

경운기의 修理費係數 算定에 관한 研究

Estimation on the Coefficient of Repair & Maintenance Costs for Power Tiller

姜 昌 浩, 朴 南 鍾, 鄭 斗 浩*

C. H. Kang, N. J. Park, D. H. Jung

Summary

This study was conducted to estimate the ratio of Repair & Maintenance (R&M) costs to purchasing price that is one of the important factors for calculating the management costs of farm machinery.

For this purpose, hour of use and R & M costs of power tiller and its attachments utilized results that were investigated with 400 sample units, 50 units by years of use from 1 to 8 years in 1988.

The results obtained are summarized as follows;

1. The ratio of R & M costs per hours and annual R & M costs, accumulated R & M costs when service life of power tiller is 7 years were 0.017%, 5.50% and 38.52%, respectively. And in case of rotary, these ratio when its service life is 6 years were 0.072%, 7.16% and 43.0%, respectively.
2. The relationship between accumulated hours of use(t) and accumulated R & M costs(Y) of power tiller and its attachments were $Y=19.3t^{1.3}$ in power tiller, $Y=0.03t^{2.09}$ in plow, $Y=48.84t^{1.25}$ in rotary and $Y=7.45t^{1.15}$ in trailer.
3. The ratio of accumulated R & M costs to purchasing price when service life of power tiller is 7 years was 38.5%, and in case of rotary, this ratio when its service life is 6 years was 43.0%.

1. 緒 論

修理費는 機械費用에서 차지하는 比重이 높고 또한 機械의 壽命을 判斷하는 基準이 되기때문에 機械運用面에서 가장 重要한 費用이라 할 수 있다.^{12, 15, 16)}

農機械의 利用費用算定에서 減價償却費, 資本利子, 保管倉庫費, 保險料 및 租稅公課金 등 固定費의 경우 利用時間에 관계없이 구할 수 있으며 또한 燃料費, 潤滑油費 및 人件費 등 流通費는 利用時間과 正比例關係가 있기 때문에 利用時間當 單價로 推定할 수가 있다.

그러나 修理費는 運轉者의 特性, 作業의 種類, 圃場條件 및 利用時間 등 技術的 要因과 機械의 老朽化 등 에 따른 陳腐的 要因이 複合的으로 內包되어 있어 流動費의 性格을 띄고 있으면서도 燃料費나 人件費와 같이 利用時間當 基準單價를 適用하여 推定하기 어렵기 때문에 이를 算定하기 위해서는 일일히 記錄해야 한다. 따라서 機械의 選定過程에서 미리 利用經費 등을 算定하여 經濟性을 分析하는데 修理費의 推定이 가장 어렵게 된다.

이러한 문제점 때문에 使用經驗에 의한 修理費를 根據로 하여 機械의 購入價格에 대한 平均的인 修理

* 農村振興廳 農業機械化研究所 利用調査科

費의 比率 즉, 修理費係數를 算出하여 修理費計算에 適用하고 있으며 修理費를 固定費에 包含시키고 있다. 固定費의 各 項目은 係數化가 可能하기 때문에 이들 費日의 機械購入價格에 대한 費用係數의 合計를 固定比率로 計上하고 있는데 일본의 경우 固定比率는 一般의으로 耐久年數 8년인 農機械는 25%, 5년의 것은 30% 程度이다.¹³⁾

우리나라에서는 1980년 박동⁹⁾이 國內外資料를 應用하여 設定한 修理費係數와 1988년 農經研⁶⁾에서 機械費用中 修理費의 比率이 경운기의 경우 固定費 및 流通費에 包含되는 것에 따라 24.9% 및 13.6%를 차지한다고 調査報告한 資料外 아직까지 調査直를 基礎로 修理費係數를 綜合的으로 策定한 基準直는 없는 實情이다.

따라서 이 研究는 경운기의 형식별 보급대수가 가장 많은 디젤 8마력을 대상으로 使用年數에 따른 農作業利用 및 修理實態를 實查하여 이를 基礎로 경운기 및 이의 작업기에 대한 修理費係數를 算定하였으며 使用年數에 따른 累積利用時間과 累積修理費의 關係를 究明하여 임의의 耐久時間의 基準에 따른 修理費係數도 推定하였다.

2. 適用資料 및 算定方法

가. 適用資料

경운기 및 이의 作業機에 대한 修理費係數의 算定에 利用된 資料는 利用時間과 修理費의 경우 경운기의 農作業利用 및 修理實態에서 나타난 調査直¹⁾를 適用하였다. 이 調査는 '84~'88년 동안 경운기의 형식별 公급대수 가운데 約 55~60%³⁾로 가장 많이 公급된 디젤 8마력을 대상으로 全國 9個道 24個郡에서 使用年數(1~8년) 별로 50臺, 總 400臺를 確率比例抽出하여 '88년 1월에서 12월까지 1년동안의 農作業利用 및 修理實態를 調査한 것이다.

調査方法은 作成된 調査表에 의하여 記張調査 하였으며 調査의 信賴度를 높이기 위하여 調査地域의 郡 農村指導所 農機械擔當指導士가 調査農家를 訪問하여 調査表의 記錄維持를 點檢指導하였으며 또한 調査表를 2개월 單位로 回收하고 配付하였다. 그리고 이 調査에서 修理費는 部品の 破損 또는 摩托로 交換할

部品の 購入費, 加工修理나 整備를 위하여 所要된 修理工賃, 修理를 위하여 所要된 通信 및 運搬費 등 其他費用을 모두 포함하였다.

경운기 및 作業機들의 購入價格은 이 研究에서 適用한 利用時間과 修理費의 調査時期인 '88년도의 購入價格¹⁰⁾을 適用하였다.

나. 算定方法

이 研究에서 算定한 修理費係數는 엔진部, 本體部 및 作業機로 構成되어 있는 경운기를 엔진+本體部를 경운기로, 쟁기, 로타리 및 트레일러 등을 作業機로 구분하여 時間當修理費係數, 總修理費係數 및 年平均修理費係數를 다음의 關係式에 의하여 算定하였다.

$$t = \frac{\sum R_i}{\sum H_i} \dots\dots\dots (1)$$

$$C_h = \frac{t}{p} \dots\dots\dots (2)$$

$$C_a = \frac{\sum R_i}{n \cdot P} \dots\dots\dots (3)$$

$$C_t = \frac{\sum R_i}{P} \dots\dots\dots (4)$$

여기서

C_h = 時間當修理費係數(Coefficient of R&M costs per hour)

C_a = 年平均修理費係數(Coefficient of annual R&M costs)

C_t = 總修理費係數(Coefficient of accumulated R&M costs)

t = 利用時間當 修理費 (R & M costs per hour of use, Won/hr)

R = 修理費(Annual R & M costs, Won/unit/yr)

H = 利用時間(Annual hour of use, hr/unit/yr)

i = 使用年數(Year of use, yr)

P = 購入價格(Purchasing price, Won/unit)

n = 耐久年數(Service life, yr)

3. 修理費係數 算定

가. 경운기

경운기의 使用年數別 利用時間과 修理費의 調査結果를 整理하면 표 1과 같다. 利用時間의 경우 平均 313.7時間으로 既存 調査直인 78년의 353.5時間⁴⁾ 및 84년의 323.3時間⁵⁾에 比하여 감소한 것으로 나타났으며 使用年數別로는 301.0~323.3時間의 범위로 거의 같은 수준이었으나 전체적으로 볼때 3년째까지는 증가하다가 그 후는 감소하는 傾向이었다. 반면, 年平均 修理費는 使用年數에 따라 每年 증가하는 傾向으로

나타나 利用時間當 修理費도 使用年數 1년 108.5원에 서 8년 270.2원으로 증가하였다.

그리고 利用時間當 修理費의 標準偏差가 94.6원으로 높았는데 이는 農家間 耕地規模나 經營狀態 및 運轉者의 技術水準이나 作業條件 등의 차이에 起因된 것으로 생각되며 利用時間當 修理費水準別 分布는 그림 1과 같이 200~300원 31.9%, 100~200원 25.0%, 300~400원 20.0%, 100원 以下 14.1% 등의 순으로 나타났다.

Table 1. Hours of use and R & M costs by years of use

Year of use (yr)	hour of use(t)(hr)	R&M costs(Y)(Won)	R&M costs/hour of use	
			$\sum (Y_i/t_i)/N$	S.D
1	312.6	33,850	108.5	56.4
2	322.0	49,730	142.0	73.6
3	323.3	55,765	153.1	75.6
4	318.2	63,018	177.6	88.6
5	317.4	75,625	233.4	126.3
6	307.5	69,118	217.3	119.0
7	301.0	75,550	234.7	82.2
8	307.7	81,497	270.2	98.5
Average	313.7	63,019	193.5	94.6

* N : Sample size

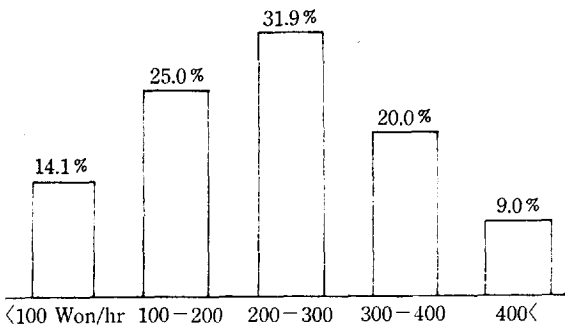


Fig. 1. Distribution of R & M costs per hour of use.

표 2는 使用年數別 利用時間과 修理費를 使用年數에 따른 累積利用時間과 累積修理費를 나타낸 것인데 使用年數가 증가함에 따라 累積職의 平均은 利用時間

의 경우 312.6~319.3時間으로 거의 같은 반면 修理費는 33,850~63,019원으로 每年 2,253~7,940원의 범위에서 증가하였으며 특히 이의 增加額이 가장 높았던 時間은 使用年數 1년과 2년 사이였다.

그리고 使用年數가 증가함에 따른 累積修理費의 購入價格에 대한 比率는 使用年數 4년까지는 20% 以下였으며 5년 25.3%, 6년 31.6%, 7년 38.5% 및 8년 46.0%로 나타나 전체적으로 볼때 每年 4.5~7.5%의 범위로 증가하였다.

한편, 이러한 結果를 基礎로 경운기의 耐久年數 7년 및 8년^{5, 8)}에서의 修理費係數를 關係式에 의하여 算出하면 표 3과 같다. 耐久年數가 7년인 경우 時間當 修理費係數 0.017%, 總修理費係數 38.52% 및 年平均 修理費係數 5.50%였으며, 耐久年數 8년에서는 時間當 修理費係數 0.018%, 總修理費係數 45.95% 및 年平均 修理費

Table 2. Accumulated hours of use and R&M costs of power tiller

year of use(yr)	Hours of use(hr)		R&M costs(Won)		Ratio of ARMC to pp ³⁾ (%)
	AHU ¹⁾	Average	ARMC ²⁾	Average	
1	312.6	312.6	33,850	33,850	3.1
2	634.6	317.3	83,580	41,790	7.6
3	957.9	319.3	139,345	46,448	12.7
4	1,266.1	319.0	202,363	50,591	18.4
5	1,593.5	318.7	277,988	55,598	25.3
6	1,901.0	316.8	347,106	57,851	31.6
7	2,202.0	314.6	422,656	60,379	38.5
8	2,509.7	313.7	504,153	63,019	46.0

* AHU¹⁾ : Accumulated Hours of Use
 ARMC²⁾ : Accumulated R & M Costs
 pp³⁾ : Purchasing Price

係數 5.74 % 였다.

Table 3. Ratio of R & M costs to purchasing price of power tiller

Service life(yr)	Ratio(%)		
	Per hour	Total	Per year
7	0.017	38.52	5.50
8	0.018	45.95	5.74

그러나 앞서 경운기의 使用年數에 따른 利用時間과 修理費에서 나타났듯이 修理費가 利用時間에 따른 一定比率로 증가하지 않으므로 修理費係數를 算定하는데 있어 耐久年數 또는 耐久時間의 基準設定에 따라 차이가 있다. 더욱이 경운기의 耐久年數 기준을 8년에서 7년으로 調整하여 報告⁵⁾하고 있으나 鄭 등⁶⁾은 6년, 姜 등²⁾과 農經研⁷⁾은 調查報告에서 경운기의 更新年數가 각각 5.4년 및 5.2년, 일본의 경우는 경운기의 耐久年數가 5년¹¹⁾으로 되어있다.

이러한 실정에서 耐久年數 또는 耐久時間의 基準에 따른 修理費係數를 算定하기 위해서는 이에 따른 累積修理費를 推定해야 할 것이다. 이를 위하여 표 2에서 나타난 使用年數에 따른 累積利用時間(t)과 累積修理費(Y)의 關係를 數式化할 경우 그림 2과 같이 $Y = 19.3t^{1.3}$ ($r^2 = 0.9998$)이었다. 여기서 曲線의 式으로 나타낸 것은 利用時間에 따라 修理費가 一定比率로 증가하지

않기 때문이다.

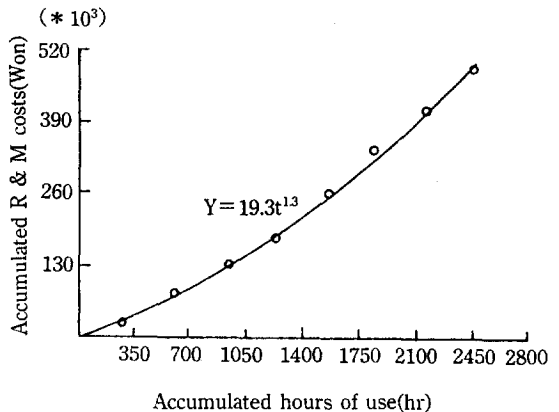


Fig. 2. Relationship between accumulated hours of use and accumulated R & M costs of power tiller.

따라서 이 關係式에 의하여 경운기의 耐久時間을 2,000時間, 2,500時間 및 3,000時間으로 假定하여 修理費係數를 算定할 경우 표 4와 같다. 時間當修理費係數와 總修理費係數는 耐久時間이 2,000時間인 경우 각각 0.017% 및 34.4%, 2,500時間에서는 0.018% 및 46.0%, 3,000時間에서는 0.018% 및 58.3% 였다. 또한 이들 耐久時間에서 경운기의 耐久年數가 7년 및 8년일때 年平均修理費係數는 耐久時間이 2,000時間에서 각각 4.92% 및 4.30%, 2,500時間에서는 6.57% 및 5.75%, 3,

000時間에서는 8.33% 및 7.29%였다. 여기서 耐久年數 및 耐久時間이 8년에 3,000時間일때 나타난 결과는 '80년 박 등⁸⁾이 이와 같은 基準에서 推定提示한 時間當 修理費係數 0.020%, 總修理費係數 60% 및 年平均修理係數 7.50%와 比較할때 時間當修理費數 0.002%, 總修理費係數 1.7% 및 年平均受費係數 0.21%가 적었다.

Table 4. Ratio of R & M costs to purchasing price by accumulated hours of use

AHU(hr)	Ratio(%)		
	Per hour	Total	Per year*
2,000	0.017	34.4	4.92(4.30)
2,500	0.018	46.0	6.57(5.75)
3,000	0.018	58.3	8.33(7.29)

* Based on the 7(8) years of service life

나. 作業機

경운기용 基本作業機인 쟁기, 로타리 및 트레일러 등의 使用年數에 따른 累積利用時間과 累積修理費는 쟁기의 경우 표 5와 같이 累積利用時間의 平均値는 61.2~71.5 時間의 범위였으나 使用年數가 증가함에 따라 감소하는 傾向이었으며 累積修理費의 平均値는 6년째 까지 증가하다가 그 후는 감소하였다.

로타리는 표 6과 같이 累積利用時間은 使用年數 1년 66.3時間에서 8년 51.9時間으로 使用年數가 증가함에 따라 감소하는 반면 累積修理費는 1년 9,998원에서 8년 11,546원으로 증가하였으며 트레일러는 표 7과 같이 使用年數가 증가함에 따라 累積利用時間 및 累積修理費의 平均値가 모두 증가하는 傾向이었다.

그리고 作業機別 累積修理費의 購入價格에 대한 比率는 쟁기와 로타리의 경우 耐久年數 6년에서 각각 15.3% 및 43.0%, 트레일러는 8년에서 7.1%로 既存의 耐久年數에서 作業機間 차이가 큰 것으로 나타났다.

Table 5. Accumulated hours of use and R&M costs of plow

year of use(yr)	Hours of use(hr)		R&M costs(Won)		Ratio of ARMC to pp(%)
	AHU	Average	ARMC	Average	
1	71.5	71.5	172	172	0.4
2	130.2	65.1	907	454	1.9
3	196.4	65.5	2,200	733	4.7
4	257.9	64.5	4,135	1,034	8.8
5	311.5	62.3	5,955	1,191	12.7
6	371.4	61.9	7,168	1,195	15.3
7	428.3	61.2	8,065	1,152	17.2
8	483.9	60.4	9,195	1,150	19.6

Table 6. Accumulated hours of use and R & M costs of rotary

year of use(yr)	Hours of use(hr)		R&M costs(Won)		Ratio of ARMC to PP(%)
	AHU	Average	ARMC	Average	
1	66.3	66.3	9,998	9,998	6.2
2	124.8	62.4	20,656	10,328	12.9
3	174.8	58.3	31,419	10,473	19.6
4	220.5	55.1	43,464	10,866	27.1
5	267.4	53.5	52,422	10,484	32.7
6	319.0	53.2	68,862	11,477	43.0
7	365.2	52.2	79,585	11,369	49.7
8	414.6	51.9	92,370	11,546	57.7

Table 7. Accumulated hours of use and R & M costs of trailer

year of use(yr)	Hours of use(hr)		R&M costs(Won)		Ratio of ARMC to pp(%)
	AHU	Average	ARMC	Average	
1	92.1	92.1	1,550	1,550	0.6
2	209.8	104.9	3,100	1,550	1.1
3	325.6	108.5	5,057	1,686	1.9
4	444.5	111.1	8,099	2,025	3.0
5	572.3	114.7	10,336	2,067	3.8
6	688.3	114.7	14,813	2,469	5.5
7	805.4	115.1	18,363	2,623	6.8
8	921.9	115.2	19,096	2,387	7.1

以上の 표 5~7에서 나타난 結果로 作業機別 修理費係數를 關係式에 의하여 算定하면 표 8과 같다. 쟁기의 경우 時間當修理費係數 0.041%, 總修理費係數 15.3% 및 年平均修理費係數 2.55% 였으며 로타리는

時間當修理費係數 0.135%, 總修理費係數 43.0% 및 年平均修理費係數 7.16% 였고 트레일러는 時間當修理費係數 0.008%, 總修理費係數 7.1% 및 年平均修理費係數 0.88% 였다.

Table 8. Ratio of R & M costs to purchasing price by attachments

Attachments	Service life(yr)	Ratio(%)		
		Per hour	Total	Per year
Plow	6	0.041	15.3	2.55
Rotary	6	0.135	43.0	7.16
Trailer	8	0.008	7.1	0.88

Table 9. Ratio of R & M costs to purchasing price by attachments

Attachments	AHU(hr)	Ratio(%)		
		Per hour	Total	Per year
Plow	300	0.032	9.64	1.61
	350	0.038	13.30	2.22
	400	0.044	17.59	2.93
Rotary	300	0.127	38.09	6.35
	350	0.132	46.18	7.70
	400	0.136	54.57	9.10
Trailer	800	0.008	6.01	0.75
	900	0.008	6.88	0.86
	1,000	0.008	7.76	0.97

한편, 任意의 耐久年數 또는 耐久時間에서 이들 作業機의 修理費係數를 算定하기 위해서는 이에 따른 累積修理費를 알아야 할 것이다. 이를 위하여 표 5~7에서 나타난 作業機別 累積利用時間(t)과 累積修理費

(Y)의 關係를 數式化하면 그림 3과 같다.

쟁기의 경우 $Y = 0.03t^{2.09}$ ($r^2 = 0.9757$), 로타리는 $Y = 48.84t^{1.25}$ ($r^2 = 0.9913$), 트레일러는 $Y = 7.45t^{1.15}$ ($r^2 = 0.9868$) 였다. 따라서 이들의 關係式으로 박 등⁸⁾이 提示

한 경운기용 作業機의 耐久年數 쟁기와 로타리 6년, 트레일러 8년과 이의 耐久年數에서 作業機別 累積利用時間을 考慮하여 耐久時間을 쟁기와 로타리는 300~450時間, 트레일러는 800~1,000時間으로하여 修理費係數를 算定하면 표 9와 같다.

쟁기의 경우 耐久時間別 時間當修理費係數 및 總修理費係數는 300時間에서 各各 0.032% 및 9.64%, 350

時間에서 各各 0.038% 및 13.3%, 400時間에서는 各各 0.044% 및 17.59%였으며 年平均修理費係數는 이들의 耐久時間에서 各各 1.61%, 2.22% 및 2.93%였다. 그리고 여기서 耐久時間이 400時間일때의 時間當修理費係數 0.044%는 박 등⁸⁾이 提示한 耐久時間 900時間에서의 時間當修理費係數 0.044%에 一致하고 있으나 耐久時間에서 500時間의 차이를 보였다.

로타리의 時間當修理費係數 및 總修理費係數는 耐久時間이 300時間인 경우 各各 0.127%인 38.09%, 350時間에서 0.132% 및 46.18%, 400時間에서 0.136% 및 54.57%였는데 여기서 時間當修理費係數 0.127~0.136%는 박 등⁸⁾이 提示한 耐久時間 900時間일때의 時間當修理費係數 0.056%보다 約 2倍以上 높은 것으로 나타났다. 그리고 年平均修理費係數는 이들 耐久時間에서 各各 6.35%, 7.70% 및 9.10%로 나타났다.

트레일러는 時間當修理費係數의 경우 800, 900 및 1,000時間에서 모두 0.008%로 같은 水準이었으나 박 등⁸⁾이 提示한 耐久時間 1,600時間에서의 時間當修理費係數 0.013%보다 적었으며 總修理費係數는 各各 6.01%, 6.88% 및 7.76%였고 年平均修理費係數는 0.75%, 0.86% 및 0.97%였다.

以上的 경운기 및 作業機의 修理費係數 算定結果를 綜合할때 이들 累積修理費의 購入價格에 대한 比率이 경운기의 경우 耐久年數 7년 및 8년에서 各各 38.4% 및 46.0%, 쟁기와 로타리는 耐久年數 6년에서 各各 15.3% 및 43.0%, 트레일러는 耐久年數 8년에서 7.1%로 경운기와 로타리는 約 40%水準인 반면 쟁기와 트레일러는 10%水準이었다. 한편, 트랙터의 경우 廢棄하기까지 累積修理費의 購入價格에 대한 比率이 Smith와 Jones는 22~24%, Culpin는 100%라고 하였다.¹⁴⁾

따라서 보다 實際的인 修理費係數의 算定을 위해서는 耐久年數 또는 耐久時間의 基準設定이 善行되어야 할 것이며 이를 위해서는 農作業의 利用時間 및 修理費뿐만 아니라 整備時間損益 및 陳腐化 등이 綜合的으로 考慮되어야 할 것으로 생각된다.

4. 要約 및 結論

디젤 8마력 경운기를 대상으로 全國 8個道 24個郡에서 使用年數別(1~8년)로 50대, 총 400대를 確率比

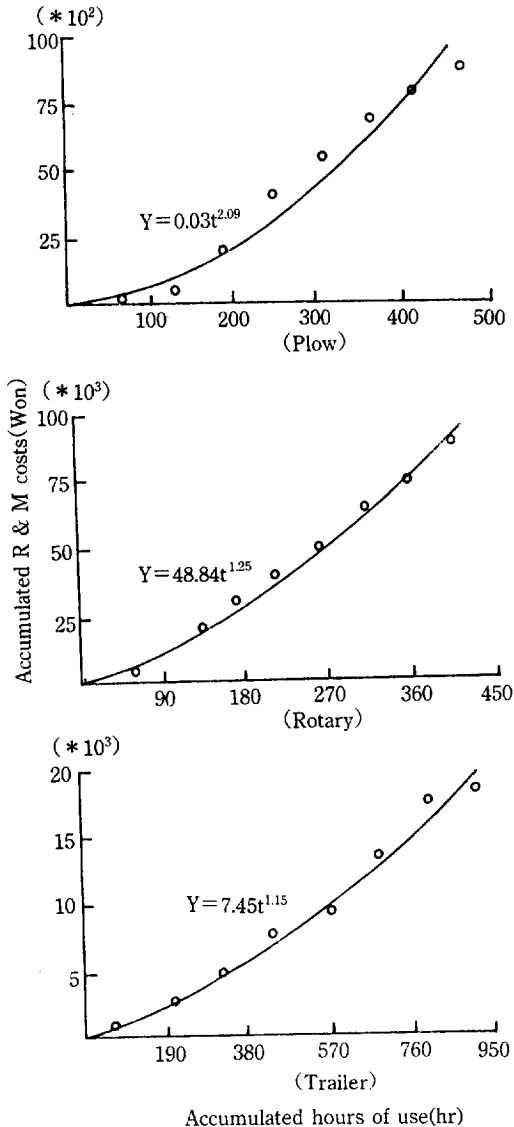


Fig. 3 Relationship between accumulated hours of use and accumulated R & M costs by attachments.

參 考 文 獻

例抽出하여 '88년 1年間の 農作業利用 및 修理實態를 調査한 資料를 基礎로 엔진+본체부의 경운기와 이의 作業機 즉, 쟁기, 로타리 및 트레일러에 대한 修理費係數를 算定한 結果는 다음과 같다.

가. 경운기의 使用年數에 따라 累積利用時間과 累積修理費의 平均値는 利用時間의 경우 312.6~319.3時間으로 거의 같은 반면 修理費는 33,850~63,019원으로 每年 2,253~7,940원의 범위로 增加하였으며 使用年數 7년 및 8년에서 累計修理費의 購入價格에 대한 比率는 각각 38.5% 및 46.0% 였다. 그리고 이를 基礎로 한 修理費係數는 耐久年數 7년의 경우 時間當修理費係數 0.017%, 總受理係數 38.52% 및 年平均修理費係數 5.50% 였으며, 耐久年數 8년에서는 時間當修理費係數 0.018%, 總修理費係數 45.95% 및 年平均修理費係數 5.74% 였다.

나. 使用年數에 따른 累積利用時間(t)과 累積修理費(Y)의 關係는 경운기의 경우 $Y=19.3t^{1.3}(r^2=0.9998)$ 이었으며 作業機는 쟁기 $Y=0.03t^{2.09}(r^2=0.9757)$, 로타리 $Y=48.84t^{1.25}(r^2=0.9913)$ 및 트레일러 $Y=7.45t^{1.15}(r^2=0.9868)$ 였다. 이 關係式으로 任意의 耐久時間基準에 대한 修理費係數를 算定할 수 있을 것으로 보인다.

다. 作業機의 使用年數에 따른 累積利用時間과 累積修理比의 平均値는 쟁기의 경우 각각 61.2~71.5時間 및 172~1,150원, 로타리 51.9~66.3期間 및 9,998~11,546원, 트레일러는 92.1~115.2시간 및 1,550~2,387원이었다. 그리고 作業機別 累積修理費의 購入價格에 대한 比率는 쟁기와 로타리의 경우 耐久年數 6년에서 각각 12.6% 및 43.0%, 트레일러는 8년에서 7.1%로 既存의 耐久年數에서 作業機間 차이가 큰 것으로 나타났다.

라. 경운기 및 作業機의 修理費係數 算定에서 나타난 累積修理費의 購入價格에 대한 比率이 既存 耐久年基準에서 경운기와 로타리는 約 40%水準인 반면 쟁기와 트레일러는 10%水準으로 차이가 있어 보다 實際的인 修理費係數의 算定을 위해서는 耐久年數 또는 耐久時間의 基準設定이 先行되어야 할 것이며 이를 위해서는 農作業의 利用時間 및 修理費뿐만 아니라 整備時間損益 및 陳腐化 등이 종합적으로 考慮되어야 할 것으로 생각된다.

1. 姜昌浩外 5人. 1990. 경운기의 農作業利用 및 修理實態 調査研究. 農振廳 農試論文集 32-2 (農機, 農經篇)
2. 姜昌浩, 朴南鍾. 1985. 경운기의 利用實態 調査研究(1). 農振廳 農試論文集 27-1 (農機, 農經, 蠶業篇) : 19-24
3. 농업기계연감. 1989. 농업기계 업체별 규격별 공급대수. 한국농기조합, 한농기학회 : 88
4. 農業機械化研究所. 1980. 動力耕耘機 利用에 관한 調査研究. 農機械 研究報告 80(1) : pp. 109
5. 農業機械課. 1989. 農業機械 業務資料. 農林水産部. p. 19
6. 農村經濟研究院. 1988. 農業機械化事業의 長期政策方向研究. 農經研 研究報告 C88-5 : 98
7. 農村經濟研究院. 1983. 農業機械化 長期計劃을 위한 基礎研究. 農經研 研究報告 6 : 77-84
8. 박관규, 조영길, 김경수. 1980. 농업기계 기본자료 표준화에 관한 조사. 농기계연농시연보 : 11-36
9. 鄭昌柱外 10人. 1989. 農業機械學. 鄉文社. p. 26.
10. 한국농기조합. 1988. 농업기계가격표
11. 日本農作業研究會. 1985. 農作業便覽. 農林總協協會. p. 547-559
12. 高井 宗宏. 1977. 農業機械의 修理費를 考える. 機械化農業(12). 新農林社. p. 21-23
13. 笹尾 彰. 1988. 機械化體系의 最適規模と費用計算. 日本農機新聞 (6月 28日)
14. 新農林社. 1967. 耕うんも中心としたトクター. サイズの經濟性. 機械化農業(10) : 22-31
15. 清水 浩. 1971. 農業機械의 合理的利用法에 關す研究(2報). 日農機誌 34(3) : 170-174
16. _____. 1966. 機械利用經費의 算定法. 機械化農業 (9). 新農林社. p. 64-69