카메라이용 산란계 생육감시시스템 개발

Development of Camera Use Layers Monitering System for Multi-tier Layer Battery

오권영* 최광재* 유병기* 이성현* 노진상* 장동일** 이승주**
K. Y. Oh K. J. Choe B. G. Ryou S. H. Lee J. S. Noh D. I. Chang S. J. Lee

1. 서 론

최근 우리나라의 양계 경영은 그 규모가 커짐에 따라 소규모 농가수는 감소하고 있어 단위면적당 수용수수는 크게 증가 하고 있는 실정이다. 2006년 3월 현재 산란계의 사육두수는 53,516천수로 이중 5만수 이상 사육두수는 24,832천수로 전체의 46%로를 차지하고 있다. 사육규모가 커짐에 따라 관찰 두수가 늘어나고 특히 직립식 케이지의 경우 1단 높이가 45cm로 4단 높이가 180cm가 넘어 4단 이상의 케이지는 육안으로 관찰이 힘든 실정이다. 따라서 농장마다 케이지 중간에 작업대를 설치하거나, 작업차를 이용하여 관찰하고 있는 실정이다. 또한 무산계나 과산계는 정상닭의 70 ~ 90%의 사료를 먹는데 이들을 뽑아내지 않으면 도태시 까지 많은 사료가 허비하며, 알도 안 낳는 병계가 죽을때 까지 기다리는 것 보다는 미리 선별 도태하면 폐사계를 감소시킬 수 있으나 관리인 부족과 인건비 상승, 도계처리 곤란 등으로 도태가 힘든 실정이다

따라서 본 연구에서는 영상처리 기술을 이용하여 케이지별 산란수를 측정하고, 급이, 급수량을 측정하여 산란수가 목표산란율에 저하되는 케이지를 선발하여 휴산계, 비산계를 선별하여 도태 시킬 수 있는 시스템 개발 한다 또한 산란수, 급이, 급수량을 인자로 하여 주간, 월간 데이터를 비교 질병발생 가능성과 계사내의 환경을 개선시킬 수 있는 프로그램을 개발하는 것을 목적으로 하였다.

2. 재료 및 방법

가. 산란계 감시를 위한 영상처리 시스템

1) 시스템 구성

산란계의 산란수량을 측정하기 위하여 케이지위에 대차를 설치하고 카메라의 이동은 케이지위의 대차를 이동시키며 케이지 상부에 칸막이가 돌출된 부분에 리미트 스위치가 닿으면 이동대차가 정지되고 이때 Frame Grabber에 Trigger 신호를 주도록 하여 카메라가 자동으로 영상을 획득하고, 획득된 영상은 Frame Grabber로 전송되어 PC로 입력되도록 하였다. PC로 입력된 영상은 영상 수축, 팽창, 슬라이딩, 스트레칭, 경계값 처리, 라벨링 등의 과정을 거쳐 계란의 개수를 측정 획득된 영상은 영상처리를 거쳐 계란의 개수를 계측하고 계측된 계란의 개수는 PC를 통하여 케이지별로 저장되도록 하였으며 구성도는 그림 1과 같다.

본 연구는 농림기술개발사업의 연구비 지원에 의해 수행되었음.

* 농업기계화연구소 생산기계공학과
** 충남대학교 농업생명과학대학 생물자원공학부

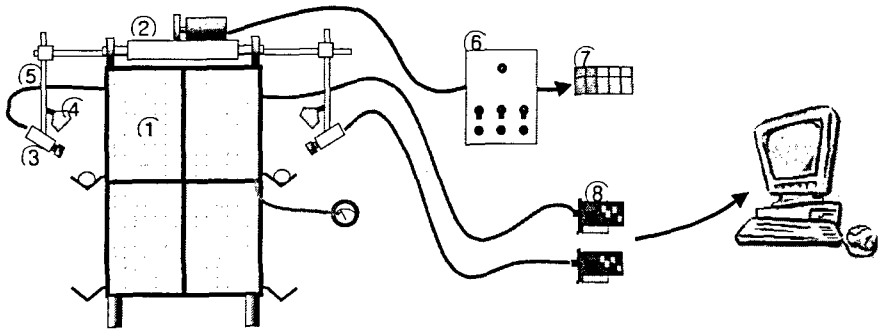

그림 1. 산란계 감시를 위한 영상처리 시스템 구성도

나. 영상처리 시스템의 현장시험

1) 사육시험

가) 시험장소

본 사양시험은 농업공학연구소 입북동 포장에 간이 계사를 설치하여 39㎡에서 실시하였으며 아치형 시험간이계사의 구조는 그림 2. 과 같다.

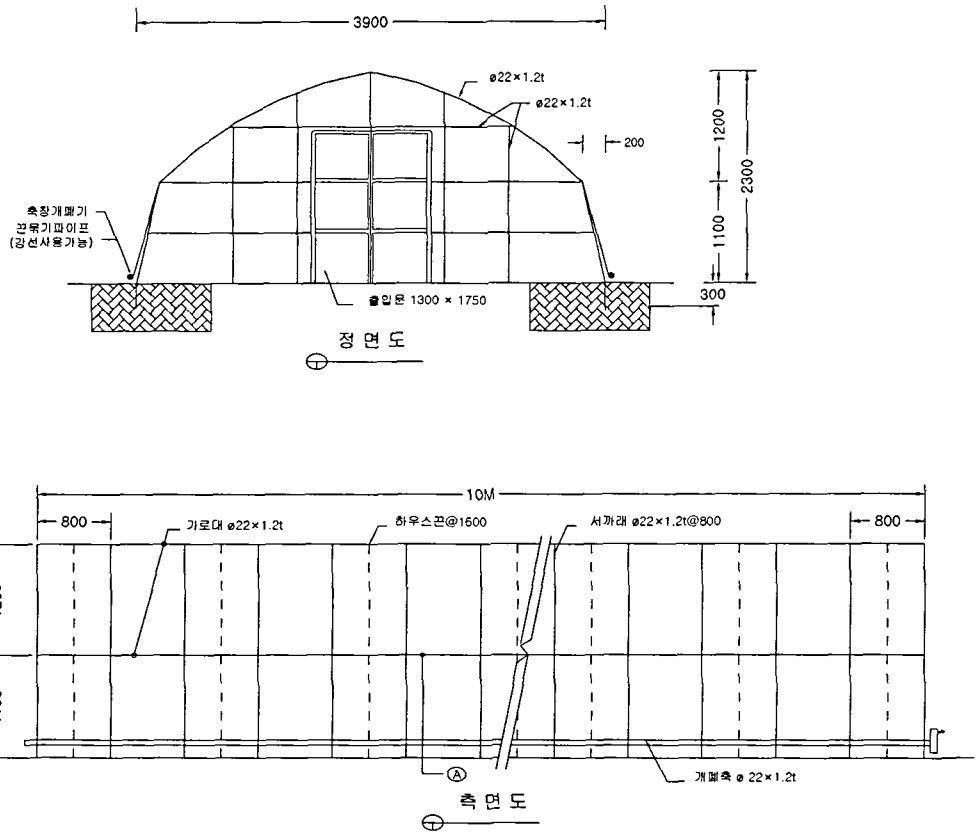

그림 2. 산란계 사육 간이 계사 도면

나) 시험기간

본 연구기간은 2006. 4월 5일부터 5월 8일 까지 약 4주간 수행하였다

다) 사양관리 및 조사방법

본 연구의 공시된 산란계는 68주령 갈색산란계 이사브라운 선택하여 1층 98수, 2층 92수 총 190수를 가지고 사양시험을 수행하였다. 시험에 사용된 사료는 A사의 산란계 사료로 사료량은 이사브라운 사양메뉴얼에 의거 120g/day, 1일 3회 급여하였다. 급수는 케이지당 1개의 니플을 설치하고 자유섭취토록 하였으며, 급수량은 유량계(BM-Magnetic Flowmeter, Germany)개를 가지고 측정하였다. 본 유량계는 유량계 내부로 유체가 통과함에 따라 유속에 비례하여 발생하는 전압을 측정하는 것으로 최소 0.03 ~ 10 m/s를 측정할 수 있게 설계되어 본 장치에 설치하고 실시간으로 측정할 수없어 간이 저수장(15ℓ)에 받고 잔량을 측정하여 일을 급수량을 측정하였다. 산란수는 산란수 측정시스템을 이용하여 오전 10시, 오후 16시 2회에 걸쳐 측정하였으며, 점등은 60W전구를 이용하여 오전 4시30분부터 오후 21시 30분까지 16시간 점등하였다. 기타 사양은 관행 사양방법을 이용하였다

3. 결과 및 고찰

가. 케이지별 계란 계측 성능

1일 2회 자동으로 영상 처리에 의해 계측한 최종 1일 계란 회수 시점까지의 계란의 개수를 분석한 결과, 실제 실험자가 수작업에 의해 계측된 계란의 개수와 85%의 계측 오차가 나타났다. 1일 기준 시간대 별로 분석 결과 낮에 오차가 크게 발생되었으며, 폐사한 닭에 의한 오차가 발생되었다. 낮에 오차가 크게 발생된 이유는 계사외부의 밝은 빛에 의한 영향으로 영상처리시 감지 성능을 저하시켰다. 폐사한 닭은 바닥을 타고 아래로 밀려 내려와 계란 트레이 부분으로 머리 또는 몸의 일부가 이동되었다. 이에 의해 폐사 닭의 몸의 일부가 계란으로 판단되어 더 많은 계란이 감지되어 계란 감지 성능을 저하시켰다.

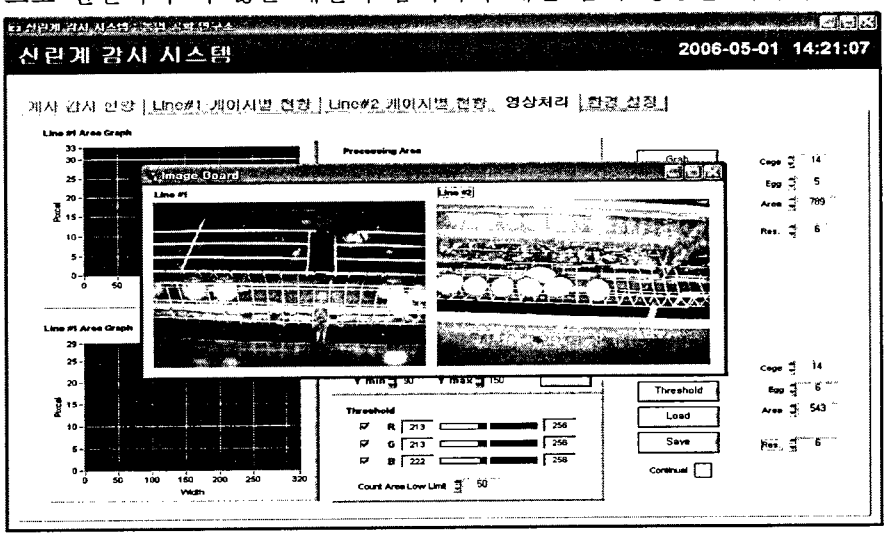

그림 3. 영상 분석중인 영상처리 화면

나. 케이지별 자료 저장 및 분석 성능

계측된 자료는 케이지별, 일별, 전체 라인별 관리되도록 저장하였으며, 저장된 자료는 기타 다른 OA 프로그램을 이용하여 분석 가능하도록 저장하였다. 실험 기간동안 계측 자료 저장은 정상적으로 이루어졌다.

케이지별 분석 성능은 분석 기준인 채산 한계 산란율과 케이지별 산란율 비교시, 케이지별 계란 계측 분석에 직접적인 영향을 주는 케이지별 계란수 계측 성공률이 85%로 나타나 분석 성능 또한 89%의 분석 성공률을 보였다. 케이지별 분석 성능은 계란수 계측에 오차가 발생되더라도 채산 한계 산란율 보다 높을 경우에는 영향을 미치지 않아 계란수 계측 성공률 85% 보다 높은 89%의 성공률을 보였다.

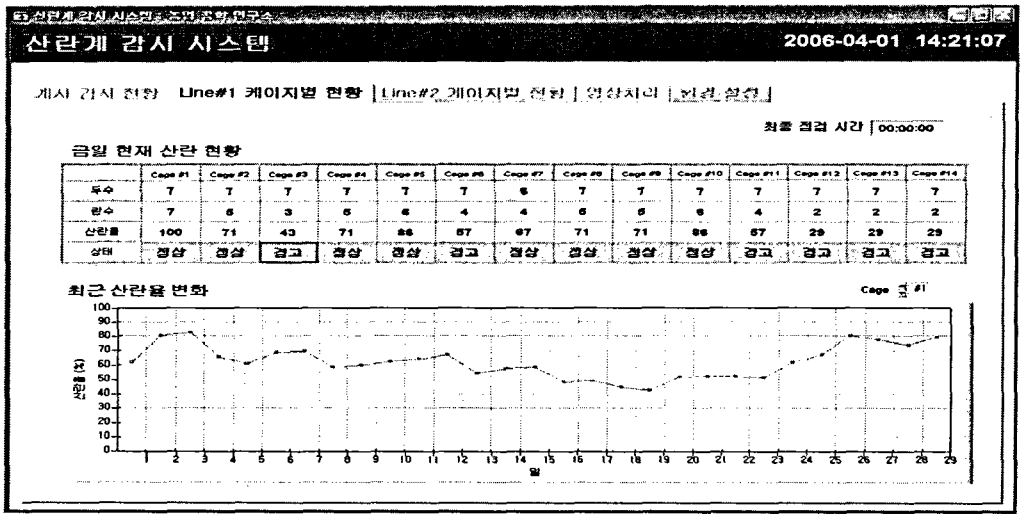

그림 4. 분석중인 케이지별 현황

그림 5.는 케이지별 월별 산란율을 나타난 것으로 사육장 전체의 산란율은 63%를 보여 목표 산란율 60%를 상회하였으나 1층 산란율은 58%, 2층 산란율은 68%로 10%의 차이를 보였다. 이중 50%미만의 케이지를 제외한 결과 산란율은 67%로 4% 증가하였다.

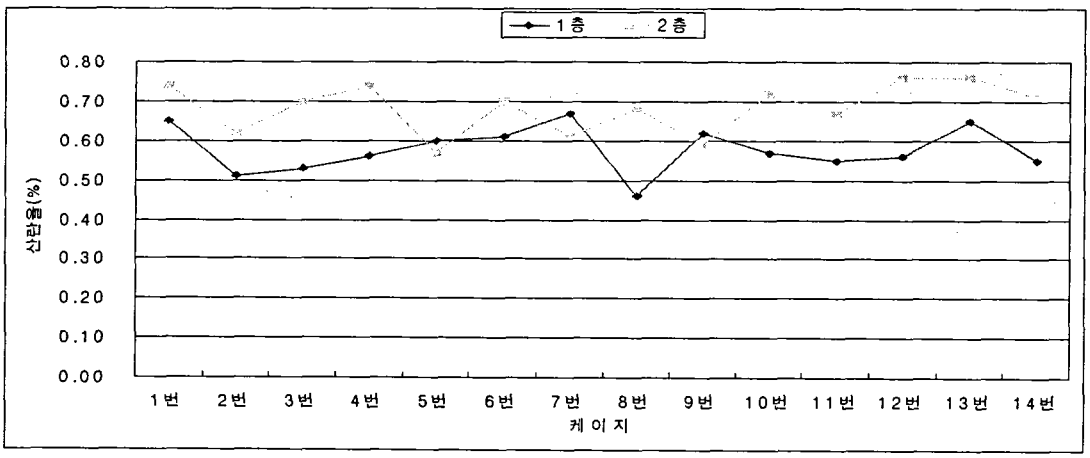

그림 5. 케이지 별 산란율

그림 6.은 월별 산란총수량을 나타낸 것으로 산란율이 1층이 2층에 비하여 10%로 감소하였으나 산란총량은 비슷하게 나타났다. 이는 산란계의 숫자가 8마리 많은 결과로 보여진다

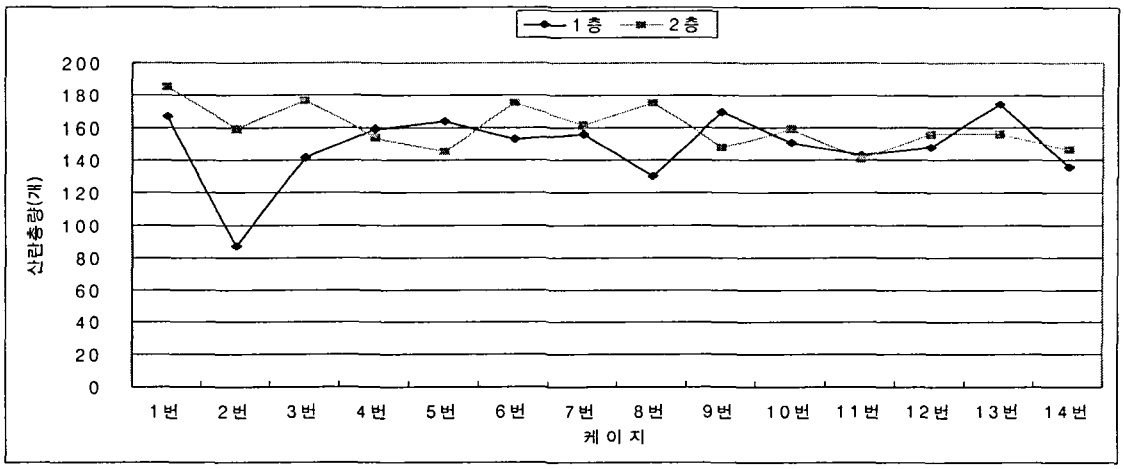

그림 6. 케이지별 월별 총 산란수량

그림 7은 폐사계가 발생한 케이지를 나타낸 것으로 1층 케이지에 집중되어 있다. 육안으로 직접 중점 관찰한 결과 탈황에 의한 폐사로 닭이 산란할 때 총배설강이 뒤집어지면서 알이 항문 밖으로 나오게 되는데, 이때 옆에 있던 닭이 총배설강을 쪼으면 황문의 수축 조절 능력이 없어져 산란후 총배설강이 원래의 위치로 돌아가지 못하고 항문이 몸 밖으로 나오게 되고 주위에 각 종 병균이 묻어 부패하게 되면 닭은 3 ~ 4일후 폐사하는 것으로 보고되고 있다

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭
	★ ★ ★ ★ ★				★★ ★								★

그림 7. 폐사발생 케이지 현황

그림 8은 폐사계가 발생 후 케이지의 산란수량을 나타낸 것으로 폐사계가 발생 전,후에 산란수량이 급격하게 줄어드는 현상을 나타내고 있다. 이는 탈황으로 알을 못 낳거나 또는 주위에 닭이 스트레스를 받아 알을 못 낳은 것으로 판단된다.

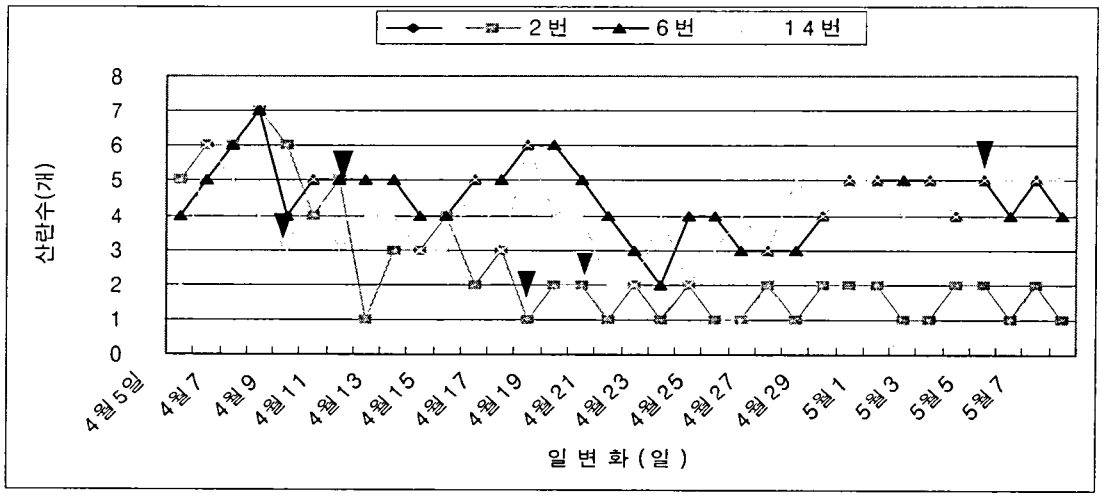

그림 8. 폐사발생 케이지 월별 산란수

그림 9.는 월별 음수량을 측정한 것으로 5월로 접어들면서 온도가 상승함과 동시에 음수량도 함께 증가하는 것으로 나타났다. 또한 2층 케이지의 음수량이 높은 것은 사육장내 상층부의 온도가 높아 나타난 것으로 판단된다.

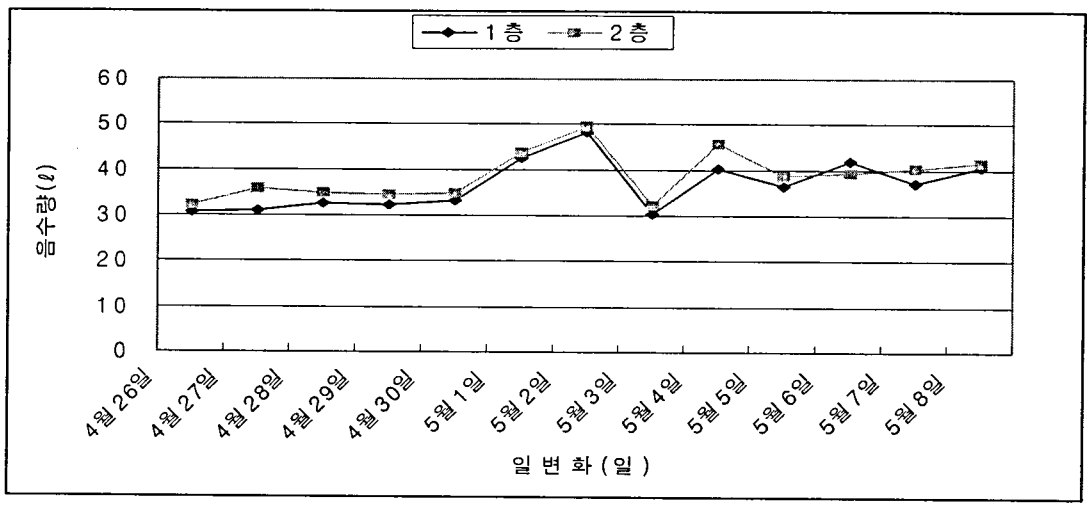

그림 9. 층별 음수량 변화

4. 결 론

영상처리를 이용하여 산란계감시 시스템의 시험결과를 요약하면 다음과 같다.

가. 계란의 영상처리 획득 시에 바닥면을 흰색으로 했을 때 계측 성공율은 57%, 검은색으로 할 때 98%로 나타났다.

나. 계란이 겹칠 경우 실제 개수의 42%를 감지하였으나, Projection 기법을 활용하여, 폭과 면적을 이용하여 보완한 결과 85%계측 성공률을 보였다.

다. 1층 산란율 58%, 2층 산란율 68%를 보여 목표산란율 이하의 케이지를 도태 후 전체 산란율은 63%에서 67%로 4%증가하였다.

라. 사육 중 폐사한 닭들은 전부 탈황에 의한 폐사였다.

5. 참고문헌

가. 김영복 외 4명. 2005. 산란계사내부 열환경 분석. 축산시설환경학회지. 11(3) 177 ~ 188.
나. 송영한 외 1명. 1996. 급이 기구의 색채변화에 따른 산란용 육성계의 행동형태에 미치는 경향. 2(2). 117 ~ 122.
다. 오세정. 1990. 계의 특수관리. 선진문화사.
라. 이용준외 1명. 2000. 산란계에 있어서 육성기의 소리자극이 육성점성, 섭취행동 및 산란율에 미치는 영향 6(2) 91~96.
마. 이상진 외 10명. 2003. 양계 표준영농교본.
바. 장동일외 3명. 고단 직립식 산란계 케이지내의 병계 및 폐사계의 유무를 자동판정하기 위한 영상처리 알고리즘 개발. 축산시설환경학회지. 11(1) 35 ~ 44.
사. 이사브라운. 사양관리기록부. 2005- 2007.
아. maf. 농업통계. 농림부 홈페이지