

위험 인식이 위험성 수용 기준 설정에 미치는 역할*

The role of risk perception for the definition of acceptable risk

노 삼 규**
Roh, Sam-Kew

Abstract

Acceptable risk problem are decision problems they requires a choice among different estimations of technological risks. The alternative option includes a threat to life among its consequences. However, the definition used to ignore the public's perceived risk which should be identified as acceptable risk.

The study examine the role of perception of risk as acceptable risk between different situations of estimated consequence and probability of risk. The cost benefit principle for the reduction of risk applied to find the possible solutions with in decision making process.

Key Word :

1. 서 론

위험(Risk) 수용한계 즉 위험성 기준은 현실적으로 애매한 부분이 많다. 예를 들면 방사능 방출 방지투자는 고속도로에서의 사고 안전투자보다 훨씬 크며 발암물질의 사용에 대한 규제는 음식에 대한 규제보다 애매한 것을 들 수 있다. 이러한 결과는 위해요소의 기술적인 확인이 사회적 수용 즉 규제로의 전환에 어려움이 있음을 시사한다. 따라서 우리가 인간에게 적용하는 위험 수용한계치를 치사율 1×10^{-6} /인/년(한사람이 일년에 백만 분의 일)이라는 고정수치에 한정하기에는 어려움이 있다.

위험수용의 한계치가 각기 관련된 단체나 의사 결정자의 힘겨루기의 결과치로 나타날 경우 때로

는 사회에 대한 활력소를 위협할 수도 있고 또 미래세대에 미치는 영향 또한 크다고 볼 수 있다. 따라서 우리는 상황을 공정하게 정리해 줄 의무가 있다고 하겠다.

현재 우리는 위해 산업이나 활동이 공장외부에 부과시키는 위험을 제어 또는 규제하기 위한 방법으로 기술적, 공학적 접근에 지배적으로 사용하고 있다. 그러나 위해 산업으로부터 부과되는 위험을 해결하기 위한 시도는 경제적·기술적으로 한계를 동반하여 이러한 대규모 시설 군을 이전하기는 거의 불가능하다고 볼 수 있다. 더욱이 석유화학 산업과 같이 새로이 개발된 산업은 그 구조가 복잡하고 신 기술이며, 지금까지 비교적 사고의 경험이 드문 형편으로서 미래에 발생할 수 있는 사고의 가능성에 대한 정확한 예측은 어렵다. 지금까지 이와 관련된 연구는 위험성 수용한계의 접근에 관한 것으로 대부분 예상되는 사고의 피해강도의 최대치 또는 이와 더불어 사고의 발생빈도를

1995년 8월 18일 접수, 10월 19일受理

* 본 연구는 1994년도 학술진흥재단의 연구지원 결과임.

** 광운대학교 건축공학과 교수(신기술연구소)

산술적으로 계산하여 적용해 왔다. 그러나, 환경에 대해 높은 관심을 모으고 있는 국가들은 위해 산업으로 인한 일반대중의 안전에 대한 인식이 점차 높아져 가고 있는 실정이며 위험 수용한계 즉 기준을 설정하는 의사결정 과정에 위험이나 안전에 대하여 대중인식이 중요한 부분으로 등장하고 있다. 이러한 위험성 인식(Risk Perception)은 사고 경험자와 실험에 의한 기술적 위험성 산출 값과는 서로 다를 수 있으며 이는 위험 수용의 의사결정에 수반될 수 있는 요소로써 어떤 한 조건을 갖추고 있는지 정리할 필요를 시사한다. 본 연구는 위험성 감소를 위한 안전투자가 물리적으로 산출된 기술적 위험성의 신뢰성 한계와 더불어 위험 인식이 위험성 수용 정도를 도출하는데 미치는 역할과 대응방법을 알아보았다.

2. 위험 수용에 따른 이익과 비용의 선택

위험 수용한계치를 결정함은 위험을 수용함을 허락한다는 것이다. 다시 말해서 위험의 한쪽은 수용될 수 있고 다른 한쪽은 그 한계까지 받아들여야 된다는 것이다. 의사결정 과정에서 항상 수반되는 이익, 비용은 상대적으로 항상 작은 위험을 선택하란 원칙은 없다. 위험, 비용, 이익의 삼자는 동시에 수용할 수 있는 적정 점은 어디에 있으며 또 가능할까? P. Slovic(1981)은 이들이 피해강도, 가치관, 사실에 대한 의사결정 과정이라고 지적했다.⁽¹⁾ 이들은 각기 다른 상황에서 다른 선택과, 가치·정보가 바탕이 될 것이다. 이는 시간에 따라 상황이 변할 수 있고 또 그 선택의 대상도 변할 수 있다고 볼 수 있다.

일반적으로 위험 수용한계를 형성시키기 위한 결정을 도출하기 위해서는 모든 위험과 비용을 확인하고, 확실한 평가를 해야 하며 모든 대안에 의한 이익으로 확인되어야 한다.

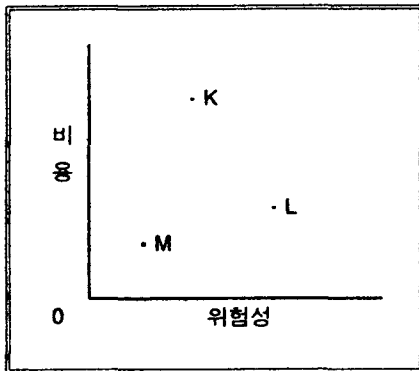


그림 1.

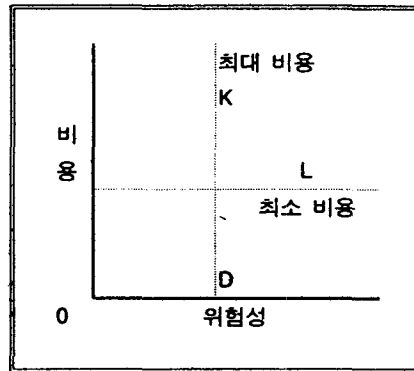


그림 2.

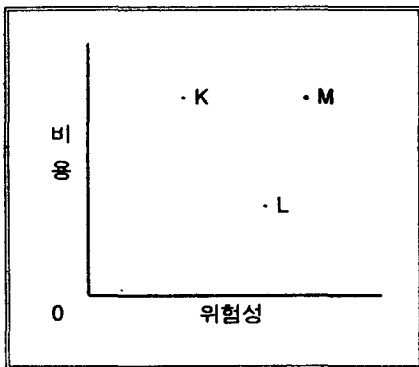


그림 3.

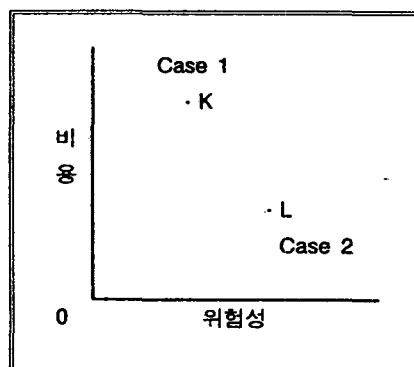


그림 4.

이를 P. Slovic은 아래와 같이 해석한바 있다.⁽²⁾

그림 1에서 만약 K와 L은 단 하나의 선택을 요구할 때 K는 높은 비용에 낮은 위험이며 L은 낮은 비용에 높은 위험이다. 위험의 선택은 이들중 하나일 것이다. 또 다른 제 3의 선택은 낮은 비용에 낮은 위험 M이 있을 수 있다.

그림 2의 경우는 완전한 이해가 도출되는 경우이다. 새로운 정보가 의사결정자의 위험나 비용의 결정에 영향을 미칠 때에 당연히 당초에 기대했던 것보다 최소한의 위험과 비용은 점선 방향으로 이동하게 될 것이다. 이때 M이 이미 선택되어져 있다면 처음 예상되었던 것보다 수용된 위험은 훨씬 높은 것임을 증명할 수 있을 것이다. 그러나 의사결정의 결과는 언제나 단순히 그림 2와 같이 비용의 최소화나 위험의 최소화를 겨냥하는 것이 상례이다.

그림 1, 3에서는 서로 다른 두 점선들은 보다 신뢰성 있는 선택을 나타낸다. Case 1은 높은 비용

이 투자되었음에도 위험의 감소가 적은 경우를 나타냈다. 그러나 이 경우 K는 L 보다 우위에 있다. 왜냐하면 L을 얻기 위한 비용은 위험의 지나친 증가에서만 가능하기 때문이다. L의 비용이 0일지라도 위험이 작은 K를 선호함은 당연한 것이다. Case 2는 위험의 감소를 위해 비용의 증가나 바꾸기를 원하지 않는 Case이다. 여기서는 L이 가장 적합한 선택이 될 것이다.

위험의 수용의 문제를 의사결정의 문제로 볼 때 이는 단순한 결정에 따를 것이다. 예를 들어 '0' 위험을 시도할 때 동반되는 의문은 완전한 안전에 대한 비용은 얼마나 일 것이다. 엄격히 보면, 위험 전체에 대한 의문은 보다 불분명한 의사결정을 도출해 낼 수 있다. 즉 그림 5에서의 A로부터 B와 같이 최소의 위험 감소에 최대의 비용이 쓰이는 것과 같다. 또다른 안전충분조건에 대한 단순한 대답은 1×10^{-7} /인/년 과 같은 작은 수치가 중요한 강도의 최대한 허용 빈도치를 대변한다 할 수 있

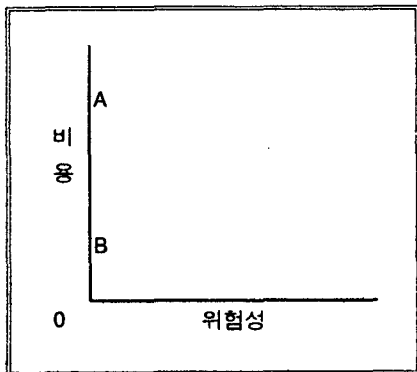


그림 5.

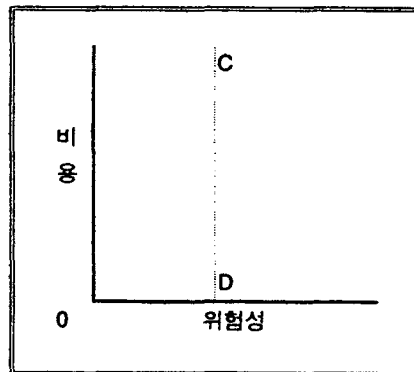


그림 6.

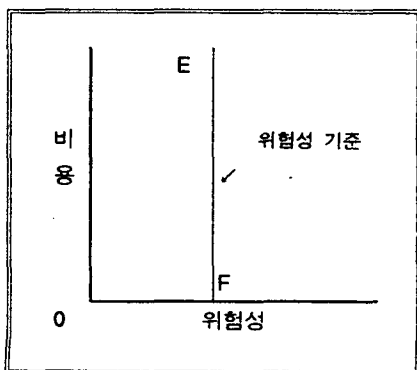


그림 7.

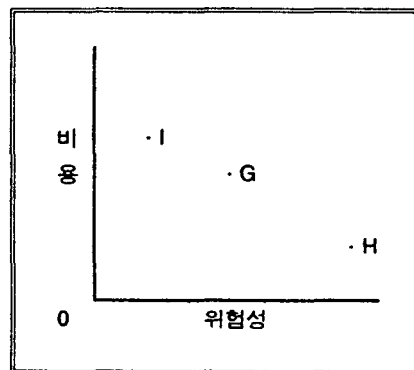


그림 8.

다.

그림 7은 이러한 결정이 부적절하게 표현되는 상황을 나타낸다. 선택 E와 F는 안전기준의 서로 반대측에 위치한다. 이때 E는 본질적으로 F보다 높은 비용을 지불해야 하며, 실제로 사람들은 비록 F가 안전기준에 못 미친다고 해도 E보다 선호한다.

보다 복잡한 결정은 위험과 비용 사이의 고정된 값을 상쇄시키는 것이다. 예를 들어 생명을 구하기 위한 수단으로 백만 불이 소요된다고 할 때 그림 8은 아주 단순한 단계의 선택을 시사한다. 위험이 대단히 클 때 사람들은 그것을 줄이기 위한 높은 비용을 초래할 것이다. 따라서 사람들은 H로부터 위험을 1/4로 줄이기 위해 두배의 비용을 지불한다 할지라도 H보다 G로 가기를 선호할 것이다. 동시에 위험이 작을 때 안전을 증진시키기 위한 비용을 지불하기를 꺼려한다. 따라서, H로부터 G로 가는 것 보다 적은 비용으로 보다 많은 안전을 살 수 있는 선택의 변환이 있을 수 있을지라도 사람들이 J를 선택함은 G보다 많지 않을 것이다.

이러한 선호도는 사람들이 위험 정도에 따라 또 다른 가치의 어떤 선택과 서로 상쇄할 경우 일정한 성향을 지니는 것을 나타낸다 하겠다.

3. 위험 인식의 역할

이와 같이 위험을 경감하기 위한 최적의 비용은 위해 사고의 피해의 크기와 이를 최소화하기 위한 비용의 선택에 따르며, 이때 사람들은 위험을 줄이기 위한 투자에 대하여 심리적 기대효과와 비용의 크기에 지배적으로 영향을 받음을 알 수 있다. 한편 위험 인식이 위험과 이익의 영역에 미치는 심리학적 연구는 Velk(1981)에 의하여 26가지의 행동에 따른 위험성과 이익에 대하여 실험적으로 그 상관관계를 조사하였다. 이때 얻어진 결과는 각 행동의 가치는 행동에 따른 이익이 그에 따른 위험으로 오는 불이익보다 강한 상관관계를 나타냈다. 이것은 위험 수용정도를 결정짓는 과정에서 어떤 행동이나 상황으로부터 또는 위험을 피자 발적으로 수용해야 하는 상대자 즉 잠재적 피해자에게 있어서나 의사결정자 모두에게 통계와 기술

적으로 이루어진 피해예상치에만 의존할 수 없다는 것을 강력히 증명해 준다.

위험성 제어를 위한 과정에 있어서 또는 위험 수용정도를 결정지을 때 어느 곳이나 위험성 인식의 역할은 양쪽 모두 중요하다. 왜냐하면 기술적인 위험 즉 공학적 위험 수용은 위험상황이나 시설에 대하여 보다 안전한 방향을 향하여 사용되어야 하기 때문에 결과적으로 인지된 위험이 이상적으로 원하는 범주에 접근하도록 안전을 증진시키는 데 역할을 하기 때문이다.

이러한 관점에서 위험을 억제, 감소한다는 것은 대중의 의견을 수렴한다고 말할 수 있기 때문에 그 수단으로 사용되는 안전 이산거리와 같은 토지 이용 안전계획은 양자 즉 기술적 위험과 인지된 위험을 동시에 수용할 가치가 있다 하겠다.

그 이유는 만약, 산술화된 위험정도가 인식된 위험정도 보다 훨씬 낮게 나타났을 때 그 시설이나 위험 상황은 안전에 관한 파문으로 항상 논쟁이 끊이지 않을 것이다. 그것을 해결할 때에 기술적인 논리로서만 해결하기에는 한계가 따르기 때문이다.

4. 위험 인식과 산술적 위험의 상관관계

산업시설 등 위험 관련지구에서의 안전의 접근은 위험원 주위에 산재한 잠재적 피해 대상인구의 위험에 대한 인식과 그 억제책이 상호간의 비용-이익-위험이라는 삼자 입장을 정리해 주는데 관련한다. 따라서 위험을 감소하기 위한 계획은 위해 산업과 그 인근 거주자 또 그 사이의 안전을 위한 완충지대(Buffer zone)가 서로 어떤 기준을 의 사결정자들이 어떻게 선택하느냐에 달려 있다고 할 수 있겠다. 이때 실제값 즉 공학적인 위험 산출 값과 잠재적 피해대상자의 위험 인식 사이에 도출될 수 있는 선택의 논리는 다음과 같다.

첫 번째 경우, 그림 9는 산정된 피해정도가 요구하는 최대한의 완충효과나 완충거리가 요구되는 경우이다. 이는 만약 인식된 강도의 위험성이 산출된 위험정도 보다 클 때 위험 축소 계획은 이들 사이를 좁히기 위한 방법을 제시하여야 한다. 그러나 이때 관련된 위험 제어계획이 인식된 강도의

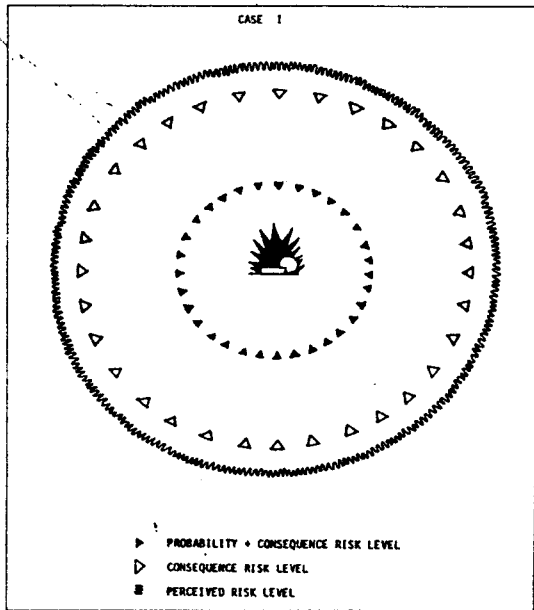


그림 9.

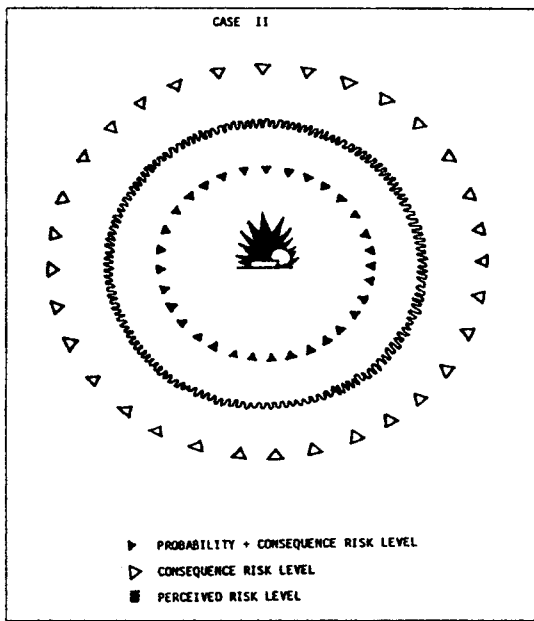


그림 10.

위험성의 산술적 크기와 위험성 인식의 비교

위험성에 의존하여 이루어지기에는 위해원인과 피해대상물 사이에 광대한 완충지역 등의 비현실적인 요구 즉 낮은 위험을 줄이기 위한 높은 비용

을 치러야 하기 때문에 토지이용 안전계획 등에 적용하기가 힘들어진다.

이러한 경우 위험원의 인근에 거주하는 자가 느끼는 위험은 잘못 전달되는 정보나 지나치게 민감한 반응을 가지고 있다고 할 수 있기 때문에 보다 과학적인 평가의 결과 즉 피해강도 산정에 의존한 선택이 최상이 될 수 있다. 이때 위험을 경감하거나 방지할 수 있는 방안으로는 위험을 지나치게 크게 인식하고 있는 사람에게 기술적으로 산출된 강도나 빈도에 대한 이해와 교육이 필요하며, 동시에 위험을 지나치게 민감하게 받아들이는 이유를 찾아내 그 원인을 밝힐 필요가 있다.

두 번째 경우, 그림 10은 인지된 위험성이 산출된 실제 위험 강도보다 크나 사고위험성의 발생빈도 보다는 작을 때 이 경우 위험 효과를 경감하기 위한 계획 즉 그 수용한계는 인지된 위험정도를 강하게 반영시켜야 한다. 이 경우는 피해강도가 작으나 그 발생 가능성이 큰 경우로서 확실치는 않으나 피해 대상자의 인식이 확인되지 않은 내재된 이익에 의하여 혼돈된 상태로 볼 수 있겠다. 예로서 위해공장을 마주 보고 있는 주거에 거주하는 사람과 잘 가꾸진 공원이 향하고 있는 거주자는 올바른 정보에 의하여 판단되기보다 자신의 주위 환경에 따른 편견에 의하여 판단할 수 있는 조건 아래 놓여 있다고 볼 수 있겠다. 따라서 이러한 경우 그들의 위험 인식에 대하여 보다 정확한 정보의 전달을 통하여 인식을 실제 크기의 위험성에 접근시키도록 하여야 할 것이다.

이 경우 위험을 경감시키기 위한 방안으로 사고 발생 빈도에 대한 신뢰성의 제고를 통하여 위험수준을 낮추기 위한 지나친 투자를 막을 수 있어야 하며, 위해 산업의 위험성을 대중에게 제보할 때 보다 신중한 접근을 요구한다. 또한 위험 인지도가 상쇄 될 수 있는 이익과 기술적인 위험성의 판단은 혼돈 시키지 않도록 유도하며, 그러나 위험성 수용의 의사결정에 있어 내재한 모든 이익이 반드시 고려 될 수 있어야 한다.

세 번째 경우, 그림 11은 인식된 위험이 산출된 강도의 위험나 사고 발생가능성에 의한 위험보다 훨씬 작게 나타날 경우이다. 이와 같이 비정상적인 경우에는 위험 수용의 기준은 사고 발생가능성

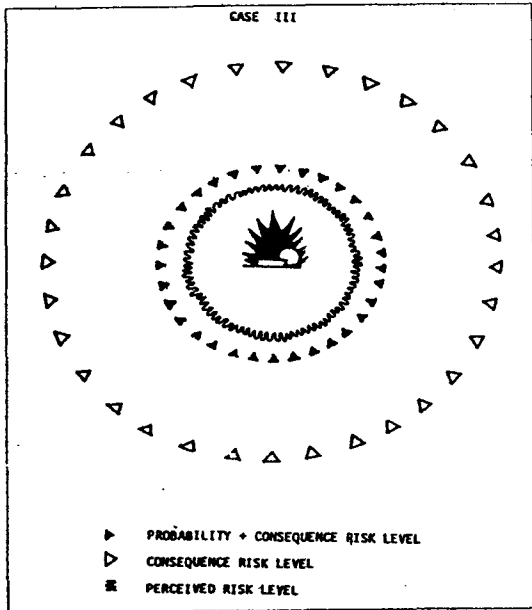


그림 11.

에 기인한 위험 수준을 수용의 한계로 선택할 필요가 있다. 그 이유는 이 경우의 인식된 위험이 대중이 이에 대하여 전제 지식이 없는데 기인하거나, 아주 강력한 이익(예로서 부동산의 가치)에 의하여 왜곡된 선택을 할 수 있는 경우가 대부분이기 때문에 상대적으로 실존하는 큰 위험에 대하여 무리하게 낮은 비용을 선택하는 가장 위험한 상태의 경우라고 볼 수 있다.

이때에는 피해대상의 주민에게 정확한 정보의 전달만이 아니라 주거 개발제한 이나 이전 등 강력한 행정적 노력을 경주하여 잠재적인 피해지역으로부터 최소한의 안전을 유지시키기 위한 접근이 요구된다.

5. 결 론

이와 같이 위해산업과 인근 거주자 사이의 위험 인식은 공학적으로 산출된 피해강도나 피해 발생 가능성 보다 적거나 크게 작용할 때 위험 수용자의 의사결정과 관련된 이익이나 비용은 모두가 정보나 환경, 개인의 이익에 의해 서로 다른 가치를 선택하거나 상쇄할 수 있음을 알 수 있다. 이는 P.

Slovic의 주장과 같이 기술적 위험 산출 잠재적 위험성 인식은 위험성 수용의 접근을 각기 다른 상황에서 선택적으로 수용할 수 있음을 말한다.

첫째로, 대중의 위험 인식을 파악하기에 앞서 기준치 즉 치사율 1×10^{-6} /인/년 등의 수용 한계선에 민감하게 작용하는 것이 아니라 잠재적 피해자의 개인적인 내재로 이익에 강하게 영향을 받을 수 있다. 따라서 산업사고로부터 잠재적 위험을 줄이기 위한 시도는 지역 주민의 상황에 따라 공학적인 판단에 의한 위험 수용한계와 함께 위험을 줄이기 위한 수단의 선택에 있어 이익을 극대화한다는 견지에서 반드시 제어되어야 할 위험과 그다지 중요하지 않은 위험을 숫자적으로 또는 질적으로 구분하여야 할 것이다. 안전제고를 위한 구상은 위험시설의 물리적 축소나 제거 또는 위해시설주변의 토지이용규제, 안전교육 등을 통하여 이루어 질 수 있는데, 위험성 평가는 이를 선택하기 위한 기본적인 접근방법으로 사용하는데 한계가 있음을 알 수 있다.

둘째, 이때 무엇보다도 요구되는 것은 대중의 인식도를 파악함으로써 안전을 위한 토지이용 계획의 정책수립이나 시행에 큰 역할을 할 수 있다. 또 그 인식의 속성을 정확히 파악함으로써 안전을 위한 교육이나 정보제공, 보상을 수행함이 가능해질 수 있다. 이러한 시도의 목표는 위험의 기술적 산출과 대중의 위험 인식도와와의 차이를 좁히는데 있는 한편 산업측의 요구와 지역의 의견을 동시에 도출시킴으로서 균형 잡힌 의사결정 과정에 기여할 수 있다.

셋째, 위험성 수용 한계를 도출하는 과정에서 위험을 경감하거나 방지하기 위한 수단으로 경우에 따라 필요한 대중에게 위해상황에 대한 정보의 제공, 행정적 규제, 교육 등의 투자가 선택적으로 이루어져야 하며 이러한 투자와 시간의 변화 과정 속에서 대중의 위험성 인식 또한 변화 될 수 있다.

REFERENCE

1. S. K. Roh ; Risk Perception in planning, Ph. D thesis, School of Town Planning, N. S. N, Australia 1987.

2. S. K. Roh : Perceived Risk : Living near Petrochemical Complex in Australia, Japan and Korea, World Congress of Sociology, Research Committee on Disasters. New Delhi, India, Aug. 1986.
3. S. K. Roh : Perceived Risk, Risk Analysis, Oak Ridge, Tennessee, U.S.A, 1987, #46
4. S. Haddad, 'Hazard studies in land use planning', Special issue on Hazard Studies, RAPIJ, Vol. 19, No. 3, 1981.
5. U. K. Health Commission, CAN VEY, Comparison of Risk, p. 12-16, 1978.
6. P. Slovic, B. Fischhoff and S. Lichtenstein, 'Why study Risk Perception, Risk Analysis, Vol. 2, No. 2, 1982, p. 83-93.
7. Vlek, C. and Stallen, R. J., 1980, 'Rational and Personal aspects of risk', Vol. 45, Acta Psychologica, University of Gronigan, Netherlands.
8. G. A. Cole and S. Withey, 'Perspective on Risk Perception', Risk Analysis, Vol. 1, No. 2, 1981.
9. C. Starr, 'Perception Versus Reality', Risk and Risk acceptance by Society, Dusseldorf, Germany, February, 1977, p. 3
10. H. Otway, 'Risk Assessment, Risk and Choice, 1980, p. 148-162
11. C. Vlek and P. Stallen, 'Judging Risks and Benefits in the Small and the Large', Organizational Behaviour and Human Performance, 1981, Netherlands.

NOTE :

1. 2. P. Slovic, B. Fischhoff and S. Lichtenstein, 'Why study Risk Perception, Risk Analysis, Vol. 2, No. 2, 1982, p. 83-93.
3. Vlek, C. and Stallen, R. J., 1980, 'Rational and Personal aspects of risk', Vol. 45, Acta Psychologica, University of Gronigan, Netherlands.