



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0080683
(43) 공개일자 2013년07월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01W 1/14 (2006.01) G01W 1/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0001632

(22) 출원일자 2012년01월05일

심사청구일자 2012년01월05일

(71) 출원인

부경대학교 산학협력단

부산광역시 남구 신선로 365 (용당동,
부경대학교)

(72) 발명자

오재호

서울특별시 금천구 독산동 1095 번지 독산 한신아
파트 1-1105

허모랑

부산광역시 연제구 거제 1 동 월드메르디앙 109
동 1702 호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 대아

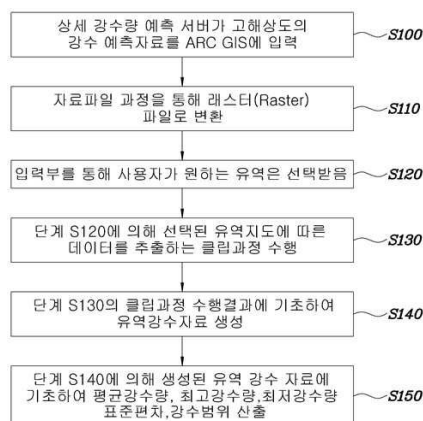
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **고해상도 강수량 진단모형을 이용한 특정 유역의 상세 강수량 예측 방법 및 예측 시스템**

(57) 요약

본 발명은 고해상도 강수량 진단모형을 이용한 특정 유역의 상세 강수량 예측 방법에 관한 것이다. 좀 더 구체적으로, 본 발명은 고해상도 강수량 진단모형을 이용한 특정 유역의 상세 강수량 예측 방법은 상세 강수량 예측서버가 고해상도의 강수 예측 자료를 ARCGIS에 입력하는 (A)단계와, 상기 (A)단계에 의해 고해상도의 강수 예측 자료가 ARCGIS에 입력되면, 자료 파일 변환 과정을 통해 지도 변환이 용이한 메쉬 구조의 래스터(Raster) 파일로 변환하는 (B)단계와, 상세 강수량 예측서버가 입력부를 통해 사용자가 원하는 유역의 지도를 선택받는 (C)단계와, 상세 강수량 예측서버가 상기 (C)단계에 의해 선택된 유역 지도에 따른 데이터를 추출하는 클립(Clip) 과정을 수행하는 (D)단계와, 상세 강수량 예측서버가 상기 (D)단계의 클립과정 수행결과에 기초하여 유역 강수자료를 생성하는 (E)단계 및 상세 강수량 예측서버가 상기 (E)단계에 의해 생성된 유역 강수자료에 기초하여 상기 유역의 예측 평균 강수량 또는 표준편차 또는 최대값 또는 최소값 또는 강수의 범위값(Range)을 산출하는 (F)단계를 포함한다. 상술한 바에 의한 본 발명에 따르면, 특정 유역의 상세 강수량 예측 분포 정보(1Km by 1Km)를 제공할 수 있는 장점이 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

정유평

부산광역시 연제구 거제 1 동 롯데아파트 104 동
703 호

김지혜

부산광역시 북구 금곡동 푸르네아파트 802 동 1405
호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20110021927

부처명 한국연구재단

연구사업명 글로벌연구실사업

연구과제명 글로벌 몬순 기후 변화: 이해, 예측 및 적응

주관기관 부산대학교

연구기간 2011.08.01 ~ 2012.07.30

특허청구의 범위

청구항 1

고해상도 강수량 진단모형을 이용하여 사용자가 지정한 특정 구역의 예측 평균 강수량 또는 표준편차 또는 최대값 또는 최소값 또는 강수의 범위값(Range)을 산출하는 것을 특징으로 하는 고해상도 강수량 진단모형을 이용한 특정 구역의 상세 강수량 예측 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상세 강수량 예측서버가 고해상도의 강수 예측 자료를 ARCGIS에 입력하는 (A)단계;

상기 (A)단계에 의해 고해상도의 강수 예측 자료가 ARCGIS에 입력되면, 자료 파일 변환 과정을 통해 지도 변환이 용이한 메쉬 구조의 래스터(Raster) 파일로 변환하는 (B)단계;

상세 강수량 예측서버가 입력부를 통해 사용자가 원하는 구역의 지도를 선택받는 (C)단계;

상세 강수량 예측서버가 상기 (C)단계에 의해 선택된 구역 지도에 따른 데이터를 추출하는 클립(Clip) 과정을 수행하는 (D)단계;

상세 강수량 예측서버가 상기 (D)단계의 클립과정 수행결과에 기초하여 구역 강수량자료를 생성하는 (E)단계; 및

상세 강수량 예측서버가 상기 (E)단계에 의해 생성된 구역 강수량자료에 기초하여 상기 구역의 예측 평균 강수량 또는 표준편차 또는 최대값 또는 최소값 또는 강수의 범위값(Range)을 산출하는 (F)단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 고해상도 강수량 진단모형을 이용한 특정 구역의 상세 강수량 예측 방법.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

$$m = \frac{\sum_{k=1}^n x_k}{n}$$

구역의 평균 강수량은 $m = \frac{\sum_{k=1}^n x_k}{n}$ 를 이용하여 산출하는 것을 특징으로 하는 고해상도 강수량 진단모형을 이용한 특정 구역의 상세 강수량 예측 방법.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (x_k - m)^2}{n}}$$

표준편차는 $\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (x_k - m)^2}{n}}$ 를 이용하여 산출하는 것을 특징으로 하는 고해상도 강수량 진단모형을 이용한 특정 구역의 상세 강수량 예측 방법.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

평균 강수량 $\pm 0.5\sigma$, $\pm 1\sigma$, $\pm 2\sigma$

강수의 범위값(Range)은 를 이용하여 산출하는 것을 특징으로 하는 고해상도 강수량 진단모형을 이용한 특정 유역의 상세 강수량 예측 방법.

청구항 6

고해상도 강수량 진단모형을 이용하여 사용자가 지정한 특정 유역의 예측 평균 강수량 또는 표준편차 또는 최대값 또는 최소값 또는 강수의 범위값(Range)을 산출하는 상세 강수량 예측서버;를 포함하는 것을 특징으로 하는 고해상도 강수량 진단모형을 이용한 특정 유역의 상세 강수량 예측 시스템.

청구항 7

청구항 6에 있어서, 상기 상세 강수량 예측서버는,

고해상도의 강수 예측 자료를 ARCGIS에 입력하는 입력부;

상기 입력부에 의해 고해상도의 강수 예측 자료가 ARCGIS에 입력되면, 자료 파일 변환 과정을 통해 지도 변환이 용이한 메쉬 구조의 래스터(Raster) 파일로 변환하는 래스터 파일변환부;

입력부를 통해 사용자가 원하는 유역의 지도를 선택받는 지도선택부;

상기 지도선택부에 의해 선택된 유역 지도에 따른 데이터를 추출하는 클립(Clip) 과정을 수행하는 클립 수행부;

상기 클립 수행부의 클립과정 수행결과에 기초하여 유역 강수자료를 생성하는 강수자료 생성부;

상기 강수량자료 생성부에 의해 생성된 유역 강수량자료에 기초하여 상기 유역의 예측 평균 강수량 또는 표준편차 또는 최대값 또는 최소값 또는 강수의 범위값(Range)을 산출하는 상세강수량정보 생성부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 고해상도 강수량 진단모형을 이용한 특정 유역의 상세 강수량 예측 시스템.

청구항 8

청구항 7에 있어서, 상세강수정보 생성부는,

$$m = \frac{\sum_{k=1}^n x_k}{n}$$

유역의 평균 강수량을 $\bar{P}$ 를 이용하여 산출하는 것을 특징으로 하는 고해상도 강수량 진단 모형을 이용한 특정 유역의 상세 강수량 예측 시스템.

청구항 9

청구항 8에 있어서, 상세강수정보 생성부는,

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (x_k - m)^2}{n}}$$

표준편차를 를 이용하여 산출하는 것을 특징으로 하는 고해상도 강수량 진단모형을 이용한 특정 구역의 상세 강수량 예측 시스템.

청구항 10

청구항 9에 있어서, 상세강수정보 생성부는,

$$\text{평균 강수량} \pm 0.5\sigma, \pm 1\sigma, \pm 2\sigma$$

강수의 범위값(Range)을 $\pm 0.5\sigma, \pm 1\sigma, \pm 2\sigma$ 를 이용하여 산출하는 것을 특징으로 하는 고해상도 강수량 진단모형을 이용한 특정 구역의 상세 강수량 예측 시스템.

청구항 11

청구항 10에 있어서, 상기 상세 강수량 예측서버는,

상세강수정보 생성부에 의해 생성된 사용자가 지정한 특정 구역의 예측 평균 강수량 또는 표준편차 또는 최대값 또는 최소값 또는 강수의 범위값(Range)을 사용자에게 시각적으로 출력하는 출력부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 고해상도 강수량 진단모형을 이용한 특정 구역의 상세 강수량 예측 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 고해상도 강수량 진단모형을 이용한 특정 구역의 상세 강수량 예측 방법에 관한 것으로, 더욱 자세하게는 상세 지형 효과를 고려한 고해상도 강수량 진단 모형(QPM :Quantitative Precipitation Model)을 이용하여 사용자가 원하는 어느 특정 구역의 강수자료를 생성한 뒤 그 특정 구역의 강수자료의 소스(source) 정보를 이용하여 그 특정 구역의 전체 평균 강수량, 표준편차, 최고 강수량, 최저 강수량 및 예상 강수량의 범위(Range)을 예측함으로써 그 특정 구역의 상세 강수량 예측 분포 정보(1Km by 1Km)를 제공할 수 있는 고해상도 강수량 진단모형을 이용한 소규모 특정 구역의 상세 강수량 예측 방법 및 예측 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 본 발명은 고해상도 강수량 진단모형을 이용한 특정 구역의 상세 강수량 예측 방법에 관한 것이다.
- [0003] 기상예보에 있어 강수량의 예보는 지상기압배치 일기도와 각종 분석 차트의 해석을 통한 예보관의 판단에 의존하거나 또는 수치예보로 얻어지는 예상 강수량의 격자 값으로 결정되었다.
- [0004] 최근에는 수치예보의 정확성 향상과 계산 능력의 향상으로 인해 해상도가 높은 예보자료가 생산되고 있는 실정이다. 하지만, 강수 확률 예보에 비하여 강수량을 예보는 여전히 예보자의 경험적 판단 즉, 주관에 의존하고 있다.
- [0005] 상술한 바와 같은 종래기술에 따르면, 상당부분을 예보자의 주관적인 판단에 의존하기 때문에 신뢰성이 떨어지는 문제점이 있다.
- [0006] 한편, 격자 값으로 산출되는 수치예보 정보는 화면 정보로 표출하여 전체적인 분포를 분석하거나 2차 가공하여 사용할 수 있다.
- [0007] 이러한 격자정보는 균일한 지역 정보를 알려주지만, 실제로 알고자 하는 지역(예컨대, 서울 지방, 한강 유역 등)의 경계가 균일하지 않은 면적의 정보를 알 수는 없으며, 알고자 하는 경우 별도의 자료 변환 작업이 필요한 문제점이 있다.
- [0008]

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위하여 발명된 것으로, 본 발명은 상세 지형 효과를 고려한 고해상도 강수량 진단 모형(QPM :Quantitative Precipitation Model)을 이용하여 사용자가 원하는 어느 특정 구역의 강수량자료를 생성한 뒤 그 특정 구역의 강수량자료의 소스(source) 정보를 이용하여 그 구역의 전체 평균 강수량, 표준편차, 최고 강수량, 최저 강수량 및 예상 강수량의 범위(Range)을 예측함으로써 그 특정 구역의 상세 강수량 예측 분포 정보(1Km by 1Km)를 제공할 수 있는 고해상도 강수량 진단모형을 이용한 특정 구역의 상세 강수량 예측 방법 및 예측 시스템을 제공하는 데 있다.
- [0010] 또한, 본 발명은 구역의 강수량 예측 시, 강수량의 범위(Range)를 산정하기 위한 근거를 제시함으로써 예보자가 이를 선택 적용할 수 있도록 하여 정확한 예보를 할 수 있도록 하는 고해상도 강수량 진단모형을 이용한 특정 구역의 상세 강수량 예측 방법 및 예측 시스템을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 의한 고해상도 강수량 진단모형을 이용한 특정 구역의 상세 강수량 예측 방법은 고해상도 강수량 진단모형을 이용하여 사용자가 지정한 특정 구역의 예측 평균 강수량 또는 표준편차 또는 최대값 또는 최소값 또는 강수의 범위값(Range)을 산출한다.
- [0012] 좀 더 구체적으로, 본 발명은 상세 강수량 예측서버가 고해상도의 강수 예측 자료를 ARCGIS에 입력하는 (A)단계; 상기 (A)단계에 의해 고해상도의 강수 예측 자료가 ARCGIS에 입력되면, 자료 파일 변환 과정을 통해 지도 변환이 용이한 메쉬 구조의 래스터(Raster) 파일로 변환하는 (B)단계; 상세 강수량 예측서버가 입력부를 통해 사용자가 원하는 구역의 지도를 선택받는 (C)단계; 상세 강수량 예측서버가 상기 (C)단계에 의해 선택된 구역 지도에 따른 데이터를 추출하는 클립(Clip) 과정을 수행하는 (D)단계; 상세 강수량 예측서버가 상기 (D)단계의 클립과정 수행결과에 기초하여 구역 강수량자료를 생성하는 (E)단계; 및 상세 강수량 예측서버가 상기 (E)단계에 의해 생성된 구역 강수량자료에 기초하여 상기 구역의 예측 평균 강수량 또는 표준편차 또는 최대값 또는 최소값 또는 강수의 범위값(Range)을 산출하는 (F)단계;를 포함한다.

$$m = \frac{\sum_{k=1}^n x_k}{n}$$

- [0013] 이때, 구역의 평균 강수량은 m 를 이용하여 산출하는 것이 바람직하다.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (x_k - m)^2}{n}}$$

- [0014] 그리고 표준편차는 σ 를 이용하여 산출하는 것이 바람직하다.

$$\text{평균 강수량 } \pm 0.5\sigma, \pm 1\sigma, \pm 2\sigma$$

- [0015] 한편, 강수의 범위값(Range)은 $\pm 2\sigma$ 를 이용하여 산출하는 것이 바람직하다.

- [0016] 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 의한 고해상도 강수량 진단모형을 이용한 특정 구역의 상세 강수량 예측 시스템은 고해상도 강수량 진단모형을 이용하여 사용자가 지정한 특정 구역의 예측 평균 강수량 또는 표준편차 또는 최대값 또는 최소값 또는 강수의 범위값(Range)을 산출하는 상세 강수량 예측서버;를 포함한다.

- [0017] 이때, 상기 상세 강수량 예측서버는, 고해상도의 강수 예측 자료를 ARCGIS에 입력하는 입력부; 상기 입력부에 의해 고해상도의 강수 예측 자료가 ARCGIS에 입력되면, 자료 파일 변환 과정을 통해 지도 변환이 용이한 메쉬 구조의 래스터(Raster) 파일로 변환하는 래스터 파일변환부; 입력부를 통해 사용자가 원하는 구역의 지도를 선택받는 지도선택부; 상기 지도선택부에 의해 선택된 구역 지도에 따른 데이터를 추출하는 클립(Clip) 과정을 수행하는 클립 수행부; 상기 클립 수행부의 클립과정 수행결과에 기초하여 구역 강수량자료를 생성하는 강수량자료 생성부; 상기 강수량자료 생성부에 의해 생성된 구역 강수량자료에 기초하여 상기 구역의 예측 평균 강수량 또는 표준

편차 또는 최대값 또는 최소값 또는 강수의 범위값(Range)을 산출하는 상세강수정보 생성부;를 포함한다.

$$m = \frac{\sum_{k=1}^n x_k}{n}$$

[0018] 이때, 상세강수정보 생성부는, 영역의 평균 강수량을 m 를 이용하여 산출한다.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (x_k - m)^2}{n}}$$

[0019] 또한, 상세강수정보 생성부는, 표준편차를 σ 를 이용하여 산출한다.

$$\text{평균 강수량 } \pm 0.5\sigma, \pm 1\sigma, \pm 2\sigma$$

[0020] 그리고 상세강수정보 생성부는, 강수의 범위값(Range)을 $\pm 0.5\sigma, \pm 1\sigma, \pm 2\sigma$ 를 이용하여 산출한다.

[0021] 또한, 상기 상세 강수량 예측서버는, 상세강수정보 생성부에 의해 생성된 사용자가 지정한 특정 영역의 예측 평균 강수량 또는 표준편차 또는 최대값 또는 최소값 또는 강수의 범위값(Range)을 사용자에게 시각적으로 출력하는 출력부;를 더 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 따르면, 본 발명은 상세 지형 효과를 고려한 고해상도 강수량 진단 모형(QPM : Quantitative Precipitation Model)을 이용하여 사용자가 원하는 어느 특정 영역의 강수자료를 생성한 뒤 그 영역의 강수자료의 소스(source) 정보를 이용하여 그 특정 영역의 전체 평균 강수량, 표준편차, 최고 강수량, 최저 강수량 및 예상 강수량의 범위(Range)을 예측함으로써 그 특정 영역의 상세 강수량 예측 분포 정보(1Km by 1Km)를 제공할 수 있는 장점이 있다.

[0023] 또한, 본 발명은 영역의 강수량 예측 시, 강수량의 범위(Range)를 산정하기 위한 근거를 제시함으로써 예보자가 이를 선택 적용할 수 있도록 하여 정확한 예보를 할 수 있도록 하는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 의한 고해상도 강수량 진단모형을 이용한 특정 영역의 상세 강수량을 예측하는 과정을 도시한 순서도.

도 2는 2010년 8월 태풍으로 인한 강우 발생 사례를 전지구 수치예보 모델인 GME의 모의결과를 초기입력 값으로 이용하여 정량적 강우진단 모형인 QPM으로 모의하여 ARCGIS로 표출한 결과를 보여주는 설명도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하에서는 상기한 바와 같은 본 발명에 의한 고해상도 강수량 진단모형을 이용한 특정 영역의 상세 강수량 예측 방법의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

[0026] 본 발명은 상세 강수량 예측서버가 수평 해상도 1Km인 고해상도 강수 예측 자료를 ARCGIS를 이용하여 영역 강수량 정보로 변환한 뒤 영역의 강수량 평균값, 표준편차 값, 최대값 및 최소값을 산출하는 방법에 관한 것이다.

[0027] 즉, 본 발명은 고해상도 강수량 진단 모형(QPM : Quantitative Precipitation Model)을 이용하는 것이다. 고해상도 강수량 진단 모형(QPM 모형)은 전지구 또는 중규모 모형의 예측자료의 배경장에 소규모 지형 효과를 고려한 강수량을 산출하는 모형으로, 상세 지역 강수량 산출 시 모형의 적분 시간을 단축시키고 전산자원을 절약할

수 있다.

[0028] 이하에서는 상세 강수량 예측서버가 수평 해상도 1km인 고해상도 강수 예측 자료를 이용하여 ARCGIS에서 유역 강수량자료를 얻는 과정을 도 1을 참조하여 더욱 상세하게 설명하기로 한다.

[0029] 우선, 상세 강수량 예측서버가 고해상도의 강수 예측 자료를 ARCGIS에 입력한다(단계 S100). 이후, 자료변환 과정(Text 파일 변환 과정)을 통하여 지도 변환이 용이한 메쉬 구조의 래스터(Raster) 파일로 변환한다(단계 S110).

[0030] 이후, 상세 강수량 예측서버가 입력부를 통해 사용자가 원하는 유역의 지도를 선택받고(단계 S120), 그 선택된 유역 지도에 따른 데이터를 추출하는 클립(Clip) 과정을 수행한다(단계 S130).

[0031] 그리고 나서 상세 강수량 예측서버는 그 클립과정 수행결과에 기초하여 유역 강수량자료를 생성한다(단계 S140).

[0032] 이후, 상세 강수량 예측서버는 상술한 바에 의해 ARCGIS에서 생성된 유역 강수 자료의 소스(source) 정보를 통하여 유역의 예측 평균강수량, 표준편차, 최대값 및 최소값, 강수의 범위값(Range)을 산출할 수 있다(단계 S150).

[0033] 여기서, 유역 내의 평균 강수량은 [수학식 1]에 의해 산출한다.

수학식 1

$$m = \frac{\sum_{k=1}^n x_k}{n}$$

[0034] 이때, $x_1, x_2, \dots, x_n$ 은 유역 내의 강수량 예측 값이며, n은 예측 값의 개수이다.

[0035] 본 발명은 유역 내 강수량의 산포정도를 나타내기 위하여 표준 편차값(σ)를 사용하고, 표준 편차값(σ)은 [수학식 2]를 통해 산출한다.

수학식 2

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (x_k - m)^2}{n}}$$

[0036] 여기서, n은 예측 값의 개수이며, 예측 값($x_1, x_2, \dots, x_n$)의 평균값을 m으로 한다. 또한, 유역 최고 강수량과 유역 최저 강수량은 각각 유역 내 예측 값의 최대값과 최소값으로 한다.

[0037] 한편, 강수의 범위값(Range)은 [수학식 3]에 의해 산출한다.

수학식 3

평균 강수량 $\pm 0.5\sigma$, $\pm 1\sigma$, $\pm 2\sigma$

[0040]

[0041] 한편, 상세 강수량 예측서버는 고해상도 강수량 진단모형을 이용하여 사용자가 지정한 특정 구역의 예측 평균 강수량 또는 표준편차 또는 최대값 또는 최소값 또는 강수의 범위값(Range)을 산출한다.

[0042] 이때, 상기 상세 강수량 예측서버는, 고해상도의 강수 예측 자료를 ARCGIS에 입력하는 입력부와, 상기 입력부에 의해 고해상도의 강수 예측 자료가 ARCGIS에 입력되면, 자료 파일 변환 과정을 통해 지도 변환이 용이한 메쉬 구조의 래스터(Raster) 파일로 변환하는 래스터 파일변환부와, 입력부를 통해 사용자가 원하는 구역의 지도를 선택받는 지도선택부와, 상기 지도선택부에 의해 선택된 구역 지도에 따른 데이터를 추출하는 클립(Clip) 과정을 수행하는 클립 수행부와, 상기 클립 수행부의 클립과정 수행결과에 기초하여 구역 강수량자료를 생성하는 강수량자료 생성부; 상기 강수량자료 생성부에 의해 생성된 구역 강수량자료에 기초하여 상기 구역의 예측 평균 강수량 또는 표준편차 또는 최대값 또는 최소값 또는 강수의 범위값(Range)을 산출하는 상세강수량정보 생성부와, 상기 상세강수량정보 생성부에 의해 생성된 사용자가 지정한 특정 구역의 예측 평균 강수량 또는 표준편차 또는 최대값 또는 최소값 또는 강수의 범위값(Range)을 사용자에게 시각적으로 출력하는 출력부를 포함한다.

[0043] 도 2에는 2010년 8월 태풍('DIAMU')으로 인한 강우 발생 사례를 전지구 수치예보 모델인 GME의 모의결과를 초기 입력 값으로 이용하여 정량적 강우진단 모형인 QPM으로 모의하여 ARCGIS로 표출한 결과를 보여주는 도면이다. 좀 더 구체적으로, 도 2는 2010년 태풍('DIAMU') 사례의 총강수량 분포, 경상남도의 3시간 누적 강수량 예보(2010년 8월 10일 21UTC~11일 00UTC)를 보여주는 것이다.

[0044] 분석 사례에서 경상남도 지방의 총강수량 및 구역 내 최대 강수량과 발생 지점, 최소 강수량과 발생지점의 결과를 산출하였다.

[0045] 한편, [표 1]은 본 발명의 고해상도 강수량 진단모형을 이용한 특정 구역의 상세 강수량 예측 방법을 토대로 작성된 룩업 테이블(lookup table)이다.

[0046] 예보자는 [표 1]에 도시된 룩업 테이블(lookup table)을 활용하여 수치예보 자료에 근거한 강수량 예측 범위(Range) 값을 범주별로 파악할 수 있고, 예보자의 경험적 판단과 종합 분석을 토대로 예보를 결정할 수 있다.

표 1

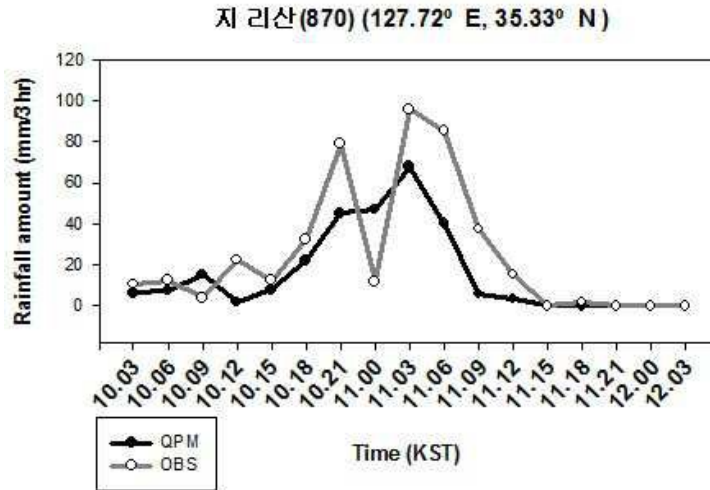
예보시각	평균 강수량 (M)	최대 강수량	최소 강수량	표준편차(σ)	평균 강수량범위	
					Range	강수량
2010. 8. 10 21UTC	21 mm	73mm	0mm	14mm	M~ +2 σ	21~49mm
					M~ +1 σ	21~35mm
					-0.5 σ ~+0.5 σ	14~28mm
					-1 σ ~ +1 σ	35~7mm
2010. 8. 11 03UTC	23 mm	83mm	0mm	17mm	M~ +2 σ	23~57mm
					M~ +1 σ	23~40mm
					-0.5 σ ~+0.5 σ	14.5~31.5mm
					-1 σ ~ +1 σ	40~6mm

[0047]

[0048] 이하에서는 고해상도 강수량 진단 모형 모의를 통한 태풍 'DIANMU' 사례의 강수량 평가결과를 설명하기로 한다.

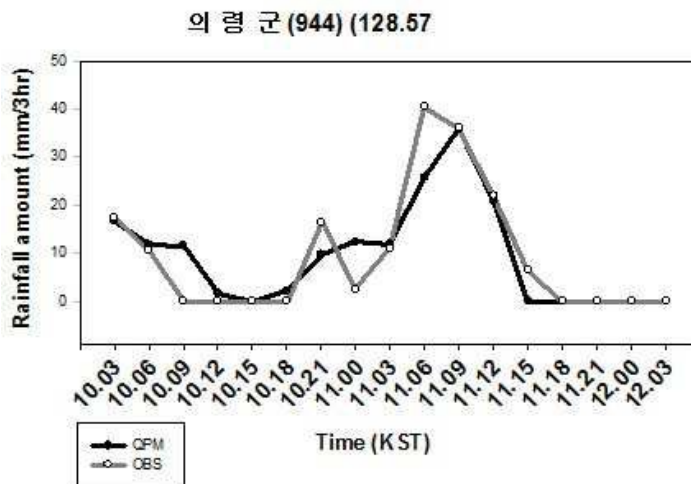
[0049] [표 2]는 경상남도 지리산의 QPM 모의결과 및 관측값(OBS)을 보여주는 것이고, [표 3]은 경상남도 의령군의 QPM 모의결과 및 관측값(OBS)을 보여주는 것이며, [표 4] 전라남도 황전의 QPM 모의결과 및 관측값(OBS)을 보여주는 것이고, [표 5]는 전라남도 유치의 QPM 모의결과 및 관측값(OBS)을 보여주는 것이며, [표 6]은 경상북도 기계의 QPM 모의결과 및 관측값(OBS)을 보여주는 것이고, [표 7]은 경상북도 칠곡의 QPM 모의결과 및 관측값(OBS)을 보여주는 것이며, [표 8]은 지점별 강수량의 Bias, Rmse, R^2 분석결과를 보여주는 것이다.

표 2



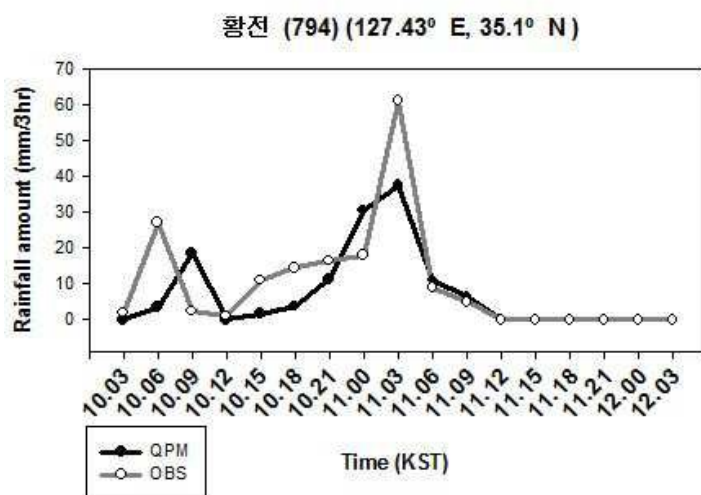
[0050]

표 3



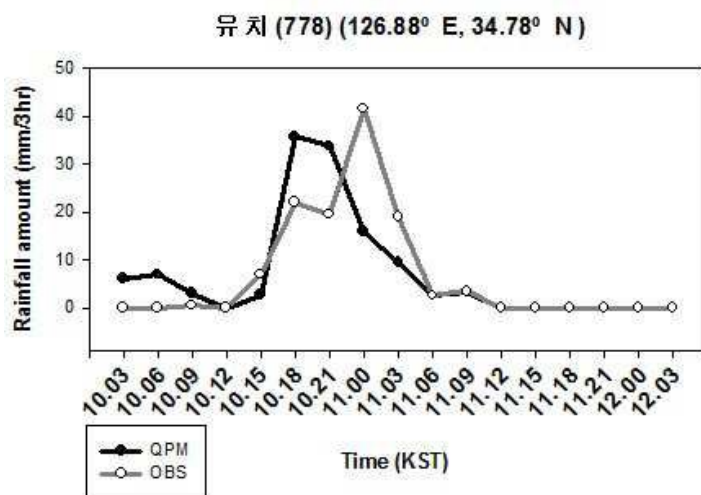
[0051]

표 4



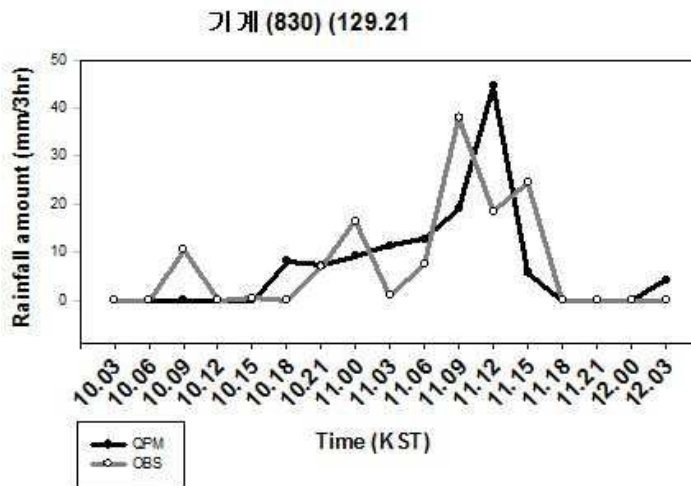
[0052]

표 5



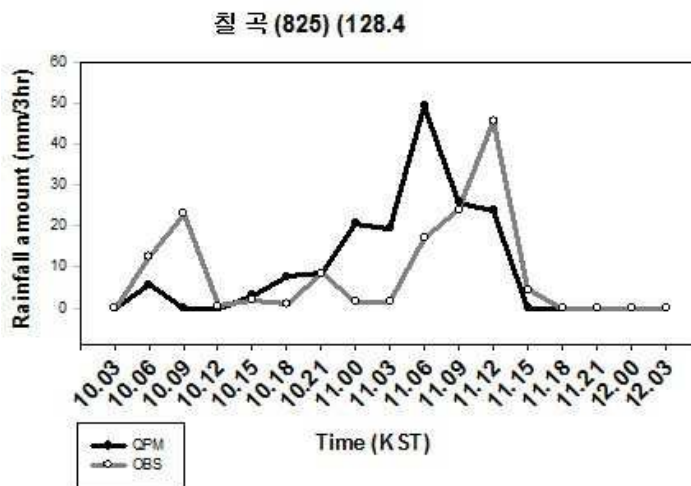
[0053]

표 6



[0054]

표 7



[0055]

표 8

		BIAS	RMSE	R ²
경상남도	지리산	-18.79	29.71	0.6668
	의령군	-0.32	8.28	0.8045
전라남도	황전	-5.40	14.88	0.5683
	유치	0.47	12.49	0.5016
경상북도	기 계	-0.20	14.87	0.3091
	칠 곡	2.80	18.87	0.2485

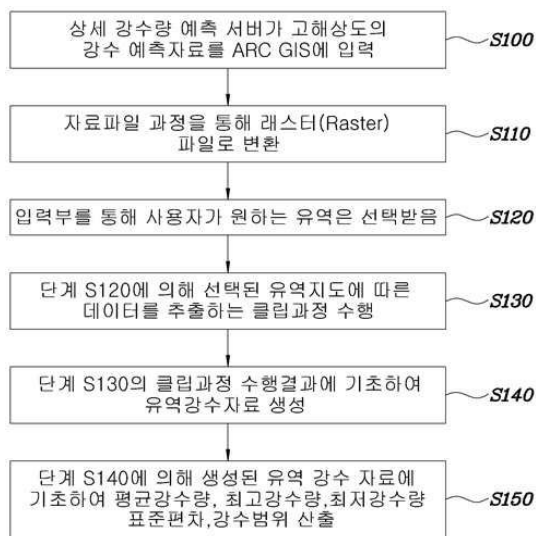
[0056]

[0057] 상술한 분석결과를 통해 알 수 있듯이, 3시간 총 누적 강수량 분포의 경우 QPM 모의결과가 관측 패턴을 따르며 특히 지리산과 제주도과 같은 산악지역에서의 강한 강수를 잘 모의하는 장점이 있다.

- [0058] 또한, scatter plot 분석을 통해 총 누적 강수량의 관측과 QPM 모의 결과를 비교해 본 결과 이 다소 과소 모의하는 경향은 있으나 GME 모의결과에 비해 관측과의 상관관계가 높은 장점이 있다.
- [0059] 전라남도 경상남도 경상북도의 지점별 관측과 QPM 모의결과에 대한 시계열 분석결과 QPM 패턴과 Peak-value를 잘 모의하는 장점이 있다.
- [0060] 도별 강수량 표출 시 QPM이 특정 지역의 집중 강수 분포를 잘 나타내는 장점이 있다.
- [0061] 이상에서는 본 발명을 특정의 바람직한 실시예에 대해서 도시하고 설명하였다. 그러나 본 발명은 상술한 실시예에만 국한되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않고 얼마든지 다양하게 변경 실시할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 권리범위는 특정 실시예에 한정되는 것이 아니라, 첨부된 특허청구범위에 의해 정해지는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

도면1



도면2

