

2.2 建設機械の損料

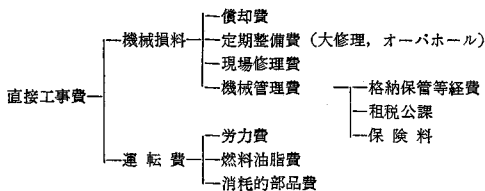
川 崎 迪 一*

1. 機械損料の算定

最近、建設工事の機械化が大いに進み、すべての工事が、機械を主体とする施工法に変わってきた。機械損料とは、このような機械化施工の工事費を積算する場合の機械使用料のことで、通常一時間当り、または一日当りで表示される。すなわち時間当り機械損料は、機械施工において、人力施工の労務単価に対応するものである。

建設省においては、昭和 38～40 年の建設機械に関する実績調査資料の解析結果をもとにして、昭和 43 年度から「請負工事機械経費積算要領」（以下単に積算要領という）を大幅に改訂したので、これによって述べることにする。

機械施工の直接工事費の構成要素をつぎのように考え、通常、一時間当りで算出し、それに総運転時間を乗じて積算する。各項目についての説明は省略するが、積算の便法のため、顕著でない消耗部品費は現場修理費のなかに含めている。



機械管理費とは、機械を所有するために必要な経費で機械部門経費のうち原価性のあるものをいい、格納保管等経費には、機械の運用管理、オペレータに関する経費も含めている。機械購入の金利については、原価性がなく一般管理費等のなかで一括して積算するので損料の中には含んでいない。管理費は年間、一律に購入価格の 6.5% にしている。

損料算定式は、損料を構成する全要素の耐用時間までの累計費用を耐用時間で割った平均使用料としている。

* 正会員 建設省大臣官房建設機械課 建設専門官

ただ償却費の半分と、機械管理費とは年間固定的な費用と考えて、運転時間よりも変動の少ない累計供用日数で算定している。つぎに算定式を示す。

$$\text{損料} = \text{運転時間当り損料}(A) \times \text{運転時間}(T) + \text{供用日当り損料}(B) \times \text{供用日数}(D)$$

運転時間当り損料(A) = 購入価格

$$\times \frac{0.5 \times \text{償却費率} + \text{定期整備費率} + \text{現場修理費率}}{\text{耐用時間}}$$

供用日当り損料(B) = 購入価格

$$\times \frac{0.5 \times \text{償却費率} + \text{年間機械管理費率} \times \text{耐用年数}}{\text{年間標準供用日数} \times \text{耐用年数}}$$

したがって一時間当り損料は

$$\text{一時間当り損料}(C) = A + \frac{B}{t}$$

ただし、 $t = \frac{T}{D}$: 供用日当り運転時間

それぞれの項目については、説明を省略するが、供用日数とは、機械の搬入搬出を含み、当該工事に拘束される日数で、休日等を含むものである。

このように運転時間と供用日数の二本立ての合算で損料を積算するのが今回改訂の特徴で、これによって供用日当り運転時間の大小、すなわち稼働の良否にともなう時間当り損料の補正が自動的に行なわれることになる。運転時間が「ゼロ」の場合でも、機械を現場に拘束する場合は標準の 30～40% の損料が計上されることになり、業界からの強い要望であった拘束損料が積算されることになるわけである。機械の稼働の良い工事の損料は運転時間当りで割安となり、反対の場合は割高となる。たとえば、使用日当り運転時間が標準より 30% 変動すれば、一時間当り損料は 10～15% 変動して、発注者側での工事原価の計算が実情に合うように改善される。しかし、これがもとなる供用日数を適正に算定するためには、工事の工程計画などを調査検討して、その基準化が必要であらう。

2. 耐用時間、償却費率、定期整備費率の相互関係

損料の算定については、従来から購入価格と、運転時間に関して漸増する定期整備費との関係で経済的な耐用時間を定める、いわゆる「アッカーマン方式」と称する基本的な考え方がある。これの説明は紙数の関係で省略するが、要するに購入価格と定期整備費との合計の時間当り費用が最低となるものをもって損料とするもので、残存率は、その時間までに投下した費用と、それまでの損料累計額との差としている。「積算要領」では償却費率を税法に合わせて 0.9 (残存率 0.1) としているのでこのときまでの運転時間、すなわち耐用時間は一般に経

済的耐用時間の 0.6~0.7 である。調査実績資料を解析した結果は、信頼度の問題もあるが、かなり大きな時間となる。「アッカーマン方式」では、機械の作業能力、運転経費などは新旧で変らない、定期整備のための時間損失や機械の陳腐化などは考慮しないなどが前提条件になる。最近では部品の向上により、定期整備費は安くなり漸増の度合いが小さくなる傾向にある。これが比例関係の場合は、経済的耐用時間は無限大になり「アッカーマン方式」は適用できない。要するに「アッカーマン方式」は買換えるときも同じものを買う場合、すなわち運転時間が大で、比較的早く部品が摩耗し、定期整備費が運転時間に関し漸増の傾向が強くと、比較的早く実際の命数がくるもの、または非常に安定したもの、に対し最も適当な方式ではなかろうか。しかし、これ以外に今のところ理論的な方式はない。機械は多種多様であり、逐次改良が行なわれているので実際には

$$\text{年間標準運転時間} \times \text{耐用年数} = \text{耐用時間}$$

と考える方式をも考慮して数値を決めている（耐用年数は、機種によって陳腐化などの要素を過去および現状から推定する）。残存率も、耐用年数経過後の時価を推定して決める考え方も考慮すべきであろう。このように耐用時間と償却費率、定期整備費率との関係は損料算定にとってのかなめであり難しい問題といえることができる。

昭和 39~40 年に廃棄処分した機械についての調査結果を表-1 に示すが、非常にばらつきが大で、それだけ作業条件、維持管理、下取り関係など千変万化で、単純に論じられないことがわかる。

表-1 廃棄処分実績表

機 械 名	累計運転時間			使用年数		
	台数	範 囲 (千時間)	平 均 (千時間)	台数	範 囲 (年)	平 均 (年)
パワー ショベル	77	1~13	4.5	105	1~13	4.5
トラクタ ショベル	93	1~11	4.3	140	1~7	3.5
ブルドーザ	315	1~15	5.2	381	1~11	4.1
モータ グレーダ	10	1~10	4.7	16	1~7	6.0
ロード ローラ	34	1~10	4.8	62	2~12	6.7
タイヤ ローラ	11	1~9	2.7	16	1~5	2.8
アスファルト フィニッシャ	12	1~6	3.0	28	1~8	4.2
アスファルト ブラント	22	1~9	3.4	48	1~8	4.6
ダンプトラック	107	1~15	5.9	130	1~11	4.0

注) ① 昭和 39, 40 年に廃棄処分したもののうち中古機械で購入したものは除いてある。

② 台数の相違は、運転時間の記録がないため、平均値は加重平均で大体最ひん度と一致している。

3. 損料およびその補正

損料額および算定式中の各項目の諸数値は、「積算要領」の別表の建設機械損料等算定表(以下算定表と称す)に約 1100 機種について公表されている。損料構成要素の損料率およびその百分率を表-2 に示す。定期整備費

表-2 時間当り損料率表

区 分	償却費率	定期整備費	現 場 修理費率	機 械 管理費率	計
土 工 用	(40) 13.6	(34) 11.5	(10) 3.4	(16) 5.4	(100) 34
舗 装 用	(47) 19.6	(23) 9.8	(9) 3.9	(21) 8.6	(100) 42
基礎トンネル用	(45) 21.6	(31) 14.7	(9) 4.5	(15) 7.2	(100) 48

注) ① 単位は 10⁻³% で、購入価格に対するものである。

② () 内数字は、損料率に対する各要素の百分率である。

率は改訂のたびに減少してきたが、耐用時間は、当初アメリカの資料を参考とした関係もあり、実情に合わせて減らしてきたので、償却費率、管理費率は増加して、合計の損料率は、土工用で横ばいしない減り気味で、舗装用、基礎用では増加し、一見機械化の進歩に逆行するようであるが、民間の実績記録の経過が不明で、当初の数値の決定が希望的であったともいえる。

算定表には標準の損料を示すことになるので、使用に当っては、その補正が必要となる場合がでてくる。

積雪地域では、冬期積雪の影響で年間の稼働の低下が考えられ、実績値も約 10~20% 低下していたので、格納保管経費の増も含んで、供用日当り損料のみ 110% (北海道は 115%) に補正することになっている (全体に対しては 3~4% 増)。

岩石工では、一般に負荷の状態が過酷で、機械の損耗がいちじるしいので、土工用機械について運転時間当り損料を 125% (全体に対しては約 15~17% 増) に補正する。

その他「算定表」にかかげる諸数値が現場の実態に合わない場合は、その他補正として、損料額の 20% の範囲内で増減できることになっている。したがって、現場の条件、気象、負荷の程度、稼働状況などが標準値と異なるときに補正することになるが、具体的な数値を示すまでには至っていない。今後調査検討して、これらの基準化が必要とされるであろう。

4. む す び

機械損料は要するに、機械の施工能力にみあって適正なものであり、理論的に納得できて、なおかつ建設業者の企業経営として、採算のとれるものでなくてはならない。また積算に当たっても煩雑にわたることがなく、合理的なものであることを必要とする。しかし、機械の種類および現場条件は多種多様であり、これらの要件を満たすことは、なかなか困難である。

機械の使用実績調査資料についても、ばらつきが大きく、統計的解析に苦慮したが、今後は信頼度の高い資料を得るため、費用の事後原価計算を適確に行ない、稼働記録も合理的に行なう必要がある。運転時間一つをとっても、いろいろな範囲があり、そのとりかたによっては数値がかなり違ってくることになる。時間当り作業量と

表-3 AGCA の機械所有費用

区 分	年 間 費 用				使用月数	月間費用	年間運転時間	時間費用 × 1/100	実 績 平 均	
	償 却 費	定期整備費	機械管理費	年間費用					運転時間	供用日数
パワー ショベル 0.6m ³	(15) 20	(11) 15	(13.5) 11	(39.5) 49	(8) 9	(4.9) 5.5	(1200) 1600	(3.3) 3.1	1100	230
トラクタ ショベル	(18) 23	(15) 15	(13.5) 11	(46.5) 51	(8) 8	(5.8) 6.4	(1200) 1400	(3.9) 3.6	1200	250
ブルドーザ 7~25 t	(18) 20	(17) 15	(13.5) 11	(48.5) 46	(8.7) 8	(5.6) 5.8	(1300) 1400	(3.7) 3.3	1100	240
モータ グレーダ 2.5~3.7 m	(15) 20	(15) 15	(13.5) 11	(43.5) 46	(8.2) 8	(5.3) 5.8	(1100) 1400	(4.0) 3.3	950	215
ロード ローラ マカダム 6~15 t	(13) 14	(10) 12	(13.5) 11	(36.5) 37	(8.3) 8	(4.4) 4.6	(1000) 1400	(3.6) 2.7	750	200
タイヤ ローラ	(15) 20	(17) 18	(13.5) 11	(45.5) 49	(8.3) 8	(5.5) 7.0	(1000) 1200	(4.6) 4.1	800	210
アスファルト フィニッシャ 2.5~3.5 m	(15) 20	(9) 15	(13.5) 11	(37.5) 46	(6.2) 6	(6.1) 7.7	(750) 1050	(5.0) 4.4	600	155
アスファルト プラント 200~700 kg	(15) 20	(9) 17	(13.5) 11	(37.5) 48	(6.7) 6	(5.6) 8.0	(800) 1050	(4.7) 4.6	650	180
ダンプトラック 6~10 t	(22) 20	(14) 15	(13.5) 11	(49.5) 46	(8.3) 8	(5.9) 5.8	(1500) 1400	(3.3) 3.3	1550	270

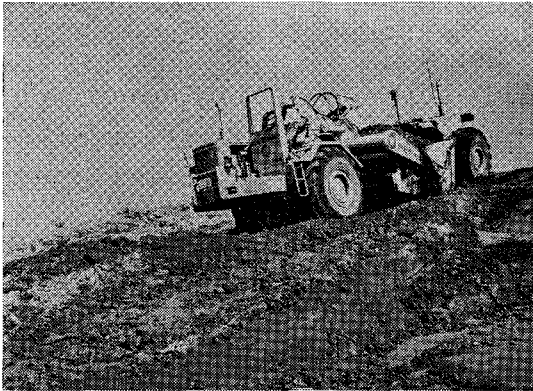
注) ① 費用は購入価格に対する百分率で表わす。

② () 内数字は算定表の値

③ 機械管理経費の中には 5% (日本 7%) の金利を見込む。また賃貸の場合は一般管理費、利潤を加える必要がある。

④ 算定表の供用日数を使用日数とみなした。

6 m³ ツイン モータスクレーバ
(三菱重工 TMS 8)



の関係ははっきりさせなくてはならない。

定期整備費的なものをあまり必要としない機械や、雑機械や、供用日当り損料は、むしろ供用月当りの損料にした方が、合理的ではなからうかと思われる。

参考までに、アメリカの建設業協会 (AGCA) で発表している「Contractors' Equipment Ownership Expense」(1966 年) から汎用機械についての標準値と、「算定表」の数値との対比、および実績調査による稼働状況を表-3 に示す。償却費、定期整備費、機械管理費の三者を年間固定的な費用と考えているが、機械の陳腐化、定期的に行なわざるを得ない整備を考慮すれば妥当な考え方であろう (現場修理費は当然除外)。一般的に年間費用では、アメリカの方が高い。時間費用は、筆者が、説明文の月間時間の標準稼働をもとにして計算したものであるが、一時間当りでは反対になっている。これ

は年間運転時間の差によるものである。今回改訂の運転時間は在来数値より引下げているが、調査後の機械化の向上および企業努力を期待して、実績より高く決めてある。次回改訂の際には、実績値がこれを上まわるようにありたいものである。ただ、ダンプトラックについては、かなり合理化が進んでいるように推察される。

今後、機械損料のコストダウンを計るには、年間運転時間の向上が第一であることがわかる。アメリカと比べて日本では、気象条件、土質条件、地形の複雑なこと、その他作業環境など機械の稼働にとって不利な条件が多いが、工事の大形化、施工業者の手持工事量の増大、工事施工の標準化、単年度予算制の改善、機械賃貸・施工専門業者の育成、機械の適正保有と、生コン・生アス使用の推進などの手を打って、発注者、施工業者とも機械の稼働を高めるために努力する必要がある。機械メーカーに対しては、性能の向上を考慮すれば機械の価格はほとんど横ばいで、かなりの努力が認められるが、製造機種を集約化を行ない、多量生産方式による合理化や、わが国の国情に合った機械の開発、性能の向上、定期整備・故障の減少、アフターサービスの向上などについて努力を要望したい。

機械損料について、単位時間当りの損料という面で説明を行なったが、それ以外に“一時間当り作業量の算定”“運転時間中の実作業時間率の算定”など重要な問題があり、これが適正な算定についても、いろいろ困難で複雑な点が多々あり、これらの解明についても、今後の努力が必要であることを付記して終りとする。