

호주 교통사업 평가 및 계획 가이드라인

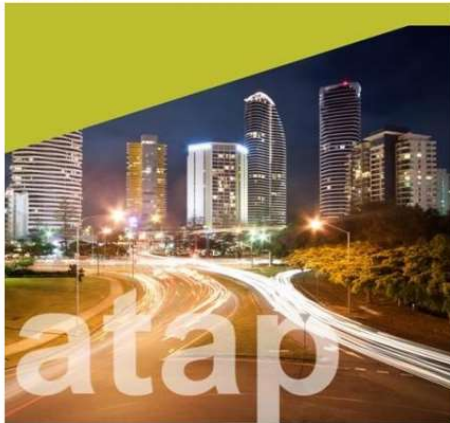
ATAP 지침 중 T7

K-Risk 발간편집 위원회



T7 Risk and uncertainty assessment

August 2021



한 눈에 보기 (2023 봄호)

1. 도입
2. 출처 및 식별
3. 광범위한 평가 기능 (2023 여름호)
4. 정성적 리스크 평가
5. 민감도 테스트 (2023 가을호)
6. 확률 기반 평가
7. 시나리오 분석 (2024 겨울호)
8. 리스크 관리 전략 (2024 겨울호)

8.1 리스크 완화

8.2 실제 옵션

부록 A - 확률적 비용 편익 분석

참고 자료

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

※ 상기 이미지를 클릭하면 원문 다운로드가 가능합니다.

7. 시나리오 분석

불확실한 상황에서 사용되는 중요한 기법은 시나리오 분석이다. (ATC 2006 Vols 3 & 5, Austroads 2012, ATAP 2015 파트 F0.1, IA 2018).

시나리오 분석에는 다음이 포함된다:

- 여러 가지 그럴듯한 미래 시나리오를 설명하는 것으로, 보통 작은 단위로 구성된다.
- 각 미래 시나리오에서 옵션이나 이니셔티브가 어떻게 수행되는지 평가한다.

이를 통해 분석가는 다음을 수행할 수 있다.

- 미래에 대한 불확실성에 직면하여 얼마나 강력한 옵션이 있는지 테스트한다.
- 의사결정자가 강력한 옵션을 선택하도록 지원한다.

시나리오는 다음과 같아야 한다(Austroroads 2012, IA 2018).

- 인구 수준 및 분포, 성장률, 기후 변화에 대한 가정, 기술 변화에 대한 가정과 같은 각 미래의 주요 특징을 설명하는 '가능한 미래'의 모든 특성을 설명하는 일관된 가정사항이다.
- 가능하다면 증거에 기반을 두어야 한다.
- 주요 동인의 변화를 반영한다.
- 시나리오의 미래 가정이 실현될 가능성에 대한 인식을 기반으로 확률이 할당된다.

시나리오 분석에는 다음과 같은 기능이 포함된다. (ATC 2006, Austroroads 2012, ATAP 2015, IA 2018):

- 미래는 예측하기 어려우므로 때로는 하나 이상의 미래 시나리오에서 옵션을 분석하는 것이 바람직하다.
- 시나리오 분석은 결정의 미래 결과에 대한 불확실성을 탐색하기 위한 프레임워크를 제공한다. 이는 통제할 수 없거나 환원할 수 없는 형태의 불확실성(예: 미래 기술 변화 또는 기후 변동성 증가)에 직면한 의사결정자에게 특히 유용하다(IA, 2018).
- 시나리오 분석은 큰 변화가 일어나고 미래가 매우 불확실할 때 잠재적으로 유용한 도구이다. 시나리오는 가능한 미래 상황과 결과의 범위를 설명할 수 있다. 이와 대조적으로 예측에 대한 전통적인 접근 방식은 단일 예측(일반적으로 한 세트의 가정을 기반으로 함)에 중점을 두므로 '현재' 미래를 정확하게 예측할 가능성이 낮다.
- 대체 미래에는 일반적으로 개인 활동과 조직에 대해 상당히 다른 과제, 리스크 및 기회가 포함된다. 시나리오 분석은 교통 실무자와 의사 결정자가 미래가 현재와 조금 더 비슷할 것이라는 생각(및 가정에 따른 계획)의 함정을 피하는 데 도움이 된다.
- 시나리오 분석은 교통 계획에 사용되는 가정을 더욱 명확하게 만들고 더 나은 리스크관리를 촉진한다. 이는 교통에 큰 영향을 미칠 수 있는 요소와 이러한 요소 간의 상호 작용에 대한 이해를 높이는 데 기여할 수 있다. 그러면 교통 실무자는 교통 계획에 대한 영향을 보다 효과적으로 고려할 수 있으며 결과 전략과 이니셔티브가 교통 시스템에 대한 미래 수요를 효과적으로 처리할 가능성이 높아진다.

- 현재 추세를 추정하면 주요 불연속성이나 일회성 이벤트의 가능성이 인식되지 않았다. 시나리오 구축은 최근 몇 년 동안 주목을 받는 도구로, 현재와 현저히 다른 미래의 합리적인 확률이 있는 경우에 적용되어야 한다. 명시적이든 암시적이든 확률을 각 시나리오에 추가하여 가능성이 더 높은 시나리오에 주의를 집중할 수 있다. 헤징에는 둘 이상의 시나리오에서 합리적인 보상을 제공하는 계획을 세우는 것이 포함된다. 그러나 선택한 계획이 실제로 실현되는 시나리오에 가장 적합하지 않을 수 있으므로 헤징에는 비용이 든다. 미래에 대한 단일한 관점을 기반으로 한 계획과 다양한 미래에 대한 헤징 사이에 균형이 이루어져야 한다. 한쪽 또는 다른 쪽에서 너무 많은 오류를 범하면 비용이 많이 들 수 있다. 다양한 시나리오의 확률은 헤징 비용과 균형을 이루어야 한다.
- 어떤 상황에서는 대체 시나리오가 발생할 확률에 대한 주관적인 추측을 할당하는 것이 가능할 수도 있다. 참고용일 뿐이지만 때로는 의사 결정에 도움이 될 수도 있다.

IA(2018)에는 평가 프레임워크 전반에 시나리오 분석이 포함되어 있다. 다음 섹션을 포함하여 시나리오 분석에 대한 자세한 내용을 보려면 IA(2018)를 참조하라. B1.3(문제 평가), D3.3(수요 예측) 및 D4.6(기후 변화).

8. 리스크 관리 전략

리스크에 직면했을 때 리스크관리 전략을 고려하는 것이 중요하다. 리스크관리는 리스크를 최소화하고 리스크와 이익의 균형을 최적화하는 것을 목표로 리스크에 대한 노출을 평가하고 이러한 노출을 처리하는 최선의 방법을 결정하는 프로세스로 정의할 수 있다. 리스크관리는 교통 계획, 이니셔티브의 계획 및 구축, 교통시설 및 서비스 운영 전반에 걸친 지속적인 프로세스이다.

리스크관리의 두 가지 목적은 다음과 같다:

- 리스크 최소화: 이는 바람직하지 않은 결과가 발생할 가능성이나 비용 감소 조치를 의미하며, 이 경우 비용이 거의 또는 전혀 들지 않는다. 또한, 법률 또는 커뮤니티의 기대치에 따라 리스크를 최소화해야 한다.
- 리스크와 이익의 균형 최적화: 최적의 균형을 달성하려면 리스크를 줄이기 위해 어느 정도의 순이익을 희생할지 결정해야 한다.

리스크관리 옵션에 대한 결정은 확률론적 리스크 평가를 사용하여 예상 NPV를 계산함으로써 안내받을 수 있다. 파트 2 비용-편익 분석 11장에서는 옵션을 비교하고 최상의 옵션을 선택하기 위해 예상 NPV를 사용할 것을 권장한다.

특정 옵션은 예상 NPV가 0보다 크면 경제적으로 실행 가능한 옵션이다. 대부분은, 최적의 리스크-편익 균형을 달성하려면 예상 NPV가 가장 높은 옵션을 결정해야 한다.

8.1 리스크 완화

리스크를 관리할 수 있는 한 가지 방법은 리스크 완화 옵션을 이용하는 것이다. 예를 들어, 교량을 보다 더 튼튼하게 건설하거나, 터널을 건설하는 경우 더 광범위한 지질학적 연구를 수행하여 리스크를 보다 잘 이해하고 시공 중 중대한 기술적 어려움이 발생할 가능성을 줄이려는 조치를 고안할 수 있다.

리스크 완화 옵션은 부작용의 발생 가능성이나 비용을 줄이는 제안의 변경을 고려함으로써 식별할 수 있다. 이러한 변경에는 종종 확실한 추가 자원의 지출이 수반된다. (예, 보다 튼튼한 교량 건설).

아래의 두 표와 관련 논의는 첫째, 확률 감소와 둘째, 부작용 비용과 관련된 리스크 완화 옵션을 평가하는 데 예상 NPV를 어떻게 사용할지 설명한다.

표 6은 리스크와 이윤의 균형이 다른 두 가지 옵션을 보여준다. 5천만 달러를 추가로 지출하면 기술적 실패 확률이 20%에서 5%로 줄어들고, 두 가지 상태의 NPV를 5천만 달러씩 줄인 후 예상 NPV에서 2천 5백만 달러의 순이익이 발생한다. 이 이윤은 확률의 변화로 인해 발생한다.

또 다른 옵션은 확률은 그대로 유지하되 실패로 인한 비용을 줄일 수 있다. 재해 발생 시 피해를 줄이기 위해 취하는 조치가 이에 해당한다. 표 7에서 5천만 달러를 추가로 지출하면 장애 발생 시 NPV가 0으로 감소하므로, 이 상태에서의 NPV는 추가 지출을 허용한 후 -5천만 달러가 된다. 순이익은 예상 NPV에서 1,000만 달러가 증가하는 것이다.

표 6 예상 NPV를 사용한 리스크 완화 옵션 비교: 변화하는 확률

NPV	확률	확률 x NPV
실패 확률을 낮추기 위한 추가 지출 없는 경우		
\$ 200	0.8	\$ 160
-\$ 300	0.2	-\$ 60
		\$ 100
실패 비용을 낮추기 위해 추가로 \$50을 지출한 경우		
\$ 150	0.95	\$ 142.5
-\$ 350	0.05	-\$ 17.5
		\$ 125

표 7 예상 NPV를 사용한 리스크 완화 옵션 비교: 실패 비용 절감

NPV	확률	확률 x NPV
실패 비용을 낮추기 위한 추가 지출 없는 경우		
\$ 200	0.8	\$ 160
-\$ 300	0.2	-\$ 60
		\$ 100
실패 비용을 낮추기 위해 추가 \$50을 지출 한 경우		
\$ 150	0.8	\$ 120
-\$ 50	0.2	-\$ 10
		\$ 110

8.2 실제 옵션

실제 옵션 평가는 미래의 불확실성에 직면하여 교통 문제에 대한 해결책을 찾는 데 도움이 될 수 있다. 실제 옵션은 미래가 더 확실해짐에 따라 투자의 성격이나 시기를 변경할 수 있도록 설계에 어느 정도의 유연성을 부여한 특별한 유형의 옵션이다. ATAP Part T8에서는 교통에 있어서 실제 옵션 사용에 대한 논의와 지침을 제공한다.