



---

# I o T 기 술 을 활 용 한 외식업체 음식 보충 시점 및 공급량 예 측 모 델

---

인천대학교 산업경영공학과  
김지연 김한솔 백수정 이은실 임세영

# 목차

- 01 연구배경
- 02 아이디어 및 시스템 구성도
- 03 플로우 차트
- 04 실데이터
- 05 잔여량 변동 및 예측 예시
- 06 디스플레이
- 07 결론

# 1. 연구배경

## 외식업체의 문제점



직원들이 일일이 돌아다니며 음식 잔여량을 확인  
→ 정확한 잔여량 측정 어려움  
→ 불필요한 노동력 발생으로 인한 고정 인건비 발생



홀 직원이 무전기를 통하여 주방으로 주문 전달  
→ 잘못된 정보 전달과 누락으로 인한 손실 발생



고객이 원하는 음식을 수요 시점에 공급하지 못하는  
경우 컴플레인 발생  
→ 브랜드 이미지 하락



필요 이상의 음식을 만들  
→ 경제적 손실 발생 (재료비, 음식물 처리 비용 등)

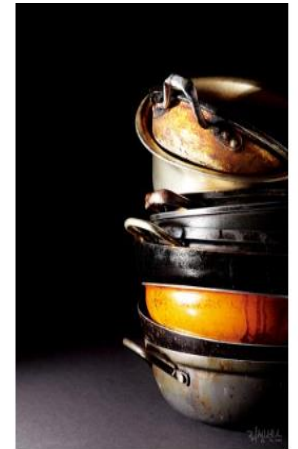


[애슐리퀸즈 잠실점, 음식 접시 텅텅 빈 최악의...](#) 2016.02.29. | [🔗](#)  
애슐리퀸즈는 '여왕의 식사'라는 콘셉트로 200여가지 음식을 선보인다고 홍보합니다.... 대비 음식을 서빙하는 뷔페 바는 중앙에 한 곳 뿐이며 조리인원들도 부족합니다....  
스토리라이터의 글쓰... [blog.naver.com/jouruh/220641863690](http://blog.naver.com/jouruh/220641863690) | 블로그 내 검색



## 음식물 쓰레기와의 전쟁 중!

대한민국은 지금



연간 배출되는 음식물 쓰레기의 양은 4백만 톤



### 음식물쓰레기 '연간 15조원'

최근 서울시 조사에 따르면 홀 1/4분기 서울의 하루 평균 음식물 쓰레기 발생량이 지난해 같은 기간 3245톤보다 약 32톤가량 늘어난 3277톤에 달한다고 한다. 연간 버려지는 음식물 쓰레기를 돈으로 환산하면 약 15조원 가량 된다. 버려지는 음식물 쓰레기를 1%만 줄여도 연간 1500억원이 절감되는 효과를 볼 수 있는 것이다.

# 1. 연구배경

## 연구 대상



뷔페 형식의 외식업체 음식 보충 시스템  
호텔, 계절밥상, 자연별곡, 애슐리, 빙스, 채선당

## 연구 목적

샐러드 바의 음식별 잔여량을 주방에서 실시간 모니터링

실시간 음식 잔여량 기반으로 보충 시점 및 공급량 제시

데이터 분석을 기반으로 관리자의 SCM 통합 관리

## 기대 효과



IoT 기술을 이용한  
경쟁력 제고



주방과 홀 사이의  
공간적 · 시간적 제약 해소



데이터 분석을 통한  
보충 시점 예측



공급량 예측을 통한  
경제적 손실 감소

## 2. 아이디어 구성도

### 적용 기술



### 시스템 기능

1

사물인터넷을 통하여 중량감지센서로부터 측정된 음식 잔여량 데이터의 변화를 실시간 디스플레이

2

과거 음식 잔여량 데이터 분석을 통한 시간대별 혼잡도 고려

3

시간대별 혼잡도를 고려한 음식보충시점 수요 예측 및 공급량 제안

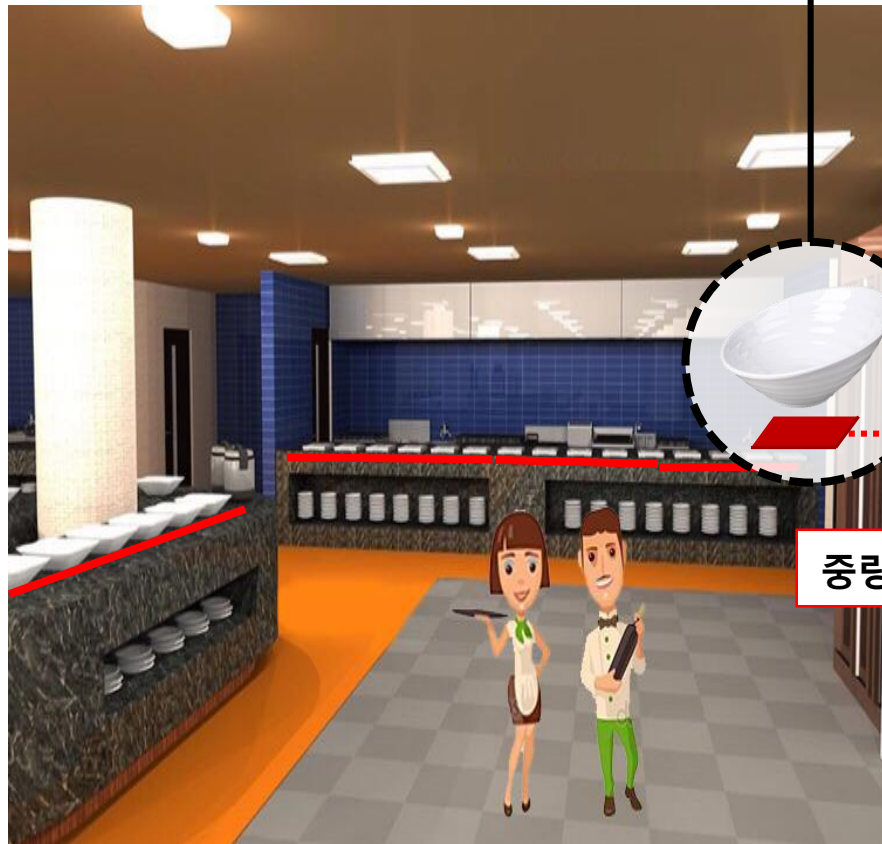
4

데이터 분석을 통한 주방에서의 즉각적인 대응 및 관리자의 SCM 통합 정보 활용

## 2. 아이디어 구성도

### 시스템 배치

현재 음식 잔여량을 주방에서 실시간 모니터링 + 조리 시점 및 공급량 제안



홀 (샐러드바)



주방



## 2. 시스템 구성도

### 홀(샐러드바)

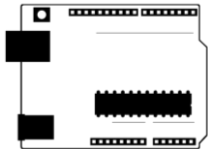
#### 중량 감지 센서



그릇 아래의 중량 감지 센서가  
중량의 변화를 감지

유선연결

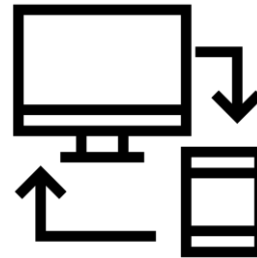
#### 아두이노



센서로부터 받은 데이터를  
와이파이 통신으로 서버에 보냄

### 서버

#### 서버



아두이노로부터 받은 데이터가  
알고리즘을 통해 출력 값으로 변환됨

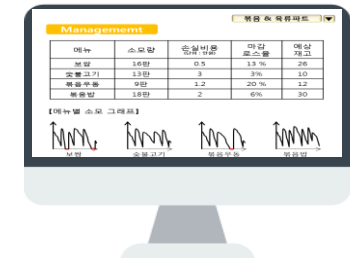
### 채널

#### 주방용



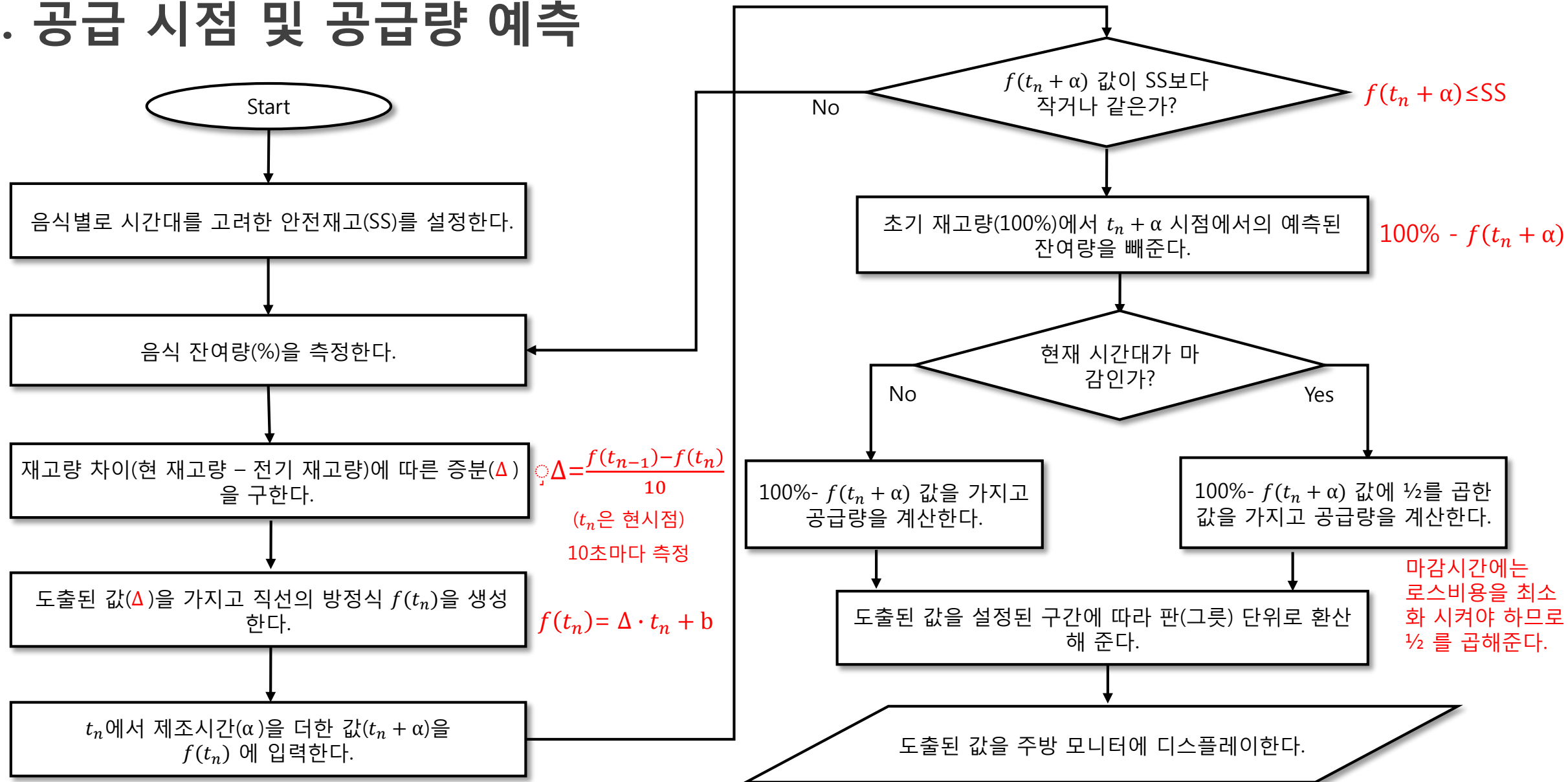
출력값(음식 메뉴별 잔여량 및 공급량을 주  
방 모니터에 디스플레이

#### 관리자용



데이터 분석을 통한 수요패턴 및  
음식소모패턴 파악

### 3. 공급 시점 및 공급량 예측





# 4. 실 데이터

2016년 실 데이터 평균

	스프	게살죽	곤드레밥	보쌈	숯불고기	볶음우동	볶음밥	유자샐러드	과일	케익
원가 (원)	10000	3890	3500	13000	15000	7500	2000	6500	10000	6000
로스율	38%	35%	42%	20%	26%	31%	40%	40%	15%	18%
하루 로스 비용	3800	1361.5	1470	2600	3900	2325	800	2600	1500	1080
제조시간 (분)	20	30	20	10	15	8	12	5	4	2

하루 평균 손님 수 (명)

	평 일	주 말
런치 (11시 - 14시)	398	322
해피 아워 (14시 - 17시)	80	132
디너 (17시 - 20시)	207	453
마감 (20시 - 23시)	52	83

음식물 처리 비용 (원)

	하 루	한 달
평 일 (36.25kg)	5147	102940
주말 (33.35kg)	4735	37880

= 140820 원

\* 데이터 출처 : 인천시 연수구 동춘동점 계절밥상 ( 뷔페외식업체 )

원가 : 음식 한판 기준 원 재료비

로스율 : 마감 시 한판 기준 남아있는 음식 비율

하루 로스 비용 : 원가 \* 남는 음식 비율

기준 매장 규모 (최대 수용 인원) : 320석

## 4. 실 데이터

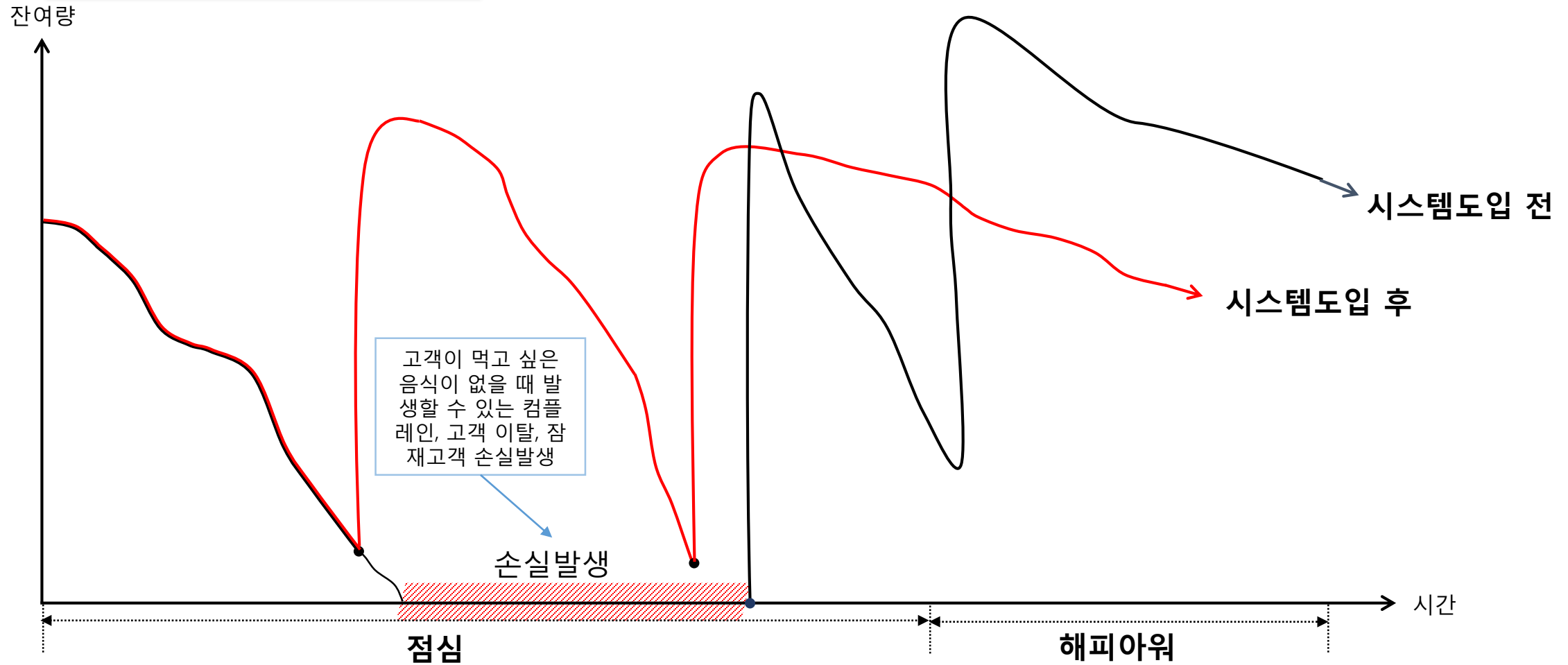
### 2016년 안전재고 데이터

(평일) 안전재고	스프	게살죽	곤드레밥	보쌈	숯불고기	볶음우동	볶음밥	유자샐러드	과일	케익
런치	41%	51%	37%	49%	50%	32%	33%	33%	35%	24%
해피아워	16%	21%	14%	20%	20%	11%	12%	12%	13%	7%
디너	32%	42%	28%	40%	41%	23%	24%	24%	26%	15%
마감	20%	25%	18%	24%	25%	16%	16%	16%	17%	12%
(주말) 안전재고	스프	게살죽	곤드레밥	보쌈	숯불고기	볶음우동	볶음밥	유자샐러드	과일	케익
런치	32%	42%	28%	40%	41%	23%	24%	24%	26%	15%
해피아워	16%	21%	14%	20%	20%	11%	12%	12%	13%	7%
디너	41%	51%	37%	49%	50%	32%	33%	33%	35%	24%
마감	20%	25%	18%	24%	25%	16%	16%	16%	17%	12%

\* 데이터 출처 : 인천시 연수구 동춘동점 계절밥상 ( 뷔페외식업체 )

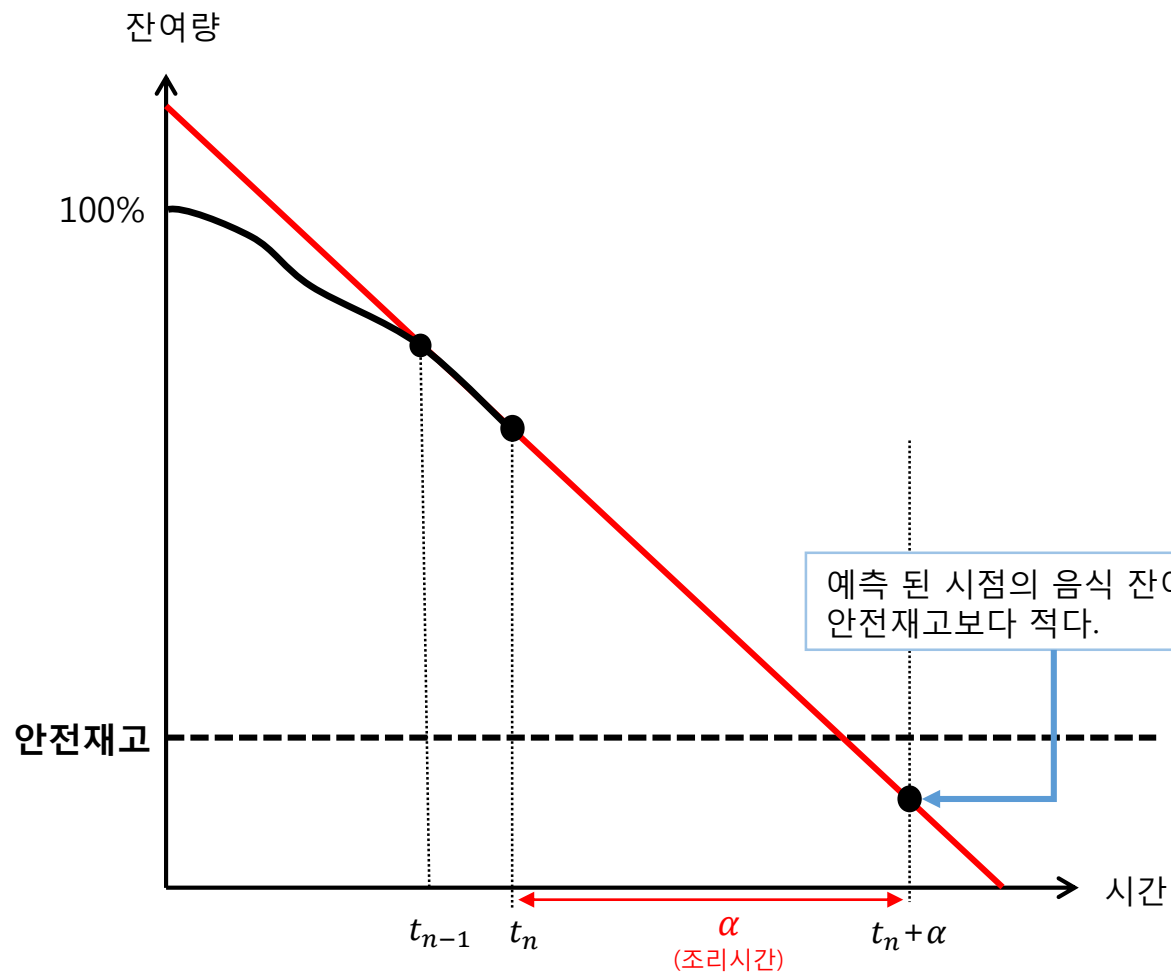
## 5. 잔여량 변동

### 시스템 도입 전/후 비교

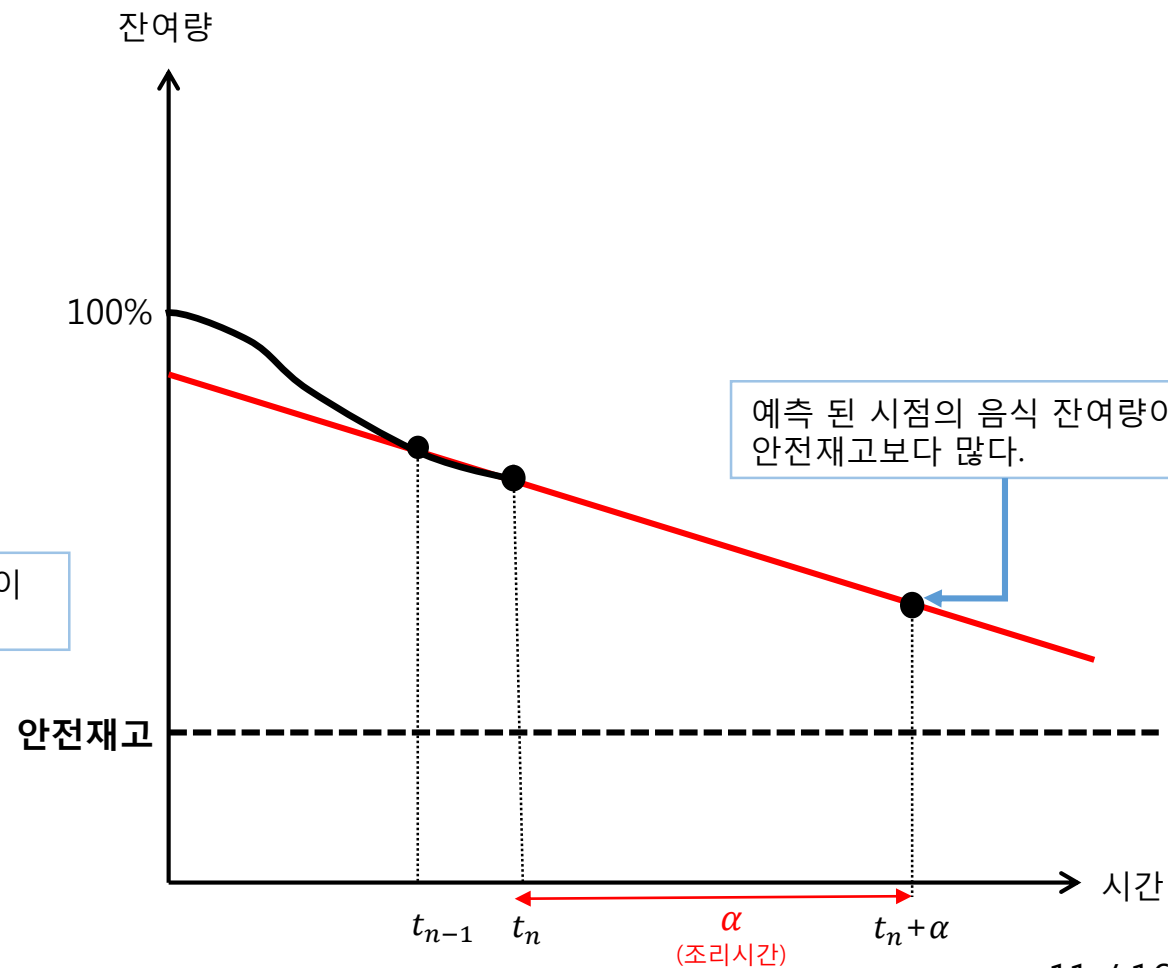


## 5. 조리시점 예측

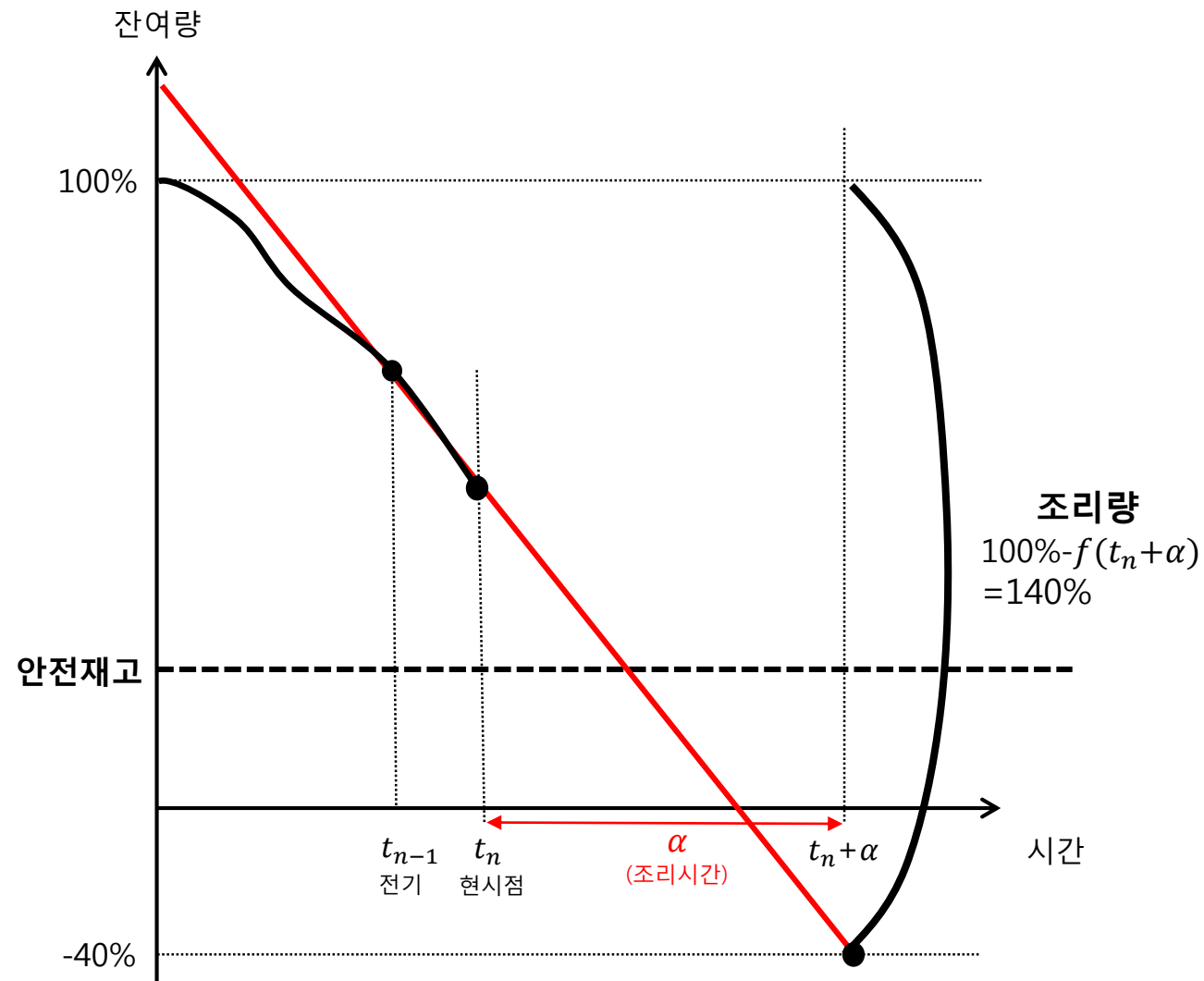
음식 만들어야 할 경우



만들지 않고, 잔여량을 재 측정 할 경우



## 5. 조리량 예측



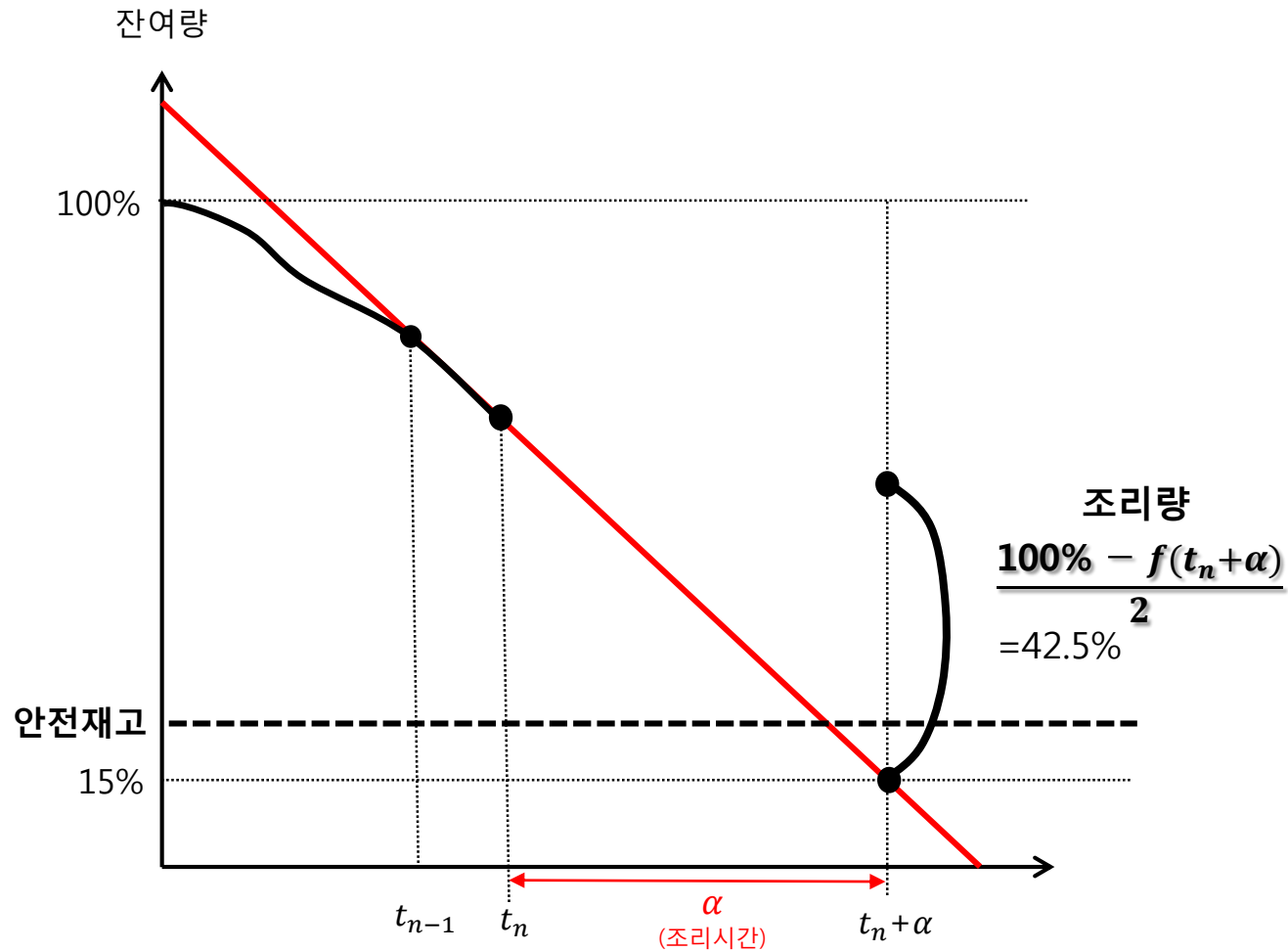
### 점심 음식 조리량

$$\text{조리량} = 100\% - f(t_n + \alpha)$$

$$\text{Ex) } 100\% - (-40\%) = 140\% = 1.4 = 1.5\text{판}$$

계산한 값에 소수점 0.5단위로 반올림  
해주어 판으로 단위환산 해준다.

## 5. 조리량 예측



### 마감 음식 조리량

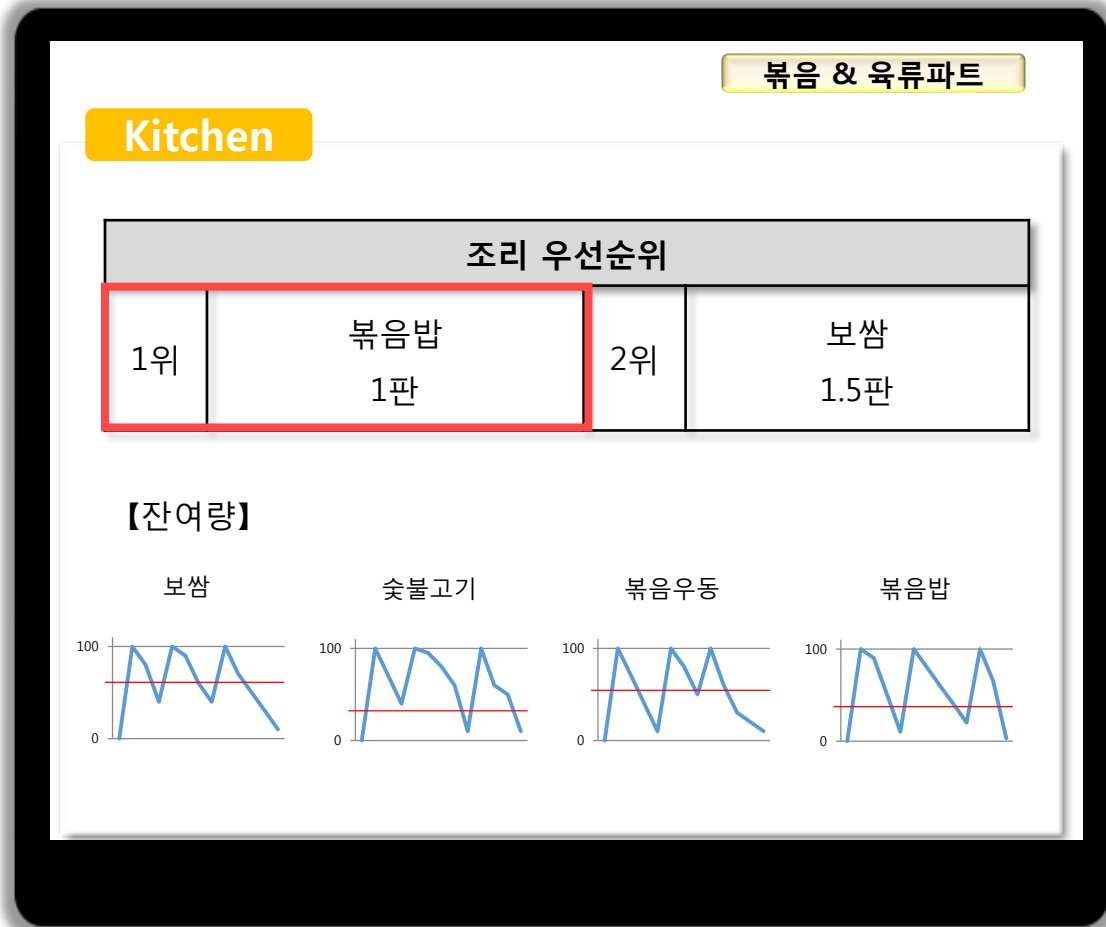
$$\text{조리량} = \frac{100\% - f(t_n + \alpha)}{2}$$

$$\text{Ex) } \frac{100\% - 15\%}{2} = 42.5\% = 0.425 \\ = 0.5\text{판}$$

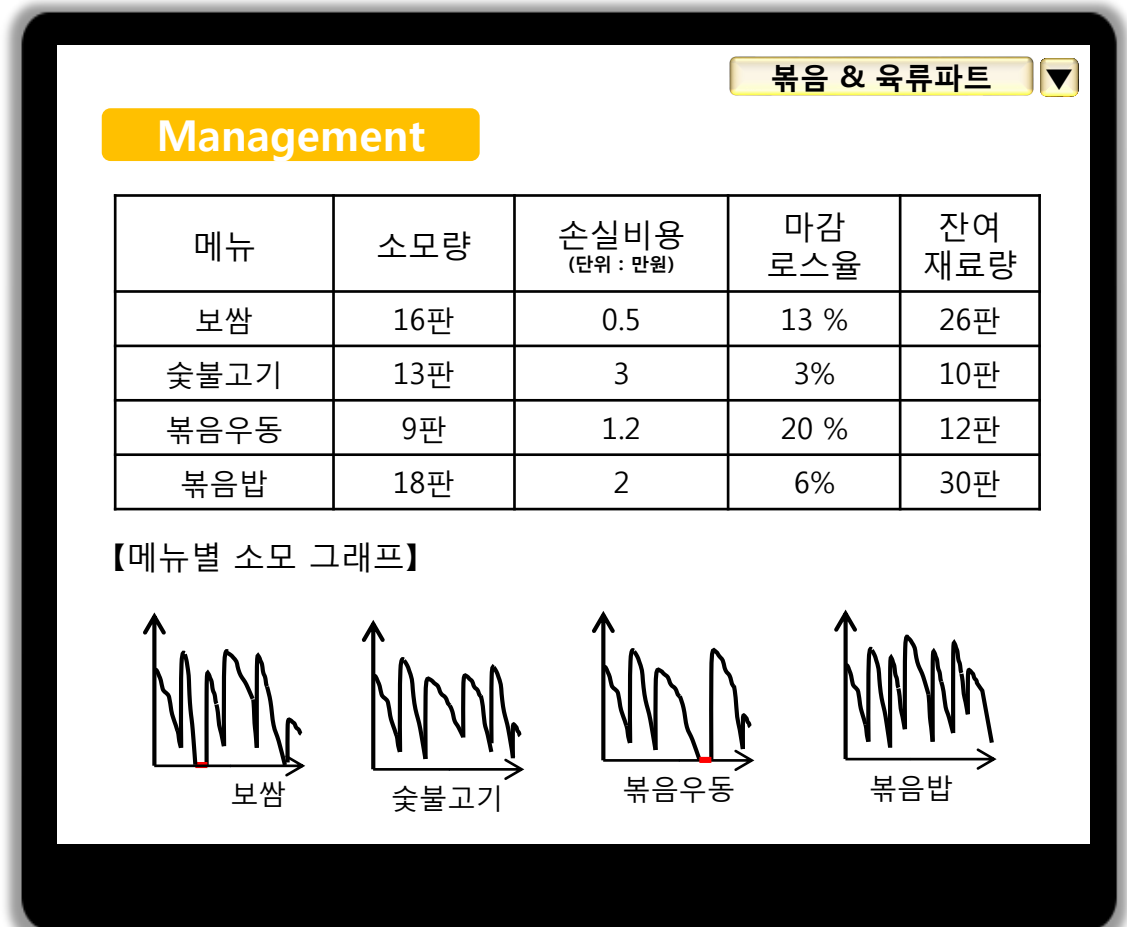
마감 때 음식의ロス비용을 최소화 시키기 위하여 기존에 만들어야 할 조리량에 ½만큼만 만들어준다.

## 6. 디스플레이 예시

[ 주방 디스플레이 ]



[ 관리자 디스플레이 ]





## 7. 결론 [ 경제성 분석 ]

### 손실비용 절감

[ 시스템 도입 전 음식별 손실비용 ]

	스프	게살죽	곤드레밥	보쌈	숯불고기	.....
손실 비용 (원)	3800	1361.5	1470	2600	3900	.....

음식별 로스 비용 70% 감소

[ 시스템 도입 후 음식별 손실비용 ]

	스프	게살죽	곤드레밥	보쌈	숯불고기	.....
손실 비용 (원)	1140	408	441	780	1170	.....

### 음식물 처리비용 절감

일년 기준 음식물 쓰레기 양 :  $2890.8 \times 12 = 34,689.6\text{kg}$   
 ( \*한달 음식물 쓰레기 양 : 2890.8kg )

일년 기준 음식물 처리비용 :  $34,689.6 \times 232 = 8,047,987.2\text{원}$   
 ( \*kg당 음식물 처리 비용 : 232원 )

한 매장에서 일 년 동안  
**음식물 처리비용 800만원 절감**

### 고객 불만 및 이탈 비용 방지

뷔페 샐러드 바에 고객이 먹고 싶은 음식이 없을 때 발생할 수 있는 **컴플레인, 고객 이탈, 잠재고객 손실**로 인한 리스크를 방지할 수 있다.

## 7. 결론

### 효과

- 근로자의 업무효율 향상
- 정보전달 오류 최소화
- 손실 비용 최소화
- 고객 서비스 품질 개선
- 환경 문제 개선
- 기업 이미지 강화

### 향후 연구

- 각 외식업체의 요구에 맞는 SCM시스템으로 발전
- IoT 기술을 활용한 시스템을 다양한 분야의 SCM에 적용
- 외식업체의 경우에서 한발 더 나아가, 이 시스템을 실제 SCM망에 적용할 수 있는 방법 연구

### 한계점

- 이 시스템을 도입하여 정확한 시점과 조리량을 예측함으로써 도입 전에 비해 오차범위를 줄일 수 있지만, 수요의 불확실성으로 인한 예측치와 실측치의 미세한 오차는 존재할 수 밖에 없다.
- 음식이 소모되는 속도가 아주 급격한 경우, 조리시점을 예측했음에도 불구하고 조리하는 동안 음식이 채워지지 못하는 경우가 발생할 수 있다.