

AHP 기법

1. AHP기법의 개요

- AHP(Analytic Hierarchy Process: 계층화분석법, 계층과정분석법)는 의사결정의 목표, 또는 평가기준이 다수이며 복합적인 경우 상호 배반적인 대안들의 체계적인 평가를 지원하는 의사결정지원기법의 하나로서 정성적(qualitative) 요소를 포함하는 다기준(multi-criteria) 의사결정에 널리 사용되어 왔다.
- AHP기법은 1970년대 초 Pennsylvania대학의 Thomas Saaty교수가 미국무부 무기통제 및 군비축소국에서 세계적 경제학자, 게임이론 전문가들과 협력작업을 하는 과정에서 의사결정과정의 비능률을 개선하기 위한 대안의 일환으로 개발한 의사결정방법론이다.
- AHP의 가장 큰 특징은 복잡한 문제를 계층화하여 주요요인과 세부요인들로 분해하고, 이러한 요인들에 대한 쌍대비교(pairwise comparison: 둘씩 쌍을 나누어 비교)를 통해 중요도를 도출하는데 있다.
- 이 기법은 인간의 사고체계와 유사한 접근방법으로서 문제를 분석하고 분해하여 구조화할 수 있다는 점과 모형을 이용하여 상대적 중요도 또는 선호도를 체계적으로 비율척도(ratio scale)화 하여 정량적인 형태의 결과를 얻을 수 있다는 점에서 그 유용성을 인정받고 있다.
- 뿐만 아니라 간결한 적용절차에도 불구하고 척도선정, 가중치 산정절차, 민감도분석 등에 사용되는 각종 기법이 실증분석과 엄밀한 수리적 검증과정을 거쳐 채택된 방법들을 활용한다는 점에서 이론적으로 높이 평가되고 있다.
- 이러한 장점으로 인해 AHP는 현존하는 의사결정기법 중 가장 광범위하게 활용되고 있는 기법의 하나이지만¹⁾ 이에 대한 비판과

1) <http://www.expertchoice.com>, <http://www.expertchoice.co.kr>참조

비판에 대한 반론이 존재한다.

2. AHP기법의 원리

- AHP는 문제해결을 위한 효과적 인간사고는 다음과 같은 3가지 원리가 지켜진다는 특징에 착안하여 개발된 의사결정기법의 하나이다.
- 첫째, **계층적 구조설정(hierarchical)의 원리**이다. 인간은 복잡한 현상을 그 구성요소별로 나아가 더 작은 부분으로 나누어 종국적으로 계층구조를 설정하여 사고하는 특징을 가지고 있다는 것이다. 인간은 어떤 한 현상을 동질성을 가진 부분으로 나누고, 다시 보다 더 작은 부분으로 나눔으로써 보다 많은 정보를 문제의 구조화에 포함시켜 보다 완벽한 전체 시스템을 구성하여 효과적으로 사고할 수 있다.
- 둘째, **상대적 중요도 설정(weighting)의 원리**이다. 인간은 관측한 사물 사이의 관계를 인식하고, 유사한 사물들을 짝으로 묶어 측정기준에 대비하여 비교하며, 짝을 이루는 구성인자 사이의 선호도를 판단하는 능력을 소유한다. 이러한 능력을 바탕으로 인간은 최종적으로 상상이나 논리적 과정을 통하여 그들이 내린 판단을 종합하여 전체시스템에 대한 이해를 보다 강화할 수 있다.
- 셋째, **논리적 일관성(consistency)의 원리**이다. 인간은 사물이나 생각들을 논리적 일관성을 갖도록 설정하는 능력을 보유하고 있다. 여기서 일관성이라 함은 두 가지 의미를 갖는다. ①유사한 사물이나 생각들을 동질성이나 관련성에 따른 묶는 것을 의미한다. 사과와 귤을 등글다는 기준으로 동질집단으로 분류하는 것이 한 예가 될 것이다. ②특정기준이 있을 경우 생각이나 사물들의 관계의 강약을 그 기준에 따라 일관성 있게 구성하는 것을 의미한다. 만일 사과보다 귤이 두 배 맛있고, 귤보다 포도가 세배 맛있다고 판단한다면 사과보다 포도는 여섯 배 맛있다고 판단되어야 함을 의미하고 있다.

- AHP에서 전제하고 있는 이러한 원리들은 모형의 구조 및 구축방법론에 구체적으로 반영된다. 즉, 계층적 구조를 설정하고 설정된 구조를 구성하는 평가요소들에 대하여 상대적 중요도를 측정하며, 이러한 판단이 일관성이 있는지를 검증함으로써 모형의 구축이 완료된다.

3. AHP기법의 전제조건

- AHP기법은 다음과 같은 몇 가지 기본공리에 바탕을 둔다.

공리1) 상호비교 (reciprocal comparison)	의사결정자의 두 대상에 대한 상호비교가 반드시 가능해야 하며 중요성의 정도를 나타낼 수 있어야 한다. 이 중요성의 정도는 반드시 역 조건이 성립하여야 한다. 즉, A가 B보다 x배 중요하다면 B는 A보다 1/x배 중요시되어야 한다.
공리2) 동질성 (homogeneity)	중요성의 정도는 한정된 범위 내의 정해진 척도를 통해 표현되어야 한다. 즉, 비교대상간에는 비교가능한 일정한 범위를 갖는 기준들이 존재해야 한다.
공리3) 독립성 (independence)	상대적인 중요도를 평가하는 동일 수준의 요인들은 특성이나 내용 측면에서 서로 관련성이 없어야 한다.
공리4) 기대성 (expectation)	계층구조는 의사결정자들의 합리적 기대에 부합하는 완전한 구조를 가지고 있는 것으로 가정한다. 즉, 계층구조는 의사결정에서 고려되는 모든 사항을 완전하게 포함하고 있어야 하는 것이다. 한편, 수준의 수가 많아 계층구조가 깊어지면, 계산상의 복잡성이 유발되므로 통상 3~7수준으로 계층을 형성한다.

4. AHP기법의 평가

1) AHP의 장점

- 비교의 단순화가 가능하다는 점에서 정보처리능력을 제고할 수 있음
- 비교대상이 되는 요소들을 통일된 비율척도를 이용하여 평가할

수 있음

- 두 요소만의 선호도만을 필요로 하기 때문에 정략적, 정성적, 직관적 정보 모두 고려가능
- 정량적 정보에도 측정단위를 화폐, 미터 등의 표준단위로 변환이 필요없는 상대척도를 이용
- 수학적 함수식을 이용하는 경우에 비해 연산절차가 간편하고 활용절차

2) AHP의 비판 및 비판에 대한 반론

비 판	비판에 대한 반론
부적절한 계층화의 위험성	AHP에 대한 비판이 아니라 계층적 구조 자체에 대한 비판이며 문제점의 단계에서 발새하는 의사결정과정의 공통문제
가중치 산출에 대한 통일된 견해가 없음	비선형적 관계를 갖는 특수한 문제를 제외하고는 고유치를 이용한 선정방법이 널리 사용됨
집단의사결정문제에 적용하는 문제	의사결정분야의 전반적인 쟁점사항이며 의사결정지원 기능
수준의 수와 평가항목의 제한	복잡도에 비례하여 계층수의 증가를 시키는 방식이 오히려 바람직하지 않을 수 있음
의사결정자의 의도대로 조작될 수 있음	모든 의사결정기법의 공통된 문제
의사결정자들간의 차이를 제거하지 못함	의사결정기법은 의사결정을 위한 것이지 갈등 자체의 분석을 위한 것은 아님

5. AHP기법의 평가를 위한 설문지 작성요령(Sample)

본 설문지는 시설물 입지요인이 다른 입지요인에 비해 상대적으로 정도 중요한 것인가를 평가하는데 그 목적이 있습니다. 따라서 입지요인의 중요성의 정도를 표시한 숫자에 체크해 주시면 됩니다. 숫자의 의미는 다음과 같습니다.

척 도	정 의	설 명
1	동등하게 중요	두 개의 요소가 똑같이 중요함.
3	약간 더 중요	한 요소가 다른 요소보다 약간 더 중요함.
5	더욱 더 중요	한 요소가 다른 요소보다 더욱 더 중요함
7	대단히 더 중요	한 요소가 다른 요소보다 대단히 더 중요함
9	절대적으로 중요	다른 요소에 비하여 비교할 수 없을 정도로 절대적으로 중요함

【질 문】

○ 귀하는 살아가는데 있어서 재산과 명예중에서 무엇이 얼마만큼 중요하다고 생각하십니까?

【답 변】

	9 7 5 3 1 3 5 7 9	
부(돈, 재산)	(✓) () () () () () () () ()	명예(지위, 건강)

【해 석】

○ 부가 명예보다 절대적으로 중요한 것으로 응답할 경우입니다.

【Sample 1】 각 기준의 쌍대비교

	9 7 5 3 1 3 5 7 9	
지역개방성	() () () () () () () () ()	지역편의성
지역편의성	() () () () () () () () ()	지역발전성
지역발전성	() () () () () () () () ()	지역상징성
지역개방성	() () () () () () () () ()	지역발전성
지역편의성	() () () () () () () () ()	지역상징성
지역개방성	() () () () () () () () ()	지역상징성

【Sample 2】 지역개방성 세부항목의 쌍대비교

	9 7 5 3 1 3 5 7 9	
국제교류성	() () () () () () () () ()	국제도시가능성

【Sample 3】 지역편의성 세부항목의 쌍대비교

	9 7 5 3 1 3 5 7 9	
중 심 성	() () () () () () () () ()	접 근 성

【Sample 4】 지역발전성 세부항목의 쌍대비교

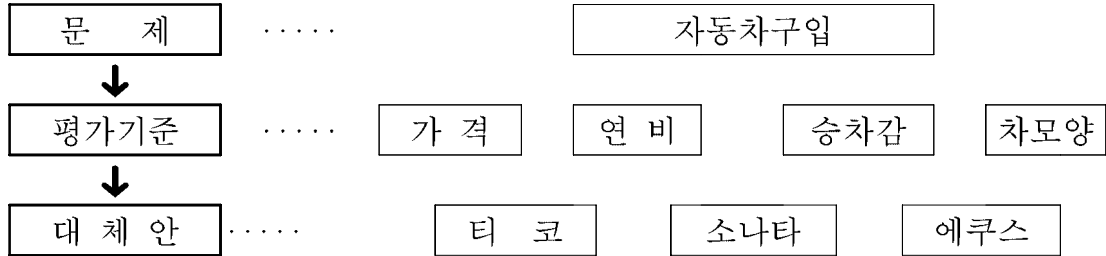
	9 7 5 3 1 3 5 7 9	
조건불리성	() () () () () () () () ()	파급효과성

【Sample 5】 지역상징성 세부항목의 쌍대비교

	9 7 5 3 1 3 5 7 9	
역 사 성	() () () () () () () () ()	문 화 성

6. AHP기법의 평가(Sample)

< 階層構成 >



< 雙對比較 >

	9	7	5	3	1	3	5	7	9	
가 격	()	()	()	()	()	()	()	()	()	연 비
연 비	()	()	()	()	()	()	()	()	()	승차감
승차감	()	()	()	()	()	()	()	()	()	차모양
가 격	()	()	()	()	()	()	()	()	()	승차감
가 격	()	()	()	()	()	()	()	()	()	차모양
연 비	()	()	()	()	()	()	()	()	()	차모양

주 : 점수가 클수록 가중치(중요도)가 높음

<승용차 평가기준에 따른 가중치 도출>

	가 격	연 비	승차감	차모양	기하평균	가중치 (중요도)
가 격	1	3	5	7	3.20	0.540
연 비	1/3	1	5	7	1.85	0.312
승차감	1/5	1/5	1	3	0.59	0.099
차모양	1/7	1/7	1/3	1	0.29	0.049
합 계					5.93	

주 : 가중치(중요도) = 각각의 기하평균/기하평균의 합계

<평가기준에 따른 승용차의 가중표>

	가 격 (0.540)	연 비 (0.312)	승차감 (0.099)	차모양 (0.049)
티 코	0.054	0.106	0.540	0.2
소 나 타	0.297	0.744	0.163	0.4
에 쿠 스	0.163	0.150	0.297	0.4

<승용차의 종합득점표>

	가 격 (0.540)	연 비 (0.312)	승차감 (0.099)	차모양 (0.049)	종합 득점	순 위
티 코	$0.054 \times 0.540 =$ 0.292	$0.106 \times 0.312 =$ 0.033	$0.540 \times 0.099 =$ 0.01	$0.2 \times 0.049 =$ 0.01	0.389	2
소 나 타	$0.297 \times 0.540 =$ 0.160	$0.744 \times 0.312 =$ 0.231	$0.163 \times 0.099 =$ 0.02	$0.4 \times 0.049 =$ 0.02	0.427	1
에 쿠 스	$0.163 \times 0.540 =$ 0.088	$0.150 \times 0.312 =$ 0.047	$0.297 \times 0.099 =$ 0.02	$0.4 \times 0.049 =$ 0.02	0.185	3