(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년06월14일
(11) 등록번호 10-1746370
(24) 등록일자 2017년06월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/26 (2012.01) *C02F 11/00* (2006.01)
E02B 3/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 50/26 (2013.01)
C02F 11/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0135535
(22) 출원일자 2016년10월19일
심사청구일자 2016년10월19일
(56) 선행기술조사문헌
논문 1 (2016.08)*
논문 2(2008.09.15)*
KR1020090056722 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
정안철
대전광역시 유성구 계룡로52번길 11, 1309호(봉명동, 유성세움펠리피아 주상복합아파트)
김성원
대전광역시 동구 산내로 433-15(하소동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김정수

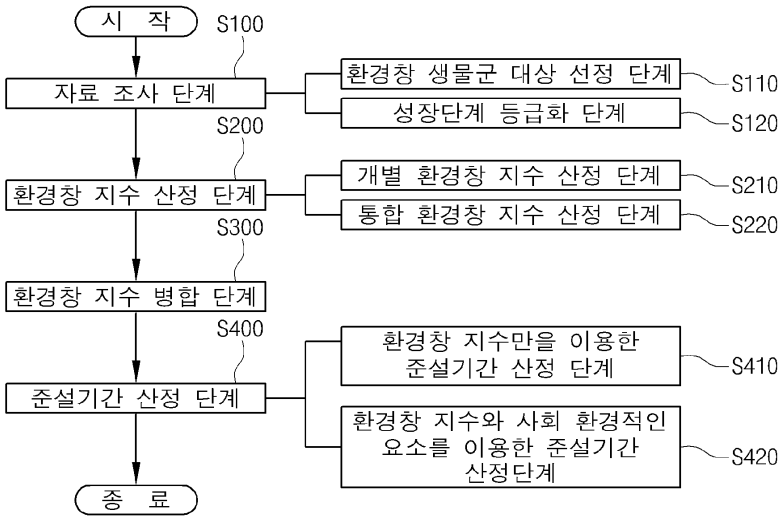
전체 청구항 수 : 총 5 항 심사관 : 김일환

(54) 발명의 명칭 **친환경 준설을 위한 환경창 지수 산정 방법**

(57) 요 약

본 발명은 친환경 지수를 산정함으로써 기존의 환경창에서는 제공할 수 없었던 객관적 지표를 제공하여 준설 관련 의사결정권자들의 의사결정을 지원하고, 가중치 적용을 통한 준설기간 산정의 투명성 확보가 가능하고, 준설의 부정적인 영향이 상대적으로 적은 준설시기 및 기간을 선정 가능하도록 하여 준설사업에서 가장 문제시되는 생태 및 환경 피해 문제를 완화, 개선시킬 수 있으며, 생물의 성장단계를 등급화 및 Z-score 방법을 이용하여 생태, 환경적으로 준설의 부정적인 영향이 최소화되는 기간을 선정함으로써 준설사업의 최대 문제점 중 하나인 생태, 환경적인 피해를 완화 및 개선시킬 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
E02B 3/023 (2013.01)
(72) 발명자
김민석
대전광역시 동구 백룡로6번길 146(대동)
유완식
대전광역시 유성구 봉명서로20번길 17-17, 202호(봉명동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 11기술혁신C06
부처명 국토교통부
연구관리전문기관 국토교통과학기술진흥원
연구사업명 물관리연구사업
연구과제명 첨단기술 기반 하천 운영 및 관리 선진화
기 여 율 1/1
주관기관 서울대학교
연구기간 2011.12.16 ~ 2017.06.30
공지예외적용 : 있음

정관수
대전광역시 유성구 온천로 59, 813호(봉명동, 동아벤처타워)

명 세 서

청구범위

청구항 1

친환경 준설을 위해 Z-score 방법을 이용하여 환경창 지수를 산정하는 처리를 컴퓨터나 전용의 하드웨어에 의해 실행시키도록 구성되는 친환경 준설을 위한 환경창 지수 산정 방법에 있어서,

상기 처리는,

상기 컴퓨터나 상기 전용의 하드웨어의 입력수단을 통하여 상기 환경창 지수를 산정하기 위한 환경창 생물군 대상이 선택되면, 상기 컴퓨터나 상기 전용의 하드웨어의 제어수단에 의해 대상 생물군의 성장단계를 등급화하는 처리가 수행되는 자료 조사 단계;

상기 컴퓨터나 상기 전용의 하드웨어의 제어수단에 의해, 상기 자료 조사 단계를 통해 산정된 생물군의 성장단계 등급과 Z-score 방법을 이용하여 개별 환경창 지수를 산정하고, 추가로 미리 설정된 가중치를 적용하여 통합 환경창 지수를 산정하는 처리가 수행되는 환경창 지수 산정단계;

상기 컴퓨터나 상기 전용의 하드웨어의 제어수단에 의해, 상기 환경창 지수 산정단계를 통해 산정된 환경창 지수를 기존의 환경창 지수와 병합하는 처리가 수행되는 환경창 지수 병합단계; 및

상기 컴퓨터나 상기 전용의 하드웨어의 제어수단에 의해, 상기 환경창 지수 병합단계를 통해 병합된 환경창 지수만을 이용하여 준설기간을 산정하거나, 또는, 상기 환경창 지수 병합단계를 통해 병합된 환경창 지수와 미리 설정된 사회, 환경적인 요소를 이용하여 준설기간을 산정하는 처리가 수행되는 준설기간 산정단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 친환경 준설을 위한 환경창 지수 산정 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 자료 조사 단계는,

상기 컴퓨터나 상기 전용의 하드웨어의 입력수단을 통하여, 단일 준설구간에 대해 준설대상 지역의 하천생물, 육상생물 및 저서생물들의 생태학적 요소 중 준설에 영향을 미치는 대상이 선정되는 처리가 수행되는 환경창 생물군 대상 선정단계; 및

상기 컴퓨터나 상기 전용의 하드웨어의 제어수단에 의해, 선정된 환경창 대상 생물군의 성장단계를 1월부터 12월까지의 기간에 대하여 초기성장단계를 중심으로 오름차순으로 등급화하는 처리가 수행되는 성장단계 등급화 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 친환경 준설을 위한 환경창 지수 산정 방법.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 환경창 지수 산정 단계는,

상기 컴퓨터나 상기 전용의 하드웨어의 제어수단에 의해, 단일 준설구간에 대하여 선정된 상기 환경창 생물군 대상 선정단계와 상기 성장단계 등급화 단계를 통한 결과에 근거하여, Z-score 방법을 이용하여 단일 생물군에 대한 환경창 지수를 산정하는 처리가 수행되는 개별 환경창 지수 산정단계; 및

상기 컴퓨터나 상기 전용의 하드웨어의 제어수단에 의해, 단일 준설구간에 대하여 상기 개별 환경창 지수 산정단계를 통해 산정된 각각의 개별 환경창 지수에 미리 설정된 가중치를 적용하여 하나의 환경창 지수로 재구성하는 처리가 수행되는 통합 환경창 지수 산정단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 친환경 준설을 위한 환경창 지수 산정 방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 환경창 지수 병합 단계는,

상기 컴퓨터나 상기 전용의 하드웨어의 제어수단에 의해, 기존의 환경창 지수와 산정된 환경창 지수를 병합하고, 환경창의 음영이 미리 설정된 친환경 준설 기간에 가까운 값일수록 검은(어두운) 음영을 가지며, 미리 설정된 친환경 준설 기간과 상반되는 값일수록 하얀(밝은) 음영을 나타내도록 표시하는 처리가 수행되는 것을 특징으로 하는 친환경 준설을 위한 환경창 지수 산정 방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 준설기간 산정단계는,

상기 컴퓨터나 상기 전용의 하드웨어의 제어수단에 의해, 환경창 지수만을 이용하여 준설의 부정적인 영향이 미리 설정된 범위로 최소화되는 친환경 준설기간을 산정하는 처리가 수행되는 환경창 지수만을 이용한 준설기간 산정 단계; 및

상기 컴퓨터나 상기 전용의 하드웨어의 제어수단에 의해, 환경창 지수와 미리 설정된 사회, 환경적인 요소를 포함하여 준설의 부정적인 영향이 미리 설정된 범위로 최소화되는 친환경 준설기간을 산정하는 처리가 수행되는 환경창 지수와 설정된 사회, 환경적인 요소를 이용한 준설기간 산정단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 친환경 준설을 위한 환경창 지수 산정 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 Z-score 방법을 이용한 환경창 지수 산정에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 기존의 환경창에 환경창 지수를 Z-score 방법을 통해 산정하여 공동으로 구성함으로써 기존보다 실무적이고 효율적인 환경창을 개발하는 친환경 준설을 위한 환경창 지수 산정 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 하천 및 강에는 물의 흐름에 의해 침식, 운반된 광물질, 토입자, 동식물, 미생물의 사체, 칼슘, 마그네슘, 철 및 망간 등의 불용성염 등이 자연적으로 퇴적되거나, 또는, 생활하수나 공장폐수에 포함된 유해 화학물질 및 유기물질 등이 혼합되어 퇴적되어 퇴적층을 형성하며, 이러한 퇴적층은 수질환경을 보전하는 데 많은 영향을 미친다.

[0003] 예를 들면, 시각적으로 하천수의 색이 어두워 수질이 좋지 않아 보이는 지역의 수질을 조사해 보면 크게 나쁘지 않은 경우가 종종 있다. 이것은 하천 저부의 퇴적물층이 띄고 있는 색상에 기인한다. 이러한 퇴적층은 이러한 시각적인 문제뿐만 아니라, 퇴적물 내에 포함된 유기물질, 질소, 인 또는 중금속류 등의 오염물질들이 산소를 고갈시킴으로써, 용존산소량이 낮아지게 되고, 이에 따라 수질오염이 더욱 심화되는 악순환을 유발하기도 한다.

[0004] 한편, 퇴적토(Sediment)란 육지로부터 유입되어 호소, 하천, 해양 등의 수저에 쌓이는 자갈, 모래, 점토, 유기물질, 광물 등을 통칭한다. 이러한 퇴적토를 하천 또는 호소, 항만부지 등에서 담수량 확보, 수질개선, 건설용 골재 채취, 수로 또는 항로의 유지, 간척사업 등의 목적으로 인위적으로 굴착하여 외부로 반출하는 방법을 준설이라고 하며, 이때, 수저에서 외부로 배출된 퇴적토를 준설토라고 한다.

[0005] 이러한 퇴적토와 관련된 가장 실질적인 문제는 하천의 통수능력 저하에 따른 범람과 하천의 수질악화에 있으며, 또한, 산업화가 진행됨에 따라 오랜 시간동안 인간의 활동에 의해 배출된 여러 오염물질, 즉, 생태계 또는 인체 건강에 악영향을 미칠 수 있는 농도 이상의 중금속, 유기염소계 농약 등의 물질이 포함되어 있는 경우도 있다.

[0006] 따라서 이러한 퇴적토의 증가는 저수량, 통수량 등을 감소시키고, 계절별 수온 차이에 의한 턴오버(Turnover)현상과 퇴적된 오염원으로부터의 용출에 의해서 수질오염을 가속화시키고 있다.

[0007] 따라서, 하천이나 호수의 수질관리를 위해서는 외부 오염원에 대한 관리뿐만 아니라, 내부 오염원인 퇴적물층의 관리를 위하여 주기적으로 저부에 쌓인 퇴적물을 준설하여 제거 및 분리하고 있다.

[0008] 한편, 하천의 토사 퇴적으로 인해 홍수 또는 우수 시에 하천의 수위가 상승하게 되고, 이에 따라 막대한 피해가 발생하고 있다. 예를 들면, 우수 시에 하천의 유속이 빨라지고, 하천 바닥의 토사 이동으로 토사의 퇴적이 발생함에 따라, 홍수 시에 하천 수위 상승의 주요 원인이 되고 있다. 이러한 하천 수위의 상승은 하천 범람의 주원인으로 막대한 피해를 일으키게 한다.

[0009] 지금까지는 많은 비용을 들여 하천의 퇴적토를 준설기계 또는 흡입펌프로 준설하여 이를 해결하고 있다. 그러나 이러한 방식은 하천의 생태계를 전부 파괴할 뿐만 아니라 시간이 흐른 뒤에 퇴적이 다시 이루어짐으로써 다시 준설해야 하는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허번호 제10-1237937호(발명의 명칭: 준설지역 내의 친환경 준설 방법)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 개선하기 위하여 창출된 것으로, 기존의 환경창을 환경창 지수로 산정하여 공동으로 구성함으로써 환경창이 제공할 수 없는 객관적인 지표 제공 및 가중치 적용을 통한 친환경적인 준설기간을 산정하는 친환경 준설을 위한 환경창 지수 산정 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0012] 또한, 환경창과 환경창 지수를 이용함으로서 현재 국내 하천 준설사업에서 가장 문제시되는 생태계 및 환경피해의 문제를 완화 및 개선시키는 친환경 준설을 위한 환경창 지수 산정 방법을 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 친환경 준설을 위한 환경창 지수 산정 방법은, 친환경 준설을 위해 Z-score 방법으로 환경창 지수를 산정하는 방법에 있어서, 환경창 생물군 대상을 선정하고 대상 생물군의 성장단계를 등급화하는 자료 조사 단계; 상기 자료 조사 단계를 통해서 산정된 생물군의 성장단계 등급과 Z-score 방법을 이용하여 개별 환경창 지수를 산정하고, 추가로 설정된 가중치를 적용하여 통합 환경창 지수를 산정하는 환경창 지수 산정단계; 상기 환경창 지수 산정단계를 통해서 산정된 환경창 지수를 기존의 환경창 지수와 병합시키는 환경창 지수 병합단계; 및 상기 환경창 지수 병합단계를 통해서 환경창 지수만을 이용한 준설기간을 산정하고 환경창 지수와 설정된 사회, 환경적인 요소를 이용하여 산정하는 준설기간 산정단계를 포함하여 이루어질 수 있다.

[0014] 또한, 상기 자료 조사 단계는, 단일 준설구간에 대해서 준설대상 지역의 하천생물, 육상생물 및 저서생물들의 생태학적 요소 중 준설에 영향을 미치는 대상을 선정하는 환경창 생물군 대상 선정단계; 및 단일 준설구간에 대한 상기 환경창 생물군 대상 선정단계를 통해서 환경창 대상 생물군이 산정되며 산정된 환경창 대상 생물군의 성장단계를 1월부터 12월까지 조사하여 초기성장단계를 중심으로 오름차순으로 등급화를 실시하는 성장단계 등급화 단계를 포함하여 이루어질 수 있다.

[0015] 또한, 상기 환경창 지수 산정 단계는, 단일 준설구간에 대해서 선정된 상기 환경창 생물군 대상 선정단계와 환경창 대상 생물군의 상기 성장단계 등급화 단계를 통한 결과를 Z-score 방법으로 단일 생물군에 대해서 환경창 지수를 산정하는 개별 환경창 지수 산정단계; 및 단일 준설구간에 대한 상기 개별 환경창 지수 산정단계를 통해서 다수의 개별 환경창 지수가 산정되면 산정된 개별 환경창 지수에 설정된 가중치를 적용하여 하나의 환경창 지수로 재구성하는 통합 환경창 지수 산정단계를 포함하여 이루어질 수 있다.

[0016] 또한, 상기 환경창 지수 병합 단계는, 기존의 환경창 지수와 산정된 환경창 지수를 병합하고 환경창의 음영은 설정된 친환경 준설 기간에 가까운 값일수록 검은 음영을 가지며, 설정된 친환경 준설 기간과 상반되는 값일수록 하얀 음영을 나타낼 수 있다.

[0017] 또한, 상기 준설기간 산정단계는, 환경창 지수만을 이용하여 준설의 부정적인 영향이 설정된 범위로 최소화되는 친환경 준설기간을 산정하는 환경창 지수만을 이용한 준설기간 산정 단계; 및 환경창 지수와 설정된 사회, 환경적인 요소를 포함하여 준설의 부정적인 영향이 설정된 범위로 최소화되는 친환경 준설기간을 산정하는 환경창 지수와 설정된 사회, 환경적인 요소를 이용한 준설기간 산정단계를 포함하여 이루어질 수 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명의 친환경 준설을 위한 환경창 지수 산정 방법은, 친환경 지수를 산정함으로써 기존의 환경창에서는 제공할 수 없었던 객관적 지표를 제공하여 준설 관련 의사결정권자들의 의사결정을 지원하고, 가중치 적용을 통한 준설기간 산정의 투명성 확보가 가능하다.

[0019] 또한, 준설의 부정적인 영향이 상대적으로 적은 준설시기 및 기간을 선정 가능하도록 하여 준설사업에서 가장 문제시되는 생태 및 환경 피해 문제를 완화, 개선시킬 수 있다.

[0020] 또한, 생물의 성장단계를 등급화 및 Z-score 방법을 이용하여 생태, 환경적으로 준설의 부정적인 영향이 최소화되는 기간을 선정함으로써 준설사업의 최대 문제점 중 하나인 생태, 환경적인 피해를 완화 및 개선시킬 수 있다.

[0021] 또한, 환경창 지수를 이용하여 환경창이 제공하는 정보의 객관성 확보가 가능하고, 준설사업의 기간을 선정하는데 있어 그 투명성을 확보할 수 있다.

[0022] 또한, 기존의 환경준설을 위해서 개발되는 구조적인 방법(준설장비 및 공법 개발 등)에 비해서 시간이 짧게 소요되고 경제적이다.

[0023] 또한, 친환경 준설을 위한 환경창 지수 산정 방법은 하천, 댐, 다기능보, 저수지, 해안, 항만 등 다양한 분야에 적용이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 친환경 준설을 위한 환경창 지수 산정 방법의 순서도.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 준설대상지역(낙동강 유역)의 환경창 생물군 대상 선정 결과를 표로 나타낸 도면.

도 3은 상기 준설대상지역의 환경창 대상 생물군의 성장단계 조사 결과를 표로 나타낸 도면.

도 4는 상기 준설대상지역의 환경창 대상 생물군의 성장단계를 등급화한 결과를 표로 나타낸 도면.

도 5는 상기 준설대상지역의 개별 환경창 지수 산정 결과와 환경창 지수 병합 결과를 표로 나타낸 도면.

도 6은 상기 준설대상지역의 개별 환경창 지수와 가중치(동일 가중치)를 이용한 통합 환경창 지수 산정 결과와 환경창 지수 병합 결과를 표로 나타낸 도면.

도 7은 상기 준설대상지역의 환경창 지수만을 이용하여 최적 준설시기 산정 결과를 표로 나타낸 도면.

도 8은 상기 준설대상지역의 환경창 지수와 사회, 환경적인 요소(홍수기)를 이용하여 최적 준설시기 산정 결과를 표로 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시 예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시 예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예에 관련하여 본 발명의 기술적 사상 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시 예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 기술적 사상 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범

위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.

[0026] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 하기 위하여, 본 발명의 바람직한 실시 예들에 관하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0027] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 친환경 준설을 위한 환경창 지수 산정 방법의 순서도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 준설대상지역(낙동강 유역)의 환경창 생물군 대상 선정 결과를 표로 나타낸 도면이며, 도 3은 상기 준설대상지역의 환경창 대상 생물군의 성장단계 조사 결과를 표로 나타낸 도면이고, 도 4는 상기 준설대상지역의 환경창 대상 생물군의 성장단계를 등급화한 결과를 표로 나타낸 도면이며, 도 5는 상기 준설대상지역의 개별 환경창 지수 산정 결과와 환경창 지수 병합 결과를 표로 나타낸 도면이고, 도 6은 상기 준설대상지역의 개별 환경창 지수와 가중치(동일 가중치)를 이용한 통합 환경창 지수 산정 결과와 환경창 지수 병합 결과를 표로 나타낸 도면이며, 도 7은 상기 준설대상지역의 환경창 지수만을 이용하여 최적 준설시기 산정 결과를 표로 나타낸 도면이고, 도 8은 상기 준설대상지역의 환경창 지수와 사회, 환경적인 요소(홍수기)를 이용하여 최적 준설시기 산정 결과를 표로 나타낸 도면이다.

[0028] 도 1내지 도 8에 도시된 바와 같이, 친환경 준설을 위해 Z-score 방법으로 환경창 지수를 산정하는 방법에 있어서, 본 발명은 자료 조사 단계(S100), 환경창 지수 산정 단계(S200), 환경창 지수 병합단계(S300) 및 준설기간 산정단계(S400)을 포함하여 이루어질 수 있다.

[0029] 여기서, Z-score 방법이란, 검사의 결과를 해석할 때 측정 단위가 다른 것과 환산하여 직접적인 비교를 가능케 하는 방법의 하나로서, 표준편차를 단위로서 보았을 때 측정치가 평균에서 얼마만큼 일탈하였는가를 관측하고, 평균과 표준편차를 사용하여 구하며 개인의 측정치 X와 평균치 M과의 차를 표준편차(SD)로 나눈 수이다.

[0030] 구체적으로, 확률변수 X의 평균이 μ이고 표준편차가 σ일 때 확률변수 X가 평균 μ에서 표준편차 몇 배 거리만큼 떨어져 있는가를 나타내고, 이 때 변수 Z의 값을 표준화 Z점수라고 하는데, 표준화 Z점수는 측정의 단위로 표준편차를 사용하여 해당분포의 평균과 관련된 점수의 위치를 나타내기 때문에 서로 다른 분포로부터 나온 값들을 비교 가능토록 해주는 역할을 한다.

[0031] 예를 들어, 평균이 70점이고 표준편차가 10점인 수학점수 분포에서 선이가 80점을 맞았다면 표준화 Z점수는 +1점이 되고, 평균이 50점이고 표준편차가 15점인 과학점수 분포에서 선이가 65점을 맞았다면 표준화 Z 점수는 역시 +1점이 된다.

[0032] 결국, 선이의 수학점수와 과학점수는 동일한 수준에 있다고 할 수 있고, 또한, 다른 분포로부터 나온 값들을 비교 가능토록 해주는 표준화 Z점수의 특성은 표준정규분포를 도출하는데 기초를 제공한다.

[0033] 환경창 지수란, 환경창 완화를 위한 수단으로 사용될 수 있으므로, 미국에서 현재 이용중인 환경창보다 우수한 기술이라 할 수 있으며, 따라서, 환경창 지수를 포함하는 환경창을 이용한다면 세계 준설시장에서 보다 경쟁력을 가질 수 있을 것으로 판단된다.

[0034] 예를 들어, 미국의 경우, 2001년을 기준으로 전체 준설사업 중 80% 이상에 환경창이 적용되고 있고, 미국의 환경창은 환경창 지수와 같은 객관적 정보를 전달하지 못하는 단점을 가지고 있으며, 이러한 단점으로 인해서 현재 미국에서는 환경창을 완화하기 위한 연구를 진행하고 있다.

[0035] 상기 자료 조사 단계(S100)는 환경창 생물군 대상을 선정하고 대상 생물군의 성장단계를 등급화할 수 있다.

[0036] 자료 조사 단계(S100)는 환경창 생물군 대상 선정단계(S110)와 성장단계 등급화 단계(S120)를 포함할 수 있다.

[0037] 상기 환경창 생물군 대상 선정단계(S110)는 단일 준설구간에 대해서 준설대상 지역의 하천생물, 육상생물 및 저서생물들의 생태학적 요소 중 준설에 영향을 미치는 대상을 선정할 수 있다.

[0038] 즉, 환경창 생물군 대상 선정단계(S110)에서는, 단일 준설구간에 대해서 준설의 부정적인 영향으로부터 보호할 필요성이 있어 환경창의 대상이 되는 생물군의 선정단계이다.

[0039] 상기 성장단계 등급화 단계(S120)는 단일 준설구간에 대한 환경창 생물군 대상 선정단계(S110)를 통해서 환경창 대상 생물군이 산정되며 산정된 환경창 대상 생물군의 성장단계를 1월부터 12월까지 조사하여 초기성장단계를 중심으로 오름차순으로 등급화를 실시할 수 있다.

[0040] 상기 환경창 지수 산정단계(S200)는 자료 조사 단계(S100)를 통해서 산정된 생물군의 성장단계 등급과 Z-score

방법을 이용하여 개별 환경창 지수를 산정하고, 추가로 설정된 가중치를 적용하여 통합 환경창 지수를 산정할 수 있다.

[0041] 즉, 상기 환경창 지수 산정단계(S200)는, 환경창 지수를 -∞부터 +∞사이에서 분포시키고, 상기 환경창 지수가 +∞에 근접할수록 친환경 준설이 가능하다.

[0042] 환경창 지수 산정단계(S200)는 개별 환경창 지수 산정단계(S210)와 통합 환경창 지수 산정단계(S220)를 포함할 수 있다.

[0043] 상기 개별 환경창 지수 산정단계(S210)는 단일 준설구간에 대해서 선정된 환경창 생물군 대상 선정단계(S110)와 환경창 대상 생물군의 성장단계 등급화 단계(S120)를 통한 결과를 Z-score 방법으로 단일 생물군에 대해서 환경창 지수를 산정할 수 있다.

[0044] 상기 통합 환경창 지수 산정단계(S220)는 단일 준설구간에 대한 개별 환경창 지수 산정단계(S210)를 통해서 다수의 개별 환경창 지수가 산정되면 산정된 개별 환경창 지수에 설정된 가중치를 적용하여 하나의 환경창 지수로 재구성할 수 있다.

[0045] 상기 환경창 지수 병합단계(S300)는 환경창 지수 산정단계(S200)를 통해서 산정된 환경창 지수를 기존의 환경창 지수와 병합시킬 수 있다.

[0046] 환경창 지수 병합단계(S300)는 기존의 환경창 지수와 산정된 환경창 지수를 병합하고 환경창의 음영은 설정된 친환경 준설 기간에 가까운 값일수록 검은(어두운) 음영을 가지며, 설정된 친환경 준설 기간과 상반되는 값일수록 하얀(밝은) 음영을 나타낼 수 있다.

[0047] 상기 준설기간 산정단계(S400)는 환경창 지수 병합단계(S300)를 통해서 환경창 지수만을 이용한 준설기간을 산정하고 환경창 지수와 설정된 사회, 환경적인 요소를 이용하여 산정할 수 있다.

[0048] 준설기간 산정단계(S400)는 환경창 지수만을 이용한 준설기간 산정 단계(S410)와 환경창 지수와 설정된 사회, 환경적인 요소(홍수기, 결빙기, 레크리에이션 등)를 이용한 준설기간 산정단계(S420)를 포함할 수 있다.

[0049] 상기 환경창 지수만을 이용한 준설기간 산정 단계(S410)는 환경창 지수만을 이용하여 준설의 부정적인 영향이 설정된 범위로 최소화되는 친환경 준설기간을 산정할 수 있다.

[0050] 상기 환경창 지수와 설정된 사회, 환경적인 요소를 이용한 준설기간 산정단계(S420)는 환경창 지수와 설정된 사회, 환경적인 요소를 포함하여 준설의 부정적인 영향이 설정된 범위로 최소화되는 친환경 준설기간을 산정할 수 있다.

[0051] 본 발명 친환경 준설을 위한 환경창 지수 산정 방법은 준설구간에 대하여 수립된 통합 환경창 지수를 이용하여 동일 준설기간 동안의 환경창 지수의 합계가 최대가 되는 기간을 친환경 준설기간으로 선택하여 이시기에 효과적인 준설이 가능하다.

여기서, 상기한 바와 같이 구성되는 본 발명에 따른 친환경 준설을 위한 환경창 지수 산정 방법은, 입력된 정보에 근거하여 미리 정해진 특정 연산처리를 수행하고 그 결과를 표시하도록 각각 구성되는 입력수단, 제어수단 및 출력수단이 구비된 컴퓨터나 전용의 하드웨어를 이용하여 수행되도록 구성될 수 있다.

즉, 상기한 자료 조사 단계(S100)는, 환경창 생물군 대상 선정단계(S110)에서 상기한 컴퓨터나 전용의 하드웨어의 입력수단을 통해 환경창의 대상이 되는 생물군이 선정되면, 성장단계 등급화 단계(S120)에서는 상기한 컴퓨터나 전용의 하드웨어의 제어수단을 통해 선정된 환경창 대상 생물군의 성장단계를 등급화하는 처리가 수행되도록 구성될 수 있다.

아울러, 상기 환경창 지수 산정 단계(S200), 환경창 지수 병합단계(S300) 및 준설기간 산정단계(S400)에서도 각각 상기한 컴퓨터나 전용의 하드웨어의 제어수단을 통해 Z-score 방법을 이용하여 환경창 지수를 산정하는 각 단계별 처리가 수행되고, 그 결과가 표시수단을 통해 표시되도록 구성될 수 있으며, 이와 같이 본 발명의 각 단계가 컴퓨터나 전용의 하드웨어를 통하여 수행될 수 있음은 당업자에게 있어 자명한 일이라 할 것이다.

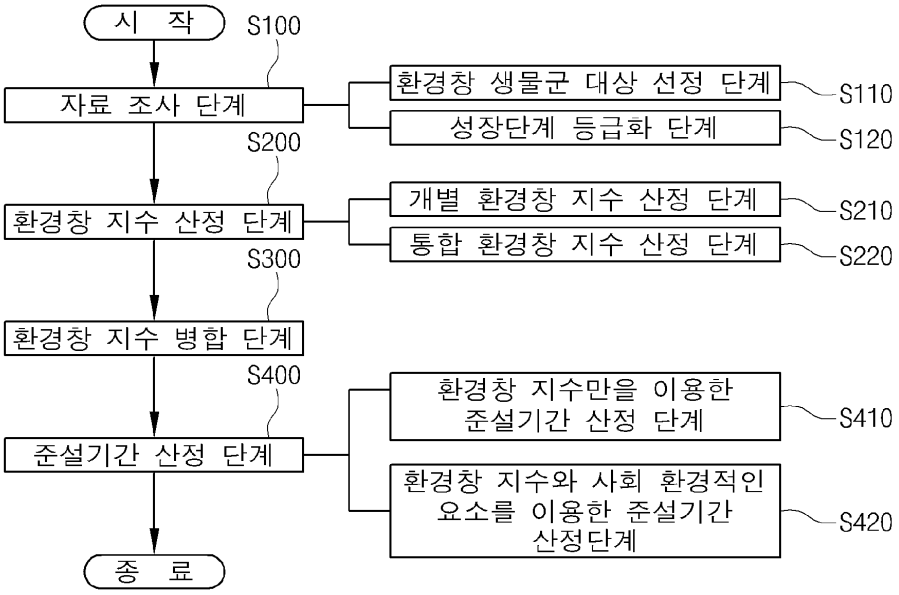
[0052] 이상에서는 본 발명을 바람직한 실시 예에 의거하여 설명하였으나, 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정되지 아니하고 청구항에 기재된 범위 내에서 변형이나 변경 실시가 가능함은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백한 것이며, 그러한 변형이나 변경은 첨부된 특허청구범위에 속한다 할 것이다.

부호의 설명

삭제

도면

도면1



도면2

Basin	Multi-functional weir	Target biota for setting of environmental windows
Nakdong river	Changnyeong-Haman	- (M): Lutra lutra - (A): Kaloula borealis - (F): **Zacco platypus**
	Hapcheon-Changnyeong	- (M): Lutra lutra - (F): **Zacco platypus** - (I) : Macromia daimoji Okumura
	Dalsung	- (M): Lutra lutra - (F): Culter brevicauda
	Gangjeong-Goryeong	- (A): Kaloula borealis, Chinemys reevesii - (F): Culter brevicauda
	Chilgok	- (M): Lutra lutra, Felis bengalensis euptilura - (F): Culter brevicauda
	Gumi	- (M): Lutra lutra, Felis bengalensis euptilura - (F): Culter brevicauda
	Nakdan	- (M): Felis bengalensis euptilura - (F): **Zacco platypus**
	Sangju	- (M): Lutra lutra, Felis bengalensis euptilura - (A): Kaloula borealis - (F): Culter brevicauda

M: Mammalia, A: Amphibians-reptile, F: Fish, I: Invertebrates
Bold font: Main fish type

도면3

Month	Classification of life cycle for each biota				
	Zacco platypus	Culter brevicauda	Lutra lutra	Felis bengalensis euptilura	Kaloula borealis
Jan	W	W	B		W
Feb	W	W	B		W
Mar	W	G	B	B	A
Apr	S, G	G	B, G	B	W
May	S, G	S, G	G	B	S
Jun	G	S, G	G	G	S, G
Jul	G, J	S, J, G	G	G	S, G
Aug	G, J	J, G	G	G	S, G
Sep	G, J	J, G	G		W
Oct	G, J	J, G			W
Nov	W	J, G			W
Dec	W	W			W

W: winter sleep period, S: spawning season, G: growth season, J: juvenile stage
B: breeding season, A: appearance period

도면4

Month	Classification of life cycle for each biota				
	Zacco platypus	Culter brevicauda	Lutra lutra	Felis bengalensis euptilura	Kaloula borealis
Jan	4	4	1	3	4
Feb	4	4	1	**3**	4
Mar	4	4	1	3	3
Apr	1	4	2	1	4
May	1	1	3	1	1
Jun	2	1	3	1	2
Jul	3	2	3	2	2
Aug	3	3	3	2	2
Sep	3	3	3	2	4
Oct	3	3	4	3	4
Nov	4	3	4	3	4
Dec	4	4	4	3	4

도면5

Biota	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Zacco platypus	0.926	0.926	0.926	-1.852	-1.852	-0.926	0.000	0.000	0.000	0.000	0.926	0.926
Culter brevicauda	0.926	0.926	0.926	0.926	-1.852	-1.852	-0.926	0.000	0.000	0.000	0.000	0.926
Lutra lutra	-1.508	-1.508	-1.508	-0.603	0.302	0.302	0.302	0.302	0.302	1.206	1.206	1.206
Felis bengalensis euptilura	0.905	0.905	0.905	-1.508	-1.508	-1.508	-0.302	-0.302	-0.302	0.905	0.905	0.905
Kaloula borealis	0.781	0.781	-0.156	0.781	-2.030	-1.093	-1.093	-1.093	0.781	0.781	0.781	0.781

도면6

Basin	Weirs	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Nakdong river	Changnyeong-Haman	0.066	0.066	-0.246	-0.558	-1.193	-0.573	-0.264	-0.264	0.361	0.662	0.971	0.971
	Hapcheon-Changnyeong	-0.291	-0.291	-0.291	-1.227	-0.775	-0.312	0.151	0.151	0.151	0.603	1.066	1.066
	Dalsung	-0.291	-0.291	-0.291	0.161	-0.775	-0.775	-0.312	0.151	0.151	0.603	0.603	1.066
	Gangjeong-Goryeong	0.853	0.853	0.385	0.853	-1.941	-1.472	-1.010	-0.547	0.390	0.390	0.390	0.853
	Chilgok	0.108	0.108	0.108	-0.395	-1.019	-1.019	-0.309	0.000	0.000	0.704	0.704	1.012
	Gumi	0.108	0.108	0.108	-0.395	-1.019	-1.019	-0.309	0.000	0.000	0.704	0.704	1.012
	Nakdan	0.915	0.915	0.915	-1.680	-1.680	-1.217	-0.151	-0.151	-0.151	0.452	0.915	0.915
	Sangju	0.276	0.276	0.042	-0.101	-1.272	-1.038	-0.505	-0.273	0.195	0.723	0.723	0.954

도면7

Basin	Multi-functional weir	Environmental friendly dredging season		
		Good	Middle	Bad
Nakdong river	Changnyeong-Haman	Sep ~ Dec	Jan ~ Mar, Jul ~Aug	Apr ~ Jun
	Hapcheon-Changnyeong	Jul ~ Dec	Jan ~ Mar	Apr ~ Jun
	Dalsung	Aug ~ Dec	Jan ~ Apr	May ~ Jul
	Gangjeong-Goryeong	Dec ~ Feb, Apr	Sep ~ Nov	Mar, May ~ Aug
	Chilgok	Oct ~ Mar	Aug ~ Sep	Apr ~ Jun
	Gumi	Oct ~ Mar	Aug ~ Sep	Apr ~ Jun
	Nakdan	Nov ~ Mar	Jul ~ Oct	Apr ~ Jun
	Sangju	Oct ~ Feb	Mar ~ Apr, Sep	May ~ Aug

도면8

Basin	Multi-functional weir	Environmental friendly dredging season		
		Good	Middle	Bad
Nakdong river	Changnyeong-Haman	Oct ~ Dec	Jan ~ Mar	Apr ~ May
	Hapcheon-Changnyeong	Oct ~ Dec	Jan ~ Mar	Apr ~ May
	Dalsung	Oct ~ Dec	Jan ~ Apr	May
	Gangjeong-Goryeong	Dec ~ Feb, Apr	Oct ~ Nov, Mar	May
	Chilgok	Oct ~ Mar	-	Apr ~ May
	Gumi	Oct ~ Mar	-	Apr ~ May
	Nakdan	Nov ~ Mar	-	Apr ~ May
	Sangju	Oct ~ Feb	Mar ~ Apr	May