

자기 공명 영상에서의 요천추부 척수 경막낭의 정상 변이¹

박성진 · 최우석 · 김의종 · 오주형 · 윤 업²

목 적: 자기 공명 영상에서 정상 성인의 요천추부 척수 경막낭(lumbosacral thecal sac)의 형태 및 종말위치의 다양성을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 요추 자기공명영상을 시행한 환자중 정상소견을 보인 112명의 성인을 대상으로 하였으며, 얻어진 요천추부 자기공명영상의 T1강조 정중 시상 단면에서 척수 경막낭의 종말위치와 그 형태를 분석하였다. 대상의 연령은 17-53세(평균: 29.7)이었고, 남자 69명 여자 43명이었다. 종말위치는 각 척추체를 근위부, 중앙부, 원위부로 삼등분하고 또한 추간판에 위치하는 것으로 분류하였다. 척수 경막낭 종말부는 서서히 점감하여 예리한 종말 면을 보이는 점상종말(I), 서서히 점감하나 끝이 둥근 난원형(II), 그리고 점감없이 둥근면으로 종말 하는 원형(III)으로 나누었고, 또한 각형의 중간형으로 난원상 점상종말형(IV)과 원상 점상종말형(V)의 형태로 나누었다.

결 과: 형태는 I형이 가장 많은 43예(38.4%), II형 31예(27.7%), IV형 27예(24.1%), III형 8예(7.1%), V형 3예(2.7%)의 빈도를 보였다. 전 예의 종말위치는 제5요추-제1천추 추간판에서 제3천추체 근위부 사이에서 관찰되었다. 각 위치의 빈도는 제2천추체 근위부 33예(29.5%), 제2천추체 중간부 28예(25.0%), 제1천추체 원위부 16예(14.3%), 제1-2 천추 추간판 부위 14예(12.5%)순이었다.

결 론: 요천추부 척수 경막낭은 제5요추-제1천추 추간판에서 제3천추체 사이에서 다양한 형태의 종말 위치를 보이는데, 제2천추체 근위부 종말이 가장 흔한 위치이며, 점상종말형(I형)이 가장 흔한 형태이다.

서 론

요추 자기공명영상에서 다양한 구조물을 관찰할 수 있는데, 임상적으로 많은 관심을 갖는 추간판, 척추체, 척수등과 더불어, 척추 인대 구조물, 경막낭등이 있다. 이중 경막낭의 경우 척수 조영술상에서 관찰되는 정상 형태와 위치에 대한 보고들이 있다. 그러나 경막낭이 다양한 형태학적 변이와 종말하는 위치를 보임에도, 최근 요추부 영상의 가장 중요한 영상인 자기 공명영상에서의 형태학적 분류와 다양성에 관하여 보고된 바가 없었다. 이전 척수 조영술에서의 분류는 명확하지는 않으나, 대부분의 경막낭은 원형 또는 점상 종말의 형태를 가지며 이외에도 다양한 정상적인 형태학적 변이를 보이는 것으로 알려져왔고, 그 종말위치는 제5요추-제1천추 추간판위치에서 제4천추체 사이로 다양한 위치를 보이며 특히 제2천추체에 가장 많은 종말을 보인다고 알려져왔다(1, 2). 경막낭의 관찰은 경막낭내의

뇌척수액과 경막의 지방이 가장 큰 대조도를 갖는 T1강조 영상에서 가장 용이하며 시상단면에서 그 형태를 가장 잘 관찰할 수 있는 것으로 보고되었다(3, 4). 저자들은 T1 강조 영상 시상단면상에서의 경막낭의 형태를 분류하고 종말위치를 분석하여 그 다양성과 빈도를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1993년 8월부터 1995년 4월까지 본원에서 요추 자기공명영상을 시행한 환자중 정상소견을 보인 112명의 성인을 대상으로 하였으며, 이행성 척추, 선천성이상, 퇴행성 변화 등이 있어 척수 경막낭의 형태나 종말위치에 변화를 주는 경우는 대상에서 제외하였다. 환자의 연령은 17-53세(평균: 29.7)이었고, 남자 69명 여자 43명이었다. 1.5 T unit인 200/FX II (Toshiba, Japan)와 Magnetom Vision (Siemens, Germany)을 이용하여 얻어진 요천추부 자기공명영상의 T1강조 정중 시상 단면에서 척수 경막낭의 종말위치와 그 형태를 관찰하였다. 종말위치는 각 척추체를 근위부, 중앙부, 원위부로 삼등분하고 또한 추간판에 위치하는

¹경희대학교 의과대학 진단방사선과학교실

이 논문은 1996년 2월 13일 접수하여 1996년 5월 31일에 채택되었음

것으로 분류하였다. 척수 경막낭 종말부는 서서히 점감하여 예리한 종말 면을 보이는 점상종말형을 I형, 서서히 점감하나 끝이 둥근 난원형을 II형, 그리고 점감없이 둥근면으로 종말하는 원형을 III형으로 나누었다. 그리고 각형의 중간형으로 난원상 점상종말형과 원상 점상종말형을 각각 IV형과 V형으로 형태에 근거하여 나누었다(Fig. 1).

이와 같은 분류방법을 이용하여 대상의 요추추부 경막낭의 종말위치와 형태의 빈도를 알아보았다.

결 과

종말위치와 그 형태의 빈도는 표로 요약하였다(Table 1, 2). 종말위치는 제5요추-제1천추 추간판 위치에서 제3천추체 근위부사이에서 전예의 종말이 관찰되어 종말위치를 총 10군으로 나눌 수 있었다. 빈도순으로 보면 제2천추체 근위부 33예(29.5%), 제2천추체 중간부 28예(25.0%), 제1천추체 원위부 16예(14.3%), 제1-2천추 추간판 14예(12.5%)순으로 많았으며 제1천추체 원위부와 제2천추체 중간부사이에서 91예(81.3%)로 많았고, 이외 제2천추 원위부 6예(5.3%), 제1천추중간부 5예(4.4%), 제1천추근위부 3예(2.7%), 제2-3천추 추간판 1예(0.9%)이었고, 최근위부의 종말은 제5요추-제1천추 추간판에서(Fig. 3a), 최원위부

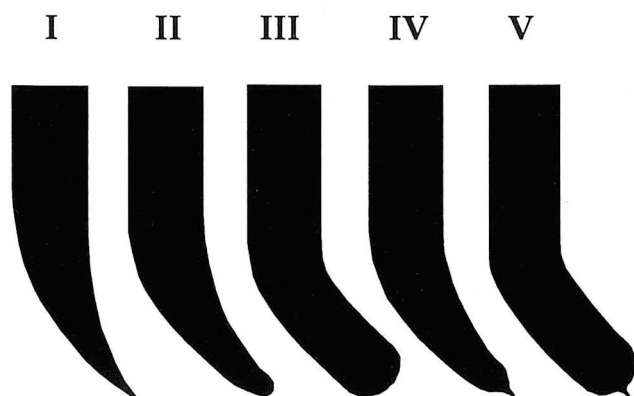


Fig. 1. Schematic diagram of thecal sac types at lumbosacral level.

Type I, pointing shape; type II, ovoid shape; type III, round shape; type IV, oval pointing shape; type V, round pointing shape.

Table 1. Shape of Lumbosacral Thecal Sac

Type	Case Number(%)
I pointing	43(38.4)
II ovoid	31(27.7)
III round	8(7.1)
IV oval pointing	27(24.1)
V round pointing	3(2.7)
Total	112(100)

의 종말은 제3천추체 근위부에서 각각 3예(2.7%)씩 관찰할 수 있었다(Fig. 3b).

요추추부 경막낭의 형태는 점상종말형태의 I형이 43예(38.4%)에서 관찰되어 가장 많았고, 난원형 종말인 II형 31예(27.7%)과 난원상 점상 종말형인 IV형 27예(24.1%)이 다음으로 많은 형태이었다. 원형의 종말을 보이는 III형과 원상 점상 종말형인 V형은 각각 8예(7.1%), 3예(2.7%)에서 관찰되어 그 빈도가 낮았다(Fig. 2).

고 찰

척수는 세개의 수막에 의해 둘러싸인다. 가장 바깥층인 경막은 치밀 섬유조직으로 구성되며 중간층인 지주막은 경막에 느슨하게 붙어 경막낭을 구성하며, 유막은 척수를 감싼다. 지주막과 경막은 아주 얇은 경막하 공간에 의해 분리되며 이 곳은 적은 양의 뇌척수액으로 차있다. 이러한 척수막은 척수의 형태와 밀접히 연관되며, 지주막하 공간의 형태는 척수의 형태에 의해 결정된다. 흉추부에서는 좁고 둥근 형태로 보이고, 경추와 요추부에서는 흉추부보다 넓고 삼각형의 형태를 갖는다(2). 그러나 척수가 끝나는 제1-2요추 추간판 위치이하의 경막낭의 형태는 척수없이 유동적인 뇌척수액으로만 차있게 되어 척수강의 크기, 형태나 경막의 조직(주로 지방조직), 또는 발생과정상의 경막낭의 형태 형성에 의해 영향을 받는 것으로 생각된다. 그 간접적인 예로 경막의 지방종증에서 척수강내의 경막의 지방의 증식에 따라 경막낭의 형태가 Y-형태를 갖는 경우가 있다(5).

요추추부 경막낭은 근위 요추부에서는 척수의 뾰족한 끝부분인 척수원추를 포함하며, 그 이하에서는 뇌척수액과 함께 마미, 종사를 포함한다(6). 척수의 끝부분인 척수원추의 끝에서 연막은 종사라는 섬유성 구조물로 이루어지는데 이것은 제2천추 위치에서 경막과 합쳐진후 경막낭 밖으로 나간뒤 계속 이어져 미골의 배면에 부착한다(6, 7).

척수와 부속기관의 발달을 보면, 척수는 제태 3개월까지

Table 2. Distal End Level of Lumbosacral Thecal Sac

Level	Case Number(%)
L5-S1 intervertebral disc	3(2.7)
S1 proximal	3(2.7)
middle	5(4.4)
distal	16(14.3)
S1-S2 disc	14(12.5)
S2 proximal	33(29.5)
middle	28(25.0)
distal	6(5.3)
S2-3 disc	1(0.9)
S3 proximal	3(2.7)
Total	112(100)

척수 길이 전체에 뻗어있으나, 이후 척주보다 척수의 성장 속도가 상대적으로 느려져 두 조직간의 불균형이 나타난다. 정상발달에서 뇌와 척수의 연결부는 두개골 대공에 고정되어 있기 때문에 척수의 상대적 단축이 척수의 미부가 척수강내에서 상승하여, 출생시 제3요추체까지, 성인에서 제1-2 요추 추간판 위치에 놓이게 된다. 이러한 척추체와 척수 그리고 부속기관의 성장의 불균형에 의해 경막낭의 위치의 다양성이 나타나는 것으로 유추할 수 있다.

자기 공명 영상에서 경막낭은 경막과 지주막으로 구분되지 않아 한점으로 관찰되고, T1과 T2강조영상 모두에서

저신호강도의 얇은 막 구조물로 관찰된다. 내부의 뇌척수액은 T1강조 영상에서는 저신호강도로 T2강조 영상에서는 고신호강도로 관찰된다. 경막낭의 외측으로는 경막외 공간으로 주로 지방으로 구성되어 T1강조영상에서 내측의 뇌척수액은 저신호강도를 외측의 경막의 지방은 고신호강도를 보여 척수-뇌척수액-경막낭의 구분이 분명하여 경막낭의 경계가 명확하게 관찰되어 그 형태나 위치를 알아보기 용이하다.

경막낭의 형태 분류에서 척수 조영술에서는 점감형 또는 원형의 형태로 요천추부 경막낭의 종말이 보인다고 하였으

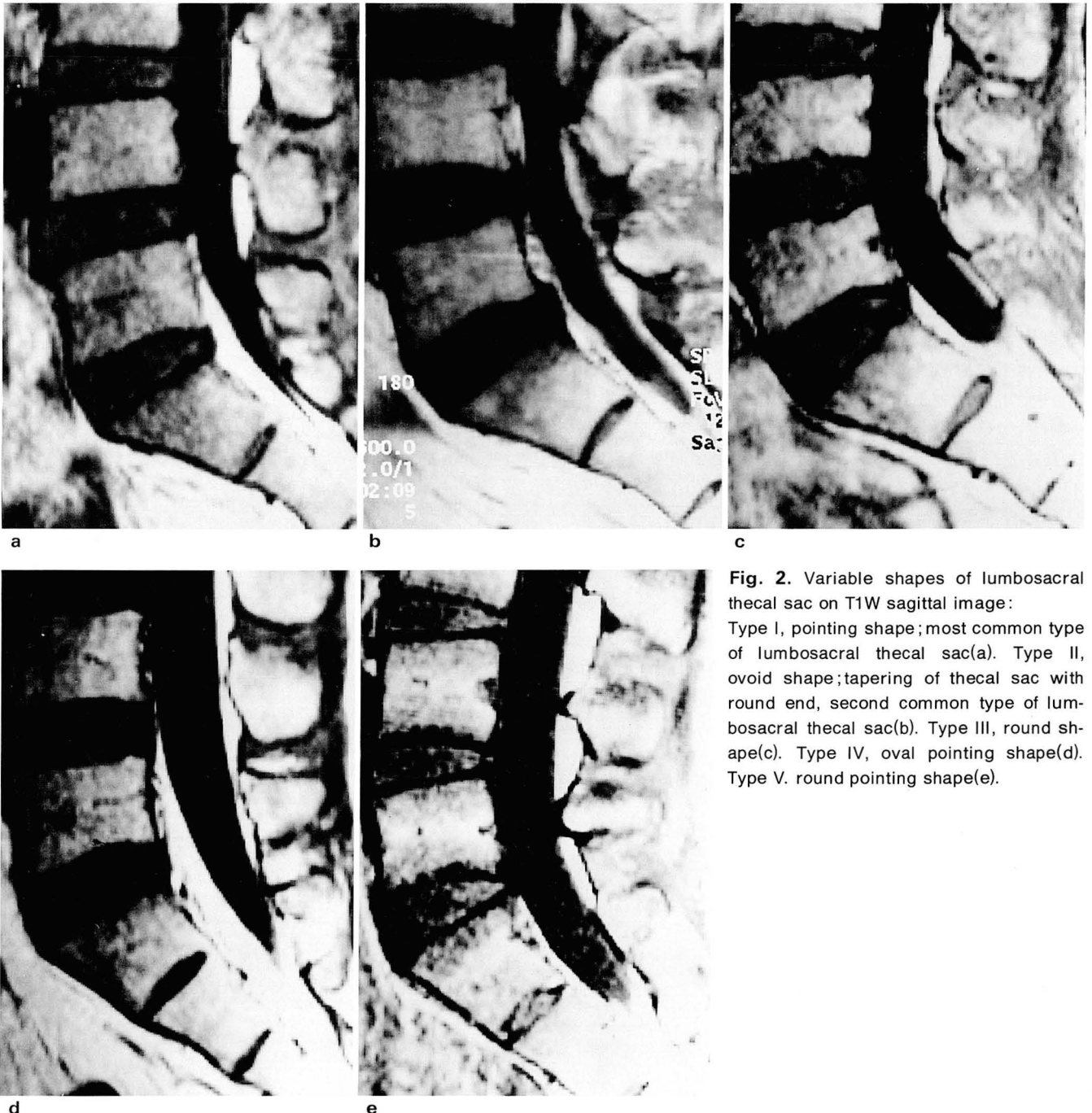


Fig. 2. Variable shapes of lumbosacral thecal sac on T1W sagittal image:

Type I, pointing shape; most common type of lumbosacral thecal sac(a). Type II, ovoid shape; tapering of thecal sac with round end, second common type of lumbosacral thecal sac(b). Type III, round shape(c). Type IV, oval pointing shape(d). Type V, round pointing shape(e).

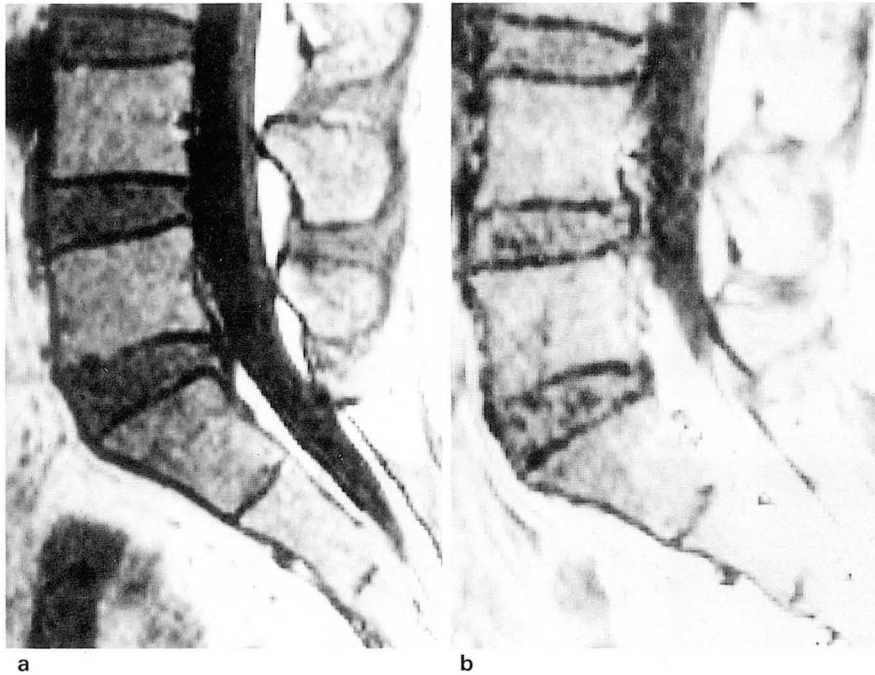


Fig. 3. On the T1 weighted sagittal image, thecal sac is seen as marked hypointense thin stripe between hypointense subarachnoid cerebrospinal fluid and hyperintense epidural fat. Thecal sac terminates at S3 proximal one third, that is most far distal location of distal end(a) and most near proximal location of distal end at L5-S1 intervertebral disc(b).

나(1), 본 연구에서 한국 성인의 경막낭의 형태는 중간 형태인 난원형의 예가 많았다. 또한 점감형의 형태중 난원형 또는 원형과의 중간 형태를 관찰할 수 있었다. 이에 대한 빈도를 살펴보면, 점상 종말형이 가장 많았고, 난원형, 난원상 점감종말형 순으로 나타나 점감의 형태가 대부분(90.2%)에서 관찰되었다. 그러나 점감없이 급작스런 종말을 보이는 둥근 형태의 종말은 그 빈도가 낮았다(9.8%).

요추부 자기공명영상에서 기술적인 측면에서 이상적인 시상단면영상은 상부로는 척추 원추를 포함하고, 하방으로는 경막낭의 끝이 모두 나오도록 하는 것이다. 그 하방은 대체로 제2천추체 정도라고 알려져 왔고 이를 기준으로 요추 자기공명영상을 얻는다(3). 이러한 경막낭의 종말위치는 제5요추-제1천추 추간판 위치에서 제4천추체 근위부까지로 알려져왔고, 제2천추체에서 종말하는 것이 가장 많다고 한다(2, 3). 본 연구에서는 제5요추-제1천추 추간판에서 제3천추체 근위부까지 위치하였고, 80%이상의 예가 제1천추체 원위부와 제2천추 중간부에서 종말하여서 약 척추체 한개의 범위내에서 경막낭의 종말이 가장 많은 빈도로 관찰되었다.

결론적으로, 요천추부 척수 경막낭은 다양한 형태와 종말 위치를 가지며, 특히 T1 강조 영상 시상 단면에서 척수 경막낭과 주변의 지방조직 등과의 구분이 명확하여 그 형

태와 종말위치의 파악에 유리하고, 본 연구에서 제시한 요천추부 경막낭 형태 분류는 척수강 및 척수 경막낭 종말부의 정상 해부학적 변이를 이해하는데 도움을 줄 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Bernard SE. *The spine* 4th ed. Lea & Febiger, 1976:102-105
2. Anatomy Robert S. *Myelography* 4th ed. Year book medical publisher 1984:98-118
3. Louis W, Stanley MP. *Magnetic resonance imaging of the normal spine*. In Richard EL, ed. MR and CT imaging of the head, neck and spine 2nd ed. St. Louis: Mosby, 1991:1100-1107
4. Thomas JB, William TC, Yuh CJ, Calvin Y, David HS. Spinal subarachnoid tumor seeding from intracranial metastasis MR findings. *J Comput Assist Tomogr* 1987;11:242-244
5. Matthew Jk, Hisham TY, Timothy LS, Linda CS. Lumbar epidural lipomatosis: The "Y" sign of thecal sac compression. *Comput Med Imag Graph* 1994;18:367-372
6. GJ Romanes *The central system*. In GJ Romanes, ed. Cunningham's textbook of anatomy. 11th ed. London: Oxford university press, 1972:596-598
7. Peter LW, Roger W. *Gray's anatomy*. 36th ed. W. B. Saunders company: Churchill Livingstone, 1980:864-867

Normal Variation of Lumbosacral Thecal Sac on MR¹

Seong Jin Park, M.D., Woo Suk Choi, M.D., Eui Jong Kim, M.D.,
Ju Hyung Oh, M.D., Yup Yoon M.D.

¹ Department of Diagnostic Radiology, Kyung Hee University Hospital

Purpose: To evaluate the shape and distal end level of the lumbosacral thecal sac in normal subjects on MR imaging.

Materials and Methods: One hundred and twelve normal lumbar MRIs were reviewed. The shape and distal end level of the lumbosacral thecal sac on T1-weighted midline sagittal image were evaluated. The thecal sac was divided into five types, according to shape and defined as follows: type I(pointed shape): tapering contour, with rat tail appearance; type II(ovoid shape): tapering smoothly, with round end; type III(round shape): not tapering, with round end; type IV(pointed ovoid shape): ending in papillae; type V(round pointed shape): ending in papillae.

The levels of the distal end of the thecal sac were also evaluated.

Results: Type I was the most common(43/112, 38.4%) and the second most common form was type II(31/112, 27.7%). With regard to the distal end level of the sac, 33 cases were located at the distal one third of the S2 body and 28 were at the middle one third; 16 cases were at the distal one third of the S1 body, and 14 were at the S1-S2 intervertebral disc level. All lumbosacral thecal sacs terminated between the L5-S1 intervertebral body and the distal one third of the S3 body.

Conclusion: Lumbosacral thecal sacs ended between the L5-S1 intervertebral disc and the S3 spinal body. Most commonly, the sac terminated at the proximal one third of the S2 body. The pointed shape(type I) was most common.

Index Words: Spine, MR

Spine, anatomy

Address reprint requests to : Seong Jin Park, M.D., Department of Diagnostic Radiology, Kyung Hee University Hospital
1, Hoeki-dong, Dongdaemun-ku, Seoul 130-702, Korea. Tel. 82-2-958-8622, Fax. 82-2-958-8611

제52차 학술대회 개최 및 초록제출 안내

1. 일 시 : 1996년 10월 17일(목) - 19일(토)
2. 장 소 : 호텔롯데월드 3층 크리스탈볼룸
(서울시 송파구 잠실 소재 ☎ (02)419-7000)
3. 초록 및 전시작품 제출 마감일
 - 초 록 : 1996년 8월 17일(토)까지
(구연초록, 전시초록 포함)
 - 전시작품 : 1996년 10월 16일(수) 20:00 - 이후
학술대회장의 에머랄드룸 학술 전시장에 직접 부착
4. 접 수 처 : 본학회 사무국
(TEL 579-8003, 8005, FAX 529-7113)
서울시 서초구 양재동 121-8번지
※ PC통신을 통해서 초록을 접수할 수 있습니다.
(학회 PC통신 ID, 천리안 : KKRS)
5. 호텔예약 : 호텔객실을 이용하실 분은 9월 30일까지 호텔롯데월드(전화 02-411-7777 객실예약과 윤기자)로 직접 예약하시기 바랍니다. 객실료는 정상가에서 약 26% 할인된 금액으로 이용하실 수 있습니다.

컴퓨터 통신을 이용한 학회소식 이용 안내

본학회에서는 학술대회 일정 및 각종 공지사항등을 컴퓨터 통신을 통해 공개하고 있습니다. 많은 이용 있으시길 바랍니다.

◆ 이용 방법 ◆

데이콤에 접속 후

1. 직접 찾아가는 방법 : Go INFOMEET

Enter ↵

2. 메뉴에서 찾아가는 방법 :

3. 게시판 → 1. 나뉘터 → 7. 행사/모임안내로 가시면 학회자료를 볼 수 있습니다.