

RGB 임계값을 이용한 핵물질 감시시스템 구현

송대용, 이상윤, 김호동

dysong@kaeri.re.kr, monte@kaeri.re.kr, khd@kaeri.re.kr

한국원자력연구소

대전광역시 유성구 덕진동 150번지(305-353)

전화 : 042)868-8874

키워드 : 핵물질 감시시스템, 핵물질 거동진단, 핵물질 안전조치

- Abstract -

원자력 산업분야에서 적용되고 있는 핵물질 감시 시스템은 핵물질을 취급하는 시설에서 핵물질 안전조치 목적의 달성, 즉 핵물질의 군사적 전용을 방지하기 위한 하나의 수단으로서 핵물질의 취급 및 이동을 감시하기 위해 활용되고 있다. 이와 같이 핵물질 안전조치를 위해 적용되는 핵물질 감시 시스템은 시설로부터 취득한 많은 양의 영상 및 방사선 감시 데이터를 분석하여, 적시에 비정상적인 상황을 추출해 낼 수 있는 기능이 요구된다.

이 논문에서는 영상 및 방사선 데이터를 이용하여 핵물질의 거동을 감시할 수 있는 핵물질 감시시스템을 구현하였다. 시스템의 구현을 위해 시설 내에서 핵물질이 이동 가능한 모든 경로에 중성자 모니터(Neutron Monitor)와 CCD 카메라를 설치하고, 이들로부터 실시간으로 방사선 데이터와 영상 데이터를 취득할 수 있도록 시스템을 구성하였다. 핵물질의 거동 감시 기능을 구현하기 위해 자율 학습 모델인 SOM(Self Organized feature Mapping) 알고리즘을 적용하였으며, 취득된 영상으로부터 핵물질 수송용기를 직접 추출하기 위해 RGB 임계값을 이용하였다.

거동 감시 기능은 개별적 거동진단과 종합적 거동진단 기능으로 나누어 구현하였다. 개별적 거동진단에서는 방사선 데이터를 이용한 핵물질 거동진단과 영상데이터를 이용한 핵물질 수송용기의 거동진단이 독립적으로 수행되도록 하였으며, 종합적 거동진단에서는 개별적 거동진단의 결과를 종합하여 총체적으로 핵물질의 거동 진단 결과를 출력하도록 시스템을 구성하였다. 방사선 데이터를 이용한 핵물질의 거동진단은 핵물질의 양 또는 위치 변화만을 고려하였고, 영상 데이터를 이용한 핵물질 수송용기의 거동진단은 영상을 분석하여 수송용기(cask)로 추측되는 Object의 위치를 추출하여 수송용기의 이동상황을 진단하도록 하였다.

시스템의 구성은 그림 1 및 그림 2에 제시된 바와 같으며, 여기서 제시하고 있는 시스템은 수차례의 성능 시험을 거쳐 시설에 설치하여 운영 중에 있다. 그러나 이 논문에서 적용한 RGB 임계값을 이용한 수송용기의 거동진단 기능은 정상적인 조명 상태에 한해 적용이 가능하며, 조명이 흐리거나 상실될 경우의 수송용기의 움직임을 감지하지 못하는 문제점을 가지고 있다. 따라서, 조명이 흐리거나 상실될 경우의 오진 문제점을 해결하기 위한 연구가 추가로 요구된다.

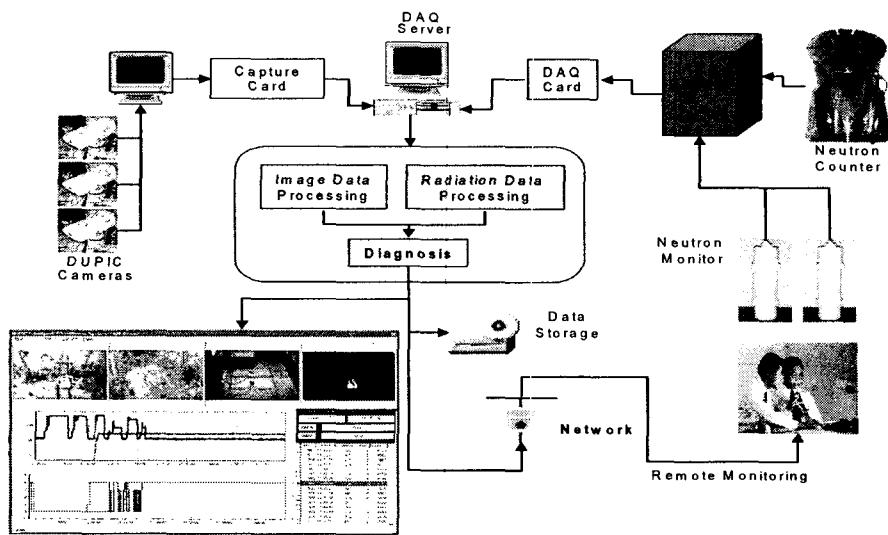


그림 26. 핵물질 감시시스템의 하드웨어 구성.

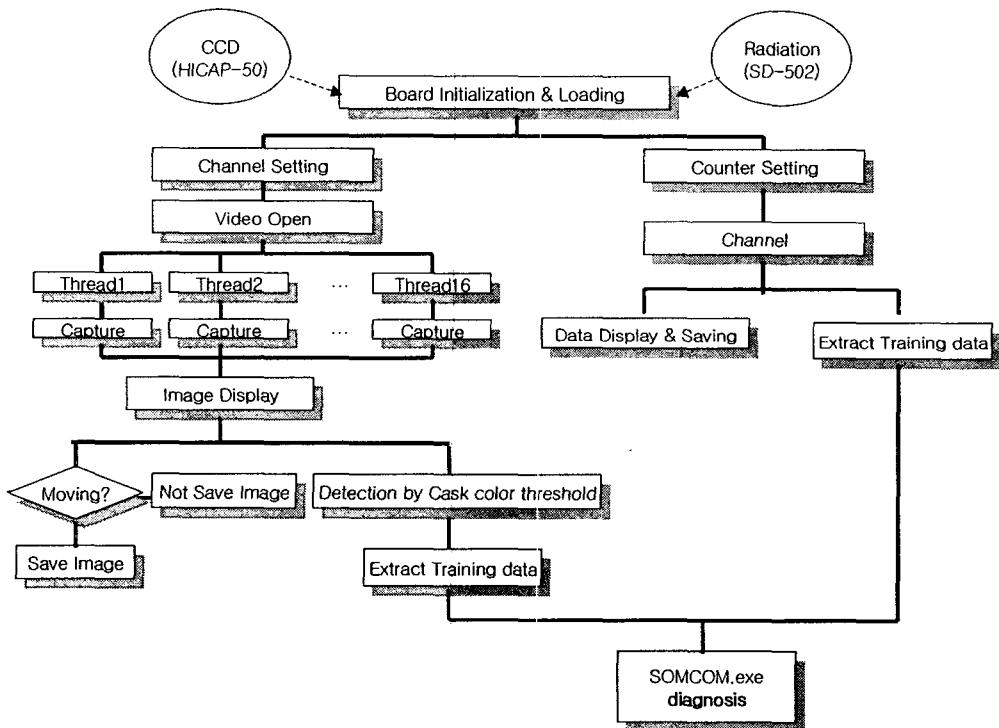


그림 27. 핵물질 감시시스템의 모듈 구성