

오픈레이어 기반 사용자 친화적 KML 검증도구 설계

Design of User Friendly KML Validation Tool based on OpenLayers

김정옥* · 강지훈**

Kim, Jung-Ok · Kang, Ji-Hun

초 록

일반적으로 KML 검증도구는 KML 파일을 작성하는 사람이 사용할 기능을 제공한다. 즉, 잘 구성된 문서 여부와 스키마 및 명세서를 준수하였는지를 검증하고, 오류가 있는 부분의 KML 코드 위치만 알려줄 뿐이다. 타인이 작성한 KML 파일을 사용하고자 하는 사람은 KML 검증을 통해 해당 파일의 유효성뿐만 아니라 공간객체의 위치정보, 형태, 개수 등의 일반적 요약사항도 궁금해 한다. 이에 본 연구에서는 기존 검증도구의 검증기능을 모두 포함하면서 OpenLayers 기반의 지도 연동과 도형 및 이미지 기반의 KML 파일 요약정보를 제공하는 사용자 친화적 KML 검증도구를 제안하였다.

주요어: 키홀마크업언어, 검증도구, 오픈레이어, 공간정보

ABSTRACT

The KML verification tool supports people who want to produce the highest quality KML file. In other words, it validate that a given KML document is well-formed with respect to XML standard meaning, and conform not only to the KML schema and the specification, Then it's only to notify error code line. People who want to use the KML file written by others would like to know both whether the validity of that file and general summary of feature's location, shape, and number. In this study, we recommended the user-friendly KML validator using OpenLayers and reporting geometries and images of the KML file.

Keywords: Keyhole Markup Language(KML), Validation tool, OpenLayers, Geospatial information

* 대한지적공사 공간정보연구원 기술연구실 선임연구원(E-mail : jungok@lx.or.kr)

** 대한지적공사 공간정보연구원 기술연구실 연구원(E-mail : kangdaejang@lx.or.kr)

1. 서론

공간정보 기반 서비스 및 응용 프로그램이 활발히 개발되면서 소수의 전문가 위주로 사용되던 공간정보가 최근에는 일반인에게도 사용되고 있다. 전 세계의 위성사진, 지도, 3차원 건물 정보를 제공하는 구글 어스(Google Earth)의 경우, 사용자들이 적극적으로 기존에 포함된 정보 이외에 부가정보를 포함하여 활용하고 있는 추세이다(오세웅 등, 2011).

이를 가능하게 하는 것이 KML(Keyhole Markup Language) 지원 때문이다. KML은 구글이 구글 어스 지도서비스에 광범위한 확장구조를 지원하기 위해 만들어낸 XML(eXtensible Markup Language) 기반 마크업 언어로 구글 스케치업과 같이 지도 위에 약도 표시 등 추가 정보를 덧그릴 수 있게 만든 도구에서도 이 형식을 사용한다. KML은 공간정보 분야의 국제표준화 기구인 OGC(Open Geospatial Consortium)에서 표준으로 채택하고 있다(표준문서번호: OGC 07-147r2). KML을 사용하여 연구자는 기후 변화, 화산 폭발, 지진 활동 및 광물 분포 등에 대한 동향과 모델링 내용을 지도와 함께 제공할 수 있다. 건축가, 도시 및 부동산 개발자는 KML을 사용하여 사업 계획을 제안하고 시각화할 수 있다. 학생과 교사는 KML을 사용하여 과거와 현재의 인물, 장소 및 역사적 사건을 표시할 수 있다. 내셔널 지오그래픽(National Geographic), 유네스코(UNESCO)와 같은 기관에서도 모두 KML을 사용하여 전 세계의 풍부한 정보를 표시하고 있다(KML 2.2 튜토리얼, 2014).

KML이 구글에서 시작하여 다양한 응용프로그램 및 사용자에게 사용할 수 있도록 빠르게 보급되면서 KML 파일의 검증이 중요한 논의의 대상이 되었다. 이를 위해 OGC에서는 검증의 기준이 되는 ATS(Abstract Test Suite, 표준문서번호: No. 07-137r2)를, 구글에서도 사용자 지원 차원의 KML 검증기능이 포함된 편집기를 제공하고 있으나 여전히 한 응용 프로그램에서 작성한 KML 파일을 타 시스템에서 사용하는 데 문제가 발생하고 있다. 타인이 작성한 KML 파일을 사용하는 일반 사용자가 KML 검증할 때 궁금해하는 부분은 파일의 유효성 여부와 함께 파일이 담고 있는 내용의 위치 및 객체정보이나 기존의 KML 검증기에서는 이를 수용하고 있지 않다. 따라서 본 연구에서는 기존 KML 검증도구에 OpenLayers 지도기반의 결과 표출과 객체 및 이미지의 개수 등의 KML 요약정보를 추가한 개선된 KML 검증도구를 제안한다.

2. KML

2.1. 개요

KML은 Keyhole Markup Language의 줄임말로 구글 어스와 구글 맵의 공간정보를 저장·표현·공유하기 위해 2004년 구글에 인수된 키홀사(Keyhole Inc.)에서 개발한 XML 기반의 파일 형식이다.

[그림 1]은 KML의 기본구조 예이다(WIKIPEDIA KML, 2014). 첫 번째 줄은 XML 헤더¹⁾로 모든 KML 파일의 첫 번째 줄이 된다. 이 줄 앞에 공백

```

1: <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2: <kml xmlns="http://www.opengis.net/kml/2.2">
3: <Document>
4: <Placemark>
5: <name>New York City</name>
6: <description>the most populous city in the U.S.</description>
7: <Point>
8: <coordinates>-74.006393,40.714172,0</coordinates>
9: </Point>
10: </Placemark>
11: </Document>
12: </kml>

```

[그림 1] KML 문서의 예

이나 다른 문자가 표시될 수 없다. 두 번째 줄은 KML 네임스페이스(namespace)로 역시 모든 KML 파일의 두 번째 줄에 해당된다. 네 번째 부터는 이름(name), 설명(description), 위치지점(point) 요소가 포함된 위치표시(placemark) 개체이다.

이와 같이 사용자는 KML 파일을 만들어 장소의 위치를 지정하고, 이미지를 추가하여 자신만의 데이터를 작성할 수 있다. KML의 확장자는 '.kml'이며, '.kmz' 확장자의 KMZ 형태로 배포되기도 한다. 구글 어스에서 볼 수 있는 하나 이상의 파일을 압축해 놓은 KMZ는 KML과 COLLADA²⁾를 포함한 형태이며, KML은 COLLADA 형식을 이용하여 정밀한 3차원 공간정보를 표현한다(박세호 등, 2009).

구글의 KML 2.2 튜토리얼(2014)에 따르면 KML 파일을 만드는 데 사용되는 기본 도구로는

세 가지가 있다. 첫째는 구글 어스이다. 구글 어스를 사용하면 위치표시, 경로(Paths), 다각형(Polygon), 영상 중첩(Image Overlay), 네트워크 링크(Network Link) 등의 항목을 만들 수 있다. 둘째는 일반 텍스트 편집기이다. 구글 어스에서 만든 객체를 텍스트 편집기에 붙여 넣은 후 수정할 수 있고, KML에 능숙한 사용자라면 텍스트 편집기에서 직접 작성할 수도 있다. 마지막은 XML 편집기이다. 앞서 말한 대로 KML은 XML 언어이므로 고급의 텍스트 편집기인 XML 편집기를 활용할 수 있다. XML 편집기에는 KML 요소를 단을 수 있게 해주는 태그 완료 도구가 있어 사용자의 작성 실수를 줄일 수 있다.

KML 2.2 버전은 공간정보 분야의 국제표준화 기구인 OGC에서 표준으로 채택하고 있다(Wilson, 2008). 2007년 11월에 KML 2.1에서 새로운 KML 2.2에 대한 표준 작업반(working group)

1) 컴퓨터에서 출력될 때 각 페이지 맨 윗부분에 자동으로 붙는 부분

2) COLLABorative Design Activity의 약어로 상호 작용하는 3D 응용을 위한 교환 파일 형식이다. 본래 교환 포맷으로 개발되었으나 많은 게임들이 COLLADA를 지원한다. XML 파일로 정의되며, 확장자는 .dae이다.

이 설립되었고, 2008년 1월 4일까지 의견을 수렴하여 2008년 4월 14일에 KML 2.2 버전이 공식적인 OGC의 표준이 되었다. OGC KML 표준 작업반은 현재 KML 2.2 변경 작업과 향후 KML 2.3 표준을 준비 중이다(OGC KML, 2014). OGC 표준으로서 KML은 웹 기반 공간정보의 저장 및 시각화를 위한 국제 공개표준 언어의 지위를 확보하였고, 상호운용성 구현에 기여하고 있다.

들어, Placemark는 Feature의 한 종류로 Feature에 속한 모든 요소를 포함하면서 Placemark의 특정한 요소를 추가한 것이다. 또한 gx 접두어가 있는 요소는 확장개념으로 구글 어스에서 기존 OGC KML 표준에 기능을 추가하기 위해 정의한 것이다(KML 2.2 튜토리얼, 2014; 강혜경 등, 2011).

3. KML 검증

〈표 1〉 KML 2.2 분석 내용

분석항목	분석내용
목적	2, 3차원 공간정보 표현
표현언어	XML
제작도구	Google Earth, 일반 및 XML 편집기
지형지물	일반지형지물, 단일지형지물, 지형지물 속성 표현기능
일반속성	숫자, 문자열, URI 속성
지형	자체에 지형모델 없음(Google Earth 연계해야 가능)

자료 : 이기준 등(2008), 공간통계정보 인코딩 표준개발, p.8, 참조 후 편집

2.2. KML 2.2 참조사양

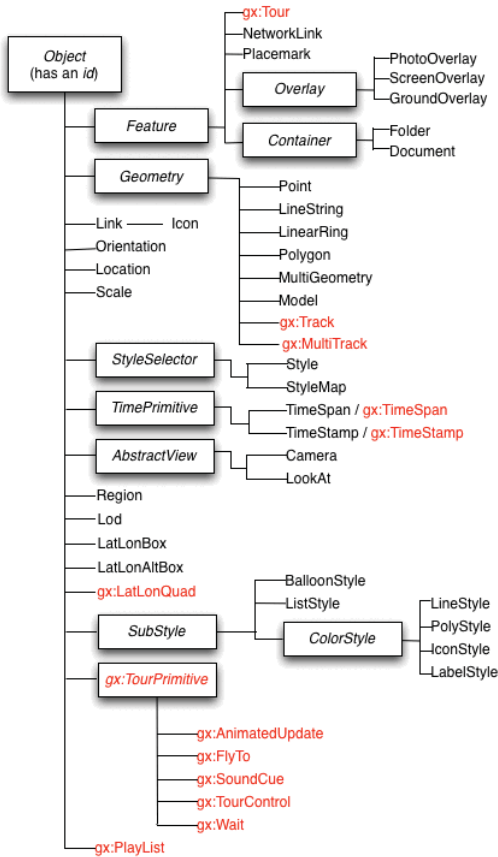
[그림 2]는 구글의 확장 네임스페이스뿐만 아니라 정의된 모든 KML 2.2 요소에 대한 클래스 다이어그램으로 그 구조 및 요소간 관계를 나타낸다. 추상 클래스는 실선의 상자에 들어있는 요소로, 종류는 Feature(Overlay, Container), Geometry, StyleSelector, TimePrimitive, AbstractView, SubStyle(ColorStyle), gx: TourPrimitive이다. 그림에서 특정 지점의 오른쪽에 있는 요소는 자신의 왼쪽에 있는 요소를 확장한 것이다. 예를

KML이 OGC의 국제표준으로 제정되면서 구글뿐만 아니라 다양한 응용 프로그램에서도 KML을 저장하고 볼 수 있게 되었다. KML 파일은 인터넷 상의 파일주소(URL)를 통해 접근할 수 있고, 전자우편으로도 쉽게 전송될 수 있다. 이때 KML 표준 사양을 준수하지 않은 파일이라면 해당 파일의 정보를 확인할 수 없다. 특히 자연재해, 국가안보, 항공안전 등의 민감한 용도로 사용될 경우 KML이 표준을 올바르게 준수하였는지 수동으로 검증할 시간이 없다. 따라서 KML 작성 시 유효성을 검사하는 것은 매우 중요하게 되었다. 이에 대해 논의하기 위해 이번 장에서는 일반적인 KML 검증의 유형을 정의하고, 기존 KML 검증도구의 기능을 분석한 후 검증도구 개선을 위한 시사점을 도출한다.

3.1. KML 검증의 유형

3.1.1. 기본 검증(well-formed validation)

기본 검증은 KML문서가 XML 문서 작성 규칙에 맞는 문서인지의 여부를 검증한다. XML 문



[그림 2] 구글의 KML 2.2 참조사항 (KML 2.2 Reference, 2013)

서 작성 규칙을 간략히 요약하면 다음과 같다. 첫째, XML 문서는 하나의 루트 요소가 있어야 한다. 둘째, 모든 시작과 끝 태그를 반드시 사용해야 하고, 이름은 대소문자를 구분한다. 셋째, 요소의 속성 이름이 중복됨 없이 고유해야 한다. 넷째, 인코딩(예를 들어, UTF-8 등)에서 허용하는 문자만 사용한다.

예를 들면 [그림 3]의 KML 파일에 대해 기본 검증을 실시하면 5번째 줄의 접두사가 네임스페이스로 정의되지 않았다는 오류가 난다. 이를 위해서는 2번째 줄을 다음과 같이 수정하여야 한다.

```
<kml xmlns="http://www.opengis.net/kml/2.2"
xmlns:atom="http://www.w3.org/2005/Atom">
```

3.1.2. 스키마 검증(schema validation)

유효한 XML 문서는 선언된 XML 스키마를 준수하고, 그 구조가 스키마에 의해 정의되어야 한다. KML의 경우 [그림 4]와 같이 OGC KML

```
1: <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2: <kml xmlns="http://www.opengis.net/kml/2.2">
3:   <Placemark>
4:     <name>Cairo, Egypt</name>
5:     <atom:link href="https://maps.google.com/?ll=30.098207,31.246104..." />
6:     <description>The Great Pyramid of Giza</description>
7:     <Point>
8:       <coordinates>31.133866,29.979227</coordinates>
9:     </Point>
10:   </Placemark>
11: </kml>
```

[그림 3] XML 문서작성 규칙에 어긋난 KML의 예 (KML Best Practice, 2011)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<schema xmlns="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  xmlns:kml="http://www.opengis.net/kml/2.2"
  xmlns:atom="http://www.w3.org/2005/Atom"
  xmlns:xal="urn:oasis:names:tc:ciq:xdschema:xAL:2.0"
  targetNamespace="http://www.opengis.net/kml/2.2"
  elementFormDefault="qualified"
  version="2.2.0">

  <annotation>
    <appinfo>ogckml22.xsd 2008-01-23</appinfo>
    <documentation>XML Schema Document for OGC KML version 2.2. Copyright (c)
      2008 Open Geospatial Consortium, Inc. All Rights Reserved.
    </documentation>
  </annotation>

  <!-- import atom:author and atom:link -->
  <import namespace="http://www.w3.org/2005/Atom"
    schemaLocation="atom-author-link.xsd"/>

  <!-- import xAL:Address -->
  <import namespace="urn:oasis:names:tc:ciq:xdschema:xAL:2.0"
    schemaLocation="http://docs.oasis-open.org/election/external/xAL.xsd"/>

  <!-- KML field types (simple content) -->

  <simpleType name="anglepos90Type">
    <restriction base="double">
      <minInclusive value="0.0"/>
      <maxInclusive value="90.0"/>
    </restriction>
  </simpleType>

  <simpleType name="angle90Type">
    <restriction base="double">
      <minInclusive value="-90"/>
      <maxInclusive value="90.0"/>
    </restriction>
  </simpleType>
```

[그림 4] OGC KML 2.2의 일부

2.2 스키마³⁾가 있으며, 이에 대한 일반적인 내용은 다음과 같다. 첫째, 스키마는 요소의 순서를 정하고, 요소와 속성 이름의 대소문자를 구분하여 정의한다. 둘째, KML 스키마는 추상적

요소와 구체적인 요소의 계층 구조를 보여주며, 요소와 속성이 어떻게 상속되는지를 정의한다.

3) OGC KML 2.2 Schema(2012), <http://schemas.opengis.net/kml/>

```

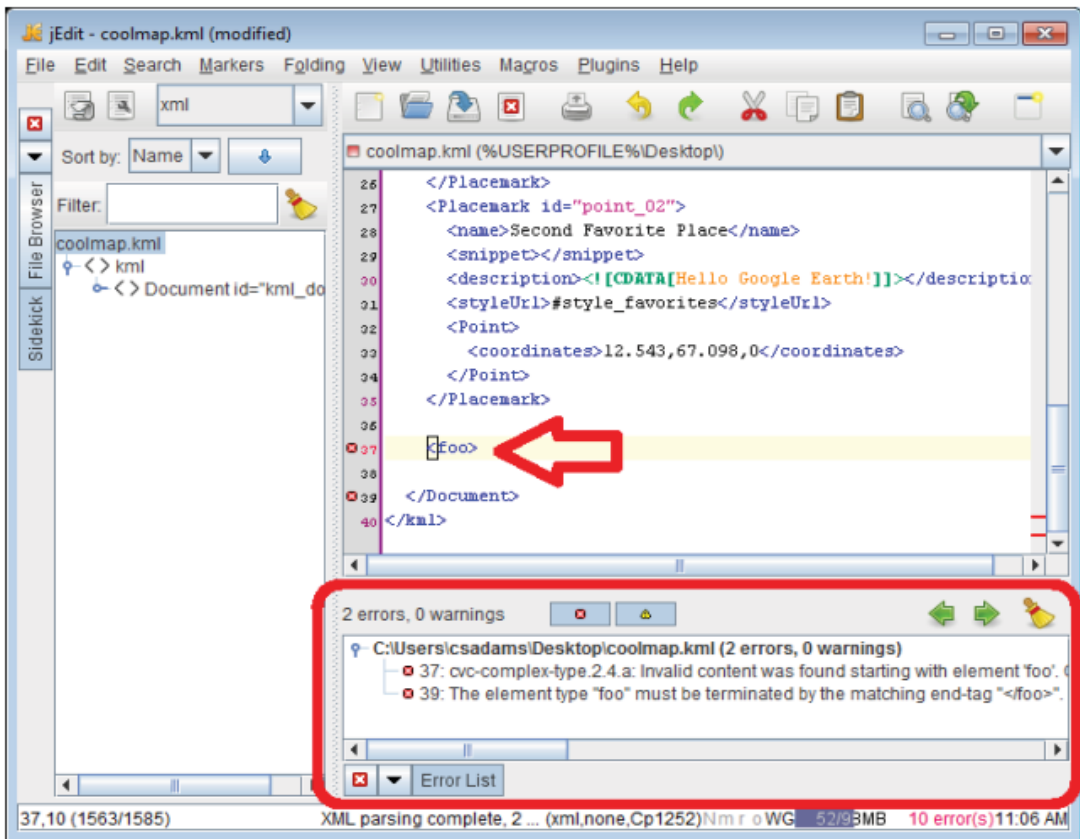
<LineString>
  <coordinates>-81.9,29.9,0.0, -81.9,29.9,120.8</coordinates>
</LineString>
    
```

[그림 5] <LineString> 사용의 예

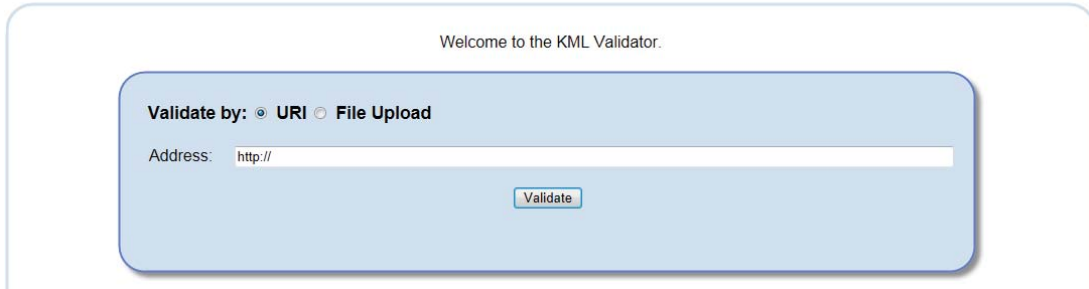
3.1.3. 명세서 검증(specification validation)

유효한 KML 문서는 KML XML 스키마를 준수할 뿐만 아니라 명세서에 의해 정의된 설계 내용과 규칙을 따라야 한다. 일반적으로 이러한 규칙은 KML 스키마 검증에서 다루지 않는다. 예를 들어 KML 명세는 다음과 같은 규칙을 정하고 있다. LineString 도형은 경도, 위도, 고도로 구성된 두 개 이상의 좌표로 표현된다. 여기서 고

도는 선택사항이며, 아래 [그림 5]와 같이 경도, 위도, 고도의 좌표 집합을 구분할 때만 공백을 입력한다(KML Reference Errata and Addendum, 2011). LinearRing의 경우 경도, 위도, 고도로 구성된 4개 이상의 좌표 집합으로 이루어지며, 마지막 좌표는 첫 번째 좌표와 동일해야 한다. 또한 좌표는 DD(Decimal Degree)로 표현된다.



[그림 6] jEdit 검증결과 (<https://www.google.com/earth/outreach/tutorials/jedit.html>)



[그림 7] Galdos KML Validator 주화면 (<http://www.kmlvalidator.com>)



[그림 8] KML Validator 검증결과 화면 (일부)


```

001 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?><kml>
002
003 <Document>
004   <name>A tour and some features</name>
005   <open>1</open>
006
007   <gx:Tour>
008     <name>Play me!</name>
009     <gx:Playlist>
010
011       <gx:FlyTo>
012         <gx:duration>5.0</gx:duration>
013
014         <Camera>
015           <longitude>170.157</longitude>
016           <latitude>-43.671</latitude>
017           <altitude>9700</altitude>
018           <heading>-6.333</heading>
019           <tilt>33.5</tilt>
020         </Camera>
021       </gx:FlyTo>
022
023       <gx:Wait>
024         <gx:duration>1.0</gx:duration>
025       </gx:Wait>
026
027       <gx:FlyTo>
028         <gx:duration>6.0</gx:duration>
029         <Camera>
030           <longitude>174.063</longitude>
031           <latitude>-39.663</latitude>
032           <altitude>18275</altitude>
033           <heading>-4.921</heading>
034           <tilt>65</tilt>
035           <altitudeMode>absolute</altitudeMode>
036         </Camera>
037       </gx:FlyTo>

```

[그림 9] KML Validator의 KML 코드보기 화면

3.2. 기존 KML 검증도구 분석

3.2.1. jEdit

구글 어스 지원활동에서 제공하는 jEdit는 오픈 소스, 자바 기반의 텍스트 편집기이다. 플러그인을 설치하여 자신이 작성한 KML의 기본 검증과 스키마 검증을 실행할 수 있다. 그러나 KML의 표현에 영향을 주지 않는 영역과 세세한 KML 스키마 검증은 지원하지 않는다(Google jEdit 튜토리얼, 2014). jEdit는 [그림 6]과 같이 XML 편집기의 형태이며, 사용자가 KML 파일을 직접 불러와 검증을 실행하면 하단(빨간 상자)에 검증결과가 표시된다.

3.2.2. Galdos KML Validator

Galdos KML ValidatorTM는 KML 파일을 검증

할 수 있는 무료 온라인 서비스로 Galdos Systems에 의해 개발되었다. 사용자는 사이트에 접속하여 자신이 작성한 KML 파일의 유효성 여부, 또는 개선 가능한 부분이 어디인지를 확인할 수 있다([그림 7]). 이 서비스는 검증 기준으로 OGC KML 2.2의 ATS를 사용하며, 검증을 위해 KML이나 KMZ 파일이 위치한 URI를 입력하거나 컴퓨터 내의 저장 위치를 직접 선택하여 실행한다.

검증결과는 [그림 8]과 같이 'Errors', 'Recommendations', 'Suggestions'로 구분되어 설명되고, 마지막 부분에 [그림 9]와 같이 현재 검증하는 KML 파일의 코드를 확인할 수 있다.

온라인에서 무료로 제공되는 KML Validator는 기능이 제한된 버전으로, 검증할 수 있는 KML 파일의 크기가 정해져 있고 오직 한번만 검증할 수 있을 뿐 검증내용이 저장되진 않는다.

〈표 2〉 기존 KML 검증도구 비교

검증유형	jEdit			KML Validator™		
	기본검증	스키마 검증	명세서 검증	기본검증	스키마 검증	명세서 검증
	○	△	×	○	○	△
서비스방식	오프라인(플러그인)			온라인		
이용요금	무료			무료		
오류수정가능	○			×		
오류 표출 방식	코드 나열			코드 나열		

○: 지원, △: 일부지원, ×: 지원안함

3.2.3. 기능비교 및 시사점

대표적인 KML 검증도구를 비교한 결과는 〈표 2〉와 같다. jEdit는 XML 편집기에 KML 검증기능을 플러그인 하여 사용하기 때문에 검증과 동시에 오류를 수정할 수 있는 장점이 있다. 온라인으로 서비스되는 KML Validator는 OGC KML 2.2의 ATS를 활용하여 그 어떤 검증기보다 철저한 스키마 검사 기능을 제공한다.

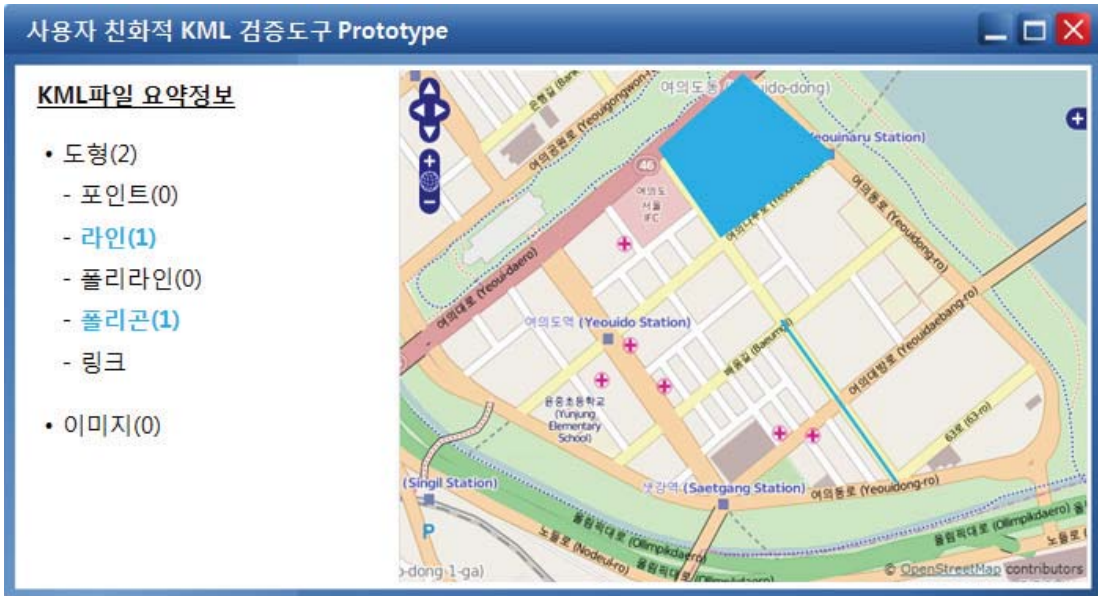
기존의 KML 검증기는 가능한 최고 품질의 KML 파일을 만들고자 하는 사람을 지원한다. 검증 시 사용자가 KML을 어느 정도 능숙히 다룰 수 있고, 지금 작성하는 공간정보에 대한 정보를 명확히 알고 있다는 전제를 바탕으로 한다. 그러나 KML이 공유를 위한 목적으로 사용되는 만큼 자신이 작성하지 않은 KML 파일을 사용하고자 하는 개인도 많다. 이들이 KML을 검증하면서 궁금한 부분은 파일의 유효성뿐만 아니라 해당 파일의 위치정보 및 포함하고 있는 객체의 형태와 개수 등일 것이다. 이를 위해서는 기존 검증도구에서 KML 코드로만 표현되는 KML 내용보기를 지도와 연동할 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 기존 검증도구에서 제공하는 검

증유형을 모두 포함하면서, KML 보고서 기능을 강화한 웹지도 기반의 사용자 친화적인 검증도구를 제안한다.

4. 사용자 친화적 KML 검증도구

연구에서 제안하는 사용자 친화적 KML 검증도구는 Galdos KML Validator 수준의 OGC KML 2.2 스키마 기반 검증기능을 제공한다. 이에 추가로 OpenLayers 기반의 지도 연동과 도형 및 이미지 기반의 KML 파일 요약정보를 제공한다. 기존 KML 검증도구가 텍스트 기반 환경으로 구성되어 KML에 익숙하지 않은 사용자들에게 사용상 어려움을 초래하는 바, 검증 시 사용자에게 KML 코드를 표출하는 것이 아니라 KML이 포함하는 정보를 함께 제공하는 사용자 친화적 KML 검증도구를 제안하고자 하였다. [그림 10]은 제안하는 검증도구의 프로토타입 예시화면이다.

사용자 친화적 KML 검증도구는 기존 검증도구와 마찬가지로 검증결과를 텍스트 기반으로 제공한다. 이와 더불어 [그림 10]의 우측 화면과 같이 KML 파일 정보 표현을 OpenLayers 기반의



[그림 10] 사용자 친화적 KML 검증도구 프로토타입

지도와 연동된 형태로 제공한다. OpenLayers는 오픈 소스 공간정보 재단(Open Source Geospatial Foundation)의 한 프로젝트이다. 웹 브라우저에서 지도를 표현하고 조작할 수 있는 자바스크립트 라이브러리와 구글 지도, OSM(Open Street Map) 등 공개 데이터 사용을 가능하게 하는 라이브러리를 제공한다(OpenLayers, 2014). 프로토타입 예시 화면에서는 OSM 지도를 활용하였다. 이때, 객체의 표현은 객체가 포함하는 스타일을 제외한 단색 점, 선, 면으로 표출한다. 주목적이 시각화가 아닌 검증을 위한 부분이므로 이와 같이 설계하였다. 또한 선택된 객체에 대해 강조(하이라이트) 기능을 제공한다.

[그림 10]의 왼쪽 화면은 KML 파일 요약정보를 보여준다. 핵심은 KML 표현을 도형 및 이미지의 개수를 중심으로 하고, 개체 클릭 시 KML에 대한 상세 정보를 표현한다. 벡터형태의 도

형을 표현하는 최소단위 태그는 <Placemark>와 <NetworkLink>로 분류된다. 여기서 <Placemark> 태그의 경우 다수의 <Geometry>태그를 가질 수 있다. NetworkLink의 경우 기하정보가 존재할 수도 있고, LookAt태그를 통해 시점변경 정보만 있을 수 있다. 따라서 NetworkLink을 제외한 점, 선, 면의 정보를 제공한다. 이미지는 Overlay 정보 표현을 일컫는다. GroundOverlay의 경우 지도상의 위치에 이미지를 중첩하는 것으로 해당 이미지 해상도 정보를 추가로 요약해 보여 준다.

5. 결론

많은 사용자들이 OGC의 표준인 KML을 통해 웹에서 위치정보를 공유하고 있다. 다양한 분야에서 KML의 사용이 빠르게 증가한 만큼 KML 작성 시 유효성을 검사하는 것은 매우 중요하게 되었다.

본 연구는 이러한 필요성에 따라 KML 검증을 기본 검증, 스키마 검증, 명세서 검증으로 유형을 구분하여 조사하고 기존 KML 검색도구를 비교·분석하였다. 대표적인 KML 검증도구로 Google의 jEdit와 무료 온라인 검증 서비스인 Galdos KML Validator를 분석한 결과, 기존 검증기는 KML 파일을 만드는 사용자 입장만을 지원하고 있을 뿐 KML 파일 요약정보에 대한 보고서 제공 기능은 미흡하였다. KML이 공유를 위한 목적으로 사용되는 만큼 자신이 작성하지 않은 KML 파일을 사용하고자 하는 개인도 많다. 이들이 KML을 검증하면서 궁금한 부분은 파일의 유효성뿐만 아니라 해당 파일의 위치정보 및 포함하고 있는 객체의 형태와 개수 등일 것이다.

이에 기존 검증도구의 검증기능을 모두 포함하면서 OpenLayers 기반의 지도 연동과 도형 및 이미지 기반의 KML 파일 요약정보를 제공하는 사용자 친화적 KML 검증도구를 제안하였다. 제안한 검증도구의 핵심은 검증기능보다 KML의 보고서 기능 강화에 있다. 프로토타입에서는 KML이 포함하는 개체를 지도와 연동하기 위해 OSM 지도를 활용하였다. 이때, 객체의 표현은 스타일을 제외한 단색 점, 선, 면을 표출한다. 또한 도형 및 이미지의 개수를 중심으로 한 KML 요약 정보를 제공한다. 요약정보에서 객체를 선택하면 하이라이트 되는 기능도 제공한다.

제안하는 웹 지도 기반의 KML 검증도구 프로토타입은 사용자를 위해 주로 지도와 연동한 리포팅 기능을 목표로 하였다. 향후 사용자 친화적 기능을 추가하고, 주목적인 검증기능을 안정화하는 연구가 진행되어야 할 것이다.

【감사의 글】

본 연구는 국토교통부 도시건축개발사업 연구비지원(13도시건축A02)에 의해 수행되었습니다.

【참고문헌】

- 강혜경 등(2011), 국가공간정보 표준화 연구 - 3D 오픈플랫폼 활용을 위한 3차원공간정보 기반표준개발, 국토해양부 11-1611000-001339-01, pp.19-40.
- 박세호, 이지영(2009), 3차원 공간정보 데이터 모델 비교 분석, 한국공간정보학회, 제17권 제3호, pp.1-9.
- 오세웅, 박종민, 이문진, 고현주(2011), 전자해도의 KML 변환 기술 개발, 한국항해항만학회지, 제35권 제1호, pp.9-15.
- 이기준 등(2008), 공간통계정보 인코딩 표준개발, 통계청, 부산대학교, pp.6-8.
- Galdos KML Validator(2014), <http://www.kmlvalidator.com/>(접속일: 2014.4.9.).
- Google KML Reference(2013), <https://developers.google.com/kml/documentation/kmlreference> (접속일: 2014.4.9.).
- Google jEdit 튜토리얼(2014), <https://www.google.com/earth/outreach/tutorials/jedit.html> (접속일: 2014.4.9.).
- Hagemark, B., Martell, R., Parr-Pearson, J. and Wilson, T.(2008), OGC KML 2.2 - Abstract Test Suite, OGC Standard No. 07-137r2, OGC.
- KML 2.2 튜토리얼(2014), <https://developers.google.com/kml/>(접속일: 2014.4.9.).
- KML Best Practice(2011), <http://kml4earth.appspot.com/kmlBestPractice.html>(접속일: 2014.4.9.).

- KML Reference Errata and Addendum(2011), <http://kml4earth.appspot.com/kmlErrata.html> (접속일: 2014.4.9.).
- OGC KML 2.2 Schema(2012), <http://schemas.opengis.net/kml/>(접속일: 2014.4.9.).
- OGC KML(2014), <http://www.opengeospatial.org/standards/kml/>(접속일: 2014.4.1.).
- OpenLayers(2014), <http://openlayers.org/>(접속일: 2014.4.9.).
- WIKIPEDIA Keyhole Markup Language(2014), http://en.wikipedia.org/wiki/Keyhole_Markup_Language (접속일: 2014.4.9.).
- Wilson, T.(2008), OGC® KML 2.2.0, OGC Standard No. 07-147r2, OGC.