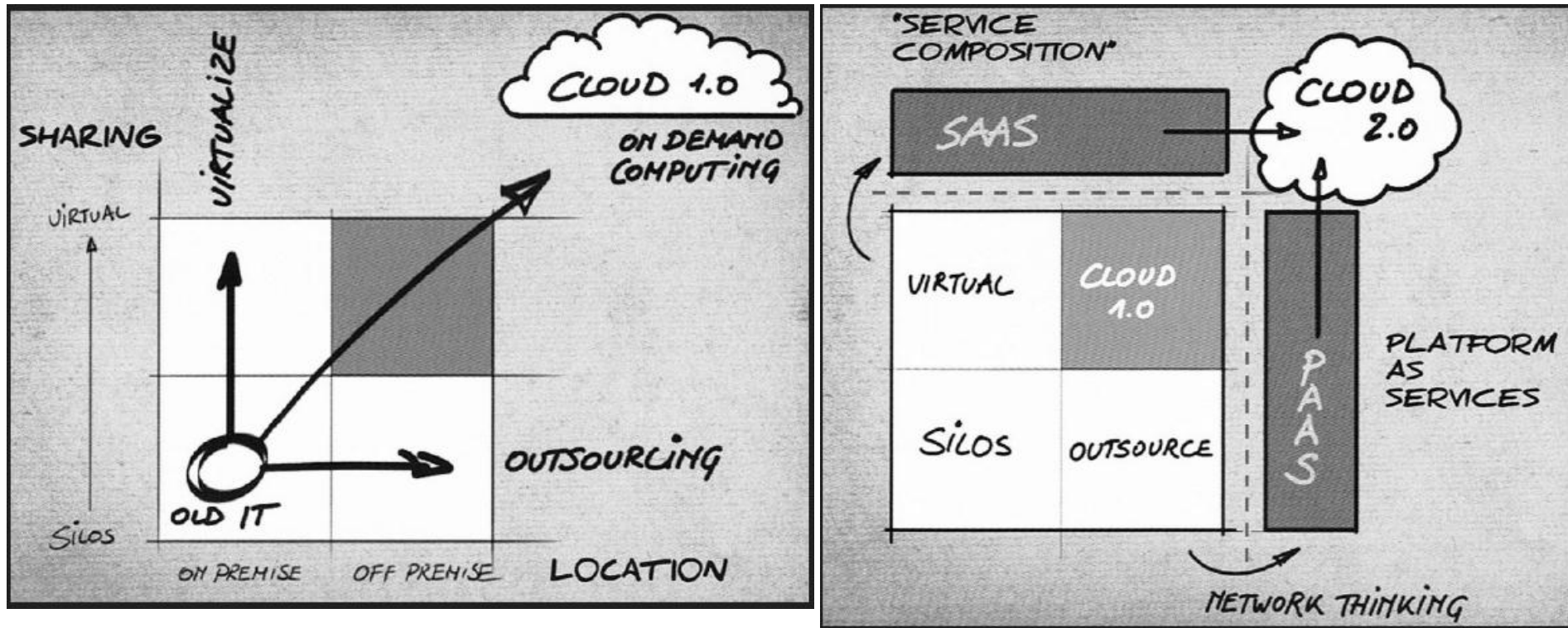


# 클라우드 컴퓨팅 경제성 분석과 비즈니스 전략

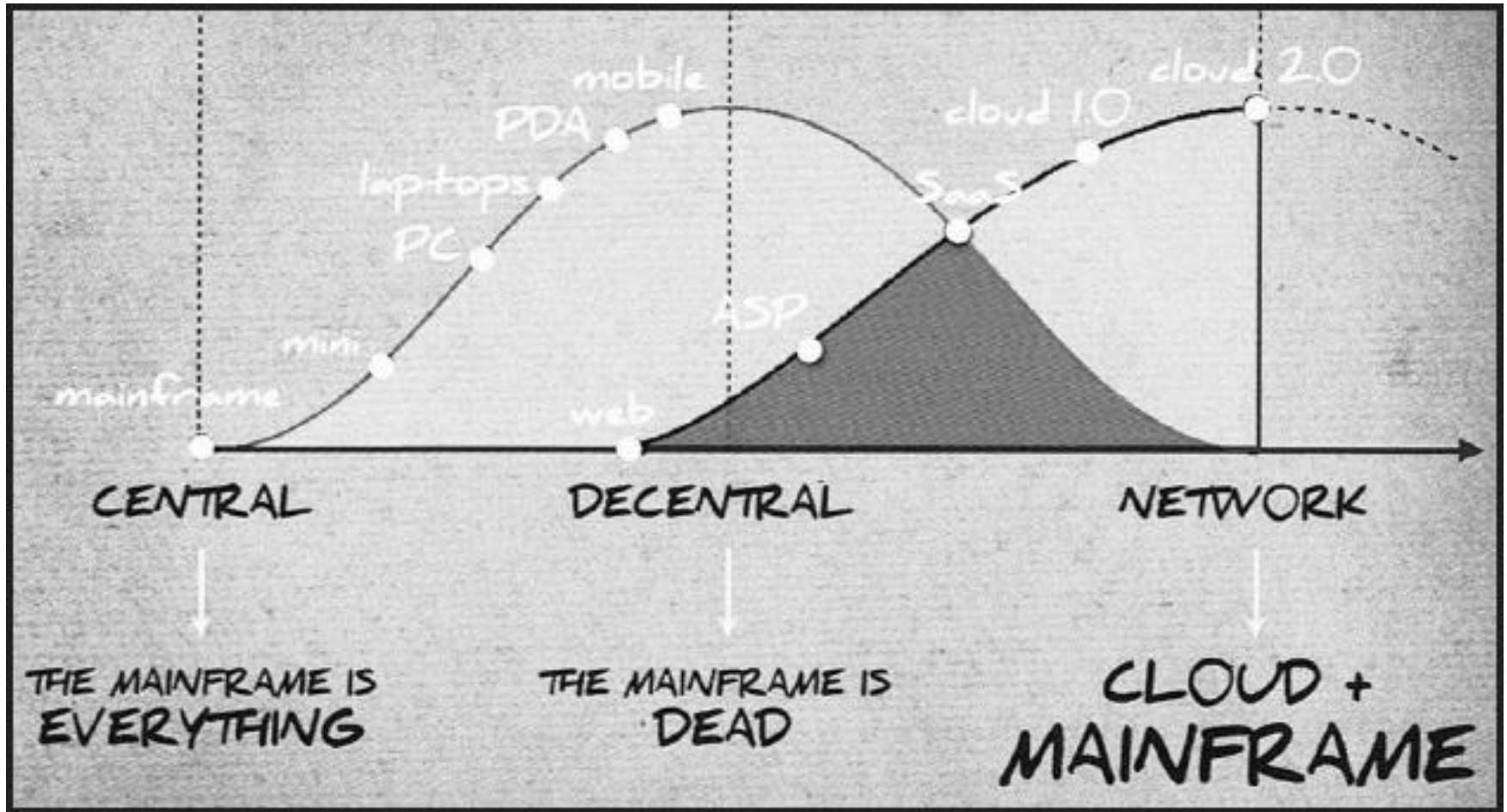
**양희동**  
이화여대 경영대학 교수

2011. 5. 3

# Cloud Computing



# Cloud Computing



# Benefits of Cloud

- Global reach
- Device independence
- Scale & Flexibility: On-the-fly provisioning
- Reduced cost & lower technical barriers: Paying for what is used with little or no upfront cost
- Back-up

Plus... (for mobile cloud)

- Real-time services
- Rich service: user presence

# 논 클라우드 투자 의사결정의 기준

- 새로운 논 클라우드 투자되는 액수보다 매년 감소되는 유지보수비용의 현금흐름이 더 큼

$$NPV_{nc} = -I_{nc} + \sum_{t=0}^N \frac{(C_t - C_t^{nc})}{(1+r)^t} > 0$$

$$\Leftrightarrow \sum_{t=0}^N \frac{(C_t - C_t^{nc})}{(1+r)^t} > I_{nc}$$

- 무위험 이자율  $r$ 과 정보시스템 수명연한  $N$ 을 모든 비교에 일관적으로 설정할 필요가 있음

# 프라이빗 클라우드의 현재가치 분석

- 프라이빗 클라우드 투자의 순현재 가치
  - 초기투자비용
  - 현재 시스템과 비교하여 매년 발생이 예측되는 편익 (비용절감) 및 추가비용을 현금할인

$$NPV_{vc} = -I_{vc} + \sum_{t=0}^N \frac{(C_t - C_t^{vc})}{(1+r)^t}$$

- 편익의 원천  $C_t - C_t^{vc}$ 
  - 유지보수비용의 감소
  - 초기투자비용이 다른 투자안보다 저렴할 때

# 프라이빗 클라우드 의사결정 기준

- 기존의 시스템과 비교할 경우

$$NPV_{vc} = -I_{vc} + \sum_{t=0}^N \frac{(C_t - C_t^{vc})}{(1+r)^t} > 0$$

$$\Leftrightarrow \sum_{t=0}^N \frac{(C_t - C_t^{vc})}{(1+r)^t} > I_{vc}$$

- 프라이빗 클라우드의 투자액이 비용절감의 현금흐름액보다 적을 경우 프라이빗 클라우드는 경제성이 있음

# 프라이빗 클라우드 vs. 논 클라우드

- 논 클라우드와 비교해서 경제성이 있으려면,

$$NPV_{vc} > NPV_{nc}$$

$$\Leftrightarrow -I_{vc} + \sum_{t=0}^N \frac{(C_t - C_t^{vc})}{(1+r)^t} > -I_{nc} + \sum_{t=0}^N \frac{(C_t - C_t^{nc})}{(1+r)^t}$$

$$\Leftrightarrow I_{nc} - I_{vc} + \sum_{t=0}^N \frac{(C_t - C_t^{vc})}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^N \frac{(C_t - C_t^{nc})}{(1+r)^t} > 0$$

$$\Leftrightarrow I_{nc} - I_{vc} + \sum_{t=0}^N \frac{(C_t^{nc} - C_t^{vc})}{(1+r)^t} > 0$$



# 프라이빗 클라우드가 매력이 있으려면

1. 논클라우드 보다 투자액이 적고 논클라우드 보다 유지 보수비용이 더 적을 경우,
2. 논클라우드 보다 투자액이 크더라도 논클라우드 보다 유지보수비용이 더 적을 경우
3. 논클라우드 보다 유지보수비용이 더 들더라도 투자액이 월등히 작을 경우

# 퍼블릭 클라우드의 현재가치 분석

- 퍼블릭 클라우드 투자의 순현재 가치
  - 초기투자비용이 거의 없으나 매년 리스비용 L발생
  - 현재 시스템과 비교하여 매년 발생이 예측되는 편익 (비용절감) 및 추가비용을 현금할인
  - 미래의 전략적 옵션의 가치를 추가
  - 편익의 원천
    - 유지보수비용의 감소
    - 초기투자비용의 감소
    - 전략적인 옵션의 가치
  - 추가비용의 원천
    - 사용료 발생
    - 매년 리스비용 발생

# 퍼블릭 클라우드 사전 경제성 (정태적 ROI)

- 퍼블릭 클라우드의 순현재 가치

$$NPV_{pc} = \sum_{t=0}^N \frac{(C_t - C_t^{pc} - L_t^{pc})}{(1+r)^t} > 0$$

- 현재 정보시스템 대체 투자의 기준
  - 매년 발생하는 현재 시스템의 유지보수비용보다
  - 리스비용 및 퍼블릭 클라우드의 유지보수비용의 합이 적을 경우

# 퍼블릭과 논클라우드의 비교

- 퍼블릭 클라우드를 선호하게 되는 경우

$$NPV_{pc} > NPV_{nc}$$

$$\Leftrightarrow \sum_{t=0}^N \frac{(C_t - C_t^{pc} - L_t^{pc})}{(1+r)^t} > -I_{nc} + \sum_{t=0}^N \frac{(C_t - C_t^{nc})}{(1+r)^t}$$

$$\Leftrightarrow I_{nc} + \sum_{t=0}^N \frac{(C_t - C_t^{pc} - L_t^{pc})}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^N \frac{(C_t - C_t^{nc})}{(1+r)^t} > 0$$

$$\Leftrightarrow I_{nc} + \sum_{t=0}^N \frac{(C_t^{nc} - C_t^{pc} - L_t^{pc})}{(1+r)^t} > 0$$

# 퍼블릭 클라우드가 선호되는 경우

- 퍼블릭 클라우드는 다음의 경우 논클라우드보다 선호됨
  - 1) 논클라우드의 투자액수가 클수록 매력이 있음
  - 2) 논클라우드의 유지 보수액보다 퍼블릭 클라우드의 유지보수 + 리스액이 적을 경우 언제나 퍼블릭 클라우드를 선호하게 됨
  - 3) 논클라우드 보다 퍼블릭의 유지보수+ 리스액이 크더라도 논클라우드의 투자액수가 비용증가의 현금흐름보다 클 경우는 퍼블릭 클라우드를 선호할 수 있음

# 퍼블릭과 프라이빗 클라우드의 비교

- 퍼블릭이 선호되는 경우

$$NPV_{pc} > NPV_{vc}$$

$$\Leftrightarrow \sum_{t=0}^N \frac{(C_t - C_t^{pc} - L_t^{pc})}{(1+r)^t} > -I_{vc} + \sum_{t=0}^N \frac{(C_t - C_t^{vc})}{(1+r)^t}$$

$$\Leftrightarrow I_{vc} + \sum_{t=0}^N \frac{(C_t - C_t^{pc} - L_t^{pc})}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^N \frac{(C_t - C_t^{vc})}{(1+r)^t} > 0$$

$$\Leftrightarrow I_{vc} + \sum_{t=0}^N \frac{(C_t^{vc} - C_t^{pc} - L_t^{pc})}{(1+r)^t} > 0$$

# 퍼블릭 클라우드가 프라이빗 클라우드보다 선호되는 경우

1. 프라이빗 클라우드의 투자액수가 클 수록 매력
2. 프라이빗 클라우드의 유지보수액보다 퍼블릭 클라우드의 유지보수 + 리스액이 적을 경우 언제나 퍼블릭 클라우드를 선호
3. 프라이빗 보다 퍼블릭의 유지보수+ 리스액이 크더라도 프라이빗 클라우드의 투자액수가 비용증가의 현금흐름보다 클 경우는 퍼블릭 클라우드를 선호

# 하이브리드 클라우드

- 퍼블릭 클라우드의 업무프로세스 담당 비율을  $p_t$  라고 하고 프라이빗 클라우드의 업무프로세스 담당비율을  $1-p_t$  라고 하면 다음과 같음

$$NPV_{hc} = p_t \left( \sum_{t=0}^N \frac{(C_t - C_t^{pc} - L_t^{pc})}{(1+r)^t} \right) + (1-p_t) \left( -I_{vc} + \sum_{t=0}^N \frac{(C_t - C_t^{vc})}{(1+r)^t} \right)$$

- $p_t$  는 매년 변동될 수 있는 경영의사결정변수임
- 만약 첫째 해  $p_1=0$  라면 전면 프라이빗이 되고 둘째해  $p_1=1$  이 되면 전면 퍼블릭으로 전환이 됨



# 하이브리드 클라우드 변수들에 대한 고려

- 프라이빗 클라우드에 대한 투자는 담당비율에 따라 줄어들지 않는 고정투자로 가정하면 수식은 다음과 같이 표현

$$\begin{aligned}
 NPV_{hc} &= -I_{vc} + p_t \left( \sum_{t=0}^N \frac{(C_t - C_t^{pc} - L_t^{pc})}{(1+r)^t} \right) + (1-p_t) \left( \sum_{t=0}^N \frac{(C_t - C_t^{vc})}{(1+r)^t} \right) \\
 &= -I_{vc} + \left( \sum_{t=0}^N \frac{(C_t - p_t C_t^{pc} - p_t L_t^{pc} - (1-p_t)C_t^{vc})}{(1+r)^t} \right)
 \end{aligned}$$

# 하이브리드 클라우드의 편익의 원천

- 프라이빗 컴퓨팅에 대한 투자액 보다 퍼블릭 클라우드와 프라이빗 클라우드의 비용절감으로 인한 현금흐름이 클 경우
- 많은 경우 프라이빗 클라우드에 대한 기초투자 때문에 퍼블릭 보다는 정태적인 경제성이 떨어질 수도 있음
- 필요에 따라 프라이빗 클라우드와 퍼블릭 클라우드의 기업의 수요에 맞게 변동이 가능 함 → 전략적 옵션의 프리미엄이 반영되어야 함

# 하이브리드 클라우드 vs. 온 클라우드

- 하이브리드 클라우드가 온클라우드보다 매력적이려면

$$-I_{vc} + \left( \sum_{t=0}^N \frac{(C_t - p_t C_t^{pc} - p_t L_t^{pc} - (1-p_t)C_t^{vc})}{(1+r)^t} \right) > -I_{nc} + \sum_{t=0}^N \frac{(C_t - C_t^{nc})}{(1+r)^t}$$

$$\Leftrightarrow I_{nc} - I_{vc} + \sum_{t=0}^N \frac{(C_t^{nc} - p_t C_t^{pc} - p_t L_t^{pc} - (1-p_t)C_t^{vc})}{(1+r)^t} > 0$$

- 프라이빗 클라우드에 대한 투자액이 적을수록,
- 그리고 비용절감이 클수록,
- 공식에는 미포함된 전략적인 유연성이 클수록 매력적임

# 하이브리드 클라우드 vs. 프라이빗 클라우드

- 하이브리드 클라우드가 프라이빗 클라우드 보다 매력적인 조건은

$$-I_{vc} + \left( \sum_{t=0}^N \frac{(C_t - p_t C_t^{pc} - p_t L_t^{pc} - (1-p_t)C_t^{vc})}{(1+r)^t} \right) > -I_{vc} + \sum_{t=0}^N \frac{(C_t - C_t^{vc})}{(1+r)^t}$$

$$\Leftrightarrow \sum_{t=0}^N \frac{(p_t C_t^{vc} - p_t C_t^{pc} - p_t L_t^{pc})}{(1+r)^t} > 0$$

$$\Leftrightarrow \sum_{t=0}^N \frac{p_t (C_t^{vc} - C_t^{pc} - L_t^{pc})}{(1+r)^t} > 0$$

- 프라이빗 클라우드의 비용보다 (퍼블릭 클라우드의 비용 + 리스비용)이 적을 경우

# 하이브리드 클라우드 vs. 퍼블릭 클라우드

- 하이브리드 클라우드가 퍼블릭 클라우드보다 매력적이려면

$$-I_{vc} + \left( \sum_{t=0}^N \frac{(C_t - p_t C_t^{pc} - p_t L_t^{pc} - (1-p_t)C_t^{vc})}{(1+r)^t} \right) > \sum_{t=0}^N \frac{(C_t - C_t^{pc} - L_t^{pc})}{(1+r)^t}$$

$$\Leftrightarrow -I_{vc} + \sum_{t=0}^N \frac{((1-p_t)C_t^{pc} + (1-p_t)L_t^{pc} - (1-p_t)C_t^{vc})}{(1+r)^t} > 0$$

$$\Leftrightarrow -I_{vc} + \sum_{t=0}^N \frac{(1-p_t)(C_t^{pc} + L_t^{pc} - C_t^{vc})}{(1+r)^t} > 0$$

## 하이브리드 클라우드의 선호(계속)

- 프라이빗 클라우드의 투자액이 적을 수록 매력적
- 퍼블릭 클라우드 담당비율이 적을 수록 매력적
  - 퍼블릭 클라우드 비율이 1이되면 항상 퍼블릭 클라우드가 더 선호됨
- 퍼블릭 클라우드의 유지보수 비용과 라이선스 비용이 클 수록 선호
- 프라이빗 클라우드의 유지보수비용이 적을 수록 선호

# TCO 개념

- Large difference (5-8 times) between the price of the asset and its *long term cost*
- 용처:
  - Budgeting and planning
  - Asset life cycle management
  - Prioritizing capital acquisition proposals
  - Vendor selection
  - Lease vs. Buy decisions

# IT TCO 계산 (1)

← IT Life-cycle Stages →

← IT Resource Categories →

	Acquisition Costs	Operating Costs	Change Costs
Software			
Hardware			
Personnel			
NW & Communication			
Facilities			

- 각 Cell은 구체적인 resource 별 cost 나열 (예, Server system, System programmers, etc.)
- Cost 계산: cost drivers (예, 사용자 수, 처리 규모, 필요 저장 공간 등), 유사 시스템 참조, 판매자 가격, 산업 표준 등 참조



## IT TCO 계산 (2)

- Cash flow statement: 분석 대상 기간별로 작성 (예, 추후 3년)
- Scenario별 작성:
  - Proposal system acquisition scenario
  - Business as usual scenario
  - Then, the incremental scenario: The cost difference between corresponding line items between two scenarios above

# IT TCO 계산 (3)

Proposal system acquisition scenario (3 year total)

\$ in 1,000s	구입 Costs	운영 Costs	변화 Costs	Total	% of TCO
Software	444	121	220	785	5.5%
Hardware	874	222	122	1,218	8.5%
Personnel	188	5,699	3,925	9,812	68.8%
NW & Comm	255	1,082	892	2,229	15.6%
Facilities	60	46	106	212	1.5%
<b>Total</b>	<b>1,821</b>	<b>7,170</b>	<b>5,264</b>	<b>14,256</b>	—
<b>% of TCO</b>	<b>12.8%</b>	<b>50.3%</b>	<b>36.9%</b>	—	<b>100.0%</b>

Business as usual scenario (3 year total)

\$ in 1,000s	구입 Costs	운영 Costs	변화 Costs	Total	% of TCO
Software	274	82	138	494	2.9%
Hardware	539	97	71	707	4.1%
Personnel	55	8,873	5,952	14,879	86.2%
NW & Comm	146	543	459	1,149	6.7%
Facilities	0	15	15	29	0.2%
<b>Total</b>	<b>1,104</b>	<b>9,610</b>	<b>6,634</b>	<b>17,258</b>	—
<b>% of TCO</b>	<b>5.9%</b>	<b>55.7%</b>	<b>38.4%</b>	—	<b>100.0%</b>

VS.

Incremental cash flow (Proposal-Usual)

\$ in 1,000s	구입 Costs	운영 Costs	변화 Costs
Software	170	38	83
Hardware	335	125	51
Personnel	133	(3174)	(2027)
NW & Comm	109	539	432
Facilities	60	31	91

Financial Analysis

3-Year Figures in \$1,000s	Proposed Acquisition	Business as Usual	Incremental Differences
<b>Total Cost of Ownership</b>	\$14,256	\$17,258	\$(3,002)
<b>Capital Costs &amp; Expenses (CAPEX)</b>	\$1,219	\$707	\$511
<b>Operating Costs &amp; Expenses (OPEX)</b>	\$13,037	\$16,550	\$(3,513)
<b>Net Cash Flow</b>	—	—	\$2,981
<b>Net Present Value @8% (NPV)</b>	—	—	\$2,365
<b>Internal Rate of Return (IRR)</b>	—	—	121%
<b>Simple Return on Investment (ROI)</b>	—	—	24.9%
<b>Payback Period</b>	—	—	7 months

# What TCO Can/Cannot Tell You

- TCO can bring out so-called “**hidden**” costs of ownership
- TCO can put the spotlight on **potential** cost problems before they become problems
- Creation of an **Incremental Cash Flow Statement** finds **cost savings** and **avoided costs**
  - Which cost areas represent the greatest risks, and therefore need to be managed most carefully?
  - Which cost areas are most important in driving overall TCO results?
  - What can we do to minimize costs?
- However, TCO analysis is **blind** to business **benefits**