

# SOAP 를 이용한 웹기반의 제품개발시스템

김호찬#, 이석희\*

## Web-based Product Development System Using SOAP

Ho Chan Kim<sup>#</sup> and Seok Hee Lee<sup>\*</sup>

### ABSTRACT

Better understanding and sharing information are getting important to manage interdisciplinary product development team in a globally-distributed company. This study proposes a solution to implement RPD(Rapid Product Development) system for the distributed development teams using SOAP(Simple Object Access Protocol). And a new approach is introduced for the better understanding of product geometry among the development members in different place and the easy sharing of product information. An application example shows that SOAP operates in distributed environment more efficiently than other RPC(Remote Procedure Call) techniques and it does not respond sensitively to firewall. And SOAP is an excellent RPC and messaging technique to exchange structured data. Procedures developed with use of SOAP are worked together with web, and users can use remote services as an application program in their local computer.

**Key Words** : SOAP(단순객체접근규약), Distributed System(분산시스템), RPC(원격프로시저호출), WWW(월드와이드웹), Internet(인터넷), Protocol(프로토콜)

### 1. 서론

오늘날의 국제적으로 분산되고 세계화 된 기업의 다각화된 제품개발 팀을 운용하기 위해서는 원활한 의사소통과 정보의 공유가 필요하다. 다국적의 기업이 아니더라도 중앙연구소와 별도로 다수의 제품개발센터가 운용되는 경우가 많아 매번 제품개발회의에 당사자들이 직접 모여서 의견과 정보를 교환하기 어려운 경우가 많으며, 하나의 연구소 내에서라 할지라도 시간과 공간적인 제약으로 인하여 직접적인 모임은 비합리적일 경우가 많다. 따라서, 효과적인 제품정보의 공유 수단이 필요하

며, 현재는 이를 위해 전화, 전자우편, 메신저 그리고 화상통신 등의 기술이 활용되고 있다. 그러나, 오늘날의 소비자가 선호하는 심미적이고 인간공학적인 제품들은 그 형상을 기존의 정보통신수단을 이용해서는 정확하게 전달하기가 매우 어렵다. 결국, 제품개발의 담당자들은 시간과 비용의 손실을 감수하고서라도 물리적으로 동일한 위치에 모여서 개발작업을 수행하도록 강요당하고 있다. 따라서 분산되고 다각화된 제품개발팀의 효율적 운용을 위해서는 인터넷을 기반으로 하는 분산된 환경에서 활용 가능한 실제적인 도구의 개발이 필수적으로 요구되고 있으며, 현재까지 개발된 도구

☞ 접수일: 2005년 10월 14일; 게재승인일: 2006년 4월 14일

# 교신저자: 안동대학교 기계공학부

E-mail hckim@andong.ac.kr Tel. (054) 820-5269

\* 부산대학교 기계공학부

들은 국제적으로 분산되고 방화벽 등으로 보호되는 인터넷에서 적용하기에는 미흡한 요소가 매우 많다. 또한 CAD/CAM 시스템이나 쾌속조형장치 등의 제품개발을 고속화하기 위한 장비들은 비교적 고가이므로 필요한 모든 장소에 배치되기 어려우므로 이러한 장비들을 원격지에서도 부가적인 설명이나 절차 없이 활용할 수 있도록 하는 제품개발시스템의 구축 필요하다.

본 연구는 멀리 떨어진 여러 장소에 흩어진 개발담당자들의 의사소통을 원활히 하고 형상정보를 손쉽게 공유할 수 있도록 하는 인터넷 기반의 분산된 쾌속제품개발 시스템의 골격(framework)을 개발하고자 실시하였다. 분산된 인터넷 기반의 소프트웨어적 환경의 구축을 위한 방법론적 대안으로서 SOAP(simple object access protocol)의 적용방안을 검토하였으며, 이를 적용하여 쾌속조형 공정을 중심으로 하는 제품개발 시스템을 구축하였다.

## 2. SOAP 를 이용한 RPC

### 2.1 Extensible Mark-Up Language

XML(Extensible Markup Language)은 인간과 기계 모두가 이해하기에 쉽게 정보를 표현하기 위하여 설계되었으며, 구조화된 정보를 저장하는 문서를 위한 마크업(markup)언어이다. XML 은 XML document 라는 데이터 객체의 계층을 기술하고, 이것들을 처리하는 컴퓨터 프로그램의 동작을 부분적으로 기술한다. 따라서, XML 은 하나의 활용법 개요 또는 SGML(Standard Generalized Markup Language)의 한 형식이다.<sup>1</sup>

XML document 는 해석하거나 혹은 해석하지 않는 데이터인 entity 라 불리는 단위들을 저장하여 만들어 진다. 데이터는 문자데이터를 구성하는 문자들과 마크업을 구성하는 문자들로 구성된다. 마크업은 해당 문서의 저장배열와 논리적인 구조에 대한 설명을 부호화하고 있다. XML 은 저장배열과 논리적 구조의 제한조건을 강요하는 수단을 제공한다.<sup>2</sup>

XML 의 구조는 크게 XML Document Type Definition (DTD)와 XML Instance 로 나눌 수 있다. XML DTD 는 문서의 구조를 표현하는 문서 형식 정의부이며, XML 인스턴스는 실제 문서의 내용을 담고 있는 부분이다.<sup>3</sup>

결과적으로, XML 은 문서의 구조 파악이 쉽고

정보의 표현과 검색이 용이한 특징이 있으며 특정 시스템에 의존적이지 않기 때문에, 원격지에 위치한 다양한 개발팀이 소유한 기기종의 기계들 간에 데이터를 원활하게 교환하기 위한 도구로 사용될 수 있다.

### 2.2 SOAP

Simple Object Access Protocol (SOAP)은 기능이 분리되고 공간적으로 분산된 환경에서의 정보교환을 위한 통신규약이다. 그리고 명시적인 프로그래밍 모델을 가지지는 않지만, 프로그래밍의 방법을 기초부터 바꾸도록 설계되었다. 물론 SOAP 의 중요한 목표에는 현존하는 프로그램들을 광역의 사용자들이 더 쉽게 사용할 수 있게 하는 것을 포함하고 있다. 따라서 원격 통신과 제어를 복잡하게 만드는 Application Programming Protocol 이나 Object Request Broker (ORB)가 존재하지 않도록 설계되었다. 이러한 것들 대신에 SOAP 은 현재 사용되고 있는 XML 과 HTTP 등의 다른 기술들을 가능한 범위 내에서 최대한으로 활용 하고 있다.<sup>4</sup>

SOAP 은 envelope, 부호화규칙 및 RPC 의 3 영역으로 구성된 XML 기반의 통신규약이다: Envelope 은 메시지가 무엇이며 어떻게 처리되어야 하는지를 기술하는 골격구조를 정의하며, 부호화규칙은 정의된 데이터 타입들의 instance 를 표현하는 일련의 규칙이며, 원격프로세스호출(Remote Procedure Calls; RPC) 은 원격지의 소프트웨어를 구동하고 그 응답을 보내는 규칙이다. SOAP 은 여러 다른 통신규약과 함께 조합되어 사용될 수 있다. 하지만, SOAP 을 어떻게 조합하는지에 대해서는 Hyper Text Transfer Protocol(HTTP) 또는 HTTP Extension Framework 에 대해서만 binding 이 정의되어 있다.<sup>5</sup> 따라서, SOAP 은 가장 많이 사용되는 웹(World Wide Web; WWW)의 통신규약인 HTTP 와 높은 유연성과 확장성을 갖춘 정보표현의 기술인 XML 의 조합이다.

분산된 응용프로그램의 제작을 위해 자주 사용되는 통신 모델은 메시지통행(message passing)모델과 요청/응답(request/response)모델이다. 메시지 기반의 응용프로그램은 외부의 어떤 프로세스와 통신을 하고 있는지 알고 있으며, 명확한 설계 형식을 필요로 한다. 요청응답의 모델은 통신의 패턴을 요청과 응답의 쌍으로 한정시키는 통신규약이다. 요청/응답 기반의 응용프로그램들은 요청을

보낸 응용프로그램이 다른 쪽의 프로세스로부터의 응답을 받을 때까지 길게 혹은 짧게 정지되어 있기 때문에 하나의 단독 프로세스를 갖는 응용프로그램과 매우 유사하다. 이러한 특징 때문에 요청/응답모델은 RPC 에 메시지통행모델에 비해 더욱 적절한 통신방법이다.<sup>4</sup>

RPC 의 이용 초기인 1980 년대에는 Sun RPC 와 DCE RPC 가 시장에서 우세하였다. 이 규약들은 매우 좋은 기능을 가지고 있으며, 매우 넓은 범위의 응용에 적합하였다. 이후, 80 년대 말에 산업계의 강력한 경향인 객체지향(object orientation)을 수용하게 되었으며, 1990 년대는 객체지향과 네트워크 통신 규약을 융합시키는 시도로 ObjectRPC(ORPC)가 만들어 졌으며, 이때의 우세한 ORPC 통신규약은 DCOM 과 CORBA 의 Internet Inter-ORB Protocol(IIOP)이었다. DCOM 과 CORBA 양자는 모두 서버간의 통신에는 적합한 프로토콜이었다. 그러나, 인터넷에 분산된 상태에서 클라이언트-서버 통신은 이들이 HTTP 를 이용하지 않음으로 해서 방화벽을 넘지 못하고 메시지 송수신을 조절하기 어려운 치명적인 단점이 있다.<sup>4</sup> 결국 이러한 문제점을 해결한 통신규약이 SOAP 이다.

Fig. 1(a)에는 전형적인 HTTP 요청메시지를 보인다. 첫 줄에는 HTTP method, 요청 URI(Uniform Resource Identifier) 그리고 통신규약의 버전이 기술된다. 세번째와 네번째 줄에는 payload 의 크기와 유형을 정의한다. 이 요청에 대한 응답 메시지는 Fig. 1(b)와 같은 형태로 전송된다. 첫줄은 표준 상태코드로 "200 OK"는 요청이 정상적으로 처리가 된 것을 뜻하며, 만일 오류가 있다면 Fig. 1(c)와 같이 오류메시지가 반환될 것이다.

HTTP 가 단순한 표준 형식이므로 RPC 명령의 인자들을 표현하기에는 XML 이 더욱 적합하다. XML 은 컴퓨터의 플랫폼에 중립적인 데이터 표현 규약이다. XML 은 어떤 컴퓨터 플랫폼에서도 쉽게 디코드(decode)되는 전송 가능한 형식으로 데이터를 연속적으로 제공할 수 있다. XML 은 실제적으로 모든 프로그래밍 환경과 컴퓨터 플랫폼에서 사용 가능한 인코딩과 디코딩 소프트웨어를 충분히 제공하고 있다. 또한, XML 은 문자기반이고 저 레벨 프로그래밍 환경에서도 사용하기 쉬우며, 확장되기 쉽도록 극도로 유연하다. 따라서 Fig. 1(d)

```
POST /team HTTP/1.1
HOST : 164.125.57.37
Content-Type : text/plain
Content-Length : 9

Job done!
```

(a) A HTTP request message

```
200 OK
Content-Type : text/plain
Content-Length : 3

OK!
```

(b) A HTTP response message

```
400 Bad Request
Content-Length: 0
```

(c) Error message

```
POST /team HTTP/1.1
Host: 164.125.57.37
Content-Type: text/xml
Content-Length: 148
SOAPMethodName: urn:RPD-team:msg#contents

<Envelope>
  <Body>
    <m:contents xmlns:m='urn:RPD-team:msg'>
      <greeting>How do you do?</greeting>
    </m:contents>
  </Body>
</Envelope>
```

(d) SOAP message(a HTTP request message with XML payload for RPC)

Fig. 1 HTTP and SOAP messages

와 같이 HTML 요청 메시지의 payload 에 실행하고자 하는 함수의 이름과 변수들을 XML 로 기록하여 발송하고, 응답 메시지에 그 결과를 payload 에 적어서 보내게 되면 메시지 전달 뿐 아니라 RPC로서의 기능을 수행할 수 있게 된다.

이러한 SOAP 의 RPC 를 이용하여 기존에 개발된 여러 폐쇄조형 소프트웨어를 인터넷 상의 원격 클라이언트에서 수행토록 하고, 그 결과를 인터넷으로 확인할 수 있게 함으로써 개발담당자들이 시

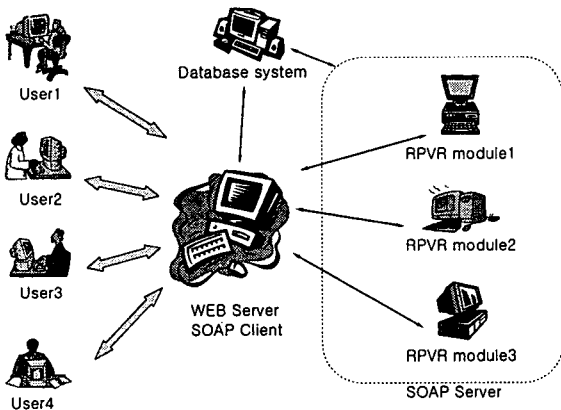


Fig. 2 Service model

간적, 위치적 차이를 극복하고, 효율적으로 제품개발 시스템을 운영할 수 있다.

### 3. SOAP 를 이용한 웹기반 시스템

SOAP 을 이용하여 인터넷 상에서 운용하고자 하는 시스템은 본 연구의 선행과제에서 개발된 패속조형 및 제품개발을 위한 모듈들로서 RPVR 이라는 명칭으로 windows 플랫폼에서 각각 독립적으로 수행되도록 구현되었으며, 인터넷 상에서는 작동할 수 없고 오직 프로그램이 설치된 단일 컴퓨터에서만 작동된다.<sup>6-13</sup> 그러나, 분산된 환경에서 작업하는 여러 개발담당자들을 묶어 하나의 개발팀을 구성하고 운용하기 위해서는 인터넷상에서 통합화된 시스템의 구축이 요구된다. 따라서 본 연구에서는 SOAP 을 RPC protocol 로 이용하여 기존에 개발된 RPVR 을 인터넷에서 웹브라우저를 통하여 작동하고 그 결과의 3 차원 형상을 VRML 파일로 변환하여 Internet Virtual Reality(IVR)를 이용하여 확인할 수 있는 시스템을 구축하였다. Fig. 2 에는 개발된 제품개발시스템의 서비스 모델을 보이고 있으며, 이것은 웹서버를 중심으로 구축된다.

#### 3.1 SOAP 서버

SOAP 서버에서 수행될 각 모듈의 매개변수는 원 프로그램인 RPVR 에서 해당 기능의 수행을 위한 사용자 입력사항의 일부 또는 전부가 웹브라우저를 통해 입력 되고, SOAP 메시지를 통해서 SOAP 서버로 전달된다. 이때, 일부 시스템과 독립적인

매개변수들은 SOAP 서버 내에 위치하는 RPVR 의 기본 설정파일을 참조하여 자동으로 반영한다. 이러한 방법으로 사용자가 개개의 패속조형 장비특성을 최소한으로 고려하고도 시스템을 활용할 수 있게 하는 전문가 시스템이 구성된다.

SOAP 서버에서 제공되는 모듈은 웹을 통한 서비스에 사용되므로 항상 메모리에 로딩되어 있을 필요가 있다. 그러나 선행 연구에서 개발된 RPVR 은 로컬 응용프로그램이므로 동적링크드라이버리(Dynamic Linked Library: DLL)로 다시 프로그래밍하는 것은 매우 번거로우며, 메모리 상에 로딩시킨 채 사용하기에는 너무 크다. 따라서 작고 가벼운 크기의 DLL 프로그램을 매개로하여 SOAP 서버로 들어온 RPC 요청을 받아 들여 요구되는 모듈만을 실행하도록 하였다.

웹을 통해 SOAP 서비스를 실시하기 위해서는 Web Service Description Language (WSDL)로 작성된 WSDL 파일이 추가로 필요하다. WSDL 은 웹서비스와 SOAP 서비스의 연동을 지정하는 역할을 한다. WSDL 은 문서적이고 절차적인 정보를 포함하는 메시지들로 운영되는 당사자 정보의 집합으로서 네트워크 서비스를 기술하기 위한 하나의 XML 포맷이다. WSDL 에 기술된 규약 간의 결합은 어떻게 WSDL 이 SOAP, HTTP GET/POST 및 MIME 를 연계시키는지를 기술하고 있다.<sup>14</sup>

#### 3.2 SOAP 클라이언트

SOAP 서비스의 클라이언트는 웹서버에 두었다 즉, 사용자가 웹브라우저를 통해서 입력한 여러 입력 값들과 수행하고자 하는 모듈에 대한 정보가 웹서버로 넘겨지게 되며, 웹서버에서는 이 데이터를 다시 SOAP 클라이언트로 넘겨주게 되고, 이 SOAP 클라이언트가 주어진 데이터에 맞게 SOAP 서버를 호출하여 메시지를 보내게 된다. 이때의 SOAP 클라이언트는 메시지의 전달 기능만을 수행하는 것이 아니고 해당 요청에 대해서 SOAP 서버에서 되돌아 오는 응답을 받아 다시 웹서버로 전달해 주는 역할을 한다. 또한 시스템에서 작동될 모듈의 수가 많거나 작업이 복잡한 경우에는 복수의 서로 다른 SOAP 서버를 설치하고 운영할 수 있다. 이상에서 설명한 시스템의 데이터 흐름을 Fig. 3 에 보였다. SOAP 클라이언트는 웹서버가 아닌 사용자의 컴퓨터에서 실행하도록 할 수도 있으나 보안과 사용자 편의를 위해서 웹서버에서

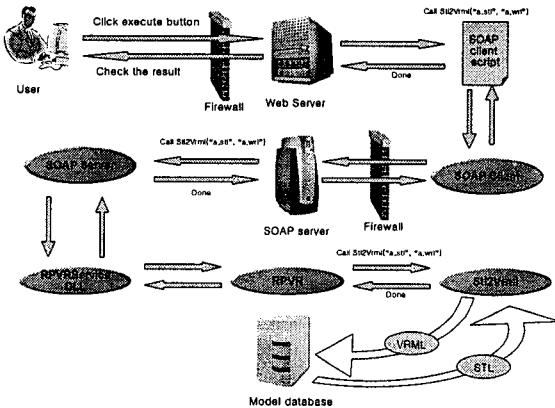


Fig. 3 SOAP data flow on RPVR system

수행하는 것이 바람직하다. 이러한 방법으로 방화벽으로 보호되고 있는 인터넷 상의 서버들을 HTTP 프로토콜을 이용하여 자유롭게 데이터를 전송하고 모듈을 실행하게 된다.

#### 4. 제품개발시스템 구축

SOAP 을 이용하여 실제 분산 환경에서 제품개발시스템을 구축하였다. STLviewer 개발을 위하여 Java 와 Java3D 및 VRML 기술을 사용하였으며, RPVR 은 Visual C++로 작성되었고, Soap 서버의 RPVRService DLL 은 Visual Basic 으로 작성되었으며, 시스템의 web service 를 위해서 Visual basic script, Java script, ASP, HTML 이 사용되었으며, 기타 XML, WSDL 등이 웹서버 구성과 SOAP 설정을 위하여 사용되었다. 제품개발 service web 은 Microsoft 의 Internet Information Service (IIS)를 웹 서버로 이용하였으며, database 로는 MSSQL 을 사용하였다. 사용자 ID 와 password 및 각 정보의 이용권한은 DB 저장해 두고 ASP 를 이용하여 접근을 제한하였다.

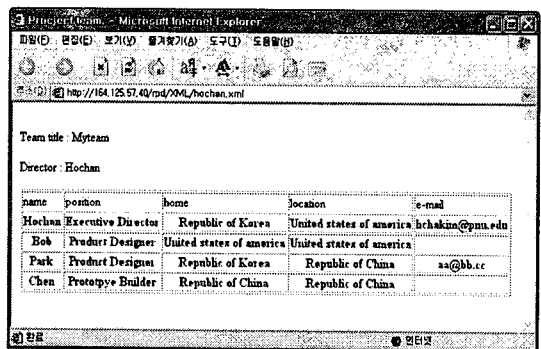
Fig. 4 는 개발된 제품개발시스템에서 XML 을 이용해 개발팀의 구성을 표시한 문서이다. XML 로 문서를 작성할 때에는 먼저 DTD 에 문서에서 사용될 요소와 각 요소들의 속성을 정의하여야 한다. Fig. 4(a)의 DTD 는 <team>이라는 요소는 <title>, <director> 및 한 명 이상의 <member>로 구성됨을 나타내며, 하나의 <member>요소는 <name>, <position> 그리고 하나 이상의 <e-mail>로 구성됨을 알 수 있다. 또한 <title>, <director>, <name>, <position>, <e-mail> 요소들은 해석된문자열데이터

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!-- Author : Hochan Kim -->
<ENTITY CH "Republic of China">
<ENTITY US "United states of America">
<ENTITY KO "Republic of Korea">
<ELEMENT team (title, director, member+)>
<ELEMENT title (#PCDATA)>
<ELEMENT member (name, position, e-mail?)>
<ELEMENT name (#PCDATA)>
<ELEMENT director (#PCDATA)>
<ELEMENT position (#PCDATA)>
<ELEMENT e-mail (#PCDATA)>
<!ATTLIST member
  Location ENTITY #IMPLIED
  Nationality ENTITY #REQUIRED>
```

(a)DTD

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="project_team.xsl"?>
<!DOCTYPE team SYSTEM ".\WDTDW\project_team.dtd">
<team>
  <title>Myteam</title>
  <director>Hochan</director>
  <member Location="&US;" Nationality="&KO;">
    <name>Hochan</name>
    <position>Executive Director</position>
    <e-mail>hchakim@pnu.edu</e-mail>
  </member>
  <member Location="&US;" Nationality="&US;">
    <name>Bob</name>
    <position>Product Designer</position>
  </member>
  <member Location="&CH;" Nationality="&KO;">
    <name>Park</name>
    <position>Product Designer</position>
    <e-mail>aa@bb.cc</e-mail>
  </member>
  <member Location="&CH;" Nationality="&CH;">
    <name>Chen</name>
    <position>Prototpye Builder</position>
  </member>
</team>
```

(b) XML instance



(c) XML document view with web browser

Fig. 4 An example of XML document for a development team

(parsed character data) "#PCDATA" 이다. 특히, <member> 요소는 Location 과 Nationality 라는 attribute 을 가지며, 이 속성들은 entity 로 표현되어야 하고, Nationality 는 반드시 입력되어야 함을 나타낸다. Fig. 4(b)의 XML instance 는 Fig. 4(a)의 DTD 에 나타난 문서 정의에 맞추어 작성된 것이며, 적절한 XSL(eXtended Style sheet Language )을 이용해서 Fig. 4(c)와 같이 실제로 보여지게 된다. 예의 XML instance 는 <title>이 "Myteam"이고 <director>가 "Hochan"인 <team>에 대한 정보이다. 또한, 이 팀에는 4 명의 <member>가 존재하며, 각 멤버에 대한 <name>, <position> and <e-mail> 및 attribute 로서의 Location and Nationality 가 기록되어 있다. XSL 은 문서가 웹브라우저에서 어떻게 보여질 것인지를 정하는 것으로 각 문서마다 보여질 양식에 따라 여러 XSL 을 정의할 수 있다. XML 문서의 유효성(validity)은 XML 의 명세사항을 만족하는 well-formed document 와 연결된 DTD 의 정의를 만족하는 valid document 로 구분되며, valid document 만이 XSL 을 통하여 보여질 수 있다.

웹을 통한 서비스를 위하여 먼저 RPVR 의 기능들 중 웹을 통한 서비스가 필요한 모듈과 매개변수를 찾아 표 1 과 같이 정리하였다. STL2VRML 은 STL 파일을 VRML 로 변환시키는 모듈이며, 매개변수로서 원본 STL 파일의 이름과 변환된 결과를 다시 보여줄 VRML 파일의 이름을 URL 로 전달하도록 설계하였다.

Scan2STL 은 스케너로 획득한 점데이터를 STL 로 만드는 기능이며, 원본 IGES 파일과 저장될 STL 파일의 URL 및 스캔타입과 스캔주축 그리고 평면스캔데이터인 경우에는 뒷면까지의 두께를 매개변수로 전송하도록 하였다. 이때 스캔타입은 스캔 작업의 분류로서 평면스캔은 1, 시계방향회전은 2, 반시계방향 회전은 3 을 정수로 입력하도록 하였고, 스캔주축은 x 축은 1, y 축은 2, z 축은 3 을 입력하도록 하였다. CompressSTL 은 스캔데이터로부터 작성된 STL 파일의 형상을 압축하는 모듈로서, 곡면화 각도와 원하는 압축비 및 최대 반복 수행 횟수를 매개변수로 입력하도록 하였다. OptimizeBuildOrientation 은 광조형을 위한 성형방향 최적화를 수행하는 모듈로서, 입출력파일의 URL 과 요구평균거칠기, 최대성형시간, 최대비용 및 고속처리를 위한 그룹화 각도를 매개변수로 전송한다. 마지막으로, LayoutPlanning 은 광조형장치를

Table 1 RPVR procedures served at web

Module procedure	Parameter	
	Type	Name
STL2 VRML	String	strSTL
	String	strVRML
Scan2STL	String	strSource
	String	strTarget
	Short	nScanType
	Short	nScanAxis
Compress STL	Float	fThicknessForPlane
	String	strSource
	String	strTarget
	Float	fSmoothingAngle
	Short	nCompressRatio
Optimize BuildOrientation	Short	nMaxIteration
	String	strSource
	String	strTarget
	Float	fDesiredAverageRoughnessDeg
	Float	fMaxBuildTimeHour
LayoutPlanning	Short	fMaxCost
	Float	fGroupingAngle
	Short	nNumberOfFiles
	String	strSTLs

위한 제품 배치 최적화를 수행하는 모듈로서, 배치하고자 하는 모든 입력 STL 파일의 URL 을 매개변수로 취한다. 이상의 모듈들을 위한 매개변수 값은 Fig. 5 의 예와 같이 각각의 웹페이지를 통하여 입력되어 웹서버로 전송된다.

웹서버에서 SOAP 클라이언트를 실행하기 위하여 Active Server Page (ASP)로 작성된 Visual BASIC

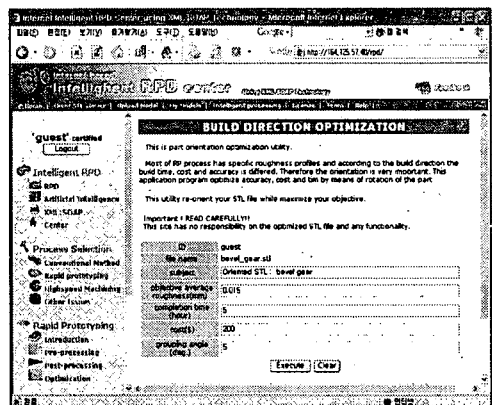


Fig. 5 A module parameter input page

스크립트를 작성하여 사용하였다. SOAP 클라이언트 /서버 및 RPVRservice DLL 은 Web Service Description Language(WSDL) 파일에 정의된 바에 따라 연동된다. 즉 웹서버는 SOAP 클라이언트의 호출에 WSDL 을 참조하고 SOAP 서버도 모듈의 실행에 WSDL 을 참조한다. WSDL 의 <message> element 는 웹에서 서비스될 모듈의 이름과 해당 매개변수의 타입과 이름을 정의한다. 예로서 RPVRServiceClass 의 StI2Vrml 이라는 이름의 메시지가 서비스 되며 문자열 타입 의 strSTL 과 strVRML 이라는 두개의 매개변수가 필요함을 정의하고 있으며, STL2VRML 모듈의 종료값을 전송할 응답메시지도 정의되어있다. 이와 같이 서비스에 사용될 모든 메시지는 WSDL 에 기록되게 된다. <portType> element 에는 서비스할 <operation>들을 기술하게 되며, 매개변수들의 순서와 모듈을 실행시키는 메시지와 결과가 돌아가는 메시지가 어느 것인지 지정한다. <binding> element 에서는 각 웹 서비스 항목에 대해 SOAP port 와 operation 을 binding 하고 있다.

SOAP 서버로부터 호출된 RPVRservice DLL 은 서버로부터 받은 인자를 넘겨주면서 해당 모듈을 실행하게 된다. 이 DLL 은 Visual BASIC 으로 작성하였으며, RPC 서비스가 효율적으로 구동될 수 있도록 작고 가볍게 설계하여 서버시스템에 부하를 주지 않고 작동하며 각 모듈의 수행결과를 SOAP 서버로 되돌려 준다. 만일, 최적화 등 긴 연산시간이 소요되는 경우는 그 모듈의 종료를 기다리지 않고 제어기능을 웹 서버로 되돌려 주도록 하였다.

Fig. 6 은 본 연구에서 개발한 로컬의 STL 파일을 보여줄 수 있는 STL viewer 로서, UNIX, Linux, Windows 등 어떤 platform 에서도 작동할 수 있다

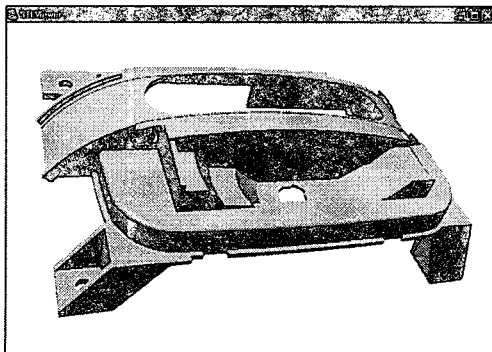


Fig. 6 Java3D STL loader

록 Java 로 작성되었으며 Java3D 를 이용한다. 많은 CAD 시스템들이 STL 파일의 출력은 지원하지만 형상을 보여주지는 못하므로 STL viewer 가 매우 부족한 UNIX 나 LINUX 시스템을 고려하여 개발되었으며, 원격지의 개발담당자간 의사 교환을 원활히 하는데 이용 될 수 있다. 이 소프트웨어는 중복점점의 정보를 제거하여 연산 처리속도를 향상하며, STL 파일의 각 삼각형들이 직접 보일 때 생기는 표면상의 주름을 제거하고 부드럽게 보여주는 기능을 가지고 있으며, 수 백만개의 삼각형을 포함한 매우 큰 STL 파일도 실시간으로 렌더링(rendering)하여 보여줄 수 있다.

이상의 시스템 구성을 통하여 인터넷상에 분산된 제품개발 모듈들의 활용 예를 보이기 위하여 Fig. 7(a)에 보인 자동차 부품의 레이저스캔 점군 데이터로부터 STL 파일을 생성하는 예를 보인다. 점군 데이터는 Fig. 7(b)와 같이 웹서버로 전송되어지고 Fig. 7(c)와 같이 SOAP 서버에서 RPVR 의 SCAN2STL 모듈을 이용하여 해당되는 STL 파일을 생성하게 된다. Fig. 7(d)는 생성된 결과 STL 파일을 RPVR 의 STL2VRML 모듈을 이용하여 VRML 로 변환되어 웹브라우저를 통하여 살펴볼 수 있게 한 예이다.

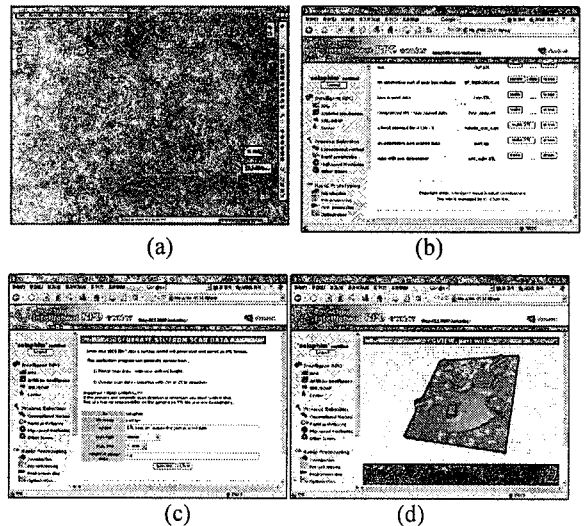


Fig. 7 Example web application service(Scan2Stl)  
 (a) Point series obtained by 3D scanner  
 (b) IGES file on model database  
 (c) Execution of Scan2Stl procedure  
 (d) View of the generated STL file by VRML

## 5. 결론

본 연구는 기존에 개발된 여러 제품개발 모듈을 SOAP 을 이용하여 인터넷을 기반으로 하는 분산적 시스템을 구성하는 방법론을 개발하기 위하여 수행 되었다. SOAP 은 기존의 RPC 기술들에 비하여 매우 넓게 분산된 환경에서 대단히 효율적으로 작동하고, 방화벽 등의 보안조치에 민감하지 않으며, 매우 구조화된 데이터를 교환하는 우수한 RPC 및 메시지 전달 기술이며 인터넷 기반 분산 제품개발시스템에 매우 유용하게 활용될 수 있음을 확인하였다. 또한 제품개발의 여러 모듈들을 SOAP 을 이용하여 각 사용자들이 원격지에서 마치 자신의 컴퓨터처럼 이용할 수 있도록 하는 제품개발시스템을 구현하고 실례를 보였다. 결과적으로 동시공학을 적용한 다각적 제품개발팀을 위한 인터넷 기반의 제품개발시스템을 개발할 기술적 기반을 마련하였다.

## 후 기

이 논문은 2005 학년도 안동대학교 학술연구 조성에 의하여 연구 되었음.

## 참고문헌

- Standard Generalized Markup Language (SGML), ISO 8879, Information processing -- Text and Office Systems, International Organization for Standardization, 1986.
- Extensible Markup Language (XML) 1.0, <http://www.w3c.org/TR/2000/REC-xml-20001006>, W3C Recommendation 6 October, 2000.
- Tak, W. H., "A heterogeneous database integration using XML," Master Thesis, Pusan National University, 2000.
- Box, D., "A young person's guide to the simple object access protocol," MSDN magazine, Microsoft Press, 2000.
- Simple Object Access Protocol (SOAP) 1.1, <http://www.w3c.org/TR/SOAP>, W3C Note 08 May, 2000.
- Kim, H. C. and Lee, S. H., "Reduction of post-processing for stereolithography systems," Computer-Aided Design, Vol. 37, No. 7, pp. 711-725, 2005.
- Ahn, D. K., Kim, H. C. and Lee, S. H., "Determination of fabrication direction to minimize post-machining in FDM by prediction of non-linear roughness characteristics," KSME international journal, Vol. 19, No. 1, pp. 144-155, 2005.
- Kim, H. C., Hur, S. M. and Lee, S. H., "Segmentation of the Measured Point Data in Reverse Engineering," International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Vol. 20, No. 8, pp. 571-580, 2002.
- Lee, S. H., Kim, H. C., Hur, S. M. and Yang, D. Y., "STL file generation from measured point data by segmentation and Delaunay triangulation," Computer-Aided Design, Vol. 34, No. 10, pp. 691-704, 2002.
- Hur, S. M., Kim, H. C. and Lee, S. H., "STL file generation with data reduction by Delaunay triangulation method in Reverse Engineering," International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Vol. 19, No. 9, pp. 669-678, 2002.
- Kim, H. C., Choi, H. T., Lee, H. K. and Lee, S. H., "A Study on Rapid Prototyping using VRML Model," International Journal of the Korean Society of Precision Engineering, Vol. 3, No. 2, pp. 5-14, 2002.
- Ahn, D. K., Kim, H. C., Jeong, H. D. and Lee, S. H., "A Study on Improving the Surface Roughness of Stereolithography Parts," Journal of the Korean Society of Precision Engineering, Vol. 21, No. 9, pp. 196-203, 2004.
- Kim, H. C., Lee, J. H., Ban, K. S., Choi, H. T. and Lee, S. H., "A Study on Rapid Prototyping using VRML Model," Journal of the Korean Society of Precision Engineering, Vol. 17, No. 7, pp. 63-73, 2000.
- Web Services Description Language (WSDL) 1.1, <http://www.w3.org/TR/wsdl>, W3C Note 15 March, 2001.