

## 몇가지 針葉樹 小經材 間伐作業에서의 一般時間에 대한 關係時間研究<sup>1</sup>

姜 建 宇<sup>2</sup>

## A Relative Time Study on the Allowance Time in Thinning of Some Conifer Species<sup>1</sup>

Gun-Uh Kang<sup>2</sup>

### 要 約

本 研究는 몇가지 針葉樹中 소나무, 낙엽송, 리기다소나무, 잣나무 間伐林에서 基準의인 1人 1組의 作業方法을 통하여 賃金構成上 또는 作業功程構成上 基本的인 作業時間과 더불어 大別되는 一般時間을 關係時間研究에 의하여 究明하였다.

1. 時間研究에 의해 4가지 樹種別로 算出된 一般時間을 針葉樹에 一般的으로 適用하기 위하여 一般時間의 同一構成으로 부터 최대값을 選定한 결과 人的餘裕時間 1.8%, 休息時間 14.1%, 物的餘裕時間 12.5%, 待機時間 0.4%로 算出되었으며, 이로부터 作成된 調整一般時間의 比率合計는 28.8%로 나타났다.
2. 時間研究를 통한 標準作業時間 推定式을 樹種別로 算出하여 關係時間研究로 부터 調整된 一般時間을 合算함으로써 賃金表나 工程表에 使用되는 “豫想賃金 基準時間”을 作成하였다.

### ABSTRACT

This study was conducted by relative time study to identify the allowance time and basic work time, which is together composed of the total work time, in the wage composition and work process composition.

This study was done for the case of a basic one person a group from thinning treatment for some conifer species such as Japanese red pine, Japanese larch, pitch pine and Korean pine.

1. In order to apply the Japanese allowance time of four species to the general conifer case, the maximum value of allowance time composition value among those of four species was selected. The results are as follows: delay time for person 1.8%, rest time 14.1%, delay time for machine 12.5% and waiting time 0.4%. The some of ratios of adjustment allowance time is 28.8%.
2. Estimated wage basis time table, which can be used for wage table or process table, was prepared by adding up adjusted general allowance time and standard work time estimated by estimation equation for each species through the time study.

*Key words* : relative time study, allowance time, working time, estimated wage basis time

\* 接受 1996年 1月 23日 Received on January 23, 1996.

<sup>1</sup> 이 논문은 1995학년도 영남대학교 학술연구조성비에 의한 것임.

<sup>2</sup> 영남대학교 산림자원학과 Department of Forest Resources, Youngnam University, Kyoungsan 712-749, Korea.

緒 論

우리나라는 고도의 經濟成長으로 급격하게 産業化, 都市化가 이루어지면서 農山村 人口의 都市流出現象이 深化되고 있다. 이러한 結果로 農山村 人口는 지속적으로 감소하고 있으며 따라서 勞動力도 急速히 줄고 있는 실정이다. 특히 勞動生産性이 큰 靑壯年層의 도시유출은 농산촌 노동력의 量的·質的 減少와 勞動賃金의 上昇을 招來하고 있다.

林業에 있어서 山林作業은 중노동일 뿐만 아니라 고도의 기술을 요하는 熟練勞動으로써 임업진국의 경우 生産費用의 대부분은 勞動賃金이 차지하고 있다. 따라서 生産費用을 절감하기 위한 다각적인 노력과 이 분야의 연구가 대단히 활발하며, 특히 獨逸의 경우는 임업에서의 賃金表가 科學的인 方法에 의하여 가장 잘 만들어진 나라로써 作業 工程表나 賃金表는 標準的이라 할 수 있다.

그러나 이와 같은 賃金表나 工程表는 대단히 까다롭고 科學的인 研究 方法에 의해서만 製作이 可能하기 때문에 그 構造 分析이 重要할 뿐만 아니라 실제 現場 研究 方法에 대한 深層 分析이 먼저 이루어져야 될 것이다. 獨逸의 賃金表와 工程表는 1人 1組 作業을 기준으로 하여 山林作業에 대한 精密 時間測定에 의한 資料와 여기에 一般時間(Allowance time)을 包含하여 製作하고 있다. 이 一般時間은 山林 作業員 能率을 評價할 수 있는 內·外的인 要因들을 算出하여 固定的으로 適用되고 있으며 우리나라도 앞으로 賃金表나 지는 工程表를 作成하는데 있어 매우 重要하기 때문에 최근 국내에서도 林業賃金表에서의 一般時間分析(I)을 獨逸 賃金表 EST(Erweiterten Sortentarif)(EST, 1986)를 中心으로 하여 分析 제시한 바 있으며(姜建宇, 1993), 또한 林業 賃金表에서의 一般時間分析(II)에서는 실제로 우리나라에서 現地 作業研究와 時間研究를 통하여 具體的인 우리나라 實情에 맞는 一般時間(Allowance time)에 대한 내용을 研究 하였다(姜建宇, 1996).

현재 우리나라에서도 많은 山林作業員이 技能 教育을 받고 作業에 임하고 있으나 作業研究 方法이 標準的으로 되어 있지 않고, 또한 基準的으로 사용할 수 있는 賃金表나 工程表가 없어 林業 經

營計劃에서 經費算出이 어렵고, 營林計劃 수립에도 確實한 根據資料로 제공을 못하고 있기도 하다.

이와 같은 問題를 解決하기 위해서는 既存要素 作業別로 精密한 時間研究를 실시하며, 作業遂行 能力을 評價할 수 있는 身體的 內·外的 條件이 파악되어 정리된 一般時間을 적용할 수 있도록 基本的인 研究가 이루어져야 될 것이다.

一般時間에 대해서는 1965년 이래 꾸준히 연구, 정리되어 왔으며 특히 1人 1組 伐採作業에서 山林作業員에 대한 精密한 能率給制度를 確立하는데 중요한 役割을 하였다.

1971년부터는 純粹作業時間과 체인소 作業時間만을 가지고 賃金表나 工程表를 제작한 것이 아니라 여기에 一般時間을 包含하게 되었으며, 그 구성내용은 裝備時間, 休息時間 그리고 餘裕時間으로 되었다.

一般時間 分析(I)의 論文에서는 먼저 獨逸에서 利用되고 있는 賃金表 EST를 中心으로 一般時間을 分析하였으며, 이어 “林業 賃金表에서의 一般時間 分析(II)”에서는 실제 우리나라 山林作業에서의 時間研究를 통한 資料를 이에 적용하여 現實的인 一般時間의 構成內容을 究明하였으며, 이어서 本 研究에서는 몇가지 針葉樹 間伐林을 對象으로 關係時間 研究를 遂行함으로써 우리나라 山林作業上, 또는 賃金構成上 중요한 部分을 차지하고 있는 一般時間의 內容을 確實히 究明하고자 한다.

材料 및 方法

1. 供試材料

本 研究는 針葉樹 間伐林을 中心으로 강원도 태백, 평창지역에서 소나무 224本, 홍천, 양양지역에서 낙엽송 740本, 경기도 광릉에서 리기다소 나무 542本, 강원도 홍천 및 경기도 광릉에서 잣 나무 372本을 對象으로 하여 小經材의 胸高直徑 範圍인 6~18cm를 供試樹種으로 선정하였다. 2

Table 1. Investigated workers.

Worker	Age	Height (cm)	Weight (kg)	Skill	Performance
Worker A	33	172	68	High	200
Worker B	59	166	54	Middle	150

명의 作業員은 林業機械訓練院에서 소정의 技能 教育을 받은 技能人으로 選定하여 基準의인 1人 1組 作業方法으로 遂行하였고, 체인쏘는 小經材 作業에 적합한 Stihl 024를 共히 使用하였다.

## 2. 調査方法

作業時間을 測定하기 위하여 조사원이 秒時計를 利用하여 要素作業 區分別 所要時間을 測定하여 本 研究에 필요한 一般時間의 內容을 分析한다. 作業時間에 影響을 미칠 수 있는 因子들으로써 環境因子는 傾斜度, 樹種, 林齡, 지피식생, 林木 間距離 等이며, 林木에 대한 因子로써는 胸高直徑, 中間直徑, 材長, 절동수, 伐根高, 수지울 等을 調査하였다.

## 3. 作業時間의 測定

作業時間을 測定 調査하기 위하여는 全體 作業 過程을 要素作業으로 구분해야 하며, 이를 위해서는 作業順序와 方法을 파악하고 作業의 性質과 時間要素 等을 고려하여 作業의 動作別로 作業의 區分點을 明確하게 한다.

이와 같이 먼저, 要素作業으로 區分한 후 時間 測定을 하며, 그 測定方法으로는 瞬間觀測法(Multimoment method), 連續觀測法(Continuous timing method), 零點法(Snap back method) 등이 있다 (Hilf, 1976, KWF, 1969, REFA, 1979).

本 研究에서는 秒時計를 使用하여 零點法(Snap back method)으로 測定하며, 측정된 要素作業別 時間은 伐倒, 걸림(hang-up), 造材, 절동, 移動 및 周圍整理時間으로 區分하여 工程表 및 賃金表 調製를 위한 一般時間(Allowance time)의 內容을 究明하게 된다.

## 4. 一般時間

一般時間이란 生産의인 作業時間은 아니나 作業을 하는 경우 필연적으로 나타나는 시간들로서 作業工程이나 賃金表에는 生産的 作業時間과 함께 包含되어진다.

### 1) 一般時間의 記述

獨逸의 KWF(Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik)에서는 現場研究를 통하여 아래와 같이 區分하였다.

- 가. 準備時間
- 나. 休息時間

다. 物的 餘裕時間

라. chain saw를 위한 物的 餘裕時間

마. 人的 餘裕時間과 休息時間

바. 作業時間中の 체인쏘 修理 및 整備時間

2) 보통 HET(Holzermtetarif)에 사용되는 用語로써 區分했으며, 이를 正義하면 다음과 같다.

가. 準備時間: 이 時間은 作業을 遂行하기 위한 裝備道具의 準備 等を 위한 時間이다. 作業場所나 休息場所 등에서 이루어지며, 또는 작업하는 동안이나 作業이 끝난 후 더 필요치 않는 道具를 作業場으로 부터 移動시키는 時間을 包含한다.

나. 休息時間: 正確하게 休息場所에서의 아침, 점심 또는 間食時間을 말한다.

다. 物的餘裕時間: 作業을 하는 동안 不規則하게 나타나는 關係者の 지시나 伐採된 나무 토막의 除去, 林道나 작업로의 安全을 위한 除去作業, 作業過程上에서의 기다리는 時間 等이다.

라. 체인쏘를 위한 物的 餘裕時間: 作業을 하는 동안 생겨나는 체인쏘의 연료, 오일주입, 틱체인인 交換, 청소 等の 時間이다.

마. 人的 餘裕時間 및 休息時間: 作業을 遂行하는 동안 不規則적으로 생겨나는 作業技能人을 위한 짧은 休息 및 其他 身體的으로 要求되어지는 時間이다.

바. 作業時間中の 체인쏘 整理 및 整備時間: 作業技能員이 체인쏘를 사용하는데 생겨날 수 있는 費用에 包含되는 時間이다.

## 5. 一般時間에 대한 關係時間 研究

關係時間 研究란 機械·裝備의 획기적인 변화나 作業方法 等の 개선에 의하여 作業能率이나 生産性에 큰 차이가 생기거나 또는 賃金表의 사용에 不合理的 內容이 발생할 때 既存의 規정을 조정하거나 알맞게 改善하기 위하여 研究分析하는 것을 말한다(Häberle, 1975, 1980, Hilf, 1976, Schneider, 1972). 또한 적합한 賃金表나 工程表가 없는 경우에도 이를 새롭게 적용하려는 國家나 産業分野에 利用하기 위한 方法에 適用되고 있다.

우리나라에는 특히 林業에서 山林作業에서의 賃金表나 工程表에 一般時間이 규정화 되어 있지

않다. 本 研究를 통하여 獨逸에서 適用되고 있는 EST 賃金表를 이용하여 현지 時間研究를 통한 資料로 關係時間 研究를 遂行하여 우리나라에 적합한 一般時間을 究明하고자 한다.

**結果 및 考察**

**1. 調査地 및 伐採作業 影響因子分析**

本 研究의 遂行을 위하여 조사된 調査地와 作業에 影響을 미칠 수 있는 因子를 樹種別로 區分해 보면 표 2와 같다.

**2. 要素作業區分 및 純粹作業時間의 分析**

林業에서의 一般時間 또는 賃金を 위한 豫想 基本時間 等を 算出하는 境遇에는 일반적으로 基

準時間과 標準時間을 適用하고 있다. 基本時間이라 함은 要素作業別로 실제 作業時間을 平均한 값으로 一般時間을 包含하지 않은 순수한 作業時間만을 뜻하는 것이며, 여기 표 3~표 6까지에서 보는 바와 같이 全體作業時間으로 나타났다. 標準時間은 위의 실제 基本時間에 平均作業能率(%)을 곱하여 算出한 값이다. 이때 平均作業能率은 평가치로써 一般의으로 122%를 適用하여 算出하는 것이 一般의이다.

표 3에서부터 표 6에 이르기까지 山林作業에서의 要素作業別 純粹作業時間(=基本時間)을 樹種別, 胸高直徑別로 算出하였으며, 또한 全體作業時間과 그 比率를 算出하였다. 그 내용을 樹種別로 具體的으로 分析해 보면;

1) 소나무의 경우; 표 3에서 보는 바와 같이

**Table 2.** Working conditions of sample area.

Tree Species	Sample area	No. of trees	Average measured value						
			Slope (%)	Undergrowth (rare=1, medium=2, high=3)	Stump height (cm)	Distance among tree(cm)	Ratio of branch (%)	DBH (cm)	Length (cm)
Red pine	Taeback Pyungchang	224	49	1.7	22	122	49	12	502
Japanes larch	Hongchon Yangyang	740	47	1.6	16	196	72	14	840
Pitch pine	Kwangnung Hongchon	542	34	1.9	10	159	68	13	592
Korean pine	Kwangnung	372	56	1.2	11	184	74	14	720

**Table 3.** Average working time and standard working time by DBH, elemental work in Japanese red pine (unit: sec.)

DBH	No. of trees	Working time						Average working time	Standard working time
		Felling time	Hang-up time	Limbing time	Bucking time	Moving time	Clean up for felling		
6	7	6.3	10.0	35.1	8.0	12.3	12.0	69.4	84.7
7	14	6.4	12.0	22.3	6.4	8.5	10.0	49.3	60.2
8	13	6.5	8.0	34.6	6.5	15.7	7.0	68.4	83.5
9	16	7.1	17.1	44.3	8.3	17.6	13.7	89.6	109.3
10	28	7.4	17.3	61.3	10.3	13.1	13.3	107.4	131.0
11	32	7.1	22.6	71.8	11.4	15.9	12.7	124.6	152.0
12	21	8.9	21.0	74.0	10.9	18.6	14.7	132.6	161.8
13	30	11.4	17.3	87.8	15.2	23.2	13.6	149.6	182.5
14	14	13.3	37.0	104.4	16.3	15.4	10.9	173.9	212.2
15	17	13.4	24.0	98.8	13.1	24.8	10.3	166.9	203.6
16	10	16.8	22.5	117.0	16.8	16.2	13.0	183.6	224.0
17	7	17.1	42.0	111.4	15.4	15.7	16.0	188.6	230.1
18	15	17.6	26.4	81.2	16.8	20.4	9.0	149.6	182.5
Total	244	2258	2214	16228	2678	3878	1182	28438	34694
Average		10.1	21.1	72.5	12.0	17.6	12.1	127.0	154.9
Percentage		7.9%	7.8%	57.1%	9.4%	13.6%	4.2%	100%	

**Table 4.** Average working time and standard working time by DBH, elemental work in Japanese larch (unit: sec.)

DBH	No. of trees	Working time						Average working time	Standard working time
		Felling time	Hang-up time	Limbing time	Bucking time	Moving time	Clean up for felling		
7	11	6.0	6.0	6.0	6.0	9.3		15.3	18.7
8	32	7.3	12.0	39.6	17.1	13.7		31.7	38.7
9	11	7.1	6.0	9.0	7.5	12.6	6.0	26.7	32.6
10	72	8.7	14.4	17.8	10.6	14.8	6.0	39.2	47.8
11	24	13.8	18.0	26.4	18.6	12.6	12.0	73.3	89.4
12	90	10.9	17.4	17.8	14.5	19.1	6.9	61.5	75.0
13	31	14.7	20.4	28.6	18.2	17.8	6.0	84.8	103.5
14	87	14.3	29.3	27.6	19.2	20.2	7.4	86.4	105.4
15	85	16.9	35.4	39.5	27.9	14.6	8.8	107.4	131.0
16	91	16.5	36.4	33.5	22.7	25.9	11.6	112.4	137.1
17	92	19.4	30.4	48.3	32.9	15.3	15.0	118.1	144.1
18	114	20.4	32.4	44.6	30.4	23.0	13.9	127.6	155.7
Total	740	11052	7226	19645	14568	12858	1044	66496	81124
Average		14.9	27.5	34.9	23.5	18.6	10.4	89.9	109.7
Percentage		16.6	10.9	29.5	21.9	19.3	1.6	100	

**Table 5.** Average working time and standard working time by DBH, elemental work in pitch pine. (unit: sec.)

DBH	No. of trees	Working time						Average working time	Standard working time
		Felling time	Hang-up time	Limbing time	Bucking time	Moving time	Clean up for felling		
7	7	6.0	19.0	24.0	7.7	14.6		70.3	85.8
8	8	8.3	10.5	27.8	8.6	15.0		64.9	79.2
9	28	7.7	16.3	26.8	8.4	19.9		73.3	89.4
10	67	10.1	18.2	32.8	10.8	18.7		83.2	101.5
11	72	11.5	19.5	38.8	12.1	20.2		92.3	112.6
12	89	11.6	25.3	42.1	13.4	18.3	60.0	99.5	121.4
13	57	13.6	24.2	48.2	15.3	18.7		109.4	133.5
14	56	14.1	26.9	52.2	15.8	20.9		116.9	142.6
15	47	15.5	36.0	57.1	17.6	22.5		129.4	157.9
16	54	15.7	43.4	56.3	19.1	25.9		142.6	174.0
17	28	16.3	32.8	60.9	20.1	26.1		141.0	172.0
18	30	17.2	27.0	71.2	22.4	20.4	36.0	148.6	181.3
Total	542	6972	7752	25110	7982	11136	96	59102	72104
Average		12.8	25.9	46.2	14.7	20.6	48.0	108.8	132.7
Percentage		11.8	13.1	42.5	13.5	18.8	0.2	100	

全體 平均 胸高直徑 12cm를 基準으로 하여  
 全體 純粹作業時間은 127초이며, 이를 100%  
 로 보았을 때 要素作業別 時間比率은 벌도  
 8%, 걸림 8%, 조제 및 절동 66%, 이동  
 14%, 주위정리 4%로 나타났다.

2) 낙엽송의 경우; 표 4에서 全體 平均胸高直  
 徑 14cm를 基準으로 全體 純粹作業時間은  
 90초이며, 이를 100%로 한 要素作業別 時

間比率은 벌도 17%, 걸림 11%, 조제 및  
 절동 51%, 이동 19%, 주위정리 2%로 나  
 타났다.

3) 리기다소나무의 경우는 표 5에서 보는 바와  
 같으며, 全體 平均胸高直徑 13cm를 基準으  
 로 全體 純粹作業時間은 109초, 이를 100%  
 로 보았을 때 要素作業別 時間比率은 벌도  
 12%, 걸림 13%, 조제 및 절동 56%, 이동

**Table 6.** Average working time and standard working time by DBH, elemental work in Korean pine. (Unit: sec.)

DBH	No. of trees	Working time						Average working time	Standard working time
		Felling time	Hang-up time	Limbing time	Bucking tim3	Moving time	Clean up for felling		
6	6	6.0	9.6	6.0	7.0	11.0		33.0	40.3
7	6	6.0	15.0	18.3	8.5	12.0		53.8	65.6
8	7	6.0	12.0	19.3	6.3	18.0		56.4	68.8
9	15	7.2	12.0	22.9	7.2	24.4	6.0	70.9	86.5
10	26	7.2	18.3	26.7	7.0	16.1	16.8	76.2	93.0
11	25	8.4	21.4	37.7	10.6	18.5	14.4	97.9	119.4
12	35	9.6	25.0	47.7	15.8	17.3	6.0	113.8	138.8
13	35	12.3	30.5	42.7	16.0	20.9	13.3	117.1	142.9
14	51	13.5	38.2	57.4	19.3	21.5	13.3	148.8	181.5
15	42	16.6	43.2	55.3	18.6	24.7	26.6	151.3	184.6
16	38	18.2	50.4	58.0	23.4	30.3	27.0	172.2	210.1
17	43	19.3	53.1	57.5	24.0	28.3	10.3	162.8	198.6
18	44	21.8	68.3	61.0	29.9	33.8	14.2	191.3	233.4
Total	372	5250	10260	18000	6798	8778	1032	50394	61481
Average		14.1	36.6	48.9	18.2	23.7	15.4	135.1	164.8
Percentage		10.4	20.4	35.7	13.5	17.4	2.1	100	

**Table 7.** Allowance time from time study.

Tree species	Allowance time	Sum (sec.)	Average (sec.)	Percentage for working time(%)	Calculated basis
Red pine (244)	for person	564	2.3	1.8	from working time
	for machine	2082	8.5	5.5	from standard time
	for waiting	0	0.0	0.0	from standard time
	rest	4260	17.5	11.3	from standard time
	total	6906	28.3	18.6	
Japanese (740)	for person	478	0.7	0.8	from working time
	for machine	9978	13.5	12.5	from standard time
	for waiting	288	1.4	0.4	from standard time
	rest	6037	8.2	7.5	from standard time
	total	16781	22.7	21.0	
Pitch larch (740)	for person	450	0.8	0.7	from working time
	for machine	4395	8.1	6.1	from standard time
	for waiting	42	0.1	0.1	from standard time
	rest	10133	18.7	14.1	from standard time
	total	15020	27.7	21.0	
Forean pine (372)	for person	48	0.1	0.1	from working time
	for machine	5072	13.6	8.3	from standard time
	for waiting	252	0.7	0.4	from standard time
	rest	7274	19.6	11.9	from standard time
	total	12646	33.9	20.7	

19%, 주위정리 0.2%로 算出되었다.

- 4) 잣나무의 경우; 표 6에서 全體 平均胸高直徑 14cm를 基準으로 全體 純粹作業時間은 135초, 이를 100%로 보았을 때 要素作業別 時間比率은 벌도 10%, 걸림 20%, 조제 및 절동 49.2%, 이동 17%, 주위정리 2.1%로 나타났다.

### 3. 一般時間의 分析

伐採作業에서 要素作業區分別로 純粹作業時間 (=基本時間)과 標準時間이 표 3~표 6에서 보는 바와 같이 算出되었으며 一般時間은 作業研究에 의하면 하루의 전반적인, 또는 하루중의 작업시간대별로 나타나는 것이기 때문에 다음의 표 9에서 보는 바와 같이 獨逸의 賃金表 EST에 나타

**Table 8.** The percentage of working time to allowance time.

Classification	The percentage of allowance time(%)				Average (%)	Maximum value in classification (%)
	Red pine	Japanese larch	Pitch pine	Korean pine		
for person	(1.8)	0.8	0.7	0.1	0.9	( 1.8)
for machine	5.5	(12.5)	6.1	8.3	8.1	(12.5)
for waiting	0.0	0.4	0.1	(0.4)	0.2	( 0.4)
rest	11.3	7.5	(14.1)	11.9	11.2	(14.1)
total	18.6	21.0	21.0	20.7	20.4	28.8

( ) : maximum value in classification (%)

**Table 9.** Allowance time of EST.

Classification	Coniferous	Calculated basis
for person	20%	from working time
for machine	4.6%	from standard time
for waiting	1.8%	from standard time
rest	3.3%	from standard time
total	29.7%	

**Table 10.** Adjustment allowance time for coniferous

Allowance time from time study		Allowance time of EST	
for person	1.8%	for person	20.0%
for machine	14.1%	for machine	3.3%
for waiting	12.5%	for waiting	1.8%
rest	0.4%	preperation	4.6%
total	28.8%	total	29.7%

나는 項目別로 區分하여 一般時間을 算出하였다.

1) 時間研究를 통한 一般時間

현지 伐採作業에서 실제 時間研究에 의하여 測定된 一般時間은 표 7에서 보는 바와 같으며, 作業時間에 대한 比率을 樹種別로 平均한 값은 표 8과 같다. 針葉樹種에서 一般時間으로 同一區分內에서의 最大값을 合計하여 사용하는 것은 一般時間 자체가 樹種別로 適用되는 것이 아니고 闊葉樹와 針葉樹로 크게 대별하여 사용하기 때문이다.

2). 獨逸에서의 一般時間

獨逸에서 사용되는 賃金表 EST에서 규정하고 있는 一般時間으로 關係時間研究를 하기 위해 基準的으로 本 研究에서의 一般時間에 影響을 미치게 된다.

3). 一般時間에 대한 關係時間研究(針葉樹의 경우)

針葉樹種을 中心으로 한 실제 時間研究에 의한 一般時間合計와 獨逸 EST賃金表에서 使用하고 있는 一般時間合計의 比率은 거의 同一하게 나타나고 있는 바 여기에서 調整된 一般時間의 全體 作業時間에 대한 比率으로써 28.8%는 適合한 것으로 判斷된다. 그러나 동일구분의 비교에서 그 比率의 차이는 실제 관찰에서도 나타나고 있듯이 관습적인 차이가 크고, 동일 作業方法에서도 作業에 임하는 作業員의 자세가 우리나라와 獨逸과는 크게 달라 이를 고려해야 할 것이나 그럼에도 불구하고 체인소 伐採作業이 重勞動인만큼 전체적인 一般時間 比率이 거의 同一하게 나타나고 있다.

4. 새로운 一般時間에 의한 全體 作業時間의 決定

樹種別로 作業時間에 影響을 미치는 林木의 형상인자는 相關分析을 통하여 共히 胸高直徑과 材長인 것으로 나타났다.

1) 樹種別 標準作業時間에 대한 推定式

作業時間 = f(胸高直徑, 材長)의 式에 의하여 算出된 推定式은 표 11과 같다.

2) 樹種別 標準作業時間 推定式에 의한 豫想 賃金 基準時間

아래의 표 11에서 樹種別 標準作業時間 推定式에 의한 基準이 되는 作業時間을 算出하여 一般時間을 合하여 最終的인 賃金算出을 위한 豫想賃金 基準時間을 도출할 수가 있다.

**Table 11.** Regression equation

Tree species	Regression	R	F
Red pine	Y = -13.0486 + 2.3888 * DBH + 6.3702 * L	0.7963	110.039
Japanese larch	Y = -15.9050 + 4.4129 * DBH + 1.9443 * L	0.5344	85.541
Pitch pine	Y = -13.9195 + 5.6272 * DBH + 2.6676 * L	0.6620	113.890
Korean pine	Y = -39.9416 + 8.3307 * DBH + 2.6980 * L	0.6084	38.506

**Table 12.** Estimated standard time for wages from regression equation (unit: sec.)

Tree species	DBH (cm) Length(자)	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Red pine	3	26	29	32	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63
	6	51	54	57	60	63	66	69	72	76	79	82	85	88
	9	75	79	82	85	88	91	94	97	100	103	106	109	112
	12	100	103	106	109	112	115	119	122	125	128	131	134	137
	15	125	128	131	134	137	140	143	146	149	152	155	159	162
	18	149	152	155	159	162	165	168	171	174	177	180	183	186
	21	174	177	180	183	186	189	192	195	199	202	205	208	211
	24	199	202	205	208	211	214	217	220	223	226	229	232	235
	27	223	226	229	232	235	239	242	245	248	251	254	257	260
	30	248	251	254	257	260	263	266	269	272	275	279	282	285
	33	272	275	279	282	285	288	291	294	297	300	303	306	309
	36	297	300	303	306	309	312	315	319	322	325	328	331	334
39	322	325	328	331	334	337	340	343	346	349	352	355	359	
Japanese larch	3	21	27	32	38	44	50	55	61	67	72	78	84	89
	6	29	34	40	46	51	57	63	68	74	80	85	91	97
	9	36	42	48	53	59	65	70	76	82	87	93	99	104
	12	44	49	55	61	66	72	78	83	89	95	101	106	112
	15	51	57	63	68	74	80	85	91	97	102	108	114	119
	18	59	64	70	76	81	87	93	98	104	110	116	121	127
	21	66	72	78	83	89	95	100	106	112	117	123	129	134
	24	74	79	85	91	96	102	108	114	119	125	131	136	142
	27	81	87	93	98	104	110	115	121	127	132	138	144	149
	30	89	94	100	106	111	117	123	129	134	140	146	151	157
	33	96	102	108	113	119	125	130	136	142	147	153	159	164
	36	104	109	115	121	127	132	138	144	149	155	161	166	172
39	111	117	123	128	134	140	145	151	157	162	168	174	179	
Pitch pine	3	36	43	50	58	65	72	79	87	94	101	108	116	123
	6	46	53	61	68	75	82	90	97	104	111	119	126	133
	9	56	64	71	78	85	93	100	107	114	122	129	136	143
	12	67	74	81	89	96	103	110	118	125	132	139	147	154
	15	77	84	92	99	106	113	121	128	135	142	150	157	164
	18	87	95	102	109	116	124	131	138	145	153	160	167	174
	21	98	105	112	119	127	134	141	148	156	163	170	177	185
	24	108	115	123	130	137	144	152	159	166	173	180	188	195
	27	118	126	133	140	147	155	162	169	176	184	191	198	205
	30	129	136	143	150	158	165	172	179	187	194	201	208	216
	33	139	146	153	161	168	175	182	190	197	204	211	219	226
	36	149	156	164	171	178	185	193	200	207	214	222	229	236
39	160	167	174	181	189	196	203	210	218	225	232	239	247	
Korean pine	3	23	34	45	56	66	77	88	98	109	120	131	141	152
	6	34	45	55	66	77	87	98	109	120	130	141	152	163
	9	44	55	66	76	87	98	109	119	130	141	152	162	173
	12	55	65	76	87	98	108	119	130	140	151	162	173	183
	15	65	76	87	97	108	119	129	140	151	162	172	183	194
	18	75	86	97	108	118	129	140	151	161	172	183	194	204
	21	86	97	107	118	129	140	150	161	172	182	193	204	215
	24	96	107	118	129	139	150	161	171	182	193	204	214	225
	27	107	117	128	139	150	160	171	182	193	203	214	225	236
	30	117	128	139	149	160	171	182	192	203	214	224	235	246
	33	128	138	149	160	171	181	192	203	213	224	235	246	256
	36	138	149	159	170	181	191	202	213	224	235	245	256	267
39	148	159	170	181	191	202	213	224	234	245	256	266	277	



즉, 豫想賃金 基準時間=標準作業時間(1+一般時間比率)으로 計算되어 지는바, 이의 結果를 표 12에서 보는 바와 같이 樹種別로 算出하였다.

### 結 論

本 研究에서는 우리나라 針葉樹 間伐林에서 基準的인 1人 1組의 作業方法을 통하여 賃金構成上 또는 作業工程構成上 基本的인 作業時間과 더불어 大별되는 一般時間을 關係時間研究에 의하여 究명한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 時間研究에 의한 樹種別 純粹作業時間과 一般時間을 分析한 結果는 다음과 같다.
  - 1) 소나무의 경우: 全體 平均胸高直徑 12cm를 基準으로 하여 全體 作業時間은 127秒, 全體 作業時間에 대한 一般時間比率은 18.6%로 나타났다.
  - 2) 낙엽송의 경우: 全體 平均胸高直徑 14cm를 基準으로 全體 作業時間은 90秒이며, 全體 作業時間에 대한 一般時間比率은 21%로 算出되었다.
  - 3) 리기다소나무: 全體 平均胸高直徑 13cm를 基準으로 全體 作業時間은 109秒, 이에 대한 一般時間比率은 21%로 나타났다.
  - 4) 잣나무: 全體 平均胸高直徑 14cm를 基準으로 全體 作業時間은 135秒, 이에 대한 一般時間比率은 20.7%로 나타났다.
2. 時間研究에 의해 몇가지 樹種別로 算出된 一般時間을 針葉樹에 一般的으로 適用하기 위하여 一般時間의 同一構成으로 부터 최대값을 選定하였는바, 人的餘裕時間 1.8%, 休息時間 14.1%, 物的餘裕時間 12.5%, 待機時間 0.4%로 이로부터 作成된 調整一般時間의 比率合計는 28.8%로 算出되었다.
3. 時間研究를 통한 標準作業時間 推定式은 樹種別로 다음과 같다.
 

소나무:  $Y = -13.0483 + 2.3888 * DBH + 6.3702 * L$   
 낙엽송:  $Y = -15.9050 + 4.4129 * DBH + 1.9443 * L$   
 리기다소나무:  
 $Y = -13.9195 + 5.6272 * DBH + 2.6676 * L$   
 잣나무:  $Y = -39.9416 + 8.3307 * DBH + 2.6980 * L$
4. 賃金表나 工程表에 使用되는 "豫想賃金 基準時間=標準作業時間(1+一般時間比率)"의 計算式을 利用하여 最終的으로 豫想賃金 基準時間表를 製作하였다.

### 引用 文 獻

1. 姜建宇. 1991. 몇가지 針葉樹種의 間伐作業 工程에 關한 研究. 資源問題研究論文集. 第10卷, 第1號, pp.29-37.
2. 姜建宇. 1993. 林業 賃金表에서의 一般 時間 分析(I). 資源問題研究論文集, 第12卷. 第1號. pp.139-143.
3. 姜建宇. 1996. 林業 賃金表에서의 一般 時間 分析(II). 資源問題研究論文集, 第12卷. 第1號. pp.45-50.
4. EST, 1986. Tarifvertrag über die Entlohnung von Holzerntarbeiten nach dem Erweiterten Sortentarif(EST) vom Mai 1979-geändert durch den ÄnderungsTV Nr.6 vom Jan. 1986, (5 Anlagen) München: S 2-6, 60-61.
5. Häberle, S. 1975. Der HET und die linksseitige Logarithmierung-Wer irrt wo?. Forstarchiv 46: pp. 241-247.
6. Häberle, S. 1980. Arbeitslehre. Götting 대학교재. 제2편 Die äussere Arbeitsleistung, 6. Zeitgrad, Leistungsgrad, Relativzeitstudien, pp. 28-30.
7. HET. 1971. Richtwerttabellen zum Holzernettarif(HET 70). S3-22.
8. Hilf, H.H. 1976. Einführung in die Arbeitswissenschaft. Walter de Gruyter, Berlin, New York. S.11-41.
9. Kang, Gun-Uh. 1989. Calculation method of estimated standard time for wages in forest management. Journal of Resource Development Vol. 8, No.1, p.35-39.
10. KWF. 1969. HET 70, Ergebnisse der Auswertung der Außenaufnahme zu einem neuen Hauerlohntarif; Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik, Arbeitschaftliche Abteilung.
11. REFA. 1979. Anleitung für forstliche Arbeitsstudien-Datenermittlung. Arbeitsgestaltung. REFA. pp.32-37.
12. Schneider, E. 1972. Die "Allgemeinen Zeiten" im neuen Holzernettarif. Mitteilungsblatt des Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik, Nr.1.