

---

# AI 관련 분야 특허 심사 사례

---



특허청

## AI 관련 분야 특허 심사 사례

본 장은 기계학습 기반의 인공지능(AI) 관련 발명에 관한 심사 사례를 설명한다. 기계학습 기반의 AI 관련 발명은 AI 학습을 통해 특정 기능을 수행함에 특징이 있는 컴퓨터·소프트웨어 관련 발명이고, AI 학습모델링 발명과 AI 응용 발명으로 구분된다.

AI 학습모델링 발명이란, 학습데이터(학습에 이용하기 위하여 수집되는 원시데이터(raw data)를 의미함)와 학습모델(학습 알고리즘 및/또는 데이터 전처리를 포함한 학습 방법을 포함)을 기반으로 학습된 모델을 생성함에 특징이 있는 발명을 말한다. 예를 들어 학습 모델 연산의 가속화 방법, 데이터 정규화 방법, 학습 모델 자동 생성 방법 등이 있다.

AI 응용 발명이란, 여러 기술 분야(사용 목적(용도)에 따른 동작을 구현하는 「기기(하드웨어)」에 의하여 결정)에서 발명이 해결하고자 하는 과제를 이루기 위하여 학습데이터 및/또는 학습된 모델을 응용하여 특정 기능을 수행함에 특징이 있는 발명을 말한다. 예를 들어 AI 자율주행로봇, AI 의료기기, 또는 AI를 활용한 BM발명 등이 있다.

### [유의사항]

본 장에 수록된 심사 사례는 특허요건 판단의 예시를 설명하기 위하여 청구범위, 발명의 설명, 도면 등에 대하여 간략한 표현으로 가공 및 편집되었음에 유의하여야 한다. 또한 진보성 판단 사례에 적용되는 주지관용기술 및 인용발명은 판단의 예시를 설명하기 위하여 가공 및 편집된 것이며, 실제 진보성 판단 심사에서 적용되는 주지관용기술 및 인용발명과는 다를 수 있음에 유의하여야 한다.

## ○ 이 심사사례에서 사용되고 있는 주요 용어의 설명

- **인공신경망(Artificial Neural Network, ANN)**  
인간의 신경 세포인 뉴런(neuron)의 전달체계를 모사하여, 복수 개의 층을 가지고 연결된 뉴런들이 시냅스(가중치)로 연결된 망의 구조를 기반으로 이루어지는 기계학습 모델의 한 형태이다. 인공 신경망은 한 개의 입력층과 출력층 사이에 다수의 은닉층(hidden layer)으로 형성된 다층 퍼셉트론(Multi Layered Perceptron) 구조가 대표적이다.
- **합성곱 신경망(CNNs, Convolutional Neural Networks)**  
하나 또는 여러 개의 컨볼루션 계층(convolutional layer)과 통합 계층(pooling layer), 완전하게 연결된 계층(fully connected layer)들로 구성된 심층 신경망(DNN: Deep Neural Network)의 한 종류. CNN은 2차원 데이터의 학습에 적합한 구조를 가지고 있으며, 역전달(Backpropagation algorithm)을 통해 훈련될 수 있다. 영상 내 객체 분류, 객체 탐지 등 다양한 응용 분야에 폭넓게 활용되는 DNN의 대표적 모델 중 하나이다.
- **순환 신경망(RNNs, Recurrent Neural Networks)**  
시계열 데이터(time-series data)와 같이 시간의 흐름에 따라 변화하는 데이터를 학습하기 위한 딥 러닝 모델로서 기준 시점(t)과 다음 시점(t+1)에 네트워크를 연결하여 구성한 인공 신경망(ANN)이다. 매 시점에 심층 신경망(DNN)이 연결되어 있을 경우 오래 전의 데이터에 의한 기울기 값이 소실되는 문제를 해결하는 대표적인 모델로 장단기 메모리(LSTM: Long-Short term Memory) 방식의 순환 신경망이 있다.
- **오버피팅(Overfitting)**  
샘플데이터만으로 학습한 결과 정확도가 너무 높게 설정된 상태(variance가 높은 상태)를 의미하며, 기 보유 샘플데이터의 학습결과는 100% 정확도를 보이지만, 학습되지 않은 데이터가 입력된 경우에는 학습결과의 정확도 급격히 낮아지는 현상을 말한다.

○ 사례 목록

발명의 명칭	특허 요건	판단	
1. 기계학습을 이용한 주택의 온도 자동 제어 시스템	§ 42(3)(1)	X	
	§ 42(4)(1)	X	
2. 도시 교통 속도 예측 시스템	§ 29(2)	○	
3. 로봇 청소기의 제어 방법	§ 29(2)	[청구항 1]	X
		[청구항 2]	○
4. 실시간 용접 품질 검사 장치	§ 29(2)	X	
5. 기계 학습에 기초한 골 연령 판독 장치	§ 29(2)	[청구항 1]	X
		[청구항 2]	○

<b>사례 1</b>	<b>기계학습을 이용한 주택의 온도 자동 제어시스템</b>
-------------	----------------------------------

1. 발명의 설명에 학습데이터를 나열만 하고 있을 뿐 입력 데이터와 학습된 모델의 출력 데이터 간의 상관관계를 구체적으로 기재하고 있지 않고, 통상의 기술자가 출원시 기술상식이나 발명의 설명에 기재된 실시예를 통해서 그 상관관계를 추정(파악)하기 어려운 경우에는 실시가능 요건을 만족하지 않은 것으로 판단될 수 있는 사례
  
2. 청구항에 대응되는 구체적인 구성이 발명의 설명에 기재되어 있지 않거나, 출원시 기술상식에 비추어 발명의 설명에 기재된 내용을 청구된 발명의 전 범위까지 확장하거나 일반화할 수 없어서 해당 청구항은 발명의 설명에 의하여 뒷받침되지 않는 것으로 판단될 수 있는 사례

**[전제]**  
 외부의 환경정보 중 미세먼지 농도 데이터와 건물의 온도를 제어하는 데이터 간의 상관관계가 존재하지 않은 것으로 가정한다.

**[청구항 1]**

기계학습을 이용한 주택의 온도 자동 제어시스템에서,  
 과거의 일별 기상 정보 및 주택의 온도 제어 정보를 저장하는 저장부;  
 상기 저장부로부터 저장된 온도, 습도, 풍속, 운량, 미세먼지 농도 정보 중 적어도 하나 이상의 일별 기상 정보와 주택의 온도 제어 정보를 학습데이터로서 사용하는 기계학습모델을 생성하는 학습모델 생성부;  
 기상청 서버로부터 온도, 습도, 풍속, 운량, 미세먼지 농도 정보 중 적어도 하나 이상의 현재 기상정보를 수집하는 수집부;  
 상기 학습모델 생성부에 따라 생성된 기계학습모델을 이용하여, 상기 수집부에 입력된 현재 기상정보부터 예측되는 주택의 온도 자동 제어 정보를 출력하는 출력부;를 구비한 주택의 온도 자동 제어시스템

## [발명의 설명]

본 발명의 목적은 기상 정보와 주택의 온도와의 상관관계를 이용하여 주택의 온도를 자동으로 제어하는 것에 있다.

본 발명은 기상청 서버로부터 수집된 일별 기상정보 및 주택의 온도 제어 정보를 학습데이터로 하고, 기계학습모델을 이용함으로써 주택의 온도 자동 제어 정보를 출력하고, 주택의 에너지 사용 비용을 절감하는 효과가 있다.

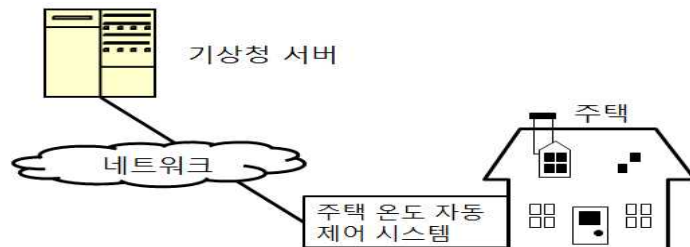
기상청 서버로부터 수집된 일별 기상정보 온도, 습도, 풍속, 운량, 미세먼지 농도 정보 등에 관한 정보가 포함되어 있다.

본 발명의 주택의 온도 자동 제어시스템에서는 저장부가 과거의 일별 기상 정보 및 주택의 온도 제어 정보를 저장하고, 학습모델 생성부는 상기 저장부로부터 저장된 일별 기상 정보와 주택의 온도 제어 정보를 학습데이터로서 사용하는 기계학습 모델을 생성한다. 본 발명의 기계학습모델은 공지된 기계학습모델로서 인공신경망(ANN: Artificial Neural Network)을 이용할 수 있다. 수집부는 기상청 서버로부터 현재 기상정보를 수집하고, 출력부는 상기 학습모델 생성부에 따라 생성된 학습모델을 이용하여, 상기 수집부에 입력된 현재 기상정보로부터 예측되는 주택의 온도 자동 제어 정보를 출력한다.

구체적 일 실시예로서 주택의 온도 자동 제어시스템은 기상청 서버로부터 수집된 현재 기상정보 중의 온도 데이터와 과거의 일별 기상 정보의 온도 데이터와 비교하되, 기계학습모델을 이용하여 현재 온도 데이터로부터 예측되는 주택의 온도 제어 정보를 출력한다. <이하 중략>

구체적 일 실시예로서 주택의 온도 자동 제어시스템은 기상청 서버로부터 수집된 현재 기상정보 중의 습도 데이터와 과거의 일별 기상 정보의 습도 데이터와 비교하되, 기계학습모델을 이용하여 현재 습도 데이터로부터 예측되는 주택의 온도 제어 정보를 출력한다. <이하 생략>

## [도면]



## [결론]

1. 발명의 설명은 통상의 기술자가 출원시 기술상식에 비추어 그 발명을 쉽게 실시할 수 있을 정도로 명확하고 상세하게 기재하고 있지 않은 것으로 판단될 수 있다.
2. 청구항 제1항의 발명은 발명의 설명에 기재된 사항에 의하여 뒷받침되지 않은 것으로 판단될 수 있다.

---

## [판단 이유1(제42조제3항제1호)]

발명의 설명에는 일부 입력데이터(온도, 습도 정보)와 학습된 모델의 출력 데이터(주택의 온도를 자동으로 제어하는 정보) 간의 상관관계에 대하여 기재하고 있을 뿐, 다른 입력 데이터(풍속, 운량, 미세먼지 농도 정보)와 학습된 모델의 출력 데이터 간의 상관관계에 대하여 기재하고 있지 않다.

또한 발명의 설명에는 일부 입력데이터(온도, 습도 정보)에 관한 실시 예만이 기재되어 있을 뿐, 다른 입력 데이터(풍속, 운량, 미세먼지 농도 정보)에 관한 실시 예는 기재되어 있지 않다.

입력 데이터와 학습된 모델의 출력 데이터 간의 상관관계가 구체적으로 기재되어 있지 않을 경우, 발명의 설명은 통상의 기술자가 기술적인 상관관계를 이용하여 정보처리 하는 것을 쉽게 실시할 수 있도록 명확하고 상세하게 기재되어 있다고 보기 어렵다. 다만, 통상의 기술자가 출원시 기술상식이나 발명의 설명에 기재된 실시예를 통해서 그 상관관계를 추정(파악)할 수 있는 경우에는 그러지 아니하다.

발명의 설명에 학습데이터 중 온도, 습도, 풍속, 운량의 기상 정보와 주택의 온도 제어 정보간의 상관관계가 구체적으로 기재되어 있지 않다고 하더라도 통상의 기술자가 출원시 기술상식이나 발명의 설명에 기재된 실시예를 통해서 그 상관관계를 추정(파악)할 수 있으므로 발명을 실시하는데 어려움이 없다.

하지만 발명의 설명에는 미세먼지 농도 데이터와 주택의 온도를 자동으로 제어하는 정보 간에 상관관계가 구체적으로 기재되어 있지 않고, 출원시의 기술상식으로 보아 미세먼지 농도 데이터와 주택의 온도를 자동으로 제어하는 정보 간에 일정한 상관관계가 존재한다는 것은 통상의 기술자에게 자명한 사항도 아니다. 또한 발명의 설명에는 통상의 기술자가 미세먼지 농도 정보만으로도 학습된 모델로부터 적정한 온도 제어 정보를 출력 데이터로 획득하여 주택의 온도를 자동으로 제어하는 실시예(실험예)를 제시하고 있지도 않고 있어 발명의 설명이 실시가능 요건을 만족하고 있다고 보기 어렵다.

따라서 발명의 설명은 통상의 기술자가 출원시 기술상식과 명세서 및 도면에 기재된 사항에 의하여 그 발명을 쉽게 실시할 수 있을 정도로 명확하고 상세하게 기재하고 있지 않은 것으로 판단될 수 있다.

#### [보정방안]

의견서 제출과 함께 보정서에서 「 미세먼지 농도 데이터와 건물의 온도를 제어하는 데이터 간의 상관관계 또는 미세먼지 농도 정보로부터 기계학습을 이용하여 주택의 온도를 자동으로 제어함으로써 에너지 사용 비용을 절감하는 효과」를 입증하지 못하면 해당 거절이유를 해소하지 못한다.

만약 보정서에 「미세먼지 농도 정보로부터 기계학습을 이용하여 주택의 온도를 자동으로 제어함으로써 에너지 사용 비용을 절감하는 효과를 입증하는 실시예」를 추가하는 경우에는 신규사항 추가에 해당함에 유의해야 한다.

참고로 출원인은 보정서에서 기계학습모델에 사용되는 학습데이터인 기상정보 중에서 미세먼지 농도 정보를 삭제함으로써 해당 거절이유를 극복하는 방안을 고려할 수도 있다.



**[판단 이유2(제42조제4항제1호)]**

청구항 1 발명에는 기상 정보(온도, 습도, 풍속, 운량, 미세먼지 농도 정보)와 주택의 온도 제어 정보를 학습데이터로서 사용하는 기계학습모델을 생성하는 학습모델 생성부가 특징적 구성으로 기재되어 있다.

그러나 발명의 설명에는 상기 학습모델 생성부에 대응되는 구체적인 구성으로서 온도, 습도 정보를 학습데이터로 사용하는 학습모델 생성부만 기재하고 있을 뿐, 미세먼지 농도 정보를 학습데이터로서 사용하는 학습모델 생성부가 기재되어 있지 않고, 출원시 기술상식을 고려하더라도 자명한 사항으로 볼 수 없다.

따라서 청구항 1 발명에 대응되는 구체적인 구성이 발명의 설명에 기재되어 있지 않고, 출원시 기술상식에 비추어 발명의 설명에 기재된 내용을 청구된 발명의 전 범위(미세먼지 정보를 포함한 기상정보)까지 확장하거나 일반화할 수 없는 경우에 해당하므로 청구항 1 발명은 발명의 설명에 의해 뒷받침되는 것으로 보기 어려운 것으로 판단될 수 있다.

사례 2	도시 교통 속도 예측 시스템
------	-----------------

출원발명과 인용발명의 기술 분야 및 학습데이터는 동일하지만, 학습모델에 차이가 있고 더 나은 효과가 발생하는 경우에는 진보성이 인정되는 것으로 판단될 수 있는 사례

**[청구항 1]**

도시 교통 속도 예측 시스템에 있어서,  
시간대별 교통량의 변화, 지리정보, 기상정보 및 공사정보에 관한 과거 기록 정보를 추출하는 정보 추출부;  
추출된 과거 기록 정보에 따라 도로패턴 벡터를 생성한 후, 도로 패턴과 구간의 평균 속도와의 함수관계를 알아내기 위한 ANN(Artificial Neural Network) 학습을 수행하는 모델 구성부; 및  
예측용 입력 패턴 벡터의 소속 클러스터에 해당하는 로컬 ANN을 이용하여 구간의 평균속도를 예측하는 교통 예측부;를 포함하고,  
상기 모델 구성부는 추출된 과거 기록 정보와 해당 도로의 검지정보를 결합시켜 입력 패턴 벡터를 생성하는 입력 패턴 벡터 생성부와, 입력 패턴 벡터의 데이터 셋에 대해 클러스터링(Clustering)을 적용하여 유사 패턴의 데이터 군집을 나누어 격자 구조의 클러스터를 추정하고 추정된 클러스터의 범위를 생성하는 데이터 분할부와, 상기 추정된 각각의 클러스터 내의 입력 패턴 벡터에 개별적으로 ANN 학습을 수행하는 ANN 학습부; 상기 데이터 분할부에서 생성된 추정된 클러스터의 범위 정보 및 상기 ANN 학습부에서 각 클러스터 내의 입력 패턴 벡터에 개별적으로 학습된 ANN을 저장하는 모델 구조 DB;를 포함하여 구성되는 도시 교통 속도 예측 시스템.

## [발명의 설명]

### 【해결하려는 과제】

정확한 도로의 교통 속도를 예측하기 위해 지능형 교통시스템(ITS)의 검지변수와 정체에 영향을 주는 도로의 환경변수들을 추가적으로 고려하는 도시 교통 속도 예측 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

### 【과제의 해결 수단】

지능형 교통시스템(ITS), 지리정보 시스템 및 기상정보 시스템을 통해 제공되는 시간대별 교통량의 변화, 지리정보, 기상정보 및 공사정보에 관한 과거 기록 정보를 추출하는 정보 추출부와, 정보 추출부에서 추출된 과거 기록 정보에 따른 데이터 값의 표준화를 실시하여 입력 패턴 벡터를 생성한 후, 도로의 패턴과 구간의 평균 속도와의 함수관계를 알아내기 위한 ANN 학습을 수행하는 모델 구성부와, 모델 구성부와 동일한 전처리를 통해 예측용 입력 패턴 벡터의 소속 클러스터에 해당하는 로컬 ANN을 이용하여 구간의 평균 속도를 예측하는 교통 예측부로 구성된다.

모델 구성부는 정보 추출부에서 추출된 과거 기록 정보에 따른 데이터 값의 표준화를 거쳐 해당 도로의 검지정보와 결합시켜 입력 패턴 벡터를 생성하는 입력 패턴 벡터 생성부와, 입력 패턴 벡터의 데이터 셋에 대해 클러스터링을 적용하여 유사 패턴의 데이터 군집을 나누어 격자 구조의 클러스터를 추정하고 추정된 클러스터의 범위를 생성하는 데이터 분할부와, 데이터 분할부에서 생성된 각각의 클러스터 내의 입력 패턴 벡터에 개별적으로 ANN 학습을 수행하는 ANN 학습부와, 데이터 분할부에서 생성된 추정된 클러스터의 범위 정보 및 ANN 학습부에서 각 클러스터 내의 입력 패턴 벡터에 개별적으로 학습된 ANN을 저장하는 모델 구조 DB로 구성된다.

학습 데이터는 각 도로별 시간대, 유사도로 특징으로 인해 여러 개의 군집을 형성하고 있다. 만약 이러한 경우, 전체의 데이터에 대해서 단일의 ANN을 학습하고, 이를 예측에 이용하면 좋은 예측의 성능을 기대할 수 없다.

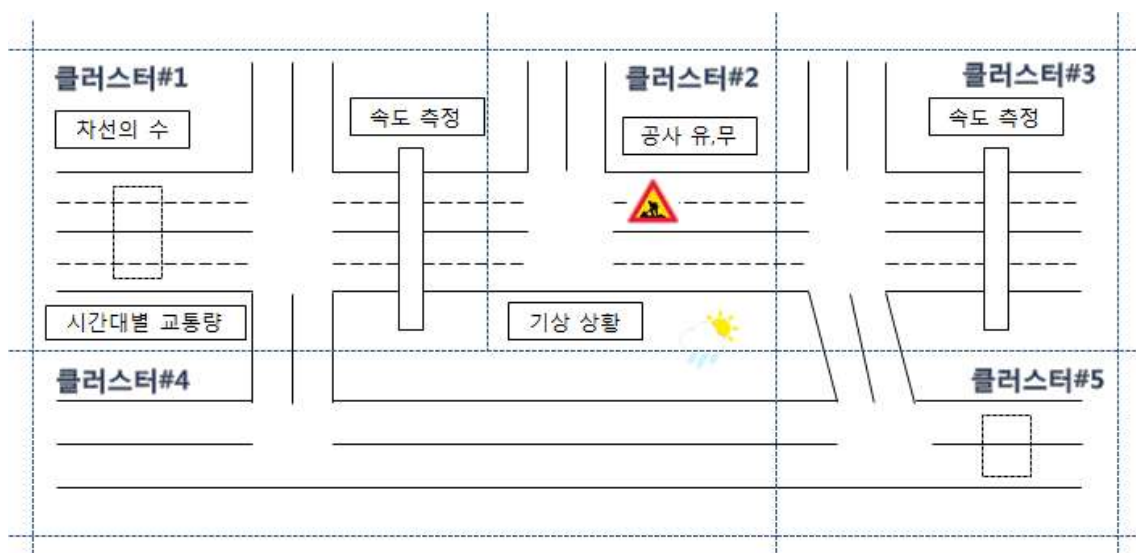
각각의 군집들의 각기 다른 특징들이 소수의 예러로 취급되어 표준화되기 때문이다. 물론 모수를 조정하여 데이터 군집의 패턴을 긴밀하게 반영할 수 있지만 이는 오버 피팅(over fitting)의 문제를 초래할 수 있다.

따라서 본 발명은 생성된 각각의 클러스터 내의 입력 패턴 벡터에 개별적으로 ANN 학습을 수행한다. 이때 생성된 클러스터의 범위 정보 및 학습된 ANN는 모델 구조 DB에 각각 저장된다.

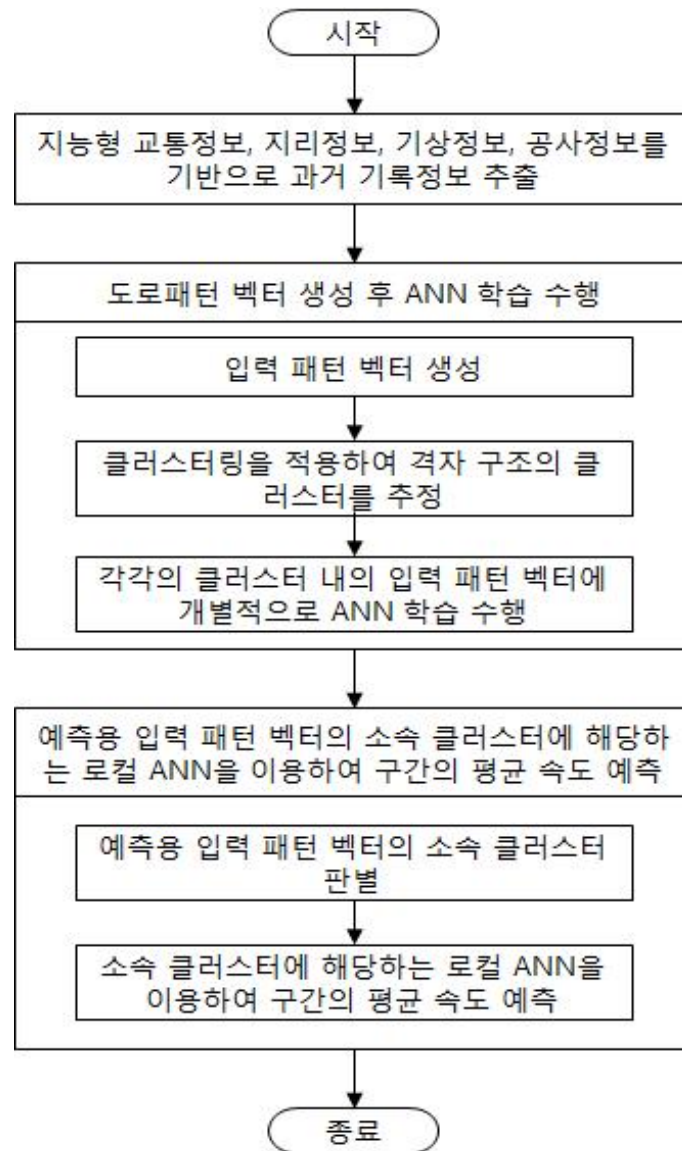
다음으로 상기 전처리와 동일한 전처리를 통해 판별된 예측용 입력 패턴 벡터의 소속 클러스터에 해당하는 로컬 ANN을 이용하여 구간의 속도를 예측한다. 예측 과정에서 새로운 데이터에 대해 동일한 전처리를 수행하여 예측용 입력 패턴 벡터를 생성하고, 상기 생성된 예측용 입력 패턴 벡터의 소속 클러스터를 판별한다. 그리고 상기 판별된 소속 클러스터에 해당하는 로컬 ANN을 이용하여 구간의 평균속도를 예측한다.

로컬 ANN을 이용하여 구간의 평균속도를 예측하는 구체적인 학습 방법은 후술하기로 한다.

[도면]



도1 : 일 실시예에 따른 클러스터링 개념을 설명하는 도면



도2 : 도시 교통 속도 예측 시스템의 동작방법

**[출원시 기술상식]**

인공신경망(ANN)과 다층 퍼셉트론(MLP)은 용어의 표현의 차이만 있을 뿐  
양 기술은 실질적으로 동일하다.

**[인용발명]**

교통량이 많은 도심구간에 있어서, 요일정보, 시간정보, 강수유무, 점유율,

교통량, 차선의 유·출입량, 교차로·횡단보도 수, 버스정류장 정보, 공사정보 등 교통 정체에 영향을 주는 시간적 요인 및 도로 구간의 환경에 따른 각종 요소를 기초로 하여, 신경망 알고리즘(Neural Network)을 이용해 도심 구간의 정체를 예측하는 다층 퍼셉트론(MLP) 기반의 교통량 예측 방법에 관한 것이다.

본 발명은 다층 퍼셉트론 구조로 구성되며, 매 시간 단위로 평균속도를 예측하기 위해 교통 정체에 영향을 주는 다양한 요인을 입력 변수로 선정하고, 출력 변수로서 교통량을 선정한다. 요일 특성, 시간 특성, 교통량, 점유율, 공사 구간 및 강수 유무 중 적어도 어느 하나를 포함하는 입력 데이터를 수집하고, 수집된 데이터에 기초하여 전처리를 진행한다. 전처리된 데이터의 학습 조건 및 학습 종료 조건을 결정한다. 전처리 과정은 신경망 알고리즘을 구축하기 전에 교통량과 관련된 입력변수를 정형화하고 불필요한 정보를 제거하기 위한 과정이다. 다층 퍼셉트론의 초기 가중치는 랜덤하게 설정하고 역전파 알고리즘에 의해 최종 가중치를 확정하여 학습시킨다.

---

### [결론]

청구항 1 발명은 인용발명에 비하여 진보성이 인정되는 것으로 판단될 수 있다.

---

### [판단 이유]

(공통점)

청구항 1 발명과 인용발명은 도로의 상태와 관련된 정보들을 기초로 도심지에서의 교통 정보를 예측하는 발명의 목적이 실질적으로 동일하다. 양발명은 교통정보 예측 기계학습에 사용되는 시간대 별 교통량 정보, 지리 정보, 기상정보, 및 공사정보를 포함한 학습데이터가 실질적으로 동일하다.

(차이점)

청구항 1 발명은 학습 데이터에 클러스터링을 적용하여 유사 패턴의 데이터들을 군집화 하고, 각각의 클러스터 내의 입력 패턴 벡터에 개별적으로 로컬 ANN 학습을 수행하여 구간의 평균속도를 예측하는 점에서 인용발명과 학습 모델(학습 데이터에 대한 가공(전처리)과 인공지능망의 배치 방식)의 차이가 있다.

(차이점에 대한 판단)

인용발명은 다층 퍼셉트론(MLP)에 기반한 학습 모델을 이용하여 교통량을 예측하는 것이 개시되어 있지만, 입력 패턴 데이터를 군집화하거나 각각의 클러스터에 대해 개별의 로컬 인공 신경망을 학습시키는 구성은 기재되어 있지 않다.

통상의 기술자가 인용발명의 입력변수를 정형화하고 불필요한 정보를 제거하기 위한 전처리를 수행하는 것으로부터 청구항 1 발명의 입력 패턴 데이터를 군집화하여 각각의 클러스터에 대해 로컬 ANN을 학습시키는 구성을 쉽게 도출하기에는 어려움이 있다고 판단된다.

효과 측면에서도 소속 클러스터에 해당하는 로컬 ANN을 통해 특정 구간의 평균속도를 좀 더 정확히 예측할 수 있는 효과가 있다고 인정된다.

따라서 청구항 1 발명은 통상의 기술자가 인용발명으로부터 쉽게 구현할 수 있지 않다고 판단되므로 진보성이 인정되는 것으로 판단될 수 있다.

사례 3	로봇 청소기의 제어 방법
------	---------------

1. 출원발명과 인용발명의 기술분야 및 학습데이터가 동일하고, 학습모델의 차이가 통상의 기술자의 단순 설계변경에 해당하는 경우에는 진보성이 인정되지 않는 것으로 판단될 수 있는 사례
  
2. 학습데이터 및 학습모델 이외의 구체적 구성에서 차이가 있고, 더 나은 효과가 발생하는 경우에는 진보성이 인정되는 것으로 판단될 수 있는 사례

**【청구항 1】**

로봇 청소기의 제어 방법으로서,  
상기 로봇 청소기가 각 영역을 주행하면서 주변 영상들을 수집하는 단계;  
상기 수집된 주변 영상들과 상기 수집된 주변 영상에 대응되는 영역 식별자를 설정하여 학습 데이터를 생성하는 단계;  
상기 학습데이터를 이용하여 합성곱 신경망(convolutional neural networks)을 학습시키는 단계;  
상기 로봇 청소기의 청소 동작이 활성화되는 단계;  
상기 로봇 청소기가 현재 위치에서 주변의 영상을 획득하는 단계;  
상기 현재 위치에서 획득된 주변의 영상을 상기 학습된 합성곱 신경망에 입력하여, 현재 위치의 영역 식별자를 추정하는 단계;  
상기 추정된 현재 위치의 영역 식별자를 기반으로 상기 로봇 청소기의 주행 경로를 재설정하는 단계;를 포함하는 로봇 청소기의 제어 방법.

---



## 【청구항 2】

청구항 1에 있어서,

상기 로봇 청소기의 청소 동작이 활성화되는 단계 이전에,

상기 영역 식별자를 이용하여 상기 로봇 청소기가 청소를 수행할 청소 영역과 상기 로봇 청소기의 충전기가 위치한 충전 영역을 지정받는 단계;를 더 포함하고,

상기 주행 경로를 재설정하는 단계는,

상기 로봇 청소기가 현재 배터리 잔량을 측정하는 단계;

상기 배터리 잔량이 임계치 이하일 경우, 상기 충전 영역으로 주행 경로를 재설정하는 단계;

상기 배터리 잔량이 상기 임계치를 초과할 경우, 상기 청소 영역 및 청소 영역별 평균 배터리 소비 데이터에 기반하여, 상기 청소 영역을 거쳐 상기 충전 영역으로 이동하도록 주행 경로를 재설정하는 단계;를 더 포함하는 로봇 청소기의 제어 방법.

## [발명의 설명]

### 【해결하려는 과제】

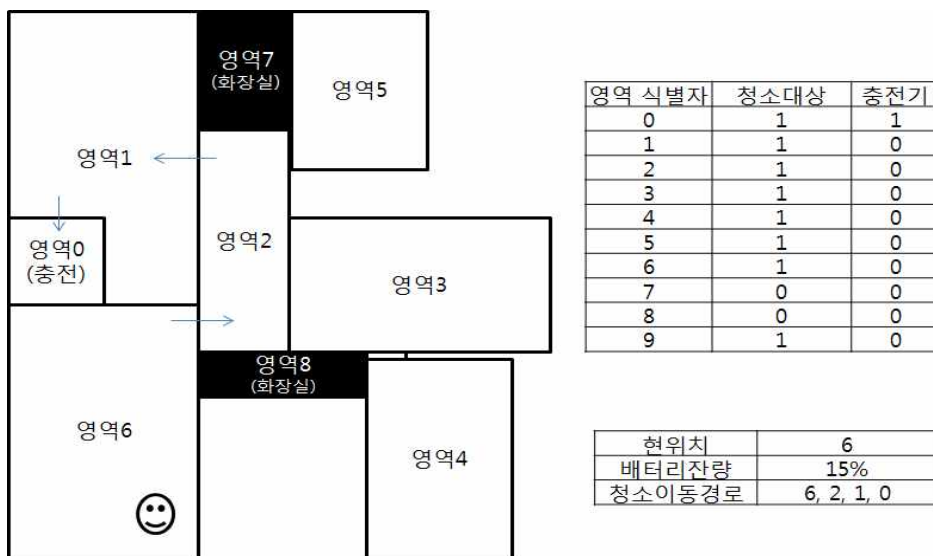
본 발명의 목적은 로봇 청소기가 컴퓨터 비전 기술을 통해 현재 위치한 지점을 명확하게 파악하고, 현재 위치에 기반을 둔 주행 경로 재설정을 통해 효율적인 청소 경로 및 충전기로의 복귀 경로를 산출하여 청소 및 충전 복귀를 수행하는 로봇 청소기 제어 방법을 제공하는 것이다.

### 【과제의 해결 수단】

로봇 청소기 학습 단계에서 로봇 청소기가 전체 청소영역에 대하여 주행을 진행하며, 각 영역별로 구분하여 주변 영상들을 수집하되, 각각의 영역에서 수집된 영상에 영역 식별자를 부가하여 학습 데이터로 수집한다. 수집된 학습 데이터를 이용하여 로봇 청소기 내 합성곱 신경망을 학습시킨다. 합성곱 신경망을 통한 영상 데이터의 구체적인 학습 방법은 후술하기로

한다. 또한, 사용자는 청소 영역 식별자를 이용하여 로봇 청소기가 청소를 수행할 청소 영역과 로봇 청소기의 충전기가 위치한 충전 영역을 지정할 수 있다. 청소 영역을 인식하기 위한 합성곱 신경망의 학습이 완료된 청소기는 충전기에 거치되어 충전을 실시하며, 사용자의 청소 명령 또는 스케줄에 기반한 청소 기능 활성화를 대기한다. 로봇 청소기가 사용자의 청소 명령을 수신하거나 스케줄에 따라 청소 기능이 활성화 되면, 로봇 청소기는 현재 위치에서 주변의 영상을 수집한다. 로봇 청소기는 입력된 영상을 딥러닝 모델에 입력하여, 추정되는 청소 영역 식별자를 산출한다. 로봇 청소기는 추정된 청소 영역 식별자를 출발지로 하여 로봇 청소기의 주행 경로를 재설정한다. 주행 경로를 재설정하는 단계는 로봇 청소기의 배터리 잔량을 측정하여, 배터리 잔량이 임계치 이하일 경우, 상기 충전 영역으로의 경로를 재설정하는 구성을 포함할 수 있다. 또한 로봇 청소기의 배터리 잔량이 임계치를 초과할 경우, 청소 영역 및 청소 영역별 평균 배터리 소비 데이터에 기반하여, 청소 영역을 거쳐 상기 충전 영역으로 이동하도록 경로를 재설정하는 구성을 더 포함할 수 있다.

[도면]



### [출원시 기술 상식]

통상의 기술자에게는 기계학습모델을 적용함에 있어서 인공신경망(ANNs, Artificial Neural Networks), 합성곱 신경망(CNNs, Convolutional Neural Networks), 순환 신경망(RNNs, Recurrent Neural Networks) 중 하나를 선택적으로 적용하는 것은 단순설계변경에 해당한다.

### [인용발명]

인공신경망을 이용한 자동 주행 청소기의 주행 제어 방법으로서,  
청소기 주변의 일정한 영역을 다수의 셀(CELL)로 나누고, 각 셀마다 사진 촬영을 통해 이미지 데이터를 수집하여, 셀 별 이미지 정보를 생성하는 셀 이미지 수집 단계,  
상기 셀 별 이미지 정보를 청소 가능 영역과 청소 불가능 영역으로 구분하고 셀 번호를 붙여 학습 데이터를 생성한 다음, 생성된 상기 학습 데이터를 이용하여 인공신경망(Artificial Neural Networks)을 학습하는 인공신경망 학습 단계와,  
상기 청소기가 현재 위치의 사진을 촬영하여, 상기 인공신경망 학습 단계를 통해 학습된 인공신경망에 입력하는 단계,  
상기 학습된 인공신경망을 통해 현재 위치의 셀 번호를 구하는 단계,  
상기 현재 위치의 셀 번호를 출발점으로 하여, 청소 가능 영역으로 지정된 셀 번호들의 순차적 나열을 통해 부여된 일정한 경로를 따라 청소기를 주행시키는 청소기 주행단계로 이루어진 인공신경망을 이용한 자동 주행 청소기의 주행 제어 방법.

---

### [결론]

1. 청구항 1 발명은 인용발명에 의하여 진보성이 인정되지 않는 것으로 판단될 수 있다.
  2. 청구항 2 발명은 인용발명에 비하여 진보성이 인정되는 것으로 판단될 수 있다.
-

## [청구항 1 발명에 대한 판단 이유]

### (공통점)

청구항 1 발명과 인용발명은 시각적 정보 수집에 기반을 둔 기계학습 모델을 통해 로봇 청소기가 자신이 위치한 곳의 정보를 파악하고, 이를 기반으로 로봇 청소기의 주행을 제어하는 기능을 제공하는 점에서 동일한 목적을 가진다.

또한 청구항 1 발명과 인용발명은 청소기 주변을 일정한 영역으로 구분하고, 구분된 영역의 시각적 정보(영상 또는 이미지)를 수집하여, 영역을 구분하기 위한 학습 데이터를 생성하는 구성, 인공신경망에 기반한 기계학습 모델을 통해 학습 데이터를 학습하고, 학습된 기계학습 모델에 현재 위치의 시각적 정보를 입력하여, 현재 영역의 정보를 도출하고, 청소 영역을 인식하고, 이를 이용하여 청소기의 주행을 설정하는 구성이 공통된다.

### (차이점)

청구항 1 발명은 학습모델로 합성곱 신경망(CNN)을 채택하고 있지만, 인용발명은 인공신경망(ANN)을 채택하고 있는 바, 양발명은 학습 모델의 차이가 있다.

### (차이점에 대한 판단)

청구항 1 발명은 학습모델로 합성곱 신경망(CNN)을 채택하고 있지만, 인용발명은 인공신경망(ANN)을 채택하고 있는 바, 양발명은 학습 모델의 차이가 있다. 그러나 발명의 설명을 참고하더라도 청구항 1 발명의 합성곱 신경망(CNN)에 관하여 구체적으로 특정하고 있지 않고 있고, 이미지 인식 기술분야에서 단순히 인공 신경망을 합성곱 신경망으로 대체하는 것은 통상의 기술자에 의해 구체적 적용에 따른 단순한 설계변경에 불과하다.

또한 청구항 1 발명에 의하여 발생하는 효과가 인용발명에 비하여 더 나은 효과가 있는 것으로 볼 수 없다.

따라서 청구항 1 발명은 통상의 기술자가 인용발명으로부터 쉽게 구현할 수 있다고 판단되므로, 진보성이 인정되지 않는 것으로 판단될 수 있다.

## [청구항 2 발명에 대한 판단 이유]

### (공통점)

공통점은 앞서 청구항 1 발명의 판단에서 살펴본 바와 같다.

### (차이점)

청구항 2 발명은 학습된 합성곱 신경망 학습모델의 출력 데이터를 기준 위치로 하고, 현재 로봇 청소기의 배터리 잔량 데이터를 추가로 고려하여 로봇 청소기의 주행경로를 재설정하는 구체적 구성이 인용발명과 차이가 있다.

### (차이점에 대한 판단)

인용발명에는 신경망 학습모델의 출력 데이터에 기반한 로봇 청소기의 경로를 설정하는 구성만 개시하고 있을 뿐, 청구항 2 발명의 학습된 합성곱 신경망 학습모델의 출력 데이터를 기준 위치로 하고, 현재 로봇 청소기의 배터리 잔량 데이터를 추가로 고려하여 로봇 청소기의 주행경로를 재설정하는 구성은 개시되어 있지 않다.

또한 청구항 2 발명의 로봇 청소기가 학습된 합성곱 신경망을 통해 현재 위치를 인식하고 현재 배터리 잔량에 기초하여 주행경로를 재설정함으로써 로봇 청소기가 충전영역으로의 복귀하지 못하는 상황을 방지하는 효과가 발생되고, 인용발명에 비하여 더 나은 효과가 있다고 판단된다.

따라서 청구항 2 발명은 통상의 기술자가 인용발명으로부터 쉽게 구현할 수 있지 않다고 판단되므로, 진보성이 인정되는 것으로 판단될 수 있다.

<b>사례 4</b>	<b>실시간 용접 품질 검사 장치</b>
-------------	------------------------

출원발명과 인용발명들의 기술분야 및 학습모델은 동일하고, 출원발명과 인용발명 1 간 학습 데이터의 차이가 있으나, 인용발명 2 에 그 대응되는 구성이 개시되어 있고, 결합의 곤란성이 없으며 효과의 차이가 없는 경우에는 진보성이 인정되지 않는 것으로 판단될 수 있는 사례

**[청구항 1]**

실시간 용접 품질 검사 장치로서,  
 용접기에 의해 용접이 수행되는 용접 비드의 표면에 레이저를 조사하고  
 상기 용접 비드의 표면으로부터 반사된 빛을 영상 신호로 수집하는 영상  
 신호 수집부,  
 상기 수집된 영상 신호로부터 용접 비드 형상을 측정하고, 상기 용접 비드  
 형상으로부터 특징 데이터를 추출하고, 기계학습 모델을 통해 용접 불량  
 여부를 판단하는 용접 품질 판단부를 포함하며,  
 상기 용접 불량 여부를 판단한 결과가 용접 정상으로 판단되면, 상기 용접  
 품질 판단부는 다음 용접 공정의 진행을 위해 용접기의 위치를 이동시키는  
 위치 이동 제어 신호를 용접기로 출력하고,  
 상기 용접 불량 여부를 판단한 결과가 용접 불량으로 판단되면, 상기 용접  
 품질 판단부는 용접 중지 제어 신호를 용접기로 출력하고,  
 상기 특징 데이터는 상기 용접 비드의 골과 언덕 간 너비, 상기 용접 비드의  
 골 각도, 상기 용접 비드의 골 곡률 중 적어도 하나 이상을 포함하고,  
 상기 기계학습 모델은 상기 특징 데이터와 상기 특징 데이터에 대응되는  
 용접 불량 여부 판정 값을 학습 데이터로 하여 학습된 것인,  
 실시간 용접 품질 검사 장치.

## [발명의 설명]

### 【해결하려는 과제】

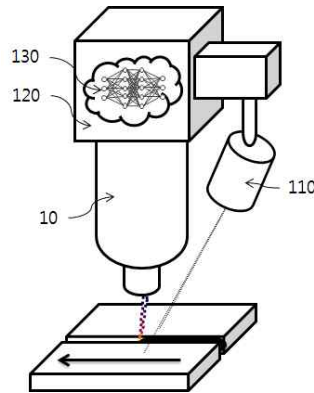
본 발명의 목적은 실시간으로 용접 비드 품질 검사를 균질하게 수행하고 불량 감지 시 즉시 용접을 중단함으로써 용접의 품질공정을 관리할 수 있는 실시간 용접 품질 검사 장치를 제공하는 것이다.

### 【과제의 해결 수단】

용접기(10)가 용접을 수행하면, 영상신호 수집부(110)가 용접된 부위인 용접 비드의 표면에 패턴화된 레이저를 조사하고, 용접 비드의 표면으로부터 반사된 빛을 영상 신호로 수집하고, 수집된 영상 신호를 용접 품질 판단부(120)로 전달한다. 용접 품질 판단부(120)가 비드 품질 판독을 위해 수집된 영상 신호로부터 비드 형상을 측정하고, 비드 형상으로부터 특징 데이터를 추출하고, 추출된 특징 데이터를 용접 품질 판단부 내 기계학습 모델(130)에 입력하고, 기계학습 모델을 통해 용접 불량 여부를 판단을 수행한다. 용접 불량 여부 판단 결과 용접 정상으로 판단되면, 용접 품질 판단부(120)는 다음 용접 공정의 진행을 위해 용접기(10)의 위치를 이동시키는 위치 이동 제어 신호를 용접기(10)로 출력하고, 용접 불량으로 판단되면 용접 품질 판단부(120)는 용접 중지 제어 신호를 용접기(10)로 출력한다.

용접 품질 판단부 내 기계학습 모델(130)에 입력되는 특징 데이터는 용접 비드의 골과 언덕 간 너비, 용접 비드의 골 각도, 용접 비드의 골 곡률 중 적어도 하나 이상을 포함하고, 용접 품질 판단부 내 기계학습 모델은 특징 데이터와 특징 데이터에 대응되는 용접 불량 여부 판정 값을 학습 데이터로 하여 학습한다. 기계학습 모델(130)은 인공신경망을 이용할 수 있으며, 나이브 베이지안이나 서포트 벡터 머신으로도 구현 가능하다.

[도면]



[인용발명 1]

레이저 광을 주사하는 레이저 다이오드와, 상기 레이저 다이오드의 일방에 장착되는 카메라를 포함하는 레이저 비전 시스템과, 용접 토치부가 각각 장착되어 있는 용접 캐리지를 이용한 용접 비드의 측정 방법에 있어서, 상기 용접 토치부가 용접 작업을 시작하는 용접 개시 단계; 상기 레이저 비전 시스템이 용접 작업이 이루어지는 용접 부재면 상의 용접 비드에 상기 레이저 다이오드의 레이저 광을 주사하고 상기 용접 비드로부터 반사된 레이저 광을 상기 카메라로 촬영하여 용접 비드 이미지를 획득하는 용접 비드 측정 단계; 상기 레이저 비전 시스템이 상기 용접 비드 이미지로부터 특징 값을 도출하고, 도출된 특징 값을 정상 용접 비드 이미지와 불량 용접 비드 이미지의 특징 값을 이용하여 학습된 인공신경망에 입력하여, 상기 학습된 인공신경망이 용접의 불량 여부를 판단하는 용접 비드 불량 판단 단계; 상기 레이저 비전 시스템이 상기 용접 비드 불량 판단 단계에서 용접 부위에 불량이 있는 것으로 판단한 경우, 상기 용접 토치부의 용접 작업을 중지시키는 용접 중지 단계를 포함하되, 상기 용접 비드 이미지로부터 도출된 특징 값은 용접 비드 이미지의 형태 또는 색상 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는, 용접 비드의 측정 방법.



## [인용발명 2]

용접공정에서의 용접 부위 이미지에 기반한 용접품질 평가 방법에 관한 것으로, 정확한 용접품질 평가를 위한 측정 데이터로 용접 대상 모재 간 높이 차, 용접 비드의 골 깊이, 용접 비드의 언덕 높이, 용접 비드의 골과 언덕 간 너비, 용접 비드의 골 각도, 용접 비드의 골 곡률, 키 홀 너비 등을 제시하고 있다. 용접선 추적불량 모의실험에서 용접 비드 이미지로부터 추출한 용접품질 평가 데이터에 기반한 용접품질 평가 값과 실제 측정된 용접 품질 평가 값을 비교하는 실험예를 구체적으로 제시하고 있다.

---

## [결론]

청구항 1 발명은 인용발명 1과 2의 결합에 의하여 진보성이 인정되지 않는 것으로 판단될 수 있다.

---

## [판단 이유]

### (공통점)

청구항 1 발명과 인용발명 1은 기계학습 모델을 이용하여 실시간으로 용접 불량 여부를 판단하고 불량 감지 시 용접 공정을 중지함으로써 용접 생산 공정의 품질을 향상시키는 점에서 발명의 목적이 동일하다.

청구항 1 발명과 인용발명 2는 용접 불량 여부를 판단하기 위하여 측정하는 데이터가 실질적으로 동일하다.

또한 청구항 1 발명과 인용발명 1은 용접 비드의 표면으로부터 반사된 레이저 영상 신호로부터 비드 형상을 측정하고 특징 데이터를 추출하고 기계학습 모델은 특징 데이터와 특징 데이터에 대응되는 용접 불량 여부 판정 값을 학습 데이터로 하여 학습하는 점에서 양발명은 동일하다.

### (차이점)

청구항 1 발명은 기계학습 모델에서 사용하는 학습데이터가 용접 비드의 골과 언덕 간 너비, 용접 비드의 골 각도, 용접 비드의 골 곡률 중 하나 이상을 포함하는 데이터이나, 인용발명 1은 학습데이터를 용접 비드 이미지의 형태 또는 색상으로 한정하고 있다는 점에서 양발명간 학습데이터의 차이가 있다.

### (차이점에 대한 판단)

인용발명 1은 학습데이터로 용접 비드 이미지의 형태 또는 색상으로만 한정하고 있으나, 청구항 1 발명은 학습데이터로 용접 비드의 골과 언덕 간 너비, 용접 비드의 골 각도, 용접 비드의 골 곡률 중 하나 이상을 포함하는 특징 데이터인 점에서 그 차이가 있다.

하지만 청구항 1 발명과 동일 기술분야인 인용발명 2에서 용접선 추적불량 모의실험에서 용접품질 평가를 위한 측정 데이터로 용접 대상 모재 간 높이 차, 용접 비드의 골 깊이, 용접 비드의 언덕 높이, 용접 비드의 골과 언덕 간 너비, 용접 비드의 골 각도, 용접 비드의 골 곡률, 키 홀 너비 등을 제시하고 있다.

또한 출원시 기술수준에 비추어 보아도 통상의 기술자가 인용발명 1의 시사를 통해 인용발명 2의 구성을 인용발명 1에 결합하는데 특별한 곤란성이 없고, 효과에 현저한 차이가 없다고 판단된다.

따라서 청구항 1 발명은 통상의 기술자가 인용발명 1과 2의 결합에 의하여 쉽게 구현할 수 있으므로, 진보성이 인정되지 않는 것으로 판단될 수 있다.

<b>사례 5</b>	<b>기계 학습에 기초한 골 연령 판독 장치</b>
-------------	------------------------------

1. 출원발명과 인용발명들의 기술분야 및 학습데이터는 동일하고, 출원발명과 인용발명 1 간 학습모델의 차이가 있으나, 인용발명 2 에 그 대응되는 구성이 개시되어 있고, 결합의 곤란성이 없으며 효과의 차이가 없는 경우에는 진보성이 인정되지 않는 것으로 판단될 수 있는 사례
  
2. 출원발명과 인용발명들의 기술분야 및 학습데이터는 동일하고, 출원발명과 인용발명 1 간 학습모델의 차이가 있고, 그 차이점이 인용발명 2 에 개시 또는 암시되어 있지 않고, 효과의 차이가 있는 경우에는 진보성이 인정되는 것으로 판단될 수 있는 사례

**[청구항 1]**

골 연령 판독 장치에 있어서,  
수골(手骨) 영상을 입력하는 골 영상 입력부;  
입력된 수골(手骨) 영상에서 복수의 관심영역을 추출하는 관심영역 추출부;  
추출한 각각의 관심영역 영상에 대해 합성곱 신경망(CNN)을 적용하여 골 등급을 분류하는 골 등급 분류부; 및  
골 등급 분류부에 의한 분류된 골 등급을 이용하여 골 연령을 판독하는 골 연령 판독부를 포함하는 골 연령 판독 장치.

---

**[청구항 2]**

골 연령 판독 장치가 골 연령을 판독하는 방법에 있어서,  
골 영상 입력부가 수골(手骨) 영상을 입력하는 단계;  
관심영역 추출부가 입력된 수골 영상에서 복수의 제1 관심영역을 추출하는 단계;

관심영역 추출부가 상기 추출한 제1 관심영역에서 복수의 제2 관심영역들을 추출하는 단계;

골 등급 분류부가 상기 추출한 각각의 제2 관심영역 영상에 대해 합성곱 신경망(CNN)을 적용하여 골 등급을 분류하는 단계; 및

골 연령 판독부가 상기 분류된 제2 관심영역의 골 등급을 이용하여 골 연령을 판독하는 단계를 포함하되,

상기 제2 관심영역들을 추출하는 단계는,

입력된 제1 관심영역에서 합성곱 층을 통하여 특징맵을 추출하는 단계;

상기 특징맵에 슬라이딩 윈도우 기법을 적용하여 각 위치에 대한 연산을 수행하여 특징 벡터를 생성하고, 생성한 특징 벡터를 이용하여 제2 관심영역에 대한 후보 영역의 위치 및 크기와 후보 영역에 대해 산출한 예측점수(Score)에 기초하여 상기 복수의 제1 관심영역에서 상기 복수의 제2 관심영역을 추출하는 단계; 를 더 포함하는 골 연령 판독 방법.

## [발명의 설명]

### 【발명의 배경이 되는 기술】

수골(手骨) 연령 판독은 소아의 엑스레이(X-ray) 영상을 판독함으로써 소아의 실제 나이와 골 연령을 비교하여 정상적으로 발육하고 있는지, 향후에 얼마나 더 성장할 수 있는지 등을 알 수 있다.

### 【해결하려는 과제】

수골(手骨) 영상에 대하여 기계 학습에 기초한 영상 처리를 이용하여 정확하고 신뢰성 있는 골 연령 판독이 가능하다.

### 【과제의 해결 수단】

골 연령 판독 장치는 사람의 수골(手骨)이 포함된 영상을 입력받아 기계 학습을 통하여 골 연령을 판독하여 출력할 수 있다. 골 연령 판독 장치는

수골(手骨) 영상을 입력하는 골 영상 입력부, 입력된 수골(手骨) 영상에서 복수의 관심영역을 추출하는 관심영역 추출부, 추출한 각각의 관심영역 영상에 대해 합성곱 신경망(CNN)을 적용하여 골 등급을 분류하는 골 등급 분류부, 및 골 등급 분류부에 의한 분류된 골 등급을 이용하여 골 연령을 판독하는 골 연령 판독부를 포함한다.

골 영상 입력부는 사람의 수골(手骨)이 포함된 영상을 입력 받거나 사람의 수골(手骨)을 촬영하여 수골(手骨) 영상을 입력한다. 관심영역 추출부는 입력된 수골(手骨) 영상에서 복수의 관심영역을 추출한다.

상기 관심영역은 손목 부위 관심영역, 엄지 부위 관심영역, 중지 부위 관심영역 및 소지 부위 관심영역을 포함한다. 구체적으로 손목 부위 관심영역은 손목의 중심으로부터 가장 가까운 2개의 X좌표를 좌우경계로 설정하고, 손목 부위의 상하단부 경계 및 손목의 좌우 윤곽선을 이용하여 손목 부위 관심영역을 추출한다. 예를 들면, 컨벡스 홀(Convex Hull) 방법을 사용할 수 있다.

손가락 부위 관심영역은 손가락의 끝 특징점과 손가락 사이의 골 특징점을 이용하여 뼈 영상을 회전시키고, 손가락 끝 특징점 및 손 영역의 중심점을 이용하여 상하경계를 설정하고, 손가락의 양 옆 골 특징점들을 좌우 경계로 설정하여 엄지 부위 관심영역, 중지 부위 관심영역, 및 소지 부위 관심영역을 추출한다.

본 발명의 일 실시 예에 따른 골 연령 판독 장치가 골 연령을 판독하는 방법은 골 영상 입력부가 수골(手骨) 영상을 입력하는 단계, 관심영역 추출부가 입력된 수골 영상에서 복수의 제1 관심영역을 추출하는 단계, 관심영역 추출부가 상기 추출한 제1 관심영역에서 복수의 제2 관심영역들을 추출하는 단계, 골 등급 분류부가 상기 추출한 각각의 제2 관심영역 영상에 대해 합성곱 신경망(CNN)을 적용하여 골 등급을 분류하는 단계, 및 골 연령 판독부가 상기 분류된 제2 관심영역의 골 등급을 이용하여 골 연령을 판독하는 단계를 포함한다.

일 실시예로서 골 연령 판독 장치는 제1 관심영역을 추출하는 단계에서 입력된 수골(手骨)영상에서 손목 부위 주요 관심영역, 엄지 부위 주요 관심영역, 중지 부위 주요 관심영역 및 소지 부위 주요 관심영역을 제1 관심영역으로 추출한다.

일 실시예로서 골 연령 판독 장치가 각각의 제1 관심영역에서 추출하는 복수의 제2 관심영역들은 손목 부위 주요 관심영역에서 요골(Radius) 및 척골(Ulna) 관심영역을 추출하고, 엄지 부위 주요 관심영역에서 엄지 원위부 지골(1st Distal Phalanx), 엄지 근위부 지골(1st Proximal Phalanx) 및 엄지 중수골(1st Metacarpal) 관심영역을 추출하고, 중지 부위 주요 관심영역에서 중지 원위부 지골(3rd Distal Phalanx), 중지 중간부 지골(3rd Middle Phalanx), 중지 근위부 지골(3rd Proximal Phalanx), 및 중지 중수골(3rd Metacarpal) 관심영역을 추출하고, 소지 부위 주요 관심영역에서 소지 원위부 지골(5th Distal Phalanx), 소지 중간부 지골(5th Middle Phalanx), 소지 근위부 지골(5th Proximal Phalanx) 및 소지 중수골(5th Metacarpal) 관심영역을 추출할 수 있다.

일 실시예로서 골 연령 판독 장치는 제2 관심영역들을 추출하는 단계는 합성곱 신경망 특징 맵 추출단계, 제2 관심영역 학습단계, 및 제2 관심영역 추출단계를 더 포함한다.

상기 합성곱 신경망 특징 맵 추출단계에서 골 연령 판독 장치는 입력된 제1 관심영역의 수골 영상에서 합성곱 층을 통하여 특징맵(Feature Map)을 추출한다. 여기서, 합성곱 층은 여러 가지 신경망을 적용시킬 수 있으며, 예를 들면, ZFNET을 사용할 수 있다.

상기 제2 관심영역 학습 단계는 복수의 제1 관심영역에서 복수의 제2 관심영역을 추출하기 위하여 상기 수골(手骨)의 부위별로 상기 제1 관심영역을 학습데이터로 이용한다. 여기서, 학습데이터는 제1 관심영역의 부위별 관심영역의 영상에서의 좌 상단, 우 하단 좌표를 이용할 수 있다.

상기 제2 관심영역 추출 단계는 상기 합성곱 신경망 특징 맵 추출단계에서

추출된 상기 특징맵에 슬라이딩 윈도우 기법을 적용하여 각 위치에 대한 연산을 수행하여 특징 벡터를 생성하고, 생성한 특징 벡터를 이용하여 제2 관심영역에 대한 후보 영역의 위치 및 크기와 후보 영역에 대해 산출한 예측점수(Score)에 기초하여 상기 복수의 제1 관심영역에서 상기 복수의 제2 관심영역을 추출한다.

일 실시예로서 골 연령 판독 장치는 각 슬라이딩 윈도우를 특징맵의 중앙을 기준으로 크기비율(Scale) 및 종횡비(Aspect Ratio)가 고려된 기준 박스(Anchor Box)를 설정한다. 예를 들면, 크기비율은 128, 256 및 512 등 3가지를 사용할 수 있으며, 종횡비는 1:1, 1:2 및 2:1 등 3가지를 사용하여 각 윈도우마다 9개의 기준박스를 사용할 수 있다.

골 연령 판독 장치는 생성한 특징 벡터를 두 개의 완전 연결 층(Fully Connected Layer)을 통해 각각 제2 관심영역에 대한 후보 영역의 위치 및 크기와 해당 후보 영역의 예측점수(Score)를 산출한다. 골 연령 판독 장치는 예측점수(score)가 높은 후보영역 기준으로 영역간의 교집합 넓이 및 영역간의 합집합 넓이(IoU; Intersection of Union)를 미리 설정된 기준, 예를 들면, 0.7로 설정하여 겹치는 후보 영역을 제외한다.

골 연령 판독 장치는 남은 후보 영역에 대해 예측점수(score)를 기준으로 상위 N개의 후보 영역을 설정한다. 골 연령 판독 장치는 제2 관심영역에 대한 후보 영역을 관심영역 풀링(ROI Pooling)을 거치면서 일정 크기의 특징 벡터를 추출한다.

일 실시예로서 골 연령 판독 장치는 컨벌루션 신경망(CNN)을 구축하여 골 등급을 분류한다.

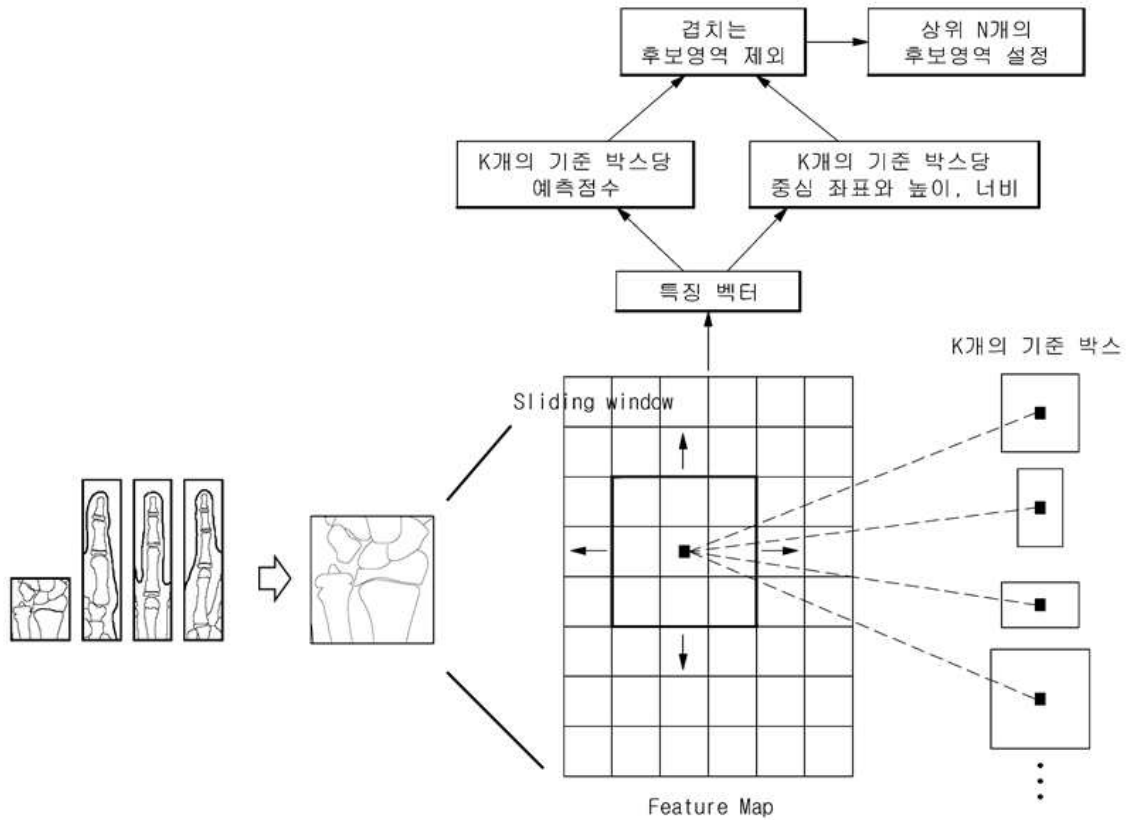
여기서, 컨벌루션 신경망은 여러 가지 신경망을 적용시킬 수 있으며, 예를 들면, 알렉스 넷(Alex net), 브이지지 넷(VGG net)일 수 있다.

일 실시예로서 골 연령 판독부는 TW3기법을 사용하여 예측한 4개의 관심영역의 골 등급을 이용하여 RUS(Radius, Ulna and Short bones) 점수를 산출하고, 이를 골 연령으로 환산할 수 있다.

[도면]



도1 : 일 실시예에 따른 골 연령 판독의 개념을 설명하는 도면



도2: 일 실시예에 따른 슬라이딩 윈도우 기법을 적용하여 영상의 각 위치에 서 특징 벡터를 추출하는 합성곱 신경망을 설명하는 도면



### [출원시 기술상식]

아틀라스 매칭방법 또는 TW(Tanner and Whitehouse)<sup>2</sup> 방법에 따르면, 소아의 왼쪽 손을 X-선을 이용해 촬영한 영상 데이터 또는 손가락 세부 부분별 뼈 영상 데이터와 나이와 성별에 따라 데이터베이스화한 패턴 영상의 데이터와의 유사도 측정을 통해 뼈 나이를 평가할 수 있다.

### [인용발명 1]

본 발명은 패턴 인식 기법을 이용한 자동화된 뼈 나이 측정 알고리즘에 관한 것이다. 본 발명의 알고리즘은 X-ray 영상에서 손가락 뼈의 각 부분을 자동으로 분류하는 과정과 분류된 뼈 영상으로부터 정규화된 형상 모델을 추출하는 과정, 그리고 정규화된 형상 모델로부터 골 연령을 측정하는 과정으로 구성된다. 일 실시예로 5세에서 15세 사이 대상자들의 왼손을 촬영한 x-ray 영상에서 전처리 과정을 통해서 배경과 손 영역을 분할하고, 하위 모델 분할 알고리즘을 이용해서 검지, 중지, 약지에서 골단판과 손가락 뼈를 각각 추출한다.

나이 측정에 사용되는 특징값 추출의 정확도를 향상하기 위하여 세 손가락 뼈의 형상 모델 생성은 능동형상모델(Active Shape Model: ASM) 알고리즘을 이용하였다. 능동형상모델 훈련에 사용되는 기준점(landmark)들은 손가락 뼈와 골단판에서 형태적 특징을 갖는 외곽선의 지점을 추출하였다. 하나의 손가락 모델이 생성되면 본 발명의 각 골단판과 손가락 뼈의 각 부분의 길이와 비율들로 구성되는 하나의 특징벡터를 추출할 수 있다.

뼈 나이 분류를 위해 세 개의 손가락에 대해 각각 추출한 세 개의 특징벡터를 이용하여 Support Vector Machine(SVM)등의 기계학습 알고리즘을 통해 각각의 손가락 나이를 진단한다. 종래의 기술(E. Pietka의 방법)은 1.13살의 오차를 보였으나, 본 발명은 0.679살의 진단오차를 보임으로써 본 발명의 신뢰성이 매우 높다는 것을 보여준다.

## [인용발명 2]

의료영상 판독에 합성곱 신경망 기반의 영상 패턴화를 이용한 시스템을 제시하고 있다. 영상 입력부가 입력 영상을 입력하고, 패턴화 모듈이 영상 입력부로부터 받은 입력 영상을 패턴화된 다수의 패턴 영상으로 생성한다. CNN 학습부가 영상 입력부로부터 받은 입력 영상과 패턴화 모듈로부터 수신 받은 패턴 영상을 합성곱 신경망(CNN:Convolution Neural Network)을 기반으로 하여 학습시키고, CNN 실행부가 CNN 학습부로부터 학습정보와 영상 입력부로부터 받은 입력 영상을 전달받으면, 최종 분류부가 CNN 실행부로부터 영상 정보를 받아 영상 정보의 객체를 종류별로 분류한다. 다양한 루트를 통해 영상을 입력하고, 입력 영상을 패턴화하고 조합하여 다양한 특징 및 대량의 영상 데이터를 생성하여 보다 정확하고 높은 수준의 영상 학습 데이터를 획득할 수 있는 효과가 있다.

---

## [결론]

1. 청구항 1 발명은 인용발명 1과 2의 결합에 의하여 진보성이 인정되지 않는 것으로 판단될 수 있다.
  2. 청구항 2 발명은 인용발명 1과 2의 결합에 비하여 진보성이 인정되는 것으로 판단될 수 있다.
- 

## [청구항 제1항 발명에 대한 판단 이유]

### (공통점)

청구항 1 발명과 인용발명 1은 수골(手骨) 영상 데이터에서 부위별 관심영역을 추출하고, 추출된 손의 부위별 관심영역 영상 데이터를 이용하여 기계 학습에 기초한 영상 처리를 통해 분류된 골 등급 데이터를 이용하여 골 연령을 판독하는 점에서 실질적으로 동일하다.

청구항 1 발명과 인용발명 2는 이미지 인식 기술분야에서 입력 영상을 패턴화하고 조합하여 특징적 영상 데이터를 생성하여 합성곱 신경망을 통한 분류를 구현하는 점에서 실질적으로 동일하다.

### (차이점)

청구항 1 발명은 수골(手骨) 영상 데이터에 합성곱 신경망을 적용하여 골 연령 등급을 분류하지만, 인용발명 1은 SVM을 통해 손가락 나이를 진단하는 점에서 양발명간 학습모델(데이터 전처리 방식 포함)의 차이가 있다.

### (차이점에 대한 판단)

청구항 1의 발명은 수골(手骨) 영상 데이터에서 관심영역을 추출하고 합성곱 신경망을 적용하여 골 연령 등급을 분류하지만, 인용발명 1은 관심있는 세 개의 손가락에 대해 각각 추출한 세 개의 특징벡터를 이용하여 SVM을 통해 손가락 나이를 진단하는 점에서 양 발명간 학습모델의 차이가 있다.

그러나 청구항 1 발명은 합성곱 신경망 학습모델에 관하여 구체적으로 특정하고 있지 않은 바, 상기의 차이점은 통상의 기술자에게는 인용발명 2에 개시된 CNN 학습부가 영상 입력부로부터 받은 입력 영상과 패턴화 모듈로부터 수신 받은 패턴 영상을 합성곱 신경망을 기반으로 학습시키고, CNN 실행부가 CNN 학습부로부터 학습정보와 영상 입력부로부터 받은 입력 영상을 전달받으면, 최종 분류부가 CNN 실행부로부터 영상 정보를 받아 영상 정보의 객체를 종류별로 분류하는 학습모델로부터 쉽게 도출할 수 있다. 또한 출원시 기술수준에 비추어 보아도 통상의 기술자가 인용발명 1의 시사를 통해 인용발명 2의 구성을 인용발명 1에 결합하는데 특별한 곤란성이 없고, 효과에 현저한 차이가 없다고 판단된다.

따라서 청구항 1 발명은 통상의 기술자가 인용발명 1과 2의 결합에 의하여 쉽게 구현할 수 있으므로, 진보성이 인정되지 않는 것으로 판단될 수 있다.

---

## [청구항 제2항 발명에 대한 판단 이유]

### (공통점)

공통점은 앞서 청구항 1 발명의 판단에서 살펴본 바와 같다.

### (차이점)

청구항 2 발명은 제1 관심영역에서 추출된 특징 벡터를 이용하여 복수의 제2 관심영역을 추출하고 합성곱 신경망을 적용하여 골 연령 등급을 분류하지만, 인용발명 1은 기 설정된 관심있는 세 개의 손가락에 대해 각각 추출한 세 개의 특징벡터를 이용하여 SVM을 통해 손가락 나이를 진단하는 점에서 양 발명간 학습모델의 차이가 있다.

### (차이점에 대한 판단)

청구항 2 발명은 수골 영상의 제1 관심영역의 특징맵에 슬라이딩 윈도우 기법을 적용하여 각 위치에 대한 연산을 수행하여 특징 벡터를 생성하고, 생성한 특징 벡터를 이용하여 제2 관심영역에 대한 후보 영역의 위치 및 크기와 후보 영역에 대해 산출한 예측점수(Score)에 기초하여 복수의 제2 관심영역을 추출하고, 추출한 각각의 제2 관심영역 영상에 대해 합성곱 신경망(CNN)을 적용하여 골 등급을 분류하는 구성을 특징으로 한다.

인용발명 1은 기 설정된 세 개의 손가락에 대해 능동형상모델 알고리즘을 사용하여 특징벡터를 추출하고, SVM(Support Vector Machine) 기계학습 알고리즘을 통해 손가락 나이를 진단하는 구성을 개시하고 있고, 인용발명 2는 합성곱 신경망(CNN) 학습부가 입력 영상과 패턴화 모듈로부터 수신 받은 패턴 영상을 합성곱 신경망을 기반으로 학습하는 구성을 개시하고 있다. 통상의 기술자가 인용발명 1과 2로부터 손 영상에 기초하여 합성곱 신경망을 적용하여 골 등급을 분류하는 구성을 도출할 수는 있지만, 청구항 2 발명의 제1 관심영역으로부터 추출된 제2 관심영역 영상에 대해 합성곱

신경망(CNN)을 적용하여 골 등급을 분류하는 구체적인 구성까지 도출하기는 어렵다고 판단되고, 인용발명 1, 2에 그 구체적인 구성이 시사 내지 암시되었다고 볼 수 없다.

따라서 청구항 2 발명의 제1 관심영역에서 추출된 특징 벡터를 이용하여 복수의 제2 관심영역을 추출하고 합성곱 신경망을 적용하여 골 연령 등급을 분류하는 구성이 인용발명 1 또는 인용발명 2와 차이가 있다.

효과 측면에서도, 청구항 2 발명은 제1 관심영역 영상의 각 위치에 대한 연산을 수행하여 특징 벡터를 생성하고, 생성한 특징 벡터를 이용하여 제2 관심영역에 대한 후보 영역의 위치 및 크기와 후보 영역에 대해 산출한 예측점수(Score)에 기초하여 복수의 제1 관심영역에서 제2 관심영역을 도출하고, 제2 관심영역 영상에 대해 합성곱 신경망(CNN)을 적용하여 골 등급을 분류함으로써 더 정확하고 신뢰성 있는 골 연령 판독이 가능하다는 점에서 통상의 기술자가 예측하기 어려운 더 나은 효과가 있다고 판단된다.

따라서 청구항 2 발명은 통상의 기술자가 인용발명 1과 2를 결합하여도 쉽게 구현할 수 없으므로, 진보성이 인정되는 것으로 판단될 수 있다.