

관로상태 진단을 위한 자동 관로 등급 판정 기법 개발

이복훈, 배진우, 유지상

광운대학교 전자공학과

dogtags@image.gwu.ac.kr, bju8751@image.gwu.ac.kr

jsyoo@daisy.kwangwoon.ac.kr

Development of automatic pipe grading algorithm for a diagnosis of pipe status

Bok-heun Lee, Jin-woo Bae, Ji-sang Yoo
Kwangwoon University

요 약

본 논문에서는 지하에 매설되어 있는 통신 관로의 효율적인 관리를 위하여 관로상태를 진단할 수 있는 자동 관로 등급 판정 시스템을 제안하였다. 작업자에 의해 행해지던 기존의 관로 조사는 주관적인 판단에 의해 수동으로 판단하기 때문에 수치적인 정량화를 통한 관로 등급 판정 및 효율적인 데이터베이스 구축이 어렵다. 이러한 단점을 보완하기 위하여 인입 길이별로 관로 단면에 레이저를 투영하여 단면의 상태를 획득하고, 획득된 영상에 대해 실제 관로 단면의 수치적인 최소 직경을 구하여 등급 판정하는 기법을 적용하였다. 제안된 기법에서는 관로 내부의 특별한 상황을 고려하여 잡음 제거 필터와 다양한 색차모델(color model)을 적용한 전처리 과정을 거치게 된다. 관로의 최소 직경 판단 및 등급 판정은 세부처리 단계를 통하여 이루어진다. 정확도(precision)를 이용하여 제안된 시스템의 성능을 평가한 결과 90% 이상의 정확한 등급 판정이 가능한 것을 확인하였다.

I. 서 론

세계 최고 수준의 정보 인프라 우위를 유지하기 위하여, 정부는 1995년부터 '초고속정보통신망 구축계획'을 수립 및 시행하고 있다. 이 계획이 마무리되는 2005년 이후의 장기적인 정보인프라 고도화 비전 및 전략계획과 연계해 미래 IT 신산업 성장을 이끌 국가차원의 대표 프로젝트라는 계획아래 차세대 통합네트워크 구축에 박차를 가하고 있다[1]. 이와 발맞추어 그동안 체계적으로 관리되지 않던 유선 통신 관로에 대한 효과적인 기초시설자료 구축이 절실히 필요하게 되었다. 유선 통신 관로의 경우 통신 수요를 감안하여 공 관로를 매설하고 있다. 그러나 대부분의 공 관로는 플라스틱 재질로 내구성이 약하기 때문에 각종 외부 요소로 인해 손상되어 실제 사용가능한 관로는 공 관로수보다 상당히 적다. 따라서 기초시설에 대한 현 실태를 정확히 파악하여 향후 효율적인 장기투자 계획을 수립하는 기초자료 수집이 절실히 필요한 상황이다.

기존의 관로 조사는 주로 작업자에 의해 수행되었으며 주관적인 판단에 의해 수동으로 판단하기 때문에 수치적인 정량화를 통한 관로 등급 판정 및 효율적인 데이터베

이스 구축이 어렵다는 문제점을 가지고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 본 논문에서는 인입 길이별로 관로 단면에 레이저를 투영하여 단면의 상태를 획득하고, 획득된 영상에 대해 실제 관로 단면의 수치적인 최소 직경을 구하여 등급 판정하는 기법을 제안하였다.

제안된 기법을 적용하기 위하여 비어있는 관로 속으로 특수 제작된 카메라 장치를 삽입하여 내부 상황을 조사하고 레이저 빔을 관로 단면상에 투영하여 관로의 찌그러짐 및 그 손상 정도를 판정하는 자동 관로 등급 판정 시스템을 동시에 개발하였다. 제안된 기법으로 레이저를 투영한 관로의 단면 영상을 이용하여 손상정도를 확인하고, 관로의 최소직경을 산출하여 등급을 판정하게 된다. 제안된 자동 관로 등급 판정 알고리즘은 잡음 제거 및 레이저 영역을 추출하는 전처리 과정과 전처리 과정을 거친 영상에 대해 등급 판정하는 세부처리 과정으로 이루어진다. 또한 제안된 기법에서는 일반적인 관로의 상태 뿐만 아니라 관로 안이 물이나 흙 등의 이물질로 채워진 경우 등 여러 손상 형태도 자동으로 인식하여 처리할 수 있다.

본 논문의 전체적인 구성은 다음과 같다. II장에서는 시스템 개요 및 구성에 대하여 기술하였고, III장에서는