



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0051946
(43) 공개일자 2016년05월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06Q 50/30 (2012.01)

(21) 출원번호 10-2014-0149221

(22) 출원일자 2014년10월30일

심사청구일자 2014년10월30일

(71) 출원인

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)

(72) 발명자

김영진

경기도 성남시 분당구 정자일로 15 분당하우스토리 102동 802호

윤영한

서울특별시 동작구 동작대로29길 91, 206-1401 (사당동, 사당우성아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김정대

전체 청구항 수 : 총 14 항

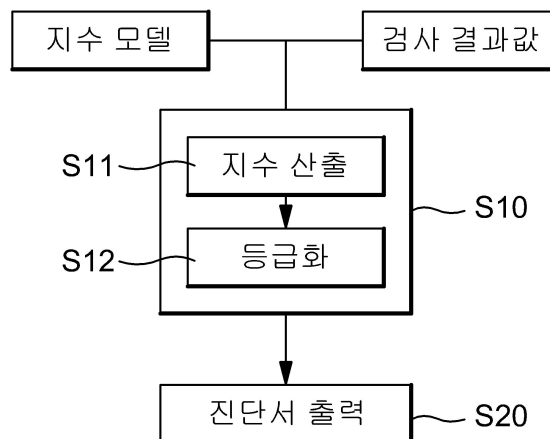
(54) 발명의 명칭 자동차 검사결과 제공방법 및 이를 위한 시스템

(57) 요약

본 발명은 자동차기능 검사결과를 차량 사용자에게 제공하는 자동차 검사결과 제공방법 및 이를 위한 시스템을 개시한다. 본 발명에 따른 자동차 검사결과 제공방법상기 자동차기능 검사결과를 바탕으로 검사 대상 자동차의 기능 상태를 등급화한 기능 등급을 산출하는 등급산출 단계; 그리고 상기 검사 대상 자동차의 기능 등급을 자동차 기능 진단서에 출력하는 진단서 출력단계를 포함한다.

본 발명에 따르면 자동차기능 검사결과가 등급으로 자동차 기능 진단서에 표시되므로, 차량 사용자(소유자)가 자기 소유의 자동차 상태를 쉽게 이해할 수 있으며, 자동차 기능 진단서가 차량의 유지/관리에 효율적으로 활용될 수 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

백안선

서울특별시 구로구 경인로 643 동아2차아파트
203-1101호

오세도

경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 경희대학교국
제캠퍼스 공학관대학관 531호

홍지선

경기도 수원시 영통구 영통로174번길 13

명세서

청구범위

청구항 1

자동차기능 검사결과를 차량 사용자에게 제공하는 자동차 검사결과 제공방법으로서:

상기 자동차기능 검사결과를 바탕으로 검사 대상 자동차의 기능 상태를 등급화한 기능 등급을 산출하는 등급산출 단계; 그리고

상기 검사 대상 자동차의 기능 등급을 자동차 기능 진단서에 출력하는 진단서 출력단계를 포함하는 자동차 검사결과 제공방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 등급산출 단계는;

상기 자동차기능 검사결과로부터 상기 검사 대상 자동차의 기능 상태를 지수화한 자동차 기능 지수(Index Number)를 산출하는 것을 특징으로 하는 자동차 검사결과 제공방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 등급산출 단계는;

상기 자동차 기능 지수를 산출하는 데 사용되는 지수 모델에 상기 자동차기능 검사결과를 대입해서 상기 검사 대상 자동차의 자동차 기능 지수를 산출하는 지수산출 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 자동차 검사결과 제공방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 지수산출 단계는;

복수의 기능검사 항목들에 대하여 각 항목별 자동차 기능 지수인 단일 지수를 산출하는 단일 지수 산출단계와, 상기 단일 지수에 각 항목별 가중치를 곱해서 항목 지수들을 산출하는 항목별 지수 산출단계와, 상기 항목별 지수들을 합해서 종합 기능 지수를 산출하는 종합 지수 산출단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 자동차 검사결과 제공방법.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 지수산출 단계는, 하기 [수학식 1]을 이용해서 상기 검사대상 자동차의 종합적인 기능 상태를 나타내는 종합 기능 지수를 산출함을 특징으로 하는 자동차 검사결과 제공방법.

[수학식 1]

$$SI = \sum_{i=1}^n \left(\frac{\sum_{j=1}^{k_i} v_{ij}}{k_i} w_i \right)$$

(SI=종합 기능 지수, i=기능검사 항목의 번호, j=기능검사 항목별 소항목의 번호, w_i =검사 항목별 가중치, $k_i=i$)

번째 검사 항목의 소항목 개수, v_{ij} = i 번째 기능검사 항목의 j 번째 소항목의 자동차 기능 지수)

청구항 6

제4항 또는 제5항에 있어서,

상기 종합 기능 지수는, 자동차 기능의 안전도를 나타내는 종합 안전 지수와 자동차 배기가스의 환경오염도를 나타내는 종합 환경 지수를 포함하며; 상기 종합 지수 산출단계는, 상기 기능검사 항목들 중 상기 자동차 기능의 안전도에 영향을 미치는 복수의 안전기능 항목들에 대한 검사결과로부터 상기 종합 안전 지수를 산출하고, 상기 기능검사 항목들 중 상기 자동차 배기가스의 환경오염도에 영향을 미치는 복수의 환경기능 항목들에 대한 검사결과로부터 상기 종합 환경 지수를 산출하는 것을 특징으로 하는 자동차 검사결과 제공방법.

청구항 7

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 진단서 출력단계는, 상기 기능 등급을 점수제, 별점제, 또는 도표 형식으로 상기 자동차 기능 진단서에 출력하는 것을 특징으로 하는 자동차 검사결과 제공방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 진단서 출력단계에서 점수제는 숫자를 이용한 만점제 점수표시 형식 또는 문자를 이용한 등급표시 형식인 것을 특징으로 하는 자동차 검사결과 제공방법.

청구항 9

자동차기능 검사결과를 차량 사용자에게 제공하는 자동차 검사결과 제공시스템으로서:

데이터 저장모듈; 그리고

상기 자동차기능 검사결과를 바탕으로 검사 대상 자동차의 기능 상태를 등급화한 기능 등급을 산출하는 등급산출 모듈을 포함하는 자동차 검사결과 제공시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 등급산출 모듈은;

상기 자동차기능 검사결과로부터 상기 검사 대상 자동차의 기능 상태를 지수화한 자동차 기능 지수(Index Number)를 산출하는 지수산출부, 그리고

상기 자동차 기능 지수로부터 상기 기능 등급을 산출하는 등급 산출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 자동차 검사결과 제공시스템.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 지수 산출부는;

상기 자동차 기능 지수를 산출하는 데 사용되는 지수 모델에 상기 자동차기능 검사결과를 대입해서 상기 검사 대상 자동차의 자동차 기능 지수를 산출하는 것을 특징으로 하는 자동차 검사결과 제공시스템.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 기능 등급은, 자동차 기능의 안전도를 나타내는 안전 등급과 자동차 배기가스의 환경오염도를 나타내는 환경 등급을 포함하며; 상기 등급산출 모듈은, 자동차 기능검사 항목들 중 상기 자동차 기능의 안전도에 영향을 미치는 복수의 안전기능 항목들에 대한 검사결과로부터 상기 안전 등급을 산출하고, 상기 자동차 기능검사 항목

들 중 상기 자동차 배기가스의 환경오염도에 영향을 미치는 복수의 환경기능 항목들에 대한 검사결과로부터 상기 환경 등급을 산출하는 것을 특징으로 하는 자동차 검사결과 제공시스템.

청구항 13

검사 대상 자동차의 기능 상태를 등급 형식으로 자동차 기능 진단서에 출력하기 위하여, 자동차기능 검사결과를 바탕으로 상기 검사 대상 자동차의 기능 상태를 등급화하는 자동차 검사결과 제공시스템으로서:

상기 자동차 기능 지수를 산출하는 데 사용되는 지수 모델을 갖는 지수 모듈; 그리고

상기 지수 모듈에 상기 자동차기능 검사결과를 대입해서 상기 검사 대상 자동차의 기능 상태를 지수화한 자동차 기능 지수(Index Number)를 산출하고, 상기 자동차 기능 지수를 기반으로 상기 검사 대상 자동차의 기능 상태를 등급화한 기능 등급을 산출하는 등급산출 모듈을 포함하는 자동차 검사결과 제공시스템.

청구항 14

컴퓨터를,

자동차기능 검사결과를 저장하는 데이터 저장수단;

상기 자동차기능 검사결과를 바탕으로 검사 대상 자동차의 기능 상태를 등급화한 기능 등급을 산출하는 등급산출 수단으로 기능시키기 위한 자동차 검사결과 제공 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 자동차 검사결과를 차량 운전자(소유자)에게 제공하는 자동차 검사결과 제공방법 및 이를 위한 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 자동차 기능 검사결과에 대한 이해가 쉽고 자동차 유지/관리에 활용이 용이한 자동차 기능 (종합)진단서를 차량 사용자에게 제공할 수 있는 자동차 검사결과 제공방법 및 이를 위한 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 교통사고로 인한 피해를 최소화하기 위해 차량의 안전성을 확보하고, 차량 배기가스로 인한 환경오염 등을 최소화하기 위해 자동차 검사가 시행되고 있으며, 자동차기능 검사는 안전도 검사와 환경 검사로 분류된다.

[0003] 국민이 안전 부분과 환경문제를 쉽게 이해하고 자기 자동차를 보다 효율적으로 관리해서 상술한 차량의 안전성 유지/확보를 위해서는 정기적으로 자동차 검사가 수행되어야 하며, 또한 대기오염물질 배출량이 정기적인 검사를 통해 확인될 수 있으므로, OECD 모든 국가는 차량에 대한 안전성 및 환경적 규제를 만족시키기 위해 자동차 검사제도를 운영하고 있다.

[0004] 상기 안전도 검사는, 자동차의 기능상태 보다 구체적으로는 차량의 안전 운행 즉 운행 중 차량 사고에 영향을 미치는 안전 계통의 기능 상태(안전 계통의 기능이 안전 기준에 부합되는 정도 또는 안전 계통의 기능이 발휘되는 정도)에 대한 검사로서, 상기 안전 계통의 예로는 조향 계통과 제동계통과 계기장치와 등화장치 등이 있다.

[0005] 그리고 상기 환경 검사는 차량의 환경 적합성 검사 즉 환경 계통의 기능 상태(예를 들면, 매연 배출량 즉 대기 오염물질 배출량이나 소음 등이 환경 기준에 부합되는 정도)에 대한 검사이다.

[0006] 현재 법 규정에 의거하여 자동차 기능 검사가 시행되고 있고, 자동차기능 검사결과가 자동차 기능(종합) 진단서라는 이름으로 운전자에게 제공되고 있다.

[0007] 그러나, 일반 운전자들은 자동차에 대한 전문적인 지식이 부족하여 자기 소유의 자동차(자차)의 상태가 안전하게 유지되고 있는지, 그리고 환경기준에 적합한지를 자동차 기능 진단서를 통해 알기 어렵고, 단지 자차가 법적 기준을 만족하는지 아닌지만 확인하는 수준에 그치는 실정이다.

[0008] 다시 말해서, 자동차기능 검사를 통해 자차의 안전도와 환경 적합성을 알고 자차의 안전도와 환경 적합성 유지/관리를 위해 자동차 기능 진단서를 활용해서 차량 사고의 예방과 환경오염 최소화를 위해 매우 중요하나, 상술한 바와 같이 자동차 기능 진단서의 활용실태는 운전자가 상기 진단서 자체를 정비 업체의 자료정도로 인식하고 자차의 기능 상태가 법적 기준을 만족하는지 여부를 확인하는 정도이다.

- [0009] 그 이유로는 자동차 기능(종합)진단서에 사용되는 용어와 검사기준 등과 같은 내용이 어렵고, 자동차의 상태를 쉽게 표현하지 못하기 때문이다.
- [0010] 도 1a와 도 1b는 현재 사용되고 있는 자동차 기능종합 진단서로서, 도 1a와 도 1b를 참조하면 알 수 있듯이, 현재의 자동차 기능종합 진단서는 자동차의 기능 상태를 일반인이 이해해서 자동차의 유지/관리 목적으로 활용하기에는 어려움이 있다.
- [0011] 즉, 각 항목별 기능 상태에 대한 검사결과가 직관적으로 이해되기 어렵고, 진단의견 역시 일반인이 쉽게 이해할 수 있는 수준이 아니어서, 자차의 기능이 어느 정도로 유지되고 있는지, 그리고 검사결과를 통해 자차를 어떻게 처리해야 할지, 더 나아가 다른 차량들과 비교하여 자차의 상태가 어떠한지를 알기 어렵다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0012] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2012-0128773호
(특허문헌 0002) 대한민국 공개특허공보 제10-2014-0091114호
(특허문헌 0003) 일본 등록실용신안공보 제3100926호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 자동차기능 검사결과를 차량 사용자가 쉽게 이해할 수 있는 자동차 검사결과 제공방법, 즉 차량의 기능 상태에 대한 이해가 쉬운 형식의 자동차 기능 진단서를 제공하는 자동차 검사결과 제공방법 및 이를 위한 시스템을 제시하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 본 발명은 자동차기능 검사결과를 차량 사용자에게 제공하는 자동차 검사결과 제공방법으로서: 상기 자동차기능 검사결과를 바탕으로 검사 대상 자동차의 등급을 산출하는 등급산출 단계; 그리고 상기 검사 대상 자동차의 등급을 자동차 기능 진단서에 출력하는 진단서 출력단계를 포함하는 자동차 검사결과 제공방법을 제공한다. 본 발명의 실시 예에서는 사용자가 자동차 검사결과를 쉽게 알 수 있도록, 같은 종류/연식 차량의 자동차들을 비교해서 자동차 등급을 산출한다.
- [0015] 상기 등급산출 단계는; 상기 자동차기능 검사결과로부터 자동차 기능 지수(Index Number)를 산출하고, 상기 자동차 기능 지수로부터 자동차 등급을 산출하는 방식으로 수행될 수 있다.
- [0016] 이를 위하여, 상기 등급산출 단계는; 상기 자동차 기능 지수를 산출하는 데 사용되는 지수 모델에 상기 자동차 기능 검사결과를 대입해서 상기 검사 대상 자동차의 자동차 기능 지수를 산출하는 지수산출 단계를 포함한다.
- [0017] 상기 지수산출 단계는; 복수의 검사 항목들에 대하여 각 항목별 자동차 기능 지수(단일 지수)를 산출하는 단일 지수 산출단계와, 상기 단일 지수에 각 항목별 가중치를 곱해서 항목 지수들을 산출하는 항목 지수 산출단계와, 상기 항목 지수들을 합해서 종합 기능 지수를 산출하는 종합 지수 산출단계를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 지수산출 단계는, 하기 [수학식 1]을 이용해서 상기 검사대상 자동차의 종합적인 기능 상태를 나타내는 종합 안전 지수를 산출할 수 있다.
- [0019] [수학식 1]

$$SI = \sum_{i=1}^n \left(\frac{\sum_{j=1}^{k_i} v_{ij}}{k_i} w_i \right)$$

[0020]

- [0021] (SI =종합 안전 지수, i =검사 항목의 번호, j =검사 항목별 소항목의 번호, w_i =검사 항목별 가중치, k_i = i 번째 검사 항목의 소항목 개수, v_{ij} = i 번째 검사 항목의 j 번째 소항목의 자동차 기능 지수)
- [0022] 상기 종합 기능 지수는, 자동차 기능의 안전도를 나타내는 종합 안전 지수와 자동차 배기가스의 환경오염도를 나타내는 종합 환경 지수를 포함하며; 상기 종합 지수 산출단계는, 상기 기능검사 항목들 중 상기 자동차 기능의 안전도에 영향을 미치는 복수의 안전기능 항목들에 대한 검사결과로부터 상기 종합 안전 지수를 산출하고, 상기 기능검사 항목들 중 상기 자동차 배기가스의 환경오염도에 영향을 미치는 복수의 환경기능 항목들에 대한 검사결과로부터 상기 종합 환경 지수를 산출한다.
- [0023] 그리고, 상기 진단서 출력단계는, 상기 기능 등급을 점수제, 별점제, 또는 도표 형식으로 상기 자동차 기능 진단서에 출력할 수 있다.
- [0024] 상기 진단서 출력단계에서 점수제는 숫자를 이용한 만점제 점수표시 형식 또는 문자를 이용한 등급표시 형식으로 제공될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며 자동차 기능을 등급화하여 표시할 수 있는 방식이면 가능하다.
- [0025] 본 발명의 다른 일 형태는 자동차기능 검사결과를 차량 소유자에게 제공하는 자동차 검사결과 제공시스템으로서: 데이터 저장모듈; 그리고 상기 자동차기능 검사결과를 바탕으로 검사 대상 자동차의 기능 상태를 등급화한 기능 등급을 산출하는 등급산출 모듈을 포함하는 자동차 검사결과 제공시스템을 제공한다.
- [0026] 그리고 상기 검사 대상 자동차의 기능 등급은 진단서 출력모듈에 의해 자동차 기능 진단서에 출력된다.
- [0027] 상기 등급산출 모듈은; 상기 자동차기능 검사결과로부터 상기 검사 대상 자동차의 기능 상태를 지수화한 자동차 기능 지수(Index Number)를 산출하는 지수산출부를 포함한다. 그리고 상기 등급산출 모듈은, 상기 자동차 기능 지수로부터 상기 기능 등급을 산출하는 등급 산출부를 포함할 수 있다.
- [0028] 그리고 상기 지수 산출부는; 상기 자동차 기능 지수를 산출하는 데 사용되는 지수 모델에 상기 자동차기능 검사 결과를 대입해서 상기 검사 대상 자동차의 자동차 기능 지수를 산출할 수 있다.
- [0029] 상기 기능 등급은, 자동차 기능의 안전도를 나타내는 안전 등급과 자동차 배기가스의 환경오염도를 나타내는 환경 등급을 포함하며; 상기 등급산출 모듈은, 자동차 기능검사 항목들 중 상기 자동차 기능의 안전도에 영향을 미치는 복수의 안전기능 항목들에 대한 검사결과로부터 상기 안전 등급을 산출하고, 상기 자동차 기능검사 항목들 중 상기 자동차 배기가스의 환경오염도에 영향을 미치는 복수의 환경기능 항목들에 대한 검사결과로부터 상기 환경 등급을 산출할 수 있다.
- [0030] 본 발명의 또 다른 일 형태는, 검사 대상 자동차의 기능 상태를 등급 형식으로 자동차 기능 진단서에 출력하기 위하여, 자동차기능 검사결과를 바탕으로 상기 검사 대상 자동차의 기능 상태를 등급화하는 자동차 검사결과 제공시스템을 제공한다.
- [0031] 상기 자동차 검사결과 제공시스템은: 상기 자동차 기능 지수를 산출하는 데 사용되는 지수 모델을 갖는 지수 모듈; 그리고 상기 지수 모델에 상기 자동차기능 검사결과를 대입해서 상기 검사 대상 자동차의 기능 상태를 지수화한 자동차 기능 지수(Index Number)를 산출하고, 상기 자동차 기능 지수를 기반으로 상기 검사 대상 자동차의 기능 상태를 등급화한 기능 등급을 산출하는 등급산출 모듈을 포함하여 구성된다.
- [0032] 본 발명의 추가적인 일 형태는, 컴퓨터를, 자동차기능 검사결과를 저장하는 데이터 저장수단; 그리고 상기 자동차기능 검사결과를 바탕으로 검사 대상 자동차의 기능 상태를 등급화한 기능 등급을 산출하는 등급산출 수단으로 기능시키기 위한 자동차 검사결과 제공 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다.

발명의 효과

- [0033] 본 발명에 따른 자동차 검사결과 제공방법 및 이를 위한 시스템에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.
- [0034] 본 발명에 따르면 자동차기능 검사결과가 등급으로 자동차 기능 진단서에 표시되므로, 차량 사용자(소유자)가 자기 소유의 자동차 상태를 쉽게 이해할 수 있으며, 자동차 기능 진단서가 차량의 유지/관리에 효율적으로 활용될 수 있다.
- [0035] 본 발명에 따르면 자동차 기능검사 항목들에 대하여 각 항목별로 지수가 산출되고 자동차 기능 진단서에 출력되므로, 차량 사용자가 각 항목별 기능 상태를 쉽게 이해할 수 있으며, 기능이 저하되거나 검사 기준을 벗어난 부

적합 계통의 수리/개선에 대한 활용도가 향상된다.

[0036] 본 발명에 따르면, 차량 사용자가 동일연식/동일운행조건의 차량군과 비교하여 자차의 상태를 상대적인 비교우열로 확인할 수 있으므로, 차량 상태의 확인과 인식이 직관적으로 쉽게 이루어질 수 있다.

[0037] 본 발명에 따르면, 차량의 안전에 관련된 안전 계통의 종합적인 상태와 환경문제와 관련된 환경 계통의 종합적인 상태가 각각 등급화되어 자동차 기능 진단서에 표시되므로 차량의 안전관리와 환경 적합성 관리에 효율적이며, 자동차 결함으로 인한 교통사고를 예방할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0038] 본 발명의 특징 및 장점들은 후술되는 본 발명의 실시 예들에 대한 상세한 설명과 함께 다음에 설명되는 도면들을 참고하여 더 잘 이해될 수 있으며, 상기 도면들 중:

도 1a와 도 1b는 현재 자동차 검사소에서 제공되고 있는 자동차 기능 종합 진단서를 나타낸 이미지;

도 2는 본 발명에 따른 자동차 검사결과 제공방법의 일 실시 예를 나타낸 플로우 차트;

도 3a와 도 3b는 본 발명에 따른 자동차 검사결과 제공방법에 의해 출력되는 자동차 기능 (종합) 진단서의 일 예들을 개략적으로 나타낸 서식;

도 4는 본 발명에 따른 자동차 검사결과 제공방법에 의해 출력되는 자동차 기능 (종합) 진단서의 다른 예를 개략적으로 나타낸 서식;

도 5는 본 발명에 따른 자동차 검사결과 제공시스템의 일 실시 예를 나타낸 블록도;

도 6은 본 발명에 따른 자동차 검사결과 제공방법의 일 실시 예를 위한 지수 모델의 일 예에 따른 그래프;

도 7은 본 발명에서 개시되는 지수 모델의 설명을 위한 히스토그램의 일 예를 나타낸 이미지;

도 8은 도 7의 히스토그램을 누적 히스토그램으로 변환하는 과정을 설명하기 위한 그래프;

도 9는 도 8의 누적 히스토그램을 지수화해서 지수 모델을 구하는 과정을 설명하기 위한 그래프;

도 10은 안전기능 항목의 일 예인 제동력 검사결과를 히스토그램으로 나타낸 이미지;

도 11은 도 10의 히스토그램을 누적 히스토그램으로 변환하여 나타낸 이미지(그래프);

도 12는 도 11의 누적 히스토그램을 변환해서 제동계통의 지수 모델로 나타낸 그래프;

도 13은 안전기능 항목의 다른 예인 조향계통의 기능 상태(미끄러짐 량)에 따른 지수를 나타낸 지수 모델의 그래프;

도 14는 안전기능 항목의 또 다른 예인 속도계의 기능 상태에 따른 지수를 나타낸 지수 모델의 그래프;

도 15는 검사대상 자동차의 종합 안전 지수와 등급을 나타낸 표;

도 16은 검사대상 자동차의 종합 환경 지수와 등급을 나타낸 표; 그리고

도 17은 지수 산출 방식을 구체적으로 예시한 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0039] 이하, 본 발명의 목적이 구체적으로 실현될 수 있는 본 발명의 바람직한 실시예가 첨부된 도면을 참조하여 설명된다. 본 실시예를 설명함에 있어서, 동일 구성에 대해서는 동일 명칭 및 동일 부호가 사용되며 이에 따른 부가적인 설명은 하기에서 생략된다.

[0040] 먼저, 도 2 내지 도 5를 참조하여 본 발명에 따른 자동차 검사결과 제공방법 및 이를 위한 시스템의 실시 예가 설명된다. 여기서, 도 2는 본 발명에 따른 자동차 검사결과 제공방법의 일 실시 예를 나타낸 플로우 차트이고, 도 3a와 도 3b는 본 발명에 따른 자동차 검사결과 제공방법에 의해 출력되는 자동차 기능 (종합) 진단서의 일 예들을 개략적으로 나타낸 서식이며, 도 4는 본 발명에 따른 자동차 검사결과 제공방법에 의해 출력되는 자동차 기능 (종합) 진단서의 다른 예를 개략적으로 나타낸 서식이고, 도 5는 본 발명에 따른 자동차 검사결과 제공시스템의 일 실시 예를 나타낸 블록도이다.

[0041] 본 발명은 차량 사용자 보다 구체적으로는 차량 소유자 또는 관리자에게 자동차기능 검사결과를 제공하는 자동

차 검사결과 제공방법으로서, 자동차기능 검사결과를 바탕으로 자동차의 기능 등급을 산출하는 등급산출 단계(S10)를 포함하며, 상기 등급산출 단계(S10) 이후에는 상기 자동차의 기능 등급을 자동차 기능 진단서를 출력하는 진단서 출력단계(S20)가 수행된다.

[0042] 상기 등급산출 단계(S10)는, 상기 자동차기능 검사결과를 바탕으로 검사 대상 자동차의 기능 상태(자동차의 기능이 검사기준 즉 평가기준에 부합되는 정도)를 등급화한 기능 등급을 산출한다. 다시 말해서, 상기 등급 산출 단계는 검사 대상 자동차의 자동차기능 검사결과를 바탕으로 자동차의 기능 상태를 등급화한다. 그리고, 상기 진단서 출력단계(S20)는, 상기 등급산출 단계(S10)에서 결정된 검사대상 자동차의 기능 등급을 자동차 기능 진단서에 출력한다.

[0043] 본 실시 예에서, 상기 기능 등급은 점수제 방식이나 별점제 방식이나 도표 방식 등 자동차의 상태를 쉽게 이해할 수 있는 숫자나 기호 등으로 표시될 수 있다. 상기 점수제는 100점 만점제 또는 10점 만점제 등 소정 점수를 만점으로 하는 숫자로 표시되거나, 각종 기호(예를 들면 한글 문자/외국어 문자나 문자 이외의 기호 등)를 사용하여 표시될 수 있으며, 보다 구체적으로는 별(★)표를 사용하여 표시될 수 있다.

[0044] 상기 기능 등급의 일 예인 점수제의 구체적인 예들은 다음과 같으며, 점수제의 예가 아래에 개시된 방식에 한정되는 것은 아니다.

- [0045] 1. 소정 점수를 만점으로 숫자를 이용한 점수 표시: 100점 만점제, 10점 만점제, 5점 만점제 등
- [0046] 2. 외국문자를 사용한 등급 표시의 일 예: A(아주 좋음), B(좋음), C(보통), D(나쁨), E(아주 나쁨)
- [0047] 3. 한글문자를 사용한 등급 표시의 일 예: 가(아주 좋음), 나(좋음), 다(보통), 라(나쁨), 바(아주 나쁨)

[0048] 그리고 별점제의 예는 다음과 같다.

[0049] 별점제의 일 예는 아래에 예시된 바와 같이 별표(★)의 수가 많을수록 높은 등급임을 나타내는 방식으로, ★ 하나에서 최대 ★ 다섯개까지 표시하는 방식으로 구현될 수 있으나, 별점제의 표시 방식이 이에 한정되는 것은 아니다.

[0050] ★★★★★ : 동일연식/동일운행조건의 차량 중 상위 20% 이내

[0051] ★★★★ : 동일연식/동일운행조건의 차량 중 상위 20% 이내

[0052] ★★★ : 동일연식/동일운행조건의 차량 중 상위 20% 이내

[0053] ★★ : 동일연식/동일운행조건의 차량 중 상위 20% 이내

[0054] ★ : 동일연식/동일운행조건의 차량 중 상위 20% 이내

[0055] 본 실시 예에서, 상기 등급산출 단계(S10)는, 상기 자동차기능 검사결과로부터 상기 검사 대상 자동차의 기능 상태를 지수화한 자동차 기능 지수(Index Number)를 산출한다.

[0056] 그리고, 상기 진단서 출력 단계(S20)에서는 상기 자동차 기능 지수를 그대로 기능 등급으로 출력하거나 상기 자동차 기능 지수를 다른 표현 방식 예를 들면 별점제 등으로 변환해서 상기 기능 등급을 산출한다.

[0057] 이를 위하여, 상기 등급산출 단계(S10)는, 상기 자동차 기능 지수를 산출하는 데 사용되는 지수 모델에 상기 자동차기능 검사결과를 적용해서 자동차기능 검사결과에 매칭되는 검사 대상 자동차의 자동차 기능 지수를 산출하는 지수산출 단계(S11)를 포함한다. 그리고 상기 지수산출 단계(S11)에서 산출되는 자동차 기능 지수로부터 상기 기능 등급을 별점이나 점수 등의 방식으로 산출하는 등급화 단계(S12)가 수행된다.

[0058] 보다 구체적으로 설명하면, 상기 지수산출 단계(S11)는, 복수의 검사 항목들에 대하여 각 항목별 자동차 기능 지수인 단일 지수를 산출하는 단일 지수 산출단계와, 상기 단일 지수에 각 항목별 가중치를 곱해서 항목 지수들을 산출하는 항목 지수 산출단계와, 상기 항목 지수들을 합해서 종합 기능 지수를 산출하는 종합 지수 산출단계를 포함할 수 있다.

[0059] 예를 들면, 상기 지수산출 단계(S11)는, 하기 [수학식 1]을 이용해서 상기 검사대상 자동차의 종합적인 기능 상

태를 나타내는 종합 기능 지수를 산출할 수 있다.

수학식 1

$$SI = \sum_{i=1}^n \left(\frac{\sum_{j=1}^{k_i} v_{ij}}{k_i} w_i \right)$$

[0060]

[0061]

상기 수학식 1에서, SI=종합 기능 지수, i=검사 항목의 번호, j=검사 항목별 소항목의 번호, w_i =검사 항목별 가중치, k_i =i번째 검사 항목의 소항목 개수, 그리고 v_{ij} =i번째 검사 항목의 j번째 소항목의 자동차 기능 지수이다.

[0062]

예를 들면, 상기 자동차기능 검사를 위한 항목으로 선정되는 검사 항목들은 아래 표 1과 같이 예시될 수 있으나, 검사 항목이 아래의 예에 한정되는 것은 아니다.

표 1

[0063]

i(검사 항목)	j(소항목)	검사 내용
i=1 (조향 계통)	j=1	앞바퀴 정렬 / 내측(IN) 방향
	j=2	앞바퀴 정렬 / 외측(OUT) 방향
i=2 (주행 계통)	j=1	뒷바퀴 정렬 / 내측(IN) 방향
	j=2	뒷바퀴 정렬 / 외측(OUT) 방향
i=3 (제동 계통)	j=1	주차 제동력의 합 / 차량 총중량
	j=2	측중 제동력의 합 / 차량 총중량
i=4 (등화 장치)	j=1	좌측 전조등 좌향
	j=2	좌측 전조등 상향
	j=3	우측 전조등 우향
	j=4	우측 전조등 상향
i=5 (계기 장치)	j=1	속도계 40km/h 기준
i=6 (관능 검사)	j=1	관능 검사

[0064]

본 실시 예에서, 상기 종합 기능 지수는, 자동차 기능의 안전도를 나타내는 종합 안전 지수와 자동차 배기가스의 환경오염도를 나타내는 종합 환경 지수를 포함한다.

[0065]

그리고, 상기 종합 지수 산출단계는, 상기 기능검사 항목들 중 상기 자동차 기능의 안전도에 영향을 미치는 복수의 안전기능 항목들에 대한 검사결과로부터 상기 종합 안전 지수를 산출하고, 상기 기능검사 항목들 중 상기 자동차 배기가스의 환경오염도에 영향을 미치는 복수의 환경기능 항목들에 대한 검사결과로부터 상기 종합 환경 지수를 산출한다.

[0066]

따라서 본 발명은 안전기능 항목들과 환경기능 항목들로부터 종합 안전 지수와 종합 환경 지수를 각각 산출할 수 있다. 그리고 종합 안전 지수와 종합 환경 지수로부터 안전 등급과 환경 등급이 각각 산정될 수 있다.

[0067]

상기 [표 1]은 복수의 안전기능 항목들을 예시한 것이나, 상기 안전기능 항목들이 상술한 예에 한정되는 것이 아님은 당연하며, 안전기능 항목들은 자동차 안전 검사에 필요한 항목들로 선정/구성될 수 있다.

[0068]

그리고, 상기 진단서 출력단계는, 상기 기능 등급을 점수제(지수로 표시되는 등급도 포함), 별점제, 또는 도표 등의 형식으로 상기 자동차 기능 진단서에 출력할 수 있다. 따라서 상기 기능 등급은 자동차 검사결과와 표시이다.

[0069]

상기 진단서 출력단계에서 점수제는 상술한 바와 같이 숫자를 이용한 만점제 점수표시 형식 또는 문자를 이용한 등급표시 형식으로 제공될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며 자동차 기능을 등급화하여 표시할 수 있는 방식이면 가능하다.

- [0070] 그리고 상기 자동차 기능 진단서에는 직전 검사에서의 기능 등급(직전 검사결과)도 함께 표시될 수 있다.
- [0071] 도 3a와 도 3b는 별점제로 기능 등급(검사결과)을 표시하는 진단서 서식의 예들이고, 도 4는 기능 등급을 3단계 등급으로 나누어서 자동차기능 검사결과를 표시하는 진단서 서식의 예를 나타낸 것이나, 본 발명에 의해 제공될 수 있는 진단서 서식은 이러한 예에 한정되지 않고 다양하게 변경 가능하다.
- [0072] 그리고 도 5는 자동차기능 검사결과를 차량 사용자에게 제공하는 자동차 검사결과 제공시스템(100)의 일 실시 예를 나타낸 것으로, 상기 시스템은 각종 데이터를 저장하는 데이터 저장모듈(110)과 상술한 기능 등급을 산출하는 등급산출 모듈(120)을 포함하며, 상기 기능 등급은 진단서 출력모듈(120)에 의해 자동차 기능 진단서에 출력된다.
- [0073] 상기 등급산출 모듈(120)은, 상기 자동차기능 검사결과를 바탕으로 상술한 기능 등급을 산출해서 상술한 등급산출 단계(S10)를 수행하며, 상기 진단서 출력모듈(120)은, 상기 검사 대상 자동차의 기능 등급을 자동차 기능 진단서에 출력하는 기능 즉 상술한 진단서 출력단계(S20)를 수행한다.
- [0074] 보다 구체적으로 설명하면, 상기 등급산출 모듈(120)은, 상기 자동차기능 검사결과로부터 상기 검사 대상 자동차의 기능 상태를 지수화한 자동차 기능 지수(Index Number)를 산출하는 지수 산출부(121)를 포함한다.
- [0075] 그리고 상기 등급산출 모듈(120)은 상기 자동차 기능 지수로부터 상기 기능 등급을 산출하는 등급 산출부(122)를 더 포함할 수 있다. 즉 상술한 바와 같이 자동차기능 검사결과인 기능 등급이 지수로 표현될 수도 있고, 지수 산출부에서 산출된 지수가 다른 방식 예를 들면 별점 등으로 변환되어서 표현될 수도 있다.
- [0076] 상기 지수 산출부(121)는 상술한 지수산출 단계(S11)를 수행하며, 상기 자동차 기능 지수를 산출하는 데 사용되는 지수 모델에 상기 자동차기능 검사결과를 대입해서 상기 검사 대상 자동차의 자동차 기능 지수를 산출할 수 있다.
- [0077] 상기 지수 모델은, 자동차기능 검사결과를 바탕으로 자동차 기능이 정확하게 발휘되는 정도 즉 기능 발휘의 정확도 또는 정밀도를 수치로 나타내기 위한 모델로서, 함수나 그래프나 테이블 형식 등으로 구현될 수 있다.
- [0078] 보다 구체적으로 설명하면, 상기 지수 산출부(121)는, 복수의 검사 항목들에 대하여 각 항목별 자동차 기능 지수인 단일 지수를 산출하고, 상기 단일 지수에 각 항목별 가중치를 곱해서 항목 지수들을 산출하며, 상기 항목 지수들을 합해서 종합 기능 지수를 산출하며, 일 예로서 상술한 [수학식 1]을 이용해서 종합 지수 즉 종합 기능 지수를 산출할 수 있다.
- [0079] 그리고, 상기 기능 등급은, 상술한 바와 같이 자동차 기능의 안전도를 나타내는 안전 등급과 자동차 배기가스의 환경오염도를 나타내는 환경 등급을 포함하며, 상기 등급산출 모듈은, 자동차 기능검사 항목들 중 안전 계통의 항목들 즉 안전기능 항목들에 대한 검사결과로부터 상기 안전 등급을 산출하고, 상기 자동차 기능검사 항목들 중 상기 자동차 배기가스의 환경오염도에 영향을 미치는 환경 항목들 즉 환경기능 항목들에 대한 검사결과로부터 상기 환경 등급을 산출할 수 있다.
- [0080] 이때, 상기 종합 기능 지수 자체가 다른 표현방식으로 변환되지 않고 그대로 기능 등급으로 적용될 수도 있으며, 상기 등급 산출부(122)는 상기 종합 기능 지수라는 명칭으로 계량화된 수치를 별점이나 도표나 소정 점수 만점제의 성적 등 다른 표현 방식으로 변환해서 자동차의 등급 즉 기능 등급을 산출할 수도 있다.
- [0081] 상기 기능 등급은 상술한 진단서 출력모듈(130)에 의해 자동차 기능 (종합)진단서에 표시되고, 상기 진단서 출력모듈(120)은 상기 기능 등급이 표시된 소정 서식의 자동차 기능 (종합)진단서를 모니터 등의 화면에 출력하거나 서면상에 인쇄하여 서면으로 출력할 수도 있다.
- [0082] 상기 데이터 저장모듈(110)에는 자동차 기능 검사에 관련된 각종의 데이터, 예를 들면 전국의 자동차 검사소에서 진행된 자동차기능 검사결과, 더 나아가 검사대상 자동차의 검사결과가 저장되며, 이러한 데이터는 상술한 지수 모델을 구축하는 자료로 사용될 수 있다.
- [0083] 본 발명에 따른 자동차기능 검사결과 제공시스템의 다른 실시 예는, 상술한 지수 모델을 제공하는 지수 모듈(140)과 상술한 기능 등급을 산출하는 등급산출 모듈(120)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0084] 상기 지수 모듈(140)은, 상술한 지수 모델을 가진다. 그리고 상기 등급산출 모듈(120)은 상기 지수 모델을 이용해서 검사대상 자동차의 자동차기능 검사결과를 바탕으로 상기 검사대상 자동차의 기능 등급을 산출한다.
- [0085] 보다 구체적으로 설명하면, 상기 등급산출 모듈(120)은, 상기 지수 모델에 검사대상 자동차의 자동차기능 검사

결과를 대입해서 상기 검사 대상 자동차의 기능 상태를 지수화한 자동차 기능 지수(Index Number)를 산출한다. 그리고 상기 자동차 기능 지수를 기반으로 상기 검사 대상 자동차의 기능 상태를 등급화한 기능 등급이 산출된다.

[0086] 그리고 상기 기능 등급은 진단서 출력모듈(130)에 의해 자동차 기능 (종합)진단서에 표시되는데, 상기 자동차 기능 지수 자체가 그대로 상술한 기능 등급(점수제 형식 기능 등급의 일 예)이 될 수도 있고, 상기 자동차 기능 지수가 다른 표현 방식의 기능 등급 예를 들면 상술한 별점제 방식의 기능 등급으로 변환될 수도 있다.

[0087] 한편, 본 발명은, 컴퓨터를, 자동차기능 검사결과를 저장하는 데이터 저장수단과, 상기 자동차기능 검사결과를 바탕으로 검사 대상 자동차의 기능 상태를 등급화한 기능 등급을 산출하는 등급산출 수단으로 기능시키기 위한 자동차 검사결과 제공 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다. 그리고 상기 컴퓨터는 상기 검사 대상 자동차의 기능 등급을 자동차 기능 진단서에 출력하는 진단서 출력 수단으로 기능할 수 있다.

[0088] 그리고 본 발명은, 컴퓨터를, 상술한 지수 모델을 제공하는 지수 모델 제공수단과 상술한 기능 등급을 산출하는 등급산출 수단으로 기능시키기 위한 자동차 검사결과 제공 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공할 수도 있다.

[0089] 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 구체적으로 자동차 검사소의 단말기(유저 단말)와 통신망(예를 들면 인터넷)을 통해 연결되는 자동차검사 시스템의 서버도 이러한 기록매체에 포함될 수 있으며, 상기 기록매체는 캐리어웨이브(예: 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함할 수 있다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산된 방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.

[0090] 한편, 상기 안전기능 항목 즉 안전관련 항목의 예로는 조향계통과 주행계통과 제동계통(브레이크 시스템)과 등화장치와 계기장치 등이 있으며, 그 외에 관능검사 항목(예를 들면 엔진오일의 오염도, 벨트의 상태 등등)도 안전기능 항목에 포함될 수 있다.

[0091] 상기 안전기능 항목의 구체적인 예와 적합기준의 예가 아래 [표 2]에 나타나 있으나, 상기 안전기능 항목과 각 항목의 적합기준이 이에 한정되는 것이 아님은 물론이며, 안전기능 항목에는 현재까지 시행되고 있는 항목 자체가 그대로 적용될 수 있다.

[0092] 그리고 안전기능 항목으로 선정된 각 계통(안전기능 항목)의 소항목에는 아래 [표 2]에 예시된 내용 이외에 다른 내용이 포함될 수 있음은 물론이며, 각 항목의 적합기준이 자동차 기능 진단서에 표시될 수도 있다.

표 2

안전기능 항목	검사내용(변수) - 소항목	적합기준
조향계통	앞바퀴 정렬(옆방향 미끄러짐량) / IN 방향	5mm
	앞바퀴 정렬(옆방향 미끄러짐량) / OUT 방향	5mm
주행계통	뒷바퀴 정렬(옆방향 미끄러짐량) / IN 방향	5mm
	뒷바퀴 정렬(옆방향 미끄러짐량) / OUT 방향	5mm
제동계통	측중 제동력의 합 / 차량 총 중량	50%
	주차 제동력의 합 / 차량 총 중량	20%
등화장치	좌측 전조등 좌향	15cm
	좌측 전조등 상향	10cm
	우측 전조등 우향	30cm
	우측 전조등 상향	10cm
계기장치	속도계 10km/h 일 때	32km/h ~ 44.4km/h

[0094] 본 발명은 안전계통의 자동차 결함으로 인한 교통사고가 사전에 예방되도록, 차량의 안전 계통이 작동하는 상태 즉 안전도 상태를 정확하게 그리고 이해하기 쉽게 차량 사용자에게 전달하는 데 적용될 수 있다.

[0095] 즉, 본 발명의 실시 예는 자동차 결함으로 인한 교통사고의 예방 차원에서 차량 사용자가 차량 상태를 보다 안전하게 유지할 수 있도록 정보(자동차기능 검사결과)를 제공하고, 종합 기능 지수 산정시에 사고발생 빈도가 높은 계통(항목)에 가중치를 상대적으로 높게 부여함으로써 보다 정확한 검사결과 즉 차량 기능 상태에 대한 정보

를 제공할 수 있다.

[0096] 하기의 [표 3]은 자동차 결함에 의해 발생한 교통사고의 원인 즉 장치별 사고원인비율을 예시(유럽 DEKRA REPORT, 2008년)한 것으로서 유럽의 교통사고 발생 차량에 대한 정밀 검사를 통한 데이터이므로, 장치별 결함에 의한 사고 장치별 가중치 산정에 가장 적절하다고 볼 수 있으나 장치별 가중치 산정의 예가 이에 한정되는 것은 아니며, 사고원인 비율(교통사고 원인으로 차지하는 비율)이 높을수록 해당 장치가 속하는 검사계통의 가중치가 높게 산정된다.

표 3

[0097]

결합 장치	진단계통	사고원인 비율(%)
브레이크	제동계통	41.0
구동장치	관능검사	22.9
타이어	주행계통	18.7
엔진/변속기	주행계통 관능검사	9.6
조향장치	조향계통 관능검사	6.0
전기전자장치	등화장치 계기장치 자기진단센서	1.8

[0098] 그리고 아래 [표 4]는 종합 안전 지수 산정을 위한 항목별 가중치를 예시한 표이나 항목별 가중치가 이에 한정되는 것은 아니며, 동일 계통의 소항목간에는 가중치가 동일하게 균분될 수도 있으나 소항목간의 가중치가 서로 다를 수도 있다.

표 4

[0099]

안전기능 항목	검사내용(변수) - 소항목	가중치
조향계통	앞바퀴 정렬(옆방향 미끄러짐량) / IN 방향	10%
	앞바퀴 정렬(옆방향 미끄러짐량) / OUT 방향	
주행계통	뒷바퀴 정렬(옆방향 미끄러짐량) / IN 방향	20%
	뒷바퀴 정렬(옆방향 미끄러짐량) / OUT 방향	
제동계통	축중 제동력의 합 / 차량 총 중량	40%
	주차 제동력의 합 / 차량 총 중량	
등화장치	좌측 전조등 좌향	10%
	좌측 전조등 상향	
	우측 전조등 우향	
	우측 전조등 상향	
계기장치	속도계 10km/h 일 때	10%
관능검사	차체/차대, 완충장치, 엔진오일, 창유리	10%

[0100] 상기 항목별 가중치는 상술한 [수학식 1]을 사용하여 종합 기능 지수 예를 들면 종합 안전 지수를 산출할 때 사용된다.

[0101] 그리고, 상기 환경기능 항목 즉 환경관련 항목(환경에 해를 미치는 항목)의 예가 아래 [표 5]에 개시되어 있다. 환경기능 항목에는 소음에 관련된 항목도 포함될 수 있다.

표 5

[0102]

환경기능 항목	검사 내용	적합기준	가중치
배기 가스	일산화탄소(CO)	1.2%	80%

	탄화수소(HC)	220ppm	
관능검사(육안검사)	배기계통/배기가스 육안검사		20%

- [0103] 이하에서는, 본 발명의 실시 예에 적용 가능한 지수 모델의 예가 설명된다.
- [0104] 단일 검사 항목의 측정값 즉 검사결과에 대해 지수(단일 지수)를 부여하기 위해서, 본 발명은 지수의 계산법 즉 지수산출의 기준이 되는 모델(지수 모델)의 예를 개시한다.
- [0105] 상기 지수 모델의 예로는 기존의 축적된 데이터의 특성에 따라 계산식 또는 분포 등을 활용해서 측정값(검사결과값)에 대응되는 지수를 도출해 내는 방식을 들 수 있다. 이러한 방식은 선정된 모델과 데이터의 특성에 의거해 차등적으로 구간을 나눌 수 있다.
- [0106] 상기 지수 모델의 보다 구체적인 일 예는 아래와 같으며, 본 실시 예에서는 아래의 지수 모델을 '비모수적 지수 모델'이라 칭한다. 상기 비모수적 모델은 데이터 출현 범위(측정치 즉 항목별 검사결과값의 범위)에 대해 데이터의 출현 빈도(밀도)를 계산하고, 그에 따라 차등적으로 지수를 산정하는 모델이다.
- [0107] 이러한 비모수적 지수모델에서는, 데이터가 상대적으로 많이 생성되는 구간의 평균점과 가까운 범위에는 지수의 변동 폭이 크게 반영되며, 평균과 동떨어진 값일수록 출현가능성이 적고 이상치에 가까우므로, 지수의 변동을 더디게 반영되는 특성을 가진다.
- [0108] 예를 들어, 어떠한 검사 항목에 대한 측정치(검사결과)의 평균값이 50이라고 할 때, 50근처로 갈수록 지수의 변화 정도가 빨라 동일 지수 구간의 폭이 좁고, 50에서 멀어질수록 지수의 변화 정도를 더디게 하여 동일 지수 구간의 폭이 넓게 산정된다. 도 6은 비모수적 지수 모델에 따른 그래프이며, 상술한 기능 등급의 표시방법으로 별 5개 만점의 별점제를 적용한다고 했을 때 등급별 구간을 나타내는 그래프이다.
- [0109] 도 6을 참조하면, 100점 만점제의 점수제로 계산되는 지수 모델을 균등하게 20점 간격으로 나누어 별점을 부여하게 되면, 측정값 즉 항목별 검사결과값에 대해 매우 가변적인 범위가 산정되며, 이는 데이터의 밀도를 이용해 산정된 점수이므로, 각각의 구간 별로 동일 지수가 부여된 차량대수의 기대 값은 구간의 길이(x축의 구간 길이)가 가변적으로 나타난다 할지라도 동일하다.
- [0110] 예를 들어, 100만대의 차량에 대해 가장 좋은 측정치를 나타낸 차량부터 가장 나쁜 차량의 순위를 매겨, 상위 20만대 차량에 별 5개, 그 바로 아래 단계의 20만대 차량들에 별 4개, 그 다음은 별 3개... 와 같은 식으로 부여를 하는 방식으로, 20만대 단위로 나눈 각 지수 구간에 대응되는 측정값(x축의 값)의 구간은 상이할 수 있다.
- [0111] 상술한 비모수적 지수모델에 대한 이해를 돕기 위해 히스토그램과 누적히스토그램의 정의가 아래와 같이 개시된다.
- [0112] 히스토그램이란 표로 되어있는 도수 분포를 정보그림 보다 구체적으로는 기둥 모양의 그래프로 나타낸 것으로서, 가로축이 계급이고 세로축이 도수를 나타낸다.
- [0113] 비모수적 지수모델의 설명을 위해 수학점수의 지수화를 예로 들면 다음과 같다. 도 7의 왼쪽 표에 나타난 총 150명의 인원수에 대한 점수대별 분포를 도 7의 오른쪽 그래프와 같이 나타낼 수 있으며, 이러한 그래프가 히스토그램이다.
- [0114] 그리고, 누적 히스토그램은 특정 상자 즉 가로축(계급축)의 특정 점수대까지의 관측값(인원수)을 모두 누적해서 그래프로 나타내는 방식으로, 첫 번째 상자는 본래 그 상자에 있는 관측값 즉 히스토그램의 첫번째 상자의 수(y값)와 같고, 누적 히스토그램의 두번째 상자는 히스토그램의 첫번째 상자의 수와 두번째 상자의 수를 합한 값이며, 마지막 상자는 모든 관측 값의 수 즉 히스토그램의 첫번째 상자의 수부터 마지막 상자까지의 수(인원)를 모두 합한 값(총인원)과 같게 된다.
- [0115] 도 8을 참조하면, 상술한 예(수학점수)에서 점수대별 출현빈도에 따라 분포되어 있는 데이터값(관측값, 인원수)이 도 8의 왼쪽 히스토그램으로 표현될 수 있으며, 이를 누적 히스토그램 개념에 따라 표현한 것이 도 8의 오른쪽 그래프이다.
- [0116] 그리고 도 8의 누적 히스토그램(도 9의 왼쪽 그래프와 동일함)을 이용하여 도 9의 오른쪽 그래프와 같이 세로축의 값이 0~100까지의 백분율로 변환(환산)될 수 있다. 도 9를 참조하면, A라는 사람이 수학점수를 88점을 맞았다면, A는 상위 5%에 든다고 할 수 있으며, 본 발명의 실시 예에 따른 자동차 기능 지수는 0점~100점 즉 점수로 표현 가능하다.

- [0117] 본 실시 예에서 설명되는 지수 모델의 예는 상술한 비모수적 지수모델 즉 누적 히스토그램의 예에서 설명된 내용을 이용하여 항목별 자동차기능 검사결과를 점수화(수치화)시키는 방법이라 할 수 있다.
- [0118] 예를 들면, 항목별 안전 지수(단일 항목별 자동차 기능 지수)인 단일 지수의 일 예로서 제동력 안전 지수(제동력 단일 지수)를 산출하는 방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0119] 상술한 제동력 안전 지수의 산출을 위한 지수 모델 생성용 데이터는, 동일 차종/동일 연식 더 나아가 동일 운행 조건의 차량들, 구체적인 예로는 비영업용-승용-휘발유-중형 그룹에 속하는 차량들에 대한 자동차기능 검사결과 데이터 중에서 제동력 검사결과 데이터를 이용할 수 있다.
- [0120] 도 10은 동일 차종의 차량들에 대한 제동력 검사결과(제동력 측정값)를 나타낸 히스토그램으로서, 제동력 검사 결과에 존재하는 범위(측정 제동력 측정값이 존재하는 범위를 0% ~ 100%으로 정함)를 1단위 구간으로 백분하여 밀면(가로축)으로 하고, 해당 측정값(검사가 실시된 차량의 제동력 검사결과)의 출현 빈도 즉 해당 측정값을 나타내는 차량의 대수를 히스토그램으로 나타낸 것이다. 그리고 도 11은 상술한 수학적점수에서 설명된 누적 히스토그램과 동일한 방식으로 제동력 검사결과를 누적 히스토그램으로 나타낸 그래프이다.
- [0121] 다음으로, 도 11에 도시된 누적 히스토그램의 y축(제동력에 따른 검사 차량의 출현 빈도)의 값을 도 12와 같이 100등분(백분)하여 0점~100점으로 환산하고 지수화하면, 제동력에 따른 지수(단일 지수, 제동력 안전 지수)를 보여주는 지수 모델의 일 예가 생성된다. 즉 상술한 누적 빈도를 Parzen 창 밀도 추정의 결과를 이용하여 y축을 도 12와 같이 지수화할 수 있다.
- [0122] 그리고, 상술한 지수 모델에 차량별 제동력 검사결과를 적용해서 해당 차량의 제동력 안전 지수가 산출될 수 있다.
- [0123] 예를 들어, B라는 차량이 제동력 검사결과값(제동력 측정값)이 70%가 나왔다면 B차량의 제동력 안전지수 즉 제동력 관련 단일 지수는 대략 80점 정도로 산출된다. 도 12는 상술한 방식으로 생성되는 지수 모델을 그래프 형태로 구현한 것이라고 볼 수 있으며, 상기 지수 모델이 지수산정 테이블 즉 지수산정 표의 형태로 형상화될 수 도 있다.
- [0124] 상술한 예 즉 제동력 검사항목은 검사결과값(측정값)가 클수록 지수가 높게 산출되는 검사계통인 반면, 해당 항목의 검사결과값이 클수록 지수가 낮게 산정되는 검사계통 예를 들면 조향계통의 앞바퀴 정렬(옆방향 미끄러짐량)이나 주행계통 뒷바퀴 정렬이나 등화장치계통 등의 지수 모델은 역방향 지수 모델 형태가 된다.
- [0125] 도 13은 조향계통의 앞바퀴 정렬(IN 방향)에 대한 지수 모델을 나타낸 그림이다. 이러한 항목에서는 측정값에 따른 차량 빈도의 누적을 측정값이 높은 쪽에서 낮은 쪽으로 진행해서 누적 히스토그램을 만든다.
- [0126] 예를 들어 해당 항목의 측정값(x축)이 0~10까지 1단위로 구분되고 각 측정값에 대응되는 차량의 출현 빈도(y축)가 주어졌을 때, 해당 항목의 검사결과값이 클수록 지수가 낮게 산정되는 검사 항목의 누적 히스토그램에서 x값이 10일 때의 y값은 측정값이 10을 나타내는 차량의 수가 되고, x값이 9일 때의 y값은 측정값이 10인 차량의 수와 측정값이 9인 차량의 수를 합한 값이 된다.
- [0127] 그리고, x값이 0일 때의 y값은 측정값이 10인 차량의 수부터 측정값이 0인 차량의 수까지 모든 측정값별 차량의 수를 모두 합한 값이 된다. 그리고 이러한 누적 히스토그램의 y값을 백분해서 지수화하면 상술한 역방향 지수 모델이 산정될 수 있다. 그리고 측정값이 특정값에 가까워지면 지수가 높고 특정값에서 멀어질수록 지수가 낮게 산정되는 검사 항목 예를 들면 속도계 검사에 적용되는 지수 모델은 도 14와 같은 형태의 그래프로 표현될 수 있다.
- [0128] 물론, 자동차 기능 지수, 보다 구체적으로 항목별 단일 지수를 산출하는 지수 모델이 상술한 비모수적 지수 모델의 형태에 한정되는 것은 아니며, 상기 지수 모델은 함수 형태 등 다른 형태로 제공될 수도 있다.
- [0129] 상술한 지수 모델을 이용하여 산출되는 항목별 단일 지수(단일 항목 지수)는 추후 항목별 가중치와 곱해져 종합 기능 지수, 보다 구체적으로는 종합 안전 지수와 종합 환경 지수로 표현된다. 따라서, 본 실시 예에 따르면, 동일 그룹에 속하는 차량 예를 들면 동일 차종/동일 연식 차량의 상태를 검사 항목별로 상대평가할 수 있게 된다.
- [0130] 도 15는 검사대상 자동차의 종합 안전 지수와 그에 따른 안전 등급(별점제)을 나타낸 표로서, 2012년 검사 데이터를 기반으로 구축된 지수 모델에 특정 자동차의 2013년 검사 데이터를 적용한 것이다. 그리고 종합 환경 지수 역시 상술한 종합 안전 지수의 산출과정과 동일한 방식을 적용해서 산출될 수 있으며 그 결과의 일 예가 도 16에 도시되어 있다.

- [0131] 구체적인 지수 모델 산정 및 지수 산출의 예를 도 17을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [0132] 교통안전공단에서는 법 규정에 의거해서 국내의 운행자동차에 대해 일정기간마다 정기적으로 정기검사 및 종합 검사를 실시하게 한다. 이러한 제도는 운행자동차의 안전성 확보를 도모하고 배출가스로 인한 환경오염을 최소로 하기 위함이다.
- [0133] 2013년 전국의 자동차 검사소에서 자동차기능 검사를 진행한 차량의 대수는 약 980만대이다. 여러 검사소에서 검사된 자동차기능 검사결과값은 교통안전공단의 중앙 서버에 위치한 VIMS(Vehicle Inspection Management System: 자동차 검사관리 시스템)에 저장된다.
- [0134] 종합 안전 지수(안전 지수라 약칭함) 및 종합 환경 지수(환경 지수라 약칭함)의 산정을 위해 교통안전공단의 VIMS에 저장되어 있는 과거 데이터를 이용하여 항목별로 지수 모델을 구축한다.
- [0135] 예를 들면, 2013년 1년간의 검사 데이터를 이용(항목별 측정값 추출)하여 항목별 지수 모델을 구축하고, 당해 검사 결과를 상술한 지수 모델에 적용하여 각 항목별로 지수를 산출할 수 있다.
- [0136] 이때 상술한 누적 히스토그램의 개념이 적용될 수 있다. 그리고 차종의 구분별로 각 분석 대상 차량 항목의 편차가 상이하므로 각각의 동일한 용도의 차종별, 연료타입 및 우리나라 일반 승용차 분류기준(경차, 소형차, 중형차, 대형차)에 따라 동일 그룹의 차종의 데이터를 이용해서 해당 그룹의 지수 모델을 구축한다.
- [0137] 검사 계통의 소항목(검사 내용)이 복수인 경우에는 소항목별 측정값을 해당 지수 모델에 적용해서 항목별로 단일 지수를 산출하고, 단일 지수를 모두 합한 후 소항목의 수로 나눔으로서 지수의 평균을 구한다.
- [0138] 즉, 조향계통, 주행계통의 경우에는 각각 내측방향과 외측방향, 제동계통의 경우 주차제동력과 종합제동력, 등화장치의 경우 좌측좌향, 좌측우향, 우측좌향, 우측우향 각 항목별 동일 변수들(소항목들)의 단일지수 점수를 평균한다.
- [0139] 그리고, 각각의 검사계통에 항목별 가중치를 곱하여 항목 지수 점수를 계산한다. 다음으로, 종합 기능 지수 예를 들면 안전 지수는 안전 검사항목으로 선정되어 있는 모든 항목 지수를 더하여 도출된다.
- [0140] 이상과 같이 본 발명에 따른 실시 예들을 살펴보았으며, 앞서 설명된 실시 예들 이외에도 본 발명이 그 취지나 범주에서 벗어남이 없이 다른 특정 형태로 구체화 될 수 있다는 사실은 해당 기술에 통상의 지식을 가진 이들에게는 자명한 것이다.
- [0141] 그러므로, 상술한 실시 예는 제한적인 것이 아니라 예시적인 것으로 여겨져야 하고, 이에 따라 본 발명은 상술한 설명에 한정되지 않고 첨부된 청구항의 범주 및 그 동등 범위 내에서 변경될 수도 있다.

부호의 설명

- [0142] 100: 자동차기능 검사결과 제공시스템
 110: 데이터 저장모듈 120: 등급산출 모듈
 121: 지수 산출부 122: 등급산출부
 130: 진단서 출력모듈 140: 지수 모듈

도면1a

(별지 제48호의 3서식)

청렴한 공직문화 선도에 앞장서겠습니다



자동차 기능종합 진단서



검사일자 : 2013년 07월 10일

(제1쪽)

자동차등록번호	소유자 명	편**	차 명	편차(편) (SANTAFE)
차 대 번 호	원동기형식	D4EA	최초등록일	
다음 검사일	2015-07-21	재검사 기간	주행거리	185,881 km

※ 재검사 대상 자동차는 위의 재검사 기간 내에 재검사를 받으셔야 합니다(재검사 기간 경과 시 과태료 및 검사수수료 추가 발생).

	진단항목	안전진단기준(검사기준)	진단결과	진단의견	검사일
조향계통	 앞바퀴 정렬 조향계통 설치상태 등	연방향 미끄러짐량 (1m 주행에 5mm 이내) 변형 - 느슨함 - 누유여부 파워스티어링 오일량	아주 좋음 (IN) 1.8 mm/m 양호	조향계통 부분 양호	홍길동
주행계통	 차축 - 타이어 - 휠 변속기 추진축 등	외관의 손상 - 변형 - 뒤틀림여부 타이어 상태 변속기 작동 및 오일 오염도 추진축 - 동축조인트(손상 - 변형) 클라치 유격상태	아주 좋음 양호 미수출부 (OUT) 0.9 mm/m	앞타이어마모(8mm이상 남음), 뒷타이어마모(8mm이상 남음) 주행계통 부분 양호 변속기오일 상태 양호	홍길동
제동계통(브레이크시스템)	 앞축 뒷축 전체브레이크 주치브레이크 좌·우 차이 (편차) 제동계통 설치상태 등	전 앞축무게(kg)의 50%이상 후 앞축무게(kg)의 50%이상 전 뒷축무게(kg)의 20%이상 중 뒷축무게(kg)의 20%이상 후 뒷축무게(kg)의 20%이상 전체무게(1,654 kg)의 50%이상 전체무게(1,654 kg)의 20%이상 전 앞축무게(kg)의 8%이하 후 앞축무게(kg)의 8%이하 전 뒷축무게(kg)의 8%이하 중 뒷축무게(kg)의 8%이하 후 뒷축무게(kg)의 8%이하 견고한 설치, 손상, 오일누출 배력적인 작동상태 디스크 - 패드상태	58.2 % (측정값: 560 kg) 55.0 % (측정값: 450 kg) 55.0 % (측정값: 450 kg) % (측정값: kg) % (측정값: kg) 61.1 % (측정값: 1,010 kg) 25.7 % (측정값: 425 kg) 0.8 % (284 / 276 kg) % (kg) 1.1 % (228 / 222 kg) % (kg) % (kg) 양호 아주 좋음 아주 좋음	제동계통 부분 양호 홍길동 (앞)패드마모 막 25% 미만 진행 (뒤)패드마모 막 25% 미만 진행	홍길동
동화장치	 전 조동 비추는 방향	좌/우 12,000(15,000)cd ~ 112,500cd 좌 상10/하30/좌15/우30cm 이내 우 상10/하30/좌30/우30cm 이내	좌측등기: 33,300 cd 우측등기: 37,000 cd 상 0.7 cm, 하 0.0 cm 좌 0.0 cm, 하 0.0 cm 상 0.0 cm, 하 4.2 cm 좌 7.1 cm, 우 0.0 cm	동화계통 부분 양호	홍길동
배출가스	 휘발유 L P G 경유	검사방법 일산화탄소(CO) 탄화수소(HC) 질소산화물(NOx) 공기대량유출 검사방법 매연 25.0% 이하 최대출력 엔진회전수 (+/- 5%) 4,000	무부하 급가속 7.0% 4,253 RPM	배출가스 부분은 전체적으로 양호합니다.	홍길동
계기계통	 배기, 소음 발생장치정지 속도계 계기장치	배기관 - 소음기 - 촉매장치 의 손상, 변형 등이 없을 것 40km/h 일 때 (32~44.4) 운행기록계, 최고속도제한장치 설치 및 작동여부	양호 32.3 km/h 양호	계기계통 부분은 전체적으로 양호합니다.	홍길동

다음장에 계속

도면1b

「교통안전공단 50대 40대 이상의 개인정보보호 규정을 준수하며, 고객의 개인정보 보호에 최선을 다하고 있습니다.」 (제2쪽)

진단항목		고장코드	검사원
자 기 진 단 센 서 점 검	엔진오일, 전압, 공기량, 센서, 공기량, 센서, 공기 온도 센서, 엑셀포지션 센서, 엑셀포지션센서-전압, 냉각수온 센서, 엔진 회전수, 차속, 레일 압력, 레일 압력 조절 밸브, 연료온도 센서, EGR 역류에이더, 스로틀 밸브 역류에이더, 대기압 센서, 클러치 스위치(M/T Only), 1단 기어 스위치(M/T), 브레이크 스위치, 인젝터 구 동축기, 에어백, ABS, TCS		홍길동
	고객님 차량의 전자제어 센서 점검결과에 정상입니다.		

검사항목	결과 및 의견	검사원
엔진오일 오일도/벨트상태	아주좋음	홍길동
엔진기 이상음/시동장치/방열기	양호	
동일성/차대 및 차체/물품적재장치	양호	
(승차/조종/완충/방화)장치	양호	
경통기/(연결 및 견인/전기)장치	양호	
연료장치/내압장치/시아확보/항유리	양호	
기타장치	양호	

합승검사 / 살명제-명함 / 자가진단-센서-점검 / 디스크, 휠드-상태점검 / 후륜차이드올릴-점검 / 각종-오일류-점검 / 냉각수-상태점검 / 도어-체크(윙클)

본 귀하의 차량은 종합검사 대상입니다.

(1) 엔진오일 상태가 양호합니다. 엔진 수명에 많은 영향이 있는 엔진 오일류 수시로 확인하시기 바랍니다.
 (2) 변속기 오일 상태가 양호합니다. 변속기 수명에 많은 영향이 있는 변속기 오일은 수시로 확인하시기 바랍니다.
 (3) 앞 브레이크 패드 마모가 25%미만 진행되었으므로 통상적인 운행을 할 경우 30,000km이내 점검 후 교환하세요
 (4) 뒷 브레이크 패드 마모가 25%미만 진행되었으므로 통상적인 운행을 할 경우 60,000km이내 점검 후 교환하세요
 (5) 앞타이어는 통상적인 운행을 할 경우 36,500km이내 점검 후 교환하세요
 (6) 뒷타이어는 통상적인 운행을 할 경우 64,000km이내 점검 후 교환하세요

종합 진단결과

전체적인 자동차 진단결과 고객님 차량은 대체로 양호합니다.
 지속적인 관리로 안전운행 하십시오.

부적합 내용
 (재검사 대상)

「자동차관리법」 제43조 제2항, 제44조 제1항, 제45조 제1항 및 같은법 시행규칙에 따라 위와 같이 발급합니다.

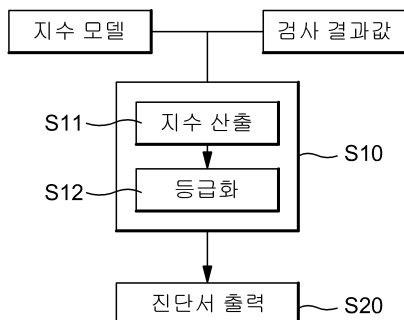
2013 년 07 월 10 일

TS 교통안전공단
 XXX 자동차검사소 ☎ 00-0000-0000 검사책임자 : XXX

본 진단서는 고객님의 차량 관리를 위한 진단결과입니다

자동차검사결과에 대한 이의신청 및 의문사항 등은 공단 홈페이지(www.ts2020.kr, www.사이버검사소.kr) 또는 수검한 검사소

도면2



도면3a

자동차 기능종합 진단서

등록번호		차 명	
원동기형식		주행거리	
최초등록일		다음검사일	

진단항목		검사기준	측정값	검사원
항목계열	소항목(검사내용)			
조향계통	-----			

주행계통	-----			

제동계통	-----			

등화장치	-----			

관능검사	-----			

배출가스	-----			

구 분	이번 검사결과	직전 검사결과
안전분야	★★★	★★★★
환경분야	★★	★★★★

***** 자동차검사소

검사책임자:

검사일: 년 월 일

도면3b

자동차 기능종합 진단서

등록번호		차 명	
원동기형식		주행거리	
최초등록일		다음검사일	

진단항목		검사기준	측정값	항목지수	검사원
항목계열	소항목(검사내용)				
조향계통	-----				

주행계통	-----				

제동계통	-----				

등화장치	-----				

관능검사	-----				

배출가스	-----				

구 분	종합 지수	등급(검사결과)
안전분야		★★★★
환경분야		★★★

종합(안전+환경)	★★★★
-----------	------

***** 자동차검사소

검사책임자:

검사일: 년 월 일

도면4

자동차 기능종합 진단서

등록번호		차 명	
원동기형식		주행거리	
최초등록일		다음검사일	

진단항목		검사기준	측정값	검사결과	검사원
항목계열	소항목 (검사내용)				
조향계통	-----				

주행계통	-----				

제동계통	-----				

등화장치	-----				

관능검사	-----				

배출가스	-----				

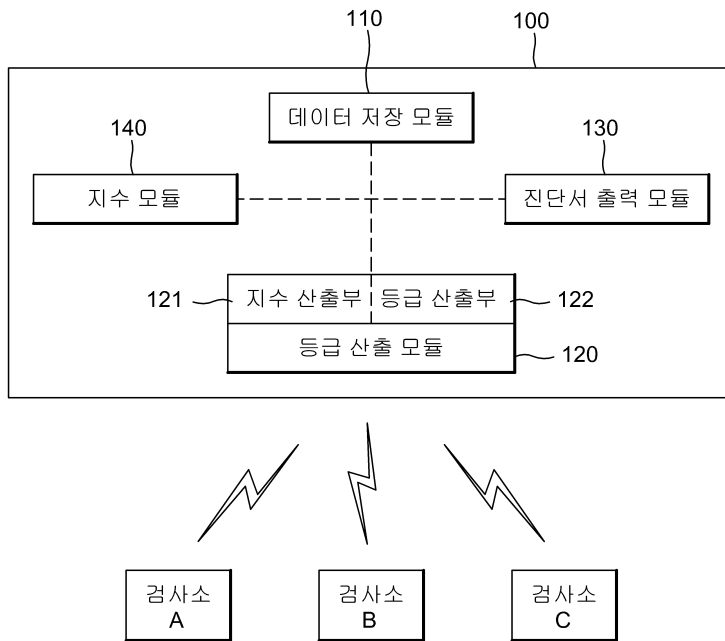
구 분	이번 검사결과(등급)			직전 검사결과(등급)		
	나쁨	보통	좋음	나쁨	보통	좋음
안전분야			◎			◎
환경분야		◎			◎	

***** 자동차검사소

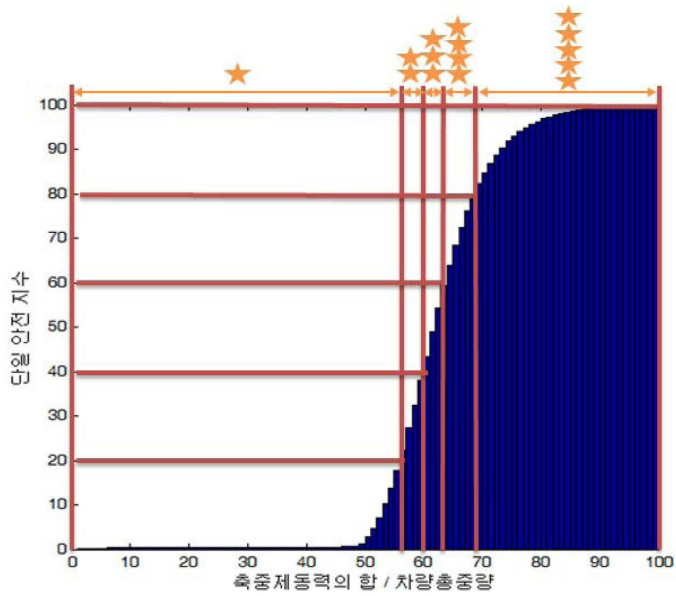
검사책임자:

검 사 일: 년 월 일

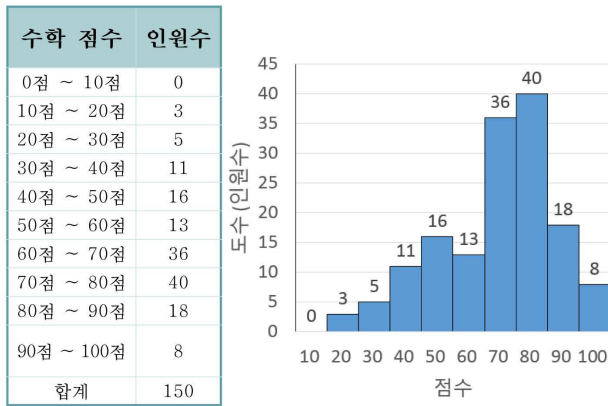
도면5



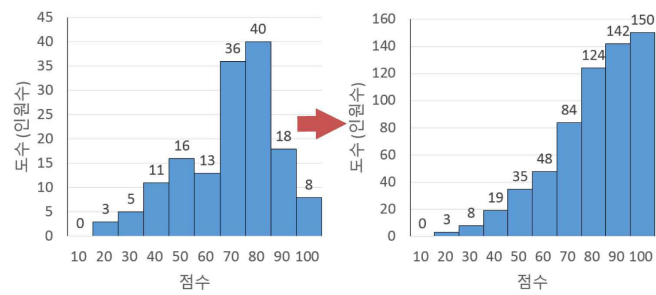
도면6



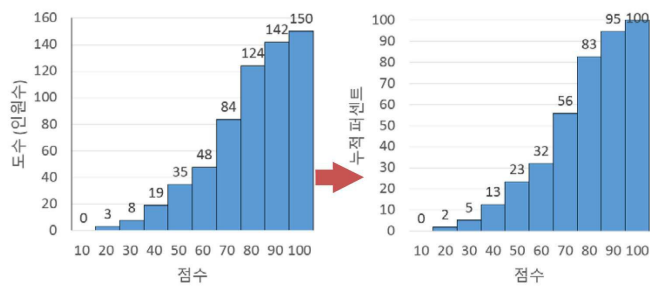
도면7



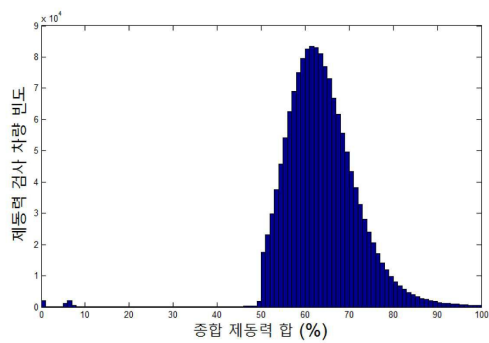
도면8



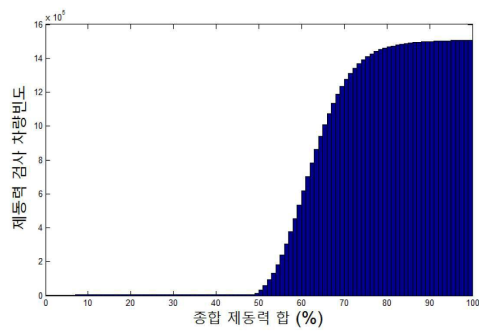
도면9



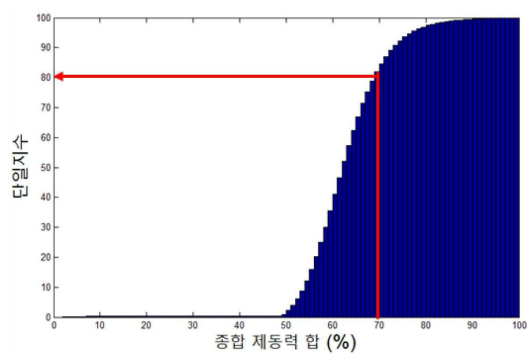
도면10



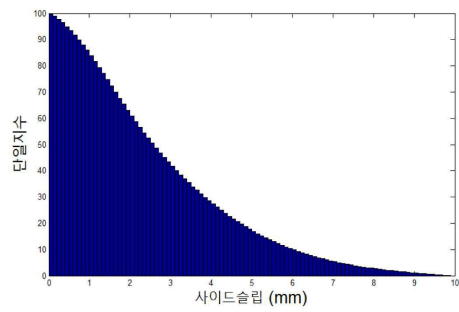
도면11



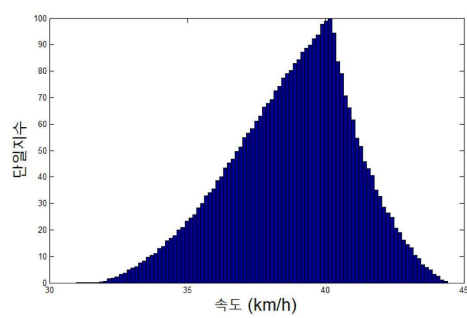
도면12



도면13



도면14



도면15

차명 (연식)	검사 합격 여부		조향 계통		주행 계통		제동 계통		등화장치				계 기 장 치	관 능 검 사	안 전 지 수	별점
			앞 바 퀴 (IN)	앞 바 퀴 (OUT)	뒷 바 퀴 (IN)	뒷 바 퀴 (OUT)	중 합 계 통	주 차 계 통	좌 측 상 향	좌 측 좌 향	우 측 상 향	우 측 우 향				
쏘 나 타 (2005)	적합	측정 값	0	1	1.5	0	66.2	29.1	0	0	0	0	39.3	100		
		단일 지수	100	51.9	72.3	100	67.8	88.8	100	100	100	100	88.7	100		
		항목 지수	7.6		17.2		31		10				8.9	10	84.7	★★★★☆
쏘 나 타 (1996)	2부부 적합 + 시정 권고	측정 값	2.1	0	0	0	67.4	21.6	55	49	23	15	36.3	100		
		단일 지수	33.9	100	100	100	72.8	25	6.6	15.1	50.4	64.6	43.5	100		
		항목 지수	6.7		20		19.6		3.4				4.4	10	64.0	★★★★☆
쏘 나 타 (2002)	시정 권고	측정 값	8.1	0	0	0	63.6	20.6	0	0	0	0	41.7	100		
		단일 지수	1.6	100	100	100	56.1	10.2	100	100	100	100	40.6	100		
		항목 지수	5.1		20		13.3		10				4.1	10	62.4	★★★★☆
SM5 (2007)	적합	측정 값	0	0	0	0	64.7	32.6	0	0	0	0	33.6	100		
		단일 지수	100	100	100	100	62.2	96	100	100	100	100	9.7	100		
		항목 지수	10		20		31.6		10				1.0	10	82.6	★★★★☆
SM5 (2009)	시정 권고	측정 값	8.5	0	2.5	0	62.5	23.3	36	45	0	0	40.6	100		
		단일 지수	1.2	100	50.6	100	49.7	47.4	30.3	19	100	100	79.1	100		
		항목 지수	5.1		15.1		19.4		6.2				7.9	10	63.7	★★★★☆
SM5 (2003)	2부부 적합 + 시정 권고	측정 값	0.1	0	0	0	51.8	21.4	0	39	0	0	38.4	100		
		단일 지수	100	100	100	100	3.3	25	100	28.2	100	100	77.4	100		
		항목 지수	10		20		5.7		8.2				7.7	10	61.6	★★★★☆

도면16

차명 (연식)	검사 합격여부		일산화 탄소	탄화 수소	육안 검사	환 경 지 수	별점
쏘나타 (2005)	적합	측정값	0	8	100		
		단일지수	100	66.6	100		
		항목지수	40	26.64	20	86.6	★★★★☆
쏘나타 (1996)	2부부적합 + 시정권고	측정값	0.81	434	100		
		단일지수	5.8	0	100		
		항목지수	2.32	0	20	22.3	★★☆☆☆
쏘나타 (2002)	시정권고	측정값	0	73	100		
		단일지수	100	18	100		
		항목지수	40	7.2	20	67.2	★★★★☆
SM5 (2007)	적합	측정값	0	4	100		
		단일지수	100	78.4	100		
		항목지수	40	31.36	20	91.4	★★★★★
SM5 (2009)	시정권고	측정값	0	0	100		
		단일지수	100	100	100		
		항목지수	40	40	20	100	★★★★★
SM5 (2003)	2부부적합 + 시정권고	측정값	8.1	563	100		
		단일지수	0	0	100		
		항목지수	0	0	20	20	★★☆☆☆

도면17

