

## 연구개발사업계획(안) 제안서

제안과제명	QUAL모델을 이용한 금호강 수질예측					
제안기관 (제안자명)	배헌균 (계명대학교 산학협력단)					
담당자	부서	배헌균	직위	부교수	성명	배헌균
	전화	053-580-5939	팩스	053-580-5908	E-mail	hunkyunbae@kmu.ac.kr
연구기간	2021. 3 ~ 2021. 12					
예상 연구비	30,000천원					
과제분류 (해당사항에 ■표)	<input type="checkbox"/> 환경정책연구 <input checked="" type="checkbox"/> 조사연구 <input type="checkbox"/> 현안기술개발연구 <input type="checkbox"/> 산학연협력연구					
연구분야 및 세부연구분야 (해당사항에 ■표)	하폐수 처리	상수도 및 정수		수질관리		
	<input type="checkbox"/> 물리화학적 처리 <input type="checkbox"/> 생물학적 처리 <input type="checkbox"/> 막처리 및 재이용 <input type="checkbox"/> 하수처리시스템 <input type="checkbox"/> 질소 및 인 제거 <input type="checkbox"/> 하폐수 처리 기타 <input type="checkbox"/> 축산폐수 처리	<input type="checkbox"/> 막분리 <input type="checkbox"/> 정수처리 및 수질관리 <input type="checkbox"/> 고도정수처리 <input type="checkbox"/> 상수관망		<input checked="" type="checkbox"/> 수질오염 <input checked="" type="checkbox"/> 수질모델 <input checked="" type="checkbox"/> 수질관리기타		
	자연환경분야	폐기물관리		대기관리		
	<input type="checkbox"/> 환경정책 <input type="checkbox"/> 생활환경 <input type="checkbox"/> 건강위해성 <input type="checkbox"/> 생태관리 <input type="checkbox"/> 소음관리 <input type="checkbox"/> 환경영향평가 <input type="checkbox"/> 환경오염사고대비 <input type="checkbox"/> 사전오염예방기술 <input type="checkbox"/> 청정기술개발	<input type="checkbox"/> 매립 및 침출수 처리 <input type="checkbox"/> 슬러지 처리 <input type="checkbox"/> 소각 및 열분해 <input type="checkbox"/> 재활용 및 자원화 <input type="checkbox"/> 음식물쓰레기 처리 <input type="checkbox"/> 폐기물관리 기타		<input type="checkbox"/> 대기오염측정 및 관리 <input type="checkbox"/> 대기오염모델링 및 위해도 <input type="checkbox"/> 대기오염 처리기술 <input type="checkbox"/> VOCs 및 악취처리		
	토양지하수오염관리 및 처리	기타환경분야		기후변화대응분야		
	<input type="checkbox"/> 오염토양 처리 및 관리 <input type="checkbox"/> 폐광토양오염 및 오염지하수처리 <input type="checkbox"/> 지하수 환경관리	<input type="checkbox"/> 기타		<input type="checkbox"/> 온실가스배출량산정 <input type="checkbox"/> 온실가스배출량감축연구 <input type="checkbox"/> 배출권 거래 <input type="checkbox"/> 기타		

<p>연구의 목적 및 필요성</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 연구의 배경 및 필요성 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 금호강은 대구광역시를 관통하여 낙동강으로 합류하는 낙동강 제 1지류로 과거부터 낙동강 수질저하의 주요 원인으로 지목</li> <li>- 금호강의 수질관리를 위해 다양한 노력을 기울이고 있으나 목표치에 도달하지 못하는 현실</li> <li>- 수질관리를 위한 수질 측정은 주기가 짧을수록 좋지만 여건상 한계</li> </ul> </li> <li>○ 연구의 목적 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 하천수질 예측 모델로 전 세계에서 가장 많이 사용되는 QUAL 모델을 이용하여 금호강의 수질을 예측</li> <li>- QUAL 모델은 미국 EPA에서 개발한 모델로 국내 적용에 한계가 있어 환경부에서 한국형으로 변환한 QUAL-MEV 모델을 개발하였고 이 모델과 최신 버전인 QUAL2K의 성능을 비교</li> </ul> </li> <li>○ 국내외 선행연구 동향 기술 <ul style="list-style-type: none"> <li>- QUAL모델 중 최신 버전인 QUAL2K는 현재 국내에서 연구목적의 수준에서 사용</li> <li>- 이전 버전인 QUAL2E 가 일반적으로 사용되고 있음</li> <li>- 이는 구 버전의 경우 도스 상에서 운영이되는 반면 새 버전의 경우 EXCEL 상에서 운영이 되어 사용자 환경의 변화에 따른 기피현상으로 사료됨</li> <li>- 그러나 새 버전의 경우 조류 성장 예측 등 국내에서 논쟁이 뜨거운 이슈에 대한 예측이 가능하므로 장기적으로 새 버전으로의 전환이 예상</li> </ul> </li> </ul>
<p>주요 연구내용</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 연구의 목표 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 금호강의 수질 관측</li> <li>- QUAL-MEV와 QULA2K를 이용한 수질 예측</li> <li>- QUAL-MEV와 QUAL2K의 성능 비교</li> </ul> </li> <li>○ 연구의 추진 전략 및 방법 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수질오염에 대처하기 위한 대부분의 방법들은 사후처리방식으로서 수질의 일시적인 농도 저하 또는 오염물질의 제거에 목표를 두고 있으며 이 목표를 달성하기 위해서는 많은 시간과 비용이 요구</li> <li>- 수질오염을 보다 효율적으로 관리하기 위해서는 사전에 수질오염을 예측하는 것이 중요</li> <li>- 본 연구에서는 모델링 기법을 이용하여 수질을 예측함으로써 기존의 수질측정의 단점과 한계를 보완함으로써 금호강 수질관리에 기여</li> <li>- 세부적인 일정 및 추진전략은 아래 표 참조</li> </ul> </li> </ul>

연구내용	추진일정(월)										비고	
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
문헌조사	■											
금호강 수질 측정	■										주 1회 측정	
QUAL2K 모형 검토 및 운영	■											
QUAL-MEV 모형 검토 및 운영							■					
QUAL2K 모형과 QUAL-MEV 모형 비교									■			
최종보고서 작성 결과발표 및 보완수정작업										■		
사업진도(%)	20			30				30			20	

  

주요 연구내용

- 주요 연구 내용
  - 금호강 주간 수질 측정 (4월~10월)
  - 수질측정지점은 국가측정망과 중복되는 지점 1군데 (금호6)
  - 국가측정망과 중복되지 않는 지점 2군데
  - QUAL2K를 이용한 금호강 수질 예측 가능성 검토
  - QUAL-MEV를 이용한 금호강 수질 예측 가능성 검토
  - QUAL2K와 QUAL-MEV 성능 비교
- 연구결과의 기대효과 및 파급효과
  - 국내의 상수원 관리, 특히 하천수질관리에 적극적으로 활용
  - 급격한 수질변화를 가질 우려가 있는 지역 및 접근이 어려운 지역에 대한 수질 예측
  - 모델링 기법을 통한 미래의 수질오염을 예측함으로써 급격한 수질변동에 따른 불미스러운 사고를 미연에 방지
  - 수질측정에 소요되는 인력 및 경비 절감 효과

  

주요연구내용에 대한 국내외 기술현황

- QUAL2K의 경우 국내외 하천연구에 활발히 응용  
예) Modeling of a Surface Flow Constructed Wetland Using the HEC-RAS and QUAL2K Models: a Comparative Analysis, Xiao et al., General Wetland Science(2020)
- QUAL-MEV의 경우 환경부에서 총량관리계획 수립에 사용하도록 지정

연구성과 활용방안	○ 연구 성과 지표 및 목표								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>성과 지표</th> <th>성과 목표(정량적 기재)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>학회지 논문 게재</td> <td>1편</td> </tr> <tr> <td>학술대회 발표</td> <td>1편</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 연구개발사업계획의 목표에 따른 성과 지표 및 성과 목표(정량적 기재)를 제시          ※ 연구과제의 분류에 따른 학술 실적 제시          - 정책 및 조사연구과제는 학회지 논문 게재(한국연구재단 등재지) 1건 이상          - 기술개발 및 산학연연구과제는 특허 출원 1건 이상</p>		성과 지표	성과 목표(정량적 기재)	학회지 논문 게재	1편	학술대회 발표	1편	
성과 지표	성과 목표(정량적 기재)								
학회지 논문 게재	1편								
학술대회 발표	1편								
	○ 연구 성과 활용내용(계획)								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>활용내용(계획)</th> <th>활용기관</th> <th>활용가능기간/대상</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>수질관리에 있어 실측일 이외의 날짜에 대한 수질 예측</td> <td>수질관리주체 (대구시, 환경청 등)</td> <td>제한없음</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 연구사업이 완료되었을 경우, 활용주체(지자체 활용부서, 기업체, 정부 산하기관, 민간단체 등) 및 활용대상지역 등을 구체적으로 작성          ※ 또한, 지자체 조례 제·개정, 정책 채택 및 제안, 지침 반영 및 제안, 데이터베이스 구축, 매뉴얼 작성 및 보급, 실험기준 정립, 특허출원·등록, 사업화 방안 등 활용계획을 구체적으로 작성</p>		활용내용(계획)	활용기관	활용가능기간/대상	수질관리에 있어 실측일 이외의 날짜에 대한 수질 예측	수질관리주체 (대구시, 환경청 등)	제한없음	
활용내용(계획)	활용기관	활용가능기간/대상							
수질관리에 있어 실측일 이외의 날짜에 대한 수질 예측	수질관리주체 (대구시, 환경청 등)	제한없음							
주요 키워드 (3개 이상)	영 문	Kumho River, Water Quality Monitoring and Modeling QUAL2K, QULA-MEV							
	한 글	금호강, 수질모니터링 및 모델링 QUAL2K, QULA-MEV							

[첨부] 연구성과 활용계획서 1부.

이상과 같이 연구개발사업계획(안) 제안서를 제출합니다.

2020 년 9 월 29 일

제출자 배 헌 균 (인)

대구녹색환경지원센터장 귀하

[첨부]

## 연구성과 활용계획서

<p><b>연구사업수행의 필요성</b></p>	<p>현재의 수질모니터링 시스템은 수계의 각 샘플링 포인트에서 시료를 채취하여 실험실로 운반한 후 분석하는 방법에 의존하고 있다. 물론 일부 수질 항목은 현장에서 직접 측정이 가능하지만 BOD나 영양염류와 같은 주요 인자들은 현장에서의 측정이 어려운 것이 현실이다. 즉, 시료의 채취와 운반에 소요되는 시간은 수질을 실시간으로 파악하는 것을 불가능하게 한다. 더 나아가 일부 수질항목은 분석 자체만으로도 많은 시간을 요구하고 있다. 이러한 단점을 보완하기 위해서 모델링을 적용한 수질모니터링시스템이 절실히 요구되고 있으며 본 연구에서는 QUAL 모델을 이용하여 보다 효과적인 모니터링 시스템을 구축하고자 한다.</p>
<p><b>연구사업수행시 예상되는 기대효과</b></p>	<p>본 연구의 결과물은 금호강뿐만 아니라 국내 여러 하천에서 실시간 수질감시 역할 뿐만 아니라 급격한 수질변동에 대한 예측을 통해 재난방지 기능 또한 수행할 것이다. 또한 모델을 통한 수질예측은 사후처리가 아닌 사전예방으로서의 수질관리에 적극 활용할 수 있다.</p>
<p><b>연구사업수행결과 활용 가능 기관</b></p>	<p>하천수질을 관리하는 모든 기관에서 본 연구의 결과를 활용할 수 있다. 예를 들면 국가하천을 관리하는 각 지역 지방환경청 및 4대강 물환경연구소, 16개 보 관리 주체인 수자원공사, 지방하천 관리 주체인 각 지자체, 금호강의 경우 대구광역시 등에서 본 연구의 결과물을 활용할 수 있다.</p>
<p><b>연구사업수행결과 활용가능 기간</b></p>	<p>연구의 결과는 무제한적으로 활용이 가능하다, 단 새로운 버전이 출시된 경우 새로운 버전과의 호환성 등을 검토 후 지속적으로 사용하여야 할 것이다.</p>