

技術資料

구상흑연주철관의 내식성에 대하여

박 현 우

As to the Corrosion Resistance of Ductile Cast Iron Pipes

H. W. Park

1. 주철관과 닥타일주철관의 내구성

주철의 내식성이 우수하다는 것은 국내외 다수의 문헌과 실적에서 보듯이 명백한 사실이다. 특히 주철관은 기록에 남아 있는 세계 최고의 것이 300년 이상을 지난 지금 그대로 사용하고 있으며, 부설후 100년 이상을 경과하여도 건재한 것은 하나하나 열거할 필요가 없는 사실이다.

닥타일주철관에 관해서는 아직 40여년의 역사 밖에 없지만 내식성에 있어서는 주철관과 본질적인 차이가 없고 대개 동등하다고 생각하고 있다.

표 1. 오래전부터 사용하여 온 주철관의 예(이것의 대다수는 현재도 사용하고 있다).

국 명	지 명	매설년도
프랑스	베르사이유	1664
	우이루파크	1703
영 국	런 던	1810
미 국	필라델피아	1822
	뉴 욕	1833
일 본	요코하마	1885
	도쿄	1888

2. 수도수, 증류수에 의한 내식시험 결과

2.1 관의 수도수 분사에 의한 부식시험 결과

스프레이 건으로 수도수를 무화하여 10시간 취부, 14시간 멈춤을 계속 반복함

시 료	부 식 량(g/cm ²)	
	45일간 부식후	90일간 부식후
닥타일관	0.0060	0.0090
용접강관	0.0294	0.0396

2.2. 수도수중 침적시험결과

공기를 불어 넣어 40시간 가열(90~95°C)함, 총침적시간 196시간

시 료	부 식 량(mg/dm ² /day)
닥타일주철(주방)	32.4
고 급 주 철	34.9

*문헌 : 일본 제17회 닥타일기술위원회 자료

2.3 증류수중 침전시험 결과

시험조건	부 식 량(mg/dm ² /day)	
	정치수중 380일간 침 적	압착공기를 취입 380일간 침적
닥타일주철	6.1	19.1
고 급 주 철	6.2	19.3
강	7.5	24.5

3. 해수, 인공해수, 식염수 등에 의한 내식시험 결과

3.1 Harbor Island NC에서의 3년간 침적시험 결과

시 료	공 식 깊 이
닥타일주철(1.5%Ni 함유)	0.84mm
회 주 철(1.5%Ni 함유)	2.46mm

*문헌 : F.L.La Que, "Corrosion", Oct., 1958

한국주철관공업(주)

<1993년도 추계학술발표 및 기술강연대회 해봉상 수상기념강연>

3.2 해수중 침지시험 결과

해수중에 침적하여 기계적으로 교반

침적기간	각 침적기간에서의 부식량					
	mg/dm ² /day			mm/year		
	90일	180일	360일	90일	180일	360일
닥타일관	24.0	16.1	13.2	0.122	0.081	0.066
강 관	30.2	20.7	27.3	0.140	0.097	0.130

*오랜 기간 지남에 따라 부식량이 감소하는 것은 부식생성물의 영향이고 강관에는 이 영향이 나타나지 않았다.

*문헌 : Michel Paris & B de La Bruniere, "Corrosion", May, 1957

3.3 해수, 인공해수, 증류수중에서의 침적시험 결과

시 료	380일 후에서의 부식량							
	mg/dm ² /day				mm/year			
	가압한 공기를 계속 취입한 경우			정 치	가압한 공기를 계속 취입한 경우			정 치
	해 수	인공해수	증류수	증류수	해 수	인공해수	증류수	증류수
닥타일관	15.3	15.8	19.1	6.1	0.076	0.081	0.097	0.030
저탄소강	23.5	25.4	24.5	7.5	0.109	0.119	0.114	0.036

*인공해수의 조성 : NaCl-30g, MgSO₄·7H₂O-5g, MgCl₂·6H₂O-6g, CaSO₄·2H₂O-1.5g, KHCO₃-0.2g, 증류수-1L

*문헌 : Michel Paris & B. de. La Bruniere, "Corrosion", May, 1957

3.4 해수중 침적시험 결과

해수중에 20분마다 침적 및 끌어올려서 건조를 반복함

시 험 기 간	각 시험기간에서의 부식량					
	mg/dm ² /day			mm/year		
	3개월	6개월	12개월	3개월	6개월	12개월
닥타일관(15%Ni함유)	43.5	44.5	42.0	0.221	0.226	0.214
닥 타 일 관	44.5	43.9	43.0	0.226	0.234	0.218
회 주 철 관	45.5	43.7	43.0	0.231	0.211	0.218
강 관	62.5	64.0	64.0	0.292	0.300	0.300
저 탄 소 강 관	82.5	69.2	67.0	0.384	0.300	0.316

*문헌 : Michel Paris & B de La Bruniere, "Corrosion", May, 1957

4. 내산시험결과

4.1 각 온도에서의 황산액중 부식량

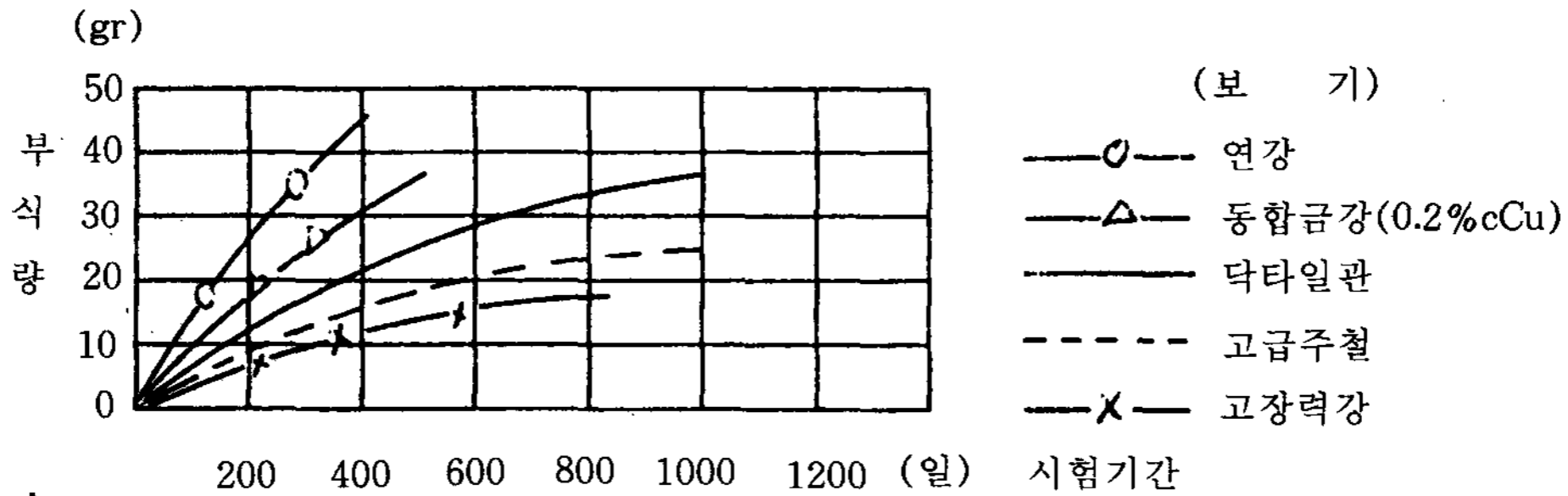
(mg/cm²/hr)

시 료	20°C에서의 황산농도(%)				100°C에서의 황산농도(%)			
	0.5	5	10	33	0.5	5	10	33
닥타일관	2.7	6.3	12.0	9.4	127	308	415	620
회주철관	3.4	6.6	14.6	13.5	92	276	370	470
강 관	3.9	9.6	16.0	16.0	189	334	515	1250

*문헌 : M. Paris & B. Bruniere, "Corrosion", May, 1957

5. 대기중에서의 부식시험결과

5.1 대기중에서의 강, 고급주철, 닥타일주철의 부식시험 결과



*Kure Beach N. C의 육지에서 80ft의 떨어진 해양위치에서 시험

*Test piece : 4×6"

*문헌 : F. L. La Que, "Corrosion", Oct., 1958

5.2 ASTM의 닥타일주철 및 강의 대기부식시험 결과

(mdd)

시험편종류	지역명 시험지명 시험기간	농지지역		해안지역				공업지역			
		State College		Point Keyes, Calif.		Kure Beack, N.C.		New Yeak N. J.		E. Chicago Ind.	
		1년	3년	1년	3년	1년	3년	1년	3년	1년	3년
닥타일주철 (Ferrite)	as cast	9.0	1.0	18.8	5.1	15.1	4.8	12.9	1.2	11.2	2.2
닥타일주철 (Ferrite)	machined	5.6	1.8	7.3	2.2	9.0	5.0	8.8	1.0	13.5	1.7
닥타일주철 (Pearlite)	as cast	6.2	1.4	11.3	2.0	9.6	3.2	11.4	7.0	14.3	2.3
닥타일주철 (Pearlite)	machined	5.0	0.9	6.8	2.2	8.2	3.0	7.0	0.9	9.3	1.4
연 강	rolled	9.7	3.0	24.4	21.7	30.2	15.1	17.6	3.4	14.7	3.8

*미국의 ASTM(American Society for Testing Materials)이 농지지역, 해안지역, 공업지역 5개소에서 시험

*문헌 : Proceedings of ASTM, Vol. 61, 1961, Vol. 62, 1962

6. 해안 토양중에서의 내식성

6.1 해안 토양중에서의 매설시험 결과

매설지는 호수간만의 영향을 받아 대단히 부식성 토양으로 되어 있는 특수한 경우이다.

시험지	부식침입속도(mm/year)	
	닥타일주철	회 주 철
Le Touquet	1.19	1.79
Mont St Michel	1.14	1.09

*문헌 : F. L. La Que, "Corrsion", Oct., 1958