

단위: 치수mm, 무게kg

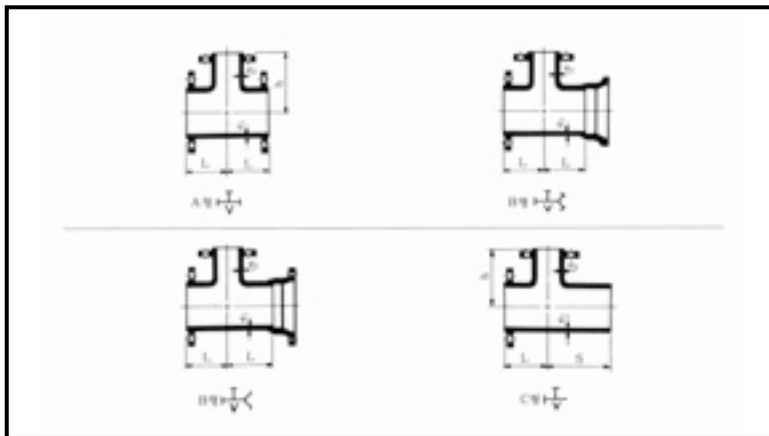
호칭지름		각 부 치 수					무 계				
DN	dn	e ₁	e ₂	L	F	S	KP메커니컬		메커니컬		플랜지
							A형	B형	A형	B형	C형
250	80	10.5	8.4	590	195	400	87.0	86.0	99.5	93.5	78.0
	150	10.5	9.1	590	195	400	93.5	93.0	106	100	83.5
	200	10.5	9.8	590	195	400	101	100	115	109	90.0
	250	10.5	10.5	590	195	400	110	109	126	119	99.0
300	100	11.2	8.4	622	140	343	108	108	124	117	99
	150	11.2	9.1	622	140	343	113	113	131	124	105
	200	11.2	9.8	622	140	343	121	121	139	133	111
	250	11.2	10.5	622	140	343	130	130	149	142	119
	300	11.2	11.2	622	140	343	139	139	161	154	128
350	150	11.9	9.1	686	152	356	142	141	162	153	128
	200	11.9	9.8	686	152	356	150	149	170	162	134
	250	11.9	10.5	686	152	356	160	159	181	172	143
	300	11.9	11.2	686	152	356	169	169	192	184	153
	350	11.9	11.9	686	152	356	178	178	202	193	159
400	200	12.6	9.8	762	165	369	186	186	210	200	168
	250	12.6	10.5	762	165	369	196	196	221	211	176
	300	12.6	11.2	762	165	369	207	207	233	223	187
	350	12.6	11.9	762	165	369	216	216	244	234	194
	400	12.6	12.6	762	165	369	227	227	256	246	203
450	250	13.3	10.5	813	178	381	236	236	265	252	210
	300	13.3	11.2	813	178	381	248	247	278	265	221
	350	13.3	11.9	813	178	381	258	256	288	275	227
	400	13.3	12.6	813	178	381	269	267	301	288	237
	450	13.3	13.3	813	178	381	282	280	316	303	246
500	300	14.0	11.2	889	203	406	305	301	337	320	270
	350	14.0	11.9	889	203	406	315	311	348	331	278
	400	14.0	12.6	889	203	406	327	322	361	344	288
	450	14.0	13.3	889	203	406	341	336	377	360	298
	500	14.0	14.0	889	203	406	357	352	394	377	310
600	350	15.4	11.9	1039	229	432	448	437	486	460	395
	400	15.4	12.6	1039	229	432	461	450	501	475	407
	450	15.4	13.3	1039	229	432	476	466	518	492	418
	500	15.4	14.0	1039	229	432	493	483	536	510	432
	600	15.4	15.4	1039	229	432	532	522	578	552	463

(계속)

단위: 치수mm, 무게kg

호칭지름		각 부 치 수					무 계				
DN	dn	e ₁	e ₂	L	F	S	KP메커니컬		메커니컬		플랜지
							A형	B형	A형	B형	C형
700	400	16.8	12.6	1190	245	458	634	615	676	641	553
	450	16.8	13.3	1190	245	458	651	632	694	659	566
	500	16.8	14.0	1190	245	458	670	651	714	679	581
	600	16.8	15.4	1190	245	458	712	693	759	724	616
	700	16.8	16.8	1190	245	458	763	744	810	775	653
800	450	18.2	13.3	1340	271	484	848	825	910	861	756
	500	18.2	14.0	1340	271	484	869	845	932	883	773
	600	18.2	15.4	1340	271	484	914	890	980	931	811
	700	18.2	16.8	1340	271	484	968	944	1034	986	851
	800	18.2	18.2	1340	271	484	1021	997	1097	1048	900
900	500	19.6	14.0	1490	297	500	1131	1097	1213	1144	1011
	600	19.6	15.4	1490	297	500	1156	1122	1241	1172	1029
	700	19.6	16.8	1490	297	500	1214	1180	1299	1230	1076
	800	19.6	18.2	1490	297	500	1270	1236	1365	1296	1126
	900	19.6	19.6	1490	297	500	1334	1300	1438	1379	1177
1000	600	21.0	15.4	1640	323	526	1461	1409	1580	1475	1299
	700	21.0	16.8	1640	323	526	1522	1469	1641	1537	1347
	800	21.0	18.2	1640	323	526	1583	1530	1711	1607	1404
	900	21.0	19.6	1640	323	526	1650	1597	1788	1683	1459
	1000	21.0	21.0	1640	323	526	1734	1681	1889	1784	1526
1100	700	22.4	19.6	1850	350	552	1781	1754	1857	1801	1680
	800	22.4	18.2	1850	350	552	1840	1813	1931	1876	1741
	900	22.4	19.6	1850	350	552	1909	1882	2015	1960	1803
	1000	22.4	21.0	1850	350	552	1990	1964	2126	2072	1880
	1100	22.4	22.4	1850	350	552	2094	2068	2178	2124	1991
1200	800	23.8	18.2	2000	375	578	2230	2194	2334	2263	2105
	900	23.8	19.6	2000	375	578	2301	2264	2420	2348	2169
	1000	23.8	21.0	2000	375	578	2283	2347	2532	2461	2347
	1100	23.8	22.4	2000	375	578	2463	2427	2692	2489	2334
	1200	23.8	23.8	2000	375	578	2613	2577	2716	2645	2471

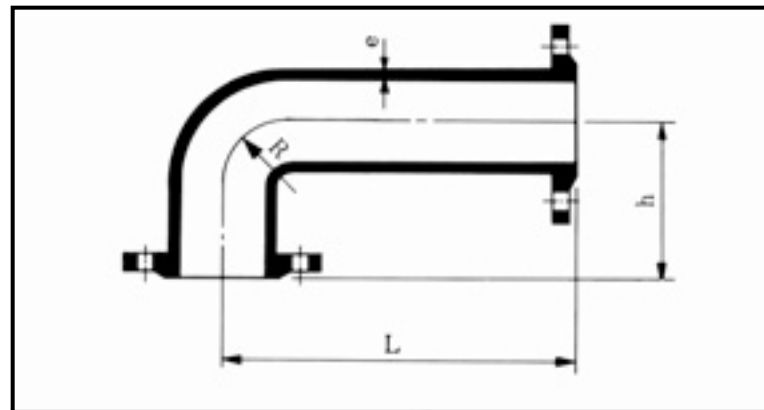
7. 제수밸브 및 버터플라이밸브 부관 (TEE FOR BY-PASS)



단위: 치수mm, 무게kg

호칭지름		각 부 치 수					무 계			
DN	dn	e ₁	e ₂	L	S	h	A형	B형		플랜지
								KP메커니컬	메커니컬	C형
300	100	11.2	8.4	230	560	280	66	70	77	79
350	100	11.9	8.4	230	560	300	77	84	91	95
400	100	12.6	8.4	230	560	320	93	98	108	116
450	100	13.3	8.4	240	560	340	110	115	126	136
500	100	14.0	8.4	250	560	360	130	140	152	159
600	100	15.4	8.4	280	600	440	188	203	218	226
700	150	16.8	9.1	310	620	490	259	284	300	303
800	150	18.2	9.1	330	630	550	341	370	395	388
900	200	19.6	9.8	370	670	610	441	482	517	500
1000	200	21.0	9.8	400	700	670	563	610	662	628
1100	200	22.4	9.8	420	720	730	716	752	804	735
1200	250	23.8	10.5	460	750	790	850	904	959	886

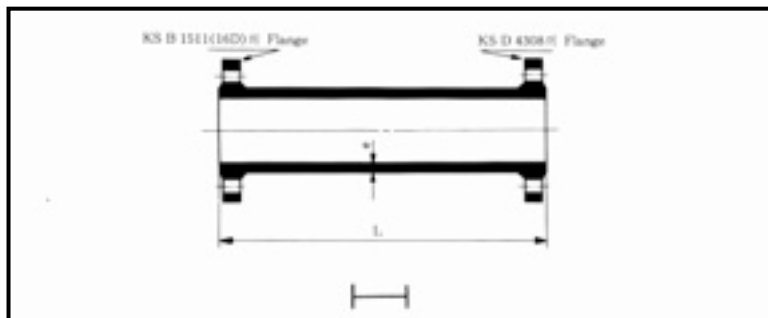
8. 제수밸브 및 버터플라이밸브 부관 D형 (DOUBLE FLANGED 90° BEND FOR BY-PASS)



단위: 치수mm, 무게kg

호칭지름		제수밸브 및 버터플라이밸브 표준형					버터플라이밸브 짧은형				
(DN)	(dn)	e	R	L	h	무게	e	R	L	h	무게
300	100	7.2	200	305	250	15	7.2	200	195	195	13
350	100	7.2	200	320	250	15	7.2	200	200	250	13
400	100	7.2	200	340	250	16	7.2	200	215	250	13
450	100	7.2	200	365	250	16	7.2	200	225	250	14
500	100	7.2	200	390	250	17	7.2	200	240	250	14
600	100	7.2	200	435	250	17	7.2	200	290	250	15
700	150	7.8	200	475	250	28	7.9	200	315	250	23
800	150	7.9	200	535	250	30	7.8	200	350	250	24
900	200	8.4	250	590	310	46	8.4	250	385	310	37
1000	200	8.4	250	635	310	48	8.4	250	455	310	40
1100	200	8.4	250	670	310	52	8.4	250	495	310	42
1200	250	9.0	250	680	310	66	9.0	250	505	310	57

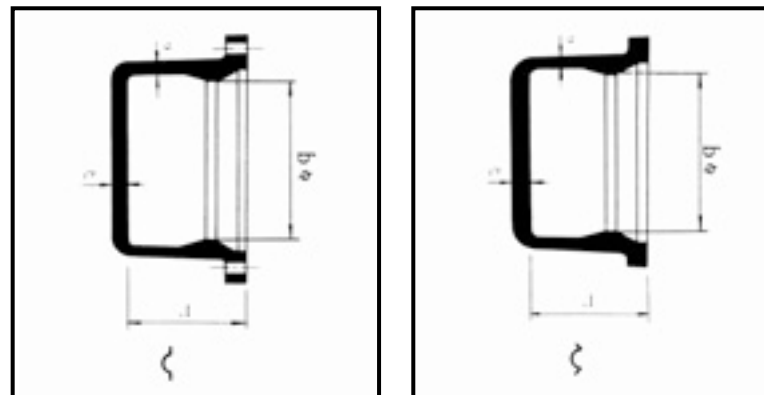
9. 소화전용 단관 (DOUBLE FLANGED SHORT PIPE FOR HYDRANT)



단위: 치수mm, 무게kg

호칭지름 (DN)	e	L	무게
80	8.1	100	8.0
80	8.1	150	8.5
80	8.1	250	10.0
80	8.1	300	11.0
80	8.1	400	12.5
100	8.4	100	9.0
100	8.4	150	10.0
100	8.4	250	12.0
100	8.4	300	13.0
100	8.4	400	15.0

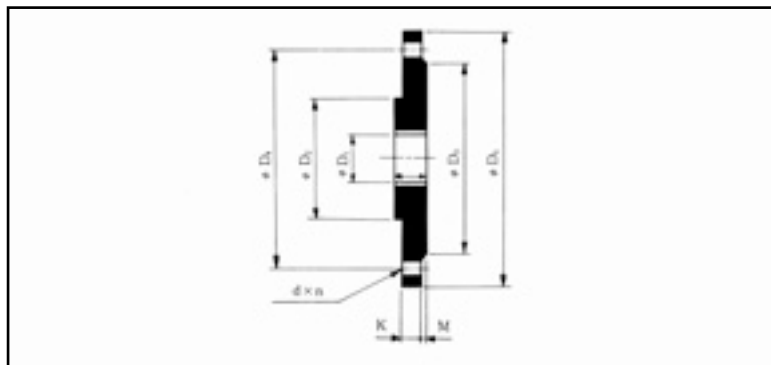
10. 캡 (CAP)



단위: 치수mm, 무게kg

호칭지름 (DN)	e	e ₁	L	d	무 계	
					KP메커니컬	메커니컬
80	8.1	8.1	100	103.4	4	7
100	8.4	8.4	100	123.5	5	8
125	8.8	8.8	102	149.5	6	11
150	9.1	9.1	102	175.6	7	13
200	9.8	9.8	102	227.8	12	18
250	10.5	10.5	105	279.9	18	25
300	11.2	11.2	105	332.0	23	32
350	11.9	11.9	107	384.1	33	41
400	12.6	12.6	110	435.3	41	48
450	13.3	13.3	112	486.4	51	60
500	14.0	14.0	115	538.5	64	74
600	15.4	15.4	120	641.8	93	105
700	16.8	16.8	130	745.0	134	145
800	18.2	18.2	140	849.3	178	193
900	19.6	19.6	150	952.5	234	251
1000	21.0	21.0	160	1055.8	292	327
1100	22.4	22.4	170	1152.0	345	374
1200	23.8	23.8	180	1263.3	385	464

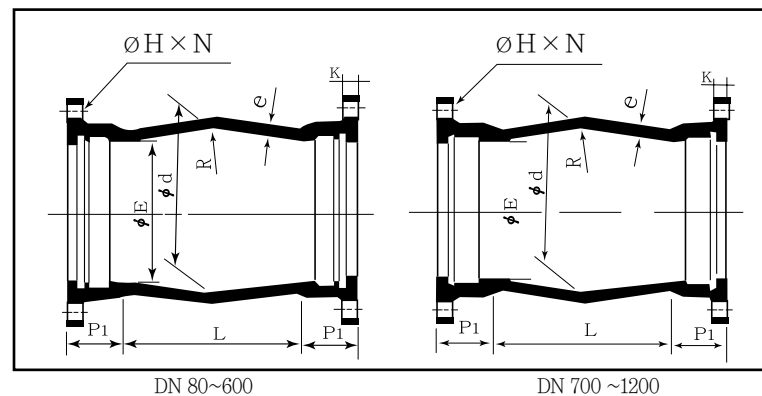
11. 합 플랜지 (REDUCING FLANGE)



단위: 치수mm, 무게kg

호칭 지름	강관 호칭지름	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	L	K×M	d×n	무게
80	32(1½")	42.7	60	133	160	200	23	16×3	19×4	3.5
	40(1½")	48.6	70	133	160	200	23	16×3	19×4	3.4
	50(2")	60.5	80	133	160	200	25	16×3	19×4	3.3
	65(2½")	76.3	100	133	160	200	25	16×3	19×4	3.1
	80(3")	89.1	110	133	160	200	25	16×3	19×4	2.9
100	40(1½")	48.6	70	153	180	220	23	16×3	19×8	4.1
	50(2")	60.5	80	153	180	220	25	16×3	19×8	4.0
	65(2½")	76.3	100	153	180	220	25	16×3	19×8	3.9
	80(3")	89.1	110	153	180	220	25	16×3	19×8	3.7
	90(3½")	101.6	120	153	180	220	28	16×3	19×8	3.4
	100(4")	114.3	137	153	180	220	28	16×3	19×8	3.3
150	80(3")	89.1	110	209	240	285	25	16×3	23×8	6.5
	90(3½")	101.6	120	209	240	285	28	16×3	23×8	6.3
	100(4")	114.3	137	209	240	285	28	16×3	23×8	6.2
	150(6")	165.3	190	209	240	285	31	16×3	23×8	4.9

12. TM 이음관 (연약지반 부등침하 흡수 이음관) – TM LOK –



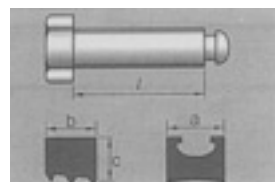
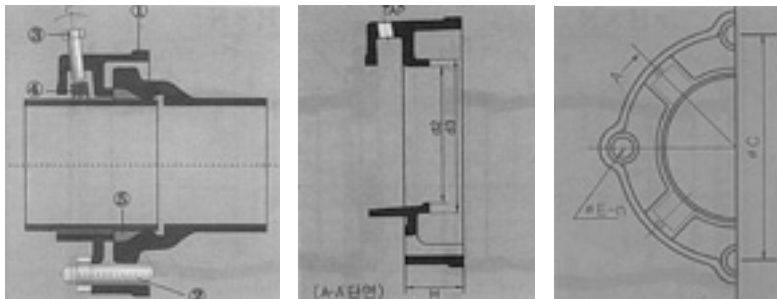
· TM 이음관의 사용시에는 T볼트, T고무링 플랜지스토퍼, 와셔, 너트, TM단판이 추가로 사용됨.

호칭 지름	e	L	E	d	P1	R	C	D	H-N	K
80	7.0	160	103.5	125	62	22	180	219	19-4	24
100	7.2	160	123.4	145	62	24	206	249	23-4	25
125	7.5	165	149.4	171	62	26	234	277	23-4	26
150	7.8	165	175.3	198	62	28	261	304	23-4	27
200	8.4	170	227.8	250	70	30	316	361	23-6	28
250	9.0	175	297.7	303	72	32	372	417	23-6	30
300	9.6	180	332.1	356	77	34	427	472	23-6	31
350	10.2	185	384.0	409	77	36	482	529	23-6	33
400	10.8	190	435.8	461	86	38	536	583	23-6	34
450	11.4	195	486.7	513	86	40	591	638	23-8	35
500	12.0	200	539.4	566	93	42	646	693	23-8	36
600	13.2	210	642.5	671	98	44	756	803	23-8	38
700	14.4	220	751	776	104	46	858	911	27-10	40
800	15.6	230	855	882	104	48	964	1017	27-12	42
900	16.8	240	958	987	104	50	1069	1122	27-12	44
1000	18.0	250	1061	1093	118	52	1182	1237	27-12	46
1100	19.2	260	1157	1191	118	54	1280	1335	27-14	48
1200	20.4	270	1268	1304	118	56	1393	1448	27-16	50

1. TYTON 소켓부의 치수는 KS규격과 동일
2. 조인트의 허용굴곡각도는 5도임.

13. KP 특수 압륜

KP 특수 압륜의 규격



번호	품 명	재 질	비고
①	KP 특수압륜	GCD	
②	KP 볼트·너트	GCD	
③	압착볼트	SM45C 또는 FCD	
④	스파이크	SM45C 또는 SCM, FCD	
⑤	고무링	SBR	

구분	KP 특수압륜				압착볼트		스파이크	
호칭 지름	c	d2	d3	H	수량	규격	수량	규격
80	204	103.4	127	75	3	M22X50	3	S 형
100	225	123.5	147	75	3		3	
125	252	149.6	174	75	3		3	
150	280	175.6	200	75	4		4	
200	334	227.8	252	76	5		5	
250	390	279.9	305	76	6		6	
300	444	332.0	359	76	6	M24X70	6	
350	501	384.1	412	79	8		8	
400	554	435.3	464	81	10		10	
450	608	486.4	516	84	10		10	
500	663	538.5	569	86	12		12	
600	773	641.8	674	90	14		14	
700	892	745.0	779	96	16	M27X80	16	
800	991	849.3	885	99	20		20	
900	1095	952.5	990	104	20		20	
1000	1203	1055.8	1095	108	22	M30X90	22	L 형
1100	1303	1152.0	1193	111	22		22	
1200	1418	1263.3	1306	117	22		22	

Ⅶ. 시멘트 몰탈 라이닝



1. 필요성	129
2. 발달 과정	130
3. 부식 원인	132
4. 라이닝의 효과	134
5. 취급과 절단 및 천공	138
6. 수도용 원심력 덕타일 주철관의 몰탈 라이닝	141

1. 시멘트 몰탈 라이닝의 필요성

국민 생활수준 향상과 산업의 발달로 인하여 급증하는 용수 수요를 충족시키기 위한 노력은 끊임없이 계속되고 있으며, 또한 깨끗하고 풍부한 물을 보다 싼값으로 얻고자 하는 것은 모든 인류의 욕망일 것이다.

그러나 깨끗하고 맑은 물을 싼값으로 대량 공급하기란 그리 쉬운일이 아니다. 이를 위해서는 값싸고 좋은 수자원을 확보하여야함은 물론이며, 이 물을 도심지 내의 각 가정과 공장까지 안전하게 공급할 수 있는 시설과 기술이 필요한 것이다. 이를 위한 기본적인 수단으로서 는 취수, 도수, 정수, 가압, 송수, 배수 및 급수 등의 과정을 거쳐야 되는 것이며, 여기에는 고도의 기술은 물론 많은 시설투자가 뒤따라야만 가능한 것으로서, 이와같이 막대한 자본이 투입된 시설물을 경제적이며, 안전하게 시공하고, 또한 이를 효율적으로 유지관리 할 수 있도록 하기 위해서는, 시설당시에 경제성과 안전성은 물론 내구성을 고루 갖춘 기자재의 사용이 필수적으로 요구되는 것이다.

수세기동안에 걸쳐 상수도 시설의 대동맥으로 사용되어온 주철관에 대한 제반성능에 관하여는 다른 관종의 추종을 불허하는 것으로 이미 널리 알려져 있으나 도시하수와 산업폐수의 대량유출로 인해 오염된 원수와 물 자체의 매우 복잡한 성질은 주철관의 내부를 부식 시키게 되는 것이며, 이로 인해서 종래의 주철관은 녹물이 발생(적수 현상)됨은 물론, 관석발생으로 인한 통수단면의 축소로 유속계수가 저하되어 통수능력이 점차 악화됨으로서 마침내는 그 기능이 마비될 수도 있는 것이다.

그리하여 이와같은 문제점을 사전에 방지시켜 기술적으로나 경제적으로 완벽한 덕타일 주철관을 만들고자 하는 방법으로서 관의 내부에 시멘트 몰탈 라이닝을 하는 기술이 선진공업국가들에 의해서 연구발전된 것은 꼭 다행스러운 일이라 아니할 수 없을 것이다.

2. 시멘트 몰탈 라이닝의 발달과정

덕타일 주철관에 대한 시멘트 몰탈 라이닝의 발달과정을 살펴보면 1936년 프랑스 과학원에서는 두께 2.5mm의 시멘트 몰탈 라이닝을 한 주철관에 대한 실험을 한 결과 취급이 가장 용이하였고 내식성을 크게 발휘하였다고 보고한 바 있으며, CHAPPEL은 미국에서 시멘트 몰탈 라이닝을 실시한지 60년이 경과된 주철관에 대한 연구보고를 하였고, MILLER도 1970년에 부설한 시멘트 몰탈 라이닝주철관에 대한 연구결과를 보고하고 있다.

또한 미국에서 맨처음으로 시멘트 몰탈 라이닝을 한 주철관을 부설한 것은 1922년에 CHARLSTON 시로 알려지고 있으며, 그후 미국에서는 1939년 ASA(미국표준협회)규격 A21.4로 주철관에 대한 시멘트 몰탈 라이닝 규격을 제정 (현재는 ANSI 21.4 또는 AWWAC - 104로 개정)하였고, 현재는 거의 대부분 시멘트 몰탈 라이닝이 된 덕타일 주철관을 상수도관으로 사용하고 있는 것으로 조사되었다.

그리고 서독에서 시멘트 몰탈 라이닝 주철관을 많이 사용하기 시작한 것은 제2차 세계대전 후인 1950년대 후반부터인 것으로 기록되고 있으며, 이는 상수도 전문가들이 미국을 방문하여 영향을 받게된 것으로 판단된다. 물론 독일에서는 2차대전 전에도 오스트리아에 시멘트 몰탈 라이닝 주철관을 수출한 바도 있고 독일내에서도 사용된바 있기는 하나 이는 일부에 지나지 않은 사실로 받아들여지게 되는 것이며, 1955년에서 1960년 사이에 외국의 사례가 소개됨에 따라 독일 연방정부에서도 시멘트 몰탈 라이닝된 주철관을 요구하게 되었고, 매스컴에서도 이에 대한 상당한 관심을 불러 일으켰다.

그 후 이의 사용은 현재까지 계속 증가하고 있으며, 또한 가까운 일본에서도 이미 1958년에 JIS(일본공업규격) A5314로 규격을 제정한 이래 현재에 이르러서는 거의 백퍼센트 시멘트 몰탈 라이닝 덕타일 주철관을 사용하고 있는 것으로 발표하고 있다.

한편 우리나라에서도 다소 늦기는 하였으나, 1971년부터 당사에서 처음으로 시멘트 몰탈 라이닝 된 덕타일 주철관을 생산하기 시작하여, 1984년 KS D 4316 한국산업규격으로 제정 되었으며, 그동안 국내공급은 물론 세계각국에 수출하여 호평을 받고 있으며 현재 국내 모든 도시에서 이를 사용하고 있다.

3. 주철관의 부식원인

철의 부식현상은 그 작용상태에 따라

- 1) 전기화학 작용 2) 순화학 작용
- 3) 미생물 화학 작용 4) 기계 작용
- 5) 누설전류작용등으로 구분할 수 있을 것이다.

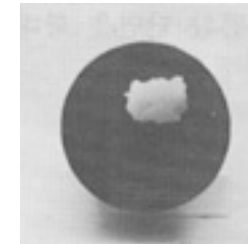
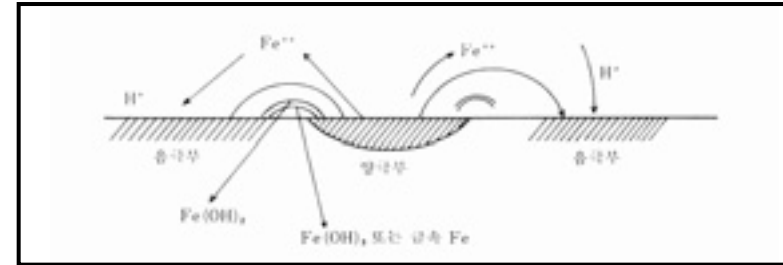
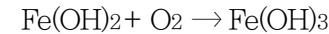
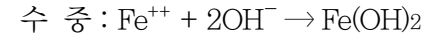
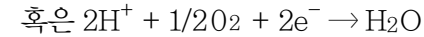
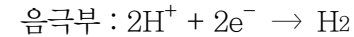
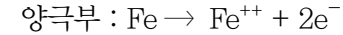
이 중 상수도용 주철관이 관내로 흐르는 용수에 의한 부식의 원인은 주로 전기화학 작용이나 미생물 작용에 의한 것이라 생각 할 수 있다.

미생물 작용으로 인한 부식도 철 박테리아나 유산 박테리아 등의 호기성(好氣性) 세균(細菌)이나 혐기성(嫌氣性) 세균의 번식에 의하여 촉진되지만 본질적으로는 전기화학 작용에 그 기초를 두고 있는 것이다.

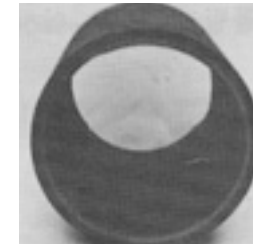
전기화학 작용이 발생하는 것은 주철관내로 흐르는 용수에서 조성 이온 농도, 용재산소량, 온도, 유속 등의 차에 의하여 국부적으로 전위차가 발생하게 되며, 이 결과 수많은 부분에서 국부적인 단락전지가 형성되어서 양극부에 해당하는 주철관의 표면이 부식되는 것이다.

이 때 생성된 Fe^{++} 이온과 OH^{-} 이온이 수산화 제 1철 $[Fe(OH)_2]$ 을 생성시키며 이는 다시 수중의 용존 산소와 반응하여 수산화 제 2철 $[Fe(OH)_3]$ 즉, 붉은색 녹으로 변하게 된다. 이때 수산화 제 2철의 생성과정에서 용존 산소량이 충분하지 못할 경우에는 이의 중간 생성물인 자성 산화철 $[Fe_3O_4 \cdot HO_2]$ 즉, 검은색 녹이 발생, 침전 퇴적되어 사진(라이닝하지 않은 관)에서 보는바와 같은 심한 관석 발생현상을 이르게 되는 것이다.

상기 반응을 식과 그림으로 간단히 표시하면 다음과 같다.



○라이닝하지 않은 관



○라이닝 한 관

〈사진-1〉

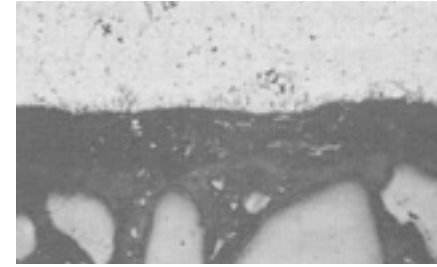
4. 시멘트 몰탈 라이닝의 효과

1) 보호 효과

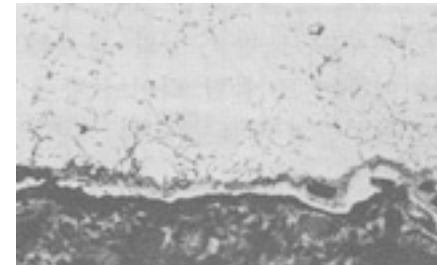
시멘트 몰탈 라이닝의 보호 효과는 그 작용효과에 따라 다음의 두 가지 요인에 기인하는 것으로 대별할 수 있다.

첫째, 흐르는 매체로부터 주철관 내벽을 보호해 주는 기계적인 막의 형성 (수동적인 보호효과)

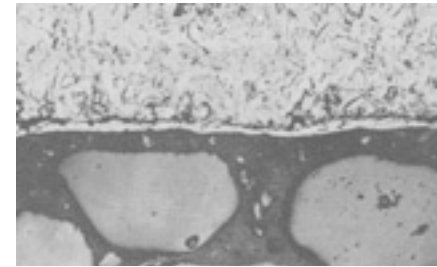
둘째, 침투되는 수분과의 상호작용에 의한 시멘트 몰탈과 주철과의 접촉면 사이에서의 화학적인 변화 (능동적인 보호효과) 시멘트 몰탈의 큰 밀도에도 불구하고 수분은 라이닝을 통하여 점차 관벽까지 침투하게 되며, 이때 수분은 수산화 제2철($\text{Fe}(\text{OH})_2$)의 알칼리 침전반응에 의하여 소량의 석회와 철을 용해시키게 된다. 이와같이 서서히 일어나는 화학반응은 오랜 시간이 경과되면 주철면과 몰탈 라이닝 사이에 그물층(Intermeshed layer)을 형성하게 되는 것이다. 사진 2, 3, 4는 시멘트 몰탈 라이닝을 실시한 주철관의 단면을 확대한 사진이다.



〈사진-2〉 라이닝후 초기



〈사진-3〉 사용후 5년 경과



〈사진-4〉 사용후 20년 경과