

「컴퓨터」의 世代別 利用性

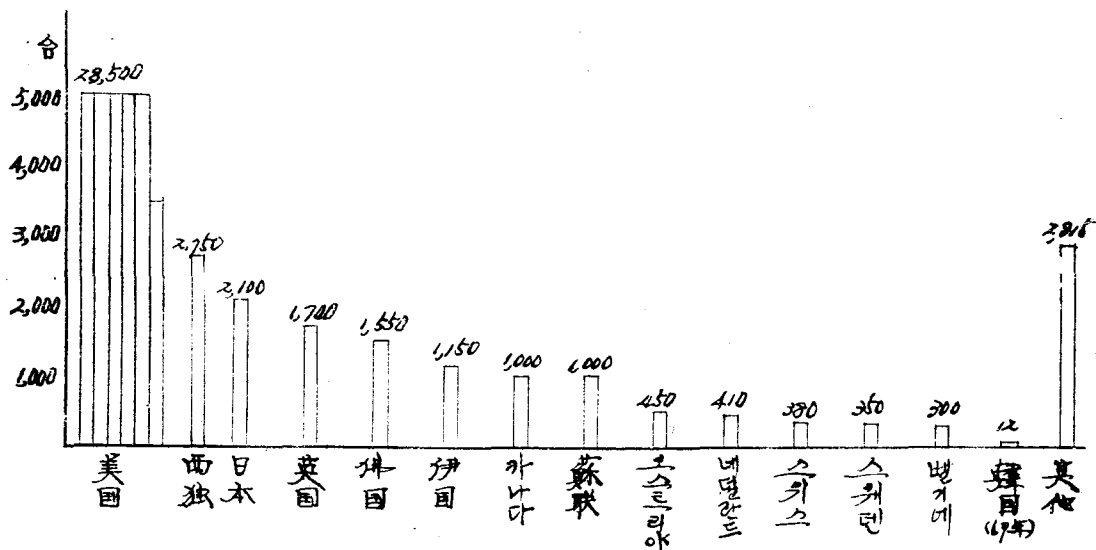
鄭 炳 琚*

1. 情 勢

全世界에서 設置利用되고 있는「컴퓨터」의 台數는 1966年 現在 美國의 28,500臺를 爲始하여 西獨·日本·英國等 世界各國에서 45,000臺以上이 利用되고 있다.

1969年末 現在로는 約 60,000臺 以上일 것이 豫想되고 있는 이「컴퓨터」가 利用되고 있는 狀況의 한 例를 보면, 研究所·事務室·工場에서의 科學技術計算 管理業務計算으로 使用되고 있다. 企業體業種別로 보면 製造業(2次産業)用으로 40%, 非製造業인 3次産業에서 39%, 政府·學校·公

表 1 世界の 電子計算機 保有數 (1966)



共團體 및 1次産業에서 11%가 利用되고 있다. 2次産業中에서는 電氣機械·輸送機械 石油化學

鐵鋼業等이 많고, 3次産業에서는 銀行·保險·證券會社等이 많이 利用하고 있는 것이다.

* 技術士(生産管理)
韓國技術士會 常任理事

1964年以後부터는 점차 使用範圍가 넓어져서 새로운 技術革新 卽, 電子計算機와 通信技術의 結

合 表示裝置 音聲應用裝置等 새로운 入出力裝置의 開發 大容量記憶裝置의 開發과 소프트웨어 (Soft ware) 技術進步는, 電子計算機가 教育·圖書·交通·醫學等 새分野를 計劃하고 制御 調查 思考의 用具로 利用되기 始作한 것이다. 따라서 「컴퓨터」는 電子計算機라는 名稱보다 電子頭腦 「情報處理裝置」라는 이름이 適合하여지고 있다.

컴퓨터의 하-드웨어(Hardware)의 發達에 따라 眞空管 또는 리레-使用에 의한 「컴퓨터」는 1세대이고, 트랜지스터 使用時代를 2세대, 트랜지스터式 보다 더욱 小形化·高速化·低廉化가 期待되며 점차 自動設計 (Design Automation)로 大量生産化가 可能하게 된 IC (Integrated circuit) 即, 集積圖路를 利用하게 되는 時代를 3세대로 하여 利用狀況을 分割하여 본다.

2. 1세대의 「컴퓨터」

2次世界大戰에 膨大한 彈導計算을 해야 할 必要性이 생기게 됨으로서 電子計算機는 誕生하게 된 것이고, 이때에는 거의 科學技術計算을 하기 爲한 것으로, 리레-計算機나, 眞空管을 使用한 電子計算機이고 1세대의 「컴퓨터」로서 불리워지는 것이다.

當時에는 電子計算機가 科學技術分野에서 많은 問題가 있었으며 事務的인 處理를 할 수 있게 하기 爲하여서는 入出力裝置를 開發하여야 할 要素가 多分히 많았기 때문에 단지, 計算하는 機械로만 생각하게 된 것이다.

表2는 15年前(1954年)에 리레-計算機에 의한 使用例인 것이며 “프로그램밍”은 거의 機械語로 되어 있고 점차 “아셈블리 랑게지”(Assembly language)나, 콤파일터(Compiler)가 考案되었다. 이때에는 最大目的이 數值解析으로, 科學技術中心으로 주어진 數式的 問題를 電子計算機로 處理할 수 있는 單純한 形態로 解析될 必要가 있었다. 電子計算機는 普通 加減業務밖에 할 수 없음으로 聯立方程式, 微分方程式, 數值積分等을 式으로 解析 하여야 했다.

數值解析은 電子計算機의 誕生以前부터 研究되어 왔으나 특히 電子計算機를 利用하게 되면, 近似式의 處理速度의 精度가 問題되며 繼續해서 適合한 處理方法이 開發된 것이다. 現在로는 모든

表 2 1세대에서의 科學技術計算例

| 應用 實例 | 計 算 種 類 |
|---------------|-------------------|
| 1 電氣 필터計算 | 高次代數方程式 |
| 2 電氣 | 웨리애 分析 |
| 3 " 水晶振動子 | 固有值 計算 |
| 4 " 4端子網 | 複素行列의 連續 乘積 |
| 5 " 磁場計算 | 삼루손法則에 依한 數值積分 |
| 6 " 架空地線 | 複素關數의 絶對值 |
| 7 " 圓筒波 | 벡셀·노이만函數의 計算 |
| 8 " 機械音響系 | 複素數의 絶對值 |
| 9 機械 梁의 應力 | 聯立一次方程式 |
| 10 " 振動系 | 複素係數振動方程式 |
| 11 " 터빈 | 初等 超越函數를 갖는 聯立方程式 |
| 12 光學 | 렌즈近軸光線追跡 |
| 13 " | 렌즈斜光線追跡 |
| 14 天文 氣象 地球物理 | |
| " 恆星視位計算 | 벡셀式 補間法 |
| 15 " 數值豫報 | 포아송形偏微分方程式 |
| 16 " 地震影響分析 | 二重웨리애解析 |
| 17 中性子非彈性散亂計算 | 二重積分 |
| 18 投入算出分析 | 31元逆行列의 算出 |
| 19 水路의 水面高度 | 單微分方程式의 數值積分 |
| 20 相關係數의 計算 | |

科學技術者에게 利用될 수 있는 「라이블러리」로서 整理·集積된 것이다.

다음에는 새로운 利用方法으로 PCS (Punch Card System)라는 一般的 統計處理法을 開發한 것이다. 이것은 莫大한 處理時間을 電子計算機를 利用하여 計算以外的 目的으로 分類·照會·判斷等으로 適用範圍를 넓힌 것이다.

3. 2세대의 「컴퓨터」

「컴퓨터」의 2세대가 되는 “트랜지스터” 計算機는 1세대計算機에 比하여 小形이고 安定性이 있으며 記憶容量도 크다.

또 計算速度도 빨라지고, 더우기 各種入出力裝置(카-드裝置, 印刷裝置, 磁氣테-프裝置等)가 開發됨에 따라 適用範圍는 大幅 擴大되었다. 특히 顯著하게 進出した 것은 管理技術의 人面과 一般事務的 計算分野인 것이다. 最初에는 給料計算인 單純한 計算부터 始作되어 점차 判斷要素를 包含하는 管理計算과 現代經營의 Simulation에 應用된 것이다.

또 한가지 特徵 으로서는 計算機와 通信技術과

結合된 「데이터 통신」이라는 새 分野로 맞치處理 (Batch processing) 中心에서 리얼타임處理 (Real time processing)가 되어 간 것이다. 即, 處理할 데이터(data)를 어느時期까지 集積하여 두고 處理하여야 될 時點이 되면 全體를 한꺼번에 處理한다는 方式에서 많은 터미날 裝置를 두고 遠距離에서 計算機에 直結하여 情報蒐集과 反應의 速度를 높여서 處理하게 하는 것이다. 다음에 分野別 適用例를 보던

表 3 管理業務計算에의 適用(1959年)

| 適用業務 | 比率(%) |
|----------|-------|
| 販賣管理 | 29.3 |
| 資材管理 | 15.9 |
| 一般管理 | 12.5 |
| 工程管理 | 10.8 |
| 人事管理 | 10.3 |
| 原價管理 | 10.0 |
| 技術管理(OR) | 10.2 |
| 株式事務 | 1.0 |
| 計 | 100.0 |

(가) 設計技術 計算面

判斷要素가 強해진 2세대 「컴퓨터」는 設計技術的 計算에 크게影響을 미쳐, 最初에는 部分的인 設計計算에서 時間이나 精度로 보아 不可能하였던 部分을 「컴퓨터」에 依하여 高速精密計算을 하게 한 것이다.

(나) 一般事務 計算面

事務計算에 適合한 入出力裝置의 開發에따라 事務管理시스템의 再檢討, 採算性을 考慮하여 널리 實用化段階를 이루어 가고 있다.

- 第1段階: 部分의事務의 事務處理
(日常業務의 손 作業을 機械化)
- 第2段階: 綜合的業務의 事務處理
(資料作成의 機械化)
- 第3段階: 定常的判斷業務
(計劃과實績對比·例外問題等の 判斷을機械化)
- 第4段階: 意思決定의 標準化
(決定·戰略等の 機械化)

(다) 管理技術面

需要豫測·生産計劃·工程管理·在庫管理·資材管理·原價管理 등을 爲始하여 生産管理面에 管理

者가 決定을 내리기 爲하여 分析的이고 具體的인 數量的 데이터를 얻을 수 있는 迅速한 手段으로 利用되고 있는 것이다.

具體的 方法에서는 LP(Linear program) DP (Dinamic program), 게임(Game) 理論, 實驗計劃法 等の 基礎理論과 PERT/CPM 等の 넷트워크 (Net work) 手法에 利用되고 있는 것이다.

또 現實的인 시스템을 類似한 모델로 만들어, 實驗할 때의 危險性, 豫測等에 關한 問題를 풀게하는 Simulation方法을 「컴퓨터」로 풀게하고 있는 것이다.

(라) 制御面

制御面에 있어서는 프로세스(Process) 制御와 數値制御의 두가지面이 있으며, 프로세스制御는 各種技術面에서 컴퓨터를 中心으로 自動制御하는 것이며 이 制御는 單純한 피드백 (Feed back) 制御부터 比例, 微分, 積分의 制御動作을 包含한 方式이나, 점차 複雜한 시스템을 制御하게 되기때문에 「컴퓨터」가 導入되고, 代表的인 使用例는 다음과같다.

1) 鐵鋼關係

轉爐의 終點(成分 溫度) 制御, 爐內合金制御, 시켄스制御, 프로세스解析, 均熱爐 및 分塊밀(mill)에 있어서의 綜合制御, 生産管理, 할·스트립·밀(Hot strip mill)設定 制御 溫度制御, 트랏킹制御

2) 化學關係

PID制御, 시켄스制御, 最適合制御

3) 電力關係

經濟的分荷配分計算制御, 發電所의 效率 制御

4) 水道關係

水量에 依한 게이트(Gate)開閉, 펌프의 始終制御

5) 放送關係

番組自動轉換制御

다음 數値制御는 主로 工作機械에 利用되는 것으로 外部에서 주어진 데이터 (紙tape等)에 依하여 機械를 正確히 作動케하여 높은 精度로 工作物을 加工하게 하는 것이다.

一般的으로 連續切割數値制御, 位置決定을 爲한 數値制御가 있으며, 現在는 三次元的 自動프

로그라밍 시스템 APT-Ⅲ가 있어, 製作者는 이 言語에 따라 加工하려는 三次元立體와 處理內容을 表現하는 것이다.

이것을 「컴퓨터」로 콤파일러(compiler言語化)함으로써 制御用인 紙테이프가 만들어지고 이 紙테이프로 工作機械를 作動하여 加工 할 수 있는 것이다.

數値制御의 適用範圍는 工作機械뿐만 아니라, 銑接機 壓延機 裁斷機等에도 使用되고 있는 것이다.

(마) 情報檢索(IR)과 기계번역

情報의 貯藏과 檢索은 從來 「컴퓨터」와 關係 없이 進行되어 왔으나, 「컴퓨터」의 高速處理能力과 高速의 論理判斷은 情報의 檢索性格을 크게 變更시키고 있다. 例컨대 傳統的인 情報센터의 情報는 貯藏本位로 變動적이었으나 近代의 情報센터는 利用本位로 能動的인 것이되고 있는 것이다.

情報檢索은 우선 情報의 蒐集부터 始作하여 分類 整理와 保管 記錄을하여, 이 資料中에서 必要한 情報를 檢索하는 것이 첫째 目的으로 다큐멘터리 트리벨 이라 한다. 더우기 質問에 對한 內容을 回答하는 檢索自體는 렉틀 트리벨 이라 하고 研究段階에 있다. 現在 實用화된 것은,

- 1) KWIC(Key Word in Context) }의 각시스템
KWOC(Key Word out Context)}
- 은 Key word 또는 著作者名으로 文獻을 찾을 수 있게 一覽表를 「컴퓨터」로 作成하는 시스템.
- 2) SDI(Selective Dissemination of Information)시스템은 새로운 資料가 入出되면, 그 資料를 必要로 하는 사람 또는 資料의 內容에 關心이 있는 사람에 對하여 資料를 配付하거나 問議에 對하여 文獻을 찾는 시스템.
- 3) MEDLARS(Medical Literature Analysis and Retrieval System) 시스템은 美國 醫學關係의 雜誌나 論文을 찾기爲하여 만든 시스템.
- 4) SMART (Salton's Magical Automatic Retrieval of Texts) 시스템은 「컴퓨터」를 使用하여 自然語(英語)로 表示된 蓄積 다큐멘트 및 檢索質問에 對한 處理를 自動적으로 하는 것이다.

또 情報檢索이 實用화된 特殊한 例로는 犯罪搜查用으로 前科者의 特徵이나 端緒가 「컴퓨터」에 記錄되어 새犯罪發生時, 그 端緒가 入力되어 條件에 一致된 前科者가 있을때 그 姓名이 即時印刷되어 나온다. 此外에 盜難車의 調査에도 積極적으로 利用되고 있다.

機械번역은, 「컴퓨터」에 依한 計算以外 目的으로 使用되는 것이며, 比較的 單純한 文章의 번역을하고 있으나 英·露語間이나 英·佛語間에 相當히 좋은 번역이 되고 있다.

4. 3세대「컴퓨터」

IC(集積回路)에 依한 3세대「컴퓨터」로 因하여 그 利用性은 더욱 擴大되어 가고 있다. 그 特徵으로는

- 1) 2세대까지의 利用方法이 더욱 普及化되어 中小企業에 있어서도 「컴퓨터」를 쓸 수 있게 되어간다.
- 2) 通信技術과의 結合은 새로운 應用面을 擴大하고 온 라인 리얼타임 시스템의 普及, 타임 쉬어링 시스템 開發을 可能하게 하였다. (On line real time system : 많은 터미날 機器로 遠距離에서 「컴퓨터」에 直結, Time sharing system : 앞 system을 普及化한 system)
- 3) 「컴퓨터」의 Utility概念이 생겼다.
- 4) 敎育 圖書等에서의 「컴퓨터」의 利用은 Time sharing system의 普及과 새로운 第4次産業(情報産業)의 發生을 促求하고 있는 것이다.

이와같이 1세대→2세대 間에는 “計算”→“data處理”로 移行 脫皮되고, 2세대→3세대 間에는 限定된 “data處理”→“一般情報處理”로 變換脫皮한 것이다.

科學技術計算은 더욱 大形化하는 同時에, 새로운 入出力裝置 (各種豫約業務나 窓口業務에 使用되는 터미날用 부라운관 inquiry display와 Light-pen付 부라운관 graphic display)는 設計計算의 思考方式을 바꾸게 하고 있는 것이다.

display裝置를 使用함으로써 設計된 模樣, 또는 自動車의 外形, 橋梁의 形態等을 直接보면서 設計를 하게되므로, 이에 對한 修正이나 計算을

할 수 있는 것이다. 이 display 裝置는 設計以外에도 많은 應用面이 생가되고, 將來 가장 큰 活躍이 될 수 있는 入出力裝置의 하나인 것이다.

또 Time sharing 方法은 科學技術計算分野에서 처음으로 實用化된 것이다.

一般事務나 管理技術面の 分野에서는 單純한 事務處理計算用으로 中小企業에서도 小形을 使用하거나 共同計算센터를 開設한 경우도 많은 것이다. 그러나 單純한 計算의 高速化가 아니고 企業內의 情報를 綜合的으로 管理하고 經營의 意思를 決定케 하는데 必要한 經營情報 시스템 (MIS : Management Information System)에 集中關心化되어 가고 있으며, 다음과 같은 條件을 滿足하여야 된다.

條件 1. Management에 必要한 客觀性이 있는 適切한 情報가 提供될 것.

條件 2. 必要에 따라 時間的으로 提供될 것.

條件 3. 特定된 階層이나 部門 또는 問題에 限定되지 않고 더욱 流動的이고 同時的, 多角的이면서, 綜合的이어야 된다는 것이다.

一般企業體에서 利用하려는 外國에서의 動向을 보면 主로 經營意思決定(MIS)을 目的으로 希望하고 있는 것이다.

遠距離地方에서 通信回線을 接續하여 「컴퓨터」에서 即, 答回信을 받기 爲한 On-line real time system의 特徵은 宇宙로켓트發射用에도 利用되었으며 그 외에도 座席豫約, 在庫管理, 銀行에의 預金, 어음業務, 證券去來等에도 應用되고 있는

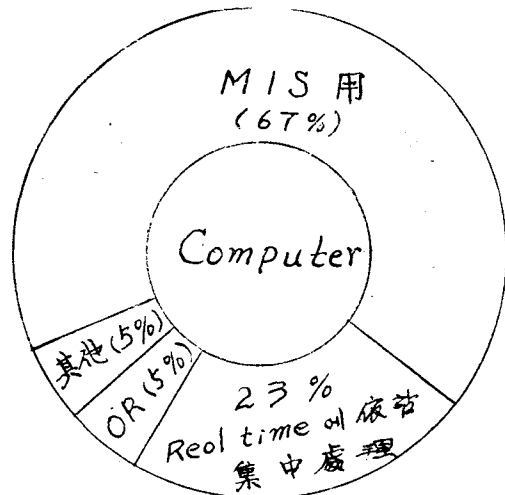


그림 1. 企業體에서의 將來의 利用度

것이다.

列車의 座席豫約을 申請하면 即時 中央에 있는 「컴퓨터」센터에 보내져서, 要請 座席이 檢討되고 빈座席이 있으면 車票가 發賣되는 것이며, 여기에 걸리는 時間은 數 10秒以內인 것이다. 따라서 航空社, 鐵道廳, 銀行, 一般企業等에 많이 利用되고 있으며 앞으로는 더 많은 分野에서의 活用이 可能視되고 있는 것이다.

Time sharing system은 수십~수백으로된 通信回線 터-미날이 「컴퓨터」에 接續되어 On-line real time system을 擴大한 것이라 볼 수 있고, 技術的으로보아 아직 未解決點이 많이 있으나, 應用面에서는 우리의 日常生活을 大幅 變換시킬 그 可能性이 많아지고 있는 것이다.

現在 實用化되고 있는 것은 大學이나 研究所에서 各單位研究室에 터-미날을 設置하여 中央의 「컴퓨터」를 利用하는 것이 大部分이다. 이 경우 科學技術計算을 하는 것이 거의 전부이나 Time sharing 規模가 擴大되면 電話器와 같이 各 家庭에 터-미날이 놓아져서 家庭用電力, TV, 라디오 처럼 自由로히 「컴퓨터」를 쓸 수 있게 될 것이다. 即, 「컴퓨터 유틸리티」(Computer Utility)가 되어 現金이 必要없는 社會나 家庭에 對하여 圖書館의 利用, 教育, 情報檢索等을 可能하게 할 것이다.

또 새로히 登場되는 情報産業(4次産業information Industry)이나 知識産業(Knowledge Industry)이 擡頭하게 될 것이며, 教育·研究開發·放送·映畫·定期刊行物·出版·印刷·通信·金融機關·證券業等の 情報서비스, 民間 「콘설탄트」等을 爲한 機關이 發生할 것이 豫想되는 것이다.

5. 4세대(未來)「컴퓨터」

情報處理의 量은 時代에 따라 점차 擴大되어 가기 때문에 4세대의 處理能力은 極大化컴퓨터가 出現되어야 할 것이다. 그러나 回路素子·하드웨어·入出力裝置·製造技術·소프트웨어의 應用面, 經濟性等에 對한 檢討가 必要한 것이다. 더우기 計算의 處理能力은 價格의 自乘에 比例한다는 Grash 法則으로 그대로 適用하고 보면 점점 計算機는 大形化가 되어 갈 것이며 利用者側에서의 便宜上 計算機가 傳送回線網에 結合되어 어디서

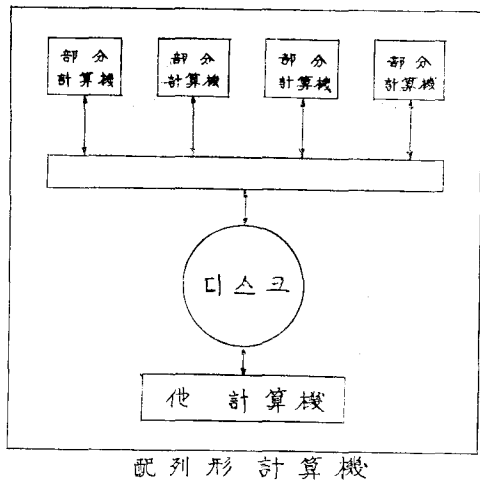


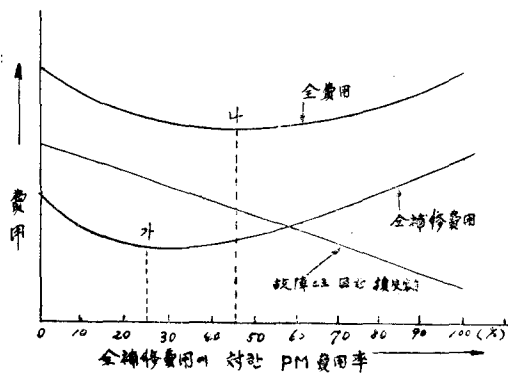
그림 2 配列形 計算機

나 必要할 때 必要한 量만큼 使用할 수 있게될 것이다.

따라서 當分間은 處理能力의 擴大手段으로서는 單一 프로세스 시스템에서 計算機複合體가 될 것이며 配列에 依한 計算機複合體의 研究가 더욱 重要하게 되어질 것이다.

<44 P. 에서 繼續>

常的) 以下로 低下될 것을 事前에 豫期하여 未然에 整備함으로써 保全, 安全化를 期할수 있으나 PM을 爲한 費用問題는 無視看過할수 없는 非經濟性을 發生케 하는 限界點이 있을 것이다.



$$\begin{aligned} \text{全費用} &= \text{全補修費用} + \text{損失額(故障)} \\ \text{全補修費用} &= \text{PM費} + \text{CM費} \end{aligned}$$

※ 注意: 各 種機械類 特性에 따라 費用率이 다르다.

圖表는 一般의인 費用發生傾向을 나타낸 것이며, 豫防整備를 爲한 費用을 써서 PM을 實施하게 되면 大事故, 損傷等으로 因한 損失費는 減少될 것이나 어느 限界線을 버서나면 오히려 全費用은 上昇하게 된다. PM初期에서는 「가點」에 이르기 까지 繼續 損失費도 줄어들고 全體費用도 줄어들드는 一般의傾向이나, PM이 推進되면서 PM費가 上昇하기 始作된 後 얼마만큼은 全費用面에 下向性이 持續되는 點(나點)이 생길때도 있고, 「가點」에 一致될 수도 있다. 即 「나點」까지에는 PM에 依한 經濟的 效果의 限界線이 되겠고, 그 以上에서는 오히려 全費用이 上昇하게 된다. 그러므로 利用目的에 따라 危險에서 保護하기 爲하여는 「나點」 右側에서도 擇할 수 있겠으나 結局 收益性을 離脫하지 않는 範圍內의 線에서 實施限界가 發見되어야 할 것이다.