

# 다양한 CCTV 카메라를 지원하는 스마트 케어 관제 시스템

## A Smart Care Surveillance System supporting Various CCTV Cameras

김경태\*, 김기용\*, 성동수\*, 이견배\*\*

Kyung-tae Kim\*, Ki-yong Kim\*, Dong-su Seong\*, Keon-bae Lee\*\*

### Abstract

In this paper, we introduce a smart care surveillance system which can support various CCTV cameras. In order to monitor an emergency requester in case of emergency, the server performs automatical CCTV Pan, Tilt, and Zoom control based on the location coordinates of the emergency requester. Also, a server finds and tracks the emergency requester using image processing and the updated location information. We implement a smart care surveillance system using the Genetec SDK tool to support various CCTV cameras. The efficiency of the rescue operation with the smart care surveillance system can be improved because rescuer can quickly control and monitor the requester's CCTV images.

### 요 약

본 논문에서는 다양한 CCTV 카메라를 지원하는 스마트 케어 관제 시스템을 소개한다. 위급 상황 발생 시 신고자의 상황을 실시간으로 관찰하기 위하여 서버에서는 신고자의 위치 좌표를 기반으로 CCTV 카메라의 팬, 틸트, 줌 제어를 자동으로 수행한다. 또한 신고자를 찾아 촬영하며 영상처리 및 갱신되는 위치 정보를 이용하여 신고자를 추적한다. 다양한 CCTV 카메라를 지원하기 위하여 Genetec 개발 툴을 이용하여 관제 시스템을 구현한다. 스마트 케어 관제 시스템을 이용하여 신고자의 위급 상황에 대하여 구조자는 신고자의 CCTV 영상을 빠르게 제어하고 감시할 수 있기 때문에 구조 작업의 효율이 개선될 수 있다.

*Key words* : Smart care surveillance system, CCTV monitoring, CCTV PTZ control, Genetec, Smart device

## 1. 서 론

오늘날 사회 각지에서는 절도, 납치, 살인 등의 사건들과 교통, 화재, 안전 등의 사고들이 많이 발생하

고 있다. 이러한 사건, 사고들이 발생할 시에 현장을 관찰하거나 현장의 증거자료를 획득하기 위하여 우범 지역이나 방범 취약지역에 CCTV를 이용한 관제 시스템이 필요시 되고 있다.

CCTV 관제 시스템의 장점은 첫째, 사건, 사고를 예방하고 억제하는데 있어서 큰 효과가 있다. 둘째, CCTV 관제 시스템이 설치된 지역에서 사건, 사고가 발생할 시에 신속한 대처가 가능하다. 경찰이나 구조자(경비원, 순찰자, 방범대원 등을 지칭)는 사건, 사고를 예방하고 범죄가 발생하면 신속히 구조하기 위하여 순찰을 도는데, 넓은 순찰 지역을 한정된 인력으로

\* Dept. of Electronic Engineering, Kyonggi University.

★ Corresponding author (kblee@kyonggi.ac.kr, 031-249-9799)

※ This work was supported by the "GRRRC" Program of Gyeonggi Province[2012-0270]

Manuscript received Mar. 27, 2013; revised May. 8, 2013; accepted May. 13, 2013

로 순찰하기에는 한계가 있다. 하지만, CCTV 카메라를 곳곳에 설치하여 관제를 실시하게 된다면 이러한 점을 해결할 수 있다. 실제로 CCTV 관찰지역에서 사건, 사고 발생률이 낮아진다는 연구결과도 보이고 있다[1]. 셋째, 범인이나 범법자를 체포하기 위한 증거 자료를 획득하는데 용이하다는 점이 있다. CCTV 카메라를 이용하여 관찰 지역을 지속적으로 촬영하기 때문에, CCTV 카메라가 설치된 지역에서 발생하는 사건, 사고 현장의 모든 상황은 서버에 데이터로 남게 되고 이를 이용하여 증거를 획득하는데 용이해지게 된다.

그러나, 이러한 장점들이 있는 반면에 단점도 존재한다. 첫째, CCTV 관제 시스템의 설치로 인하여 개인 사생활이 침해되는 문제점이 있다. 누군가 나를 보고 있다는 인식이 사람에게 따라서는 정신적인 스트레스를 가중시킬 수 있다. 이 문제점을 해결하기 위하여 현재 사회적 합의에 따라 일정한 기준을 마련하고 공개적으로 설치를 표시해두어 사람들에게 CCTV 카메라 설치를 알리고 있다. 또한, 소프트웨어적인 방법으로 CCTV를 이용하여 촬영하고자 하는 구역 이외의 영상 화면을 암호화하는 방법도 현재 많은 연구 중에 있다[2, 3]. 둘째, CCTV 카메라를 이용하여 관제하는데 있어서 인력 부족을 들 수 있다. 최근 서울 지방경찰청이 국회 행정안전위원회에 제출한 자료를 보면 서울 지역에는 7,043 곳에 11,459대의 CCTV 카메라가 설치되어 있고 이를 관제센터에서 관제하는 요원은 경찰과 구청 공무원을 합쳐 276명에 불과해 3교대제라는 가정 하에 1인당 125대를 한꺼번에 모니터링하게 된다[4]. 이와 같이 다른 지역이나 건물의 CCTV 관제 시스템 또한 사정이 많이 다르지 않다. 관제 요원 1인당 관제하는 CCTV 카메라의 수가 많기 때문에 우범 지역 곳곳에 CCTV 카메라를 설치한다 할지라도 효율이 떨어지게 된다. 또한, CCTV 관제 시스템을 이용하여 우범지역이나 방범 취약지역을 관찰한다 하더라도 즉각적인 범죄에 대한 대처방안이 부족한 것이 현실이다. 최근 여성, 아동, 노약자 등 사회적으로 약한 사람들을 대상으로 하는 길거리 범죄가 많이 늘고 있다. 이와 같이 피해자가 가해자보다 힘이 약하다는 점을 이용하여 발생하는 범죄들이 대부분이고, 가해자의 방해로 전화나 다른 신고 수단을 이용하여 자신의 위급상황을 알리기 쉽지 않다. 또한, 신고를 하였다고 하더라도 신고자의 위치를 모르거나 정확하지 않아 경찰이나 신고자를 구조하는 사람은 즉각 조치를 취하기 어려운 경우가 많다.

한편, 최근 스마트 단말기의 보급이 급격히 늘어나고 있으며 성능 향상의 속도 또한 빨라져 현재는 듀얼코어 성능의 CPU, LTE 네트워크망, 높은 해상도의

디스플레이 등을 탑재하는 수준에 이르렀다. 이런 기능들과 더불어 기본적으로 GPS 모듈을 설치하여 LBS(Location Based Services)에 관하여 접근하기 쉽도록 Open API를 제공하고 있으며, 이를 응용한 어플리케이션 또한 많이 출시되고 있다[5]. 또한, 스마트 단말기의 하드웨어와 네트워크 기술의 발전으로 스마트 단말기 상에서 실시간 기반의 원격영상 서비스에 대한 연구도 활발히 진행 중에 있으며[6, 7], 스마트 단말기의 위치정보를 이용한 스마트 원격 감시시스템 연구도 제안되었다[8]. 이 시스템은 최근 많이 사용되고 있는 스마트폰이나 태블릿 컴퓨터와 같은 스마트 기기를 이용하는 것으로써 신고자는 스마트 기기를 이용하여 스마트 케어 감시 센터에 신고할 수 있으며, CCTV 카메라를 연동할 수 있다. 반면, 이 시스템의 단점은 특정 CCTV 카메라에 종속되어 운용되어 다양한 CCTV 카메라들을 지원하지 못하는 문제점을 가지고 있다.

따라서, 본 논문에서는 생활에 밀접하고 효용성이 높은 스마트 단말기를 이용하여 위급 상황시 구조 요청자(노인, 여성, 어린이 등 범죄 대상이 되는 피해자)와 구조자(경찰, 방범대원 등)를 빠르게 연계하며, 중앙 상황실뿐만 아니라 스마트 단말기 상에서 실시간 CCTV 관제 및 다양한 종류의 CCTV 카메라 제어를 수행하는 스마트 케어 감시 시스템을 제안한다. 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 스마트 케어 관제 시스템의 요구사항을 정리하고, 3장에서 구현된 관제 시스템을 소개하고, 4장에서 결론 및 향후 연구 방향을 서술한다.

## II. 스마트 케어 관제 시스템의 개요

스마트 감시 시스템은 기존 CCTV 감시 시스템과 스마트 단말기를 연동하여 기존 서버에서만 가능한 CCTV 카메라 제어 및 모니터링 기능을 스마트 단말기에서도 수행 가능하도록 구현한 시스템이다. CCTV 카메라로 촬영된 영상정보를 디지털화하여 서버에 전송하게 되며, 서버에서는 전송된 영상 데이터를 수신하여 모니터링 및 데이터 저장을 수행한다. 또한, 서버에서는 CCTV 카메라 제어 기능을 수행하며, 스마트 단말기와 영상 데이터를 송·수신하기 위하여 영상 데이터 압축 및 복원 작업을 실시한다. 권한을 부여 받은 스마트 단말기 사용자는 서버와 네트워크 통신을 통해 자신의 단말기 상에서 CCTV 영상 모니터링 및 CCTV 카메라 제어 기능을 수행한다.

스마트 감시 시스템은 그림 1과 같이 크게 서버, 신고자 클라이언트, 구조자 클라이언트, CCTV 카메라

라로 구성한다. 서버는 스마트 감시 시스템의 중추적인 역할을 수행한다. CCTV 카메라를 이용하여 촬영한 영상을 수신하여 모니터링 및 제어 기능을 수행하며, 신고자 및 구조자 스마트 단말기와 네트워크 통신을 통해 필요한 정보를 송·수신한다.

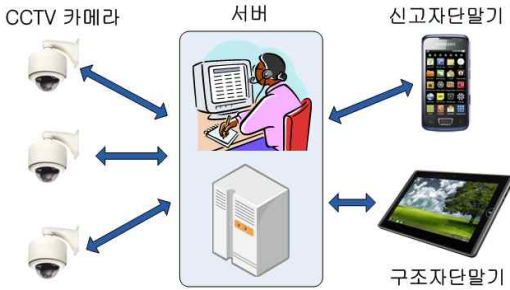


Fig. 1. Configuration of smart care surveillance system  
 그림 1. 스마트 케어 관제 시스템 구성

클라이언트는 신고자용과 구조자용으로 구성한다. 신고자 단말기에서 동작하는 신고자용 클라이언트는 위급 상황에 빠르게 위급 상황을 알리고 서버와 구조자의 빠른 대처를 위하여 자신의 위치 정보를 전송하는 역할을 수행한다. 구조자 단말기에서 동작하는 구조자용 클라이언트는 서버에서 위급 상황 접수 시 신고자의 위치 좌표를 맵에 맵핑하고 주변 CCTV 카메라의 영상 정보를 수신하여 모니터링 기능을 수행한다. 또한, 중앙 관제실에 알리고 싶은 상황이나 모습을 스마트 단말기로 촬영하여 서버에 전송하는 역할을 수행한다.

**1. 서버의 요구 사항**

서버는 그림 2와 같이 모니터링 기능, CCTV 카메라 자동 PTZ 제어 기능, 신고자 위치 보정 알고리즘, 영상 압축 및 복원 기능을 수행하도록 구현한다. CCTV 카메라로 촬영된 영상을 중앙 관제실 서버



Fig. 2. Implementation plan of server  
 그림 2. 서버의 구현 방안

와 스마트 단말기에서 모니터링 하기 위하여 영상 데이터 압축 및 복원 과정이 필요하다. 네트워크 통신을 이용하여 영상 데이터를 전송하기 위해서 UDP 프로토콜을 사용하는데, 하나의 패킷으로 전송할 수 있는 데이터의 크기는 한정되어 있다. 원본 영상 데이터의 크기는 UDP 패킷이 수용할 수 있는 데이터의 크기 범위를 초과하기 때문에 영상 압축 및 복원 과정을 실시해야 하며, 이를 위해 코덱을 사용하여 구현한다. 최근 MPEG4와 같은 뛰어난 품질의 영상 압축 표준 기술이 제시되고 있으며, 이를 적용하기 위하여 영상 압축 코덱은 오픈 소스인 x264를 사용하고 개발 환경에 맞도록 코덱을 이식한다. 또한, 수신한 압축된 영상 데이터를 서버에서 모니터링하기 위하여 영상 데이터 복원 과정이 필요하며, 이를 위하여 FFmpeg의 H.264 코덱을 개발 환경에 맞도록 이식한다.

서버에서는 영상 데이터를 이용하여 모니터링 기능을 수행해야 하는데, 중앙 관제실의 관제 인원은 소수의 사람에 의해 운영되어지며 여러 대의 CCTV를 관제하는데 있어 한계가 있다. 이를 위하여 위급 상황 접수 시 신고자 위치 주변의 CCTV 카메라를 자동적으로 검색하여 모니터링이 필요한 CCTV를 알림으로서 문제점을 해결하고자 한다. 이와 더불어, 신고자의 위급 상황 접수 시 신고자 단말기에서 수신한 신고자의 위치 좌표를 기반으로 자동적인 CCTV 카메라 PTZ 제어를 실시하여 신고자를 추적하는 기능을 구현한다. 이는 사람에게 의하여 수동적으로 위급 상황에 대처 및 구조하는 방식보다 자동적인 시스템을 도입하여 신속히 위급 상황에 처한 신고자를 구조하고 대처할 수 있으며 효율을 높일 수 있다. 자동적으로 PTZ 제어를 실시하기 위해서는 신고자 위치 좌표의 신뢰도가 중요시됨으로 서버에서는 신고자의 위치를 보정하고 신고자 추적의 정확도를 높일 수 있는 알고리즘을 제시하고 구현한다. 또한, 각각의 CCTV 카메라에 해당하는 제어 프로토콜이 다르기 때문에 CCTV 카메라 제어 프로토콜을 통합할 수 있는 방안을 제시하고 구현한다.

**2. 신고자 클라이언트의 요구 사항**

신고자 클라이언트는 그림 3과 같이 신고자 단말기 상에서 자신의 위급 상황을 서버에 알리는 역할을 수행한다. 신고자는 위급 상황이 발생하거나 사고가 발생 시에 가해자의 신고 방해, 상황 대처 미흡 등으로 인하여 자신의 위급 상황을 알리기에 어려운 점이 있다. 이를 위하여 버튼식 신고 방식과 센서를 이용하여 체크처를 통한 신고 방식을 구현함으로써 신고 절차를 간편하고 쉽게 할 수 있도록 구현한다. 또한, 본

시스템에서 위급 상황이 발생한 신고자를 서버에서는 CCTV를 이용하여 자동적으로 해당지역을 촬영하게 되는데, 이 때 신고자의 위치 좌표 신뢰도가 상당히 중요함으로 신고자의 GPS 오차를 최소화하기 위한 위치 보정 알고리즘을 제시하고 구현한다.



Fig. 3. Implementation plan of requester's client  
그림 3. 신고자 클라이언트의 구현 방안

**3. 구조자 클라이언트의 요구 사항**

구조자 클라이언트는 구조자 단말기 상에서 위급 상황에 처한 신고자를 신속히 구조하거나 대처할 수 있도록 구현한다. 이를 위하여 그림 4에 도시한 바와 같이 신고자의 위치 정보와 주변 CCTV 카메라 정보를 맵에 맵핑하는 기능을 구현하여 구조자가 신고자의 위치로 이동하는데 도움을 줄 수 있도록 한다. 또한, 주변 CCTV 카메라를 선택하여 해당 CCTV를 모니터링 할 수 있는 기능을 구현하며, 필요시 선택한 CCTV 카메라 제어를 수행할 수 있도록 구현함으로써 현재 신고자가 처한 상황을 실시간으로 파악할 수 있으므로 구조와 대처에 용이해질 수 있도록 한다. 이와 더불어, 경찰이나 구조자의 스마트 단말기로 촬영한 영상 데이터를 서버에 전송할 수 있는 기능을 구현한다. 서버에서 CCTV 카메라를 이용하여 촬영한 영상 이외에도 경찰이나 구조자의 스마트 단말기로 촬영한 영상을 직접 모니터링 할 수 있으므로 현재 상황 파악에 용이해질 수 있으며, 중앙 관제실에서는 CCTV 사각지대의 모습도 관제가 가능해진다. 이를 위하여 구조자 클라이언트 상에서 영상 압축 및 복원 과정이 필요하며, 이를 위하여 스마트 단말기의 다양한



Fig. 4. Implementation plan of rescuer's client  
그림 4. 구조자 클라이언트의 구현 방안

OS(Windows, Android, iOS) 환경에 맞도록 코덱을 이식한다.

**III. 관제 시스템의 구현**

**1. CCTV 카메라 제어 프로토콜의 통합**

현재, CCTV 카메라를 제조하는 업체는 다양하게 있으며 각 CCTV 카메라 마다 지원하는 제어 프로토콜 또한 다양하게 존재한다. 그러므로 서버에서는 원활한 CCTV 카메라 제어를 수행하기 위하여 다양한 제어 프로토콜을 적용할 수 있는 방안을 모색해야 한다.

현재 업체별 IP 카메라의 프로토콜 비호환 문제를 극복하기 위해 시장을 주도하는 업체들이 모여 2008년 9월 ONVIF 포럼을 발족하였다. 이는 ONVIF 포럼에서 정의한 인터페이스 스펙을 만족하는 IP 카메라와 응용프로그램을 구현하여 벤더에 상관없이 상호 동작이 가능하도록 구현함으로써 비호환 문제를 극복할 수 있다[9].

또한, Genetec사의 보안 통합 솔루션을 이용하여 CCTV 카메라의 제어 프로토콜을 통합할 수 있는 방안도 있다[10]. 그림 5의 Genetec 보안 통합 솔루션은 ONVIF 및 ONVIF를 지원하지 않는 많은 CCTV 카메라 및 보안에 관련한 여러 가지 기능들을 제공하고 있으며, 솔루션 내에 CCTV를 관제하고 제어하는 기능을 탑재하고 있다. 이에 본 논문에서는 Genetec 사에서 제공한 SDK Tool을 이용하여 CCTV 카메라의 제어 프로토콜 통합 문제를 해결하고자 한다.



Fig. 5. Genetec server  
그림 5. Genetec 서버

**2. 서버 흐름도**

스마트 케어 관제 시스템의 서버 흐름도는 그림 6

과 같다.

프로그램을 시작하면 Genetec 서버와 연동하기 위하여 로그인이 필요하며, 로그인 후 서버의 메인 프로그램이 동작한다. 메인 프로그램이 동작하면 Genetec 서버와 연결되어 있는 CCTV 카메라 목록이 출력되며, 목록의 CCTV 카메라를 선택하여 모니터링을 수행한다. 서버에서 모니터링이 가능한 CCTV의 수는 총 4대까지 구현한다. 메인 프로그램이 동작하면서 클라이언트의 접속과 요청, 이벤트 발생 등을 수신하기 위한 쓰레드가 동작하며 해당 신호에 따라 데이터를 처리한다.

서버에서 클라이언트에게 제공하는 기능은 크게 2가지로 구분한다. 첫째, 위급 상황이 발생한 사용자가 위급 신호를 서버에 전송하면 서버에서는 패킷을 수신하여 신고자의 위치에 따른 주변의 CCTV 카메라를 검색하고 신고자와 주변 CCTV 카메라 정보를 신고자 근처에 있는 구조자 단말기로 전송한다. 또한, 촬영 가능한 주변 CCTV 카메라를 이용하여 신고자 위치를 촬영할 수 있도록 자동적인 PTZ 제어를 실시하며, 신고자로 추정되는 객체를 판별할 수 있으면 영상처리를 이용하여 객체를 추적한다.

둘째, 신고자와 CCTV 정보를 수신한 구조자 클라이언트에서 CCTV에 대한 영상 정보를 요청하면, 서버에서는 요청한 영상 크기에 따라 CCTV 영상 데이터를 압축하고, 압축한 영상 데이터를 구조자 클라이언트에게 전송한다.

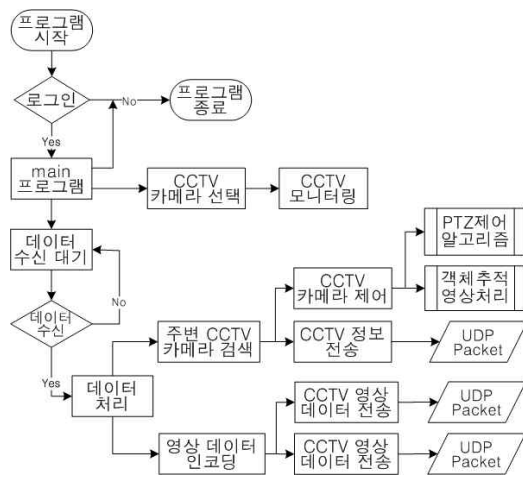


Fig. 6. Flowchart of server  
그림 6. 서버 흐름도

### 3. 신고자 클라이언트 흐름도

스마트 감시 시스템의 신고자 클라이언트 흐름도는

그림 7과 같다. 신고자 클라이언트는 위급 상황시에 간단한 방식으로 위급 신고를 알릴 수 있도록 구현한다. 이를 위하여 버튼을 이용한 신고 방식과 센서를 이용한 제스처 신고 방식으로 구현한다. 버튼을 이용한 신고 방식은 스마트 단말기에서 특정 버튼을 눌렀을 경우 위급 신고가 전송하는 방식이며, 제스처 신고 방식은 스마트 단말기를 흔들어서 일정 진동 세기 이상이 되었을 경우에 위급신고를 서버에 전송하는 방식이다.

신고자 클라이언트는 안전모드, 대기모드, 위험모드로 총 3단계로 나누어진다. 안전 모드는 평상시 위험 상황에 노출되지 않을 경우에 사용하는 모드로 GPS 모듈이 동작하지 않는 일반적인 모드이다. 대기 모드는 위급 신고를 전송하는 위험 모드 상태의 이전 단계 모드로서, 스마트 단말기의 GPS 모듈을 동작하고 위치 좌표 수집을 시작한다. GPS 모듈을 처음 동작하였을 때보다 GPS 모듈이 동작 중에 있을 때 GPS 위치 좌표의 오차가 줄어들며, 평상시 GPS 모듈을 켜둔 상태로 있으면 스마트 단말기의 배터리 소모가 많기 때문에 외출 시 또는 위험 상황에 노출되기 이전에 대기 모드 상태로 설정하여 GPS 모듈을 미리 동작할 수 있도록 한다. 위험모드는 사용자가 위급 상황이 발생 시에 서버에 위급 신고를 전송하는 모드이다. 위험 모드 상태에서는 GPS 모듈을 사용하여 위치 좌표를 수집하고 보정 알고리즘을 수행하여 보정된 위치 좌표 값을 서버에 주기적으로 전송한다. 각 상태 모드는 순환 형태로 동작하며 안전 모드에서 대기 모드로, 대기 모드에서 위험 모드로, 위험 모드에서 안전 모드로 전환한다.

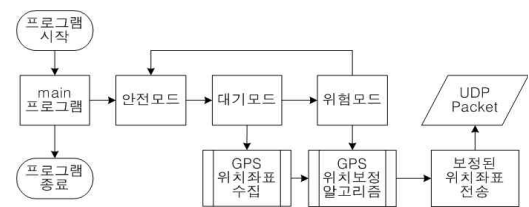


Fig. 7. Flowchart of requester's client  
그림 7. 신고자 클라이언트 흐름도

### 4. 구조자 클라이언트 흐름도

스마트 감시 시스템의 구조자 클라이언트 흐름도는 그림 8과 같다. 구조자 클라이언트를 실행하면 로그인 화면을 통해 사용자 인증을 거쳐야 한다. 이는 영상 조회 및 신고자의 위치 정보로 인하여 개인 정보 및 보안을 침해할 수 있으므로 허가를 받은 사용자에 한해서 구조자 클라이언트를 이용할 수 있게 구현한

다.

구조자 클라이언트는 크게 두 가지 기능으로 나누어진다. 첫째, 구조자 클라이언트의 주목적인 위급 상황 신고자의 구조 작업에 필요한 정보를 제공하는 기능이다. 구조자 클라이언트는 서버에서 위급상황이 발생 시 위급신호를 수신하여 신고자와 주변 CCTV 카메라의 위치를 맵에 맵핑한다. 신고자의 위치는 주기적으로 변하기 때문에 실시간 업데이트를 실시하며 신고자의 위치에 따라 CCTV 카메라의 위치도 바뀔므로 CCTV 카메라의 위치 또한 실시간 업데이트를 실시한다. 이와 더불어, 서버와 유기적인 네트워크 통신을 수행하기 위하여 메인 쓰레드 이외에 패킷을 처리할 수 있는 쓰레드를 생성한다. 또한, 구조자 클라이언트의 맵에 맵핑한 CCTV 카메라를 선택하여 모니터링 기능을 수행한다. 구조자 클라이언트에서 모니터링을 수행할 수 있는 CCTV는 QCIF 영상 크기 총 4대, CIF 영상 크기 총 1대까지 가능하며, CIF 영상 크기의 모니터링은 QCIF 영상 크기의 모니터링을 수행하는 화면 중 하나를 선택하여 수행한다. 또한, 선택한 CIF 영상 크기의 CCTV는 스마트 단말기를 이용하여 제어 권한을 얻을 수 있다.

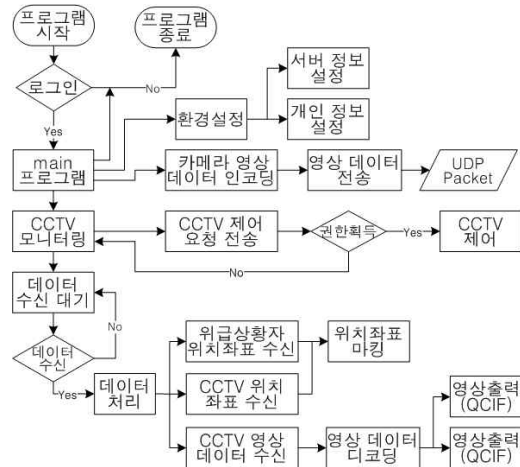


Fig. 8. Flowchart of rescuer's client  
 그림 8. 구조자 클라이언트 흐름도

둘째, 스마트 단말기를 이용하여 촬영한 영상을 서버에 전송하는 기능으로 구조자 클라이언트는 영상 압축이 가능한 코덱을 인식하기 때문에 자신의 영상을 압축하여 서버에 전송할 수 있다. 이로 인하여, CCTV 만을 이용하여 감시 시스템을 수행하는 것보다 감시 범위가 넓어지는 효과가 있으며 구조자의 현재 상황을 정확히 파악할 수 있는 장점이 있다.

5. 서버 프로그램 신고자 촬영 및 영상 처리

그림 9는 관제 시스템의 서버 프로그램에서 신고자의 위치 좌표를 기반으로 자동 PTZ 제어를 실시하여 신고자 객체를 찾고 영상 처리를 이용한 객체 추적을 실시하는 모습이다.

서버 프로그램에서는 영상처리 및 신고자의 갱신 위치 좌표를 이용하여 객체를 추적한다. 서버 프로그램은 초기에는 신고자의 GPS 위치 정보를 기반으로 추적을 실시하고 이후에 신고자 객체를 찾으면 영상 처리 및 신고자의 GPS 갱신 위치 정보를 통하여 보다 안정적으로 신고자를 추적한다. 서버 프로그램은 Genetec 개발 툴을 이용하여 개발되어 다양한 CCTV 카메라들(Axis, 셀링스, 나인정보 등)을 이용하여 실험하였다. 실험 결과 각각의 CCTV의 Toolkit들을 이용하는 경우 보다 개발 기간 및 확장성이 우수함을 알 수 있었다.

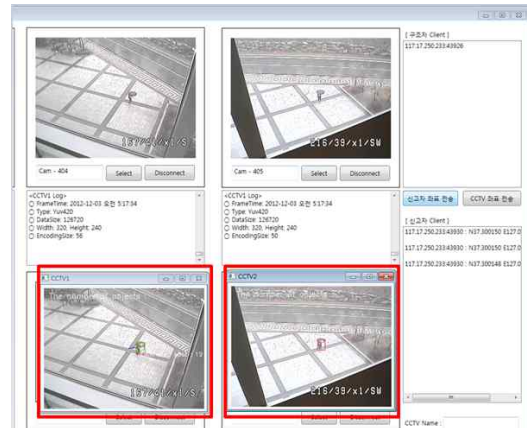


Fig. 9. Capturing and tracking of requester  
 그림 9. 신고자 촬영 및 추적

IV. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서 제안하는 감시 시스템은 Genetec 툴킷을 이용하여 CCTV와 스마트 단말기를 연동한 스마트 케어 시스템이다. 위급상황 발생 시 신고자의 위치 정보를 이용하여 신고자 근처의 CCTV 카메라를 선택하고 이를 이용하여 신고자를 추적한다. 스마트 감시 시스템은 위급 상황에 대한 신속한 대처 및 구조를 목적으로 구현하였으며, 신고자의 위급 상황에 대하여 구조자는 신고자의 CCTV 영상을 빠르게 제어하고 감시할 수 있기 때문에 구조 작업의 효율이 개선될 수 있다.



## References

- [1] Youngsun Hwang, "A study on the effect of CCTV on the deterrence of crime and its efficient application scheme", Master thesis, Graduate school of public administration, Yonsei University, June 2009
- [2] Sooahm Rhee, "Research of face extraction by using brightness value and shape recognition in roadside images", Master thesis, Inha University, Feb., 2008
- [3] Min-Gu Kim, Hae-Min Moon, Chul-Ho Won, Yong-Wha Chung, Sung-Bum Pan, "A Study on the Human Identification Technique for Privacy Protection in Intelligent Video Surveillance System", *Services Computing Conference (APSCC), 2011 IEEE Asia-Pacific*, pp.402-405, Dec., 2011
- [4] Seoul Metropolitan Police Agency, "Material of Parliamentary inspection of the administration", Submission material of Public Administration and Security Committee, Oct., 2012
- [5] Cheongghil Kim, and Jimoon Chung, "Design and Implementation of SNS-linked Location based Mobile AR Systems using OpenAPI on Android", *The Journal of Digital Policy & Management*, vol.9, no.2, pp.131-140, April 2011
- [6] Daehyun Sung, and Jangho Lee, "Design and Implementation of Synchronous Mobile Distance Learning System on Android Smartphone", *Journal of Korean institute of information technology*, vol.9, no.2, pp.1-13, Feb., 2011
- [7] Sangseok Yoon, Hyeongseok Oh, Donghoon Lee, and Songhwai Oh, "Virtual Lock: A Smartphone Application for Personal Surveillance Using Camera Sensor Networks", *IEEE 17th International Conference on Embedded and Real-Time Computing Systems and Applications*, vol.2, pp.77-82, Aug., 2011
- [8] Kyungtae Kim, Dongsu Seong, and Keonbae Lee, "A Smart Remote Surveillance System using GPS Correction and Smart Device", *Journal of Korean institute of information technology*, vol.10, no.11, pp.181-191, Nov., 2012
- [9] ONVIF, <http://www.onvif.org/>
- [10] Genetec, <http://www.genetec.com/>

## BIOGRAPHY

### Kim Kyung-tae (Member)



2011 : BS degree in Electronic Engineering, Kyonggi University  
 2013 : MS degree in Electronic Engineering, Kyonggi University  
 2011~2013 : Research assistant, GRRC center, Kyonggi University

### Kim Ki-yong (Member)



2001 : BS degree in Electronic Engineering, Kyonggi University  
 2003 : MS degree in Electronic Engineering, Kyonggi University  
 2007 : PhD degree in Electronic Engineering, Kyonggi University  
 2011~present : Lecturer, Dept. of Electronic Engineering, Kyonggi University

### Seong Dong-su (Member)



1987 : BS degree in Electronic Engineering, Hanyang University  
 1989 : MS degree in Electronic Engineering, KAIST  
 1992 : PhD degree in Electronic Engineering, KAIST  
 1993~present : Professor, Dept. of Electronic Engineering, Kyonggi University

### Lee Keon-bae (Member)



1982 : BS degree in Electronic Engineering, Hanyang Univ.  
 1984 : MS degree in Electronic Engineering, Hanyang Univ.  
 1989 : PhD degree in Electronic Engineering, Hanyang University  
 1991~present : Professor, Dept. of Electronic Engineering, Kyonggi University