

# 전자해도 유효성 카탈로그 기술 개발 연구

† 황 선필 · 오 세웅\* · 심 우성\*\*

† \* \*\* 한국해양과학기술원

**요 약** : 국제해사기구(IHO)의 S-58 전자해도 유효성 검사 표준은 전자해도 데이터 셋의 내용과 무결성 검증은 목적으로 개발 되었다. 현재의 유효성 검사 표준은 검사 내용이 서술식으로 구성되어 있어 유효성 검사 소프트웨어 제작 회사 마다 해석이 상이하고 검사 결과를 다르게 표출하는 결과를 초래 하였다. 이러한 문제를 해결하기 위해 국제수로기구에 유효성 카탈로그 개념이 논의되었고, 수로데이터 분야 소프트웨어 개발 회사 중 하나인 CARIS에서는 자체적인 유효성 카탈로그를 적용한 바 있다. 유효성 카탈로그는 유효성 검사 도구에 사용할 수 있도록 S-58 유효성 검사 표준을 XML로 정의한 카탈로그로서, 향후 S-100 표준에도 동일한 개념이 도입될 것으로 전망되고 있다. 본 연구에서는 유효성 카탈로그의 핵심개념과 고려사항에 대해 검토하고, 유효성 검사 기술 연구의 시작으로 유효성 카탈로그 도구를 개발 하였다.

**핵심용어** : 전자해도, 유효성 검사, XML, 유효성 카탈로그



**1. 서론**

- ❖ 전자해도 유효성 검사 표준은 전자해도 데이터 셋의 내용과 무결성 검증은 목적으로 개발
- ❖ 현재의 유효성 검사 표준은 검사 내용이 서술식 문헌으로 구성
- ❖ 유효성 검사 소프트웨어 제작 회사 마다 해석이 상이하거나 검사 결과를 다르게 표출하는 결과를 초래
- ❖ 이러한 문제를 해결하기 위해 국제 표준개발 기구에서는 유효성 카탈로그 개념이 논의
- ❖ 수로데이터 분야 소프트웨어 개발 회사 중 하나인 CARIS에서는 자체적인 유효성 카탈로그를 적용
- ❖ 유효성 카탈로그는 유효성 검사 도구에 사용할 수 있도록 S-58 유효성 검사 표준을 XML로 정의한 카탈로그로서, 향후 국제 해양GIS 표준으로 간주되는 S-100 표준에서도 개념이 도입될 것으로 전망
- ❖ 본 연구에서는 유효성 카탈로그의 핵심개념과 고려사항에 대해 검토하고, 유효성 검사 기술의 연구를 위한 시작 단계로서 유효성 카탈로그 편집 및 개발 도구를 개발

**차례**

1. 서론
2. 전자해도의 유효성 품질검사
3. 분석 및 설계
4. 전자해도 유효성 카탈로그 개발결과
5. 결론

**2. 전자해도의 유효성 품질검사**

**유효성(Validation)과 검증(Verification)**

- ❖ 용어 정의 (Wikipedia)
  - ✓ 유효성(Validation) : Are we building the right product?
  - ✓ 검증(Verification) : Are we building the product right?
- ❖ 전자해도에서의 유효성과 검증의 사례
  - ✓ 유효성(Validation) : 전자해도가 S-57에 따라서 구축 되었는지?
  - ✓ 검증(Verification) : 전자해도가 해양조사 및 측량결과에 동일한지?
- ❖ 전자해도 유효성 검사 사례
  - ✓ 전자해도 제작 절차 상 품질 관리(Validation + Verification) 실시
  - ✓ 전자해도 구축 담당자는 유효성 검사 시 유효성 검사 S/W 활용
  - ✓ 유효성 검사 결과는 오류(Error)와 경고(Warning)으로 구분되며, 해당 오류 사항에 대해 데이터 셋을 수정
  - ✓ 전자해도 유효성 검사 표준 : IHO S-58
  - ✓ 전자해도 유효성 검사 S/W : IHO S-58의 지침에 따라 S-57, Appendix B1 ENC Product Specification를 준수하는지 검사

## 2. 전자해도의 유효성 품질검사

유효성 검사 표준

유효성 검사 표준 - 검사 내용이 서술식 문헌으로 구성

## 2. 전자해도의 유효성 품질검사

유효성 검사 표준을 XML 카탈로그 정의

수로데이터 분야 소프트웨어 개발 회사 중 하나인 CARIS에서 자체적인 유효성 카탈로그를 적용  
카탈로그는 S-58 유효성 검사 표준을 XML로 정의

## 2. 전자해도의 유효성 품질검사

유효성 검사의 현재 상황

Inspector (dKart)

S-57 Composer (CARIS)

## 2. 전자해도의 유효성 품질검사

향후 유효성 검사 표준

CARIS의 XML로 정의한 카탈로그는 향후 국제 해양 GIS 표준으로 간주  
S-100 표준에 도입될 전망  
연구 내용 : 유효성 카탈로그 내역을 분석하고, 이를 활용할 수 있는 유효성 카탈로그 편집기 개발

## 2. 전자해도의 유효성 품질검사

유효성 검사의 현재 상황

같은 유효성 검사 표준을 가지고 검사 시 소프트웨어 제작 회사 마다 결과가 다름  
유효성 검사 소프트웨어 제작 회사 마다 해석이 상이 함  
검사 결과를 다르게 표출 함

## 2. 전자해도의 유효성 품질검사

유효성 카탈로그 편집기의 필요성

WARNING: Description: Check that no line or point LINDARE object is situated within a LINDARE object of type Area, except for cases where it is covered by a LAKARE, RIVERS, DOGARE, LOKSEN or CANALS object.

## 2. 전자해도의 유효성 품질검사

유효성 검사 표준의 변화

이러한 문제를 해결하기 위해 국제 표준개발 기구에서는 유효성 카탈로그 개념이 아닌

## 3. 분석 및 설계

### XML로 정의된 카탈로그 분석 1

카탈로그의 생성 정보

- GlobalTests
  - Test Id="S-58 46"
  - Test Id="S-58 73 DATEND"
  - Test Id="S-58 73 DAISTA"
  - Test Id="S-58 73 INFORM"
- Tests
  - Test Id="S-58 47"
  - Test Id="S-58 49"
  - Test Id="S-58 73 CALSGN"
  - Test Id="S-58 73 COMCHA"
  - Test Id="S-58 73 NATION"
- Objects
  - Object Acronym="ACHARE"
  - Object Acronym="ACHBRT"
  - Object Acronym="ADMARE"
  - Object Acronym="AIRARE"

### 3. 분석 및 설계

#### XML로 정의된 카탈로그 분석 2

Comparison Operator Type	Attributes
Objects	Acronym, Value, MetadataCase, TrueFalse
ObjectContains	Acronym, Value, MetadataCase, TrueFalse
ObjectIntersects	Acronym, Value, MetadataCase, TrueFalse
ObjectTouches	Acronym, Value, MetadataCase, TrueFalse
ObjectCrosses	Acronym, Value, MetadataCase, TrueFalse
ObjectIsWithin	Acronym, Value, MetadataCase, TrueFalse
ObjectIsDisjoint	Acronym, Value, MetadataCase, TrueFalse
ObjectIsCoveredBy	Acronym, Value, MetadataCase, TrueFalse
ObjectSharesSpatial	Acronym, Value, MetadataCase, TrueFalse
ObjectIsAStraightLine	Acronym, Value, MetadataCase, TrueFalse
Feature Attributes	Acronym, Value, MetadataCase, TrueFalse
Product Metadata Attributes (ENC)	Acronym, Value, MetadataCase, TrueFalse
Feature Relation	Acronym, Value, MetadataCase, TrueFalse
Geometry	Acronym, Value, MetadataCase, TrueFalse
Themes	Acronym, Value, MetadataCase, TrueFalse

#### Comparison Operators

- Objects - 8개로 구성
- Feature Attributes - 18개로 구성
- Primitives - 3개로 구성
- Spatial Attributes - 16개로 구성
- Product Metadata Attributes (ENC) - 9개로 구성
- Feature Relation - 4개로 구성
- Geometry - 11개로 구성
- Themes - 2개로 구성

### 4. 전자해도 유효성 카탈로그 개발결과

#### 유효성 검사 표준 카탈로그 생성 도구 결과 화면

#### XML로 생성된 카탈로그의 정보

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<QCFile xmlns="http://www.kiost.ac.kr/2012/01/qcfile" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:schemaLocation="http://www.kiost.ac.kr/2012/01/qcfile http://www.kiost.ac.kr/2012/01/qcfile/qcfile.xsd">
  <QCFileInfo/>
  <GlobalTests/>
  <Tests/>
  <Objects/>
</QCFile>

```

```

<QCFile xmlns="http://www.kiost.ac.kr/2012/01/qcfile" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:schemaLocation="http://www.kiost.ac.kr/2012/01/qcfile http://www.kiost.ac.kr/2012/01/qcfile/qcfile.xsd">
  <QCFileInfo/>
  <GlobalTests/>
  <Tests/>
  <Objects/>
</QCFile>

```

### 3. 분석 및 설계

#### XML로 정의된 카탈로그 분석 3

#### Geometry

- GeometryTouches
- GeometryOverlaps
- GeometryIsWithin
- GeometryContains
- GeometryCrosses
- GeometryEquals
- GeometryIsDisjoint
- GeometryIsCoveredBy
- GeometrySharesSpatial
- GeometryIsAStraightLine

### 5. 결론

- ❖ 현재의 유효성 검사 표준은 검사 내용이 서술식 문헌으로 구성됨.
- ❖ 이러한 이유로 유효성 검사 소프트웨어 제작 회사마다 해석이 상이하거나 검사 결과를 다르게 표출하는 결과를 초래 하였음.
- ❖ 국제 표준 개발 기구에서는 이러한 문제를 해결하기 위해 유효성 카탈로그 개념의 논의 하였음.
- ❖ 본 연구에서는 논의된 유효성 카탈로그를 분석하고, 이를 활용할 수 있는 유효성 카탈로그 편집기를 개발 하였음.
- ❖ 향후 연구 내용으로 새롭게 정의된 유효성 항목을 유효성 카탈로그 편집기로 정의하고 정의된 유효성 카탈로그를 실제 사용되는 유효성 검사 제품에 적용

### 3. 분석 및 설계

#### 유효성 검사 표준 카탈로그 생성 도구 구조 설계

#### QCFile

- QCFileInfo
- GlobalTests
- Tests
- Objects

#### Comparison Operators

- Objects
- Feature Attributes
- Primitives
- Spatial Attributes
- Product Metadata Attributes (ENC)
- Feature Relation
- Geometry
- Themes

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<QCFile xmlns="http://www.kiost.ac.kr/2012/01/qcfile" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:schemaLocation="http://www.kiost.ac.kr/2012/01/qcfile http://www.kiost.ac.kr/2012/01/qcfile/qcfile.xsd">
  <QCFileInfo/>
  <GlobalTests/>
  <Tests/>
  <Objects/>
</QCFile>

```

- QCFile은 4개의 정보를 포함(QCFileInfo, GlobalTests, Tests, Objects)
- QCFileInfo는 카탈로그 파일 정보를 가짐
- GlobalTests 와 Tests는 Comparison Operators의 정보를 가변적으로 가짐
- Objects는 하나 이상의 Object의 정보를 가짐

### 4. 전자해도 유효성 카탈로그 개발결과

#### 유효성 검사 표준 카탈로그 생성 도구 실행 화면

QCFileInfo의 정보를 입력

GlobalTests의 정보를 입력

생성중인 카탈로그의 정보를 표시

Tests의 정보를 입력

Object의 정보를 입력

## Acknowledgements

본 연구는 지식경제부 및 한국산업기술평가관리원의 산업융합원천기술개발사업(정보통신)의 일환으로 수행하였음. [10041790, 국제 해양 GIS 표준기술 기반 차세대 항행 정보지원 시스템 기술 개발]