

공 학 경 제

- 민감도 분석과 위험관리



프로젝트의 위험분석

□ 프로젝트 위험 분석방법

● 프로젝트의 위험성

- ✓ 프로젝트의 현금흐름 추정은 각종 경영 변수에 대한 주관적인 가정에 근거
- ✓ 프로젝트 추진 후 발생하는 실제 현금흐름은 추정치와 크게 다름
- ✓ 프로젝트 시행 이전에 어떠한 위험성이 존재하는지 파악하는 것이 중요

● 프로젝트 위험 분석방법

- ✓ 민감도 분석(Sensitivity Analysis) : 프로젝트의 현금흐름에 영향을 미치는 각종 변수들에 대하여, 그 영향의 정도를 파악하기 위한 분석법
(일반적으로 Excel의 테이블 기능을 이용)
- ✓ 손익분기점 분석(Break-even Analysis) : 프로젝트의 현금흐름이 정확히 손익분기점(매출=비용)에 도달하기 위하여 특정 변수의 값이 얼마인지 분석
(일반적으로 Excel의 해찾기 기능을 이용)
- ✓ 시나리오 분석(Scenario Analysis) : 극단적인 상황과 평균적인 상황을 상정하여 각각의 시나리오에 대한 수익성(현금흐름)을 분석하는 방법

□ 프로젝트 위험 분석방법

● 프로젝트 수익성에 영향을 주는 대표적인 불확실성

- ✓ 시장 관련 : 시장규모 및 성장성, 시장점유율, 경쟁제품의 등장, 판매가격...
- ✓ 기술 관련 : 제품 생산비용, 설비의 비용 및 수명, 제품의 수명, A/S 비용...
- ✓ 정책 관련 : 법적 규제에 변화, 세율의 변동...

한전·발전사 해외사업 '반타작'

최종수정 2015.04.01 11:30 기사입력 2015.04.01 11:30

그러나 이러한 투자는 대부분 경제성을 과도하게 높게 파악했고, 실상 실속은 없었던 것으로 나타났다. 한전이 2011년 이후 작년까지 해외 사업처에서 받은 누적 배당금은 4734억원으로 당초 계획이었던 8954억원의 52.9%에 불과했다.

한국동서발전도 775억원을 받아야 하지만 251억원을 배당받는 데 그쳤다. 102억원을 받을 것으로 예상했던 한국수력원자력은 한 톨도 받지 못하고 있는 상황이다. 6개 발전 공기업이 받은 배당금도 251억원으로 계획 대비 25%에 그치는 수준이다.

이들은 단기적인 경영 성과를 내기 위해 경제성이 떨어지는 사업을 무리하게 추진하고 있었던 것으로 분석됐다. 한전이 현재 운영하거나 추진 중인 해외사업 16건 가운데 11건의 수익률이 이사회에 보고한 당초 예상보다 하락했다.

한전의 니제르 이모라렐 우라늄광산 개발 사업은 당초 수익률이 10.0%였지만 작년 5월 기준으로 6.5%로 낮아진 것으로 나타났다. 남동발전 불가리아 태양광 발전사업은 13.0% 수익이 날 것이라고 예상했지만 결국 3.8%에 그쳤으며, 중부발전 인도네시아 완푸 수력 발전사업도 15.1% 수익을 기대했지만 9.4%로 밀들었다.

□ 민감도 분석 예

● 프로젝트 : 태양광 발전시스템

- ✓ 초기투자비 : 550억원 (감가상각: 내용연수 8년, 정률법)
- ✓ 프로젝트 수명 : 5년
- ✓ 법인세율 : 20%
- ✓ 연간수익: = 판매량 X 단위당 가격 X (1+시장성장률)^(n-1)
- ✓ 연간비용: = 판매량 x 단위당변동비 x (1+시장성장률)^(n-1)+연간고정비

(단위: 백만원)

주요 현금흐름 입력변수	하한	기본(기대값)	상한
초기 판매량(1년도)	1,000개	1,500개	2,000개
연간 시장성장률	3%	5%	8%
단위당 가격	72	80	86
단위당 변동비	56	60	65
연간 고정비(감가상각 제외)	6,500	8,000	9,000
처분가치(5년후)	4,000	7,000	8,000

□ 민감도 분석 예

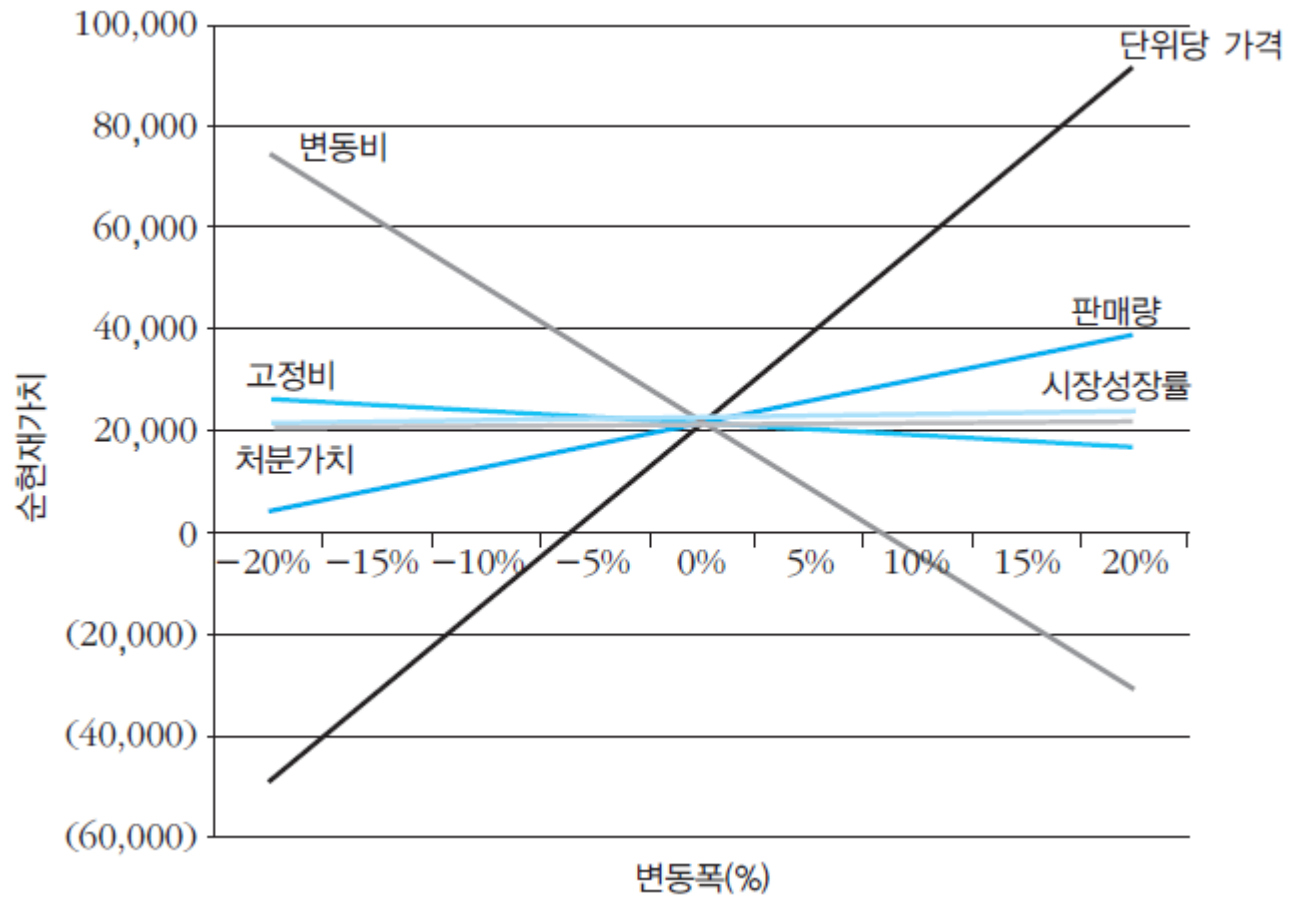
● 프로젝트 NPV의 민감도 분석 (예)

주요 입력변수	최빈추정치 기준의 각 편차에 따른 순현재가치								
	-20%	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%	20%
단위당 가격	(48,423)	(30,881)	(13,339)	4,203	21,745	39,288	56,830	74,372	91,914
시장성장률	20,240	20,614	20,989	21,367	21,745	22,126	22,509	22,893	23,279
판매량	4,203	8,589	12,974	17,360	21,745	26,131	30,517	34,902	39,288
변동비	74,372	61,215	48,059	34,902	21,745	8,589	(4,566)	(17,724)	(30,881)
고정비	26,036	24,964	23,891	22,818	21,745	20,673	19,600	18,527	17,455
처분가치	21,189	21,328	21,467	21,606	21,745	21,885	22,024	22,163	22,302

기준

□ 민감도 분석 예

● 프로젝트 NPV의 민감도 분석 (민감도 그래프)



□ 민감도 분석 예

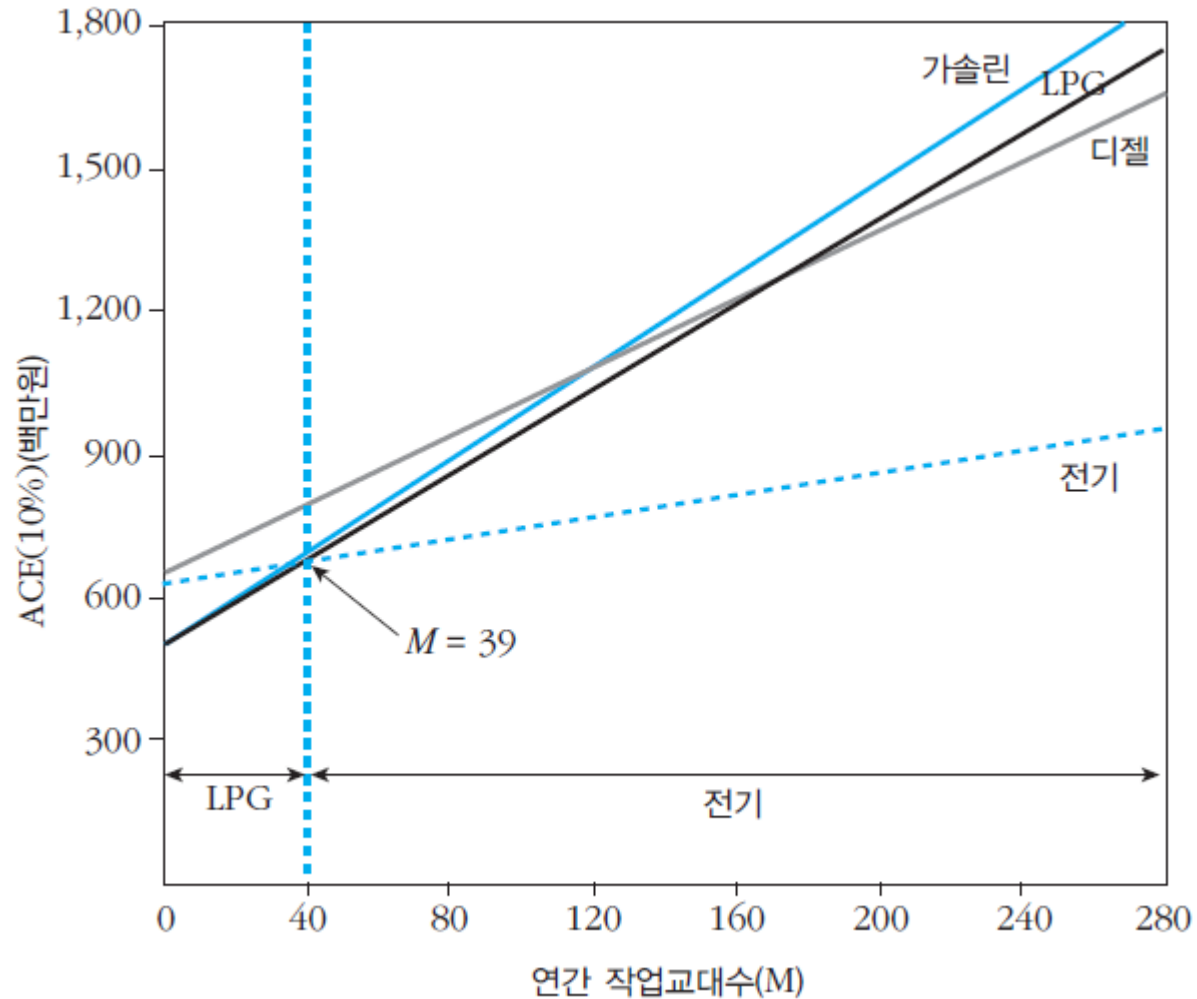
● 프로젝트 NPV의 민감도 분석 (상호배타적 대안)

(단위: 만원)

		전기	LPG	가솔린	디젤
수명		7년	7년	7년	7년
초기구입비용		3,000	2,100	2,000	2,500
처분가치(7년후)		300	200	200	220
연간 최대작업교대수		260회	260회	260회	260회
연료소비량/작업교대		10.67kwh	33.75ℓ	20.0ℓ	14.71ℓ
연료비/단위		0.06/kwh	0.112/ℓ	0.198/ℓ	0.188/ℓ
연료비/작업교대		0.640	3.780	3.960	2.765
연간수리비	고정비	50	100	120	150
	변동비/작업교대	0.5	0.6	0.7	0.9

□ 민감도 분석 예

● 프로젝트 NPV의 민감도 분석 (상호배타적 대안)



손익분기점 분석 예

- 엑셀 목표값찾기 기능을 이용한 손익분기점 분석

목표값 찾기		?	X
수식 셀(E):	<input type="text" value="\$F\$7"/>	←	NPV
찾는 값(V):	<input type="text" value="0"/>	←	손익분기점 값
값을 바꿀 셀(C):	<input type="text" value="\$B\$6"/>	←	수요
<input type="button" value="확인"/> <input type="button" value="취소"/>			

□ 시나리오 분석 예

● 프로젝트 : 태양광 발전시스템 사업의 시나리오 분석

입력변수	낙관시나리오	기본시나리오	비관시나리오
판매량	1,000개	1,500개	2,000개
시장성장률(연간)	3%	5%	8%
단위당판매가격	7,200	8,000	8,600
단위당변동비	6,500	6,000	5,600
고정비용	900,000	800,000	650,000
처분가치	400,000	700,000	800,000

구분	비관시나리오	기준시나리오	낙관시나리오
NPV	- 50,071	21,745	123,244
FIRR	-37%	30%	86%

□ 프로젝트 위험관리

● 프로젝트의 위험관리 방법

- ✓ 자연재해, 날씨변화 등의 경영환경 변화는 막을 수는 없으나, 재무적인 충격을 완화할 수 있는 방법은 다양함
 - 1) 보험 상품의 가입
 - 2) 금융상품(선물, 옵션 등)을 통한 헤징(Hedging)
 - 3) 사업 포트폴리오의 구성
- ✓ 민감도 분석, 시나리오 분석, 손익분기점 분석 등을 통하여 수익에 가장 크게 변동을 주는 경영 변수에 대하여 보험, 헤징 등의 위험관리가 가능한지 판단
- ✓ 필요시 위험관리 비용(보험료, 선물/옵션 거래비용)을 포함하여 경제성 평가 재시행
- ✓ 최근에는 컴퓨터 성능의 발달 등으로 확률이론을 도입한 새로운 위험관리 기법인 VaR (Volume at Risk), CFaR (Cashflow at Risk) 등의 이론 적용사례 증가

□ Financial Option을 이용한 프로젝트 위험관리

● Financial Option이란?

- ✓ Financial option에는 일반적으로 call option과 put option이 존재
 - Call(Put) option의 buyer는 지정된 기간 내(maturity)에 지정된 가격(strike price)으로 구입(판매)할 수 있는 선택 권한 보유
 - Call(Put) option의 seller는 option fee(premium)을 받는 대신 buyer가 권한을 행사할 경우 반드시 응해야 하는 의무 발생

● Financial Option 관련 용어

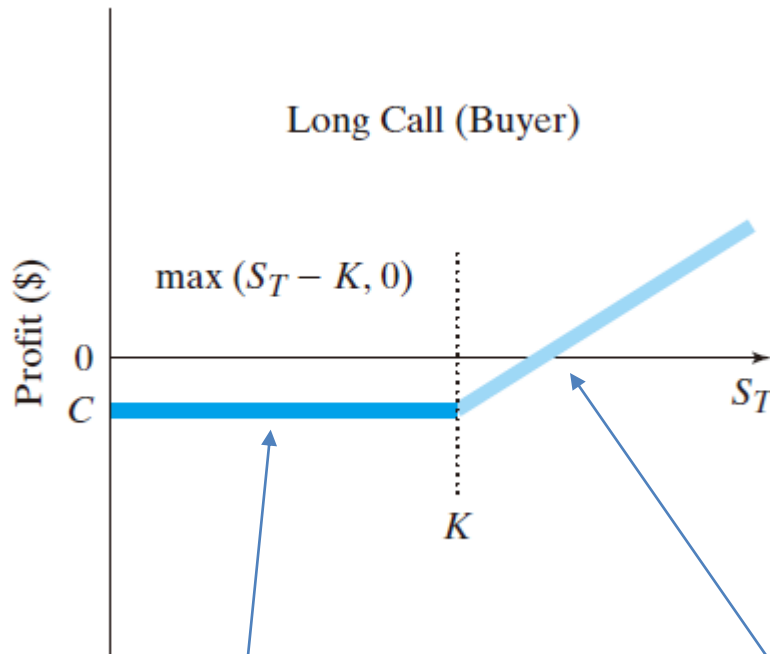
- ✓ Long/Short position : option 구매를 long, 판매를 short position이라고 부름
- ✓ 기초자산(underlying asset) : option계약의 거래 대상 자산
- ✓ 행사가격(strike 또는 exercise price) : option 계약의 권리행사 가격
- ✓ 만기(maturity) : option 계약을 행사할 수 있는 기한
- ✓ 옵션 프리미엄(option premium/fee) : 옵션 구매자가 판매자에게 지불하는 비용
- ✓ American/European option : American 옵션은 만기일 이전에 임의로 권리행사가 가능하나, European 옵션은 반드시 만기일에만 권리행사 가능

□ Financial Option을 이용한 프로젝트 위험관리

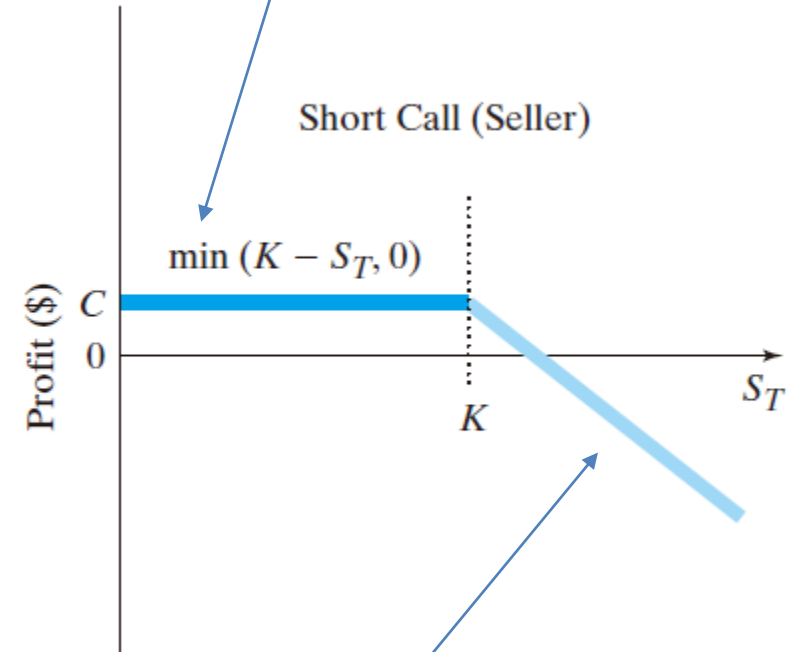
● Option거래의 수익구조

✓ Call Option의 경우

시장가격이 행사가격보다 낮은 경우
buyer가 옵션을 행사하지 않으므로
seller는 option fee(C)만큼 이익



시장가격이 행사가격보다 낮은 경우
buyer가 옵션을 행사하지 않으므로
buyer는 option fee(C)만큼 손해



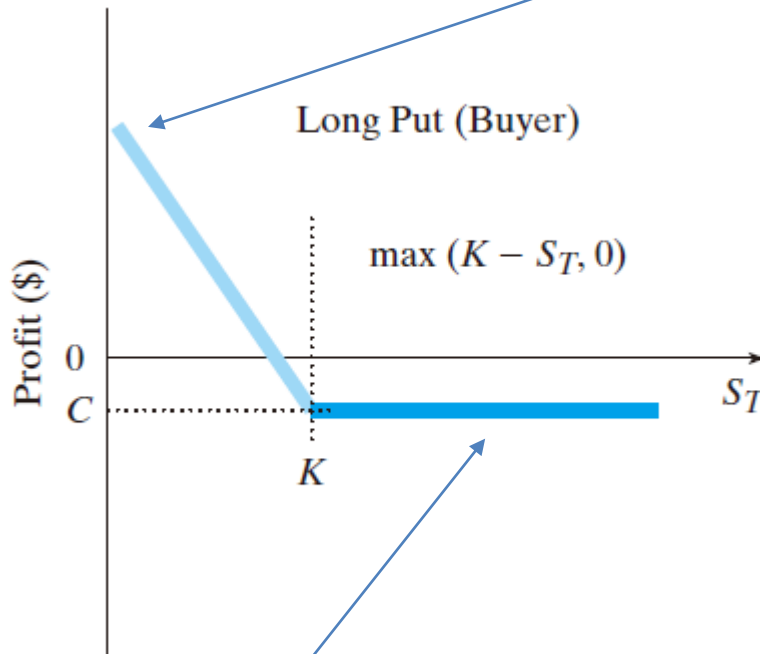
시장가격이 행사가격보다 높은 경우
buyer가 옵션을 행사하므로
buyer(seller)는 시장가격과
행사가격의 차이만큼 이익(손해)

□ Financial Option을 이용한 프로젝트 위험관리

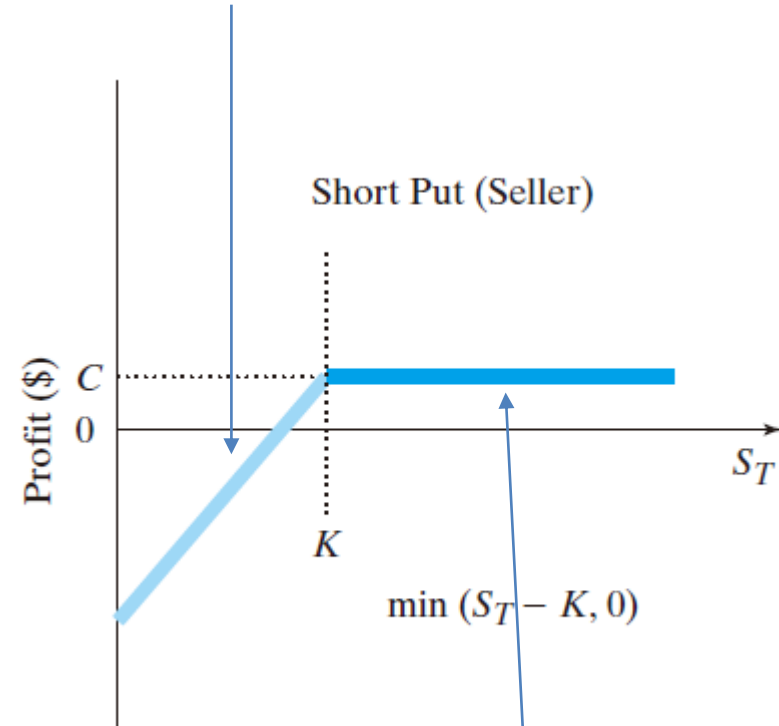
● Option거래의 수익구조

✓ Put Option의 경우

시장가격이 행사가격보다 낮은 경우
buyer가 옵션을 행사하므로
buyer(seller)는 시장가격과
행사가격의 차이만큼 이익(손해)



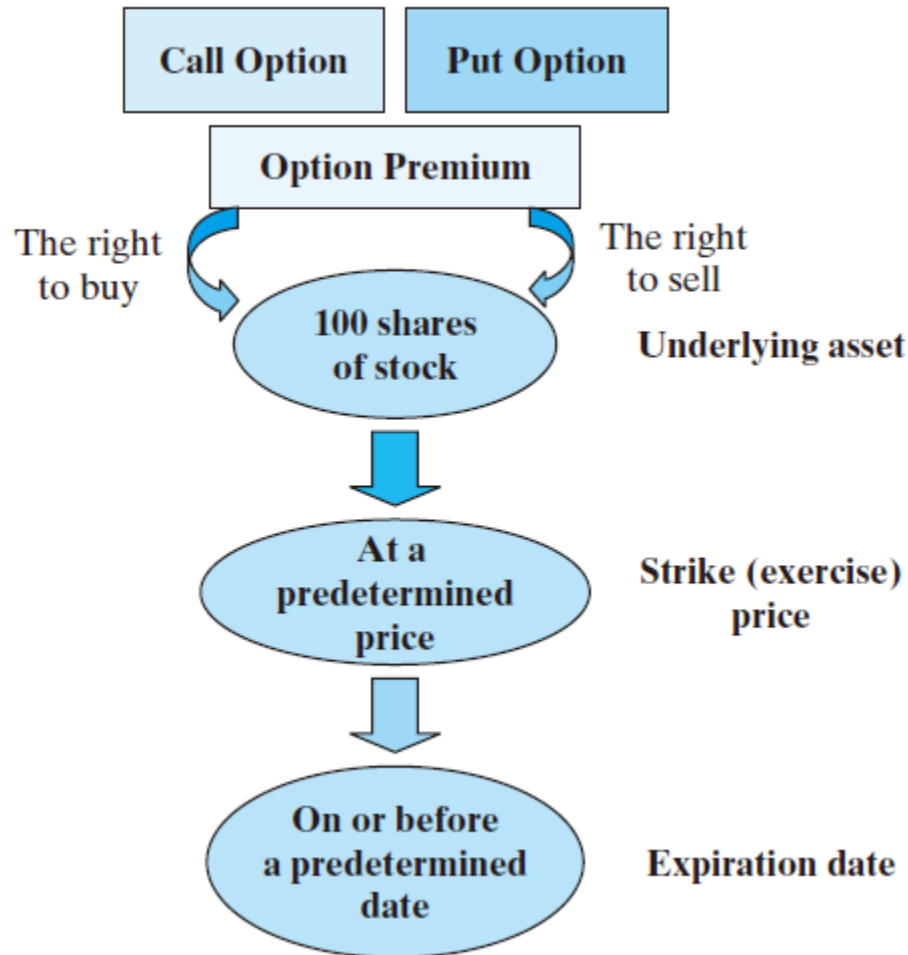
시장가격이 행사가격보다 높은 경우
buyer가 옵션을 행사하지 않으므로
option fee(C)만큼 손해



시장가격이 행사가격보다 높은 경우
buyer가 옵션을 행사하지 않으므로
seller는 option fee(C)만큼 이익

□ Financial Option을 이용한 프로젝트 위험관리

● Commodity(또는 주식)의 Option 거래 구조 (예)

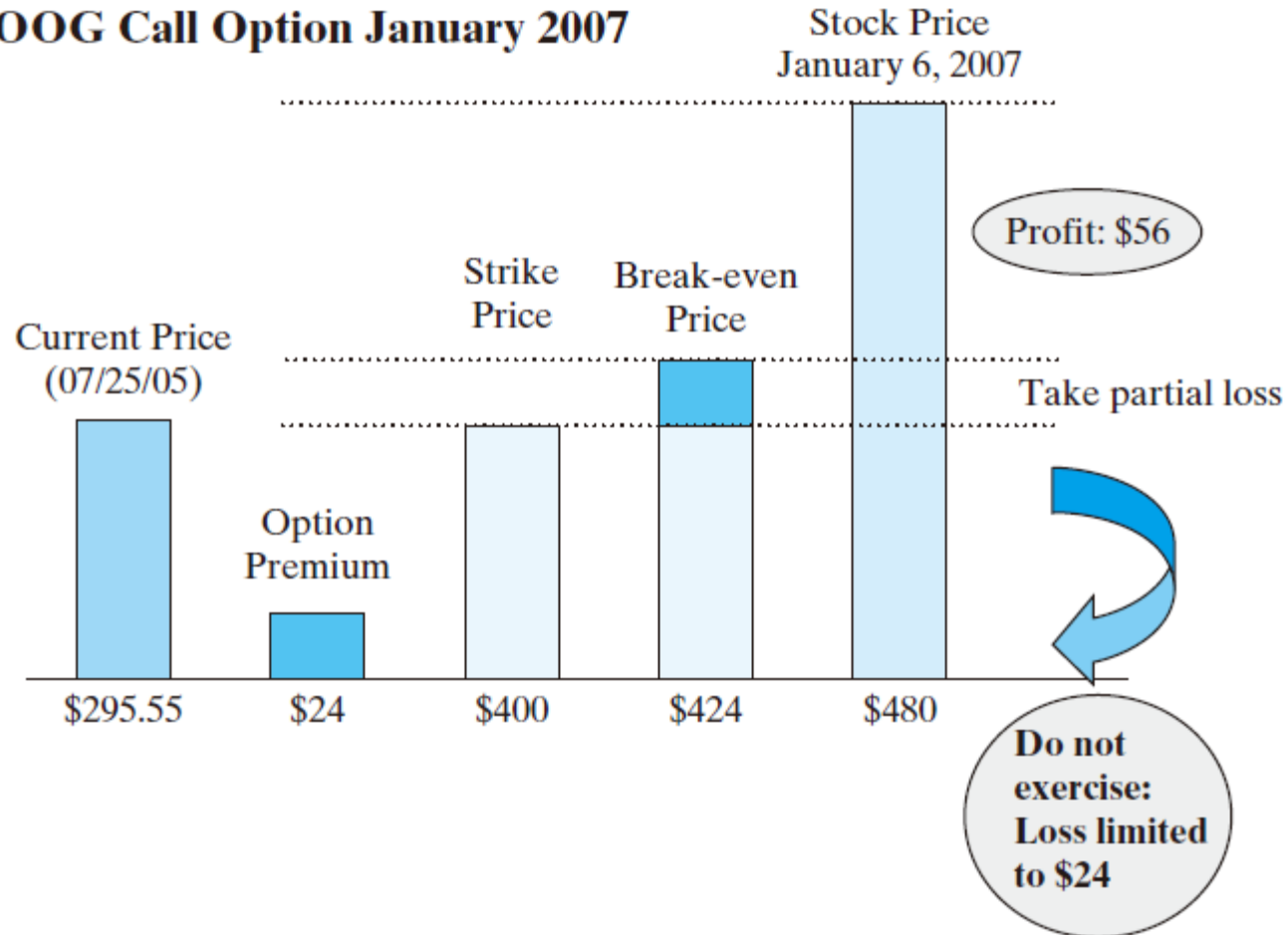


Call Option OQDAW	Put Option OQDMT
\$24	\$42
Google Stock (GOOG)	
\$400	\$300
January 2007	

□ Financial Option을 이용한 프로젝트 위험관리

- Commodity(또는 주식)의 가격 상승이 예상될 경우 → Call Option 구매

GOOG Call Option January 2007



□ Financial Option을 이용한 프로젝트 위험관리

- Commodity(또는 주식)의 가격 하락이 예상될 경우 → Put Option 구매

