

# 最近防災理論의 世界的傾向

李 菴 學\*

## ■ 차 례 ■

- |             |            |
|-------------|------------|
| 1. 防災理論의 서론 | E. 經濟防災    |
| 2. 개설       | F. 機能防災    |
| A. 自然災害防災   | G. 效果防災    |
| B. 人間災害防災   | H. 人間컴퓨터防災 |
| C. 防衛防災     |            |
| D. 産業防災     | 3. 결 론     |

### 1 防災理論의 서론

防災(學) 이란 말은 Preventology 로 불리는데 그 意味는 損失을 防止한다. (Loss Prevent) 위험을 관리한다 (Risk Control) 실패를 방지한다 (Fail Prevent or Fail Proof) 가치의관리 (Valuation Control) 또는 보다간편한 것에서의 개선 (Easyway Achievement Method)로 이해되고 있다. 防災學은 어떤 상황에서든 생길지 모르는 일이나 물체에 대한 기우에 대하여 과거의 통계를 근거로 하여 하드웨어쪽과 소프트웨어 양쪽으로 對備策을 세워 놓거나 예방하는 방법을 연구하는 분야라 할 수 있다. 最近 방재학의 연구와 실현경향은 지극히 기계적인 것에서 인간적으로 이행된다는 것이다.

一六六七年 英國에서 火災鎮壓方法的 開發과 保險을 시작하면서 방재는 체계를 갖추기 시작했다. 그리고 미국과 독일에서도 산업구조의 변화와 함께 폭발과 화재사고의 대형화는 방재기술의 기계적 건축적 측면의 개발이 괄목하게 진보되었다. 1, 2次大戰은 各分野의 엔지니어링이 확립되었으며 이것은 곧 방재 측면의 공학정립에 결정적인 역할을 하였다. 특히, 대형군함 및 대형 항공기의 건조는 화재진압, 리스크콘트롤분야, 웨일콘트롤분야에 눈부신 발전을 거두

었으며 전후에는 전산업체에 참여하게 되었다. 一九五〇년대의 핵발전소의 개발과 항공산업의 발전 및 의료산업의 발전은 방재학의 새로운 연구분야가 탄생했으며 一九七〇年代의 우주항공산업의 고도화는 방재학의 완전한 골격을 갖추었으며 특히 전기분야에서는 N.F.P.A. 에 의한 전기코드개발로서 전기분야를 제외한 전기방재기술은 확립되었다 하겠다.

### 2 개 설

A. 自然災害防災는 歷史적으로 가장오래된 부문이다. 캐나다의 앨버터대학의 커머박사 말같이 動物의 內部構造와 그機能은 防災作用 그自体로 보고 動物의 카운터스트로우크 까지도 防災意識으로 보는 眼目으로는 이自然災害防災와 人類史는 같이 했다고 보아도 될 것이다. 人類의 住居生活의 始作은 防災生活의 始源이다. 住居地가 없는 경우에는 비바람 추위 맹수 자체가 재해이었을 것이며 이재해를 피해 동굴이나 동지를 사용했을 것이며 불을 이용하게 했을 것이다. 이렇게 해서 집단주거생활은 시작됐을 것이며 자연재해방재생활이 시작된 것이다. 헐랜드대학의 덕티 오틸러 (Otila) 는 자연재해의 기피에 의한 재해방재방법이 극복에 의한 방재방법으로 전환된 시점을 인류 文物의 시작으로 보고있으며 자연이용에 의한 방재 방법을 사용한 시점을 물질문화의 시작으로 보고 있다.

\*防災工學研究所 研究員

노르웨이 농업엔지니어링 연구소의 라스체후로프(Lars sjoflot) 박사는 자연재해의 이용방법의 최초의 징후가 농업의 시작으로 본다. 이와 같이 자연재해방재와 인류역사의, 변천은 같은때의 상호작용으로 파악하고 있다. 근대에 이르러서도 홍수, 지진, 허리케인 방재는 별로 성과가 없다. 八一年에도 인도와 미국의 마시시피, 八三年에도 중공과 일본에서 홍수방재는 효과가 없었다. 근년에 이란, 중공, 터키, 남미 등의 지진에 대해서 아직도 과학예보 방안이 나서지 않고 있다. 一八九四年 日本의 “사가다” 대지진이래 지진에 대한 연구가 적극적으로 일어나고 一九〇六年의 샌프란시스코大地震은 日本과 미국의 지진연구를 일으켰다. 단지 一九一六年 日本의 사노博士에 의한 震度理論만이 지진연구의 큰결실로 받아들여지고 있을뿐이다. 지진연구는 리스폰스스펙트럼이라든가 전자계산기식 리스폰스스펙트럼등의 측정능을 가늠하는 하나 예방적인 지진방재에는 별반 진전이 없는 편이다.

단지 건축설계시 耐震計數를 부여하고 靜的耐震計數와 動的耐震計數中 一九七〇年初까지도 거의 靜的耐震設計로 되었으나 一九七五年부터는 動的耐震設計方式로 전환해 가고 있는 중이며 실제 실효를 보아 가고 있는 이론으로 지목됐다.

현재 우리나라는 역사기록에 지진에 대한 통계외에 민방위본부에서 一九〇七年부터 一九八三年에 이르는 지진등 재해 통계와 一九八一年 서울대학교 정몽일교수에 의한 지진통계자료정리본 밖에 있지 않다. 일본 점령시대에 지은 고층건물외에는 전건물에 지진방재책터가 부여되어 있지 않다. 롯데호텔같은 고층건물에도 지진방재책터는 무시되었다. 근자에 완성을 눈앞에 두고 있는 핵발전소에는 지진방재책터가 부여됐으나 그계수 역시 靜的耐震設計係數에 불과하다. 그외에도 무수히 건설된 화력발전소, 변전소, 석유 화학공장, 일반공장, 초고층빌딩, 광산, 고층아파트, 부두시설, 중공업시설 등은 동적내진설계 계수는 고사하고 정적내진설계 계수조차도 부여하지 못했다. 아직도 도시계획, 공업단지조성계획, 도로계획 지하철계획 등은 물론 지극히 단순한 개스프란트나 개스파이프매설방법과 송수관 매설방법에조차도 지진방재계수를 부여하지 않고 있다. 더구나 대량인명사고를 낼 염려가 있는 지하철의 지하도건설방법에 NATM공법의 사용은 지진방재책터를 완전히 무시하고 정밀 검토없이 시행되는 工法의 적용이라고 아니할 수가 없다.

한국의 지진방재는 세계최하의 수준이며 지진재해

방재의 암흑시대 지역이라 할 수 있다. A. D. 132년에 항아리형의 지진계를 만들어 쓴 중국에서 발표한 지진이나 홍수발생시 그 豫報的 징조로서 쥐가 들끓고 뱀의 이동이 현저하며 토끼의 동태가 이상하며 닭이 나무위로 뛰어오르는等 이라고 원시적인 듯한 예보방법이 방재대책으로 제공되고 있는데 이는 美스텐휘드대학교나 유시엘에이에서 확인한 바로는 실용성이 있으며 방재성이 있는것으로 평가되고있다. 홍수나 지진시 가장 안전한 피난장소는 쥐가 가는 곳이다라는 결론을 얻어가고 있는 중이다. 또한 지진지역에는 땅과하늘을 연결하는 구름기둥이 선다는 중국지질학자의 이론도 과학적인 것으로 인정되고 있다.

현재 세계적으로 耐雪책터, 耐風책터, 耐冬책터를 부여하는 기술은 스위스기술연방연구소(Swiss Federal Institute of Technology) 구수타후손과 루노쿠버스트 이론에 준하고 있다. 또한 내한주택의 이론은 최근 일본 북해도대학의 洪悅郎博士(한국에서 三百年前 잡혀간 볼모의 後孫)의 理論에 기초를 두고 있다. 한국이나 중국, 소련은 한지주택의 구조에 가장 오래된 역사를 가지고 있으나 현대적인 이론체계는 전연 적립치 못했다. 더구나 구수타후손박사 이론처럼 자연의흐름을 이용하는 설해, 동해, 풍해의 방재이론은 전무한 편이다.

철도에 설해 및 동해방재용 스프링크러시설이나 히팅시설, 도로에 설해예방용 자동장치등은 전연 개발조차 되지않고 있는 형편이다. 현재 雪害, 冬害, 風害에 對한 防災理論은 완벽한 단계에 있으나 한국에는 아직 응용할 단계에 이르지 못하고 있다.

홍수재해방재이론은 수를 헤아릴 수 없으나 최근 가장 유력한 이론은 상습홍수지역의 지상수의 흐름만큼 지하수의 흐름의 양과맥을 동시에 조사하여 자연의 리듬에 맞는 流水路를 만들어 주고 流水의 표면 팽창이 자연조건상 불가피 한 곳에는 엠어전시폰드를 만들어 地下空水路를 만들어 주어야 한다는 것이다. 이것은 주로 소위 미시시피학파라고 불리는 역사가 오래된 홍수재해연구팀에 의해 제고되고 있는 이론이다. 地上유수뿐아니라 地下유수로와 地下空量을 조사하지 않고 홍수의 예방은 불가능하다는 이론을 우리에게도 중요한 새로운水災害防災對策연구의 방향을 제시하는 것으로 본다.

산불재해(숲불재해) 방재대책이론은 歐美는 五百年以上の 歴史를 가지고 있다한다.

현재의 아름다운 잉글랜드나 구라파를 만든 것은 장원제와 林火災害로 하여 再建된 것이라고 한다.

마스터프랜에 의한 식수정책이 숲불이 적은 구라파를 만들고 나무재해를 줄인 것으로 전한다.

일본도 일차대전 이후 구라파의 영향을 받아 계획조림을 하고 있는 관계로 산불(숲불)을 줄이고 있다. 조경계획(Landscape Plan)은 물론 식수의 안정적양생과 視覺的아름다움을 根底로 하고 있으나 수목간에 相殺性을 막고 인간의 건강을 해치는 것을 防止하며 自然發火를 막는 防災性이 보다 큰 것이라는 이론이 근자의 이론특성이다. 미국은 원체가 광대한 곳이고 원시림이 무성하여 자연발화가 잦아서 山林火災鎮壓技術이 高度化되어 가고 있다. 주로 진압장비의 適用論에 重력을 기울이고 있으나 산림지도에 코드번호가 먹혀져 화재지역의 산불의 유효한 소화방법이 일일이 기재되어 있어 산불시에는 동원장비 “규모” “型” “人力動員數” 까지 미리 준비된대로 차질없이 동원될 수 있는 체계가 준비되어 있다. 一九七六年 부터는 컴퓨터의 도입으로 이런 일련의 진화작업시스템이 자동화 되었고 근자에는 원격조정중장비가 개발이 되어 아주 신속한 소화시스템이 마련되어 있다. 위에 열거한 방재이론이 현재 비교적 유력한 자연재해방재론이라고 할 수 있겠다.

**B. 人爲災害防災**는 交通上災害의 防災, 火災防災, 爆發防災, 핵물질등의 사보타지防災 및 盜難防災 등이 이에 포함된다. 自然災害防災에 對한 反對되는 의미를 갖는다. 人間의인 실수나 파오나 어떤 범죄적 목적이나 부주의에 의해서 발생하는 일련의 사고에 對한 防災를 말한다. 여기에서의 防災의 限界는 방재의식, 방재행태뿐 아니라 방재를 실현하기 위한 각종 工學的 方法까지를 포함한다.

火災防災는 一六六七年 런던大火災直後 英國에서 부터 마련되기 시작했고 交通上防災는 一九三〇年 美國에서 부터, 爆發防災는 一次大戰부터 二次大戰初에 獨逸, 英國, 美國에서 거의 동시에 시작했으며 사보타지防災는 一九三六年 獨逸에서, 도난등 범죄에 대한 방재는 一次大戰直後 英國이 開發했으나 一九五九年 부터 미국에서 체계화 했으며 七十年代以後 電子의 발달은 각방면에 눈부신 발전을 이루고 있다. 더구나 미국과 독일을 중심으로한 광고업의 발달은 표시방재의 광목할만한 진보로 교통방재는 체계를 굳혀 가고 있으며 컴퓨터의 도입은 화재방재와 교통방재를 거의 성공시키고 있는 단계이다.

교통방재의 경우 초기에는 차량자체와 도로의 형태만을 가지고 연구되었으나 運搬의 多種化 고속화 大

量化는 도시계획적으로 그연구범위를 확대시켰고 六十年代 중반부터는 표시방재학적으로 六十年代末부터는 컴퓨터의 도입으로 새로운 교통정책핵터를 내놓게 되었다. 七十年代初 부터는 작업심리학과 宇宙학을 도입시켜서 교통방재의 새로운 국면에 들어 서고 있고 七十年代 中盤부터는 人體工學 및 工醫學의 도입으로 교통방재 자체가 기계화에서 인간화로 바뀌고 있는 과정에 있다. 火災 및 爆發防災도 初期에는 保險의 開發과 기계공학 및 건축공학을 통한 방재기술이 개발되었으나 一八九八年 부터 電氣工學이 도입되었고 二次大戰中에는 化工學과 약학의 업적으로 현재 쓰고 있는 鎮火材가 거의 開發完成되었다. 一九五〇年 末期 부터는 原子力의 平和利用의 일환으로 세워지는 원자력발전소에 응용이 되기 시작했으며 항공기프랜, 전력프랜, 食水프랜트 도시계획프랜, 댐개발프랜, 전력개발프랜, 석유산업개발프랜에 까지 참여폭을 넓혀갔다. 一九六五年 電子工學의 도입은 건축물, 선박, 산업체 비행물체 제도이동물체 채광통로 중장비 군사장비에 커다란 몫으로 그자리를 굳혀서 코드화됐다. 韓國도 一九七三年 이후 부터 건축물과 선박 건조물로 조금씩 도입되다가 애트란틱배런호(二拾六萬톤탱커)와 롯데호텔과 극동빌딩건설이후 본격적으로 이론화 되었으나 아직 선진수준에 이르지 못하고 있다. 소방법 自体가 진보된 기술의 도입이 불가능하기때문에 보다 유효한 방법이 배제되고 있다. 현재 세계의 추세는 인체공학과 工醫學의 導入으로 火災鎮壓 및 감지시스템에 生命保護的인 면과 健康保護的인 點을 強調하고 있으며 스프링클러시스템같이 配管網을 구성하는등 고장의 요소가 많은것을 單管送水方式으로 전환하고 헤드도 물분무꼭지에 열추적장치 또는 적외선추적장치를 달아 화재의 감지와 물噴射 同口式인 소화방식으로 전환하고 있으며 (여기서 물분무꼭지는 대량의 물을 분무하는 모니터형임) 하론소화설비의 배관도 스파이럴덕트방식으로 전환하고 있다.

특히 건축자재와 재료학의 발전은 소화시설이 없는 건축물과 기계기구(종래에는 기계기구의 자체 필수성으로 발화성이 있었으나 구조의 개선 자재의 개선 등으로 소화장치가 필요없는)가 등장되고 있으며 이는 七十年 초부터 현저히 늘어나고 있는 추세이다. 폭발물방재는 이론적으로는 완전히 완성된 공학이다 특히 一九六三年 사장되던 독일의 폭발물연구에 관한 초기실험태미터가 발견되면서 이론적으로만 가능했던 약 80여종의 폭발성 물체에 대한 방재한계, 방재방법, 방재방향등 방재수단이 완성되었다. 그러나 一九

三十年代 후반 四十年代에 美國의 각종 爆發性物質의 메이커가 작성한 데이터가 방재 코드의 거의 전부를 지배하고 있다. 美國 NFPA 스탠더드 一九六二年까지의 편집내용은 George H. Tryon 가 각 메이커의 시험데이터를 기초로 한 것이었다. 물론 독일의 데이터로 메이커의 실험데이터였으나 정리된 것으로는 一九六三의 것이 크게 기여했다.

현재의 폭발성물질에 대한 방재의 방향은 정전기로부터의 보호를 추가해 가는 일과 사람의 건강에 미치는 영향을 고려해서 그것의 저장방법 운송방법 이송방법이 연구되고 있다. 또한 사보타지방재와 아울러 설비 시설의 안전장치가 강화되고 있으며 컴퓨터의 도입은 그 저장과 운송 또는 이송방법은 안전율과 방재율을 높이고 있다.

도난방재는 七〇年代에 미국의 윤리관, 경제 생활패턴의 변화로 사회적수요가 생기기 시작했고 그 이전은 거의가 산업방재쪽과 방위방재쪽의 수요이었다. 七〇年代初의 도난방재 방법은 주로 기계적 방법이거나 기계적방법에 전기적방법을 조화한 것이었으나 七〇年代 中반부터 전자의 도입이 정착했고 七九年서 부터는 컴퓨터가 도입되고 있는 중이다. 초기에 개발된 내용은 창문틀이나 문과 문 사이에 접점방식을 사용해 그접점이 떨어지면 경보가 울리는 방식이 있다. 또 좀더 발전된 형은 유리에 회로를 돌려서 유리에 충격을 주거나 깨지면 경보가 되는 것이었다. 그러나 전자공학의 도입은 소너방식, 적외선방식, 포토부방식등이 개발되었고 전화이송방식에서 마이크로웨이브방식이 추가되었다. 현재는 전자방식, 소너방식, 메카닉방식, 접점방식, 적외선방식의 디텍터와 컴퓨터를 연결해서 가정유니트에서 한 부락유니트에 이르기까지 방재감시를 하는 것이 개발되고 있으며 컴퓨터를 도입해서 계획되고 등록된 일원이외는 직업이나 자재의 반출이 불가능 하도록 지문, 음성문, 암호등을 이용한 방식이 一九八〇年 미국의 N·C 주립대학을 비롯한 미국의 2개대학에서 개발하는데 성공했다. 이방면의 연구는 자정방재 차원의 연구와 함께 상업적 연구가치로서 괄목할만한 성과를 거두고 있으며 그산업의 성장도 년 30%에 이르고 있다. 이시스템은 사보타지방재의 한 방법으로도 사용되거나 어벤유니트 써큐리티 시스템에도 사용되고 있으나 어벤유니트 써큐리티시스템은 그독자성을 갖이고 Men-Machine 시스템의 차원에서 研究되고 있다.

여기서의 어벤유니트 써큐리티시스템은 都市防災單位를 가르킨다. 都市防災는 防衛防災와 産業防災 및 人爲防災와 連結되기 때문에 도난(범죄)방재와 區

분되기도 한다. 防衛防災 및 人間防災(human Factor preventology)는 都市防災와 直結되고 相互補完的인 役割을 하기 때문에 그區分이 性格의限界值에서 밖에는 구하여 지지 않는다.

産業防災에도 써큐리티시스템이나 인위적 재해방재 전반 시스템이 사용되나 경제적 인간적재해 문제의 포함으로 구분된다. 근간의 컴퓨터의 발달과 신속한 供給은 人間の사고방재를 한유니트방재 시스템으로 묶어서 그효과적인 방법이 開發되고 있으며 향후 5년내에 환경에 대한 인간의 보호 시스템과 (개별적이고 개성적인 환경재해방재장치) 한유니트로 개발될 것으로 전망하고 있다.

C. 防衛防災는 스위스와 스웨덴의 民의 軍組織化의 개념과 독일의 나치즘의 태동시 전국민의 戰時下체제에서의 예비적인 행정·경제·생활을 마련하면서 생겨진 이론이다. 전쟁을 치르기 위한 댓가는 전쟁을 수행하는 국민이 국가와 단체 부락 가정의 경제체제·생활체제·국가가치체제·개인 가치체제·민방공체제·피난기술및조직·동원기술및 조직 전국민의 신속한 軍人化방식에 대한 研究이다. 루마니아경제연구아카데미의 페트르브로이(Petre Burloiu) 교수는 스위스나 스웨덴이나 특히 독일은 위기하에서의 국민의 행동요강을 가장 빨리만들고 그방향으로 진 국가를 끌고 갔으며 교육시키고 훈련시켰기 때문에 질서를 가장 잘 지키는 국민이 되었고 자연스럽게 民의 신속한 軍人化와 기동력이 이루어 질 수 있었다고 지적한다. 전국민을 軍化系列과 非軍化系列로 區分해서 各各의 전쟁능력을 부여하고 국가의 경제를 일으키며 평화시의 유택한가정체제를 보호하는 방법을 구체적이고 技術的인 방법으로 단체 및 개인 행동요강, 도시건설, 생활필수 시설물건설·산업배치, 행정및 사무체계수립, 경제경영, 비상극복기술, (Crisis-Management Method) 生産체제와 공급체제의 변환방법 등을 연구하는 것이라고도 볼 수 있다.

스웨덴과 스위스는 이를 민방위개념으로 사용하고 있으며 독일은 전쟁수행의 국가적체제로 미국은 민방위체제로 쓰고 있다. 역사적으로 방위방재를 가장 성공적으로 활용한 국가는 나치즘時의 독일이었다. 그들은 방위방재의식에 의하여 철두철미하게 국가계획전체를 수립하였다. 도시의재조정, 산업의 재배치 도로의재확정, 조직의재편성, 국민가치의 재정립, 국토개발계획의 효용증대策, 주민성분의 재배치 및 교육의 방향까지도 철저히 방위방재의식을 기반으로 하였다. 방위방재연구는 나치즘하의 독일사회연구에

서 가장 표본적인 것을 얻고 있다. 現今 韓國은 방위방재에 있어 어느 것에도 그성격이 부여되고 있지 않다고 보는 것이 타당할 것이다. 민방위본부에 의한 아주 제한적인 방위방재는 이제 시작단계로서 행정조직적 방위방재만이 이루어져 있다.

**D. 産業防災**는 산업혁명기간동안에 각 산업체에서 자발적으로 시작되었다.

영국과 독일을 중심으로 산업체 자체의 필요에 의해서 시작되어 미국에 산업이 자리를 잡으면서 따라서 성숙했다. 산업방재는 소련, 체코스로바키아, 동독등 공산권에서도 독일과 룩셈부르크, 벨지움, 미국 영국과 함께 선진공업수준에 맞게 고도화 되어있다. 일본은 六十年대에 와서 산업방재를 도입했으며 최첨단 수준에 와있다. 한국은 七十年代 후반부터 행정적인 방법으로 시행 연구되고 있었으나 실제적으로 八十年에 들어서면서 산업체 자체의 필요에 의하여 체계적인 데에서 기술적인면에까지 넓게 전개되고 있다고 본다.

그러나 아직도 맨머신시스템에서의 산업방재는 이루어지고 있지 아니하며 미국과 독일 영국이 갖추고 있는 산업자체 및 산업요원의 안전건강 위생면에 있어서의 코드등 실행상의 기준은 전연 접근치도 못하고 있는 형편이다. 노동부와 산재보험 및 산재법원의 시스템구성에 집중되어 있을 뿐 건강상조건개선 작업의환경개선, 기계자체의 안전성부여, 기계조작의 숙련성부여, 기계조작의 안전성부여 등에 의한 재해 예방은 아직도 시작 단계에 있다고 하겠다. 미국과 영국 일본 독일 벨지움을 중심으로 맨머신시스템의 휴먼아이즈혁명을 위한 연구가 현 산업방재연구의 주류가 되고 있다.

**E. 經濟防災**(컨세베이션을 위한 방재)는 방재경제(Preventive Field Economic)보험, 경영책터성방재, 경영 및 경제정책의 효과방어측면의 것으로서 經濟的行爲와 그주변에 있어서의 防災機能 및 수단을 가르친다. 경제적 損失을 방지하는 기술 및 방법과 위험상황에 들어가는 것을 방지하는 기술과방법을 강구하는 일련의 수단이다. 미국과 영국을 중심으로 이에 關한 專門職種이 생겨난 後에 學問으로 성립된 분야이다. 특정목적을 위한 경제행위를 하고자 할 경우 關係法과 處罰狀況을 全部나열하고 조화 또는 排除行爲를 통하여 경제행위와 이익의 극대화를 기하는 것이다. 현재는 이런 일련의 관계법을 코드화하여 컴퓨터에 입력시키고 그것에 대한 防災案을

입력시켜 경제행위의 상부에서 하부에 이르기 까지 똑같은 수평행위를 기하여 경제행위의 이익의 극대화를 기하는 방법을 연구하는 것으로 되어있다. 이 미 法의 防災案과 컴퓨터범이 상품化 되고 있다.

**F. 機能防災**란 어떤 機械機具 및 그綜合結合體 또는 조직체에 있어서 그고유機能이 長시간의 경과속에서도 또는 어떤賦與 環境의 변화에서도 元來의 目的機能을 發揮할 수 있도록 실패요소를 제거하거나 防災책터를 부가하여 주는 방법을 강구하는 전문분야이다. “질기다” “견고하다” 는 기능과 함께 오래도록 제기능을 발휘한다는 結果가 어떤 특정인이 아닌 누구에게나 만들어 지도록 하기 위해서는 어떤기계기구의 부품자체의 견고성도 중요하지만 그것이 고장나지 않도록 방제적인 기능의 부여가 중요한 것이다. 이런경우 방제기능의 부여가 깊고 넓을 수록 어떤기계기구의 기능은 보호를 받을 수 있으며 따라서 제기능을 발휘할 수 있을 것이다. 기능방재 專門 學者인유시산타바바라대학의 덕터켈리(J. F. Kelly) 같은 분은 기능방제계수를 물질에서 사람의 능력측정에까지 확대하고 있다. 엔씨주립대학의 덕터규리는 어떤제작품의 성능은 고유기능의 정상적발휘기간의 내구성에 의해 정해지며 그것은 정상기능이 보호되도록 각가지의 방제기능 책터를 부여加設해 줌으로써 가능하다 사람의 능력역시 어떠한 행위뒤에 따르는 결과가 목적했던 결과만을 얻어오도록 생길지도 모르는 불리한 일을 미리예견하여 예방하고 대비하는 방제행위를 완전히 갖추때 비로소 성공적인 결실을 취할수 있다. 이 방제행위의 程度가 그사람의 行爲의 성공度値와 비례한다. 방제행위의 능력과 그사람의 능력은 비례한다는 공식을 전개하고 있으며 현재 이 학설은 아주 유력하다. 방제책터의 부여비율과 성공적인 기능발휘의 비율이 비례한다는 공식이 고도의 첨단기술을 요구하는 종합공학의 결합체인우주공학이 그좋은 예이며 상품의 훼손이라는 것도 이 방제책터를 좀더 많이 부여하는 과정으로 보는 것이다. 이분야는 방제학의 이론적인 면을 가장 강조하는 분야이기도 하며 인간책터방재와 함께 가장 최신의 학문분야이다.

**G. 効果防災**란 어떠한 한 행위가 가져오는 나쁜 효과에 대하여 방제하기 위하여 방법을 강구하는 것을 연구하는 분야이다. 이 분야에는 法制定의 영향, 행정조치의 영향, 언론의 영향, 경제 조치等새조치의 영향등을 전문적으로 豫見하여 그 나쁜 영향이 생기는

부분에 방패척터를 부여하는 방법의 한 연구분야이다. 이 분야는 미국의 경우 一九六〇年代에 행정조직과 언론의 영향의 상관성을 연구하는 과정에서 유추된 것이다. 현재는 매스컴의 발달로 세계가 한 뉴스권에 들어서면서 각기 다른 문화권에서 각기 다른 의식으로 각기 다른 영향을 미치고 있으므로 효과방재는 그 연구와 실용도가 날로 증가하고 있다.

현재 일이노이즈대학이 이 방면의 명가를 이루고 있으나 영국 불란서에서 신학문으로 새로운 각광을 받아 가기 시작하고 있다.

**H. 人間척터防災**는 近間에 들어 防災방향의 주축이 되고 있다. 産業防災가 그 모든 방법이 人間化에 있다면 이 분야는 휴먼라이프一切의 것에 대해 인간성을 부여하는 방법을 연구하는 분야이다. 모든 사물은 사람에게 좋은 영향을 줘야하고 有益을 줘야 한다는 원칙 아래 그에 상반되는 요소를 배제하거나 방어하는 기술의 개발이 이 분야의 주류이다.

- ① 신체장애자에 대한 배려적(配慮的) 防災
- ② 人間失手要素에 對한 配慮的 防災
- ③ 새로운 물질문화에 對한 防災
- ④ 생활하중에 대한 과중성 방재
- ⑤ 일의 리듬과 생체리듬의 불협화(不協和) 防災
- ⑥ 시스템과 사람 특성과 不協和 防災
- ⑦ 환경 변화와 사람의 反應의 不協防災
- ⑧ 일의 특성과 생체특성의 不協和 防災
- ⑨ 생산 시스템의 디자인에 인간척터도입
- ⑩ 젓트여행의 영향과 방재방법(연구)
- ⑪ 콘테이너의 운전자에 대한 영향과 방재
- ⑫ 가로등의 색도와 범죄심리 유발 防災
- ⑬ 생활 기구의 인간악영향 방재
- ⑭ 교통 문제와 생활리듬의 不協和 防災
- ⑮ 주택의 설계에 있어 인간척터 비율
- ⑯ 특수 사회에서 일하는 사람에 대한 방재조치
- ⑰ 일의 하중과 생활리듬과 가구의 디자인에 대한 인간척터의 부여와 방재
- ⑱ 우주에서의 사람생리의 변화와 방재 조치방법
- ⑲ 우주에서의 동자리듬의 변화와 방재 조치방법
- ⑳ 전면색깔의 변화와 측면색깔 변화가 생체리듬에 미치는 결과와 방재
- ㉑ 생체리듬과 소음의 상관 관계와 방재

위에 열거한 제제는 현재 완성된 인간척터방재학의 대표적인 것이다. 이는 미국, 일본, 영국, 불란서, 독일, 루메니아, 동독, 유고스라비아, 벨지움등의 국가의 공의학자에 의해 연구 개발 되었다. 현재 이들

학자들은 중국의 전통적인 인간형의 분류 방법을 연구하고 있으며 미국엠아이티에서 연구한 생체리듬학은 인간척터 방재에 좋은 처방 방법을 제시하고 있다. 일본의 덕토오시마의 생체리듬학은 엠아이티에서 연구한 바이오리듬論에 중국 전래의 생체학을 가미한 것이라 하겠다. 이로서 방재수단 방법은 가장 기계적인 기술에서 인간성 기술로 전환하고 있는 추세이다. 기능 방재의 초점이 핵기술(핵발전소)과 우주항공기술 및 전자기술의 전개 과정에서 유추된 것이라면 인간척터방재는 이 기능 방재 위에 인간의 적응 관계를 부가한 것이라 할 수 있다.

### 3 결론

위에 열거한 바와 같이 방재란 손실을 방지한다든가 위험을 극복한다거나 예방한다든가 실패를 방지한다든가 염려가되는 사항을 미리 예방책을 세우거나 예방적 조치를 취한다든가, 인간을 보호하는 섬세한 방법을 다각적으로 찾아서 有備해 놓는 다든가 하는 개념을 가지고 있다. 그것은 논리적이기도 하며 엔지니어링적이기도 하며 심리학적이기도 하고 의학적이기도 하다. 사물과 인간의 연관 관계에서 생기는 불상사를 미리 예방하거나 管制하는 수단방법을 연구하는 것임에 틀림없다.

노르웨이의 농업 엔지니어링연구소의 라스웨후로 쯔박사의 말처럼 인간이 창조한 것들이 부족하여 재앙을 일으키는데 이 재앙을 예방하기 위해서 그 부족한 점을 계속적으로 보완하는 기술을 개발하는 분야가 방재(학)이라고 지적되기도 한다.

위에 설명한 방재개설들은 巨視分類法으로 나뉘 (一)自然災害防災 (二)人爲的災害防災 (三)防衛防災 (四)産業災害防災 (五)經濟防災 (六)機能防災 (七)效果防災 (八)人間척터防災로 전개했으며 이는 防災理論을 브로드하게 표현하여 최근의 방재이론의 동향과 이론의 흐름을 소개하였다.

우리의 防災理論과 세계의 그것은 너무도 거리가 있으며 各分野에 防災척터의 賦與率은 後進國의 그것에 멈추고 있음을 실감할 수 있다. 아직 상아탑에서 연구는 자료 등의 부족으로 불가능 하겠으나 一百年前 美國이 각 메이커와 협회중심으로 各分野 재해책을 연구 하였듯이 우리도 각 분야에 종사하는 사람 각자가 방재의식을 갖고 “하고있는 일”또는 “하려고하는 일”에 방재척터를 부여하는 방법이 강구 되어야 하겠다.