

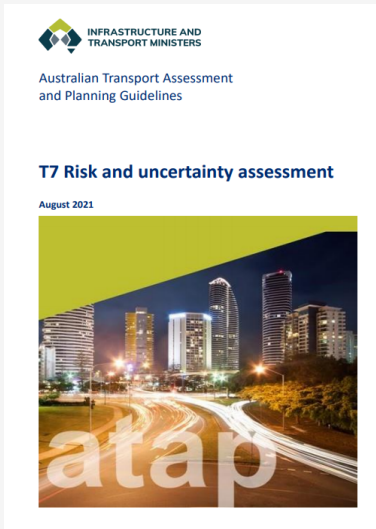
호주 교통사업 평가 및 계획 가이드라인(ATAP 지침 중 T7)

-K-Risk 발간편집위원회-

한 눈에 보기

1. 도입(봄호)
 2. 출처 및 식별 (봄호)
 3. 광범위한 평가 기능 (2023 여름호)
 4. 정성적 리스크 평가
 5. 민감도 테스트 (2023 가을호 예정)
 6. 확률 기반 평가
 7. 시나리오 분석 (2024 겨울호 예정)
 8. 리스크 관리 전략
 - 8.1 리스크 완화
 - 8.2 실제 옵션
- 부록 A - 확률적 비용 편익 분석

※ 본 기사는 좌측 문헌의 단순 번역기사로서 K-Risk의 견해를 반영하는 것은 아니다.



3. 광범위한 평가 기능

리스크와 불확실성을 평가하기 위해 다양한 접근 방식을 사용할 수 있다. 이 장과 다음 장에서는 ATAP 가이드라인과 관련된 접근법에 대한 개요를 설명한다.

리스크 및 불확실성은 평가에서 다음 변수와 관련이 있다.

- **매개변수 값** : 예를 들어, 이동 시간 절약의 단위 값 또는 온실가스 배출의 단위 비용이다. 리스크 평가에서 매개변수 값의 영향과 불확실성은 민감도 테스트 및 해당 변수에 대한 확률 분포를 사용하여 해결할 수 있다.
- **이벤트** : 예를 들어 홍수, 중요 시스템 인프라 요소의 고장 또는 주요 기후 등 자연재해의 사건이 있다. 이벤트와 관련된 리스크는 두 가지 요소의 곱으로 평가된다.
 - 이벤트가 발생할 가능성 또는 확률
 - 이벤트가 발생할 경우 그 결과 또는 영향

실무자는 평가 결과에 미치는 영향을 더 잘 이해하기 위해 평가에 입력되는 모든 잠재적 리스크 변수를 조사해야 한다.

3.1 정성적 및 정량적 평가

리스크 및 불확실성 평가에는 두 가지가 모두 포함될 수 있다:

- 정량적 데이터
- 경험과 정보에 입각한 의견을 바탕으로 한 정성적 정보

정성적 평가는 일반적으로 수행하기가 더 간단하고 비용이 적게 든다. 따라서 리스크와 불확실성에 대한 평가는 종종 정성적 수준에서 시작된다,

정성적 평가를 통해 어떤 리스크의 중요도가 가장 높은지에 따라서 우선순위가 높거나 주의가 가장 필요한 리스크를 결정할 지을 수 있다. 어떤 경우에는 계획이나 판단에 대한 의사 결정을 지정하는 데 충분할 수가 있고, 다른 경우에는 저급리스크, 중급리스크, 고급리스크에 대한 초기 스크리닝으로 사용되어 후속의 보다 상세한 리스크 평가에서 더 높은 리스크 변수 또는 옵션에 초점을 맞출 수 있으며, 보다 목적에 맞는 모니터링을 할 수 있다.

그런 다음 정량적 분석에서는 정량적 프로세스를 사용하여 선택한 변수의 영향을 더 자세히 설명한다. 이 지침에서는 다음과 같은 정량적 평가의 접근 방식에 대해 설명한다.

- **민감도 분석** : 입력 변수를 선택적으로 변경하여 결과의 민감도를 테스트한다.
- **확률 기반 분석** : 확률 분포를 사용하여 관심 있는 리스크 변수를 표현하고 컴퓨터 시뮬레이션을 통해 평가 결과의 확률 분포를 생성한다.
- **시나리오 분석** : 여러 가지 실현가능한 미래의 경우를 생성하고 각 미래 결과를 평가한다.
- **리스크 관리 옵션 평가** :
 - 리스크 완화 옵션 : 불리한 결과 가능성 또는 결과를 줄이는 대가로 비용을 증가시키거나 혜택을 줄이는 옵션 평가
 - 실제 옵션 평가 : 미래의 불확실성이 해소되면 시간이 지남에 따라 투자 결정을 변경할 수 있는 유연성(연기 및 준비)을 포함하는 옵션에 대한 평가로, '실제 옵션'이라고 한다.

정성적 평가와 정량적 평가 모두 양질의 데이터에 의존한다.

1장 말미에 언급했듯이, 접근 방식 선택은 평가 대상의 문제와 주도권의 성격에 따라 영향을 받는다.

3.2 객관적 및 주관적 평가

리스크 평가는 주관적인 경우와 객관적인 경우가 있다.

관찰을 통한 통계 데이터가 있거나, 이전 경험이 기록되어 있어 이를 이용할 수 있는 경우 객관적으로 평가할 수 있다.

그러나 정량화할 수 있는 정보가 부족하다면 상황을 평가하기가 더 어렵다. 이러한 경우, 그 평가는 주관적이 되고, 의사 결정자는 데이터 대신 정보에 입각한 의견에 의존하여 리스크를 평가해야 한다.

또한, 그 결과 및 입력 변수의 확률에 대한 충분한 정보를 바탕으로 한 주관적인 견해와 민감도 테스트와 함께 결과 및 입력 변수에 대한 정보에 입각한 주관적인 견해는 의사 결정자에게 여전히 유용할 수 있다.

4. 정성적 리스크 평가

4.1 프로세스

위에서 설명한 바와 같이 리스크는 두 가지 요소의 결합으로 평가된다.

- 가능성 또는 확률
- 결과 또는 영향

정성적 평가의 프로세스는 다음과 같이 구성된다.

- 가능성 및 결과에 수치 점수 또는 등급을 할당한다.
- 가능성 등급과 결과 등급을 결합하여 전체 리스크 점수 또는 등급을 결정한다.
- 그런 다음 합의된 등급 범위에 따라 전체 리스크 점수 또는 등급을 극단, 높음, 중간 또는 낮음으로 판단한다.

아래 그림과 같이 각 등급 표는 가능성, 결과 및 리스크 등급을 일관성 있게 평가하고 투명성을 높이기 위한 수단으로 사용할 수 있다. 정성적 평가표는 특정 상황에 맞게 조정할 수 있다.

4.2 가능성, 결과 및 리스크 등급 평가

4.2.1 범주 접근법

아래 표 1~3(Austrroads 2012)은 정성적 범주 접근법을 사용한 리스크 평가이다. 표 1~3까지는 가능성 및 결과의 등급을 설명하며, 이러한 등급은 표 3에서 전체 리스크로 통합된다.

표 1 가능성에 기준한 범주화된 측정값 - 예시

레벨	기술어	설명
A	거의 확실	대부분의 상황에서 발생할 것으로 예상됨
B	가능성이 있음	대부분의 상황에서 발생할 가능성이 높음
C	가능	발생할 수 있음
D	발생 가능성 낮음	발생할 수 있지만 예상하지 못함
E	최소	예외적인 상황에서만 발생

표 2 결과에 기준한 범주화된 측정값 - 예시

레벨	기술어	설명	설명 예시 - 프로젝트에 미치는 영향 비용
1	치명적	치명적인 영향	> \$75,000
2	중요	주요 영향	\$50,000 - \$75,000
3	보통	눈에 띄거나 우려되는 영향	\$25,000 - \$50,000
4	경미	경미하거나 견딜 수 있는 영향	\$10,000 - \$25,000
5	미미	눈에 띄지 않는 영향	< \$10,000

표 3 리스크의 범주화된 측정값(가능성 및 결과/영향 결합)-예시

가능성 단계	결과/영향의 단계				
	치명적	중요	보통	경미	미미
거의 확실	E	E	E	H	H
가능성이 있음	E	E	H	H	M
가능	E	E	H	M	L
발생 가능성 낮음	E	H	M	L	L
최소	H	H	M	L	L

참고 : E = 극단 리스크, H = 고급 리스크, M = 중급 리스크, L = 저급 리스크

출처 : Austroads 2012

4.2.2 수치 점수 접근 방식

다른 접근 방식은 가능성 및 결과에 수치 점수를 부여한 다음 가능성 점수에 결과 점수를 곱하여 리스크 점수를 계산하는 것이다. 아래 표 4는 리스크를 나열하고 등급을 매기는 데 사용할 수 있는 템플릿의 예를 보여준다.

표 4 리스크 식별 및 등급표

리스크	가능성 (0-5)	결과/심각도 (0-5)	리스크 등급: 가능성*결과	완화 전략
개울 주변 식물에 생태적 피해가 발생할 리스크가 있다. 이로 인해 아직 확인되지 않은 문제를 해결하기 위해 추가 비용이 발생할 수 있다.	3	3	9	모든 문제를 이해하고 합리적인 가격의 생태 보존을 위한 솔루션을 프로젝트 설계에 통합한다.
지역사회의 민원 사항을 처리하느라 프로젝트가 지연될 리스크가 있다.	2	2	4	지역사회와 긴밀한 협력 관계를 유지하여 조기에 효과적으로 해결한다.

출처: Austroads 2012

결과 또는 확률이 대략 전형적인 용어로 정의되지 않은 경우 이 접근 방식은 오해의 소지가 있을 수 있다는 점에 유의해야 한다. 표 3의 정성적 등급과 달리 '리스크 등급'의 수치적 품질은 서로 다른 리스크 또는 프로젝트의 스칼라(규모) 비교를 유도하므로 비선형적인 영향을 오해할 수 있다. 따라서 적용 시 주의가 필요하다.

4.2.3 등급 설명 표 사용

등급 설명 표는 등급 선택을 지정하는 경우에도 필요하다. 아래 표 5는 여행 수요 불확실성에 대한 예시를 제공한다. 표의 행에는 수요 불확실성의 다양한 측면이 표시되어 있고, 열에는 가능한 등급이 나열되어 있으며, 각 설명은 등급을 선택하는 데 도움이 된다. 또한 이 표는 리스크를 줄이는 방법으로 활용될 수가 있어, 그 예로 리스크 등급을 '높음'에서 '보통'으로 낮추는 방법도 표에 나와 있다.

표 5 기본 여행 수요의 불확실성에 대한 등급 설명 표 예시

	1(낮음)	2(중간)	3(높음)
데이터의 연령	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터 1년 미만 • 가구데이터 5년 미만 	<ul style="list-style-type: none"> • 2-3년 전에 수집된 차량 통행 데이터 • 2-3년 전에 수집된 가구 데이터 	<ul style="list-style-type: none"> • 3년 이상 전부터 수집된 차량 통행 데이터 • 10년 이상 가구데이터
데이터 범위	프로젝트 구간내에서 데이터 수집이 가능한 지점 설정	모델링에 사용되는 데이터 세트가 충분한 양의 데이터를 포함하고 있으며, 모델의 정확도를 유지하기에 충분한 데이터 양을 가지고 있음.	프로젝트와 가까운 곳에 있지 않아서 집계와 수집 한계가 있음. 따라서 관련 교통량의 대부분 미포함함.
데이터 양 및 통계적 신뢰성	<ul style="list-style-type: none"> • 5년 또는 그 이상의 연속적 집계 데이터 • 전략모델 : 표본 추출률이 인구의 3% 이상이거나 최소 5,000 가구 이상의 표본이 포함된 1일 가정 여행 일기 	95% 신뢰 수준 \pm 10%를 제공하는 집계 데이터. 1.5-3%의 샘플링 비율을 가진 가구당 1일 여행 일기 또는 2,500-5,000 가구	계절별 트래픽 패턴을 고려한 몇 주간의 집계 데이터로, 연간 교통량에 대한 95% 신뢰 수준 \pm 10% 초과. 표본 추출률이 전체 인구의 1.5% 미만이거나 2,500가구 미만 표본 기반 전략모델
여행 수요집계검증	교통량을 기반으로 한 매트릭스와 밀접한 일치성을 가진 매우 포괄적인 카운트 프로그램	교통량 데이터와 매트릭스 데이터가 합리적으로 일치하고 교통 흐름을 잘 모델링함.	제한된 범위 카운트 프로그램, 매트릭스의 적절한 적합성
교통구성요소에 대한 정보수집 모델	적절한 연간 트래픽 샘플을 위해 분류된 차량 집계수에서 파생됨.	현지 검증과 함께 사용되는 표준 값	현지 검증없이 사용되는 표준 값