4.8 케이블트레이 규격선정 방법

가. 다심케이블을 동일 케이블트레이에 시설하는 경우 규격선정

[판단기준 제194조 관련 규정]

구 분			사다리형, 통풍트러프형	바닥밀폐형 [①항 6호 다목]	통풍채널형 [①항 6호 마목]
전력용, 전등용, 제어용, 신호용을 함께 시설 하는경우 [①항 6호 가목]	모든 케이블	공칭단면적 100㎟이상	(1)바깥지름 합계가 트레이 내측폭 이하, 단층	(1)지름합계가 트레이 내측폭 90%이하, 단층	모든 케이블단면적 합계는 케이블트레이 내측폭이 - 75㎜는 830㎟이하 (1조만 시설하는 경우 1,484㎟이하), - 100㎜는1,610㎟이하 (1조만 시설하는 경우 2,903㎟이하), - 150㎜는2,452㎟이하 (1조만 시설하는 경우 4,516㎟이하)
		공칭단면적 100㎟미만	(2)전체 단면적 합계가 최대점 유면적이하 [표1]	(2)전체단면적 합계가 최대점 유면적이하 [표3]	
	100㎟미만과 100㎟이상을 동일트레이시설		(3)100㎟미만 단면적 합계가 최대점유면적이하 [표2] 이고, 100㎟이상은 단층으로 그 위에 얹지 말 것	(3)100㎟미만 단면적 합계가 최대점유면적이하 [표4]이고, 100㎟이상은 단층으로 그 위에 얹지 말 것	
내부깊이150㎜이하의 트레이에 제어용, 신호용만 또는 둘을 같이 시설하는 경우 [①항 6호 나목]			모든 케이블 단면적 합계는 트레이 내부 단면적의 50%이하(내부깊이 150㎜넘는 트레이의 경우 150㎜로 계산)	모든케이블 단면적 합계는 트레이 내부단면적의 40%이하 (내부깊이 150㎜넘는 트레이 경우 150㎜로 계산) [①항 6호 라목]	

▣ 트레이(사다리형, 통풍트러프형) 규격선정 예시

(1) 모든 케이블이 단면적 100㎟ 이상의 다심케이블인 경우 트레이 규격선정 방법 : 케이블트레이 내측폭 이하로 시설

케이블 종류	완 성 품		조수	바깥지름의 합 [㎜]
	바깥지름[㎜]	단 면 적[㎟]		
TFR-CV 100㎟ 4C	47	1,735	3	141
TFR-CV 150㎟ 4C	55	2,376	3	165
TFR-CV 200㎟ 4C	63	3,118	4	252
계	-	-	10	558

▶ 시설하고자 하는 다심케이블의 바깥지름 합계(558㎜)보다 커야 하므로 케이블트레이는 **내측폭 600㎜의 것을 선정**

(2) 모든 케이블이 단면적 100㎟ 미만의 다심케이블인 경우 트레이 규격선정 방법 : 최대허용 케이블 점유면적 이하로 시설 [표1]

케이블 종류	완 성 품		조수	단면적의 합 [㎟]
	바깥지름[㎜]	단 면 적[㎟]		
TFR-CV 22㎟ 4C	24	453	3	1,359
TFR-CV 38㎟ 4C	30	707	4	2,828
TFR-CV 60㎟ 4C	37	1,075	4	4,300
계	-	-	11	8,487

▶ 이 경우 케이블트레이 점유면적은 케이블들의 단면적 합계(8,487㎟)보다 커야하므로 [표 1]에 의해 케이블트레이는 **내측폭 300㎜의 것을 선정**

[표 1] 최대허용케이블 점유면적 [①항 6호 가목 (2)]

트레이내측폭[㎜]	150	300	450	600	750	900
점유면적[㎟]	4,510	9,030	13,540	18,060	22,580	27,090

(3) 단면적 100㎟ 이상과 단면적 100㎟ 미만의 다심케이블을 함께 동일 케이블 트레이에 시설하는 경우 : 100㎟미만 단면적 합계가 최대점유면적이하[표2] 이고, 100㎟이상은 단층으로 시설하고 그 위에 다른 케이블을 얹지 말 것

(가) 단면적 100㎟ 이상의 다심케이블

케이블 종류	완 성 품		조수	바깥지름의 합 [㎜]
	바깥지름[㎜]	단 면 적[㎟]		
TFR-CV 100㎟ 4C	47	1,735	3	141
TFR-CV 150㎟ 4C	55	2,376	3	165
TFR-CV 200㎟ 4C	63	3,118	4	252
계	-	-	10	558

(나) 단면적 100㎟ 미만의 다심케이블

케이블 종류	완 성 품		조수	단면적의 합 [㎟]
	바깥지름[㎜]	단 면 적[㎟]		
TFR-CV 22㎟ 4C	24	453	3	1,359
TFR-CV 38㎟ 4C	30	707	4	2,828
TFR-CV 60㎟ 4C	37	1,075	4	4,300
계	-	-	11	8,487

▶ 상기 (가)와 (나)의 케이블을 동일 트레이에 시설하는 경우 : [표2]를 적용하여 계산한 다심케이블들의 점유면적은 25,506㎟ 이므로 케이블트레이는 **내측폭 900㎜의 것을 선정**

[계산]

○ 단면적 100㎟ 이상의 다심케이블 바깥지름 합계 : 558㎜

- [표2]의 30.5×sd=30.5×558 = 17,019㎟

○ 단면적 100㎟ 미만의 다심케이블 단면적의 합계 : 8,487㎟

○ 다심케이블들의 점유면적 합계 : 17,019+8,487 = 25,506㎟

∴ 따라서 점유면적 25,506㎟ 보다 큰 것은 27,090㎟(내측폭 900㎜)임.

[표 2] 최대허용케이블 점유면적 [①항 6호 가목 (3)]

트레이내측폭 [㎜]	150	300	450	600	750	900
점유면적 [㎟]	4,510 -(30.5xsd)	9,030 -(30.5xsd)	13,540 -(30.5xsd)	18,060 -(30.5xsd)	22,580 -(30.5xsd)	27,090 -(30.5xsd)

※ sd는 .100㎟ 이상인 다심케이블의 바깥지름 합계치

[표 3] 최대허용케이블 점유면적[①항 6호 다목 (2)]

트레이내측폭[㎜]	150	300	450	600	750	900
점유면적[㎟]	3,540	7,090	10,640,	14,190	17,740	21,290

[표 4] 최대허용케이블 점유면적[①항 6호 다목 (3)]

트레이내측폭 [㎜]	150	300	450	600	750	900
점유면적[㎟]	3,540 -(25.4xsd)	7,090 -(25.4xsd)	10,640 -(25.4xsd)	14,190 -(25.4xsd)	17,740 -(25.4xsd)	21,290 -(25.4xsd)

※ sd는 100㎟ 이상인 다심케이블의 바깥지름 합계치

나. 단심케이블을 동일 케이블트레이에 시설하는 경우 규격선정

[판단기준 제194조 관련 규정]

구분		사다리형, 통풍트러프형 [①항 7호 가목]	통풍채널형(폭75, 100, 150㎜) [①항 7호 나목]	바닥밀폐형
모든케이블	단면적이 500㎟이상인 경우	(1) 지름의 합계가 트레이 내측폭 이하	-	시설불가
	단면적이 100㎟초과 500㎟미만인 경우	(2) 단면적 합계가 최대점유 면적이하 [표5]	-	시설불가
단면적 500㎟이상을 500㎟미만과 같이 시설하는 경우		(3) 500㎟미만 단면적 합계가 최대점유면적이하 [표6]	-	시설불가
단면적 100㎟이하의 케이블이 있는 경우		(4) 모든 단심케이블 바깥지름의 합계가 트레이 내측폭 이하	-	시설불가
굵기에 관계없이		-	모든 단심케이블 바깥지름의 합계가 트레이 내측폭 이하	시설불가

▣ 트레이(사다리형, 통풍트러프형) 규격선정 예시

(1) 모든 케이블이 단면적 500㎟ 이상의 단심케이블인 경우 트레이 규격선정 방법 : 케이블트레이 내측폭 이하로 시설

케이블 종류	완 성 품		조수	바깥지름의 합 [㎜]
	바깥지름[㎜]	단 면 적[㎟]		
TFR-CV 500㎟ 1C×3	40	1,257	1	120
TFR-CV 600㎟ 1C×3	43	1,453	2	258
TFR-CV 800㎟ 1C×3	49	1,886	1	147
계	-	-	4	525

▶ 시설하고자 하는 단심케이블의 바깥지름 합계(525㎜)보다 커야 하므로 케이블트레이는 **내측폭 600㎜의 것을 선정**

(2) 모든 케이블이 단면적 100㎟ 초과 500㎟미만의 단심케이블인 경우 트레이 규격선정방법 : 최대허용 케이블 점유면적 이하로 시설 [표5]

케이블 종류	완 성 품		조수	단면적의 합 [㎟]
	바깥지름[㎜]	단 면 적[㎟]		
TFR-CV 150㎟ 1C×3	24	453	3	4,077
TFR-CV 200㎟ 1C×3	27	573	2	3,438
TFR-CV 250㎟ 1C×3	30	707	2	4,242
계	-	-	7	11,757

▶ 이 경우 케이블트레이 점유면적은 케이블들의 단면적 합계(11,757㎟)보다 커야하므로 표5에서 점유면적 12,580㎟내에 속하므로 케이블트레이 **내측폭 450㎜의 것을 선정**

[표 5] 최대허용케이블 점유면적[①항 7호 가목 (2)]

트레이내측폭[㎜]	150	300	450	600	750	900
점유면적[㎟]	4,190	8,380	12,580,	16,770	20,960	25,160

(3) 단면적 500㎟ 이상과 500㎟ 미만의 단심케이블을 동일 케이블트레이 내에 시설하는 경우 : [표6]의 계산식에 의하여 구한 최대허용 케이블 점유면적 이하로 할 것

(가) 단면적 500㎟ 이상의 단심케이블

케이블 종류	완 성 품		조수	바깥지름의 합 [㎜]
	바깥지름[㎜]	단 면 적[㎟]		
TFR-CV 500㎟ 1C×3	40	1,257	1	120
TFR-CV 600㎟ 1C×3	43	1,453	2	258
.. 계	-	-	3	378

(나) 단면적 500㎟ 미만의 단심케이블

케이블 종류	완 성 품		조수	단면적의 합 [㎟]
	바깥지름[㎜]	단 면 적[㎟]		
TFR-CV 150㎟ 1C×3	24	453	3	4,077
TFR-CV 200㎟ 1C×3	27	573	2	3,438
TFR-CV 250㎟ 1C×3	30	707	2	4,242
계	-	-	7	11,757

▶ 상기 (가)와 (나)의 케이블을 동일 트레이에 시설하는 경우 : [표6]를 적용하여 계산한 단심케이블들의 점유면적은 22,341㎟ 이므로 케이블트레이 **내측폭 900㎜의 것을 선정**

[계산]

○ 단면적 500㎟ 이상의 단심케이블 바깥지름 합계 : 378㎜

- [표6]에 의하여 28×sd=28×378 = 10,584㎟

○ 단면적 500㎟ 미만의 단심케이블 단면적의 합계 : 11,757㎟

○ 단심케이블들의 점유면적 합계 : 10,584+11,757 = 22,341㎟

∴ 따라서 점유면적 22,341㎟ 보다 큰 것은 25,160㎟(내측폭 900㎜)임

[표 6] 최대허용케이블 점유면적[①항 7호 가목 (3)]

트레이내측폭 [㎜]	150	300	450	600	750	900
점유면적[㎟]	4,190 -(28×sd)	8,380 -(28×sd)	12,580 -(28×sd)	16,770 -(28×sd)	20,960 -(28×sd)	25,160 -(28×sd)

※ sd는 500㎟이상인 단심케이블의 바깥지름의 합계치

(4) 단면적 100㎟ 미만의 단심케이블이 있는 경우 케이블트레이 규격선정 방법

: 모든 단심케이블의 지름의 합계는 내측폭 이하로 시설

케이블 종류	완 성 품		조수	바깥지름의 합 [mm]
	바깥지름[mm]	단 면 적[㎟]		
TFR-CV 38㎟ 1C×3	13.5	144	4	162
TFR-CV 150㎟ 1C×3	24	453	3	216
TFR-CV 200㎟ 1C×3	27	573	2	162
TFR-CV 250㎟ 1C×3	30	707	2	180
TFR-CV 500㎟ 1C×3	40	1,257	1	120
계	-	-	12	840

▶ 시설하고자 하는 단심케이블의 바깥지름 합계(840㎜)보다 커야 하므로 케이블트레이는 내측폭 900㎜의 것을 선정

다. 다심케이블과 단심케이블을 동일 케이블트레이에 시설하는 경우 규격선정

○ 다심케이블과 단심케이블을 구분하여 각각의 규정에 의해 계산한 값을 합산하여 케이블트레이 규격선정

■ 트레이(사다리형, 통풍트러프형) 규격선정 예시

케이블 종류	완 성 품		조수	바깥지름의 합 [mm]
	바깥지름[mm]	단 면 적[㎟]		
TFR-CV 100㎟ 4C	47	1,735	3	141
TFR-CV 150㎟ 4C	55	2,376	3	165
TFR-CV 200㎟ 4C	63	3,118	2	126
내측폭(다심)			8	432
TFR-CV 38㎟ 1C×3	13.5	144	2	81
TFR-CV 150㎟ 1C×3	24	453	2	144
TFR-CV 200㎟ 1C×3	27	573	1	81
TFR-CV 250㎟ 1C×3	30	707	1	90
내측폭(단심)	-	-	6	396
합 계				828

▶ 시설하고자 하는 케이블의 바깥지름 합계(828㎜)보다 커야 하므로 케이블트레이는 내측폭 900㎜의 것을 선정