

〈特輯 河川環境管理〉

開發事業과 環境影響評價
Development Projects and Environmental Impact Assessment

李 相 垠*

1. 序 言

급속한 산업화와 開發의 가속화 및 人口의 증가는 自然의 有限한 環境용량을 초과하여 自然이 손상되고 生態界가 파괴되는 등 우리 環境에 커다란 變化를 초래하게 되었고 결국 人類의 生存自體를 위협하게 되는 상황에 이르게 되었다. 人間이 自然속에 存在하면서 自然이 주는 혜택을 누리다가 文化가 發達되면서 自然을 보다 有用하게 利用하고자 하는 慾求에 自然에 變化를 주는 開發事業을 시작하였으나 우리들의 生活를 좀더 편하게 하는 開發事業의 結果가 어떤 경우에는 自然을 회복할 수 없는 狀態까지 파괴하기도 한다.

이러한 狀況에서 人間은 각종 建設개발사업으로 인한 環境의 파괴와 汚染을 事前에 피하고자 하는 노력을 하게 되어 環境影響評價를 검토하기에 이르렀다. 즉 環境영향평가제도는 環境보전과 경제개발의 調和를 꾀하기 위해 環境상의 영향을 충분히 고려한 開發事業을 計劃, 施行하도록 하기 위한 制度로서 環境의 利用 및 開發에 있어 環境上의 악영향을 사전에 피하거나 最少化하는 方案으로 최근 세계 여러 나라에서 채택 실시하고 있는 環境管理의 한 手段이다.

評價(Assessment)라는 用語를 처음 公式의으로 사용한 것은 1966年 美下院 科學研究開發小委員會가 提出한 Progress Report였으며 이 研究結果를 토대로 美國의 國家環境政策法이 制定되면서 環境影響評價制度가 시작되었다고 볼 수 있다.

日本의 경우는 日本政府가 環境영향평가법안을 1981년에 國會에 提出하고 있으나 정당과 경제계의 이해관계가 얽혀 아직 통과되지 못하고 있어 全國的인 實施를 위한 基本法이 없는 狀態이고 國家가 관여하는 事業에 對해서는 「環境영향평가실시요강」이나 別途의 評價指針에 의해 實施하고 地方자치단체에서는 影響평가에 對한 조례나 요강을 제정하여 개발사업에 對한 環境영향평가를 實施하고 있다.

우리나라의 경우는 1978年 보사부장관이 제정한 環境영향평가서 작성요령을 시초로 하여 1979年 環境保全法 第5條를 改定하여 環境保全에 영향을 미치는 各種事業에 對해 계획안과 事業의 實施로 環境에 미치게 될 影響의 예측 및 評價를 하여 環境영향평가서를 作成하고 이들 環境廳長과 協議하도록 규정하였다. 이 制度의 實施初期 一定規模以上の 公共工事に만 적용되었으나 1986年末 民間工事に까지 확대하도록 法을 개정하여 현재에 이르고 있다.

民間工事의 경우 간혹 事業主의 인식부족으로 適切한 時期에 環境영향평가가 實施되지 않아 問題가 야기되기도 하고 環境保全法施行令 第4條에서 각 對象事業의 種類에 따라 評價書를 作成해야 하는 事業의 規模와 作成 및 協調時期을 明示하고 있으나 各種 開發·建設事業이 어떤 형태로는 自然環境에 어느정도 影響을 미친다고 할 때 앞으로 影響평가 대상사업의 범위는 더욱 확대될 전망이다. 따라서 本稿에서는 環境영향평가

에 對한 理解를 돕기 위해 環境영향평가의 절차와 방법을 간단히 정리하고자 한다.

2. 環境영향평가의 절차

現行 環境保全法 第5條 및 同法 施行會에서는 環境영향평가의 對象事業으로 都市의 開發事業, 産業立地 및 工業團地의 造成, 에너지 開發事業, 항만건설사업, 水資源開發事業, 철도건설사업, 공항건설사업, 매립 및 개간사업, 아파트地區의 開發事業과 觀光團地開發事業等 11個 對象事業을 定하고 이등 一定規模以上의 事業에 對해서만

않다면 다른 情報源을 찾아 가능한 限 最善의 影響평가가 되도록 해야 하며 影響평가를 通하여 事業의 施行에 따라 예측되는 環境영향에 對해 事前에 充分한 對應策을 準備하도록 하고 必要하면 對象事業의 計劃을 수정할 수 있도록 影響평가서를 작성한다.

環境에 미치는 영향은 事業實施으로 因해 環境에 變化을 가져오는 모든 直接영향과 間接영향, 有益한 영향과 害로운 영향 그리고 단기적 영향과 장기적 영향을 말하며 直接的인 영향들에 비해 間接的인 영향은 미치는 범위가 넓어 영향을

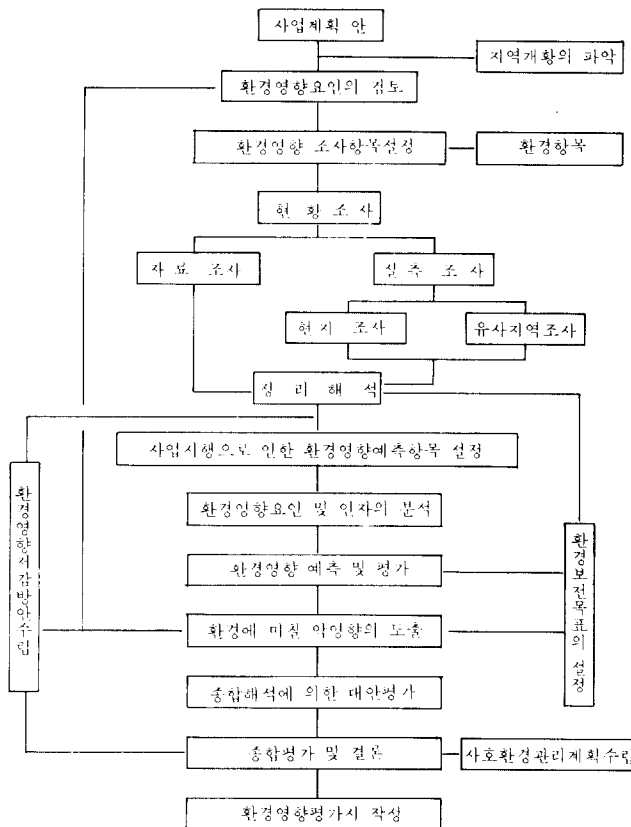


그림 1 環境영향평가 실시절차

環境영향평가를 實施하도록 규정하고 있다.

環境영향평가를 위한 조사, 예측 및 評價等 評價作業은 그림1과 같으며 이 節次圖에 나타난 各活動들은 서로 밀접한 상관관계를 가지고 있는데 만약 그 環境인사에 對한 배경설정이 充分하지

綜合的으로 分析하기가 어렵다.

現行 環境영향평가제도는 이와같은 環境영향들을 自然環境, 生活環境 및 社會經濟環境으로 區分하여 調査하도록 되어 있고 各 環境現況은 表-1에 열거된바와 같이 總22個 細部項目에 對

한 直接·間接的인 영향을 全般的으로 評價하도록 하고 있다. 또한 各 評價項目들에 對해서는 設定基準이 定해져 있어 對象事業의 種類에 따라서 基準에 따라 評價가 必要한 項目을 선정하여 영향평가를 시행하나 일반적으로 거의 모든 細部 評價項目에 對해 調査하고 있다.

作成된 環境影響評價는 그림 - 2와 같은 절차를 따라 처리되며 이 節次中 評價書의 검토는 環境廳의 環境영향평가분과위원과 國立環境研究院을 포함하는 전문가들에 의해 이루어지며 검토 結果에 의해 일부 수정보완된 評價書는 事業施行者에게 통보되고 사업시행자와 相關기관은 評價書의 內容에 따라 事業의 施行課程에서나 事業完了后的 環境에 미치는 劣影響의 改善방안을 이행

表-1 環境影響評價書 主要 構成項目

| 項目 | 內 容 |
|--------------------------------|--|
| 1. 要 約 文 | 事業의 內容, 環境에 미치는 主要影響, 環境에 미치는 劣影響의 低減方案 및 代案의 選定 |
| 2. 事業 概要 | 事業의 目的 및 必要性, 事業內容 및 效果 |
| 3. 環 境 現 況 | · 自然環境(地形, 地質, 天然資源, 氣象, 生態界, 海洋 등) · 生活環境(土地利用, 大氣質, 水質, 土壤汚染, 騒音, 振動, 惡臭, 廢棄物, 電波障害, 日照障害, 景樂·景觀衛生, 公衆保健 등) · 社會·經濟(人口, 産業, 住居, 交通, 文化財, 公共施設, 教育 등) |
| 4. 事業으로 인한 環境에의 影響 | 長·短期의 有益한 環境影響과 劣影響의 說明, 回復不可能한 資源의 記述 |
| 5. 影響에 미치는 劣影響의 低減 方案 및 代案의 設定 | 代案의 設定 및 比較 |

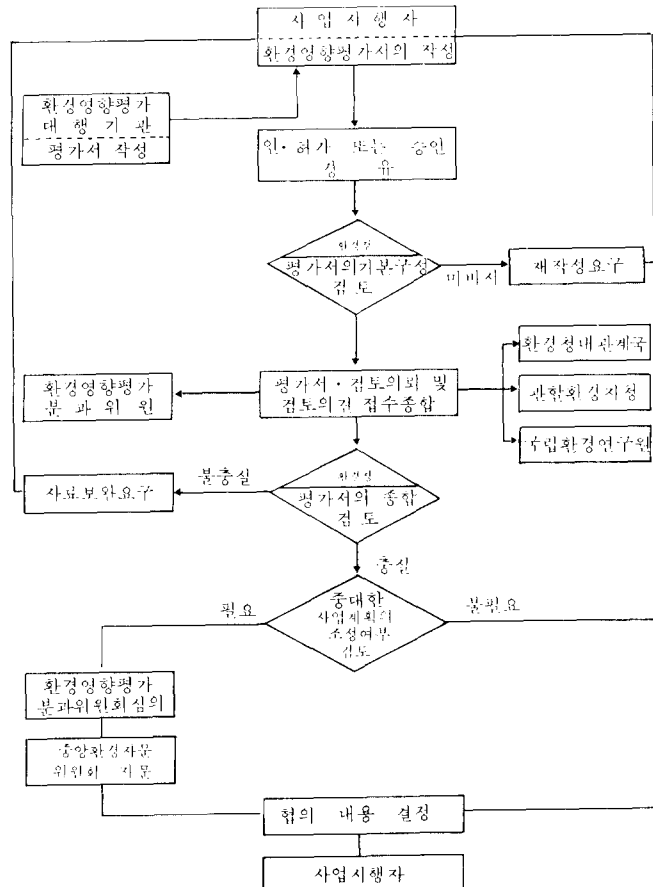


그림 2 환경영향평가서 검토과정

하는 等 環境管理에 最大限 努力하고 提示된 代案을 충분히 검토하여 事業을 수행하도록 한다.

3. 環境影響評價技法

환경영향평가는 제안된 행위가 환경에 미치는 영향을 조사 연구하는 것으로 앞에서 설명된 바와 같이 自然環境과 人工環境 모든 측면을 고려하여 영향들을 연구하며 사업 또는 계획에 가능한 여러가지 代案들을 비교하고 環境的·經濟的 費用과 편익을 적절히 통괄하게 되는데 전반적인 事業評價에 있어서 경제적 비용편익의 근거위에 環境영향에 加重值를 두어 판단하고 있다. 또한 제안된 행위로 인해 기대되는 각 환경인자의 質의 변화를 예측하게 되는데 水質 또는 大氣質의 경우와 같이 수학적 公式에 의해 分析이 가능한 영향이 있으나 社會的인 영향들은 數學的分析이 不可能하다.

환경영향평가의 단계로서 UNEP의 보고서는 다음과 같은 9단계를 제시하고 있고 이들 단계를 도교로 나타낸 것이 그림 - 3 이다.

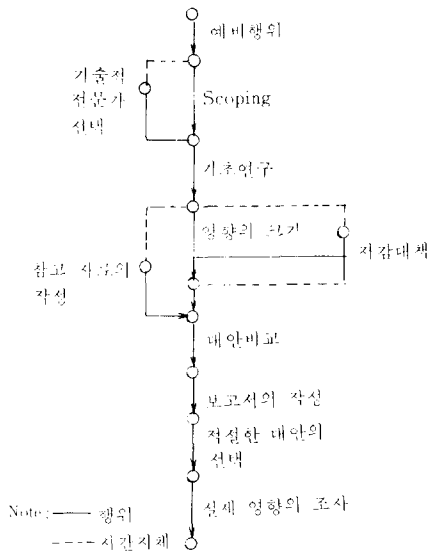


그림 3.1 EIA 행위의 도교

1. 예비행위 : 의사결정자의 규명, 조정자의 선정, 업무분담의 결정, 기준법령의 검토와 제안

된 행위의 설명등이 포함

2. 영향구명(Scoping) : EIA의 비용을 줄이기 위하여 범위를 조절하는 단계

3. 기본조사 : 영향의 정량화에 필요한 자료의 수집 정리.

4. 영향평가(계량화)

5. 저감방안 : 환경적 악영향을 경제적으로 저감할 수 있는 방안을 제시하는 단계

6. 평가(대안비교) : 긍정적 또는 부정적인 환경영향과 경제적 비용과 편익을 고려하여 대안을 비교하는 단계.

7. 문서화 : 환경영향평가서의 작성

8. 의사결정 : 환경영향평가서의 내용에 의해 사업의 중요사항을 결정

9. 사후감시 : 예측된 환경영향과 사후 환경관리를 감시

이들 9단계의 환경영향평가중 아직 우리나라에서는 대안을 비교하는 단계는 신중하게 다루어 지지 않고 있으며 영향평가는 그 分析機能에 따라 영향확인(Identification), 영향예측(Prediction)과 대안평가(Evaluation)의 3단계로 나눌수가 있으며 각 評價단계에서 使用可能한 技法들이 開發되어 있다.

영향확인 단계는 對象 開發事業으로 인하여 발생하는 영향의 범위와 種類를 空間的·時間的으로 나타내는 단계로서 이 단계의 主要構成要素는 開發事業의 個別行爲와 영향을 받은 환경인자가 된다. 영향예측 단계는 環境에 미치는 영향을 特定單位나 數値로 나타내어 예측하는 단계로 主要構成要素는 장소와 영향의 양과 중요도 等이다. 代案評價단계는 開發事業으로 인하여 발생하는 영향을 포함하여 費用과 便益으로 分析하여 사업과 영향의 조정점(Trade-offs)을 찾아내는 단계로 이 단계에서는 金錢化와 各 代案의 長短点들이 主要構成要素가 된다.

各 단계에서 使用되는 있는 主要技法들에는 우선 영향예측을 위해 사용되는 模型 또는 數値 모델에 의한 예측기법과 環境指標法(Environmental Index)을 들 수 있고 이밖에 代案評價 및 綜合

評價를 위해서는 checklist 技法, Matrix 技法이나 Network 技法과 環境評價시스템法, (Environmental Evaluation System, EES), 費用-便益分析(Cost-Benefit Analysis)와 Adhoc 技法 등이 사용되고 있어 이들을 간략하게 설명하면 다음과 같다.

David Matrix 등이 이에 속하고 表 - 2는 Leopold Matrix의 한 예를 보여주고 있다.

· 環境指標法(Environmental Index) : 環境狀態를 指標化하여 開發事業에 의한 環境의 變化를 예측하는 技法으로서 生態界에 미치는 影響을 評價하는데 사용되는 Diversity Index 등을 포함

표-2 Leopold Matrix

| 開發行爲 \ 環境因子 | 1 A (a) | 1 A (b) | 1 A (c) | 1 A (d) | 1 A (e) | 1 A (f) | 1 A (l) | 1 A (m) | 1 A (r) | 1 A (b) | 1 A (e) | 1 A (j) | 備考 |
|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|----|
| 2.A.1.(C) | | | | 7 5 | | | 2 1 | | | 18 | | 6 6 | |
| 2.A.1.(d) | | | | 7 5 | | +3 3 | +2 4 | | 5 3 | +18 5 | | | |
| 2.A.2.(a) | | | 2 1 | +7 4 | +4 3 | +3 3 | | | 5 1 | 18 1 | | 6 6 | |
| 2.A.2.(c) | | | 2 1 | 7 2 | 2 1 | | | | | 18 1 | | | |
| 2.A.3.(a) | | | | 5 2 | | | 2 1 | | | 18 1 | | | |
| 2.B.1.(c) | 3 3 | | | 4 3 | | | | | 5 2 | 18 1 | | | |
| 2.B.2.(b) | 3 3 | | | 4 2 | | | 2 1 | | 5 1 | 18 1 | | | |
| 2.C.1.(b) | | | | 8 2 | 3 2 | +3 7 | +2 7 | | 5 4 | +18 18 | 5 4 | | |
| 2.C.3.(a) | | | | | | | | | | 18 1 | | | |
| 2.C.3.(b) | +3 2 | 2 2 | | | | +3 9 | | | 5 2 | +18 7 | | | |
| 2.C.3.(c) | | | | | | | | | | 18 2 | | | |
| 2.C.5.(e) | | | | | | | | | | +18 7 | | | |
| 2.D(c) | | 2 2 | | | | | | | | | | | |

註) 開發行爲와 聯關이 있는 環境因子의 해당란(비모수)에는 빗금을 그어 左上欄에는 影響의 크기, 右下欄에는 그 影響의 重要도를 각각 1부터 18까지의 數字로 記入하게 되어 있다. (數字가 클수록 影響은 크고 重要도는 높다. 긍정적인 影響을 +로 표시한다.)

· Checklist 技法 : 이 技法은 開發行爲로 인하여 환경인자 또는 環境要素에 미치는 影響을 有益, 不益, 또는 단기영향과 長期영향등의 質의으로 나타내거나 경우에 따라서 影響의 유무만을 나타내는 技法이다.

· Matrix 技法 : 開發行爲와 環境要素와의 因果關係를 나타내는 技法으로서 影響을 중요도와 크기로 大量化하고 등급을 나타내는 Matrix로 發展되고 있는데 Leopold Matrix나 Fisher and

한다.

· 環境評價시스템法(Environmental Evaluation System : EES) : 이 技法은 水資源開發事業의 평가에 많이 사용되는 方法으로서 우선 각 환경인자들에 대한 重要도를 決定한 다음 이들을 종합적으로 定量化하여 表示한 다음 科學的 和識을 基本으로하여 도출된 影響함수를 이용하여 影響값을 구해 重要도를 곱하여 개발사업에 대한 각 因子의 影響을 환경영향단위(EIU)로 정량화

하는 技法이다.

· 費用便益分析技法：事業施行으로 잃어버리게 되는 총비용과 얻어지는 便益을 비교하여 事業施行의 效果를 分析하는 方法인데 費用으로 나타내기 어려운 環境要素가 많이 있어 우리나라에서는 이 方法에 의한 종합評價가 제대로 이루어지지 않고 있다.

· 모형 또는 수치모델：開發行爲로 인해 發生될 환경오염도를 공간·시간·오염물질양·기상요소등도 함수화 하여 이들을 모형 또는 모델化한 것으로 影響에측技法으로 가장 널리 사용되고 있다. 例를 들면 대기오염의 예측을 위해서 많이 사용되는 Gauss모델, 통계모델 또는 Box모델等과 水質汚染의 예측에 사용되는 Streeter-phelps Model, Tidal Model等이 있다.

이 밖에도 Network方法나 Overlay Method等 여러가지 評價技法이 開發되어 사용되고 있으며 이 같은 기법들에 의해 評價된 내용을 종합한 影響평가서는 表 - 1에 나타난 내용을 포함해야 하는데 影響평가를 실시하는 적절한 時期는 事業計劃을 수립하는 단계여야만 事業시행의 결정여부와 代案의 검토 및 事業으로 인한 부정적影響을 최소화 시킬 수 있기 때문에 環境影響평가서의 作成은 事業의 基本計劃 제안단계를 거쳐 그 계획을 수립하는 과정에 포함시켜야 한다.

4. 環境影響평가의 오해—改善方向

環境影響평가는 우리의 生活를 보다 나은 水準으로 준이기 위한 各種 開發事業을 事業의 필요성과는 다른 次元에서 검토하여 事業수행의 타당성을 결정하게 되는 비교적 최근에 도입된 제도이기 때문에 開發과 發展에 장애가 되는 것으로 여겨져 온 것도 사실이며 이에 따라 평가제도의 자체에도 보다 합리적인 방향으로 개선되어야 할 정도이다. 따라서 우선 오해가 되고 있는 사항을 우선 검토해보고 現行 環境影響평가제도의 문제점과 개선방향을 생각해보고자 한다.

1) 環境影響평가는 反開發의 行爲는 아니다. 環境影響평가와 개발행위는 절대적이고 대안적

인 행위라는 인식이 미국이나 유럽에서 環境影響 평가를 시행한 초기단계에서 경합되었으나 사실 環境影響평가는 경제분석과 같이 개발계획을 위한 여러 도구中的 하나이다. 즉 계획된 事業이 경제성이 없다면 事業계획을 보다 경제성이 있도록 변경해야 하는 것과 같이 環境에 대한 피해가 최소화되도록 事業계획을 수정할 수 있도록 하는 수단이 되는 것이다. 결국 개발사업의 시행에 있어서 의사결정자는 어떤 代案이 수용 가능한 財政的 편익과 가장 잘 합치되는가를 판단해야 하며 環境影響평가는 보다 合理的인 開發計劃수립을 위한 보완수단인 것이다.

2) 環境影響평가에 소요되는 비용은 개발이 완성된 후 發生될 수 있는 環境피해를 최소화한다는 차원에서 볼 때 많은 것이 아니다. 環境影響평가가 도입된지 얼마되지 않아 적절한 費用에 對한 分析이 이루어지지 않았고 事業의 規模에 따라 環境影響평가에 所要되는 費用이 차지하는 比率이 다르겠으나 外國의 경우 事業 또는 計劃建設費用의 0.5~1.0%정도로 되고 있으며 일반적으로 計劃事業의 設計費의 一部를 環境影響평가 費用으로 포함시키고 있다.

環境影響평가 비용을 절약하는 方法은 影響구명(Scoping)에 의해 예비평가들 실시하여 가장 重要한 影響인자들의 조사및 예측에 집중적인 作業을 수행함으로써 影響평가과정의 비용효과를 최적화하는 것이다.

3) 環境影響평가에 대한 커다란 오해중의 하나는 影響평가를 요식행위로 간주하는 것이다. 즉 개발계획이 제안되면 설계가 이루어지고 環境影響평가보고서는 설계외 계획을 정당화시키기 위해 作成되고 개발계획은 아무런 수정이 없이 원래의 계획대로 진행된다는 것이다. 이와같은 오해는 우리나라 뿐아니라 미국等 先進國에서도 있어 왔는데 環境影響평가가 要式行爲로 그쳐서는 절대 안된다. 이들 막기위해서 環境影響평가제도에 대한 계속적인 보완이 필요하며 特히 評價時期와 評價書의 검토方法들이 개선되어야만 한다.

수 있는 제도가 마련되어야 하겠고 영향평가단계에서 비용·편익分析에 의한 종합평가가 이루어질수 있도록 하기 위한 기초자료의 축적이 필요하다.

5. 結 言

生活水準이 向上됨에 따라 各種 開發事業의 수행도 더욱 活潑해지며 어떤 형태로든 環境에 變化를 주게되는데 變化에 의한 피해를 最少化하도록 하기위해 環境영향평가가 實施되고 있다. 그동안 우리가 느껴온 環境피해는 水質汚染이나 大氣汚染으로 인해 직접 느낄 수 있는 피해만을 생각해 왔으나 우리가 모르는 사이에 進行되는 環境파괴나 變化가 앞으로 더욱 중요하게 될 것이고 自然의 利用方法도 지금까지와는 다른 次元에서 고려될 것이기 때문에 눈에 보이는 영향과 그동안 비교적 크게 문제가 되지 않았던 영향들을 충분히 고려해야만 한다.

河川은 各種 用水를 供給하는 主要用水源으로서의 기능을 해왔기 때문에 河川環境은 水質汚染을 증점적으로 고려해 왔는데 이제는 단순한 用水源으로 간주되기 보다는 河川을 정비함으로서 좋은 觀光자원이 되고 위락목적으로 이용되는 重要的 역할을 한다. 한강의 고수부지가 시민공원으로서 잘 활용되고 있는데 이와같은 새로운 河川의 역할과 環境의 變化에 對해서는 環境영향평가과정에서 충분한 검토가 이루어지지 않고 있다.

環境영향평가가 環境보전과 開發事業推進의 調和를 이루기 위한 수단으로 正립되기 위해서는 開發事業의 特性을 고려한 環境평가가 되도록 절차상의 개선이 필요하고 객관적이고 合理的인 評價가 되도록 해당지역의 住民을 포함한 多數의 見解가 충분히 반영되도록 노력해야 할 것이다. 環境영향평가가 開發事業을 正當화하는 要式行爲가 되어서는 안되겠고 개발사업과 環境보전을 조화시키는 절차가 되도록 하위 위해 아직도 많은 연구개발이 필요하다.

참 고 문 헌

- 환경청, “환경영향평가서 작성지침서(산업단지 및 공업단지 조성 사업 편)”
- 日本환경기술연구회, “環境 アセスメントマニュアル” 1988
- 국립환경연구원 교육교재 “환경행정실무(관리자반)” 1989
- 국립환경연구원 교육교재 “환경영향평가 연수” 1969
- John G.Ran & David C. wootten, “Environmental Impact Annlysis Handbook” McGraw Hill Book compamy 1980
- UNEP. “Guideline, to Environmental Impact Assessment in Developing Cowntric,” 1985

→ 412면에서 계속

Conditions and Computational Modes, J. of Computational Physics, V 13, 522-535

6. Engquist, B. and Majda, A., (1977) *Absorbing Boundary Conditions for the Numerical Simulation of Waves*, Mathematics of computation, V 31, No 139 , 629-651

7. Garrett, C., (1975), *Tides in Gulf*, Deep Sea Research, V 22, 23-35

8. Garrett, C. and Greenberg, D., (1975), *Predicting Changes in Tidal Regime: The Open Boundary Problem*, J. of Phy. Oceanography, V 7, 171-181

9. Hebenstreit, G.T., Bernard, E.N. and Vastano, A.C.,(1980), *Application of Improved Numerical Techniques to the Tsunami Response of Island Systems*, J. of

379면으로 계속 →