

목 차

1. 총론

1.1	총설	3
1.1.1	유지관리의 목적	3
1.1.2	적용범위	4
1.1.3	유지관리의 기본구상	5
1.1.4	계획적 유지관리	6
1.1.5	유지관리계획의 수립	8
1.1.6	유지관리매뉴얼	9
1.1.7	광역적 유지관리	11
1.1.8	위탁관리	12
1.1.9	위기관리	15
1.1.10	정보제공	19
1.1.11	조사 및 연구	20
1.2	상수도시설체계의 관리운영	21
1.2.1	총칙	21
1.2.2	상수도시설체계의 관리	22
1.2.3	상수도시설의 기능평가와 진단	25
1.2.4	상수도시설의 유지관리방법	29
1.2.5	상수도용 자재 및 제품관리	34
1.2.6	상수도시설체계의 정보관리와 활용	34
1.3	상수도시설의 유지관리	38
1.3.1	총칙	38
1.3.2	운전관리	38
1.3.3	보전관리	44
1.3.4	수질관리	48
1.3.5	재해 및 사고대책	54

1.3.6	안전위생관리	57
1.3.7	협력체제와 시설의 공개 및 개방	58
1.4	상수도시설의 유지관리체제	60
1.4.1	총칙	60
1.4.2	유지관리체제와 책임	60
1.4.3	연수와 훈련	62
1.5	관련 법규	65
1.5.1	총칙	65
1.5.2	수도법	65
1.5.3	법정 자격자의 배치	67
1.5.4	유지관리업무의 관련법규	67
2.	수원과 저수시설의 관리	
2.1	총설	75
2.1.1	일반사항	75
2.1.2	수원별 수량 및 수질관리	76
2.1.3	합리적 관리	83
2.1.4	기능평가와 진단	85
2.1.5	운전	87
2.1.6	보전과 갱신	89
2.1.7	위기관리	93
2.2	저수시설	95
2.2.1	총칙	95
2.2.2	기상, 하천유량 등의 정보관리	96
2.2.3	댐 조작	97
2.2.4	수질보전	100
2.2.5	집수구역의 보전	106
2.2.6	댐체의 안전관리	108
2.2.7	설비 기기류의 점검, 정비	115
2.2.8	재해 및 사고대책	116

2.2.9 데이터관리	117
2.2.10 다목적 저수시설	118

3. 취수시설의 관리

3.1 총설	123
3.1.1 일반사항	123
3.1.2 합리적 관리	126
3.1.3 기능평가와 진단	131
3.1.4 운전	132
3.1.5 보전과 갱신	133
3.1.6 위기관리	138
3.2 표류수의 취수시설	139
3.2.1 취수댐·취수보	139
3.2.2 취수탑	147
3.2.3 취수문	151
3.2.4 취수관거	153
3.2.5 취수틀	156
3.2.6 침사지	158
3.2.7 취수펌프(지표수)	162
3.3 지하수의 취수시설	164
3.3.1 집수매거	164
3.3.2 얕은 우물	166
3.3.3 깊은 우물	171
3.3.4 취수펌프(지하수)	176
3.3.5 용천수의 취수	178

4. 도수시설의 관리

4.1 총설	181
4.1.1 기본사항	181

4.1.2	과학적 관리	182
4.1.3	기능평가와 진단	183
4.1.4	운전	183
4.1.5	보전과 갱신	185
4.1.6	재해 및 리스크 관리	185
4.1.7	오염방지 및 안전대책	186
4.1.8	도면 등의 관리	187
4.2	도수관	187
4.2.1	총칙	187
4.2.2	관로	187
4.2.3	수관교 및 교량첨가관	189
4.2.4	역사이편(siphon)부	189
4.2.5	부속설비	189
4.3	도수거	189
4.3.1	총칙	189
4.3.2	개거	189
4.3.3	암거 및 터널	190
4.3.4	수로교	191
4.4	원수조정지	193
4.4.1	총칙	193
4.4.2	점검·정비 및 운용	193
4.5	부속시설	194
4.5.1	총칙	194
4.5.2	감압탱크	194
4.5.3	조압수조(surge tank)	194
4.5.4	도수펌프	194

5. 정수시설

5.1	총설	199
-----	----------	-----

5.1.1	기본사항	199
5.1.2	시설의 과학적 관리	206
5.1.3	정수시설의 운영관리실태 평가와 기술진단	208
5.1.4	정수시설 운영관리	215
5.1.5	정수시설 시설관리	226
5.1.6	정수시설 안전관리 및 재해대책	232
5.1.7	기타	241
5.2	착수정	253
5.2.1	총칙	253
5.2.2	운전관리	253
5.2.3	점검사항	254
5.3	응집용 약품주입설비	254
5.3.1	총칙	254
5.3.2	응집제	256
5.3.3	pH조절제(산제·알카리제)	268
5.3.4	응집보조제	270
5.3.5	검수설비와 저장설비관리	272
5.3.6	주입설비	275
5.3.7	기타 약품에 관한 안전관리	277
5.4	응집지	287
5.4.1	총칙	287
5.4.2	급속혼화시설(혼화지 포함)	287
5.4.3	플록형성지	291
5.5	침전지	294
5.5.1	총칙	294
5.5.2	황류식 침전지	296
5.5.3	경사판(관) 침전지	300
5.5.4	고속응집 침전지	302
5.5.5	보통 침전지	304
5.5.6	슬러지 배출설비	307

5.6	급속여과지	308
5.6.1	총칙	308
5.6.2	중력식 개방형 여과지	311
5.6.3	다층 여과지	340
5.6.4	압력식 여과지	345
5.6.5	자연평형형 여과지	347
5.6.6	직접여과법(마이크로 플록법)	351
5.6.7	여과지별 탁도관리	353
5.7	완속여과지	362
5.7.1	총칙	362
5.7.2	여과지	363
5.8	정수지	370
5.8.1	총칙	370
5.8.2	정수지	370
5.8.3	정수지의 청소 및 소독	372
5.9	소독설비	373
5.9.1	총칙	373
5.9.2	관련법규	378
5.9.3	C·T 개념 및 계산	387
5.9.4	염소제	398
5.9.5	수돗물의 염소소독	402
5.9.6	저장설비	408
5.9.7	주입설비	414
5.9.8	배관 및 기타	426
5.9.9	주입제어	427
5.9.10	보안기기	429
5.9.11	제해 및 배액처리	432
5.9.12	이상시 대응	435
5.9.13	차아염소산나트륨 생성장치	437
5.9.14	차아염소산칼슘 소독	444
5.10	전염소, 중간염소 및 재염소처리	445

5.10.1	총칙	445
5.10.2	전염소처리	446
5.10.3	중간염소처리	449
5.10.4	재염소처리	450
5.10.5	탈염소처리	451
5.11	막여과	453
5.11.1	총칙	453
5.11.2	막여과이론	453
5.11.3	막의 종류 및 그 특성	455
5.11.4	막여과 정수시설	457
5.11.5	전처리설비	459
5.11.6	막모듈의 점검	459
5.11.7	막여과설비	462
5.11.8	막여과설비의 대표적인 운전인자 및 운전 범위	465
5.11.9	막세척과 배출수처리	465
5.11.10	기계, 전기 및 자동제어설비	466
5.11.11	이상시 대응	467
5.12	활성탄처리	467
5.12.1	총칙	467
5.12.2	흡착이론	470
5.12.3	활성탄의 성질 및 종류	471
5.12.4	활성탄의 흡착력	473
5.12.5	분말활성탄	476
5.12.6	입상활성탄	481
5.12.7	기타 중요설비	488
5.12.8	이상시 대응	488
5.13	오존처리	489
5.13.1	총칙	489
5.13.2	오존산화 이론	490
5.13.3	오존처리공정의 배열과 주입률	491
5.13.4	오존발생장치(냉각, 가스냉각, 제습, 공기여과, 전원)	492
5.13.5	오존주입 및 접촉설비	493

5.13.6	배오존처리시설	494
5.13.7	감시제어설비	494
5.13.8	오존처리설비의 점검	495
5.13.9	이상시 대응	495
5.14	용존공기 부상(desolved air floatation; DAF)	496
5.14.1	총칙	496
5.14.2	용존공기 부상 이론	496
5.14.3	부상분리의 특성	497
5.14.4	공기가압시설	498
5.14.5	플록형성지	498
5.14.6	용존공기 부상지	499
5.14.7	예비침전지	501
5.14.8	다른 공정과의 결합형 공정	501
5.14.9	용존공기 부상지의 점검	502
5.14.10	이상시 대응	503
5.15	해수담수화	504
5.15.1	총칙	504
5.15.2	해수담수화방식의 선정	505
5.15.3	역삼투 해수담수화시설	507
5.15.4	원수설비	509
5.15.5	전처리설비	510
5.15.6	역삼투막 및 막모듈	511
5.15.7	역삼투설비	513
5.15.8	방류설비	518
5.15.9	역삼투 해수담수화설비의 점검사항 및 조치	520
5.15.10	기계·전기·계측제어설비	521
5.15.11	이상시 대응	522
5.16	기타 중요 처리 공정	522
5.16.1	총칙	522
5.16.2	유리탄산의 제거	523
5.16.3	pH의 조정	523
5.16.4	맛과 냄새의 제거	524

5.16.5	색도 제거	525
5.16.6	트리할로메탄 대책	526
5.16.7	암모니아성 질소 제거	527
5.16.8	질산성 질소 제거	528
5.16.9	음이온 계면활성제의 제거	529
5.16.10	불소 제거	530
5.16.11	유무기성 미량오염물질 제거	530
5.16.12	연수화(경도 저감)	532
5.16.13	랑겔리아지수의 개선	533
5.17	배출수처리 및 슬러지처리	534
5.17.1	총칙	534
5.17.2	배출수처리 및 슬러지처리 이론	534
5.17.3	관련 법규	537
5.17.4	계획배출수처리량	538
5.17.5	배출수지	539
5.17.6	역세척배출수 침전시설	540
5.17.7	배슬러지지	540
5.17.8	농축조	541
5.17.9	천일건조상	543
5.17.10	탈수기	544
5.17.11	슬러지의 유효이용과 처분	547
5.17.12	배출수 및 슬러지처리설비의 점검	549
5.18	정수장 내 연결관로 및 수로	553
5.18.1	총칙	553
5.18.2	연결관로 및 수로의 점검, 정비 및 관리	554
5.18.3	이상시 대응	555

6. 송·배수시설

6.1	총설	559
6.1.1	기본사항	559
6.1.2	과학적 관리	561

6.1.3	기능 평가와 진단	563
6.1.4	운전	569
6.1.5	보전과 갱신	575
6.1.6	리스크(risk)관리	580
6.1.7	누수방지	585
6.1.8	도면 등의 관리	591
6.2	배수지, 배수탑·고가탱크 및 조정지	607
6.2.1	총칙	607
6.2.2	배수지	608
6.2.3	배수탑·고가탱크	617
6.2.4	조정지	617
6.3	송수펌프장, 배수펌프장 및 증압펌프장	618
6.3.1	총칙	618
6.3.2	송수펌프장	618
6.3.3	배수펌프장	631
6.3.4	증압펌프장	632
6.4	송·배수관	633
6.4.1	총칙	633
6.4.2	송·배수관	633
6.4.3	수관교 및 교량 첨가관	662
6.4.4	해저 송수관	664
6.4.5	공동구(共同溝)	664
6.4.6	송수거	665
6.4.7	급수불량의 원인과 대책	665
6.4.8	전식 및 부식방지	667
6.4.9	관의 부설 교체 및 갱생	667
6.4.10	사고의 예방	669
6.4.11	사고의 복구	674
6.4.12	단수 및 통수조작	676
6.5	재해대책용 저수시설	681
6.5.1	총칙	681

6.5.2	재해대책용 저수시설	681
6.6	부속설비	682
6.6.1	총칙	682
6.6.2	밸브	682
6.6.3	공기밸브	683
6.6.4	소화전	683
6.6.5	감압밸브	684
6.6.6	긴급차단밸브	684
6.6.7	유량계 및 수압계	685
6.6.8	배출수설비	685
6.6.9	맨홀 및 점검구	685
6.6.10	자동수질측정기	685
6.6.11	한랭지의 유의사항	686

7. 기계·전기시설의 관리

7.1	총설	691
7.1.1	기본사항	691
7.1.2	기능평가와 설비진단	692
7.1.3	안전관리	702
7.2	펌프	704
7.2.1	총칙	704
7.2.2	펌프의 종류	704
7.2.3	펌프의 운전 특성	705
7.2.4	펌프 특성의 제어	708
7.2.5	펌프의 효율 점검 및 고효율 운전법	710
7.2.6	서징 현상	712
7.2.7	캐비테이션과 그 대책	713
7.2.8	펌프관로계의 수격 현상	715
7.2.9	펌프의 유지관리	722
7.2.10	유지관리의 진행방향	731

7.3 펌프의 제어	733
7.3.1 총칙	733
7.3.2 펌프의 운전방식과 자동제어	733
7.3.3 유체커플링의 유지관리	738
7.3.4 인버터의 유지관리	744
7.4 밸브	749
7.4.1 총칙	749
7.4.2 밸브의 종류와 특징	749
7.4.3 밸브의 선정법	753
7.4.4 밸브의 구동장치	754
7.4.5 밸브의 유지관리	759
7.4.6 유지관리의 진행방향	766
7.5 유압기기	766
7.5.1 유압기기의 정기 점검	767
7.5.2 유압기기의 정기 분해 수리	768
7.5.3 유류에 의한 세척(플러싱)	769
7.5.4 작동유의 간단한 시험방법	770
7.5.5 예비 부품	771
7.6 공기압축기	771
7.6.1 왕복동식 압축기의 취급	772
7.6.2 왕복동식 압축기의 운전 중에 발견되는 이상 현상과 원인 및 대책	774
7.6.3 왕복동식 압축기의 정기 검사 점검 항목	787
7.6.4 무급유식 압축기	788
7.6.5 제습장치	789
7.7 크레인·호이스트	792
7.7.1 크레인의 사용	793
7.7.2 크레인의 점검	796
7.8 전기설비 일반	798
7.8.1 개요	798
7.8.2 법정관리	799

7.8.3	전력요금관리	799
7.8.4	전력사용량 관리	800
7.9	수변전설비	800
7.9.1	개요	800
7.9.2	인입설비	800
7.9.3	개폐기	801
7.9.4	피뢰기	807
7.9.5	계기용 변성기류	814
7.9.6	차단기(CB: circuit breaker)	816
7.9.7	변압기	823
7.9.8	역률 개선설비	835
7.9.9	수·배전반의 유지관리	840
7.9.10	정전시 조치요령	844
7.9.11	감전사고 방지대책	847
7.10	동력·제어설비	848
7.10.1	전동기의 종류 및 특성	848
7.10.2	전동기의 기동방식	849
7.10.3	전동기의 제어방식	851
7.10.4	전동기의 절연시험	852
7.10.5	동력설비의 유지관리	854
7.11	보호계전기, 방재설비	858
7.11.1	개요	858
7.11.2	보호계전기의 종류 및 특성	859
7.11.3	보호계전기의 유지관리	860
7.11.4	피뢰 및 접지설비(KS C IEC 61024-1)	863
7.11.5	소화설비	864
7.12	예비 전원설비	864
7.12.1	개요	864
7.12.2	비상용 발전기	865
7.12.3	무정전 전원설비	873
7.12.4	직류 전원설비	874

7.12.5	예비 전원설비의 유지관리	876
7.13	관 부식 방지시설	884
7.13.1	개요	884
7.13.2	부식방지대책	884
7.13.3	전기방식의 적용	884
7.13.4	간섭에 의한 전식유형과 대책	887
7.13.5	관 부식 방지시설의 유지관리	889
7.14	조명설비	894
7.14.1	개요	894
7.14.2	조명설비의 종류 및 특징	894
7.14.3	조명설비의 유지관리	897
7.15	진단 및 측정시험	902
7.15.1	개요	902
7.15.2	절연저항시험	902
7.15.3	절연내력시험	902
7.15.4	절연유시험	903
7.15.5	보호계전기시험	903
7.15.6	접지저항 측정	906
8.	계측제어설비의 관리	
8.1	총설	913
8.1.1	일반사항	913
8.1.2	계측과 제어	914
8.2	상수도시설의 계측제어	923
8.2.1	일반사항	923
8.2.2	저수·취수·도수시설	923
8.2.3	정수장	924
8.2.4	송·배수시설	926
8.2.5	계통 운영 제어	927

8.3	컴퓨터 제어	928
8.3.1	상수도시설에의 적용	928
8.3.2	컴퓨터 제어시스템의 구성	930
8.4	통합 운영시스템	931
8.4.1	개요	932
8.4.2	감시 및 제어	936
8.4.3	보수상의 유의사항	938
8.5	계측제어설비의 보수	939
8.5.1	일반사항	939
8.5.2	유량계의 보수	939
8.5.3	수위계의 보수	951
8.5.4	압력계의 보수	964
8.5.5	수질 계측기기의 보수	966
8.5.6	기타 계기의 보수	981
8.5.7	지시·기록계의 보수	983
8.5.8	검출부의 보수	987
8.5.9	조작부	987
8.5.10	전송부	988
8.5.11	표현부	988
8.5.12	데이터 전송기기의 보수	990
8.5.13	계측제어용 전원보수	997
8.5.14	컴퓨터시스템의 보수	1001
8.5.15	감시조작설비의 보수	1005
8.5.16	전체 태그의 효율적 관리	1008
8.6	운전관리	1010
8.6.1	일반사항	1010
8.6.2	운전관리의 기본	1011
8.6.3	운전기록의 활용	1013
8.6.4	보고서의 기준 및 유지관리	1017
8.6.5	위험관리대책	1019
8.7	공정이 전자동으로 구축된 단위설비의 유지관리	1029

8.7.1	일반사항	1029
8.7.2	유입유량의 자동운전	1030
8.7.3	염소투입의 자동운전	1032
8.7.4	응집제 투입 자동운전	1035
8.7.5	여과지 자동운전	1037
8.7.6	자동운전시 장애대처법	1038
8.8	원격감시제어 사업장의 계측제어설비 유지관리	1039
8.8.1	일반사항	1039
8.8.2	취수장, 가압장	1040
8.8.3	정수장	1043
8.8.4	비상대비시험	1043
8.9	통합운영시스템의 유지관리	1052
8.9.1	일반사항	1052
8.9.2	통합시스템의 일반적인 구성	1052
8.9.3	스카다서버	1052
8.9.4	데이터서버	1056
8.9.5	정수장의 자동운전	1057
8.9.6	알람의 관리	1057
8.9.7	위험관리계획의 수립	1059
8.10	예비품, 준공도서 등의 관리	1061
8.10.1	일반사항	1061
8.10.2	예비품의 관리	1061
8.10.3	유지보수용 기기/공구의 관리	1062
8.10.4	준공도서의 관리	1064
8.11	정밀도	1065
8.11.1	일반사항	1065
8.11.2	오차와 정밀도	1065
8.11.3	유량측정의 종합정밀도	1066
8.11.4	수질계측기의 정밀도	1068
8.12	정밀도관리	1068

8.12.1	일반사항	1068
8.12.2	교정	1069
8.12.3	정밀도관리	1073

9. 급수설비

9.1	총설	1079
9.1.1	기본사항	1079
9.1.2	관리체제	1081
9.1.3	홍보, 기타	1083
9.2	급수방식	1084
9.2.1	총칙	1084
9.2.2	직결급수	1084
9.2.3	저수조식 급수	1089
9.2.4	책임구분	1092
9.3	급수관	1092
9.3.1	총칙	1092
9.3.2	급수관 및 연결	1092
9.4	급수기구	1098
9.4.1	총칙	1098
9.4.2	분수전	1098
9.4.3	지수전	1099
9.4.4	급수전	1099
9.4.5	밸브류	1103
9.4.6	절수형 급수기구	1106
9.5	수도계량기	1107
9.5.1	총칙	1107
9.5.2	수도계량기의 종류 및 특징	1108
9.5.3	수도계량기의 설치장소	1111
9.5.4	수도계량기의 유지관리	1111

9.5.5	원격식 수도계량기	1116
9.6	급수설비공사	1119
9.6.1	공사의 종류	1119
9.6.2	개조공사	1120
9.6.3	수선공사	1121
9.6.4	철거공사	1122
9.6.5	급수공사의 시공관리	1122
9.6.6	준공검사	1123
9.6.7	도로점용 및 굴착승인	1125
9.6.8	관로정보의 수집	1125
9.7	배관	1125
9.7.1	총칙	1125
9.7.2	배관상의 주의사항	1126
9.7.3	위험방지와 관리	1128
9.8	저수조	1129
9.8.1	총칙	1129
9.8.2	저수조의 종류	1129
9.8.3	저수조의 유지관리	1130
9.8.4	부식억제제의 사용	1134
9.9	위생대책	1135
9.9.1	총칙	1135
9.9.2	수질오염 예방조치	1135
9.9.3	역류방지	1137
9.10	이상 현상	1138
9.10.1	총칙	1138
9.10.2	배관상태	1138
9.10.3	수질	1139
9.10.4	민원처리	1139
9.11	사고원인과 대책	1141

9.11.1	총칙	1141
9.11.2	오염	1142
9.11.3	동결	1143
9.11.4	부식과 열화	1146

10. 수질위생관리

10.1	총설	1153
10.1.1	일반사항	1153
10.1.2	관리체계	1153
10.1.3	수질기준	1154
10.2	수질검사	1186
10.2.1	일반 사항	1186
10.2.2	시료의 채취 및 보존	1186
10.2.3	수도꼭지의 검체 추출기준	1190
10.2.4	분석방법	1190
10.2.5	정기 수질검사	1190
10.2.6	임시 수질검사	1193
10.2.7	준공시의 수질검사	1194
10.2.8	수돗물 사용자의 수질검사 의뢰	1194
10.2.9	수질검사 결과보고	1195
10.2.10	수질검사 결과 이상시의 조치	1196
10.2.11	수질사고대책	1201
10.2.12	수질시험실의 관리	1211
10.3	계통별 수질위생관리대책	1227
10.3.1	일반사항	1227
10.3.2	원수관리계통	1227
10.3.3	정수처리계통	1249
10.4	수도에 의한 질병의 집단 발생과 그 조치	1311
10.4.1	일반사항	1311
10.4.2	수도에 의한 질병의 특징	1311

10.4.3	응급조치	1313
10.5	재해시의 수질위생관리	1314
10.5.1	일반사항	1314
10.5.2	홍수 범람시	1314
10.5.3	지진 발생시	1316
■	참고문헌	1321