



Technical Guide

피플 카운팅 / 대기열 관리 / 히트맵

한화테크윈 네트워크 카메라를 활용한 비즈니스 인텔리전스 (Business Intelligence)

2018. 5. 17

Contents

1. 서론

2. 카메라 설치 가이드

- 2.1. 카메라 설치 방향
- 2.2. 카메라 주변 조명 및 사물
- 2.3. 주의 사항

3. 피플 카운팅

- 3.1. 피플 카운팅 룰 및 제외 영역
- 3.2. 피플 카운팅 캘리브레이션
- 3.3. 피플 카운팅 통계 결과

4. 대기열 관리

- 4.1. 대기열 관리 설정
- 4.2. 대기열 통계 그래프
- 4.3. 대기열 감지 레벨과 최소 관찰 시간
- 4.4. 대기열 관리 이벤트 동작

5. 히트맵

- 5.1. 히트맵 색인 영상
- 5.2. 히트맵 제외 영역

6. 결론

고품질의 영상과 다양한 시야각, 진보된 이미지 프로세싱을 제공하는 영상감시 카메라가 점차 보편화되고 있습니다. 이러한 변화는 영상감시 시스템이 기존의 단순한 감시 용도를 넘어, 고화질의 영상 정보와 진보된 이미지 프로세싱 기술을 바탕으로 다양한 부가 정보 또한 제공하는 방향으로 발전하고 있는데, 정보 수집 및 분석 기술은 급속도로 발전하고 있는 대표적인 분야입니다.

정보를 수집, 정리, 분석하여 부가 정보를 제공하고 이를 활용하여 효율적인 의사 결정을 할 수 있도록 하는 기술을 ‘비즈니스 인텔리전스(Business Intelligence)’라 합니다. 기존의 일반적인 비즈니스 인텔리전스는 최초 수집 단계에서부터 수치화 된 데이터를 바탕으로 하고 있었지만, 영상처리기술의 발전으로 수집 및 분석 가능한 데이터 영역이 영상정보로 넓어지고 있습니다.

한화테크윈의 네트워크 카메라는 움직임, 초점 흐림, 템퍼링 및 오디오 감지 같은 감시 및 보안 목적의 정보 외에도 부가 정보를 제공하는 피플 카운팅, 대기열 관리, 히트맵과 같은 통계 기능 또한 지원합니다. 한화테크윈의 영상분석기술을 바탕으로 하는 이 기능들은 영상 속 사람들의 움직임을 파악해 카운트 정보 및 통계 결과를 제공하는데, 이는 비즈니스 인텔리전스 관점에서 사용자의 시간, 인력 및 비용을 절약하고 부가가치 창출에도 도움이 됩니다.

본 문서는 한화테크윈 피플 카운팅, 대기열 관리 및 히트맵 기능을 이해하고 쉽게 이용하실 수 있도록 돕기 위한 가이드입니다.

한화테크윈의 피플 카운팅, 대기열 관리, 히트맵과 같은 기능은 다음의 안내에 따라 설치 되었을 때 최적의 성능을 제공합니다. 영상분석 기능은 주변의 조명이나 카메라의 시야각에 영향을 받을 수 있으므로 최적 성능을 위해 아래의 내용을 참고하신 후 주의하여 설치해주시기 바랍니다.

2.1. 카메라 설치 방향

최적 성능을 위해서 카메라는 머리 위에 위치하도록 설치하고 렌즈는 90도 수직 방향으로 아래를 보도록 해야합니다. 만약, 카메라와 렌즈가 사선 방향으로 내려 보도록 설치되면 정확도가 낮아지게 됩니다. 이상적인 카메라의 설치 높이는 2.5 ~ 4.5m이며, 카메라 시야를 가리는 장애물이 없어야 합니다.

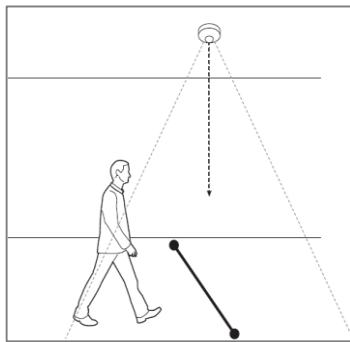


그림 1. 이상적인 카메라 설치

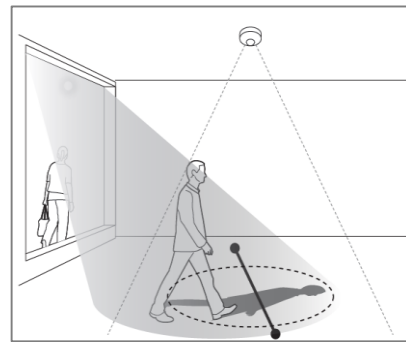


그림 2. 가상선 위로 그림자가 생기는 직사광선 주의

2.2. 카메라 주변 조명 및 사물

본 백서에서 다루는 영상분석 기능의 최적 사용 조건 중 하나는 카메라 주변의 조광 환경이 안정되는 것입니다. 권장 조도는 300에서 600럭스(lux)이며, 직사광선, 일출 및 일몰과 같은 강한 광원이 있는 환경은 피해야 합니다. 또한 본 기능 들은 움직이는 물체를 인식하는 원리를 기초로 하고 있습니다. 따라서 카운팅 및 대기열 규칙 (가상선 및 대기열 영역)이나 카메라의 시점 근처에 회전식 또는 자동문 등(또는 고정 된 위치에 움직이는 물체)이 있을 경우 성능에 영향을 줄 수 있습니다.

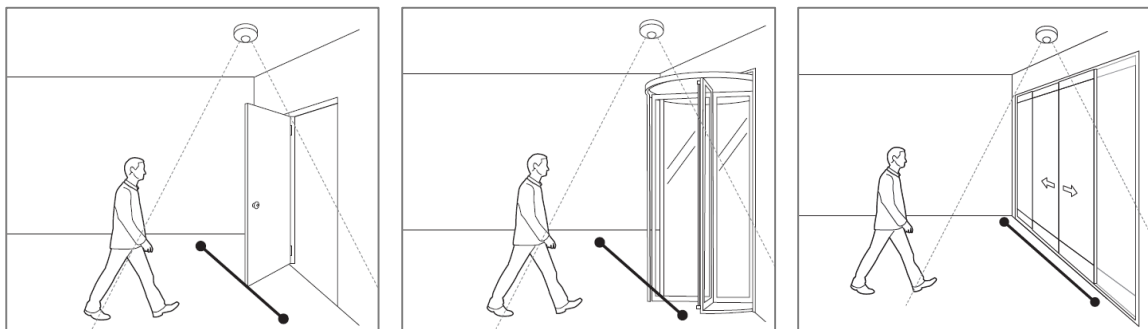


그림 3. 가상선 주변 움직이는 물체가 없도록 주의

2.3. 주의 사항

피플 카운팅, 대기열 관리, 히트맵 기능은 실시간 데이터 보다는 누적된 통계 자료를 제공하며, 어떠한 움직이는 물체라도 감지되어 측정 데이터에 포함될 수 있습니다. 측정에 오류를 발생시킬 수 있는 아래 경우를 참고해주시기 바랍니다.

- 다수의 사람들이 무리 지어 움직이는 경우 (한 사람으로 간주될 수 있음)
- 가상선 주변에서 사람이 머무르거나 움직이는 경우
- 가상선이 가이드 라인 바깥쪽에 설정된 경우 (그림 12, 주황선)
- 실제 사물의 크기와 설정한 측정 크기 기준 간 차이가 클 경우
 실제 크기 > 설정 크기 : 높게 측정될 가능성 있음
 실제 크기 < 설정 크기 : 낮게 측정될 가능성 있음
- 실제 카메라 설치 높이와 설정상 높이의 차이가 큰 경우

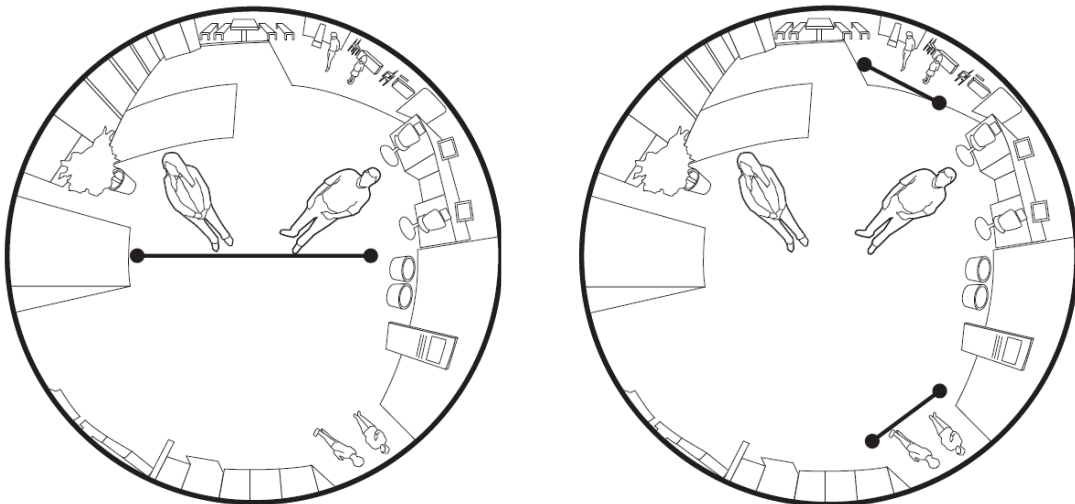


그림 4. 피쉬아이 카메라 이용 시, 이상적인 가상선 설정(좌)과 잘못된 가상선 설정(우) 예

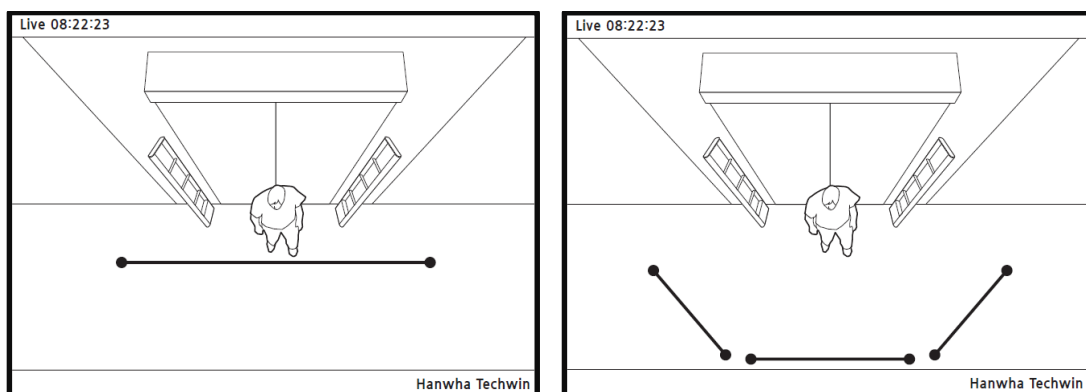


그림 5. 일반 카메라 이용 시, 적절한 가상선 설정(좌)과 잘못된 가상선 설정(우) 예

3. 1. 피플 카운팅 룰 및 제외 영역

한화테크윈 피플 카운팅 기능은 영상 분석을 통해 지정한 영역을 출입한 사람 수를 확인할 수 있습니다. 이동하는 사람을 인식하여 영상 속 룰(가상선)을 지나가는 경우 계수하며, 카메라에서 지원하는 룰은 최대 2개이며, 서로 교차되게 설정할 수 있습니다. 피플 카운팅 기능은 영상 속 사람이 일정한 속도(0.5 ~ 1.5m/s)로 이동하고, 약 50cm 정도의 간격을 두고 이동하는 경우에 최적 성능이 제공됩니다. 카메라의 웹뷰어에서 피플 카운팅 설정 메뉴에 진입하면, ‘설정’, ‘제외 영역’, ‘캘리브레이션’ 탭이 있으며, ‘설정’ 탭에서는 사용자가 피플 카운팅의 기본 설정을 결정할 수 있습니다.

피플 카운팅 기능은 사용자가 설정한 룰의 화살표 방향에 따라 인원을 계수합니다. 그림 6에서 보여주듯이 화살표 방향으로 진입하는 사람은 ‘IN’으로 화살표 반대 방향으로 진입하는 사람은 ‘OUT’으로 계수합니다. 룰 방향에 대한 설명은 웹 뷰어 우측 상단 도움말에 설명되어 있습니다. 피쉬아이 카메라는 렌즈 특성상 안정적인 피플 카운팅 성능을 위해 룰을 영상의 가이드 라인 안쪽(그림 6)에 설정하는 것을 권장하며, 카메라로부터 먼 거리(외곽 부분)에서의 이동하는 인원 계수 시 오차가 발생할 수 있습니다.

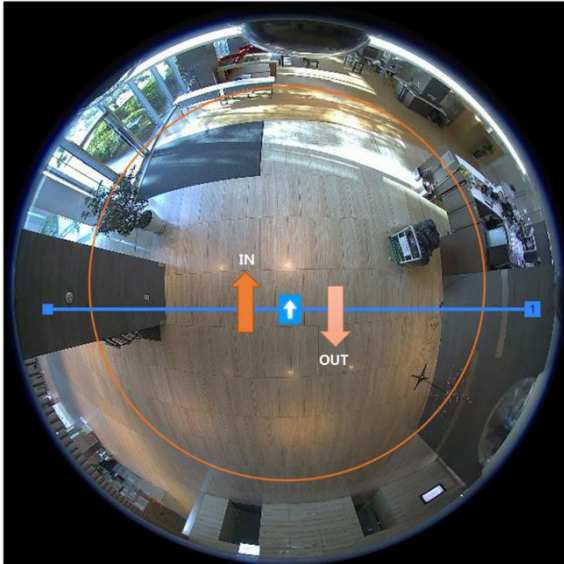


그림 6. 피쉬아이 카메라의 피플 카운팅 룰(가상선)과 가이드 라인 (좌)

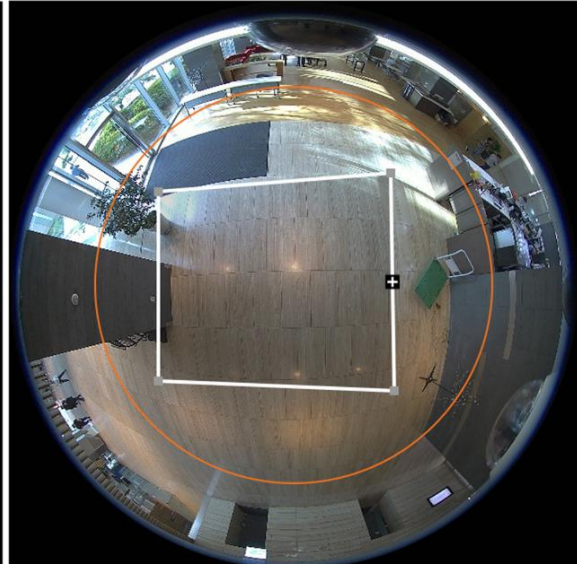


그림 7. 피쉬아이 카메라 피플 카운팅 제외 영역 설정 예 (우)

안정적인 피플 카운팅 동작을 보조하기 위해 제외 영역(그림 7)을 설정할 수 있으며, 사용자가 제외 영역을 설정하면 해당 영역에 대해서는 피플 카운팅 기능이 동작하지 않습니다. 최대 4개의 영역을 설정할 수 있고, 각 영역은 최대 8개까지 꼭지점 수를 확장할 수 있습니다. 제외 영역을 삭제하려면, 영상 해당 제외 영역 위에서 마우스 오른 클릭으로 삭제할 수 있습니다.

3.2. 피플 카운팅 캘리브레이션

피플 카운팅의 정확도를 높이기 위해 캘리브레이션이 필요하며, 카메라의 설치 높이 또는 영상 속 사람의 크기 중 한가지를 선택해 설정할 수 있습니다. 캘리브레이션은 피플 카운팅이 사용중인 경우에 설정이 가능하며, 피쉬아이 카메라인 경우 ‘캘리브레이션’ 탭에서 ‘카메라 높이’와 ‘크기’를 통해 사용자가 설정할 수 있습니다.

‘카메라 높이’는 카메라가 설치된 높이를 지정합니다. 입력할 수 있는 값은 최소 2.5m, 최대 4.5m입니다(그림 8 위). ‘크기’는 계수할 한 사람의 크기 기준을 직접 설정하는 것으로 영상에 표시된 상자의 오른쪽 하단 모서리를 마우스로 드래그하여 크기를 조절할 수 있습니다(그림 8 아래). 캘리브레이션에서 설정한 값은 피플 카운팅과 히트맵 기능에 동일하게 적용됩니다.



그림 8. 피쉬아이 카메라 캘리브레이션

3.3. 피플 카운팅 통계 결과

피플 카운팅 ‘검색’과 ‘설정’ 페이지의 영상 하단에는 사용자가 지정한 룰 이름과 피플 카운팅 결과를 확인할 수 있습니다. 검색 페이지에서는 아래 그림 9와 같이 오늘 및 주간 동안의 두 가지 피플 카운팅 통계 그래프가 제공됩니다. 오늘 그래프는 금일 0시부터 현재 시각까지의 결과를 나타냅니다. 그래프는 사용자가 설정한 룰에 대한 데이터만 표시합니다. 만약, 제외한 룰에 데이터가 존재할 경우에는 그래프에 제외된 룰의 결과도 표시됩니다.

피플 카운팅 결과 그래프에 마우스 커서를 이동하면 그림과 같이 그래프에 해당 구간의 세부 통계 데이터를 보여줍니다. 오늘 그래프에서는 1시간 단위, 주간 그래프에서는 1일 단위의 결과를 각 룰 마다 IN, OUT의 누적 결과를 보여줍니다. 예를 들면, 그림 9에서 보여주듯이 오늘 그래프에서 09:00의 결과는 09시부터 10시까지 1시간 동안 각 룰의 IN, OUT에 대한 누적 결과를 보여줍니다. 주간 그래프는 당일 기준 7일 동안의 결과를 보여줍니다.

사용자가 지정한 기간에 대해 피플 카운팅 결과를 검색할 수 있으며, 그래프의 범례는 카운팅 데이터에 적합하도록 자동으로 조정됩니다. 또한, 통계 데이터는 사용자의 다른 시스템에서도 활용할 수 있도록 엑셀 파일로 다운로드가 가능합니다.

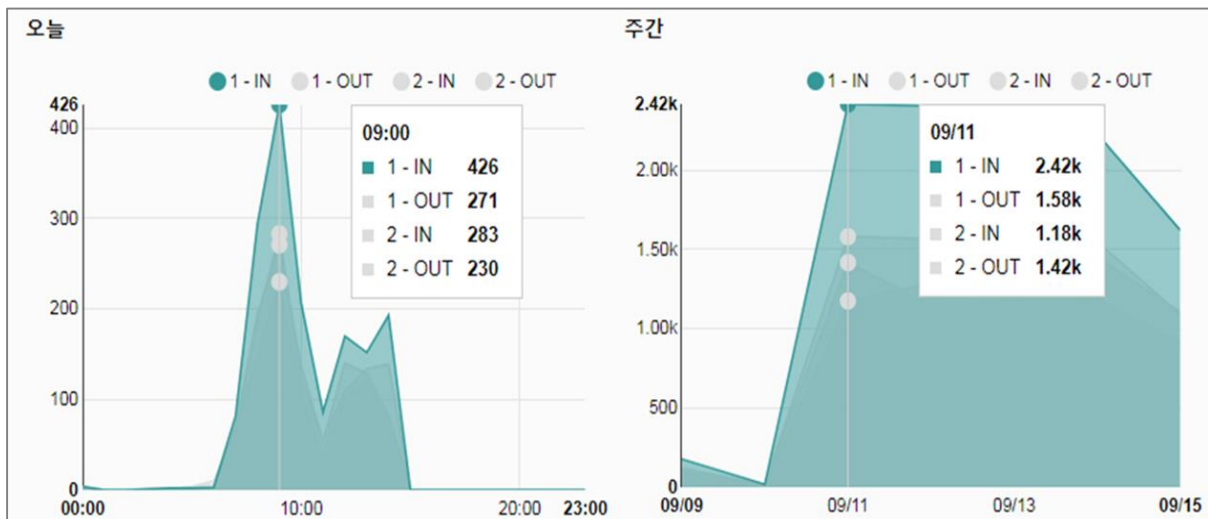


그림 9. 오늘 및 주간 피플 카운팅 결과 그래프

4. 1. 대기열 관리 설정

한화테크윈 네트워크 카메라의 대기열 관리 기능은 영상 분석을 통해 지정한 지역에 체류한 평균 사람 수와 누적 체류 시간을 분석할 수 있습니다. 최대 3개의 영역(룰)을 설정할 수 있으며, 각 영역(룰) 당 최대 8개까지 꼭지점을 설정할 수 있습니다. 룰은 서로 중첩이 가능하며, 사용자가 지정한 감지 레벨 기준으로 ‘높음’ 혹은 ‘중간’ 단계로 나누어 대기열 점유율을 게이지로 보여줍니다.

대기열 관리 기능은 피플 카운팅 기능처럼 인원을 계수하는 기능이 아니라 사용자가 설정한 대기열에 하루에 평균적으로 몇 명의 인원이 체류하며, 높음 상태가 유지된 시간, 중간 상태가 유지된 시간을 분석하는 기능입니다. 대기열 관리의 영역(룰) 내의 점유율을 기반으로 인원을 분석하기 때문에, 영상 속 실제 인원 수와 차이가 발생할 수 있으며, 대기열 관리 기능의 효율적인 운영을 위해서는 사용 환경에 맞게 사용자가 최대값, 높음값을 설정하는 것을 권장합니다.

카메라 웹뷰어에서 설정 메뉴(통계 → 대기열 관리 → 설정)에 들어가면, 사용자가 대기열 관리의 기본 설정을 할 수 있으며(제품 매뉴얼 참고), 피쉬아이 카메라의 경우, 렌즈 특성상 대기열 관리의 안정적인 성능을 위해 대기열 룰을 그림 10과 같이 영상의 가이드 라인 안쪽에 설정하는 것을 권장합니다.

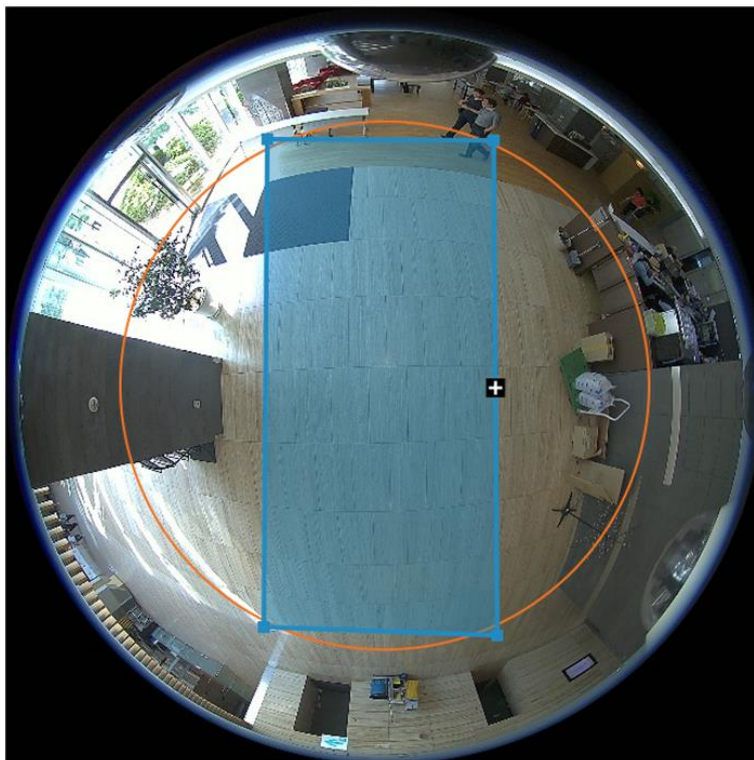


그림 10. 피쉬아이 카메라 대기열 관리 영역(룰) 설정

4.2. 대기열 통계 그래프

대기열 관리 검색 페이지의 영상 하단에 ‘오늘’, ‘주간’ 대기열 관리 결과를 그림 11과 같이 그래프로 나타냅니다. 오늘 그래프는 금일 0시부터 현재 시각까지의 결과를 나타내며, 주간 그래프는 당일 기준 과거 7일 동안의 결과를 보여줍니다. 또한, 사용자가 지정한 기간에 대해 대기열 관리 결과를 검색할 수 있습니다. 기본적으로 그래프는 현재 적용중인 룰에 대한 데이터만 표시하나, 사용을 하다 제외한 룰에 데이터가 존재할 경우에는 그래프에 제외된 룰의 결과도 표시됩니다.

대기열 관리 결과 그래프는 두 가지로 시간 축 구간 동안 대기열에 체류했던 인원의 평균 사람 수를 나타내는 그래프와 시간 구간별로 해당 구간 동안 대기열에 높음 및 중간 상태가 유지된 누적 시간을 나타내는 그래프입니다.

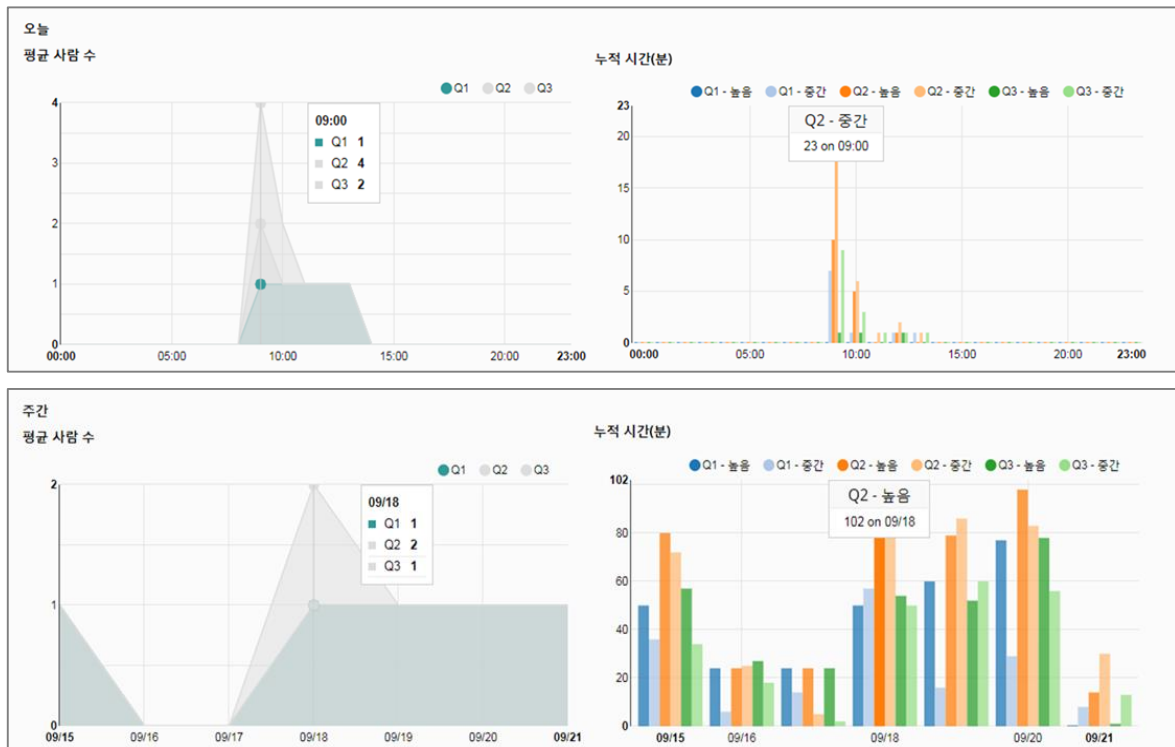


그림 11. 오늘(위) 및 주간(아래) 대기열 관리 결과 그래프

오늘 그래프(그림 11 위)의 좌측은 평균 사람 수에 대한 결과이고, 우측은 누적시간에 대한 결과입니다. 평균 사람 수 결과 그래프에서 09:00의 결과는 09시부터 10시까지 1시간 동안 각 영역(룰)의 평균 사람 수의 결과를 보여줍니다. 우측 누적 시간 그래프에서는 09시부터 10시까지 1시간 동안 해당 대기열의 중간 레벨이 유지됐던 총 누적 시간이 23분이었다는 것을 보여주고 있습니다. 주간 그래프(그림 11 아래)는 당일 기준 7일 동안의 결과를 보여줍니다.

4.3. 대기열 감지 레벨과 최소 관찰 시간

대기열 이벤트의 ‘감지 레벨’은 대기열 룰에 체류 중인 인원에 따라 ‘높음’과 ‘중간’으로 분류됩니다. ‘최대’와 ‘높음’ 인원수를 설정하면 ‘중간’값은 높음값의 1/2로 자동으로 설정됩니다. 감지 레벨 ‘높음’은 높음값 이상 최대값 이하의 인원이 감지된 상태입니다. 감지 레벨 ‘중간’은 중간값 이상 높음값 미만인 인원이 감지된 상태입니다. 예를 들어, 최대값을 20으로 높음값을 16으로 설정한 경우, 중간값은 8로 자동으로 설정됩니다. 해당 대기열에 16명 이상 20명 이하의 인원이 대기 중이면 감지 레벨은 ‘높음’상태로 게이지에 나타납니다. 8명 이상 16명 미만의 인원이 대기 중이면 감지 레벨은 ‘중간’상태로 게이지에 나타납니다. 낮음 상태는 중간값 미만인 상태로 통계 데이터에는 반영되지 않습니다.

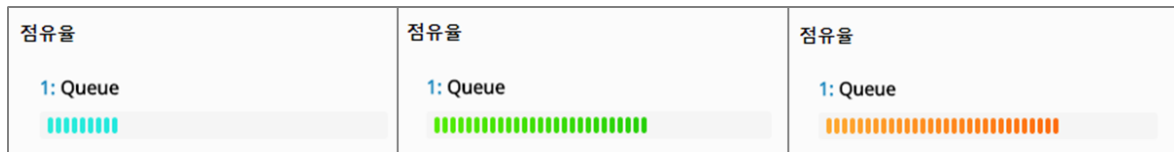


그림 12. 대기열 게이지 낮음, 중간, 높음 상태

대기열 이벤트의 ‘최소 관찰 시간’은 감지 레벨 별로 대기열 이벤트를 발생하기 위한 최소 대기 시간을 설정할 수 있습니다. 최소 10초부터 최대 60초까지 설정이 가능하며, 감지 레벨과 최소 관찰 시간을 모두 만족할 때 발생합니다. 즉, 감지 레벨의 ‘높음’ 혹은 ‘중간’에 해당하는 인원이 ‘최소 관찰 시간’에 설정한 시간보다 더 오랜 시간을 대기하면 대기열 이벤트가 발생합니다. 예를 들어, 높음값을 16으로 설정하고, 높음의 최소 관찰 시간을 60초로 설정한 경우, 대기열에 16명 이상의 인원이 60초 이상 체류 중이면 대기열 이벤트가 발생합니다. 이벤트 로그에서는 중간 이벤트와 높음 이벤트가 구분되지 않고, 하나의 대기열관리 이벤트로 표시 됩니다.

4.4. 대기열 관리 이벤트 동작

대기열 관리는 ‘이벤트 동작’ 설정을 통해 FTP와 E-mail을 사용으로 설정 시, 대기열 관리 이벤트가 발생했을 때 사용자가 선택한 특정 알람 번호로 알람이 출력되도록 설정할 수 있습니다. 알람 출력 번호를 선택한 후, 알람을 출력하지 않으려면 ‘사용 안함’을 선택하고, 알람을 출력하려면 출력 시간을 선택합니다. ‘항상 사용’을 선택하여 사용자가 알람을 멈추기 전까지 계속 출력되도록 하거나, 5, 10, 15초까지 출력하도록 설정할 수 있습니다. (상세 설정은 이벤트 → 알람 출력에서 가능)

5. 1. 히트맵 색인 영상

한화테크윈의 히트맵 기능은 영상분석을 통해 카메라의 시야 내 객체의 이동 빈도를 색상으로 영상 위에 투영시킵니다. 이 기능은 수집된 객체 이동 분포를 사용자가 직관적으로 인지하고 해석할 수 있도록 도와줍니다.

카메라의 웹뷰어에서 히트맵 검색 시 사용자가 지정한 기간의 객체 이동 분포를 히트맵 결과를 이미지로 확인할 수 있습니다. 예를 들어, 특정 날짜의 히트맵을 검색할 경우 24시간 동안의 객체 이동 빈도를 표현합니다. 프리뷰는 당일의 0시부터 접속 시점까지의 결과이며, 결과 이미지를 업데이트하려면 웹페이지를 새로고침 해야합니다.

히트맵의 빨간색은 사용자가 검색한 기간 동안에 관찰된 객체의 이동에 대한 전체 분포 데이터 가운데 상대적으로 이동과 머무름의 빈도가 가장 높은 곳을 나타내며, 반대로 파란색은 상대적으로 그 빈도가 낮은 곳을 의미합니다(그림 13). 상대 빈도를 나타내는 것이므로 서로 다른 날짜의 히트맵을 검색하는 경우, 동일한 색상이 나타날지라도 동일한 이동 빈도를 의미하지는 않습니다.

히트맵 결과는 PNG 이미지 파일로 FTP 또는 이메일을 통해 전송 받을 수 있으며, 매일 또는 주간으로 일정을 지정하여 원하는 주기 및 시간에 받을 수 있습니다.

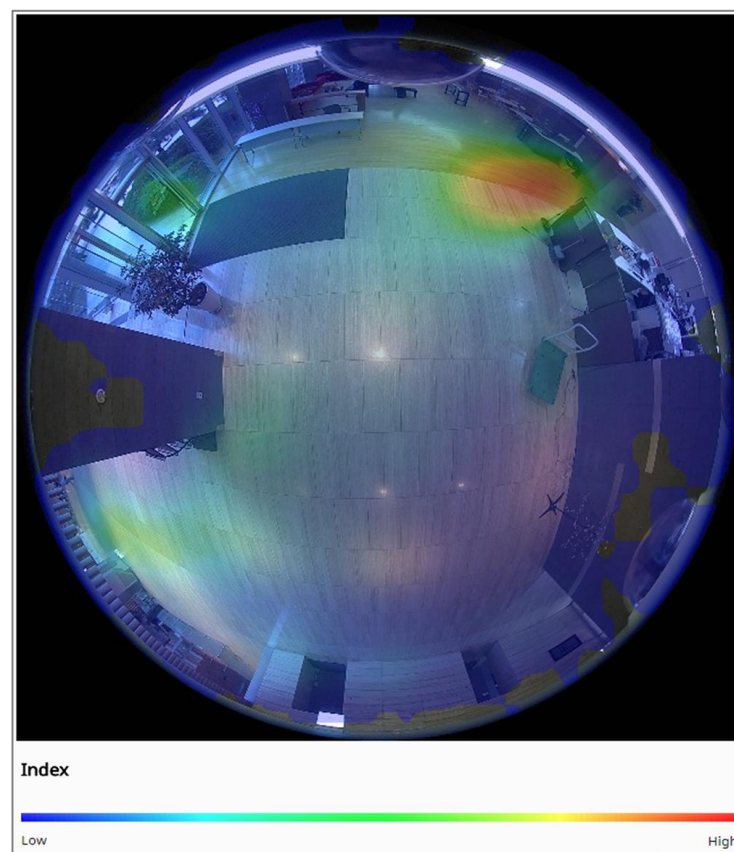


그림 13. 피쉬아이 카메라 히트맵 인덱스 영상

5.2. 히트맵 제외 영역

히트맵의 제외 영역은 사용자가 지정한 영역에서의 움직임은 히트맵 정보로 수집되지 않도록 하여, 히트맵 인덱스 영상에서 불필요한 영역을 제외시키기 위해 사용됩니다. 제외 영역은 히트맵이 사용중인 상태일 때, 제외 영역 탭에서 설정이 가능합니다. 제외 영역은 영상에 마우스를 이용해 최대 4개의 영역을 설정할 수 있고 하나의 영역당 꼭지점은 최대 8개까지 확장할 수 있습니다. 제외 영역을 삭제하려면, 영상 내 제외 영역 상에서 마우스 오른쪽 버튼을 클릭해 삭제할 수 있습니다.

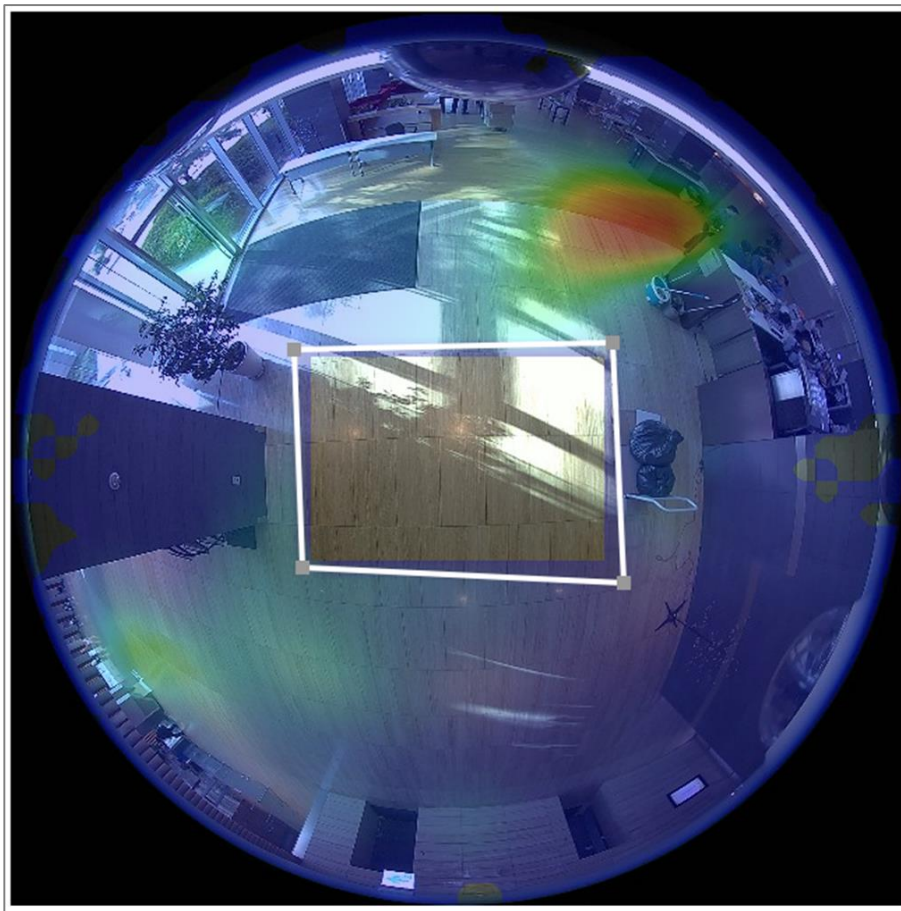


그림 14. 피쉬아이 카메라 히트맵 제외 영역 설정

아울러, 히트맵 영상의 배경 컬러를 ‘컬러(Color)’ 혹은 ‘흑백(B/W)’으로 선택할 수 있는데, 투영되는 히트맵의 색상이 사용 환경의 배경 사물들의 색상과 구분이 힘든 경우에 흑백(B/W) 배경을 사용하면 효과적입니다.

한화테크윈의 네트워크 카메라가 지원하는 피플 카운팅, 대기열 관리, 히트맵 기능은 카메라의 직관적인 웹뷰어를 통해 누구나 쉽게 활용할 수 있는 통계 기능입니다. 이러한 통계 기능은, 유동 및 체류하는 인구의 밀도와 시간, 양적 통계 자료를 활용해 매장을 관리하는 등, 기존의 영상감시를 넘어 비즈니스 인텔리전스(Business Intelligence) 영역의 부가가치를 사용자에게 제공합니다.

한화테크윈의 네트워크 카메라를 통해 영상감시 목적의 시스템 운영뿐만 아니라, 지능형 분석 기능을 활용한 효율적인 의사결정으로 인력, 시간 및 잠재적인 비용을 줄이는 등 보다 효과적으로 사업을 관리해보시길 권해드립니다.

WISeNeT

Hanwha Techwin Co.,Ltd.

13488 경기도 성남시 분당구 판교로 319번길 6 한화테크윈 R&D센터

TEL 070.7147.8771-8

FAX 031.8018.3715

<http://hanwha-security.com>

Copyright © 2018 Hanwha Techwin. All rights reserved

