

# 이동식 임목파쇄기 시공능력 산정 개선방안

## The Estimating Method of Construction Workable-quantity per Unit Time for Tub Grinder

안 방 루\*

Ahn, Bnag Ryul

태 용 호\*\*

Tae, Yong Ho

### Abstract

Although work-efficiency of construction machinery is a critical factor for estimating its workable-quantity per unit time, the coefficient figure table presented in the Poom-Sam that is used for Construction Cost Estimation of public sectors in Korea is very subjective for practical usage. In order to suggest objective work-coefficient table for a Tub Grinder, domestic and overseas documentary records were investigated and on-going construction sites were also visited. The research found that the table can be revised by means of detailing down by several factors. The research will be the foundation for applying the rapid development of Construction Equipment and technology to the appropriate cost estimations and the ground work of related studies.

키워드 : 시간당작업량(Q), 건설기계, 이동식임목파쇄기  
Keywords : hourly output, construction equipment, tub grinder

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 목적

현행 건설공사의 기계경비는 시공능력 즉, 시간당작업량(Q)과 기계손료계수 및 건설기계가격, 재료량(주연료, 잡재료), 조종원을 이용하여 산출되고 있으며 이는 건설공사 예정가격작성기준 중 하나인 건설공사표준품셈에서 일반적인 기준을 제공하고 있다. 시간당작업량(Q)은 기계의 이상적인 표준작업량이 아닌 실제작업에서 발생하는 손실을 고려한 실제 작업량을 의미하며, 이는 기계의 이상적인 표준작업량에 현장여건이 고려된 계수를 곱하여 산출하게 되어 있다.

그러나 이동식 임목파쇄기의 경우 이러한 현장여건 계수 즉, 작업능력계수, 작업효율 등의 제시없이 단순값(Q=6.0m<sup>3</sup>/hr)으로만 제시하고 있어 다양한 현장여건 및 기계의 규격을 반영하지 못하고 있는 단점이 있다.

따라서 본 연구에서는 이동식임목파쇄기의 현장여건을 고려한 현장실사값 및 문헌조사를 통하여 합리적인 작업능력계수 및 작업효율(E)을 제시하고 이로인해 건설기계의 시간당작업량(Q) 산정방법을 개선하고자 한다.

### 1.2 연구의 방법 및 범위

본 연구의 진행방법은 다음과 같다.

- 기존 관련 문헌조사를 통해 건설기계의 시간당작업량(Q)의 정의 및 영향요인을 파악하였다.
- 현장실사를 통해 작업조건의 차이에 따른 실측값을 조사하였다.
- 현장여건 및 기계능력에 따른 작업능력 계수 및 작업효율을 제시하여 다양한 현장여건 및 기계의 능력에 따른 시간당작업량(Q)을 제시하였다.

현장실사는 국내에서 운용되고 있는 건설기계중 이동식임목파쇄기의 354.35kW~402.84kW를 대상으로 2010년 6월~8월 동안 실적자료를 수집하였다.

## 2. 건설기계 시간당작업량(Q)

건설기계의 시간당 작업량(Q)은 기계의 운전시간당 작업량으로 이 운전시간은 기계의 주기관이 회전하거나 주작동부가 가동하는 시간을 말하며 주목적의 작업을 하는 실작업시간외에 작업중의 기계이동, 기관 또는 주작동부의 예비가동, 운전시간중의 점검 또는 조정, 주유 조합때의 대기 등이 포함된다. 이러한 건설기계의 시간당 작업량은 시공능력(Q값)이라고도 표현되며, 토공사에 있어서 일반적으로 m<sup>3</sup>/hr로 표시된다. 자연상태의 토량, 흐트러진

\* 한국건설기술연구원 건설관리·경제연구실 수석연구원, 공학박사, (brahn@kict.re.kr)  
\*\* 한국건설기술연구원 건설관리·경제연구실 연구위원, 공학박사, (yhtae@kict.re.kr)

상태의 토량, 다져진 후의 토량의 세가지 표시방법이 있으며 기계 종류에 따라 “ton/hr, m<sup>3</sup>/hr, m/hr 등” 으로 작업량을 표시할 때도 있다.

구하는 방법은 n:시간당 작업사이클 수, q:1회 작업사이클당 표준작업량(m<sup>3</sup>, m<sup>2</sup>, m, ton 등), f:체적환산계수, E:작업효율이 각각 곱해져서 산출되고, 기계에 따라 조금씩 변형되어 적용되기도 하며, 다음 식1.과 같이 정의되고 있다.

$$Q = n \cdot q \cdot f \cdot E \dots\dots\dots \text{식 1.}$$

- Q : 시간당 작업량 (m<sup>3</sup>/hr)
- n : 시간당 작업사이클 수
- q : 1회 작업사이클당 표준작업량 (m<sup>3</sup>)
- f : 체적환산계수
- E : 작업효율

건설기계의 시간당 작업량(Q)은 기계경비를 산정하기 위한 일 부분이다. 즉, 기계경비를 산정하기 위해서는 건설기계의 시간당 작업량(Q)을 산정하게 되고, 구해진 시간당 작업량(Q)에 의해서 해당작업 물량의 소요시간을 추출하게 된다. 해당작업 물량의 소요시간은 기계경비를 구성하는 재료비, 노무비, 경비로 투입되어 전체적인 기계경비를 산정하게 된다. 따라서 건설기계의 작업효율(E)은 기계경비를 산정하기 위한 원천적인 요소로 적용된다고 볼 수 있다. 건설기계의 기계경비를 이해하기 위해선 건설기계 시간당 작업량(Q)의 개념이해가 필요하며, 이러한 상관관계의 전체적인 흐름은 그림1.과 같다.

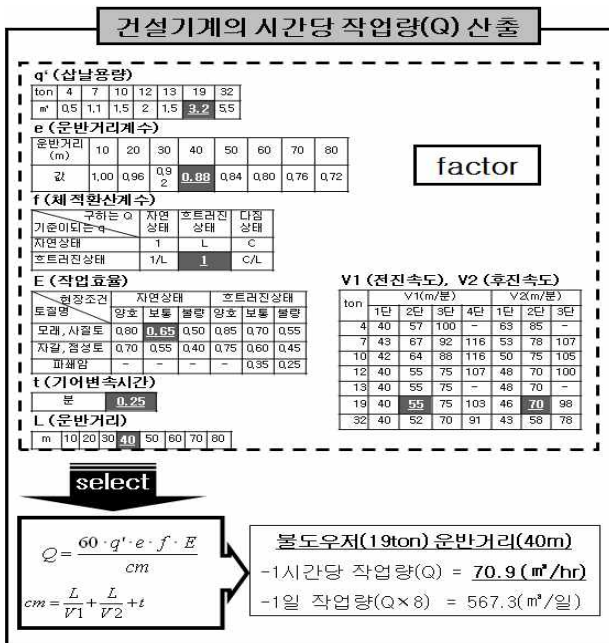


그림 1. 건설기계의 시간당작업량(Q) 산출

### 3. 이동식임목파쇄기 시간당작업량(Q) 산정

앞의 식1.을 활용한 이동식임목파쇄기의 개선된 시간당작업량

(Q)는 다음의 식2.와 같다.

$$Q = q \cdot K \cdot S \cdot E \dots\dots\dots \text{식 2.}$$

- Q : 임목파쇄기의 시간당 파쇄능력(m<sup>3</sup>/hr)
- q : 354.35kW의 시간당 표준파쇄량(26.0 m<sup>3</sup>/hr)
- K : 임목파쇄기의 규격별 능력계수

계수 \ 규격	354.35kW	402.84kW
K	1	1.5

S : 임목파쇄기의 스크린계수

계수 \ 규격	50mm	75mm	100mm	125mm
S	0.8	1.0	1.1	1.3

E : 작업효율

계수 \ 규격	불량	보통	양호
E	0.9	1.0	1.1

여기서 가장 기본이 되는 표준작업량 354.35kW의 시간당파쇄량(m<sup>3</sup>/hr)인 q와 임목파쇄기의 규격별 능력계수인 K는 현장실사를 통해서 구하였다. 즉, 표준파쇄량(q)은 다음의 표1. 354.35kW의 현장실사값 일일작업량 평균값인 26.0m<sup>3</sup>/hr로 제시하였으며, 규격별능력계수(K)는 354.35kW의 현장실사값 일일작업량 평균값인 26.0m<sup>3</sup>/hr과 402.84kW의 일일작업량 평균값인 39.5m<sup>3</sup>/hr을 비교하여 354.35kW의 능력계수(K=1), 402.84kW의 능력계수(K=1.5)로 각각 제시하였다.

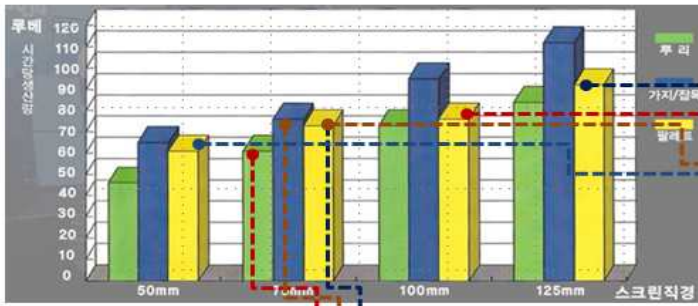
표 1. 임목파쇄기 현장실사 결과

	354.35kW	402.84kW	비율	
작업날짜	작업량(m <sup>3</sup> /hr)	작업날짜	작업량(m <sup>3</sup> /hr)	
2010-06-04	26.4	2010-06-30	39.1	
2010-06-05	29.0	2010-07-01	39.9	
2010-08-18	25.0			
2010-08-19	24.6			
2010-08-20	25.1			
평균	26.0	39.5	1.5	

스크린계수(S)는 이동식임목파쇄기의 제조사 제원표인 산출작업량표를 근거로 스크린직경 75mm일때를 기준값(S=1)으로 잡고, 50mm(S=0.8), 100mm(S=1.1), 125mm(S=1.3)를 비례식으로 산정하여 제시하였다.

작업효율(E)는 현장실사 작업상태가 일반적인 작업조건이었으므로 이를 “보통”으로 가정한 후, 제조사 산출작업량표의 팔레트류(보통 E=1)를 기준값으로 잡고, 뿌리류(불량 E=0.9), 가지/잡목류(양호 E=1.1)를 비례식으로 산정하여 제시하였으며, 산출 방법은 다음의 그림2.와 같다.

[작업효율(E) 산출근거]



		50mm	75mm	100mm	125mm	평균
부리	작업량	46	60	72	82	
	계수	0.8	0.8	0.9	0.9	<u>0.9</u>
팔레트	작업량	60	72	76	90	
	계수	<u>1.0</u>	<u>1.0</u>	<u>1.0</u>	<u>1.0</u>	<u>1.0</u>
가지	작업량	65	75	95	110	
	계수	1.1	1.0	1.3	1.2	<u>1.1</u>

	50mm		75mm		100mm		125mm	
	작업량	계수	작업량	계수	작업량	계수	작업량	계수
부리	46	0.8	72	<u>1.0</u>	72	1.2	82	1.4
팔레트	60	0.8	72	<u>1.0</u>	76	1.1	90	1.3
가지	65	0.9	75	<u>1.0</u>	95	1.3	110	1.5
평균		<u>0.8</u>		<u>1.0</u>		<u>1.1</u>		<u>1.3</u>

[스크린계수(S) 산출근거]

그림 2. 스크린계수(S) 및 작업효율(E) 산출근거

4. 결 론

현행 국내 공공건설공사의 예정가격작성기준에서 제시하는 건설기계의 시간당작업량(Q)의 중요한 부분을 차지하는 작업능력계수 및 작업효율은 현장여건 및 기계의 성능에 따라 차이가 발생하기 때문에 적용기준이 명확해야 한다. 그러나 이동식임목파쇄기의 경우, 이러한 조건과 성능에 관계없이 일률적인 상수값이 적용되어 왔다.

따라서 본 연구에서는 현장실사 및 문헌조사를 통해 이동식임목파쇄기(354.35kW~402.84kW)의 시간당표준파쇄량(q)과 규격별 능력계수(K), 스크린계수(S), 작업효율(E)을 산정하였으며, 이를 통해 시공능력 산정방법을 개선하였다. 본 연구를 통해서 개선된 이동식임목파쇄기의 시간당작업량(Q)은 다양한 현장여건 및 기계의 규격에 따른 성능을 반영할 수 있으며, 이는 곧 합리적인 예정가격산정기준에 일조할 수 있을 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

- 권기태(2002). 건설기계와 시공, 동명사
- 김경아(2008). 건설공사 표준품셈의 기계경비 산정 현실화를 위한 기초자료 연구, 석사학위논문, 부산대학교.
- 박희성(2008). 건설기계 시공능력 산정에 관한 연구, 대한토목학회 논문집 제28권 제1D호
- 이중석(2008). 건설기계 연간표준가동시간 산정에 관한 연구, 한국건축시공학회 논문집 제8권 1호
- 한국건설기술연구원 (1990), "건설기계 손료산정방법 개선방안에 관한 연구, 90-CM-111.

- 한국건설기술연구원 (1996), 87표준품셈보완연구보고서-기계분야, 진기연 86-M-1.
- 한국건설기술연구원 (2012), 2011년 건설공사표준품셈
- 허영기(2008). 표준품셈의 기계경비 산정 현실화를 위한 자료 조사분석, 한국건설관리학회 논문집 제9권 제1호
- 建設物費調査會(平成19年 2007). "建設工事標準歩掛"
- 日本建設機械化協會(平成17年 2005). "建設機械等掛料表"