

▶ 특별강연-VI

선과 시설이 완수하는 기능과 선별 기술

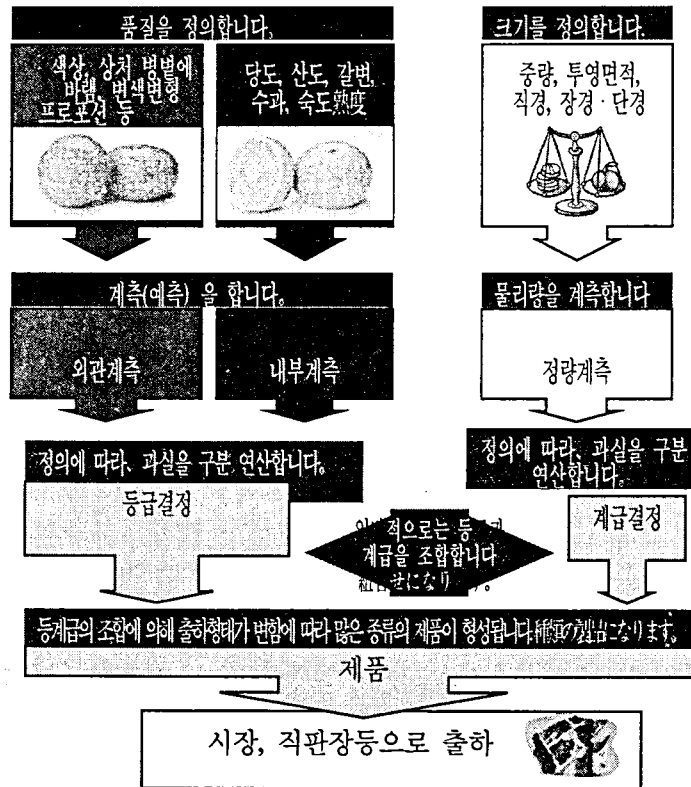
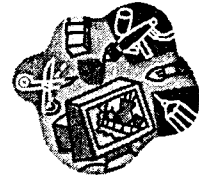
Fumihiko Nakasako

Yanmar 농업기계주식회사

I. 계측 기술과 선별에 관하여

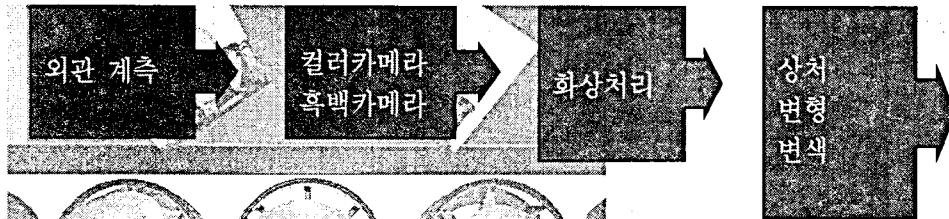
A. 선과, 구분이랑?

과실의 품질과 크기를 계측해, 과실의 등급·계급을 결정합니다.



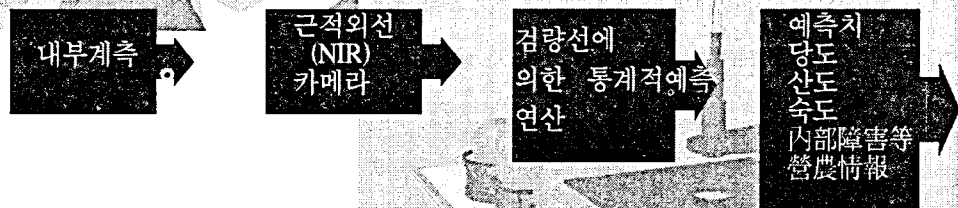
B. 과실 선별로 필요한 기술 선별로 필요한 계측 기술과 계측 수법 및 얻을 수 있는 결과를 구체적으로 도시하면, 아래와 같이 됩니다.

① 외관 품질계측



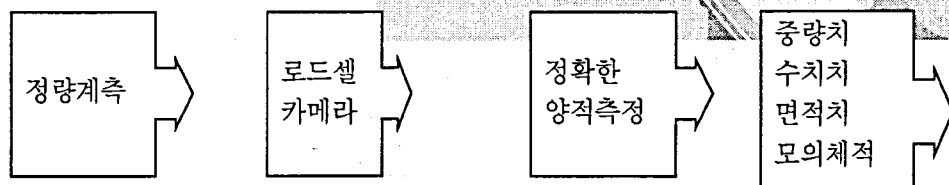
외관 계측은 최적화된 전용 조명과 광학 기기에 의해 과실의 표면 정보를 컴퓨터에 입력하여 디지털 처리를 실시해, 결점량이나 변이량을 산출해, 실제의 상처나, 변색 장소를 특정하는 기술을 이용합니다.

② 내부 품질



내부 계측은 근적외선 분광에 의한 당도등의 수치 예측을 합니다. 물리적인 정량을 계측하는 것은 아니고, 수치를 통계치로 예측하기 위한 기술, 즉 검량선이 필요하게 됩니다.

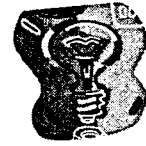
③ 계급 계측



중량을 계측하기 위해 로드 셀을 사용합니다. 이동체 계측을 위한 노하우가 필요합니다. 또 치수를 계측할 필요가 있는 경우에는 카메라를 사용합니다. 체적 등의 추정을 실시하기도 합니다.

컴퓨터에 의한 종합 판단

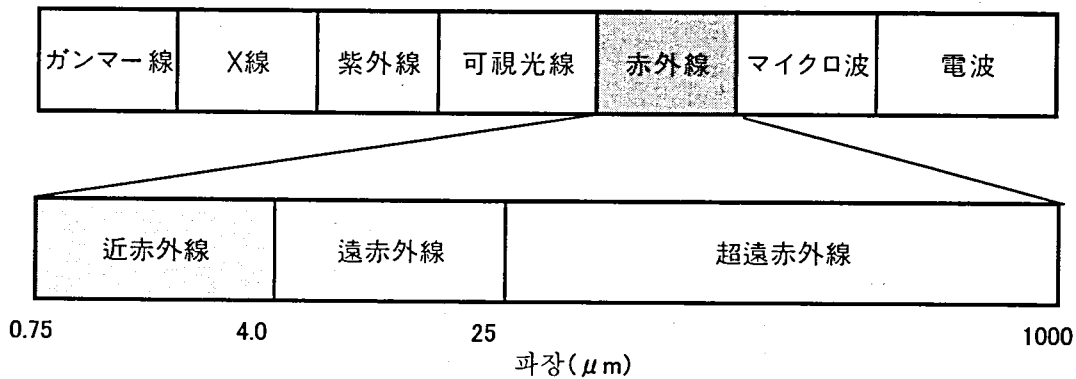
II. 광계측에 의한 내부판정 기술에 관하여



A. 근적외선 (Near Infra Red) 이란?

· 적외선은, 텔레비전이나 라디오의 전파, 태양이나 전등의 빛과 같은 전자파입니다.

이 전파는 조용한 연못의 물에 돌을 던지면, 물은 이동하지 않고 파문만이 자꾸자꾸 퍼져 가듯이, 공기중이나 물자안을 물결치면서 직진 하는 성질이 있어, 그 속도는, 1초간으로 초속 30만 km(지구로부터 달까지의 거리) 진행됩니다. 이 전파는, 파장에 의해서 전파, 빛, X선, 감마선 등에 구별하고 있습니다.

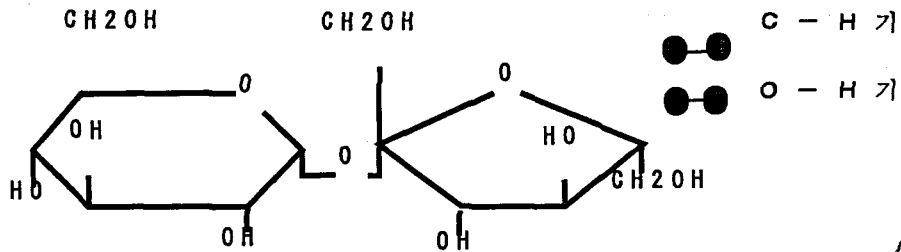
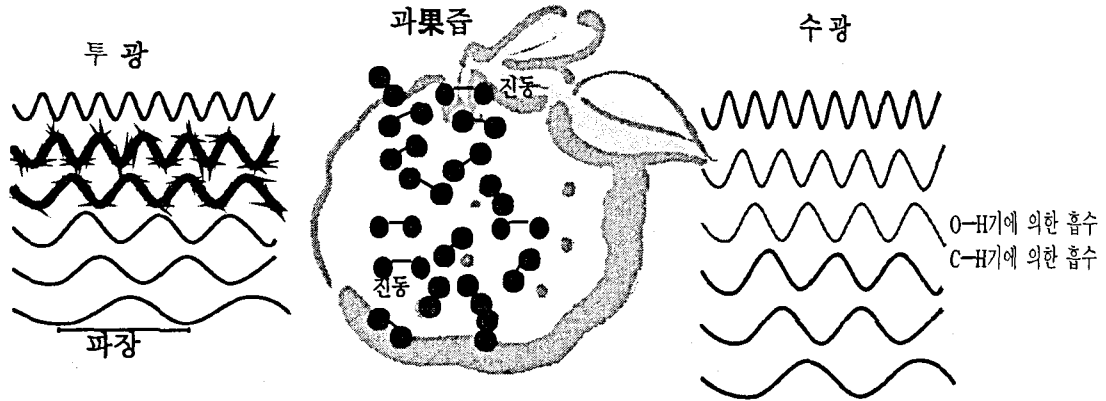


근적외선(Near Infra Red)은, 대략 0.7~2.5 마이크로 미터의 가시광선(적색)에 가까운 전자파입니다. 가시광선에 가까운 성질을 가지기 때문에, 「안보이지만, 가시광선을 닮은 성질의 빛」으로서 응용되고 있습니다. 물체에 가장 흡수되기 쉽다고 하는 특징이 있습니다. 또 태양광선 안에 포함되어 안전한 것입니다.

B. 광센서의 측정원리 (1)

당 및 산을 구성하는 관능기는 특정의 파장의 빛을 흡수하는 것을 응용합니다. 밀그림에 자당을 투과 했을 때, 빛 변화의 이미지를 나타냅니다.

흡수되어 적어진 광량을 계산하면, 당도의 량을 알 수 있습니다!



자당 화학식



광센서는 흡수에 의해서 변화하는 특정의 파장을 통계적으로 분석하는 것으로 내부 품질을 예측 할 수 있도록 한 기계입니다. 다음 페이지에서 간단하게 그 측정 항목과 방법을 기술하겠습니다.

B. 광센서의 측정 원리(2)



투과형 광센서에 의해서 측정할 수 있는 항목은, 당도·산도·속도·수과·갈변·삼과 등의 내부 품질입니다. 이러한 항목의 측정 원리는 다음과 같습니다.

당도

근적외선의 당을 흡수하는 성질을 이용하여, 과육 전체의 당도를 측정합니다.

속도

과육 전체의 색소(클로로필)를 가시광선근적외광으로 계측해, 속도치를 정의합니다.



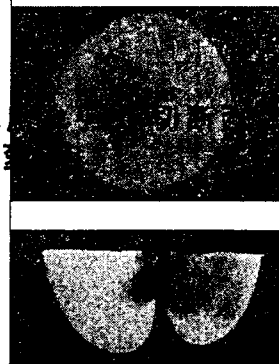
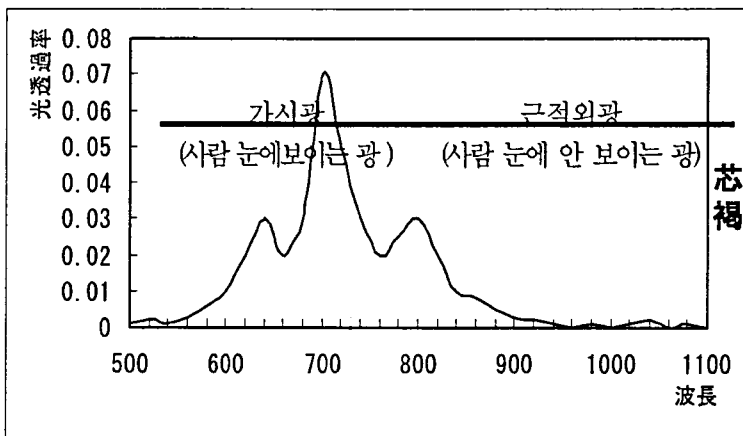
근적외의 물을 흡수하는 성질을 이용해 수과를 검출합니다.

갈변

과육의 투과색을 가시광선으로 계측해, 갈변·심 부패·심 곰팡이 등의 결점과인가를 판정합니다.

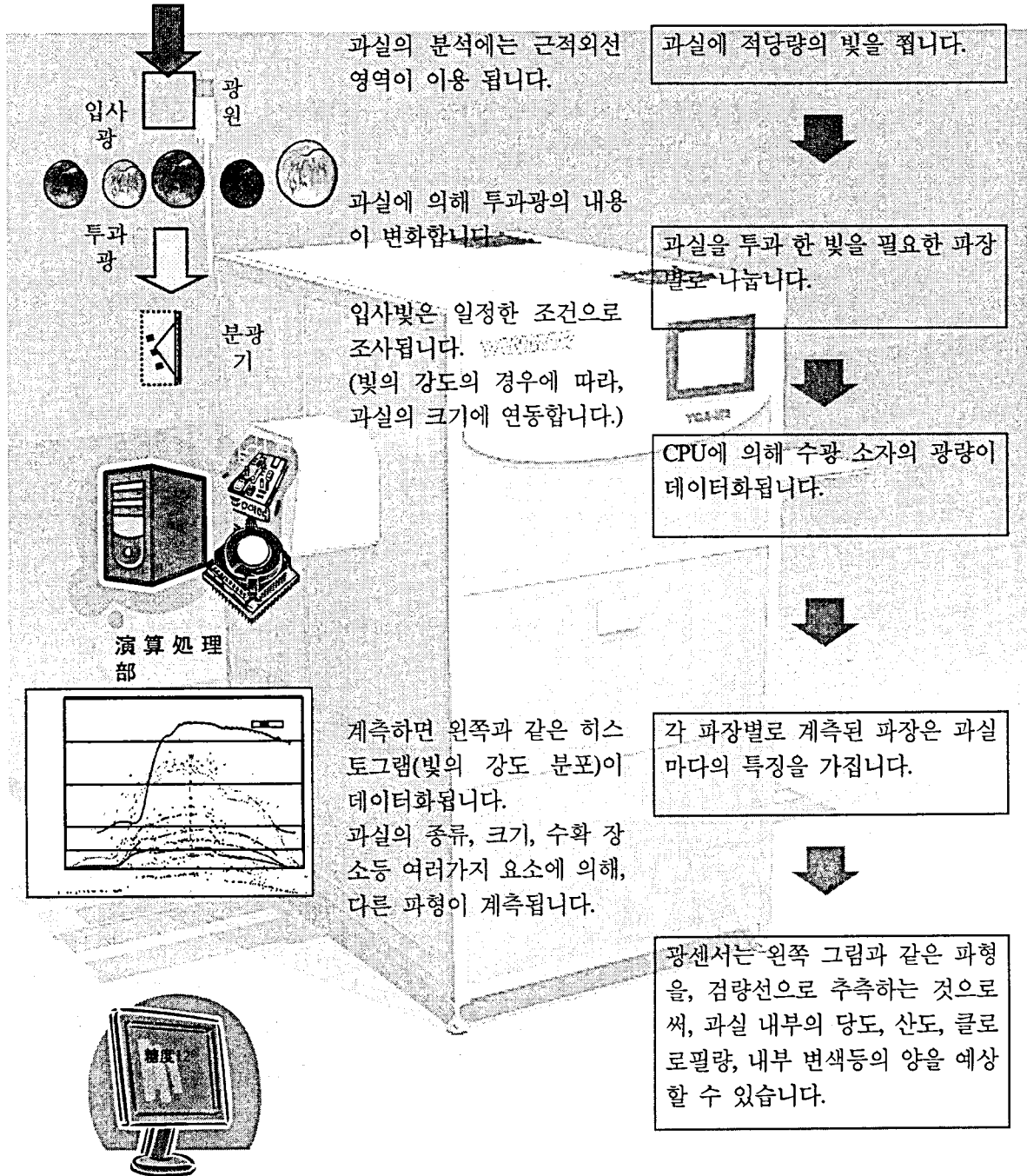
삼과

과육의 참깨의 농도 계측해 삼과인가를 판정합니다.(감)



C. 광센서의 구조

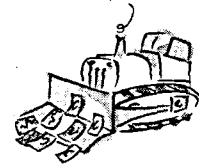
근적외선의 특징을 이용해, 비파괴로 내부를 예측합니다.



III. 향후 선과 시스템에 대한 기대

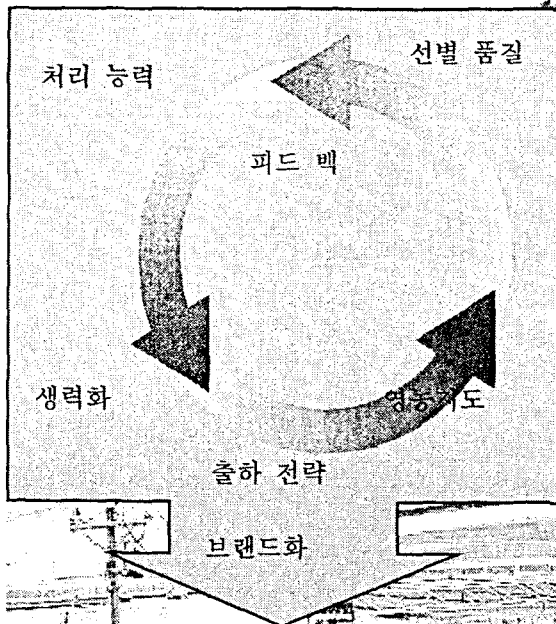
A. 비용대비효과

투하하는 자원에 대해 아래와 같은 효과를 기대합니다.



이니셜 코스트 & 런닝 코스트
(기계설비·건축·인건비·전기, 수도
그외 운영 코스트)

경영을 위한 운영계획의
시뮬레이션과 활용



- 선과장의 건설과 운영에 대해서는,
- ① 선과 처리량에 대해 각 설비의 규모 근거 명확하게 할 것.
 - ② 인원의 확보와 작업 내용과 그 분담 및 고용 경비.
 - ③ 선과 설비와 원료·제품 또 운용 자재 적재장소, 차량·인원의 도선 확보.
 - ④ 운영 계획을 명확하게 할 것. 특히 수하 계획, 선과 계획(선별 방법, 출하 계획), 정산 계획 등이 중요합니다.
 - ⑤ 실제로 시설 건설 후에는 메인テナンス, 특히 기계의 정도 유지, 안전성의 보관 유지가 중요한 포인트가 됩니다.

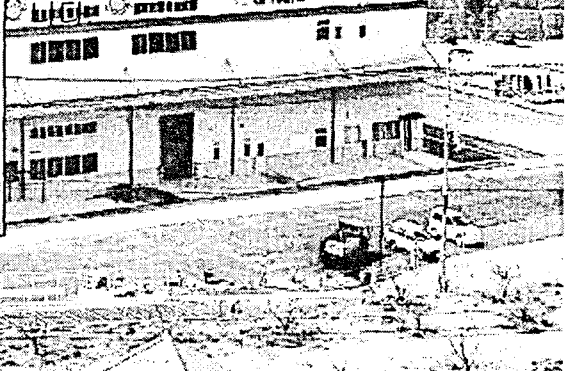
선과를 계획 대로에 실시하는 함으로써,

- ⑥ 처리 능력 향상에 의해, 한층 더 지원 확대.
- ⑦ 정확, 공평한 정산에 의해 농가 수입이 향상합니다.

⑧ 정확한 영농 지도와 농가의 기술 향상에 의한 품질 향상이 가능합니다.

⑨ 결과적으로 브랜드화 향상에 의한 유리한 출하 전략을 실현할 수 있는 등의 피드백 시스템이 구축 가능합니다.

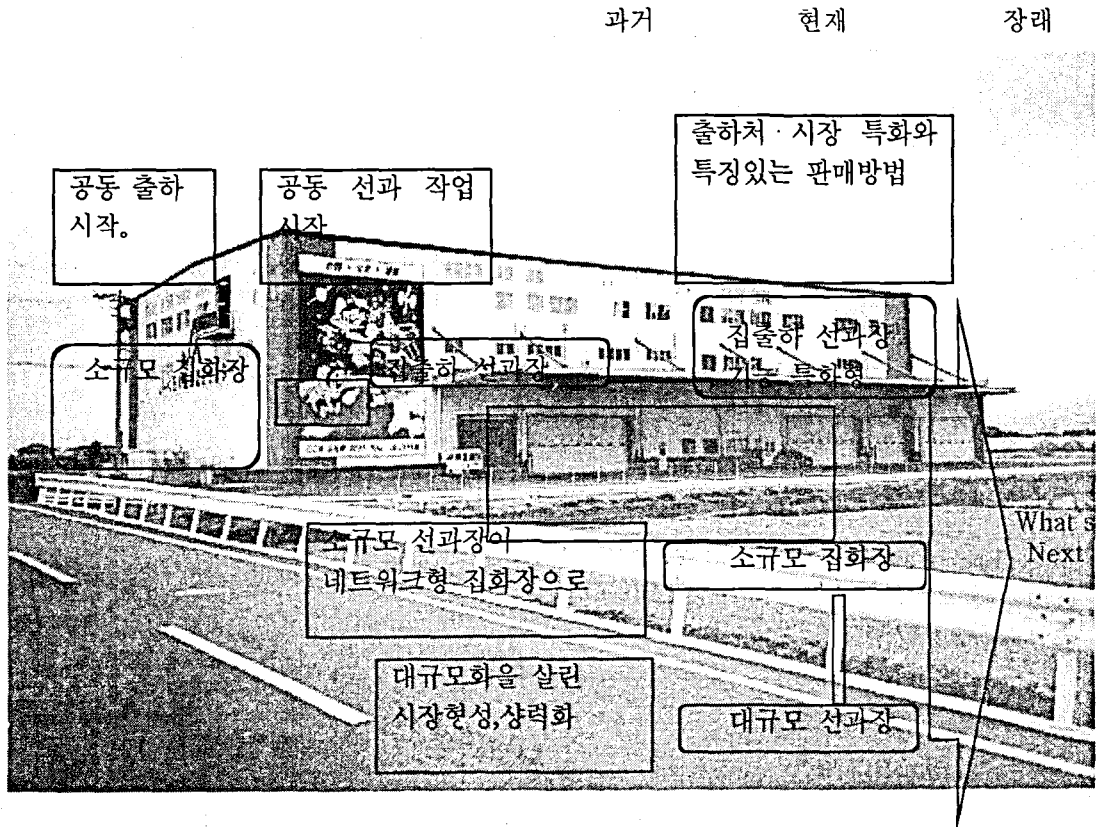
시설 도입에는 이러한 인력에 대한 능력의 밸런스가 좋은 시스템이 바람직함



B. 선과 규모 추이

일본에서는 선과 시설의 규모나 위치설정은 밑그림과 같은 추이로 가고 있습니다.

(단, 품목에 의한 차이가 크기 때문에, 모든 품목이 다 적용되는 것은 아님)



- ① 공동 출하를 위한 출하 시설이 탄생
- ② 출하 시설에 출하를 위한 필요한 기기의 도입
- ③ 선과기가 도입되어 선과기를 중심으로 한 출하장이 발전
- ④ 선과량을 대규모로 해, 효율화, 시장경쟁력이 있는 대규모 시설의 탄생
- ⑤ 동시에 소규모 시설은, 네트워크 기능을 갖춘 집하장으로의 추이
- ⑥ 소규모 시설은, 출하처, 시장을 특화한 특정 기능형으로 분화.

현재의 상황은, 확실히 대규모화와 기능 특화 타입으로의 분기점에 있습니다.

또, 요즘, 일본에서도 포지티브 리스트 대응을 위해서, traceability 등의 면의 충실이 요구되고 있습니다.

선과 시설은 사회적으로도, 선과, 선별 뿐만 아니라, 물류 시설이라고는 위치설정을 확립하는 것이 급무가 되고 있습니다. 다음 항목에서 참고 자료로서 선과 시설에 관한 정보의 전달 방법과 이용 방법을 말하겠습니다.

IV. 참고자료

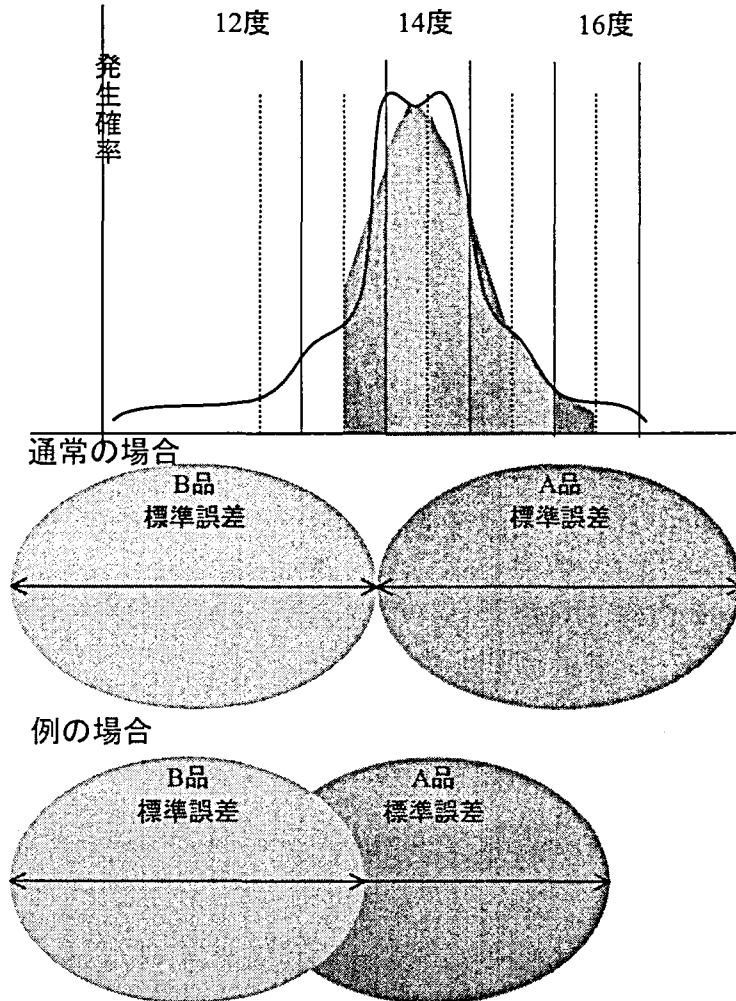
(참고 A).광센서와 선과에 있어서의 주의점(1)

광센서등의 비파괴 측정기를 선과 구분으로 사용하는 경우는, 아래와 같은 점에 주의가 필요합니다.

(예 1) 과실의 경향이 밧그림과 같이 분산이 적은 즉, 극단적으로 산이 날카로워져 있는 경우 과실의 성질상, 당도의 격차가 적은 품목의 경우는 좌기 이미지의 히스토그램(빈도 분포)이 됩니다. (予想される現象)

서로 이웃이 되는 등급에 구분해 된 제품에 혼입이 있다.

(표준 편차가 작은 정규 분포)



(理由)

실제의 당도 분포가 좌도와 같이 집중하고 있는 경우, 구분의 해 귀의치가 접근하고 있으면, 제품안에 혼입하는 확률이 증가해 구분 자체가 곤란하게 된다.

※ 이하의 예는 센서에 의한 예측치가 14도로 표시되었을 경우를 설명합니다.

좌도 2에 이미지를 나타냅니다.구분의 폭이 좁은 경우는 제품내의 혼입율이 증가하는 것입니다.

실제로는 통상의 경우도 혼입은 조금 있습니다만 중복이 큰 만큼 혼입의 비율이 증가합니다.

(참고 A) 광선서와 선과에 있어서의 주의점(2)

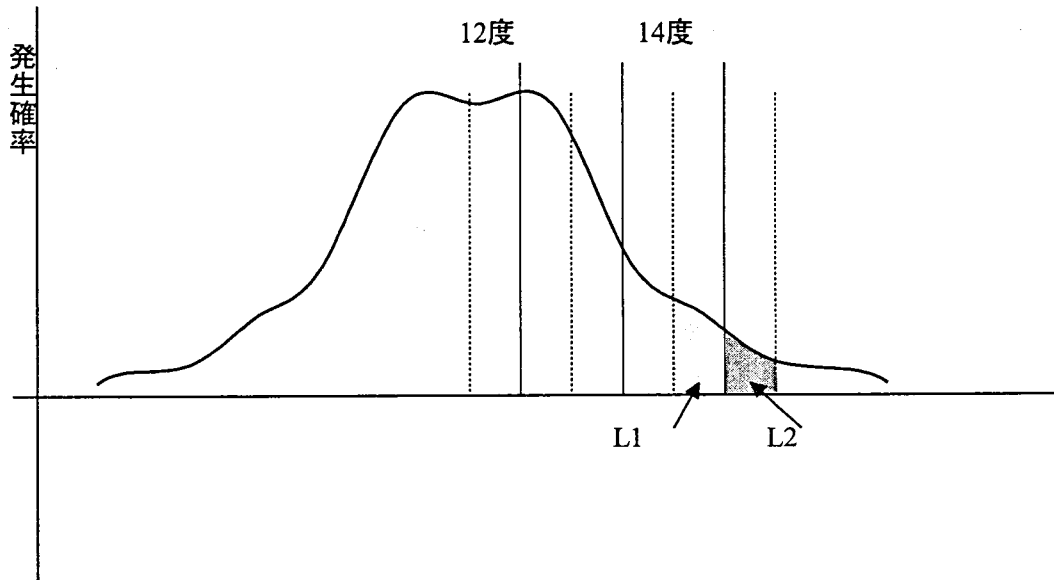
(예 2) 출현율의 적은 과실의 상자포장을 실시하는 경우.

※ (예상되는 현상)

구분 후의 제품의 평균 당도가 설정치를 하회(상회).

(理由)

(빈도 분포의 적은 부분의 평균 당도)



예를 들어 측정물이 14도였을 경우

실측치는 13.5~14.5도에 있는 것이68%입니다.

다만 실제의 발생량은 14도 이하가 많아집니다.

가정으로 L1 : L2 = 2 : 1로 하면, 14도로 측정한 과실로

전부 상자포장을 할 경우,그 상자포장의 평균당도는

14도를 조금 밑도는 경향이 됩니다.

분포의 산의 오른쪽의 옆의 경우는 하향의 경향.산의 좌측의 옆에서는 상향의 경향이 됩니다.

(참고B) .정보 전달과 이용

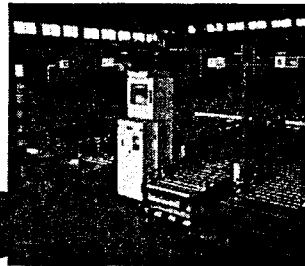
선과 시스템은 과일과 동시에 중요한 정보를 얻을 수 있습니다. 정보화 시대에 적응한 운용을 실시해 이용하는 것이 바람직합니다.

수확 정보는 ID칩, 바코드등을 이용해, 수확 후의 원과 관리에 사용됩니다.



수확 정보

입하장치 및DC스토리지 설비

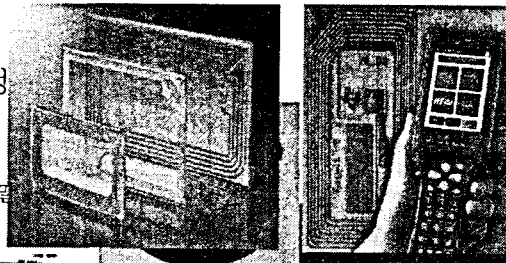


입하 정보

선과기로 처리 할 때에 농가수 (로트)를 관리하기 위해서 중요 합니다. 농가에의 정산을 정확하게 실시하기 위해서 다양한 데이터 관리를 실시합니다. 카메라, 저울 등을 사용해, 공평한 계측 결과를 출력합니다.

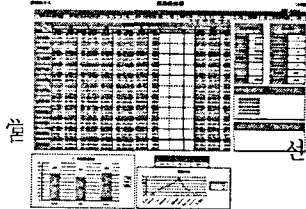


정산장



선과정보

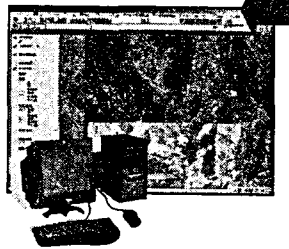
선과 후는, 입하별로 정확하게 데이터를 보존해, 상위 컴퓨터에 지정 포맷으로 정산 데이터를 주고 받을 필요가 있습니다. 최근에는 영농 지도에 선과 정보를 활용하기 위해서 GIS(지리 정보 시스템)의 데이터 활용을 하게 되었습니다.



선과 결과표

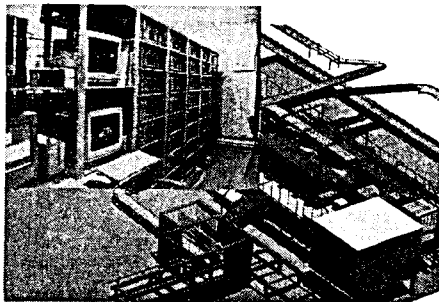
영농정보

외관,내부계측 장치



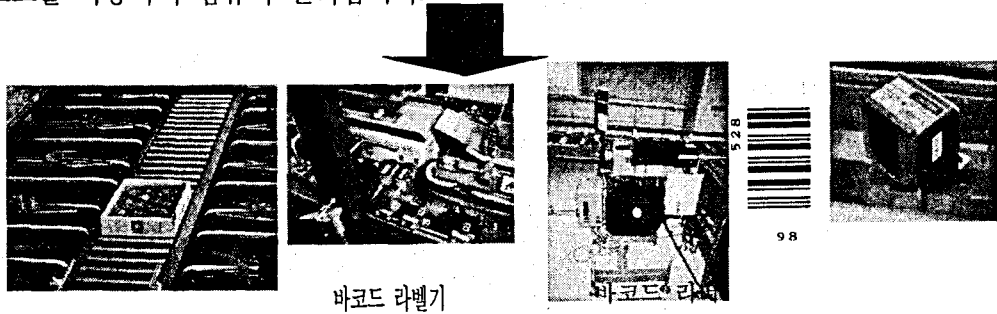
GIS시스템

계측정보



제품 정보

제품은 선별에 의해 개별로 포장되어 출하됩니다.라인내에서 정확하게 반송제어를 실시하기 위해 바코드를 사용하여 컴퓨터 관리합니다.



자동창고 로봇팔레이저 제어정보 스토리지 설비



traceability 판매정보



이 제품 정보를 효율적으로 활용하기 위한 시스템으로서 자동 창고나 스토리지 시스템을 설치하는 경우가 있습니다.최근 traceability도 판매 전략에 불가결하게 되었습니다.휴대 전화나 컴퓨터를 사용해 간단하게 Web 경유로 제품 정보의 개시를 실시할 수 있는 고안도 가능합니다.