

## 전기공사기사 추가 견적 문제 (답안자료)

1. 총 공사비가 32억원이고 공사기간이 11개월인 전기공사의 간접노무비율[%]을 참고자료에 의거 계산하시오.  
공사 종류 등에 따른 간접노무비율      간접노무비율 계산 (단위 [%])

구분		간접노무비율
공사 종류 별	건축공사	14.5
	토목공사	15
	특수공사(포장·준설 등)	15.5
	기타(전문·전기·통신 등)	15
공사 규모 별 * 품셈에 의하여 산출되는 공사원기준	50억원 미만	14
	50~300억원미만	15
	300억원 이상	16
공사 기간 별	6개월 미만	13
	6~12개월 미만	15
	12개월 이상	17

• 계산과정 : 간접노무비율 =  $\frac{15 + 14 + 15}{3} = 14.67\%$

• 답 : 14.67[%]

2. 전기 재료 할증에 있어서 옥내전선 및 옥외전선의 할증률은 각각 몇 [%]인가?  
전기공사의 물량 산출시 일반적으로 다음과 같은 재료는 몇 [%]의 할증률을 계상하는지 적으시오

종류	할증률[%]
옥외 전선	5%
옥내 전선	10%
옥외 케이블	3%
옥내 케이블	5%
트롤리선	1%

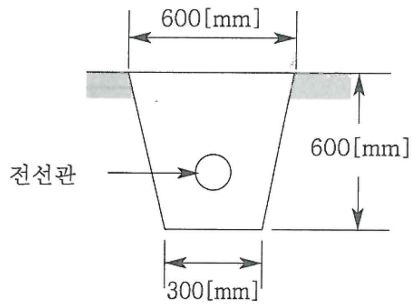
3. 공사원가라 함은 공사시공 과정에서 발생한 무엇의 합계액을 말하는가?

• 답 : 재료비, 노무비, 경비

4. 공구손료란 무엇인가 답하시오.

• 답 : 공구손료는 일반공구, 통신공사용 특수공구 및 특수시험 검사용 기구류의 손료로서 직접노무비의 3%까지 계상할수 있다.

5. 그림과 같이 외등용 전선관을 지중에 매설하려고 한다. 터파기(흙파기)량은 얼마인가? 단, 매설거리는 50[m] 이고, 전선관의 면적은 무시한다.



• 계산과정 :  $V_0 = \frac{0.6 + 0.3}{2} \times 0.6 \times 50 = 13.5[m^3]$

• 답 : 13.5[m<sup>3</sup>]



7. 합성수지 파형 전선관을 100[mm] 2열, 175[mm] 6열 200[mm] 4열을 층계별로 100[m]를 동시에 포설할 때 배전전공과 보통인부의 공량은 얼마인가?

- (1) 배전전공
- (2) 보통인부

[참고자료]

합성수지 파형 전선관 [m당]		
구분	배전전공	보통인부
50[mm]이하	0.007	0.018
80[mm]이하	0.009	0.022
100[mm]이하	0.012	0.036
125[mm]이하	0.016	0.048
150[mm]이하	0.019	0.062
175[mm]이하	0.023	0.074
200[mm]이하	0.025	0.082

- [해설] ① 합성수지파형관의 지중포설 기준
- ② 이품은 터파기, 되메우기 및 잔토처리 별도 계상
  - ③ 접합품이 포함, 접합부의 콘크리트 타설품 및 지세별 할증은 별도 계상
  - ④ 2열 동시 180[%], 3열 260[%], 4열 340[%], 6열 420[%], 10열 580[%], 12열 660[%], 14열 740[%], 16열 820[%]
  - ⑤ 이 품은 30~60[m] Roll식으로 감겨 있는 합성수지 파형전선관의 지중 포설 기준임
  - ⑥ 동시배열이란 동일장소에서 공당의 파형관을 형성하여층계별로 포설하는 것을 말하며, 100[mm] 2열, 175[mm] 6열, 200[mm] 4열을 층계별로 동시 포설시 산출은 다음과 같다. 이는 12공을 층계별로 동시 배열하는 것으로써, 동시 적용률은 660[%]로, 따라서 합산품은 (100[mm] 기본품×2열 +175[mm] 기본품×6열, 200[mm] 기본품×4열)×660[%]÷12이다. (열은 관로의 공수를 뜻함.)
  - ⑦ 100[mm]이상 이중관 접속시 또는 이음관 접속시 또는 이음관 추가 설치시 동시배열(공.열.층)에 관계없이 접속개당 배전전공 0.053인, 보통인부 0.053인 적용
  - ⑧ Spacer를 설치할 경우 파상형 전선관 열, 층에 관계없이 Spacer Point 10개 설치당 배전전공 0.006인, 보통인부 0.006인 적용
  - ⑨ 철거 50[%], 재사용 철거80[%]

(1) 배전전공

• 계산과정 :  $\frac{(0.012 \times 2 + 0.023 \times 6 + 0.025 \times 4) \times 6.6}{12} \times 100 = 14.41$  [인]

• 답 : 14.41[인]

(2) 보통인부 :

• 계산과정 :  $\frac{(0.036 \times 2 + 0.074 \times 6 + 0.082 \times 4) \times 6.6}{12} \times 100 = 46.42$  [인]

• 답 : 46.42[인]

8. 어느 건물 내의 접지 공사용 공량이 다음과 같다. 이때 전공 노임, 보통인부 노임, 직접노무비 소계, 간접 노무비, 공구손료, 계를 구하시오. (단, 공구 손료는 3[%], 간접노무비 15[%]로 보고 계산한다. 노임단가 내 선 전공은 12,410원, 보통인부 6,520원이다. 인공을 산출한 후 이를 합계하여 노임단가를 소수점 이하는 버린다.)

[접지공사용 용량]

- 접지봉(2[m]), 15개(1개소에 1개씩 설치)
- 접지선 매설 60<sup>□</sup>, 300[m]
- 후강전선관 28φ, 250[m](콘크리트 매입)

접지공사

구분	단위	전공	보통인부
접지봉(지하 0.75 기준) 길이 1~2[m]×1본	개소	0.20	0.10
×2본 연결		0.30	0.15
×3본 연결		0.45	0.23
동판 매설(지하 1.5[m]기준)			
0.3[m]×0.3[m]	매	0.30	0.30
1.0[m]×1.5[m]	"	0.50	0.50
1.0[m]×2.5[m]	"	0.80	0.80
접지 동판 가공	"	0.16	
접지선 부설 600[V] 비닐 전선	개소	0.05	0.25
완금접지 2.9(11.4[kV-Y]) D/L	"	0.05	
접지선 매설			
14[mm <sup>2</sup> ] 이하	m	0.010	
38[mm <sup>2</sup> ] "	"	0.012	
80[mm <sup>2</sup> ] "	"	0.015	
150[mm <sup>2</sup> ] "	"	0.020	
200[mm <sup>2</sup> ] 이상	"	0.025	
접속 및 단자 설치			
압축	개	0.15	
압축 평행	"	0.13	
납땀 또는 용접	"	0.19	
압축 단자	"	0.03	
체부형	"	0.05	

박강 및 PVC 전선관		후강 전선관		
박강	규격	내선 전공	규격	내선 전공
	PVC			
	14[mm]	0.01		
15[mm]	16[mm]	0.05	16[mm](1/2")	0.08
19[mm]	22[mm]	0.06	22[mm](3/4")	0.11
25[mm]	28[mm]	0.08	28[mm](1")	0.14
31[mm]	36[mm]	0.10	36[mm](1 1/4")	0.20
39[mm]	42[mm]	0.13	42[mm](1 1/2")	0.25
51[mm]	51[mm]	0.19	54[mm](2")	0.31
63[mm]	70[mm]	0.28	70[mm](2 1/2")	0.41
75[mm]	82[mm]	0.37	82[mm](3")	0.51
	100[mm]	0.45	90[mm](3 1/2")	0.60
	104[mm]	0.46	104[mm](1")	0.71

- [해설] ① 콘크리트 매입 기준임  
 ② 철근 콘크리트 노출 및 블록 칸막이 경매는 12[%], 목조 건물은 121[%], 철강조 노출은 120[%]  
 ③ 기설 콘크리트 노출 공사시 앵커 볼트 매입 깊이가 10[cm] 이상인 경우는 앵커 볼트 매입품을 별도로 계상하고 전선관 설치품은 매입품으로 계상한다.  
 ④ 천장속 마루 밑 공사 130[%]

① 전공 노임  
 • 계산과정 :  $(0.2 \times 15) + (0.015 \times 300) + (0.14 \times 250) = 42.5$ [인]  
 $42.5 \times 12,410 = 527,425$ [원]

• 답 : 527,425[원]

② 보통인부 노임  
 • 계산과정 :  $0.1 \times 15 = 1.5$ [인]  
 $1.5 \times 6,520 = 9,780$ [원]

• 답 : 9,780[원]

③ 직접노무비  
 • 계산과정 :  $527,425 + 9,780 = 537,205$ [원]

• 답 : 537,205[원]

④ 간접노무비  
 • 계산과정 :  $537,205 \times 0.15 = 80,580.75$ [원]

• 답 : 80,580[원]

⑤ 공구손료  
 • 계산과정 :  $537,205 \times 0.03 = 16,116.15$  [원]

• 답 : 16,116[원]

⑥ 계  
 • 계산과정 :  $537,205 + 80,580 + 16,116 = 633,901$ [원]

• 답 : 633,901[원]

9. ACSR 58[mm<sup>2</sup>] 전선으로 전력을 공급하는 공장 1[km]인 3상 2회선의 배전선로를 포설되어 있다. 부하 설비의 증가로 상부에 가설된 전선을 ACSR 95[mm<sup>2</sup>]로 교체하는 경우의 직접 노무비 소계와 간접 노무비 및 인건비계를 구하시오.

- 단, • 노임단가 배전전공 15,860원, 보통인부 6,520원이다. (가정)
- 인공을 산출한 후 이를 합계하여 노임단가를 적용하여 원이하 버릴 것
  - 간접노무비는 15[%](가정)로 보고 계산한다.
  - 철거하는 전선은 재사용하는 것으로 한다.

표. 배전선 가선		100[m]당	
규격		배전전공	보통인부
나동선	14[mm <sup>2</sup> ] 이하	0.20	0.10
	22[mm <sup>2</sup> ] 이하	0.32	0.16
	30[mm <sup>2</sup> ] 이하	0.40	0.20
	38[mm <sup>2</sup> ] 이하	0.52	0.26
	60[mm <sup>2</sup> ] 이하	0.76	0.38
	100[mm <sup>2</sup> ] 이하	1.08	0.54
	150[mm <sup>2</sup> ] 이하	1.32	0.66
	200[mm <sup>2</sup> ] 이하	1.44	0.72
	200[mm <sup>2</sup> ] 초과	1.52	0.76
ACSR ASC	38[mm <sup>2</sup> ] 이하	0.60	0.30
	58[mm <sup>2</sup> ] 이하	0.88	0.44
	95[mm <sup>2</sup> ] 이하	1.28	0.64
	160[mm <sup>2</sup> ] 이하	1.56	0.78
	240[mm <sup>2</sup> ] 이하	1.8	0.9

[해설]

- ① 이품은 1선당 수작업으로 연선, 긴선, 이도 조정품 포함
- ② 애자에 묶는 품 포함
- ③ 피복선 120[%]
- ④ 기설선로 상부 가설 120[%]
- ⑤ 장력조정만 할 때 20[%]
- ⑥ 철거 50[%], 재사용 철거 80[%]
- ⑦ 가공지선 80[%]
- ⑧ 재사용 전선 110[%]
- ⑨ [m]당으로 환산시는 본품을 100으로 나누어 산출
- ⑩ 22[kV], 66[kV], HDCC 송전선 1회선 가선품은 본품의 300[%]
- ⑪ 66[kV], HDCC송전선 가선은 송전전공이 시공한다.
- ⑫ 배전선을 가로수 또는 수목과는 접촉하여 설치 작업시는 수목으로 인한 장애를 감안하여 이품의 120[%] 적용

(1) 직접 노무비

계산 :

$$\text{배전전공} : \frac{0.44}{100} \times 1000 \times 3 \times 1.2 \times 0.8 + \frac{0.64}{100} \times 1000 \times 3 \times 1.2 = 35.71 [\text{인}]$$

$$\text{보통인부} : \frac{0.88}{100} \times 1000 \times 3 \times 1.2 \times 0.8 + \frac{1.28}{100} \times 1000 \times 3 \times 1.2 = 71.42 [\text{인}]$$

$$\text{노임} : 35.71 \times 15,860 + 71.42 \times 6,520 = 1,032,010 [\text{원}]$$

답 : 1,032,010[원]

(2) 간접 노무비

$$\text{계산} : 1,032,010 \times 0.15 = 154,800 [\text{원}]$$

답 : 154,800[원]

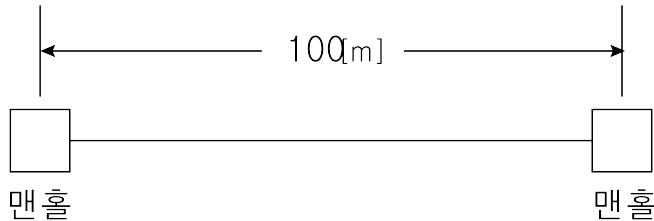
(3) 총인건비

$$\text{계산} : 1,032,010 + 154,800 = 1,186,810 [\text{원}]$$

답 : 1,186,810[원]

10. 다음 그림과 같이 두 개의 맨홀 사이에 200[mm] PVC 전선관 3열을 설치하고 6.6[kV] 1C 150[mm<sup>2</sup>]케이블을 각 열에 3조씩 포설하는 경우 공사에 소요되는 공구 손료를 포함한 직접 인건비계를 참고자료를 이용하여 산출하시오.

- 단, ① 토목 공사는 고려하지 않으며, 인공 계산은 소수 셋째자리까지만 구하며, 인건비는 원이하는 버린다.  
 ② 계산 과정을 모두 답안지에 기입하여야 한다. 고압 케이블 전공 노임은 18,900원이며 보통 인부 노임은 8,150원, 배관공 노임은 8,150원 배관공 노임은 20,050원이다.



[참고자료]

[표1] 전력케이블 신설 (km당)

PVC 고무절연 시스 케이블류	케이블공	보통인부
저압 5.5[mm <sup>2</sup> ] 이하 3심	10	10
14 "	11	11
22 "	14	11
38 "	15	14
60 "	17	17
100 "	23	22
150 "	29	29
200 "	35	34
325 "	50	49
400[mm <sup>2</sup> ] 이하 단심	25	25
500 "	27	27
600 "	31	31
800 "	38	38
1000 "	45	45

[해설]

- ① 드럼 다시감기 소운반품 포함
- ② 지하관내 부설기준, Cu, Al 도체 공용
- ③ 트라프내 설치 110[%], 2심 70[%], 단심 50[%], 직매 80[%](장애물 없을 때)
- ④ 가공 케이블(조가선 불포함, Hanger품 불포함)은 이 품의 130[%]
- ⑤ 연피 및 벨트지 케이블은 이 품의 120[%], 강대개장 150[%], 수저케이블 200[%], 동심중성선형케이블 (CNCV) 110[%]
- ⑥ 가공시 이도 조정만 할 때는 가설품의 20[%]
- ⑦ 철거 50[%], 재사용 철거(단, 드럼감기품 포함) 90[%]
- ⑧ 단말처리, 직선접속 및 접지공사 불포함(600V 8[mm<sup>2</sup>] 이하의 단말처리 및 직선 접속품 포함)
- ⑨ 관내 기설케이블 정리가 필요할 때는 10[%] 가산
- ⑩ 선로 횡단개소 및 커브 개소에는 개소당 0.056인 가산
- ⑪ 케이블만의 임시부설 30[%]
- ⑫ 터파기, 되메우기, 트라프관 설치품 제외
- ⑬ 2열 동시 180[%], 3열 260[%], 4열 340[%], 수저부설 200[%]
- ⑭ 단심케이블을 동일 공내에서 2조 이상 포설시 1조 추가마다 이 품의 80[%]씩 가산(관로식일 경우만 해당)
- ⑮ 송·배전 전력케이블 포설시 구내 부분은 이 품에 50[%] 가산

- ⑩ 전압에 대한 가산율 적용
  - 600[V] 이하 0[%]
  - 3.3[kV] 이하 10[%] 증
  - 6.6[kV] 이하 20[%] "
  - 11[kV] 이하 30[%] "
  - 22[kV] 이하 50[%] "
  - 66[kV] 이하 80[%] "
- ⑪ 공동구(전력구 포함)의 경우는 이 품의 125[%] 적용
- ⑫ 사용케이블의 공칭전압에 따라 케이블공 직종을 구분 적용함

[표2] 강관 부설 (m당)

강관	배관공
φ75[mm] 이하	0.13
φ100[mm] 이하	0.152
φ150[mm] 이하	0.188
φ200[mm] 이하	0.222
φ250[mm] 이하	0.299
φ300[mm] 이하	0.330

[해설]

- ① 5-34~37까지 이 해설을 적용하며 터파기, 되메우기 및 잔토처리는 별도 계상. 이때 잔토처리를 현장 밖으로 처리할 경우 운반비 및 적상, 적하비용을 별도 계한다.
- ② 반매입, 지표식, 지중식 공히 준용함.
- ③ 철거 50[%]
- ④ 2열 동시 180[%], 3열 260[%], 4열 340[%], 6열 420[%], 8열 500[%], 10열 580[%]
- ⑤ 접합품 포함
- ⑥ PVC관은 강관의 60[%]
- ⑦ 이 공사에 부수되는 토건공사 품셈 적용 시 자세별 할증률 적용



출처: 가온전선, ACF 카탈로그, 2022. p.2

(1) 직접 인건비

계산 :

배관공 :  $0.222 \times 100 \times 2.6 \times 0.6 = 34.632$ [인]

케이블공 :  $\frac{100}{1000} \times 29 \times 0.5(1 + 0.8 + 0.8) \times 1.2 \times 2.6 = 11.762$ [인]

보통인부 :  $\frac{100}{1000} \times 29 \times 0.5(1 + 0.8 + 0.8) \times 1.2 \times 2.6 = 11.762$ [인]

인건비 :  $34.632 \times 20,050 + 11.762 \times 18,900 + 11.762 \times 8,150 = 1,012,530$ [원]

답 : 1,012,530[원]

(2) 공구 손료

계산 :  $1,012,530 \times 0.03 = 30,370$ [원]

답 : 30,370[원]

(3) 합계

계산 :  $1,012,530 + 30,370 = 1,042,900$ [원]

답 : 1,042,900[원]

배전 선로용 전기 맨홀 내에 시설되는 부속품의 종류

사다리, 발판볼트, 지지대, 행거(행가), 훅크, 접지 연결 동봉, 크리트, 맨홀 뚜껑

