

라오스 수문자료 품질관리시스템 구축

김충수*, 김초롱**

*한국건설기술연구원 수자원하천연구본부 e-mail:alska710@kict.re.kr

**한국건설기술연구원 수자원하천연구본부 e-mail:crkim13@kict.re.kr

The establishment of hydrological data quality control system in Lao P.D.R

Chung-Soo Kim*, Cho-rong Kim**

***Dept. of Hydro Science and Engineering Research, Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology

요약

본 논문에서는 기후변화 등으로 인해 잦은 집중호우 및 홍수 피해를 겪고 있는 라오스를 대상으로, 라오스 남농유역에서의 수문자료품질관리시스템을 개발함으로써 홍수예측 정확도 향상을 위한 수문자료 관리를 체계화하고자 하였다. 수문자료 결측치 확인만 수행하고 있는 라오스 현지 실무에 본 개발시스템을 적용함으로써 이상치 점검 및 결측치, 이상치 수정,보완이 가능하며 지속적인 수문자료 관리를 통해 양질의 자료 획득이 가능할 것이다.

2. 라오스 수문자료품질관리 체계

수문자료 품질관리 체계는 다음 그림 1과 같으며, 이상치 점검기준 및 품질등급을 통해 자동품질관리를 거치고 수문자료 관리 담당자가 선정된 이상치/결측치 수정보완방법을 통해 수동품질관리를 수행하는 체계를 수립하였다. 결측치, 이상치 수정, 보완기법은 표 1과 같이 선정하였다.

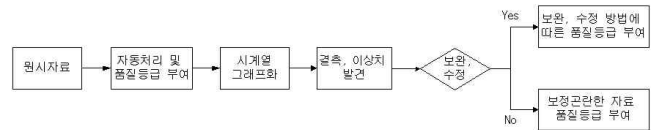
1. 서론

기후변화 및 강우패턴 변화 등으로 높은 강우 빈도와 집중호우, 빠른 호우경로 변화로 사회·경제적 홍수 피해가 증가하고 있다. 특히, 상대적으로 홍수 대응 사회인프라가 부족하고 전문 대응인력의 확보가 미흡한 개발도상국에서는 안정적인 국가 경제성장의 저해 요소로써 해결책 마련이 시급한 사안으로 지적되고 있다. 홍수대응 및 피해저감을 위한 비구조물적 대책중의 최우선적으로 양질의 수문자료를 관측, 확보하는 것이다.

라오스의 경우 수문관측소 현장에서의 관측장비 관리 및 현장 품질관리를 수행하지 못할뿐만 아니라, 관측된 자료의 이상유무 점검을 수행하지 못하는 실정이다. 우량, 수위자료의 결측유무만 확인하며, 이상치 점검과 결측치, 이상치에 대한 수정, 보완을 수행하지 않는다.

따라서, 본 연구에서는 수문자료 품질관리를 위한 관리체계 및 품질등급을 채택하여 라오스 수문자료 품질관리시스템을 개발, 구축함으로써 라오스 대상 수문자료 관리 및 홍수예측을 위한 양질의 수문자료를 획득가능하도록 하였다.

본 연구는 한국건설기술연구원의 “신남방국가 대응 홍수예측 적정기술 실증화 사업(22주요-대4-임무(산업진흥)” 연구결과를 정리, 발표하는 것이다.



[그림 1] 수문자료 품질관리 체계도

[표 1] 결측치, 이상치 수정기법

	해당관측소 자료 이용	인근관측소 자료 이용
우량	- 기록지, 데이터로거 기준 수정 - 담당자가 판단, 적절히 수정	- RDS 가중평균방법으로 수정
수위	- 기록지, 데이터로거 기준 수정 - 담당자가 판단, 적절히 수정 - 선형보간법으로 수정 - 운항자법으로 수정	- 미리 정한 상,하류 관측소값들과의 관계식을 이용하여 수정

자동품질관리 단계에서 전송된 자료를 시스템을 통해 양호한 자료(품질등급 0100), 결측치(품질등급 090), 이상치(품질등급 020)로 자동품질등급 부여한 후, 기 확정된 결측치, 이상치 수정기법에 따라 수정, 보완에 따른 품질등급을 부여한다.

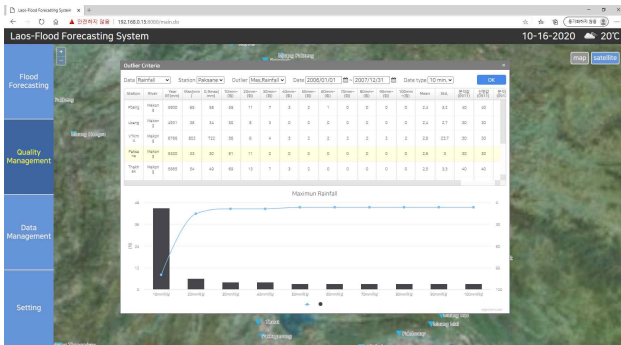
따라서 수문자료의 품질등급만 확인함으로써 자료 상태 및 수정, 보완기법을 확인할 수 있을 것이다.

3. 라오스 수문자료품질관리시스템 개발

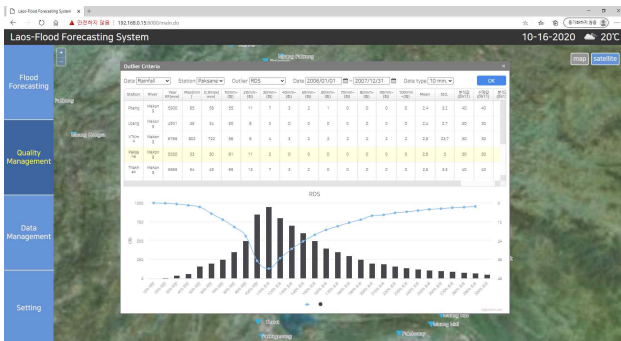
3.1 이상치 기준 설정

관측된 수문자료(강우 및 수위)에 대한 품질관리시스템의 이상치 기준을 설정하기 위해 기왕 관측자료를 입력함으로써 이상치 기준이 신뢰구간에 따라 자동으로 설정된다.

가. 우량 자료 이상치 기준 자동 산정

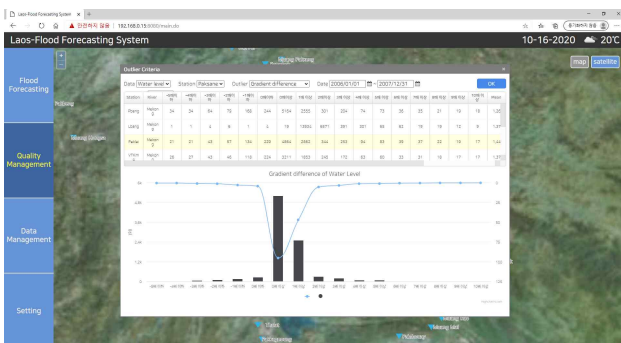


[그림 3] 과대 우량 이상치 기준 설정

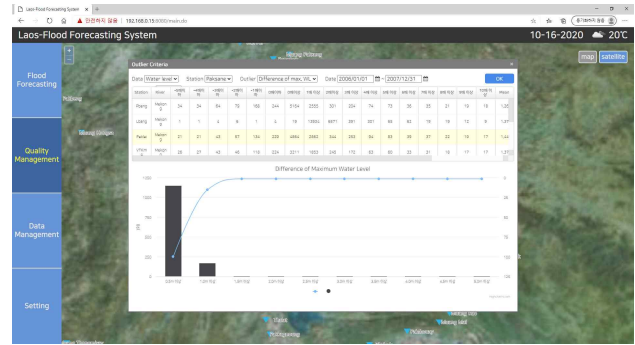


[그림 4] RDS 이상치 기준 설정

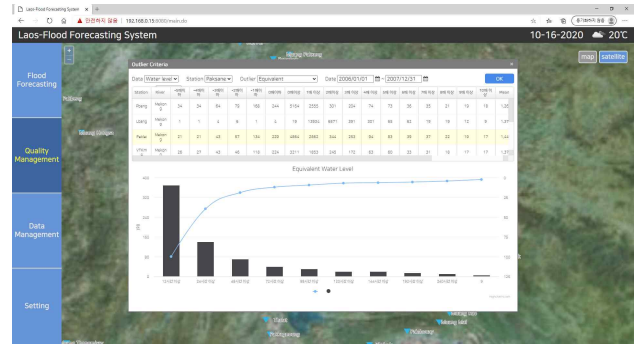
나. 수위 자료 이상치 기준 자동 산정



[그림 5] 수위변화 기울기 이상치 기준 설정



[그림 6] 최대 수위변화 이상치 기준 설정



[그림 7] 수위 최대 동일시간 이상치 기준 설정

3.2 이상치, 결측치 수정, 보완

가. 강우자료 수정, 보완

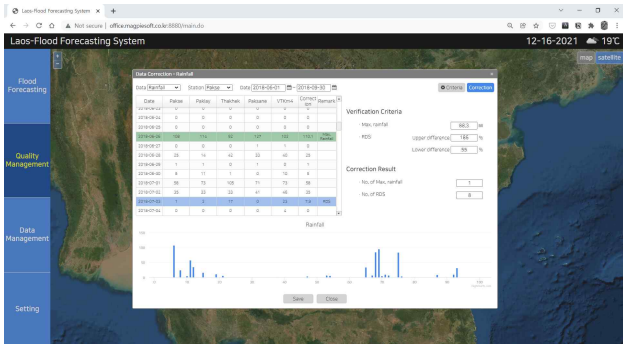
강우자료 이상치 기준(과대우량 및 RDS 이상치)을 벗어나는 강우값에 대해 RDS 방법을 이용하여 보정한다. 보정을 위한 RDS 인근 관측소는 사전에 관측소별로 각각 선정하여 DB에 적용함으로써, 보정하고자 하는 강우 관측소 선택 시, 자동으로 보정값 산정이 가능하도록 하였다.

보정 결과는 그림 8에서 보는바와 같이 테이블상에서 이상치 기준에 따라 다른 색상으로 하이라이트하여 표출하고 있으며, 그래프 형태로도 확인이 가능하다.

- Data : 데이터 형태(강우 또는 수위) 선택
- Station : 보정하고자 하는 관측소 선택
- Date : 보정하고자 하는 관측기간 선택
- Verification Criteria : 강우 이상치 기준값 설정
- Max. rainfall : 과대우량 이상치 기준값 설정
- RDS : RDS 이상치 기준값 설정
- Correction result : 과대우량 및 RDS 이상치 기준 적용하여 보정한 데이터의 개수 정보 제공
- Table : RDS 방법을 적용하여 강우를 보정한 결과를 표출
- Correction : 이상치 기준을 벗어난 자료를 RDS 방법으로 보정한 값 표출
- Remark : 보정된 자료가 어떤 이상치 기준에 해당하는지에 대한 설명 제공

참고문헌

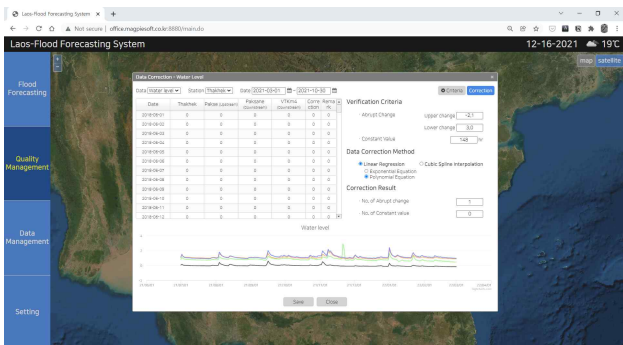
- [1] 김충수 외 “신남방국가 대응 홍수예측 적정기술 실증화 사업(21주요-대4-임무(산업진흥))”, 한국건설기술연구원, 2021년.
- [2] 김충수 외 “신남방국가 대응 홍수예측 적정기술 실증화 사업(21주요-대4-임무(산업진흥))”, 한국건설기술연구원, 2020년.



[그림 8] 강우자료 이상치, 결측치 수정, 보완

나. 수위자료 보정

수위자료 이상치 기준(수위변화 기울기, 최대수위변화, 수위 최대 동일시간 이상치)을 벗어나는 이상치 및 결측치를 보정한다. 이상치 보정 방법은 선형보간(Linear regression) 방법과 Cubic spline interpolation 방법 중 사용자가 선택할 수 있도록 하였다. 보정 결과는 강우자료와 마찬가지로 그림9와 같이 테이블상에서 이상치 기준에 따라 다른 색상으로 하이 라이트하여 표출하고 있으며, 그래프 형태로도 확인이 가능하다.



[그림 9] 수위자료 이상치, 결측치 수정, 보완

4. 결론

수문자료 관리 체계가 미흡하고 이상치, 결측치 관리가 전혀 수행되지 않는 라오스를 대상으로 수문자료 품질관리 체계를 수립하고 수문자료품질관리시스템을 개발하였다. 이를 통해 수문자료 관리가 용이하며 홍수예측을 위한 양질의 수문자료를 확보할 것이다. 시스템 운영 실무자들은 지속적인 관리를 통해 이상치 점검기준을 지속적으로 업데이트하고 관리함으로써 수문자료 관리 노하우를 보유할 것이며, 이상치, 결측치 수정, 보완 기법도 업그레이드해야 할 것이다.