

반도체 산업의 공학 정보 관리를 위한 컨텐츠 신디케이션 시스템의 개발

김 태 윤* · 구 상 회**

Development of Contents Syndication Systems for Engineering Information Management in Semi-conductor Industries

Taeyoon Kim* · Sanghoe Koo**

Abstract

Enterprise Content Integration (ECI) is an IT strategy that improves enterprise' competitive advantages by integrating enterprise wide information and content into a unified view, which in turn supports efficient and effective decision making. Content Syndication Systems (CSS) is a solution that implements the ECI strategy. In semi-conductor industries, it is usual that enterprise content is scattered over tens of legacy systems. Therefore, engineers in semi-conductor companies spend a few hours to locate required engineering information on a daily basis as part of their jobs. In this paper, we develop an enterprise CSS system that integrates enterprise wide contents into a unified view that is suitable for semi-conductor industries. For this research, we first define enterprise CSS, then identify their systems requirements. Then we propose an architecture supporting the identified requirements, and present the implemented prototype. One of the most important requirements is the individualized subscription rule setting for engineering information. For this purpose, we developed methods to represent the information properties and subscription rules.

Keywords : Enterprise Content Integration (ECI), Content Syndication Systems (CSS), Semi-conductor industry, Business Rule Engines (BRE)

논문접수일 : 2006년 07월 18일 논문게재확정일 : 2006년 11월 06일

* 수원대학교 전기공학과 학사, 고려대학교 경영정보대학원 경영정보학 석사

** 교신저자, 고려대학교 서창캠퍼스 경영정보학과, (339-700) 충남 연기군 조치원을 서창동 208, Tel : 041-860-1565, 1560, e-mail : skoo@korea.ac.kr

1. 서 론

기업 콘텐츠란 기업의 모든 구성원이 그들의 일상적인 업무 수행 과정에서 생성하고, 배포하고, 갱신하며, 또한 검색하는, 업무와 관련된 모든 정보를 의미한다. 기업 콘텐츠를 적절히 저장 관리 하여 모든 기업의 구성원이 필요할 때마다 제공하면, 기업의 생산성과 시장화 속도가 개선되며, 기업의 경쟁력이 향상되게 된다[김성희 2001; 박진수 외 1인 2004]. 하지만, 기업의 콘텐츠는 기업내·외의 매우 다양한 조직, 부서, 시스템에 산재 되어 있으며, 때로는 이들 간의 이해관계가 상충되어 이들 콘텐츠를 하나로 통합하는 것이 관리적으로 기술적으로 쉽지 않다. ECI(Enterprise Content Integration)란 기업의 모든 콘텐츠를 통합하면서, 이러한 문제를 해결하기 위한 정보 기술 전략 중 하나이다[Logan D., 2003; White A., 2005].

CSS(Content Syndication Systems)란 ECI 전략을 구현할 수 있는 시스템 중 하나이다[Hammersley, 2003]. CSS는 일반적으로 RSS(Really Simple Syndication, 혹은 Rich Site Summary)라는 기술에 기반하고 있는데, 이는 어떤 특성을 갖는 콘텐츠를 하나의 뷰로 통합하여 구독자에게 맞춤형 구독 서비스를 제공하는 콘텐츠 배포 시스템을 의미한다. RSS는 정보 조회 및 검색이라는 측면에서 현재 사용되는 기술 중 가장 발전된 형태이다. 지금까지 온라인상의 정보 전달 방법으로는 가장 간단하고 흔히 볼 수 있는 게시판 형태에서, 트랙백 기술을 활용한 블로그 간의 정보 교환 방식을 거쳐, 앞서 소개한 RSS 형태로 발전하고 있다. RSS는, 새롭게 생성된 모든 정보의 요약 내용을 구독자에게 보내는 트랙백 방식과는 달리, 다양한 사이트에 존재하는 정보 소스로부터 사용자가 미리 설정한 프로필 내

용에 따라 관심 있는 내용만을 선별적으로 가져와, 이를 요약하여 사용자의 한 화면에 모아서 보여주는 방식이다[이경선 외 1인, 2005; Hammersley, 2003].

반도체 산업에 있어서 PLC(Product Life Cycle)는 시장조사, 선행연구, 제품설계, 시제품개발, 양산이관, 양산이전, 양산, 영업, 고객 관리에 이르는 과정으로 구성되는데, 이들 각 공정이 반도체 산업에 종사하는 엔지니어들의 업무 내용이 된다. 또한 이들 각 공정은 매우 복잡하고 다양한 단위 프로세스를 갖고 있기에, 각 공정은 몇 개씩의 정보 시스템에 의해서 운영 관리되고 있다[김태운, 2005; 장현성 외 5인 2005; 류제 외 1인 2001]. 따라서 하나의 반도체 기업의 운영을 위해 사용되는 정보시스템은 적게는 수 개에서 많게는 수십 개에 이른다. 이들 정보 시스템에 축적되는 온갖 종류의 기업 비즈니스 정보는 하루에도 수천에서 수만 개 이상이 되며, 이들 정보를 다루는 기업의 직원도 큰 기업의 경우에는 2~3만 명에 이른다. 특히, 양산 과정 중 제조 공정은 프로세스가 매우 복잡하며, 업무 수행 엔지니어의 수가 매우 많고, 축적되는 정보의 종류도 다양하며, 발생 양 또한 엄청나다. 제조 공정에 근무하는 엔지니어들의 하루 업무는 전날 발생한 엔지니어링 정보를 조회하여 제조라인과 양산하는 제품의 이상 유무를 확인하는 것으로 시작되는데, 이들 정보의 조회에 소요되는 시간이 짧게는 2시간에서 길게는 4시간 이상 된다고 한다[이동환 외 5인, 2005].

본 연구에서는, 반도체 제조공정에서 축적되는 정보를 기업 관점에서 통합하여 제공하는 CSS를 개발하고자 하였으며, 본 시스템에서 사용하는 기반 기술로서 RSS를 웹 형태로 개선한 프로파일링 기술과 푸쉬 기술을 포함한다. 즉,

콘텐츠 신디케이션 개념을 기업형으로 발전시켜, 특히 반도체 기업에 적용한, 기업형 콘텐츠 신디케이션 시스템의 개념을 제시하였다. 본 연구에서는, 이러한 시스템이 갖추어야 할 요구사항을 규명하였고, 이러한 요구 사항을 만족시키기 위한 시스템 아키텍처를 제시하였다. 또한 본 연구 결과를 활용한 실 시스템이 개발되어 현재 운영 중에 있으며, 운영 결과 엔지니어의 정보 검색 시간이 크게 단축되었다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다. 먼저 2절은 배경 연구로서 본 연구에서 개발한 콘텐츠 신디케이션 시스템을 기업 통합(Enterprise Integration), 지식 경영(Knowledge Management), 정보 검색(Information Retrieval)이라는 측면에서 논의해 보았다. 3절에서는 반도체 산업을 위한 콘텐츠 신디케이션 시스템이 가져야 할 요구 사항을 규명하였고, 요구 사항을 만족시키기 위한 시스템 아키텍처를 제시하였으며, 엔지니어들이 자신에게 필요한 정보의 내용을 미리 설정하는 방법을 개발하여 제시하였다. 4절에서는 본 시스템의 구현 그리고 실행 사례를 보여 주었다. 마지막으로 5절은 본 연구의 결론 및 향후 연구 방향에 대해서 논의하였다.

2. 배경 연구

본 연구에서 개발한 기업형 콘텐츠 신디케이션 시스템의 탄생 배경에는 첫째, 기업 통합(Enterprise Integration), 둘째, 지식경영시스템(Knowledge Management Systems), 셋째, 웹 정보 조회(Web Information Retrieval) 기술, 넷째, 반도체 산업의 공학정보관리 등이 포함된다. 본 절에서는 본 시스템이 기업 통합, 지식경영시스템, 정보 조회, 반도체 공학정보 관리 측면에서 어떤 의미를 갖는지를 논의한다.

2.1 기업 통합(Enterprise Integration)

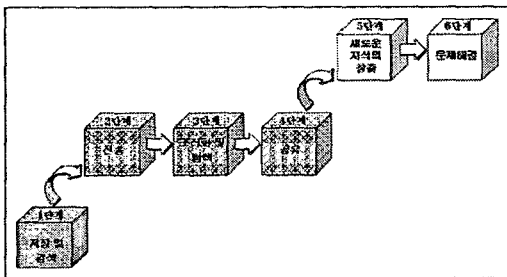
기업 통합이란 기업 내에 존재하는 귀중한 자산을 정보기술을 이용하여 통합하는 것을 의미한다[이강일, 2004; 이장석 외 2인, 2004]. 기업 통합은 기업의 의사결정 과정을 효율적, 효과적으로 지원함으로써, 치열한 경쟁 속에서 타기업보다 빠르고 적절한 대응을 할 수 있도록 하여, 기업의 생존과 성장에 기여한다[박진수 외 1인, 2004]. 정보 기술을 이용한 통합은 80년대의 DBMS를 이용한 데이터 수준의 통합으로부터 시작되어, 90년대와 2000년대에는 데이터 보다 높은 수준 위인 애플리케이션 수준에서 통합하는 EAI(Enterprise Application Integration)의 도입이 활발히 이루어졌다. EAI에서는 기존의 기간 시스템에 존재하던 프로세스를 분석함으로써, 비즈니스 업무간 공유 또는 협업이 가능한 단위 프로세스를 규명하고, 이를 통합된 시스템에 반영함으로써, 기업의 프로세스 혁신(Process Innovation)을 가능하게 하였으며, 동시에 비즈니스 효율성을 향상시켰다[이강일, 2004; White et. al. 2005].

최근에는 기업과 기업 시스템에 존재하는 엄청난 양의 콘텐츠를 지식화 함으로써 기업의 적절한 의사결정을 지원하고, 시장화 시간(time to market)을 줄이고자 하는 ECI(Enterprise Content Integration) 전략이 도입되기 시작하고 있다. DBMS나 EAI가 데이터 수준과 프로세스 수준에서 기업의 모든 비즈니스 정보를 저장할 수 있는 방법을 제시하였다면, ECI는 방대한 비즈니스 정보로부터, 주어진 목적과 처해진 상황에 적합한 콘텐츠만을 추출하여 제시함으로써 의사결정 과정을 보다 효과적으로 지원해 줄 수 있도록 한다는 점에서 차이가 있다[White et. al. 2005].

현재 기업의 통합 수준은 데이터 통합은 거의 이루어져 있으며, 애플리케이션의 통합이 활발히 진행되고 있는 상태이다. 그러나 콘텐츠 통합은 이제 시작하는 단계로 볼 수 있다. 데이터, 프로세스, 콘텐츠에 이르는 기업 통합의 발전 과정에서 볼 때, 본 연구에서 개발한 시스템은 가장 성숙한 단계인 콘텐츠 통합 시스템으로 볼 수 있다. 본 시스템은 다양한 시스템에 산재되어 있는 반도체 엔지니어링 정보를 투명하게 통합된 관점에서 볼 수 있도록 한다.

2.2 지식경영시스템(Knowledge Management Systems)

Logan과 Shegda에 의하면, “지식 경영 시스템(KMS)”은 1) 저장 및 검색(store & retrieve) 단계 2) 전송(send) 단계, 3) 조직화 및 탐색(structure & navigate) 단계, 4) 공유(share) 단계, 5) 새로운 지식의 창출(synthesize) 단계, 6) 문제해결(solve problems) 단계로 발전한다고 한다[Logan, 2003; Shegda, 2004].



〈그림 1〉 Logan과 Shegda의 지식관리 시스템(KMS) 발전 단계

현재 기업 시스템의 지식관리 수준은, 위 발전 단계에 비추어 볼 때, 산업 별로 차이가 매우 심하다. 컨설팅이나 금융과 같이 정보 집약적인 산업의 경우는 위 발전 단계 중 5에서 6단계에 이르는 매우 성숙된 단계에 있으나, 제조업

이나 전통 산업의 경우에는 대부분의 경우 1단계에 머무르고 있는 실정이다. 본 연구에서 목표로 삼고 있는 반도체 산업의 경우에는 성격상에는 제조업에 가까우나, 운영에서 발생하는 정보의 양 측면에서는 어떠한 정보집약적 산업 못지않은 많은 양의 유용한 정보가 축적되고 있다. 그러나 불행하게도 대부분의 반도체 기업의 경우, 축적되는 정보가 수십 개의 정보 시스템에 산재되어 있으며, 상호 연동이 되지 않기 때문에, 지식관리 측면에서는 아직 1단계에 머무르고 있다고 볼 수 있다. 본 연구에서 제시하는 시스템은 여러 시스템에 산재되어 있는 정보를 투명하게 통합된 관점에서 보고, 이를 조직화하여, 탐색과 공유를 용이하게 하기 때문에, 1단계에 머무르고 있는 반도체의 지식 경영 수준을 2에서 4단계까지 발전시킬 수 있다. 또한, 축적되는 정보를 문제 해결을 지원하는 정보 구조체로 저장한다면, 지식 창출 및 문제 해결 단계로까지 발전이 가능하도록 하는 연구이다.

2.3 웹 정보 조회 (Web Information Retrieval)

웹 정보 조회 기술은 초기의 게시판에서, 트랙백 기술로, 이는 다시 RSS로 발전하였다[Hammersley, 2004]. 게시판은 구독자 스스로 웹을 서핑하면서 정보를 찾아보아야 하는 일방적 조회 방식이며, 트랙백은 여러 곳에 떨어져 있는 게시판을 하나의 주제로 연결하여, ping 메시지를 주고받음으로써, 새로운 정보가 게시되었을 때, 미리 정해진 수신자에게 정보 생성 여부가 요약 정보와 함께 제공되는 것이다. 반면에 RSS는 트랙백보다 좀 더 적극적인 기술로서, 정보 수용자가 관심 있는 게시판과 관심 있는 콘텐츠 내용을 미리 프로파일링 해 놓으면, 관심있는 정보가 새롭게 생성될 경우, 자신의 페이지에 생성 여부와 요약 정보가 한 화면에 통합되어 표시되는

기술이다. 트랙백과 핵심적인 차이는 관심 정보를 설정하는 프로파일링에 있다고 볼 수 있다.

본 연구에서 개발한 시스템은 반도체 기업에서 일하는 엔지니어가 각자 자신에게 필요한 정보의 특성을 미리 프로파일링해 놓고, 지난 밤까지 발생한 모든 엔지니어링 정보를 자신의 개인화된 웹 페이지에서 한눈에 확인한다는 측면에서 웹 정보 조회 기술의 가장 발전된 형태인 RSS에 해당된다고 볼 수 있다.

2.4 반도체 정보 관리 시스템

우리나라의 경우 국가 경쟁력이 반도체 산업의 경쟁력에 영향을 많이 받고 있다. 반도체 기업에 있어서, 다양한 공학 정보의 구성원 간의 효율적이고 효과적인 공유는 기업의 생산성과 경쟁력 강화에 매우 중요하나, 다른 한편으로 지나친 정보의 공개는 자칫 기업의 존폐에 치명적인 위험을 초래할 수 있다. 따라서 반도체 공학 정보의 성공적 관리를 위해서는 먼저 정보의 특성 분석을 통한 분류체계를 만들 필요가 있으며, 다음은, 주어진 분류 체계에 따른 엄격한 접근관리 하에서 효율적으로 정보를 검색할 수 있어야 한다.

장현성 등은 반도체 정보의 효과적인 접근 및 보안 관리를 위한 제도적 기술적 제안을 제시하였다[장현성 외 4인, 2001; 장현성 외 5인, 2002]. 즉, 제도적 측면에서 반도체 정보의 분류 체계를 제시함으로써, 정보의 접근 관리를 가능하게 하였으며[장현성 외 4인, 2001], 또한 이를 위한 기술 아키텍처를 제안하였다[장현성 외 5인, 2002]. 또한 류제 등은 반도체 기업에 있어서 여러 기간 시스템에 산재되어 있는 정보의 수집 과정을 자동화하기 위한 검색 에이전트를 제시하였다

[류제 외 1인, 2001]. 이들 연구는 반도체 기업에 있어서 공학 정보를 효과적으로 검색할 수 있도록 하였으나, 검색에 소요되는 과도한 시간 문제는 해결하지 못하고 있다. 본 연구는 정보 검색을 통합적 관점에서 가능하게 하며, 정보 검색에 소요되는 시간을 획기적으로 줄일 수 있다는 측면에서 이들 연구의 후속 연구 중 하나로 볼 수 있다.

3. 콘텐츠 신디케이션 시스템

본 절에서는 먼저 본 연구에서 제시한 기업형 콘텐츠 신디케이션 시스템의 개념을 정의하고, 이 시스템의 요구사항을 규명한다. 그리고 난 후, 본 시스템의 아키텍처를 제시하고, 또한 정보 구독을 위한 규칙 설정 방법에 대하여 논의한다.

3.1 콘텐츠 신디케이션 시스템의 요구 사항

본 연구에서 개발한 시스템은 반도체 생산 기업이 보유하고 있는 수 십개의 정보 시스템에 산재해 있는 엄청난 양의 정보를 통합된 관점에서 관리 검색할 수 있도록 하는데 있다. 반도체 산업의 특성을 고려하여, 본 연구에서는 본 시스템이 가져야 할 특성을 다음과 같이 제시한다.

(1) 정보의 투과성(Transparency) : 모든 기간 시스템의 정보를 모으지 않고도(no aggregation), 모든 정보에 대하여 검색 및 조회가 가능하여야 한다. 즉 본 시스템을 통하여 보면 모든 기간 시스템의 정보를 투명하게 검색해 낼 수 있어야 한다.

(2) 개인화된 정보 구독 설정(Individualization) : 필요한 정보의 종류와 내용은 수천 수만 명의 엔지니어가 모두 다르므로 각자 자신에게 필요한 정보를 설정할 수 있어야 한다.

(3) 구독 설정의 유연성(Flexible Customization)
 : 공학 정보는 일반 검색 시스템에서와 같이 키워드의 나열로서는 원하는 정보의 내용을 명확히 설정할 수 없다. 공학 정보는 기호값(symbolic values)을 갖는 경우도 있지만, 때로는 수치 값이나(numeric values), 구간 값(interval values), 또는 나열 값(list values)을 가질 수 있다. 따라서 구독 규칙의 설정은 이러한 다양한 값의 설정이 가능하여야 한다.

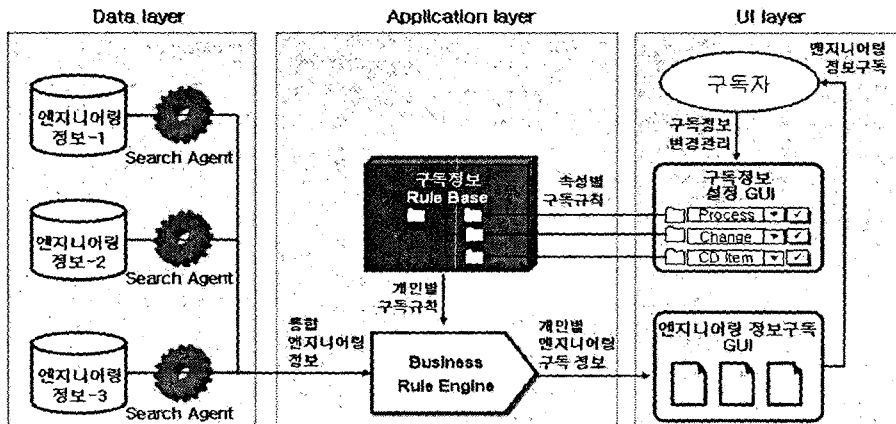
(4) 변경 관리(Change Management) : 반도체 산업의 경우 생산 상품이나 서비스의 변화, 제조 공정의 변화, 또는 공학적 환경의 변화에 따라 사용자는 수시로 구독 설정에 변화를 줄 수 있어야 하며, 때로는 과거의 구독 설정으로 손쉽게 회귀도 가능하여야 한다. 따라서 맞춤 규칙의 설정뿐 아니라, 설정 내용의 저장, 조회, 수정 등이 자유로운 변경 관리 기능이 필요하다.

3.2 콘텐츠 신디케이션 시스템의 아키텍처

본 연구에서 제안한 콘텐츠 신디케이션 시스템은 <그림 2>와 같이 세부분으로 구성된 계층

화 구조(layered architecture)를 갖는다. 이들 계층 중, 첫째, 데이터 계층은(Data Layer) 모든 기간 시스템의 정보를 투명하게 검색할 수 있도록(정보의 투과성 보장) 검색 에이전트가 각 기간 시스템의 정보와 구조에 맞게 개발된다. 둘째, 응용 계층은(Application Layer) 수천 명의 엔지니어가 각자 자신에게 필요한 정보의 종류와 내용을 설정할 수 있어야 하며(개인화된 정보 구독 설정), 구독 설정 내용의 저장, 조회, 수정 등이 자유로운 변경 관리가 가능해야 한다. 셋째, 사용자 인터페이스 계층은(User Interface Layer) 다양한 검색 조건의 설정이 가능하도록 유연성을 갖추고 있어야 한다.

위의 응용 계층에서, 구독 규칙의 관리를 위해 본 연구에서는, BRMS(Business Rule Management System)를 사용하였다. BRMS란 전통적으로는 애플리케이션 내부에 동화되어 관리되던 규칙을 별도의 규칙 데이터베이스(Rule DB)로 분리하여 관리함으로써, 애플리케이션 별로 필요하던 구독규칙을 플랫폼에 관계없이 통합 관리하는 솔루션이다. 대부분의 BRMS는 규칙을 비즈니스 로직과 별도로 관리하도록 하며, 규칙



<그림 2> CSS의 아키텍처

을 개별 사용자별로 설정할 수 있도록 한다. 또한 BRMS는 비즈니스 규칙의 변경관리 기능을 자체적으로 제공하고 있으므로, 본 연구에서 개발하는 개인 맞춤형규칙을 기반기술로 적합하다고 판단하였다[최성철 외 3인, 2003; 이성하 외 3인, 2004].

3.3 구독 내용 설정을 위한 정보 표현 방법

앞 절에서 설명한 바와 같이 반도체 산업에서 사용되는 공학 정보의 경우 단순한 키워드 지정으로는 필요한 정보의 특성을 규정지을 수 없다. 본 연구에서는 공학 정보에 포함되어 있는 정보의 종류를 크게, 수치값(예를 들면, 25), 구간값(예를 들면, 70~90%), 기호값(예를 들면, D14), 나열값(예를 들면, {Step 20, Step 21, Step 22}) 등으로 규정하였다. 또한 본 연구에서는 이들 종류의 정보에 대하여 구독 조건을 설정할 수 있는 방법을 개발하였다. 반도체 관련 정보는 아래와 같이 <속성, 값>의 짝으로 표현될 수 있다.

$$P = \{a1 = v1, a2 = v2, a3 = v3, \dots, ai = vj\}$$

위 정의에서 P는 하나의 엔지니어링 정보 구조체를 나타내며, a는 속성(attributes)을 나타내고, v는 그 속성에 부여되는 값(values)을 나타낸다. 이들 속성과 값들의 집합이 하나의 논리적인 엔지니어링 정보 구조체가 된다.

본 논문에서는, 사례의 예시를 위해, 반도체 제품의 제조공정, 수율 현황정보, 제조 공법, 설비, 품질관리 기준 값, 변경 이벤트 정보, FAB¹⁾(Fabrication 반도체 제조공정) 공정의 CD²⁾(Critical

Dimension 반도체 FAB공정 중 메탈선 폭의 공정품질을 관리하는 항목) 변동 정보 등을 활용한다. 예를 들면, 일반적인 엔지니어링 정보를 앞에서 제시한 속성과 값의 짝으로 표현하면 아래 <표 1>과 같다. <표 1>은 사례를 보이기 위한 반도체 정보의 속성을 나열한 것이다.

먼저, 첫 번째 그룹의 8개 속성은 제품 제조 정보를 나타내며, 두 번째 4개는 제조 공정 변경 정보를 나타내고, 마지막 7개는 FAB CD 변경 정보를 나타낸다. 그리고 이들 정보는 모두 속성과 값 그리고 값의 형식이 명시되어 있다. 먼저, 제품 제조 정보는 적용 프로세스, 제품명, 현재 공정명, 수량, 수율 및 품질사고 이력 등을 포함한다. 제조 공정 변경 정보는 특정 제품의 제조를 위한 공정조건 중 변경된 공정 조건의 종류와 변경일을 보여주고 있다. 그리고 FAB CD 변경 정보는 특정 제품의 품질검사를 위해

<표 1> 제품 제조 정보의 종류

속 성	속성값	속성값 종류
제품 제조 정보		
적용 프로세스	D14	기호값
제품명	256MDRAM	기호값
Lot ID	BM00	기호값
수량	25	수치값
공정명	Step-20	나열값
수율	90%	수치값
품질사고이력	No	나열값
업데이트일	2005~04~01	수치값
제조 공정 변경 정보		
적용 프로세스	D14	기호값
제품명	256MDRAM	기호값
변경 항목	CD Target	나열값
업데이트일	2005~04~01	수치값
FAB CD 변경 정보		
적용 프로세스	D14	기호값
제품명	256MDRAM	기호값
Lot ID	BM00	기호값
공정명	Step 20	나열값
CD항목	CD 2.0	나열값
측정값	0.51μm	구간값
업데이트일	2005~04~01	수치값

1) Fabrication의 약자로 반도체 공정 중 원형의 웨이퍼에 패턴을 마스크하여 회로를 연결하는 공정을 의미함.

2) Critical Dimension의 약자로 FAB공정 중 메탈선 폭의 임계치수로서, 품질관리 항목 중 하나.

제조 공정 단계별로 샘플링 한 랫(lot)의 측정 CD 항목 및 측정값을 나타낸다. 이 표에 제시된 값은 구체적인 반도체 기업의 실 데이터와는 다소 차이가 있을 수 있음을 밝힌다.

3.4 구독 규칙 설정 방법

개인별 맞춤 구독 규칙은 개별 엔지니어들이 자신에게 필요한 정보를 규칙 형태로 표현한 것으로, 규칙을 구성하는 절(clause)은 앞 절에서 개발한 속성 표현 방법을 따른다.

<표 2> 개인 구독규칙의 IF THEN 표현 형식

정보 분류	맞춤 구독 조건
제품 제조 정보	<ul style="list-style-type: none"> • IF 적용프로세스 = 'D14' AND 제품명 = '256MDDR' AND(수율 < 90 OR 품질사고이력 = 'Yes') • THEN 구독 요청자 = '홍길동'
제조 공정 변경 정보	<ul style="list-style-type: none"> • IF 적용프로세스 = 'D14' AND 제품명 = '256MDDR' AND 변경항목 = 'CD' • THEN 구독 요청자 = '홍길동'
FAB CD 변동 정보	<ul style="list-style-type: none"> • IF 적용프로세스 = 'D14' AND 제품명 = '256MDDR' AND CD 항목 = 'CD 2.0' AND(측정값 >= 0.51μm AND 측정값 <= 0.54μm) • THEN 구독 요청자 = '홍길동' • IF 적용프로세스 = 'D14' AND 제품명 = '256MDDR' AND CD 항목 = 'CD 1.0' AND 측정값 <= 0.46μm • THEN 구독 요청자 = '홍길동'

<표 2>는 어떤 엔지니어가 본인이 담당하고 있는 특정 제품과 관련된 엔지니어링 정보를 구독하기 위해 설정한 맞춤 구독 조건을 IF-THEN 형식으로 표현한 것이다. IF-THEN 형식의 표현은 BRMS에서 인식할 수 있도록 하기 위함이다. <표 2>에서 '제품 제조 정보'의 첫 번째 조건을 설명하면, 엔지니어는 자신이 담당하고 있는 업무(256MDDR의 D14프로세스)에서 오늘('업데이트 구독일 = 구독일') 갑자기 수율이 기준치 이하로 떨어졌을 경우(수율 < 90%), 이와

관련된 정보를 구독하도록 설정 한 것이다. 이렇게 한번만 구독 조건을 설정해 놓으면, 엔지니어는 매번 검색조건을 입력하거나 시스템의 프로그램을 수정할 필요가 없이 자신에게 필요한 정보를 조회할 수 있게 된다.

4. 시스템 구현 및 실행

4.1 시스템 개발 환경

본 연구에서 개발한 프로토타입 시스템의 운영체제는 MS(Microsoft)사의 Windows XP Professional을 이용하였으며, 개발언어 및 BRMS로는 CA(Computer Associates)사의Clever Path Aion Business Rules Expert 9.5(간단히 Aion)를 이용하였다[http://www.ca.com].

데이터베이스는 본 연구의 시스템 개발이 프로토타입인 점을 감안하여 반도체 제조부문 기간 시스템의 샘플 데이터만을 별도로 추출하여 MS(Microsoft)사의 Access를 활용하여 관리하였다.

4.2 시스템 구현

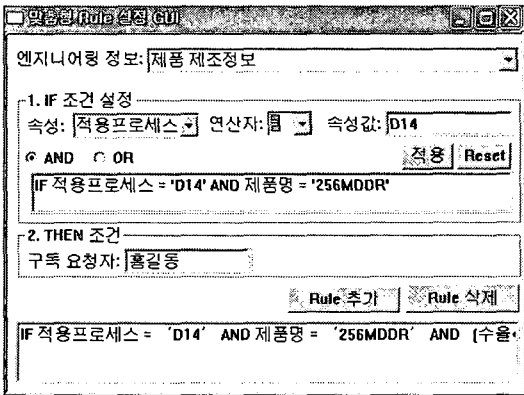
<그림 3>은 반도체 엔지니어링 정보 중 '제품 제조정보'를 본 시스템 개발 프로토타입에 적합한 샘플 데이터로 추출하여 데이터베이스로

process	product	lotid	ea	status	yield	mnt	eventdate
D14	256MDDR	BM00	25	Step-20	90	No	2005-04-01
D14	256MDDR	BM01	20	Step-2	60	Yes	2005-04-01
D14	256MDDR	BM02	22	Step-3	70	No	2005-04-01
D14	256MDDR	BM03	23	Step-4	80	No	2005-04-01
D14	256MDDR	BM04	15	Step-5	90	No	2005-04-01
D14	256MDDR	BM05	16	Step-6	10	Yes	2005-04-01
D14	256MDDR	BM06	17	Step-7	30	Yes	2005-04-01
D14	256MDDR	BM07	18	Step-8	50	No	2005-04-01
D14	256MDDR	BM08	19	Step-9	70	No	2005-04-01
D14	256MDDR	BM09	20	Step-10	90	No	2005-04-01
D14	256MDDR	BM10	24	Step-14	50	No	2005-04-01
D14	256MDDR	BM11	25	Step-15	60	No	2005-04-01
D14	256MDDR	BM12	25	Step-16	70	No	2005-04-01
D14	256MDDR	BM13	25	Step-17	80	No	2005-04-01
D14	256MDDR	BM14	25	Step-18	90	No	2005-04-01
D14	256MDDR	BM15	25	Step-19	100	No	2005-04-01
D14	256MDDR	BM16	25	Step-19	100	No	2005-04-01
D14	256MDDR	BM17	26	Step-20	95	No	2005-04-01
D14	256MDDR	BM18	27	Step-21	75	Yes	2005-04-01
D14	256MDDR	BM19	28	Step-22	55	No	2005-04-01
D14	256MDDR	BM20	29	Step-22	35	No	2005-04-01
D14	256MDDR	BM21	30	Step-24	15	No	2005-04-01

<그림 3> 맞춤구독 설정 GUI

변환한 예를 보여주고 있다. 위와 같은 방법으로 나머지 '제조공정 변경 정보', 'FAB CD 변동 정보' 샘플도 DB화하여 통합 콘텐츠 정보의 원시 데이터로 준비하였다.

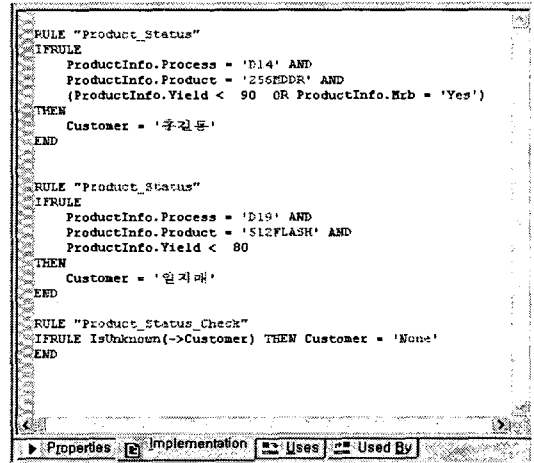
<그림 4>는 엔지니어가 맞춤구독 설정을 하기 위해 속성과 속성값을 이용하여 구독규칙을 설정할 수 있도록 디자인된 사용자 인터페이스이다. 본 인터페이스는 공학 정보의 분류체계별로 구독 조건을 설정하며 속성그룹별로 속성을 선택하고 값을 입력할 수 있도록 개발 하였다. 구체적으로 IF절에는 속성과 속성값을 비교 연산자(=, >, <, >=, <= 등)를 이용하여 설정하고, 다른 여러 개의 조건을 관계 연산자('AND', 'OR' 등)를 이용하여 설정할 수 있도록 하였다. 그리고 THEN절에는 구독을 원하는 신청자를 입력할 수 있도록 하였다. 이렇게 설계된 맞춤구독 설정 조건은 IF-THEN 문으로 표현되어 룰베이스에 보관된다.



<그림 4> 제품 제조정보 원시데이터

<그림 5>는 Aion의 룰베이스에 저장된 구독규칙을 나타낸다. 이 예는 엔지니어가 맞춤조건 설정 사용자 인터페이스를 통해서 입력한 맞춤구독 설정 조건을 BRMS 시스템 언어인 IF-THEN 형태로 변환한 것이다. 위와 같은 방법으로 나머지 '제조공정 변경 정보', 'FAB CD 변

동 정보' 구독규칙도 엔지니어별 맞춤형으로 설정하고 관리할 수 있도록 개발하였다.



<그림 5> 제품 제조정보 구독규칙

4.3 시스템 실행 사례

<그림 6>은 <그림 5>의 구독규칙에 대하여 추출된 엔지니어링 정보를 출력한 결과로 그 내용을 살펴보면 다음과 같다. 먼저, "제품 제조정보"를 보면 프로세스는 'D14'이고 제품은 '256MDDR'이면서 수율이 '90%'이하 이거나 MRB가 'Yes'인 Lot정보를 보여 주고 있다. 그 다음, "제조공정 변경정보"를 보면 프로세스는 'D14'이고 제품은 '256MDDR'이면서 CD값이 변경된 Lot정보를 리스트 하고 있다. 마지막으로, "FAB CD변동정보"를 보면 프로세스는 'D14'이고 제품은 '256MDDR'이면서 CD항목이 'CD 2.0'이면서 측정값이 '0.51μm'과 '0.54μm'의 구간값인 Lot 정보와 프로세스는 'D14'이고 제품은 '256MDDR'이면서 CD항목이 'CD 1.0'이면서 측정값이 '0.46μm'보다 작거나 같은 Lot정보를 보여 주고 있다.

이들 추출 정보는 다양한 시스템으로부터 조회되어 온 것으로, 본 시스템이 없었다면, 이들

각 시스템을 검색하면서 찾아와야 할 정보이다. 하지만 본 시스템을 이용하면 이들 정보를 개별적인 검색 없이 한 화면에서 조회할 수 있다. 결과적으로 엔지니어는 여러 시스템을 통하여 필요한 정보를 검색 및 취합하기 위해 소모하던 2~4시간을 이상적인 경우에는 0으로까지 단축할 수 있다.

1) 제품 제조정보					
D14	25MDDR	BM00	25	Step-9	90%, Yes, 2004-04-01
D14	25MDDR	BM01	20	Step-2	91%, Yes, 2004-04-01
D14	25MDDR	BM02	22	Step-3	95%, Yes, 2004-04-01
D14	25MDDR	BM03	23	Step-4	90%, No, 2004-04-01
D14	25MDDR	BM04	15	Step-5	90%, Yes, 2004-04-01
D14	25MDDR	BM05	16	Step-6	10%, Yes, 2004-04-01
D14	25MDDR	BM06	17	Step-7	30%, No, 2004-04-01
D14	25MDDR	BM07	18	Step-8	50%, No, 2004-04-01
D14	25MDDR	BM08	19	Step-9	70%, Yes, 2004-04-01

2) 제조공정 변경정보					
D14	25MDDR	CD	CD1.0	0.094 → 0.096, 0.099 → 0.101, 0.104 → 0.106	2005-04-01
D14	25MDDR	CD	CD2.0	0.913 → 0.915, 0.923 → 0.925, 0.933 → 0.935	2005-04-01
D14	25MDDR	CD	CD3.0	0.133 → 0.132, 0.143 → 0.142, 0.153 → 0.152	2005-04-01

3) FAB CD 변동정보					
D14	25MDDR	BM12	CD2.0	0.096	2005-04-01
D14	25MDDR	BM10	CD2.0	0.915	2005-04-01
D14	25MDDR	BM13	CD2.0	0.132	2005-04-01

〈그림 6〉 맞춤형 엔지니어링 구독정보 예시

5. 결론 및 향후 연구 방향

기존 반도체산업 분야에서 정보를 획득하는 방법으로는 기간 시스템에 접속하거나, 원시데이터를 수집하여 가공하는 방법이 대부분이며, 이는 엔지니어에게 많은 시간과 노력을 요구하였다. 그러나 본 연구를 통해 개발된 콘텐츠 신디케이션 시스템은 ECI, RSS 그리고 BRMS 기술을 활용하여 정보 수집에 걸리는 시간을 획기적으로 줄일 수 있었으며, 구독 규칙의 설정을 개인별로 할 수 있도록 하였고 검색 결과를 한 화면에서 조회할 수 있도록 하였다. 또한 공학정보의 구독 규칙 설정에 적절하도록 구독 조건의 표현 방법을 개선하였으며, 구독 규칙의 변경관리가 가능 하도록 하여 새로운 규칙의 설정 및 조회 그리고 이전 규칙으로의 회귀가 용이하게 하였다.

본 논문의 4절에 소개된 화면은 본 연구에서 제작한 프로토타입 시스템으로서, 현재는 본 프로토타입을 근거로 실행 시스템이 개발되어 운영 중에 있다. 본 시스템의 운영 중 파악된 본 시스템의 도입 효과는 1) 정보 수집 시간 단축, 2) 문제 발견 및 대응 시간 단축, 3) 엔지니어간 정보 혼선 방지 등을 포함한다. 첫째, 정보 수집 시간 측면에서는, 기존의 여러 기간 시스템에 산재되어 있던 정보의 수집 및 가공에 엔지니어 별로 약 2시간의 수작업 시간이 필요했는데, 본 시스템을 운영한 결과, 정보 수집 및 가공 시간을 10~20분으로 줄일 수 있었다. 둘째로, 수많은 엔지니어들이 매일 아침 정보를 수집하고 분석하는 이유 중 하나는 반도체 공정에서 발생할 수 있는 예측 불가능한 문제의 발생을 조기에 탐지하는 데 있다. 본 시스템은 모든 공학 정보를 통합적 관점에서 볼 수 있도록 하기 때문에, 이러한 문제의 탐지를 용이하게 하였고 또한 대응에 소요되는 시간을 줄일 수 있게 하였다. 셋째로, 기간 시스템 별로 공학 정보가 산재되어 있고, 이들 정보를 통합적 관점에서 볼 수 없었던 경우에는, 동일한 문제에 대하여 엔지니어별로 서로 다르게 이해하는 경우가 자주 발생하였다. 하지만, 본 시스템을 도입한 이후에는 동일한 문제에 대한 엔지니어간의 혼선을 현저히 줄일 수 있었다.

Logan 및 Shegda에 의하면, 지식 관리 시스템의 가장 발전된 형태는 시스템에 저장된 지식이 문제 해결에 사용될 수 있는 단계이다[Logan 2003; Shegda 2004]. 본 시스템이 갖는 투과성(Transparency), 즉 기간 시스템에 산재되어 있는 정보를 단지 볼 수 있는 수준을 넘어서, 그들 정보를 문제와 해결 방안의 구조체로 볼 수 있는 능력을 추가하게 되면, 기간 시스템의 정보를 문제 해결을 위해 사용할 수 있는 가장 발

전된 수준의 지식 경영 시스템으로 변화될 수 있을 것으로 기대된다. 따라서 본 연구진은 추후에 본 시스템의 투과성에 구조적 정보를 추론하여 이를 추가할 수 있는 기능을 추가함으로써 (Fabricated Transparency), 본 시스템을 문제 해결에 사용할 예정이다.

현재와 같은 복잡하고, 변화가 빠른 시장 환경과 공학 환경에서, 반도체 엔지니어들이 세상의 모든 변화에 대한 지식을 가질 것으로 기대하는 것은 불가능하다. 환경적 변화를 인식하지 못하는 경우에, 엔지니어에게 적절한 정보를 정보 생성과 동시에 추천할 수 있는 기능은 매우 유용할 것으로 판단된다. 따라서, 본 연구진은 본 시스템에 정보 구독 기능뿐 아니라 정보 추천 기능을 추가할 계획을 가지고 있다.

참 고 문 헌

- [1] 김성희, 효율적인 웹 컨텐츠관리 시스템 구축방안에 관한 연구, *한국도서관정보 학회지*, 제32권 제2호, 한국도서관정보학회, 2001.
- [2] 류제, 한광록, "반도체 정보시스템 구축을 위한 웹 에이전트 개발", *산학기술성공학회 2001 춘계 학술대회 발표 논문집*, 산학기술성공학회, 2001.
- [3] 맹성현, 정보검색기술의 현황과 발전, *정보과학회지*, 제22권 제4호, 한국정보과학회, 2004.
- [4] 박진수, 김성현, "Real Time Enterprise 구현을 위한 데이터 통합 방안 연구 Information Integration for Real Time Enterprise", *한국경영정보학회 2004 춘계학술대회 논문집*, 한국경영정보학회, 2004.
- [5] 이강일, "통합 영역의 분류에 따른 EAI 구축 방안", *정보과학회지*, 제22권 제7호, 한국정보과학회, 2004.
- [6] 이경선, 이욱, "블로그를 활용한 마케팅 전략과 효과에 관한 연구", *한국경영정보학회 춘계학술대회 논문집*, 한국경영정보학회, 2005.
- [7] 이동환, 이재철, 김태윤, 안대중, 손국태, 구상희, "변경 관리 시스템을 위한 맞춤형 엔지니어링 정보 구독 시스템", *한국경영정보학회 춘계학술대회 논문집*, 한국경영정보학회, 2005.
- [8] 이성하, 주정은, 최성철, 구상희, "금융 프로덕트 팩토리를 위한 복합상품 설계시스템의 개발", *지능정보시스템 학회지*, 한국지능정보시스템학회, 2004.
- [9] 이장석, 홍정기, 지정권, "비즈니스 민첩성 향상을 위한 EAI 접근 방안 및 구현 전략", *정보과학회지*, 제22권 제7호, 한국정보과학회, 2004.
- [10] 장현성, 이영중, 송하석, 한영준, 안정삼, "반도체 산업에서의 Enterprise Document Management Architecture 구현에 관한 연구", *한국경영과학회 추계학술대회 논문집*, 2001.
- [11] 장현성, 이영중, 안정삼, 홍광희, 양재영, 최중민, "반도체 산업에서의 Knowledge Management Architecture 구현에 관한 연구", *한국지능정보시스템학회 2002 학술대회 논문집*, 한국지능정보시스템학회, 2002.
- [12] 전성현, 박찬욱, "EAI(Enterprise Application Integration) 도입을 위한 평가기준 개발 적용에 관한 연구 : KRA 적용사례 중심으로", *Journal of Information Technology Applications and Management*, 한국정보기술응용학회, 2005.
- [13] 최성철, 주정은, 이성하, 구상희, "맞춤형 온라인 금융상품 추천 / 설계 시스템의 개발", *지능정보시스템 학회지*, 지능정보시스템학회, 2004.

회, 2003.

- [14] Hammersley B., "Content Syndication with RSS", O'Reilly, 2003.
- [15] Logan, D., and Johnson T., "Enterprise Content Management Starts with an Architecture", Gartner Group, <http://www.gartner.com>, 2003.
- [16] Shegda K., Logan D., and Johnson T., "Hyper Cycle for Content Management 2004", Gartner Research, <http://www.gartner.co>, 2004.
- [17] White, A., Comport, J., and Schlier, F., "Enterprise Information Management Is a Core Element of Your IT Architecture", Gartner Research, 2005.

■ 저자소개



구 상 회

고려대학교 경영학과 학사, 미국 남가주대학교(University of Southern California) 전선학 석사 및 박사, 현재 고려대학교 서창캠퍼스 경영정보학과 교수로 재직 중. 연구 분야는 데이터 마이닝, 시스템 다이내믹스, 인공지능 등을 포함한다.



김 태 운

수원대학교 전기공학과 학사, 고려대학교 경영정보대학원 경영정보학 석사, 현재 삼성전자(주)반도체총괄 메모리사업부 시스템기술팀 선임연구원으로 재직 중, 연구 분야는 경영정보시스템, 인공지능.