

SAP ERP 시스템 데이터 입력 인터페이스 기술현황 분석 및 새로운 구현 방안 제안

(SAP ERP System Data Input Interface Design Analysis and New Implementation Approach Proposal)

김 영 렬¹⁾
(Kim Yeong Real)

요 약 기업들은 ERP 시스템 도입 후에도 기존 시스템을 결합하여 운용하거나 새로운 시스템을 도입하기도 하며 각 기업의 ERP 시스템들이 연결, 통합되기도 한다. 이와 같은 이유로 ERP 출현과 함께 보다 강력하고 편리한 데이터 입력 기술에 대한 필요성이 점차 증가해왔다.

본 연구에서는 SAP R/3 시스템에서 제공하고 있는 인터페이스 기술과 함께 새로이 VBA 기술을 사용하여 SAP R/3 시스템의 새로운 데이터 입력 인터페이스를 설계 및 구현하는 방안을 제시하였다. 이 방안의 장점은 사용자 관점에서 시스템 사용에 대한 거부감을 줄일 수 있으며 보다 편리한 데이터 입력과 출력으로 업무 효율성을 높일 수 있는 것으로 나타났다.

핵심주제어 : ERP 시스템, 인터페이스, SAP R/3 MM 모듈, VBA

Abstract ERP Systems can not meet All the Requirements that Needed in Their Enterprise Organizations. After the System Introduced, when it perates with Existing Systems or with New Systems, the Need for Strong Interface Technology along with the Appearance of the ERP have been gradually Increased.

Interface Technologies for SAP R/3 Systems integrate Multiple R / 3 Systems and non R / 3 Systems, and play Important Role in Expanding the Company's Business Process. New VBA Approach was implemented as the Data Interface Design between SAP R / 3 and Other Systems. It proved to Reduce the Feeling of Resistance from User's Point of View. It also Proved to Improve the Operational Efficiency with More Convenient Input and Output Manner of Purchase Request Data.

Key Words : ERP System, Interface, SAP R/3 MM Module, VBA

* Corresponding Author : yrkim@chungbuk.ac.kr

+ 이 논문연구를 위하여 충북대학교 발전기금재단을 통해 본 연구에 도움을 주신 (주)상산세라믹에 감사드립니다.

(We appreciate Sangsan Brick Co. supporting this research by the development fund of the Chungbuk National University)

Manuscript received September 26, 2017 / accepted November 2, 2017

1) 충북대학교 경영정보학과, 제1저자

1. 연구배경 및 목적

많은 기업들이 경영 환경의 변화와 글로벌 경쟁 속에서 기업 경쟁력을 강화하기 위하여 정보 기술을 앞 다투어 도입, 활용하였다. 이 중 가장 대

표적인 것이 ERP(Enterprise Resource Planning) 시스템이다. ERP 시스템은 기업의 물류부문과 재무회계관리, 인사관리, 영업관리 등 기업 전반의 업무 프로세스를 지원하고 모든 응용 프로그램들이 통합되어 운영되는 시스템이다. 요즘 기업정보시스템 구축은 프로세스의 혁신과 함께 ERP 시스템 도입을 중심으로 전개 되고 있다. 이중 대표적으로 가장 많이 보통 활용되고 있는 ERP 시스템이 독일 SAP사에서 개발한 ERP R/3 시스템이다[1][15].

SAP R/3 시스템의 MM(Material Management, 자재관리) 모듈은 자재마스터 데이터 조회기능을 표준 기능으로 제공하고 있다. 그러나 SAP R/3 시스템이 기업에서 발생하는 모든 요구 사항을 만족 시킬 수 없기에 R/3 시스템 도입 후에도 기존 시스템을 그대로 운용하거나 새로운 입력 시스템을 도입하기도 한다[18].

1980년대 기업 내 시스템이 기능별로 나뉘어 있던 pre-ERP 시대를 지나서 1990년대 초 기업 내 시스템을 하나로 통합하는 ERP 시대가 왔고, 1990년대 말 extended ERP 시대를 지나 2000년대 e-business 시대에는 각 기업의 ERP 시스템을 통합하여 기업들 간의 통합까지 이루어지고 있다. ERP 시스템이 확대 발전 됨에 따라, ERP 시스템 인터페이스 기술에 대한 요구사항도 점차 증가해 왔다 (SAP, 2001).

SAP R/3 시스템 환경에서 구매요청 데이터의 입력과 처리를 위해 VBA(Visual Basic Application)를 이용한 새로운 인터페이스를 제안하고 그 구현을 통하여 유용성을 검증해보았다. 구현에 있어서는 구매요청 데이터의 입력 편리성을 위하여 OLE 인터페이스 기술을 사용하고 입력된 데이터를 처리하기 위해 BAPI 기술을 사용하여 VBA와의 연동을 구성 하였다. 사용자 관점에서 VBA를 통하여 보다 편리한 구매요청 데이터 입력과 출력으로 업무 효율성이 높아 질 수 있는지 성능 비교 실험을 하였다.

2. SAP R/3 시스템 인터페이스 기술

현재 서로 다른 기업용 시스템간의 연결을 위한 시도로 다양한 인터페이스 방법론이 개발되고 있다. 초기 인터페이스 방법은 대상 시스템간 직접 연결보다는 중간 매개체를 통한 간접 연결을 사용하였다. 중간 매개체를 통한 간접 연결 방식은 실시간 연결의 모호성과 전송 보장의 어려움으로 인하여 점차 직접 연결의 형태로 변환하게 되었다[19]. 서로 다른 두개의 시스템 간 인터페이스는 일반적으로 점 대 점(Point-to-Point) 방식으로 구성하며 소켓(Socket) 통신, API(Application Program Interface) 호출 방식으로 구현할 수 있다. 그러나 향후 확장성, 변경 용이성에 있어 심각한 문제점을 갖고 있다[23]. 이러한 문제점을 해결하기 위해 표준화된 인터페이스 방법론을 통한 통합시스템 구축을 시도하고 있다. OLE(Object Linking and Embedding)는 응용 프로그램들 간에 정보를 전송하고 공유하기 위한 기술로써 SAP R/3 시스템과 PC의 응용 프로그램을 통합하는데 사용된다. 즉, SAPGUI의 프레젠테이션 계층의 RFC로 R/3 시스템에 다양한 응용 프로그램을 연결하는데 사용한다[24]. 아래 Fig. 1 (SAP)은 OLE Interface 모습을 간략하게 나타낸 모습이다.

OLE Automation 이란 다른 어플리케이션에서 사용할 수 있는 기능을 제공하거나 다른 어플리케이션에게 기능을 요청하는 매커니즘을 말한다. 이때, 다른 어플리케이션에서 사용할 수 있는 기능을 제공하는 어플리케이션을 OLE Automation 서버, 어플리케이션에게 기능을 요청하는 것은 OLE Automation Controller Application 이라고 한다[6].

OLE 기능을 사용한다면 MS-EXCEL에 데이터를 입력하는 방식이 아닌 미리 사용 폼에 코드만 추가하여 필요시에 EXCEL에서 직접 SAP R/3의 RFC를 이용하여 데이터베이스내의 데이터를 가져와 현재의 EXCEL sheet에 불러올 수도 있다. 본 연구에서는 VBA와의 인터페이스 설계 및 구현에서 데이터를 가져오도록 구현하였다.

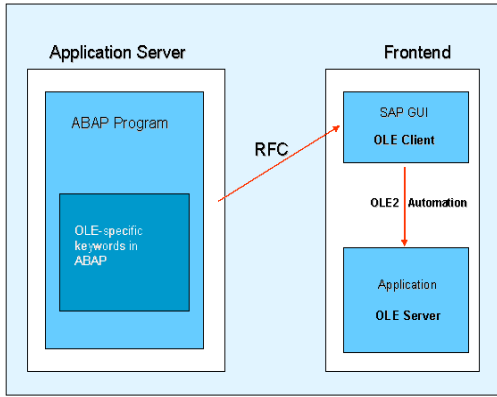


Fig. 1 OLE Interface

RFC(Remote Function Calls)는 SAP R/3와 타 시스템 또는 R/3 시스템간의 인터페이스를 지원하는 하나의 Function tool 이다. SAP 내의 함수 모듈을 다른 호출자로부터 실행할 수 있으며 함수모듈을 프로그램 안에서 실행하여 다른 시스템의 파일을 실행할 수도 있다. SAP에서 기본적으로 제공하는 RFCSDK와 각종 프로그래밍 언어를 활용하여 RFC 호출이 가능하다. Fig. 2는 RFC를 활용하여 타 시스템과의 인터페이스를 할 때의 일반적인 시스템 구성도이다[2].

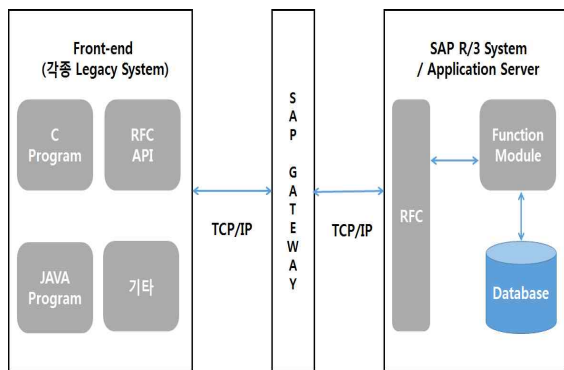


Fig. 2 RFC Interface Structure

RFC는 전송하는 타 시스템에서 R/3 시스템에 있는 Function Module을 실행하기 위한 일종의 Function Call이다. 동일한 시스템에서도 call 할 수 있지만 대개는 caller와 callee가 서로 다른 시스템이다[2]. 이렇게 SAP R/3 시스템에서

Remote Function을 call 하는 것은 RFC Interface가 제공하게 되고 RFC Interface는 두 개의 SAP R/3 시스템 사이에서 발생하거나 non-SAP 시스템 간에도 지원이 된다.

BAPI(Business Application Programming Interface)는 SAP내의 비즈니스 흐름을 직간접적으로 만들어내는 API 이다. BAPI는 타 시스템과의 통합을 위해 만들어 졌으며 이를 활용하여 판매주문 생성, 구매주문 생성, 전표문서 생성 등 SAP의 핵심 기능들을 호출하여 구동이 가능하다[3]. 즉 BAPI는 Fig. 3 (SAP)에서 설명하고 있듯이 타 시스템에 SAP의 Business Object를 연결시켜주는 SAP 인터페이스를 제공한다.

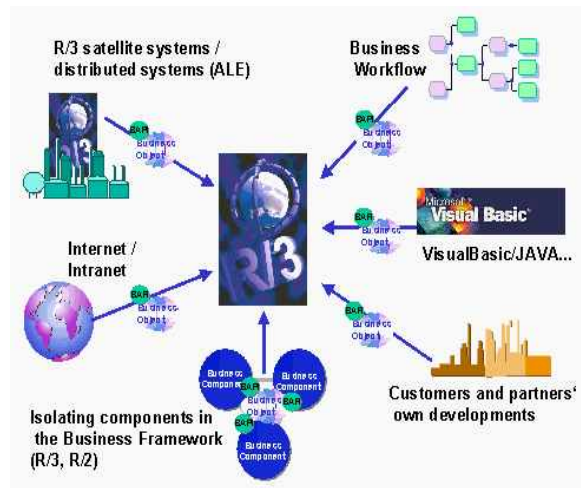


Fig. 3 BAPI Interface

BAPI는 내부적으로 Java와 같은 타 언어와 통신할 수 있는 Function Module로 구성되어 있고 외부에서는 Business Object를 통해서 인터페이스를 하게 된다. BAPI가 BOR(Business Object Repository)에 정의되면 API 메서드 역할을 하게 된다. BAPI는 일반적으로 RFC 설정이 되어 있는 Function Module로 기능을 구현하며 데이터 구조는 ABAP Dictionary에 정의된 오브젝트를 참고하게 된다.

ALE(Application Link Enabling)는 어플리케이션 층에서의 데이터 전송을 위해 R/3에서 제공하는 시스템 간 데이터 인터페이스 기술이다.

ALE는 기본적으로 아웃바운드 프로세스, 인바운드 프로세스, 예외처리 프로세스인 3가지의 프로세스로 구성된다. IDoc(Intermediate Document)는 ALE를 이용하여 타 시스템과의 데이터를 송수신 할 때 사용하는 전달 매개체로써 이용된다. 데이터의 레이아웃을 정의하며 IDoc에는 송수신 데이터 뿐만 아니라 송수신 상태정보도 포함된다. IDoc는 컨트롤 레코드, 데이터 레코드, 상태 레코드로 구성되어 있다 (Nagpal, Pitlak, 2001). Fig. 4 (SAP)는 ALE & IDoc 구조를 간략하게 나타내는 그림이다.

ALE로 구현된 시스템간 데이터 인터페이스의 장점을 살펴보면[10],

- ① 운영체제 수준의 통신 프로그램 개발이 필요하지 않다.
- ② IDoc를 이용하여 정형화된 데이터를 비즈니스 로직에 반영시킴으로써 관련 테이블의 안정적인 정보 반영을 보장 받을 수 있다.
- ③ 응용 프로그램 수준에 약간의 변경을 통해 다양한 비즈니스 로직에 대한 인터페이스를 쉽게 구현할 수 있다.
- ④ 예외처리 프로세스를 통해 효과적으로 예외 사항 및 에러에 대응 할 수 있다.

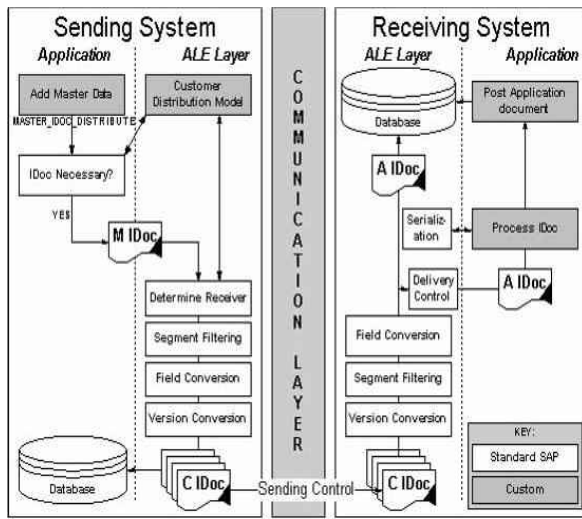


Fig. 4 ALE & IDoc Interface

3. VBA 사용 인터페이스 설계 및 구현

본 연구에서는 VBA(Visual Basic Application)를 이용하여 폼을 설계하고 구매 데이터를 입력하여 SAP 데이터베이스에 저장할 수 있는 새로운 인터페이스 구현 방안을 제안하였다. SAP R/3 시스템에서 표준기능으로 제공되는 구매요청 및 구매오더 입력 처리 화면 구성은 SAP GUI로 제공된다. 이는 사용자의 사용 편의성을 향상하는데 한계가 있으며 특히 반복되는 구매건에 관해서 똑같은 업무를 반복해야 하는 불편함이 존재한다. 이를 개선하기 위하여 구매요청 프로세스 중 요구사항을 분석하여 기존의 SAP R/3 시스템 인터페이스 기술과 VBA를 사용하여 보다 쉽고 편리하게 입출력 할수 있는 방안을 모색해 보고자 한다.

3.1 시스템 환경구성

먼저 VBA와 연동 하게 될 SAP 인터페이스 환경에 대해서 살펴보겠다. OS는 Microsoft Windows Server 2003 이며 DB는 MSSQL을 사용하였다. 전체적인 시스템 환경은 다음 Table 1 과 같다.

Table 1 System Environment

Composition	Specification & Software Development Language	Tool
SAP	- Version : SAP ERP 7.20 - Language : ABAP - Database:MS-SQL 2005	SAP GUI 7.20
VBA	- O/S Specification : ANY OS - Language : Visual Basic	Microsoft Office : Excel

3.2 요구사항 분석

SAP R/3 시스템과 VBA와의 인터페이스 목적은 사용자들에게 구매 요청과 관련된 데이터 입·출력시 사용 편의성을 향상하는데 있다. 이러한

목적 달성을 위해 필요한 요구사항을 분석하였다. 첫 번째로, 사용자들의 사용 편의성을 위해 사용자들에게 익숙한 Microsoft Office EXCEL 환경을 제공한다. SAP ERP 시스템을 사용하기 위해서 SAP GUI 프로그램을 제공한다. 이를 활용하기 위해서는 전문 교육이 필요하며 사용자는 SAP GUI를 사용하기 위해서 업무 외 추가적인 시간을 들여 학습하게 된다. 이는 교육훈련 및 교육비용이 발생하게 되는 것이다. 이러한 업무의 비효율성을 낮추기 위해 사용자에게 익숙한 Microsoft Office EXCEL 환경을 제공하는 것이다. 두 번째로, 반복되는 작업을 개선하기 위하여 일괄 데이터 입·출력을 지원하는 것이다. 구매요청을 위해 자재내역을 조회하기 위해서는 SAP GUI에 로그인후 Menu Path에 따라 이동 후 자재를 일일이 조회 하여야 한다. 또는 수시로 발생하는 자재에 대한 구매 요청 건을 SAP GUI에 로그인후 처리 하는 것이 아니라 인터페이스 화면에서 일괄 처리 할 수 있는 것이다.

3.3 제안 인터페이스 설계 및 동작절차

SAP R/3 시스템의 인터페이스 기술을 통해 여러 개의 시스템에서 구매요청 데이터, 회계 데이터, 판매 데이터, 영업 데이터 등 다양한 종류의 데이터의 입력이 이루어진다. 본 연구에서는 Microsoft Office EXCEL 환경에서 구매요청 데이터 입·출력 모델을 설계 하고 구현하고자 한다. 제안하는 구매요청 입·출력 인터페이스 모델은 SAP GUI 환경보다 사용자에게 익숙한 EXCEL 환경으로 구성하여 사용 편의성 향상 요구를 만족하게 한다. 인터페이스 모델의 구조 및 데이터 흐름도는 Fig. 5와 같다.

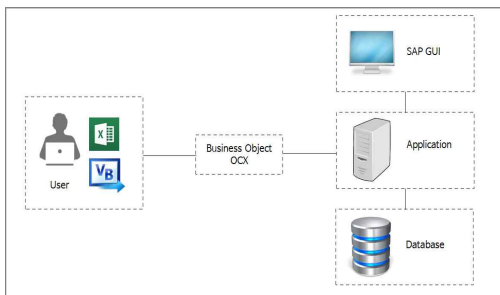


Fig. 5 Interface Model Structure and Data Flow

예를 들어 개발팀에서 생산에 필요한 어떤 자재를 언제까지 몇 개를 구매하고 싶은 경우에 개발팀의 한 사원은 구매 요청을 하게 된다. 먼저 구매 하려는 자재 내역과 공급업체를 조회 하게 된다. 그후 자재번호 '100-100'에 해당하는 자재를 100개를 '1000'번 플랜트에 언제까지 납품 받고 싶은지 입력하게 된다. 사용자는 SAP GUI가 아닌 Microsoft Office EXCEL 환경에서 SAP Server로 요청을 하게 되면 SAP Server는 이를 처리하고 사용자가 보고 있는 현재의 EXCEL Sheet에 출력해 준다. Fig. 6은 VBA 인터페이스 동작절차를 도식화 한 것이다.

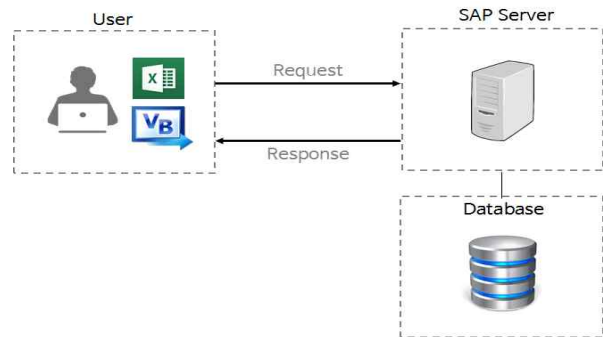


Fig. 6 VBA Interface Working Procedure

4. 구매요청 데이터 인터페이스 구현 화면

SAP R/3 시스템의 OLE와 BAPI 인터페이스 기술을 사용하여 EXCEL 환경에서 사용자가 입출력을 할 수 있게 화면을 구성한다. 폼 버튼을 생성하고 버튼 클릭 시 데이터를 조회하거나 입력 폼을 호출한다. SAP MM 모듈내의 여러 가지 거래 처리 중 구매요청 거래를 처리하는 예를 들어 설명하면 다음과 같다. EXCEL Sheet에 구매요청내역을 화면에 구성 한 후 Fig. 7 구매요청 전송 및 내역 저장 폼버튼을 클릭하게 되면 구매요청을 할 수 있는 폼 화면을 불러 온다 Fig. 8.

Fig. 7 Purchase Request Query Screen

Fig. 9 SAP Server Function Module : Purchase Request

Fig. 8 Purchase Request Interface Form Screen

구매요청 내역을 작성하고 구매요청전송 버튼을 누르게 되면 SAP Server의 미리 생성해 놓은 function을 호출하게 된다. Import 파라미터에 따라 구매요청 내역이 데이터베이스에 저장되고 Export 파라미터에 따라 SAP 구매요청번호를 반환하게 된다 Fig. 9 구매요청내역 저장 버튼을 클릭하면 구매요청내역과 구매요청 반환내역을 EXCEL Sheet에 출력하게 된다 Fig. 10.

SAP Server의 미리 생성해 놓은 function을 호출하면 Import 파라미터에 따라 구매요청 내역과 Export 파라미터에 따라 SAP 구매요청번호를 반환하게 되는데 Table 2 와 같은 테이블 구조에 EXCEL Sheet의 폼 화면에서 작성한 구매요청 내역과 반환된 번호들을 저장하게 된다.

Fig. 10 Purchase Request Interface Result Screen

Table 2 Table Structure : Purchase Request Table

테이블명	ZEB_INTF_	테이블	테이블	구매요청
	PR	설명	설명	테이블
필드	키	데이터 유형	길이	설명
MANDT	X	CLNT	3	클라이언트
BANFN	X	CHAR	10	구매요청번호
EWERK	X	CHAR	4	플랜트
MATNR	X	CHAR	18	자재 번호
MAKTX		CHAR	40	자재 내역
MATKL		CHAR	9	자재 그룹
MENGE		QUAN	13	구매요청수량
MEINS		UNIT	3	구매요청단위
BADAT		DATS	8	요청일
LFDAT		DATS	8	품목납품일
PRM		CHAR	20	VBA 구매담당자
PRMNO		CHAR	10	VBA 구매요청 반환번호

5. 인터페이스 성능 측정

SAP R/3 시스템의 OLE와 BAPI 인터페이스 기술을 사용하여 EXCEL 환경에서 사용자가 입출력을 하는 경우와 SAP GUI를 통해서 사용자가 데이터를 입출력을 하는 경우를 나누어서 프로그램의 수행 시간을 측정하였다. SAP ERP 시스템에서 제공하는 프로그램인 “ABAP Runtime Analysis”를 이용하여 측정하였다. 데이터를 건 수별로 3회씩 수행한 결과의 평균값을 산출하여 계산하였다. 파란색의 점선 그래프는 SAP GUI를 통한 데이터 입출력 시간을 측정하였고, 주황색 그래프는 VBA를 사용하여 EXCEL 환경에서 데이터를 입출력하는 시간을 측정하였다 Fig. 11 Fig. 12.

VBA를 사용하여 EXCEL 환경에서 데이터를 입출력 시 소폭의 시간 증가를 보이지만, SAP GUI를 통한 데이터 입출력 시 크게 증가하는 그래프 형태를 나타내고 있다. 데이터의 수가 증가함에 따라 SAP GUI를 이용하는 것은 성능 저하의 원인이 되는 것을 알 수 있다.

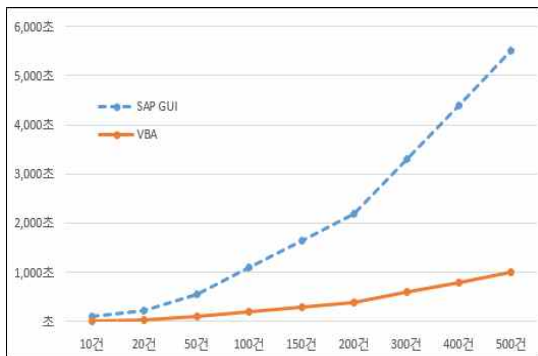


Fig. 11 Material Query Run Table

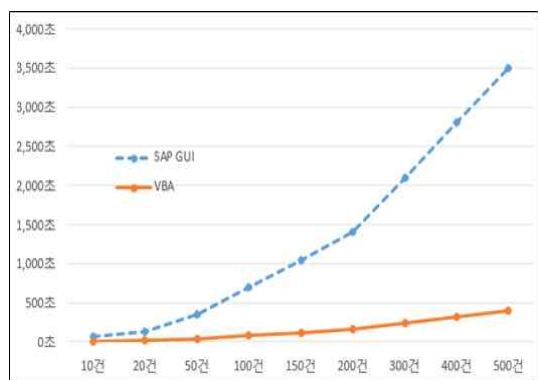


Fig. 12 Provider Query Run Time

6. 결론 및 향후 과제

기업들은 경영 환경의 변화와 글로벌 경쟁 속에서 정보기술인 ERP 시스템을 도입하여 경쟁력을 강화하는 시도를 하고 있다. 그러나 ERP 시스템이 기업에서 발생하는 모든 요구 사항을 만족시킬 수 없기에 시스템 도입 후에도 기존 시스템을 그대로 운용하거나 새로운 시스템을 도입하기도 한다. 본 논문에서는 ERP 시스템 중 기업들이 사용하는 대표적인 SAP R/3 시스템을 모델로 하였다. SAP R/3의 대표적인 MM 모듈 중 구매요청 데이터의 입력과 처리를 위해 여러 개의 인터페이스 기술 중 R/3 시스템에서 제공하고 있는 OLE 기술과 BAPI 기술을 활용하고 VBA를 사용하여 SAP R/3와 타 시스템 간 데이터 인터페이스를 구현 하였다. 이를 통해 사용자 관점에서 시스템 사용에 거부감을 줄일 수 있으며 편리한 구매요청 데이터 입력과 출력으로 업무 효율성을 높일 수 있게 하였다.

여러 기업들은 SAP R/3 시스템을 도입함으로써 경쟁력을 강화 할 순 있지만 시스템을 유지하기 위해서는 많은 라이선스 비용을 부담 하여야 한다. 또한 시스템을 도입하고 사용하기 위해서 사용자들에게 교육을 하여야 하는데 많은 교육비를 부담 하여야 한다. VBA를 사용한 인터페이스를 통하여 사용자가 시스템 사용에 부담이 없게 하면서 라이선스 비용을 줄일 수 있는데 기여 하는데 의의가 있다.

수행시간 측정에 있어서 본 논문에서는 구매요청 데이터 입출력을 SAP GUI를 통한 입출력과 인터페이스를 통한 입출력을 하는 경우를 나누어 측정 하였다. 그 결과 VBA를 사용한 구매요청 데이터 입출력이 더 우수한 성능을 보이는 것을 확인할 수 있었다.

본 논문에서는 실제 SAP R/3 시스템을 도입한 기업의 구매 요청 데이터를 이용하여 인터페이스를 구현하는 것에 한계가 있어 테스트 서버의 R/3 시스템을 이용하고 가상의 구매요청 데이터를 사용 하였다. 향후 다양한 기업의 구매요청 프로세스를 반영한 구매요청 데이터 인터페이스를 설계하고 구현 하여야 할 것이다. 또한 OLE 기술과 BAPI 기술을 활용하여 VBA를 사

용한 인터페이스를 설계하고 구현 하였지만 다양한 인터페이스 기술과 프로그래밍 언어를 사용한 설계 및 구현을 진행하여야 할 것이다.

본 논문에서는 구매요청 데이터에 관한 인터페이스만을 설계하고 구현 하였지만 SAP R/3 의 여러 모듈의 여러 데이터에 대한 인터페이스를 설계하고 구현하여 모듈화 한다면 사용자 입장에서의 효용적 가치는 더욱 증대될 것이다.

References

- [1] Kang, T. S., "Reporting Framework Based on SQL Using Dynamic Code Generation Techniques in SAP R/3 System," Graduate School Sogang University of Information & Technology Master's thesis, 2012.
- [2] Go, E. J., "(A) Study on Implementation of an Integration System between SCM and ERP System under Make-to-order Production Environment : Advanced Planning and Scheduling System of Chemical Industry," Graduate School EWHA WOMANS UNI. SCHOOL OF BUSINESS Master's thesis, 2001.
- [3] Kim, D. W., "Research on Systems Development of SAP ERP Integration with Existing Legacy Systems to Replace XI," Graduate School ULSAN UNI. SCHOOL of Industry Master's thesis, 2014.
- [4] Kim, S. J., "Easy Abap 2.0 Freereck," 2012.
- [5] Kim, S. H., "Research and Implementation of SAP ERP using Accelerated SAP Development Methodology," Graduate School ULSAN UNI. SCHOOL of Industry Master's thesis, 2012.
- [6] Kim, Y. M., "A Study on Implement of Interface between ERP and Non-ERP," Graduate School EWHA WOMANS UNI. SCHOOL of Industry Master's thesis, 1999.
- [7] Kim, Y. R. and Kang, T. G. and Park, J. S. "SAP R/3 MM Module utilizes ERP Procurement Management System," Bumhan Book Corp, 2014.
- [8] Park, Y. W., "ERP System introduction effect," Korea Association of Information Systems, Fall Conference, pp. 251-265, 1997.
- [9] Park, C. S., "(An) Empirical study on the relationship betwven the characteristics of ERP companies and ERP performance The environment of information," Graduate School Kyungsung University Doctoral degree thesis, 2000.
- [10] Seo, Y. S., "A Design and Implementation of a Data Interface between two systems for the Financial Information Using the ALE(Application Link and Enabling) on SAP R/3 System," Graduate School Sogang University of Information & Technology Master's thesis, 2002.
- [11] Shin, C., "Easy to Understand," Future and Management Book Corp, 2011.
- [12] Wang, Y. C., "(A) Case Study on Enterprise Resource Planning System of Small & Medium Business : Study on Critical System Factors," Graduate School Yonsei University Master's thesis, 2001.
- [13] Yoon, B. J., "New Paradigm of ERP Management Innovation," Daechung Book Corp, 1988.
- [14] Lee, D. G., "ERP System and Practice," Daechung Book Corp, 2001.
- [15] Lee, D. H. and Lee, D. H. and Jung, K., "A Study of Collaborative Relations of Supplier-Buyer on Sustainable SCM Activity ," Korea Society of Industrial Information Systems, Vol. 22, No. 4, pp. 97-115, 2017.
- [16] Lim, H. S., "Translations of SAPgui Components to RIA Components," Graduate School Myongji University Master's thesis, 2013.
- [17] Cho, N. J. and Yoo, Y. T., "Analysis of the Factor for ERP Implement," The Korea

Society of Management information Systems, Fall Conference, 1998.

- [18] Cho, H. S. and Hong, J. H. and Yu, H. K., "A Study on the Recognition Level Analysis of Accountant General's ERP System Account Module Composition," Korea Accountin Information Association, Vol. 25, No. 1, pp. 269-294, 2007.
- [19] Han, S. H. and Han, S. B., "A Case Study of System Interface between Digital Manufacturing and ERP for Manufacturing Engineer's Business Productivity Improvement," The Korean Society of Automotive Engineers 30th anniversary Conference, pp. 1386-1398, 2008.
- [20] Ham, Y. S., "Infinite World SAP ERP Travel," Doonam Book Corp, 2008.
- [21] Hong, S. C. and Cho, B. J. and Kwon, T. K. and Go, J. H., "New Information Technology SAP revolution to transform business," Daechung Book Corp, 1997.
- [22] Elsenpeter, R.C. and Velte, T.J , "e-Business A Beginners Guide," cGraw-Hill, Berkeley, 2001.
- [23] Larocca, D , "Sams Teach Yourself Sap R/3 in 24 Hours: In 24 Hours," Sams Publishing, 1999.
- [24] Gartner Research Report, "Application Integration and Web Services : Proven Guidelines for Effective Integration," 2005.
- [25] Nagpal, A., Pitlak, J. (2001), ALE, EDI & IDoc Technologies for SAP, Prima Tech.SAP(2001), "Empowering Finance for E-Business".
- [26] Turben, e., Lee, J., King, D. and Chung, H.M, "lectronic Commerce Managerial Perspective," Prentice Hall, New Jersey, 2000.
- [27] Korea Productivity : <http://www.kpcerp.or.kr>
- [28] SAP, <http://www.sap.com>



김 영 렬 (Kim Yeong Real)

- 정회원
- 서울대학교경영대학 경영학사
- (미)캔사스 주립대학교 경영학석사(MBA)
- (미)네브라스카 대학교 경영학박사(경영정보학전공)
- 현재 : 충북대학교 경영정보학과 교수
- 관심분야 : MIS, ERP, 정보시스템컨설팅