(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0011876
(43) 공개일자 2015년02월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/08 (2012.01) *G06K 17/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0086768
(22) 출원일자 2013년07월23일
심사청구일자 2013년07월23일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
한승우
인천 연수구 신송로82번길 6, 402동 803호 (송도동, 송도풍림아이원4단지아파트)
이태희
인천 남구 수봉안길35번길 41, 201호 (숭의동, 한빛캐슬)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 15 항

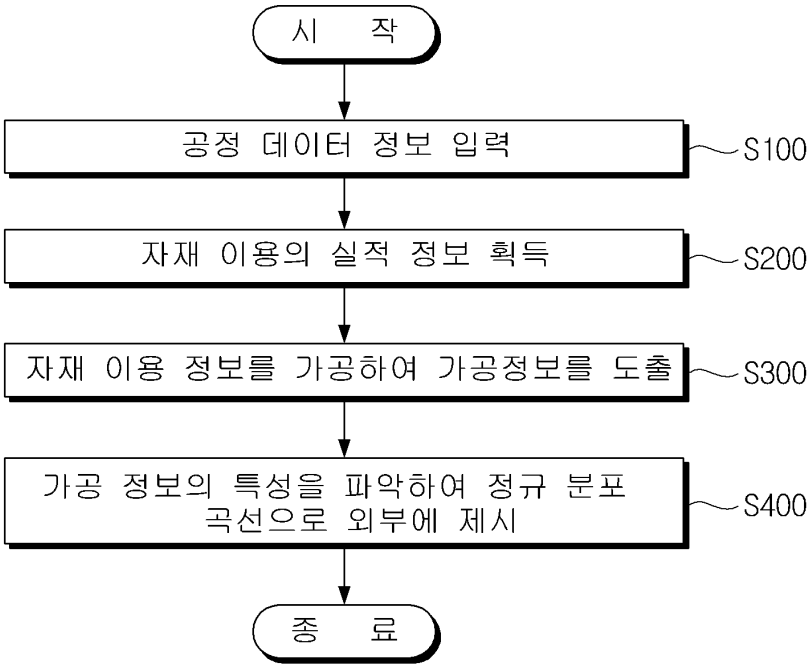
(54) 발명의 명칭 **건설 성능 제시 방법 및 장치**

(57) 요 약

본 발명의 건설 성능 제시 방법은 기 수행된 건설공사에 관한 공정 데이터 정보를 입력하는 공정 데이터 정보 입력 단계; 알에프아이디(RFID, radio frequency identification) 태그가 장착된 자재의 이동 경로에 설치된 알에프아이디 리더기를 통해, 상기 자재의 이용 정보를 실시간으로 획득하는 자재 이용의 실적 정보 획득 단계; 상기

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



공정 데이터 정보를 기초로 하여 실시간으로 획득된 상기 자재의 이용 정보를 가공 정보를 도출하는 단계; 및 상기 공정 데이터 정보를 기초로 상기 가공 정보 특성을 파악하여, 상기 가공 정보의 특성을 베이지안 방법을 통한 정규 분포로 전환하여 관리자에게 실시간으로 제시하는 정보 제시 단계를 포함한다.

본 발명에 따른 건설 성능 제시 방법 및 장치에 의하면, 관리자는 객관적인 데이터 분석 정보에 의해 실시간으로 변화하는 건설 성능을 모니터링 할 수 있어, 건설 현장 상황에 능동적으로 대처할 수 있고, 공기 지연 및 공사비 증가 요인을 사전에 제거하여 성공적인 건설 프로젝트를 수행할 수 있다.

또한 충분하지 못한 기존에 수행된 건설 공정에 관한 데이터만으로도, 관리자가 모니터링 할 수 있는 객관적인 데이터 분석 정보를 제시할 수 있어, 관리자는 계획된 건설 공정의 건설 성능과 실제 공사의 건설 성능의 차이를 객관적이고 신속하게 파악할 수 있다.

(72) 발명자

고용호

인천광역시 부평구 부개1동 285-2

이은지

인천 남구 경인남길30번길 65, 5층 반디하우스 S7 (용현동, 대동빌딩)

최병일

경기 안산시 단원구 화정로 62, 301호 (와동, 트라움시티빌)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NRF-2012R1A2A2A01046193
부처명 교육과학기술부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 핵심연구
연구과제명 건설원천 빅데이터 속성 분석모형 개발
기 여 율 75/100
주관기관 인하대학교 산학협력단
연구기간 2012.12.01 ~ 2015.11.30이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 NRF-2010-0022690
부처명 교육과학기술부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 기본연구
연구과제명 건설시뮬레이션 기법을 이용한 초고층 커튼월 공사의 맞춤형 최적화 공정 어셈블링 모델 개발
기 여 율 25/100
주관기관 인하대학교 산학협력단
연구기간 2010.09.01 ~ 2013.08.31

특허청구의 범위

청구항 1

건설 성능 제시 장치를 이용한 건설 성능 제시 방법에 있어서,

기 수행된 건설공사에 관한 공정 데이터 정보를 입력하는 공정 데이터 정보 입력 단계;

알에프아이디(RFID, radio frequency identification) 태그가 장착된 자재의 이동 경로에 설치된 알에프아이디 리더기를 통해, 상기 자재의 이용 정보를 실시간으로 획득하는 자재 이용의 실적 정보 획득 단계;

상기 공정 데이터 정보를 기초로 하여 실시간으로 획득된 상기 자재의 이용 정보를 가공하여 가공 정보를 도출하는 단계; 및

상기 공정 데이터 정보를 기초로 상기 가공 정보 특성을 파악하여, 상기 가공 정보의 특성을 베이지안 방법을 통한 정규 분포로 전환하여 외부로 실시간으로 제시하는 정보 제시 단계를 포함하는 건설 성능 제시 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 가공 정보는 생산성 정보인 것을 특징으로 하는 건설 성능 제시 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 가공 정보는 단위 비용 정보인 것을 특징으로 하는 건설 성능 제시 방법.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 단위 비용 정보를 수정 하는 비용 수정단계를 더 포함하는 건설 성능 제시 방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 공정 데이터 정보 입력 단계는,

상기 공정 데이터 정보가 균등 분포가 되도록 각 확률 변수에 대응되는 하나의 정보만 입력하는 건설 성능 제시 방법.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 공정 데이터 정보가 균등 분포가 되도록, 각 확률 변수 관계된 상기 공정 데이터 정보 중 중복된 데이터를 삭제하는 단계를 더 포함하는 건설 성능 제시 방법.

청구항 7

청구항 5 또는 청구항 6에 있어서,

상기 정보 제시 단계는,

상기 베이지안 방법을 이용하여, 균등 분포화 된 상기 공정 데이터 정보에 상기 가공 정보를 추가함에 따라 실시간으로 정규 분포로 전환하는 건설 성능 제시 방법.

청구항 8

청구항 5 또는 청구항 6에 있어서,

상기 정보 제시 단계는,

다음의 베이지안이 적용된 수학식을 이용하여, 균등 분포화 된 상기 공정 데이터 정보에 상기 가공 정보를 추가함에 따라 실시간으로 정규 분포로 전환하는 건설 성능 제시 방법.

$$\mu = \frac{\overline{x}(\sigma')^2 + u'(\frac{\sigma^2}{n})}{(\sigma')^2 + (\frac{\sigma^2}{n})} \quad , \quad \sigma'' = \sqrt{\frac{(\sigma')^2(\frac{\sigma^2}{n})}{(\sigma')^2 + (\frac{\sigma^2}{n})}}$$

여기서, μ는 베이지안 방법의 의해 계산된 평균값, σ''는 베이지안 방법에 의해 계산된 표준편차, $\overline{x}$는 새로운 데이터의 평균, u'는 기존 데이터의 평균, σ^2는 새로운 데이터의 표준편차, σ'^2는 기존 데이터의 표준편차, n는 데이터의 개수를 나타낸다.

청구항 9

청구항 1 내지 청구항 6 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 정보 제시 단계는,

데이터의 속성에 따른 각각의 정보를 제시하는 건설 성능 제시 방법.

청구항 10

기 수행된 건설공사에 관한 공정 데이터 정보를 입력하는 공정 데이터 정보 입력부;

알에프아이디 태그가 장착된 자재의 이동 경로에 설치된 알에프아이디 리더기를 통해, 상기 자재의 이용 정보를 실시간으로 획득하는 자재 이용의 실적 정보 획득부;

상기 공정 데이터 정보 입력부 및 자재 이용의 실적 정보 획득부와 각각 연결되어 상기 공정 데이터 정보 입력부로부터 입력된 상기 공정 데이터 정보를 기초로 하여 상기 자재 이용의 실적 정보 획득부로부터 실시간으로 획득된 상기 자재의 이용 정보를 가공하여 가공 정보를 도출하는 가공 정보 도출부; 및

가공 정보 도출부와 연결되어 상기 공정 데이터 정보를 기초로 상기 가공 정보 특성을 파악하여, 상기 가공 정보의 특성을 베이지안 방법을 통한 정규 분포로 전환하여 외부로 제시하는 정보 제시부를 포함하는 건설 성능 제시 장치.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

공정 데이터 정보 입력부는,

상기 공정 데이터 정보가 균등 분포가 되도록 각 확률 변수에 대응되는 하나의 정보만 입력되는 건설 성능 제시 장치.

청구항 12

청구항 10에 있어서,

공정 데이터 정보 입력부는,

기 수행된 건설공사에 관한 공정 데이터 정보를 입력하는 공정 정보 입력부와,

상기 공정 데이터 정보가 균등 분포가 되도록, 각 확률 변수 관계된 상기 공정 데이터 정보 중 중복된 공정 데이터 정보를 삭제하는 중복 정보 삭제부를 포함하는 건설 성능 제시 장치.

청구항 13

청구항 11 또는 청구항 12에 있어서,

상기 정보 제시부는,

베이지안 방법을 이용하여, 균등 분포화 된 상기 공정 데이터 정보에 상기 가공 정보를 추가함에 따라 실시간으로 정규 분포로 전환하는 건설 성능 제시 장치.

청구항 14

청구항 11 또는 청구항 12에 있어서,

상기 정보 제시부는,

다음의 베이지안이 적용된 수학식을 이용하여, 균등 분포화 된 상기 공정 데이터 정보에 상기 가공 정보를 추가함에 따라 실시간으로 정규 분포로 전환하는 건설 성능 제시 장치.

$$\mu = \frac{\overline{x}(\sigma')^2 + u'\left(\frac{\sigma^2}{n}\right)}{(\sigma')^2 + \left(\frac{\sigma^2}{n}\right)} \quad , \quad \sigma'' = \sqrt{\frac{(\sigma')^2\left(\frac{\sigma^2}{n}\right)}{(\sigma')^2 + \left(\frac{\sigma^2}{n}\right)}}$$

여기서, μ는 베이지안 방법의 의해 계산된 평균값, σ''는 베이지안 방법에 의해 계산된 표준편차, $\overline{x}$는 새로운 데이터의 평균, u'는 기존 데이터의 평균, σ^2는 새로운 데이터의 표준편차, σ'^2는 기존 데이터의 표준편차, n는 데이터의 개수를 나타낸다.

청구항 15

청구항 10 내지 청구항 12 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 정보 제시부는,

데이터의 속성에 따른 각각의 정보를 제시하는 건설 성능 제시 장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 건설 성능을 제시하는 방법 및 장치에 관한 것으로, 더 상세하게는 실시간으로 건설 성능을 제시하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 건설 공사에 있어서, 시공 전 수립된 공정 계획의 생산성(unit/hour) 또는 비용(cost/hour) 등과 관련된 건설 성능은 건설 현장에서의 실제 공정을 수행함으로써 측정되는 건설 성능을 비교할 수 있는 지표로 사용되고 있다.

[0003] 다만, 건설 현장의 예측가능한 모든 조건을 고려하여 공정이 계획되었다 하더라도, 공정 계획의 건설 성능은, 실제 공정을 수행함에 있어서 예측하지 못한 돌발지연요소 발생으로 인하여, 실제의 건설 성능과 차이를 보이는 문제점이 존재한다.

[0004] 즉 실제 공정 수행에 있어서의 건설 성능은 인접 주민의 민원, 해당지역의 기후, 건축 관련 법령, 지형, 인력의 생산성, 건설 인프라 등 다양한 요인의 의해 영향을 받아, 종래의 동일성 있는 프로젝트의 공정을 적용하여도 종래의 동일성 있는 프로젝트의 건설 성능과는 차이가 발생할 수 있다.

[0005] 정리하면, 건설 공사의 수행 전에 계획된 공정의 건설 성능은 가장 이상적 환경에서 도출된 이상치라고 할 수 있어, 실제 공정을 수행하는 과정에서 측정된 건설 성능의 현실치와의 차이는 필연적인 것이다.

[0006] 상술한 바와 같이 공사를 진행함에 있어 계획 대비 실적의 차이의 발생은 불가피한 상황이라 할 수 있어서, 현장 관리자는 공정을 지속적으로 모니터링 해야 한다.

[0007] 즉 현장 관리자가, 이러한 건설 성능의 차이의 발생을 신속하게 발견하고, 그 차이를 최소화하는지 여부에 따라 성공적인 건설 공사의 여부가 결정된다.

[0008] 한편, 본 발명의 배경이 되는 기술은 대한민국 공개특허공보 제2009-0051459호에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로써, 관리자가 계획된 건설 공정의 건설 성능과 실제 공사의 건설 성능의 차이를 객관적이고 신속하게 파악할 수 있도록 하는, 실시간으로 측정되는 건설 성능을 제시하는 건설 성능 제시 방법 및 장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 건설 성능 제시 장치를 이용한 건설 성능 제시 방법은 기 수행된 건설 공사에 관한 공정 데이터 정보를 입력하는 공정 데이터 정보 입력 단계; 알에프아이디(RFID, radio frequency identification) 태그가 장착된 자재의 이동 경로에 설치된 알에프아이디 리더기를 통해, 상기 자재의 이용 정보를 실시간으로 획득하는 자재 이용의 실적 정보 획득 단계; 상기 공정 데이터 정보를 기초로 하여 실시간으로 획득된 상기 자재의 이용 정보를 가공하여 가공 정보를 도출하는 단계; 및 상기 공정 데이터 정보를 기초로 상기 가공 정보 특성을 파악하여, 상기 가공 정보의 특성을 베이지안(Bayesian) 방법을 통한 정규 분포로 전환하여 관리자에게 실시간으로 제시하는 정보 제시 단계를 포함한다.

[0011] 상기 가공 정보는 생산성 정보인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0012] 또한 상기 가공 정보는 단위 비용 정보인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0013] 상기 건설 성능 제시 방법은 상기 단위 비용 정보를 수정 하는 비용 수정단계를 더 포함할 수 있다.

[0014] 상기 공정 데이터 정보 입력 단계는, 상기 공정 데이터 정보가 균등 분포가 되도록 각 확률 변수에 대응되는 하나의 정보만 입력할 수 있다.

[0015] 상기 건설 성능 제시 방법은 상기 공정 데이터 정보가 균등 분포가 되도록, 각 확률 변수 관계된 상기 공정 데이터 정보 중 중복된 데이터를 삭제하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0016] 상기 정보 제시 단계는, 상기 베이지안 방법을 이용하여, 균등 분포화 된 상기 공정 데이터 정보에 상기 가공 정보를 추가함에 따라 실시간으로 정규 분포로 전환할 수 있다.

[0017] 상기 정보 제시 단계는, 다음의 베이지안이 적용된 수학식을 이용하여, 균등 분포화 된 상기 공정 데이터 정보에 상기 가공 정보를 추가함에 따라 실시간으로 정규 분포로 전환할 수 있다.

[0018] $$\mu = \frac{\overline{x}(\sigma')^2 + u'(\frac{\sigma^2}{n})}{(\sigma')^2 + (\frac{\sigma^2}{n})} \quad \sigma'' = \sqrt{\frac{(\sigma')^2(\frac{\sigma^2}{n})}{(\sigma')^2 + (\frac{\sigma^2}{n})}}$$,

[0019] 여기서, μ는 베이지안 방법의 의해 계산된 평균값, σ''는 베이지안 방법에 의해 계산된 표준편차, $\overline{x}$는 새로운 데이터의 평균, u'는 기존 데이터의 평균, σ^2는 새로운 데이터의 표준편차, σ'^2는 기존 데이터의 표준편차, n는 데이터의 개수를 나타낸다.

[0020] 상기 정보 제시 단계는, 데이터의 속성에 따른 각각의 정보를 제시할 수 있다.

[0021] 한편 본 발명의 건설 성능 제시 장치는 기 수행된 건설공사에 관한 공정 데이터 정보를 입력하는 공정 데이터 정보 입력부; 알에프아이디 태그가 장착된 자재의 이동 경로에 설치된 알에프아이디 리더기를 통해, 상기 자재의 이용 정보를 실시간으로 획득하는 자재 이용의 실적 정보 획득부; 상기 공정 데이터 정보 입력부 및 자재 이용의 실적 정보 획득부와 각각 연결되어 상기 공정 데이터 정보 입력부로부터 입력된 상기 공정 데이터 정보를 기초로 하여 상기 자재 이용의 실적 정보 획득부로부터 실시간으로 획득된 상기 자재의 이용 정보를 가공하여 가공 정보를 도출하는 가공 정보 도출부; 및 가공 정보 도출부와 연결되어 상기 공정 데이터 정보를 기초로 상기 가공 정보 특성을 파악하여, 상기 가공 정보의 특성을 베이지안 방법을 통한 정규 분포로 전환하여 외부로 제시하는 정보 제시부를 포함할 수 있다.

[0022] 공정 데이터 정보 입력부는, 상기 공정 데이터 정보가 균등 분포가 되도록 각 확률 변수에 대응되는 하나의 정보만 입력될 수 있다.

[0023] 공정 데이터 정보 입력부는, 기 수행된 건설공사에 관한 공정 데이터 정보를 입력하는 공정 정보 입력부와, 상기 공정 데이터 정보가 균등 분포가 되도록, 각 확률 변수 관계된 상기 공정 데이터 정보 중 중복된 공정 데이터 정보를 삭제하는 중복 정보 삭제부를 포함할 수 있다.

[0024] 상기 정보 제시부는, 베이지안 방법을 이용하여, 균등 분포화 된 상기 공정 데이터 정보에 상기 가공 정보를 추가함에 따라 실시간으로 정규 분포로 전환할 수 있다.

[0025] 상기 정보 제시부는, 다음의 베이지안이 적용된 수학식을 이용하여, 균등 분포화 된 상기 공정 데이터 정보에 상기 가공 정보를 추가함에 따라 실시간으로 정규 분포로 전환할 수 있다.

[0026] $$\mu = \frac{\bar{x}(\sigma')^2 + u'(\frac{\sigma^2}{n})}{(\sigma')^2 + (\frac{\sigma^2}{n})}, \quad \sigma'' = \sqrt{\frac{(\sigma')^2(\frac{\sigma^2}{n})}{(\sigma')^2 + (\frac{\sigma^2}{n})}}$$

[0027] 여기서, μ는 베이지안 방법의 의해 계산된 평균값, σ''는 베이지안 방법에 의해 계산된 표준편차, $\bar{x}$는 새로운 데이터의 평균, u'는 기존 데이터의 평균, σ^2는 새로운 데이터의 표준편차, σ'^2는 기존 데이터의 표준편차, n는 데이터의 개수를 나타낸다.

[0028] 상기 정보 제시부는, 데이터의 속성에 따른 각각의 정보를 제시할 수 있다.

발명의 효과

[0029] 본 발명에 따른 건설 성능 제시 방법 및 장치에 의하면, 관리자는 객관적인 데이터 분석 정보에 의해 실시간으로 변화하는 건설 성능을 모니터링 할 수 있어, 건설 현장 상황에 능동적으로 대처할 수 있고, 공기 지연 및 공사비 증가 요인을 사전에 제거하여 성공적인 건설 프로젝트를 수행할 수 있다.

[0030] 또한 충분하지 못한 기존에 수행된 건설 공정에 관한 데이터만으로도, 관리자가 모니터링 할 수 있는 객관적인 데이터 분석 정보를 제시할 수 있어, 관리자는 계획된 건설 공정의 건설 성능과 실제 공사의 건설 성능의 차이를 객관적이고 신속하게 파악할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 건설 성능 제시 방법의 순서도,

도 2는 알에프아이디 태그와 리더기를 이용하여 자재 이용 정보의 획득을 설명하기 위한 예시도,

도 3은 건설 공정 데이터의 추가에 따라 변화하는 정규 분포 그래프,

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 건설 성능 제시 장치의 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0033] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 일 실시예에 따른 건설 성능 제시 방법을 상세히 설명하기로 한다.

[0034] 도 1을 참조하면, 상기 건설 성능 제시 방법은 공정 데이터 정보 입력 단계(S100), 자재 이용의 실적 정보 획득 단계(S200), 가공 정보를 도출하는 단계(S300) 및 정보 제시 단계(S400)를 포함한다.

[0035] 상기 공정 데이터 정보 입력 단계(S100)에서는 이미 수행된 건설공사에 관한 공정 데이터 정보가 입력된다. 상기 공정 데이터 정보는 후술하는 알에프아이디(RFID, radio frequency identification) 기술을 이용하여 파악된 건설 자재 이용 정보 뿐 아니라, 건설 성능(construction performance), 자재비, 노무비, 장비비, 가설비, 일반 경비 등의 다양한 정보가 포함될 수 있다.

[0036] 한편 상기 공정 데이터 정보 입력 단계(S100)는, 상기 공정 데이터 정보가 균등 분포가 되도록 각 확률 변수에 대응되는 하나의 정보만 입력할 수 있다. 또한 상기 건설 성능 제시 방법은 상기 공정 데이터 정보가 균등 분포가 되도록, 각 확률 변수 관계된 상기 공정 데이터 정보 중 중복된 데이터를 삭제하는 단계를 더 포함할 수도

있다.

[0037] 또한 상기 정보 단계(S400)에서 기 입력된 상기 공정 데이터 정보가 균등 분포가 되도록 각 확률 변수에 대응되는 하나의 정보만 추출하는 것도 가능하다. 이렇게 상기 공정 데이터 정보를 균등 분포화 하는 것은 상기 정보 제시 단계(S400)와 관련되어 있는 바 이에 대해서는 후술하기로 한다.

[0038] 상기 자재 이용의 실적 정보 획득 단계(S200)에서는 알에프아이디 태그가 장착된 자재의 이동 경로에 설치된 알에프아이디 리더기를 통해, 상기 자재의 이용 정보를 실시간으로 획득한다.

[0039] 즉 건설 공정에 사용되는 자재(110)에는 알에프아이디 태그(120)가 장착되고, 현장에 설치된 복수의 알에프아이디 리더기(130)를 통해 상기 자재(110)의 이용 정보를 확인할 수 있다. 여기서, 상기 자재(110)의 이용 정보는 상기 자재(110)의 자원 정보 또는 이용시간 정보를 포함할 수 있다.

[0040] 이하에서는 도 2를 참조하여, 상기 자재(110)의 이용 정보를 획득하는 방법을 상세히 설명한다.

[0041] 상기 자재(110)에는 상기 알에프아이디 태그(120)가 부착된다. 예를 들어, 상기 자재(110)가 철근 구조물의 경우 외부에 상기 알에프아이디 태그(120)가 부착될 수 있으며, 모래, 자갈, 시멘트와 같이 상기 알에프아이디 태그(120)의 부착이 곤란한 경우에는 이를 운반하는 운반용 포장지 등에 상기 알에프아이디 태그(120)가 부착될 수 있다. 또한, 상기 알에프아이디 태그(120)에는 각 상기 자재(110)에 따라 다른 식별 정보가 저장된다. 상기 알에프아이디 리더기(130)는 건설 현장에 다수 설치되고, 특히 상기 자재(110)가 이동하는 경로에 설치되는 것이 바람직하다. 상기 알에프아이디 리더기(130)는 상기 자재(110)에 부착된 상기 알에프아이디 태그(120)를 실시간으로 센싱함으로써, 상기 자재(110)의 종류를 나타내는 자원 정보 또는 현장에서 상기 자재(110)의 이동 시간, 특정 위치에서 사용되는 시간 등의 이용시간 정보를 중계기(140)를 통해 획득될 수 있다.

[0042] 상기 가공 정보를 도출하는 단계(S300)는 상기 공정 데이터 정보를 기초로 하여 실시간으로 획득된 상기 자재의 이용 정보를 가공하여 관리자가 필요로 하는 가공 정보를 도출한다.

[0043] 즉 상기 자재 이용의 실적 정보 획득 단계(S200)에서 획득된 상기 자재의 이용 정보가 가공된다. 이러한 상기 가공 정보는 생산성 정보 또는 단위 비용 정보 등을 포함 할 수 있다.

[0044] 예를 들어, 상기 가공 정보 중 하나인 상기 생산성 정보는 후술하는 바와 같이 도출 될 수 있다.

[0045] 상기 알에프아이디 태그(120)가 부착된 상기 자재(110)가 A라는 위치에서 B라는 위치로 이동하는 경우, A 위치에 설치된 상기 알에프아이디 리더기(130)가 해당 상기 자재(110)를 센싱한 시간과 B 위치에 설치된 상기 알에프아이디 리더기(130)가 해당 상기 자재(110)를 센싱한 시간의 간격을 계산함으로써 상기 자재(110)의 이동 시간을 측정할 수 있다. 이 경우, 상기 알에프아이디 리더기(130)의 설치 장소에 따라 상기 자재(110)의 이용 정보를 달리 파악할 수 있다. 예를 들어, 상기 자재(110)가 임시로 적재되는 장소에 설치된 상기 알에프아이디 리더기(130)로부터 일정 시간 동안 이동하지 않는 상기 자재(110)에 대한 공정 정보를 수신한 경우에는 이를 임시 보관을 위해 적재되는 것으로 판단할 수 있으며, 상기 자재(110)가 실제 이용되는 장소에 설치된 상기 알에프아이디 리더기(130)로부터 일정 시간 동안 이동하지 않는 상기 자재(110)에 대한 공정 정보를 수신한 경우에는 이를 공정에 사용된 것으로 판단할 수 있다.

[0046] 그리고, 상기 가공 정보 중 하나인 상기 단위 비용 정보는 후술하는 바와 같이 도출 될 수 있다.

[0047] 상기 자재(110)의 비용 등은 상기 자재(110)에 대응되는 이미 수행된 건설공사에 관한 공정 데이터 정보에서 추출한 자재 비용 등으로 가공될 수 있다.

[0048] 다만 상기 자재(110)의 비용 정보는 계약 내용, 물가, 기타 사회적 요인 등 다양한 요인에 의해 실재 비용과의 차이가 크게 발생할 수 있으므로, 상기 건설 성능 제시 방법은 상기 단위 비용 정보를 수정하는 비용 수정단계(S350)를 더 포함할 수 있다.

[0049] 상기 정보 제시 단계(S400)에서는 상기 공정 데이터 정보를 기초로 상기 가공 정보 특성을 파악하여, 상기 가공 정보의 특성을 베이지안 방법을 이용한 정규 분포로 전환하여 관리자에게 실시간으로 제시한다.

[0050] 상기 정보 제시 단계(S400)는, 상기 베이지안 방법을 이용하여, 균등 분포화 된 상기 공정 데이터 정보에 상기 가공 정보를 추가함에 따라 실시간으로 정규 분포로 전환할 수 있는데, 상기 베이지안이 적용된 하기의 수학식이 이용될 수 있다.

[0051] 수학식,

$$\mu = \frac{\overline{x}(\sigma')^2 + u'(\frac{\sigma^2}{n})}{(\sigma')^2 + (\frac{\sigma^2}{n})} \quad , \quad \sigma'' = \sqrt{\frac{(\sigma')^2(\frac{\sigma^2}{n})}{(\sigma')^2 + (\frac{\sigma^2}{n})}}$$

[0052] 여기서, μ는 베이지안 방법의 의해 계산된 평균값, σ''는 베이지안 방법에 의해 계산된 표준편차, $\overline{x}$는 새로운 데이터의 평균, u'는 기존 데이터의 평균, σ^2는 새로운 데이터의 표준편차, σ'^2는 기존 데이터의 표준편차, n는 데이터의 개수를 나타낸다.

[0053] 그리고 상기 베이지안이란 양적 정보 분석 방법의 하나로, 복수의 확률 변수에 대한 데이터를 설정하고, 추가적으로 투입되는 데이터에 대한 확률 변화의 추이를 통계학적을 추론하는 방법을 의미한다.

[0054] 즉 본 발명의 건설 성능 제시 방법에서는, 상기 공정 데이터 정보 입력 단계(S100)에서 입력되는 이미 수행된 건설공사에 관한 공정 데이터 정보가 균등 분포를 형성할 수 있도록 미리 설정된 것이다.

[0055] 이하에서는 도 3을 참조하면서, 상기 정규 분포가 나타내는 의미에 대해 생산성에 관한 데이터로 예를 들어 설명한다.

[0056] 먼저, 공정 계획에서 생산성을 5 unit/hour로 계획했다. 그리고 이미 수행된 건설공사에 관한 공정 데이터 정보에서 생산성에 관한 데이터는 상기 공정 데이터 정보 입력 단계(S100)에서 균등 분포화 된다.

[0057] 즉 기 수행된 건설 공정에 관한 데이터 중 생산성에 관한 데이터는, 상기 공정 데이터 정보 입력 단계(S100)에서, 동일한 값을 갖는 생산성에 관한 정보가 중복 입력되는 것이 불가능하거나 또는 입력된 데이터 중 동일한 값을 갖는 중복된 정보의 데이터를 삭제하는 방법으로 균등 분포를 형성하게 된다.

[0058] 여기에, 상기 자재 이용의 실적 정보 획득 단계(S200)에서 획득된 자재 이용의 정보 중 자재의 생산성에 관한 정보가, 균등 분포화 된 기 수행된 건설 공정에 관한 데이터 중 생산성에 관한 데이터에 추가됨으로써, 상기 균등 분포는 정규 분포로 변형되어 관리자에게 실시간으로 제시된다.

[0059] 먼저, 첫 번째 데이터 세트(data set 1)가 균등 분포화된 기 수행된 건설 공정에 관한 데이터 중 생산성에 관한 데이터에 추가되었을 때, 4 unit/hour인 생산성 근처에서 평균을 갖는 정규 분포 곡선(1)이 형성된다. 그리고 상기 정규 분포 곡선(1)은 표준 편차가 상대적으로 크게 나타난다.

[0060] 다음으로 두 번째 데이터 세트(data set 2)가 상기 첫 번째 데이터 세트(data set 1)와 균등 분포화된 기 수행된 건설 공정에 관한 데이터에 추가 되었을 때, 6 unit/hour인 생산성 근처에서 평균을 갖는 정규 분포 곡선(2)이 형성된다. 상기 정규 분포 곡선(2)은 표준 편차는 상기 정규 분포 곡선(1)보다 상대적으로 작게 나타난다.

[0061] 다음으로 세 번째 데이터 세트(data set 3)가 상기 첫 번째 데이터 세트(data set 1)와 상기 두 번째 데이터 세트(data set 2)와 균등 분포화된 기 수행된 건설 공정에 관한 데이터에 추가되었을 때, 4.5 unit/hour인 생산성 근처에서 평균을 갖는 정규 분포 곡선(3)이 형성된다. 상기 정규 분포 곡선(3)은 표준 편차는 상기 정규 분포 곡선(2)보다 상대적으로 작게 나타난다.

[0062] 마지막으로 네 번째 데이터 세트(data set 4)가 상기 첫 번째 데이터 세트(data set 1)와 상기 두 번째 데이터 세트(data set 2)와 세 번째 데이터 세트(data set 3)와 균등 분포화된 기 수행된 건설 공정에 관한 데이터에 추가 되었을 때, 5 unit/hour인 생산성 근처에서 평균을 갖는 정규 분포 곡선(4)이 형성된다. 상기 정규 분포 곡선(4)은 표준 편차는 상기 정규 분포 곡선(3)보다 상대적으로 작게 나타난다.

[0063] 관리자는, 상술한 바와 같이 새로운 정보가 추가됨에 따라, 실시간을 제시된 정규 분포의 추이를 파악해서, 계획된 생산성에 근접하도록, 실시간 생산성과 관련된 작업 인력 및 장비 등의 추가 혹은 삭감 또는 공법의 변경 등을 함으로써, 공정에서 계획하고 있는 생산성에 접근할 수 있고, 생산성의 표준 편차도 감소시킬 수 있다.

[0064] 즉 초기에 관리자가 작업 인력 및 장비의 조정 등을 통해 공정 계획의 생산성을 향해 접근하게 된다면, 결국 건설 공정은 성공적인 결과로 이어지게 되는 것이다.

[0065] 한편, 상기 정보 제시 단계(S400)는, 데이터의 속성에 따른 각각의 정보를 제시할 수 있다. 예를 들면, 상기 정보 제시 단계(S400)는 거푸집 시공에 관한 생산성, 철근 시공에 관한 생산성 및 콘크리트 타설에 관한 생산성의 정보를 통합하여 제시하여 할 수 있을 뿐만 아니라, 각각을 따로 제시할 수도 있는 것이다. 또한, 상기 정보 제시 단계(S400)는 노무비 및 장비비 등에 관한 정보를 통합하여 제시 가능함을 물론 각각 제시 할 수도 있다.

[0066] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 다른 실시예에 따른 건설 성능 제시 장치를 상세히 설명하기로 한다.

[0067] 도 4를 참조하면, 상기 건설 성능 제시 장치는 공정 데이터 정보 입력부(100), 자재 이용의 실적 정보 획득부(200), 가공 정보 도출부(300) 및 정보 제시부(400)를 포함 할 수 있다.

[0068] 상기 공정 데이터 정보 입력부(100)에는 기 수행된 건설공사에 관한 공정 데이터 정보가 입력된다.

[0069] 상기 공정 데이터 정보는, 기 수행된 건설공사에서, 상술한 알에프아이디(RFID, radio frequency identification) 기술을 이용하여 파악된 건설 자재 이용 정보 뿐 아니라, 건설 성능(construction performance), 자재비, 노무비, 장비비, 가설비, 일반 경비 등의 다양한 정보가 포함 될 수 있다. 그리고 상기 공정 데이터 정보는 상기 공정 데이터 정보 입력부(100)와 연결된 공사 정보 데이터 베이스(250)에 저장된다.

[0070] 상기 공정 데이터 정보 입력부(100)는, 공정 정보 입력부(미표시)와 중복 정보 삭제부(미표시)를 포함 할 수 있다.

[0071] 공정 정보 입력부(미표시)에는 기 수행된 건설공사에 관한 공정 데이터 정보를 입력되고, 중복 정보 삭제부(미표시)는 상기 공정 데이터 정보가 균등 분포가 되도록, 각 확률 변수 관계된 상기 공정 데이터 정보 중 중복된 공정 데이터 정보를 삭제한다.

[0072] 물론 상기 공정 데이터 정보 입력부(100)는, 상기 공정 데이터 정보가 균등 분포가 되도록 각 확률 변수에 대응되는 하나의 정보만 입력될 수 있다. 또한 상기 정보 제시부(400)에서 기 입력된 상기 공정 데이터 정보가 균등 분포가 되도록 각 확률 변수에 대응되는 하나의 정보만 추출하는 것도 가능하다.

[0073] 상기 자재 이용의 실적 정보 획득부(200)는, 현재 수행되고 있는 건설 공사에서, 상기 알에프아이디 태그(120)가 장착된 상기 자재(110)의 이동 경로에 설치된 상기 알에프아이디 리더기(130)를 통해, 상기 자재(110)의 이용 정보를 실시간으로 획득한다.

[0074] 상기 자재의 이용 정보는 상술한 바와 같이 상기 자재(110), 상기 알에프아이디 태그(120), 상기 알에프아이디 리더기(130) 및 상기 중계기(140)를 통해 획득된다. 여기서, 상기 자재의 이용 정보는 자재의 자원 정보 또는 이용시간 정보를 포함할 수 있으며, 상기 자재 이용의 실적 정보 획득부(200)와 연결된 공사 정보 데이터 베이스(250)에 저장된다.

[0075] 상기 가공 정보 도출부(300)는, 공사 정보 데이터 베이스(250)와 연결되어, 상기 공정 데이터 정보 입력부(100)로부터 입력된 상기 공정 데이터 정보를 기초로 하여 상기 자재 이용의 실적 정보 획득부(200)로부터 실시간으로 획득된 상기 자재의 이용 정보를 가공하여 관리자가 필요로 하는 가공 정보를 도출한다.

[0076] 이러한 상기 가공 정보는 상술한 바와 같이 생산성 정보 또는 단위 비용 정보 등을 포함할 수 있는데, 설명의 중복을 피하기 위해 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0077] 다만 상기 자재(110)의 비용 정보 등은 계약 내용, 물가, 기타 사회적 요인 등 다양한 요인에 의해 실재 비용과의 차이가 크게 발생할 수 있으므로, 본 발명의 다른 실시예에 따른 건설 성능 제시 장치는 상기 단위 비용 정보를 수정 하는 가공 정보 수정부(350)를 더 포함할 수 있다.

[0078] 상기 정보 제시부(400)는 가공 정보 도출부(300)와 연결되어 상기 공정 데이터 정보를 기초로 상기 가공 정보 특성을 파악하여, 상기 가공 정보의 특성을 상술한 베이지안 방법을 통한 정규 분포로 전환하여 관리자에게 제시한다.

[0079] 상기 정보 제시부(400)는, 상술한 베이지안 방법을 이용하여, 균등 분포화 된 상기 공정 데이터 정보에 상기 가공 정보를 추가함에 따라 실시간으로 정규 분포로 전환하는데, 상술한 베이지안이 적용된 상기 수학식을 이용될 수 있다.

[0080] 한편, 상기 정보 제시부(400)는, 데이터의 속성에 따른 각각의 정보를 제시할 수 있는데, 이에 대한 내용은 상

술한 바와 동일한바 설명의 중복을 피하기 위해 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0081] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0082] 100...공정 데이터 정보 입력부

110...자재

120...알에프아이디 태그

130...알에프아이디 리더기

140...중계기

200...자재 이용의 실적 정보 획득부

250...공사 정보 데이터베이스

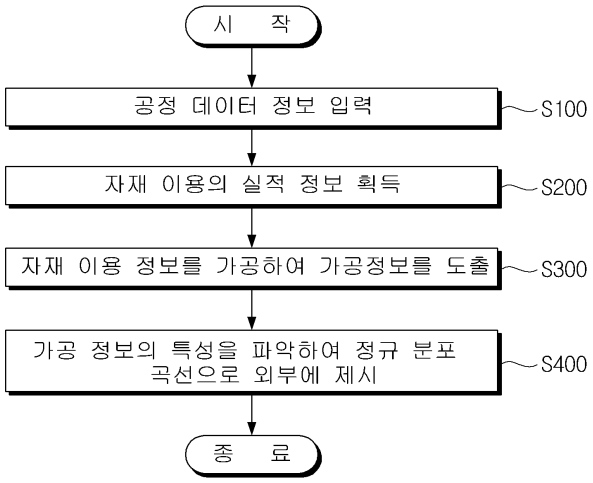
300...가공 정보 도출부

350...가공 정보 수정부

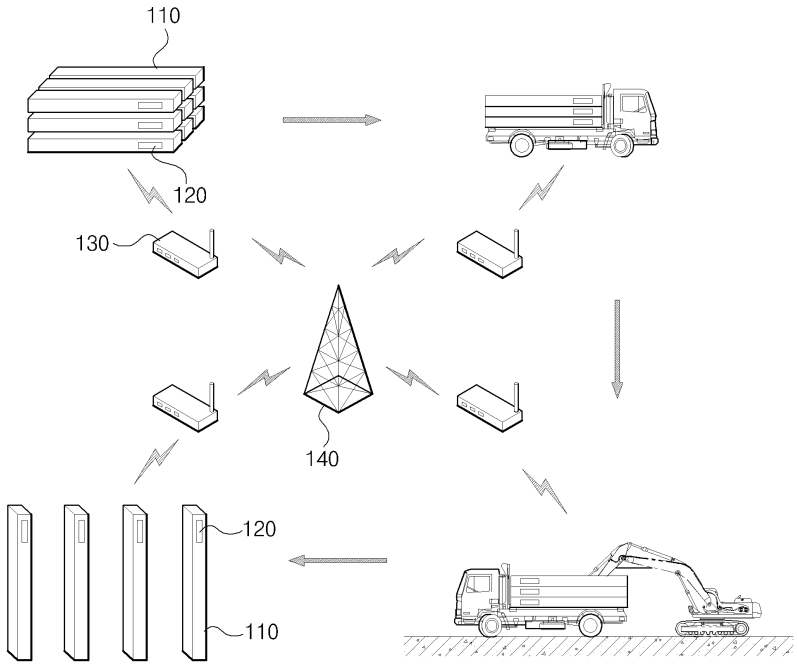
400...정보 제시부

도면

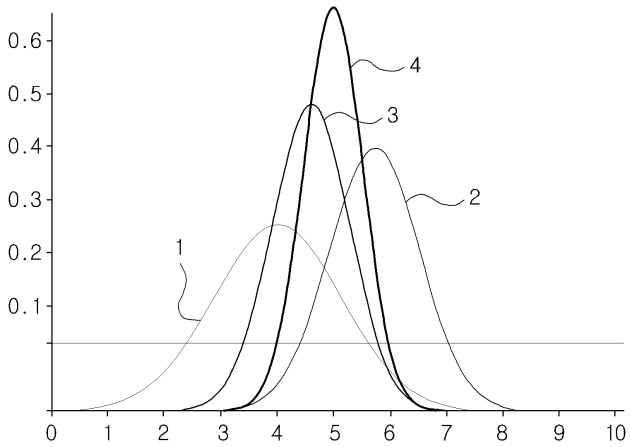
도면1



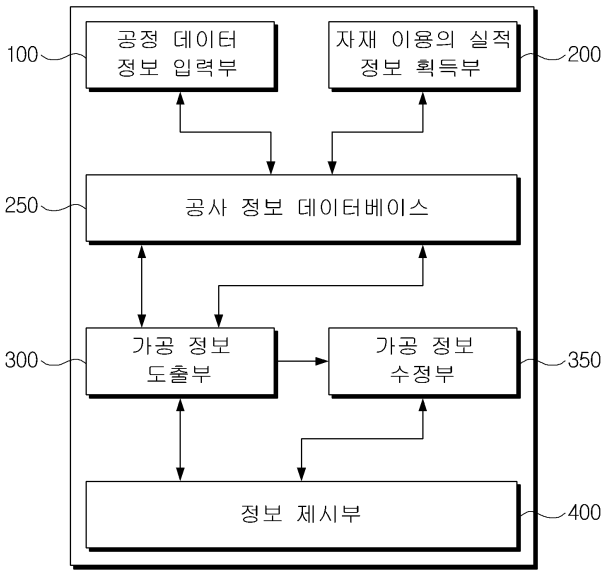
도면2



도면3



도면4


공정 데이터
정보 입력부
100
자재 이용의 실적
정보 획득부
200
공사 정보 데이터베이스
250
가공 정보
도출부
300
가공 정보
수정부
350
정보 제시부
400