

국내·외 퍼지관련 연구추이 및 연구방향의 분석

The Analysis of the Trend and Direction on the Korean and International Research Related to the Fuzzy Theory

박계각, 서기열

목포해양대학교 해사정보전산학전공

Gyei-Kark Park, Ki-Yeol Seo

Dept. of Maritime Information & Computer Science, Mokpo National Maritime Univ.

E-mail : gkpark@mail.mmu.ac.kr

ABSTRACT

It seems that the "fuzzy boom" which began with its applications has calmed down and fallen into decay at least in Korea. But many foreign researchers say the research related to fuzzy theory has been only running its right course. In this paper, we discuss the trend and direction of reaserch related to fuzzy theory. The research trend is obtained through the analysis of the papers of the latest 10years papers in the journals of three societies: KFIS, SOFT and IFSA.

I. 서론

과학에 인간의 주관성을 도입하고자 하는 퍼지이론은 1965년 L.A. Zadeh 교수에 의하여 제안된 이래 많은 연구자들에 의하여 이론과 응용면에서 질적, 양적으로 발전하여왔다[1-2].

1978년 국제학술지인 Fuzzy Sets and Systems의 창립과 1984년 국제퍼지시스템학회(IFSA)의 설립을 거쳐 세계각국으로 연구자의 저변확대를 이루어 왔다.

일본에서는 1989년 퍼지학회 및 국제퍼지공학연구회가 설립되어 퍼지연구의 붐을 조성하였으며 1990년대 초반에는 그 절정을 이루었다[3].

우리나라에서는 1990년 12월 퍼지시스템연구회가 창립된 후 1년이 안되어 1991년 한국퍼지시스템학회가 설립되었으며, 1993년 IFSA를 유치하고 1999년 FUZZ-IEEE를 개최하는 등 외형적으로 눈부신 성장을 하여왔다.

그러나, 연구기반 조성기간이 짧았던 우리나라는 1990년대 후반부터 내면적으로는 연구자가 격감하고 연구자들의 진지함 부족 등으로 퍼지관련 연구가 사양화된 학문으로 인식되어가고 있는 실정이다.

본 연구에서는, 한국퍼지 및 지능시스템학회와 일

본퍼지학회, 국제퍼지학회의 최근 10년간 연구논문을 비교분석하여 국내·외의 퍼지관련 연구의 추이를 분석하고 우리나라의 퍼지관련 연구의 방향을 제시하는 데에 연구의 목적이 있다.

구체적인 연구내용으로는 응용을 중심으로 한 퍼지연구의 발전과정을 살펴보고, 국내외의 연구논문의 추이와 14개로 대별된 분야별 연구현황을 분석하고자 한다. 또한 한국과 일본의 연구자의 추이와 논문과의 관계를 통하여 우리나라 퍼지관련 연구의 발전방향을 제시하고자 한다.

II. 관련연구의 발전과정

퍼지관련 기술의 발전 방향은 인간과 기계와의 친화성을 높이는 데 있다고 할 수 있으며, 이러한 관점에서 응용분야를 중심으로 발전단계별로 정리하면 <표 1>과 같다[4].

<표 1>의 제1단계는 인간이 일상적인 생활 중에 무의식적으로 수행하고 있는 작업의 노하우와 같은 소박한 지식을 기계에 이식시킴으로써 기계의 작업 성능을 향상시키고자 하는 것으로, 퍼지제어의 대부분이 이에 해당된다고 할 수 있다.

제2단계는 정량적으로 표현하기 어려운 매크로

표 1. 퍼지관련기술의 발전과정

단계	내용	지식수준	기술내용	응용분야
1단계	저레벨 지식	정성적 인간지식의 공학에의 응용	·퍼지제어	
2단계	고레벨 지식	애매한 지식의 매끄러운 논리화	·퍼지전문가시스템 ·비공학분야 응용 (의료, 농학, 경영등)	
3단계	인간과 기계와의 대화	인간과 자연언어에 의한 정보교환개	·지능화 로봇 ·대화형 의사결정 시스템	
4단계	종합적 인공지능	AI와 인간을 매개한 정보시스템	·창조활동 지원 ·문장요약	

하고 정성적인 지식을 퍼지이론을 이용하여 컴퓨터에 이식시키고자 하는 것으로서, 퍼지전문가시스템이나 플랜트의 모델링 또는 비공학적인 의학이나 농학, 경영전략 등에의 응용분야가 이에 해당된다.

제3단계는 자연언어를 이용하여 기계와 인간사이의 커뮤니케이션을 달성하는 단계를 말하며, 제4단계는 인공지능과 퍼지를 접목시켜 컴퓨터의 처리능력을 비약적으로 향상시키는 것을 말한다.

이상과 같이 퍼지 관련연구는 4단계의 과정을 거쳐 발전할 것으로 예상된다.

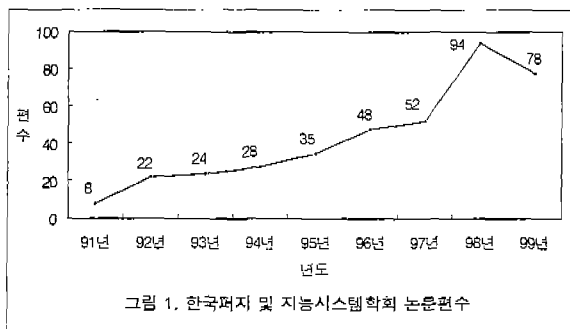
현재 우리나라 퍼지관련 연구는 1단계에서 약간 진보한 단계에 머물러 있는 상태에서 연구의 사양화를 겪고 있는 것으로 판단된다.

Ⅲ. 국내·외 연구의 추이

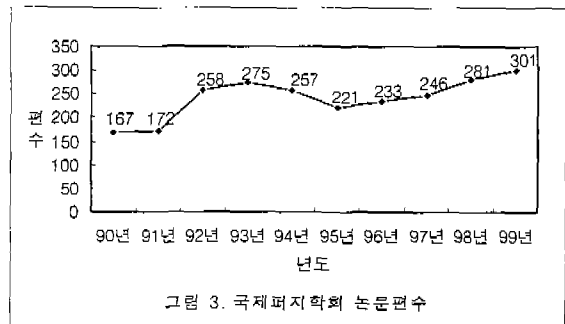
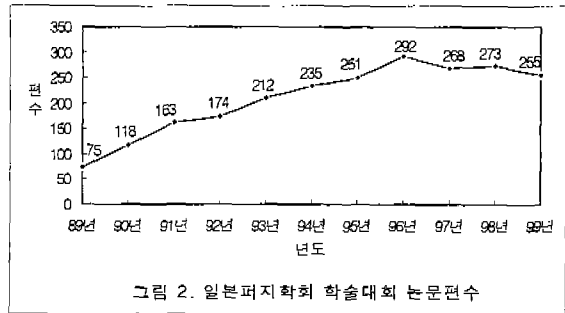
본 절에서는 연구자수와 응용연구실적에서 세계의 퍼지관련 연구를 주도하고 있는 일본의 퍼지연구 현황 및 IFSA의 논문현황, 국내연구현황을 비교 분석함으로써 앞으로 나아가야 할 우리나라의 연구방향을 고찰해보고자 한다.

3.1 연구논문수의 추이

한국퍼지 및 지능시스템학회 논문지는 <그림 1>과 같이 초창기인 1991년 한국퍼지시스템 연구회지의 논문수는 불과 8편에 불과했으나 지난 10년간 10배 이상의 증가율을 보여오다 1998년을 정점으로 약간 하향세를 보이고 있음을 알 수 있다[5].



한편 일본퍼지학회 학술대회 논문수는 <그림 2>와 같이 일본의 버블경제가 무너져 많은 기업의 연구자가 학회를 이탈하였던 1993년도 이후에도 꾸준한 증가세를 보여 연구의 토대가 단단함을 알 수 있다[6]. 또한 국제퍼지시스템 학회지도 <그림 3>과 같이 논문수가 여전히 증가세를 보여 '퍼지는 이제 사양길'이라는 견해를 무색하게 함을 알 수 있다[7]. 따라서 국제적으로는 여전히 퍼지관련 연구의 저변이 확대되고 있으며 활성화 되고있음을 알 수 있다.



3.2 분야별 연구현황

퍼지관련 연구는 태동기에는 이론위주의 연구가 주류를 이루었으나 1970년대 후반부터 일본을 중심으로 제어분야의 응용연구가 활성화되면서 퍼지제어가 대중을 이루어왔다. 최근에 비제어분야로 다양화되고 있는 퍼지관련 연구분야의 동향을 분석하여 국내연구의 활성화방향을 모색하고자 한다.

한국퍼지 및 지능시스템학회 논문지 및 일본퍼지학회 학술대회 논문집, 국제퍼지시스템학회 논문지에 최근 10년간 게재된 논문을 바탕으로 <표 2>와 같이 제어 및 정보처리, 수학 등 14개 분야로 분류하여 연구분야의 동향을 분석하고자 한다[5-7].

i) 국내 연구현황

우리나라의 최근 9년간의 연구동향을 살펴보면 <그림 4-6>과 같이 여전히 제어분야가 압도적으로 우위를 점하고 있으며, 다음이 뉴럴네트워 등의 타론과의 융합 및 수학분야, 패턴인식 및 추론/논리 순이며 그외의 분야의 연구는 거의 이루어지고 있지 않음을 알 수 있다.

따라서 제어를 중심으로 한 몇 개의 분야에만 집중되어있는 연구분야를 다양화시키기 위해서는, 타분야의 연구자와 공동연구 등을 통하여 연구의 활성화

및 연구자의 저변확대를 위한 노력이 필요함을 알 수 있다.

표 2. 연구분야의 분류 및 분야별 내용

분류항목	연구내용
제어	제어기 설계 및 학습, H/W, 로봇, 모델링
정보처리	DB, 인터페이스, 지식표현, 자료구조, WWW검색, 학습
타이론 융합	뉴럴, GA, 카오스, 럽셋, 감성공학
수리계획	선형계획, 데이터해석, OR, 의사결정, 통계, 게임이론
추론/논리	추론, 논리, 관계, 퍼지집합표현, 연산
평가	퍼지평가, 퍼지적분/척도, 신뢰성해석, 불확실성
패턴인식	패턴인식, 화상처리, 클러스터링
사회시스템	사회, 경제, 교육공학, 경영
도시공학	토목, 건축, 환경, 교통
전문가시스템	전문가시스템, 진단시스템
인지과학	인지과학, 심리, 인간분석, 인공생물
언어	언어, 언어모델링, 프로그래밍언어, 영어
의료	의료진반
수학	위상수학, 군론 등 수학일반

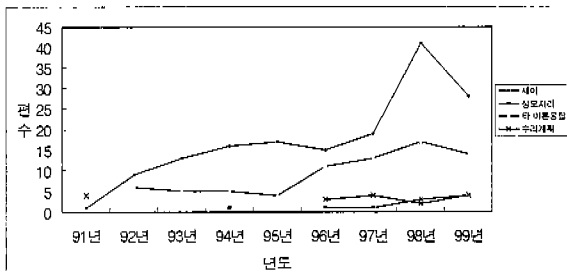


그림 4. 한국퍼지및지능시스템학회 분야별 논문편수 1

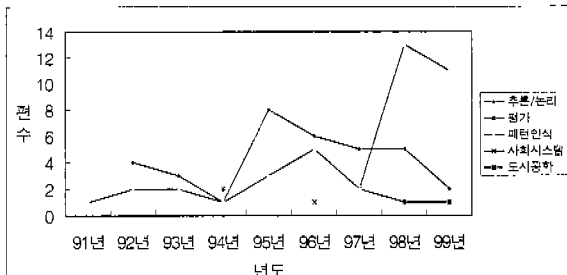


그림 5. 한국퍼지및지능시스템학회 분야별 논문편수 2

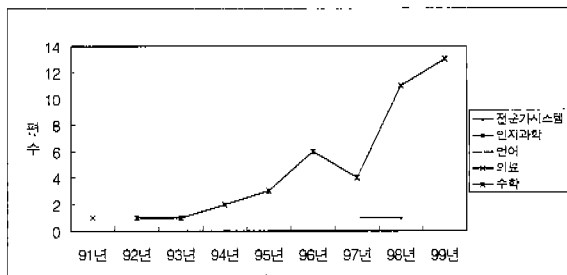


그림 6. 한국퍼지및지능시스템학회 분야별 논문편수 3

ii) 일본의 연구현황

일본퍼지학회 학술대회 발표논문집의 연구사례를 중심으로 최근 11년간의 연구동향을 분석하면 <그림 7-9>와 같다.

1990년대의 중반까지는 제어분야가 중심이 되었으나, 최근에는 정보처리 및 추론/논리, 인지과학, 수리계획, 사회시스템 연구 등이 약진을 하고있으며, 다양한 분야로 연구가 확산되고 있음을 알 수 있다.

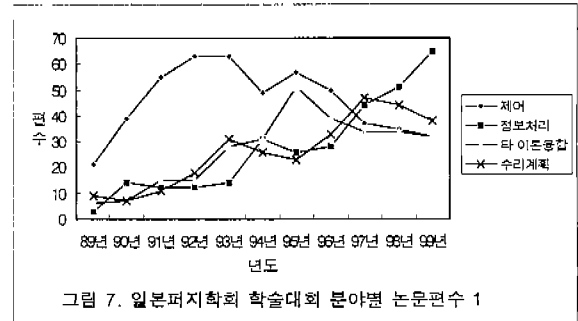


그림 7. 일본퍼지학회 학술대회 분야별 논문편수 1

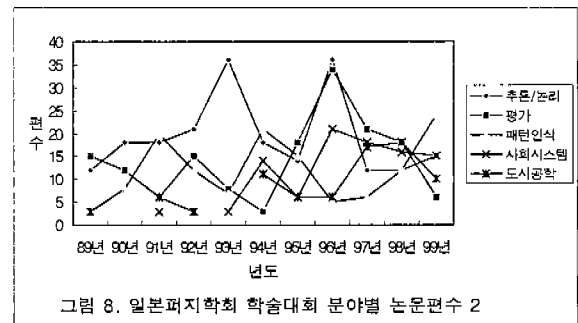


그림 8. 일본퍼지학회 학술대회 분야별 논문편수 2

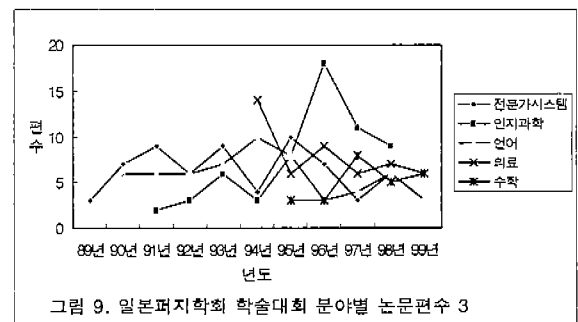
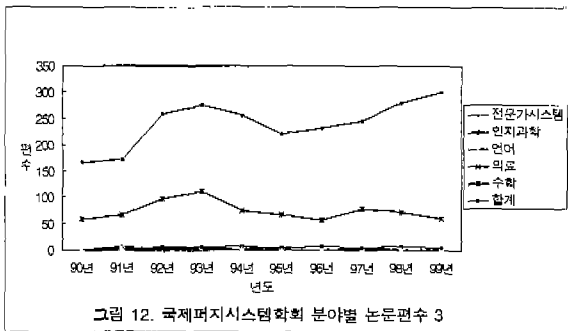
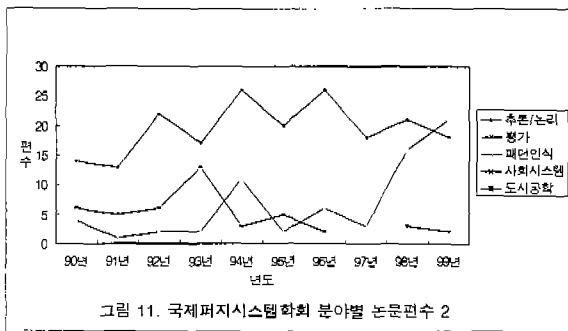
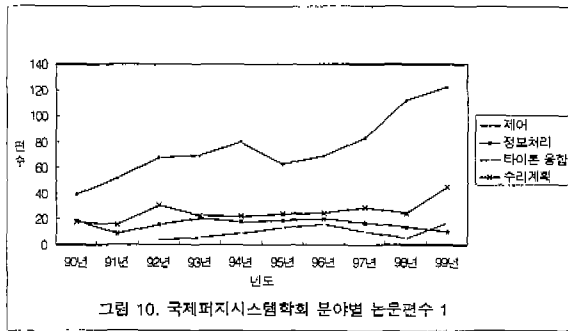


그림 9. 일본퍼지학회 학술대회 분야별 논문편수 3

iii) 국제퍼지학회 현황

최근 10년간의 국제퍼지시스템학회의 Fuzzy Sets and Systems 논문집을 중심으로 연구현황을 분석하면 <그림 10-12>와 같다.

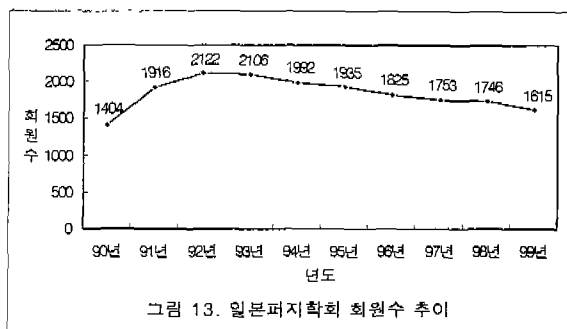
아직도 제어관련 연구가 압도적인 우위를 차지하고 있으며, 그 뒤를 수학, 추론/논리, 수리계획분야가 뒤따르고 있으며, 다음이 패턴인식, 정보처리 순위이다. 여기서 연구 분야가 보다 다양하게 분포되어있지 않은 미국과 유럽에 비제어분야 및 정보관련의 다른 국제학술지가 다수 있어 관련연구를 수용하고 있을 것으로 판단된다.



3.3 연구자 현황

일본 퍼지학회의 최근 10년간 회원수의 추이를 보면 <그림 13>과 같다. 일본의 버블경제 시기에 퍼지 관련연구의 붐을 이루었던 1992년을 정점으로 감소 추세에 있다. 이는 버블경제의 해제로 불경기가 지속되어 퍼지기술을 이용한 제품의 질적 향상에 종사해 왔던 많은 기업의 연구자들이 퍼지연구를 중단한 것에 기인하고 있다.

그러나 이러한 회원의 감소에 불구하고 <그림 2>와 같이 논문이 증가하고 있는 것은 존속된 회원들이 본격적인 퍼지관련 연구자들로서, 여전히 꾸준히 퍼지관련 연구를 계속하고 있는 것으로 판단된다.



이에 비하여 한국은 회원수가 1,000여명이라 하나 연회비를 내며 본격적인 퍼지관련 연구를 계속하고 있는 진지한 연구자는 대단히 적을 것이라는 것이 일반적인 견해이다.

IV. 결론

본 연구에서는 국내·외 퍼지관련 연구의 추이 및 연구방향을 분석하여 앞으로 우리나라의 퍼지관련 연구의 발전방향을 모색하였다.

한국퍼지 및 지능시스템학회와 일본퍼지학회, 국제퍼지학회의 최근 10년간의 논문현황 및 연구자현황을 분석한 결과는 다음과 같다.

- i) 우리나라 퍼지관련 논문은 1990년대 후반부터 감소하나, 일본퍼지학회 및 국제퍼지학회의 논문은 꾸준히 증가하고 있음을 확인하였다.
- ii) 우리나라 퍼지관련 연구는 제어나 수학 등의 소수의 분야에 한정되어 있으나, 일본과 국제퍼지학회는 정보처리나, 평가분야 등의 다양한 분야에서 연구가 이루어지고 있음을 확인하였다.
- iii) 일본은 퍼지관련 연구자가 상당히 감소하고 있으나 논문수는 증가함으로써 진지한 연구자의 층이 두터움을 확인하였다.

분석결과를 바탕으로 우리나라 퍼지관련연구의 발전방향을 제시하면 다음과 같다.

- i) 퍼지관련 연구자는 퍼지연구의 가능성을 확신하고 꾸준히 연구하는 진지한 자세가 필요하고,
- ii) 연구분야의 다양화를 위해서는 타분야와의 공동연구를 통한 연구자의 저변확대의 노력이 필요하며,
- iii) 학회차원의 다양한 연구회를 발족시켜 연구의 활성화가 필요할 것으로 사료된다.

v. 참고문헌

- [1]L.A. Zadeh, "Fuzzy Sets", Information and Control, Vol. 8, 338/353, 1965.
- [2]菅野道夫, "ファジィ理論の展開", 사이エンス社, 1989.
- [3]本多中二, 大里有生, ファジィ工學入門, 海文堂, 1990.
- [4]LIFE Technical News, Vol. 3, No. 1, 1992.
- [5]한국퍼지 및 지능시스템학회 논문지, 1991-1999.
- [6]ファジィシステムシンポジウム講演論文集、日本ファジィ學會, 1989-1999.
- [7]Fuzzy Sets and Systems, IFSA, 1990-1999.
- [8]日本ファジィ學會誌, 日本ファジィ學會, 1990-1999.