

DATA Program (Treeage Program)를 이용한 비용효과분석

국립암센터
삶의질향상연구과
박상민

**여러 선별검사 전략 중 어떤 방법을
선택해야 하는가?**

1) 효과만 비교 : 기존의 의학 관련 논문

2) 비용만 비교

=> 함께 고려 : 비용-효과분석

어떻게 효과와 비용을 측정하는가?

- 가장 이상적인 연구 : 무작위할당시험(RCT)
효과와 비용 함께 측정
하지만 국내에서 연구 없음
외국에서도 거의 예가 없음
- 가상적인 코호트를 구축 (Modelling)
모의시험(Simulation) : Markov process

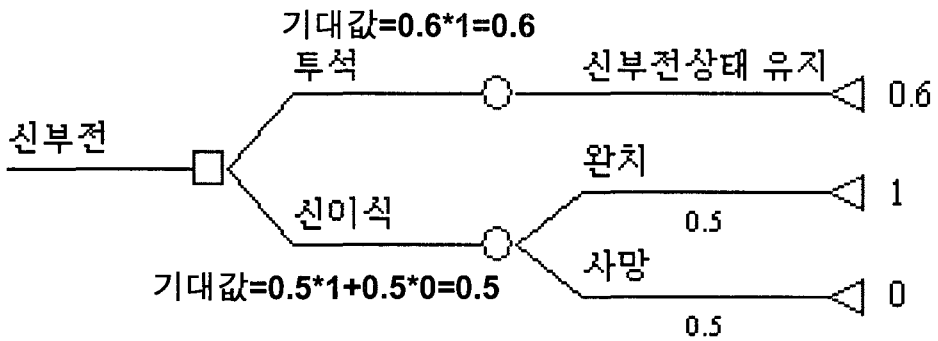
모의시험(simulation)의 장점

- 여러 연구의 결과를 종합하여 실제 현실에 근접한 복잡한 상황의 결과를 예측할 수 있음
- 단시간에 수행할 수 있음
- 비용이 비교적 적게 들음

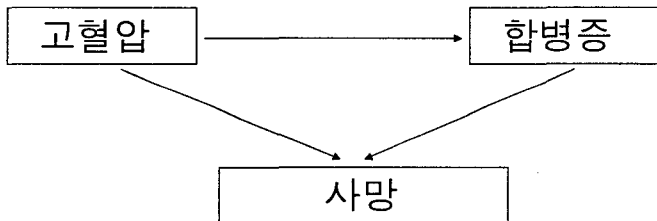
Markov model

- 결정분석 (Decision analysis)의 특수형태
- 전이상태(transition state)와 주기적 순환이 개입되어 복잡해 지는 모형

Decision tree

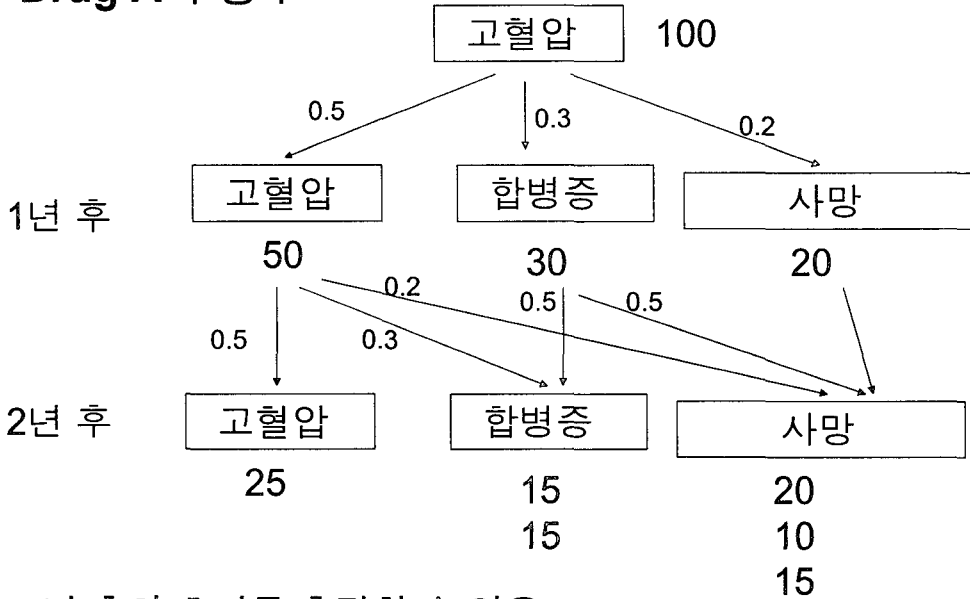


Markov model의 예 : 효과



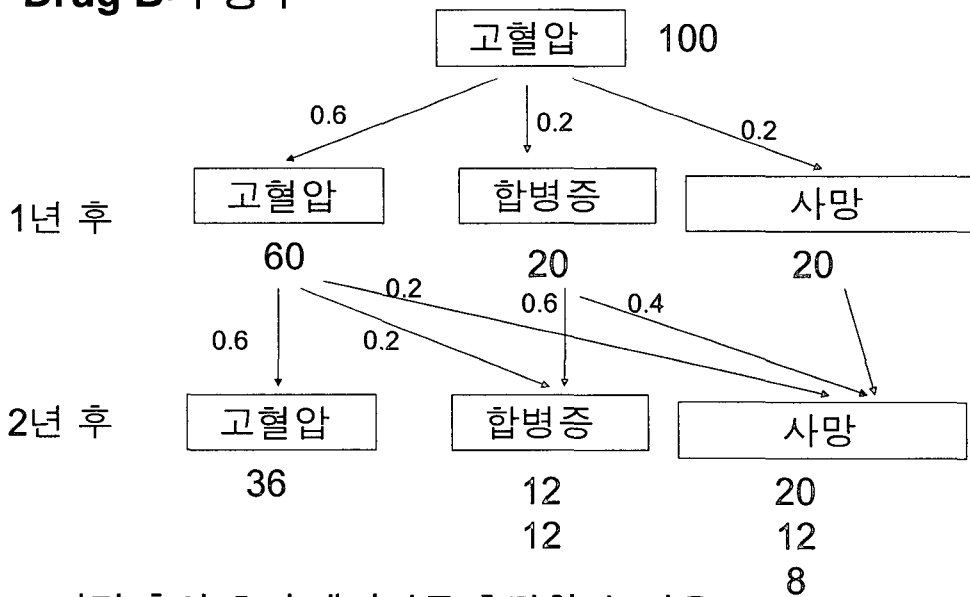
전이 확률	Drug A	Drug B
HT->HT	0.5	0.6
HT->Cx	0.3	0.2
HT->사망	0.2	0.2
Cx-> Cx	0.5	0.6
Cx->사망	0.5	0.4

Drug A의 경우



N년 후의 효과를 추정할 수 있음

Drug B의 경우

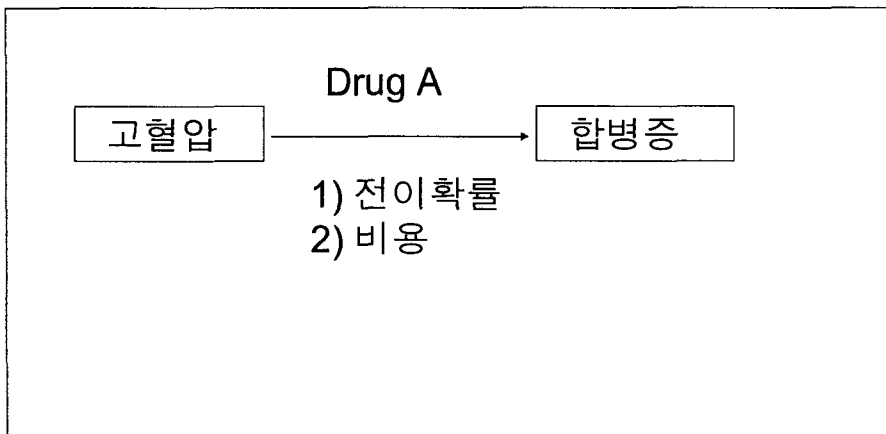


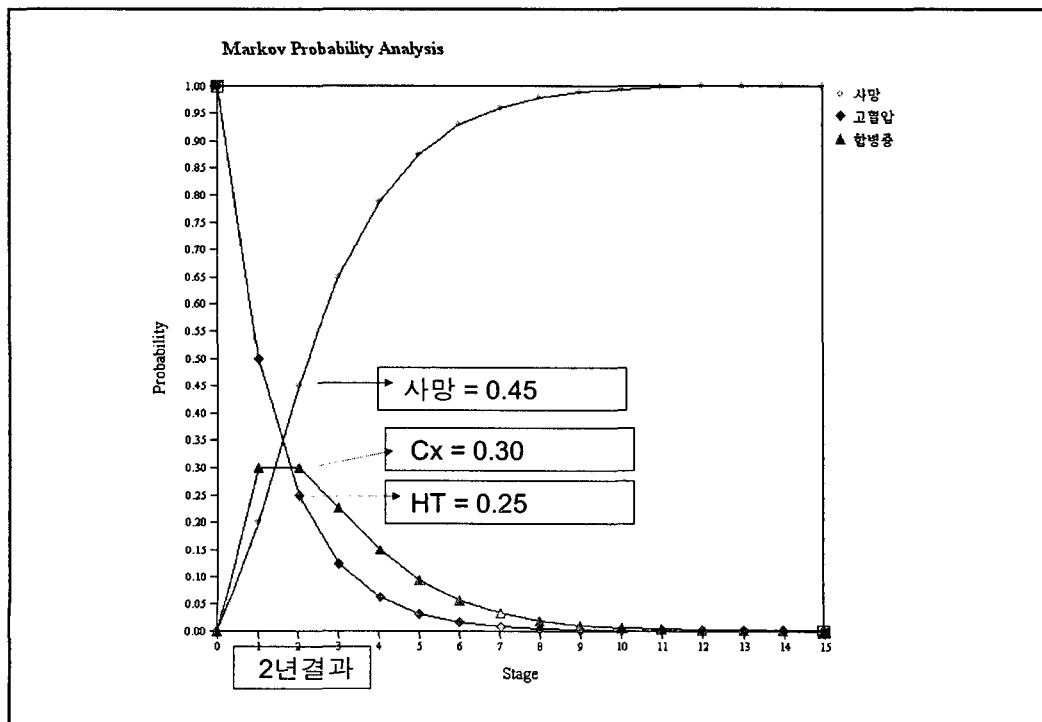
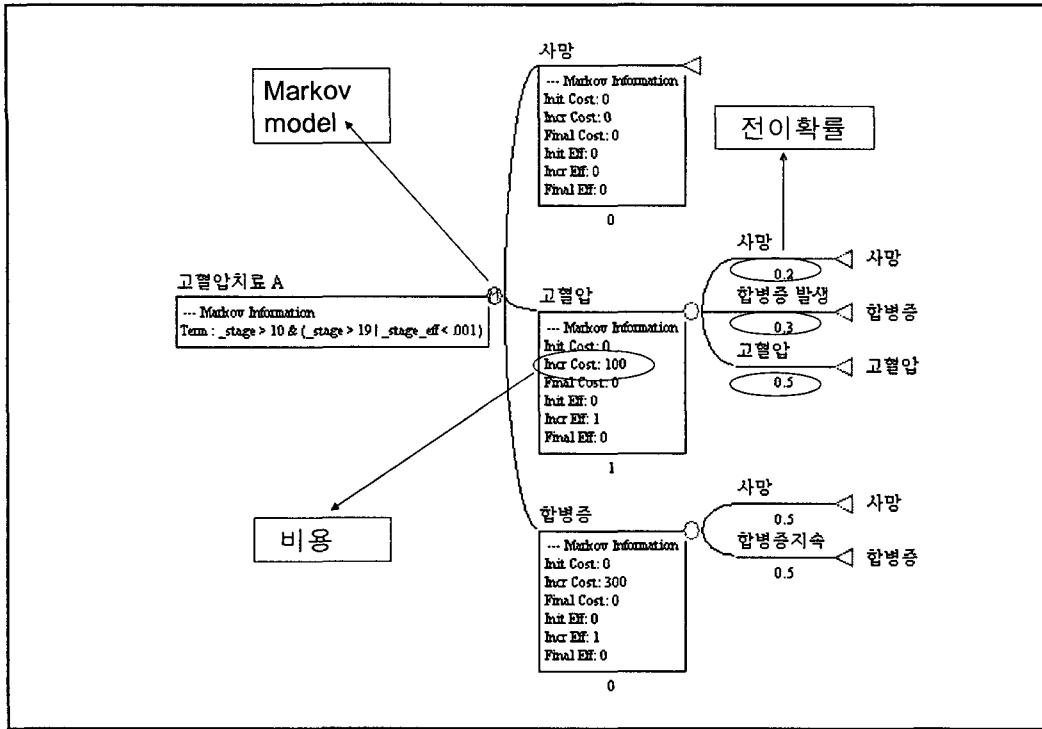
N년간 후의 효과 데이터를 추정할 수 있음

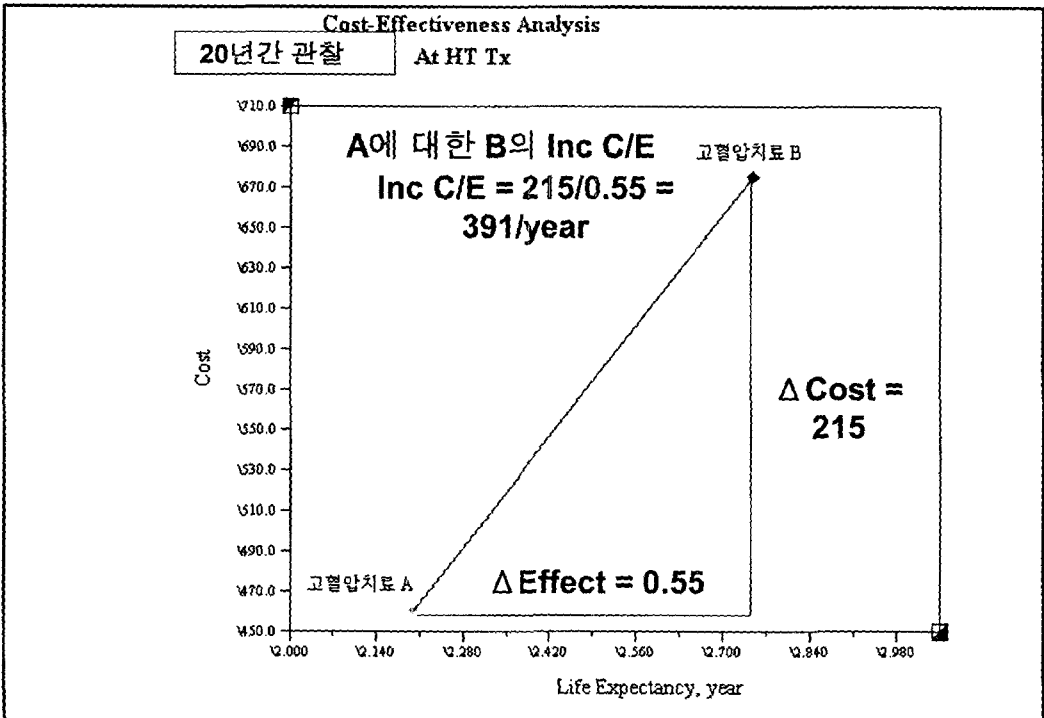
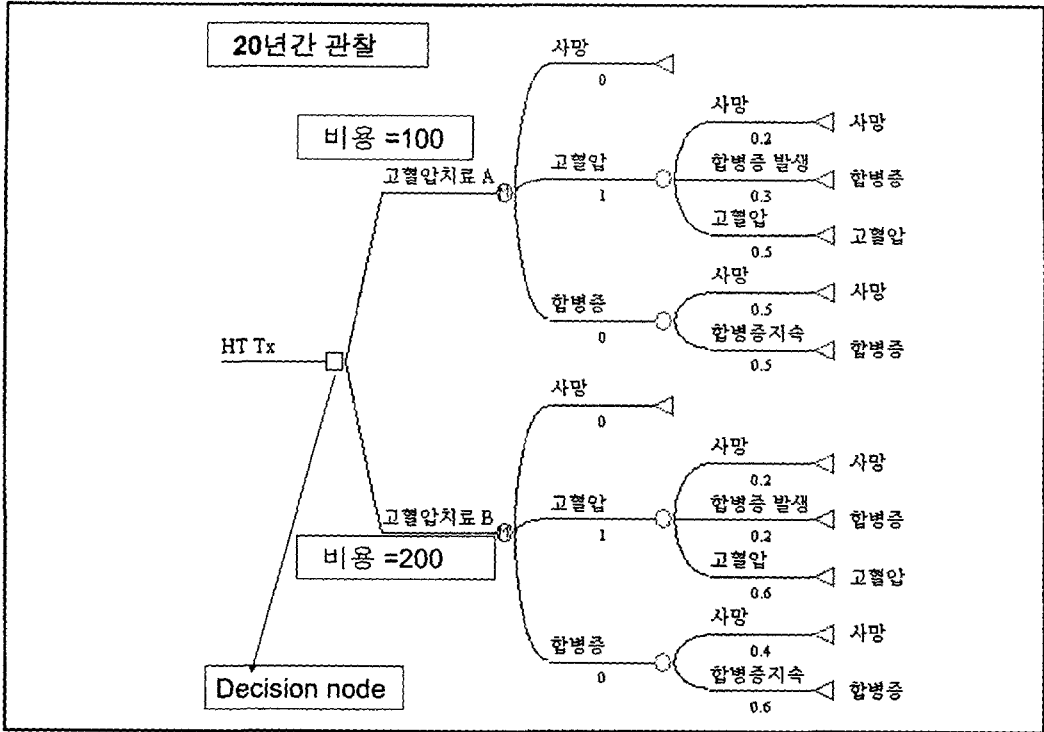
Drug A와 B의 2년 결과

	Drug A	Drug B
HT	25	36
Cx	30	24
사망	45	40

모델을 이용한 비용-효과분석



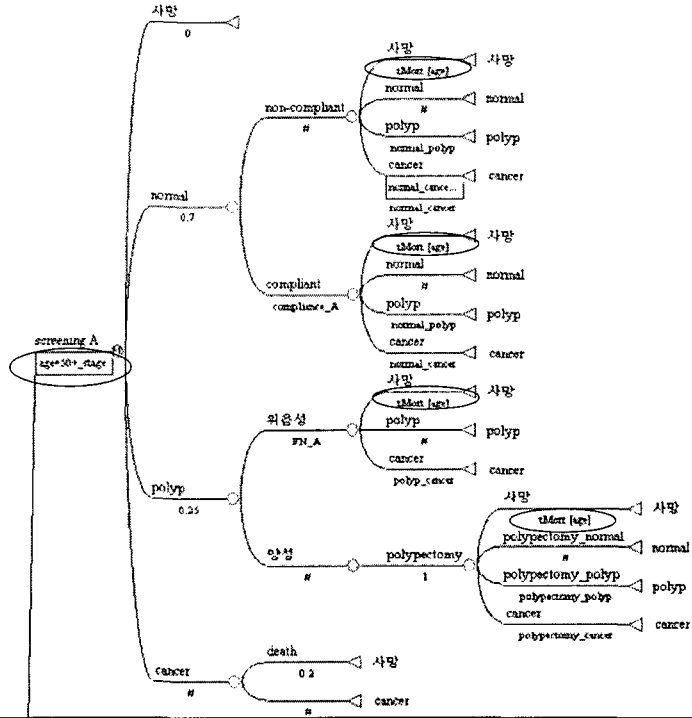




Table의 사용

Age -> Mortality

나이에 따른 사망률 고려



Table의 입력

Value -> Define value
 -> tMort [] -> value
 -> Edit table

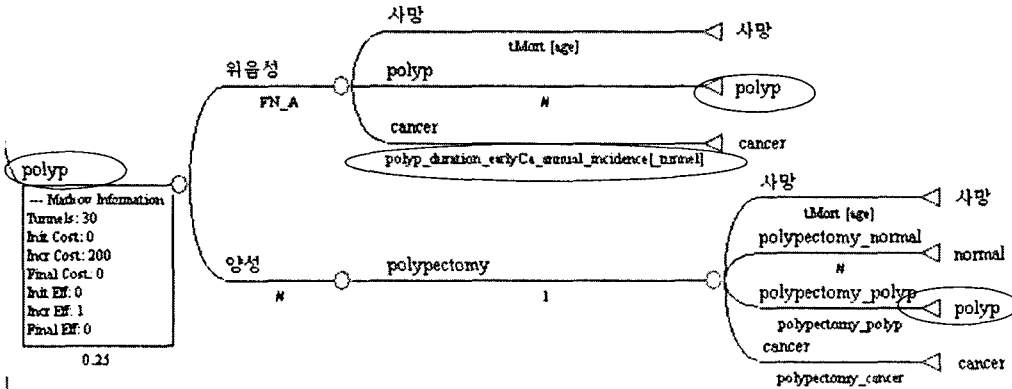
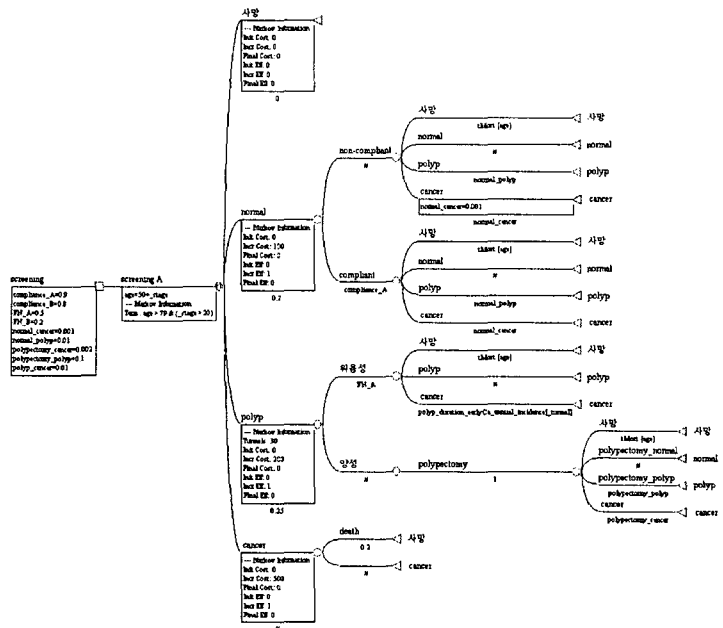
Index	Value
50	0,00473
51	0,00503
52	0,00546
53	0,00594
54	0,00668
55	0,00709
56	0,00761
57	0,00823
58	0,00893
59	0,0099
60	0,01058
61	0,01163
62	0,01275
63	0,01384
64	0,0502
65	0,01618
66	0,01769
67	0,01963
68	0,02155
69	0,02401
70	0,02608
71	0,02922
72	0,03287
73	0,03703
74	0,04163
75	0,04511
76	0,05009
77	0,05547
78	0,06254
79	0,6969
80	0,07633

Tunnel의 사용

한 상황이 지속될 수록 위험도 달라질 때

Ex) 대장용종과 대장암

Polyp 지속년수 ↑
-> Cancer risk ↑



- Polyp -> Polyp으로 가면 Tunnel 1씩 증가
- 즉, Tunnel은 polyp으로 있는 기간을 의미함
- Tunnel에 따른 polyp->cancer 위험도는 table로 정의함

Tunnel의 지정

Markov state
information
-> Tunnel info

Node: polyp

Operators: ▾ Functions: ▾ Variables: ▾
Keywords: ▾ Tables: ▾

Init:

Incr:

Final:

Rewards: Active Markov rewards: 1 / 2

Tunnel Info

Tunnel state

States:

OK
Cancel
Show Nodes
Distribution...
Help

할인률과 현재가치비용 (or 효과)

- 시간에 대한 선호도 => 할인률
- 현재가치비용(Present value of cost)
 - 미래의 어느 시점에서 소요되는 비용이 현재에는 어느 정도의 가치를 가지는가?
- 총현재가치비용(Net Present Cost)
 - 다양한 미래시점의 비용을 모두 현재가치로 환산하여 합함

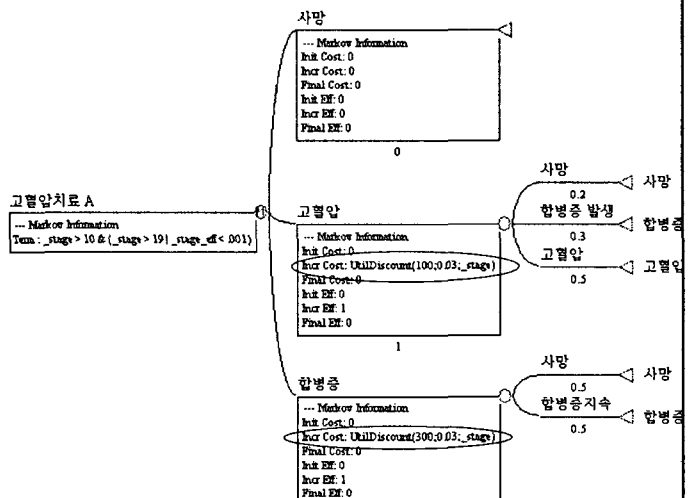
총현재가치비용과 총현재가치효과

- 비용-효과분석에서 사용되는 최종 비용 및 효과는 총현재가치비용과 총현재가치효과임
- 할인률이 매우 중요한 변수일 수 있음

DATA (Treeage) Program 에서 할인률의 지정

UtilDiscount
(X;Rate;_stage)

X : cost 또는
effect 모두 가능



민감도 분석

- 경제성 평가에서 추정하는 변수들의 불확실성
 - 1) 국내 역학연구자료 부족 -> 추정
 - 2) 연구가 되어 있어도 결과의 범위가 넓을 때 -> 평균 적용
 - 3) 할인률 -> 가치판단이 개입됨

민감도 분석

- “만약 연구의 가정이 변한다면 연구결과에 영향을 미치는가?”
- 민감도 분석
연구에 적용된 가정이나 가치평가가 변하더라도 연구결과가 안정성을 갖는지 평가

민감도 분석

Ex > 병원치료비용의 가정 : 1만원

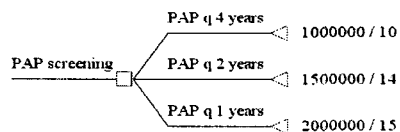
가능한 범위 : 5천원 ~ 1만 5천원

-> 각각 비용의 하한과 상한을 적용했을 때 연구결과가 달라지는가?

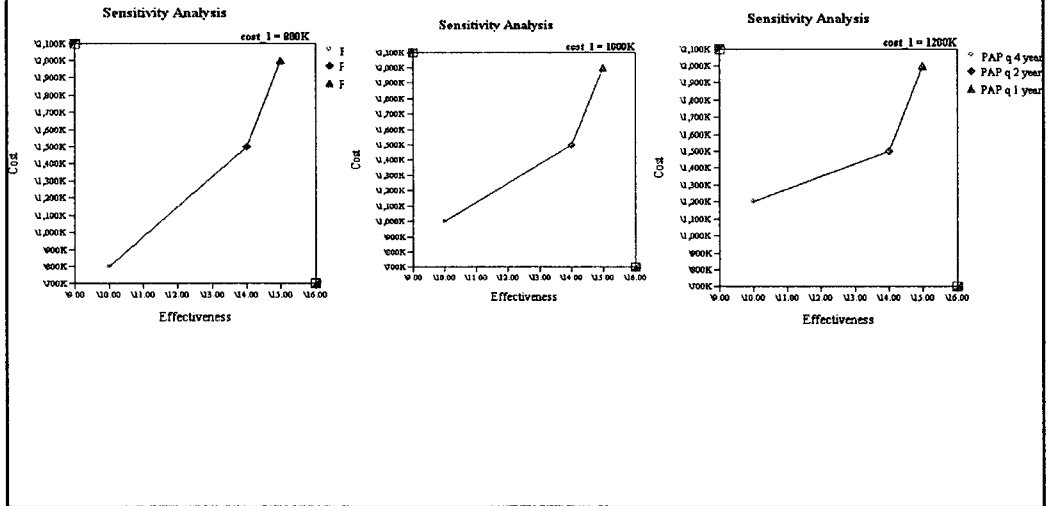
민감도분석 : PAP smear 예

• PAP q 4yr 의 비용이
80만원~120만원 사이
에서 가능하다면?

-> 민감도 분석



민감도분석 □ PAP smear 예



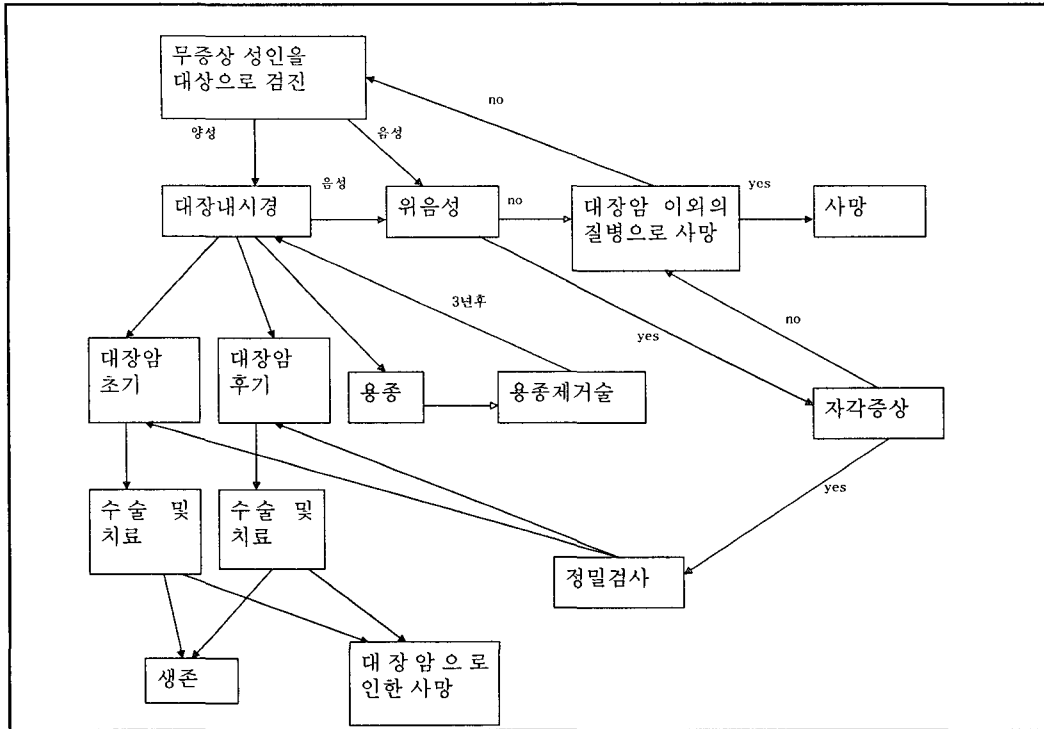
실제 예 : 대장암 선별검사의 비용효과분석

모델의 설정 : 예) 대장암 선별검사

- 선별검사의 시작 연령: 50세 -> 80세까지 관찰
- 검사의 종료시점: 사망
- 대장암 선별검사(대장내시경 제외) 에서 양성
-> 확진 위해 대장내시경 시행
- 대장내시경 검사상 용종(polyp) -> 용종절제술
- 용종이 나온 수진자 : 대장내시경 q 3 years

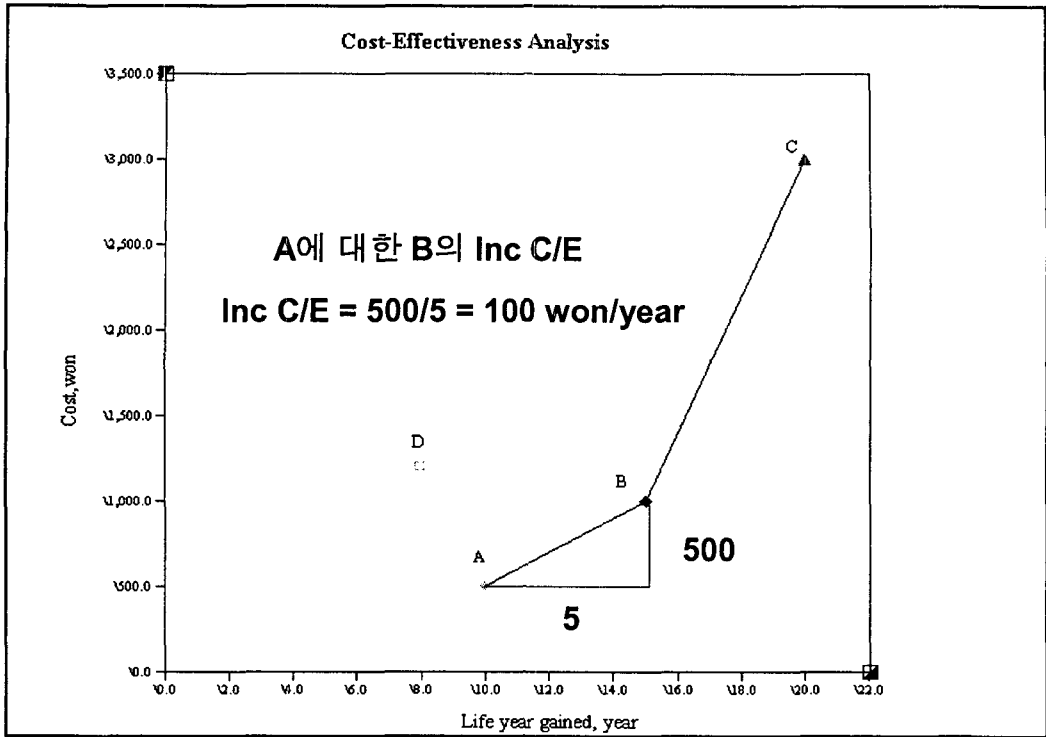
선별검사전략

- 1) No screening
- 2) 대변잠혈반응검사 : 1년, 2년 간격
- 3) 대장조영술: 55세에 1회, 3년, 5년, 10년 간격
- 4) 에스겔장경: 55세에 1회, 3년, 5년, 10년 간격
- 5) 대장내시경: 3년, 5년, 10년 간격
- 6) 에스겔장경 5년 간격 + 대장조영술 5년 간격
- 7) 에스겔장경 5년 간격+대변잠혈반응검사 1년간격



점증적비용효과분석

- 1) 우위 전략 : 열등(dominated)전략 제외
- 2) 우위전략들을 비용과 효과의 순서대로 서열화한 후 이들의 점증적 비용효과비 구함.



전이확률 (Transitional probability)

표로 정리해두는 것이 좋음

Sensitivity & Specificity of Screening and Diagnosis

Parameter	Base case value
Sensitivity of FOBT for polyps/cancer	0.1/0.5
Sensitivity of CSCPYP for polyps/cancer	0.9/0.97
Sensitivity of colon study for polyps/ cancer	0.5/0.8
SIG index	0.67
Specificity of FOBT	0.9
Specificity of CSCPYP	1
Specificity of SIG	1
Specificity of colon study	0.9

Natural history of Polyp/Cancer sequence

Parameter	Base case value
Prevalence of polyps at age 50	0.255
Annual polyp incidence rate	0.005
Percent of cancers originating as polyps	100%
Dwelling time of cancer in early stages	2 years
Percent of cancers detected in early stages with no screening	0.05
Dwelling time of cancer in late stages before detection	6개월
Five-year all cause survival for early cancer	90%
Five-year all cause survival for late cancer	54%

Complications and unintended consequences

Parameter	Base case value
Rate of perforation of colon in CSCPYP	0.002
Rate of perforation from SIG	0.0001
Rate of perforation from Colon study	0.00005
Rate of perforation of colon in polypectomy	0.004
Death rate from perforated colon	0.002

Cost

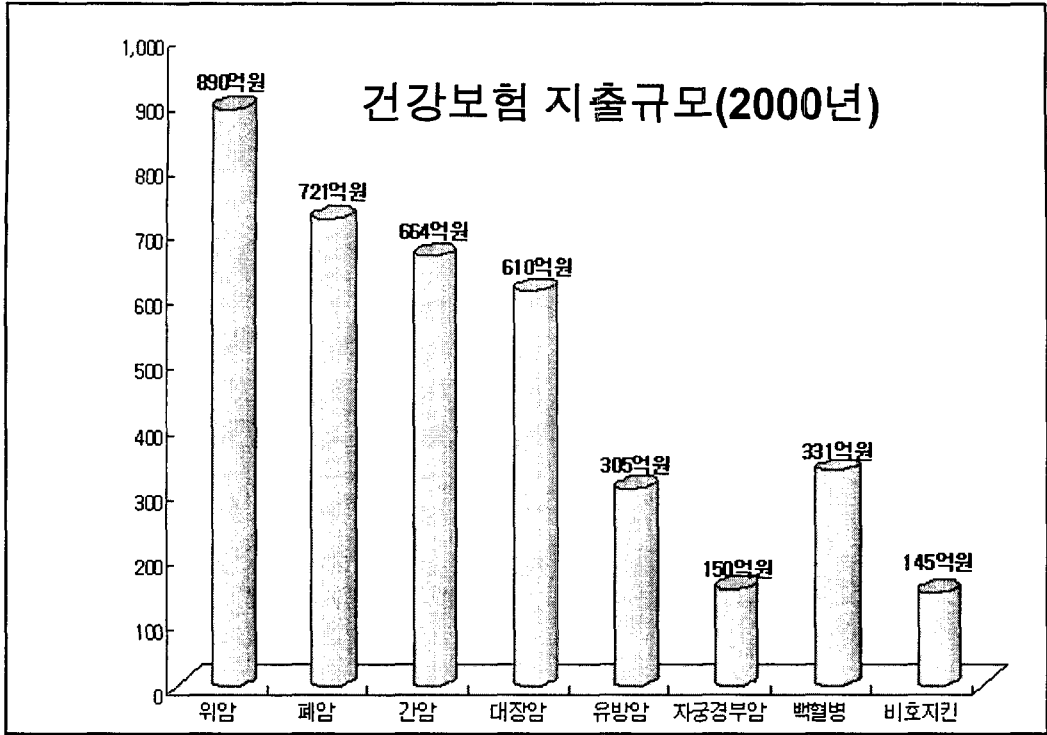
Parameter	Base case value
sigmoidoscopy	32,520
colonoscopy	65,600
colon study	73,640
FOBT	4,070
polypectomy	172,990
Treatment of early cancer for first year	7,000,000
Treatment of late cancer for first year	16,000,000
Treatment of cancer after first year	1,743,000
Treatment of colonic perforation	3,000,000
Treatment of terminal care	116,790,000

암 관련 Data source

- 전이확률
 - 국외 경제성평가 논문
 - 국내 관련 논문
- 비용
 - 건강보험요양급여비용
 - 건강보험 암 환자 진료 실태
 - 상병별 본인부담 실태분석 : 수진내역신고자료 분석

대장암의 치료 비용은? (직접비 위주)

- 건강보험 암 환자 진료 실태 : 진료비
- 상병별 본인부담 실태분석 : 비급여 비율



1999년 신규 암환자 1년간 건강보험 평균비용

구분	환자수	환자1인당			
		입원기간	진료기간	진료비	급여비
계	96,737	37	163	6,006,741	4,348,880
백혈병	1,978	66	181	17,538,656	13,544,394
비호지킨림프종	1,782	52	155	9,591,951	7,022,548
뼈및관절염환자	621	59	118	9,128,496	7,036,330
다발성골수종	478	63	208	8,935,009	6,815,325
난소암	1,855	42	114	7,883,103	6,069,734
식도암	1,570	49	159	7,740,765	5,690,637
뇌암	1,746	50	160	7,583,763	5,708,541
담도암	1,781	47	152	7,499,460	5,645,793
★대장암	9,314	39	196	6,983,122	4,926,195
★폐암	12,574	38	139	5,957,866	4,389,176
소장암	311	38	115	5,873,086	4,394,345
췌장암	2,536	43	128	5,811,199	4,332,371
★간암	11,708	37	147	5,738,469	4,258,169
입술구강암	1,661	37	132	5,701,067	3,984,732
★위암	18,364	35	186	5,688,187	4,013,246
★유방암	5,591	27	310	5,376,542	3,458,746
담낭암	1,391	38	116	5,226,937	3,898,617

진료비용 : 700만원
진료비:급여비 = 7:5

2001년 신규 암환자 1년간 건강보험 평균비용

《癌 환자 1인당 진료비》 - 2001년 신규환자의 2002년까지 진료비 -

구 분	환자수 (명)	환자1인당		
		입원기간 (일)	진료비 (원)	급여비 (원)
계(평균)	105,237	37	7,098,725	5,234,981
백혈병	2,001	65	19,850,340	15,502,601
뼈및관절연골암	544	65	11,794,291	9,120,487
비호지킨림프종	1,800	52	10,918,457	8,029,903
다발성골수종	521	59	10,591,472	8,088,155
난소암	1,869	42	9,565,315	7,376,306
뇌암	1,594	50	9,266,892	7,016,833
식도암	1,595	49	8,776,759	6,482,438
담도암	1,833	45	8,325,724	6,322,428
★대장암	10,798	40	8,068,750	5,904,152
★폐암	13,302	39	7,765,347	5,743,309
입술구강암	1,702	38	7,435,744	5,238,350
췌장성염조직암	792	44	7,174,645	5,332,855
★유방암	7,246	29	7,088,666	4,852,894
췌장암	2,715	43	7,072,903	5,280,833
★간암	12,174	37	6,780,414	5,084,578

진료비용 : 800만원

진료비:급여비
= 8:6 = 4:3

비급여비용

- 수진내역신고자료 분석 (정현진, 2002)

대장암 : 총치료비용 중 비급여 비율 - 30%

- 비급여 : 건강보험 진료비 = 3:7

= 300만원 : 700만원

(1999년 자료)

- 신규환자 1년간 총치료비용 : 1000만원 추정

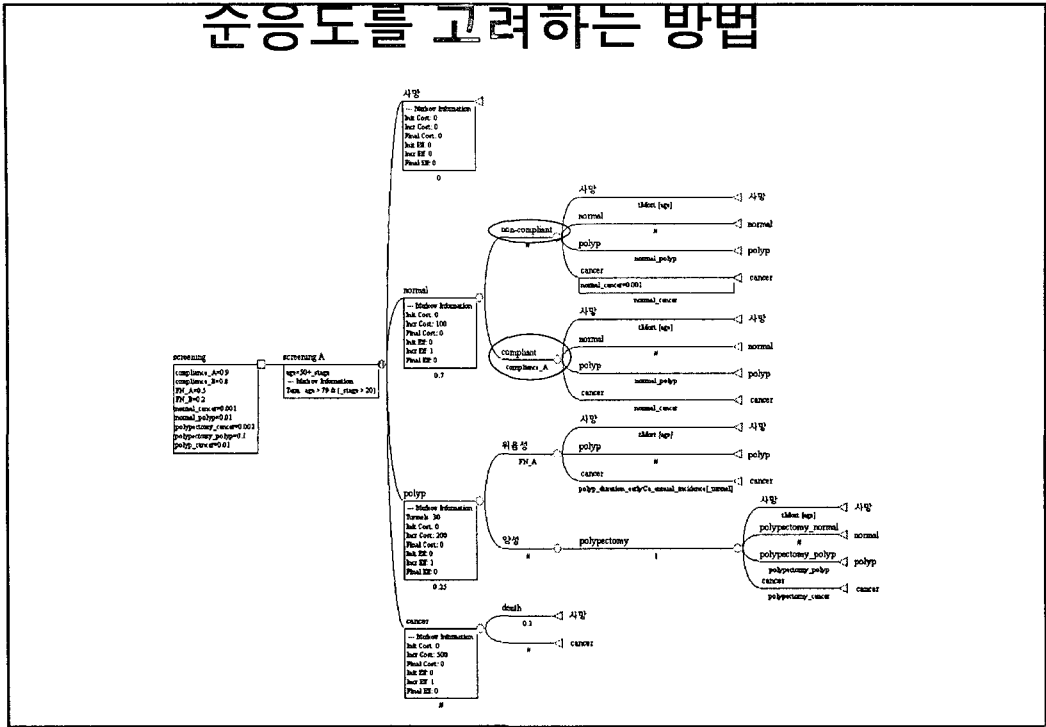
관점의 차이 : 누구의 관점에서 보는가?

- 전체 사회
직접비 + 간접비
- 의료계 (Providers)
직접의료비 = 진료비 (급여비 + 본인부담금) + 비급여비용
- 환자
Out-of-pocket = 본인부담금 + 비급여비용
- 보험자
급여비 or 진료비 (급여비 + 본인부담금)

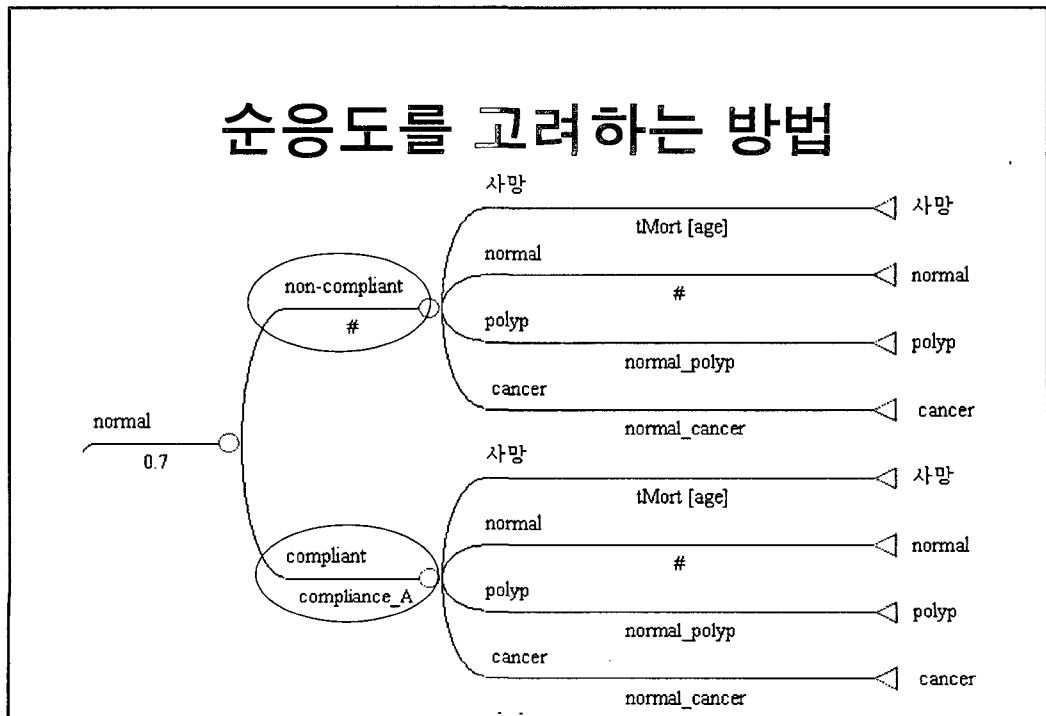
순응도에 따른 모형

- 1) 선별검사 순응도(Screening compliance): 60%,
추적 순응도(Follow-up Compliance): 80%
- 2) 선별검사 순응도(Screening compliance): 30%,
추적 순응도(Follow-up Compliance): 60%
- 3) 선별검사 순응도(Screening compliance): 100%,
추적 순응도(Follow-up Compliance): 100%

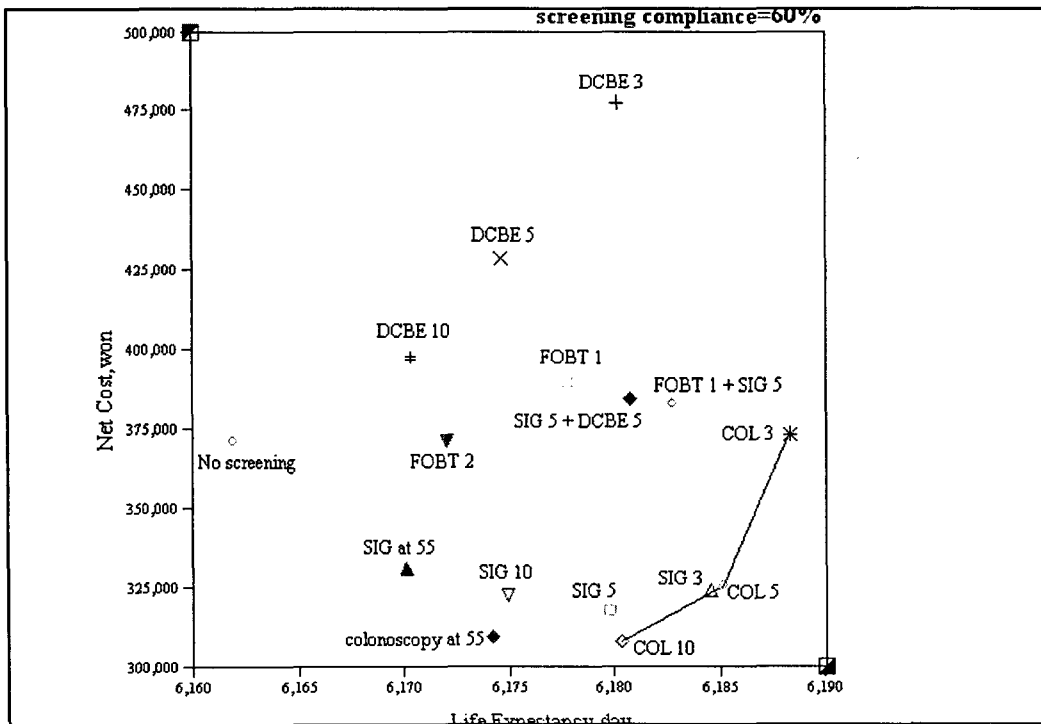
순응도를 고려하는 방법



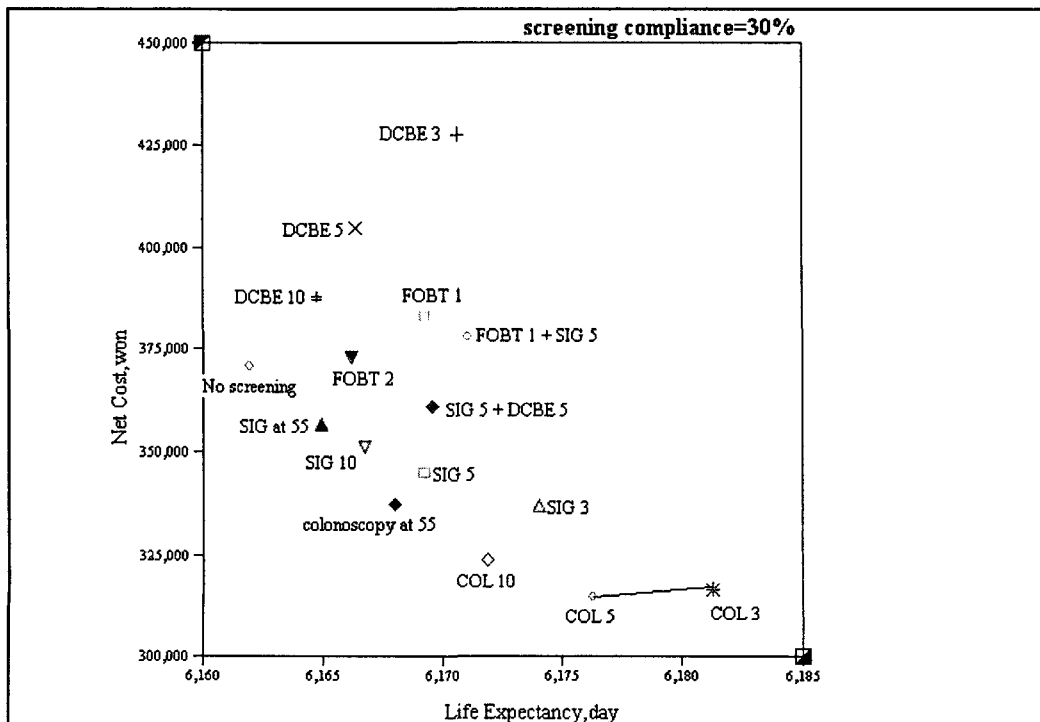
순응도를 고려하는 방법



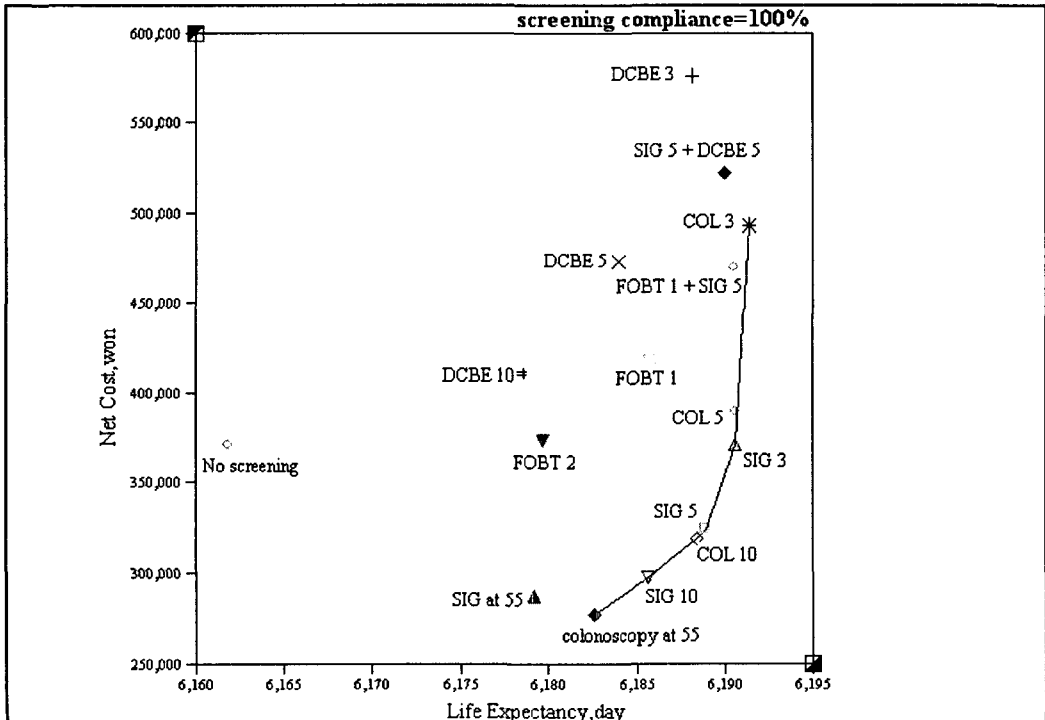
Screening compliance = 60%,
 Follow-up compliance = 80%



Screening compliance = 30%,
 Follow-up compliance = 60%



Screening compliance = 100%,
 Follow-up compliance = 100%



순응도별 우위전략

- 선별검사 순응도 60%, 추적 순응도 = 80%
COL10, COL5, COL3
- 선별검사 순응도 30%, 추적 순응도 = 60%
COL5, COL3
- 선별검사 순응도 100%, 추적 순응도 = 100%
Colonoscopy at 55, SIG10, COL10, SIG5, SIG3,
COL3

가장 경제적인 대장암 선별검사방법

- 대장내시경만 포함한 선별검사 전략
(colonoscopy at 55,) COL10, COL5, COL3
 - colonoscopy at 50, COL10 :
모든 순응도 범위에서 No Screening 보다 총비용
이 감소
- > 대장내시경 수가가 낮게 책정되어 있어서

DATA Program을 이용한 경제성평가

- 복잡한 상황의 결과를 쉽게 예측할 수 있음
- 민감도분석이 편리함
- 전세계적으로 널리 이용됨