

제 Ⅲ 편 플랜트설비공사

제 1 장 공 통 공 사

1-1 플랜트 배관공사

1-1-1 플랜트 배관('92년, '03년 보완)

구 분	규 격	외경	두께	단위 중량	배			
					옥 내			
					용 접 식			플랜트 배관공
	mm	mm	mm	kg/m	플랜트 용접공	플랜트 배관공	특 별 인 부	
배관용	6	10.5	2.0	0.419	92.0	46.0	46.0	92.0
탄소강관	8	13.8	2.3	0.652	68.7	34.3	34.3	68.7
KSD3507	10	17.3	2.3	0.851	59.8	30.0	30.0	59.8
	15	21.7	2.8	1.31	47.0	23.5	23.5	47.0
	20	27.2	2.8	1.68	42.9	21.4	21.4	42.9
	25	34.0	3.2	2.43	36.5	18.2	18.2	36.5
	32	42.7	3.5	3.38	32.4	16.2	16.2	32.4
	40	48.6	3.5	3.89	31.4	15.7	15.7	31.4
	50	60.5	3.8	5.31	28.9	14.4	14.4	28.9
	65	76.3	4.2	7.47	26.1	13.0	13.0	26.1
	80	89.1	4.2	8.79	25.5	12.8	12.8	25.5
	90	101.6	4.2	10.1	25.1	12.5	12.5	25.1
	100	114.3	4.5	12.2	23.9	11.9	11.9	23.9
	125	139.8	4.5	15.0	23.5	11.7	11.7	23.5
	150	165.2	5.0	19.8	21.9	11.0	11.0	21.9
	175	190.7	5.3	24.2	21.1	10.6	10.6	21.1
	200	216.3	5.8	30.1	20.1	10.0	10.0	20.1
	225	241.8	6.2	36.0	19.3	9.6	9.6	19.3
	250	267.4	6.6	42.4	18.6	9.3	9.3	18.6
	300	318.5	6.9	53.0	17.8	9.3	9.3	17.8

관 구 분									
배 관			옥 외 배 관						
나사식		인/ ton	용 접 식			나 사 식			인/ ton
플랜트 용접공	특 별 인 부		플랜트 용접공	플랜트 배관공	특 별 인 부	플랜트 배관공	플랜트 용접공	특 별 인 부	
46.0	46.0	184.0	81.3	40.7	40.7	81.3	40.7	40.7	162.2
34.3	34.3	137.3	59.0	29.5	29.5	59.0	29.5	29.5	118.0
30.0	30.0	119.8	50.1	25.1	25.1	50.1	25.1	25.1	100.3
23.5	23.5	94.0	38.3	19.2	19.2	38.3	19.2	19.2	76.7
21.4	21.4	85.7	34.2	17.1	17.1	34.2	17.1	17.1	68.4
18.2	18.2	72.9	28.5	14.2	14.2	28.5	14.2	14.2	56.9
16.2	16.2	64.8	24.8	12.4	12.4	24.8	12.4	12.4	49.6
15.7	15.7	62.8	23.8	11.9	11.9	23.8	11.9	11.9	47.6
14.4	14.4	57.7	21.5	10.8	10.8	21.5	10.8	10.8	43.1
13.0	13.0	52.1	19.2	9.6	9.6	19.2	9.6	9.6	38.4
12.8	12.8	51.1	18.7	9.4	9.4	18.7	9.4	9.4	37.5
12.5	12.5	50.1	18.3	9.1	9.1	18.3	9.1	9.1	36.5
11.9	11.9	47.7	17.3	8.7	8.7	17.3	8.7	8.7	34.7
11.7	11.7	46.9	16.9	8.5	8.5	16.9	8.5	8.5	33.9
11.0	11.0	43.9	15.5	7.7	7.7	15.5	7.7	7.7	30.9
10.6	10.6	42.3	15.1	7.6	7.6	15.1	7.6	7.6	30.3
10.0	10.0	40.1	14.3	7.2	7.2	14.3	7.2	7.2	28.7
9.6	9.6	38.5	13.7	6.9	6.9	13.7	6.9	6.9	27.5
9.3	9.3	37.2	13.2	6.6	6.6	13.2	6.6	6.6	26.4
9.3	9.3	36.4	12.8	6.4	6.4	12.8	6.4	6.4	25.6

구 분	규 격	외경	두께	단위 중량	배			
					목 내			
					용 접 식			
					플랜트 용접공	플랜트 배관공	특 별 인 부	플랜트 배관공
	mm	mm	mm	kg/m				
배관용	350	355.6	6.0	51.7	19.3	9.7	9.7	19.3
탄소강관	"	"	6.4	55.1	18.7	9.3	9.3	18.7
KSD3507	"	"	7.9	67.7	16.8	8.4	8.4	16.8
	400	406.4	6.0	59.2	19.5	9.3	9.3	19.5
	"	"	6.4	63.1	19.5	8.4	8.4	19.5
	"	"	7.9	77.6	16.7	8.4	8.4	16.7
	450	457.2	6.0	66.8	19.4	9.3	9.3	19.4
	"	"	6.4	71.1	19.5	8.3	8.3	19.5
	"	"	7.9	87.5	16.7	8.3	8.3	16.7
	500	508.0	6.0	74.3	19.5	9.2	9.2	19.5
	"	"	6.4	79.2	19.4	8.3	8.3	19.4
	"	"	7.9	97.4	16.6	8.3	8.3	16.6
	"	"	8.7	107	16.2	7.6	7.6	16.2
	"	"	9.5	117	13.3	9.5	9.5	13.3
	550	558.8	6.0	81.8	19.1	9.5	9.5	19.1
	"	"	6.4	87.2	18.5	9.2	9.2	18.5
	"	"	7.9	107	16.7	8.3	8.3	16.7
	"	"	9.5	129	15.1	7.6	7.6	15.1
	600	609.6	6.0	89.0	19.1	9.5	9.5	19.1
	"	"	6.4	95.2	18.4	9.2	9.2	18.4
	"	"	7.1	106	17.5	8.7	8.7	17.5
	"	"	7.9	117	16.6	8.3	8.3	16.6

관 구 분									
배 관			옥 외 배 관						
나사식		인/ ton	용 접 식			나 사 식			인/ ton
플랜트 용접공	특 별 인 부		플랜트 용접공	플랜트 배관공	특 별 인 부	플랜트 배관공	플랜트 용접공	특 별 인 부	
9.7	9.7	38.7	13.7	6.8	6.8	13.7	6.8	6.8	27.3
9.3	9.3	37.3	13.2	6.6	6.6	13.2	6.6	6.6	26.4
8.4	8.4	33.6	11.9	6.0	6.0	11.9	6.0	6.0	23.9
9.3	9.3	38.1	13.6	6.8	6.8	13.6	6.8	6.8	27.2
8.4	8.4	36.3	13.1	6.6	6.6	13.1	6.6	6.6	26.3
8.4	8.4	33.5	11.9	5.9	5.9	11.9	5.9	5.9	23.7
9.3	9.3	38.0	13.5	6.8	6.8	13.5	6.8	6.8	27.1
8.3	8.3	36.1	13.1	6.6	6.6	13.1	6.6	6.6	26.3
8.3	8.3	33.3	11.8	5.9	5.9	11.8	5.9	5.9	23.6
9.2	9.2	37.9	13.5	6.7	6.7	13.5	6.7	6.7	26.9
8.3	8.3	36.0	13.1	6.5	6.5	13.1	6.5	6.5	26.1
8.3	8.3	33.2	11.7	5.9	5.9	11.7	5.9	5.9	23.5
7.6	7.6	31.4	11.2	5.6	5.6	11.2	5.6	5.6	22.4
9.5	9.5	32.3	10.7	5.4	5.4	10.7	5.4	5.4	21.5
9.5	9.5	38.1	13.5	6.7	6.7	13.5	6.7	6.7	26.9
9.2	9.2	36.9	13.0	6.5	6.5	13.0	6.5	6.5	26.0
8.3	8.3	33.3	11.7	5.9	5.9	11.7	5.9	5.9	23.5
7.6	7.6	30.3	10.7	5.3	5.3	10.7	5.3	5.3	21.3
9.5	9.5	38.1	13.5	6.7	6.7	13.5	6.7	6.7	26.9
9.2	9.2	36.8	13.0	6.5	6.5	13.0	6.5	6.5	26.0
8.7	8.7	34.9	12.3	6.2	6.2	12.3	6.2	6.2	24.7
8.3	8.3	33.2	11.7	5.9	5.9	11.7	5.9	5.9	23.5

구 분	규 격	외경	두께	단위 중량	배			
					목 내			
					용 접 식			
					플랜트 용접공	플랜트 배관공	특 별 인 부	
	mm	mm	mm	kg/m				플랜트 배관공
배관용	600	609.6	9.5	141	15.1	7.6	7.6	15.1
탄소강관	"	"	10.3	152	14.5	7.3	7.3	14.5
KSD3507	650	660.4	6.0	96.8	19.0	9.5	9.5	19.0
	"	"	6.4	103	18.4	9.2	9.2	18.4
	"	"	7.1	114	17.5	8.8	8.8	17.5
	"	"	7.9	127	16.6	8.3	8.3	16.6
	"	"	11.1	178	14.0	7.0	7.0	14.0
	700	711.2	6.0	104	19.0	9.5	9.5	19.0
	"	"	6.4	111	18.4	9.2	9.2	18.4
	"	"	7.1	123	17.5	8.7	8.7	17.5
	"	"	7.9	137	16.5	8.3	8.3	16.5
	"	"	11.9	205	13.5	6.7	6.7	13.5
	750	762.0	6.4	119	18.4	9.2	9.2	18.4
	"	"	7.1	132	17.5	8.7	8.7	17.5
	"	"	7.9	147	16.5	8.3	8.3	16.5
	"	"	11.9	220	13.5	6.7	6.7	13.5
	800	812.8	6.4	127	18.3	9.2	9.2	18.3
	"	"	7.1	141	17.4	8.7	8.7	17.4
	"	"	7.9	157	16.5	8.2	8.2	16.5
	"	"	11.9	235	13.5	6.7	6.7	13.5
	850	863.6	6.4	135	18.3	9.2	9.2	18.3
	"	"	7.1	150	17.4	8.7	8.7	17.4

관 구 분									
배 관			옥 외 배 관						
나사식		인/ ton	용 접 식			나 사 식			인/ ton
플랜트 용접공	특 별 인 부		플랜트 용접공	플랜트 배관공	특 별 인 부	플랜트 배관공	플랜트 용접공	특 별 인 부	
7.6	7.6	30.3	10.7	5.3	5.3	10.7	5.3	5.3	21.3
7.3	7.3	29.1	10.3	5.1	5.1	10.3	5.1	5.1	20.5
9.5	9.5	38.0	13.4	6.7	6.7	13.4	6.7	6.7	26.8
9.2	9.2	36.8	13.1	6.5	6.5	13.1	6.5	6.5	26.1
8.8	8.8	35.1	12.3	6.2	6.2	12.3	6.2	6.2	24.7
8.3	8.3	33.2	11.7	5.8	5.8	11.7	5.8	5.8	23.3
7.0	7.0	28.0	9.9	4.9	4.9	9.9	4.9	4.9	19.7
9.5	9.5	38.0	13.4	6.7	6.7	13.4	6.7	6.7	26.8
9.2	9.2	36.8	13.0	6.5	6.5	13.0	6.5	6.5	26.0
8.7	8.7	34.9	12.3	6.2	6.2	12.3	6.2	6.2	24.7
8.3	8.3	33.1	11.7	5.8	5.8	11.7	5.8	5.8	23.3
6.7	6.7	26.9	9.5	4.7	4.7	9.5	4.7	4.7	19.1
9.2	9.2	36.8	12.9	6.5	6.5	12.9	6.5	6.5	25.9
8.7	8.7	34.9	12.3	6.1	6.1	12.3	6.1	6.1	24.5
8.3	8.3	33.1	11.7	5.8	5.8	11.7	5.8	5.8	23.3
6.7	6.7	26.9	9.5	4.7	4.7	9.5	4.7	4.7	18.9
9.2	9.2	36.7	12.9	6.5	6.5	12.9	6.5	6.5	25.9
8.7	8.7	34.8	12.3	6.1	6.1	12.3	6.1	6.1	24.5
8.2	8.2	32.9	11.6	5.8	5.8	11.6	5.8	5.8	23.2
6.7	6.7	26.9	9.5	4.7	4.7	9.5	4.7	4.7	18.9
9.2	9.2	36.7	12.9	6.5	6.5	12.9	6.5	6.5	25.9
8.7	8.7	34.8	12.3	6.1	6.1	12.3	6.1	6.1	24.5

구 분	규 격	외경	두께	단위 중량	배			
					목 내			
					용 접 식			
					플랜트 용접공	플랜트 배관공	특 별 인 부	플랜트 배관공
배관용	850	863.6	7.9	167	16.5	8.2	8.2	16.5
탄소강관	"	"	9.5	200	15.1	7.5	7.5	15.1
KSD3507	"	"	12.7	266	13.1	6.5	6.5	13.1
	900	914.4	6.4	143	18.3	9.2	9.2	18.3
	"	"	7.9	177	16.5	8.2	8.2	16.5
	"	"	8.7	194	15.7	7.9	7.9	15.7
	"	"	12.7	282	13.0	6.5	6.5	13.0
	1000	1016.0	8.7	216	15.7	7.8	7.8	15.7
	"	"	10.3	255	14.5	7.2	7.2	14.5
	1100	1117.6	10.3	281	14.4	7.2	7.2	14.4
	"	"	11.1	303	13.8	6.9	6.9	13.8
	1200	1219.2	11.1	331	13.9	6.9	6.9	13.9
	"	"	11.9	354	13.4	6.7	6.7	13.4
	1350	1371.6	11.9	399	13.4	6.7	6.7	13.4
	"	"	12.7	426	12.9	6.5	6.5	12.9
	"	"	13.1	439	12.7	6.4	6.4	12.7
	1500	1574	12.7	473	13.1	6.6	6.6	13.1
	"	"	13.1	488	12.9	6.5	6.5	12.9
	"	"	15.1	562	12.1	6.0	6.0	12.1
압력배관용	6	10.5	1.7	0.369	101.3	50.7	50.7	101.3
탄소강관	8	13.8	2.2	0.629	70.7	35.3	35.3	70.7
KSD3562								
SCH#40	10	17.3	2.3	0.851	59.9	29.9	29.9	59.9

관 구 분									
배 관			옥 외 배 관						
나사식		인/ ton	용 접 식			나 사 식			인/ ton
플랜트 용접공	특 별 인 부		플랜트 용접공	플랜트 배관공	특 별 인 부	플랜트 배관공	플랜트 용접공	특 별 인 부	
8.2	8.2	32.9	11.6	5.8	5.8	11.6	5.8	5.8	23.2
7.5	7.5	30.1	10.6	5.3	5.3	10.6	5.3	5.3	21.2
6.5	6.5	26.1	9.2	4.6	4.6	9.2	4.6	4.6	18.4
9.2	9.2	36.7	12.9	6.5	6.5	12.9	6.5	6.5	25.9
8.2	8.2	32.9	11.6	5.8	5.8	11.6	5.8	5.8	23.2
7.9	7.9	31.5	11.1	5.5	5.5	11.1	5.5	5.5	22.1
6.5	6.5	26.0	9.1	4.6	4.6	9.1	4.6	4.6	18.3
7.8	7.8	31.3	11.1	5.5	5.5	11.1	5.5	5.5	22.1
7.2	7.2	28.9	10.1	5.1	5.1	10.1	5.1	5.1	20.3
7.2	7.2	28.8	10.1	5.1	5.1	10.1	5.1	5.1	20.3
6.9	6.9	27.6	9.7	4.9	4.9	9.7	4.9	4.9	19.5
6.9	6.9	27.7	9.7	4.9	4.9	9.7	4.9	4.9	19.5
6.7	6.7	26.8	9.4	4.7	4.7	9.4	4.7	4.7	18.8
6.7	6.7	26.8	9.3	4.8	4.8	9.3	4.8	4.8	18.9
6.5	6.5	25.9	9.1	4.6	4.6	9.1	4.6	4.6	18.3
6.4	6.4	25.5	8.9	4.5	4.5	8.9	4.5	4.5	17.9
6.6	6.6	26.3	9.3	4.6	4.6	9.3	4.6	4.6	18.5
6.5	6.5	25.9	9.1	4.6	4.6	9.1	4.6	4.6	18.3
6.0	6.0	24.1	8.5	4.2	4.2	8.5	4.2	4.2	16.9
50.7	50.7	202.7	90.0	45.0	45.0	90.0	45.0	45.0	180.0
35.3	35.3	141.3	60.7	30.3	30.3	60.7	30.3	30.3	121.3
29.9	29.9	119.7	50.1	25.1	25.1	50.1	25.1	25.1	100.3

구 분	규 격	외경	두께	단위 중량	배			
					목 내			
					용 접 식			
					플랜트 용접공	플랜트 배관공	특 별 인 부	플랜트 배관공
	mm	mm	mm	kg/m				
압력배관용	15	21.7	2.8	1.31	47.0	23.5	23.5	47.0
탄소강관	20	27.2	2.9	1.74	41.8	20.9	20.9	41.8
KSD3562	25	34.0	3.4	2.57	35.2	17.6	17.6	35.2
SCH#40	32	42.7	3.6	3.47	32.0	16.0	16.0	32.0
	40	48.6	3.7	4.10	30.4	15.2	15.2	30.4
	50	60.5	3.9	5.44	28.2	14.1	14.1	28.2
	65	76.3	5.2	9.12	23.4	11.7	11.7	23.4
	80	89.1	5.5	11.3	22.2	11.1	11.1	22.2
	90	101.6	5.7	13.5	21.5	10.7	10.7	21.5
	100	114.3	6.0	16.0	20.7	10.3	10.3	20.7
	125	139.8	6.6	21.7	19.3	9.7	9.7	19.3
	150	165.2	7.1	27.7	18.4	9.2	9.2	18.4
	200	216.3	8.2	42.1	16.0	8.0	8.0	16.0
	250	267.4	9.3	59.2	15.7	7.8	7.8	15.7
	300	318.5	10.3	78.3	14.8	7.4	7.4	14.8
	350	355.6	11.1	94.3	14.2	7.1	7.1	14.2
	400	406.4	12.7	123	13.3	6.6	6.6	13.3
	450	457.2	14.3	156	12.5	6.2	6.2	12.5
	500	508.0	15.1	184	12.1	6.0	6.0	12.1

관 구 분									
배 관			옥 외 배관						
나사식		인/ ton	용 접 식			나 사 식			인/ ton
플랜트 용접공	특 별 인 부		플랜트 용접공	플랜트 배관공	특 별 인 부	플랜트 배관공	플랜트 용접공	특 별 인 부	
23.5	23.5	94.0	38.3	19.2	19.2	38.3	19.2	19.2	76.7
20.9	20.9	83.6	33.3	16.7	16.7	33.3	16.7	16.7	66.7
17.6	17.6	70.4	27.4	13.7	13.7	27.4	13.7	13.7	54.8
16.0	16.0	64.0	24.4	12.2	12.2	24.4	12.2	12.2	48.8
15.2	15.2	60.8	23.0	11.5	11.5	23.0	11.5	11.5	46.0
14.1	14.1	56.4	21.1	10.5	10.5	21.1	10.5	10.5	42.1
11.7	11.7	46.8	17.1	8.6	8.6	17.1	8.6	8.6	34.3
11.1	11.1	44.4	16.2	8.1	8.1	16.2	8.1	8.1	32.4
10.7	10.7	42.9	15.5	7.8	7.8	15.5	7.8	7.8	31.1
10.3	10.3	41.3	14.9	7.5	7.5	14.9	7.5	7.5	29.9
9.7	9.7	38.7	13.9	6.9	6.9	13.9	6.9	6.9	27.7
9.2	9.2	36.8	13.2	6.6	6.6	13.2	6.6	6.6	26.4
8.0	8.0	32.0	11.4	5.7	5.7	11.4	5.7	5.7	22.8
7.8	7.8	31.3	11.1	5.6	5.6	11.1	5.6	5.6	22.3
7.4	7.4	29.6	10.5	5.2	5.2	10.5	5.2	5.2	20.9
7.1	7.1	28.4	10.0	5.0	5.0	10.0	5.0	5.0	20.0
6.6	6.6	26.5	9.3	4.7	4.7	9.3	4.7	4.7	18.7
6.2	6.2	24.9	8.8	4.4	4.4	8.8	4.4	4.4	17.6
6.0	6.0	24.1	8.5	4.2	4.2	8.5	4.2	4.2	16.9

[주] ('93, '95, '98년, '03년 보완)

- ① 본 품은 Raw Material 기준으로 한 것이며 소운반, 절단, Edge Cutting, 나사내기, 배열, Fitting재 취부, Valve류 취부, 용접, 나사접합, Hangering, Supporting, Flushing, 기밀시험(leak test) 및 내압시험(Air, gas, Water test) 등이 포함되어 있다.
- ② 본 품은 Fitting류, Bracket류, Support류(hanger, shoe, Guide, Clamp, U-Bolt 등) 및 Valve류 등의 중량을 전체배관 설치중량의 30%로 간주하여 배관하는 품으로 10% 증감할 때마다 본 품에 10%씩 가감하고(단, 매설배관은 제외), Fitting류, Bracket류, Support 및 밸브류 등이 공장에서 제작조립된 경우에는 본 품에 30%까지 감하여 적용할 수 있다. 또한 설치중량에는 Fitting류, Bracket류, Support류 및 Valve류 등의 중량을 포함하여야 하며 현장에서 제작·설치되는 PIPE RACK은 SUPPORT류에서 제외하고 별도 계상한다.
- ③ 배관설치 높이가 지상 4m 초과하는 경우 매 4m 증가마다 3%씩 가산한다.
- ④ 기계실 옥내 옥외매설의 구분이 명확하지 않은 경우에는 옥내를 적용한다.
- ⑤ 기계실배관은 옥내배관의 50%가산, 옥외매설관은 옥외배관의 30% 감한다.
여기서 기계실배관이라 함은 보일러실, 터빈실, 펌프실 등과 같이 기계장치의 효율적인 운전 및 보수를 위하여 각종기계장치를 집합적으로 일정한 장소에 모아놓은 곳의 배관중에서, 일반적인 옥내배관보다 단위길이당 연결부위가 현저히 많고, 배관작업시 상호배관간의 간섭 또는 작업방해등으로 옥내배관보다 작업내용이 복잡하여 단위 품이 현저히 증가되는 배관을 말한다.
- ⑥ 공구손료, 소모자재작업 및 정밀배관의 Oil Flushing의 품은 별도 계상한다.
- ⑦ 예열 및 응력제거가 필요한 경우는 별도 계상한다.
- ⑧ Alloy Steel(합금강)인 경우 용접식은 용접공(플랜트 용접공) 나사식은 배관공(플랜트 배관공)량에 별표의 할증률을 적용 가산한다.
- ⑨ 규격이 같고 두께가 다를 경우 단위 중량에 비례 계상한다.
- ⑩ 외경은 참고 치수이다.
- ⑪ 고소배관 작업시 중량물 상량을 위한 조치가 필요한 경우에는 특수 비계공을 별도 계상할 수 있다.
- ⑫ 비파괴검사시 KS 1급 기준인 경우는 본 품에 100%까지 가산할 수 있다.
- ⑬ 유해가스가 없는 설계압력 5kg/cm²미만의 배관공사에는 플랜트 용접공을 용접공으로, 플랜트 배관공을 배관공으로 적용한다.

[참 고]

구격이 같고 두께가 다른 경우 비례 계산 방법

A_m : 탄소강관의 톤당품

A_w : 탄소강관의 단위중량(Ton/m)

A_D : 탄소강관의 m당품($A_m \times A_w$)

B_m : Sch₄₀의 톤당품

B_w : Sch₄₀의 단위중량(Ton/m)

B_D : Sch₄₀의 m당품($B_m \times B_w$)

C_w : 구하고자 하는 두께의 단위 중량(Ton/m)

C_D : 구하고자 하는 두께의 m당품

$$C_D = B_D + \frac{(B_D - A_D)}{(B_w - A_w)} \times (C_w - B_w)$$

C_m : 구하고자 하는 두께의 톤당품 $\left(\frac{C_D}{C_w} \right)$

[별표]

재질에 따른 배관용접품 할증률

(%)

재질\ASTM기준	구경(mm) 50 이하	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
M합금강(A335-P1) Cr합금강(A335-P2,P3,P11, P12)	25.0	27.5	30.0	31.5	34.5	39.0	42.5	45.0	49.0	52.5	59.0	65.0	69.0	73.0
Cr합금강(A335-P3b,P21,22, P5b)	33.5	37.0	40.0	42.0	46.0	52.0	57.0	60.0	66.5	70.0	79.0	87.0	92.5	98.0
Cr합금강(A335-P7,P9),Ni 합금강(A333-Gr3)	45.0	49.5	54.0	57.0	62.0	70.0	76.5	81.0	88.0	94.5	106.0	117.0	124.0	131.0
스테인레스강(Type304,309,31 0,316) (L&H Grade포함)	47.5	52.0	57.0	60.0	63.5	72.0	81.0	86.0	93.0	100.0	112.0	123.5	131.0	139.0
동, 황동, Everdur	20.0	23.0	25.0	27.5	30.0	50.0	75.0	80.0	100.0	110.0	115.0	125.0	133.0	140.0
저온용합금강(A333-Gr 1, Gr4, Gr9)	58.0	61.0	68.0	73.0	75.0	87.5	95.0	104.0	117.0	128.0	138.0	149.0	154.5	160.0
Hastelloy,Titanium,Ni (99%)	125.0	132.0	135.0	-	140.0	150.0	175.0	200.0	-	-	-	-	-	-
스테인레스강(Type321&347) Cu-Ni,Monel Inconel,Incoloy,Alloy20	54.0	58.0	61.0	63.0	65.0	74.0	85.0	95.0	100.0	115.0	123.0	130.0	139.0	145.0
알루미늄	69.0	76.0	82.5	87.0	95.0	107.0	117.0	124.0	135.0	144.0	162.0	179.0	190.0	201.0

비고 : 탄소강관용접품에 본 비율을 가산함.

1-1-2 관만곡(Pipe Bending)

구경 mm	구분	90° 및 90° 이하의 곡관				91°~180° U-곡관				편심곡관	
	SCH No	20~80		100~160		20~80		100~160		20~80	
	직종	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부
φ 25		0.035	0.015	0.040	0.020	0.040	0.020	0.050	0.020	0.055	0.020
32		0.040	0.015	0.045	0.020	0.050	0.020	0.055	0.025	0.060	0.025
40		0.045	0.020	0.055	0.020	0.060	0.025	0.065	0.030	0.065	0.030
50		0.050	0.020	0.065	0.025	0.075	0.030	0.075	0.035	0.080	0.035
65		0.060	0.025	0.075	0.030	0.090	0.035	0.100	0.045	0.100	0.040
80		0.070	0.030	0.085	0.035	0.100	0.045	0.120	0.050	0.115	0.045
90		0.085	0.035	0.110	0.045	0.110	0.050	0.135	0.060	0.130	0.055
100		0.100	0.045	0.120	0.050	0.140	0.060	0.160	0.070	0.150	0.065
125		0.130	0.055	0.130	0.060	0.170	0.075	0.200	0.085	0.200	0.080
150		0.160	0.070	0.170	0.075	0.200	0.085	0.240	0.110	0.270	0.095
200		0.20	0.09	0.25	0.11	0.28	0.12	0.32	0.14	0.28	0.12
250		0.28	0.12	0.32	0.14	0.38	0.17	0.46	0.20	0.38	0.16
300		0.38	0.16	0.45	0.19	0.53	0.23	0.63	0.27	0.52	0.22
350		0.48	0.20	0.57	0.24	0.77	0.33	1.00	0.43	0.68	0.29
400		0.63	0.27	0.76	0.32	1.10	0.51	1.40	0.60	0.90	0.38
450		0.81	0.35	0.96	0.42	1.55	0.73	1.75	0.75	1.15	0.49
500		1.00	0.45	1.19	0.52					1.46	0.62
600		1.50	0.75	1.70	0.75					2.30	0.90

(개당)

편심곡관		단편심 90° - 곡관				단편심 U - 곡관			
100~160		20~80		100~160		20~80		100~160	
플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부
0.060	0.025	0.065	0.030	0.075	0.035	0.075	0.035	0.090	0.035
0.070	0.030	0.075	0.030	0.085	0.040	0.090	0.040	0.100	0.045
0080	0.035	0.085	0.035	0.100	0.045	0.100	0.045	0.125	0.055
0.095	0.040	0.100	0.045	0.120	0.050	0.120	0.055	0.155	0.065
0.120	0.050	0.125	0.055	0.150	0.060	0.150	0.065	0.185	0.08
0.135	0.060	0.150	0.055	0.170	0.070	0.180	0.080	0.210	0.095
0.160	0.070	0.170	0.075	0.190	0.080	0.210	0.090	0.280	0.120
0.185	0.080	0.190	0.085	0.230	0.095	0.240	0.100	0.350	0.150
0.220	0.095	0.240	0.100	0.280	0.120	0.300	0.125	0.420	0.180
0.250	0.110	0.290	0.120	0.340	0.145	0.350	0.150	0.600	0.250
0.30	0.125	0.38	0.16	0.44	0.19	0.51	0.17	0.81	0.34
0.46	0.18	0.49	0.21	0.58	0.25	0.69	0.29	1.16	0.49
0.63	0.27	0.70	0.30	0.77	0.33	0.98	0.42	1.66	0.71
0.86	0.37	0.94	0.40	1.10	0.47	1.46	0.63	1.90	0.82
1.11	0.48	1.25	0.53	1.45	0.60	1.82	0.78		
1.14	0.60								

(개당)

구경 mm	구분	U곡관 및 팽창형 U곡관				2편심 U - 곡관			
	SCH No	20~80		100~160		20~80		100~160	
	직종	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부
φ 25		0.075	0.035	0.100	0.040	0.100	0.040	0.120	0.050
32		0.090	0.040	0.120	0.050	0.110	0.050	0.140	0.060
40		0.110	0.045	0.140	0.060	0.130	0.060	0.160	0.070
50		0.130	0.055	0.170	0.070	0.150	0.070	0.190	0.080
65		0.160	0.070	0.200	0.080	0.180	0.080	0.220	0.095
80		0.190	0.080	0.230	0.095	0.220	0.095	0.250	0.110
90		0.230	0.095	0.270	0.110	0.270	0.110	0.290	0.125
100		0.260	0.110	0.310	0.130	0.320	0.125	0.330	0.145
125		0.320	0.130	0.380	0.160	0.380	0.160	0.430	0.190
150		0.380	0.160	0.440	0.190	0.480	0.200	0.540	0.230
200		0.540	0.230	0.560	0.240	0.590	0.250	0.700	0.300
250		0.740	0.310	0.860	0.360	0.840	0.360	0.990	0.420
300		1.000	0.420	1.200	0.510	1.330	0.570	1.400	0.510
350		1.450	0.620	1.660	0.710	1.830	0.830	-	-
400		2.170	0.930	2.200	0.940	-	-	-	-
450									
500									
600									

[주] ① 본 품은 탄소강관을 기준으로 한 것이다.

② 본 품중에는 Pipe절단품이 포함되어 있다.

③ 현장 작업인 경우에는 본 품의 20%를 가산한다.

④ Stainless Steel, Aluminum, Brass 및 Copper의 합금 작업시에는 본 품에 다음표에 있는 할증율을 가산한다.

• 합중율

(%)

구분 \ 구경(mm)	50	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600
Stainless, Al	15	19	22	24	26	30	41	43	46	49	50	52	56
Copper, Brass	6	9	12	-	15	20	22	24	-	-	-	-	-

⑤ 공구손료 및 장비사용료는 별도 계상한다.

1-1-3 밸브취부

1. Screwed Type

(개당)

구경(mm) \ 직종	사 용 압 력 (VALVE)									
	10.5 kg/cm ²		21.0~27.5 kg/cm ²		42~62 kg/cm ²		105 kg/cm ²		176 kg/cm ²	
	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부
φ 25이하	0.066	0.033	0.066	0.033	0.093	0.046	0.093	0.046	0.100	0.050
32	0.066	0.033	0.066	0.033	0.100	0.050	0.110	0.055	0.140	0.070
40	0.086	0.043	0.086	0.043	0.140	0.070	0.150	0.075	0.170	0.085
50	0.093	0.046	0.120	0.060	0.160	0.080	0.170	0.085	0.210	0.105
65	0.133	0.066	0.160	0.080	0.187	0.093	0.230	0.110	0.240	0.120
80	0.166	0.083	0.190	0.095	0.233	0.116	0.270	0.130	0.290	0.140
90	0.187	0.093	0.210	0.105	0.260	0.130	0.290	0.140	0.310	0.150
100	0.220	0.110	0.250	0.125	0.300	0.150	0.340	0.170	0.370	0.180

2. Welder-Back Screwed Type

(개당)

구경(mm) \ 직종	사 용 압 력 (VALVE)									
	10.5 kg/cm ²		21~27 kg/cm ²		42~63 kg/cm ²		105 kg/cm ²		176 kg/cm ²	
	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부
φ 25이하	0.107	0.053	0.107	0.053	0.133	0.066	0.134	0.067	0.140	0.066
32	0.133	0.066	0.133	0.066	0.166	0.083	0.180	0.090	0.206	0.103
40	0.153	0.076	0.154	0.077	0.206	0.103	0.220	0.110	0.240	0.120
50	0.186	0.093	0.220	0.110	0.253	0.126	0.266	0.133	0.300	0.150
65	0.240	0.120	0.266	0.133	0.293	0.146	0.333	0.166	0.346	0.173
80	0.300	0.150	0.326	0.163	0.366	0.183	0.400	0.200	0.420	0.210
90	0.360	0.180	0.380	0.190	0.434	0.217	0.466	0.233	0.480	0.240
100	0.406	0.203	0.406	0.203	0.486	0.243	0.526	0.263	0.550	0.270

3. Flange Type

(개당)

구경(mm) 구분 직중	사 용 압 력 (VALVE)											
	10.5 kg/cm ²		21~27 kg/cm ²		42 kg/cm ²		63 kg/cm ²		105 kg/cm ²		176 kg/cm ²	
	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부
φ 50	0.100	0.050	0.133	0.067	0.180	0.090	0.198	0.097	0.220	0.110	0.233	0.147
65	0.133	0.066	0.167	0.084	0.207	0.104	0.220	0.110	0.287	0.144	0.340	0.170
80	0.166	0.083	0.200	0.100	0.254	0.127	0.267	0.134	0.327	0.164	0.387	0.194
90	0.220	0.110	0.240	0.120	0.300	0.150	0.320	0.160	0.380	0.190	0.440	0.220
100	0.240	0.120	0.287	0.144	0.347	0.174	0.360	0.180	0.433	0.217	0.520	0.260
125	0.286	0.143	0.334	0.167	0.394	0.197	0.407	0.204	0.487	0.244	0.580	0.290
150	0.313	0.156	0.367	0.184	0.427	0.214	0.447	0.224	0.560	0.280	0.627	0.314
200	0.407	0.203	0.486	0.243	0.574	0.287	0.606	0.303	0.746	0.373	0.900	0.450
250	0.520	0.260	0.606	0.303	0.694	0.347	0.735	0.368	0.954	0.477	1.090	0.550
300	0.646	0.323	0.746	0.373	0.867	0.434	0.920	0.460	1.190	0.600	1.430	0.720
350	0.746	0.373	0.860	0.430	1.010	0.506	1.060	0.530	1.420	0.710		
400	0.860	0.430	1.000	0.500	0.160	0.580	1.230	0.620	1.680	0.840		
450	0.960	0.480	1.130	0.570	1.350	0.630	1.430	0.720	1.950	0.980		
500	1.100	0.550	1.280	0.640	1.550	0.780	1.630	0.820	2.260	1.130		
600	1.260	0.630	1.480	0.740	1.760	0.880	1.810	0.910	2.660	1.330		

[주] ① 본 품에는 Flange형 Valve의 운반조작(Handling) 및 Bolt 결합이 포함되어 있다.

② Valve 결합품에는 Gasket 및 Bolt Stud의 소운반이 포함되어 있다.

③ 공구손료 및 장비사용료는 별도 계상한다.

1-1-4 Fitting취부

1. Screwed Type

(개당)

구경 mm	Fitting종류	(2개소결합) Elbow		(3개소결합) Tee		(4개소결합) Cross	
	직종	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부
ϕ 25 이하		0.040	0.020	0.060	0.03	0.08	0.040
32		0.040	0.020	0.060	0.03	0.08	0.040
40		0.053	0.026	0.080	0.04	0.11	0.055
50		0.053	0.026	0.080	0.04	0.11	0.055
65		0.066	0.033	0.100	0.05	0.13	0.060
80		0.066	0.033	0.100	0.05	0.13	0.060
90		0.066	0.033	0.100	0.05	0.13	0.060
100		0.080	0.040	0.120	0.06	0.16	0.080

[주] ① 본 품은 조립품으로 절단 및 Threading등 품은 별도 계상한다.

② 공구손료 및 장비사용료는 별도 계상한다.

2. Flange Type

(개당)

구경(mm)	구분 직종	사 용 압 력 범 위(Fitting)											
		10.5 kg/cm ²		21~27 kg/cm ²		42 kg/cm ²		63 kg/cm ²		105 kg/cm ²		176 kg/cm ²	
		플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부
ϕ 50		0.060	0.030	0.060	0.030	0.073	0.036	0.087	0.043	0.10	0.05	0.13	0.06
65		0.066	0.033	0.066	0.033	0.086	0.043	0.100	0.050	0.13	0.06	0.17	0.08
80		0.066	0.033	0.066	0.033	0.086	0.043	0.100	0.050	0.13	0.06	0.17	0.08
90		0.087	0.043	0.087	0.043	0.110	0.055	0.130	0.060	0.15	0.07	0.20	0.10
100		0.100	0.050	0.120	0.060	0.130	0.060	0.140	0.070	0.17	0.08	0.23	0.11
150		0.130	0.060	0.140	0.070	0.150	0.070	0.170	0.080	0.22	0.11	0.29	0.14
200		0.170	0.080	0.200	0.100	0.220	0.110	0.250	0.140	0.31	0.15	0.41	0.20
250		0.230	0.110	0.250	0.120	0.270	0.130	0.310	0.150	0.39	0.19	0.51	0.25
300		0.290	0.140	0.320	0.160	0.340	0.170	0.370	0.190	0.49	0.24	0.64	0.32
350		0.320	0.160	0.360	0.180	0.390	0.190	0.440	0.220	0.54	0.27		
400		0.370	0.180	0.410	0.200	0.430	0.210	0.500	0.250	0.62	0.31		
450		0.400	0.200	0.450	0.220	0.490	0.240	0.560	0.280	0.69	0.34		
500		0.460	0.230	0.520	0.260	0.550	0.270	0.630	0.310	0.77	0.38		
600		0.550	0.270	0.520	0.310	0.660	0.330	0.760	0.380	0.93	0.46		

- [주] ① 본 품은 Flange로 된 Fitting 및 Spool의 결합에 필요한 품이다.
 ② 본 품에는 Bolt, Gasket등의 소운반품이 포함되어 있다.
 ③ 공구손료 및 장비사용료는 별도 계상한다.

1-1-5 Flange 취부

1. Screwed Type

(조당)

구분 직중 구경(mm)	사 용 압 력 범 위(Flange)			
	10.5kg/cm ² Steel 및 8.8kg/cm ² 주철		21kg/cm ² Steel 및 17.5kg/cm ² 주철	
	플랜트배관공	특별인부	플랜트배관공	특별인부
φ 50	0.100	0.050	0.120	0.060
65	0.106	0.053	0.126	0.063
80	0.120	0.060	0.133	0.066
90	0.133	0.066	0.153	0.076
100	0.140	0.070	0.166	0.083
125	0.153	0.076	0.186	0.093
150	0.173	0.086	0.193	0.096
200	0.206	0.103	0.233	0.116
250	0.260	0.130	0.286	0.143
300	0.306	0.153	0.340	0.170
350	0.373	0.186	0.427	0.213
400	0.453	0.226	0.506	0.253
450	0.540	0.270	0.606	0.303
500	0.640	0.320	0.727	0.363
600	0.920	0.460	1.040	0.520

- [주] ① 본 품은 주철 및 탄소강을 기준으로 한 것이다.
 ② 본 품에는 Pipe절단, Threading 및 Flange취부, 면사상 및 조정(Alignment)이 포함되어 있다.
 ③ 공구손료 및 장비사용료는 별도 계상한다.

2. Seal Welded Screwed Type

(조당)

<div> <div>구분</div> <div>직종</div> <div>구경(mm)</div> </div>		압 력 범 위(Flange)											
		10.5 kg/cm ²		21 kg/cm ²		28 kg/cm ²		42 kg/cm ²		63 kg/cm ²		105 kg/cm ²	
		플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부
φ 50		0.166	0.083	0.186	0.096	0.200	0.100	0.200	0.100	0.260	0.130	0.260	0.130
65		0.186	0.093	0.200	0.100	0.220	0.110	0.220	0.110	0.274	0.137	0.274	0.137
80		0.200	0.100	0.220	0.110	0.240	0.120	0.240	0.120	0.306	0.153	0.306	0.153
90		0.220	0.110	0.240	0.120	0.267	0.133	0.267	0.133	0.360	0.180	0.400	0.200
100		0.240	0.120	0.267	0.133	0.300	0.150	0.320	0.160	0.400	0.200	0.460	0.230
125		0.273	0.137	0.306	0.153	0.340	0.170	0.374	0.187	0.494	0.247	0.530	0.265
150		0.326	0.163	0.366	0.183	0.426	0.213	0.440	0.220	0.606	0.303	0.674	0.337
200		0.400	0.200	0.406	0.230	0.540	0.270	0.553	0.277				
250		0.520	0.260	0.566	0.283	0.606	0.300	0.666	0.333				
300		0.593	0.297	0.666	0.333	0.726	0.363	0.774	0.387				
350		0.706	0.353	0.800	0.400								
400		0.886	0.443	0.974	0.487								
450		1.030	0.515	1.110	0.555								
500		1.104	0.557	1.250	0.625								
600		1.580	0.797	1.700	0.850								

[주] ① 본 품은 탄소강을 기준으로 한 것이다.

② 본 품에는 Pipe절단, Threading 및 Flange취부후 전배면 용접, 면사상(面仕上) 및 조정(Alignment)이 포함되어 있다.

③ 공구손료 및 장비사용료는 별도 계상한다.

3. Slip-on Flange Welded Type

(조당)

구경(mm)	구분 직 종	사 용 압 력(Flange)									
		10.5 kg/cm ²		21 kg/cm ²		27 kg/cm ²		42 kg/cm ²		63 kg/cm ²	
		플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 배관공	특별 인부
φ 25이하		0.066	0.033	0.087	0.044	0.120	0.060	0.120	0.060	0.133	0.067
32		0.087	0.043	0.100	0.050	0.120	0.060	0.120	0.060	0.153	0.077
40		0.087	0.043	0.107	0.054	0.120	0.060	0.120	0.060	0.153	0.077
50		0.107	0.053	0.120	0.060	0.153	0.077	0.156	0.078	0.200	0.100
65		0.126	0.063	0.140	0.070	0.193	0.097	0.183	0.092	0.254	0.127
80		0.153	0.076	0.173	0.087	0.240	0.120	0.240	0.120	0.300	0.150
90		0.186	0.093	0.200	0.100	0.274	0.137	0.274	0.137	0.342	0.171
100		0.200	0.100	0.220	0.110	0.293	0.147	0.320	0.160	0.400	0.200
125		0.253	0.127	0.273	0.137	0.373	0.187	0.400	0.200	0.506	0.253
150		0.300	0.150	0.326	0.163	0.433	0.217	0.483	0.287	0.600	0.300
200		0.426	0.213	0.453	0.237	0.607	0.304	0.666	0.333	0.660	0.330
250		0.526	0.263	0.566	0.283	0.754	0.377	0.926	0.463	0.960	0.480
300		0.640	0.320	0.694	0.347	0.920	0.460	1.140	0.570	1.270	0.640
350		0.754	0.377	0.834	0.417	1.090	0.550	1.350	0.670	1.470	0.740
400		0.874	0.437	0.940	0.470	1.250	0.630	1.530	0.770	1.670	0.840
450		1.020	0.510	1.130	0.570	1.460	0.730	1.690	0.850	1.970	0.980
500		1.220	0.610	1.330	0.670	1.750	0.830	1.970	0.980	2.290	1.150
600		1.530	0.770	1.670	0.840	2.140	1.070	2.600	1.300	2.900	1.450

[주] ① 본 품은 탄소강을 기준으로 한 것이다.

② 본 품에는 Pipe를 절단하여 Flange활입(滑入)후 전배면을 용접하고 면사상 및 조정(Alignment)이 포함되어 있다.

③ 공구손료 및 장비사용료는 별도 계상한다.

1-1-6 Oil Flushing

(ton당)

규격 (mm)	플랜트 배관공	보통 인부	계	규격 (mm)	플랜트 배관공	보통 인부	계
φ 8	7.43	141.19	148.62	φ65	1.05	19.89	20.94
10	6.32	120.00	120.32	80	0.85	16.05	16.90
15	4.94	93.89	98.83	100	0.60	11.33	11.93
20	4.38	83.30	87.68	125	0.44	8.31	8.75
25	3.72	70.59	74.31	150	0.34	6.55	6.89
32	2.75	52.29	55.04	200	0.23	4.30	4.53
40	2.33	44.25	46.58	250	0.16	3.06	3.22
50	1.76	33.35	35.11	300	0.12	2.31	2.43

[주] ① 본 품은 Scale의 조도가 50# 이상인 경우에 한하여 적용한다.

② 본 품은 Scale의 조도가 200#를 기준한 것으로 100#까지 10%, 50#까지 20%를 감한다.

③ 본 품에는 Flushing oil의 Charging 및 Drain, Hammering, 금망의 설치 및 교환 Scale의 Sampling 및 판정이 포함되어 있다.

④ Flushing을 위한 가배관 및 철거품은 별도 계상한다.

⑤ 장비 및 공구손료는 별도 계상한다.

1-1-7 장거리 배관공사('93년 보완)

(Joint당)

규격	개당 중량(kg)	보통 인부	플랜트 배관공	특별 인부	플랜트 용접공	크레인 (시간)	비고
φ 150	238	0.78	0.60	1.20	0.84	0.80	
175	290	0.82	0.63	1.26	0.89	0.84	
200	361	0.86	0.66	1.32	0.95	0.88	
225	432	0.90	0.69	1.38	1.00	0.92	
250	509	0.94	0.72	1.44	1.06	0.96	
300	636	1.01	0.78	1.56	1.17	1.04	
350	661	1.09	0.84	1.68	1.30	1.12	
400	710	1.17	0.90	1.80	1.44	1.20	
450	802	1.25	0.96	1.92	1.60	1.28	
500	892	1.33	1.02	2.04	1.71	1.34	
550	982	1.40	1.08	2.16	1.83	1.42	
600	1,068	1.48	1.14	2.28	1.94	1.50	
650	1,152	1.56	1.20	2.40	2.05	1.58	

- [주] ① 본 품은 직관길이 12m를 기준한 것이며(수중, 터널내 등) 이형관 및 곡관 부설은 별도 계상할 수 있다.
- ② 본 품은 비파괴검사 KS 2급 기준이며, KS 1급 적용시는 본 품에 100%까지 가산할 수 있다.
- ③ 본 품은 소운반, 조양, Hangering, Supporting, Alignment, 가접, 본용 접 등의 작업이 포함되어 있다.
- ④ 본 품은 비파괴시험작업, 수압시험작업이 제외되었다.
- ⑤ 작업장소에 따른 할증율 및 지세별 할증율은 “제1편 제1장 1-16 품의 할증” 해당할증 항을 적용한다.
- ⑥ 폴리에틸렌 피복관 배관시는 본 품에 10% 가산한다.
- ⑦ 타공사와 병행작업시는 상기 본 품에 20% 가산한다.
- ⑧ 장비휴지 대기시간이 일일 1시간이상 발생할 경우에는 인건비, 관리비를 별도 계상한다.
- ⑨ 배관작업구간내에 가설작업장을 건설치 못할 경우 장비 및 인원이동을 위하여 본 품에 10% 가산한다.
- ⑩ 본 품은 배관 및 용접품이므로 별도의 기구 부착등은 별도 계상한다.
- ⑪ 기계기구(용접기, 발전기, 지게차, 견인차, 공기압축기 등) 및 잡재료는 필요에 따라 계상한다.
- ⑫ 부설을 위한 터파기, 되메우기, 기초, 잔토처리, 물푸기 등은 별도 계상한다.

1-1-8 이중보온관

1. 이중보온관 부설

(m당 : 관길이기준)

구분 관경 (외경) (mm)	개당중량 (kg) (12m기준)	플랜트 배관공 (인)	특별인부 (인)	보통인부 (인)	크레인 (시간)	비고
φ 20(90)	34(17)	0.065	0.065	0.100		
25(90)	43(22)	0.066	0.066	0.101		
32(110)	60(30)	0.067	0.067	0.102		
40(110)	67(34)	0.068	0.068	0.104		
50(125)	87(43)	0.070	0.070	0.106		
65(140)	122(61)	0.073	0.073	0.109		
80(160)	145(72)	0.075	0.075	0.112		
100(200)	204(102)	0.078	0.078	0.116	0.100	



구분 관경 (외경) (mm)	개당중량 (kg) (12m기준)	플랜트 배관공 (인)	특별인부 (인)	보통인부 (인)	크레인 (시간)	비고
φ 125(225)	259	0.082	0.082	0.125	0.105	
150(250)	326	0.086	0.086	0.130	0.110	
200(315)	500	0.095	0.095	0.142	0.121	
250(400)	663	0.103	0.103	0.152	0.132	
300(450)	797	0.105	0.105	0.155	0.134	
350(500)	834	0.108	0.108	0.163	0.136	
400(560)	1,072	0.111	0.111	0.167	0.138	
450(630)	1,250	0.119	0.119	0.178	0.147	
500(710)	1,459	0.124	0.124	0.185	0.149	
550(710)	1,882	0.130	0.130	0.192	0.151	
600(800)	2,161	0.136	0.136	0.203	0.153	
650(850)	2,332	0.143	0.143	0.213	0.161	
700(900)	2,559	0.150	0.150	0.222	0.169	
750(950)	2,730	0.157	0.157	0.231	0.177	
800(1,000)	2,970	0.164	0.164	0.240	0.185	
850(1,100)	3,690	0.171	0.171	0.249	0.193	
900(1,100)	3,775	0.178	0.178	0.263	0.201	
1,000(1,200)	4,538	0.192	0.192	0.282	0.217	
1,100(1,300)	5,098	0.206	0.206	0.301	0.233	
1,200(1,400)	5,547	0.220	0.220	0.320	0.249	

[주] ① 본 품은 지역난방용 온수의 공급 및 회수를 위하여 선응력도입법(Prestress Method)을 이용하여 지중에 매설되는 이중보온관의 기계부설에 적용한다.

② 본 품은 직관길이 12m를 기준한 것으로 이형관 및 곡관등의 부설품은 포함 되었으며 접합품은 제외되었다.

③ 개당중량의 ()안은 6m 기준일때의 중량이다.

④ 본 품에는 소운반 조양, Hangering, Supporting, Alignment등의 작업이 포함되었다.

⑤ 본 품은 지장물통과, 도로 및 철도횡단, 수중, 터널내등 특수 부설구간은 별도 계상할 수 있다.

⑥ 본 품에는 비파괴검사 수압시험이 제외되었다.

⑦ 본 품에는 용접부 보온, Foam pad 설치등은 제외되었다.

⑧ 본 품은 누수감지연결부 취급, 공급 및 회수관 동시배열, 폴리에틸렌 피복관

등 지역난방 열배관 특성이 고려되었다.

- ⑨ 타 공사와 병행작업시는 본 품에 20%까지 계상할 수 있다.
- ⑩ 장비 휴지 대기시간이 1일 1시간이상 발생할 경우에는 장비에 대한 노무비, 관리비를 별도 계상할 수 있다.
- ⑪ 배관작업 구간내에 가설작업장을 건설치 못할 경우 장비 및 인원이동을 위하여 본 품에 10% 가산할 수 있다.
- ⑫ 본 품에는 관로유지 및 누수감지 연결부, 용접부위 유지관리품이 계상되었다.
- ⑬ 자재 적치장에서 현장간 이중보온관의 운반비는 별도 계상한다.
- ⑭ 부설을 위한 터파기, 되메우기, 기초, 잔토처리, 물푸기 등은 별도 계상한다.
- ⑮ 본 품의 부설장비의 규격은 다음을 기준으로 한다.

관경(mm)(내경기준)	부설장비규격	비 고
300A이하 350~650A 700A이상	15ton급 트럭크레인 20ton급 트럭크레인 25ton급 트럭크레인	

2. 이중보온관 용접

(JOINT당)

관경 (외경) (mm)	구분 개당강관 중량(kg) (12m기준)	플랜트 용접공 (인)	특별 인부 (인)	발전기 (50kW) (시간)	용접기 (300Amp) (시간)	용접봉 (kg)
φ 20(90)	21(10)	0.695	0.557	1.112	2.224	0.006
25(90)	31(15)	0.708	0.564	1.132	2.265	0.012
32(110)	42(21)	0.727	0.574	1.163	2.326	0.018
40(110)	49(25)	0.749	0.586	1.198	2.396	0.036
50(125)	65(33)	0.776	0.601	1.241	2.483	0.049
65(140)	96(48)	0.816	0.622	1.305	2.611	0.130
80(160)	113(56)	0.857	0.644	1.371	2.742	0.155
100(200)	159(79)	0.911	0.674	1.457	2.915	0.230

→

관경 (외경) (mm)	구분 개당강관 중량(kg) (12m기준)	플랜트 용접공 (인)	특별 인부 (인)	발전기 (50kW) (시간)	용접기 (300Amp) (시간)	용접봉 (kg)
φ 125(225)	203	0.978	0.710	1.564	3.129	0.310
150(250)	260	1.046	0.747	1.673	3.347	0.420
200(315)	397	1.187	0.824	1.899	3.798	0.600
250(400)	494	1.256	0.853	2.009	4.019	0.750
300(450)	591	1.362	0.908	2.179	4.358	0.880
350(500)	661	1.560	1.008	2.496	4.992	1.126
400(560)	757	1.775	1.109	2.840	5.680	1.296
450(630)	853	1.970	1.182	3.152	6.304	1.458
500(710)	950	2.107	1.257	3.371	6.742	1.620
550(710)	1.416	2.600	1.534	4.160	8.320	2.078
600(800)	1.547	2.763	1.623	4.420	8.841	2.235
650(850)	1.677	2.927	1.713	4.683	9.366	2.420
700(900)	1.808	3.081	1.797	4.929	9.859	2.606
750(950)	1.938	3.235	1.951	5.176	10.352	2.793
800(1,000)	2.070	3.389	2.105	5.422	10.844	2.979
850(1,100)	2.600	3.543	2.259	5.668	11.337	3.747
900(1,100)	2.755	3.697	2.413	5.915	11.830	3.968
1,000(1,200)	3.300	4.005	2.721	6.408	12.816	4.751
1,100(1,300)	3.634	4.313	3.029	6.900	13.801	5.226
1,200(1,400)	3.968	4.621	3.337	7.393	14.787	5.701

[주] ① 본 품은 지역난방용 온수의 공급 및 회수를 위하여 선응력 도입법(prestress Method)을 이용하여 지중에 매설되는 이중보온관의 용접에 적용한다.

② 본 품은 12m를 기준한 것이며 지장물 통과, 도로 및 철도 횡단, 수중, 터널 내등 특수구간은 별도 계상할 수 있다.

③ 개당 강관중량의 ()안은 6m 기준일 때 중량이다.

④ 본 품은 비파괴시험 2급 기준이며 1급 적용시는 본 품에 100% 가산한다.

⑤ 본 품에는 가접, 본 용접 등의 작업이 포함되어 있다.

⑥ 본 품에는 비파괴시험작업, 수압시험작업이 제외되었다.

- ⑦ 본 품에는 용접부 보온, Foam pad 설치등이 제외되었다.
- ⑧ 타 공사와 병행작업시에 본 품에 20%까지 계상할 수 있다.
- ⑨ 장비 휴지 대기시간이 1일 1시간 이상 발생할 경우에는 장비에 대한 노무비, 관리비는 별도 계상할 수 있다.
- ⑩ 기계·공구(지게차, 견인차, 공기압축기등) 및 잡재료는 필요에 따라 별도 계상한다.
- ⑪ MITER용접시는 본 품에 50%까지 할증을 고려하여 가산할 수 있다.
- ⑫ MITER용접에 필요한 관절단시 피복관 폴리에틸렌 절단과 폴리우레탄의 제거비는 별도 계상한다.
- ⑬ 본 품은 공급 및 회수관 동시배열, 폴리에틸렌 피복관등 지역난방 열배관 특성이 고려되었다.

1-2 플랜트 용접공사

1-2-1 강관절단

(개소당)

구 경 (mm)	SCH No	20~40				60~80				100~160			
	직종	인력(인)		자재(ℓ)		인력(인)		자재(ℓ)		인력(인)		자재(ℓ)	
		용접 공	특별 인부	산소	아세 틸렌	용접 공	특별 인부	산소	아세 틸렌	용접 공	특별 인부	산소	아세 틸렌
φ 25		0.002	0.001	24	1.2	0.003	0.001	25	1.2	0.004	0.002	52	26
32		0.002	0.001	27	1.4	0.003	0.001	29	1.4	0.005	0.002	66	33
40		0.003	0.001	32	1.6	0.005	0.002	34	1.7	0.007	0.003	90	45
50		0.003	0.001	38	1.9	0.007	0.003	52	2.6	0.008	0.004	172	86
65		0.004	0.002	48	2.4	0.010	0.004	142	7.1	0.010	0.004	262	131
80		0.005	0.002	62	3.1	0.012	0.005	195	9.8	0.012	0.005	378	189
95		0.007	0.003	75	3.7	0.013	0.005	262	13.1	0.014	0.006	420	245
100		0.009	0.004	120	6.0	0.014	0.006	322	16.1	0.017	0.007	565	282
125		0.010	0.005	220	11.0	0.017	0.007	500	25.0	0.021	0.009	770	390
150		0.014	0.006	340	17.0	0.021	0.009	715	35.7	0.024	0.010	1190	595
200		0.017	0.007	560	28.0	0.028	0.012	1050	52.5	0.031	0.013	1790	895
250		0.021	0.009	990	49.0	0.031	0.013	1490	74.0	0.035	0.015	3440	1720
300		0.028	0.012	1290	64.5	0.035	0.015	2270	114.0	0.052	0.022	5920	2960

→

구 경 (mm)	SCH No	20~40				60~80				100~160			
	직종	인력(인)		자재(ℓ)		인력(인)		자재(ℓ)		인력(인)		자재(ℓ)	
		용접 공	특별 인부	산소	아세 틸렌	용접 공	특별 인부	산소	아세 틸렌	용접 공	특별 인부	산소	아세 틸렌
φ 350		0.038	0.016	152.0	76.0	0.052	0.022	270.0	135.0	0.070	0.030	730.0	365.0
400		0.049	0.023	195.0	98.0	0.070	0.030	345.0	173.0	0.087	0.037	950.0	475.0
450		0.066	0.028	242.0	121.0	0.087	0.037	418.0	209.0	0.105	0.045	1,060.0	530.0
500		0.084	0.036	290.0	145.0	0.105	0.045	527.0	264.0	0.122	0.052	1,210.0	605.0
600		0.105	0.045	332.0	166.0	0.122	0.052	880.0	440.0	0.135	0.060	1,650.0	825.0

[주] ① 본 품은 탄소강을 기준으로 한 것이다.

② Pipe절단은 평면절단을 기준으로 한 품이며 사단일 경우에는 품을 30% 가산한다.

③ Gas손실은 공장에서는 40% 현장에서는 60%를 가산한다.

④ 공구손료 및 장비사용료는 별도 계상한다.

1-2-2 강관 전기기크 용접

SCH No.		20		30		40		60		80		100		120		140		160	
구경	직중	용접공	용접봉	용접공	용접봉	플랜트용 접공 (MD)	용접봉	플랜트용 접공 (MD)	용접봉	플랜트용 접공 (MD)	용접봉	플랜트용 접공 (MD)	용접봉	플랜트용 접공 (MD)	용접봉	플랜트용 접공 (MD)	용접봉	플랜트용 접공 (MD)	
	mm	(MD)	(kg)	(MD)	(kg)	(MD)	(kg)	(MD)	(kg)	(MD)	(kg)	(MD)	(kg)	(MD)	(kg)	(MD)	(kg)	(kg)	
φ 15	15					0.066	0.006			0.075	0.015							0.087	0.024
	20					0.075	0.012			0.083	0.021							0.101	0.063
	25					0.083	0.018			0.094	0.036							0.117	0.092
	40					0.094	0.036			0.116	0.090							0.154	0.150
	50					0.116	0.049			0.138	0.130							0.190	0.250
	65					0.138	0.150			0.150	0.240							0.212	0.370
	80					0.150	0.190			0.162	0.320							0.250	0.560
	90					0.162	0.230			0.175	0.410							0.290	0.760
	100					0.175	0.28			0.200	0.48			0.325	0.73			0.350	1.010
	125					0.187	0.40			0.237	1.01			0.337	1.13			0.450	1.650
	150					0.225	0.54			0.275	1.06			0.45	1.65			0.59	2.49
	200	0.287	0.60	0.287	0.71	0.287	0.90	0.325	1.31	0.362	1.78	0.525	2.36	0.70	2.38	0.80	2.80	0.94	3.20
250	0.337	0.75	0.337	1.05	0.337	1.30	0.435	2.20	0.575	2.98	0.790	4.14	0.90	4.20	1.00	4.90	1.16	5.30	
300	0.387	0.88	0.387	1.31	0.450	1.85	0.575	3.24	0.750	4.70	0.900	4.80	1.09	5.90	1.35	6.40	1.68	6.40	
350	0.442	1.39	0.462	1.78	0.537	2.21	0.760	4.00	0.940	6.00	1.100	5.70	1.36	8.00	1.74	10.20	2.17	12.50	
400	0.540	1.60	0.540	2.06	0.725	3.39	0.950	5.47	1.220	6.80	1.660	8.10	1.83	10.60	2.36	14.80	2.71	17.60	
450	0.640	1.80	0.750	3.02	0.9601.	4.70	1.290	7.75	1.600	8.40	1.990	13.70	2.30	15.60	2.84	18.20	3.22	23.60	
500	0.690	2.10	0.940	4.30	0.50	5.75	1.460	9.25	1.820	10.10	2.360	15.30	2.93	16.50	3.56	25.70	4.05	30.60	
600	0.800	2.44	1.100	6.01	1.230	7.71	1.790	12.10	2.280	13.60	3.180	20.50	4.20	23.60	5.00	36.20	5.56	42.10	

(Joint당)

- [주] ① 본 품은 탄소강관의 현장 용접을 기준한 품이다.
- ② 본 품은 접합면의 Beveling 및 손질이 되어 있는 상태에서 용접하는 품이다.
- ③ 본 품은 ARC용접 기준이므로 TIG, MIG 용접시는 별도 계상할 수 있다.
- ④ 수압시험 및 교정품은 본 품의 5%를 가산한다.
- ⑤ 합금강인 경우는 별표의 재질에 따른 배관 용접품 할증율을 가산한다.
- [별표] “1-1-1 플랜트배관 [별표]” 참조
- ⑥ 비파괴검사 KS 1급 적용시에는 본 품에 100%까지 가산할 수 있다.
- ⑦ 다음과 같은 용접작업인 경우는 본 품을 증감할 수 있다.
- ㉠ Back Mirror 용접(극히 협소한 장소) : 30%까지 가산
- ㉡ Back Ring 사용시 : 25%까지 가산
- ㉢ Nozzle 용접시 : 50%까지 가산
- ㉣ Sloping Line 용접시 : 100%까지 가산
- ㉤ Mitre 용접시 : 50%까지 가산
- ㉥ Socket 용접시 : 40% 까지 감
- ⑧ 예열, 응력제거, Radiographic Test가 필요한 경우는 별도 계상한다.
- ⑨ Pipe내 Purge Gas(Argon, N₂ 등)를 사용하여 용접시는 Inert Gas Purge 용접품을 본 품에 별도 계상한다.
- ⑩ 설비배관 공사의 품도 본 품을 적용한다.

[참고]

TIG용접			
(조인트당)			
직중·재료 구경[Sch.No](mm)	플랜트특수용접공 (인)	특별인부 (인)	용접봉 (kg)
38 [80]	0.125	0.042	0.042
42.4 [160]	0.153	0.112	0.05
60.3 [40]	0.154	0.099	0.06

* 본 품은 현장 용접을 기준한 품임.
 * 본 품에는 용접면 손질 및 Root 조정작업이 포함되어 있음.
 * 예열, 응력제거, 피바괴시험이 필요한 경우에는 별도 계상함.
 * 사용재료(용접봉 제외)는 별도 계상함.

1-2-3 강관가스용접

(개소당)

SCH No.	20					30				
mm	가스소모량(ℓ)		용접봉 (kg)	용접공 (인)	특별 인부 (인)	가스소모량(ℓ)		용접봉 (kg)	용접공 (인)	특별인 부 (인)
	산소	아세 틸렌				산소	아세 틸렌			
25										
40										
50										
65										
80										
90										
100										
125										
150										
200	172	136	0.15	0.33	0.11	230	209	0.19	0.33	0.11
250	216	196	0.19	0.36	0.12	338	335	0.29	0.36	0.12
300	257	233	0.22	0.41	0.14	440	339	0.44	0.41	0.14
350	489	443	0.43	0.49	0.16	603	547	0.63	0.49	0.16
400	577	524	0.50	0.58	0.19	691	628	0.72	0.58	0.19
450	622	564	0.54	0.69	0.23					
500	885	803	0.92	0.78	0.26					
600	1,050	954	1.09	0.94	0.31					

(개소당)

[illegible]

- [주] ① 10mm이하의 강판 가스용접 품이다.
 ② 본 품에는 Beveling하는 작업이 포함되어 있다.
 ③ 수압시험 및 교정을 위하여 본 품에 5% 가산한다.
 ④ 공구손료는 별도 계상한다.

1-2-4 강판절단

1. 수동식

(m당)

철판두께 (mm)	화구경 (mm)	산소압력 (kg/cm ²)	가스소비량(ℓ)		용접공	특별인부
			산소	아세틸렌		
3	0.5~1.0	1.0~2.2	16.5~25.1	8.3~12.9	0.0055~0.0037	0.0027~0.0019
6	0.8~1.5	1.1~1.4	39.6~103	19.8~52	0.0066~0.0042	0.0033~0.0021
9	0.8~1.5	1.2~2.1	56.9~144	28.4~72	0.0075~0.0046	0.0036~0.0023
12	1.0~1.5	1.4~2.2	104~197	52~99	0.0091~0.0050	0.0045~0.0025
19	1.2~1.5	1.7~2.5	180~244	90~122	0.0091~0.0054	0.0045~0.0027
25	1.2~1.5	2.0~2.8	266~324	133~162	0.012~0.0060	0.006~0.0030
38	1.5~2.0	2.1~3.2	479~730	239~365	0.019~0.0076	0.0095~0.0039
50	1.7~2.0	1.6~3.5	593~743	297~471	0.019~0.0084	0.0095~0.0042
75	1.7~2.0	2.3~3.9	971~1,380	485~690	0.028~0.011	0.014~0.006
100	2.1~2.2	3.0~4.0	1,113~1,860	557~930	0.028~0.013	0.014~0.007
125	2.1~2.2	3.9~4.9	1,469~2,280	734~1,400	0.013~0.017	0.015~0.009
150	2.5~2.8	4.5~5.6	2,507~3,580	1,255~1,790	0.037~0.020	0.0185~0.010
200	2.5~2.8	4.0~5.4	3,689~4,560	1,845~2,280	0.043~0.025	0.022~0.013
250	2.5~2.8	4.6~6.8	5,813~7,103	2,906~3,501	0.056~0.035	0.028~0.017
300	2.8~3.1	4.1~6.0	9,670~12,410	4,835~6,205	0.079~0.043	0.040~0.022

- [주] ① 본 품은 횡향자세를 기준으로 한 것이다.
 ② 본 품 중 상한치와 하한치의 범위를 100으로 보고 작업조건에 따라 적당히 조정한다.
 ③ 공구손료는 별도 계상한다.

2. 자동절단

(m당)

철판두께 (mm)	화구경 (mm)	산소압력 (kg/cm ²)	가스소비량(ℓ)		용접공	특별인부
			산 소	아세틸렌		
3	0.5~1.0	1.0~2.1	148~47.8	7.4~23.7	0.0037~0.0026	0.0028~0.00198
6	0.8~1.5	1.1~2.4	32.8~85.4	16.4~42.7	0.0041~0.0030	0.00309~0.00225
9	0.8~1.5	1.2~2.8	45.2~115	22.6~57.5	0.0044~0.0032	0.0033~0.0024

→

철판두께 (mm)	화구경 (mm)	산소압력 (kg/cm ²)	가스소비량(ℓ)		용접공	특별인부
			산 소	아세틸렌		
12	0.8~1.5	1.4~3.8	69.8~136	34.9~68	0.0049~0.0034	0.0036~0.0025
19	1.0~1.5	1.7~3.5	133~181.5	66.7~90.8	0.0055~0.0037	0.00412~0.00278
25	1.7~2.1	1.6~3.8	178~236	89~118	0.0066~0.0044	0.0045~0.0033
38	1.7~2.1	1.6~3.8	291~381	145~191	0.007~0.0055	0.00525~0.0042
50	1.7~2.1	1.6~4.2	354~503	171~252	0.0085~0.006	0.00536~0.0045
75	2.1~2.2	2.1~3.5	496~791	248~396	0.0105~0.0075	0.00785~0.00512
100	2.1~2.2	2.8~4.8	863~1,135	431~567	0.013~0.0090	0.00975~0.00715
125	2.1~2.2	3.5~4.5	1,116~1,405	558~703	0.015~0.011	0.0125~0.00825
150	2.5~	3.5~4.5	1,718~2,112	859~1,056	0.019~0.0125	0.0145~0.00925
200	2.5~	4.2~6.3	2,707~3,323	1,353~1,662	0.0235~0.0175	0.0176~0.0132
250	2.8~3.0	4.9~6.3	4,152~5,100	2,076~2,550	0.030~0.021	0.0225~0.0157
300	2.8~3.0	4.8~7.4	5,194~7,061	2,897~3,531	0.0355~0.0235	0.0266~0.0178
350	2.8~3.0	7.4	7,990~10,050	3,990~5,030	0.0425~0.0285	0.0316~0.0199
400	2.8~4.0	7.7	10,700~14,700	5,030~7,350	0.0475~0.0285	0.0356~0.0214
450	3.7~4.0	8.4	11,740~18,900	5,870~9,450	0.049~0.0285	0.0371~0.0214
500	4.0~5.0	9.5	14,430~25,600	7,216~12,800	0.055~0.0285	0.0412~0.0214

[주] ① 공구손료는 별도 계상한다.

1-2-5 강판 전기아크용접

1. 전기아크용접(V형)(’93년 보완)

(m당)

구분 자세 및 직종 두께(mm)	용접봉사용량(kg)			인 력(인)						소요전력(kWh)		
	하향	횡향	입향	하향		횡향		입향		하향	횡향	입향
				용접 공	특별 인부	용접 공	특별 인부	용접 공	특별 인부			
3	0.17	0.20	0.22	0.030	0.009	0.036	0.011	0.044	0.013	0.60	0.70	0.90
4	0.28	0.30	0.33	0.033	0.010	0.041	0.012	0.050	0.015	1.00	1.20	1.45
5	0.38	0.40	0.45	0.037	0.011	0.046	0.014	0.056	0.017	1.45	1.70	1.95
6	0.58	0.60	0.66	0.042	0.012	0.052	0.016	0.063	0.019	1.85	2.50	2.75

→

구분 자세 및 직종 두께(mm)	용접봉사용량(kg)			인 력(인)						소요전력(kWh)		
	하향	횡향	입향	하향		횡향		입향		하향	횡향	입향
				용접 공	특별 인부	용접 공	특별 인부	용접 공	특별 인부			
7	0.78	0.80	0.89	0.057	0.014	0.068	0.017	0.079	0.021	2.20	3.20	3.45
8	0.98	1.00	1.08	0.071	0.016	0.084	0.020	0.098	0.023	3.15	4.00	4.40
9	1.15	1.20	1.30	0.080	0.017	0.094	0.023	0.106	0.027	5.00	6.00	6.35
10	1.33	1.40	1.50	0.087	0.020	0.106	0.025	0.121	0.030	7.00	8.00	8.40
11	1.51	1.60	1.75	0.103	0.023	0.120	0.028	0.139	0.034	8.00	9.0	9.50
12	1.71	1.80	1.96	0.116	0.026	0.134	0.032	0.157	0.039	9.00	10.0	10.50
13	1.90	2.00	2.20	0.130	0.029	0.151	0.036	0.181	0.044	10.00	11.5	12.25
14	2.08	2.20	2.43	0.146	0.033	0.169	0.040	0.198	0.049	11.10	13.0	13.75
15	2.25	2.40	2.65	0.162	0.037	0.187	0.044	0.218	0.054	13.50	15.0	15.80

[주] ① 본 품은 철관 두께에 따른 규정에 정해진 층수에 용접하는 품이다.

② 본 품은 Net Are Time 기준이므로 본 품에 아래 작업효율을 감안하여 계산한다.

수동용접 : 40%(공장가공), 30%(현장가공)

자동용접 : 45%(공장가공), 35%(현장가공)

③ 본 품에는 Beveling이 포함되어 있다.

④ 공구손료는 별도 계상한다.

⑤ 비파괴시험, Preheating 및 Annealing은 필요한 경우 별도 계상한다.

⑥ 합금강에 대하여는 “1-2-2 강관전기아크용접”과 같이 적용한다.

[계산예]

두께 3mm의 강관을 하향자세에 의하여 수동용접으로 공장가공하는 경우의 용접
공 품 : $0.03 \div 0.4 = 0.075 \text{인/m}$

2. 전기아크용접(U형)

(m당)

구분 자세 및 직종 두께(mm)	용접봉소비량(kg)		소요전력(kWh)		하향한면용접(인)		하향양면용접(인)	
	하향한면	하향양면	하향한면	하향양면	용접공	특별인부	용접공	특별인부
	용접	용접	용접	용접				
15	2.05	2.40	8	9	0.250	0.075	0.275	0.083
20	2.80	3.10	11	12	0.344	0.103	0.362	0.109
25	3.70	4.00	15	16	0.488	0.146	0.525	0.158
30	4.80	5.00	22	24	0.513	0.154	0.550	0.165

→

(m당)

구분 자세 및 직종 두께(mm)	용접봉소비량(kg)		소요전력(kWh)		하향한면용접(인)		하향양면용접(인)	
	하향한면	하향양면	하향한면	하향양면	용접공	특별인부	용접공	특별인부
	용접	용접	용접	용접				
35	6.00	6.40	31	34	0.600	0.180	0.638	0.191
40	7.40	7.90	42	45	0.688	0.206	0.750	0.225
45	8.90	9.40	53	57	0.788	0.236	0.844	0.253
50	10.40	11.00	66	71	0.900	0.270	0.962	0.289
55	12.00	12.70	80	86	1.038	0.311	1.060	0.318
60	13.50	15.40	84	100	1.137	0.341	1.200	0.360
65	15.10	16.10	109	116	1.250	0.365	1.310	0.390
70	16.60	17.70	124	131	1.425	0.428	1.485	0.446

- [주] ① 본 품은 하향식 용접을 기준으로 한 품이다.
 ② 본 품은 Beveling 품이 포함되어 있다.
 ③ 공구손료는 별도 계상한다.
 ④ 비파괴시험, Preheating 및 Annealing은 필요한 경우 별도로 계상한다.
 ⑤ 작업효율은 “1. 전기아크용접(V형)”과 같이 적용한다.

3. 전기아크용접(H형)

(m당)

구분 자세 및 직종 두께(mm)	용접봉소비량(kg)		소요전력(kWh)		하향한면용접(인)		하향양면용접(인)	
	하향한면	하향양면	하향한면	하향양면	용접공	특별인부	용접공	특별인부
	용접	용접	용접	용접				
15	1.60	1.70	4	8	0.114	0.034	0.165	0.050
20	1.90	2.40	5	10	0.150	0.045	0.312	0.094
25	2.35	3.30	6	14	0.175	0.053	0.388	0.116
30	2.90	4.30	10	20	0.200	0.060	0.462	0.139
35	3.60	5.40	14	28	0.219	0.066	0.537	0.161
40	4.30	6.70	20	36	0.275	0.083	0.625	0.188
45	5.20	8.00	25	46	0.313	0.093	0.713	0.214
50	6.10	9.40	32	57	0.350	0.105	0.894	0.268
55	7.10	10.90	39	68	0.413	0.124	0.900	0.270
60	8.00	12.40	46	81	0.475	0.143	1.013	0.304
65	9.10	13.90	53	95	0.563	0.169	1.125	0.338
70	10.20	15.30	61	109	0.656	0.197	1.242	0.373

- [주] ① 본 품은 하향식 용접을 기준으로 한 품이다.
 ② 본 품에는 Beveling 품이 포함되어 있다.

- ③ 공구손료는 별도 계상한다.
 ④ 비파괴시험, Preheating 및 Annealing은 필요한 경우 별도로 계상한다.
 ⑤ 작업효율은 “1. 전기용접(V형)”과 같이 적용한다.

4. 전기아크용접(X형)

(m당)

구분 자세 및 직종 두께(mm)	용접봉소비량(kg)			인 력(인)						전력소비량(kWh)		
	하향	횡향	입향	하향		횡향		입향		하향	횡향	입향
				용접 공	특별 인부	용접 공	특별 인부	용접 공	특별 인부			
16	1.95	1.97	2.10	0.166	0.051	0.200	0.062	0.260	0.076	12.0	12.5	14.0
18	2.10	2.15	2.25	0.192	0.056	0.230	0.068	0.310	0.082	14.0	15.0	17.0
20	2.25	2.30	2.45	0.225	0.062	0.270	0.073	0.340	0.088	17.0	18.0	20.0
22	2.45	2.50	2.65	0.250	0.068	0.310	0.078	0.390	0.094	20.0	22.0	24.0
24	2.60	2.70	2.90	0.290	0.074	0.350	0.084	0.450	0.105	23.5	26.0	28.0
26	2.75	2.90	3.15	0.320	0.079	0.400	0.089	0.510	0.110	27.5	30.6	33.0
28	3.00	3.15	3.40	0.370	0.085	0.450	0.095	0.580	0.116	33.0	36.6	38.0
30	3.25	3.45	3.70	0.413	0.090	0.495	0.105	0.632	0.123	39.5	41.9	43.9

- [주] ① 본 품은 철판두께에 따라 규정에 정해진 층수를 용접하는 품이다.
 ② 본 품에는 Beveling품이 포함되어 있다.
 ③ 공구손료는 별도 계상한다.
 ④ 비파괴시험, Preheating 및 Annealing은 필요한 경우 별도로 계상한다.
 ⑤ 작업효율 계상은 “1. 전기용접(V형)”과 같이 적용한다.

5. 전기아크용접(Fillet용접)

(m당)

구분 자세 및 직종 두께(mm)	용접봉소비량(kg)				소요전력(kWh)				인 력(인)							
	하향	횡향	상향	입향	하향	횡향	상향	입향	하 향		횡 향		상 향		입 향	
									용접 공	특별 인부	용접 공	특별 인부	용접 공	특별 인부	용접 공	특별 인부
5	0.27	0.30	0.33	0.35	1.90	2.20	2.30	2.50	0.010	0.002	0.030	0.006	0.027	0.008	0.031	0.009
6	0.33	0.40	0.42	0.43	2.25	2.65	2.75	2.90	0.014	0.004	0.036	0.008	0.032	0.009	0.036	0.011
7	0.40	0.50	0.53	0.55	2.60	3.10	3.25	3.50	0.021	0.006	0.031	0.009	0.038	0.011	0.042	0.013
8	0.49	0.60	0.61	0.62	3.25	3.75	4.00	4.25	0.027	0.008	0.040	0.012	0.048	0.012	0.052	0.016
9	0.68	0.80	0.82	0.83	3.80	4.50	4.75	5.10	0.033	0.010	0.052	0.015	0.056	0.017	0.063	0.019

구분 자세 및 직종 두께(mm)	용접봉소비량(kg)				소요전력(kWh)				인 력(인)							
	하향	횡향	상향	입향	하향	횡향	상향	입향	하 향		횡 향		상 향		입 향	
									용접 공	특별 인부	용접 공	특별 인부	용접 공	특별 인부	용접 공	특별 인부
10	0.86	1.0	1.01	1.01	4.70	5.25	5.70	6.10	0.048	0.013	0.062	0.017	0.069	0.021	0.073	0.022
11	0.95	1.15	1.18	1.20	5.50	6.20	6.70	7.10	0.057	0.015	0.071	0.021	0.079	0.024	0.083	0.025
12	1.09	1.30	1.33	1.35	6.40	7.10	7.75	8.20	0.066	0.017	0.081	0.024	0.092	0.028	0.096	0.029
13	1.26	1.50	1.55	1.58	7.25	8.10	8.80	9.30	0.075	0.020	0.092	0.028	0.104	0.031	0.110	0.033
14	1.45	1.70	1.73	1.75	8.20	9.10	10.00	10.30	0.083	0.023	0.110	0.031	0.119	0.034	0.125	0.038
15	1.64	1.90	1.94	1.96	9.20	10.25	11.10	11.70	0.089	0.026	0.128	0.036	0.135	0.041	0.142	0.043
16	1.90	2.20	2.25	2.29	10.50	11.50	12.50	13.00	0.096	0.029	0.138	0.039	0.150	0.045	0.160	0.048
17	2.20	2.50	2.56	2.60	11.50	12.50	16.00	14.50	0.108	0.032	0.150	0.044	0.160	0.051	0.175	0.053
18	2.49	2.80	2.88	2.93	13.75	16.00	16.30	17.00	0.110	0.035	0.163	0.049	0.190	0.057	0.196	0.059
19	2.80	3.10	3.20	3.27	15.50	16.80	17.20	19.00	0.129	0.039	0.175	0.053	0.204	0.061	0.216	0.069

- [주] ① 본 품에는 Gouging은 제외되어 있다.
- ② 공구손료는 별도 계상한다.
- ③ 작업효율은 “1. 전기용접(V형)”과 같이 적용한다.

Arc Air Gouging

Carbon Rod	구분	Gouging량 (m/분)	작업 속도 (m/hr)	Gouging형상		사용전압 (A)	전압 (V)
				Depth	Width		
6.5∅×305m/ m	AC	1.8	36	3(m/m)	8(m/m)	290	35
	DC	2.2	45	3	8	240	40
8.0∅×305m/ m	AC	2.1	39	4	9	360	35
	DC	2.6	52	4	9	300	40
9.5∅×305m/ m	AC	2.3	31	6	12	400	35
	DC	2.8	36	6	12	330	40

◦ 적용범위 : 강판 주강 Stainless철판, 경합금, 황동주철물 등의 Gouging 및 절단 등.

1-2-6 강판가스용접

(m당)

두께 (mm)	노즐(화 구)경(mm)	가스압력(kg/cm ²)		가스소모량(ℓ)		용접봉 (kg)	용접공 (인)	특별인부 (인)
		산소	아세틸렌	산소	아세틸렌			
2이하	0.940	0.07	0.07	30	30	0.02	0.014	0.007
3	1.069	0.14	0.14	40	40	0.04	0.026	0.013
4	1.397	0.14	0.14	70	70	0.06	0.036	0.018
5	1.397	0.14	0.14	100	100	0.08	0.045	0.022
6	1.613	0.21	0.21	140	140	0.16	0.055	0.027
8	1.930	0.28	0.28	270	270	0.35	0.075	0.038
10	1.930	0.28	0.28	450	450	0.60	0.105	0.052
12	2.184	0.35	0.35	660	660	1.10	0.129	0.064
14	2.481	0.42	0.42	980	980	1.28	0.150	0.075
16	2.481	0.42	0.42	1,350	1,350	1.50	0.174	0.087
18	2.705	0.49	0.49	1,550	1,550	1.92	0.190	0.095
20	2.705	0.49	0.49	1,770	1,770	2.37	0.207	0.103
22	2.705	0.49	0.49	2,100	2,100	2.83	0.226	0.113
24	2.705	0.49	0.49	2,280	2,280	3.44	0.250	0.125
25	2.705	0.49	0.49	2,410	2,410	3.70	0.262	0.131

[주] ① 본 품은 Net Arc Time을 기준으로 한 품이므로 아래의 작업효율을 감안하여 계산한다.

수동용접 : 40%(공장가공) 30%(현장가공)

② 본 품에는 Beveling하는 작업이 포함되어 있다.

③ 공구손료는 별도 계상한다.

1-2-7 예열(Electric Resistance Heating)('92년 보완)

(개소당 플랜트 용접공)

PIPE SIZE (inch)	두 개 (inch)									
	0.75이하	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00
3이하	0.208	0.250								
4	0.292	0.312	0.375	0.417						
5		0.396	0.437	0.500	0.521	0.583				
6		0.437	0.521	0.562	0.625	0.667	0.708			

→

PIPE SIZE (inch)	두 게 (inch)									
	0.75이하	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00
8		0.625	0.708	0.771	0.771	0.917	0.937	1.000		
10			0.854	0.917	0.979	1.125	1.208	1.312	1.479	1.583
12				1.271	1.375	1.458	1.542	1.667	1.792	1.896
14				1.521	1.646	1.750	1.896	2.000	2.146	2.271
16					1.958	2.083	2.187	2.417	2.562	2.708
18						2.562	2.708	2.854	3.083	3.292
20						2.917	3.146	3.312	3.542	3.792
22								3.583	3.833	4.125
24								3.875	4.125	4.417

- [주] ① 본 품은 기구준비, 소정의 온도까지 가열, 가열후 기구철거에 필요한 품이 포 함되어 있다.
- ② 예열품은 합금강의 재질에 따른 할증을 하지 않는다.
- ③ 예열작업을 위한 비계설치비용 등은 별도 계상한다.
- ④ Gas Heating의 경우 개소당 0.125인을 적용한다.
- ⑤ 예열온도는 다음과 같다.

(℃)

P No.	재 질	두 게 (inch)			
		¾이하	1	1½	2이상
1	탄소강	-	-	-	-
2	단철	-	-	-	-
3	합금강 Cr¼%이하 합계2%이하	150	205	260	315
4	" Cr¾~2.0%이하 합계2¼%이하	205	242	280	315
5	" Cr2~3% 합계10%이하	205	242	280	315
	" Cr3~10% 합계10%이하	260	278	296	315
6	" Martensitic Stainless	260	295	333	370

- 탄소강관은 예열이 필요 없으나 외기온도가 5℃ 이하에서는 손으로 따뜻함을 느낄 정도로 예열해야 함.
- 가열속도는 Pipe 내부와 외부의 온도차가 80℃를 초과하지 못하게 서서히 가열함.

1-2-8 응력제거

1. Induction Heating Device

(개소)

P No.	재 질	두 겹 (inch)						
		½이하	¾	1	1½	2	2½	3
1	탄소강	-	0.72	0.72	0.78	1.03	1.15	1.22
2	단철	-	-	-	-	-	-	-
3	합금강 Cr¼%이하 합계2.0%이하	0.72	0.72	0.72	0.78	1.22	1.28	1.34
4	" Cr¾~2.0%이하 합계2¼%이하	0.72	0.72	0.72	0.78	1.22	1.28	1.34
5	" Cr2~3% 합계10%이하	0.72	0.72	0.72	0.78	1.22	1.28	1.34
	" Cr3~10% 합계10%이하	0.85	0.85	0.85	0.97	1.47	1.59	1.72
6	" Martensitic Stainless	0.85	0.85	0.85	0.97	1.47	1.59	1.72

[주] ① 두께 1½"까지는 시간당 550℃의 가열속도로 가열한다.

② 두께 1½"이상은 60Cycle로는 시간당 280℃의 가열속도로 400Cycle로는 시간당 220℃의 가열속도로 가열한다.

③ 소정의 온도를 유지 후 냉각속도는 가열시의 속도와 같다.

④ Cr 함량 3% 이하의 Low Alloy Steel로서 외경 4"이하의 Pipe중 두께 ½"이하는 특별지시가 없는 한 응력제거를 시행하지 않아도 좋다.

⑤ 기타 상세한 것은 해당 Instruction에 의한다.

⑥ 열처리 온도 및 유지시간은 다음과 같다.

P No.	재 질	유지온도℃	유지시간두께 inch당	최소유지시간
1	탄소강	600~650	1	1
2	단철	-	-	-

→

P No.	재 질	유지온도℃	유지시간두께 inch당	최소유지시간
3	합금강 Cr $\frac{1}{2}$ % 합계2.0%이하	690~735	1	1
4	" Cr $\frac{3}{4}$ ~2.0% 합계2 $\frac{1}{4}$ %이하	700~760	1	1
5	" Cr2~3% 합계10%이하	700~790	1	1
	" Cr3~10% 합계10%이하	700~770	2	2
6	" Martensitic Stainless	760~815	2	2

2. Ring Burner, Electric, Resistance Heating Device('92년 보완)

(개소당 플랜트 용접공)

파이프 규격 (inch)	파 이 프 벽 두 겹 (inch)									
	0.75이하	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00
3이하	0.64	0.68								
4	0.68	0.74	0.80	0.85						
5		0.79	0.84	0.90	0.95	1.03				
6		0.84	0.90	0.98	1.03	1.13	1.21			
8		0.93	0.98	1.05	1.11	1.19	1.26	1.35		
10			1.01	1.10	1.15	1.23	1.29	1.40	1.49	1.56
12				1.13	1.20	1.29	1.35	1.44	1.54	1.65
14				1.20	1.29	1.40	1.45	1.54	1.65	1.76
16					1.35	1.45	1.54	1.64	1.75	1.88
18						1.54	1.64	1.75	1.88	2.0
20						1.66	1.79	1.90	2.03	2.18
22								2.05	2.18	2.40
24								2.21	2.36	2.51

[주] ① 가열시에는 Pipe의 내부와 외부의 온도차가 80℃를 초과하지 않게 서서히 가열한다.

② Pipe를 300℃ 이상에서 가열할 때의 가열속도는 두께 2"까지는 시간당20 0℃의 가열속도로 두께 2" 이상은 200℃×2/T의 가열속도로 가열한다.

③ 소정의 온도를 유지후 냉각시킬 때 300℃까지의 냉각속도는 가열속도와 같다.

- ④ Cr 함량 3% 이하의 Low Alloy Steel로서 외경 4" 이하의 Pipe중 두께 ½" 이하는 특별지시가 없는 한 응력제거를 시행하지 않아도 좋다.
- ⑤ 기타 자세한 것은 해당 Instruction에 의한다.
- ⑥ 열처리 온도 및 유지시간은 1-2-8, 1. [주] ⑥을 적용한다.
- ⑦ 본 품은 탄소강관 기준이며 합금의 경우 별표의 할증율을 적용한다.

[별 표]

재질에 따른 응력제거품 할증율

(%)

파이프규격(in) 재질(ASTM기준)	3 이 하	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
MO합금강 (A335-P1) Cr합금강 (A335-P2,P3,P11,P12)	185	20	21	23	26	28.5	30	33	35	36.5	43.5	46	49
Cr합금강 (A335-P3b,P21,22,P5bc)	25	27	28	31	35	38	40	44	47	53	58	62	66
Cr합금강 (A335-P7,P9) Ni합금강 (A333-Gr3)	33	36	38	41.5	47	51	54	59	63	71	78	83	88
스테인레스강 (Type304,309,310,316) (L&H Grade포함)	35	38	40	42.5	48	54	58	62	67	75	83	88	93
동, 황동, Everdur	15	17	18	20	33.5	50	54	67	74	77	84	89	94
저온용합금강 (A333-Gr1,Gr4,Gr9)	41	45.5	49	50	59	64	70	78	86	92	100	103	107
Hastelloy,Titanium,Ni(99%)	88	90.5		94	100.5	117	134						
스테인레스강 (Type321&347)/Cu-Ni,Mone Inconel,Incoloy,Alloy20	39	41	42	43.5	49.5	57	64	67	77	82	87	93	97
알루미늄	51	55	58	64	72	78	83	90	96	108.5	120	127	135

비고 : 탄소강관용접품에 본 비율을 가산함.

1-2-9 플랜트 용접 개소 비파괴시험

1. 방사선 투과시험

작업구분	직 종	단 위	수 량	소 모 자 재		
				재료명	단 위	수 량
기술안전관리 및 필름판독 방사선투과 시험 기간중	기 사	매 당	0.096	필름	매	1
				연중감지	조	손율적용
				필름 카세트	매	손율적용
보조가설물 설치	비 계 공 특 별 인 부	개 소 당	0.096	현상액	L	0.102
		개 소 당	0.096	정착액	L	0.102
전선 가설	플랜트전공	개 소 당	0.096	정지액	kg	0.006
				마킹펜	개	0.063
촬영작업	비파괴시험공 특 별 인 부	매 당	0.192	마그네틱	개	손율적용
		매 당	0.192	초크		
현상 및 정리	현 상 원	매 당	0.064	마스킹 테이프	m	0.254

[주] ① 본 품은 동위원소 Iridium 192. 10~2.5 Curies로 촬영방법은 외부선원법을 기준한 것이며, 촬영작업은 Curies량과 촬영방법(내부선원법, 외부선원법 등) 및 작업여건에 따라 다를 수 있으므로 촬영조건을 감안 별도 적용할 수 있다.

② Film Density는 1.5~2.0을 기준으로 하였다.

③ 두께 15mm 이하를 기준으로 한 품이므로 두께가 15mm를 초과할 경우 본 품에 다음 보정계수를 곱하여 계상한다.

15mm초과~25mm=1.4

50mm초과~65mm=7.3

25mm초과~40mm=2.2

65mm초과~80mm=13.6

40mm초과~50mm=3.8

④ 본 품은 1개월(30일)당 201~300매인 때를 표준으로 한 것이며

100매이하 20%증

101~200 10%증

301~400 10%감

401~500 20%감

501이상 30%감

⑤ 본 품은 기자재의 소운반, 조양 및 뒷정리 작업이 포함되었다.

⑥ 본 품은 촬영된 Film의 판독보고서 작성등이 포함되었다.

- ⑦ 보조비계틀 가설품이 포함되었다.
- ⑧ 동위원소, 공구 및 장비는 공사기간 손료를 계상한다.
- ⑨ 현장 준비품중 비계공과 플랜트 전공은 보조 가설물과 전선 가설이 필요한 개소에 한하여 계상한다.

2. 액체 침투탐상시험

(m당)

기 사	비파괴시험공	특별인부
0.096	0.13	0.32

소모자재명	단 위	수 량
침투제	L	0.101
현상제	L	0.202
세척제	L	0.304
흡수지 [23×23cm]		169.05
Disc Brush Wheel	장	0.75
[Ø4]	개	1.13
작업용 비닐마스크	개	0.023
마킹펜(메탈용)		

- [주] ① 본 품은 용제 제거성 가시성 침투제사용을 기준으로 하였으며, 형광침투 탐상시에는 보정계수 1.2를 곱하여 계상한다.
- ② 본 품은 직선용접길이 1m를 기준한 품이며 배관검사는 다음 보정계수를 곱하여 계상한다.
- ㉠ 호칭구경 50mm이하 : 50%증
 - ㉡ 호칭구경 50mm초과~100mm : 45%증
 - ㉢ 호칭구경 100mm초과~200mm : 25%증
 - ㉣ 호칭구경 200mm초과~300mm : 10%증
 - ㉤ 호칭구경 300mm초과 : 검사부 길이대로
- ③ 본 품은 검사물량이 1개월(30일)당 100m 초과 200m 이하인 때를 기준으로 한 것이며 아래와 같이 물량에 따라 증감이 있다.
- ㉠ 100m이하 : 10%증
 - ㉡ 200m초과~400m : 10%감
 - ㉢ 400m초과~600m : 20%감
 - ㉣ 600m초과 : 30%감
- ④ 본 품은 기술관리, 표면처리, 본작업, 보고서 작성 및 정리가 포함된 품이다.
- ⑤ 용접부이외의 면적을 검사할 경우에는 m²당 본 품에 3배하여 계상한다.
- ⑥ 기타 일반적인 사항은 “1. 방사선 투과시험”의 [주]와 같이 적용한다.

[계산예]

- ㉢ 검사부위가 직선인 경우
본 품×검사길이(m)
- ㉣ 검사부위가 배관인 경우
본 품×파이프호칭구경(m)×3.14×(1+구경에 따른 보정률)

3. 자분탐상시험

(m당)

기 사	비파괴시험공	플랜트전공	특별인부
0.096	0.55	0.096	0.3

소 모 자 재 명	단 위	수 량
형 광 습 식 자 분	ℓ	0.095
세 척 이 제	g	120.32
청 테 이 프	R/L	0.133
소 창 직	m	0.69
건 전 지 [C M]	개	0.159
마 킹 펜	개	0.115

- [주] ① 본 품은 요크가시성 건식 또는 습식법을 기준한 것이며 형광자분 사용시는 본 품에 1.2를 곱하여 계상한다.
- ② 본 품은 기술관리, 표면처리, 본작업, 전선가설, 보고서 작성 및 작업정리가 포함된 품이다.
- ③ “액체침투탐상시험”의 [주] ②, ③, ⑤, ⑥, [계산예]를 적용한다.

4. 초음파탐상시험

(m당)

기 사	비파괴시험공	특별인부
0.096	0.36	0.36

소 모 자 재 명	단 위	수 량
엔진오일	ℓ	0.212
세척제	g	96.25
크레용	개	0.53
청테이프	R/L	0.265
소창직	m	0.69
견전지 [C M]	개	0.159

- [주] ① 본 품은 수직탐상검사(0°)를 기준으로 하였으며 사각탐상검사 추가시 1개 사각에 대하여 1배씩 가산한다.
- ② 본 품은 기술관리, 전처리작업, 본작업, 보고서작성 및 작업정리가 포함된 품이다.
- ③ 검사부위 두께의 증가에 따라 아래의 보정계수를 곱하여 계상한다.
(단, 배관 및 수직탐상검사는 제외한다.)
- ㉠ 15mm초과~50mm : 1.2
- ㉡ 50mm초과~100mm : 1.4
- ㉢ 100mm초과~150mm : 1.7
- ㉣ 150mm초과 : 2.0
- ④ “액체침투탐상시험”의 [주] ②, ③, ⑤, ⑥, [계산예]를 적용한다.

1-2-10 아세틸렌량의 환산

일반적으로 아세틸렌의 부피단위(ℓ)를 중량단위(kg)로의 환산식은 다음과 같다.

$$\text{아세틸렌(kg)} = \text{아세틸렌(ℓ)} \times \frac{26\text{g}}{22.4\text{ℓ}} \div 1,000$$

26g : 아세틸렌의 1mol당 분자량

22.4ℓ : 표준상태에서 1mol당량

1-3 배관 및 기기보온공사

1-3-1 pipe보온('04년 보완)

1. 보온두께 30mm 이하

Pipe Size mm	관(m당)		Fitting(기당)		Hanger(기당)		Valve및Flange(기당)		치 관 의 물 량			
	보온공	특별 인부	보온공	특별 인부	보온공	특별 인부	보온공	특별 인부	성형물 (m)	철선 (m)	Lagging Sheet (㎡)	Sheet Metal Screw(개)
φ 50이하	0.039	0.057	0.032	0.034	0.009	0.009	0.160	0.160	1	2.240	0.358	10
65	0.048	0.072	0.043	0.047	0.012	0.012	0.170	0.170	1	3.420	0.446	10
80	0.052	0.078	0.056	0.061	0.015	0.015	0.190	0.190	1	3.740	0.488	10
90	0.054	0.080	0.066	0.072	0.015	0.015	0.200	0.200	1	4.050	0.525	10
100	0.063	0.093	0.088	0.096	0.015	0.015	0.225	0.225	1	4.360	0.567	10
125	0.070	0.104	0.126	0.136	0.018	0.018	0.245	0.245	1	5.000	0.648	10
150	0.074	0.112	0.161	0.174	0.018	0.018	0.245	0.245	1	5.640	0.729	10
200	0.091	0.136	0.255	0.285	0.021	0.021	0.275	0.275	1	6.950	0.894	10
250	0.108	0.161	0.382	0.413	0.027	0.027	0.290	0.290	1	8.210	1.053	10
300	0.125	0.186	0.530	0.575	0.030	0.030	0.340	0.340	1	9.500	1.215	10
350	0.141	0.212	0.700	0.760	0.033	0.033	0.405	0.405	1	10.480	1.335	10
400	0.156	0.233	0.882	0.958	0.036	0.036	0.450	0.450	1	11.710	1.525	10
450	0.173	0.258	1.095	1.185	0.039	0.039	0.510	0.510	1	13.000	1.655	10
500	0.189	0.284	1.345	1.455	0.045	0.045	0.565	0.565	1	14.290	1.816	10
600	0.223	0.332	1.900	2.060	0.051	0.051	0.635	0.635	1	16.900	2.143	10
650	0.236	0.356	2.075	2.265	0.056	0.056	0.650	0.650	1	18.100	2.301	10
750	0.271	0.450	2.305	2.495	0.061	0.061	0.770	0.770	1	20.670	2.624	10

2. 보온두께 31mm ~ 40mm

Pipe Size mm	관(m당)		Fitting(개당)		Hanger(개당)		Valve및Flange(개당)		직 관 의 물 량			
	보온공	특별 인부	보온공	특별 인부	보온공	특별 인부	보온공	특별 인부	성형물 (m)	철선 (m)	Lagging Sheet (㎡)	Sheet Metal Screw(개)
φ 50이하	0.048	0.072	0.038	0.040	0.012	0.012	0.175	0.175	1	3.230	0.424	10
65	0.058	0.086	0.052	0.056	0.018	0.018	0.200	0.200	1	3.930	0.511	10
80	0.067	0.101	0.072	0.079	0.018	0.018	0.225	0.225	1	4.250	0.552	10
90	0.074	0.112	0.094	0.101	0.018	0.018	0.250	0.250	1	4.540	0.589	10
100	0.074	0.112	0.106	0.114	0.021	0.021	0.260	0.260	1	4.870	0.631	10
125	0.082	0.123	0.148	0.160	0.021	0.021	0.275	0.275	1	5.510	0.711	10
150	0.087	0.129	0.187	0.202	0.021	0.021	0.290	0.290	1	6.150	0.792	10
200	0.098	0.148	0.280	0.303	0.024	0.024	0.340	0.340	1	7.450	0.958	10
250	0.120	0.180	0.424	0.460	0.027	0.027	0.405	0.405	1	8.720	1.116	10
300	0.143	0.193	0.571	0.619	0.033	0.033	0.450	0.450	1	10.000	1.279	10
350	0.151	0.227	0.747	0.810	0.039	0.039	0.510	0.510	1	10.950	1.398	10
400	0.168	0.252	0.953	1.032	0.042	0.042	0.570	0.570	1	12.200	1.559	10
450	0.197	0.295	1.280	1.327	0.048	0.048	0.640	0.640	1	13.510	1.723	10
500	0.206	0.310	1.460	1.584	0.051	0.051	0.700	0.700	1	14.780	1.880	10
600	0.240	0.360	1.920	2.079	0.060	0.060	0.810	0.810	1	17.400	2.206	10
650	0.265	0.397	2.110	2.290	0.066	0.066	0.890	0.890	1	18.600	2.365	10
750	0.326	0.490	2.310	2.510	0.073	0.070	0.980	0.980	1	21.900	2.688	10

3. 보온두께 41mm ~ 60mm

Pipe Size mm	관(m당)		Fitting(개당)		Hanger(개당)		Valve 및 Flange(개당)		직 관 의 물 량			
	보온공	특별 인부	보온공	특별 인부	보온공	특별 인부	보온공	특별 인부	성형물 (m)	철선 (m)	Lagging Sheet (㎡)	Sheet Metal Screw(개)
φ 50이하	0.074	0.112	0.063	0.067	0.015	0.015	0.270	0.270	1	4.240	0.551	10
65	0.086	0.130	0.078	0.084	0.018	0.018	0.290	0.290	1	4.940	0.637	10
80	0.094	0.140	0.101	0.111	0.021	0.021	0.310	0.310	1	5.250	0.679	10
90	0.104	0.158	0.138	0.144	0.024	0.024	0.330	0.330	1	5.550	0.716	10
100	0.104	0.158	0.149	0.162	0.024	0.024	0.350	0.350	1	5.870	0.758	10
125	0.115	0.173	0.207	0.225	0.027	0.027	0.390	0.390	1	6.500	0.839	10
150	0.120	0.180	0.259	0.287	0.030	0.030	0.420	0.420	1	7.150	0.919	10
200	0.143	0.212	0.400	0.435	0.033	0.033	0.430	0.430	1	8.460	1.085	10
250	0.160	0.242	0.518	0.562	0.039	0.039	0.490	0.490	1	9.740	1.244	10
300	0.210	0.300	0.870	0.940	0.045	0.045	0.510	0.510	1	11.000	1.406	10
350	0.210	0.300	1.010	1.090	0.051	0.051	0.550	0.550	1	11.950	1.525	10
400	0.214	0.320	1.210	1.310	0.054	0.054	0.560	0.560	1	13.200	1.684	10
450	0.220	0.346	1.470	1.590	0.060	0.060	0.590	0.590	1	14.500	1.941	10
500	0.264	0.396	1.870	2.020	0.066	0.066	0.610	0.610	1	15.800	2.102	10
600	0.305	0.457	2.600	2.820	0.075	0.075	0.620	0.620	1	18.400	2.333	10
650	0.324	0.486	2.840	3.070	0.083	0.083	0.680	0.680	1	19.600	2.492	10
750	0.357	0.537	3.120	3.380	0.091	0.091	0.740	0.740	1	22.200	2.940	10

4. 보온두께 61mm ~ 75mm

Pipe Size mm	관(m당)		Fitting(개당)		Hanger(개당)		Valve 및 Flange(개당)		직 관 의 물 량			
	보온공	특별 인부	보온공	특별 인부	보온공	특별 인부	보온공	특별 인부	성형물 (m)	철선 (m)	Lagging Sheet (㎡)	Sheet Metal Screw(개)
φ 50이하	0.096	0.154	0.087	0.089	0.024	0.024	0.425	0.425	1	4.990	0.646	10
65	0.113	0.169	0.102	0.110	0.027	0.027	0.475	0.475	1	5.690	0.734	10
80	0.120	0.180	0.130	0.140	0.030	0.030	0.510	0.510	1	6.000	0.774	10
90	0.120	0.180	0.151	0.164	0.032	0.032	0.540	0.540	1	6.310	0.811	10
100	0.135	0.201	0.190	0.206	0.036	0.036	0.560	0.560	1	6.640	0.853	10
125	0.142	0.212	0.255	0.277	0.036	0.036	0.590	0.590	1	7.270	0.934	10
150	0.149	0.223	0.325	0.349	0.039	0.039	0.615	0.615	1	7.910	1.014	10
200	0.182	0.272	0.512	0.556	0.042	0.042	0.625	0.625	1	9.240	1.180	10
250	0.206	0.310	0.728	0.788	0.046	0.046	0.695	0.695	1	10.500	1.339	10
300	0.226	0.338	0.955	1.035	0.051	0.051	0.770	0.770	1	11.800	1.501	10
350	0.250	0.374	1.270	1.300	0.054	0.054	0.840	0.840	1	12.700	1.620	10
400	0.274	0.410	1.550	1.670	0.063	0.063	0.925	0.925	1	13.950	1.779	10
450	0.298	0.446	1.890	2.050	0.069	0.069	1.010	1.010	1	15.250	1.941	10
500	0.332	0.482	2.280	2.470	0.075	0.075	1.115	1.115	1	16.600	2.102	10
600	0.370	0.554	3.140	3.400	0.087	0.087	1.230	1.230	1	18.350	2.429	10
650	0.393	0.591	3.460	3.740	0.095	0.095	1.350	1.350	1	20.400	2.587	10
750	0.444	0.666	3.820	4.130	0.125	0.125	1.480	1.480	1	23.000	2.910	10

5. 보온두께 76mm ~ 90mm

Pipe Size mm	관(m당)		Fitting(개당)		Hanger(개당)		Valve 및 Flange(개당)		직 관 의 물 량			
	보온공	특별 인부	보온공	특별 인부	보온공	특별 인부	보온공	특별 인부	성형물 (m)	철선 (m)	Lagging Sheet (㎡)	Sheet Metal Screw(개)
φ 50이하	0.114	0.171	0.097	0.102	0.029	0.029	0.510	0.510	1	5.740	0.741	10
65	0.134	0.196	0.119	0.129	0.032	0.032	0.574	0.574	1	6.450	0.829	10
80	0.151	0.227	0.162	0.176	0.036	0.036	0.633	0.633	1	6.760	0.869	10
90	0.158	0.238	0.196	0.212	0.039	0.039	0.644	0.644	1	7.060	0.906	10
100	0.166	0.248	0.234	0.254	0.042	0.042	0.680	0.680	1	7.400	0.948	10
125	0.173	0.260	0.313	0.339	0.045	0.045	0.700	0.700	1	8.030	1.023	10
150	0.181	0.271	0.392	0.424	0.048	0.048	0.762	0.762	1	8.650	1.108	10
200	0.214	0.320	0.631	0.683	0.057	0.057	0.820	0.820	1	11.250	1.275	10
250	0.240	0.360	0.869	0.941	0.063	0.063	0.940	0.940	1	12.500	1.434	10
300	0.259	0.387	1.130	1.230	0.071	0.071	1.105	1.105	1	12.550	1.596	10
350	0.282	0.425	1.390	1.510	0.077	0.077	1.130	1.130	1	13.500	1.715	10
400	0.307	0.461	1.740	1.880	0.083	0.083	1.160	1.160	1	14.780	1.874	10
450	0.331	0.499	2.090	2.160	0.089	0.089	1.300	1.300	1	16.000	2.035	10
500	0.357	0.536	2.870	3.110	0.102	0.102	1.440	1.440	1	17.300	2.197	10
600	0.431	0.665	3.655	3.965	0.108	0.108	1.520	1.520	1	19.900	2.523	10
650	0.448	0.672	3.890	4.230	0.135	0.135	1.600	1.600	1	21.190	2.682	10
750	0.476	0.714	4.140	4.480	0.170	0.170	1.720	1.720	1	23.700	3.005	10

[주] ① 본 품은 플랜트 배관보온에 적용하는 것으로서 성형물로 보온하는 품이며 물량은 정미 수량이다.

② 엘보, 밸브 등은 보온재를 절단 가공해서 보온하는 품이다.

③ 본 품은 보온재 소운반이 포함되어 있다.

④ 2매이상 겹쳐 보온하는 경우는 각각의 품을 합산한다.

(예) 파이프 $\phi 100$ 에 보온두께 90mm를 50mm+40mm로, 2회 보온하는 경우 아래의 ㉗+㉘로 함.

㉗ 파이프 $\phi 100$ 에 보온두께 50mm 보온품

㉘ 파이프 $\phi 200$ 에 보온두께 40mm 보온품

⑤ Prefabricated Sheet로 Lagging할 때는 본 품에 50%를 가산한다.

2매이상 겹쳐 보온하는 경우에는 전체 두께를 1회 보온하는 품에 50%를 가산한다.

⑥ 컬러강판, 아연도강판, 스테인리스 강판, 알루미늄판 등 원자재(Raw material)로 시공할 때는 본 품에 100%를 가산한다. 2매이상 겹쳐 보온하는 경우에는 전체 두께를 1회 보온하는 품의 100%를 가산한다.

⑦ 본 품의 Lagging Sheet 물량을 3'×6'Sheet로 환산시는 3'×6'Sheet 1매를 1.35m²로 보고 환산한다.

⑧ 철선은 Pipe길이 1m에 5회 감는 것으로 한다.

⑨ Cold 보온시공은 Hot 보온품에 적량 할증 가산할 수 있다.

⑩ 본 품은 보온 기본사양(Pipe+성형보온재+철선+PIECE연결)을 기준으로 한 것이므로 이외의 사양에 대하여는 별도 계산할 수 있다.

⑪ 두께 91mm이상 보온은 본 품에 비례하여 적의 적용하되, 관(m당)의 보온공과 특별인부 품은 다음 공식에 의하여 품을 산출 적용한다.

$$\circ \text{보온공 품} = \left(\frac{12,000}{X^K} + 200 \right) \times \frac{V}{C}$$

$$\circ \text{특별인부 품} = \text{보온공 품} \times 1.5$$

여기서 X : 보온두께(mm)

K : 상수

C : 구경별 상수

$$V : \frac{\pi}{4} (d_1^2 - d_0^2)(m^3) : \text{파이프 1m의 보온부피}$$

d_0 : 파이프의 외경(m)

d_1 : 파이프보온의 외경(m)

<구경별상수>

Pipe Size(mm)	C	K
φ 50이하	102	1.13
65	92	1.17
80	90	
90	90	
100	95	
125	99	
150	107	
200	104	1.21
250	110	
300	112	
350	106	1.28
400	109	
450	111	
500	107	
600	109	
650	113	
700	114	

1-3-2 기기보온

1. Boiler 본체보온('92년 보완)

(㎡당)

구분 직종 두께(mm)	Attachment 취부	보온재취부	Lagging	소운반	계
	용접공	보온공	함석공	특별인부	
60이하	0.01	0.104	0.173	0.02	0.307
50+60	0.01	0.208	0.173	0.03	0.421
50+75	0.01	0.229	0.173	0.035	0.447
75+75	0.01	0.266	0.173	0.04	0.489
100+100	0.01	0.397	0.173	0.05	0.630
240	0.01	0.453	0.173	0.06	0.696
300	0.01	0.567	0.173	0.07	0.820
350	0.01	0.652	0.173	0.072	0.907

[주] ① 보온재는 Blanket 형태를 사용하여 보온하는 품이다.

② 본 보온품은 Blanket을 사용하는 품이므로 Block을 사용할 때에는 본 품에 40% 가산한다.

③ 일반기기 보온은 Duct 보온품에 100% 가산한다.

④ 원자재(Raw Material)로 Lagging Sheet를 제작하여 시공할 때에는 본 품의 함석공과 특별인부품의 50% 가산한다.

⑤ 보일러 본체 보온중 Lagging Sheet를 사용하지 않는 경우 함석공 0.173인, 특별인부 0.008인을 감한다.

⑥ 본 품은 보온 기본사양(모재+Pin용접+보온재+Lagging Sheet (Pipe 연결))을 기준한 것이므로 마감작업(Seal Gasket취부, Hard Cement 충전) 필요시는 특별인부 품의 50%를 가산한다.

⑦ 3겹이상 보온작업시는 보온공 품을 0.04인씩 가산한다.

⑧ 옥외형 보일러 외벽 보온작업시 위험할증을 적용한다.

2. Duct보온('92년 보완)

(㎡당)

구분 직중 두께(mm)	Attachment 취부	보온재취부	Lagging	소운반	계
	용접공	보온공	함석공	특별인부	
35이하	0.007	0.104	0.116	0.012	0.239
60	0.007	0.104	0.116	0.020	0.247
50+60	0.007	0.208	0.116	0.030	0.361
40+75	0.007	0.215	0.116	0.031	0.369
70+70	0.007	0.216	0.116	0.033	0.372
75+75	0.007	0.266	0.116	0.034	0.423

[주] ① “1. Boiler 본체 보온”의 [주]와 같이 적용한다.

1-4 강재 제작 설치공사

1-4-1 보통 철골재

1. 철골재의 무게산출 표준

(m당)

건 물 종 별		철 골 무 게 (ton)
종 별	구 조 별	
철 골 조 건 물	연면적에 대하여	0.10~0.15
	목재중도리	0.04~0.06
철 골 조 지 붕 틀	철골중도리	0.06~0.08
	철근을 구조계산에 가산할 경우	0.08~0.10
철골철근콘크리트조	철근을 구조계산에 가산하지 않을 경우	0.10~0.15

[주] ① 본 표는 주재의 개산치이며 주재란 구조의 주요재 즉, 기둥보, 지붕틀, 계단, 도리, 중도리 등을 말한다.

2. 부속재의 비율

주 재	리 벳(%)	부 속 재(%)
작 은 보	1	15~20
지 붕 틀	3	10
큰 보	5	10~15
격 자 기 등	3	10~15
강 관 기 등	4	10
벽 보	3	10

[주] ① 본 표는 주재의 중량에 대한 부속재의 개산 비율이며 부속재란 접합강관 (Gusset p.Spacer, Splice, p.Cover p)등 리벳, 볼트 등을 말한다.

② 강재의 중량산출은 KSD 3502에 따른다.

1-4-2 철골 가공조립

1. 가공 및 조립

(강재 ton당)

구 분			단 위	수 량
철	골		ton	1.0
리	벳		개	300
기	름		ℓ	0.17(인력으로 꿰일 때) 0.70(기계로 꿰일 때)
코	크	스	kg	60~90
철	골	공	인	10.17(공장작업) 12.57(현장작업)
비	계	공	인	3
인		부	인	0.25(공장작업) 0.30(현장작업)

[주] ① 본 품은 강재중량 300ton 이상인 때를 표준으로 한 것이며(a)

㉠ 100~300ton 15% 가산

㉡ 50 ~100ton 25% 가산

㉢ 50ton이하 30% 가산

② 리벳 및 접합볼트(강재 ton당)에 따라(β)

㉠ 350~400개는 20% 가산

㉡ 400~450개는 40% 가산

㉢ 450~500개는 60% 가산

③ 용접길이(강재 ton당)는 100m까지를 기준으로 한 것이며(β)

㉠ 120~150m일 때는 품을 10% 가산

㉡ 150m 이상일 때는 품을 20% 가산

④ 작업의 난이도에 따라(γ)

㉠ 구조가 단순하고 종류가 적을 때는 품을 20% 감

㉡ 구조가 보통이고 종류가 적을 때는 품을 10% 감

㉢ 구조가 보통이고 종류가 많을 때는 품을 10% 가산

㉣ 구조가 복잡하고 종류가 적을 때는 품을 15% 가산

㉤ 구조가 복잡하고 종류가 많을 때는 품을 20% 가산

⑤ 제품단위중량에 따라(σ)

㉠ 0.5ton 이하 70% 가산

㉡ 0.5~2.5ton 50% 가산

㉢ 2.5~5ton 40% 가산

⑥ 제품종별에 따라(%)

㉠ 지주류	0%
㉡ 프레임류(벨트컨베이어)	20~40%
㉢ L조립곡면 혹은 특수입체트러스	50~80%
㉣ 대차프레임류	20~35%
㉤ 모터베드류	5~20%
㉥ 각호퍼류	35~70%
㉦ 각탱크	25~30%
㉧ 환호퍼류	55~80%
㉨ 각슈트류	10%
㉩ 환슈트류	40~80%
㉪ 호퍼라이너(곡판)	5~10%
㉫ 호퍼라이너(평판)	(-20)~(-35)%
㉬ 계단류	10%
㉭ Deck류	(-10)~(-25)%
㉮ 철판연돌류 제작	65%
㉯ 철판연돌류 가조립	(-55%)
㉰ 베이스플레이트류	35~70%
㉱ 가스관류	

구 분 구 경(mm)	직 관	수 봉 변 관
300~600	80~10%	80%
600~1,000	10~(-10%)	80~50%
1,000~1,500	(-10)~(-15%)	50~20%
1,500~2,000	-15%	20~5%
2,000이상	-15%	5%

⑦ 상기제품은 강재를 기준으로 한 것이며 Sus, Al, Brass재의 제품은 별도로 40~50%를 가산한다.

⑧ 잡소모품 및 부자재는 다음을 기준으로 한다.(ton당)

품 명	단 위	수 량
산소(철골)	ℓ	4,500
산소(제관품)	ℓ	6,000
아세틸렌(철골)	kg	2
아세틸렌(제관품)	kg	3
분탄	kg	6
서비스볼트	개	5
형강대강	kg	1.7

- ⑨ 본 품에는 공장 가공된 제품의 운반 및 현장세우기 품이 포함되지 않았다.
 ⑩ 기계·공구손료는 별도 계상한다.
 ⑪ 품 증가율에 따른 철골재([주] ①~⑥)의 계산은 다음 식에 의한다.

$$N=(1+\alpha+\beta+\gamma+\sigma+\varepsilon) \text{ No.}$$

N: 철골공수

α : 강재중량 감소에 따른 품증가 계수

β : 접합공작과다에 따른 품증가 계수

(리벳 및 볼트의 과다 혹은 용접길이의 과다 하나만을 적용)

γ : 작업의 난이도에 따른 품증가 계수

σ : 제품단위중량에 따른 품증가 계수

ε : 제품종별에 따른 품증가 계수

No.: 철골공(10.17~12.57인)

- ⑫ 본 품에서 철골공의 내용은 다음과 같다.

(강재 ton당)

공 종 별	공장작업(인)	현장작업(인)	공 종 별	공장작업(인)	현장작업(인)
본뜨기	0.50	0.62	조립	3.20	4.00
변형잡기	0.95	1.19	리베팅	1.26	1.57
금긋기	0.53	0.66	세움바로잡기	0.18	0.18
절단	0.50	0.62	현장리벳박기	0.30	0.30
가공	2.29	2.86	화로만들기	0.46	0.57
			계	10.17	12.57

- ⑬ 고강도 볼트(High strength Bolt) 사용시에는 코크스를 사용하지 않으며 철골공은 주⑫항 표중에서 화로만들기, 리베팅, 현장리벳박기품을 제외한 수량으로 한다.
 ⑭ 전용접구조일 경우 주⑫항 공정별 철골공에서 리베팅, 현장리벳박기 및 화로만들기 품을 제외하고 실용접장을 해당 용접공수를 계산한다.

2. 리베팅

(1일작업량)

리베팅방법	리벳직경(mm)	리벳공(인)	1일작업량(개)	
			공장치기	현장치기
기 계	22	5	500~600	300~400
	19	5	700	500
	16	5	800	600
	12	5	800	600
인 력	22	5	300	150~200

[주] ① 기계손료와 운전경비 및 소모재료는 별도 계상한다.

3. 강판 구멍뚫기

(1일작업량)

방 법		강판두께 (mm)	구멍지름 (mm)	철골공 (인)	1일작업량(개소)	
방 법	종 류				공 장	현 장
편치뚫기	인력	9	21	2	700~1,200	250
	기계	9	21	1	1,500~2,000	-
송곳뚫기	인력	9	21	1~2	300	100
	기계	9	21	1	3,000	-

- [주] ① 송곳뚫기에서 인력인 경우 구멍지름이 21mm이하일 때는 철골공 1인, 22mm 이상일 때는 2인(1조)을 기준으로 한다.
- ② 기름소모량은 인력인 때 100개소당 0.05ℓ이며, 기계인 때 100개소당 0.20ℓ이다.
- ③ 기계손료, 운전경비 및 소모재료는 별도 계상한다.

4. 앵커 볼트 설치

(개당)


구 분	볼트경(mm)	철골공
샛기둥, 기타 경미한 것	13	0.07
	16	0.07
주요기둥용	16	0.12
	19	0.14
	22	0.20
	25	0.28
	30	0.33
	40	0.36
	50	0.39
	60	0.42
	70	0.45
	85	0.63
	100	0.86
	130	1.23

- [주] ① 본 품은 일반 철골공사에 적용하며, 기계설치에는 적용치 않으며 목구조에 설치시는 철골공 대신 건축목공으로 한다.

- ② 본 품은 먹매김, 가조임 및 목재틀조작 설치품이 포함된 것이다.
 ③ 콘크리트 독립주위에서나 기타 비계가 양호치 못한 장소에서는 본 품의 20% 까지 가산할 수 있다.
 ④ 철재들이 필요한 경우에는 별도 철물제작품을 적용할 수 있다.
 ⑤ 장비로 설치할 경우 별도로 계상한다.

1-4-3 철골 세우기

(강재 ton당)

		비 계 공 (인)			
		12이내	12~18	18~24	24~30
가 이 데 릭 사 용 시	0.075 이하	1.25	1.35	1.45	1.50
	0.075~0.090	1.10	1.20	1.35	1.45
	0.090~0.120	1.05	1.10	1.25	1.35
	0.120~0.150	1.00	1.05	1.10	1.25
	0.150~0.200	0.90	1.00	1.05	1.20
	0.200이상	0.85	0.95	1.00	1.10
진 폴 사 용 시	0.045 이하	2.6	-	-	-
	0.045~0.060	2.4	2.6	-	-
	0.060~0.075	2.3	2.4	2.45	-
	0.075~0.090	2.1	2.2	2.30	2.4
	0.090~0.150	1.9	2.0	2.10	2.2
	0.150이상	-	-	2.0	2.1

- [주] ① 데릭 및 진폴의 가설, 이동, 해체의 품은 별도 계상한다. 다만, 진폴용 원치의 가설 및 철거품은 포함되어 있다.
 ② 건물 높이 30m를 초과하는 경우에는 본 품에 비례하여 계상한다.
 ③ 본 품은 가이데릭 사용시 강재총무게 1,000ton이상, 진폴 사용때는 강재 총무게 200ton이상일 때의 기준이며 강재 총중량이 상기의 이하인 경우에는 다음 표에 의하여 품을 가산한다.

종 류	총 무 게(ton)	비 율(%)
가 이 데 릭	800~1,000	5이내
	600~800	10이내
	400~600	15이내
진 폴	150~200	5이내
	100~150	10이내
	50~100	15이내
	30~50	30이내
	10~30	50이내
	10이하	100이내

1-4-4 진폴 및 데릭의 가설, 이동, 해체

(대당)

기 종	공 종 별	비계공(인)	기계자중
진 폴	가 설	5.0	
	수 평 이 동 대	2.5	
	해 체 정 비	2.0	
가 이 데 릭	가 설	10.0	대 형
	수 평 이 동 대	3.0	
	수 직 이 동 대	4.5	
	해 체 정 비	5.0	
스 티 플 레 그 데 릭	가 설	32.0	대 형 25t
	해 체 정 비	17.0	
	가 설	15.0	중 형 10t
	해 체 정 비	7.0	
데 릭	가 설	4.0	소 형 5 t
	해 체 정 비	2.0	

1-4-5 리벳 제작 및 박기

구분				종별 단위	제 작 (ton)	박 기 (일 당)	
						공장리벳	현장리벳
코 유	크	스 지	kg	900	200	200	
			ℓ	189.2	56.7	56.7	
철 리 리 비 인	벳 박 기	공 공 공 공 부	인	-	-	-	
			인	-	5	5	
			인	-	2	2	
			인	-	-	4	
			인	-	3	3	

[주] ① 재료비는 별도로 계상한다.

② 소모재료비는 인력품의 5%이내에서 계상한다.

③ 동력비가 필요할 경우에는 별도 계상한다.

- ④ 철공수는 ton당 리벳 개수에 1/600을 곱한 것으로 한다.
 ⑤ 절단은 기계공사 가스절단을 적용한다.
 ⑥ 리벳박기는 1일 공장에서 600본/인, 현장에서 420본/인을 기준으로 한 것이다.

1-4-6 STORAGE TANK

1. 탱크제작

가. Rolling 및 Edge 가공

(매당)

직종 철판규격	일반기계운전사 (원치운전)	플랜트 제관공	특별인부	계
8t×5ft×20ft 이하	0.087	0.328	0.131	0.546
12×5×20 "	0.177	0.477	0.191	0.795
16×5×20 "	0.211	0.790	0.315	1.316
20×5×20 "	0.252	0.972	0.378	1.602
24×5×20 "	0.307	1.184	0.461	1.952
28×5×20 "	0.361	1.392	0.542	2.295
32×5×20 "	0.415	1.602	0.624	2.641
36×5×20 "	0.470	1.813	0.706	2.989
40×5×20 "	0.524	2.023	0.787	3.334

나. 금긋기 및 절단가공

(ton당)

작업구분	현 도	패 서	절 단	계
직 종 공 량	플랜트제관공 0.437	플랜트제관공 1.161	플랜트제관공 0.318	1.916

다. 운반조작

(ton당)

직 종	비계공	건설기계운전(조/대)	특별인부	계
공 량	0.073	0.037	0.073	0.183

[주] ① 본 품은 Tank 조립용 철판을 가공하는 품이다.

② 본 품에는 철판의 Rolling접합부의 Edge cutting작업이 포함되어 있다.

③ 본 품에는 기계운전 품이 포함되어 있다.

④ 스테인리스 등 특수재질의 제작인 경우는 40~50%를 가산한다.

2. 탱크조립설치

(ton당)									
직종별 \ 용량(m³)	50	100	300	500	1,500	3,000	5,000	10,000	10,000
	이하	이하	이하	이하	이하	이하	이하	이하	이상
건설기계운전공	1.922	1.576	1.476	1.321	1.093	0.911	0.856	0.799	0.702
비계공	0.928	0.759	0.711	0.637	0.527	0.439	0.399	0.378	0.357
특별인부	8.475	6.908	6.469	5.790	4.792	3.993	2.499	2.163	2.163
(플랜트제관공)	3.522	2.889	2.705	2.422	2.004	1.670	1.447	1.040	0.983
(플랜트용접공)	3.081	2.519	2.359	2.111	1.747	1.456	1.456	1.899	2.041
인력운반공	0.160	0.131	0.123	0.110	0.091	0.076	0.076	0.076	0.076
보통인부	4.950	4.048	3.791	3.393	2.808	2.340	2.010	1.860	1.720
배관공	0.145	0.119	0.118	0.100	0.083	0.069	0.047	0.029	0.025

- [주] ① 본 품은 가공된 철판으로 Tank를 조립 설치하는 품이다.
- ② 본 품은 소재운반, 배열, 가접, 본 용접이 포함되어 있다.
- ③ 본 품은 소정의 외관검사, Leak test 및 교정작업이 포함되어 있다.
- ④ 본 품에는 탱크외부에 실시하는 Sand blasting 작업은 포함되었으나, Painting 작업은 별도 계상한다.
- ⑤ 본 품은 열교환기 제작설치, 계단 및 난간설치 작업이 제외되어 있다.
- ⑥ 본 품은 소화시설, 부대배관 작업이 제외되어 있다.
- ⑦ 용접공은 용접장의 증감에 따라 조정한다.
- ⑧ “제Ⅱ편 냉난방 위생설비 공사용 탱크제작”도 본 품을 적용한다.

[참고] 탱크의 소요재료

1. 물량 개산치							(대당)
품명	규격	단위	용 량 별				10,000(m³)
			3,000	5,000	7,000	10,000(m³)	
Steel plate	4.5t×4'×8'	매	103	147	220	295	
	6t×5'×20'	"	94	97	115	149	
	16t×5'×20'	"	-	-	15	17	
	14t×5'×20'	"	-	-	15	17	
	12t×5'×20'	"	-	-	15	17	
	10t×5'×20'	"	-	12	15	17	
	8t×5'×20'	"	10	-	15	17	

1. 물량 개산치

(대당)

품 명	규 격	단 위	용 량 별			
			3,000	5,000	7,000	10,000(m ²)
Steel plate	11t×5'×20'	매	-	12	-	-
	9t×5'×20'	"	-	12	-	-
	7t×5'×20'	"	10	12	-	-
pipe	∅12 "	kg		4,250	11,280	11,280
	∅10 "	"	2,920	-	-	-
Channel	125×65×6	"	6,040	8,780	14,620	14,620
	200×90×5	"	2,360	2,580	2,350	2,350
Angle	75×75×9	"	610	740	1,040	1,040
전기용접봉	∅4×440	개	4,450	8,359	11,201	12,834
"	∅3.2×350	"	6,790	9,960	12,989	18,176
"	∅2.5×330	"	1,705	2,660	3,647	4,826
모 래		m ³	48	128	170	206
화 목		kg	50	100	150	200
광 명 단	외부(1회)	ℓ	109	140	186	225
폐 인 트	외부(2회)	"	134	160	213	258
보 일 유		"	37	45	60	73
산 소		"	28,728	43,092	67,830	80,997
아 세 틸 렌		"	15,048	22,572	35,530	42,427
시 너		"	37	45	60	73

2. 용접장 개산치

(m/ton)

구분	용량(m³)		1,501 ~3,000이하	5,000	10,000	10,000 이상
	두께(mm)					
Roof	4.5	35	35	35	35	35
Wall	6	19	19	25	27	27
Bottom	6	16	16	16	16	16

[주] ① Wall의 용접장은 두께의 6mm 철판으로 환산하여 산출한 것이다.
환산기준

6mm : 1	7mm : 1.30	8mm : 1.62
9 : 1.81	10 : 2.04	11 : 2.31
12 : 3.10	14 : 3.25	16 : 5.71
18 : 6.07	22 : 8.00	

3. 사용장비

장 비 명	규 격	단 위	수 량
Truck crane	20ton	대	1
Truck	4ton	대	1
Winch	25kW	대	1
Derrick	20ton	대	1
A.C.Welder	15KVA	대	4
Air Compressor	1.5m ³ /min	대	1
Rolling Machine	Ø 10 " × 2m Ø	대	1
Chipping Gun		대	1

3. 탱크설치용 JIG 손료기준

(개/Shell Plate 용접장 m)

종 류	방 향	수 량	손 율 (%/회)
Scaffolding Bracket	원 주	1.67	10
Channel Strong Back(Bend type)	수 직	2.00	
Channel Strong Back(Straight type)	원 주	1.00	
Wadge Pin	원 주	2.00	
	수 직	4.00	
Taper Pin	원 주	1.00	
	수 직	2.00	
Piece	원 주	1.67	
Bracket Holder	원 주	1.67	30
Horse Shoe	원 주	2.00	
	수 직	4.00	
Block	원 주	2.00	
	수 직	4.00	

[주] ① Fabrication된 철판의 용접 m당 소요수량을 산출한 것이므로 수직방향과 원주방향을 구분하였다.

② 원주방향의 용접장은 다음과 같이 계산한다.

$$\pi \times \text{Tank 직경} \times (\text{Tank 철판단수} - 1)$$

1-4-7 강재류 조립설치

(ton당)

직 종					수 량
기	계	산	업	기	0.30
철			골	사	4.98
비			계	공	3.27
기	계	설	치	공	0.82
용		접		공	0.80

- [주] ① 본 품은 플랜트용 철구조물에 적용한다.(발전, 화학, 제철, 보일러용 철구조물 등)
- ② 본 품은 Angle, Channel, H-Beam, T형강 등의 소재로 제작된 Deck, Frame가대, Hand Rail 및 기타 가공된 철물철골을 조립 설치하는 품이다.
- ③ 본 품은 기초 Chipping, Grouting은 포함되어 있다.
- ④ 본 품은 설치단위 1개의 중량이 1~5톤인 경우를 기준한 것이며 설치단위 1개의 중량에 따라 다음 같이 증감한다.
- 0.5ton 미만은 30% 가산
- 0.5~1ton 미만은 15% 가산
- 5ton 이상은 20% 감
- ⑤ 검사 및 교정이 필요한 경우에 기술관리를 제외한 본 품의 10%를 가산한다.
- ⑥ Steel Stack 등 ton당 용접장(6mm Fillet 환산)이 30m를 초과하는 경우 20%를 가산한다.

1-4-8 탱크청소

(단위:바닥면적 m²당)

구 분		중유(B.C)	휘발유,경유	물
보통인부	떠 내 기	0.25	0.13	0.03
	오 물 제 거	0.25	0.13	0.07
	녹 제 거	0.02	0.02	0.02
	되 붓 기	0.1	0.07	-
	드 럽 운 반	0.1	0.07	-
	닦 아 내 기	0.05	0.03	0.01
	계	0.77(인)	0.45(인)	0.13(인)

- [주] ① 본 품은 펌프 등을 사용하여 가능한 만큼 유체를 이송 후 작업하는 품이므로 가설펌프 및 가설자재에 관한 비용은 별도 계상한다.

- ② 녹제거는 ①항 작업부분에 대해 심한 녹을 제거하는 품(도장 등을 위한 바탕 처리와는 다름)이고, 추가작업 부분(Shell, Roof등)에 대해서는 m²당 녹제거 품의 80%를 별도 계상한다.
- ③ 닦아내기품은 용접 등을 위하여 표면을 깨끗하게 할 필요가 있을 때만 적용하며 닦아내기용 소모자재는 별도 계상한다.
- ④ Clean Out Door가 없는 탱크는 떠내기 및 오물제거에 각각 20%씩 가산한다.
- ⑤ 잡재료비는 인력품의 3%로 계상한다.
- ⑥ 오물제거 및 녹제거작업시 유해가스가 발생할 경우에는 유해가스 할증율도 가산한다.

1-5 도장 및 방청공사

“제Ⅱ편 1-4 도장 및 방청공사”의 품 적용

1-6 기계설비 철거 및 이설공사

“제Ⅱ편 1-5 기계설비 철거 및 이설공사”의 품 적용