



## 建設工事의 安全性 評價

Safety assesment of construction works

朴 武 一\*  
Park, Moo Il

### 1. 서 론

建設工事에서의 産業災害는 날로 증가하고 있고 또 대형화되고 있다.

'85년도 정부 통계에 의하면 建設産業災害者數는 全體産業災害者數의 23.8%를 차지하고 있으며 이중 사망재해 비율은 전체의 29.4%를 점하고 있어서 建設産業災害의 심각성을 입증하고 있다.

특히 大型建設 現場에서 重大災害가 많이 발생되고 있는 바 그 중에서도 추락, 붕괴 등의 災害는 거의 매일 신문지상에 오르고 있어 이는 아까운 인명의 손실은 물론이요, 사업추진에 지장을 주고 간접손실을 증대시키는 요인이 될 뿐만 아니라 이의 결과 개인, 기업 및 국가에 막대한 손실과 당사자에게는 정신적인 고통을 주고 사회적인 불안감 조성과 빈곤의 악순환을 낳게 한다.

이들 建設産業災害의 發生原因은 不安全한 狀態나 行動을 낳게 하는 모든 요인들에 의하여 일어나겠지만 이들 원인의 가장 중요한 근원은 바로 工事計劃 段階에서부터 安全側面의 對策樹立 및 實踐이 불충분한 것이 대부분으로 판단되고 있다. 즉 工事의 施工에 있어서 施工計劃 段階에서 安全에 필요한 對策을 樹立하여 이를 토대로 하여 모든 필요한 수단을 강구하여야 하는

데 이것이 결여되어 있기 때문이다.

그럼 여기서 建設工事에서의 災害豫防을 위하여 왜 施工計劃 段階에서부터의 計劃樹立이 중요한가를 살펴보면 建設工事에서의 災害發生 主要原因은 工法과 機械 및 施設들이므로 이들에게서 일어날 수 있는 위험을 사전에 예측하여 제거한다면 災害는 예방될 수 있기 때문이다. 그런데 일반적으로 建設工事의 施工은 施工計劃을 樹立하여 이 計劃에 의거 工事를 실시하게 되는데 대부분의 現場에서는 工事費의 절감이나 品質 확보에만 우선하여 計劃이 검토되므로 施工中의 作業員에 대한 안전에의 명확하고 충분한 검토없이 計劃이 수립되고 또 실시되는 경우가 많다.

따라서 이러한 모순을 제거하기 위한 수단으로서 工法 및 機械·設備들에 대하여 工事 施工中 豫想되는 위험성을 設計 및 計劃을 計劃段階에서 定性的 및 定量的 評價를 실시하여 이에 알맞는 對策을 강구하는 建設工事의 安全性 事前 評價(Safety Assesment)를 실시하는 것이다.

이는 建設工事 실시에 있어서 경제성 및 품질 확보 뿐만 아니라 이와 동시에 施工計劃 단계에서 工事中の 安全對策에 충실을 기하며 특히 新技術, 新工法 및 新資材를 사용하는 공사, 터널 공사, 대규모 굴착공사, 橋梁工事 등 고도의 技術이 필요한 工事에서는 이 안전성 평가실시가 필수적인 요건이 된다. 이러한 필요성 때문에 産業安全에 관한 基準을 확립, 産業災害를 豫防

\* 安全管理技術士(建設安全)·建設安全專門分會理事.

하고 快適한 作業環境을 造成, 勤勞者의 安全을 維持 및 증진을 目的으로 制定된 産業安全保健法(法律 第 3532 號, 81.12.31 제정)의 第35條에 有害·危險豫防을 위한 事前承認制度가 確立되어 있으며, 우리나라 法에서는 建設業種에 대하여 다소 구체성이 미흡하나, 일본의 경우 本 事前承認制度에서의 建設業種 관련사항을 살펴보면 ① 높이 300 m 이상의 塔 建設工事, ② 기초 지반에서부터 높이 150 m 이상의 댐 건설작업, ③ 最大支間 500 m(현조교의 경우 1,000 m) 이상의 橋梁 건설작업, ④ 길이 3,000 m 이상의 터널 건설작업, ⑤ 길이 1,000 m 이상 3,000 m 미만의 터널작업에 있어 길이 50 m 이상의 수직 터널을 굴착하는 경우, ⑥ 케이선 공법에서 공기압력 3 kg/cm<sup>2</sup> 이상의 壓氣工法으로 실시하는 작업들은 다음 서류를 첨부하여 공사 개시일 30 일 前에 勞動部長官의 事前承認을 받도록 되어 있다. 첨부서류는 ① 작업을 실시할 장소의 주변상황과 주변의 관계를 나타내는 도면, ② 건설하고자 하는 건설물의 개요를 나타내는 도면, ③ 공사용 기계설비, 건설물들의 배치를 나타내는 도면, ④ 공법의 개요를 나타내는 서류 또는 도면, ⑤ 産業災害를 豫防하기 위한 方法 및 설비의 개요를 나타내는 서류 또는 도면들이다.

다음 공사 착수 14일 전에 계획을 제출해야 할 작업은 ① 높이 31 m 이상의 건축물 또는 공작물(교량은 제외)의 건설, 개조, 해체 및 파괴하는 작업, ② 最大支間 50 m 이상의 橋梁을 건설하는 작업, ③ 터널 건설 등의 작업, ④ 굴착 높이 또는 깊이 10 m 이상의 地盤을 굴착하는 작업, ⑤ 壓氣工法으로 실시하는 작업.

또 공사 착수 30일 전까지 승인받아야 하는 工事用 機械·設備는 다음과 같다. ① 軌道裝置, ② 거푸집 지보공(지주 높이 3.5 m 이상에 한함), ③ 비계(높이 10 m 이상의 구조), ④ 架設通路(通路의 높이 및 길이가 각각 10 m 이상에만 한함), ⑤ 크레인類, 콘도라類, 第1종 압력용기 등이다.

이들 計劃書가 제출되면 관계 관청에서는 法 令에 定하여진 技術基準의 위반유무와 시공 중의 작업원에 대한 安全確保의 적절여부를 심사하여 승인 또는 시정 등의 조치를 한다. 이에 필

요한 기법이 安全性 評價이다.

우리나라에서도 조속히 이러한 제도의 보완· 적용 실시가 이루어져 심각한 建設産業災害의 豫防에 만전을 기하여야겠다.

그럼 여기서 안전성 평가·進行方法과 實事例를 살펴보기로 한다.

## 2. 安全性 評價(Safety Assesment) 方法

安全性 評價는 해당 事業者가 自體的으로 실시해야 하는 바 企業內 설계·계획담당자, 공사 담당자, 안전 담당자 등 각 분야 專門要員들의 協力體制에 의하여 이루어져야 하며 安全性 評價의 일반적인 실시 순서는 다음과 같다.

제 1 단계 : 資料의 蒐集 및 整備

이 단계에서는 新技術, 新工法, 機械 및 設備의 安全性, 作業工程 및 配置(Lay out)의 適正 등의 檢討에 必要한 資料를 蒐集 및 整備한다.

제 2 단계 : 安性的 評價의 實施

이 단계는 工法 및 機械設備의 安定性 確保, 計劃된 作業工程의 適正여부 및 危險性을 把握하기 위한 定性的 評價를 실시한다.

제 3 단계 : 定性的 評價를 定量化

이 단계는 제반 위험성의 程度(重要度)의 파악을 위하여 定量的인 評價를 실시한다.

제 4 단계 : 危險性에 對한 安全對策의 檢討

이 단계에서는 定量的 評價·結果의 危險度에 따라 技術的인 對策과 管理的인 對策의 宗合的인 安全對策을 樹立한다.

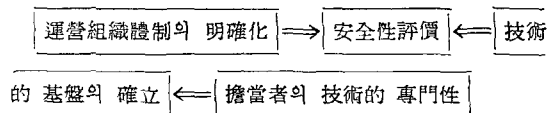
제 5 단계 : 安全對策을 再評價

이 단계는 제 4 단계에서 수립된 安全對策을 同種의 災害情報 등 관련 資料를 活用하여 再評價를 실시한다.

제 6 단계 : F.T.A(Fault Tree Analysis)

이 단계에서는 F.T.A 기법에 의하여 再評價를 실시한다.

다음은 이러한 安全性 評價를 企業에서 적용하기 위한 體系를 살펴보면 다음과 같다.



각 체제를 구체적으로 살펴보자.

### (1) 運營組織體制的 明確化

이는 社內 安全管理 規程으로 安全性 評價를 制度化하는 것으로 事前管理에 관하여 運營要領을 본사, 지사, 현장의 각 단계마다 실정에 맞게 제정하여 事前評價對象도 설정되어야 하며, 計劃書의 提出 및 承認에 있어서 本社は 基本設計段階, 現場은 現地工事 着工段階 및 完成段階로 구분하는 것 등이다.

### (2) 安全性 評價

事業의 計劃段階에서부터 潛在危險性의 程度를 評價危險을 排除하기 위한 適切한 對策에 대하여 事前에 確認하며 그 대상은 産業災害豫防을 위하여 安全事故에 의한 人的·物的 損失을 방지하고 産業公害豫防을 위하여 大氣, 水質 및 토질의 오염, 소음, 진동, 지반의 침하, 악취 등으로부터 건강, 재산, 환경에 대한 피해로부터 豫防하며 完成品에 대하여 使用시 안전에 대한 것을 미연에 확보한다.

### (3) 技術的 基盤의 確立

여기서는 技術指針을 整備 및 확보하는 것으로 설치 이전 변경 사전 승인에 관한 정부 규정(法規), 火災·爆發指數에 따른 最大 物的 損失 評價(F & EI 評價), 物質 工法 機械 材料의 評價, 결함수 분석(FTA) 및 기타 사항에 대하여 指針을 確立한다.

### (4) 擔當者의 技術的 專門性

安全性 評價의 실시 擔當者는 各專門分野別로 광범하게 검토되고 또 最高의 專門家가 참여하도록 하는데 專門分野에는 研究開發, 制作, 設計, 保全, 動力, 安全, 環境, 保健 등이며 專門家는 材料技術, 安全工學 試驗室, 社外專門家를 활용한다.

이러한 體系를 갖추어 실시할 때 완벽한 安全性 評價가 이루어지고 이러한 노력을 企業이 自律的으로 실시할 때 災害豫防은 물론 합리적이고 경제적이며 신뢰성이 높은 사업추진이 가능할 것이다.

(社)韓國技術士會誌

## 3. 建設工事의 安全性 評價事例

安全性 評價의 事例는 82.2 日本 勞動省이 公表한 터널공사의 安全性 評價實例를 소개한다.

### (1) 安全性 評價의 進行基本方針

1) 첫단계로 安全性을 評價하기 위한 기초자료를 충분히 수집하고 그 다음 이러한 資料로부터 얻어진 情報를 바탕으로 하여 다음과 같은 순서에 따라 安全對策을 檢討한다.

2) 計劃이 建設工事 施工에 있어 安全을 確保하는데 필요한 基礎事項에 대하여 적절한 對策이 강구되어 있는가를 확인한다.

3) 위 2)에서 언급된 적절한 대책을 確認한 후 해당 공사에 特有한 災害 또는 빈발할 가능성이 높은 災害에 대하여 시공중에 있어 발생될 위험성을 평가한다. 이 경우의 위험성 평가는 과학적으로 정량화하여 평가하는 것이 바람직하다.

4) 特有災害에 있어서 위 3)에서 평가를 실시한 각개의 재해에 대한 위험성의 정도에 따라 安全對策을 검토하여 이들이 施工計劃에 충분히 고려되었나를 확인한다.

이와 같은 特有災害는 위 3)에서 特別히 危險性이 높다고 결론이 얻어지면 위 2)에 검토한 기본적인 대책을 다시 검토하여야 한다.

### 5) 평가결과의 數值化

위 2)에서 검토된 “基本的 事項”과 위 4)에서 검토된 “特有災害”에 대하여 확인시점에서 어느 정도 구체적으로 계획이 수립되었는가를 다음 공식에 의하여 計劃樹立率을 算出한다.

$$\text{計劃樹立率} = \frac{\text{구체적인 계획을 수립한 항목수}}{\text{계획을 수립해야 할 항목수}} \times 100(\%)$$

그러나 建設工事는 現場마다 제반조건이 현저히 다른 경우가 많기 때문에 工事開始前 수립해야 할 安全對策을 구체적인 계획으로 나타내는 데 있어 확일적으로 표시하기는 곤란한 점이 많고 또 타당하지도 않으므로 산출된 계획수립율은 計劃의 良否를 평가하기 위한 지표가 아니라 안전성 평가 時點에서 具體的으로 작성해야 할

계획사항을 언제까지 어떻게 樹立해야 할 것인가를 檢討하기 위한 것이 그 목적이다.

(2) 安全性 評價의 實例

본 사례는 산악지의 터널공사에 적용하며 공사 개시 전에 터널공사를 시공하는 事業者가 實施하는 것이다.

1) 제 1 단계 : 基礎資料의 蒐集 및 整備

이 단계에서 터널공사 安全性을 評價하기 위한 蒐集整理한 代表的인 資料는 다음과 같다.

① 地形圖, 地質圖, 環境調查書, 氣象調查 등 각종 조사성과물

② 設計圖 등 계약관계 자료

③ 現場부근 또는 비슷한 터널공사 기록

④ 재해정보

⑤ 산업 안전 보건 관계 법령

⑥ 각종 안전 기술 지침

2) 제 2 단계 : 定性的 評價(基本的인 事項의 檢討

여기서는 기본적인 사항에 대한 안전대책의 강구에 대하여 “基本的인 事項에 대한 안전대책평가표”(表 1 참조)로 검토하여 계획변경 등의 조치를 취한다. 또한 수립된 대책에 대해서는 실시시기·방법 등을 검토하며 그 주요 내용은 다음과 같다.

- ① 施工管理組織, ② 安全保健管理, ③ 調査,
- ④ 施工, ⑤ 터널支保工, ⑥ 터널覆工(Lining),
- ⑦ 터널내 버럭처리, ⑧ 터널내 운반설비, ⑨ 작업환경, ⑩ 工事用 設備, ⑪ 火災對策, ⑫ 긴급시 통신설비 및 피난통로, ⑬ 구호체계 및 기타

<表 1> 基本的인 事項의 安全對策 評價表

基本事項	評價內容
1. 施工管理組織	터널공사에 많은 경험과 지식을 갖춘 책임 또는 감리기술자를 현장에 배치하였는가?
(1) 責任 및 監理技術者	
(2) 管理組織 및 그 規程	업무내용이 명확하고 하도급을 포함한 관리조직 규정이 작성되었는가?
(3) 하도급의 선정	하도급 업자를 선정시 시공실적 및 안전성적을 고려하였는가?
2. 安全管理	安全管理者, 保健管理者 등의 선

(1) 安全保健 管理體制

임은 되었는가?

- 安全保健管理責任者 : 100 인 이상의 근로자를 사용하는 현장
- 安全管理者 : 30 인 이상의 근로자를 사용하는 사업장
- 保健管理者 : 50 인 이상의 근로자를 사용하는 사업장
- 안전담당자 및 보건담당자
- 산업안전보건위원회 : 100 인 이상의 근로자를 사용하는 사업장은 이를 운영해야 함.
- 협의체 운영 : 사업주 및 그 수급인은 협의체를 구성, 매월 1 회이상 정기적으로 개최해야 함. 안전관리 규정은 작성되고 직무, 역할, 기능은 적절하며 명확한가?

9. 作業環境

(1) 터널내 환경

- 탄산가스농도 : 온도, 습도를 정기적으로 측정하는가?
- 측정결과를 기록하고 보존하는가?
- 측정결과에 따라 대책을 강구하는가?
- 적절한 시야의 거리는 확보되었는가?
- 작업장소 및 통로에는 필요한 조도가 확보되는가?

(2) 換 氣

- 환기방법이 공사규모, 시공방법 등을 고려하였고 적절한가?
- 通氣量의 측정, 送風의 점검 등의 환기관리는 하는가?
- 측정결과는 기록하고 보존하는가?

(3) 분진대책

- 동력으로 굴착하는 장소의 착암기는 습식을 사용하는가?
- 충격식 착암기, 동력에 의한 굴착, 분진발생 적하장 등에는 습윤상태를 유지시킬 수 있는 장치는 되었는가?

(4) 산소결핍 및 유해가스 대책

- 적절한 환기, 유해 가스 처리계획은 설정되었는가?
- 산소, 유해가스의 측정은 작업 개시 전에 실시하는가?
- 측정결과는 기록하고 보존하는가?
- 호흡용 보호구는 적절하며 준비는 잘 되어 있는가?

(5) 발파 후의 가스의 대책	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 발파 후 가스 처리는 하는가?</li> <li>● 내연기관의 배기가스 정화 장치는 설치하였는가?</li> </ul>
(6) 진동 및 소음 대책	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 착압기 등의 진동공구는 방진헬들같은 방진대책을 실시하는 공구 사용 계획과 작업시간 관리 등을 실시하는가?</li> <li>● 소음경감 마후라를 장착한 방진공구의 사용계획과 사용기준은 되어 있는가?</li> <li>● 방진장갑, 방음보호구는 확보되었는가?</li> <li>● 안전교육, 체조실시, 건강진단 등의 실시계획은 되어 있는가?</li> </ul>
(7) 기 타	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 근로자의 터널내 통행을 위한 통로는 확보되었는가?</li> <li>● 통로의 구조는 적절한가?</li> <li>● 통로의 정비계획은 되어 있는가?</li> <li>● 고소작업에서 비계를 설치하는가?</li> <li>● 비계의 구조는 적절한가?</li> <li>● 추락예방 설비는 설치하는가?</li> </ul>

3) 제 3 단계 : 危險點 評價(定量的 評價)

이 단계에서는 2 단계에서의 기본사항에 대한 안전대책을 확인한 후 해당 터널 공사 중 중복 또는 빈발할 가능성이 높은 특유재해에 대하여 위험성을 평가한다. 특유재해는 가스폭발, 異常出水, 火災, 운반재해, 낙반의 5 가지를 선정하고 위험성 평가는 지질, 시공길이, 굴착단면적, 터널입구 형태의 4 가지 요소를 대상으로 하여 실시한다.

① 가스 폭발

각 요소는 다음 표에 의하여 점수를 정하고, 다음 공식에 대입하여 위험성을 평점한다.

$$\text{가스폭발 위험성(평점)} = g(l+a+s)$$

要素	條件	배점
地 質(g)	1. 공사를 실시하는 터널은 가스발생분포지역이며, 예비조사 결과 가스발생위험성이 큰 지질이 전구간에 걸쳐 분포되어 있다.	3
	2. 가스분포 지역에 터널의 일부가 들어 있거나, 근접	2

		되어 있다. 예비조사 결과 가스 발생 위험이 있는 지질이 일부 포함되어 있다.	
		3. 가스발생 위험이 없다.	0
길 이 (l)	1. 길다(길이 1,000 m 이상)		3
	2. 중간이다(길이 300 이상 ~1,000 m 이하)		2
	3. 짧다(길이 300 m 이하)		1
斷 面(a)	1. 작은 단면(굴착단면 10m <sup>2</sup> 이하) 또는 低設導坑 및 측벽導坑을 이용한다.		3
	2. 중간 단면(굴착단면 10~50 m <sup>2</sup> )		2
	3. 큰단면(굴착단면 50m <sup>2</sup> 이상)		1
터널입구형태(s) (피난의 용이성 판단)	1. 立坑이다.		3
	2. 斜坑이다.		2
	3. 本坑 또는 橫坑이다.		1

평 점	順 位 및 評 價
11점 이상	순위 1 : 위험성이 대단히 높다.
7 ~ 10점	순위 2 : 위험성이 높다.
1 ~ 6점	순위 3 : 위험성이 있다.
0점	순위 4 : 위험성이 없다.

② 異常出水

$$\text{이상출수 위험 평점} = g(l+a+S)$$

要素	條件	점수
地 質(g)	1. 전구간에 걸쳐 이상출수의 위험이 뚜렷한 지질	2
	2. 부분적으로 이상 출수가 발생할 위험이 있는 지질	1
	3. 이상출수의 위험이 없는 지질	0
길 이 (l)	1. 길 다	3
	2. 중간이다	2
	3. 짧 다	1
斷 面(a)	1. 큰 단 면	3
	2. 중간단면	2
	3. 작은단면	1
터널 입구 형태	1. 立坑이다	3
	2. 斗坑이다	2
	3. 本坑 및 橫坑이다.	1

평 점	순 위
13 점 이 상	순위 1
9 ~ 12 점	순위 2
1 ~ 8 점	순위 3
0 점	순위 4

③ 火災, 運搬

○ 화재 또는 운반 위험 평점 = l+a+s

要 素	條 件	點 數
길 이 (l)	1. 길 다	3
	2. 중간이다	2
	3. 짧 다	1
斷 面 (a)	1. 작은 단면	3
	2. 중간 단면	2
	3. 큰 단 면	1
터널입구형태 (s)	1. 立坑이다	3
	2. 斜坑이다	2
	3. 本坑 및 橫坑이다	1

評 點	順 位
8 점 이 상	순 위 1
5 ~ 7 점	순 위 2
1 ~ 4 점	순 위 3

※ 火災에 있어서 NATM法 등은 2점으로 한 다.

④ 落 盤

○ 낙반위험 평점 = 2g+l+a

要 素	條 件	점수
地 質 (g)	1. 전구간에 걸쳐 낙반의 위험이 있다.	3
	2. 일부분이 낙반의 위험이 있다.	2
	3. 전반적으로 양호한 지질이다.	1
길 이 (l)	1. 길 다	3
	2. 중간이다	2
	3. 짧 다	1
斷 面 (a)	1. 큰 단 면	3
	2. 중간 단면	2
	3. 작은 단면	1

評 點	順 位
10 점 이 상	순 위 1
7 ~ 9 점	순 위 2
4 ~ 6 점	순 위 3

4) 第4段階 : 安全對策의 檢討

이 단계에서는 前단계에서 평가한 특유재해의 위험성에 대한 안전대책을 검토하고 그것이 시공계획에 고려되고 있는가를 평가·검토한다.

특유재해마다의 검토항목은 다음 표와 같고, 이 중 가스폭발의 위험도에 따른 안전대책의 예를 나타낸 것이 <表 2>이다.

<表 2> 特有災害의 檢討項目

1. 가스폭발	(1) 사전조사: 보링조사, 자료 수집, 조사터널 (2) 가스측정: 측정기구, 측정방법, 기록보존 (3) 환 기: 설비, 수직터널환기, 취급 및 기준 (4) 가스제거: 가스제거, 조기부공 (5) 경보장치 (6) 火原대책: 화기 관리, 전기설비의 방폭화, 전기機器의 절연, 폭약검정, 기타 (7) 가스폭발 豫防에 관한 교육
2. 異常出水	(1) 사전조사: 보링조사, 자료수집 (2) 굴착작업: 수중 탐사, 물빼기 터널, 注入工 (3) 긴급시의 措置: 응급조치용구, 배수설비 (4) 이상出水豫防에 관한 교육
3. 火 災	(1) 화기관리: 가연물의 저장취급, 가스용접, 용단작업, 전기설비, 흡연장소 (2) 터널내설비의 不燃化 (3) 소화설비 (4) 소화훈련 (5) 화재豫防에 관한 교육
4. 運 搬	(1) 運搬工法 (2) 터널내 운반설비: 운행관리규정, 철로정비, 신호 및 표시점검, 터널입구 운반설비 (3) 유도자 배치 (4) 운전자의 안전교육

	(5) 접촉방지 : 차량과 축벽의 간격, 회차장소의 설치 (6) 운반재해 豫防에 대한 교육
5. 落 盤	(1) 事前調査 : 地質조사, 자로수집 (2) 굴착작업 : 굴착공법, 부서점검, 지보공 배치, 암석, 복공시기, 낙반예방에 대한 교육

(3) 하도급의 선정	● 하도급업자를 선정시 시공 실적, 안전성적을 고려하여 선정한다.
-------------	--------------------------------------

### 5) 評價結果의 計數化

제 2 단계에서 검토된 “基本事項” 및 제 4 단계에서 검토한 “特有災害”에 대하여 평가 실시 시점에서 어느 정도 計劃이 具體적으로 樹立되었나를 알아보기 위하여 다음 공식에 의거 計劃樹立率을 算出한다.

$$\text{計劃樹立率} = \frac{\text{具體적인 計劃을 樹立한 項目數}}{\text{計劃을 樹立해야 할 項目數}} \times (100\%)$$

터널건설공사는 現場마다 제반조건이 다르기 때문에 공사개시 전에 어느 정도의 安全對策을 具體化할 것인가를 획일적으로 나타내기는 어렵다. 그러므로 평가시점에서 구체적으로 계획이 작성된 사항에 대해서만 언제까지 어떻게 계획을 수립할 것인가를 검토하면 좋은 방법이 된다. 그런데 평가 실시 시점에서 안전대책에 관계되는 계획은 구체화된 것과 그 대책을 실시하면서 세부계획을 결정하여 가는 2가지로 구분되지만 공사 중 안전을 확보한다는 관점에서 계획이 상세하고 구체적으로 확정된 것만 계획화된 것으로 보고 평가하는 것이 좋을 것이기 때문에 計劃樹立率을 算出하는 것이다.

예를 들어 “基本的인 事項에 대한 安全對策評價表”에서는 1항부터 시작하여 공사순서에 따라서 항목마다 실시하는데 1항의 경우로 하여 살펴보면,

基本的 事項	評價 內容
1. 施工 管理 組織 (1) 責任 및 監理 技術者	● 터널공사에 많은 경험과 지식을 갖춘 기술자를 배치해야 한다.
(2) 管理 組織 規定	● 업무내용이 명확하고 하도급을 포함한 관리조직 규정이 작성되어야 한다.

위 표는 “기본적인 사항에 대한 안전대책평가표” 중 1항의 (1)~(2) 항목이 다음과 같은 상태에 있다고 가정한다.

(1) 책임 기술자 : 터널 건설공사에서 다년간 경험을 쌓았고 다른 현장에서 책임기술자로 근무한 경력이 있는 자로 선임했다.

(2) 管理組織(規定) : 社內規定을 적용하되 일부 부분은 착공시까지의 개정·확정한다.

(3) 하도급 선정 : 과거 협조관계가 있었던 사업자 중에서 실적이 좋은 업자를 선정한다.

이와 같은 경우 위험성 평가결과의 계수화를 위한 계획수립을 공식의 분자를 만족하는 항목은 (1)과 (2)의 2항목이고 또 분모에 해당하는 항목수는 (1), (2), (3)의 3항목이다. 따라서 計劃樹立率 =  $2/3 \times 100 = 66.7\%$ 가 되며 구체적으로 계획을 수립하여야 할 율은 33.3%가 된다.

## 4. 結 論

建設工事의 産業災害는 날로 증가되고 있을 뿐만 아니라 大形化되고 있는 것이 큰 문제라 아니할 수 없다.

이러한 災害를 豫防하기 위한 방안은 여러 가지가 있겠으나 近間 우리 주변에서 일어나고 있는 建設業 災害의 많은 부분의 근원적 原因은 事前에 安全의 確保를 위한 具體적인 計劃 樹立없이 工事를 추진함에 따라 發生되고 있으므로 工事施工에 있어 特히 大規模 및 危險度가 높은 建設工事일수록 大形災害가 일어나므로 여기에 소개한 安全性 評價(Safety Assessment)를 실시하고 이를 바탕으로 安全이 고려된 체계적인 工事추진계획을 수립하여 시행하면 災害의 豫防은 물론이요, 공사의 원활한 수행과 경제성 확보가 동시에 가능하며 나아가 기술축적도 이루어져 기대이상의 좋은 성과가 이루어질 것이다.

참고문헌 : 日本 勞働省編, 建設工事의 安全教材