

原價切減을 爲한

裝備의 代替計劃

雙龍洋灰工業株式會社
東海工場 重機課長

金 燦 中

1. 序 論

企業經營의 合理化함에 있어 裝備의 代替가 얼마나 重要하고 切實한 現實的인 問題인가를 端的으로 例述하기는 (二次大戰에서 쓰는 老朽化된 D-7「캐터필러 도자」가 지금도 우리들의 周圍에서 建設事業에 움직이고 있음으로 미루어) 어려운 問題거리 려니와 이것을 企業經營이라는 面에서 보면 「코스트다운」이라는 面을 빼 놓을수 없어 보다 능률적이고 보다 效果的인 裝備의 代替가 時急하다고 생각된다.

計劃的인 裝備代替의 立案은 經濟的 運營의 限界點을 經過한 낡은 裝備를 主要工事に 投入함으로서 不必要하게 支出되는 裝備維持費의 浪費를 막을수 있으며 그것은 또한 高率收益의 時限點을 前後하여 代替(新品 購入代金の 一部로서 提供하게 되는 中古裝備)하게 될때 입게되는 投下資本의 損失을 막을수 있다.

特定한 裝備의 稼動時間이 累積되든가 新型裝備가 市場에 出現하게 되면 一連의 主要裝備는 보다 性能이 좋은 新製品과 代替하든가 낡은 裝備를 그리 緊要하지 않은 工事に 돌려야 할것이다.

어떠한 裝備의 運營에 있어서도 新品 또는 新品에 가까운 機械를 必要로 하는 主導的 또는 높은 生産性的인 作業이 있게되며 다른 많은 裝備와 人員, 그리고 여러 作業過程이 어느한 機械에 依存하게 되듯이 여러作業도 最大의 生産성이 必須的으로 要求되는 것이다. 한 裝備의 代替의 最適時機를 決定하는 일이나 낡은 機械를 보다 容易한 作業에 再配置 하는 時機를 選定하는

일은 매우 힘든 일인 것이다.

그러므로 裝備의 代替를 大部分의 경우 任意로 하게되어 큰 손실을 보는 例가 많다.

어떠한 裝備의 所有主는 再生整備나 二次再生整備를 要할때 中古를 新品과 代替하며 다른 所有主는 資金의 餘裕가 생길 때 까지 기다린다. 또 다른 所有主들은 새로운 大工事を 始作할때 交替하기도한다. 그러나 아무도 健全한 基礎위에 세워진 計劃의 代替案이라고는 할수 없다.

計劃的인 裝備交替의 立案에 있어서 가장 重要的인 要素는 整備 修理費의 記錄을 維持하고 各機械別의 故障 등으로 因한 不稼動에 對한 記錄을 維持하는 것이다. 이렇게 하는것이 한 機械의 가장 經濟的인 代替時期의 展望을 可能한 限 正確하게 얻을수 있게하는 第一段階이다.

그 다음에 最終的인 結果에 影響을 주는 다른 要素들은 大略 다음과 같은 題目으로 分類할수 있다.

① 減價償却費 ② 投資費 ③ 代替費 ④ 整備 및 修理費 ⑤ 不稼動으로 因한 損失費 ⑥ 機械의 老朽化로 因한 損失費

上記 要素의 時間當 總經費가 機械의 稼動時間이 追加됨에 따라 急進적으로 上昇하게 되느냐 下落하느냐가 바로 가장 經濟的인 交替時機의 關鍵이 된다 할 것이다.

上記의 6個要素들이 機械를 繼續維持하는가 또는 交替하는데에 그影響이 어떻게 미치는가를 說明하기 爲하여 一例로 CIF價格 \$ 60,000의 46 A—D8H 「불도자」의 경우를 例로 들어보자 上記 6個項目은 時間當 累積費用(累積時間은 總使用時間으로 除한것)에 미치는 影響과 關聯시켜 個

別的으로 考慮하게 된다.

그러나 本例에 提示된 節次 또는 意見은 어떠한 建設機械에도 適用되는 것이다.

2. 減價償却費

한 裝備의 稼動 老朽化 그리고 一般的인 條件 때문에 機械의 眞價가 떨어져 金庫에서 支出되는 經費 卽 事實上的 減價償却費에 關하여 言及 하고져 한다. 換言하면 購入當時의 價格과 公賣 處分價格 또는 新品과의 交替價格과의 差額이 機械所有主의 損失이 된다.

稅金關係로 許容되는 減價償却費는 여기에는 考慮되지 않는다 그것은 實際支出經費가 아니라 單純히 購入價格이 所得額에서 支出經費로 許容되는 金額에 不過하기 때문이다.

機械의 所有主의 實質的 經費面에서 減價償却은 購入原價와 賣却處分價格 또는 新品과의 交替 價와의 差額을 두고 말하는 것이다.

한 「트랙터」의 價格下落의 原因은 中古裝備市場에 作用하는 여러 變動要因에 달려 있다.

中古裝備의 需要變動에 따라서는 한 建設業者가 正常的인 減價償却費보다 적은 支出經費로 그의 「트랙터」를 代替할 수 있는 境遇도 있을 수 있다. 그러므로 適期의 新品交換은 매우 重要한 것이다. 그 實例로 이에 新品交換價格表를 아래와 같이 提示하는 바이다.

將來의 新品交換 評價額이 새로 購入하게 되는 價格의 一定한 比率을 維持할 수 있으나에 對한 保障은 할 수 없으나 下記 新品交換 評價額은 一般的으로 좋은 狀態의 「캐터필러」 D-8H型의 境遇 큰차가 없다는 것을 確認할 수 있다. 附言 하지만 下記比率은 「캐터필러」의 어느 競爭者의 比率보다 높다는 것을 實證할 수 있다.

現實에 있어서 實際 新品交換評價額은 勿論 여러분이 所有하는 各個 機械의 狀態에 따라 考慮되어야 한다.

萬一 減價償却費單의 한 要素만을 考慮하게 된다면 減價償却額이 繼續 下落되는 것으로 보아 한 機械를 無制限 保有 하는 것이 아주 有利하다는 것을 容易하게 볼 수 있다.

減價 償却費—D-8 H

購入原價=(\$ 60,000 年間稼動時間=3,000時間 基準)

項 目	年 數					
	1	2	3	4	5	6
新品交換評價 (購入原價의 百分率)	75%	60%	50%	40%	35%	30%
評 價 額 \$	45,000	36,000	30,000	24,000	21,000	18,000
年 間 減 價 償 却 額 \$	15,000	9,000	6,000	6,000	3,000	3,000
減 價 償 却 累 計 \$	15,000	24,000	30,000	36,000	39,000	42,000
稼 動 時 間 累 計 時 間	3,000	6,000	9,000	12,000	15,000	18,000
時 間 當 減 價 償 却 額 \$	5.00	4.00	3.30	3.00	2.60	2.30

3. 投資費

建設裝備의 購入이나 代替에 所要되는 資本投資는 해마다 上昇하는 價格과 大型化 하고 高性能化하는 機械의 趨勢에 따라 增大되고 있다.

機械가 現金으로 購入되는 分割拂入, 契約, 賃貸 또는 專賣로 去來되는 各單位 裝備에 支拂되어야 할 資金調達費 利子 保險料 各種稅金 등이 計定 되어야 한다. 萬一 裝備를 빌렸거나 分割拂入契約에 依하여 購買되었다면 그利子의 大部

分은 그 去來에 所要되는 資金의 調達로 發生되는 費用을 말하는 것이다.

그러나 現金 購入에 있어서 機械에 對한 利子は 萬一 同額의 現金을 年利 6%의 다른事業에 投資하여 올릴 수 있는 收益金과 같은 것이다.

現金 購入은 利子料와 保險料 그리고 各種稅金을 通算한 總額이 年間平均 投資額의 10%에 該當되는 것으로 假定한다. 勿論 建設業者는 實際로 計算할 때는 業者의 特定한 事業 運營에 所要되는 經費를 適用해야 한다.

投資費 D-8H

項目	年數					
	1	2	3	4	5	6
投資額(年初) \$	60,000	45,000	36,000	30,000	24,000	21,000
減價償却費...減 \$	15,000	9,000	6,000	6,000	3,000	3,000
投資額(年末) \$	45,000	36,000	30,000	24,000	21,000	18,000
平均年間投資額 \$	52,500	40,500	33,000	27,000	22,600	19,500
投資費用 10% \$	5,250	4,050	3,300	2,700	2,250	1,950
同累計 \$	5,250	9,300	12,600	15,300	17,550	19,500
作業時間累計	3,000	6,000	9,000	12,000	15,000	18,000
時間當費用 \$	1.75	1.55	1.40	1.27	1.17	1.08

여기서도 時間當投資費用은 減價償却費의 境遇 처럼 無制限 機械를 保有하는것이 좋을 것으로 나타난다.

4. 代替費

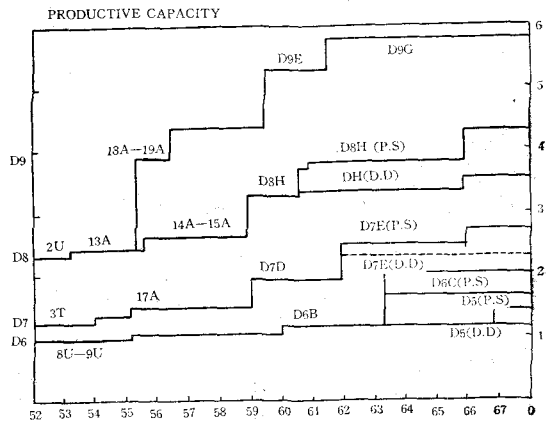
萬一 다른 여러要素를 勘案하지 않고 昂騰하는 새裝備의 價格과 貨幣의 購買力 減退要因 만을 考慮한다면 裝備를 보다 長期間 使用하는것이 正當化된다. 비록 新型機械에 많은 새로운 特徵이나 改良된 部分이 있지만 비싼 價格面에서 볼때 中古機械를 한번더 再生하느냐 新品과 代替하여야 하느냐 하는 岐路에서 망서리게 될 것이다.

過去15年間的 建設裝備의 都賣物價指數에 依하면 年平均 4%~5%의 上昇率을 示現하고 있다. 이와같은 추세가 앞으로 6年間持續된다고 限定하면 1967年度의 物價를 基準(5%)으로 하여 다음과 같은 建設機械와 裝備의 都賣物價指數를 豫想할수 있다.

1968年	1969年	1970年	1971年	1972年	1973年
105	110	115	120	125	130

따라서 해마다 \$3,000의 追加額이 D8H의 「트렉터」를 購入하는데 所要된다. 이追加額의 一部分은 貨幣의 購買力의 減退로 平均 2%의 購買力이 減少되었다. 또한 이와같은 傾向이 앞으로繼續 되리라고 假定한다면 將來의 貨幣의 購買力은 다음과 같이 推定된다 그러므로 變動되는 價格을 比較하여 裝備에 對한 어떠한 結論을 얻으려면 平年의 價格을 基礎로 하여 調整할수 밖에 없다.

또한 새로운 機械의 生産性이 해마다 改良 向上된다는 點은 強調되어야 할것이다. 이것이 價格引上의 主要因이된다. 下記 圖表는 「캐터필러 트렉」型 「트렉터」의 各改良型이 어떻게 向上되어 生産性이 增大되었으며 이生産性의 增大가 各改良型과 어떠한 關係가 있는가를 보여주고있다.



Productive capacity

이것도 약간 機械를 더 使用하는것이 有利하다는 것을 提示하고있다.

5. 整備 및 修理費

建設機械 運營에 있어서 單一項目으로서 가장 큰費用은 整備 및 修理費用이다. 6年間的 使用에 있어서 購入價格의 100%에 가까운 費用이 그것을 維持하는데 쓰일수 있다.

甚한 作業條件에서는 3年乃至 4年間に 벌써

代 替 費

項 目 \ 年 數	1	2	3	4	5	6
新裝備의 交替價格 \$	63,000	66,000	69,000	72,000	72,000	78,000
1967年의 基準調整價格 \$	4.98% 61,740	63,360	64,860	66,240	67,500	68,840
原 價 減 \$	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
交替로 인한 損失	1,740	3,360	4,860	6,240	7,500	8,640
作業時間 累計	3,000	6,000	9,000	12,000	15,000	18,000
時間 當 損失 \$	0.58	0.56	0.54	0.52	0.50	0.48

이판치의 費用을 쓸수도있다. 勿論 信賴할 수 있는 修理費를 豫言한다는 것은 最適의 機械交替를 하는데 不可缺한 것이라 할것이다. 이것을 하기 爲하여는 各 機械別로 正確한 修理費用의 記錄을 維持한다는 것이 重要하다.

비록 機械別로 各其 修理費用이 均一하지 않으나 此더라도 이費用과 非稼動間에는 相互關係가

存在하고있다.

몇百台를 平均한 것에 根據를 둔 非稼動數를 使用하여 非稼動과 修理費用을 配分하여 보고자 한다. 그러나 實際로 機械의 時間當費用을 算出하고자 할때는 自體의 修理費用의 記錄을 根據로 하여야한다.

修 理 費 用 D-8H

項 目 \ 年 數	1	2	3	4	5	6
稼 動 %	95	93	90	86	82	80
6年間故障累計에對한 %	7	9	14	19	24	27
修 理 整 備 費 用 \$	4,200	5,400	8,400	11,400	14,400	16,200
同 累 計	4,200	9,600	18,000	29,000	43,000	60,000
作業時間 累計	3,000	6,000	9,000	12,000	15,000	18,000
時 間 當	1.40	1.60	2.00	2.45	2.92	3.33

여기서는 修理費만이 唯一한 考慮 對象이라던 우리는 每年 機械를 交替하여야 한다고 結論지을수 밖에 없다.

6. 非稼動으로 인한 損失費用

한機械의 生産性이 減少됨으로서 機械故障으로 인한 損失時間의 費用은 增大한다. 勿論 이런 非稼動은 運轉經費로서 考慮되어야 함은 絶

對 必要한 것이다. 勿論 「캐터필러」 機械는 約 95%의 稼動을 할수있게 設計되어 있기는 하지만 機械가 낡어짐에 따라 正常的인 磨耗나 破損은 非稼動의 增大를 招來하고있다. 다음의 稼動比는 몇百台에 根據를 둔것이다. 그러나 이것은 年式 使用年限 豫防整備 等に 따라서 많이 變動됨으로 여러분께서는 이費用을 算出하실때도 亦是 自己의 記錄을 參考 하여야 할것이다. 雜費

項 目 \ 年 數	1	2	3	4	5	6
稼 動 比 率 %	95	93	90	86	82	80
稼 動 時 間 (3,000中)	2,850	2,800	2,700	2,600	2,450	2,400
回復해야 할 時間 \$	150	200	300	400	550	600
費用 15/hv \$	2,250	3,000	4,530	6,000	8,250	9,000
累 計	2,250	5,250	9,750	16,750	23,000	32,000
作 業 時 間	3,000	6,000	9,000	12,000	15,000	18,000
時 間 當 費 用	1.75	1.88	1.08	1.31	1.53	1.73

等は 여러가지 要因이 많으므로 非稼動 遲延에 對하여 固定費用을 賦課하지 않으려한다. 代身에 下記의 非稼動費用은 大略 作業을 計劃대로 進行시키는데 使用되는 D-8H의 所有 및 運轉 經費(約 \$ 15)로 보았다. 이 方法은 大端히 작게 잡은 方法이라 하겠다.

7. 陳腐化로 인한 發生費用

前述한 바와 같이 機械의 型은 多年間 同一하지만 機械의 生産性은 그 期間中에 相當히 增加하였다. 例로서 D-8 「불도자」를 들자면 이것은 32年間이나 그이름으로 불리어지고있다. 그러나 1935年의 最初機械나 10年前의 D-8은 現在의 D-8과는 競爭이 되지 않는다. 附錄의 生産性的

比較表에 提示된 바와같이 「캐터필러」 機械의 生産性(能力)은 年平均 6~7%씩 增加하고있다.

이런 增加는 반드시 漸次的으로만 이루어지는 것은 아니고 새로운 Series의 登場과 함께 急激히 上昇하고 있다.

P. S. 型은 新型에서의 그 增加를 表示하는 좋은 例라 할 수 있다.

現在의 建設機械 製作者들은 新型을 만드는데 一定한 定律이 없다. 그러나 過去의 歷史는 每 2~3年마다 新型이 나오고 있음을 나타내고있다 每年 6~7%의 生産性 增加와 關聯하여 新型은 그 前型 보다도 15~20%의 더 많은 生産性을 가지고 있다할 수 있다. 安全한 側을 擇하여 15%를 取하여야 할 것이다. 假令 保有하고 있는 D-8 H가 年間 3,000時間을 作業한다고 假定하면 新型

陳 腐 費 用

年 數	1	2	3	4	5	6
項 目						
陳 腐 化 係 數 %	—	—	—	15	15	15
新 型 과 比 較 하 기 爲 한						
追 加 作 業 時 間	—	—	—	450	450	450
費 用 時 間 /15% \$	—	—	—	6,750	6,750	6,750
累 計	—	—	—	6,750	6,750	6,750
作 業 時 間	3,000	6,000	9,000	12,000	15,000	18,000
時 間 當 累 計 費	—	—	—	0,55	0,90	1.13

보다 每年 450時間을 더 作業을 하여야만 新型과 같은 生産(作業量)을 할 수 있다는 것이다.

타나고 어떤것은 機械를 無制限 保有하는 것이 有利하게 나타남을 보았다. 分明히 우리들은 이런 要素들이 제각기 獨立的으로 影響을 주는것을 본적이 없다. 그것은 全部 同時에 그 影響을 주는 것이다.

8. 結 論

上記한 6個項目을 個別的으로 檢討하면서 우리는 어떤것은 일찍 代替하는것이 有利하게 나

따라서 그 全體的인 效果가 바로 주어진 機械의 最適 交替時期를 가르치게 되는 것이다. 다음 表는 그것들의 要約이다.

年 數	1	2	3	4	5	6
要 素						
原 價 償 却	5.00	4.00	3.30	3.00	2.60	2.30
投 資 替 換	1.75	1.55	1.40	1.27	1.17	1.08
交 替 費 用	0.58	0.56	0.54	0.52	0.50	0.48
修 理 費 用	1.40	1.60	2.00	2.45	2.92	3.33
故 障 費 用	0.75	0.88	1.08	1.31	1.53	1.73
陳 腐 費 用	—	—	—	0.55	0.90	1.13
累 計	9.48	8.59	8.32	9.10	9.62	10.10

上記表에 依하면 假定한 이條件에서는 每 3年 末마다 代替하는 것이 좋다는 것을 表示 하고 있다. 그러나 이것은 모든 所有主가 모든 機械를 每 3年마다 代替해야 한다는 것을 意味하는 것은 아니다. 大概의 경우 2年이 더 經濟的인 때가 있다. 또 어떤 경우에는 그 期間이 5~6年으로도 延長되는 그런 條件도 있다.

修理費用을 除外한 其他의 一般의인 運轉費用은 이費用에 計上하지 않았다.

왜냐하면 그것은 最終의인 結論에 特定한 影響을 주지않기 때문이다 이것은 新舊型間에 있어서 比等한 運轉經費의 集計이기 때문이다.

例를 들면 馬力數가 크면 더많은 燃料를 使用할것과 中古機械는 더많은 潤滑油 「구리스」 Hydraulic 및 Cable 等を 使用 할것이다.

萬一에 運轉經費의 增加 特別히 燃料消耗量이 重要하다고 생각된다면 그때는 이런 要素들과 併行해서 考慮되어야 하겠다. 여기서 銘心 하여야

할것은 上記의 費用은 運轉및 所有費用이 아니라는것이다. 여기에다 運轉費用과 運轉員의 勞賃을 加算하면 各累計額도 增大할 것이다 新機械나 古機械를 莫論하고 考慮하지 않으면 안될 重要한 點은 各機械 使用者의 運營에 있어서 利益을 갖다 주는 資本投資를 交替하는데는 하나의 理想的인 時期가 있다는 것이다. 以上과 같은 影響을 주는 모든 要素들의 效果를 適用함으로써만 適切한 決定을 할수 있는 것이라고 생각한다. 비록 어떤 年度에서 다른 年度의 費用差額이 작기는 하지만 이런費用은 累積的인 것이다. 이리하여 一年을 좀 늦게 處分(代替) 한다는 것은 相當한 “주머니 돈”의 損失을 뜻 할 수도 있다. 同樣으로 너무 일찍 處分함으로써 相當한 損失을 招來할수도 있는것이다. 參考로 다음表는 處分時期를 잘못 擇함으로써 招來되는 損失을 提示한 것이다.

交 替 時 期	時 間 當 費 用	差 額	損 失
1年— 3,000	9.48	1.16	3,480
2年— 6,000	8.59	0.17	1,020
3年— 9,000	8.32	最適年度	—
4年—12,000	9.10	\$ 0.78	9,350
5年—15,000	9.62	1.30	19,500
6年—18,000	10.10	1.78	32,000

以上の 損失은 正確한 費用에 關한 諸般記錄을 잘 維持하고 모든 影響을 주는 要素의 效果를 잘適用 하였다면 防止될 수도 있다.

아마도 建設機械의 運營管理面에 있어서 그 어떤 分野도 餘分の 努力으로서 (一般的으로 輕視되기는 하지만) 그렇게 많은 利益을 갖다주는

것은 없을것이다. 計劃的인 裝備의 代替計劃은 作業場에서의 機械의 質을 向上시키고 費用에 對하여 關心이 있는 組織을 發展시켜 全般的인 效率을 向上시키고 더욱 重要한것은 그것을 採擇하여 「돈」(資金)을 節約할 수 있다는 것이다.

