

(總 說)

林道の生産力的意義와 經濟的 效用¹朴 明 圭²Significance of Forest Road on the Productive
Potency and It's Economic Utility¹Myong Kyu Park²

要 約

林道の 効用に 對한 理論的인 考察은 林業의 近代化・活性化를 指向하는 現時點에서 意義있는 일이라 思料된다. 1) 林道는 木材의 生産技術의 進지에서 보면 各種 林産物의 經濟的 搬出을 可能하게 하며 作業用 機械와 必要資材의 林內 搬入을 容易하게 하고 造林 撫育 保護 保全 등 諸作業의 能率化에 기여도가 크다. 2) 또한 森林의 管理・經營의 進지에서 보면 林道の 發達에 의해서 木材의 市場性이 確保되고 業務의 能率化에 따르는 各種 間接 經費의 節減을 可能케 한다. 3) 山村住民의 生活面에 있어서도 林業勞動의 就業改善, 山村交通의 便益, 文化의 導入 등 住民의 福祉增進에 直間接으로 役割하게 되며 그 効用이 크게 期待되고 있다. 따라서 集約的 林業經營을 實現하는 前提로서 林道는 重要하고도 基礎的인 施設일 뿐만 아니라 生産基盤으로서 그 必要性이 더해가고 있다.

ABSTRACT

Theoretical studies on the effects of forest road are considered to be significant from a present viewpoints which is headed for modernization and activation of forestry. 1) From a viewpoint of wood production techniques, forest road is enable to economical transport of all kinds of forest products and easy transport to forest of operative tools and necessary materials, and largely contribute to efficiency of all operations, including reforestation, tending, forest protection and conservation of forests. 2) And, from a viewpoint of forest management, development of forest road makes wood marketability be secured and curtailment of various indirect expenditure with the operation efficiency be possible. 3) Forest road, also in living aspects of inhabitants in mountainous villages, plays direct and indirect roles in promoting their welfare including improvement of employment for forest labor, traffic benefits in mountainous area and introduction of culture. Therefore, as a premise to realize intensive management in forestry, the necessities of forest road were increased in its aspects of important and fundamental facilities as well as production basis.

1. 緒 言

林道問題를 經濟的으로 取扱하는 경우 먼저 고려

되어야 할 重要事項은 林道 開設의 投資效果에 對한 適正性 與否이다. 즉 具體的인 林道 開設 例를 통해서 投入과 產出을 對比해 보고 開設의 適否와 路幅의 構造 등을 擧論하는 方便이 取해져야 하는 것이

¹ 接受 9月 20日 Received September 20, 1984.

² 서울大學校 農科大學 College of Agriculture, Seoul National University, Suweon, Korea.

다. 그런데 실제로 어떠한 길을 개설해야만 할 것인가의 判斷은 현실적으로 꼭 重要性을 지니면서도 어려운 課題이다. 林道の 本質은 무엇인가, 그것은 어떤 意味에서 林業生産의 發展에 일익을 擔當하게 되는 것인가 하는 問題에 부딪히면 研究者나 實務者 할 것 없이 林道の 効用에 對한 정립된 立論을 提起할 수 있는 사람은 많지 않은 狀態라고 해도 과언이 아니다. 그럼에도 불구하고 現實的으로 林道는 林業生産의 不可缺한 生産基盤으로서 점차 그 重要性이 더해가고 있다.

따라서 林道の 効用에 對한 理論的인 考察은 林業生産의 近代化·活性化를 指向하는 現時點에서 意義 있는 일이라 思料되며 아울러 研究者나 政策擔當者 그리고 林業家에게도 소중한 資料가 될 것으로 判斷된다.

그와 같은 問題意識에 立脚하여 林道の 經濟的 意義와 輸送路로서의 機能을 理論的인 側面에서 檢討하고 林道整備의 方向 提示를 試圖해 보기로 한다.

2. 道路의 生産能力的 意義

生産施設로서의 道路一般에 대한 經濟的 機能을 認識하는데 있어서 고려되어야 할 事項은 다음 두가지를 들 수 있다.⁵⁾

첫째 特定한 輸送路의 경우, 그곳에는 特定物資와 用役을 生産者의 手中(生産地)에서 消費者의 手中(消費地)으로 용이하게 輸送해 주는 役割이 부여된다. 輸送路로서의 道路開設이나 改修는 資本投下의 負擔을 별도로 한다면 輸送費用을 低減시키게 되어 兩端에 位置한 生産者와 消費者에게 利益을 가져다 준다. 그러므로 이같은 輸送路 體系는 生産者에게 輸送費의 節減에 따른 生産物의 販賣利益 增大를 期하게 되고 消費者에게는 財貨와 用役을 싸게 供給함으로써 物資 取得價格의 低下 現象을 招來하게 된다. 아울러 道路의 開設로 因해서 當該 地域 生産物이 消費市場에 佻가로 供給됨에 따라 市場에서의 産地間 競争에 있어 다른 産地보다 優位에 놓이게 되며 그 結果 生産物의 販賣를 擴大하는 일이 可能해진다.

둘째 一定한 規模의 地域空間을 取해 보면 그 内部에는 生産財와 消費財가 多樣하게 存在하며 그들은 無數한 線型(輸送路)을 이루면서 交錯 流動하고 있다. 이같은 경우에 輸送을 위한 資本裝備는 特定物資만을 위해 必要로 하는 것이 아니고 線型的 交錯 流動을 圓滑케 하기 위해서 固定的인 輸送路體

系, 즉 生産基盤으로서의 道路網의 形態를 取한다. 그래서 어떤 地域內에 道路網이 開設 整備되면 輸送費用은 一般的으로 低下되고 各種 生産物을 販賣거점에 集中하는 일이 容易해진다. 그 結果 첫번째의 경우와 같이 地域內 生産者群의 販賣利益은 上昇되며 地域外의 消費者 價格은 다소나마 下落된다. 그뿐만 아니라 生産資財나 勞動力의 集中이 容易해짐으로써 지금까지 地域內의 各 地點에 散在되어 있던 生産單位가 어느 한 個所에 集合 可能해지며 그로 因하여 生産規模를 擴大하고 生産費用을 低下시키게 되는 效果를 가져 오게 된다. 그 結果 生産者群의 販賣利益은 한층 더 增大되며 地域外 消費者의 購入價格은 低下되는 可能性이 發生된다.

上述한 二個 輸送路의 意義를 地點間 道路問題와 地域內 道路問題라고 呼稱 區分해 볼 수도 있다. 生産技術의 發展이 脆弱했던 商人資本의 段階에서는 特定種類의 産物을 效率的으로 輸送키 위해 地點間 道路次元의 效果를 目標에 두고 道路가 開設되는 일이 많았다. 그러나 資本制經濟가 심화되어 機械制生産이 發展되어 감으로써 大規模生産의 有利性이 현저하게 나타나게 되는 産業資本의 段階에 이르면 道路開設의 目的도 機動的인 輸送力의 充實에 依해서 地域內의 總體的인 經濟活動을 높이고자 하는 地域內 道路問題의 效果에 比重이 놓이게 된다.

이러한 事實은 地點間 道路問題에서 地域間 道路問題의 轉換에 수반, 道路의 生産力的 基礎를 形成하게 되는 契機가 마련되고 있음을 意味하는 것이다.

3. 生産技術의 進展과 生産基盤의 整備

物財의 生産過程은 技術的으로 보아서 物財를 生産·加工하는 過程과 그것을 輸送하는 過程으로 大別할 수가 있다. 兩者의 比重은 物財의 種類에 따라 일정치 않으나 林業의 경우에는 後者의 比重이 큰 것이 特徵으로 알려지고 있다.⁶⁾

그런데 生産力的 發達 모습을 보면 基本的으로는 勞動生産性의 向上에 依해서 實現되어 가는 것으로 그것을 지탱하는 힘이 生産技術이라 말할 수 있다. 一般的으로 定義되고 있는 技術이란 「生産諸要素의 結合樣式」⁶⁾을 指稱한다. 그에 對한 發展高度化的 契機는 勞動手段의 高度化에 依한 勞動生産의 向上을 通해서 社會에 보다 많은 富를 創出해 내는데 있다. 이것이 本來의 技術法則이다.

그러나 한편으로는 生産過程에 이미 自然의 規制

가 작용하고 있다. 어떠한 物財의 生産도 程度의 差異는 있지만 自然力에 依存하지 않으면 안된다. 그런데 自然力은 무진장하게 賦存하는 것도 없지는 않으나 대부분 有限性이 存在하고 있다. 따라서 人間이 富를 創出하는 方向은 自然力에 適應해 나가면서 可能限 그것을 吸收 利用하여 生産에 쓸모있게 活用하는데 있는 것이다. 이같은 側面에서 必要한 重要 課題는 自然力高度利用의 技術이다. 이는 前述한 本來의 技術法則에서 보면 歪曲된 方向이라 할 수 있을런지 모르지만 自然의 制約下에 人間의 勞動을 最大限으로 展開시켜 社會의 富를 증가시킨다고 하는 積極的인 役割이 부여되고 있음을 看過할 수 없다. 그러므로 生産力 發展의 過程에 있어서 勞動生産性向上技術(能率化技術)과 自然力高度利用技術(集約化技術)은 不可分의 關係에서 相互規定되고 있음을 指摘할 수가 있다.

生産력이 發達되지 못했던 段階에서는 自然條件의 隔差가 生産의 成果에 크게 反映되었다. 또한 이 때에는 自然力高度利用의 技術이 技術開發의 中心的인 位置에 있었다. 그러나 自然力利用의 高度化에 수반되어 自然에 나타나고 있는 肥育의 隔差는 점차 克服·縮小 과정을 밟게 된다. 다시 말하면 本來의 自然은 比較的 均質의 구조를 지니는 二次的 自然으로 再編成되어 가는 것이다. 그래서 自然力高度利用의 技術發展을 前提로 勞動力은 勞動手段으로 代置되고 勞動生産性 向上의 技術이 전개되어 간다.

이와 같은 현상을 輸送生産過程에 관련시켜 보면 트럭 등 輸送手段의 改良 高性能化 方向은 勞動生産性 向上 技術에 相當한다. 그에 반해서 林道의 改善·整備는 自然에의 適應·利用을 意味하며, 말하자면 前者의 展開를 위한 基盤整備의 役割을 하게 되는 것이다.

4. 輸送路의 發達過程과 林道

輸送路의 가장 原始的인 모습은 自然 그대로의 存在인 土地의 斜面, 河川의 水流를 利用하는데 있었다. 林道生産의 現場에는 木材搬出을 위해 그같은 輸送手法이 近年에 까지 適用되어 왔다. 原始的인 輸送은 自然의 地勢에 適應하면서 그곳으로부터 搬出路線을 發見하는 努力만이 輿地의 惡地理 條件을 克服하는 唯一한 方途였던 것이다. 그러한 형태로 일단 幹線 輸送路가 定着되면 그것을 前提로 木林生産地, 加工集散地가 形成되고 商人 등이 集中해서 流

送體系 中心의 集荷流通機構가 形成되어 갔다.

그런데 車輛에 依한 輸送技術의 發達에 따라 道路라고 하는 基盤整備의 投資(輸送에 관한 二次的 自然의 形成)가 必要하게 되었다. 그래서 物資輸送을 위해 道路建設이 開始됨과 동시에 그것이 一般化하기에 이르렀다. 특히 林道의 경우에는 山間의 起伏이 많은 地形에서 林道建設을 推進해 나가는 사례가 많으므로 最初에는 自然의 地形이나 溪流에 適應해 가면서 길을 開設하는 일이 무엇보다도 容易한 方途였다. 더우기 幹線 輸送路가 流送中心으로 形成되어 이미 하나의 流通體系가 固定되어 있는 일이 많았으므로 그에 저촉되는 線型의 道路를 設置하는 데는 必然的으로 抵抗이 發生하였다.

그러므로 道路建設의 初期에는 역시 既設 輸送路體系를 그대로 답습한 線型의 設定이 많았다. 林道에 있어서도 대체로 河川邊을 따라 開設되는 사례가 많았던 것은 그와 같은 事情에 연유된다.

그러나 近年 불도우저 등 道路建設 機械의 開發에 의해서 山腹·山稜線에 이르기까지 道路開設는 容易해 졌다. 이같은 事實은 지금까지 輸送을 規制해 왔던 地形이란 自然條件이 克服되는 것을 意味한다. 바야흐로 道路는 地形에 順應해서 路線을 設定하는 것만이 아니고 必要에 따라 地域空間內의 어느 地點間에도 자유롭게 路線을 設置하고 連結지을 수 있는 可能性이 出現되었다고 말할 수 있다. 이같은 사정은 곧 線의 次元에 관련되는 上述한 地點間 道路問題에서 地域內 道路問題로의 轉換에 수반된 生産力의 基礎가 이루어졌음을 意味한다.

經濟的인 觀點에서 본다면 地點間 道路問題에서는 線型 그 自體가 이미 주어진 與件이므로 그곳을 通過하는 貨物의 輸送豫定量에 對應해서 어느 程度의 規模(路幅, 構造)를 가진 道路를 建設해야 할 것인가 하는 問題에 焦點이 주어지게 된다. 즉 貨物量이 많으면 그만큼 道路構造의 改良이라는 形態로 設備資本이 增投되는 것이다.

그에 反해서 地域內 道路問題의 側面에서는 線型 그 自體가 자유롭게 設定될 수 있기 때문에 地域內에 어떤 密度로 道路網을 設定할 것인가 하는 課題가 첨가된다. 말하자면 道路密度의 問題가 비로소 발생하는 것이다. 이 때 한 地域內에서의 物資, 勞動力的 交錯流動 總量이 많아질수록 高度의 路網密度를 必要로 하게 된다.

林道는 山岳地帶에 開設되는 것이므로 一般道路에 比較하면 路線이 地形에 依해서 固定되어 버리는 경

우가 많았지만 近年 開設技術의 進展에 수반되어 林道密度라고 하는 形態로 問題를 擧論하는 경우가 점차 增大되고 있다.

路線密度問題는 廣域의 經濟圈이란 範圍에서도 論할 수가 있으며, 個別 經營에 對應하는 比較的 적은 地域內의 問題로서도 取扱할 수가 있다. 그럴 경우 前者의 範圍에 있어서의 道路는 各種 産業의 生産物이나 生産資材의 輸送路로서 共通된 使用 目的으로 活用되지 않을 수 없으나, 後者の 範圍에서는 林業이라는 個別 産業의 專用 輸送路의인 性格이 強해져서 林業의 技術條件이나 經濟條件과 道路網과의 相互規定 關係가 한층 더 表面化하게 된다.

林道는 林業生産의 投入要素와 生産物과의 輸送路 役割을 이행하고 있는 道路라고 볼 수 있다. 그런데 廣域한 經濟圈域內에서는 林業生産만을 위해 使用되는 道路는 거의 있을 수 없으며 林道는 林業生産에의 使用 程度가 比較的 큰 道路라고 理解할 수 밖에 없다. 허나 個別 經營에 對應하는 地域內 範圍에 着眼했을 경우에 다른 物資 輸送과는 關係가 없는 純粹한 形態의 林道問題로서 考察이 可能하다. 이 分野의 林道問題로서 取扱되는 對象이 곧 施業林道이다.

5. 施業林道와 林業技術

林道の 定義는^{5, 6, 7, 9)} 「林業의 經濟條件과 生産條件에 連繫되는 輸送施設」이라고 規定하고 있다. 그런데 林道에는 林産物의 生産地點과 消費地點과를 連結하는 役割을 하는 것과 高度의 林業生産技術을 도입하기 위한 基盤으로서의 役割을 擔當하는 두 가지 範疇가 있다. 一般적으로 前者는 輸送林道(到達林道) 後者는 施業林道라 불리워지고 있다.

輸送路 一般에서 考察된 내용과 關連지어 보면 輸送林道는 線의 次元, 施業林道는 面의 次元에서 본 林道라고 말할 수 있다. 또한 兩者의 性格을 地代論적으로 規定한다면 前者는 消費地와의 關係에 있어서 生産地點의 位置를 人工적으로 改良하는 것이며 後者는 面積的 넓이를 가진 生産地 전체의 肥沃度를 人工적으로 改良하는 것이라 할 수 있다.

施業林道の 建設에 의한 人工的 肥沃度의 形成은 마치 農業의 土地改良에 想定된다. 더우기 그 形態에는 道路自體의 幅과 構造를 改良整備하는 方向과 林道密度를 高度化하는 方向 등이 있어 經濟적으로 兩者의 均衡된 整備가 試圖되어야 함은 말할 나

위가 없으나 다만 이곳에서는 林道密度 高度化 方向에서의 肥沃度 形成 課題만을 取扱하고자 한다.

그와 같은 견지에서 施業林道の 適正密度問題를 檢討할 必要가 있다. 施業林道는 土地改良投資와 같이 差額地代(第Ⅱ形態)를 追求하는 集約化 投資의 한 形態이다.⁶⁾ 따라서 經濟的 採算에 기인한 資本 投下量은 投資한 場所의 自然條件의 良否에 依해 規定된다. 즉 自然的 肥沃도가 높으면 높을수록 그 自然力을 보다 徹底하게 利用하기 위해서 多量의 投資가 이루어진다. 集約化 投資의 形態에는 土地改良 投資만이 아니고 各種 土地利用 投資도 포함되는 것이지만 一般적으로 土地利用投資 形態의 集約化에는 限界가 있기 마련이다. 그러므로 보다 進척된 集約化를 試圖해 나가기 위해서는 土地改良 投資의 増投라고 하는 形態를 取하지 않을 수 없다. 따라서 自然的 肥沃도가 높은 森林地域에는 林道密度 역시 그만큼 높아지게 된다.

例를 들면, 어느 森林地域에서의 伐出方法으로 集材機=架線運搬(土地利用에 相當)과 林道=트럭運搬(土地改良投資에 相當) 등 두 가지 方式이 可能하다고 想定하자. 현실의 出材過程에 있어서 兩 方式은 어느 限度內에서는 相互代替의이며 그 限度를 초과하면 相互補完的인 關係를 이루게 된다.

架線運搬에 의하면 出材費用 중에서 固定費 部分이 比較的 적게 所要된다. 그러므로 出材량이 적은 경우, 또는 出材期間이 짧은 경우 該 運搬方式은 效率이 높아진다. 그와 反面에 트럭運搬方式은 出材費用중 固定費 部分이 큼으로 大量出材의 경우나 繼續의 出材에 있어서는 能率을 發揮하게 된다.

만약 典型的인 採取林業의 경우 地域內에 林木蓄積 賦存量이 적다면, 즉 立木度=肥沃도가 낮으면 伐出作業은 集材機=架線運搬에 의한 依存도가 많아지며 資本投下量도 相對적으로 적어질 것이다.

그에 反해서 林木蓄積이 클 때에는 林道=트럭運搬에 의한 依存도가 높고 林道敷設도 稠密해지며 資本投下量은 相對적으로 크게 될 것이다.

어느 山林構成에 있어서 樹種이 一定하다고 가정하면 地味가 肥沃한 林地는 척박한 林地에 비해서 ha 당 育林投資額이 같아도 年平均 收穫量은 높아지며 아울러 出材를 위해 密度 높은 林道投資가 이루어질 可能性이 많다. 더우기 肥沃地에는 척박한 林地보다 集約的인 育林方式이 採用되므로(즉 土地利用投資의 集約化가 進行) 그같은 傾向은 한층 더 助長된다. 다만 育林生産과정의 土地利用技術에 있어

서는 다음과 같은 特色이 存在해 있음을 注意해 둘 必要가 있다.

育林生産의 集約化 = 年平均收穫量의 增大 方向에 是 數 10年에 걸친 오랜 育林生産期間중 比較的 初期(造林段階)의 個體生長 促進技術(品種改良·施肥) 과 後期(收穫段階)의 伐採木 選拔에 의한 林木의 種間·種內競爭의 調節 = 林分生長 促進의 技術(間伐·擇伐) 등을 볼 수 있다.

그런데 集約化의 모습이 前者의 方向에서 그치고 皆伐 一齊林의 施業方式이 답습되고 있는 한, 育林生産의 集約化는 단지 年平均收穫量을 증가시킨다고 하는 形態로 林道密度에 영향을 미칠 뿐이다. 그러나 間伐·擇伐 등 高度의 技術을 要하는 施業方式이 導入되면 皆伐의 경우에 없었던 새로운 集材方法과의 結合이 이루어 지게 된다.

또한 間伐·擇伐에 의한 出材에는 比較的 小型이고 移動性能이 높은 集材機가 적합하다. 그래서 該 集材機를 驅使하는 前提로서 密度 높은 林道基盤의 整備가 必要하게 된다. 그러므로 林道密度는 단순히 增大된 收穫量을 搬出하기 위한 것만은 아니고 보다 深度 있는 收穫方式과의 技術的인 關連下에서 規定 지워져야 할 것이다.

以上の 考察을 통해서 다음과 같은 事實들을 지적 해 볼 수 있다.

첫째, 自然的 肥沃도가 높은 地域과 낮은 地域을 比較해 보면 前者의 경우 適正 林道密度는 높아진다. 특히 育成林業의 경우 肥沃地에서의 集約化 方向이 收穫方式의 轉換에 連結될 때에는 한층 더 높은 林道密度가 要求된다.

둘째, 育林技術의 自然力 高度利用技術에 對한 發展 모습을 보면 지금까지는 主로 林木生理學의 手法에 依存해 왔지만 近年 集約化의 方向으로서 森林生態學의 手法이 導入되는 傾向이 나타나고 있다. 이들은 다같이 終局的으로는 林分生長의 促進을 目標로 하는 것이라고는 하지만 前者는 個人生長促進 後者는 伐採木選定에 關連되는 技術이다. 따라서 育林技術은 集約化와 함께 森林生態學의 技術展開의 基盤으로서 稠密한 施業林道網이 必要하게 된다. 더우기 育成林業의 경우에는 集材·出材의 目的만이 아니고 保育管理를 集約적으로 實行해 나가기 위해서도 林內道路의 必要性이 높아진다.

그래서 이같은 目的아래 設置되는 林道를 作業林道라 呼稱한다. 該 種類의 林道를 利用하는 輸送手段은 前者에 比해서 小型으로 充足되며 施業林道에

對해서는 補助的인 性格을 지닌 道路라고 할 수 있다.

6. 施業林道 投資의 効用

施業林道網 建設이 林業生産過程에 있어서 自然力 高度利用의 일부분 工程, 즉 土地改良 工程으로서 그 機能과 效用이 크다는 事實은 이미 說明한 바와 같다.

그런데 林道建設을 이처럼 生産의 한 過程으로서 取扱한다면 採取林業은 林道建設과 伐出事業의 二個 生産過程으로 構成되며 育成林業은 林道建設, 育林, 伐出事業의 3個 生産過程에 의해서 構成되어 있음을 알 수 있다.

이들 중 育林過程의 生産內容은 林木에 內在하는 自然的 生長力을 人間이 必要에 따라 補強 馴致하는데 있으며 育林過程 그 自體가 多數의 部分工程으로 이루어지고 있다. 이들 部分工程을 開發하고 林木生育의 各段階에 對應해서 林分을 適正하게 配置하는 일, 즉 自然力利用高度化만이 이들 生物學的 生産에 있어서 技術開發의 主要 目標이 되는 것이다. 다만 이 方向의 技術進歩는 資本을 크게 所要치 않아도 勞動過程에 從事하는 人間의 知的 活動에 의해서 達成 可能한 性質을 지니고 있다.

그에 反해서 林道建設過程이나 伐出生産過程에서는 工學的인 技術이 支配한다. 이들 過程에 있어서 生産의 成果는 機械 등 勞動手段 開發을 통하여 勞動生産性의 向上을 試圖해 나감으로써 보다 많은 成果가 達成되는 것이다. 이 때 開發된 大規模의 勞動手段을 現實的으로 生産에 動員하는데는 多額의 資本을 必要로 한다.

以上の 考察을 통해 育成林業과 採取林業에 있어서 生産過程의 適應모습을 보면 먼저 採取林業의 경우에는 育林過程이 포함되지 않으므로 大規模生産의 有利性이 그대로 관찰되는 性格을 保有하고 있다. 그러므로 伐出生産에 所要되는 勞動手段의 代價 開發을 위해서 施業林道網 建設은 활발하게 展開될 可能性이 많아진다.

그에 反해서 育成林業에서는 育林過程이 中軸的인 構成要素를 이루고 있다. 그런데 育林技術은 現在 皆伐一齊林 造成의 施業方式이 支配的인 실정이며 一部에서는 森林의 自然力을 보다 高度로 利用하기 위해 森林生態學의 技術의 開發導入에 對한 努力이 集中되고 있다. 말하자면 技術變革의 過渡期

에 임하고 있다. 이와 같은 技術段階의 轉換에 대처해 나가기 위해서 林道網의 充實한 整備를 必要로 하는 것이다.

또한 育林過程에 있어서는 自然力利用高度化 側面에서 아직도 人間의 知力에 의한 技術開發의 여지가 많다고 思料된다. 따라서 集約化技術(自然力利用高度化技術)의 導入을 前提로 하는 能率化技術(施業林道網)의 導入이 크게 要求되고 있다.

引用・參考文獻

1. 조 정웅. 1983. 林道施設節次 및 方法. 산림 210 : 30-31.
2. 박吉洪. 1984. 林道施設의 擴充. 산림 217 : 18-20.
3. 韓國林政研究會. 1975. 治山綠化 30年史, pp.342-343.
4. 上飯坂實. 1963. 林道の最適密度に 關する 研究. 日林誌. 45(9) : 289-292
5. 半田良一. 1967. 施業林道 小論. 山林 994 : 1-7.
6. 半田良一. 1972. 林業經營. 地球出版. pp. 65-75.
7. 小澤普照. 1980. 森林機能の向上と林道. 林業技術 455 : 2-6.
8. 藍原義邦. 1982. 林道. 林業技術 480 : 2-5.
9. Minamikata, Y. 1965. Studies on the Determination of the Optimum and Marginal Road Density in the Economic Forest Area. Bull. Tokyo Uni. Forests 61 : 1-36.
10. Larsson, G. 1969. Studies on Forest Road Planning. Stockholm Trans. of the Royal Inst. Technology 147.
11. Becher, A. 1983. Present Objectives for Forest Development in Korea - International seminar -. Korea - German Forest Management Project. pp.115-123.