

電氣事故의 原因과 對策

(法院判決文을 中心으로)

(5)

金 瑾 泰

大韓電氣協會 研究委員

電氣災害防止를 위한 技術上의 指針(勞働部 告示 第 85~34號)

제 1 장 총 칙

제 1 조(목적) 이 지침은 산업안전보건법 제 21 조의 규정에 의거 건설공사 등 각종 작업시 전기에 의한 재해를 방지하기 위하여 교류 아크 용접기 등 저압 전기기기 사용에 관한 안전기준과 저압 또는 고압, 특별고압의 활선작업 및 활선 근접작업시의 안전기준에 관하여 규정함을 목적으로 한다.

제 2 조(용어의 정의) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. “저압”이란 직류에 있어서는 750볼트 미만, 교류에 있어서는 600볼트 미만의 저압을 의미한다.
2. “고압”이란 직류에 있어서는 750볼트 이상, 교류에 있어서는 600볼트 이상 7,000볼트 미만의 전압을 의미한다.
3. “특별고압”이란 교류에 있어서 7,000볼트

이상의 전압을 의미한다.

4. “감전”이란 인체내에 전류가 흐르는 것을 의미하며 감전의 영향은 다음과 같다.

감전전류(mA · sec)	영 향
1	전기를 느낄 전류
5	상당한 통감
10	견디기 어려운 고통
20	근육수축이 심함, 행동 불능
30	위험상태
100	치명적인 결과 초래

제 2 장 저압 전기기기의 재해방지

제 3 조(감전방지) 전기기기의 누전으로 인한 감전재해를 방지하기 위하여 보호접지법, 이중 절연기기의 사용, 비접지식 전로의 채용 또는 감전방지용 누전차단기 사용 등의 조치를 취하여야 한다.

제 4 조(보호접지법) 전기기기를 금속 또는 철대 등으로 접지하였을 경우 접지저항치는

전로의 1선 지락전류의 암페어(Ampere)수에 150을 나눈 값 이하의 오옴(Ohm)수가 되도록 하여야 한다.

제 5 조(이중 절연기기 사용) 전동드릴 등 수동용 공구에는 충전부와 케이스 등 사람이 접촉하는 부분 사이에 기능절연과 보호절연의 이중절연장치를 갖추어야 한다.

제 6 조(비접식식 전로의 채용) 변압기내의 특별고압권선 또는 고압권선과 저압권선 사이에는 혼촉방지판에 보호접지공사를 실시해야 한다.

제 7 조(누전차단기) 전기기기에는 누전에 의한 감전장애를 확실히 방지하기 위하여 동기가 접속되어 있는 전로에 누전차단기를 설치하여야 한다.

제 3 장 교류 아크 용접기의 재해방지

제 8 조(자동전격방지장치의 정격전압) ① 교류 아크 용접기(이하 “용접기”라 한다)의 전원측에 연결하는 전원을 자동전격방지장치(이하 “전방장치”라 한다)의 전원으로 사용할 경우 용접기의 정격입력 전압은 전방장치의 정격입력 전압과 동일하여야 한다.

② 전방장치의 전원이 용접기의 출력측에서 접속하는 구조이거나 또는 용접기의 출력전압의 변화를 검출해서 주접점을 개폐하는 구조의 전방장치는 그 출력측 무부하 전압범위가 용접기의 출력측 무부하전압범위 이상이어야 한다.

③ 용접용 교류발전기 및 동 발전기를 작동시키기 위한 엔진으로 구성된 엔진작동형 교류 아크 용접기에 설치하는 전방장치로서 전원을 용접기의 보조전원에 접속하여 사용하는 전방장치는 그 정격입력 전압이 보조전원의 정격출력 전압과 동일하여야 한다.

제 9 조(전방장치의 정격전류) ① 주접점을 용접기의 전원측에 접속하는 구조의 전방장치는 그 정격전류가 용접기의 정격입력 전류보다 커야 한다.

② 주접점을 용접기의 출력측에 접속하는 구조의 전방장치는 그 정격전류가 용접기의 정격출력 전류보다 커야 한다.

제 10 조(전방장치의 정격사용률) 전방장치의 정격사용률은 용접기의 정격사용률 이상이어야 한다.

제 11 조(전방장치의 정격주파수) 전방장치의 정격주파수는 용접기의 정격주파수에 적합하여야 한다.

제 12 조(전방장치의 작동감도) 전류원격제어 장치를 사용할 때 전방장치를 작동시킬 수 있는 출력측 회로 저항최대치는 원격제어 장치 스위치의 저항치보다 적어야 한다.

제 13 조(전방장치의 부착) 전방장치를 용접기에 부착할 때에는 다음 사항에 유의하여야 한다.

1. 직각으로 부착할 것. 다만, 직각으로 하기 어려운 때는 직각에 대해 20도를 넘지 않을 것.
2. 용접기의 이동, 진동, 충격으로 이완되지 않도록 이완방지조치를 취할 것.
3. 전방장치의 작동상태를 알기 위한 표시등은 보기 쉬운 곳에 설치할 것.
4. 전방장치의 작동상태를 시험하기 위한 테스트스위치는 조작하기 쉬운 위치에 설치할 것.

제 14 조(용접기의 배선) 용접기와 전방장치의 배선시에는 다음 사항에 유의하여야 한다.

1. 용접기의 전원에 접속하는 선과 출력측에 접속하는 선은 혼동되지 않도록 할 것.
2. 접속부분은 쉽게 이완되지 않도록 이완방지조치를 취하고 절연테이프 또는 절연커버 등으로 둘러쌀 것.
3. 전방장치는 접지공사를 할 것.

제 15 조(용접기 설치장소) 전방장치를 부착한 용접기는 다음 조건에 적합한 장소에 설치하여야 한다.

1. 특수한 구조의 전방장치를 부착한 용접기를 제외하고는 주위온도가 섭씨 -10도 이상 40도 이하일 것.
2. 습기가 많지 않을 것.
3. 비나 강풍에 노출되지 않도록 할 것.

4. 분진, 유해 부식성가스 또는 다량의 염분을 포함한 공기 및 폭발성 가스가 없을 것.

5. 이상진동이나 충격이 가해질 위험이 없을 것.

제 16 조(용접기의 전원) 전방장치를 부착한 용접기의 전원측 전압은 용접기 입력전압의 85퍼센트에서 110퍼센트까지의 범위가 되도록 한다.

제 17 조(용접시 주의사항) ① 용접중단시 용접봉 홀더의 노출된 부분에는 접촉되지 않도록 조치하여야 한다.

② 용접작업 종료시와 용접작업 중단시에는 용접기의 전원을 차단하여야 한다.

③ 전방장치와 고주파 발생장치를 동시에 사용할 경우 고주파 발생장치의 고주파 전류로 인해 전방장치에 이상작동이 일어나지 않음을 확인한 후에 작업에 임하도록 하여야 한다.

제 18 조(사용전 점검) 사업주는 전방장치를 부착한 용접기를 사용하기 전에는 다음 사항을 점검하고 이상을 발견했을 때는 즉시 보수 또는 교환 등의 조치를 취하여야 한다.

1. 전방장치 외함의 접지상태 이상 유무
2. 전방장치 외함의 변경·파손 및 결합상태 이상 유무
3. 전방장치와 용접기의 배선 및 접속부분 피복의 손상 유무
4. 전자 접촉기의 작동상태 이상 유무
5. 소음발생의 유무

제 19 조(정기점검) 사업주는 안전관리자 등 유자격자로 하여금 전방장치에 대하여 1년에 1회 이상 다음 사항을 점검하고 그 결과를 기록하여야 하며, 점검결과 이상을 발견한 때에는 즉시 보수 기타 필요한 조치를 하여야 한다.

1. 전방장치의 용접기 외함 부착상태
2. 전방장치와 용접기의 배선상태
3. 표시 등의 파손 유무
4. 퓨즈의 이상 유무
5. 전자 접촉기의 주접점 및 보조접점의 마모상태
6. 테스터 스위치의 작동 및 파손 유무

제 4 장 저압의 활선작업 및 활선근접작업의 안전

제 20 조(충전전로의 절연방호) 작업자의 발근처가 젖어 있는 경우 등 감전하기 쉬운 상태에서 저압의 배선 또는 전기기기 등의 충전부분을 취급하는 때에는 충전부분에 대하여 다음과 같이 방호한다.

1. 직선으로 되어 있는 전로는 고무절연관을, 구부러진 회로 또는 분기개소에 대하여는 절연 시트 등을 사용할 것.
2. 변압기의 저압측 단자나 용접기의 입력 또는 출력측 단자에는 단자 커버를 사용할 것.

제 21 조(절연보호구 착용) 사업주는 충전전로에 절연보호구를 정착시키거나 철거하는 등 충전전로에 접촉할 위험이 있는 작업을 수행하게 할 때에는 작업자에게 다음 각호에서 정하는 보호구를 반드시 지급하여 착용케한 후 작업에 임하도록 하여야 한다.

1. 손 : 저압용 고무장갑
2. 어깨, 팔 등 : 절연의 또는 활선접근 경보기가 부착된 의복
3. 머리 : 절연용 안전모 또는 활선접근 경보기가 부착된 안전모
4. 다리 : 공무장화 등 절연화

제 22 조(정전전로에 대한 조치) 전도 또는 지지물의 신설, 증설, 이설, 접속, 교체, 점검, 수리 등의 전기공사시 위험한 전로를 정전시키고 작업을 실시할 때에는 사업주는 별표 1과 같은 조치를 강구하여야 한다.

제 5 장 고압 또는 특별고압의 활선작업 및 활선근접작업의 안전

제 23 조(충전전로의 절연방호 대상) 고압 또는 특별고압 활선작업시에는 전선, 변압기, 개폐기, 피뢰기, 배선, 계기용 변성기, 차단기, 진상, 콘덴서 등의 단자 또는 리드선 등의 충전부분은 물론 저압전선, 인입전선, 지선, 저압배선, 철제 또는 콘크리트계의 전주 등 구조물, 케이블헤드, 케이블 금속의

피, 변압기 케이스, 콘덴서 케이스, 배전판 및 접지된 기기류의 본체 등 접지물에도 절연방호조치를 하여야 한다.

제 24 조(절연방호의 방법) 고압 충전부분의 절연방호는 고무판, 고무관 등을 사용하되, 설치의 순서는 반드시 몸에서 가까운 전선 또는 애자부터 먼저 설치한다.

제 25 조(절연방호시 유의사항) 사업주는 고압 또는 특별고압의 충전부분 또는 접지물을 절연 방호할 때에는 다음 사항에 유의하여야 한다.

1. 고압의 충전전로를 취급하는 작업자는 충분한 기능 및 작업지식을 갖춘자를 임명하여야 하며, 작업 지휘자의 직접 지휘 하에 작업을 진행 시킬 것.
2. 작업지휘자는 작업내용과 작업현장의 상태를 잘 검토해서 통로, 작업구역, 작업방법 및 작업순서 등을 작업자 전원에게 잘 주지시킨 후에 작업을 착수시키는 등 적절한 지시를 할 것.
3. 강풍, 폭우, 폭설 및 천둥이 칠 때 등 악천후시에는 작업을 중지시킬 것.
4. 방호를 행하는 작업자는 제 20 조의 규정에 의한 보호구를 지급하여 반드시 착용토록 할 것.
5. 활선작업용 기구 및 공구류는 잘 점검, 정비된 것을 사용토록 할 것.
6. 충전전로를 방호하는 절연방호구는 취급 중인 재료 등으로 누르지 않도록 할 것.
7. 전선의 접속점은 고무판으로 완전 방호하여 틈새가 없도록 할 것.
8. 바인드선이나 전선의 끝에 고무장갑이 찢리지 않도록 조치할 것.
9. 주상작업을 행할 경우에는 작업대를 사용하되, 작업대는 작업자의 어깨나 가슴 근처에 오게 하여 작업하기 쉽도록 설치할 것.

제 26 조(절연보호구 착용) ① 고압충전부분에 접근하기 전에는 반드시 제 20 조에서 규정한 절연보호구를 지급하여 착용토록 하고 활선작업중에는 어떠한 경우에도 벗게 하여서는 아니된다.

② 절연보호구중 고무장갑은 손상되기 쉬

우므로 고무장갑용 가죽장갑 또는 합성피혁장갑을 씌워서 사용토록 한다.

제 27 조(절연보호구 사용전 점검) 절연용 보호구는 당일 사용전에 다음과 같이 반드시 점검하고 이상이 있는 것은 보수 교체하여야 한다.

1. 고무장갑이나 고무장화에 대해서는 공기 점검을 실시할 것.
2. 고무소매 또는 절연의 등은 육안으로 점검할 것.
3. 활선접근 경보기는 시험단추를 눌러 소리가 나는지 점검할 것.

제 28 조(이격거리) 가공전선과 근로자가 근무, 출입 또는 모일 수 있는 건조물과의 이격거리는 별표2에서 규정한 거리 이상이어야 한다.

제 29 조(접근한계거리 유지) 고압활선 근접 작업시에는 산업안전보건법 시행규칙 제 178 조 제 3 항에서 규정한 접근 한계거리에서 작업자가 사용하는 재료·공구 등의 크기를 더한 충분한 안전공간이 유지될 수 있도록 조치한 후 작업에 임하도록 한다.

부 칙

제 1 조(시행일자) 이 지침은 1985년 11월 1일부터 시행한다.

[별표1]

정전작업시 조치사항

(제 22 조 관련)

단 계 별	조 치 사 항
작 업 전	1. 작업지휘자의 임명 2. 작업지휘자에 의한 정전범위, 조작순서, 개폐기의 위치, 정전 시작시각, 단락접지개소 및 송전시의 안전확인 등 작업내용의 주지철저 3. 개로 개폐기의 시정 혹은 표시 4. 잔류전하의 방전 5. 검전기에 의한 정전확인 6. 단락접지 7. 일부 정전작업시 정전활선의

	표시 8. 근접활선에 대한 절연방호 9. 활선경보기 등 보호구 착용
작업중	1. 작업지휘자에 의한 지휘 2. 개폐기의 관리 3. 단락접지의 상태관리 4. 근접활선에 대한 방호상태의 관리
작업종료시	1. 단락접지기구의 철거 2. 표시의 철거 3. 작업자에 대한 위험이 없는 것을 확인 4. 개폐기를 투입해서 송전재개

[별표 2]

이 격 거 리
(제 27조 관련)

전선의전압	이 격 거 리
특별고압	2미터(단, 60,000볼트 초과시에는 10,000볼트 또는 그 단수 초과때 마다 12센티미터를 추가함)
고압	1.2미터
저압	1미터

7. 災害에 의한 損失

災害를 發生시키는 것은 企業으로서 매우 부끄러운 일이나 단지 모양 사납다 라는 것으로 끝나는 것은 아니다.

重大災害가 發生하였을때 그 企業은 다음과 같은 네가지의 制裁가 加하여지는 것을 覺悟하여야 한다. 그 네가지란

- 刑法에 의한 制裁
- 行政處分에 의한 制裁
- 民法에 의한 制裁
- 社會的 制裁

이다. 以下 이에 대하여 說明한다.

(가) 刑法에 의한 制裁

工場에서 事故가 發生하여 사람이 傷害

또는 死亡하였을 때는 業務上 過失傷害(致死) 事件으로서 刑法第 268 條에 의하여 起訴된다. 그 過失의 程度가 적을 때는 不起訴處分이 되는 때가 있으나 어떠한 刑法에 의한 刑事責任을 묻게 된다. 이때 責任의 追求는 우선 現場責任者가 어떻게 指示하였나로부터 시작되어 다시 그 監督者로서 職制上의 上司의 責任이 追求된다.

災害가 發生한 原因이 産業安全保健法에 定하여진 것에 違反하였을때는 다시 그 法의 違反事件으로 起訴된다. 이때는 앞서의 業務上 過失의 경우와 달리 우선 企業의 代表者의 責任을 물을 수도 있고 代表者가 아래사람에 그 權限을 委任하였으면 그 委任된 擔當人員 → 工事部長 → 工事課長 → 現場作業所長 → 行爲者와 같이 밀므로 責任을 追求하게 된다. 이는 産業安全保健法의 第 23 條, 第 26 條, 同法施行規則 第 342 條等 條文이 「事業者는……하여야 한다」로 되어 있어 고용인을 採用하여 事業을 하는 者, 즉 會社法人이면 그 法人의 代表者가 法을 지키고 또 그 部下에게 지키도록 할 責任이 있기 때문이다.

이와 같이 災害事故가 發生하면 企業으로서 는 두가지의 刑事責任을 追窮받게 된다.

(나) 行政處分에 의한 制裁

産業安全保健法에 의하여 勤勞監督官은 工事現場等에 立會하여 調査할 權限이 있다. 이 調査에 따라 法에 違反한 事實이 있으면 作業의 全部 또는 一部의 停止나 機械等의 一部 使用中止를 命令할 수 있다. 또 現場에 災害가 發生하였을 때 監督官이 調査하게 되나 그 監督官이 그대로 作業을 續行시키면 다시 같은 災害가 發生할 우려가 있다고 認定되면 施工者에 대하여 作業의 即時停止나 危險한 機械의 使用停止를 命令할 수가 있다.

以上은 産業安全保健法上의 行政處分이나 그 災害에 의한 死傷者가 많을 때나 第 3 者傷害等 社會的인 영향이 클때는 以外에 建設業法等에 의한 行政的處分도 있을 수 있다.

이에 따르면 一定期間의 入札制限이나 指名停止等의 行政處分을 받을 수 있고 나아가

서는 營業停止處分을 받을 수도 있으므로 企業으로서의 營業上의 損失이 매우 크게 된다.

(다) 民法에 의한 制裁

前記한 두가지의 制裁外에 事故에 의하여 負傷하였거나 死亡하였을 때는 그 遺族等으로부터 産災保險에 의한 補償以外에 慰籍料請求의 民事訴訟이 있을 때가 있다. 特히 死亡하였을때나 勞動不能하게 되는 後遺症이 있는 傷害의 경우는 이와 같은 賠償請求는 當然한 것으로 되어 있다. 바로 民事訴訟으로는 가지 않으나 會社側과 被害者側의 合議로 賠償費를 支拂하는 例도 많고 또 民事訴訟이 提起되어 制裁途中 和解하는 경우도 있다.

勞動災害에 대하여 企業側의 民事上의 責任은 다음과 같은 세가지 경우이다.

① 安全保證의 義務는 使用者가 勞動者에 대하여 지는 債務로써 그 債務의 不履行의 責任을 지기 위하여 損害의 賠償을 받고자 하는 것으로 民法上의 債務不履行責任이다.

② 故意 또는 過失에 의하여 他人의 權利를 侵害하였을때나 事業때문에 他人을 雇用하고 있는 者는 그 雇用되어 있는 者가 第3者의 權

利를 侵害하였을 때는 그 權利侵害에 의하여 發生한 損害를 賠償하여야 한다는 民法第 756條의 不法行爲 責任이다.

③ 土地의 工作物의 設置 또는 保存에 하자가 있어 이에 의하여 他人에 損害를 끼치게 되었을 때는 그 工作物의 所有者는 被害者에 賠償할 責任이 있다는 民法第 758條의 工作物의 하자責任이다.

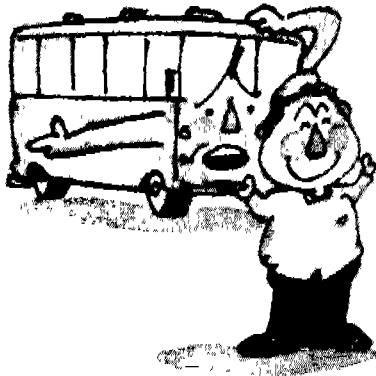
(라) 社會的制裁

工場에서 事故가 發生하였을 때 매스컴의 報道에 “亂暴한 工事方法” “安全에 대한 配慮가 不足하였다”와 같은 記事가 나면 그 企業의 이미지가 떨어져 營業的으로 不利하게 된다. 特히 第3者에게 死傷事故가 나면 그 地域에서는 그 企業에 對한 感情이 나빠져 工事 受注가 어렵게 되므로 第3者에 對한 傷害事故는 特히 엄중하게 警戒하여야 한다.

第 6 章 結 論

1. 電氣火災

自動車の 에너지節約

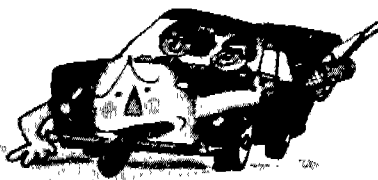


공회전을 하지 맙시다.

- 장시간 정차시에는 엔진을 정지시킵시다.
- 엑셀레이터를 밟아 엔진을 고속으로 공회전시키면 연료는 헛되이 낭비되며 엔진수명도 단축됩니다.

불필요한 짐을 싣고 다니지 맙시다.

- 트렁크내에 불필요한 짐을 싣고 다니면 그만큼 연료가 더 소비됩니다.
- 예비타이어와 고장대비용 부속품 외에는 싣고 다니지 맙시다.



타이어 압력을 수시 점검합시다.

- 타이어의 공기압은 최소한 일주일에 한번 정도 측정하여 항상 적정압력을 유지합시다.
- 공기압력이 20% 정도 부족하면 연료비는 7~8% 더 소비됩니다.

우리나라의 電氣로 因한 火災統計는 앞서 記述한 바와 같이 全體火災件數의 35.6%를 占有하고 있으며 發火原因은 合線, 漏電, 스파크, 過電流, 線間短絡, 絶緣不良, 靜電氣順位로 되어 있다.

우리가 電氣火災를 論할 때에는

가. 電熱·照明器具의 過熱

나. 配線의 短絡

다. 配線 및 配線器具類의 過熱

라. 電氣機器의 過熱

마. 漏電

바. 靜電氣

等으로 大別할 수 있다. 따라서 根本的인 問題는 火災原因調査究明의 신빙성에 있다고 본다. 즉 電氣火災의 實態를 파악하려면 무엇보다도 感식이 제일 중요하다고 하겠다.

多年間에 걸친 調査事例, 鑑識實驗資料 關係文獻 등을 基礎로 科學的이고도 實驗的이어야 하겠다.

이 電氣火災의 原因究明에는 高度의 專門知識과 豊富한 體驗이 必要하고 火災原因調査中에도 가장 困難한 것중의 하나이기 때문에 不斷한 研究가 特히 要望된다.

아울러 이를 豫防하려면 電氣設備技術基準의 水準과 電氣設備의 運用側面, 工事側面, 電氣用品의 製造側面, 人的側面에서 豫防制度를 確立하고 지켜나가며 나아가서는 꾸준한 改善策을 研究 發展시켜 나가야 하겠다.

2. 感電事故

電氣災害를 豫防하려면 設備安全과 人身安全에 더한층 確固한 對策을 세워야겠다. 이에 結論적으로 電氣設備의 事故豫防活動方向을 提示하고자 한다.

가. 電氣安全教育의 擴大設定

(1) 各級學校에 安全學科를 新設하여야 하며 특히 理工系에는 電氣安全科目을 이수토록 한다.

(2) 職業訓練 過程에 電氣安全科目을 補完한다.

(3) 電氣安全分野의 教材를 補強하여 開發 普及시킨다.

(4) 事故의 事例를 普及시켜 教育에 參考토록 한다.

나. 電氣工事技能者의 技能資格制度 實施

우리 電氣工事業法에는 電氣工事は 電氣技術者가 施工管理하도록 하고 있으나 實際 電氣工事に 從事하는 者는 無資格者인 경우가 허다하다. 따라서 不實工事が 이루어지고 事故의 原因이 된다.

그러므로 技術과 技能이 있는 者만이 作業에 從事하도록 資格制度의 導入이 꼭 必要하다.

日本의 例와 같이 電氣工事士制度等의 導入이 바람직하다.

다. 安全裝具의 確保와 使用法의 徹底한 教育

安全裝具는 工事中 事故豫防에 必須條件이며 平常時 安全裝具의 特性과 使用法을 익혀 두고 適切히 使用하여야 하며 特히 公認된 安全裝具의 開發이 時急하다.

라. 安全制度 開發 普及

電氣工事現場에 必要한 安全措置를 關係者와의 協助로 作業의 目的, 範圍等을 明確히 하여 工事現場에서 허점이나 失手可能性이 있는 部門 또는 誤判等을 豫防할 수 있는 安全制度를 開發普及해야 하겠다.

또 電氣火災에서 言及한 바와 같이 安全事故의 正確한 統計를 作成하여 이의 豫防策을 세우는데 있어 많은 參考가 되도록 하기 위하여 事故發生時 必히 監督官廳에 事故報告를 하도록 하는 制度의 補完이 必要하다고 본다.

끝으로 特히 電氣火災에 있어 電氣安全管理者들이 誠實하게 責務를 遂行하면서도 不意의 災害로 애매하게 精神的, 肉體의인 被害를 입는 경우가 있음에 비추어 本 調査研究論文이 多少나마 參考가 되었으면 한다.

(다음 호에 계속)