

구글 맵 API를 이용한 선박 및 화물 모니터링 시스템

황훈규* · 최명길* · 이기환** · 이장세***

*한국해양대학교 IT공학부 컴퓨터정보공학전공, **한국해양대학교 대학원

***한국해양대학교 컴퓨터·제어·전자통신공학부 교수

A Vessel and Logistics Monitoring System using Google Maps API

Hun-Gyu Hwang · Myung-Gil* Choi · Ki-Hwan Lee** · Jang-Se Lee****

**Division of Computer Engineering, National Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea*

***Graduate school of National Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea*

****Division of Computer Engineering, National Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea*

요 약 : 이 논문에서는 인터넷이 가능한 곳이면 언제 어디서나 자신이 알고자 하는 화물과 선박의 경로와 위치 정보 등을 보다 쉽게 얻을 수 있게 하여 편의성을 증대시키고, 단순한 평면 지도들과는 다른 위성사진 기반의 지도를 사용함으로써 좀 더 저렴하며 사실적이고 시각적인 효과를 가지게 할 수 있는 방법에 대해 연구하고 검증하였다.

핵심용어 : 물류 모니터링, 선박 모니터링, 선박 모니터링 시스템, 항로, 구글 맵 API

ABSTRACT : This paper develops about how to mark logistics and ship's position on map in the internet and verified using Google Maps API. People who are inland, they need to know ship's moving paths and position with logistics when they are not in limited place such a control center. This paper suggests a supposition that uses latitude value and longitude value from database server. The supposition verified the this paper and this method. It is cheaper, more visual, more realistic and more convenient than other systems or softwares.

KEY WORDS : Logistics monitoring, Ship monitoring, Vessel monitoring system(VMS), Sea route, Google maps API

1. 서 론

현재 세계적으로 조선 산업이 발전하고 있고 우리나라는 이러한 선박 조선 기술 산업 분야의 세계 1위를 달리고 있다. 또한 세계 여러 나라에서도 이에 발맞추어 선박 혹은 선박에 사용될 수 있는 여러 하드웨어, 소프트웨어적 기술도 함께 개발되고 있다. 위성이나 레이더 또는 GPS등을 이용한 AIS(선박 자동식별 장치: Automatic Identification System)나 VMS(선박 모니터링 시스템: Vessel Monitoring System) 같은 선박 위치 추적시스템 등을 비롯한 육·해상에서 선박의 위치와 항로를 모니터링 하거나 추적할 수 있게 하는 방법도 꾸준히 개발·발전되고 있다. 또한 물류의 증가로 항만 물류관리의 전문성과 신속성이 요구되고 있으며, 이러한 점들을 개선하는 연

구 또한 활발하게 진행되고 있다[1][2][3]. 현재 화물의 위치를 파악할 수 있게 하는 여러 시스템들이 나와 있지만 시각화가 되어있지 않고 단순 텍스트 형식으로 보여주는 형태이므로 이 논문에서는 사용자에게 조금 더 편리함을 주기 위해 화물의 위치를 시각화해주는 방법을 제안한다. 이 논문에서는 사용자가 인터넷이 접속가능 한 곳이면 어디서든 장소에 구애 받지 않고 컴퓨터를 이용하여 항해 중인 선박의 위치와 경로를 알 수 있게 하고, 사용자가 알고자 하는 선박에 적재된 물품의 위치 또한 언제든지 볼 수 있도록 하는 방법을 제안한다. 구글(www.google.com)에서 제공하는 구글 맵 오픈 API를 이용한 위성지도를 사용하여 이 논문에서 제안한 방법을 확인하였다.

* hungyu@hhu.ac.kr 051) 410-5227

*** jslee@hhu.ac.kr 051) 410-4577

2. 자료 분석

선박의 항로 및 물류 위치를 모니터링 하는 방법에 관한 연구를 위한 자료 수집 및 분석 과정은 크게 세 가지로 나눌 수 있는데, 첫째는 요구사항 분석 과정이고, 두 번째는 제약사항의 분석, 그리고 마지막으로 모니터링 시스템에 필요한 기능들의 분석이다[4].

2.1 요구사항 분석

만약 선박이나 선박에 실린 물건들에 관해서 그 경로나 위치 정보에 관해 알아야하는 필요성이 있는 사용자가 있다면, 일반적인 경우는 선박 관제 센터와 같은 장소, 즉 선박과 통신이 가능한 장비들이 있는 장소에서만 그 선박의 위치 혹은 물류의 위치에 관한 경로 정보를 얻을 수가 있다. 하지만 이러한 불편함을 해결하기 위하여 이 논문에서는 장소에 구애 받지 않고 언제 어디서든 자신이 필요로 하는 선박 및 물류의 위치를 파악할 수 있게 하기 위한 방안을 연구하고 그 방법을 제안한다. 이 논문에서 제안하는 방법을 이용하면 인터넷이 가능한 어떤 곳에서든지 자신이 필요로 하는 선박의 경로와 위치를 알 수 있게 해주어 편의성을 제공하여 이러한 불편함을 해소할 수 있게 해준다.

2.2 제약사항 분석

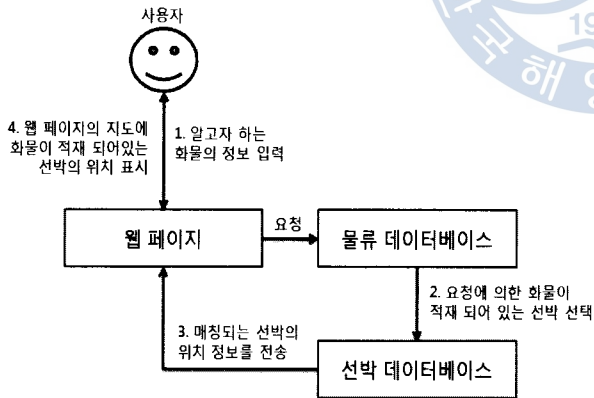


Fig. 1 Flow diagram

육상에서 해상에 있는 선박의 항로를 추적할 수 있는 방법은 육상에 있는 레이더를 이용하는 방법, 선박에서 보내주는 신호에 의한, 즉 위성이나 GPS를 이용한 방법 등이 있을 수 있다. 먼저 이러한 데이터들 중에 위도, 경도 값만을 분리해내어 데이터베이스 서버에 저장하여 실시간으로 축적시키고, 그 데이터베이스 서버를 이용하여 인터넷 브라우저 화면을 통해 대상이 되는 어떤 선박이 지나간 항로를 표시해 줄 수 있어야한다. 어떤 선박에 어떤 물건들이 적재되어 있는지를 데이터

베이스를 이용하여 리스트를 만들고, 그 선박과 적재된 화물들을 매칭하는 방법을 사용하여 사용자가 원하는 화물을 입력하고, 그 입력받은 화물이 적재되어 있는 선박을 웹페이지를 통해 표시해주는 방법을 이용하며 그 개략적인 다이어그램은 Fig. 1에서 볼 수 있다.

이 논문에서는 실제 선박의 좌표 값을 얻을 수가 없으므로 데이터베이스 내에 필요한 좌표 값들과 데이터들이 저장되어 있다는 가정 하에 모니터링 방법을 검증할 하였다.

2.3 기능 분석

이 논문에서 다루고 있는 물류 및 선박의 항로 모니터링을 위한 방법에는 다음과 같은 크게 세 가지 기능들이 필요하다.

첫째, 웹 브라우저 화면 즉, 사용자가 접속한 웹 페이지에서 선박의 항로를 표시해 줄 수 있는 배경이 되는 지도가 필요하다.

둘째, 지도가 선택이 되었다면 그 지도상에 선박의 이름 그리고 위도, 경도의 좌표 값을 지도상에 표시해 주고 또한 경로와 선박 위치를 표시해주어야 한다. 그 표시하는 방법은 3장, 4장의 설계와 구현 부분에서 다룰 것이지만 미리 언급을 하자면, 웹 페이지에 자바스크립트 언어로 프로그래밍 할 수 있는 Ajax 기반의 구글 맵 API를 이용하여 표시를 해 주는 방법을 사용한다.

셋째, 웹 페이지에서 사용자가 화물의 정보를 입력하는 기능과 입력된 화물을 데이터베이스에서 찾아 선박과 매칭 하는 기능, 그리고 매칭에 의하여 선택된 선박의 위치 정보를 받아와 웹페이지의 지도에 표시해주는 기능을 가져야 한다.

3. 설계 및 구현

이 논문에서는 선박에 적재된 화물의 경로와 위치를 웹 브라우저를 통해 웹 페이지에 표시를 해주는 것이므로 웹 페이지를 프로그래밍 할 수 있는 언어가 필요하다. 구글社에서 제공하고 공개되어 있는 구글 맵 API는 자바스크립트 기반이며, 지도에 선박의 위치를 표시 할 수 있게 해주는 여러 함수들을 제공하여 사용자에게 웹 프로그래밍을 가능하게 해준다. 또한 구글 맵 API의 위성사진 모드를 이용하여 보다 사실적이고 시각적인 효과를 더했다.

3.1 설계

앞에서 언급했던 것처럼 사용자는 화물 정보를 입력하면 데이터베이스 서버를 이용하여 그 화물이 적재된 선박을 알려주고 그 선박은 해상에서 좌표 데이터를 육상(관제 센터 등에 존재하는 시스템의 서버)으로 전송하며 육상에서는 이 정보를

수신하여 데이터베이스 서버에 축적시킨다. 그 후 웹 사이트에서는 데이터베이스 서버로부터 위도, 경도에 해당하는 값들을 가져와서 웹 페이지 상에 표시를 해주게 되며 이 과정의 순서는 Fig. 2와 Fig. 3과 같다.

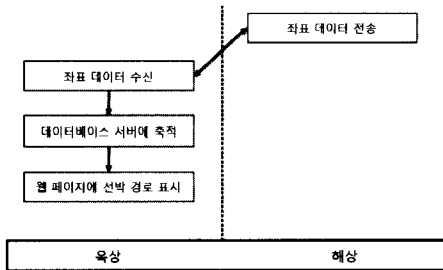


Fig. 2 Operation

다음으로 사용자가 컴퓨터에서 인터넷을 통해 웹페이지로 접속하고, 웹 페이지에서는 물류 데이터베이스 서버로 요청을 한 뒤 물류 데이터베이스 서버와 사용자가 입력한 화물정보가 매칭 되는 선박의 데이터베이스로부터 좌표 값을 가져온 다음 사용자의 컴퓨터의 웹 브라우저를 통해 화물과 선박의 경로와 위치를 지도상에 표시해준다. 그 과정은 Fig. 3과 같다.

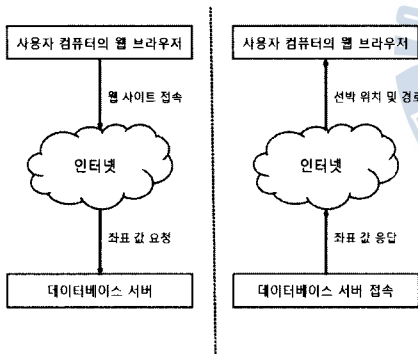


Fig. 3 Detail operation

또한 데이터베이스 테이블의 설계는 Fig. 4, 그리고 Fig. 5와 같으며, 사용자가 ID를 입력하면 그 ID와 매칭 되는 선박의 데이터베이스 테이블에서 ID와 관련된 화물의 데이터를 가져오게 된다. 선박은 각각의 데이터베이스를 가지며 적재한 화물의 정보를 담고 있다.

L_No	L_ID	L_ship
1	J301	홍릉배
2	J401	한나라호
...
n	H405	나뭇배

Fig. 4 Basic database

S_ID	S_goods	S_source	S_dest
J401	고흥어	제주	부산
J401	갈치	제주	부산
...
J601	김갈	제주	부산

Fig. 5 Ship database

각 모델들의 세부적인 동작과정은 아래와 같다. 구글 맵 API에서는 직접적인 데이터베이스 연결을 지원하지 않기 때문에 데이터베이스 서버는 여러 정보를 위 Fig. 4, Fig. 5의 형식을 가진 XML 파일 형태로 저장하고 불러오게 되며 그 과정은 Fig. 6와 같다. 관리자가 데이터베이스에 선박과 물류의 정보를 입력하게 되면 이는 자동으로 XML 파일의 형태로 저장되어 인터넷에서도 접근할 수 있게 해주는 기능을 가진다.

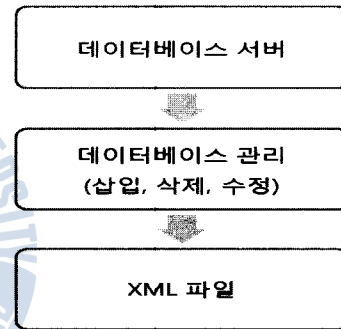


Fig. 6 Database server functions

또한 사용자가 웹 브라우저를 통해 모니터링 시스템에 접근하여 원하는 선박에 관한 정보를 입력하면 모니터링 시스템은 데이터베이스에 접속하여 사용자가 입력한 정보와 일치되는 선박에 관한 데이터베이스를 가져온다. 데이터베이스는 XML 파일로 구성되어 있으며 이 파일을 파싱하여 원하는 값만 가져와서 지도상에 여러 정보를 표시해준다. 그 과정은 Fig. 7과 같다.

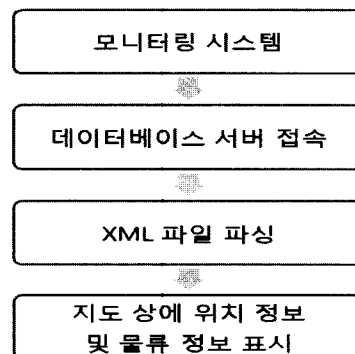


Fig. 7 Monitoring system functions

3.2 구글 맵 API를 이용한 구현

구글 맵의 주소는 <http://maps.google.com/> 이다. 이곳에서 기본 구글 맵을 이용해 전 세계의 지도를 간단한 조작으로 볼 수 있으며, 또한 개발자들을 위한 API 레퍼런스와 예제들을 제공한다. 이 웹 사이트의 첫 화면은 Fig. 8과 같다.

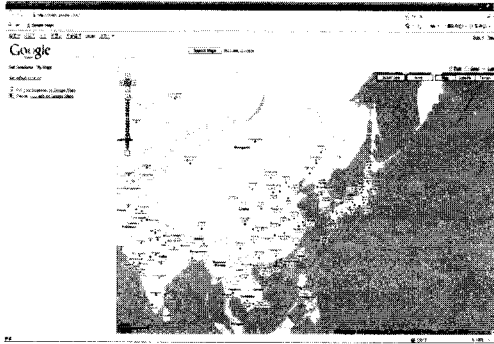


Fig. 8 Google maps site

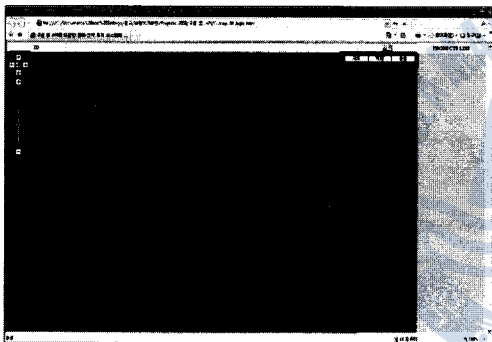


Fig. 9 User Interface

개발환경은 Microsoft의 Windows XP Home Edition의 운영체제에서 Macromedia의 Dreamweaver 8을 개발도구로 이용하여 개발했으며 주요 사용 언어는 HTML(HyperText Markup Language)과 Java Script이며 데이터베이스는 APM(Apache, PHP, MySQL)을 이용하여 구현하였다. 앞에서 설명한 구글 맵 API를 사용하여 화물과 선박의 경로와 위치를 표시하기 위해 웹 프로그래밍 언어인 HTML과 자바스크립트를 이용하여 Fig. 9와 같은 사용자 인터페이스(UI)를 제작하였으며 이 때 사용한 구글 맵 API의 주요 함수는 아래의 Table 1과 같다[5] - [11]. 웹 페이지의 상단에는 ID를 입력하는 텍스트 박스와 입력 버튼이 있고, 그 아래에 위성 지도가 있으며 그 지도 내부에는 확대 및 축소를 할 수 있게 하는 스크롤바와 지도의 모드를 선택하게 하는 모드 선택 버튼이 있다. 또한 우측에는 배에 실린 화물의 목록을 표시해주는 창이 있다.

Table 1 Main functions

함수 이름	설명
GSize()	A GSize is the size in pixels of a rectangular area of the map. The size object has two parameters, width and height. Width is a difference in the x-coordinate; height is a difference in the y-coordinate, of points.
GPoint()	A GPoint represents a point on the map by its pixel coordinates. Notice that in v2, it doesn't represent a point on the earth by its geographical coordinates anymore. Geographical coordinates are now represented by GLatLng.
GMap2()	Instantiate class GMap2 in order to create a map. This is the central class in the API. Everything else is auxiliary.
GLatLng()	GLatLng is a point in geographical coordinates longitude and latitude.
GPolyline()	This is a map overlay that draws a polyline on the map, using the vector drawing facilities of the browser if they are available, or an image overlay from Google servers otherwise.
GMarker()	A GMarker marks a position on the map. It implements the GOverlay interface and thus is added to the map using the GMap2.addOverlay() method.

4. 실험

먼저 지정된 웹 페이지에 접속한 후 사용자는 상단의 텍스트박스에 ID를 입력하게 된다. 이 논문의 검증 과정에서는 "J401"이라고 입력하고 확인을 클릭해 보았다. 그 결과로는 화면 중앙에 해당 ID와 관련된 정보를 표시해주는 메시지 박스가 뜨게 되고 그 동작 화면은 Fig. 10과 같다.

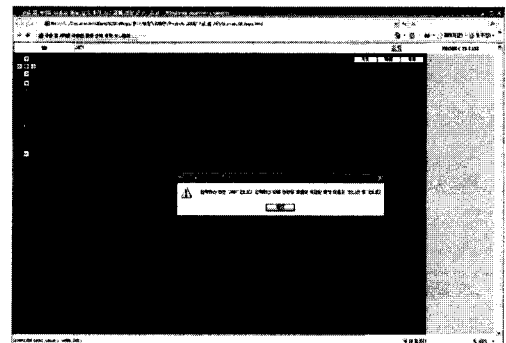


Fig. 10 Input user ID

그 후 '확인' 버튼을 클릭하게 되면 선박의 항로가 표시되며, 선박에 실린 물품들 중에 해당하는 ID를 가진 것들의 목록이 웹 페이지의 오른쪽에 표시되게 된다. 그 결과 화면은 Fig. 11과 같고 배의 닷 모양을 클릭하면 Fig. 12와 같이 말풍선 모양의 정보가 표시된다.

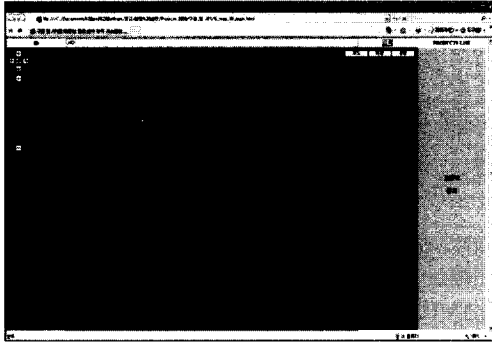


Fig. 11 Result

즉, 실험 결과와 같이 'J401'인 ID에 해당하는 물품이 적재되어 있는 선박은 '한나라 호'이며 적재된 물품들은 '고등어'와 '갈치'인 것을 우측 창을 통해 볼 수 있다. 또한 아래의 Fig. 13 ~ Fig. 15에서는 확대 및 축소, 그리고 지도 모드의 선택과 같은 기능을 통하여 이 논문에서 제안하는 가장 큰 특징 중 하나인 시각화의 실질적인 편리함을 확인할 수 있다.

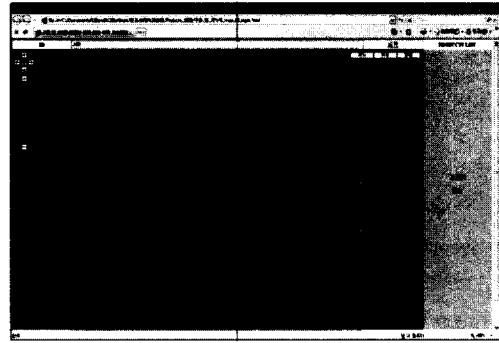


Fig. 14 Terrain Mode

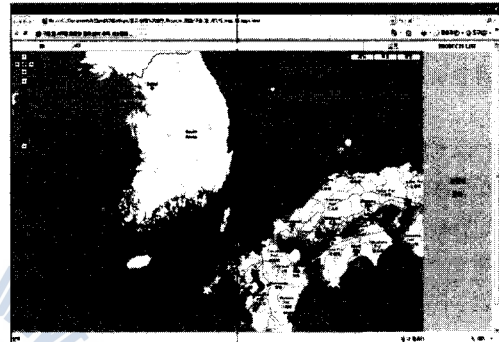


Fig. 15 Map Mode

5. 결론 및 향후 연구

이 논문에서는 인터넷이 가능한 곳이면 언제 어디서나 자신이 알고자 하는 화물과 선박의 경로와 위치 정보 등을 얻을 수 있게 하여 편의성을 증대시키고, 현재 시중에 이미 존재하는 비슷한 기능을 하는 시스템 혹은 소프트웨어의 단순한 평면 지도들과는 다른 위성사진 기반의 지도를 사용함으로써 좀 더 사실적이며 시각적인 효과를 가지게 되었다.

앞서 확인한 방법을 육상에도 적용하여 해상을 비롯한 육상의 물류 위치를 좀 더 편리하고 쉽게 파악할 수 있도록 하는 방안을 연구할 것이며 물류 관리 시스템의 기능을 좀 더 많이 추가하여 보다 동적이고 완벽한 시스템을 만들기 위하여 노력할 것이다. 또한 통신 기기를 접목시켜 PDA나 RFID 등을 이용한 연구도 활발하게 진행할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 박계각, 정재용, 이주환, 서기열, AIS 시스템의 현황과 개선 방안에 관한 연구, 해양환경안전학회 춘계학술발표회(2005)
- [2] 안광, 김인철, 선박위치자동발신장치 설치 의무화의 배경과 향후 전망, 해양환경안전학회 추계학술발표회(2007)
- [3] 정중식 외 5명, 선박식별 및 추적장치의 국제동향과 전자

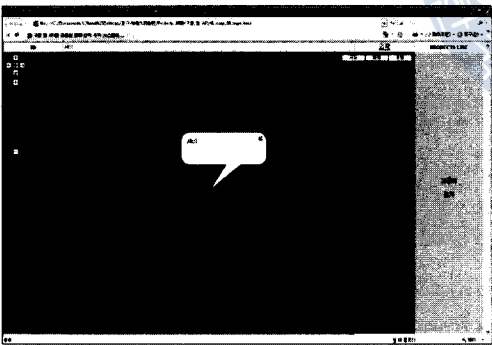


Fig. 12 Click the icon

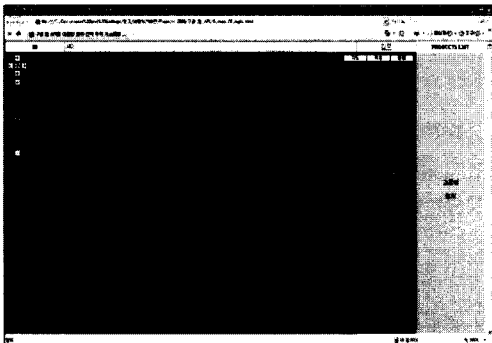


Fig. 13 Zoom in

- 항해전략에 관한 연구, 한국항해항만학회(2006)
- [4] 이대제, AIS에 의한 선박거동의 실시간 모니터링, 한국어
업기술학회(2008)
- [5] <http://code.google.com/apis/maps/documentation/reference.html>, 구글 맵 API 레퍼런스
- [6] <http://code.google.com/apis/maps/documentation/demogallery.html>, 구글 맵 구현 데모들
- [7] <http://code.google.com/apis/maps/documentation/examples/index.html>, 구글 맵 구현 예제들
- [8] <http://eonym.googlepages.com/index.htm>, 구글 맵 API
튜토리얼
- [9] [http://www.joinc.co.kr/modules/moniwiki/wiki.php/Site/Google/Service/GoogleMap API](http://www.joinc.co.kr/modules/moniwiki/wiki.php/Site/Google/Service/GoogleMap%20API), 구글 맵 API 한글
튜토리얼
- [10] HTML 완벽 가이드 3/e, Thomas A. Powell, 사이텍 미
디어 (2001)
- [11] 자바스크립트 완벽 가이드 5/E, 데이비드 플래너건, 인사
이트(2008)

원고접수일 : 2008년 12월 15일
원고채택일 : 2009년 01월 05일

