연구동향

화상처리 시스템 개발방향

최형진* 박성열** 오길록***

목 차

Ⅰ. 서 론
Ⅱ. 화상처리 시스템
Ⅲ. 화상처리 기술 및 응용분야
Ⅳ. 주요 화상처리 시스템 개발
Ⅴ. 화상처리 시스템 개발방향
Ⅵ. 결 론

* 전산공학연구실 선임연구원
** 전산공학연구실 실장
*** 정보기술개발단 선임연구위원

〈요 약〉

본고에서는 최근 활발히 연구가 진행되고 있는 화상처리 시스템 소개와 화상처리 기술 및 응용분야, 그리고 주요 화상처리 시스템 개발에 대해서 논한다. 컴퓨터 프로그램으로 복잡한 처리를 실현하고, 반복해서 처리할 수 있도록 발전하고 있는 화상처리 기술의 응용분야는 의학진단에서부터 리모트 센싱, 차량번호판 인식, 로보트시각, 자동계측, 그리고 문서 화상해석 등에까지 더욱 확대되고 있다. 특히 본고에서는 산업에의 응용분야인 자동차의 자동조종과 번호판 인식 및 도로 정보처리에 관한 연구에 대해서 논하며, 앞으로의 시스템 개발방향에 대해서 논한다.

Ⅰ. 서 론

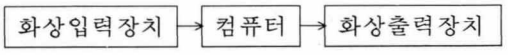
인간은 오감을 통해서 외계의 정보를 얻고 있다. 그중에서 시각, 청각, 촉각을 물리적 감각이라고 하며, 미각, 후각을 화학적 감각이라

고 한다. 물리적 감각은 화학적 감각에 비해서 단위 시간당 대량의 정보를 파악할 수 있으며, 물리적 감각중에서도 특히 시각은 청각이나 촉각에 비해서 매초 100배 정도의 정보를 얻을 수 있기 때문에, 인간에 있어서 시각은 가장 중요한 감각이라고 할 수 있다. 인간은 보는것, 즉 화상, 영상을 통해서 행동을 하고 있다고 하여도 과언이 아니며, 인간에 있어서 가장 중요한 화상을 공학적으로 다루는 분야를 "화상공학"이라고 한다. 화상공학 중에서 화상을 각종의 수법으로 처리하는 분야를 "화상처리"라고 한다. 인간이 물체를 보고 그 물체를 인식하는 것과 같이 기계를 이용해서 대상물을 인식시킬 경우에도 인간의 각 부분에 해당되는 장치가 필요하게 되는데 이 장치 전체를 화상처리 시스템이라고 하며, 처리하는 대상물, 목적, 정도 등에 따라, 화상처리 시스템의 구성은 달라지게 된다.

본고에서는 화상처리 시스템과 화상처리 기술 및 응용분야 그리고 최근의 화상처리 시스템 개발방향 등에 대해서 논한다.

Ⅱ. 화상처리 시스템

인간이 물체를 보고 그 물체를 인식하는 것은, 우선 대상물로부터 반사된 빛이 눈의 수정체를 통해서 망막위에 존재하는 수십만개의 광감수성 세포에 도달하게 된다. 각 세포의 빛에 대한 반응이 신경을 통해서 대뇌에 전달되어져, 대상물을 인식하게 된다. 기계를 이용해서 자동적으로 대상물을 인식시킬 경우에도 인간의 각 부분에 해당되는 장치가 필요하게 된다. 즉, 화상처리 시스템은 처리하는 대상물이나 목적, 정도에 따라 독특한 형태를 취하나 일반적으로 〈그림 1〉과 같이 크게 3부분으로 나눌 수 있다.



〈그림 1〉 화상처리 시스템의 구성

인간의 눈에 해당되는 것이 화상 입력장치이다. 화상입력장치는 대상물의 형태를 전압의 강약으로 변환하는 장치이며, ITV(Industrial TV), FSS(Flying Spot Scanning), CCD(Charge Coupled Device)등이 있다. 화상 입력장치로부터의 전기신호를 해석, 처리, 인식하는 것이 화상처리 시스템이며, 컴퓨터가 그 역할을 담당한다.

그리고, 컴퓨터에 의해서 처리한 결과를 판정, 기록하기 위해서 화상 출력장치가 필요하게 된다. 화상 출력장치를 크게 나누면 디스플레이(Display)등의 하드카피(Hard Copy)와 프로트(Plotter)등의 소프트카피(Soft Copy)로 나눌 수 있다.

1. 화상 입력장치

화상 데이터를 컴퓨터에 입력하는 작업은 화상처리의 최초의 작업이다. 문자, 도형, 화상 데이터를 입력하는 장치에는 다음과 같은 것들이 있다.

(1) ITV Camera – 1/15초 정도의 시간내에 1화면분의 데이터를 입력
(2) FSS Camera – 높은 해상도로 화상데이터를 입력
(3) Drum Scanner – 기계적 주사를 이용해서 데이터를 입력
(4) CCD Camera – 광량에 대응하여 축적되는 전하를 출력하는 소자
(5) Image Scanner – 평면 주사방식의 입력
(6) Digitizer – 2차원 평면 위의 위치 데이터를 디지틀 신호로 변환하여 입력
(7) Light Pen – CRT 디스플레이 위에 표시

되어진 화면이나 문자 등을 대화형식으로 지시하는 방식

(8) Touch Panel – CRT 디스플레이 위의 접촉판을 손가락으로 접촉하여 Command를 선택하는 방식

2. 화상 출력장치

전기 신호 등의 불가시 신호를 가시화하는 장치가 화상 출력장치이며, 장시간 보전 가능한 것이 하드카피 장치이고, 결과를 빨리 일시적으로 기록하는 것이 소프트카피 장치이다.

가. 하드카피 장치

하드카피 장치에는 프린터방식, 주사방식, 기록방식이 있다.

프린터방식은 하나의 문자를 차례대로 동시에 가시화하는 방식으로 대표적인 것으로 타이프 라이터가 있다. 주사방식은 라스터(Raster) 주사를 행하면서 화상을 재생하는 것으로 팩시밀리 등에서 사용되고 있으며, 전기 신호의 강약에 의해서 광점의 명암을 변환시킨다. 기록방식은 손으로 글자를 쓰는 것과 같이하여 가시화하는 방식으로 대표적인 것으로 프로트가 있다.

(1) 기계적 주사에 의한 기록 – 화상의 라스터 주사 신호에서 화상을 재생

(2) 방전기록 방식 – 펜대신에 핀 전극이나 광원을 이용하여 특수 기록용지 위에 화상을 재생

(3) 정전기록 방식 – 기록용지에 직접 정전화 화상을 만들어 이것을 현상하여 가시화하는 방식

(4) 잉크제트 프린터(Inkjet Printer) – 신호에 따라서 노즐에서 잉크를 분출시켜 기록용지 위에 기록

(5) 프로트 – 펜을 이동시켜 인간이 글자를 쓰는 것과 같은 방식으로 화상을 재생

나. 소프트카피 장치

하드카피에 의한 화상의 가시화 과정은, 비교적 시간이 걸리기 때문에 컴퓨터의 고속화에 따라 고속표시를 목적으로 하는 각종의 소프트카피 장치가 있다. 그 대표적인 것이 디스플레이 장치이며, 전자빔을 이용해서 가시화하는 CRT 디스플레이, 물질의 일시적인 물리적 변화를 이용하는 액정 디스플레이, 프라즈마(Plasma) 디스플레이 등이 있다.

(1) 라스터 주사 디스플레이 – 화면내를 1/30초로 차례대로 주사하고 그 사이에 휘도변조를 행하여 가시화하는 방식

(2) 벡터주사 디스플레이 – 도형을 선으로 표시하며, 그 선의 순서에 따라서 전자빔을 움직이는 방식

종래의 화상처리의 연구는 값비싼 화상 입출력장치와 대형 컴퓨터나 미니컴퓨터를 이용하였으며, 화상처리 기술을 응용한 제품도 비싼 것들이 많아, 일반인이 사용할 기회는 거의 없었다. 그러나 최근 반도체 기술의 발달로 대용량 반도체 메모리와 고성능 마이크로 프로세서에 의하여 퍼스널 컴퓨터를 이용한 소규모 화상처리 시스템 구축이 가능하게 되어져 보다 활발한 연구가 행하여 지고 있다.

Ⅲ. 화상처리 기술 및 응용분야

1. 화상처리 기술

화상처리는 원화상에 인위적인 조작을 가하여 인간의 시각능력 부족을 보완하는 것을 목적으로 하고 있다. 이 화상처리는 또한 화상을 포함한 정보를 최종적으로 인간이 판단하는

처리와 기계가 판단하는 처리의 두 종류로 구분된다. 전자는 화상에 어떤 처리를 가하여 화상을 보기 쉽게 하기위한 것으로서 협의의 화상처리이며, 후자는 이른바 화상인식에 해당되며 구체적으로는 아래와 같이 분류된다.

(1) 화상개선 – 입력된 화상에는 일반적으로 잡음이 중첩되어져 있다. 그 잡음의 비율에 따라서 화상처리에 심각한 문제를 일으키는 경우가 있기 때문에 평활화처리, 잡음제거, 콘트라스트 개선 등을 행하여 화상을 개선한다.

(2) 화상강조 – 추출하려고 하는 특징을 강조하기 위한 분야로서, 선형변환, 미분필터, Sobel변환 등을 행하여 화상을 강조한다.

(3) 화상계측 – 입력화상 데이터를 측정하여 정량적인 수치 데이터를 구한다. 이 분야의 처리로서는 세포 등의 갯수의 계수, 반경의 측정, 면적의 계산, 상관성의 계측 등이 있다.

(4) 화상변환 – 화상처리 시스템에 입력된 화상데이터를 다른 형식의 화상 데이터로 변환한다. 이 분야의 처리로서는 부호화(Coding)와 복호화(Decoding)가 있다.

(5) 패턴인식 – 인간이 행하고 있는 판단 기능의 일부를 기계가 행하도록 하는 것이 목적이다. 로보트의 시각으로 이용할 경우에는, 어떤 물체가 놓여져 있는가를 판단할 필요가 있으며, 암세포를 검사할 경우에는 암세포와 정상세포를 구별할 필요가 있다. 도형, 문자 인식에 이용할 경우에는, 미리 준비해 둔 표준패턴과 Matching을 행하여 문자나 도형을 인식한다.

(6) 작화 – 컴퓨터를 이용하여 문자나 도안을 디자인하며, Animation을 만들기도 한다.

(7) 화상생성(Computer Graphics) – 3차원 물체의 형상을 선으로 표시하는 Wire Frame Model, 면으로 표시하는 Surface Model, 입방체나 원추를 이용해서 표시하는 Slit Model 등을 이용하여 화상을 생성한다. 그러나 자연스런 화상을 만들기 위해서는 고성능의 미니 컴퓨터를 이용해도 장시간 걸리게 된다.

2. 화상처리 시스템 응용분야

화상처리를 응용 분야별로 분류하면 다음과 같다.

(1) 의학분야 – 각종의 장치가 개발되어져 있으나, 그중에서 획기적인 것은 CT(Computer Tomography)이다. 이외에 X선, 초음파 검사 등이 있다.

(2) 산업분야 – 부품, 기판 등의 자동검사, 로보트 눈에 의한 OA, 차체 등의 디자인 설계, 사진의 레이 아우트 편집이나 칼라사진 제판의 작성, 의복의 디자인, IC자동검사 장치, 차량번호의 인식 등이 있다.

(3) 우주분야 – 리모트 센싱 기술에 의한 지질, 식물 등의 연구조사

(4) 사무분야 – 기호, 문자의 판독, 도형 지문 등의 조합

(5) 화학분야 – CG(Computer Graphics)를 이용한 분자구조 표시

(6) 이공학분야 – 현미경 화상의 계측, 입자비적의 관측

(7) 기상분야 – 위성사진의 처리, 풍향, 풍속의 계산

(8) 통신분야 – 정지화상 통신, TV회의

(9) 예술분야 – CG, Animation

Ⅳ. 주요 화상처리 시스템 개발

최근에는 화상처리의 수법이 산업, 의학, 공학, 예술 등의 넓은 분야에서 유용하게 사용되고 있다. 특히, 로보트시각, 자동검사, 계측 등

의 산업에의 응용을 시도한 연구가 많이 발표되고 있다. 본장에서는, 산업에의 응용의 한 분야인 화상처리를 이용한 자동차와 도로 정보처리에 관한 연구들에 대해서 논한다.

자동차와 도로 정보처리에 관한 연구는 크게 두 종류로 나눌 수 있다.

(1) 컴퓨터 비젼을 이용한 자동조종에 관한 연구 : 고속도로에서의 선행차량의 자동인식, 차량번호판의 추출과 인식

(2) 도로 지도처리에 관한 연구 : 두 점 사이의 최단시간, 최단경로 추출, 도로지도에서의 도로영역의 추출

여기에서는 이러한 연구의 내용 및 배경에 대해서 소개한다. 가까운 미래에, 점점 자동차의 자동화가 추진되고 인공위성을 이용해서 자동차의 현재 위치를 정확하게 파악할 수 있게 되면 본장에서 소개하는 연구들이 보다 중요한 의미를 가지게 되리라 생각한다.

1. 자동조종에 관한 연구

가. 종래의 자동 조종차에 관한 연구

최초의 자동 조종차의 연구는 미국에서 1957년에 RCA, GM이, 일본에서는 1967년에 통산성에서 실시하였다. 이러한 자동 조종차는 도로에 유도용 케이블을 매설하여 그 위를 자동차가 달리도록 되어있기 때문에 도로에 유도용 케이블이 매설되어 있지 않는 도로에서는 달릴 수 없다. 그리고 케이블을 매설한 후에 발생하는 장애물을 피할 수도 없다. 그후 인공지능을 이용한 일종의 이동 로보트와 같은 지능 자동차에 관한 연구[1] [2]가 많이 행하여지고 있으나, 항상 다음과 같은 기능을 가져야 한다.

(1) 진행예정 노면의 상태, 장애물의 분포 등의 외부환경을 인식하는 기능

(2) 현재의 위치, 목적지까지의 방향, 경로 등의 정보를 검출하는 기능

(3) 제어명령을 하달하는 문제 해결기능

(4) 이동기능

각 기능에 관한 연구중에서 기능 (2)의 목적지까지의 유도에 관한 연구인 특정의 차량을 인식해서 계속 추적하는 선행차량의 인식에 관한 연구와 차량번호판 추출 및 인식에 대해서 논한다.

나. 선행차량의 자동동정

자동조종에 관한 종래의 연구의 대부분은 도로상의 모든 입체를 장애물로 검출만 하고 있다.

선행차량에 마아크를 달지 않고 화상처리 수법만으로 선행차량의 상대적위치 관계를 파악하는 선행차량 추적시스템[3]에서는 특정 선행차량의 동정(Identification)을 행하기 위하여 입력화상에서 특징을 추출하여 모델을 작성하며, 이것을 이용하여 매칭(Matching)을 행한다. 여기에서 제안하는 모델의 구성에는 다음과 같은 특징이 있다.

(1) 2차원 모델의 채용 : 대상으로 하는 세계는 3차원 세계이며, 대상으로 하는 물체도 3차원 물체이기 때문에 매칭에 사용하는 모델도 3차원 모델이 적합하다. 그러나, 자동동정의 최종적인 목표는 Real Time처리가 요구되기 때문에 가능한 한 모델을 간단히 하여야 한다. 그래서, 주행중의 선행차량은 주로 배변부(Rear view)밖에 보이지 않는 점을 이용해 배면부가 가지는 2차원 정보를 이용한 2차원 모델을 채용한다.

(2) 대칭성의 이용 : 일반적으로 자동차의 배면부가 좌우대칭이라는 성질을 이용하여 선행차량의 추출과 모델을 작성한다. 먼저, 입력화상에 전처리를 행하여 〈그림 2〉(a)와 같은 2치

화상을 작성한다. 다음에, 선행차량의 2차원 위치를 파악하기 위해서 선행차량의 대칭축 후보를 추출한다. 대칭축의 결정은 〈그림 2〉 (b)와 같이 2치화상에 대한 경상을 작성하여 (c)와 같이 상관을 구하여 그 상관치가 최대로 되는 위치를 대칭축으로 결정한다.

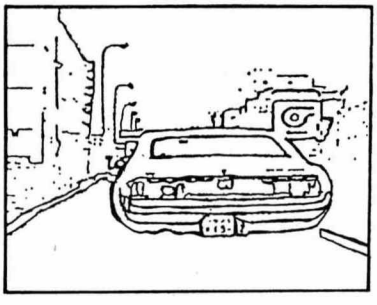
다음에, 대상물체 이외의 영역을 제거하는 방법으로서는 대칭축을 중심으로 2치화상을 반으로 접어서 논리적을 구하여 선행차량의 기본적인 대칭 수평에지(Edge)성분을 포함한 화상을 구한다. 이렇게하여 얻어진 선행차량의 대칭 수평 에지성분이 분단되어져 있을 경우에는 접속 처리를 행하여 〈그림 2〉 (d)와 같은 모델을 작성한다. 작성한 모델과 다음 프레임(Frame)에서 작성되는 모델과 매칭을 행하여 선행차량의 동정을 행한다.

다. 차량번호판의 추출과 인식

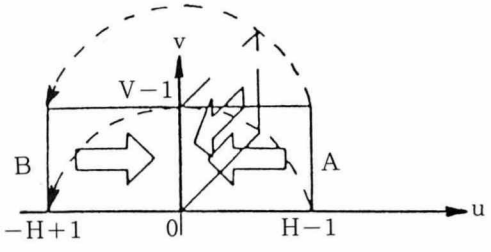
나항의 수법은 차량의 형상에 대한 인식을 행하고 있기 때문에 각각의 차량에 대해서 완전한 인식을 행할 수 없다. 특히, 같은 차종의 경우에는 추출되는 대칭 수평 에지성분의 모델이 동일하기 때문에 선행차량을 추적하는 것이 곤란하다. 특정차량을 동정하기 위해서는 자동차의 특징을 인식할 필요가 있기 때문에 자동차의 특징 중에서 가장 유력한 차량번호를 이용하여 각각의 자동차 인식을 행하여 이러한 문제점을 해결한다. 또한, 차량번호는 유료도로나 주차장의 요금소, 도난차량의 검거, 특정차량의 추적 등에서도 유효하게 사용되리라 생각된다.

1) 차량번호판의 추출

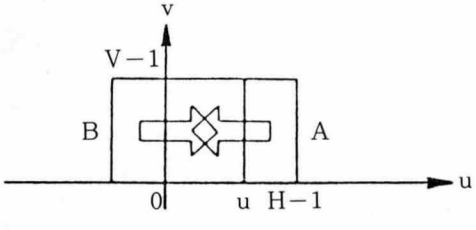
차량번호판 추출에는 차량번호판이 가지고



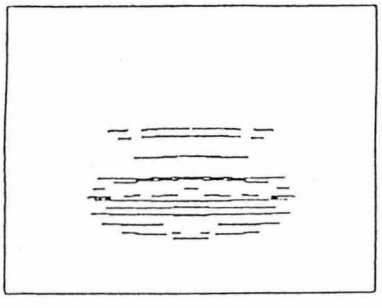
(a) 2値화상



(b) 鏡像의 작성



(c) 상관의 계산



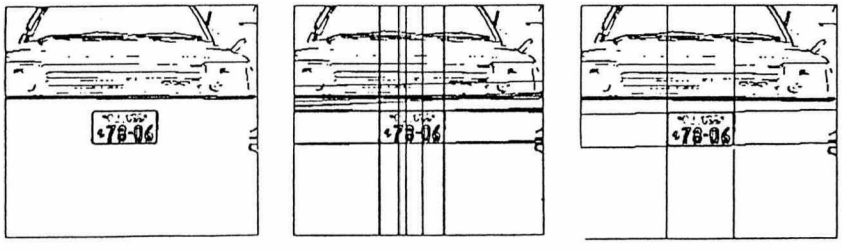
(d) 모델

〈그림 2〉 선행차량의 모델작성

있는 여러가지 특징을 이용한다.

(1) 자동차 대칭축을 이용한 방법[4] : 자동차의 형상은 대칭성을 가지고 있다는 점을 이용하여 자동차의 횡과 종의 대칭축을 검출함으로서 번호판의 중심점을 결정한다. 그밖에 자동차 번호판이 가지고 있는 특징을 이용해 자동차 번호판의 영역을 추출한다. 그러나, 이 수법은 번호판이 자동차의 중심부근에 붙어있지 않는 자동차의 경우에는 번호판 영역을 추출하는 것이 곤란하다. 그리고, 차체의 색이 번호판의 색과 동계열의 색일 경우에도 번호판 영역을 추출하는 것이 곤란하다.

(2) 하프(Hough)변환을 이용한 방법[5] : 하프변환[6][7]은 직선, 원, 타원 등의 Parameter로 표현된 도형의 패턴특징 추출의 유력한 방법의 하나로 여러가지 화상에 대해서 사용되어 왔다. 그러나, 종래의 하프변환은 처리시간이 많이 걸리는 것과 방대한 메모리가 필요하다는 문제점이 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 종래의 하프변환을 개량한 하프변환을 이용한다. 이 방법은 추출대상의 직선의 방향이 미리 한정되어 있을 경우에 각 에지 점에 대해서 Parameter평면에서의 궤적을 한정되어진 범위내의 부분에만 궤적을 그리는 방법이다. 이 방법에 의해 필요로 하는 처리시간과 메모리양이 대폭적으로 감소된다. 우선, 〈그림 3〉 (a)의 2치화상에서 Parameter평면의 영역을 제한한 하프변환을 이용하여 (b)와 같이 직선군을 추출하며, 자동차 번호판이 가지고 있는 특징을 이용하여 번호판을 둘러싸고 있는 차량번호판의 영역을 (c)와 같이 잘라낸다.



(a) 2치화상 (b) 직선군 추출 (c) 영역 추출

〈그림 3〉 차량번호판 영역 추출

(3) 피라미드(Pyramid)구조화를 이용한 방법[8] : 처리를 고속화하기 위해 피라미드 구조화를 이용하여 하프변환하여야 하는 에지 점의 수를 감소시킨다. 우선, 2치화상에 피라미드 구조화를 이용하여 〈그림 4〉와 같이 피라미드 화상을 작성하여 피라미드 화상에서 후보 직선군을 추출한다. 추출한 후보 직선군에 대응하는 2치화상의 후보영역을 구한 후, 추출대상의 직선군을 추출하여 차량번호판 영역을 추출한다.

〈그림 4〉 피라미드 화상

2) 차량번호 인식

추출한 차량번호판 위의 차량번호를 인식하기 위하여 추출한 차량번호판 크기를 규격화하

여 각각의 차량번호를 잘라낸다. 잘라 낸 차량번호와 미리 준비해둔 표준패턴과 Matching을 행하여 〈그림 5〉와 같이 차량번호를 인식한다.

CAR NUMBER RECOGNITION

This Car Number is

4 0

5 1 0 7.

〈그림 5〉 차량번호 인식

2. 도로망 지도처리에 관한 연구

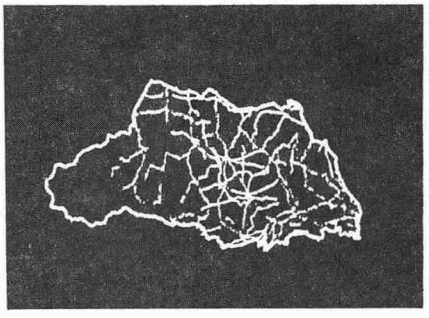
가. 자동항법 시스템

수년전부터 자동차 관련회사에서 자동차에 컴퓨터를 탑재하여 Electronic Map에 관한 연구를 하고 있다. 최근에는, 기억장치의 개발, H/W의 진보에 의해서 더욱 현실적인 문제로 되고 있다.

일반적으로 자동항법 시스템[9]은 다음과 같은 4개의 부분으로 구성된다.

(1) 컴퓨터 : 시스템의 중심이므로, 고성능 처리가 가능한 컴퓨터가 필요
(2) 디스플레이 : 운전자에게 자기위치나 모든 정보를 제공
(3) 감지기 : 자기위치나 진행방향, 거리 등을 측정
(4) 입 력 장 치 : 자동차의 처음 위치나 목적지의 입력

자동항법 시스템에 관한 연구로는 도로망에 관한 데이터 구조, 데이터 양, 데이터 입력실험 등의 도로 데이터의 디스플레이 방법에 관한 연구[10]가 있다. 예를 들면, 도로망 데이터 구조로서는 교차점 기준의 포인터 형을 사용하여, 고속도로, 유료도로, 일반국도를 Level 0, 주요지방도를 Level 1, 일반지방도를 Level 2, 나머지의 도로를 Level 3으로 계층화하여 입력한 예가 〈그림 6〉이다.

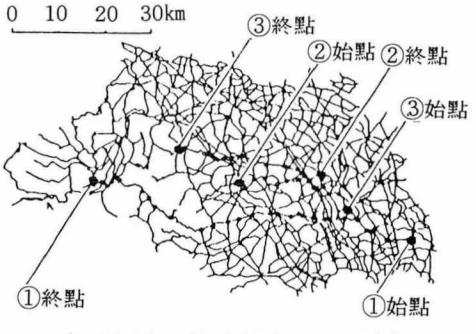


〈그림 6〉 도로표시의 예

나. 최단시간 경로의 검출

자동차 시스템이 실용화되면 가장 중요한 기능이 목적지까지의 최단시간 경로의 검출이리라 생각한다. 최단시간 경로의 기능을 이용하여 처음부터 통행이 불가능한 도로나 자동차가 밀집해 있는 도로 등의 정보를 이용하면 여분의 노력을 하지 않고 쾌적한 운전을 할 수 있다.

그래프 이론에 의한 2절점간 최단경로 문제로 유명한 Dijkstra[11], Nicholson[12]에 의한 방법을 이용하여 최단시간 경로를 검출한 예가 〈그림 7〉이다. 더욱 처리를 고속화하기 위해,

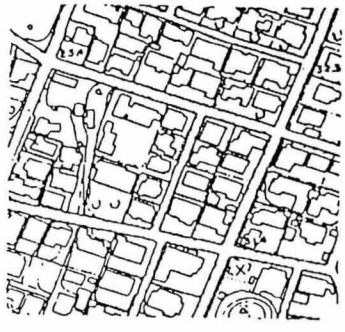


〈그림 7〉 최단시간 경로 검출

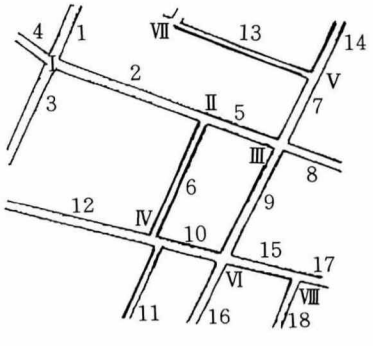
각 도로에 우선 순위를 정하여 순위가 높은 도로를 적극적으로 사용해 최단경로를 구하는 방법[13]도 있다.

다. 도로지도 자동판독

전자지도를 작성할 때의 문제점은 각종의 지도정보의 입력이다. 여러 곳에서 지도의 자동판독에 관한 연구와 지도에서 효율이 좋은 도로망 정보의 자동추출에 관한 연구를 행하고 있다. 예를 들면, 많은 정보가 들어있는 시가지 지도에서 Parallel Vector Tracters를 이용하여 도로만을 추출한 예가 〈그림 8〉이다.



(a) 입력지도



(b) 도로의 추출결과

〈그림 8〉 도로정보의 목적추출의 예

Ⅴ. 화상처리 시스템 개발 방향

현재까지 실용화되어 있는 화상처리 시스템의 대부분은 2차원의 화상을 대상으로 하고 있다. 그러나, 본래는 3차원의 구조를 가지고 있기 때문에 인간의 눈과 같이 화상을 통하여 3차원 구조를 인식하여야 한다. 이에 관한 연구가 활발히 행하여지고 있으며, 3종류로 분류할 수 있다.

(1) 사전준비로 2차원 화상처리의 문제로 변환 : 이 방법은 인식하려고 하는 물체의 3차원 형상을 미리 해석하여 인식하기 위한 법칙을 작성해 두는 방식으로 실제로 인식을 행할 때에는 그 법칙에 따라서 필요한 처리만을 고속으로 행할 수 있기 때문에 비용면이나 기술적인 면이나 현시점에서 가장 실용적이다.

이 방법을 이용한 연구에는 인식하려고 하는 물체의 3차원 형상을 해석하여 그 물체가 각 방향에서 어떻게 보이는가를 분류한 연구[14]가 있다. 이 방법에 의하면 화상이 주어졌을때, 그 물체가 존재하는 가를 인식하기 위한 처리를 자동적으로 행할 수 있다.

이와 같은 사전처리와 인식시 처리를 병합하는 방법은, 현실적으로 유효한 방법이기 때문에 2차원 화상처리에 널리 사용되리라 생각된다.

(2) 2차원 화상에서 3차원 구조를 구축 : 가장 많은 연구가 행하여 지고 있으며, 3각함수의 원리를 가장 많이 이용하고 있다. 인간의 눈과 같이 2대의 카메라를 이용하는 방법이 있으며, 이 방법은 화상간의 대응점의 결정이 중요한 문제이다. 광원과 카메라의 상대관계를 이용하는 방법이 있으며, 광원으로서는 직진성이 좋은 레이저를 많이 사용하고 있다.

카메라 1대로서 특별한 조명도 사용하지 않는 방법도 연구되어지고 있다. 직선을 이용하는 방법이 가장 많고, 다면체의 선화상에서 3차원 형상을 복원하는 방법, 평행선의 외관의 교각에서 면의 기울기를 구하는 방법이 있다.

이러한 방법에는 각각 장단점이 있으며, 앞으로 어떤 방법이 표준적인 방법이 될지 예측하기 어렵다.

(3) 3차원 화상을 입력 : 이 방법의 고전적인 응용장치는 CT장치로서, 최초에는 의료용으로 개발되었지만 최근에는 제품의 내부검사의 목적으로 공업용으로도 사용되고 있다. 이 장치를 사용하면, 3차원 공간내의 각 점의 물리적 특성을 이용하여 3차원 배열을 작성할 수 있다. 이와같은 3차원 계측이 가능한 장치로서는 SAR(Synthetic Aperture Radar)이 있다.

이러한 장치로서 데이터를 입력한 후의 처리는 원리적으로는 통상의 2차원 화상처리와 같으나, CT나 SAR의 3차원 데이터의 경우에는 데이터양의 증가에 대응하는 고속처리와 차원의 증가에 대응하기 위한 알고리즘 (Algorithm)의 연구가 필요하다.

Ⅵ. 결 론

컴퓨터를 이용한 화상처리 연구는 약 30년의 역사를 가지고 있으며, 최근 H/W 및 S/W 기술의 진보에 힘입어 여러 분야에 응용되어 그 유용성이 인정되어져 일상생활에 필요한 기기에도 화상처리 기술이 이용되고 있는 실정이다.

화상처리 기술의 특징은 프로그램으로 복잡한 처리를 실현할 수 있는 유연성, 반복해서 처리할 수 있는 재현성 등이다. 이러한 특징을 살린 화상처리 응용분야는 의학진단에서 리모트 센싱, 조립, 조사 등의 FA, 그리고 문서 화상해석 등의 OA까지 더욱 더 넓어지고 있다.

본고에서는 일반적인 화상 입출력장치를 비롯한 화상처리 시스템, 인간의 시각능력 부족을 보완하기 위한 화상처리 기술, 각 분야에 사용되고 있는 화상처리 응용분야에 대해서 논하였다. 그중에서도 특히 화상처리 수법을 산업분야에 응용한 자동차와 도로 정보처리에 관한 연구들에 대해서 논하였다. 이 분야의 연구는 자동차 교통의 안전화와 효율적인 제어를 목적으로 하고 있으며, 점점 자동차의 자동화가 추진되고, 인공위성을 이용한 현재 위치를 파악할 수 있게 되면, 이러한 연구들이 보다 중요한 의미를 가지게 되리라 생각한다. 그리고 3차원 화상을 인식하기 위한 최근의 화상처리 시스템 개발방향에 대해서 논하였다.

화상처리 분야는 컴퓨터 시스템의 발전과 함께 급속한 진전을 보이고 있으며, 앞으로 더욱 더 그 이용가치가 높아지리라 생각되나, 화상처리 기술을 보다 많은 분야에 실용화하기 위해서는 장치의 저가격화, 고속화, 그리고 알고리즘 개발 등의 어려움이 있다. 그리고 현재 가장 중요한 문제점은 응용 알고리즘을 개발하는 연구인의 확대이다.

참 고 문 헌

1. Inago, R. M., Mcvey, E. S., Berger, B. J. and Wirtz, M. J., "Machine vision applied to vehicle guidence", *IEEE Trans. Pattern Analysis & Machine Intelligence*, Vol. PAMI-6, pp. 820-826, 1984.
2. Courteny, J. W., Magee, M. J. and Aggarwal, J. K., "Robot guidance using computer vision", *Pattern Recog.*, Vol. 17, no. 6, pp. 585-592, 1984.

3. 中嶋, 安居院, 春松, "高速道路におけるな先行車の同定と追跡に關する檢討", **情報處理學會論文誌**, Vol. 27, no. 7, pp. 663－670, 1986.

4. 中嶋, 安居院, 高橋, "短形Sobel オペレータによるエッヅ 成分の抽出とその 應用", **信學技報**, IE86－6, 1986.

5. 최형진, 오영환, 安居院, 中嶋, "컴퓨터 화상처리를 이용한 차량번호판 추출방법", **대한전자공학회 논문집**, Vol. 24, no. 2, pp. 309－314, 1987.

6. P. V. C. Hough, "Method and means for recognizing complex patterns", U. S. Patent 30965, 1962.

7. D. H. Ballard, "Generalizing the hough transformation to detect arbitrary shapes", *Pattern recognition*, 13, 2, pp. 111－122, 1981.

8. 최형진, 오영환, 安居院, 中嶋, "피라미드 구조화 하프변환을 이용한 차량번호판 추출방법", **정보과학회 봄 학술발표회**, Vol. 14, no. 1, pp. 312－315, 1987.

9. 吉野, 吉村, 田中, 市川, "地理情報"システムにおける 基本操作機能", コンピュータビジョン, 32－3, 1984.

10. 安居院, 長尾, 鈴木, 中嶋, "道路網地圖處理に關する"研究 －第1報－", **信學技報**, OS86－7, 1986.

11. Dijkstra,"A note on two probelm in connection with graphs", *Numerishe Mathematik*, 1, p. 269.

12. Nicholson, "Finding the shortest route between two points in a network", *Computer J.*, pp. 275－280, 1969.

13. 安居院, 三澤, 中嶋, "主要道路網を用いた最短時間經路割リ出し法", **電子通信學會全大**, 1586, 1986.

14. 久野, 他："3次元 物體認識のための 主要2次元 特徵記述", **情報處理學會全大**, 2P－7, 1987.