

## 6. 지하수분과



## 지하수분과위원회

(위원장 : 조 원 철 / 간 사 : 배 상 근)

### I. '97년도 사업보고

(1) 분과위원회 위원구성 확대 :

조 원 철(위원장 : 연세대학교 토목공학과 교수) 외 10 명

\* 별첨자료 1 참조

(2) 지하수법(법률5286호) 개정에 대한 자문(건설교통부 및 한국건설기술연구원) 및 의견제시(국회 건설교통위원회)

\* 별첨자료 2 참조

(3) 연구활동 : 2차년도 계속사업

“地下水學 用語辭典” 翻譯編輯

책임 연구원 : 조원철

연 구 원 : 배상근, 박남식, 이도훈

검 토 위 원 : 윤용남, 박창근, 박준범, 이상일

主 資 料 :

- ① 地下水學用語辭典, (日本) 古今書院 出版, 山本莊毅(Souki Yamamoto) 責任  
編集

補助資料 :

- ① Encyclopedia of Engineering, McGraw-Hill, 2nd Ed., Sybil P. Parker, Editor in  
Chief
- ② 水工學用語集, 韓國水文學會編
- ③ Definitions of Selected Ground-Water Terms(Water Supply Paper No.1988),  
USGS
- ④ Groundwater Terminology, Colenbrander, H.T.
- ⑤ Elsevier's Dictionary of Hydrogeology, Pfannkuch, Hans-Olaf  
등

\* 별첨자료 3 참조

(4) 분과회의 : 2회

## II. '98년도 사업계획

### (1) 위원회 활성화

- ① 지하수 개발현장 답사
- ② 폐기된 지하수 개발현장 답사
- ③ 지하저장(비축)시설을 위한 수막설치 현장 견학

### (2) 연구제목 : 지하수 수질제어를 위한 자료와 측정방법(연구책임자 : 배상근)

#### 연구목적과 내용 :

오염된 지하수를 제어하기 위한 시스템을 설계·시공(건설), 그리고 운영하는 데는 막대한 경비를 필요로 한다. 이러한 시스템의 성공여부는 수문지질학적 환경요소들에 대한 광범위하고도 정확한 이해와 그러한 환경에서의 오염물질의 거동에 대한 이해를 통해서만 판단될 수 있다. 지하수 흐름과 오염물의 이동현상에 대한 이해부족 내지 잘못된 비효율적인 제어시스템을 재설계하는데 따른 막대한 경비를 소요하게 한다. 적절하지 않게 설계된 시스템은 오염문제를 더욱 악화시킬수도 있다. 경비를 최소화하고 지하수 제어활동의 성공적 확율을 증대화하기 위해서는 수문지질학적 시스템과 그 시스템 안에서의 오염물질의 거동, 그리고 가해진 조치에 대한 전체시스템의 반응을 특성짓는 양질의 적절한 자료를 필요로 한다.

본 연구는 지하수 오염제어 시스템을 설계하기 위해 필요한 자료의 형태를 정리할 것이다. 나아가서 필요한 측정방법과 질적제어에 관한 내용도 포함할 것이다.

자료의 형태는 다음과 같이 7개로 분류할 수 있다. 즉,

- (1) 지리학적 자료, 지질학적 자료, 그리고 지구물리학적 자료
- (2) 수문지질학적 모수
- (3) 수문지질학적 변수
- (4) 수문화학적 모수
- (5) 수문화학적 변수
- (6) 유체와 오염물질의 특성자료
- (7) 미생물학적 자료

이러한 분류에서 모수(parameter)는 다공매질의 시간독립적인 특성치로 수리전도율(hydraulic conductivity)을 들 수 있으며, 변수(variables)는 시스템의 시간종속지표로 수두와 오염농도 등이 있다.

각 형태의 자료들에 대한 설명과 자료수집계획의 목적을 규정한다.

별첨자료 #1 : '97년도 지하수분과위원회 위원명단

위원장 : 조 원 철

간 사 : 배 상 근

이 름	근무처/직급/계좌번호	주 소	전화(O/H) / Fax(O/H) / E-mail
김준현	강원대학교 환경공학과 부교수	강원도 춘천시 효자2동 192-1	0361-50-6354/0361-262-5205 0361-56-3566/
박남식	동아대학교 토목공학과 조교수	부산시 사하구 하단동 840번지	051-200-7629/ 051-201-1419/ nspark@seunghak.donga.ac.kr
박종원	서울시 하수국 치수과 지하수계장	서울시 중구 태평로 1가 31번지	02-3707-9964/02-429-7317 02-3707-9949/
박준범	서울대학교 토목공학과 전임강사	서울시 관악구 신림동 산56-1	02-880-8356,877-5561(학과)/ 02-887-0349/
배상근	계명대학교 토목공학과 교수	대구시 달서구 신당동 1000	053-580-5295/053-634-6342 053-580-5165/
윤여진	대한주택공사 주택연구소 단지토목부	서울시 강남구 삼성동 14-1	02-513-3842/042-283-1340 02-514-1022/
이도훈	경희대학교 토목공학과 조교수	경기도 용인시 기흥읍 서천리 1	0331-280-2923/02-454-5942 0331-281-8854/
정구원	수자원공사 수자원연구소 지질·지하수 연구부장	대전시 유성구 전민동 462-1 ☎042-860-0303~5	042-860-0353/ 042-860-0368/
조원철	연세대학교 토목공학과 교수	서울시 서대문구 신촌동 134	02-361-2802/02-593-8344 02-364-5300,-361-2802/ woncheol@bubble.yonsei.ac.kr
최상일	광운대학교 환경공학과 부교수		02-943-3950/02-990-7090
한정상	연세대학교 지질학과 교수	서울시 서대문구 신촌동 134	02-361-2672/02-408-2987 02-392-6527/-554-3831

별첨자료 #2-1 :

지하수법시행령·시행규칙 개정령(안)에 대한 의견

본 한국수자원학회 지하수분과위원회에서 검토하여 1차로 제시하였던 의견을 상당히 수용하여 주신 것으로 판단하여 감사를 드립니다.

그러나 모법인 지하수법(법률제5286호) 자체가 가진 문제점을 선결해야하는 조건이 있기 때문에 이번 “지하수법 시행령 개정령(안) 및 시행규칙 개정령(안)”에 대한 검토의견은 현행 지하수법에 기초하여 별첨과 같이 요약하여 드립니다.

추후 지하수 관련법(모법, 시행령, 시행규칙 등)에 대한 상세한 검토를, 충분한 시간과 관련전문가 모두가 참여하여 공개적으로 수행하여 제안할 수 있도록 지원하여 주실 것을 부탁드립니다.

1997년 4월 17일

한국수자원학회 지하수분과위원회

위원장 연세대학교 공과대학 토목공학과 교수 조 원 철



별첨자료 #2-2 :

번호	주 항	의 견
1	시행령(안) 4조	“조사전문기관”에 시행령(안) 제42조 ①항 4호의 전문연구기관을 포함 하도록
2	시행령(안) 9조 ②항 등	<p>1. “양수능력”을 어떻게 규정(정의)하고 있는지요 ?          ⇒ 안정채수량 또는 적정채수량(시행령의 별표 1 참조)으로 수정되어야 할 것으로 판단함</p> <p>2. (양수기) “토출관 직경”을 기준하는 것은 오용될 위험이 있음</p> <p>3. 우물의 굴착 “심도”를 기준하여 지하수를 관리하려는 것은 지하수 자체에 대한 이해의 잘못이라 판단됨.</p> <p>⇒ 대수층의 규모와 특성 그리고 안정양수량(또는 안정채수량)과 그에 따른 영향(수리, 수문, 수질, 지질 등)을 중심으로 대수층(수량, 수질, 그리고 지층)을 관리해야 할 것임.</p>
3	시행령(안) 제8조①항	<p>지하수관리기본계획에 포함되어야 할 내용의 조정(지하수법, 시행령, 시행규칙의 관련항)이 필요함.</p> <p>1. 지하수의 부존상태          대수층의 위치(범위), 구조, 지하수위 및 수질의 변동, 수문지질학적 및 수문화학적 모수와 변수, 강수량 등</p> <p>2. 지하수의 이용상태          관정의 위치, 구경 및 재질, 심도, 안정양수량과 대응수위, 영향범위, 수자원의 이용형태별 이용량</p> <p>3. 지하수의 보전계획          지하수함양원의 분포와 보전계획, 잠재오염원의 분포상태 및 관리계획</p> <p>4. 지하수의 개발필요성과 이용계획          유역의 물수지 - 지표수공급 가능량 및 기타 대체수단, 과부족에 대한 지하수 분담량을 유역의 개발계획 및 계절별 물수지의 분석에 따라 수요별/계절별로 분석하여 제시.</p> <p>5. 지하수의 개발가능성          관정의 위치, 심도, 안정양수량과 대응수위, 영향범위, 수질지표</p> <p>6. 기타 지하수 관리에 관련된 사항          양수에 따른 수위저하와 유량변화에 의한 공학적 및 생태학적 문제점, 폐공관리, 오염지하수와 오염토양의 회복계획 등</p>
4	시행령(안) 별표1 1.항목 및 조사방법 조사항목 가. 원수의 부존량 및 산출상태	<p>시행령(안) 별표1→1.항목 및 조사방법→조사항목→가.원수의 부존량 및 산출상태→조사방법→          기항 1)호로</p> <p>1) 대수층의 위치(범위)와 구조를 포함해야 할 것임.</p> <p>나항의 대수층시험이라는 용어의 정의는 ?</p>
4	나. 적정채수량 및 영향범위	적정채수량을 안정채수량 또는 안정양수량으로 : safe yield

별첨자료 #3 :

## 지 하 수 학 용 어 사 전



사단  
법인

한국수자원학회



## 발 간 사

물은 우리들의 생존에 가장 기본적인 요소로서 사회·경제 활동을 하는데 필수적인 소중한 자원입니다. 최근 우리나라는 생활수준의 향상과 산업화의 영향으로 물 수요는 날로 증가하고 있으나, 생활용수와 산업용수 등으로 활용되는 지표수는 제한적이며 오염이 증가되어 이용 가능한 용수원이 감소하고 있는 실정이며, 댐 등 수자원시설의 건설적지 감소, 수물주민의 반대, 수질오염 및 환경보호정책 등으로 지표 수자원의 개발이 어려워지고 있으므로 가용수자원의 개발이 시급히 요청되고 있는 실정입니다. 그에 따라 지표수에 의한 용수확보 못지 않게 부존량이 풍부하고 아직까지는 수질이 비교적 양호한 지하수개발에 대해서 관심이 증가하고 있는 실정입니다.

가용수자원으로는 지하수개발이 가장 적합하나 지하수가 무계획적으로 개발됨에 따라 수원고갈, 지반침하 및 지하수 오염 등 지하수 장애가 발생되고 있고, 지하수는 그 특성상 한번 오염되면 회복이 거의 곤란하므로 보전과 개발이 조화롭게 이루어질 수 있도록 특별한 노력을 기울여 나가야 할 것입니다. 현재, 지하수개발을 적절히 통제 관리하기 위한 지하수법이 시행되고 있음은 다행스러운 일입니다.

이러한 상황에서 체계적인 지하수의 보전과 개발·관리뿐만 아니라 지하수 분야의 연구에 도움을 주고자 현재 혼란스럽게 사용되고 있는 지하수학 전문용어를 정리 및 정의하여, 지하수에 대한 기술적, 제도적 사항을 포함한 지하수학 용어사전을 발간하게 되었습니다.

지하수학은 이와 관련된 분야가 다양하고 범위가 한정되어 있지 않으므로 용어의 선정에 어려움이 있었습니다. 따라서 일본토목학회에서 발행한 지하수용어사전과 영문판 지하수 관련서적의 색인을 수집하고, 재배열하여 용어를 선정하였습니다. 본 용어사전에서 수록된 항목의 외국어명은 영어로 한정하였습니다.

이를 바탕으로 하여 계속적으로 내용의 수정은 물론, 용어(표제어)를 확충해 나가야 할 것입니다. 사용자 모두의 적극적이고도 애정어린 노력이 필요합니다.

이 사전의 발간을 위해서 함께 애써주신 한국수자원학회 지하수분과 위원회 위원이신 계명대학교 배상근 박사님, 동아대학교 박남식 박사님, 경희대학교 이도훈 박사님께 감사를 드립니다. 아울러 연세대학교 박사과정에 재학중인 백중철씨의 편집과 도표작성 노력에 깊은 감사를 드립니다.

1998년 1월 일

한국수자원학회 회장 서울대학교 총장 선우중호

## 용어의 선정 및 해설에 참고한 문헌

- ㉠ 地下水學用語辭典, 山本莊毅 責任編集, (日本)古今書院 (1986)
- ㉡ Groundwater, Freeze R.A. and J.A. Cherry (1979)
- ㉢ Applied Hydrogeology, 3rd ed., Fetter, C.W. (1994)
- ㉣ Hydraulics of Groundwater, Bear, J. (1979)
- ㉤ Geohydrology, De Wiest, R.J.M. (1965)
- ㉥ Encyclopedia of Engineering, 2nd ed., Sybil P. Parker, Editor in Chief, McGraw-Hill (1993)
- ㉦ 水工學用語集, 韓國水文學會編 (1992)
- ㉧ Definitions of Selected Ground-Water Terms (U.S.G.S. Water Supply Paper No.1988) (1970)
- ㉨ Groundwater Terminology, Colenbrander, H.T. (1980)
- ㉩ Elsevier's Dictionary of Hydrogeology, Pfannkuch, Hans-Olaf (1969)
- ㊱ 水文用語集, 日本科學技術廳 資源調査所 (1975)
- ㊲ 土質工學用語辭典, 日本土質工學會編 (1985)
- ㊳ 新版地下水調査法, 山本莊毅, (日本)古今書院 (1983)

## 편집위원

위원장	조원철	(연세대학교 공과대학 토목공학과 교수)
위원	배상근	(계명대학교 공과대학 토목공학과 교수)
	박남식	(동아대학교 공과대학 토목공학과 부교수)
	이도훈	(경희대학교 공과대학 토목공학과 부교수)
	백중철	(연세대학교 공과대학 토목공학과 박사과정)

## 일 러 두 기

- (1) 용어(표제어 716단어)의 배열은 한글의 자모순으로 배열하였다. 용어 뒤에 한문 및 영어 표기(737단어)를 삽입하고, 그 뒤에 동의어를 [ ]에 넣어 표시하였다.
- (2) 동의어는 해당 항목과 동일한 의미의 말로서, 용어 뒤에 [ ]에 넣어 표시하였다.
- (3) 참조어는 다음과 같이 → 로 지시한다.  
용어 해설문에서 사용되지 않은 용어로서 이 해설문과 관련되어 참조가 요망되는 용어가 있는 경우는 이 용어를 해설문의 뒤에 (→○○○○)와 같이 삽입하였다.  
[예] . . . . . 가 가능하다. (→양수시험)
- (4) 대응 외국어중, 2용어 이상 쓰이고 있는 것은 원칙적으로 잘 사용되고 있는 것부터 순서대로 표시하였다.
- (5) 한글 용어에 주기(注記)가 필요한 경우에는 용어 뒤에 ( )에 넣어 표시하였다.  
[예] 전기전도도 (몰의)
- (6) 하나의 용어가 다른 두 개 이상의 의미를 가지는 경우에는 [1], [2], . . . . 를 이용하여 구별하였다.
- (7) 용어 해설문의 표기는, 다음의 원칙을 따랐다.
  - ① 외국어 고유명사(인명, 지명 등)는 한글표기 뒤의 ( )에 원어를 표기한다.  
[예] 테르자기(Terzaghi, K)  
다만, 국명, 주요 도시명은 관용에 따라서 한글로 표기한다.
  - ② 약어는 일반적인 것을 제외하고는 원칙적으로 사용하지 않지만, 관용화되어 있는 것은 간혹 사용한다.  
[예] WHO, IHP 등
  - ③ 단위는 SI 단위를 이용한다. ( mg/l → mg·l<sup>-1</sup> )
- (8) 학술용어의 표기는 원칙적으로 학술용어집 및 각 학회편집 용어집의 표기방법을 따랐다.

가네트 (ghannat [kanat])

→ 포가라(foggara)

가압층 (加壓層, confining layer [confining bed, confining stratum])

→ 피압성

가역류 (可逆流, reversible flow)

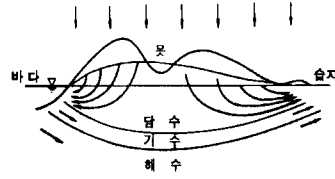
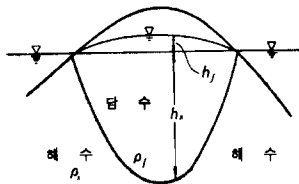
이상유체는 점성을 고려하지 않으므로, 유동에 의한 마찰열은 발생하지 않는다. 따라서, 열역학적으로 가역적인 흐름이지만, 실제적인 것은 아니다. 실제 지하수는 점성유체로서, 유속이 느리고, 운동에너지는 무시할 수 있을 정도로 작다. 그렇지만 유동에 의한 수두저하가 발생하며, 지하수온은 상승한다. 지하수 흐름은 마찰에 의해 기계적 에너지가 감소하고, 열역학적으로 비가역흐름(irreversible flow)이다.

가이벤- 헤르쯔베르그 법칙 (Ghyben-Herzberg's law)

해안 지하수에서 담수와 염수(해수)의 관계 및 그 형태에 관한 법칙이다. 해안과 섬에서는 해수가 육지의 지하수층 하부에 계형(槩形)으로 침입하므로 '염수뺨기'라하며, 섬의 경우에는 '담수렌즈'라 불린다. 침입수의 맨 앞부분을 선단(toe)이라 한다. 염·담수경계면의 위치와 형상에 관해서는 많은 연구가 있지만 기본적으로는 다음 식으로 표현된다.

$$h_s = [\rho_f / (\rho_s - \rho_f)] \cdot h_f = \alpha h_f, \quad \alpha = \rho_f / (\rho_s - \rho_f) \approx 40$$

즉, 해수밀도  $\rho_s = 1.025$ , 담수밀도  $\rho_f = 1.000$  라 하면,  $h_s = 40 h_f$  이다.



간극률 (間隙率, porosity [공극률])

암석과 토양중의 간극의 체적  $V_v$ 와 고체 물질의 전체적  $V$ 와의 비를 간극률( $n$ )이라 하며 다음과 같이 표시된다.

$$n = V_v / V \times 100(\%)$$

간극중에서 지하수의 운동에 관해서는 물의 유동에 관여하는 것과 관여하지 않는 것으로 구별하기 위해서 유효간극률(effective porosity)이 필요하며, 보통의 간극률을 전체 간극률(total porosity)이라 한다. 현존하는 암석물질의 개략적인 간극률은 표에 나타난 바와 같이 측정되어 있다. 일반적으로 지표에 가까운 토양은 토양물질·공기·수분의 삼상(三相)으로 이루어진다. 이중 공기와 수분이 간극을 채우고 있다. 일본 관동지방의 로옴에서는 간극률이 80%에 이르는 것도 있지만, 각각의 간극에는 큰 것 이외에 미세한 것도 있으므로 일반적으로 간극을 물이 잘 통과하지 못한다. 견고하고 조밀한 퇴적암과 화성암에서는 간극률이 작지만, 파쇄된 암석에서는 큰 것이 있다. 또한, 용암과 석회암의 구멍에서는 부분적으로 특이하게 간극이 큰 것이 있다. 간극률을 결정하기 위해서 간극용적과 토립자용적을 측정하는 방법이 있으며 토립자의 진비중  $\rho$ 와 겉보기비중  $\bar{\rho}$ 를 측정하여 다음 식으로 계산한다.

$$n = 100(1 - \bar{\rho} / \rho)$$

많은 입자로 구성된 상자의 표면을 살펴보자(그림참조). 상자의 용적을  $V_t = \Delta x \Delta y \Delta z$  라 하면, 용적간극률(volume porosity)  $n$ 은 용적  $V_t$ 에 대한 간극용적  $V_v$ 의 비이므로  $n = V_v / V_t$ 이다. 어느 평면  $z$ (상수)가  $\nabla t \Delta x \Delta y$ 면의 간극  $A_1, A_2, \dots$ 와 교차할 때, 면적간극률(areal porosity)  $n''$ 은 간극면적의 전체면적  $\Delta x \Delta y$ 에 대한 비이다.

## 찾아보기

가네트 .....	1	곡선좌표계의 분산 .....	7
가압층 .....	1	공곡검층 .....	7
가역류 .....	1	공공보호원칙 .....	7
가우스-사이델법 .....	137	공극간극률 .....	7
가이벤-헤르쯔베르그 법칙 .....	1	공극률 .....	1
간극률 .....	1, 80	공기치환값 .....	7
간극비 .....	2	공기침입값 .....	7, 29
간극수 .....	3	공명관 .....	53
간극수압 .....	3	과잉간극수압 .....	8
간극압 .....	3	관공작용 .....	8
간극용적 .....	3	관공현상 .....	8
간헐하천 .....	4	교대방향법 .....	137
감마-감마 검층 .....	4	교대방향음해법 .....	138
감마선검층 .....	80	국지유동계 .....	8
감쇠 .....	4	굴곡도 .....	8
감수 .....	4	굴뚝효과 .....	8
감수심 .....	4	굴진률 .....	8
감수특성 .....	5	굴착 시간 기록 .....	8
강굴식 보링 .....	5	굴착자 기록 .....	8
강우-유출 관계 .....	5	균등계수 .....	9
개방시스템 .....	5	균열수 .....	64
거시적 분산 .....	6	균일 .....	9
거시적 분산율 .....	6	균질 .....	9
건조단위용적밀도 .....	14	그라우트 막 .....	10
겔보기유속 .....	6, 87, 126	그라우팅 .....	9
겔러킨법 .....	137	근군역 .....	10
격리시험 .....	6	기계굴착 .....	10
결합수 .....	6	기계굴착우물 .....	10
경계조건 .....	6	기계분석 .....	79, 80
경도 .....	6	기계적분산 .....	10
계면장력 .....	7	기수 .....	10
계산분산 .....	52	기압효과 .....	10
고무모형 .....	7	기준면 .....	11
고수문학 .....	7	깊은우물 .....	11
고유투수계수 .....	98	나비어-스톡스 방정식 .....	138
		나트륨/염소 비 .....	11
		나트륨 흡수비 .....	11

## Index

- acidity ..... 39  
 acoustic logging ..... 76  
 active layer ..... 133  
 actual velocity ..... 75  
 ADI ..... 138  
 adsorption ..... 135  
 adsorption isotherm ..... 18  
 advection ..... 77  
 age dating ..... 62  
 air-entry value ..... 7  
 air-exit value ..... 7, 28  
 airborne geophysics ..... 91  
 alkalinity ..... 56  
 alternative direction  
   implicit method ..... 138  
 American rule ..... 28  
 analog models ..... 55  
 analog simulation ..... 55  
 angle of internal friction ..... 12  
 anion ..... 76  
 anisotropic media ..... 77  
 anisotropy ..... 77  
 apparent velocity ..... 6, 126  
 appropriation doctrine ..... 85  
 aquiclude ..... 12  
 aquifer ..... 15  
 aquifer constant ..... 98  
 aquifer test ..... 59  
 aquifuge ..... 35  
 aquitard ..... 28, 29  
 areal porosity ..... 22  
 artesian ..... 127  
 artificial recharge ..... 79  
 attenuation ..... 4  
 auger test ..... 66  
 auger-hole ..... 66  
 average interstitial velocity ..... 120  
 bailer ..... 30  
 barometric efficiency ..... 10  
 barrier boundary ..... 38  
 base exchange ..... 64  
 base flow and spring discharge ..... 4  
 Bingham flow range ..... 39  
 Biochemical Oxygen Demand ..... 43  
 Biscayne aquifer ..... 28  
 Blaney-Criddle method ..... 33  
 BOD ..... 34, 43  
 boiling sand ..... 26  
 bore-hole permeability test ..... 118  
 bore-hole geochemical probes ..... 96  
 bore-hole logging ..... 70  
 bound water ..... 6  
 boundary condition ..... 6  
 Bouwer-Rice slug test method ..... 28  
 brackish water ..... 10  
 Br/Cl ratio ..... 33  
 breakthrough curve ..... 119  
 brine water ..... 129  
 bubbling pressure ..... 7, 29  
 build up ..... 84  
 bulk density ..... 14  
 bulk mass density ..... 14  
 bulk modulus ..... 105  
 buoyant density ..... 30  
 cable-tool drilling ..... 5  
 caliper logging ..... 109  
 (Ca+Mg) / (K+Na) ratio ..... 109  
 capillarity ..... 24, 25  
 capillary ..... 26  
 capillary action ..... 24, 25  
 capillary capacity ..... 49  
 capillary constant ..... 25, 110  
 capillary diffusion ..... 26  
 capillary diffusivity ..... 132  
 capillary fringe ..... 23  
 capillary fringe water ..... 24  
 capillary head ..... 23  
 capillary interstice ..... 22  
 capillary migration ..... 24  
 capillary model ..... 22  
 capillary moisture ..... 24  
 capillary movement ..... 24  
 capillary number ..... 25, 110  
 capillary pore ..... 22  
 capillary potential ..... 25  
 capillary pressure ..... 24, 26  
 capillary pressure head ..... 23  
 capillary rise ..... 23  
 capillary suction ..... 26  
 capillary tube ..... 26

별첨자료 #4 : '98년도 지하수분과위원회 위원명단

위원장 : 조 원 철

간 사 : 배 상 근

이 름	근무처/직급/계좌번호	주 소	전화(O/H) / Fax(O/H) / E-mail
김준현	강원대학교 환경공학과 부교수	강원도 춘천시 효자2동 192-1	0361-50-6354/0361-262-5205 0361-56-3566/
박남식	동아대학교 토목공학과 조교수	부산시 사하구 하단동 840번지	051-200-7629/ 051-201-1419/ nspark@seunghak.donga.ac.kr
박종원	서울시 하수국 치수과 지하수계장	서울시 중구 태평로 1가 31번지	02-3707-9964/02-429-7317 02-3707-9949/
박준범	서울대학교 토목공학과 전임강사	서울시 관악구 신림동 산56-1	02-880-8356,877-5561(학과)/ 02-887-0349/
배상근	계명대학교 토목공학과 교수	대구시 달서구 신당동 1000	053-580-5295/053-634-6342 053-580-5165/
이도훈	경희대학교 토목공학과 조교수		0331-280-2923/02-454-5942 0331-281-8854/
정구원	수자원공사 수자원연구소 지질·지하수 연구부장	대전시 유성구 전민동 462-1 ☎042-860-0303~5	042-860-0353/ 042-860-0368/
정일문	한국건설기술연구원 위축선임연구원	고양시 일산구 대화동 2311 0344-910-0114	0344-910-0250/0344-979-7077 BB-015-202-1456
조원철	연세대학교 토목공학과 교수 국립방재연구소 소장	서울시 서대문구 신촌동 134 서울시 마포구 공덕동 253-42	02-361-2802/02-593-8344/ 02-3274-2201~7 02-364-5300/02-3274-2208~9