

지관의 표준원가 계산에 관한 제언

이명훈 / 한국포장시스템연구소 소장

1. 서론

지관(紙罐)은 종이류 포장재 중에서 골판지 다음으로 많이 사용되고 있는 포장재로서, 업계에 따라서는 골판지보다 더 많은 사용량을 보이고 있다. 혹자에 따라서는 강도가 높고 고가(高價)인 지관과 주로 식품포장용에 많이 사용되는 지통으로 구분하기도 하지만 접착제를 사용, 종이를 적층(積層)하여 만든 용기를 일반적으로 지관이라고 총칭하고 있다.

국내에서 지관을 가장 많이 사용하는 제조업 분야는 화섬업계를 들 수 있다. 대부분의 화섬업체에서는 구입 금액면에서 골판지보다 많게는 70 ~ 80% 이상 사용하고 있으며 해가 갈수록 격차가 더욱 벌어지고 있다. 그 이유는 금속 혹은 플라스틱을 심재(芯材)로 하고 있는 보빈사가 점차 줄어들면서 지관 심재 제품으로 전환되는 반면 골판지상자의 겹포장은 Stretch wrapping 등의 무포장으로 바뀌고 있기 때문이다. 그 외에 대·소형 플라스틱 필름제품의 심재나 유리제품의 포장, 사탕·스낵류 포장도 지관을 사용하고 있다.

또한 대형 건물 등의 기둥 타설에도 사용되며 컴포지트캔에도 지관이 적용되고 있어 향후 지관의 사용량은 더욱 증가할 전망이다.

이렇듯 지관의 사용범위가 광범위하며 사용금

액 면에서도 연간 수천억원에 이를 것으로 추산되지만 국내의 지관산업은 규모의 영세성과 기술의 취약함을 면하지 못하고 있다.

우선, 규모의 영세성은 골판지 제조업체가 Corrugator를 포함한 기본적인 설비를 갖추기 위해서는 최소한 30억원 이상의 설비투자 자금이 소요되는 반면 지관 제조설비는 이의 10% 미만의 투자로도 가능하며 필수 운영인원도 10인 정도면 꾸려갈 수 있는 가내공업형 산업이기 때문에 판단된다. 물론 국내에는 100명 이상의 종업원을 두고 연간 수백억원의 매출을 올리고 있는 지관업체도 있지만 연간 매출액이 10억원 미만의 영세업체들이 주류를 이루고 있는 형편이다. 이러한 상황에서 체계적인 기술발전을 기대한다는 것이 무리일지도 모르지만 오랫동안 별다른 기술진보없이 기존방법을 답습하는 상태에서 하루 빨리 벗어나야 할 것이다.

근래, 지류포장 분야는 환경문제와 관련하여 골판지와 지류 완충재를 중심으로 기술개발이 활발하게 이루어지고 있으므로 지관분야도 이제 본격적인 연구개발이 이루어져야 할 시점이라고 보여진다. 앞서서도 언급한 바와 같이 포장재료 중에서 지관이 가장 큰 비중을 차지하고 있는 원사업체들이 근래 원가절감 노력의 일환으로 지관의 강도개발에 관심을 기울이고 있다.

필자가 속해 있는 한국포장시스템연구소

(IKPS)에서는 원사업체들에 대한 포장컨설팅의 일환으로 지관 원가산출방법과 강도개발을 위한 기본연구에 착수한 바 있다. 지관 원가산출은 통일된 기준없이 지관 제조업체마다 제각각 이어서 투명한 거래관행을 정착시키기 위해서라도 산출기준을 정립할 필요성을 느끼게되어 표준원가 계산서를 작성하게 되었다.

본문은 IKPS가 97년도에 컨설팅을 수행하였던 원사업체 H사와 TV 브라운관 유리 생산업체인 D사의 지관원가 분석을 토대로 작성한 표준원가 산출방법이 주 내용이며 특정제품에 사용되는 지관에 대하여 원가 분석한 내용을 다루었기 때문에 다른 제품 제조업체에서는 견해를 달리 할 수도 있을 것이다. 하지만 본문에 언급된 분석방법 및 산출 내용들은 철저한 조사와 검증을 거친 것으로 실무 적용시 도움이 되리라고 믿는다.

2. 지관의 특성과 제조공정

2-1. 특성

2-1-1. 원지

지관용 원지는 골판지 원지와는 제조공정부터 달리 생산되므로 용도가 한정되어 있다.

물론 사용용도에 따라 두께 편차가 큰 문제가 되지 않는 유리제품 포장용이나 지통 등은 원가 절감 차원에서 골판지원지를 사용하는 경우도 있다. 대부분의 필름 혹은 원사(原絲)의 심재로 사용되는 지관은 두께의 정밀도가 요구되므로 지관 전용 원지를 사용한다. 지관원지는 CB-SH, CB-SA, CB-S, CB-B, CB-C, CB-D, 크라프트지, 인쇄지, 롤지, 색지, Parchment 등 품질과 사용용도에 따라 여러가지 명칭으로 불리우고 있다. CB계열은 국내에서 생산되는

[표 1] 지관용지의 품질기준

NO	등급	평량 (g/m ²)	두께 (mm)	밀도 (g/cm ³)	파강 (kg/cm ²)	비파	압축강도(kg)		사용원료
							M/D	C/D	
1	CB-SH	250	-	-	10.30	4.1	55	40	AOCC-70% UKP-30%
		400	0.52	0.81	16.40	4.1	150	120	
2	CB-SA	250	0.31	0.81	9.25	3.1	50	35	OCC-100%
		400	0.51	0.81	15.20	3.8	120	95	
3	CB-S	250	0.32	0.78	8.25	3.3	45	30	OCC-80% 국판-20%
		340	-	-	11.22	3.3	-	-	
		400	0.53	0.79	13.20	3.3	105	80	
4	CB-B	250	0.33	0.76	6.25	2.5	40	25	OCC-50% 국판-50%
		340	0.45	0.76	8.50	2.5	55	35	
		400	0.54	0.74	10.40	2.5	65	50	
		500	0.68	0.74	-	-	85	60	
5	CB-C	330	-	-	6.93	2.1	50	33	국판-100%
		340	0.45	0.76	7.14	2.1	-	-	
6	CB-D	340	0.46	0.74	6.80	2.0	50	30	국판-100%
		400	0.56	0.71	8.00	2.0	55	40	

Core Board가 대부분으로서 품질기준은 [표 1]과 같다. 이것들은 크라프트지와 함께 대개 지판의 내지를 구성하고 있으며 그 외에는 표면지로 주로 사용된다.

고속도로 감기는 원사의 지판 표면지인 색지와 Parchment는 저평량, 고강도가 요구되며 kg당 5,000원 이상인 고가의 수입지가 전량 사용되어 이의 국산화가 시급한 과제이다.

대부분의 지판원지는 평량이 250g과 400g인 것을 사용하며 크라프트지는 57g, 색지나 Parchment는 46g~57g의 것을 많이 사용하고 있다. 국내에서는 Y제지에서 거의 독점적으로 원지를 공급하고 있으며 일부 표면지는 일본, 미국, 핀란드 등에서 수입하고 있다.

2-1-2. 품질평가 요소

지판은 몇 겹에서 20여 겹까지의 종이를 접착제를 사용하여 적층한 것이기 때문에 원지의 품질이 지판의 품질을 결정짓는 가장 중요한 요소이다. 지판 품질에 영향을 미치는 요소로서 원지의 품질 이외에 접착제의 종류, 제조공정 기술 수준 등을 들 수 있다. 폴리졸로 대변되는 접착제는 고형분의 비율에 따라 접착강도가 달라지며 근래에는 여러 가지 유형의 접착제가 다양하게 적용되고 있다. 제조공정은 업체에 따라 기술 수준차이가 있으므로 품질의 차이가 존재할 수밖에 없지만 공정이 비교적 단순하여 타분야에 비해 업체간 수준차이가 그리 크지 않다고 볼 수 있다.

품질평가 요소로는 압축강도, 수축율, 지판중량, 진직도, 진원도 등을 들 수 있다.

압축강도는, 가장 중요한 요소로서 제품의 포장요건에 따라 평면압축강도와 수직압축강도로

구분한다. 평면압축강도는, 지판을 10cm 길이로 잘라 옆으로 눕힌 상태에서 압축하중에 견디는 힘을 kg 단위로 측정한 것으로서 특히 화섬업체에서 가장 중요한 품질요소이다.

수직압축강도는, 세운 상태에서 압축하중에 측정하게되며 브라운관 유리포장용 지판은 이것이 더 중요한 품질요소이다.

수축률은, 지판 성형시에 다량의 수분을 포함한 접착제로 인해 제대로 건조하지 않으면 사용시 외압에 의해 지판이 수축되어 제품이 제대로 빠져 나오지 않을 가능성이 높기 때문에 중요한 요소이다.

중량은, 지판의 원지배합과 접수가 설계대로 되어 있는지를 분석하기가 쉽지 않으므로 원지의 평량과 접착제의 무게를 산출하여 주어진 기준과 맞는지 여부를 따질 때 주로 사용된다.

진직도와 진원도는, 각각 지판의 길이방향과 원둘레가 얼마나 곧고 둥근가를 나타내는 것으로서 서로 맞물려 돌아가는 두 개의 실린더 사이에 지판을 위치하고 밑부분으로부터 불빛을 통과시켜 육안으로 품질을 체크한다.

2-2. 제조공정

지판의 제조공정은 골판지상자에 비하여 비교적 단순한 편이다. 골판지상자는 일단 골판지원단을 제조하고 인쇄 및 상자 가공과정을 거치는데 비해 지판은 slitting, winding, cutting 및 마무리공정이 순차적으로 단순화되어 있다. 본문의 주 내용인 원가계산에 대한 이해를 돕기 위하여 제조공정을 간략하게 소개한다.

2-2-1. Slitting 공정

롤(roll)상태의 원지를 약 10cm의 폭으로 절

단하는 공정으로서 지관을 만들기 위한 원지 준비과정이라고 볼 수 있다.

원지롤은 대개 1,050mm의 폭부터 50mm 단위로 규격화되어 있으며 약 10개의 원형 knife를 통과하면서 절단되어 되감기므로써 한꺼번에 10여개의 소폭 원지롤이 준비된다. 고가의 수입 원지는 대부분 Slitting이 필요없는 소폭 사이즈의 롤 상태로 입고된다.

2-2-2. Winding 공정

미리 준비된 원지를 구성순서에 따라 재위치에 배열하고 원형의 긴 금속봉에 겹치지 않게 감는 공정으로서 각원지와 금속봉 사이에 접촉제통을 배열하여 원지들이 이를 통과하여 감기게 된다. 예를 들어 20점의 지관은 각각 20개의 소폭 원지롤과 접촉제통이 준비되어 한꺼번에 감기며 1 m 이상의 일정길이마다 절단하여 장지관을 준비한다. 접촉제의 농도, 감길 때 원지의 tension 및 금속봉의 회전속도를 어떻게 조정하느냐에 따라 품질에 영향을 미칠 수 있으므로 이 공정이 어느 정도 노하우 차이를 보이는 공정이다. 겹쳐지지 않도록 비스듬하게 감기기 때문에 사선의 각도는 원지의 지폭에 따라 달라진다. 즉, 지폭이 넓을수록 금속봉과 평행방향으로 누게되며 좁을수록 수직방향과 가까워지게 된다.

대부분의 종이는 MD방향의 강도가 CD방향의 강도보다 크기 때문에 강도 개선연구시 중요한 참고사항이 된다.

2-2-3. Cutting 공정

앞공정에서 길게 절단된 지관을 원하는 길이로 재절단하는 공정으로서 지관의 종류에 따라서는 End부분을 매끄럽게 처리하는 Finishing

작업도 필요하므로 이 공정에 이어져서 이루어진다. winding후 건조가 필요할 경우 cutting전 에 자연건조 혹은 온풍건조를 시키게 된다.

2-2-4. 검사 포장공정

원사용 지관은 실이 걸릴 수 있도록 칼금을 내는 공정이 선행되며 최종작업이 끝난 지관은 검사후 일정수량씩 골판지상자에 적입하여 출하하게 된다.

3. 지관원가 산출

3-1. 원가 구성요소

앞의 설명내용은 본문의 주 내용인 원가산출 방법에 대한 이해를 돕기 위한 것이다. 지관의 원가를 구성하는 요소는 크게 원재료비, 부재료비, 가공비, 일반관리비, 허용이익, 운송비 등으로 나누어 진다. 각 요소별 고려하여야 할 세부 내용은 다음과 같다.

3-1-1. 원 · 부재료비

지관원가의 60~70%를 차지하고 있어 원가 절감을 위해서 가장 연구노력을 집중해야 할 요소이다. 더구나 IMF 사태 이후 [표 2]와 같이 대폭적으로 가격이 상승하여 구성원지의 합리적인 조정에 의해 원가를 절감하여야 할 필요성이 더욱 커지게 되었다. 또 하나의 중요 고려요소는

[표 2] 국내 지관원지 가격동향(원/ton)

구 분	~ 1997.12	1997.12 ~	비고
CB-SH	650,000	850,000	
CB-SA	600,000	800,000	
CB-S	500,000	670,000	
CB-B	380,000	500,000	



[표 3] 접착제 폴리졸의 가격

구분(고형분)	점도	가격(원/Kg)	비 고
25%	2000~4000	700	
30%	3000~5000	750	
40%	5000~7000	1050	

Loss율을 줄이는 것이다. 가공과정에서 원지의 Loss가 생기는 것은 피할 수 없지만 이를 최대한 줄여야 할 것이며 사용자 측에서도 철저한 사전조사에 의해 정확한 Loss율을 산출하여야 한다. 단가 산정시 일반적으로 10~15%의 Loss를 적용하고 있는데 8%대까지 낮추어야 할 것으로 판단된다. 부재료는 접착제로 쓰이는 폴리

졸을 의미하며 [표 3]과 같이 고형분의 비율에 따라 점도와 가격이 달라진다.

3-1-2. 가공비

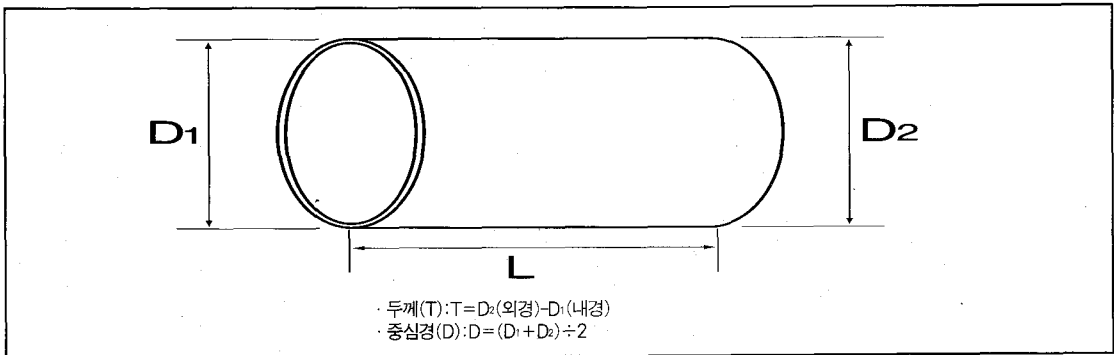
가공비는 앞의 제조공정상에 나타난 4가지공정에 소요되는 비용을 말한다. [표 4]는 D사에서 Slitting 공정에 소요되는 비용을 구체적으로 분석한 것으로서 Winding비, Cutting비, 포장비 등도 이와 같은 방법으로 분석한다.

[표 4]에서 관련항목에 대한 기본적인 자료는 D사의 지관 협력업체로부터 입수하여 신뢰성을 검토하였고 일부 항목은 협력업체를 직접 방문

[표 4] 지관의 Slitting 가공비 산출내역(사례)

구분	항 목	단 위	산 출 근 거	산출금액
산출조건	1) 기계설비가격	천원	업체자료 기준	25,000
	2) 내용년수	년	법인세법 시행규칙 기준	9.0
	3) 기계대수	대	업체자료 기준	1.0
	4) 투입인원	명	기사 : 1명	1.0
	5) 월평균 급여	천원	기사 : 업체자료 기준(8시간, 25일)	1,160
	6) 사용전력	K W H	업체자료 기준	7.5
	7) 월평균 작업시간	시간	8시간/일x25일x200	8,400,000
	8) 월평균 생산량	m	70m/분x10폭x60분x8.0시간x25일	
감가상각비	9) 기계감가상각비	천원/년	설비가격/기계대수x0.9/내용년수	2,500
	10) 년간표준가동시간	시간/년	월평균작업시간(250)x12월	2,400
	11) 1시간당 감가상각비	원/시간	9) / 10)	1,042
수 선 비	12) 공통수선비	천원/년	설비가격/기계대수x6%	1,500
	13) 1시간당 수선비	원/시간	12) / 8)	625
전 력 비	14) 월전력비 (산업용갑과압 A)	원	기본료=기본요금(4,280)x사용전력(7.5)	32,100
	15) 1시간당 전력비	원/시간	사용료=사용전력x단가(41.70)x200시간 14) / 7)	62,550 473
노 무 비	16) 월평균 인건비	천원	기사 : 투입인원(1)x월급여	1,160
	17) 1시간당 인건비	원/시간	16) / 7)	5,800
가 공 비	18) 1시간당 가공비	원/시간	11)+13)+15)+17)	7,940
	19) 1시간당 생산량	m/시간	8) / 7)	42,000
	20) m 당 스티팅 가공비	원/m	18) / 19)	0.19
m 당 Slitting 가공비		원/m	20)	0.19

(그림 1) 지관의 표기



하여 검증하였다. 구체적인 가공비는 지관 종류별, 직경별, 두께별로 달라지므로 번거롭더라도 일일이 산출하여야 한다.

3-1-3. 기타 비용

일반관리비는 제조비용 이외의 비용을 말하며 영업비용, 영업의 비용, 사무직 인건비 등이 모두 포함된 금액이다. 따라서 이 부분은 정확한 금액 산출이 쉽지 않으므로 사용자와 공급자가 구매계약시 이 부분에 대한 구체적인 기준을 마련하여야 하며 원재료비와 가공비를 합한 금액의 10%가 일반적으로 통용되는 관례이다. 허용이익도 마찬가지로 기준 마련이 필요하며 통상 원재료비와 가공비의 8%를 적용하고 있다. 운송비는 차종별, 거리별로 운임이 달라지는데 가능한 한 적재수량이 많아지는 방향으로 상자 포장설계를 하여야 개당 운임단가가 줄어들게 된다.

3-2. 재료 소요량 산출방법

정확한 원가산출을 위하여 각요소의 단가기준이 정해지면 개당 원·부재료 소요량을 정확하게 산출해야 한다. [그림 1]은 지관 형태를 나타낸 것으로서 규격 표기시에는 일반적으로 내경(ϕ),

두께(T), 길이(L) 순서로 표기한다.

지관원지 소요량은 중량단위로 산출하며 원지 면적은 중심경을 기준으로 산출한다.

소요량(g): $W = D/1000 \times 3.14 \times L/1000 \times \text{겹수} \times \text{원지평량}(g/m^2) \times (1 + \text{Loss율}/100)$

대개 표면지는 색지나 Parchment 등 고가의 수입지를 사용하는 경우가 많아 별도로 계산한다. 즉, 위의 소요량 계산시 표면지는 별도로 계산하되 중심경(D) 대신 외경(D2)을 적용한다. 다음의 예는 원사업체인 H사에서 사용하는 지관에 대해서 원지 소요량을 계산한 것이다. Loss율은 10%를 적용하였다. 부재료인 폴리졸 소요량은 우선 m^2 당 표준도포량을 산출하고 개당 도포 면적과 도포량을 산출한다. 구체적인

개당 도포면적(m^2) : 중심경(D) \times 3.14 \times 지관길이(L) \times (겹수-1) \times 1.055(Loss) $= 0.065 m \times 3.14 \times 0.177 m \times 11 \times 1.084 = 0.42 m^2$
개당 도포량 : 도포면적(m^2 /개) \times 표준도포량(g/ m^2) = $0.42 \times 22.3 = 9.37$ (g)
개당 부재료비 : 도포량(g/개) \times 폴리졸단가(원/g) = $9.37 \times 0.52 = 4.87$ (원)
여기서, 지관의 건조후 이론적인 폴리졸 중량은 폴리졸의 Winding 공정로스 20%, 원재료의 Winding 및 Cutting 공정로스 5.5%, 고흥분함량 32%를 고려하여야 하므로, * 건조후 폴리졸 중량 = $9.37 \times 0.32 \div (1 + 0.2 + 0.055) = 2.40$ (g)



[표 5] 지관 Cost Table

(단위:원/개)

구분	항목	산출방법	비고																			
1. 원재료비 (지관용지)	1) KP 52	소요량(g/개)×단가(원/g)×Loss율 = 외경/1000 ×3.14×지관길이/1000×1.1(①)×52×1.70×1.084	재단폭 : 110mm 단가 : 1.70원/g 로스율 : 8.4 % ① : 소요면적(m ²)																			
	2) CB-B 400	소요량(g/개)×단가(원/g)×Loss율 = 중심경/1000 ×3.14×지관길이/1000×겹수(②)×400×0.35×1.084	재단폭 : 110mm 단가 : 0.35원/g 로스율 : 8.4 %																			
	3) CB-B 250	소요량(g/개)×단가(원/g)×Loss율 = 중심경/1000 ×3.14×지관길이/1000×겹수(③)×250×0.35×1.084	②, ③ : 소요면적(m ²)																			
	4) CB-B ()	-	→【산출방법 세부내용 : 상기 2)항 참조】																			
	소 계	1) + 2) + 3) + 4)																				
2. 가공비	1) 슬리팅비 (Slitting)	용지 총 소요면적(m ²)÷재단폭(m)×단가(원/m) = (①+②+③) ÷ 0.1 × 0.19	슬리팅 단가 : 0.19 원/m																			
	2) 와인딩비 (Winding)	와인딩 단가표(원/개) : 지관길이 100mm 기준 <table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <tr> <td>φ55 X 5t</td> <td>φ60 X 5t</td> <td>φ55 X 4t</td> <td>φ65 X 4t</td> </tr> <tr> <td>4.23</td> <td>4.84</td> <td>3.77</td> <td>4.80</td> </tr> </table> ※ 와인딩비 = 와인딩 단가(원/개)×지관길이/100	φ55 X 5t	φ60 X 5t	φ55 X 4t	φ65 X 4t	4.23	4.84	3.77	4.80												
	φ55 X 5t	φ60 X 5t	φ55 X 4t	φ65 X 4t																		
	4.23	4.84	3.77	4.80																		
3) 커팅비 (Cutting)	커팅 단가표(원/개) <table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <tr> <td>지관길이</td> <td>φ55</td> <td>φ60</td> <td>φ65</td> <td>φ110</td> </tr> <tr> <td>171~209</td> <td>1.63</td> <td>2.00</td> <td>2.24</td> <td>3.59</td> </tr> <tr> <td>210~239</td> <td>1.95</td> <td>2.38</td> <td>2.65</td> <td>4.25</td> </tr> <tr> <td>240 이상</td> <td>2.21</td> <td>2.69</td> <td>3.05</td> <td>4.90</td> </tr> </table>	지관길이	φ55	φ60	φ65	φ110	171~209	1.63	2.00	2.24	3.59	210~239	1.95	2.38	2.65	4.25	240 이상	2.21	2.69	3.05	4.90	
지관길이	φ55	φ60	φ65	φ110																		
171~209	1.63	2.00	2.24	3.59																		
210~239	1.95	2.38	2.65	4.25																		
240 이상	2.21	2.69	3.05	4.90																		
4) 포장비	포장재료비 : 4.90 원/개(상자입수 100 개입 기준) ※ 포장비 = 포장재료비÷상자입수/100 + 인건비(0.35원/개)																					
3. 일반관리비	(1. 원재료비 + 2. 가공비) × 10 %		골판지와 동일																			
4. 허용이익	(1. 원재료비 + 2. 가공비) × 8 %																					
5. 운송비	운송비 : 3.08 원/개 (상자입수 100 개입 기준)																					
6. 개당 표준구매원가	1. 원재료비 + 2. 가공비 + 3. 일반관리비 + 4. 허용이익 + 5. 운송비																					

사례를 다음에 제시한다. 표준도포량이 22.3 g/m²이고 12겹인 지관의 규격이 φ60×5T×177일 때 폴리졸의 소요량은 다음과 같이 계산된다.

3-3. 표준 구매원가 산출방법

가공비를 결정하고 원,부재료에 대한 소요량이 산출되면 최종적으로 [표 5]와 같이 Cost Table을 작성한다. [표 5]는 D사에서 적용하고 있는 지관의 표준구매원가 산출방법을 나타낸 것이다.

위의 표에서 Loss율은 철저한 조사와 분석을

거쳐 8.4 %로 결정되었으며 가공비의 각 요소들은 [표 4]와 같은 양식으로 소수점 이하 두자리까지 정밀하게 산출하였다.

부재료비는 Winding 공정에서 일어나므로 Winding비 산출 항목에 포함시켰기 때문에 위의 Cost Table에는 나타나지 않았다.

표준구매원가 산출목적이 거래의 투명성을 기하고자 하는 것인 만큼 가능한 한 협력업체의 적극적인 협조를 유도하여야 한다.

포장재료비의 변동상황이 생길 때마다 공급자와 사용자가 상호 불신으로 인해 갈등을 겪는 사례는 이제 없어질 때가 되었다.☞