

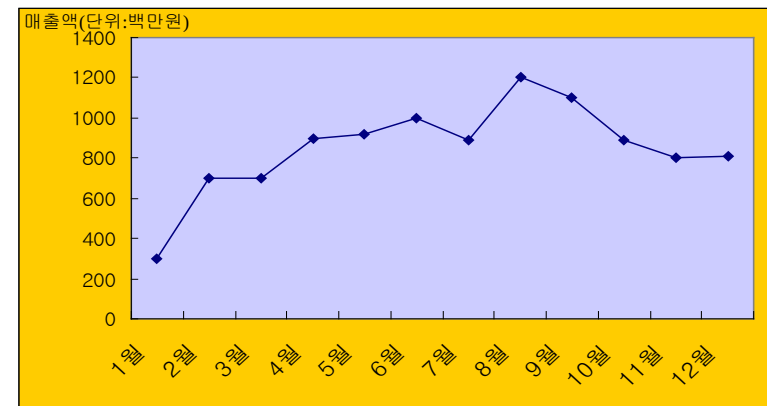
---

# == 6시그마 품질혁신 프로젝트 DMAIC 수행방법 우수사례 ==

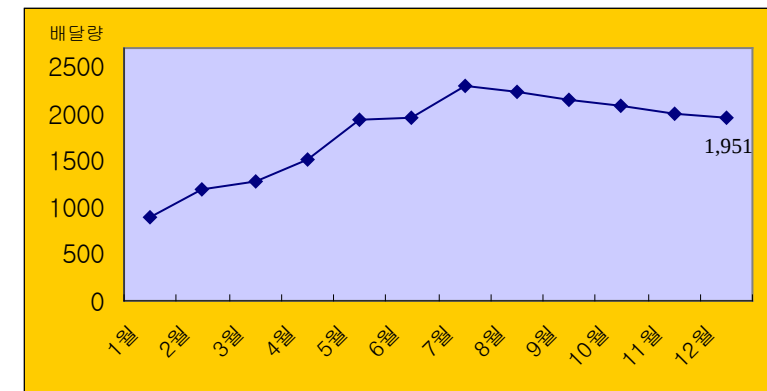
이예제는 6시그마 품질혁신 수행과정(DMAIC)을 잘 적용한 회사의 우수사례를 소개한 자료로 교육을 위해 활용함을 밝히며 출처가 불분명한 자료다.

# 1. 정의단계(Define)

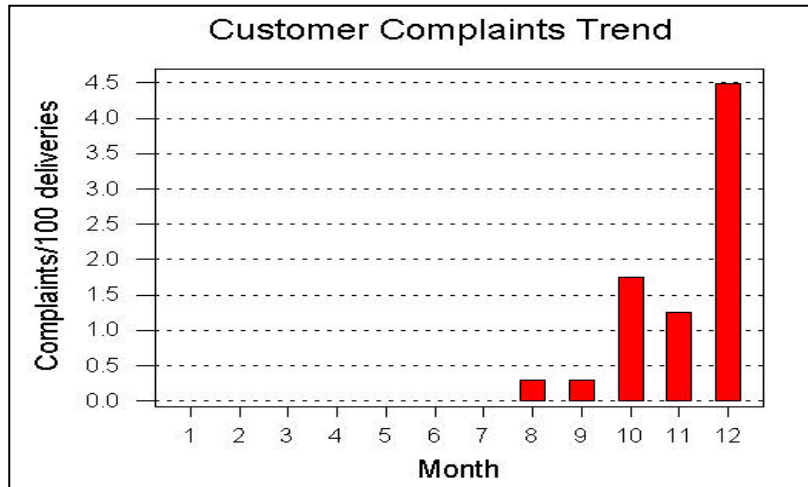
- 배달전문 피자 체인점 경영하는 회사의 목표
  - 고객만족
  - 매출증대
- 문제점 분석
  - 최근 12개월 동안 매출액 변동



- 최근 12개월 동안 주문 배달량 분석

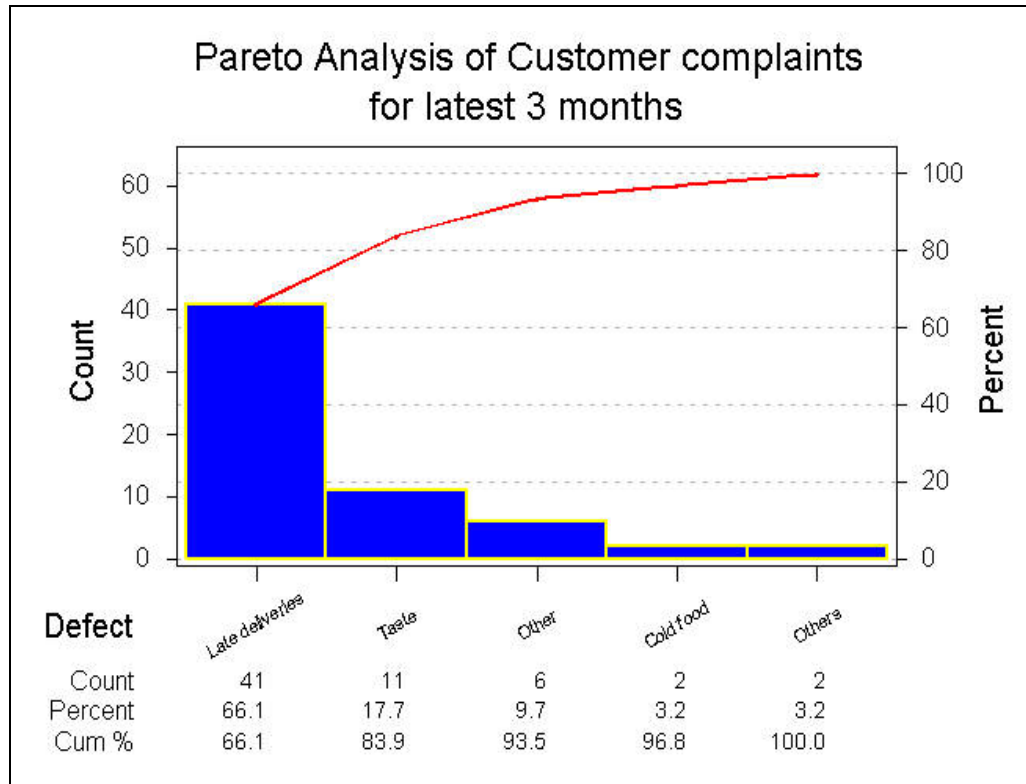


- 12개월동안 월별 고객불만족 비율(100건 당)



- 프로젝트 테마 선정
  - 고객 불만족 요소 개선
  - 매출신장
- 프로젝트 팀 구성
  - 각 부서의 핵심 담당자
  - 블랙벨트 요원 1명
  - 합계 7명

- 고객 불만족 원인 분석 (Pareto)



- 프로젝트 CTQ

▶ 배달시간 단축

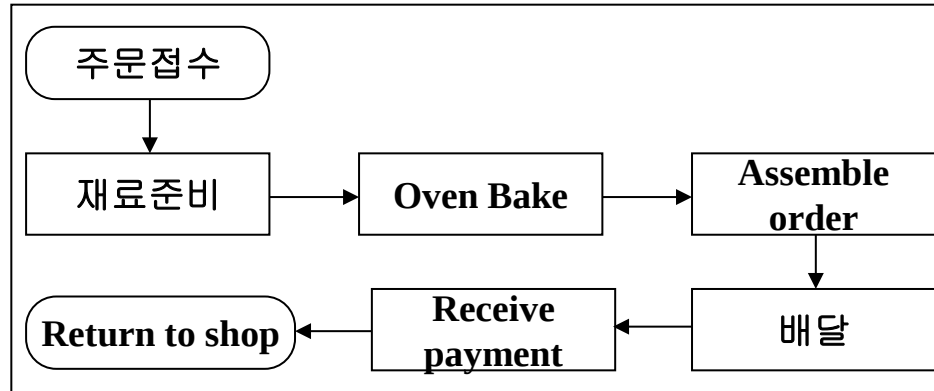
---

- 정의(Define) 단계의 요약

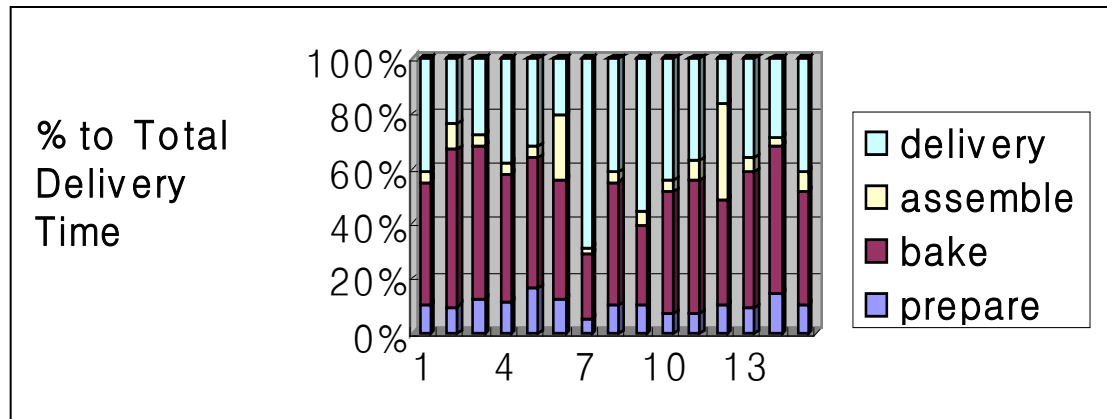
- 최근 드러나 문제점
    - ▶ 매출액 및 배달 주문량이 감소
    - ▶ 고객 불만족 증가
    - ▶ 고객 불만족 중 66%는 배달시간의 지체에 관련되어 있음.
  - 프로젝트 테마 선정
    - ▶ 고객 불만족 요소 개선
    - ▶ 매출 신장
  - 프로젝트 팀 구성
  - 프로젝트 추진기간 및 세부계획 수립
  - 프로젝트 CTQ선정
    - ▶ 주문 접수에서 배달까지의 배달시간 단축
-

## 2. 측정단계 (Measure)

- 프로세스 분석
  - 프로세스 매핑



- 세부 프로세스의 분석(15개 피자 종류)



---

- 프로세스 CTQ 파악

- 굽는 과정(bake)의 소요시간
- 배달과정(delivery)의 소요시간

- 성능표준의 설정

- 벤치마킹 결과
    - ▶ 배달 평균 시간 : 30분
    - ▶ 굽는 과정 평균 시간 : 10분
    - ▶ 배달 과정 평균 시간 : 12분
  - 고객설문조사 결과 고객요구 사항
    - ▶ 25분 이내 배달 희망
  - 성능표준
    - ▶ 주문에서 배달까지의 소요시간이 25분 이하
    - ▶ 굽는 과정의 소요시간 10분 이하
    - ▶ 배달과정 소요시간 12분 이하
  - 성능표준에 부합되지 않으면 결함으로 간주
-

- 데이터 수집 및 현재 수준 파악

- 10일 동안 각 체인점에서 무작위로 합계 1000개의 주문 케이스를 추출하여 프로젝트 CTQ와 프로세스 CTQ의 소요시간을 측정하여 결함 수 측정
- 현재 수준 파악 조사

| CTQ     | 성능표준 | 결함건수    | 결함(불량)률 | 수 율   | 시그마수준  |
|---------|------|---------|---------|-------|--------|
| 배달 시간   | 25분  | 23/1000 | 2.3%    | 97.7% | 2시그마   |
| 굽는과정 시간 | 10분  | 30/1000 | 3.0%    | 97.0% | 1.9시그마 |
| 배달과정 시간 | 12분  | 36/1000 | 3.6%    | 96.4% | 1.8시그마 |

- 목표 설정 및 개선 방향 파악

| CTQ     | 목표시그마 수준 | 수 율   | 개선방향   |
|---------|----------|-------|--------|
| 배달 시간   | 3시그마     | 99.9% |        |
| 굽는과정 시간 | 3시그마     | 99.9% | 기술적 개선 |
| 배달과정 시간 | 3시그마     | 99.9% | 관리적 개선 |

### 3. 분석단계(Analyze)

- 잠재원인 파악

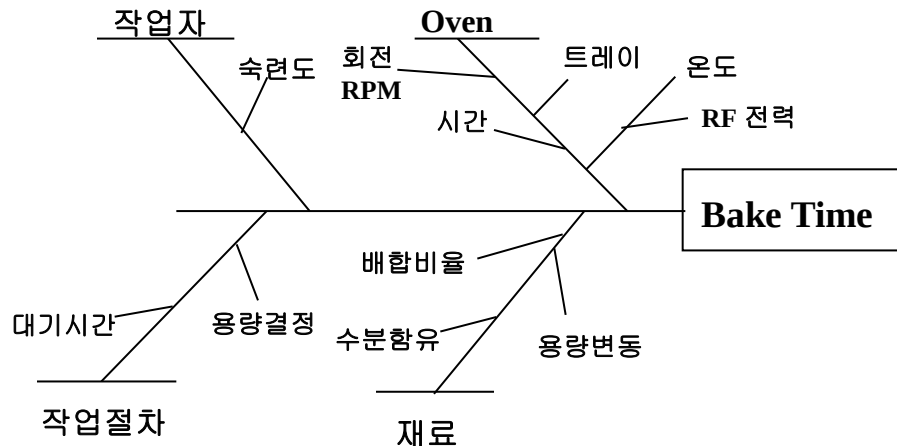
- 배달과정 분석

- ▶ 조사된 1000건의 주문 중 배달과정에서 결함으로 나타난 36건에 대해 원인 항목별로 체크 시트에 정리

| 항목 | 위치파악 미숙 | 잘못된 주소 | 교통체증 | 사고 | 장거리 배달 | 기타 | 합계 |
|----|---------|--------|------|----|--------|----|----|
| 도수 | 18      | 7      | 4    | 1  | 1      | 5  | 36 |

- 굽는 과정 분석

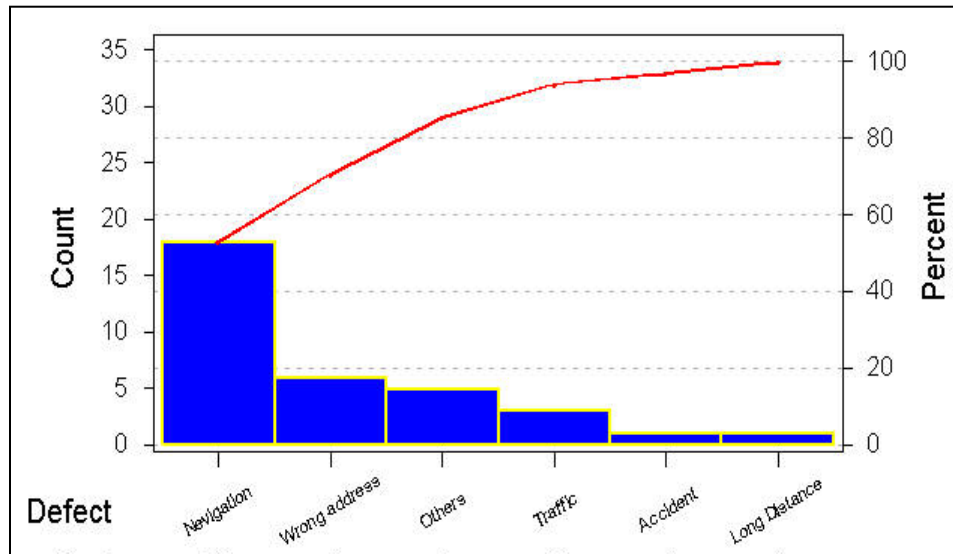
- ▶ 특성 요인도



- 핵심원인 파악

- 배달과정 분석

- ▶ 잠재원인에 대한 파레토도



- ▶ 잠재원인에 대한 파레토도

배달원의 위치파악 미숙  
잘못된 주소

## - 굽는 과정 분석

### ▶ 매트릭스도

|      |            | Bake Time | Taste |
|------|------------|-----------|-------|
| Oven | Bake 온도 조절 | ◎         | ◎     |
|      | 회전 RPM     | △         |       |
|      | 트레이 종류     |           |       |
| 작업자  | 숙련도        | △         |       |
| 재료   | 용량변동       | △         |       |
|      | 수분함유       |           |       |
|      | 배합비율       | △         | △     |
| 작업절차 | 대기시간       |           |       |
|      | 용량결정       | △         |       |

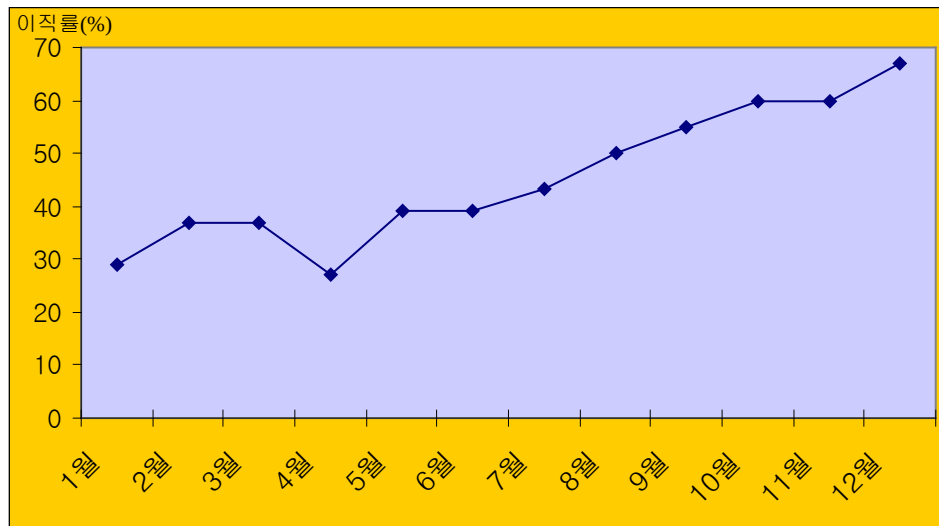
◎ : 강한 관계    △ : 약한 관계

### ▶ 굽는 과정의 핵심원인

굽는 온도

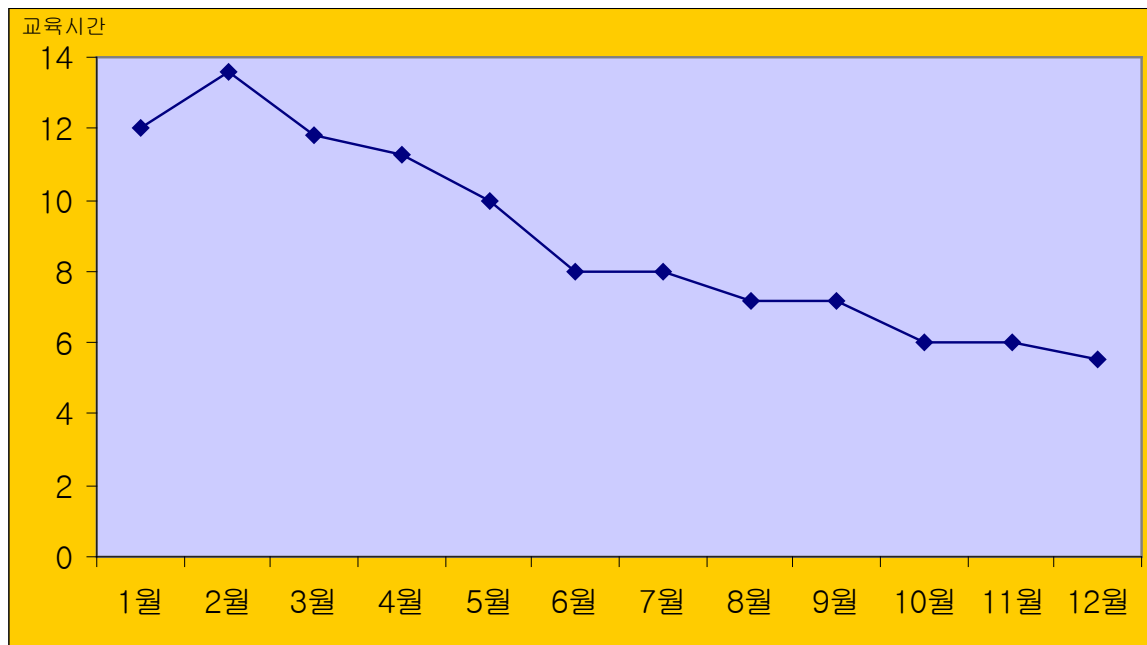
## 4. 개선단계(Improve)

- 위치파악 미숙 및 잘못된 주소의 문제점 파악
  - 배달 직원들의 많은 수가 정규 사원이 아닌 시간제 근무자로서 이직률이 높고, 따라서 배달 지역의 지리에 익숙하지 않게 되어 배달 위치를 파악하는데 문제점이 발생하고 있다.
- ▶ 배달직원의 이직률 변화 추세



- 신규 배달 직원들의 업무 및 배달 지역의 지리를 숙지하는 교육 시간이 절대적으로 부족하다.

▶ 신규 배달직원의 평균 교육시간 변화 추세



---

## • 배달과정의 개선안

- 배달 직원들에게 근무 기간에 관계없이 일률적으로 적용되는 임금체계를 개선하여 근무 기간에 비례하여 임금을 인상하는 차등 임금제를 실시함으로써 장기 근속을 유도한다.
  - 근속 기간별로 배달 직원들을 장기 근속자, 보통기간 근속자, 신입사원의 3개의 그룹으로 구분한다. 그리고 배달 직원의 근무조를 편성할 때 각 그룹에 속하는 배달 직원들의 비율이 비슷하도록 하게 하여 신입 배달 직원의 미숙한 점을 장기 근속자 및 지리 숙달자에 의해 지도를 받을 수 있도록 한다.
  - 신입 배달 직원의 교육 시간을 10시간 이상 실시하게 하여 배달 지역의 지리에 익숙하게 한다.
  - 배달원들에게 무선통신장비를 공급하여 배달시 사고 및 긴급상황이 발생할 경우 체인점과 통화가 가능하도록 한다.
-

- 굽는 과정의 개선안 모색

- 핵심원인

- ▶ 굽는 온도(Bake Temp)

- ▶ 굽는 시간(Bake Time)

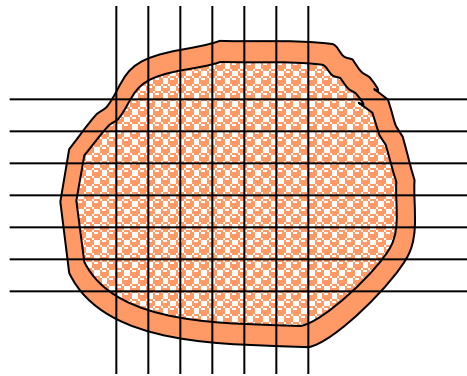
- 실험계획

| 실험 Cell 구성 |   |           |   | 입력변수 조건           |       |      |
|------------|---|-----------|---|-------------------|-------|------|
|            |   |           |   |                   |       |      |
|            |   |           |   |                   | -     | +    |
|            |   | Bake Temp |   | Bake Temp         | 430C  | 480C |
|            |   | -         | + | Bake Time         | 6분    | 12분  |
| Bake       | - | 1         | 2 | 밀가루 치즈 배합비율: 변경없음 |       |      |
| Time       | + | 3         | 4 |                   |       |      |
|            |   |           |   | Response          | 측정 방법 |      |
|            |   |           |   | Hardness          | ?     |      |
|            |   |           |   | Taste             | ?     |      |

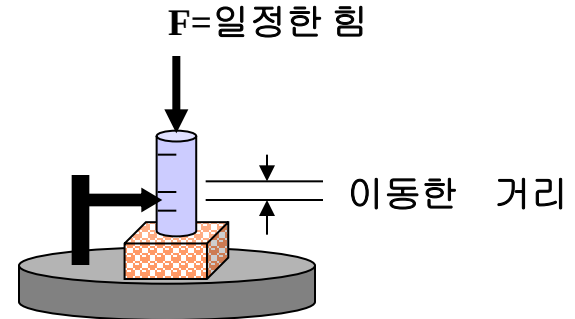
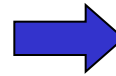
- ▶ 가정에의 조건

지금까지의 정설은 낮은 온도에서 천천히 구워야 맛이 있다는 것이다.

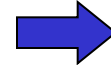
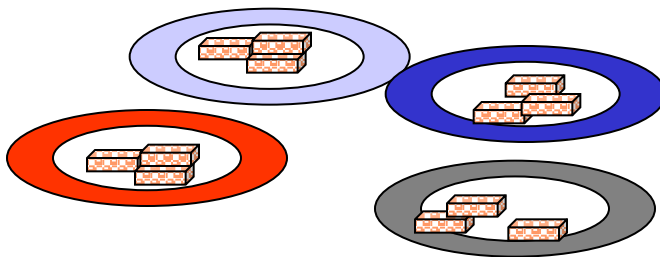
▶ 측정방법의 고안(Hardness/Taste)



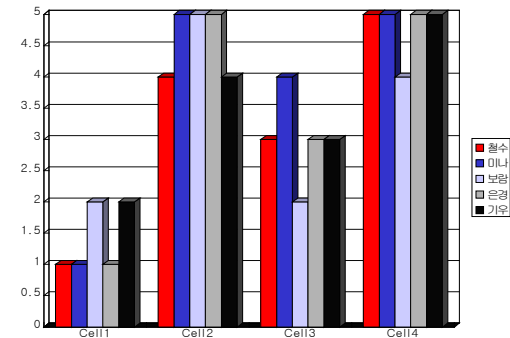
Hardness  
측정



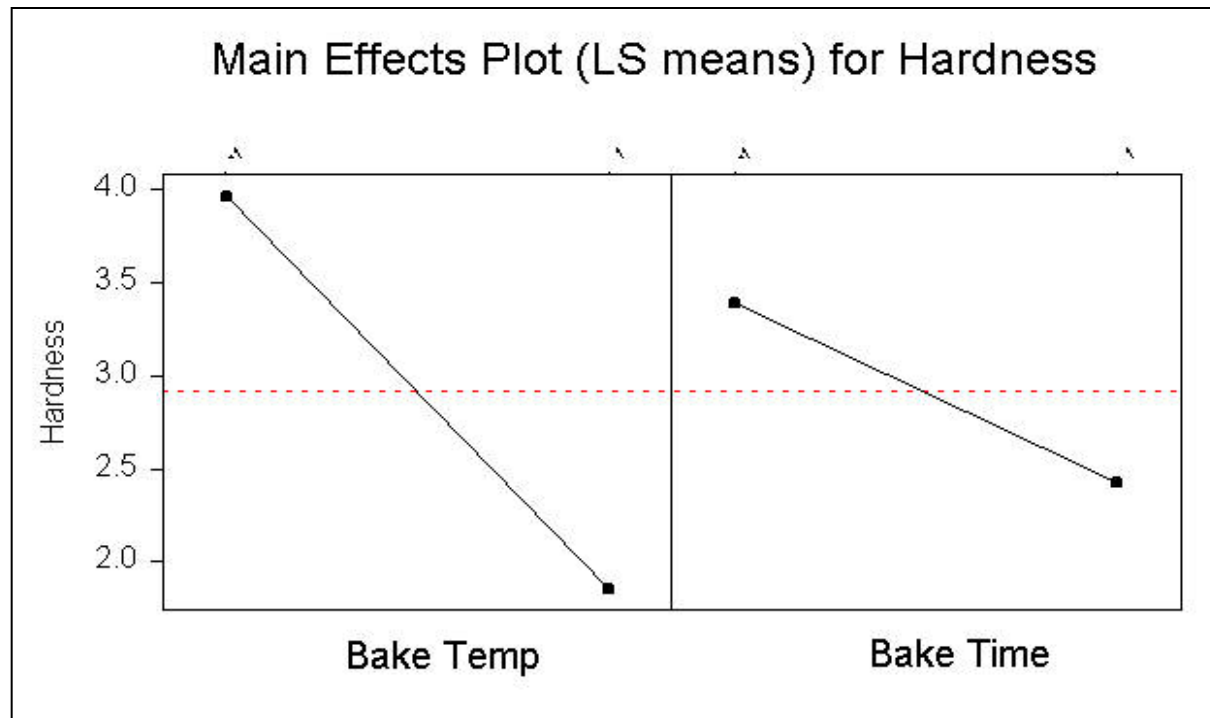
Taste 측정



5명의 어린이 Taste Score



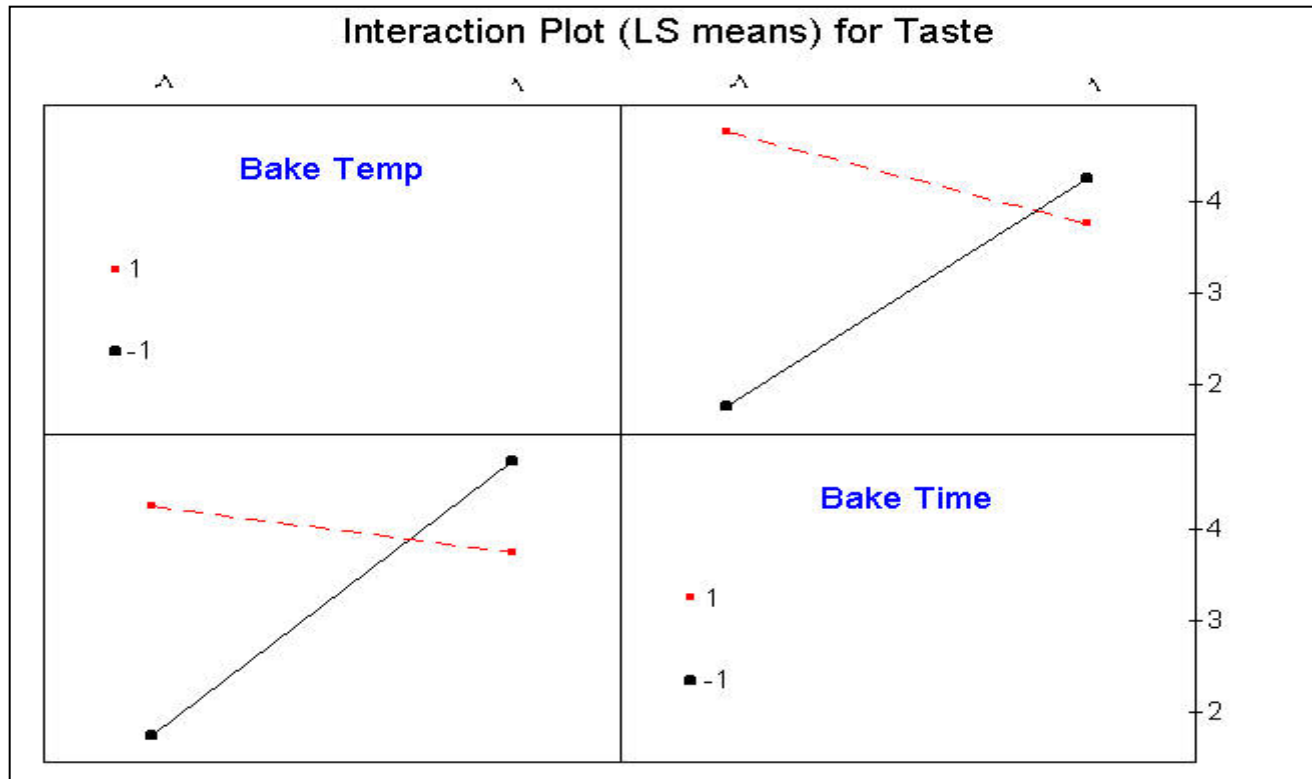
- 실험결과 분석
  - **Hardness**의 분석
    - ▶ 주효과



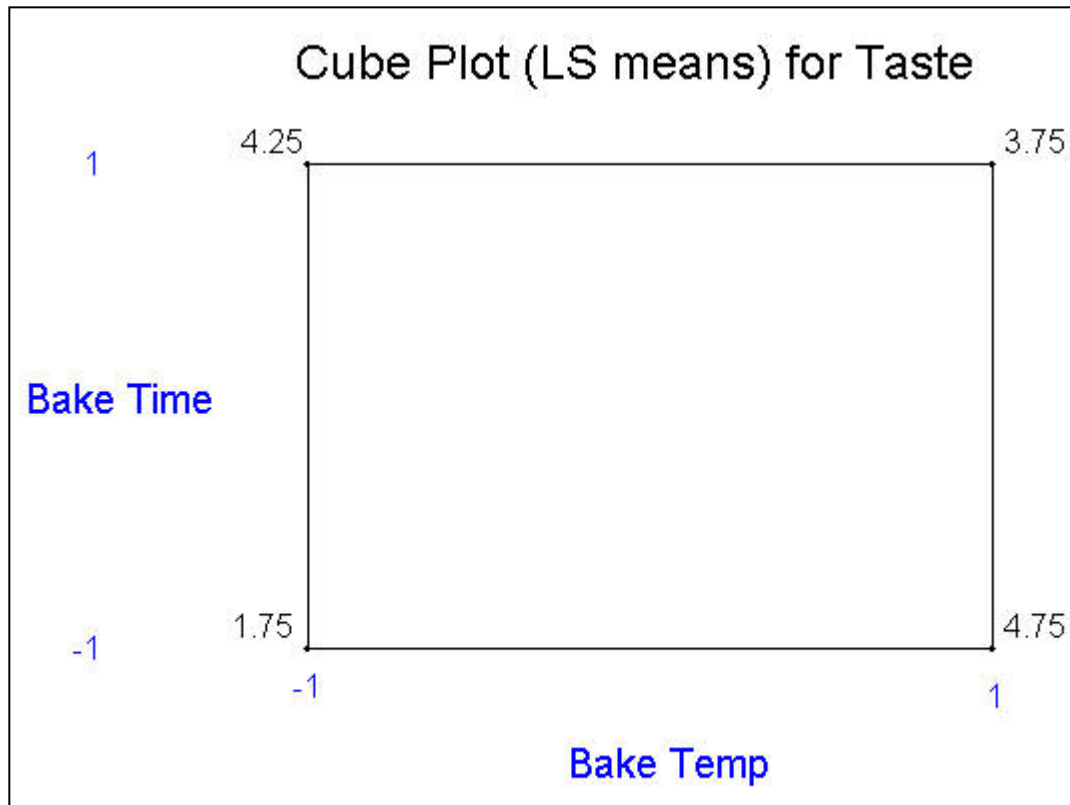
- ▶ 교호작용 효과는 유의하지 않음

## - Taste 분석

- ▶ 주효과는 약간 유의함
- ▶ 교호작용 효과



▶ 맛에 대한 최적 조건 모색



▶ Bake Temp를 높이고 Bake Time을 짧게 했을 때 맛이 가장 좋아진다.

- 굽는 과정의 개선안

- Bake Temp가 빵을 굽는데 가장 큰 영향을 줌.
- Bake Temp를 높이고 Bake Time을 줄이면 맛을 그대로 유지한 채 굽는 시간을 줄일 수 있다.

- 개선방안의 평가 (Pilot Test)

- 문제점이 심각한 6개 체인점 선발
- 한달간 파일럿 테스트 실시결과

| CTQ      |          | 개선전  |           | 개선후       |
|----------|----------|------|-----------|-----------|
|          |          | 전체평균 | 6개 체인점 평균 | 6개 체인점 평균 |
| 프로젝트 CTQ | 전체 배달 시간 | 32.8 | 36.5      | 23.3      |
| 프로세스 CTQ | 굽는 과정 시간 | 10   | 12        | 6         |
|          | 배달 과정 시간 | 15   | 18        | 9         |

- 개선안 효과 검증 및 개선안 확정

| CTQ      |          | 성능표준 | 개선전   |        | 개선후   |        | 목표수준 |
|----------|----------|------|-------|--------|-------|--------|------|
|          |          |      | 결합률   | 시그마수준  | 결합률   | 시그마수준  |      |
| 프로젝트 CTQ | 전체 배달 시간 | 25분  | 2.30% | 2시그마   | 0.70% | 2.5시그마 | 3시그마 |
| 프로세스 CTQ | 굽는 과정 시간 | 10분  | 3.00% | 1.9시그마 | 0.80% | 2.4시그마 | 3시그마 |
|          | 배달 과정 시간 | 12분  | 3.60% | 1.8시그마 | 0.50% | 2.6시그마 | 3시그마 |

## 5. 관리단계(Control)

---

- 개선 단계에서 확정된 개선안을 현장에서 지속적으로 실시하기 위하여 다음과 같은 계획을 수립하였다.
    - 개선 단계에서 효과가 검증된 배달 과정의 개선안을 전체 체인점에서도 실시하도록 문서화하고, 표준화 작업을 거쳐 각 체인점에서의 무 규정 사항으로 시행하기로 하였다.
    - 굽는 과정의 개선안을 피자 조리 과정의 표준안으로 개정하여 각 체인점에 시달하기로 하였다.
    - 각 체인점에서 개선안을 실시할 때 발생할 수 있는 실수를 유형별로 분류하고, 실수방지 대책 및 실수가 발생할 경우의 대책을 수립하려 조치하였다.
    - 실수방지 대책 예
      - ▶ 배달 출발시 배달원들에게 배달할 장소에 대해 복명을 하게하여 확인한 후 출발한다.
      - ▶ 최적 굽는 온도 및 최적 굽는 시간과 세팅한 온도 및 시간이 차이가 날 경우 경고음이 울리도록 한다.
-

- 
- 이러한 개선안이 각 체인점에서 제대로 시행되고 있는지 통계학 및 전산 프로그램을 이용하여 모니터링 시스템을 구축하였고, 위반이 적발되는 체인점에 대해서는 벌칙 및 제재 조치를 취하기로 하였다.
  - 그러나 시그마 수준이 아직 목표 수준에 미치지 못하고 있으며, 문제점을 분석하여 다음 프로젝트의 테마로 삼기로 하였다.
  - 전국에서 배달이 가장 빠르고 맛이 뛰어난 피자 프랜차이즈 전문회사가 되기 위하여 계속 노력하기로 하였다.
-