

SOAP 메시지 기반의 컨테이너운송예정정보망 시스템 구축

조훈상*, 최진영*, 조중현**

*고려대학교 컴퓨터정보통신대학원 소프트웨어공학과

** KL-NET 수석 컨설턴트

e-mail:aleicom@korea.ac.kr, choi@fomal.korea.ac.kr, cho9178@gmail.com

Implementation of Container Pre-Notification System based on SOAP Message

Hun Sang Jo*, Jin Young Choi*, Jung Hyun Cho**

*Dept. of Software Engineering, Graduate School of Computer and Information Technology, Korea
University

** KL-NET Chief Consultant

요 약

국내 주요 항만으로 반입되는 모든 운송사의 수출입 컨테이너는 반드시 항만을 관리하는 터미널 운영사에 해당 컨테이너의 주요 정보를 사전에 통지해야 하며 이를 컨테이너 운송 예정 정보라 부른다. 이는 항만 터미널 운영사가 반입 거점의 컨테이너의 야드 운영과 양적하 작업 계획을 사전에 계획하기 위함이다. 현재 국내 항만 터미널 운영사로 전송되는 컨테이너 반입 예정 정보는 특정 VAN 사업자를 통하여 EDI 로 정보를 송수신한다. 따라서 국내외 운송사들이 수출입 컨테이너를 항만에 반입하기 위해서는 별도의 비용을 지불하고 VAN 사업자의 EDI 서비스를 이용해야 한다. 또한 VAN 사업자의 EDI 시스템에 장애가 발생 할 경우 컨테이너 운송 예정 정보를 전송할 다른 방법은 현재 없는 상황이다. 이에 본 논문에서는 웹 서비스 기반의 SOAP 메시지 전송을 통하여 컨테이너 운송 예정 정보를 송수신 하는 시스템을 시범적으로 구축하고 이를 소개한다. 이를 통해 운송사와 항만 터미널 운영사는 VAN 사의 EDI 시스템 이외에 컨테이너 운송 예정 정보를 송수신하는 예비 전송망을 구축 할 수 있으며 EDI 사용 비용을 줄일 수가 있다.

1. 서론

국내외 운송사들이 국내의 주요 항만 터미널에 수출입 컨테이너를 반입하려면 수출입 컨테이너의 주요 정보를 항만 터미널 운영사에 특정 VAN 사업자의 EDI 서비스를 통해서 전송해야 한다. 이러한 EDI 중심의 정보 연계망은 전송량에 따라서 VAN 사업자가 정한 효율에 의하여 요금이 부과되며 정보를 잘못 기입하여 전송시에는 추가 부과금까지 부여된다. 이런 비용을 항만 터미널에 컨테이너를 반입해야 하는 모든 운송사들이 부담하고 있는 상황이다. 이는 EDI의 초기 도입 목적인 종이문서를 없애고 전자문서를 도입하여 비용을 줄이고자 하는 목적에 반하는 결과이다. 결국 EDI 를 통한 컨테이너 운송 예정 정보 송수신은 국가의 물류비용을 증가시키는 결과를 가져오게 되며 국가의 물류 경쟁력을 약화시키는 원인이 된다. 또한 국내의 수출입 컨테이너의 반출입을 담당하는 항만 터미널의 주요 정보 송수신 업무를 특정 VAN 업체의 시스템으로만 이용하고 있어 국가의 주요 항만 물류 정보 송수신을 한 업체의 시스템에 의해 전

적으로 의존 할 수 밖에 없는 구조이다. 실제로 2007년 10 월 VAN 사업자의 전자문서 연계망 장애로 인하여 심각한 항만의 화물 반출입 정체 상황이 발생하였으며 VAN 사의 시스템이 복구될 때까지 운송사들의 컨테이너들이 항만 터미널로 반입을 할 수가 없었던 상황까지 발생하였다.

본 논문에서는 운송사가 항만 터미널 운영사로 컨테이너 운송 예정 정보를 전송 시 기존의 EDI 방식이 아닌 웹 서비스 기반의 SOAP 메시지로 전송하는 방식을 적용한다. 이를 기반으로 시스템을 시범 구축하여 한시적으로 운영하기로 하며 도입 효과를 알아본다.

본 논문은 총 5 장으로 구성되어 있다. 2 장에서는 관련연구에 대하여 설명하고 3 장과 4 장에서는 시스템 설계와 구현 및 결과에 대해서 각각 기술한다. 마지막으로 5 장에서는 결론을 맺는다.

2. 관련연구

2.1 EDI

EDI (Electronic Data Interchange)는 기존의 종이 문서

교환을 컴퓨터 시스템간의 연결을 통해 거래 문서를 교환하기 위해 제시된 전자문서교환의 표준이다. 미국의 데이터 표준협회에 의해 처음 개발된 EDI 표준은 ANSI X12 에 정의되어 있으며 1970 년대 이후 미국에서 확산되기 시작하여 전 세계적으로 많은 기업, 공공 기관 및 단체들이 정보교환의 목적으로 사용하고 있다. 하지만 인터넷과 웹 기술의 발달로 전통적인 EDI 에서 제공되고 있던 많은 기능들이 더욱 저렴한 비용으로 여러 웹 관련 기술 등으로 제공 할 수 있게 되는 약점이 생겼으며 트랜잭션 규모에 비례하여 망 사용료가 발생하게 되는 비용적인 문제점도 가지게 되었다. 또한 새로운 정보시스템이 도입되는 경우 신규 시스템과 EDI 시스템간의 통합에 비용과 시간이 발생하게 되어 통합적인 관점에서의 단점도 지니게 되었다 [1].

2.2 웹 서비스

웹 서비스란 애플리케이션이 이 기종간의 플랫폼에 존재하는 다른 애플리케이션이나 다른 프로그래밍 언어로 만들어진 애플리케이션과 상호간에 통신 할 수 있는 방식이나 기술을 말한다. 이를 가능 하기 위해서 웹 서비스는 프로그래밍 언어에 종속 적이지 않는 XML 기반의 메시지(SOAP)를 사용한다. 다중 운영체제, 프로그래밍 언어 및 하드웨어 플랫폼에서 서로 자유롭게 자원을 호출 할 수 있게 하는 웹 서비스 기술은 현대 시스템에서 요구하는 느슨한 결합 구조를 가진 유연성이 있고 특정 언어에 종속되지 않은 시스템을 가능하게 해준다[2].

2.2.1 SOAP

SOAP(Simple Object Access Protocol)은 다양한 프로토콜 상에서 XML 기술을 사용하여 분산 시스템의 객체에 접속 가능한 구조화된 정보를 교환 할 수 있는 프로토콜이다. HTTP 프로토콜의 사용이 가능하기 때문에 TCP/IP 에 접근 할 수 있는 인터넷 환경 하의 어떠한 분산 객체 시스템도 SOAP 메시지를 사용할 수가 있다. XML(Extensible MarkUp Language)은 웹 상에서 구조적 문서의 교환을 위한 데이터 포맷이므로 SOAP 메시지는 이기종 플랫폼 사이의 정보 교환이 가능하다. HTTP 와 XML 은 공통적으로 텍스트에 기반하고 있으므로 이들을 처리하는 소요 비용(프로세싱 시간, 메모리등)은 상대적으로 적다. 즉 텍스트 문자열을 제어하고 TCP/IP 에 접근 할 수 있는 어떠한 응용 프로그램도 HTTP 를 통해 XML 데이터를 전송하거나 수신 할 수 있다는 것이다[3][4] [5].

2.2.2 WSDL

Web Services Description Language (WSDL)는 웹서비스 정보를 XML 언어로 제공하는 문서이다. WSDL 에는 웹서비스의 name 과 url 정보, SOAP 메시지 인코딩 방법, SOAP 메시지 정보를 위한 프로토콜 정보, 웹서비스 사용을 위한 인터페이스 정보등이 들어있다[6].

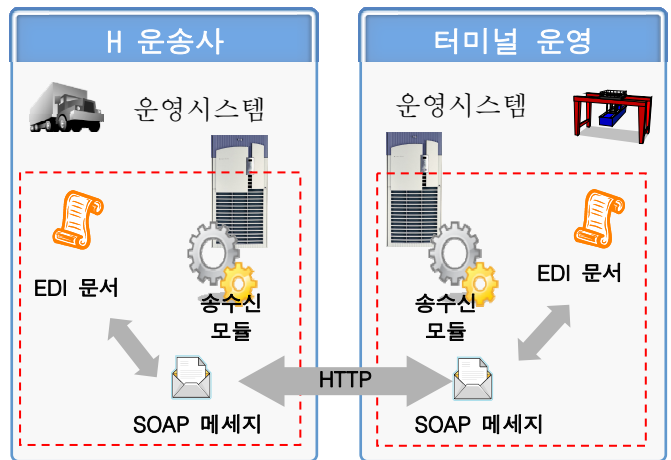
2.2.3 웹 서비스 보안

웹 서비스를 실행하는 데 사용되는 SOAP 메시지의 WS-Security 규약은 메시지의 무결성, 메시지의 기밀성, 메시지 인증 등의 보안 규약을 제공하는 표준이다. SOAP 메시지의 송수신자 이외의 제 3 자는 메시지를 볼수 없게 메시지를 암호화하는 기준을 제공하며 메시지가 어디서 왔는지 보낸 사람이 인증을 했는지 혹은 전송되는 데이터가 조작이 되었는지 확인할 수 있도록 SOAP 메시지에 전자서명 및 인증을 하는 방법을 제공해준다[7].

3. 설계

3.1 시스템 구성

국내 운송사 H 사의 업무 시스템과 항만 터미널 운영사 3 곳의 업무시스템에 웹 서비스 송수신 모듈을 설치하여 컨테이너 운송 예정 정보를 SOAP 메시지로 교환 할 수 있는 시스템을 구축한다. 이번 논문에서 구축하는 시스템의 범위는 EDI 문서를 SOAP 메시지로 변경하여 송수신 하는 시범적인 시스템을 구축 하는 것을 목표로 하며 향후 VAN 을 통한 EDI 전송 기능이 필요 없을 경우 EDI 를 SOAP 으로 변경하는 기능은 생략하고 업무 시스템에서 직접 SOAP 메시지를 생성하여 전송한다.



(그림 1)시스템 구성도

<표 1> 시스템 구축 주요 기능

H 운송사 주요 기능	항만 터미널 운영사 주요 기능
터미널관리	운송사관리
운송예정정보전송현황조회	운송예정정보수신현황조회
운송예정정보전송로그관리	운송예정정보수신로그조회
운송예정정보응답수신현황조회	운송예정정보응답전송현황조회
운송예정정보응답수신로그관리	운송예정정보응답전송로그조회
웹서비스송수신데몬	웹서비스송수신데몬

3.2 메시지 설계

컨테이너 운송 예정 정보 메시지 전송은 운송사가 터미널 운영사에 보내는 컨테이너 운송 예정 정보 메시지와 터미널 운영사가 운송사에 보내는 컨테이너

운송 예정 정보 응답 메시지 두 개를 설계한다.

<표 2> 컨테이너 운송 예정 정보 전송 메시지

서비스명	컨테이너운송예정정보서비스				
서비스명(영문)	CopinoEdiService				
오퍼레이션명	운송예정정보전송				
오퍼레이션명(영문)	saveEdi				
WSDL URL	http://<IP>/ws/CopinoService?wsdl				
항목명	항목설명	타입	길이	필수여부	비고
Input 메시지					
Edi	EDI 문서(정보 VO 객체)	class		필수	사용자정의형 객체 타입
logi_id	운송사ID	String	17	필수	
tem_id	터미널ID	String	17	필수	
file_nm	파일이름	String	200	필수	
cntr_no	컨테이너번호	String	12	필수	
client_yn	CS여부	String	1	선택	
ediByteArray	ediByteArray	byte[]		필수	파일 Byte 배열
in_requestid	요청ID	String	50	필수	
Output 메시지					
success	결과메시지(정상or비정상)	class		필수	true: 정상, false: 비정상
responseid	응답ID	String	60	필수	

<표 3> 컨테이너 운송 예정 정보 응답 전송 메시지

서비스명	컨테이너운송예정정보응답서비스				
서비스명(영문)	CopinoGenService				
오퍼레이션명	운송예정정보응답전송				
오퍼레이션명(영문)	saveGen				
WSDL URL	http://<IP>/ws/CopinoService?wsdl				
항목명	항목설명	타입	길이	필수여부	비고
Input 메시지					
Gen	Genres 문서 정보 VO 객체	class		필수	사용자정의형 객체 타입
logi_id	운송사ID	String	17	필수	
tem_id	터미널ID	String	17	필수	
file_nm	파일이름	String	200	필수	
cntr_no	컨테이너번호	String	12	필수	
client_yn	CS여부	String	1	선택	
ediByteArray	ediByteArray	byte[]		필수	파일 Byte 배열
in_requestid	요청ID	String	50	필수	
Output 메시지					
success	결과메시지(정상or비정상)	class		필수	true: 정상, false: 비정상
responseid	응답ID	String	60	필수	

3.3 SOAP 송수신 모듈 설계

H 사 시스템에는 항만 터미널 운영사로 컨테이너 운송 예정 정보를 송신하는 모듈과 터미널에서 송신한 응답 메시지를 수신하는 모듈이 필요하다. 항만 터미널 운영사의 경우 운송사에서 보낸 컨테이너 운송 예정 정보 메시지를 수신하는 모듈과 운송사로 응답 메시지를 송신하는 모듈이 필요하다. 즉 운송사와 터미널사 모두 SOAP 메시지의 송수신 모듈이 필요하다. 웹 서비스의 송수신 모듈의 개발은 JAVA EE 에서 제공하는 JAX-WS(Java API for XML Web Service), JAX-RPC(Java API for XML-based RPC) 표준 라이브러리를 사용하거나 이를 확장한 오픈소스 Apache 에서 제공하는 웹 서비스 프레임워크인 axis, axis2.cxf 라이브러리를 이용 할 수도 있다. 본 시스템에서는 개발 및 유지보수의 편의성을 위하여 H 사의 운송사 시스템의 JDK 버전이 JAVA 1.5 이므로 Java EE 5 에서 제공하는 JAX-WS 를 확장한 오픈소스 cxf 프레임워크[8]를 사용하기로 한다.

1) SOAP 송신 모듈

수신쪽의 웹 서비스 WSDL(Web Services Description Language)을 참조하여 웹 서비스 송신모듈을 구현한다. EDI 문서가 들어 있는 특정 폴더를 데몬 프로그램이 정기적으로 POLLING 하여 폴더에 EDI 문서가 들어왔을 때 EDI 파일의 내용을 byte 배열로 읽어들이 객체화 한 이후에 SOAP 메시지를 생성하여 수신 쪽 웹 서비스로 송신한다.

2) SOAP 수신 모듈

SOAP 메시지를 수신하여 메시지의 내용을 EDI 로 저장하는 어플리케이션을 만들고 이를 SEI(서비스엔드포인트 인터페이스)로 개발한다. SEI 를 CXF 프레임워크를 통하여 WSDL(Web Services Description Language)로 발행하여 웹 서비스를 사용하는 운송사 시스템에 컨테이너 운송 예정 정보 웹 서비스가 어떻게 제공되는지를 기술한다.

3.5 메시지 보안 설계

메시지는 전송자의 신원확인 및 부인 방지를 위하여 PKI 기반 인증 체계로 구현한다. 메시지 송수신의 주체인 운송사와 터미널사는 암호화와 복호화키로 구성된 공개키 구조를 이용하여 컨테이너 운송 예정 정보 메시지를 공개키로 암호화하고 개인키로 복호화한다. 또한 인증서를 통해 전자서명을 첨부하여 메시지 인증을 한다. 본 시스템에서는 오픈소스 WSS4J 라이브러리를 기반으로 한 오픈소스 Apache CXF 의 WS-Security 구성[9]을 이용하여 웹 서비스 보안처리를 구성하며 인증서 생성은 JAVA 에서 제공하는 keytool 을 사용한다.

4 구현

4.1 SOAP 송신 모듈

H 사의 컨테이너 운송 예정 정보 송신 모듈과 터미널 운영사 3 곳의 컨테이너 운송 예정 정보 응답 메시지 송신 모듈은 다음과 같이 구축하였다.

- 1) 데몬 프로그램 CronTriggerRunner 스레드 클래스는 5 초에 한번씩 EDI 디렉토리를 검사하여 EDI 문서가 들어오면 CallWsEdiTrigger 클래스를 호출한다.
- 2) CallWsEdiTrigger 클래스는 CallCopinoEdiService 클래스의 메소드 callCopinoEdiWebService 를 호출한다.
- 3) CallCopinoEdiService 클래스의 메소드 callCopinoEdiWebService 는 디렉토리의 EDI 문서를 byte 배열로 가져와서 클래스로 객체화한다.
- 4) WSDL 에 나와 있는 웹 서비스 URL 로 SOAP 메시지로 객체화 된 EDI 와 주요 정보들을 자바 프록시 클래스인 CopinoEdiServiceService 의 saveEdi(운송예정 정보), saveGen(응답정보) 클래스를 호출하여 EDI 를 전송한다.
- 5) 암호화 및 전자서명은 CXF 프레임워크의 설정을 통해서 진행된다.

4.2 SOAP 수신모듈

H사의 컨테이너 운송 예정 정보 응답 메시지 수신 모듈과 터미널 운영사 3곳의 컨테이너 운송 예정 정보 송신 모듈은 다음과 같이 구축하였다.

- 1) CopinoEdiServiceService 인터페이스는 웹 서비스 SEI(서비스 엔드포인트 인터페이스)로 설정하고 이를 WSDL로 발행한다.
- 2) CopinoEdiServiceService 인터페이스를 구현한 CopinoEdiServiceEndImpl 클래스는 메소드 saveEdi(운송 예정정보), saveGen(응답정보)를 정의하며 호출 시에 파라미터로 넘어온 정보들을 EDI 파일로 생성한다.

```
UNB+KECA:1+WSTOCT01:KL+PNCO010:KL+20100726:1425+4+++++1+UNH+
1+COPINO:1:921:KE'BGM+655::KE:COPINO+201007261425WSTOCT01KY939933
+2+NA'TDT+1+KY939933+3+:부산88사
9933+1092599011DTM+137:201007261425:203'NAD+SH++만성 쌍용자동차
(주)'NAD+MR+PNCO010+4+PNC'NAD+MS+WSTOCT01++화성특수육문
(주)'EQD+CN+ZCSU8578700+4510++++5'RFF+ACF:2'RFF+BN:ZIMUSEL2003626'R
FF+AAJ:ZIMUSEL2003626'RFF+ACI:MEA+WT++KGM:20000'SEL+ZZDD73752+C
A'TDT+20+03++ZGVO003+ZIM:172:20++++::ZGVO03'LOC+12+ILHFA++:HAIFA'CN
T+16:1'CH'UNT+18+1'UNZ+1+4'
```

(그림 2)컨테이너 운송 예정 정보 EDI 문서

```
<?xml version='1.0' encoding='UTF-8' ?>
<soap:Envelope xmlns:soap='http://www.w3.org/2003/05/soap/envelope/'>
<soap:Header/>
<soap:Body>
<ns1:saveEdiResponse xmlns:ns1='http://www.w3.org/2003/05/soap/envelope/'>
<ns1:saveEdiResponse/>
</ns1:saveEdiResponse>
</soap:Body>
</soap:Envelope>
```

(그림 3)암호화 되고 서명된 SOAP 메시지

```
Header: (Content-Length[1220], connection[keep-alive], cache-control[no-cache], host[110.35.151.56:84000], user-agent[
Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X 10_7_2; rv:3.6) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/30.0.1599.101 Safari/537.36)
<?xml version='1.0' encoding='UTF-8' ?>
<soap:Envelope xmlns:soap='http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/'>
<soap:Header/>
<soap:Body>
<ns1:saveEdiResponse xmlns:ns1='http://services.edi.msl.com/'>
<ns1:saveEdiResponse/>
</ns1:saveEdiResponse>
</soap:Body>
</soap:Envelope>
```

(그림 4)복호화된 SOAP 메시지

4.3 구현 결과

H사와 항만 터미널 운영사 3곳과의 컨테이너 운송 예정 정보 메시지의 송수신과 컨테이너 운송 예정 정보 응답 메시지의 송수신은 1년(2011) 동안 총 38만 건이 장애 없이 운영이 되었으므로 VAN사의 EDI 시스템 장애 발생시 대체 수단으로 활용 될 수가 있다. SOAP 메시지를 통한 정보 송수신은 인터넷 네트워크가 장애가 되지 않는 한 안정적으로 운영될 수가 있다.

현재 VAN사의 EDI 사용요금은 건당 350원이다. H사가 1년 동안 터미널 운영 3사와 송수신한 EDI 건수는 총 38만건이므로 웹 서비스 기반의 SOAP 메시지를 통하여 메시지를 송수신할 경우 H사는 연간 약 1억 3천만원의 물류비용 절감 효과를 기대할 수가 있다.

5. 결론

본 논문에서는 운송사와 항만 터미널 운영사간의 컨테이너 운송 예정 정보의 송수신과 컨테이너 운송 예정 정보 응답 메시지의 송수신을 EDI 방식이 아닌 웹 서비스 기반의 SOAP 메시지로 송수신하는 시스템을 구현하였다.

국내 대형 운송사 H사와의 협의를 통해 H사 시스템과 항만 터미널 운영사 시스템 3곳에 SOAP 송수신 모듈을 구축하였고 시범적으로 운영하였다.

운영한 결과 H사와 항만 터미널 운영사들간의 SOAP 메시지 통신은 장애 없이 운영되었으며 웹 서비스기반으로 시스템 변경 시 연간 약 1억 3천원의 비용감소(38만 * 350원)가 예상된다. 2011년 국내 운송사가 항만 터미널 운영사로 VAN사업자의 EDI 서비스를 통하여 컨테이너 운송 예정 정보를 전송한 건수는 총 6,152,973건으로 비용만 2,153,540,550원이다[10]. 이를 SOAP 메시지로 송수신하게 되면 해당하는 비용을 절감할 수가 있다.

향후 EDI 문서를 단순히 SOAP 메시지로 변경하여 전송하는 방식이 아닌 업무 시스템 내부 환경에서 SOAP 메시지를 직접 생성해서 송수신 하는 시스템 모델에 대한 구축 및 실험이 필요하다. 또한 SOAP 메시지 기반의 웹 서비스 방식은 SOAP 메시지를 마샬링/언마샬링 하는 모듈을 직접 구축해야 하며 난이도가 높은 소스를 직접 클라이언트가 만들어야 한다. 이러한 단점을 개선한 URL을 통하여 정보를 표시하고 http 기본 메소드로만으로 정보를 간단히 전달할 수 있는 웹 서비스 RESTful 방식을 적용해보는 연구가 요구된다.

참고문헌

- [1]김민수,김동수,김훈태,윤정희 “EDI 기업의 웹기반 e-비즈니스 프레임워크 전환 전략”,한국전자거래학회지 제 10 권 제 1 호, pp 104-105,2005.2
- [2]IBM, http://www.ibm.com/developerworks/kr/webservice
- [3]김용수,주경준,주경수 “SOAP 기반의 XML 메시지 전송 시스템 개발”, 한국멀티미디어학회 춘계학술 발표논문집,2002년,pp 650-651
- [4]W3C,http://www.w3.org/TR/#tr_SOAP
- [5]IBM,http://www.ibm.com/developerworks/kr/library/ws-soap/
- [6] W3C,http://www.w3.org/standards/techs
- [7]IBM,http://www.ibm.com/developerworks/kr/library/ws-security.html
- [8] Apache,http://cxf.apache.org/
- [9]Apache,http://cxf.apache.org/docs/security.html
- [10]국가물류통합정보센터, http://www.nlic.go.kr