

## 일본잎갈나무 間伐林 伐木作業 研究<sup>1</sup>

馬 相 圭<sup>2</sup>

### A Felling Work Study for Thinning Japanese Larch<sup>1</sup>

Sang Kyu Ma<sup>2</sup>

#### 要 約

일본잎갈나무 一次間伐林中에서 間伐長材의 每木別 伐木-小運搬까지 功程을 알기 위하여 1人 單獨으로 기  
계톱伐木-도끼가지치기-人力小運搬作業 組織을 投入하였다.

作業場所는 林業機械訓練院 27林班에서 營林技能人 2級資格者에 의거 作業을 시키고 69本을 調査하였다.  
同研究의 또 하나의 主要目的은 地域別 功程表製作方法을 導入 普及시키는데 있었다.

時間은 25/100分 간격으로 觀측을 하였으며 매 싸이클별 作業者의 能率을 사정하였다.

총 작업시간은 8.11時間이며 이 중 間伐作業이 90%, 除伐作業이 10%를 점하고 있다. 時間類型別로는  
純作業時間이 82.7%, 一般作業時間이 12.3%이고 測定不必要時間이 4.9%이었다.

間伐을 위한 純作業時間은 5.9時間이며 이 중 間伐木으로 移動時間이 20.9%, 伐木이 7.1%, 가지치기가  
40.5%이고 集材路까지의 運搬이 11.5%이었다.

기계톱의 純作業時間은 0.94時間(이 중 除伐作業이 0.2時間)이며 可動時間이 66%, 空闲시간이 34%를  
점하고 있었다.

直徑級別 功程을 얻기 위하여 回歸式을 구하고, 作業員의 能率은 130%로 사정하여 基本時間과 一般時間  
을 구하였던 바 表 1과 같은 결과를 얻었다.

表 1은 活用時 복잡할 것으로 예상하여 功程表를 表 2와 같이 提案하여 實用化 되도록 하였다. 作業管理  
를 合理化시키기 위해서는 上記와 같은 功程表製作方法의 導入은 바람직한 결과를 주게 될 것이다.

#### ABSTRACT

The processing times of the works, chainsaw felling, axe trimming and hand skidding to the corridor, by one-man-work method per single pole timber were investigated in the thinning young Japanese larch stand at the Training Forests of the Forest Work Training Center in Kangwon-do. The works were performed by a skilled worker with the craftsman qualification and 69 trees were cut. Time was checked at intervals of 25/100 minute by the multimoment method and the worker's efficiency was evaluated for every cycle. Total working time was 8.11 hours of which 90% was for thinning work and 10% for cleaning work. Of the total working hours, 82.7% was net working time, 12.3% was general working time and 4.9% was non-evaluated time. Of the net working time, 5.9hours, for only thinning, 20.9% was spent on moving to the felling tree, 27.1% was spent on felling,

<sup>1</sup> 接受 5月 26日 Received on May 26. 1986.

<sup>2</sup> 林業 機械訓練院 Forest Work Training Center, Gangneung, Korea.

40.5% was spent on trimming and 11.5% was spent on skidding to corridor. Net chainsaw operating time was 0.94 hour which included 0.2 hour for cleaning work. Of the net chainsaw operating time, 0.94 hour, 66% was operating time and 34% was idle running time. The basic and general working times by DBH classes with application of 130% worker's efficiency calculated from regression equations were shown in table 1. For better practical using of this table, the simplified proposal was given in table 2.

*Key word: working time; standard time; felling; trimming; skidding.*

## 緒 言

本研究는 일본잎갈나무 間伐林에서 伐木 造材와 集材作業이 용이하도록 이들 原木을 集材路邊에 모아 놓는 作業까지의 功程表를 製作하는 것을 目的으로 하고 있다. 이미 林業 先進國에서 標準功程表<sup>1)</sup> 등이 製作되어 山林經營에 合理的으로 活用되고 있으나 우리나라에서는 作業功程表의 製作과 活用在 先進化되 있지 않은 상태에 있는 것 같다.

功程表는 作業對象에 대한 作業組織과 그 方法이 새로운 技術의 發達과 知識 등으로 발전되므로 이에 따라 다양하게 製作 利用될 수 있다.

우리나라에서는 일본잎갈나무 間伐林에 대한 伐木 造材 및 임시 集材까지의 功程表가 製作된 바가 없고 이 表의 製作方法이 아직도 초기 단계에 있는 느낌이 있어 한편으로는 功程表 製作方法을 導入 發展시키고 또한편으로는 地域別 功程表 製作方法을 提示하기 위하여 研究 結果를 발표 하고자 한다.

本研究에 適用하고자 하는 方法은 필자가 1985年度에 西獨의 功程表 調查 研究機關을 방문하여 수집된 方法<sup>2)</sup>들을 기초로 하였다. 특히 作業者의 平均 能率을 算定하는데 있어 많은 作業者의 作業 結果를 平均으로 하는 概念과 調查 對象者의 作業行動을 관찰하여 그 能率을 查定한 후 正常能率로 환산시키는 方法<sup>3,4)</sup>이 아직도 논의의 대상이 되고 있으나 제한된 人力과 時間으로 보아 後者의 方法論이 타당할 것으로 判斷되어 이 方法을 택하고 또한 도입시키고자 한다.

우리나라에서 調查 利用되고 있는 功程은 作業方法이 標準化되어 있지 않은 상태에서 現實의 作業結果를 토대로 하고 調查對象者의 能率은 고려되지 않은 채 分析이 된 것으로 사료된다. 또한 作業對象은 고려가 되지 않은 채 1日 1人當 功程만을 活用하므로 인해 問題點이 발생되고 있는 것 같다. 즉 作業對象인 立木當 크기(材積)가 單位材積(m<sup>3</sup>)당 生産作業時間에 크게 영향을 주고 있으나 이를 고려하지 않음으

로 인해 作業者는 間伐材의 直徑이 적을수록 作業을 기피하고, 作業을 주는 者의 입장에서서는 최소한 人件費를 증속시켜주기 위하여 大徑材를 間伐하려는 경향을 낳게 된 것 같다. 이는 오히려 間伐目的을 망각하는 행위가 된다.

따라서 이와 같은 모순점을 해소하기 위하여 間伐材 크기별로 作業時間을 調查하여 結果를 分析하였다.

## 研究方法 및 材料

林業機械訓練院 實習林의 27林班 일본잎갈나무 保育間伐林에서 伐木 造材 및 作業路까지 原木 小運搬까지의 作業研究와 時間調查方法은 다음과 같다.

### 1. 作業方法

調查對象 作業員은 林業機械訓練院의 示範作業組의 一員으로 20대 후반의 청년이다. 作業 着手前에 同作業이 時間調查임을 설명한 후 이에 대한 동의를 얻고 作業方法을 숙지 시켰다.

作業員의 組織은 1人 1組 單獨作業으로 편성하고 사용한 裝備와 作業方法은 다음과 같다.

作業道具는 개인 안전장비 이외에 다음과 같은 것을 선정하였다.

- Chainsaw 1대
- 伐木 지렛대(스웨덴식) 1개
- 도끼 1000gr 1개
- 1인 운반집게 1개

作業을 수행하는 흐름은 다음과 같이 하였다.

- ① 間伐木을 찾는다.
- ② 伐倒方向을 결정하고 작업도구들을 놓는다.
- ③ 小徑材 1人 伐木法에 의거 伐木을 한다.
- ④ 절린나무가 있을시 地面에 닿도록 넘긴다.
- ⑤ 도끼로 가지치기와 3cm 이하의 초두부를 절단시킨다.
- ⑥ 伐倒木을 반대방향으로 돌려 가지치기를 완료한다.
- ⑦ 가지치기된 原木을 作業路까지 人力으로 끌어

운반한다.

(8) 되돌아와서 作業道具를 든다.

이상과 같은 方法이 반복되며, 上記 作業過程이 1 사이클이 되고 作業單位가 된다.

## 2. 作業場의 配置와 集材路

間伐地는 林道에서 400~500m 떨어져 있어 集材 과정은 다음과 같이 설정하였다.

① 集材作業路까지 運搬; 人力

② 小形集材機를 이용하여 제 1 차 임시 集材場으로 끌어 모아 놓기

③ 林道에서 間伐地까지 空中 삭도를 설치 運材

上記 作業단계 중 集材作業路는 地形狀態에 따라 有意配置 하였으나 作業路에서 作業限界線까지의 距離는 15m~20m 정도로 하였다.

이 集材路는 山頂方向으로 직각과 직선이 되도록 하였으며 集材路上의 立木은 가능한 地面 가까이 伐木을 하여 地面을 따라 끌어 모으는데 지장을 주지 않도록 하였다.

## 3. 作業單位와 作業要素 區分

作業單位는 間伐木 1本을 伐木 하여 集材路까지 人力으로 運搬하여 機械集材作業이 용이하도록 쌓아 놓을 때까지의 行動으로 하였으며 매 作業단위를 1 사이클로 하였다.

각 사이클별 作業要素와 그 行動限界는 다음과 같다.

- 伐倒對象木으로 移動: 集材作業路에 前回 사이클에서 運搬된 間伐木을 쌓아 놓는 순간부터 다시 伐倒를 하기 위하여 되돌아오는 移動行動으로 기계톱을 잡는 순간까지의 作業

- 伐倒: 기계톱을 손으로 잡는 순간에서 伐倒木이 地面에 닿는 순간까지의 作業

- 造材: 伐倒木이 地面에 닿는 순간부터 가지치기와 초두부 절단 등의 作業을 완료하고 間伐木 運搬 집계를 든 순간까지의 作業

- 運搬: 집계를 잡는 순간부터 間伐木을 끌고 集材 作業路까지 이동하여 놓는 순간까지의 作業

上記와 같은 作業을 純作業이라하고 이에 대해 間伐을 위한 準備行動 餘裕行動과 휴식 등을 一般作業이라 하였다.

## 4. 作業時間의 區分

이는 純作業時間, 一般作業時間과 測定不必要時間

으로 大分하였다. 純作業時間은 前記 3항의 作業行動에 소요되는 시간으로 作業의 主對象을 規則的 周期的으로 反復하는 主作業과 附隨作業을 포함한다. 이 時間을 다시 人的作業時間과 기계톱 작업시간으로 다시 구분하였다.

人的作業時間은 作業員이 純作業에 소요되는 時間이고, 기계톱 作業 시간은 純作業을 위해 엔진 可動과 그 空轉時間을 뜻한다.

一般作業時間은 準備時間과 餘裕時間 및 휴식시간을 포함하고 있다. 準備時間에는 間伐地까지의 道具 運搬, 作業着手前 燃料注入, 도끼와 톱의 날 검정과 날갈기 및 作業完了後 道具管理 등의 時間이다.

餘裕時間에는 人的 餘裕와 物的 餘裕時間을 포함시켰다. 人的餘裕에는 땀땀기 불마시기, 용변보기와 일이 힘이 들어 잠깐씩 쉬는 時間으로 生理的 餘裕를 얻기 위한 것이다. 物的餘裕時間에는 作業中 톱의 날 갈기, 燃料注入, 15分 以內의 기계톱 修理와 감독자로부터 지시받는 時間이다.

이외에 휴식시간과 測定不必要時間이 있다. 後者の 경우에는 作業시간 측정을 위한 준비시간 또는 時間 調査者와 대화 때문에 作業이 중단된 시간을 뜻한다.

## 5. 作業能率의 査定

功程表를 作成하기 위해서는 標準의 作業者를 선정하여 標準화된 方法과 技能으로 正常的인 生理와 心理狀態下에서 作業된 時間을 調査 分析하는 것이 理想的이나 現實의으로는 어려운 문제이다. 따라서 정상적인 作業者를 선정하여 그 作業速度와 質을 관찰 평가하여 能率을 査定하는 方法을 택하였다.

現在 同一 作業場에서 서로다른 作業者의 能率의 分散<sup>3,4)</sup>은 1:1.5에서 최대 1:2까지로 판단하고 있다. 作業者의 50%는 정상작업을 하고 있으며 정상 작업자의 下限能率을 100%로 하며 上限能率을 120%로 分析하고 있다. 따라서 정상적인 작업자들의 平均能率은 110% 정도가 된다.

能率査定時 作業速度를 50%, 作業의 質을 50%로 區分하여 能率査定을 하고 正常作業者 下限能率을 100%로 하여 能率을 比較査定을 하였다.

能率査定은 관측자에 따라 다를 수 있으나 作業의 技能에 대해 잘 알고 있고 作業研究에 경험이 있는 자들은 能率査定 結果가 거의 일치가 된다.<sup>3)</sup>

作業着手前에 作業者에게 時間研究를 目的으로 하는 作業임을 충분히 이해시켜 正常的인 行動을 취하도록 요구한다. 그러나 人間의 能率이란 作業環境에

別表 1. 調査野帳

1인 작업(25/100)

과제 : 간벌작업								일련번호 1 / 11		
수 종 : 일본잎갈나무 임소반 : 27가 작업자 : 함○○ 조사자 : 이○○	사이클 (흥고직경)  DBH/ 이동거리	순 작업 시간				기계 톱		일반작업시간 준비시간 휴식시간 연료주입시간 날갈기시간	측정 할수 없는 시간	비고 (능률)
		이동	벌목	조제	운반	가동	공전			
일 시 : 85. 9. 18	cm m 12 / 8	正	正正	正正 正 F	F	Γ	F			90
착수시간 : 11. 13	10 / 8	F	Γ	正 Γ	Γ	Γ	—			100
종료시간 : 12. 21	12 / 10	F	正正 F	正正 F	Γ	—				110
현실시간 : 60. 08분	14 / 13	正正		正正 正正	正正 正	F			正	120
조정시간 : 59. 0분	제벌	正—				F	Γ	正正正正正 F	—	
오 차 율 : 0.97%	10 / 15	—	正正 正	正正 —	Γ	正	—			120
	10 / 5	F	正	正	正	Γ	—			120
	제벌	—	—			—				

따라 變化될 수 있으므로 매 작업 사이클별 作業能率이 同一할 수 없다. 따라서 作業能率의 査定은 作業研究에 대한 전문요원이 매 사이클별로 査定하게 된다.

6. 時間測定方法과 野帳

作業時間은 0.25分(25/100) 간격으로 觀測하였다. 매 0.25分마다 作業行動을 보고 해당 作業要素에 관측빈도를 기입한다. 時間測定用 스톱워치와 손목시계를 사용하여 作業着手時間, 0.25分 간격의 觀測時間, 累積時間과 終了時間을 測定하였다.

時間測定の 誤差率이 3% 以上인 野帳은 기각을 시켰으며 이 誤差率은 累積時間(終了時間-着手時間)과 各 要素作業別 觀測時間의 合計와의 誤差의 100分率로 한 것이다.

作業觀測野帳은 別表 1과 같다. 이 野帳에는 作業에 영향을 주는 作業場의 條件과 氣候狀態等を 調査記錄하여 補正表 作成時 참고자료로 活用할 수 있다.

1. 作業時間의 分布

傾斜度 50% 内外의 일본잎갈나무林에서 保育을 목적으로 一次間伐 實施中 調査한 作業研究 結果를 보면 다음과 같다.

총 69 사이클에서 間伐木의 平均 DBH는 11cm/6~16cm이고 伐木地點에서 集材作業路까지의 運搬距離는 平均 7.8m/0~27m일 때 作業時間의 分布를 보면 다음과 같다.

總作業時間	8.11時間(100%)
• 純作業時間	6.71 (82.7%)
間伐作業	(5.90) (72.7%)
除伐作業	(0.81) (10.0%)
• 一般作業時間	1.00 (12.3%)
• 測定不必要時間	0.40 (4.9%)

上記 結果에서 一般作業時間의 比率이 12.3%인 것은 일반적으로 20%를 점유하는 事例에 비하면 作業者가 힘들게 일을 하였음을 나타내고 있다.

또한 除伐作業에 소요되는 時間이 10%를 점유하는 것은 一次間伐이 保育을 目的으로 하고 있으며 우리나라 林地의 다양성으로 보아 部分的으로 除伐作業이

結果 및 考察

필요한 지역이 나타날 수 있으므로 初期 間伐林에서는 間伐作業費 이외에 除伐作業費는 計劃樹立時 반영을 시켜야 될 것이다.

2. 純作業時間의 分布

純作業時間中 間伐作業에 소요되는 時間은 72.7%에 해당하는 5.9時間이었다. 이를 作業要素別로 時間所要比를 보면 다음과 같다.

純作業時間 : 5.90時間 (100%)

- 移動 1.23 " (20.9%)
- 伐木 1.60 " (27.1%)
- 造材 2.39 " (40.5%)
- 材搬 0.68 " (11.5%)

作業要素別 時間所要 順位는 造材, 伐木, 移動과 運搬의 順으로 나타나고 있다. 이 結果에 의하면 間伐材의 伐木造材作業費를 낮추기 위해서는 造材技術의 改良이 우선적으로 필요함을 예시하고 있다.

間伐材 本當 作業에 所要되는 時間은 0.087時間 (5.2分)으로 이는 平均 DBH 11cm의 間伐材를 伐木造材한 후 平均 8m거리까지 운반하여 쌓아 놓는 데 소요되는 純作業時間은 調査 作業者の 경우 5.2分이 所要됨을 뜻한다.

同作業에 있어서 기계톱의 純作業時間은 0.94時間으로 間伐作業에 0.74時間 除伐作業에 0.20時間이 소요되었다.

기계톱의 可動과 空轉時間別로 區分하면 ;

- 總機械作業時間 0.94 (100%)
- 可動時間 0.62 (66.0%)
- 空轉時間 0.32 (34.0%)

일본잎갈나무 間伐作業時 本當 기계톱 사용시간은 0.65분이 소요되었으며 이중 可動時間은 0.43분이다.

間伐材 生産時 生産時間 豫測을 위하여 우선 DBH別 純作業時間과의 關係를 分析한 바 그림 1과 같았다.

分析한 바에 의하면 純作業時間의 30%가 DBH에 의해 영향을 받고 分散의 70%는 移動과 運搬距離, 사이클別 作業者の 能率의 差와 伐倒時의 난이도 등에 의하여 나타난 것으로 고려된다.

移動과 運搬距離는 集材作業路의 配置方法에 의해 결정되고 이에 소요되는 作業時間에도 영향을 미치게 되지만 作業路 配置時 作業限界線까지의 作業距離가 15m內外가 되도록 고려하여 組織을 편성하게 되면 距離가 分散의 요인이 될 수는 없게 된다. 즉 作業者の 運動直徑은 15cm가 되고 이를 最小作業區

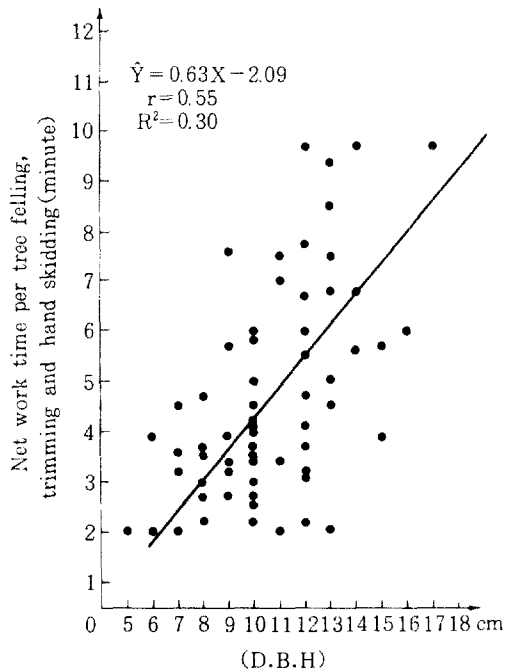


Fig. 1. Regression formular for estimating net work time per tree for felling, trimming and hand skidding to corridor by DBH size in thinning Japanese larch.

域으로 보기 때문이다. 그러나 投入되는 集材裝備와 地形狀態에 따라 小運搬距離는 變化될 수 있을 것이므로 별개의 作業要素로 分離하여 作業研究를 하는 것도 타당하리라 본다.

또한 作業者側의 問題要因이 아닌 사향 즉 傾斜狀態와 地表面狀態 등에 대해서는 작업난이도에 따라 作業時間을 補正시켜 주어야 된다. 補正值의 탐구는 많은 資料가 있어야 可能하므로 本 研究에서는 이를 고려하지 않았으나 정상 작업지에 비해 5% 정도는 추가시켜 주어야 될 지역으로 예측이 되었다.

3. 作業功定算出과 活用

作業功程은 지표 설정이 용이하고 객관성이 있는 흉고직경급별 作業時間을 산출시키는 것이 타당하다. 흉고직경급별 作業功程表를 算出하기 위하여 다음과 같은 과정을 거쳤다.

- 直徑級別 純作業時間 推定

計算된 回歸式에서 各 直徑을 代入하여 純作業時間은 算出한다.

- 基本時間 計算

純作業時間은 能率 100% 상태의 作業時間이 아니고 調査된 作業者 자신의 능력에 의해 나타난 시간이므로 이를 정상 상태의 基本時間으로 환산시켜 주게 된다.

本 研究時 作業者の 能率이 120~140%의 범위에 있어 平均能率을 130%로 판단을 하였다. 비록 作業者에게 정상 상태의 작업을 요청하여도 자신의 행동 관측을 인식하고 있어 心理적으로 빨리 그리고 규정된 作業質을 잘 보일려는 경향이 있다. 調査한 作業者の 技能과 體力은 正常作業人들의 최상급인 120%의 能率을 보일 수 있는 技能人이므로 平均能率을 130%로 판단하는데 이의는 없을 것으로 사료된다.

따라서 純作業時間을 能率 100%시의 基本時間으로 환산하여 주었다.

• 一般作業時間 計算

本 研究에서는 基本時間에 一般作業時間의 比率 12.33%를 승하여 구하였다. 이 時間의 比率은 伐木 作業時 20%를 고려하여 주는 것이 타당할 것이나 검토가 더 필요한 부분이다.

• 直徑級別 功程

上記와 같은 方法으로 구한 直徑級別 基本時間과 一般作業時間의 合計가 된다.

• 기계톱 使用時間

人的 作業時間에 비해 기계톱 可動比率이 낮기 때문에 直徑級別로 使用時間을 계산하지 않고 間伐材 本當 使用時間으로 計算하였다. 즉 本當 기계톱 純可動時間에 作業者の 能率을 승하고 여기에 기계톱 空轉 時間을 가산하였다.

以上과 같은 과정을 거쳐 일본잎갈나무 間伐林에서 間伐材 本當 作業功程表는 表 1과 같이 提示할 수 있다.

上記 功程表의 타당성을 보기 위하여 外國의 事例와 比較하고자 胸고직경 14cm를 기준으로 1時間當 作業量을 보면 다음과 같다.

- 馬의 方法 : 0.58m<sup>3</sup>(6.08 本)/時
- Swedische Bank-Verfahren<sup>2)</sup> : 0.7(7.37 本)/時 (가문비나무, 2m 短材)
- EST-Standard-Verfahren<sup>1)</sup> : 0.5(5.26) 本/時 (가문비나무, 2m 短材)

以上の 結果를 比較하면 西獨의 標準方法에 비해 과대치를 주는 것으로 評價할 수 있으나 上記 일본잎갈나무의 경우에도 2m 길이의 短材로 造材하여 小運搬시킬 경우에는 유사한 結果를 얻게 될 것으로 예측이 된다.

**Table 1.** Locally minute value of pole harvesting method for thinning Japanese larch (felling, trimming, hand skidding to corridor)

DBH	Worker minute			Chainsaw standard minute (only felling)
	basic time	general time	standard time	
6	2.20	0.27	2.47	0.75/tree
7	3.06	0.38	3.44	
8	3.87	0.48	4.35	
9	4.69	0.58	5.27	
10	5.51	0.68	6.19	
11	6.33	0.78	7.11	
12	7.15	0.88	8.03	
13	7.97	0.98	8.95	
14	8.79	1.08	9.87	
15	9.61	1.19	10.87	
16	10.43	1.29	11.72	

作業方法을 어떻게 標準化시키느냐에 따라 作業時間이 달라질 수 있고, 新技術의 導入 또는 改良에 따라 標準作業方法도 變化되어야 하므로 筆者에 의해 提示된 方法도 作業方法의 하나로 타당성이 있다고 사료된다.

만일 小運搬에 소요되는 시간을 측정하고자 할 경우는 直徑級別 基本時間에서 25%를 감하면 개략치 추정은 가능할 것이나 보다 정밀한 作業時間을 推定하고자 할 경우에는 時間調査時 作業要素로 설정하여 조사 분석이 되어야 한다.

表 1은 活用時 상당히 복잡하므로 이를 단순화시켜 2cm 팔락의 直徑級別 功程表를 提示하면 表 2와 같다.

同功程表를 일반적으로 적용하고자 할 경우에는 몇 가지 補正表가 있어야 되나 傾斜 50% 内外의

**Table 2.** Time table proposed for thinning Japanese larch (felling, trimming, hand skidding to corridor)

DBH cm	Worker time (minute per tree)	Chainsaw time only felling (minute per tree)
6	2.5	0.8
8	4.5	
10	6.5	
12	8.0	
14	10.0	
16	12.0	

일본잎갈나무林中에서 小運搬距離 15~20m로 配置된 作業路組織을 고려할 시 바로 適用이 된다.

表 2를 적용하여 1時間 作業時 伐木될 間伐材立木材積은 다음과 같다.

DBH-立木材積

6cm-0.24cm<sup>3</sup>/時間

8cm-0.28 "

10cm-0.36 "

12cm-0.50 "

14cm-0.58 "

16cm-0.70 "

이 結果에 의하면 生産된 原木材積에 의거 作業單費를 定하고 있는 現在의 方法은 개선시켜야 됨을 알게 된다. 그렇지 않을 경우 時間當 生産量을 높이기 위하여 間伐林中에서 우량목을 伐木하는 모순을 남게 된다. 따라서 間伐林中에서 原木材積當 作業單費를 定하고 있는 現行制度를 直徑級別로 전환시키지 않으면 作業管理의 問題는 매우 어렵게 될 것이다.

## 結 論

日本잎갈나무 間伐林中에서 間伐材 生産을 위한 1人 單獨作業法을 導入하여 功程表 製作方法을 事例를 들어 檢討한 바 타당성을 인정할 수 있어 同方法을 導入하도록 提示한다. 補正表 製作과 그 方法은 資

料의 不足으로 檢討하지 않았다.

同研究의 結果에 따라 林業機械訓練 實習林과 이와 유사한 地形條件을 갖춘 지역에서 일본잎갈나무 間伐長材生産을 위한 1人 單獨作業으로서 기계톱에 의한 伐木, 도끼에 의한 가지치기와 人力에 의거 集材路까지 小運搬을 하는 作業組織時의 功程表를 表 2와 같이 提示하며 이를 일반功程표로 사용시에는 별도의 補正表가 필요하게 된다.

## 引 用 文 獻

1. Allgemeine forst Zeitschrift. 1984. EST-standard-verfahren (A);s 391.
2. Allgemeine Forst Zeitschrift. 1984. Schwedisches Bank-verfahren (B);s 392.
3. Backhaus, G. 1983. Beurteilen von Leistungen bei verschiedenen Waldarbeiten. Forsttechnische informationen Mitteilungsplate. 1Y 6050 EX.
4. Kirchner, s. 1981. Leistungsgradbeurteilung. REFA-Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation e.v.
5. REFA. 1984. Anleitung für forstliche Arbeitsstudien Datenermittlung Arbeitsgestaltung. REFA-verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation e.v.