

建設安全管理의 3E 運營方案

金 慶 鎮*
Kim, Kyoung Jin

1. 序 論

建設安全은 窮極的으로 建設 物利用者의 安全 및 便易性圖謀와 健康과 衛生增進 등을 目標로 삼고 있으며, 이를 實現하기 위해서는 앞에서 言及한 바와 같이 技術, 教育, 制度로 일컬어지는 3E의 效率的인 運營이 必須的이라 할 수 있다.

그러나 우리의 現實定은 技術 및 教育에 比해 法과 制度가 다소 優位에 있음은 不正할 수 없는 現實이며, 이러한 畸形的인 不調和가 오랜 기간 持續된 結果 오늘날 크고 작은 各種 安全事故와 같은 값비싼 대가를 치르고 있는 것으로 생각된다. 建設安全은 오케스트라의 하모니처럼 3E 相互間 三位一體의 調和程度에 따라 左右되기 때문에 어느 한 부분이 強調된다면 항상 그만큼 副作用을 隨伴하게 되는 것이다.

歷史적으로 보면 人類가 生存하던 太初부터 安全을 威脅하는 無수한 危險要素가 항상 潛在하고 있었기 때문에, 自身을 이러한 危險으로부터 保護하기 위한 安全活動은 거의 本能的으로 이루어져 왔다. 一般的으로 安全의 正義는 個人의 主觀的 評價基準에 따라 서로 다른 無수한 定義가 내려질 수 있으나, 安全이란 用語의 窮極的 原理는 人間生活의 周邊環境에 存在하는 不安定한 要素를 除去함으로써 調和의 狀態로 回復시키고 人間과 物質, 環境을 相互均衡의 狀態로 維持시키고자 하는 概念으로 定義 된다.

이와 같이 人間이 營爲하는 모든 삶의 過程에서 人的, 物的, 環境의 不均衡要因에 의해 發生하는 安全事故의 原因 및 發生 過程을 糾明하여 災害要因을 豫防 내지는 除去함으로써 均衡의 狀態로 回復시키는 活動에 必要한 3E 즉, 技術(Engineering), 教育(Education), 制度(Enforcement)의 系統的인 知識을 體系의으로 管理할 때 安全管理가 實現 될 수가 있다. 또한 3E에 대한 發展順序도 (1) 技術, (2) 教育, (3) 制度의 順이 되어야 하는데, 이는 技術에 바탕을 둔 教育이 되어야 그 效果가 極大化 될 뿐만 아니라 技術과 教育에 忠實함으로써 合理性이 있는 規制가 이루어질 수 있기 때문이다.

3E의 概念은 모든 產業部門에 適用할 수 있으나, 本研究에서는 建設 安全側面을 爲主로 說明하고 앞으로 나아갈 方向을 摸索하고자 한다.

2. 3E 管理

1) 技術

技術이란, 研究를 包含한 計劃, 設計, 施工, 維持管理, 解體段階에서 派生되는 모든 過程의 技術의 側面으로, 理論에 의거한 科學的方法으로 立證되고 開發될 수 있는 부분부터 經驗에 의해 얻어지는 技術的인 知識을 總網羅하는 것으로 定義할 수 있다.

다시 말해서 安全性을 前提로 한 研究를 통해 얻은 理論과 技術을 現場에서 應用될 수 있도록 具體化시키는 科學的 技法이 곧 技術인 것이다.

*建設安全技術士, 工學博士, (財)韓國建設安全技術院 院長.

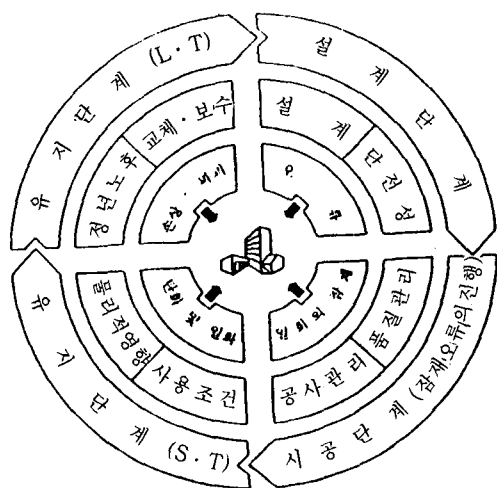
이렇듯 技術은 실로 廣範圍하고 모든 産業發展의 根幹이요, 原動力이므로 專門인 研究와 開發이 切實히 要求되고 있다. 本研究에서는 다양한 技術分野중에서도 建設安全側面에 局限하여 論議하고자 한다.

(1) 設計

設計란 國家, 社會, 企業, 個人 等 構造物需要者의 必要에 의한 產物으로써 設立目的과 環境性, 有益性, 地域社會에 寄與度 등을 綿密히 檢討한 후, 그 必要性이 認定되었을 때 행하는 高度의 理論과 經驗이 要求되는 基礎技術이다.

設計時 構造物主體가 要求하는 形態를 具體化 시키는 과정에서 考慮해야 할 事項은 첫째로 構造的 安全性和 勤勞者, 使用者의 安全이 優先이 되어야 함은 두 말할 나위가 없다. 그 以後에 施工技術, 經濟性, 便易性, 維持管理, 解體時의 容易性 등의 미세한 檢討가 두 번째로 考慮해야 할 事項인 것이다.

다음 <그림 1>은 時間經過에 따른 破壞舉動과 構造物을 設計할 때 考慮해야 하는 要因의 相互關係를 나타낸 것이다.



<그림 1> 時間 經過에 따른 破壞 舉動

-劣化現狀의 段階別原因

- ① 設計段階에서의 過失
 - 設計變更이 되지 않은 構造物用途의 變更
 - 設計 ERROR
 - 不適當한 鐵筋配筋의 詳細
 - 許容 처짐을 考慮하지 않은 構造稅目
 - 不適當한 材料의 示方
- ② 施工中の 過失
 - 不適當한 配合設計
 - 콘크리트 配合시 加水
 - 잘못된 콘크리트 取扱 및 打設
 - 不適當한 混和材 選定
 - 所要被服을 維持하지 못함
 - 콘크리트의 다짐 缺乏
 - 不充分하고 不適當한 現場管理
 - 品質管理 不在
- ③ 構造物 使用中の 過失
 - 衝擊, 事故 等に 의한 過荷重 및 振動
 - 火災로 인한 損傷
 - 鹽化物和 炭酸物로 인한 腐植
 - 콘크리트 材料 사이의 反應(시멘트-骨材反應)
 - 漏水·防水 體制의 破壞
 - 構造物의 移動 및 沈下

安全性評價를 檢討하지 않은 경우 施工段階 및 維持段階에 걸쳐 安全事故危險要素가 增加하고 環境의 沮害要因까지 複合的으로 作用하여 構造物이 破壞에 이르는 것을 이를 통해 알 수 있다.

다음의 內容은 設計時 考慮要素들에 대한 美國의 例를 나타내었다.

- 가) 設計의 構成 要素
- ① 計劃書: 都市計劃書, 構造物 使用計劃書, 構造物 使用目的 妥當性調查書 등
 - ② 設計圖: 立面圖, 側面圖, 平面圖, 設備設置圖, 電氣, 上·下水道, GAS 等 유틸리티, 設置圖面 等 消防計劃圖

- ③ 特別示方書：工事進行指示書, 資材計劃書, 工事勤勞 安全計劃書, 유틸리티 使用 計劃書
- ④ 엔지니어링 데이터(構造的 安全데이터)
- ⑤ 工程計劃書
- ⑥ 使用目的의 地域的 合當性報告書
- ⑦ 建設工法の 合當性 報告書
- ⑧ 地籍圖
- ⑨ 構造物의 높이, 크기의 適合性
- ⑩ 利用者制限의 計劃書
- ⑪ 構造物의 綜合評價書

나) 構造物 利用者를 위한 基本事項

- ① 多用途活用性
- ② 有事時 非常脫出 및 非常措置計劃
- ③ 構造物周圍 空間活用性
- ④ 實際活用面積과 構造物의 造形美
- ⑤ 消防計劃書
- ⑥ 利用者 使用便易性과 安全性을 위한 室內, 空間活用의 制限

(2) 施工

精密한 事前檢討를 통해서 훌륭한 設計가 마련되었다 할지라도 施工者가 철저히 設計指示대로 履行하려고 하는 意志가 不足하다면 構造物의 安全을 保障될 수가 없다. 施工者는 利潤追求라는 基本命題하에서 作業을 수행하기 때문에 安全管理에 대한

깊은 認識 없이는 恒常 不實施工의 危險性을 內包하고 있기 때문이다.

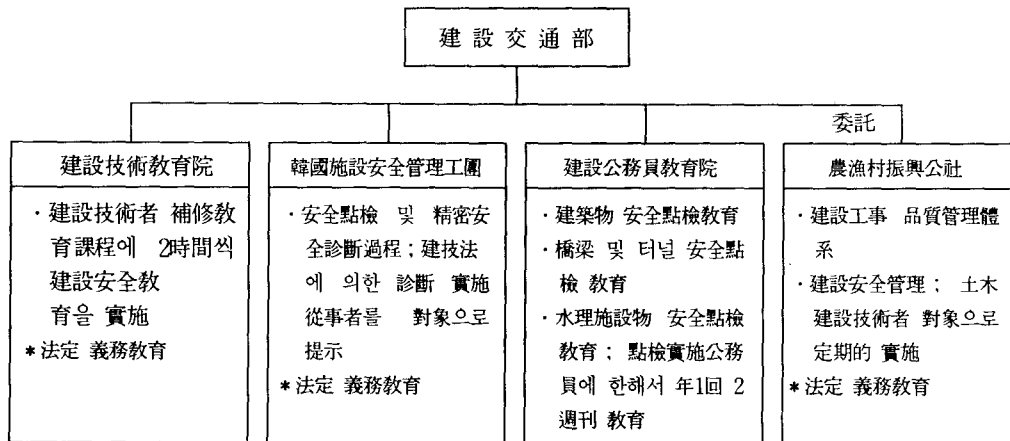
또한 施工期間 遵守 및 工期短縮을 위한 無理한 作業遂行을 防止하고 安全施工을 견지하도록 하는 統制가 必要한데 이를 위한 制度的 裝置로써 監理制度가 導入된 것이다. 監理者는 技術的으로나 經驗的으로 施工者를 監督하고 監理指針에 根據하여 客觀的인 業務遂行이 要求된다.

3. 安全 教育(Safety Education)

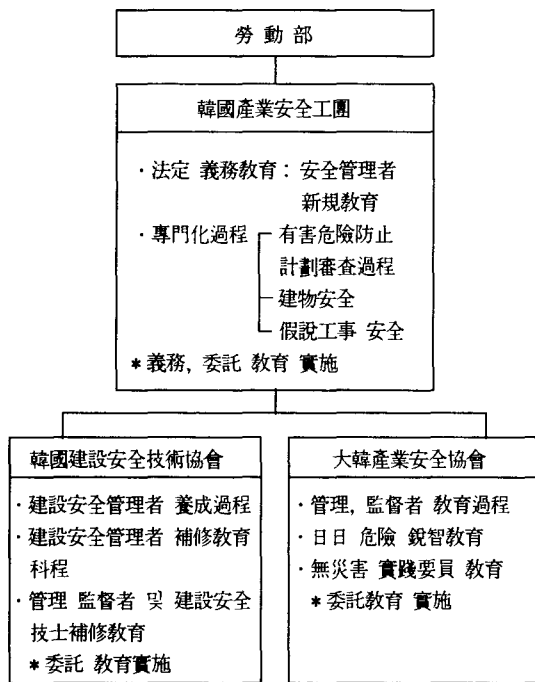
教育은 關聯分野의 知識을 習得하고 應用하는데는 必須不可缺하며 우리社會가 더욱 發展되고 專門化가 됨에 따라 教育에 대한 重要性은 더욱 커졌다. 그리고 知識習得 후에는 研究過程을 통해 새롭게 定立된 理論과 技術을 再教育을 통해 持續的으로 再充電함으로써 急變하는 環境 및 多樣한 要求에 對處하는 것이 要求된다. 대부분의 安全教育이 實用的인 側面에서 볼 때 抽象的으로 이루어지는 境遇가 많은데 現實的 活用性이 우선되는 產教育을 爲 主로 實施해야 할 것으로 判斷된다.

韓國의 實情을 보면 安全教育이 部分的으로 實施되고 있으나 教育時間의 擴大는 勿論 多樣한 建設安全關聯 教育이 이루어져야 할 것으로 判斷된다.

<표 1>



〈표 2〉



그리고 現在 建設交通部와 勞動部가 傘下教育機關을 통해서 安全管理者 및 補修教育 過程中 安全教育를 實施하고 있다. 그러나 建設交通部와 勞動部の 教育內容이 部處의 특성상 各各 建設安全과 勤勞安全으로 嚴格하게 區分되어야 함이 當然하지만 一部重複이 되고 있는 實情이다. 〈表 1〉과 〈表 2〉는 建設交通部와 勞動部 산하의 教育機關과 教育對象을 區分하여 나타내고 있다.

各教育機關에서는 體系的인 教育프로그램 開發과 우수한 教授要員을 確保하여 安全文化定着과 安全事故 豫防에 產婆役을 擔當해야 할 것이다.

4. 制度

建設安全管理을 위한 法制度는 建設安全을 國內 建設業에 定着 시키는데 있어서 效率의 運營方案의 源泉이 된다. 韓國의 경우 建設安全에 대한 擔當部處가 2元化되어 運營되고 있는 實情이다. 建設交通

部와 勞動部の 規制 또는 管理範圍가 明確하지 않아서 施工者들은 建交通部 關聯法과 產業安全保健法의 適用에 큰 混亂을 招來하고 있으며, 이로 인해 많은 問題點이 發生되고 있다.

勞動部 關聯법인 產業安全保健法을 보면 “勤勞者의 安全과 保健維持·增進함을 目的으로 한다”라고 明白히 規定하고 있다. 따라서 勞動部에서는 生産活動을 하는 事業場에서 순수한 勤勞者의 安全과 관련된 勤勞安全에 局限하여 安全管理을 遂行하는 것이 產業安全保健法의 目的에 附合될 뿐만 아니라 建設産業의 發展側面에서도 바람직하다고 생각한다. 勞動部가 技術的인 知識이 要求되는 建設安全에 대해서 많은 부분을 管轄하고 있는 現在의 制度는 이러한 面에서 安全管理上의 問題點과 矛盾點을 發見할 수 있다.

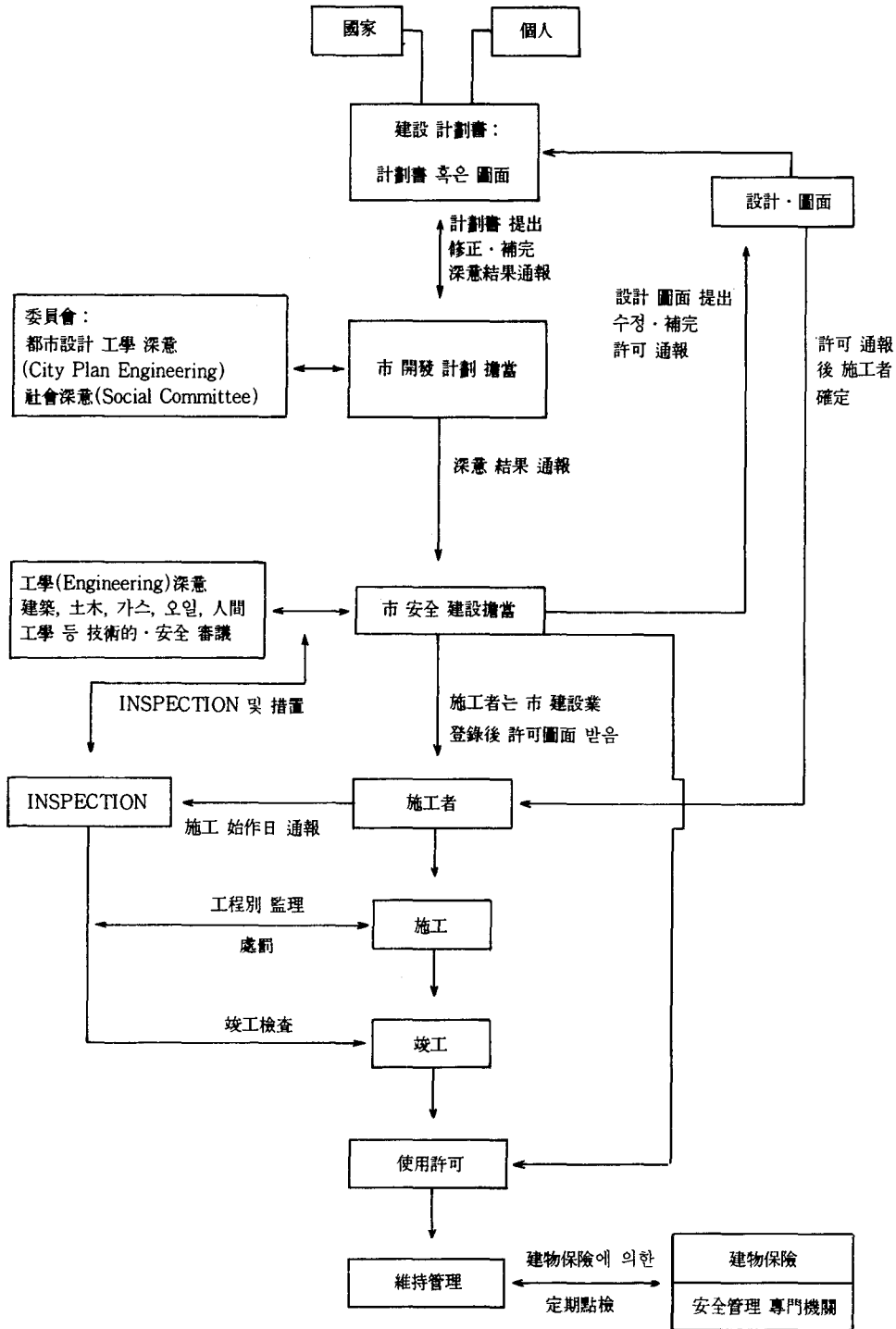
그러므로 建設目的物의 計劃·設計에서부터 解體까지의 全段階에 걸쳐 技術에 바탕을 둔 總體的인 安全은 技術部署에서 管理하고 行政的으로 擔當하는 것이 眞正한 建設安全의 實現을 위해서 必須的이라고 할 수 있다.

또한 構造物建設에 必要한 計劃·設計書의 檢討가 다소 形式的이며 技術的인 側面에 置重하는 傾向이 있다. 參考로 美國의 建設許可 進行節次를 〈表 3〉에 나타내고 있으며 一般構造物 工事時 計劃·設計段階에서 維持管理까지의 建設安全管理가 體系的으로 이루어지고 있음을 알 수 있다.

5. 3E 運營 實態

바람직한 建設安全의 實現을 위해서는 앞에서 敘述한 技術, 教育, 制度에 대한 各分野別 關聯機關의 研究와 關心 그리고 부단한 努力이 要求된다. 그러나 各各의 役割에 忠實한 것은 바람직 하지만 그 重要性을 서로 지나치게 強調하다보면 어느 한 分野가 優先時되고 나머지는 이에 비해서 다소 排除되고 輕視될 우려가 있는데, 實際로 우리의 現實도 이러한 畸形的인 3E의 管理〈그림 2〉가 이루어지고

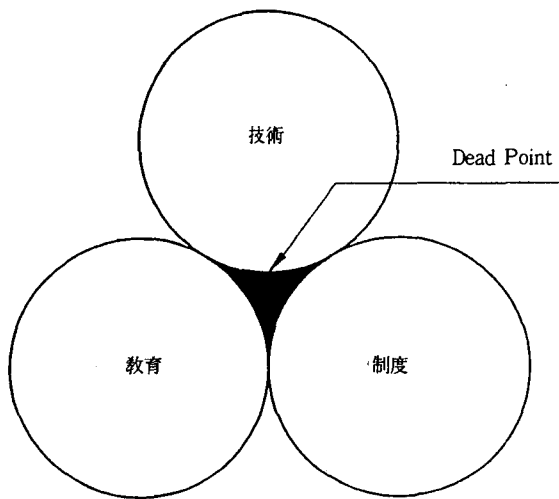
〈表 3〉 美國의 建設許可 進行 節次



있음은否認할 수 없는事實이다.

다시 말해서 制度가 教育과 技術보다 恒常重要時 되었으며 특히 技術側面을 輕視해 왔다.

이는 그동안 오랜 기간 持續되어 온 行政 優先主義의 慣行에 起因된 것으로 豫見된다.



〈그림 2〉 現在の 3E 構成

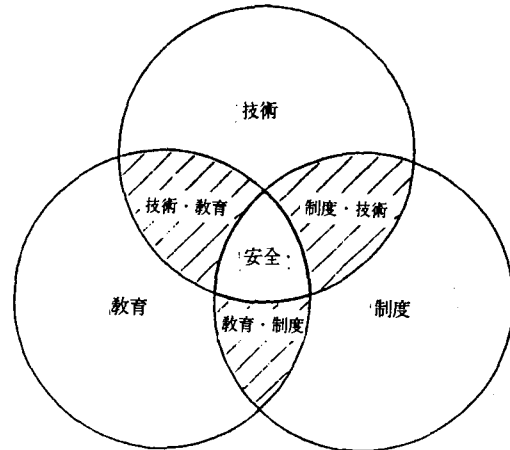
6. 3E 運營 改善方案

3E의 올바른 運營이야말로 建設安全實現의 必須 要因이라 할 수 있다.

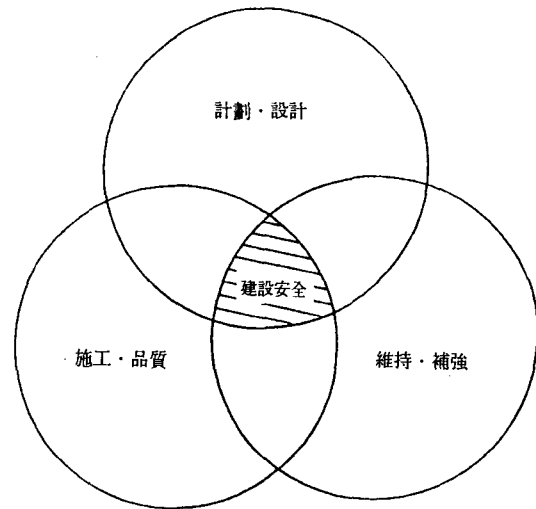
〈그림 3〉은 理想的인 3E 構成圖를 나타내고 있으며, 圖에서 세 가지의 큰 範疇(Category)가 獨立的으로 存在한 그 技能이 각각 發揮된다면 이로 인한 效果는 크게 期待할 수 없음은 勿論 오히려 副作用을 招來할 우려가 있다.

그러나 相互連繫性에 바탕을 두고 三位一體의 調和를 이루도록 均衡을 維持시킬 때 全般的인 安全(Safety)이 實現될 것이며,

또한 建設安全管理에 있어서 實體的인 3E의 올바른 運營體系는 計劃設計와 施工品質이 맞물리고 施工, 品質과 維持.補修가 맞물려 돌아가 調和를 이룰 수 있는 3E 즉, 이를 根幹으로 한 技術, 教育,

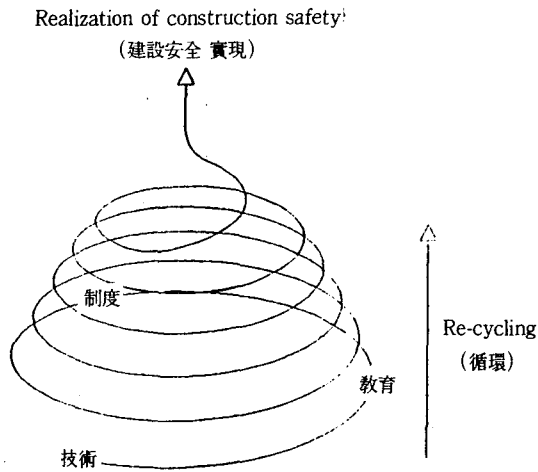


〈그림 3〉 理想的인 3E 構成



〈그림 4〉 建設安全의 3E

制度가 樹立되어야 한다. 同時에 이렇게 하여 마련된 훌륭한 法制度가 한 단계 發展된 새로운 技術을 創出하게 될 때 더욱 進展된 建設安全이 이루어지게 되는 것이다. 이처럼 技術-教育-制度의 反時計方向의 回轉이 圓滑하게 循環(Re-cycling)될 때 結局 技術, 教育, 制度의 個別의 發展은 勿論, 나아가 建設安全이 끊임없이 改善됨으로써 비로소 安全文化 定着이 可能하다고 생각한다. 이번 研究를 통해서 3E의 反復的인 循環體系를 模型으로 提示하고자 한다.



〈그림 5〉 建設安全 發展 Model

〈그림 5〉의 [建設安全 發展 Model]을 통해서 알 수 있는 바와 같이 3E가 螺旋形으로 無限한 循環을 反復하여 建設安全이 實現되기 때문에 長期間에 걸친 꾸준한 努力이 따르지 않는다면 建設安全은 永 遠한 憧憬의 대상에 不過하리라 믿는다.

그리고 3E의 圓滑한 循環을 위해서 3E 상호간의 接木(Cross Link)으로 技術-教育, 教育-制度, 制度-

技術 각각에 대해 機能과 役割을 同時에 遂行할 수 있는 全擔機構가 要求된다.

7. 結論

建設安全管理의 定着을 위해서 3E 즉 技術, 教育, 制度의 運營方案을 研究한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

- (1) 3E 管理에 있어서 法.制度의 優先主義로부터 脫皮하여 技術, 教育, 制度順으로 變更되어야 한다. 즉, 3E의 바람직한 運營體系는 技術이 前提된 教育이어야 하며 이 技術과 教育을 根幹으로 한 制度가 樹立되어야 할 것으로 생각 된다.
- (2) 建設安全管理의 實現을 위한 3E의 圓滑한 運營은 計劃·設計와 施工·品質 그리고 維持·補修가 맞물린 기어처럼 回轉하여 均衡維持가 先行되어야 한다.
- (3) 建設安全實現을 위해서는 3E의 均衡的인 調和와 技術-教育, 教育-制度, 制度-技術을 相互接木하여 調和 시킬 수 있는 全擔기구 設立이 要求된다.