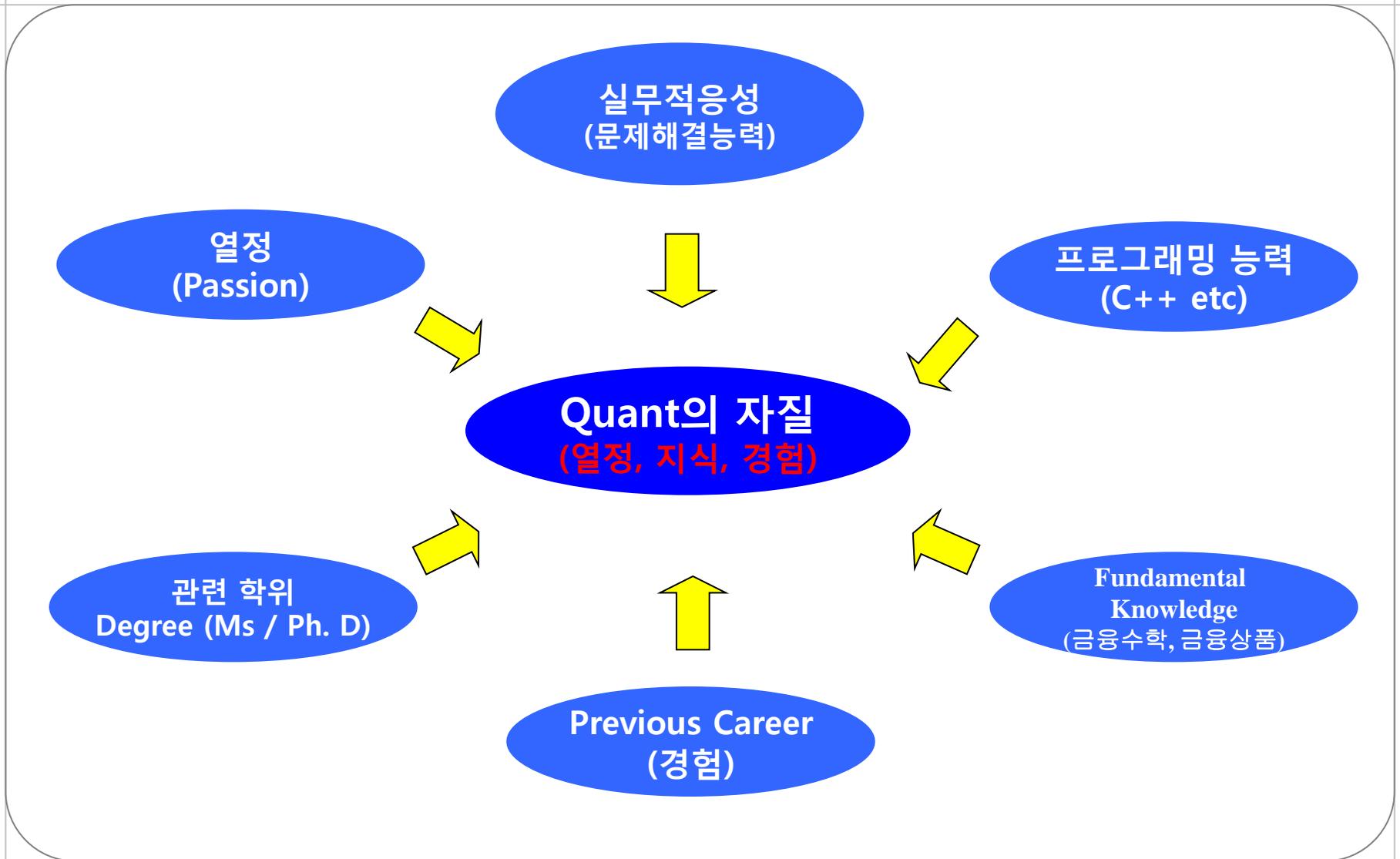
A good quant be a mixture-part **trader**, part **salesperson**, part **programmer**, and part **mathematician**. (p.12)



■ How to Find a Job In Quantitative Finance

1. 수학을 사랑하라(Love Math)
2. 자연과학에서 세계적 수준의 교육을 받아라.
3. 상위수준의 학위프로그램을 찾아라. 좋은 학위는 필수적이다.
4. 주요 저자들(Hull, Baxter & Rennie, Wilmott, Joshi)의 책을 공부하라.
5. C++ 고성능 개발자가 되어라.
6. 멘토를 찾아라(Find a mentor)
7. 인터뷰를 위한 멋진 정장을 사라.
8. 인턴 쉽을 경험하라(Do an internship)

금융기관이 원하는 Quant의 자질



국내 Quant의 인력 현황

금융투자회사

: Equity Derivatives → FICC / DLS Quant 수요증가

헤지펀드 관련 Quant, OTC 인가사 : Front Quant/ Risk Quant(모델검증, 모델탑재)

은행

: Interest rate, FX → Equity Derivatives 수요증가

이자율옵션 / 구조화채권 / 실물 및 FX관련 Quant

감독기관 (금감원 · 협회)

: 장외파생상품 감독 및 규제(미국, 영국 → 한국)

파생상품 모니터링 / 파생상품 평가 / 파생상품 규제정책

평가회사 · 컨설팅회사

: 채권평가사 · 컨설팅 → Front or Risk Quant 이동

파생상품(신용, 이자율, 주식 등) 가치평가 로직개발 / 컨설팅 업무

금융시장에서 Quant의 비전

해 외

- * 금융시장 위기 이후 Quant 및 위험관리 인력 수요증대
- * Investment Bank 인력충원 주춤 후 점차 수요증대

국 내

- * 헤지펀드 출범에 따른 금융공학 전문가 필요성
- * 장외파생상품 구조 복잡화 : 인력의 충원 필요(Front, Middle, Back)
- * 자본시장 통합법 이후 상품개발 Needs확대(국내 금융회사 대형화)
- * 상품의 헤징 및 트레이딩 인력 증가
- * 금융위기 후 위험관리 인력의 필요성 증대 : 경영진, 자산운용, 규제
- * 은행의 예대마진 감소에 따른 고객수요에 맞는 복합금융상품 개발

[참조1] 한국금융공학포럼 www.quantkorea.com

The screenshot shows the homepage of the Korean Financial Engineering Forum (www.quantkorea.com). The browser address bar displays the URL. The website header includes the forum logo and navigation tabs: 포럼소개, 동향분석, 금융공학, 금융IT, 트레이딩, RISK, IB & PB, 포럼 커뮤니티, and 커리어센터. A search bar is located on the right side of the header.

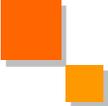
The main content area features a section titled "금융공학 BOOKSHOP" with a list of articles. Each article includes a thumbnail image, a title, a brief description, and a "more" link. The articles listed are:

- 파생상품 시장**: [신간발행] 장외파생상품 실무입문 - 구조화상품의 이해와 활용. [재책] 장외파생상품 실무입문 - 구조화상품의 이해와 활용 ++ 주요독자대상 : 금융권 취업준비...
- 파생상품 시장**: [해외주식] 해외주식 위클리(미국 및 홍콩주식 Issue). [해외주식] 해외주식 위클리, 카움증권 글로벌 영업팀, 2013.2.14 금주의 미국 HOT종목 : 1, ...
- 구인구직**: [동양자산운용] 리스크관리 경력직임 채용공고. 동양자산운용㈜ 경력사원 채용안내 1.채용부서 ■ 모집부문 : 리스크관리 ■ 인원 : 1명 ■ 담...
- 구인구직**: [NICE P&K(주)] 파생상품평가 신입부서 채용. 2014NICE피앤케이(주)는 NICE홀딩스(주)의 그룹계열사로 국내외 채권, 파생상품 및 기업가치를 평가...
- 정보교환실**: [FSS 금융아카데미] Quant Job과 금융공학의 미래. 「FSS 금융아카데미」를 다음과 같이 개최합니다 ○ 일 시 : 2014-02-28 금 ○ 강 좌 : "OuanL...
- 정보교환실**: [KOSDAQ포럼] 파생상품시장의 현황과 미래전망.
- 구인구직**: [한화자산운용] 전략시운용팀, PM팀 전문인력 채용공고. "한화자산운용에서 새로운 인재를 찾습니다." 한화자산운용과 함께 성장할 인재를 모집합니다...

On the right side of the page, there are logos for KRX 한국거래소, 금융감독원, and 금융투자협회.

[참조2] 한국금융공학포럼 www.seri.org/forum/feforum

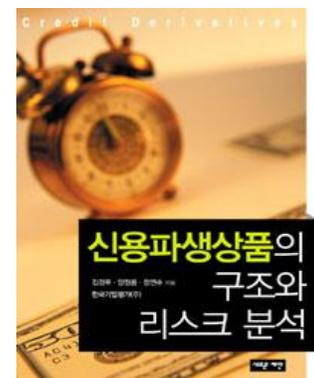
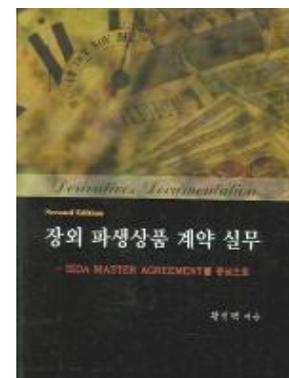
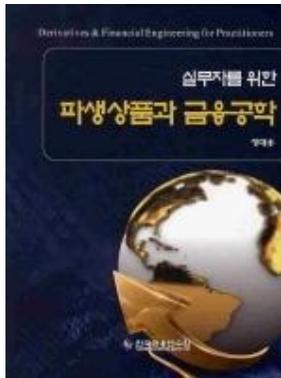
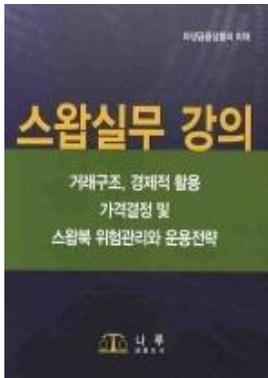
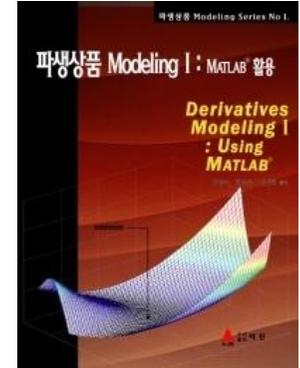
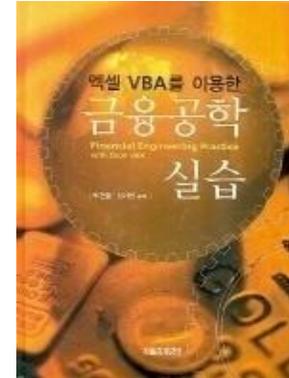
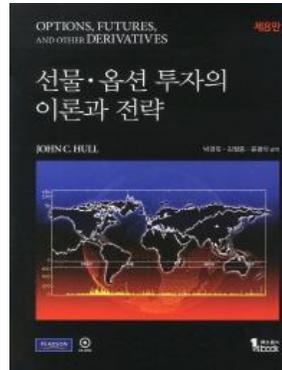
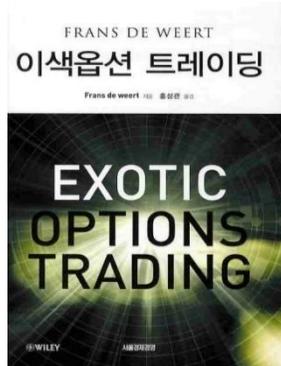
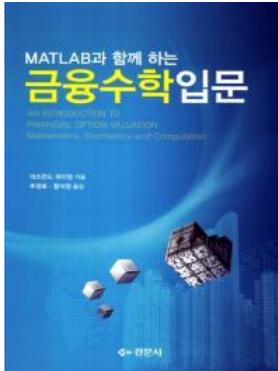
The screenshot shows the website interface for the Korean Financial Engineering Forum. At the top, there is a navigation bar with links for 'SERI보고서', 'SERI북', '열린지식존', '인포센터', and 'SERI포럼'. Below this is a large banner with the forum's name and URL. A search bar is located on the right side of the banner. On the left, there is a sidebar with '포럼 정보' (Forum Info) and '나의 활동' (My Activity) sections. The main content area is divided into three columns: '전체 글 보기' (View All Posts), '문서자료실 I' (Document Library I), and '문서자료실 II' (Document Library II). Each column contains a list of articles with titles, dates, and view counts. At the bottom, there are three more sections: '최근 댓글 / 답글' (Recent Comments / Replies), '게시물 랭킹(前월)' (Posting Ranking (Previous Month)), and '회원 랭킹(前월)' (Member Ranking (Previous Month)).



[참조3] 참고 자료(주요 강연자료)

- [1] 한국금융시장에서 Quant의 역할과 비전 <http://www.quantkorea.com/xe/2789>
- [2] FICC상품의 구조와 리스크 분석 <http://www.quantkorea.com/xe/63664>
- [3] 장외파생상품 핸드북 <http://www.quantkorea.com/xe/383>
- [4] ELS 및 DLS 상품 투자전략 <http://www.quantkorea.com/xe/2945>
- [5] ELS 헤지운용의 이해 <http://www.quantkorea.com/xe/62835>
- [6] KTB 스왑의 이해 <http://www.quantkorea.com/xe/5686>
- [7] Excel VBA를 이용한 금융공학 <http://www.quantkorea.com/xe/876>
- [8] KOSPI200옵션의 실전매매전략 <http://www.quantkorea.com/xe/780>
- [9] 동적 헤징(Dynamic Hedging)의 이해 <http://www.quantkorea.com/xe/784>
- [10] 조기상환 옵션 민감도분석 <http://www.quantkorea.com/xe/2886>
- [11] 파생금융상품 수학의 입문(譯) <http://www.quantkorea.com/xe/439>
- [12] C++ 프로그래밍 금융수치해석(譯) <http://www.quantkorea.com/xe/880>
- [13] 금융공학 : Rocket Scientist 학문 <http://www.quantkorea.com/xe/317>
- [14] 금리스왑의 기초와 국채선물 <http://www.quantkorea.com/xe/819>

[참조4] 금융공학관련 국내서적



[참조5] 금융공학 관련 해외서적

