

석사학위논문

기업 경쟁력 향상을 위한 진단  
및 제조혁신 방법론에 관한 연구  
-2차 전지 기업 사례 중심으로-

2017년

한성대학교 지식서비스&컨설팅 대학원

지식서비스&컨설팅학과

매니지먼트컨설팅전공

이 규 선



석사학위논문  
지도교수 유연우

기업 경쟁력 향상을 위한 진단 및  
제조혁신 방법론에 관한 연구  
- 2차 전지 기업 사례 중심으로 -

A Study on the Diagnosis and Manufacturing  
Methods for Enhancing the Competitiveness of Firms

2017年 6月 日

한성대학교 지식서비스&컨설팅대학원

지식서비스&컨설팅학과

매니지먼트컨설팅전공

이 규 선

석사학위논문  
지도교수 유연우

# 기업 경쟁력 향상을 위한 진단 및 제조혁신 방법론에 관한 연구

－ 2차 전지 기업 사례 중심으로 －

A Study on the Diagnosis and Manufacturing  
Methods for Enhancing the Competitiveness of Firms

위 논문을 컨설팅학 석사학위 논문으로 제출함

2017년 6월 일

한성대학교 지식서비스&컨설팅대학원

지식서비스&컨설팅학과

매니지먼트 컨설팅전공

이 규 선

이규선의 컨설팅학 석사학위논문을 인준함

2017년 6월 일

심사위원장 \_\_\_\_\_(인)

심 사 위 원 \_\_\_\_\_(인)

심 사 위 원 \_\_\_\_\_(인)

## 국 문 초 록

### 기업 경쟁력 향상을 위한 진단 및 제조혁신 방법론 연구 - 2차 전지 기업 사례 중심으로 -

한성대학교 지식서비스&컨설팅대학원

지식서비스 & 컨설팅학과

매니지먼트 컨설팅 전공

이 규 선

기업의 경쟁력 발전 단계를 보면 1901~1940년대는 수요와 공급이 일치하는 대량생산체제 시대로 인간 관계론과 혼돈실험이 나오면서 저가생산 성과급 시대였다. 1941~1980년대는 대량 소비시대로 수요가 공급을 따라가지 못하는 상황이 되면서 품질의 확보 즉 제품관리, 공정관리, 설계관리 등 설비 생산성이 필요하게 되었다. 이를 혁신할 목적으로 경영혁신의 기법인 TQC가 나오게 되었다. 1981~1995년대는 고객요구가 다양해지면서 역시 수요가 공급을 따라가지 못하는 상황이 지속되면서 고객만족의 품질(CS) 및 생산설비 자동화가 활발히 전개되었던 시대로 불합리 발굴 및 낭비개선을 통한 원가절감 혁신을 목적으로 TPI, TPS, TPM, IE 경영혁신 활동이 붐을 이루게 되었다. 1990년대 후반에 들어 불황을 겪었던 미국 기업들의 경영혁신 기법을 살펴보면 일본식 경영혁신 기법과는 구별되는 하드웨어 경영혁신기법이라 할 수 있다. 즉 ERP, MRP, MIS 등 IT를 통한 대표적인 혁신 기법들이 등장하게 된다. 최고 품질의 서비스 등 고객의 요구가 한층 복잡해지면서 1987년

미국 모토롤라 회사에서 마이클 헤리 박사에 의해 6시그마 실행 방법론이 개발되어 현 경영혁신 활동이 이루어지고 있다. 그러나 대부분 기업들의 경영혁신 활동 내용을 보면 세계시장이 위축되거나 경영상황이 좋지 않았을 때 진단과 혁신활동을 실행하거나 고려 한다는게 문제다. 또한 기존 혁신활동을 해왔거나 경험이 충분한 Infra를 갖추고 있는 대기업에서도 마찬가지이다. 나는 기업들이 현재의 위기를 어떻게 판단하고, 어떤 TOOL로 혁신을 할 것인지에 대해 계속 의문점을 가지면서 본 연구 내용과 같이 “기업 경쟁력 향상을 위한 진단 및 혁신방법론”에 대해 연구를 진행 하게 되었다.

### 1) 제조 경쟁력 진단

기업의 경쟁력은 제조에서 나온다. 제조에 직접적인 영향을 미치는 제품구조(개발), 생산성(설비, 물류), 품질, INFRA(구매, 영업, 인사 등) 4대 부문에 대해 수진기업에 대해 백지 상태에서 분석하고 지표를 경쟁사와 비교 후 목표를 설정 할 수 있도록 PROCESS를 구축하였다.

### 2) “하나로 혁신방법론” 실행 TOOL

여러 가지 혁신 TOOL을 재정립한 “하나로 혁신 TOOL”로써 경쟁력 진단 결과에서 나오는 불합리 PROJECT성 과제에 대해 과학적으로 쉽게 개선할 수 있도록 변형을 하였다. 특히 눈에 보이지 않는 HIDDEN COST과제 해결에 도움을 줄 수 있도록 하였다.

본 연구에서는 경쟁력 진단 후 혁신방법론에 대해 공감성과 중요성이 검증되었고, 신뢰성, 전문성의 순으로 기업의 경영성과에 영향을 미치는 것으로 알 수 있었다. 하지만 본 연구는 일부 전지 제조업체를 대상으로 분석 하였으며 또한 경영성과는 일정한 시간을 필요로 한바 전문 컨설턴트로부터 지도가 필요한 만큼 중소기업에서는 다소 문제점이 있을 수 있다. 본 연구 내용을 기업에 맞게 응용하여 쉬지 않고 지속적으로 기업의 문화로 승화시켜 수명 100년 시대를 열어 가는데 도움이 되었으면 한다.

【주요어】 수요와 공급, 경쟁력 진단, 고객만족, 원가절감, 경영성과

# 목 차

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| I. 서 론 .....                                  | 1  |
| 1.1 연구의 배경 및 필요성 .....                        | 1  |
| 1.2 연구의 목적 .....                              | 2  |
| 1.3 연구의 방법 및 구성 .....                         | 2  |
| II. 배경지식 및 관련연구 .....                         | 5  |
| 2.1 경영 진단 .....                               | 5  |
| 2.1.1 진단의 정의 .....                            | 5  |
| 2.1.2 경쟁력 진단의 범위 .....                        | 5  |
| 2.1.3 경영진단을 위한 조사방법 .....                     | 6  |
| 2.1.4 경쟁력 진단의 성과에 대한 평가 .....                 | 10 |
| 2.2 혁신의 도구 .....                              | 11 |
| 2.2.1 TPS(Toyota Production System) .....     | 11 |
| 2.2.2 TPM(Total Productive Maintenance) ..... | 14 |
| 2.2.3 6Sigma .....                            | 17 |
| III. 경쟁력 진단 및 혁신방법론 확보 프로세스 .....             | 21 |
| 3.1 제조 경쟁력 진단 .....                           | 21 |
| 3.1.1 제품구조 진단 .....                           | 22 |
| 3.1.2 생산성 진단 .....                            | 27 |
| 3.1.3 품질진단 .....                              | 41 |
| 3.1.4 Infra 진단 .....                          | 47 |
| 3.1.5 제조경쟁력 진단 체계 .....                       | 54 |
| 3.2 하나로 혁신방법론 프로세스 구축 .....                   | 55 |
| 3.2.1 개요 .....                                | 55 |
| 3.2.2 하나로 혁신 문화의 정의 .....                     | 55 |
| 3.2.3 하나로 혁신 프로세스 구축 .....                    | 57 |

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| IV. 진단 및 혁신방법론 현장 적용사례 연구 .....          | 69 |
| 4.1 진단 및 혁신방법론 현장 적용사례 연구 .....          | 69 |
| 4.1.1 연구대상 .....                         | 69 |
| 4.1.2 데이터 확보 .....                       | 69 |
| 4.1.3 활동 전, 활동 후 데이터 확보 .....            | 72 |
| 4.2 제조 경쟁력 진단 및 하나로 혁신방법론 현장 적용 결과 ..... | 75 |
| 4.2.1 진단개요 및 체계도 .....                   | 75 |
| 4.2.2 혁신활동 실적 .....                      | 76 |
| 4.2.3 활동 과제 해결 결과 월별 Follow-up 결과 .....  | 77 |
| 4.2.4 진단 및 혁신활동 후 KPI 결과 .....           | 77 |
| V. 결 론 .....                             | 81 |
| 5.1 연구 결과 및 시사점 .....                    | 81 |
| 5.2 향후 연구 방향 .....                       | 83 |
| 참 고 문 헌 .....                            | 84 |
| 부      록 .....                           | 87 |
| ABSTRACT .....                           | 92 |

## 표 목 차

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| [표 3-1] TPM 활동 방향 .....             | 15 |
| [표 3-2] 제품구조 진단 점검 항목 .....         | 22 |
| [표 3-3] 이론/실적 재료비 진단내용 .....        | 23 |
| [표 3-4] 조립성 진단내용 .....              | 24 |
| [표 3-5] 이론/실적 재료비 진단내용 .....        | 24 |
| [표 3-6] 표준화/공용화 진단내용 .....          | 25 |
| [표 3-7] 설계 GVE 점유율 및 GVE 실적 .....   | 26 |
| [표 3-8] 개발 납기 준수율 .....             | 26 |
| [표 3-9] 생산성 부문 진단항목 .....           | 28 |
| [표 3-10] 일 인당 생산량 진단내용 .....        | 29 |
| [표 3-11] 생산성 종합효율 진단내용 .....        | 30 |
| [표 3-12] 월 생산량 진단내용 .....           | 31 |
| [표 3-13] 월 제조가공비 진단내용 .....         | 32 |
| [표 3-14] 기종변경시간 진단내용 .....          | 33 |
| [표 3-15] Tact Time 진단내용 .....       | 33 |
| [표 3-16] LOB 진단내용 .....             | 34 |
| [표 3-17] 작업공수효율 진단내용 .....          | 35 |
| [표 3-18] Man-Machine 진단내용 .....     | 35 |
| [표 3-19] 물류이동 진단내용 .....            | 37 |
| [표 3-20] 물류이동 및 Handling 진단내용 ..... | 37 |
| [표 3-21] 물류인력 부하율 진단내용 .....        | 38 |
| [표 3-22] 자재 용기 진단내용 .....           | 39 |
| [표 3-23] 설비 작업시간 진단내용 .....         | 39 |
| [표 3-24] 설비별 MCC Cycle Chart .....  | 40 |
| [표 3-25] MTBF 분석 진단내용 .....         | 40 |
| [표 3-26] 설비종합효율 진단 .....            | 41 |
| [표 3-27] 품질 진단내용 .....              | 41 |
| [표 3-28] 품질비용 진단내용 .....            | 42 |

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| [표 3-29] 양품을 진단내용 .....                 | 43 |
| [표 3-30] 직행률 진단내용 .....                 | 43 |
| [표 3-31] 유출 불량률 진단내용 .....              | 44 |
| [표 3-32] 출하검사 Lot 불합격률 진단내용 .....       | 44 |
| [표 3-33] 원자재 Lot 불합격률 진단내용 .....        | 45 |
| [표 3-34] 고정 공정 불량률 진단내용 .....           | 45 |
| [표 3-35] 고객 반품률 진단내용 .....              | 46 |
| [표 3-36] 표준화율 진단내용 .....                | 46 |
| [표 3-37] Infra 종합 진단항목 .....            | 47 |
| [표 3-38] 제조 TAT 진단내용 .....              | 48 |
| [표 3-39] 재공배수 진단내용 .....                | 48 |
| [표 3-40] 출하이행율 진단내용 .....               | 49 |
| [표 3-41] 판매/생산/재고 연계성 .....             | 50 |
| [표 3-42] 완제품 재고현황 진단내용 .....            | 50 |
| [표 3-43] 자재 소요량 정확도 진단내용 .....          | 51 |
| [표 3-44] P/O 이행률 진단내용 .....             | 52 |
| [표 3-45] 자재 적기 조달률 진단내용 .....           | 52 |
| [표 3-46] 자재 조달 L/T 진단내용 .....           | 53 |
| [표 3-47] 자재재고 현황 진단내용 .....             | 53 |
| [표 4-1] 혁신을 위한 기본 역량 10가지 Check내용 ..... | 70 |
| [표 4-2] 지속적 유지관리 10가지 Check내용 .....     | 71 |
| [표 4-3] 과제 개선관리 역량 10가지 평가항목 .....      | 72 |
| [표 4-4] 활동 전, 후 표준화 데이터 .....           | 73 |
| [표 4-5] 비교1,2,3,4 표준편차 .....            | 74 |
| [표 4-6] 비교1,2,3,4 상관계수 .....            | 74 |
| [표 4-7] T-검정결과 .....                    | 75 |
| [표 4-8] 과제 달성을 및 진척현황관리 .....           | 77 |
| [표 4-9] 제품구조 부문 결과 .....                | 78 |
| [표 4-10] 생산성 부문 결과 .....                | 79 |

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| [표 4-11] 품질 혁신 부문 결과 .....    | 79 |
| [표 4-12] Infra 혁신 부문 결과 ..... | 80 |

## 그 립 목 차

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| [그림 2-1] TPS의 체계도 .....              | 21 |
| [그림 2-2] TPS 4M과 7대 낭비 연관성 .....     | 21 |
| [그림 2-3] TPS 활동 적용 범위 .....          | 31 |
| [그림 2-4] TPS 활동 체계 .....             | 41 |
| [그림 2-5] TPM 개선 방향 .....             | 61 |
| [그림 2-6] TPM 활동체계도 .....             | 61 |
| [그림 2-7] TPM 단계별 추진현황 .....          | 71 |
| [그림 2-8] 6Sigma 척도 .....             | 81 |
| [그림 2-9] 6Sigma 레벨 .....             | 91 |
| [그림 2-10] 6Sigma 단계별 추진방법 .....      | 02 |
| [그림 3-1] 6Sigma 제조경쟁력 진단 범위 .....    | 12 |
| [그림 3-2] 3정 5S Check Sheet .....     | 63 |
| [그림 3-3] 진단 체계도 .....                | 45 |
| [그림 3-4] 수진기업 설문조사 .....             | 65 |
| [그림 3-5] 3대 Tool Process 이해 .....    | 75 |
| [그림 3-6] 혁신 방법론 Process 비교 .....     | 85 |
| [그림 3-7] 낭비의 정의 .....                | 85 |
| [그림 3-8] 하나로 혁신 Toll Process .....   | 95 |
| [그림 3-9] 분임원 구성 .....                | 95 |
| [그림 3-10] COPQ 비용 산출 .....           | 6  |
| [그림 3-11] Bottle Neck 공정선정 .....     | 06 |
| [그림 3-12] 보이는 낭비와 보이지 않는 낭비 측정 ..... | 16 |
| [그림 3-13] 보이는 낭비 측정 .....            | 26 |
| [그림 3-14] 보이지 않는 낭비 측정 .....         | 26 |
| [그림 3-15] 개선 ITEM List .....         | 36 |
| [그림 3-16] MSA를 실시한 사례 .....          | 46 |
| [그림 3-17] 하나로 혁신 역할 정립 .....         | 46 |
| [그림 3-18] TOSS Process 이해 .....      | 56 |

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| [그림 3-19] TP 과제 전개 Rule .....          | 56 |
| [그림 3-20] KPI 과제 Rod-Map .....         | 66 |
| [그림 3-21] KPI 과제 현황 .....              | 66 |
| [그림 3-22] 성과 System 관리 .....           | 76 |
| [그림 3-23] 하나로 혁신활동 내용 .....            | 76 |
| [그림 3-24] 하나로 혁신문화 As-Is & To-Be ..... | 86 |
| [그림 4-1] 제조경쟁력 진단 체계도 .....            | 67 |
| [그림 4-2] 부품별 원가절감 목표 및 실적 .....        | 67 |

# I. 서 론

## 1.1 연구의 배경 및 필요성

기업 환경이 날로 복잡해지고, 최근 혁신 성장이 한계에 다다른 제조업을 새롭게 발전시킬 필요성에서 출발했다. 1990년대 중반 이후로 각 기업이 제조업의 성장에 집중하면서 단기간에 양적인 면에서 세계 최대 제조 대국의 지위를 달성했다. 그러나 질적인 면에서는 많은 문제점을 노출했다. 혁신역량, 핵심기술, 첨단설비 분야에서의 높은 대외의존도, 낮은 에너지효율과 환경오염 문제, 정보인프라 구축, 응용 저조, IT와 공업 간 융합 부족 등 해결해야 할 과제를 안고 있다.

국내외적으로는 세계 금융위기 이후 주요 선진국들이 제조업에 다시 주목하면서, 경쟁력 재구성과 세계적인 무역, 투자의 구조조정이 진행되고 있다. 독일의 ‘공업 4.0(Industry 4.0)’(2012), 일본의 ‘일본재흥전략(JAPAN is Back)’(2013), 미국의 ‘국가혁신전략’(2011) 등이 바로 주요 선진국들의 ‘재공업화’ 전략이다. 이 중에서도 특히 독일의 ‘공업 4.0’이 ‘중국제조 2025’ 구상의 주요 모델이 되었다. ‘공업 4.0’은 독일이 산학연 연구프로그램을 통해 국가 차원의 기술표준을 개발하는 시범 모델이다.

이와 같은 국내외적인 배경에 따라, 2015년 3월 3~15일 개최된 양회에서 ‘중국제조 2025’가 처음 언급되었다.

양적인 면에서 달성한 세계 제조 기업들은 나아가 품질 · 기술 · 이윤 등의 질적인 면에서도 고도화된 제조 강국을 만들려는 것이다. 이를 위해 제조업 스마트화, 노동생산성 향상, 제도가공비 절감 등 새로운 변화의 물결을 요구하고 있다.

제조경쟁력 향상을 위해 20세기 들어 최고의 경영혁신 Tool이라 할 수 있는 6Sigma 경영을 정점으로 20년이 넘도록 새로운 기법이 나오지 않는 상황에서 과거의 혁신 Tool을 활용하거나 아니면 꾸준하고 지속적인 혁신 활동이 아니라 경영자의 판단에 따라 경기가 조금 침체하거나 내부 상황이 어려워지

면 그때 부분적인 혁신활동을 하는 게 현실이다. 누가 먼저 시장을 선점하고 공격적인 가격, 품질 경쟁을 할 수 있는가? 를 결정하는 매우 중요하고 기업이 존속하는 한 지속적인 제조경쟁력 진단과 새로운 혁신활동이 이루어져야 할 것이다.

## 1.2 연구의 목적

경영혁신은 기업에서 가장 중요한 성공 요인으로 간주하고 있으며 오늘날 혁신은 반드시 필요한 요인이라는 것은 명확한 사실이다. 경영환경이 역동적이고 빠르게 움직이고 정보기술과 국제적 네트워크망은 경영환경이 편하게 지속되는 경계를 무너뜨리고 있다. 대기업뿐만 아니라 중소기업까지 세계 규모의 경쟁과 서비스를 요구하고 있다.

제조경쟁력을 높이고 100년 기업을 유지하기 위해 끊임없는 변화와 혁신을 위해 무엇을 어떻게 해야 할 것인가? 사람도 100세 삶을 위해 정기적인 진단을 받고 이상이 있으면 치료를 받고 병이 발생하지 않도록 유지 활동 즉 운동이 필요하듯이. 기업체도 별다를 게 없다. 기존의 혁신 Tool은 수없이 많다, I.E, TPS, TPM, Lean, Triz, 6Sigma등 그러나 각 Tool의 목적은 큰 차이가 없으나 이를 사용하는 기업 경영자를 비롯해 사원들은 혼란스러워 하고 있다.

본 연구는 제조경쟁력을 갖추고 100년 기업을 유지 할 수 있도록 개발, 제조, 품질, 설비, Infra 부문에 대해 정기적인 진단을 하고 진단을 위한 항목들에 대해 정의를 정립하여 실전 사례를 중심으로 연구하고자 한다.

진단 후 과제를 실행하기 위한 도구로 많은 혁신 Tool이 있지만 TPM+TPS + 6SIGMA의 장점을 하나로 묶어 “하나로 혁신 TOOL”을 개발 연구하여 실제 사례와 함께 진단 및 혁신방법론을 실증하고자 한다.

## 1.3 연구방법 및 구성

본 연구는 최근 2~3년간 제조업체 각 사업부에서 시행해온 제조경쟁력 향

상을 위한 진단 및 경영혁신활동을 조사하고 이에 따른 문제점 조사 분석한 후 진단의 방법, 혁신의 방법론에 관련한 기초 연구를 하였다. 이러한 연구목적 달성을 위하여 우선 경영진단 서적 및 6Sigma (DMAIC) 교재 (S사), SCM 등을 탐독하면서 동종 및 유사 업종의 사업부, 협력업체 진단 및 경영혁신 활동 시 문제점 등 프로세스 활동들에 대해 벤치마킹을 실시하였다. 각 기업체 사업부별로 다양한 형태의 조직과 프로세스를 갖추고 진단은 하지 않으면서 복합적인 혁신활동 TOOL로 대응하고 있음을 확인하였다. 내부적으로는 전지사업부 인력을 대상으로 설문문을 통해 진단 및 혁신방법론에 관련한 문제점과 원인 등 의견을 청취하였다. 또한, 본 연구 과제는 활동전과 활동후 설문조사를 통하여 신뢰도를 높였으며 기존 진행 중인 프로세스의 개선 보완과 동시에 매년 2회 상반기, 하반기 진단을 하며 진단결과를 실행하는 혁신 Tool로 “하나로 혁신방법론”을 확인하게 될 것이다.

본 연구의 구성에서 논문은 총 5장으로 구성된다. 제1장은 서론으로서 본 논문의 제목과 연구의 배경 및 필요성, 연구범위 및 목적, 방법 및 논문의 구성에 관해 기술하였다. 제2장에서는 본 연구의 이론적 배경지식으로 경영진단 정의, 진단의 범위, 조사방법, 진단의 성과에 대한 평가 관련 문헌을 검토하였으며 하나로 제조 혁신 방법론에 대해서는 현 기업에서 혁신 Tool로 사용하고 있는 TPS, TPM, 6Sigma에 대해 개요, 목적, 정의, 적용범위에 대해 알아보았다. 진단에는 경영진단에 대한 이론 문헌은 많이 있지만, 제조경쟁력 진단에 대해서는 자료가 많지 않아 회사에서 실제 적용한 사례를 중심으로 구성하였다. 제3장에서 제조 경쟁력 진단 부문에 대해서는 제품구조혁신(개발), 생산(설비, 물류), 품질, Infra 등에 있어 용어 설명, 변수의 정의, 산출 대상 및 방법, 점검내용 및 점검 방법 등에 대해 설명을 하였다. 기업에서 간단한 교육으로 자체 진단이 쉽게 가능하도록 시스템을 구성하였으며, 상, 하반기, 년 경영계획 수립 시에도 도움이 될 수 있도록 하였다. 진단 후 경영혁신 Tool에도 기업에서 혼선과 전문 인력, 시간이 필요로 했던 부문에 대해서도 TPS, TPM, 6Sigma의 장, 단점을 개선 “하나로 혁신 방법론”을 개발, 기업에서 Speed 하게 개선성과를 극대화하도록 하였다. 6Sigma 기법을 토대로 D, M 단계에서 단순 복원을 판단하여 즉 실천 또는 Project화하여 A, I, C 단계

로 진행할 수 있도록 하였다. 제4장에서는 제조경쟁력 진단 및 하나로 혁신 방법론 Tool을 적용한 실제 사례 결과에 따른 효과를 나타내었다. 수진 대상 업체에 대하여 교육과 컨설팅을 시작하기 전과 후로 나누어, 진단 및 하나로 혁신 활동의 핵심역량 기술에 대한 3가지 영역, 즉 혁신 기반역량 10가지 평가항목, 지속적인 유지관리 및 표준화 10가지 평가항목, 과제 개선역량 10가지 항목에 대한 설문을 통해 T-test 검정 결과로 정리를 하였다. 마지막으로 제5장에서는 본 연구에 대한 결론으로 제조경쟁력 진단 및 혁신방법론 적용에 있어 전지 제조업체를 대상으로 하였으나 향후 일반기업체 적용 및 빅 데이터를 활용한 진단 등 향후 연구 방향에 대하여 기술하였다.

## II. 배경지식 및 관련연구

### 2.1 경영 진단

#### 2.1.1 진단의 정의

경영 진단의 방법론적인 입장에서 개념 규정을 정한다면, 제조 경쟁력진단이란, 제조경영 구조의 창조적 개선 지도를 목적으로 과학적, 이론적인 진단법으로서 진단 행위의 목적 수행을 이론적, 논리적으로 규명한 경영진단 일부분이라고 말할 수 있다.

제조경쟁력 진단의 연구에는

- 1) 제조경영에 가장 영향을 미치는 개발, 생산, 설비, 품질, Infra를 중심으로 구조 진단적인 입장에서 규명하는 것이다.
- 2) 창조적인 개선 지도를 목적으로 하여 창조적 개선안을 내놓아 이것에 의한 경영 지도를 하며 효과를 발휘할 수 있도록 하는 것이다.
- 3) 백지상태에서 이론적인 진단법에 바탕을 두어 진단을 실시한다.
- 4) 합리적인 Process를 추구하고 이에 따른 진단을 실시한다.
- 5) 진단 결과에 따라 합리적인 하나로 혁신 Tool로 개선실시 효과를 극대화하며 표준화하여 유지가 될 수 있도록 관리시스템 확보한다.

#### 2.1.2 진단의 범위와 목적

종래 진단의 범위로서 종합진단, 부문진단의 2가지로 구분하여 이것을 상대적인 관계에서 논하는 경향이 있었다. 일반적으로 종합진단이란 경영전체에 대하여 종합적으로 진단을 실시한다는 의미로 이해되고 있다. 또한 부문진단이란 조직, 인사, 생산, 판매, 노무, 재무 등 각 부문활동에 대하여 경영전체와의 관련하에 진단을 실시한다는 의미로도 이해되고 있는 면이 있다.

본 경영진단의 목적은 회사의 전략적 성과경영 수행역량을 파악하고 성과경영 수행상의 문제점과 개선과제를 도출하기 위한 것이다. 전략적 성과경영체계에 대한 경영진단은 다음의 6개 부문에 대하여 실시한다.

### 2.1.3. 경영진단을 위한 조사방법

우리는 앞에서 전략적 성과경영 수행역량을 평가하기 위한 경영진단의 필요성 및 진단범위에 대해서 살펴보았다. 그러면 이러한 경영진단을 위하여 어떤 조사방법을 활용할 수 있을까? 본 경영진단을 위해서도 일반적인 조직진단이 나 경영진단을 위한 조사방법들을 그대로 활용할 수 있을 것이다.

이러한 경영진단은 회사 내에서 자체의 인력을 활용하여 진행할 수도 있다. 그러나 중소기업은 대기업과는 달리 회사 내에 다양한 분야의 전문가를 두기는 어렵기 때문에 이러한 진단을 자체의 인력으로 수행하기에는 한계가 있을 수도 있다. 이런 경우에는 외부 전문가의 지원을 받아 회사의 역량에 대하여 객관적으로 평가를 받아 보는 것도 좋다. 물론 자체적으로 경영진단을 수행할 역량이 있다 하더라도 독립적인 프로젝트에 별도의 인력을 투입하는 것이 실효성이 있는지를 판단해 볼 필요도 있으며, 또한 외부에서 객관적인 시각으로 우리 회사를 어떻게 볼 수 있는지에 대한 의견을 들어 보는 것도 의미가 있다.

그러므로 성과경영을 위한 경영진단 방법론은 기억해 두되, 실제 진단 시에는 전문가와 협의하여 진행한다면 더욱 효과적일 것이다. 여기서는 외부에 컨설팅을 의뢰할 경우 일반적으로 진행되는 조사 및 정보수집 방법에 대하여 설명한다. 자체적으로 진단을 하더라도 이 방법을 활용하여 진행할 수 있다.

#### 2.1.3.1 문헌자료 조사

일차적인 조사원으로는 기업 내의 각종 현황자료를 들 수 있다. 조직의 성과향상체계, 인적자원육성체계, 조직개발체계를 판단할 수 있는 모든 자료가 대상이 된다. 이런 자료들을 조사하여 기업 현황에 대한 기본적인 정보를 수

집하는 것이다. 컨설턴트가 경영진단을 하면 이런 자료들이 회사에 대해서 이해하는 기초자료로도 활용된다.

회사의 전략이나 비전뿐만 아니라 조직현황, 경영계획, 인사규정, 고과 규정, 복리후생 규정, 인원 현황, 취업규칙, 근로계약서, 교육훈련 현황, 직급 및 승진에 관한 규정 등 다양한 자료를 통하여 회사의 기본적인 현황을 파악하게 된다. 이외에도 컨설턴트들은 회사의 현황을 파악하기 위하여 회사소개 자료나 제품소개 자료 등과 같은 자료들도 수집하여 분석한다.

기업 외부자료도 활용된다. 문서화된 자료를 조사하는 손쉬운 방법으로는 온라인으로 접근할 수 있는 유료 전문 데이터베이스나 도서관을 이용하는 방법이 있다. 인터넷을 이용한 자료의 수집은 매우 효율적이면서도 효과적이기 때문에 프로젝트 수행 시 많이 사용하는 방법이다. 그러나 수집한 데이터의 가치와 신뢰도는 그 자료의 제공자가 누구인지에 따라 많은 차이가 있으므로 데이터의 취사선택에 신중할 필요가 있다.

컨설팅 회사는 자신들의 경험과 수집한 자료들을 나름의 방법으로 체계화해 두고 있다. 이러한 자료는 프로젝트에서 사용했거나 생성한 자료 중에서 검증된 것만을 축적하기 때문에 컨설턴트들이 중요하게 참조하는 자료이다. 컨설턴트의 힘은 바로 이곳에서 나온다고 해도 과언이 아닐 정도로 중요한 정보원이 된다.

#### 2.1.3.2 면접조사

면접조사(인터뷰)는 경영진단에 필요한 자료수집에 핵심이 되는 방법이다. 인터뷰를 통해 수치적인 자료나 사실과 같은 정량적인 데이터뿐만 아니라, 인터뷰 과정에서의 느낌과 같은 정성적인 데이터도 함께 수집할 수 있기 때문이다. 사람은 감정적인 동물이기 때문에 수치로는 나타낼 수 없는, 느낌으로만 알 수 있는 현상들도 많이 존재한다. 이처럼 인터뷰는 그들이 가지고 있는 진정한 문제점을 파악할 수 있는 매우 효과적인 방법이라는 점에서 그 중요성이 크다고 할 수 있다.

필요에 따라서는 전문 그룹을 이용한 자료수집 방법(FGI; Focus Group

Interview)을 활용할 수도 있다. 이 방법은 정량적인 연구보다는 정성적인 연구를 위해 학자나 컨설턴트들이 많이 사용하는 방법으로, 그룹에 참여하는 사람들의 태도 및 행동, 의견 또는 반응을 관찰하기 위해서 이용한다. 전문그룹에 참여하는 인원은 8명에서 20명 정도가 적당하며, 일상의 업무 장소가 아닌 다른 곳에서 모임을 하는 것이 자유로운 발상을 유도하기 위해서 좋다.

현업의 실무자, 고객, 공급자, 중간 관리자 등과 같이 특정 그룹을 대표하는 사람들로 전문 그룹을 구성하여 그들이 가지고 있는 의견, 경험 등을 조사하는 방법으로 진행할 수 있다. 필요에 따라 이 방법을 활용한다면 매우 효과적이기는 하겠지만, 전략적 성과경영 수행역량 평가를 위해서 굳이 이 방법을 사용할 필요성은 많지 않다. 실행계획 수립 시 실무자나 중간관리자의 의견을 수렴하기 위하여 이 방법을 사용한다면 효과적일 수 있다.

#### 2.1.3.3 설문조사

설문지를 이용한 조사는 같은 이슈에 대해 짧은 시간에 많은 사람으로부터 데이터를 수집하기 위해서 사용하는 방법이다. 주로 직원들의 인식도나 만족도를 조사하려는 방법이다. 조사하고자 하는 6개 부문 22개 영역에 대하여 각각 설문 문항을 구성한다.

설문지는 경영진과 중간관리자용 및 직원용으로 구분하여 설계할 수 있다. 이렇게 함으로써 같은 사항에 대하여 계층에 따른 인식의 차이가 없는지 파악할 수 있다. 사내의 제도나 체계에 대하여는 구성원들의 조직에서의 위치에 따라 인식이 다를 수 있고, 그런 점을 자세히 분석해 보면 성과경영을 위한 장애 요인이나 개선점들이 파악될 수 있다.

설문내용은 앞에서 설명한 각 진단영역에 대한 임직원들의 인식을 구체적으로 파악할 수 있는 문항들로 구성되며, 컨설팅 수행 시 3개 범주, 6개 부문, 22개 영역으로 나뉘어 60~120개 문항으로 구성된다. 설문문항 수가 많아질 수록 좀 더 구체적인 내용까지 파악할 수 있다.

#### 2.1.3.4 관찰

조사방법 중 관찰은 현장에서 직접 업무 수행방식이나 발생하는 상황을 관찰하는 방법이다. 실제 업무수행 과정을 지켜보면서 조직의 문화나 업무 수행 프로세스 등을 파악할 수 있고, 이를 통하여 그 회사에 대한 다양한 시사점을 얻을 수 있다. 그러나 관련된 자료들이 이미 수집되어 정리되고 분석된 보고서가 많이 있을 수 있기 때문에, 그런 자료들을 먼저 활용하는 것이 일반적인 정보를 얻기에는 더욱 수월한 방법이다.

실제로 확인하는 것이 가장 명확하고 설득력을 높이는 하지만, 직원들의 업무수행을 방해하거나 불편을 초래할 수도 있으므로 비공식적인 방법으로 자연스럽게 관찰하는 방식이 더욱 효과적일 수 있다. 공개적인 관찰은 직원들의 행동이 왜곡되거나 과장될 염려도 있으므로 이를 감안하여야 한다. 특히 비공식적인 조직에서 일어나는 다양한 현상들은 공식적이고 공개적인 관찰로는 파악하기 어려운 면이 있다.

또한 관찰에 의한 조사법은 투입되는 시간이나 노력의 측면에서도 비용이 높을 수 있으므로 이에 대해서도 고려하여야 한다. 그러므로 관찰조사법은 문헌조사 등 다른 조사방법을 활용하였으나 정보가 부족한 부분에 대한 보완적인 방법으로 사용하거나, 또는 다른 조사방법으로는 파악하기 어렵다고 판단되는 부분에 대해서 제한적으로 활용하는 것이 좋다.

#### 2.1.3.5 벤치마킹

벤치마킹은 동종기업이나 비슷한 규모의 기업, 모범이 될 만한 기업 등의 사례를 조사하여 이로부터 필요한 정보를 구하는 방법이다. 구하고자 하는 정보가 어떤 것인가에 따라 벤치마킹 대상은 달라질 수 있다. 구하는 정보를 주는데 적합한 기업을 물색하여야 하며, 우수기업을 벤치마킹 대상으로 삼는 것만이 반드시 도움이 된다고 볼 수는 없다. 우리가 참조하기에 적합지 않은 기업을 우수기업이라고 하여 벤치마킹 대상으로 삼을 필요는 없다.

마찬가지로 동종기업만을 벤치마킹의 대상으로 삼는 것도 반드시 좋은 방법

이라고 할 수는 없다. 때로는 전혀 이종의 기업에서도 시사점을 얻을 수 있기 때문이다. 그러므로 벤치마킹을 하고자 하면 구하고자 하는 정보가 구체적으로 무엇인지를 먼저 파악하여 그 조사목적에 적합한 벤치마킹 대상을 정하여야 할 것이다.

#### 2.1.3.6 체크리스트

앞에서 설명한 방법론을 사용하여 수집된 정보는 최종적으로 체크리스트에 의하여 항목별로 평가된다. 이러한 과정을 통하여 기업의 전략적 성과경영 수행역량을 종합적으로 평가하게 된다. 진단을 위한 체크리스트 항목은 총 174개로 이에 대해서는 다음 절에서 보다 상세히 설명 한다.

#### 2.1.4 경쟁력 진단의 성과에 대한 평가

경영진단을 실시한 경우에 있어서 성과에 대한 평가(EVALUATING RESULTS OF CONSULTING ENGAGEMENTS)는 진단 주최와 수진기업에 있어 중요한 문제가 되고 있기 때문에 평가기준(CRITERIA)에 대하여서 연구를 해야 한다. WILSON SENEY에 따르면 이 경영진단 성과의 평가에 대해서 진단의 TYPE를 집단진단(SERVEY-TYPE ENGAGEMENT)과 행동진단(ACTION TYPE ENGAGEMENT) 2가지로 각각의 평가기준을 추구하고 있다.

이와 같은 진단 TYPE에 따르는 평가의 기준이 달라지는 것에 주의를 하여야만 한다고 하는 제3단계 : 문제 해결의 조건결정에 따른 최종결과의 결정.(TO DETERMINE THE CONDITION FOR ITS SOLUTION AND RESULTS)등의 3단계로 분류하여 고찰할 중요성을 역설하고 있으며 이는 진단의 수속과 모든 고찰에 한한다. 경영 CONSULTANT를 이용하여 좋은 결과를 얻기 위해서는

- 1) 선입적 해결(PRECONCEIVED SOLUTIONS)을 반영하지 않을 것
- 2) 수진기업에 자기 자신의 해결법을 연구하고 계획하는 것

3) CONSULTANT에 대하여서는 문제 OUT LINE을 설명하고 문제에 대한 해답을 구하지 않는 것

4) FOLLOW UP MEETING를 계획하고 권고 성과를 분석하는 것

5) 자사 내의 STEP을 최대한 참가 시켜 사내 각 부의 동의를 구할 것

6) 문제의 긴급도의 순서를 정하여서 행할 것

7) CONSULTANT SERVICE의 범위와 한도(SCOPE & LIMITS)를 명확히 한 SERVICE를 그 범위 내로 제한할 것 등의 중요성을 강조하고 있다. 이러한 점은 진단 활동에 대하여서 효과적인 진단을 할 경우 유사점이라고 말할 수 있다. 진단 담당자는 이러한 제반 사항을 충분히 이해를 하여 진단 효과를 높이기 노력을 한다.

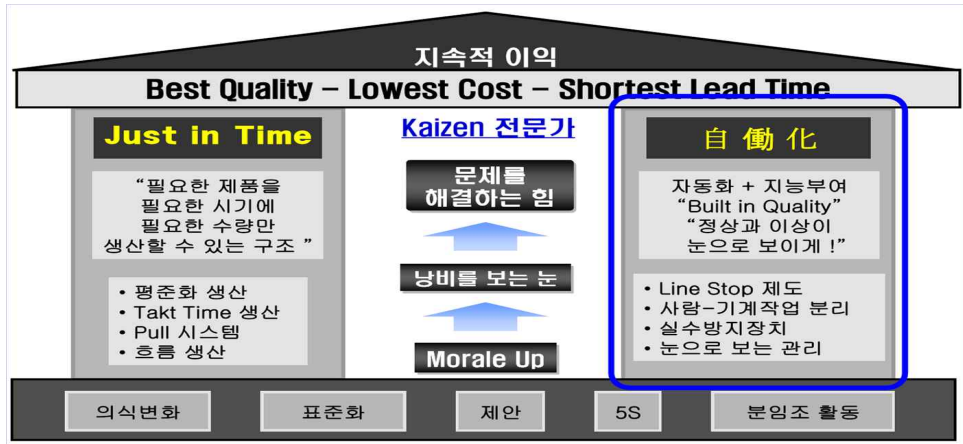
## 2.2 혁신의 도구

### 2.2.1 TPS(Toyota Production System)

#### 2.2.1.1 TPS의 개요

TPS란 Toyota Production System의 약자로 인력과 설비, 원자재, 부품 등의 생산능력을 필요한 만큼만 유지하면서도 효율을 극대화할 수 있도록 작업을 긴밀하게 교환하는 협동적인 생산시스템이며, 필요한 것을 필요한 때에 필요한 만큼만 만든다는 기본사상을 실현하기 위하여 생산현장에 만연된 낭비를 철저히 제거함으로써 원가를 절감하고, 절대 이익을 실현하고자 하는 다품종 소량 생산시대에 걸맞은 생산 및 생산관리 방식이라고 말할 수 있다.

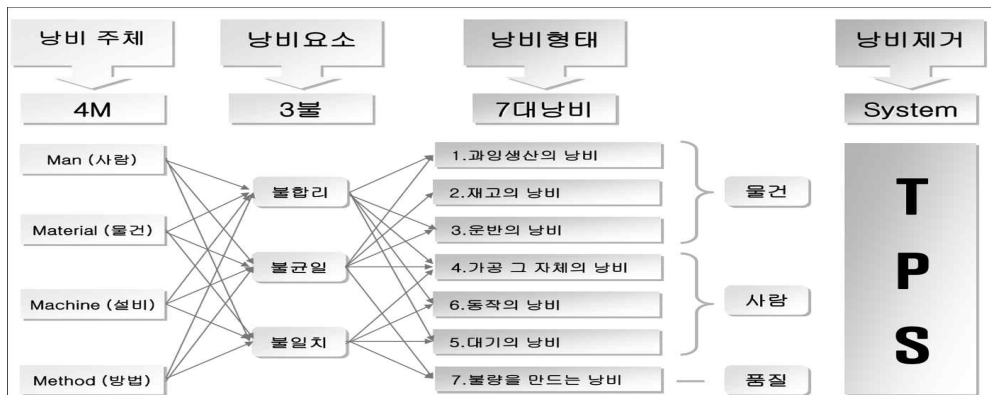
- 고객지향 생산 주도형(PUSH)에서 시장/ 고객 주도형(PULL)이다.
- 낭비제거 사상(기업만족)으로 고객이 요구하는 품질, 가격, 납기 만족을 저해하는 모든 요인은 낭비이며, 이를 철저히 제거하여 원가절감을 함으로써 회사 경영에 기여해야 한다.
- 종업원의 소중한 시간을 보람 있고 진정으로 가치 있는 일에 쓸 수 있도록 불필요한 일을 제거해 주어야 한다.



[그림 2-1] TPS의 체계도

### 2.2.1.2 TPS의 목적

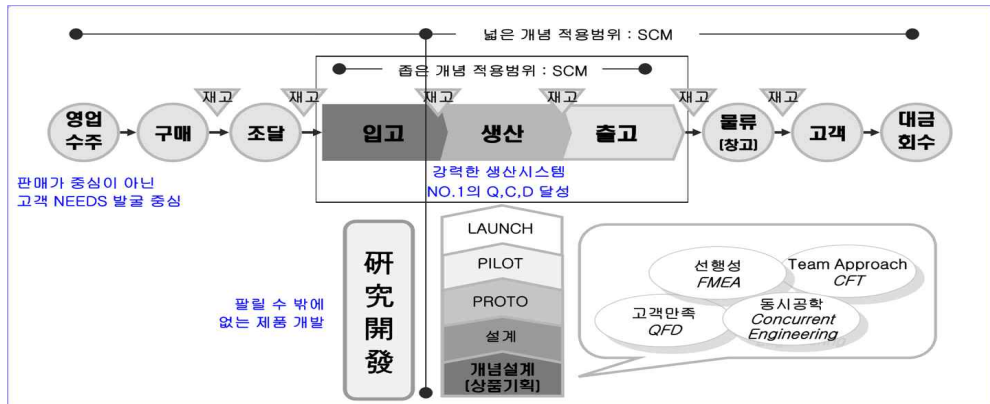
TPS의 궁극적인 목적은 철저한 낭비 체제로 원가절감을 함으로써 이익을 실현하는 것이다. 이러한 목적을 달성하기 위하여 TPS에서는 생산에서 불필요한 요소인 과잉생산에 따른 낭비를 제거함으로써 낭비를 절감하는 것이며 생산현장에서 1차적인 낭비로 과다한 인력, 설비, 재고인테 이를 제거하기 위해 수요변화에 맞추어 양과 종류를 조정하는 수량관리, 후 공정에 양질의 제품만을 공급하는 품질보증, 인적자원을 효율적으로 관리하면서 동시에 인간성을 존중하는 것이다. 이러한 낭비를 제거하는 것에 대한 과정을 [그림 2-2]에서 개략적으로 설명하고 있다.



[그림 2-2] TPS 4M과 7대 낭비 연관성

### 2.2.1.3 TPS의 적용범위

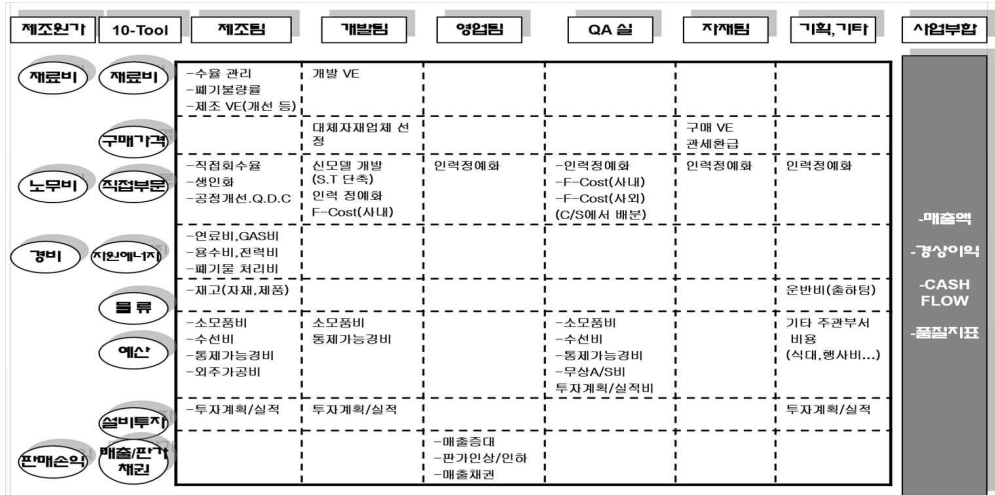
생산은 강력한 “원가경쟁력(재고 최소화)과 신속한 생산 Lead Time”을 확보, 영업은 “고객의 Needs 발굴”과 이를 “개발에 Feed -Back”하며, 개발은 영업의 요구에 빠른 “개발 Lead Time”으로 승부를 한다.



[그림 2-3] TPS 활동 적용 범위

### 2.2.1.4 TPS의 체계

TPS의 사상인 7대 낭비에 있어 가장 중요한 과제는 과잉생산을 억제하는 것이다. 즉 모든 공정에서 제품을 판매 수준에 맞추어 만들어 가는 것이다. TPS에서는 불합리 낭비를 발굴 개선 및 원가절감이 가장 기본적인 목표이며, 이러한 목표를 달성하기 위해서는 다음의 3가지 부가적 목표를 동시에 달성해야 한다. 첫째 일간, 월간 수요변화에 맞추어 양과 종류를 조정하는 수량관리이고 둘째, 각 공정이 후속 공정에 양질의 제품만을 공급하는 품질보증이며, 셋째, 원가절감을 위하여 인적자원을 효율적으로 관리하면서도 동시에 인간성을 추구하는 목표가 서로 연관되어 각각의 실현 없이는 목표달성이 되지 않는다. TPS는 원가절감을 궁극적 목적 및 중추적인 개념으로 하여 이에 따른 여러 가지 목표를 실현할 수 있도록 하는 것이다. 이러한 TPS의 체계를 [그림 2-4]에서 잘 설명하고 있다.



[그림 2-4] TPS 활동 체계

## 2.2.2 TPM(Total Productive Maintenance)

### 2.2.2.1 TPM의 개요

기업을 둘러싼 환경은 고객 니즈의 다양화, 신제품/생산기술의 개발경쟁, QCD 개발경쟁의 격화, 글로벌 변화, 환율변동, 현지생산, ISO9000을 비롯하여 인간존중과 지구환경 보존이 요구되고 이에 따라 기업들은 신제품의 일반 양품생산, 재고 제로 생산, 리드 타임 단축, 품질 지상주의, 생산성 향상 및 코스트 다운, 5S 경영 등을 지향하면서 이의 달성을 위한 경영혁신활동으로 CE, CIM, JIT, TQC, ISO인증, 리스트링처링, 리엔지니어링 등으로 대처하고 있으나 설비(투자) 효율의 저하 Loss가 중대하고 노동의 질적 변화에 대한 대응이 지연되는 등 문제점에 직면하게 되었으며, 이것을 해결하기 위해 사람과 설비의 체질개선에 의한 기업의 체질개선, 즉 TPM(Total Productive Maintenance : 전원참가 생산보전방식)의 필요성이 대두하였다.

### 2.2.2.2 TPM의 특징

TPM의 특징은 ‘문제가 발생하고 나서 대책을 수립하는 것이 아니라 발생하

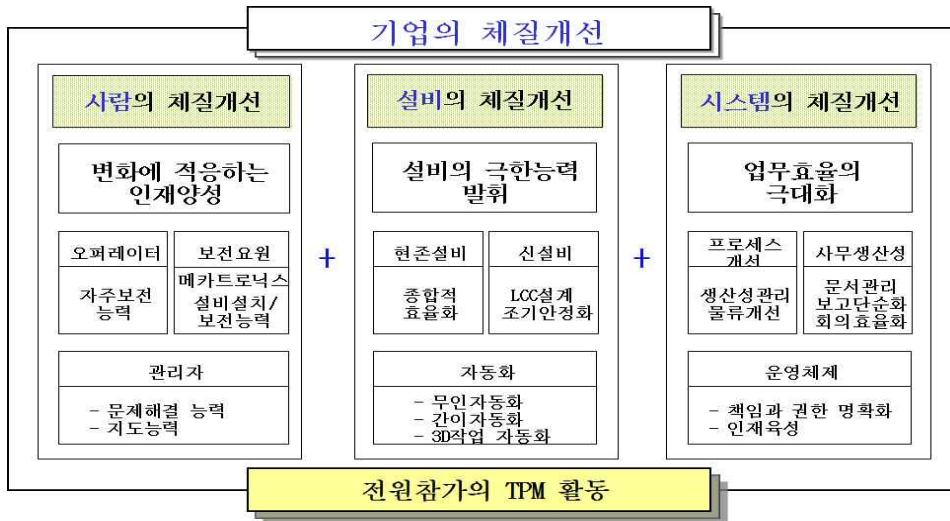
지 않는 시스템을 만든다는 예방철학이며, ZERO는 가능하여서 추구하는 것이 아니고, 필요하기 때문에 추구한다는 ZERO 지향성을 갖고 있으며, 낭비는 기업에 속한 모든 사람의 사공방식, 행동이 바뀌지 않으면 없어지지 않는다고 보고 하면 된다는 사고방식을 몸에 익히도록 소집단 활동을 기본을 Base로 하는 것이다.

[표 3-1] TPM 활동 방향

| TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE<br>[전원참가의 생산보전활동]<br>+<br>TOTAL PRODUCTIVE MANAGEMENT<br>[종합적 생산성 경영혁신활동]    |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| T                                                                                                         | P                                                                                                                                   | M                                                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 전조직</li> <li>○ 전원참가</li> <li>○ 전업무</li> <li>○ 종합적 효율화</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수익성 개선</li> <li>○ LOSS의 "0"화<br/>(재해"0", 불량"0", 고장"0")</li> <li>○ 생산SYSTEM의 효율화</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 경영혁신활동</li> <li>○ 최상의 완벽한 상태유지</li> <li>○ MAINTAIN의 개념</li> <li>○ 설비의 유지관리→생산 시스템 전체의 유지관리</li> </ul> |

### 2.2.2.3 TPM의 목적

TPM은 첫째, 생산시스템의 효율화의 극한을 추구하는 기업체질개선을 목표로 하고, 둘째로 생산시스템의 라이프 사이클 전체를 대상으로 한 재해 ZERO, 불량 ZERO, 고장 ZERO, 등의 모든 LOSS를 미연에 방지하는 체계를 현장의 현물에 구축하며, 셋째, 생산부문을 비롯하여 개발, 영업, 관리 등 모든 부문에 걸쳐서 넷째, 톱으로부터 제일선 종업원까지 전원 참가하고 다섯째, 중복 소집단 활동으로 로스 제로를 달성할 것 등을 말한다. 이러한 TPM의 목적은 사람과 설비의 체질개선에 의한 기업의 체질개선을 달성하는 것인데 Fig 0에서 알기 쉽게 설명하고 있다. 최적의 설비보전은 설비의 경제적 수명을 연장하고, 생산라인의 정지현상을 제거함으로서 생산성 향상뿐 만 아니라 작업자들의 안전문제와도 밀접한 관련 현상이 있다. 즉, TPM의 활동요인이 TPM 활용성과에 커다란 영향을 미치며 TPM 활용 성과는 생산성에 커다란 영향을 주는 것이다.



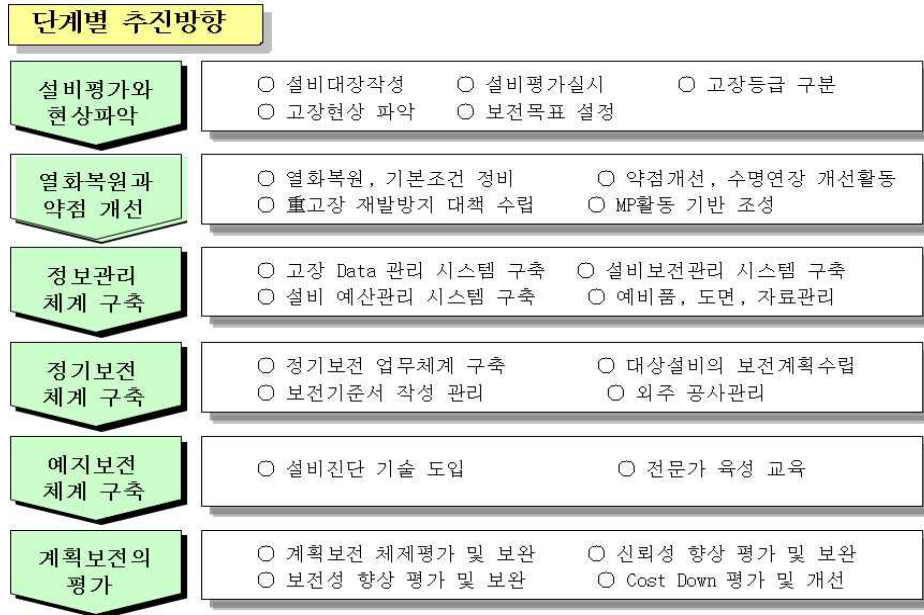
[그림 2-5] TPM 개선 방향

#### 2.2.2.4 TPM의 활동체계 및 추진방법

제조 현장의 가장 기본 조건인 제안활동 및 5S 활동을 기반으로 기업의 Visio 즉, 목표를 달성하기 위해 다 함께 체질을 개선해 나가는 경영철학이기도 하다.



[그림 2-6] TPM 활동체계도

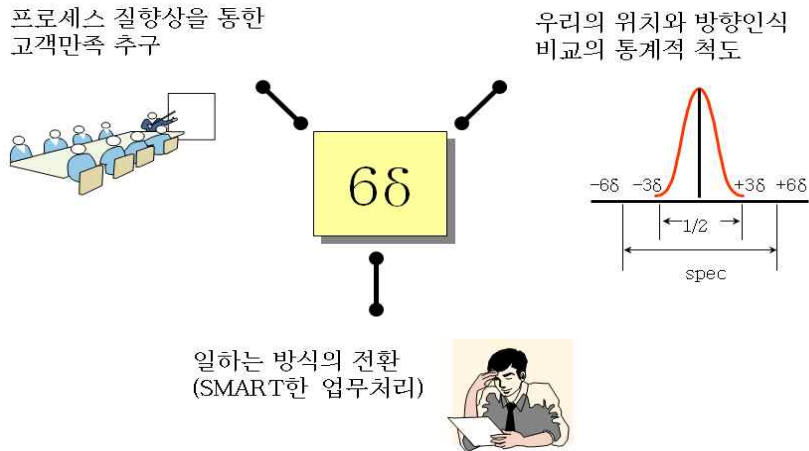


[그림 2-7] TPM 단계별 추진현황

## 2.2.3 6Sigma

### 2.2.3.1 6Sigma 개념

6시그마는 80년대 중반 일본 제품에 품질 위기의식을 느낀 미국의 모토로라 회사에서 근무하던 Mikel. J. Harry를 중심으로 의해 창안되었는데 품질을 획기적으로 향상하는 방법을 연구하는 과정에서 통계기법을 활용하여 주어진 품질규격에 대해 품질의 산포를 줄임으로써 불량률을 획기적으로 줄일 수 있게 되었다. 초기에는 제품의 품질을 개선하기 위한 기법으로 활용되었으나 1995년 GE의 Jack Welch는 6시그마를 협력업체를 포함하여 경영 전반에 걸쳐 받아 드린후 강력하게 추진함으로써 괄목할만한 성과를 거두었다. 기업들은 모든 프로세스를 계량화하고 수준을 정량적으로 평가하고, 또한 전문가 양성을 통해 고객 만족을 달성하기 위하여 프로세스의 질을 6시그마 수준으로 높임으로써 경영성과를 획기적으로 높이는 등 기업의 생존전략 즉 경영철학으로 활용하고 있다.



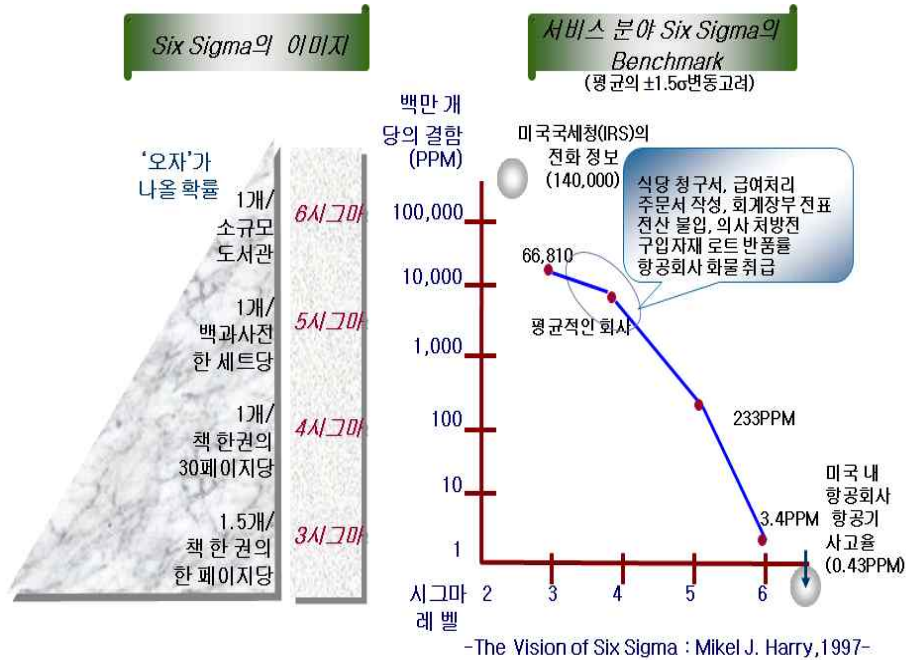
[그림 2-8] 6Sigma 척도

### 2.2.3.2 6Sigma 정의

회사들로 하여금 자원의 낭비를 극소화하는 동시에 고객만족을 극대화 하는 방법으로 일상적인 기업 활동을 설계하고 감독하여 궁극적으로 수익성을 기대 이상으로 향상시키는 Business Program이다.

제품의 설계와 제조뿐 아니라 사무 간접, 지원 등을 포함하는 모든 종류의 프로세스에서 결함을 제거하고 목표로부터의 이탈을 최소화 하여 조직의 이익 창출과 함께 고객 만족을 최대화하고자 하는 혁신 전략이다.

- 측정 가능한 목표로는 프로세스 능력에 대한 정량적인 달성목표와 3.4 DPMO(Defects per Million Opportunities)이다.
- 철학으로는 우리가 일하고 생각하는 방법과 자세, “6시그마는 달성이 가능하다”는 믿음, “과정이 완벽하면 결과가 완벽하다”는 신념이다.
- 경영전략으로는 경쟁력 확보 전략과 프로세스중시 → 제품/서비스 품질 확보 → CS(고객만족) → 수익창출이다.



[그림 2-9] 6Sigma 레벨

### 2.2.3.3 6Sigma 목적

6시그마의 목적은 고객의 관점에서 출발하여 문제를 찾아서 통계적 사고로 문제를 해결 할 수 있는 인력(프로)을 양성하여 사무 간접부문을 포함한 전 프로세스를 표준화하고 프로세스의 품질을 높여 고객만족을 실현하는 운동이다.

#### 1) 전략적 의미

고객의 관점에서 품질에 결정적인 요소(CTQ)를 찾아서 문제를 해결할 수 있는 인재를 찾아 양성하고 통계적 기법을 적용하여 경영 전 분야에 걸쳐 무결점 품질을 추구함으로써 품질불량으로 인한 과도한 손실비용을 제거하고 프로세스의 질을 높여 궁극적으로는 기업경영 전 분야의 원가를 획기적으로 절감하기 위한 기업 전략이다.

## 2) 통계적 측정치

제품, 서비스 및 프로세스 등이 서로 다르지만 동일한 척도(Sigma)로서 비교가 가능하며, 고객만족을 향해 나아가는 우리의 위치와 방향을 동시에 알 수 있게 한다.

### 2.2.3.4 6Sigma 진행 Process

6시그마 과제 수행 Process는 2가지 방법으로 나눌 수 있다. DMAIC 방법론과 DFSS 방법론이 있다. 최근 일반적으로 널리 사용되는 방법론은 DMAIC 방법론이다. 이것은 GE에서 6시그마를 도입하면서 데밍의 PDCA 사이클을 구체화한 5단계 수행방법으로 체계화시켜 각종의 통계기법의 활용과 함께 적용하고 있다. 이 방법은 6시그마 프로젝트의 추진과정에서 적용한 문제 해결 과정의 표준으로 인식되고 있을 정도이다. 5단계 수행 방법을 의미하는 DMAIC는 정의(Define), 측정(Measure), 분석(Analyze), 개선(Improve), 관리(Control)라는 문제해결 절차를 뜻한다. 표 2-10에서는 단계별 수행하는 추진과정을 요약하여 나타낸 것이다.

| Define                                                                                                                  | Measure                                                                                                                     | Analyze                                                                                                                                   | Improve                                                                                                                                           | Control                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 과제 정의 · 실행계획                                                                                                            | 구체적 목표 · Main개선요인 발굴                                                                                                        | Main 개선안 수립, Sub 과제 플래닝                                                                                                                   | Sub 개선안 수립, 전체최적화                                                                                                                                 | 성과 검증 · 유지                                                                                                                     |
| <b>Step 1</b><br>과제 CTQ 확인 <ul style="list-style-type: none"> <li>VOC, VOB, 전략 분석</li> <li>선정배경 기술</li> </ul>           | <b>Step 4</b><br>Y's 확정 <ul style="list-style-type: none"> <li>Y 운영정의</li> <li>Y B/L, Goal, Ent.</li> </ul>                 | <b>Step 7</b><br>Main 개선안 수립 <ul style="list-style-type: none"> <li>X 개선안 도출</li> <li>Sub 개선요인 (x) 선정</li> </ul>                          | <b>Step 10</b><br>Sub 개선안 수립 <ul style="list-style-type: none"> <li>Sub개선안 도출</li> <li>Sub과제별 개선안 평가</li> </ul>                                   | <b>Step 13</b><br>관리계획 수립/실행 <ul style="list-style-type: none"> <li>관리계획 수립</li> <li>표준화, 문서화</li> </ul>                       |
| <b>Step 2</b><br>과제 추진 계획 <ul style="list-style-type: none"> <li>과제 정의, 팀구성</li> <li>추진계획서 작성</li> </ul>                | <b>Step 5</b><br>Main 개선요인 발굴 <ul style="list-style-type: none"> <li>요인(Key Factor) 도출</li> <li>Main 개선요인 (X) 선정</li> </ul> | <b>Step 8</b><br>Sub 과제 플래닝 <ul style="list-style-type: none"> <li>Sub CTQ 확정</li> <li>y 운영정의, B/L, Goal</li> </ul>                       | <b>Step 11</b><br>개선안 시행 <ul style="list-style-type: none"> <li>Main개선안 시행</li> <li>Sub개선안 시행</li> </ul>                                          | <b>Step 14</b><br>성과 확인 <ul style="list-style-type: none"> <li>Y 개선결과 평가</li> <li>재무성과 산출</li> <li>Dashboard Update</li> </ul> |
| <b>Step 3</b><br>과제 승인 <ul style="list-style-type: none"> <li>챔피언 리뷰, 승인</li> <li>시그마파크 등록</li> <li>Kick Off</li> </ul> | <b>Step 6</b><br>Main 개선요인 분석 <ul style="list-style-type: none"> <li>Y와 X 상관관계 분석</li> <li>Vital X 확정</li> </ul>            | <b>Step 9</b><br>Sub 개선요인 분석 <ul style="list-style-type: none"> <li>y, x 상관관계 분석</li> <li>Vital Few x 확정</li> <li>Dashboard 작성</li> </ul> | <b>Step 12</b><br>전체최적화 <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\hat{Y}</math>, <math>\hat{X}</math>, x 정합성 확인</li> <li>Sub 과제 완료</li> </ul> | <b>Step 15</b><br>완료 보고 <ul style="list-style-type: none"> <li>수평전개계획</li> <li>완료 보고</li> </ul>                                |

[그림 2-10] 6Sigma 단계별 추진방법

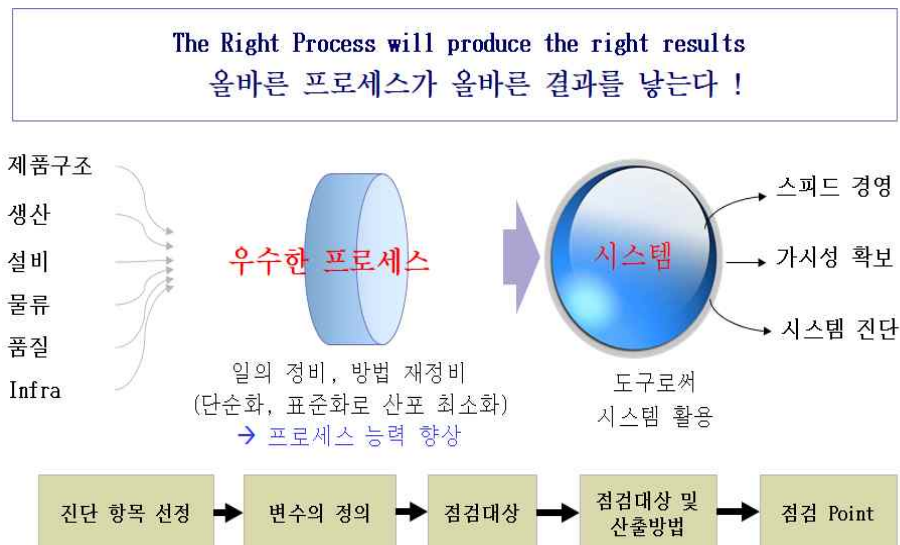
### Ⅲ. 경쟁력 진단 및 혁신방법론 확보 프로세스

제조경쟁력 진단 프로세스는 제품구조, 생산, 설비, 품질, Infra 5대 부문에 대해서 백지상태에서 재분석하고 백지상태에서 전 부문에서 3현 주의에 입각 과학적인 기법으로 AS-IS 분석을 통하여 경쟁사 대비 경쟁력 우위 확보를 위한 전략수립 및 Goal을 설정하고 TPI 대책을 수립 성과를 조기에 극대화할 수 있는 Solution을 제공하는 프로세스이다.

혁신방법론 프로세스는 제조경쟁력 진단 결과에 따른 수행과제를 실행하기 위한 혁신 도구로 그간 TPS, TPM, 6Sigma 등 많은 혁신 TOOL을 적용함에 있어 혼란과 비용, 시간이 필요했던 문제점을 보완하여 누구나 쉽게 이해하고 사용할 수 있는 “하나로 혁신방법론”Tool을 적용함으로써 짧은 시간 내 효과를 극대화하는 프로세스로 구성되어 있다.

#### 3.1 제조 경쟁력 진단

제조경쟁력 진단 대상인 5대 부문에서 진단항목, 변수의 정의, 진단대상, 진단내용, 진단방법, 진단 Point단계로 나누어진다.



[그림 3-1] 6Sigma 제조경쟁력 진단 범위

### 3.1.1 제품구조 진단

점검의 목적에서 당사의 경우 준장치 산업인 관계로 개발단계에서 투자비, 생산성, 원가, 품질 등을 좌우한다고 볼 수 있기 때문에 개발단계에서의 불합리로 인한 낭비를 Zero 화 하는데 있다. 특히 EV용 전지사업은 준장치 산업인 관계로 개발 단계에서 투자비, 생산성, 원가, 품질 등을 좌우한다고 볼 수 있기 때문에 개발 단계에서의 필수 점검 6개 항목, 추가점검 13개 항목을 선정하였으며, 본 연구에서는 필수 점검 6개 항목에 대해서 실증하기로 한다. 추가점검 항목에는 각 수진기업에 맞는 항목을 선정하여 진행하면 될 것이다.

[표 3-2] 제품구조 진단 점검 항목

| 구 분     | 주 요 내 용                                                                                                                       |                                                                                                    |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 점검항목    | 01-1. 이론 재료비<br>02. 부품수<br>04. 성능<br>06. 설계 GVE 점유율                                                                           | 01-2. 실적 재료비<br>03. 조립성(ST)<br>05. 부품 표준화율 및 부품 공용화율                                               |
| 추가점검 항목 | 01. Proud 특허 건수<br>03. 특허 지불 비용<br>05. 평균 개발 리드타임<br>07. 개발 프로세스 준수율<br>09. 양산후 설계 변경율<br>11. 도면/코드/표준 일치율<br>13. 개발 인력 구성 현황 | 02. 개발 실패 비용 비율<br>04. VOC 해결율<br>06. 개발 납기 준수율<br>08. 변경 리드타임<br>10. 신제품 개발 비율<br>12. 회당 Pilot 수량 |

#### 3.1.1.1 이론 재료비

제품의 제조를 위하여 소비되는 물품의 원가를 재료비 또는 원료비라 한다. 또한, 이것은 필요에 따라 주요재료, 부분품, 보조재료, 소모공구, 기구 비품으로 구분한다.

[표 3-3] 이론/실적 재료비 진단내용

|                  |                                                       |                                                                                                                |
|------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 점검항목<br>및<br>산출시 | 1-1. 이론 재료비 = $\Sigma(\text{기준량} * \text{부품별 수량})$    |                                                                                                                |
|                  | 1-2. 실적 재료비 = $\Sigma(\text{이론 재료비} / \text{수율})$     |                                                                                                                |
|                  | 2. 부품수= 극판 공정의 양극, 음극자재, 조립공정 자재등 핵심 부품 위주            |                                                                                                                |
| 변수정의             | 기준량                                                   | - 당사제품: 부품별 당사 구매단가 적용<br>- 기준량 = $\text{Compo. Qty} \times (1 + \text{CS}/100)$<br>- CS : Component Scrap     |
|                  |                                                       | - 타사제품<br>. 당사와 동일부품 -> 당사 구매단가 적용<br>. 당사와 상이부품 -> 추정 또는 별도의 단가정보 입수/적용                                       |
|                  | 부품수량                                                  | - 제품별 실제 구성된 부품별 수량                                                                                            |
|                  | 수율                                                    | - 진단전의 년도 10月~12月 3개월 수율 평균                                                                                    |
| 점검대상             | 주력제품                                                  | 극판 공정의 양극, 음극자재, 조립공정 자재등 핵심 부품대한 구분/집계<br>- P.Q분석결과 상위 20%이내에 해당하는 제품 중 타사와 비교 가능한 제품<br>- 타사제품: 당사와 동일한 제품기준 |
| 점검내용             | -                                                     | - 제품별 기구 재료비 단가/부품수를 경쟁사 수준과 비교                                                                                |
| 점검방법             | 당사제품                                                  | - 개발 BOM을 기준으로 산출하거나 직접 Count                                                                                  |
| 점검POINT          | 부품 diet화 및 통합화, 원자재 개선 또는 재질변경, 기구 slim화 및 mini화, 국산화 |                                                                                                                |

### 3.1.1.2 조립성

제품을 생산을 위해 가공, 검사, 운반, 대기 과정을 거쳐 각종 부품이 결합하는 것을 말한다. 산출 식에 있어서는 핵심부품 총 조립 S.T =  $\Sigma(\text{부품별 수량} * \text{표준시간})$ 으로 진단을 한다.

[표 3-4] 조립성 진단내용

| 점검항목    | 3. 조립성: 핵심부품 위주로 점검을 실시(극판공정, 조립공정)       |                                                                                                                  |
|---------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 변수정의    | 핵심부품                                      | 기능적으로 중요하거나 금액이 고가인 부품                                                                                           |
|         | 부품별 수량                                    | 부품수과약시와 동일한 기준에 의해 세분화된 부품별 수량과약                                                                                 |
|         | 표준시간                                      | RWF방식 또는 stop watch에 의해 정의된 부품별 표준시간 적용                                                                          |
| 점검대상    | 핵심 부품                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 점검대상 제품</li> <li>- 통상 P.Q 분석결과 상위 20%이내 제품이면서 경쟁사와 비교 가능한 제품</li> </ul> |
| 점검내용    | -                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 경쟁사 및 수진기업 유사 제품간 조립성 비교</li> <li>- 단위 공정별조립성 분석</li> </ul>             |
| 점검방법    | 당사제품                                      | - 개발 BOM을 기준으로 산출하거나 직접 Count                                                                                    |
|         | 타사제품                                      | - 제품 분해를 통한 직접적인 부품 Count 실시                                                                                     |
| 점검POINT | 공정 단순화 및 부품수 절감방안, 부품 표준화, 공용화, 제품무게 감축 등 |                                                                                                                  |

### 3.1.1.3 성능

2차 전지에 있어서 가장 중요한 용량, 안전성(과/열/관), 수명(300 Cycle), 고율(2C), 저온(-10℃)을 중심으로 진단한다.

[표 3-5] 이론/실적 재료비 진단내용

| 점검항목    | 4. 전지성능                   |                                                                        |                            |                |
|---------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|
| 변수정의    | 전지의 핵심<br>품질 성능           | - 용량<br>- 고율(2C)                                                       | - 안전성(과/열/관)<br>- 저온(-10℃) | - 수명(300Cycle) |
| 점검대상    | 핵심 기종                     | - 점검대상 제품<br>- 통상 P.Q 분석결과 상위 20%이내 제품이면서 경쟁사 혹은 경쟁 Display와 비교 가능한 제품 |                            |                |
| 점검내용    | -                         | - 경쟁사 및 당사 유사 제품간 성능 비교                                                |                            |                |
| 점검방법    | 수진기업 경쟁사 제품               | - 직접 성능을 측정하여 비교                                                       |                            |                |
| 점검POINT | - 열세 성능에 대한 사유 및 극복 방안 도출 |                                                                        |                            |                |

### 3.1.1.4 부품 표준화율 및 공용화율

부품 공용화는 한 개의 부품을 여러 제품에서 사용하는 것으로 공용화율 향상의 목적은 개발의 효율성, 단위부품 양의 증대, 단납기 대응을 위한 재고관리의 용이성, SVC 자재의 최적 운영 등의 개발에서 생산, 서비스에 이르는

광범위한 효과 때문인 것이며, 방법으로는 모듈화 개발, 군 개발, 지표관리 등이 있다.

부품표준화는 표기방법의 표준화와 품종의 표준화가 있으며 표기방법은 부품 code, 품명, 규격, 특성항목, 특성항목 기술방법, CAD Lib 표기방법 등의 표준화이며 이는 인식 및 의사소통을 원활히 하기 위한 것이다. 품종 표준화는 유사한 다수 부품을 대체 가능한 소수 부품(표준부품)으로 설정하는 것이며, 이는 부품수의 감축과 제품 간 공유의 증대를 목적으로 한다.

[표 3-6] 표준화/공용화 진단내용

|         |                                                                |                                                           |
|---------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 점검항목    | 5. 핵심부품 표준화율<br>= (개선전 표준화된 부품수 - 개선후 표준화된 부품수) / 개선전 표준화된 부품수 |                                                           |
|         | 5-1. 핵심부품 공용화율<br>= (개선전 핵심부품 종수 - 개선후 핵심부품 종수) / 개선전 핵심부품 종수  |                                                           |
| 변수정의    | 핵심부품                                                           | 기능적으로 중요하거나 금액이 고가인 부품                                    |
|         | 표준부품                                                           | 규격화되어 일반적으로 여러 제품에 사용되는 부품                                |
|         | 부품종수                                                           | Screw 등 부품의 종류                                            |
| 점검대상    | -                                                              | - 점검대상 제품<br>- 통상 P.Q 분석결과 상위 20% 이내 제품이면서 경쟁사와 비교 가능한 제품 |
| 점검내용    | -                                                              | - 경쟁사와 동일한 수준간 비교<br>- 필요 시 부품 별 비교검토                     |
| 점검방법    | 수진기업 제품                                                        | - 개발 BOM을 기준으로 산출하거나 직접 Count                             |
|         | 타사제품                                                           | - 제품 분해를 통한 직접적인 부품 Count 실시                              |
| 점검POINT | - 차이원인(기술력, 타사제품 비교검토 부족 등)<br>- 개발단계에서의 표준화 공용화 검토 정도         |                                                           |

#### 3.1.1.5 설계 GVE 점유율 및 GVE 실적

GVE(Group Value Engineering) 전사적인 차원에서 추진하는 VE활동(Cost 혁신)의 Tool로서 상품기획, 개발, 구매 등의 분야에서 혁신적인 상품 출시, 과 Spec 버리기, 모델 수 감축, 공용화 설계, 군 기획 / 군 개발, 조립성 / 생산성 설계, 부품의 선행확보, 통합구매 강화, 부품 국산화 등의 재료비 절감 및 원가절감 활동을 전개하는 것으로 주요 기법으로는 CFT 운영, 경쟁사 제품 Benchmarking 등이 있다.

[표 3-7] 설계 GVE 점유율 및 GVE 실적

| 점검항목              | 6. 설계 GVE 점유율 및 GVE 실적                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                             |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 변수정의              | GVE란?                                                                                                                                                     | VE(Value Engineering)란 최소의 생애주기비용(Life Cycle Costs)으로 필요한 기능을 달성하기 위해 시스템의 기능분석 및 기능설계에 쏟는 조직적인 노력을 의미한다. 좁은 의미에서의 VE는 소정의 품질을 확보하면서, 최소의 비용으로 필요한 기능을 확보하는 것을 목적으로 하는 체계적인 노력을 지칭하는 의미로 사용 |
| 점검대상              | -                                                                                                                                                         | 개발팀 및 제조기술팀 GVE 실적금액 합계                                                                                                                                                                     |
| 점검내용<br>및<br>점검방법 | -                                                                                                                                                         | - 구매 CD 실적 대비 개발 GVE 실적<br>- 월별 집계하고 있는 계획 대비 실적 DATA 활용                                                                                                                                    |
| 점검POINT           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 원류 단계에서의 재료비 절감 노력 제고</li> <li>- GVE 목표 대비 실적 확인</li> <li>- 구매의 재료비 단가 이외에 개발 단계에서 재료비 절감 설계 수행 능력 제고</li> </ul> |                                                                                                                                                                                             |

### 3.1.1.6 개발 납기 준수율

영업팀에서 고객으로부터 개발 건수를 접수하여 회사에 적용할 수 있는지를 검토 후 개발팀에 이관하여 개발팀에서는 고객으로부터 접수 받는 정보를 타당성을 검토하여 개발 일정을 수립하고 고객으로부터 받는 사양을 받아 확정하여 초도 샘플을 만들어 고객에게 승인을 받는 총 소요 기간을 말한다.

[표 3-8] 개발납기 준수율

| 점검항목              | 7. 개발납기 준수율= 실제 총 소요일수 / 계획 총 소요일수                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                       |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 변수정의              | 실제소요일수                                                                                                                                                                                                       | 실제 개발에 소요된 총 소요일수                                                                                                                                                                     |
|                   | 계획소요일수                                                                                                                                                                                                       | 개발계획 수립시 설정된 총 소요 예정일수                                                                                                                                                                |
| 점검대상              | -                                                                                                                                                                                                            | 최근 2년간 개발 완료 과제 대상                                                                                                                                                                    |
| 점검내용<br>및<br>점검방법 | -                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 개발 Project단위별 산출</li> <li>- 개발 단계별(DR1,2,3) 개발 납기 준수율</li> <li>- 개발 일정에 차이가 있을경우 차이원인 파악</li> <li>* 극판공정 양,음극 자재, 권취, 조립 등으로 구분집계</li> </ul> |
| 점검POINT           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 선행기술 확보</li> <li>- 신기술 적용 조기성능 검증 요소기술 확보</li> <li>- 설계 초기 신뢰성 확보</li> <li>- 개발단계 생산성 검증 Process: 표준화, 공용화, 공정단순화, ST산출</li> <li>- DR절차 및 내용상의 불합리 유.무 등</li> </ul> |                                                                                                                                                                                       |

### 3.1.2 생산성 진단

제조 경쟁력 진단의 핵심부문으로 투자 계획대비 얼마나 효율적으로 운영하고 있는지와 경쟁사 대비 수진기업 또는 진단 대상 기업의 수준이 어느 정도 인지를 생산성 및 원가 부문 14개 항목, 물류 Lay-out 부문 9개 항목, 설비 부문 13개 항목으로 분류하여 진단을 한다. 본 연구에서는 필수점검 항목에 있어 생산성 6개 항목, 물류부문 4개 항목, 설비부문 5개 항목, 5S 3점 항목에 대해서 실증하기로 한다. 추가점검 항목에는 각 수진기업에 맞는 항목을 선정하여 진단을 실행하면 된다.

4M(Man, Machine, Method, Material), Safety, 환경에서 경쟁력을 확보하기 위해서는

- 1) 적절한 기업전략과 사업전략을 수립하고 실천하는 능력
- 2) 재무자원을 확보하고 관리하는 능력
- 3) 신공법, 신기술 등 기술력을 확보하여 제품과 품질을 확보할 수 능력
- 4) 생산을 원활하게 관리하고 생산 할 수 있는 시스템 적용 능력 등이 절대적으로 필요하지만 이를 관리하고 실행할 수 있는 것은 사람 즉 인적자원인 것이다. 조직은 사람이므로 우수한 인적자원이 주인의식을 가지고 창조적으로 열심히 일할 수 있는 분위기가 형성되면 모든 것을 쉽게 해결할 수 있다. 즉 조직은 사람이기 때문에 설비, 운영 등 첨단설비 및 시스템을 효과적으로 이용하는 인적자원을 확보하고 교육을 통한 자질을 개발하고 유지하는 것이다.

[표 3-9] 생산성 부문 진단항목

| 구 분           | 주 요 내 용                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 점검목적          | 투자계획대비 얼마나 효율적으로 운영을 하고 있는지 와 경쟁사대비 생산성 및 원가 경쟁력 수준을 점검하여 제조부문의 경쟁 절대 우위 방안을 수립코자 함. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|               | 생산성<br>(14개)                                                                         | 1. 일 인당 생산량<br>2. 설비 생산성 : 생산종합효율<br>3. 대당 제조가공비<br>4. 기종변경시간<br>5. 월 생산량<br>6. Tact Time<br>7. 생산 CAPA<br>8. LOB 효율<br>9. 제조부서관리영역(퇴직율 등)<br>10-1. POS'별 인원현황<br>10-2. 제조 작업자 근무년수/SKILL/다기능 현황<br>11-1. 비 부가가치 공정<br>11-2. 비 부가가치 POS'<br>12. 합리화 현황 및 추진계획 (공정별LCA 및 자동화 추진계획 등)<br>13. 화성공정 작업공수효율<br>14. Man - machine chart (사람-설비 작업) |
| 점검항목<br>(37개) | 물류<br>LAY-OUT<br>(9개)                                                                | 1. 출하 Dock장 부하율<br>2. 자재 입고장부하율<br>3. 단지내 차량 동선<br>4. Elevator부하율<br>5. 주요자재 물류 이동 분석 (Lay-out분석)<br>6. 자재 물류 이동경로 및 Handling 분석<br>7. 물류인력 부하율 분석<br>8. B치<br>9. 자재용기 현황분석                                                                                                                                                                  |
|               | 설비<br>(13개)                                                                          | 1. TAT, 표준L/T(전 공정)<br>2. 설비 작업시간 및 FT율(가공공정)<br>3. 구동부 수<br>4. Moving 수<br>5. MTBF<br>6. 면적효율 : 면적당 생산성<br>7. 투자효율 : 라인별 투자 대비 생산량<br>8. 라인길이(설비+conv'길이)<br>9. 공장면적 비율(통로, 사무실, 창고)<br>10. 유휴설비 및 장비 가동율<br>11. 보전인원<br>12. 예방보전현황<br>13. 설비 size                                                                                          |
| 추가점검          | 기본준수                                                                                 | 1. 현장기본 준수: 5s 3정                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

### 3.1.2.1 일 인당 생산량

일 종합 생산성 대표 지표로서 노동생산성은 인당 생산 대수(대/인. 일)로 나타내며, 제조방식 개선 정도 및 실시효율 면에서의 달성정도를 평가 분석한다. 창공에 입고된 양품수를 기준으로 하며, 산출 대상으로는 반장급 이하 제조에 직접 참여하는 사원을 기준으로 산정한다.

[표 3-10] 일 인당 생산량 진단내용

| 점검항목              | 1. 일 인당 생산량 = 기종별 일 입고량 ÷ 일 투입공수 × 8HR                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 변수정의              | 기종별 일 입고량                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 기종별 창고 입고된 일 양품수    |
|                   | 일 투입공수                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 제조부서 작업자들 일별 실 근무시간 |
| 산출대상              | 점검라인                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 전 공장 전라인            |
| 점검내용<br>및<br>점검방법 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 일 입고량: 해당 기종 월 총 입고수 ÷ 해당 기종 가동일수(SFC 시스템 산출 기준)</li> <li>- 일 투입공수 : 제조부서 월급제, 시급제, 외주 작업자 실 근무시간 월 합계 ÷ 월 가동일수</li> <li>④사내 : PDSS 근무시간 기준 (급여 지급 기준이 아닌 실 근무시간 기준)</li> <li>⑤파트너사 : 파트너사 인력 급여 지급시 사용되는 근무시간</li> <li>데이터 없는 경우는 POS'수 × 8HR, 12HR, 16HR, 24HR</li> </ul> |                     |
| 점검POINT           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수진기업/경쟁사 일 인당생산량 비교</li> <li>- 수진기업/경쟁사 월별 일별 총 생산량 비교</li> <li>- 수진기업/경쟁사 제조인력 비교</li> <li>- 수진기업/경쟁사 유실공수(작업자 로스) 현황 비교</li> </ul>                                                                                                                                        |                     |
| 비교                | KPI 지표 산출기준과 동일, 가동일수, 입고수: 자원운영                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |

### 3.1.2.2 생산종합효율

근무시간 동안 믹싱 투입공정에서 생산할 수 있는 생산량 대비 최종 OUTPUT 공정에서 생산된 선별 검사공정에서 양품 수의 비율로 산출한다.

또한 제조 업종에 따라서는 조립공정 Cell 제품 Insert 공정에서 조립 최종 공정인 Clamping 공정까지의 효율로 산출을 할 수 있다.

[표 3-11] 생산성 종합효율 진단내용

| 점검항목        | 2. 생산종합효율 : 선별 최종검사 양품수 ÷ 믹싱 투입 CAPA × 100                                                                                    |                                                                                                                        |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 변수정의        | 부하율                                                                                                                           | 부하시간대비 근무시간 비율<br>※ 부하시간 = ㉠근무시간 - ㉡계획정지ロス<br>㉠근무시간:작업자가 출근하여 라인에 투입되는 시간 기준<br>㉡계획정지 로스: 교대, 식사/휴식, 생산중단, PM, J/C, DR |
|             | 시간<br>가동율                                                                                                                     | 부하시간 대비 가동시간 비율로 실제 설비가 가동된 시간 비율<br>※ 가동시간 = 부하시간 - ㉢정지로스(5분 이상 설비 정지)<br>㉢정지로스: 설비고장, 용력사고, 물량부족, 자재품질, 품질문제         |
|             | 성능<br>가동율                                                                                                                     | 성능가동시간 대비 가동시간 비율로 설비의 성능상 효율<br>※성능가동시간 = 가동시간 - ㉣성능로스,<br>㉣성능로스: 속도저하, 순간정지, 공회전, 순간정지 :<br>설비 정지 발생 시각이 5분 미만       |
|             | 양품율                                                                                                                           | 작업수 대비 양품수 비율 ㉤불량로스 : 불량, 재작업                                                                                          |
| 산출대상        | 수진기업                                                                                                                          | - 전 공장 전라인                                                                                                             |
| 점검내용        | 수진기업                                                                                                                          | - SFC 시스템을 활용하여 생산종합효율, 로스 산출                                                                                          |
| 점검방법        | 경쟁사                                                                                                                           | - 자료 입수 및 추정                                                                                                           |
| 점검<br>POINT | - 수진기업의 생산종합효율 및 로스 세부 내역 산출 : 로스별 분석을 통한 로스 감소 방안 도출<br>- 전지 최고 생산종합효율 기록 사업장 로스 세부내역 산출, 비교<br>- 경쟁사의 생산종합효율 또는 설비 종합효율과 비교 |                                                                                                                        |
| 점검<br>POINT | - 수진기업의 생산종합효율 및 로스 세부 내역 산출 : 로스별 분석을 통한 로스 감소 방안 도출<br>- 전지 최고 생산종합효율 기록 사업장 로스 세부내역 산출, 비교<br>- 경쟁사의 생산종합효율 또는 설비 종합효율과 비교 |                                                                                                                        |

### 3.1.2.3 월 생산량

월 생산량에 있어서는 전지업종의 경우 조립공정 양품수 및 화성공정 최종검사 후 입고량을 기준으로 평가하고 진단한다.

[표 3-12] 월 생산량 진단내용

| 점검항목    | 3. 월 생산량                                                       |                                         |
|---------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 변수정의    | 입고량                                                            | 최종 양품 입고 수 (전체, 라인별, 기종별)               |
|         | 투입수                                                            | 최초 투입 수 (전체, 라인별, 기종별) : BM공정 기준 - 실물   |
|         | 가동일수                                                           | 기종별 가동일수                                |
| 산출대상    | 기종/라인/<br>공정별                                                  | - 종합 작업수, 양품수<br>- 라인별/공정별/기종별 작업수, 양품수 |
| 점검POINT | - 사업기획 대비 실적<br>- 생산계획 대비 실적<br>- 실적 Tact Time 자료 (시스템 기준 생산량) |                                         |
| 비고      | - 생산계획 데이터 기준 (월 입고수, 가동일수)                                    |                                         |

#### 3.1.2.4 대당 제조가공비

종합 생산성 대표 지표로서 제품 1대를 조립, 가공~완성하는데 드는 비용을 말하며, 인당생산 대수와 함께 제조현장에서 가장 중요한 활동의 지표로 활용되고 있다. 제조가공비 관리 목적은 가공 생산성 수준을 측정하여 지속적인 가공비 절감 유도, 고정비의 변동비화 유도, 라인별 선의 경쟁을 통한 Cost 절감을 위함이다.

- ① 인건비 : 실 발생 인건비 + (실발생 인건비 × 충당성 인건비 점유율)
- ② 설비비 : 감가상각비+수선비+생산성 소모품비+임차료+잔존가 지급 이자
- ③ 일반경비 : 제조경비(신 재무) = 설비비 항목-기술 사용료, 특허료, 보험료 등
- ④ 재공재고이자 : 재공/재고금액 × 0.11(금리) /12(개월)
- ⑤ 환산 생산량은 생산하는 업종, 기종에 따라 환산하는 방법이 차이가 있을 수 있다.

기준월 생산량 × 환산율

S.T가 있는 사업팀 : 당월 표준공수 ÷ 기준 월 표준공수

S.T가 없는 사업팀 : 당월 가치가동시간 ÷ 기준 월 가치가동시간

※ S.T : 표준작업 환경에서 표준 작업방법으로 양품 1개를 생산하는 데 걸

리는 표준시간 설비+작업자 동시 작업을 하는 공정 : MAX (설비 INDEX, 작업자 작업시간) 설비, 작업지연 속 작업인 공정 : 설비 INDEX + 작업자 작업시간 INDEX : 순수 설비 가공시간

[표 3-13] 월 제조가공비 진단내용

| 점검항목        | 4. 대당 제조가공비 = 제조가공비÷ 환산 생산량                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 변수정의        | 제조가공비                                                                                                                                                                                                      | 제조가공비 = ㉠인건비+㉢설비비+㉡일반경비+㉣재공재고지급이자<br>㉠ 인건비 : 사내 인건비 + 외주 인건비<br>(※외주인건비 : 경비부분의 외주 임가공비)<br>㉢ 설비비 : 감가상각비+설비성소모품비·수선비+설비 임차료<br>㉡ 일반경비 : 경비 - 설비비 (본사, 공장 배부비 제외)<br>㉣ 재공 재고 지급이자 :<br>(재공 금액 + 완제품 재고금액)×지급이자÷12개월 |
|             | 환산생산량                                                                                                                                                                                                      | 환산생산량 = ㉠해당월 대당S/T ÷ ㉢ 기준 대당S/T<br>㉠ 해당월 대당S/T=Σ[모델별 총S/T×모델별 생산량]÷총생산량<br>㉢ 기준 대당S/T=Σ[모델별 총S/T×모델별 생산량]÷총생산량                                                                                                      |
| 산출대상        | 원형전지 기준 : 공장별, 라인별, 기종별 전체                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                     |
| 점검내용 및 점검방법 | - 인건비 : 사내 작업자, 외주 작업자 인건비 현황<br>- 설비비 : 설비 감가상각비, 설비성 소모품비·수선비, 설비 임차료<br>- 일반경비 : 동력비, 감가상각비, 임차료 등<br>- 환산생산량 : 각 기종별 생산량 현황 (입고수 기준)                                                                   |                                                                                                                                                                                                                     |
| 점검POINT     | - 수진기업과 경쟁사 제조가공비 수준 비교<br>- 제조가공비 항목별 금액 및 점유율 현황<br>- 인건비 현황 및 절감 방향<br>- 유희설비 매각을 통한 설비 감소방안<br>- 설비비 현 수준 및 설비효율 향상을 통한 설비비 절감 방향 (소모품비,수선비)<br>- 경비 : 동력비 현수준 및 동력비 절감 방향<br>기타 경비 항목별 점유율 파악 및 절감 방향 |                                                                                                                                                                                                                     |
| 비고          | - 위와 같이 산출 불가시 “원단위” 금액 이용<br>- 환산생산대수부분은 관련부서와 협의                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                     |

### 3.1.2.5 기종변경시간

생산 중인 모델이 종료하는 시점에서부터 차기 모델 양품생산 가능 시점까지 소요시간을 점검하며 동일 라인에서 생산하는 모델을 바꾸는 시간 단축을 유도하기 위함이다.

[표 3-14] 기종변경시간 진단내용

| 점검항목              | 5. 기종변경시간 : 교환시간 + 조정시간 + 품질안정화 시간                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 변수정의              | 교환                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 해체, 설치                                         |
|                   | 조정                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 위치설정, 기준설정, 조정, 시험가공, 검사 시간                    |
|                   | 품질 안정화                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 기종변경 후 생산 되면서 믹싱 CAPA의 80% 이상을 1시간 이상 유지 되는 시점 |
| 산출대상              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전라인, 전 공정</li> <li>- 자동차전지, 전동공구, 노트북 각 기종별</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                |                                                |
| 점검내용<br>및<br>점검방법 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전 공정별 기종변경 시간 (13개 주요공정 실적 및 시스템 기준)</li> <li>- 기종변경 항목별 교환/조정/품질안정화 시간</li> <li>- 일/월 총 기종변경 횟수</li> <li>- 주요공정, Neck공정에 대해서는 내준비/외준비로도 구분 <ul style="list-style-type: none"> <li>※내준비 : 설비를 세우고 기종변경 작업</li> <li>외준비 : 설비를 세우지 않고 기종변경 작업 가능</li> </ul> </li> </ul> |                                                |
| 점검POINT           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 공정별J/C 시간, 횟수</li> <li>- 주요공정, Neck 공정에 대해서는 J/C 작업에 대한 요소작업 구분, 요소작업시간 산출, 내준비/외준비까지로 구분</li> </ul>                                                                                                                                                                  |                                                |
| 비고                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기종변경시간에 대해서 항목별 세부구분 산출 불가 시, 기종변경 총 시간으로 사용</li> </ul>                                                                                                                                                                                                               |                                                |

### 3.1.2.6 Tact Time : 설비기획, 실제, 실적

화성공정 셀 선별 후 100셀 양품 기준 한 상자가 포장되는 시간을 분석한다.

[표 3-15] Tact Time 진단내용

| 점검항목    | 6. Tact Time : 설비기획, 실제, 실적                                                                                         |                                                                                                   |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 변수정의    | Tact Time                                                                                                           | 최종 공정에서 output으로 양품 1개가 나오고 그 다음 양품 1개가 나오기까지의 시간 (이론적 : 조업시간 / 목표 생산량)                           |
|         | 사업기획 Tact Time                                                                                                      | 공장 설립 시 계획되어진 양품 1개 생산 시간 간격<br>※ 이론 Index(ppm)에 이론 가동율,양품율을 감안하여서도 산출가능 (이론 ppm) ÷ 이론가동율÷ 이론양품율) |
|         | 가동 Tact Time                                                                                                        | 생산계획 수립 시 사용되는 양품1개 생산 시간 간격<br>※ 실제 ppm 에 목표 가동율,양품율을 감안 (실제 ppm ÷ 목표 가동율÷ 목표 양품율)               |
|         | 실적 Tact Time                                                                                                        | 실제 생산되는 양품1개 생산시간<br>※ 일 조업시간 / 생산량 실적                                                            |
| 산출대상    | 전공장 전라인 (최종 공정 : 외장 / ITC공정)                                                                                        |                                                                                                   |
| 점검내용    | -사업기획/생산계획/실적 Tact Time 자료(시스템 기준 생산량)                                                                              |                                                                                                   |
| 점검POINT | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Neck 공정 Tact Time, 감소 방안</li> <li>-향후 생산량 증가에 따른 Tact Time, 감소방안</li> </ul> |                                                                                                   |

### 3.1.2.7 LOB 효율

LOB(Line Off Balance)은 믹싱공정에서부터 화성공정까지 각 단위 공정별 평균시간을 확인하여 Neck 공정을 분석 평가하여 생산성을 향상하기 위함이다.

[표 3-16] LOB 진단내용

| 점검항목              | 7. LOB 효율                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                 |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 변수정의              | 평균 Cycle Time                                                                                                                                                                                  | 작업별 또는 공정별 작업단위에서 투입~생산 되는 작업시간들의 평균 (양품 1개가 생산되는 시간)<br>※수작업 : 작업자 작업시간을 5~10회 측정하여 평균으로 구함<br>설비작업 : 설비PPM를 3~5회 측정하여 평균으로 구함 |
|                   | Neck time                                                                                                                                                                                      | - 1개의 라인내/공정내 여러 작업들 중 작업시간이 제일 긴 작업의 작업시간                                                                                      |
|                   | 실적 Tact Time                                                                                                                                                                                   | - 근무시간 / 실제 생산량 (시스템 기준)                                                                                                        |
| 산출대상              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 라인공정 전체(개 공정 전체)</li> <li>- <math>LOB = \sum \text{전공정의 Cycle Time} / (\text{Neck 공정 Cycle Time} \times \text{공정수}) \times 100</math></li> </ul>      |                                                                                                                                 |
| 점검내용<br>및<br>점검방법 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 작업간, 공정간, 라인간 Line of Balance</li> <li>- 각 작업별/공정별 cycle time 산출</li> <li>※ 수작업 : 작업자 작업시간을 측정 (Time Study 이용)</li> <li>설비작업 : 설비 index 실측</li> </ul> |                                                                                                                                 |
| 점검POINT           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- lob 저하에 따른 대기로스, 순간정지로스, 재공재고 정체가 없는가</li> <li>- neck공정 개선을 위한 방안은?</li> </ul>                                                                        |                                                                                                                                 |

### 3.1.2.8 작업공수효율

총 작업시간(투입공수=작업공수) 중 모든 로스(유실공수, 잠재적 로스)를 제외한 실제 생산에 얼마만큼의 시간(표준공수=모델별 S.T.×생산량)이 소요되었는지를 나타내는 작업효율로써 생산성 효율을 향상하기 위함이다.

[표 3-17] 작업공수효율 진단내용

| 점검항목    | 8. 작업공수효율 = $\Sigma(\text{최종 양품수} \times \text{S.T.}) \div \text{작업공수}$                                                              |                                                                                                                                                                                |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 변수정의    | 최종양품수                                                                                                                                | 화성 공정 최종 양품수                                                                                                                                                                   |
|         | S.T.                                                                                                                                 | 화성 공정의 조정 + 보정 + 검사 작업시간<br>- S.T.가 있는 경우는 S.T. 사용<br>- S.T.가 없는 경우는 Time Study를 통해 요소작업으로 구분, 요소작업별 10회 측정을 통해 최소값에서 30% 위치선에 있는 데이터 선택, 정미시간으로 활용. 표준시간 = 정미시간 * (1+ 여유율16%) |
|         | 작업공수                                                                                                                                 | 반장 이하 전 작업자 작업공수 (반장 포함)<br>- 인당생산량 산출 기준의 투입공수 참조                                                                                                                             |
| 산출대상    | 전 공장 전라인 화성 공정                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                |
| 점검내용    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 최종 양품수, S.T., 작업공수</li> <li>- 작업공수효율 및 로스</li> </ul>                                        |                                                                                                                                                                                |
| 점검POINT | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 화성전공정의 작업공수효율 : 효율 및 로스 현황</li> <li>- 로스 개선 방안    - S.T. 단축 방안    - 작업자별 작업시간 차이</li> </ul> |                                                                                                                                                                                |

### 3.1.2.9 Man-Machine Chart

Mixing 공정, Coating 공정, Press 공정, Slitter 공정, Winding 공정, Ass'y 공정에 대하여 평가 분석한다.

[표 3-18] Man-Machine 진단내용

| 점검항목              | 9. Man - Machine Chart                                                                                                                  |                                                                  |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 변수정의              | Man-Machine Chart                                                                                                                       | 작업자와 설비가 연합 작업시 작업자와 설비의 cycle time을 산출, 가동율과유휴율 파악              |
|                   | 작업자 작업시간                                                                                                                                | Roll / 1개 제품 생산을 위한 작업자 작업시간과 유휴시간을 파악<br>작업자 작업시간은 요소작업으로 구분    |
|                   | 설비 작업시간                                                                                                                                 | Roll / 1개 제품 생산을 위한 설비 작업시간과 유휴시간을 파악<br>설비 작업시간은 장탈착, 가공시간으로 구분 |
| 산출대상              | 믹싱 공정, 코팅공정, 프레스 공정, 슬리터 공정, 권취 공정                                                                                                      |                                                                  |
| 점검내용<br>및<br>점검방법 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 공정별 작업자, 설비 요소작업 구분 (요소 작업별 작업 cycle time 측정)</li> <li>- 작업자 가동율, 유휴율, 설비 가동율유휴율 측정</li> </ul> |                                                                  |
| 점검POINT           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 작업자 가동율, 설비 가동율 향상 방안 (작업자 가동율 향상방안에 focus)</li> </ul>                                         |                                                                  |
| 비고                | ※가동(작업) ■ 유휴(대기) □                                                                                                                      |                                                                  |

### 3.1.2.10 3정 5S 활동 점검표

전지품질에서 안정성이 가장 중요함을 고려 이물관리를 위하여 3정 5S 활동을 가장 중요시하고 있다. 점검 Sheet에 의해 정기적인 진단 평가를 한다.

제조현장 5S&3정 점검 Sheet

| 라인명 : |               | 공정:   | 점검일 :                                                      | 점검자 : |      |
|-------|---------------|-------|------------------------------------------------------------|-------|------|
| 점검 항목 | 배점            | 점검 내용 |                                                            |       | 지적사항 |
| 3 정   | 정품            | 5점    | 보관품목이 표시되어져 있고 쉽게 사용할 수 있도록 품목별 특성에 맞는 보관용기가 지정되어 있다.      |       |      |
|       |               | 3점    | 보관품목이 표시되어 있으나, 품목별 특성을 고려 하지 않은 보관용기는 사용하기 불편하다.          |       |      |
|       |               | 1점    | 보관품목이 표시되어 있지 않으며, 보관용기 또한 지정되어 있지 않아 사용하기 불편하다.           |       |      |
|       | 정량            | 5점    | 소요량에 적절한 보관수량이 파악되어 있으며, 조달 Lead Time에 맞는 보관수량을 관리하고 있다.   |       |      |
|       |               | 3점    | 소요량을 파악하여 관리는 하고 있으나, 필요이상의 수량 또는 과부족 현상이 발생하고 있다.         |       |      |
|       |               | 1점    | 소요량 파악이 되어있지 않고, 적정 보관수량도 관리되지 않고 있다.                      |       |      |
|       | 정위치           | 5점    | 물품의 크기와 보관수량에 맞게 구분되어 있으며, 선입선출 및 양품과 불량품의 구분관리가 가능하다.     |       |      |
|       |               | 3점    | 물품의 크기와 보관수량에 맞게 구분되어 있으나 선입선출 및 양품과 불량품이 구분되지 않고 있다.      |       |      |
|       |               | 1점    | 물품의 크기와 보관량을 고려하지 않아 같은 종류의 물품이 여러 곳에 분산되어 관리되고 있다.        |       |      |
|       | 눈으로 보는 관리     | 5점    | 물품이 어디에서 어떠한 상태로 보관되고 있는가를 누구나 쉽게 파악할 수 있도록 관리되고 있다.       |       |      |
|       |               | 3점    | 물품이 어디에서 어떠한 상태로 보관되고 있는가를 파악할 수 있으나, 정상과 이상을 판단할 수 없다.    |       |      |
|       |               | 1점    | 물품이 어디에서 어떠한 상태로 보관되고 있는가를 알 수 없는 상태이며, 정상과 이상을 구별할 수도 없다. |       |      |
|       | 작업공정 보관함 관리상태 | 5점    | 각 공정의 공구, 측정구 등의 보관함이 사용하기 편리하고, 정확하게 구분 보관할 수 있도록 되어있다.   |       |      |
|       |               | 3점    | 각 공정의 공구, 측정구 등의 보관함은 있으나, 구분보관이 되지 않고 보관함도 사용하기 불편하다      |       |      |
|       |               | 1점    | 각 공정의 공구, 측정구 등의 보관용기가 없으며 구분, 보관도 이루어지지 않고 있다.            |       |      |
|       | 작업공정 도구관리 상태  | 5점    | 각 공정의 공구, 자재, 측정구 등의 보관수량이 적정하며, 사용하기 쉬운 위치에 잘 정돈되어 있다.    |       |      |
|       |               | 3점    | 각 공정의 공구, 자재, 측정구 등의 보관수량은 적정하나, 사용하기 불편하고 작업에 지장          |       |      |
|       |               | 1점    | 각 공정의 공구, 자재, 측정구 등이 필요이상으로 많으며, 사용하기 불편하고 작업에 지장          |       |      |

| 점검 항목 | 배점                         | 점검 내용 |                                                                    |  | 지적사항 |
|-------|----------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------|--|------|
| 5 S   | 정리활동                       | 5점    | 불필요한 물건이 작업장 안에 하나도 없는 상태이다.                                       |  |      |
|       |                            | 3점    | 불필요한 물건이 작업장 안에 있으나, 구분 표시되어 작업에 방해가 되지 않는 장소에 배치                  |  |      |
|       |                            | 1점    | 불필요한 물건, 필요한 물건이 구분, 판정되어 있지 않고 혼재되어 놓여져 있다.                       |  |      |
|       | 치구, 공구 측정구, 자재 등의 정돈활동     | 5점    | 작업자가 사용 중인 치구, 공구, 측정구 등이 정해진척치장에 위치하고, 사용하기 쉬우며 단정하게 놓여져 있는 상태이다. |  |      |
|       |                            | 3점    | 작업자가 사용 중인 치구, 공구, 측정구 등의 보관위치에는 정해져 있으나 사용하기 불편하다.                |  |      |
|       |                            | 1점    | 작업자가 사용 중인 치구, 공구, 측정구 등의 정해진 척치장이 없는 상태이다.                        |  |      |
|       | 작업대차 및 작업대 등의 정돈 활동        | 5점    | 사용중인 대차, 작업대가는 사용하기 쉬운 상태이며, 평행, 직각으로 단정하게 놓여져 있다.                 |  |      |
|       |                            | 3점    | 사용중인 대차, 작업대는 사용하기 쉬운 상태이나,사용하지 않는 것은 방치되고 있는 상태이다.                |  |      |
|       |                            | 1점    | 사용 중인 대차, 작업대의 사용이 어려운 상태이며, 원위치 표시도 없고, 작업장 주위에 방치                |  |      |
|       | 불량품 관리 정돈활동                | 5점    | 불량품 처리 Rule에 의해 적절하게 처리되고 있고,지정된 격치장, 선반에 단정하게 놓여져 있다.             |  |      |
|       |                            | 3점    | 불량품 처리 Rule은 없지만 지정된 격치장, 선반에 명확히 구분되어 단정하게 놓여져 있다.                |  |      |
|       |                            | 1점    | 불량품 처리 Rule이 없으며, 지정된 격치장, 선반도 없이 적당히 놓여져 처리되고 있다.                 |  |      |
|       | 책상, 선반 공구함, 의자 등 현장물건 정리활동 | 5점    | 기타 작업장에서 사용중인 물건이 분류, 표시되어 지정된 장소에 단정하게 놓여져 있다.                    |  |      |
|       |                            | 3점    | 기타 작업장에서 사용중인 물건이 분류, 표시되어 있으나, 지정된 장소가 없이 보관되고 있다.                |  |      |
|       |                            | 1점    | 작업장에서 사용중인 여러 가지 물건이 구분되어 있지 않고, 작업장 주변에 혼잡하게 방치                   |  |      |
|       | 청소활동                       | 5점    | 작업장 내의 설비, 작업대, 공구, 바닥 등이 모두 청소되어있고, 휴지가 없는 상태이다.                  |  |      |
|       |                            | 3점    | 작업장 내의 설비, 작업대, 공구, 바닥 등이 청소한 흔적은 있으나, 다소 휴지가 눈에 보임                |  |      |
|       |                            | 1점    | 작업장 내의 설비, 작업대, 공구, 바닥 등에 청소한 흔적이 없고, 오물이 그대로 방치되고 있다.             |  |      |

[그림 3-2] 3정 5S Check Sheet

### 3.1.2.11 주요자재 물류 이동분석

자재 창고에서 필요한 자재를 불출 후 중간 창고를 거쳐 라인 공정까지의 이동 경로 및 운반거리 등을 분석하여 평가한다.

[표 3-19] 물류이동 진단내용

| 점검항목              | 11. 주요자재 물류 이동 분석                                                                                                                                                                                                                               |                                                            |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 변수정의              | 자재 물류이동                                                                                                                                                                                                                                         | 입고된 자재가 하차장(Dock장)에서 자재창고 및 중간 치장을 거쳐 현장 라인까지의 운반거리 및 물류동선 |
| 산출대상              | 주요 자재                                                                                                                                                                                                                                           | 극판자재6종, 조립자재 10종                                           |
| 점검내용<br>및<br>점검방법 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 공장내 자재창고 위치 및 이동경로</li> <li>- 구간별 이동거리 및 창고별 주요 보관자재 표기</li> <li>- Lay-out 을 이미지화 하여 표시</li> <li>- 환적공정 (입고시 포장형태가 현장투입을 위한 핸들링 공정) 표시</li> </ul>                                                      |                                                            |
| 점검POINT           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 이동경로 프로세스상에 문제가 없는가 (길지 않은가, 감소할 수 없는가?)</li> <li>- 역 물류 없는가</li> <li>- 정체는 없는가 (중간 대기 장소 파악)</li> <li>- 자재창고의 자재별 배치가 적절한가 (공간, 선입선출)</li> <li>- 자재창고 내 자재 재고량 (자재 재고 일수) → 제조 Infra부분과 연계</li> </ul> |                                                            |

### 3.1.2.12 자재 물류 이동 경로 및 Handling 분석

원, 부자재에 대해 물류 운반 도구, 자재 용기, 환적, 동선, 경로 등을 분석하여 평가하고 물류를 최적화하기 위함이다.

[표 3-20] 물류이동 및 Handling 진단내용

| 점검항목              | 12. 자재 물류 이동경로 및 Handling 분석                                                                                                                                                                                                        |                                                                      |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|                   | : 주요자재에 대한 자재 창고 ~ 공정투입 공정내 물류이동 현황 분석                                                                                                                                                                                              |                                                                      |
| 변수정의              | 운반구                                                                                                                                                                                                                                 | 자재 이동시 사용되는 수단 (차량, 지게차, 리프트 등)                                      |
|                   | 운반용기                                                                                                                                                                                                                                | 자재가 담겨 있는 용기 (Box, 트레이 등)                                            |
|                   | 동선                                                                                                                                                                                                                                  | 창고에서부터 공정에 투입 되기 까지 거쳐지는 장소들까지의 동선거리                                 |
|                   | 핸들링                                                                                                                                                                                                                                 | 자재가 대기하게 되는 장소에서 작업자가 자재를 다루게 되는 처리 횟수 (Loading, Unloading, 박스 해체 등) |
| 산출대상              | 주요자재                                                                                                                                                                                                                                | 극판 공정 양극,음극 자재 및 권취, 조립공정 자재                                         |
| 점검내용<br>및<br>점검방법 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 주요 자재별 각 위 데이터 및 합계</li> <li>- 자재가 머무르게 되는 장소의 현황 사진 첨부</li> <li>- 핸들링 횟수 기준 : 한번 잡았다 놓으면 1회로 간주<br/>예) 대차에 적재된 자재가 입고되어 Dock장에서 인력,기계장치를 이용 창고이동 보관 후 다시 현장라인 이동 공급 및 투입시 (3회)</li> </ul> |                                                                      |
| 점검POINT           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 운반구/운반용기 종류 → 통합, 감소할 수 없는가?</li> <li>- 총 동선거리</li> <li>- 핸들링 횟수 → 통합, 감소할 수 없는가?</li> </ul>                                                                                               |                                                                      |

### 3.1.2.13 물류인력 부하율 분석

원 부자재 물류사원 투입공수 대비 실제 작업 시간을 분석 평가하여 작업 효율을 향상하기 위함이다.

[표 3-21] 물류인력 부하율 진단내용

| 점검항목              | 13. 물류인력 부하율 분석                                                          |                                                     |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 변수정의              | 부하율                                                                      | 물류인력의 근무시간(투입공수) 대비 작업부하시간 비율<br>※부하율 = 부하공수 / 투입공수 |
|                   | 투입공수                                                                     | 물류인력들의 근무시간 합                                       |
|                   | 부하공수                                                                     | 물류운반 작업의 작업공수<br>※ 일평균 물류 운반 횟수 × 1회 물류 운반 작업 시간    |
|                   | 마샬링                                                                      | 자재준비 담당자(창고)                                        |
|                   | 자재운반                                                                     | 자재운반 담당자                                            |
| 산출대상              | -공정별/ 라인별/ 전체 (전 라인 전체)                                                  |                                                     |
| 점검내용<br>및<br>점검방법 | -공정별/ 라인별/ 전체 물류 인력 부하율<br>-총원(파트장 이하 제조인력 총원) 대비 물류 인력 비율 (POS'수, 인력 수) |                                                     |
| 점검POINT           | -물류운반 횟수<br>-물류부하율: 너무 낮지 않은가?<br>-물류운반 인력 절감 방안                         |                                                     |
| 비고                | ※ 마샬링 작업과 자재운반 작업을 한 작업자가 동시에 한다면 “자재운반”으로 감안                            |                                                     |

### 3.1.2.14 자재용기 현황분석

생산에 필요한 원자재 용기 및 적재 수량을 분석하고 평가하여 생산량 대비 사용되는 자재소요량과 동기화를 이루기 위함이다.

[표 3-22] 자재 용기 진단내용

| 점검항목         | 14. 자재용기 현황 분석                                                                                          |                                                                                                                                         |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 변수정의         | 자재용기                                                                                                    | 자재가 담기는 용기 (Box, 트레이 등)                                                                                                                 |
|              | 사용공정                                                                                                    | 자재가 납입되어 최초 투입되는 공정                                                                                                                     |
|              | 소요량                                                                                                     | BOM기준 소요량/개 * 1일 생산수(작업수)                                                                                                               |
|              | 납입현황                                                                                                    | 자재가 당사로 납입되는 현황에 분석 : 1회 납입량, 납품주기(일), 용기도해(용기 모양 및 사이즈), 수용수(용기에 담기는 자재수), Maker(자재 제작처), 납입되는 장소                                      |
|              | 라인 공급현황                                                                                                 | 자재가 공정에 투입되는 현황 : unpacking장소(자재가 투입되어 포장재 해체 장소) 왕복운반거리(자재용기가 공정에 투입되어 다시 회수 되기까지의 총 이동거리) 및 운반시간, 운반용기 도해(운반용기 모양 및 사이즈), 수용수, 1회 운반량 |
| 산출대상         | - 전 자재                                                                                                  |                                                                                                                                         |
| 점검내용<br>점검방법 | - 자재종류, 납입부터 공정 투입까지 사용 용기 현황<br>- 용기 사진 첨부 필요                                                          |                                                                                                                                         |
| 점검POINT      | - 용기종류 및 수량 통합 가능 여부 : 표준화 한 용기에 여러 자재를 동시에 담기<br>- 이동경로 단축                                             |                                                                                                                                         |
| 비고           | - 주요자재 물류 이동분석 부분과 병행<br>- 차이점 : 주요 자재 물류 이동 분석은 주요 자재에 대해 하차장 부터 공정투입까지를 파악하며 공정간 이동시 핸들링 횟수에 대한 부분 검토 |                                                                                                                                         |

### 3.1.2.15 설비 작업시간과 FT 점유율

믹싱공정에서부터 화성공정 최종 검사까지 가공, 운반, 대기, 검사가 이루어지는 가공설비기준으로 평가하고 진단한다.

[표 3-23] 설비 작업시간 진단내용

| 점검항목              | 15. 설비 작업시간과 FT 점유율                                                                          |                                                                      |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 변수정의              | 설비 작업시간                                                                                      | 대상설비의Cycle 작업시간의 합(가공,검사,운반,대기)                                      |
|                   | FT 점유율                                                                                       | 가공시간 / 대상설비의 Cycle Time의 합<br>* FT: Function Time (핵심 부가가치시간)        |
| 점검대상              | -                                                                                            | - 라인별공정별 가공설비<br>* 제외설비: 단순 운반 및 검사설비, 이제 Robot, C/V, Aging 등        |
| 점검내용<br>및<br>점검방법 | 설비 작업시간                                                                                      | 1. 설비에 부착된 PLC내 STEP별 작업내용 및 시간기록<br>2. 설비별 요소작업 분류 및 시간측정(정상적 작업기준) |
| 점검POINT           | - 설비 Cycle 작업내의 낭비작업 (운반, 검사, 대기) 시간을 없앨 수 있는 요소작업 도출                                        |                                                                      |
| 비고                | - MCC(Machine Cycle Chart)를 통해서 FT 산출<br>Ex) 로 의 경우, 예열→sealing→냉각 중 예열, 냉각은 운반, sealing은 가공 |                                                                      |

[표 3-24] 설비별 MCC Cycle Chart

| 동작구분                              | 시간<br>(sec) | 사용 Part         |                   | 4대 Loss |
|-----------------------------------|-------------|-----------------|-------------------|---------|
|                                   |             | In Put          | 사용 Part           |         |
| Transfer Arm Panel Pick - op      | 3.0         | PLC             | Out - Put         | 대기      |
| Transfer Arm Panel Loading 위치로 이동 | 5.0         | Vacuum Sensor   | Solenoid Valve    | 이동      |
| Transfer Arm Panel Loading        | 2.0         | PLC             | Solenoid Valve    | 대기      |
| Stage Panel 인식 위치 이동              | 4.5         | Vacuum Sensor   | Solenoid Valve    | 검사      |
| Panel 십자 Mark 인식                  | 16.0        | PLC             | Motor Drive       | 검사      |
| Source Align 검사 실행                | 2.0         | PLC             | Vision Controller | 이동      |
| Stage 90도 회전 및 Gate Align 검사위치    | 6.0         | PLC             | Vision Controller | 검사      |
| Gate Align 검사 실행                  | 1.5         | PLC             | Motor Drive       | 이동      |
| Stage Unlading 위치 이동              | 1.5         | PLC             | Vision Controller | 대기      |
| Unlading Arm Panel-up             | 1.5         | PLC             | Solenoid Valve    | 이동      |
| Stage Panel Loading 위치로 이동        | 1.5         | Magnetic Sensor | Motor Drive       | 대기      |
| Unlading Arm Unlading로 이동         | 4.0         | Magnetic Sensor | Solenoid Valve    | 이동      |

### 3.1.2.16 MTBF 분석

가공설비를 기준 처음 고장 발생 후 다음 고장이 발생할 때까지의 순간정지와 고장정지의 평균시간에 대해 분석하고 평가하여 진단한다.

[표 3-25] MTBF 분석 진단내용

| 점검항목              | 16. MTBF = 정미가동시간 합계/고장횟수                                         |                                                                                                                                         |  |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 변수정의              | 시스템 가동시 고장에서 다음의 고장이 생길때 까지의 평균시간을 말하녀 간격이 커지면신뢰성이 개선되고 있다는 증거이다. |                                                                                                                                         |  |
|                   | 실 가동시간                                                            | 작업수 * 설비 Index                                                                                                                          |  |
|                   | 정지건수                                                              | 설비고장 및 순간정지로 인해 stop된 건수<br>* 자재(소모품 포함) 교환을 위해 stop된 건수포함                                                                              |  |
| 점검대상              | -                                                                 | 코팅, 프레스, 슬리터, 권취, 조립                                                                                                                    |  |
| 점검내용<br>및<br>점검방법 | -                                                                 | - 정지건수: 설비 정지건수 Check Sheet에 의한 실제 정지횟수 측정<br>- 층 별 화: 설비별, 내용별 정지건수 층별화<br>- MTBF가 생산종합효율에 미치는 영향도 분석                                  |  |
|                   | 비교평가                                                              | - ez-PM 및 SFC 고장, 순간정지 입력내용과 실제 측정 DATA와 비교 평가                                                                                          |  |
| 점검POINT           | -                                                                 | - 상세 현상 및 원인 파악을 통한 MTBF 향상방안 도출<br>* 원인: 자재, 설비, 사람, 품질<br>- 각종 Spare Parts의 수명연장 IDEA도출<br>- 가공조건의 최적화로 공정품질 보증체제 확보<br>- 조치시간 단축활동방안 |  |

생산계획 대비 설비가동계획을 기준하여 단독 설비별 4대 로스(계획로스, 정지로스, 성능로스, 불량로스)를 분석하고 평가 진단한다.

|         |                                                                   |                                                                                                                                      |
|---------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 점검항목    | 17. 설비종합효율 : 설비가동율* 성능가동율* 양품율                                    |                                                                                                                                      |
|         | ※ 일정 기간동안 설비 가동시간에 대한 사용 정도를 시간적, 성능적(속도적), 품질적으로 산출 종합하여 나타내는 지수 |                                                                                                                                      |
| 변수정의    | 시간 가동율                                                            | 부하시간에 대하여 설비정지시간(고장, 자재대기, 품종교체 등)을 제외한 설비가동시간 정도, 정지 로스를 파악할 수 있는 지표가 됨<br>※가동시간/부하시간 * 100                                         |
|         | 성능가동율                                                             | 가동시간중 그 설비가 가지고 있는 성능을 얼마나 발휘 하였는가, 즉 이론INDEX(설계시 설비INDEX)에 얼마만큼 근접하게 작업을 하였는지를 나타내는 비율. 속도 로스를 파악할 수 있는 지표가 됨<br>※ 정미가동시간/가동시간 *100 |
|         | 양품율                                                               | 작업수 대비 양품수의 비율<br>※ 양품수/작업수* 100                                                                                                     |
| 산출대상    | 설비 4대 Loss                                                        | 계획로스, 정지로스, 성능로스, 불량로스                                                                                                               |
| 점검내용    | 수진기업                                                              | 전 공정 설비 정지내역 : 고장 준비로스, 작업준비 조정로스, 공정 순간 정지로스, 속도로스. 초기수율 저하로스                                                                       |
|         | 타사                                                                | 위 자료 입수하여 산출                                                                                                                         |
| 점검POINT | 생산계획변동, 설비보수, 자재대기, 품종교체, 공정, 순간정지, 불량수, 속도저하 외                   |                                                                                                                                      |

품질 진단의 목적은 고객이 요구하는 제품, 신뢰성이 높은 제품, 보증이 될 수 있는 제품, 품질 책임을 다할 수 있는 제품, 환경에 접촉 받지 아니하는 제품을 만들어 고객에게 인도하는 데 있다. 이러한 조건을 충족하기 위해 본 연구에서는 필수점검 항목에 있어 11개 항목 대해서 실증하기로 한다.

| 구분                  | 주요내용                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 점검목적                | 품질문제로 인한 정상적인 물류흐름 저해와 투입공수 및 비용의 낭비를 Zero화하고 특히, 품질 혁신으로 Rework 및 Aging, 검사로 인한 낭비를 최소화 하고자 함                                                                                                                                                                                                    |
| 점검항목<br>(11개)       | 1. 품질 비용을                  2. 양품을                  3. 폐품을                  4. 직행율<br>5. 고객 반품율              6. 표준화율              7. 유출 불량률    8-1. 출하검사 Lot 불합격율<br>8-2 출하검사 시료 불량률                  9-1. 원자재 Lot 불합격율<br>9-2. 원자재 시료 불량률              10. 검사 공정 인력                  11. 고객라인 이탈율 |
| 추가점검<br>항 목<br>(1개) | 1-1. Rework율, 1-2. Rework 인력비용, 1-2. Rework 면적비용                                                                                                                                                                                                                                                  |

### 3.1.3.1 품질 비용을 분석 Q-Cost (Quality Cost)

불량품에 의해 야기되는 비용 및 일정수준 이상의 품질을 확보하는데 소요되는 비용 크게 예방비용(Prevention Cost), 평가비용(Appraisal Cost), 실패비용(Failure Cost)으로 구분한다.

- 1) 내부 실패비용 : 생산 공정 또는 제품 출하검사 단계에서 규격에 맞지 않아 불량품이 되거나, 재 가공품으로 처리할 필요가 있을 때 발생한 제반 손실비용
- 2) 외부 실패비용 : 제품 출하 후 소비자의 클레임으로 발생하는 제반 손실비용

[표 3-28] 품질비용 진단내용

| 점검항목    | 1. 품질 비용율(Q-Cost) : (품질비용×100) / 매출액)                                                                                                                                                              |                                                                      |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 변수정의    | Q-COST율                                                                                                                                                                                            | 총 매출액 대비 Q-COST 비율                                                   |
|         | IF-COST                                                                                                                                                                                            | 공정불량으로 인해 발생하는 비용으로 불량, 폐품손실금액, 재생비용, 유출비용 등이 있음                     |
| 산출대상    | Q-cost율                                                                                                                                                                                            | 공장 및 전체 라인<br>- IF, EF, P, A<br>- Cost별 상세 분석                        |
|         | IF-COST                                                                                                                                                                                            | #7 & #8 라인 라인별, 기종별 점검<br>※내부 실패비용은 DR 불량품, Trimming 비용, Loss 비용도 포함 |
| 점검내용    | Q-COST 월별 관리 Data 확인 ( #1,2라인 점유율 확인)                                                                                                                                                              |                                                                      |
|         | Q-Cost 항목별 F/UP 체계 및 관리 수준                                                                                                                                                                         |                                                                      |
|         | IF Cost 주요 불량(worst5) 월별 data                                                                                                                                                                      |                                                                      |
| 점검POINT | <ul style="list-style-type: none"> <li>- IF Cost 주요 불량(worst5) 원인 및 trend</li> <li>- Q-COST 항목별 책임자 및 개선 대책 완료율 현황</li> <li>- 경쟁사 대비 수준 비교</li> <li>- 목표 선정 시 최소 경쟁사 대비 동등 내지는 우월하도록 수립</li> </ul> |                                                                      |

### 3.1.3.2 양품을 분석

믹싱공정 양극, 음극 재료 투입에서부터 화성공정 등급별 선별 후 최종 입고 전 검사까지 공정에서 발생하는 투입 수 대비 양품 수를 분석하고 평가한다.

[표 3-29] 양품을 진단내용

|         |                                                                                                     |                             |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 점검항목    | 2. 양품율: (양품수/ 투입수) *100                                                                             |                             |
| 변수정의    | 양품을                                                                                                 | 공정을 거치면서 발생된 작업수 대비 양품수량의 비 |
|         | 투입수                                                                                                 | 양품수+폐품수                     |
| 산출대상    | 전 라인 단위 공정별                                                                                         |                             |
| 점검내용    | System 산출 기준으로 월별 지수 확인                                                                             |                             |
|         | 단위 공정별Pareto 분석                                                                                     |                             |
| 점검POINT | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 양품을 저조(Neck) 공정 및 원인 발굴</li> <li>- 경쟁사 대비 수준 비교</li> </ul> |                             |

### 3.1.3.3 직행율 분석

제조 LINE에서 불량이나 결함 등으로 LINE 도중에 정체된 것을 제외하고 첫 공정에서부터 최종 공정까지 순조롭게 통과된 물품 수의 비율을 분석하고 평가하며 주로 조립작업에서 정체를 없애기 위한 부품이나 재료 등 물자 흐름의 불량을 나타내는 척도로써 또는 조정(adjustment)을 줄이기 위한 「제조 의 불량」 을 가리키는 척도로써 사용된다.

[표 3-30] 직행률 진단내용

|                   |                                                                                                                                                                                                                            |                                 |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 점검항목              | 3. 직행율: 공정 직행율의 곱(최초공정 직행율× .... × 최종공정직행율)                                                                                                                                                                                |                                 |
| 변수정의              | 공정직행율                                                                                                                                                                                                                      | (공정양품수/ 공정작업수)*100              |
|                   | 양품수                                                                                                                                                                                                                        | 당공정에서 작업하여 다음공정으로 보낼 수 있는 양품의 수 |
|                   | 작업수                                                                                                                                                                                                                        | 당 공정에서 수행된 작업의 수 : 양품수 + 불량수    |
| 산출대상              | 라인별, 기종별 점검                                                                                                                                                                                                                |                                 |
| 점검내용<br>및<br>점검방법 | System 산출 기준으로 월별 지수 확인                                                                                                                                                                                                    |                                 |
|                   | 직행율 저조 원인 불량 유형 분석                                                                                                                                                                                                         |                                 |
|                   | 경쟁사 , 타 법인 별도 정보 입수                                                                                                                                                                                                        |                                 |
| 점검POINT           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 문제 공정 발굴</li> <li>- 월간 개선 Trend (답보,개선 또는 악화 여부 확인)</li> <li>- 직행율 저조 원인 불량 유형 분석 개선 진척을 확인</li> <li>- 경쟁사 및 타법인 대비 수준 비교</li> <li>- 목표 선정 시 최소 경쟁사 대비 동등 내지는 우월하도록 수립</li> </ul> |                                 |

### 3.1.3.4 유출 불량률 분석

생산과정 중 각 공정을 거치면서 중간공정에서 검출이 되지 못하고 다음 공정으로 유출되어 고정비 상승이 발생한다. 이를 분석하고 평가하기 위함이다.

[표 3-31] 유출 불량률 진단내용

|                   |                                                                                                                                                                                 |                              |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 점검항목              | 4. 유출 불량율 : (유출 불량수/ 후공정투입수)*100                                                                                                                                                |                              |
| 변수정의              | 유출 불량                                                                                                                                                                           | 당 공정에서 검출하지 못하고 후공정으로 유출된 불량 |
| 산출대상              | 라인별, 기종별Mask, BM, SRY, 코팅, ITC 공정별 점검                                                                                                                                           |                              |
| 점검내용<br>및<br>점검방법 | SFC 월별 TREND 확인<br>공정별, 기종별 주요 유출 불량 원인별pareto분석                                                                                                                                |                              |
|                   | 경쟁사, 타 법인 별도 정보 입수, 검사 인력 개인별 CPK 수준 확인                                                                                                                                         |                              |
| 점검POINT           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 문제 기종 및 원인 발굴</li> <li>- 월별 추이 분석 및 목표 달성현황</li> <li>- 경쟁사, 타 법인 대비 수준 비교 (유출 불량율 및 개인별 CPK 수준)</li> <li>- 유출 불량 개선 활동의 유효성</li> </ul> |                              |

### 3.1.3.5 출하검사 LOT 불합격률 및 출하검사 시료 불량률

전수검사를 기본으로 하는 최종검사가 완료된 LOT를 대상으로 출하 직전에 최종검사 항목 전부와 추가로 Reliability TEST(신뢰성 시험)까지를 전문 검사자가 소량의 표본제품을 Random Sampling하여 검사하고, 그 결과에 따라 출하의 가/부를 판정하고 합격품이면 고객이 요구하는 COC(Compliance of Conformance = 출하보증성적서)를 작성/첨부하는 품질보증 차원의 검사를 하는 공정, 자동계측기(Vernier Calipers, Dial Gauge, Pin gauge, 3차원 측정기)등에 있어 분석하고 평가하기 위함이다.

[표 3-32] 출하검사 Lot 불합격률 진단내용

|                   |                                                                                                                                                                                                              |                                  |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 점검항목              | 5. 출하검사 LOT 불합격율: (합격LOT수/ 검사LOT수) *100<br>출하검사 시료 불량율 : (불량수/ 검사 SPL수) * 100                                                                                                                                |                                  |
| 변수정의              | 합격 LOT 수                                                                                                                                                                                                     | 출하 검사 입고 LOT에서 검사 후 합격 처리된 LOT 수 |
|                   | 검사 SPL 수                                                                                                                                                                                                     | LOT별 검사한 총 시료수                   |
| 산출대상              | 라인별, 기종별 점검                                                                                                                                                                                                  |                                  |
| 점검내용<br>및<br>점검방법 | 기종별 월별 Data 확인<br>주요 출하 검사 불량 원인별pareto분석                                                                                                                                                                    |                                  |
|                   | LOT 샘플링 기준 및 방법                                                                                                                                                                                              |                                  |
| 점검POINT           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 문제 기종 및 불량 발굴</li> <li>- 불량 개선 대책 및 개선 활동</li> <li>- 출하 검사 AQL 규정 준수 여부</li> <li>- 기종별 불량 분석</li> <li>- 불합격품 처리 PROCESS</li> <li>- 고객 요구 사항 표준 MATCHING성</li> </ul> |                                  |

### 3.1.3.6 원자재 Lot 불합격률 및 원자재 시료 불량률

생산에 필요한 자재를 적정한 가격으로, 이를 필요로 하는 부문에, 필요한 시점에 공급할 수 있도록 계획을 세워 구매한 후 수입검사를 통해 합격, 불합격 현황 및 공정에 투입하여 이상 유무 등을 분석하고 평가하기 위함이다.

[표 3-33] 원자재 Lot 불합격률 진단내용

| 점검항목              | 6. 원자재 Lot 불합격율 : 불합격 LOT 수 / 입고 LOT수 * 100<br>원자재 시료 불량율 : 불량 시료 수 / 검사 SPL수 *100                                                                                                                          |                            |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 변수정의              | 합격 LOT 수                                                                                                                                                                                                    | 입고 LOT에서 검사 후 합격 처리된 LOT 수 |
|                   | 검사 SPL 수                                                                                                                                                                                                    | LOT별 검사한 총 시료수             |
| 산출대상              | #1,2라인 생산 기종별 관련 원자재                                                                                                                                                                                        |                            |
| 점검내용<br>및<br>점검방법 | 월별 DATA                                                                                                                                                                                                     |                            |
|                   | 주요 원자재 CPK                                                                                                                                                                                                  |                            |
|                   | 원자재 공정 투입 후 공정 이상 발생                                                                                                                                                                                        |                            |
| 점검POINT           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 주요 자재 관련 업체 평가</li> <li>- 원자재 주요 불량 분석</li> <li>- 불합격품 처리 (특채가 있는 경우 특채율 및 특채처리 PROCESS확인)</li> <li>- 원자재 개선 목표 및 개선 활동</li> <li>- 원자재 이상 발생 처리 PROCESS</li> </ul> |                            |

### 3.1.3.7 고객 공정 불량률

최종 검사 공정에서 합격된 제품을 고객에게 인도 후 고객 라인에서 사용, 조립 과정 중에 발생하는 내용을 분석하고 평가하기 위함이다.

[표 3-34] 고정 공정 불량률 진단내용

| 점검항목    | 7. 고객공정 불량율 : (고객 공정 이탈율/ 고객 공정 투입수) *106 (PPM)                                                                                                                                               |                                                                                                                   |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 변수정의    | 고객라인                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 고객공정 투입수가 파악되는 경우 :<br/>( 고객공정이탈수 / 고객공정투입수 ) × 106 (PPM)</li> </ul>     |
|         | 이탈율                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 고객공정의 투입수가 파악되지 않는 경우 :<br/>( 고객공정 이탈수 / 당월 출하수 ) × 106 (PPM)</li> </ul> |
| 산출대상    | 라인별, 기종별 점검                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                   |
| 점검내용    | 기종별 고객별 월별 DATA 확인, 주요 고객 불량 Pareto분석                                                                                                                                                         |                                                                                                                   |
|         | 경쟁사 및 타 수진기업 정보 입수, 고객 불만 사항 청취(CSG)                                                                                                                                                          |                                                                                                                   |
| 점검POINT | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 문제 기종 및 주요불량 원인계 발굴</li> <li>- 경쟁사 및 수진기업 대비 수준 비교</li> <li>- 기종별 고객별 불량 유형 추이 및 월별 Trend 분석</li> <li>- 목표 선정 시 최소 경쟁사 대비 동등 내지는 우월하도록 수립</li> </ul> |                                                                                                                   |

### 3.1.3.8 고객 반품률

고객에서 사용 중, 또는 조립 중 불량 발생하였을 때 고객반품 수와 LOT 반품 수로 구분하고 이를 분석하고 평가하여 대책을 수립하기 위함이다.

[표 3-35] 고객 반품률 진단내용

| 점검항목    | 8. 고객 반품율: (고객 총 반품수/ 고객공정 투입수+ LOT반품수) *106 (PPM)                                                                                                                                      |                                                                    |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 변수정의    | 고객반품수                                                                                                                                                                                   | : 고객라인 반품수 + 고객라인 투입전 선별 불량수 + LOT 반품수 + 시장 반품수 + 귀책 사유가 불분명확한 반품수 |
|         | LOT반품수                                                                                                                                                                                  | 품질사고, 고객수입검사 NG등의 이유로 LOT 전체가 반품된 불량수                              |
| 산출대상    | 라인별, 기종별 점검                                                                                                                                                                             |                                                                    |
| 점검내용    | 월별 관리 Data 확인, 주요 반품 불량별Pareto 분석                                                                                                                                                       |                                                                    |
| 및 점검방법  | 경쟁사 및 타 수진기업 별도 정보 입수                                                                                                                                                                   |                                                                    |
| 점검POINT | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 문제 기종 및 주요불량 원인계 발굴</li> <li>- 고객별 유형별 추이 및 월별 Trend 분석</li> <li>- 경쟁사 및 타 법인 대비 수준 비교</li> <li>- 목표 선정 시 최소 경쟁사 대비 동등 내지는 우월하도록 수립</li> </ul> |                                                                    |

### 3.1.3.9 표준화율

작업자가 각 공정에서 작업을 위한 행위에 대해 표준이나 기준(규격) 등을 만들어 사용함으로써 합리적인 활동을 조직적으로 행하는 것으로 표준화의 대상이 되는 것은 품질·형상·치수·성분·시험 방법 등으로 이들에 일정한 표준을 정하여 호환성을 높이도록 하기 위하여 분석하고 평가하기 위함이다.

[표 3-36] 표준화율 진단내용

| 점검항목    | 9. 표준화율 : (표준화 실시 완료건/ 표준화 대상 총 건 수) x 100                                                                                                                     |                                  |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 변수정의    | 표준화                                                                                                                                                            | 개선 대책 수행 사항의 관련 표준으로 제.개정 반영 한 것 |
| 산출대상    | 수입검사 이상, 공정이상, 출하검사이상 및 고객 불량 개선 대책 사항                                                                                                                         |                                  |
| 점검내용    | 부문별 월별 표준화 대상 건 수 대비 표준화 실시율                                                                                                                                   |                                  |
| 및       | 이상발생 및 고객 불량 재발 현황 확인                                                                                                                                          |                                  |
| 점검방법    | 부문별 개선 대책 사항중 표준화 대상 확인                                                                                                                                        |                                  |
| 점검POINT | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 개선 대책의 표준화 관리 Process</li> <li>- 미 표준화에 따른 재발 사례 확인</li> <li>- 표준화 관리 방안</li> <li>- 공정이상 실제 발생 건 대비 이력 관리율</li> </ul> |                                  |

### 3.1.4 Infra 진단

효율적이고 체계적인 생산 및 운영을 위하여 제조 Infra 부문, 판매부문, 생산부문, 구매부문으로 분류하여 각 항목의 조건을 충족하기 위해 본 연구에서는 필수점검 항목에 있어 17개 항목대해서 실증하기로 한다.

[표 3-37] Infra 종합 진단항목

| 점검부문 | 제조 Infra                                                                     |                                                                                                                                                       |                                             |                                 |
|------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------|
| 점검목적 | 효율적이고 체계적인 생산 및 운영이 되고 있는지를 점검하는 내용으로써 Process Innovation 측면에서의 불합리한 내용을 파악함 |                                                                                                                                                       |                                             |                                 |
| 점검항목 | 제조Infra<br>전체수준(T)                                                           | 1. 제조 TAT(L/T)                      2. 재공배수                      3. 판매/생산/재고 연계성<br>4. 출하이행율(OTD-1)      5. MRP 자동발주율                      6. Rule 준수 |                                             |                                 |
|      |                                                                              | 계획(Plan)                                                                                                                                              | 실행(Do)                                      | 정보(System) &Rule                |
|      | 판매부문(1)                                                                      | 1. FCST 정확도<br>2. S/O 변경율                                                                                                                             | 1. 완제품 재고현황                                 |                                 |
|      | 생산부문(2)                                                                      | 1. S/O 대비 P/O Mapping율<br>2. 자재 소요량 정확도                                                                                                               | 1. P/O 이행율<br>2. 입고 준수율(OTD-0)<br>3. 월중 편중도 | 1. SFC↔SAP 정합성<br>2. SFC↔실물 정합성 |
|      | 구매부문(3)                                                                      | 1. 생산/구매 계획 일치                                                                                                                                        | 1. 자재 적기 조달율<br>2. 자재 조달 L/T<br>3. 자재 재고 현황 | 1. 자재재고 실사차                     |

#### 3.1.4.1 제조 TAT

믹싱공정에서 양극, 음극자재가 투입되어 중간 조립공정 가공후 화성공정 입고까지 총 소요 시간을 진단한다.

[표 3-38] 제조 TAT 진단내용

| 점검항목        | 1. 제조 TAT (Turn Around Time)                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 변수정의        | 제조 L/T (Lead Time)                                                                                                                                          | 주요 자재가 공정에 투입되어 제품 출하까지 소요된 시간 즉, 극판믹싱 공정투입 ~ 제품 출하까지 L/T 실적                                                                                                                                                                                               |
| 점검대상        | -                                                                                                                                                           | - 정규 생산품(Pilot품 제외) - 점검대상 제품                                                                                                                                                                                                                              |
| 점검내용 및 점검방법 | 집계구분                                                                                                                                                        | - 품종별/라인별/공정별 집계<br>- 진단 전년도 기준 집계                                                                                                                                                                                                                         |
|             | 제조 L/T                                                                                                                                                      | 1. 믹싱~ 화성 L/T : 가공,검사,운반,대기 포함 → 평균 L/T, 산포<br>2. 믹싱~ 화성 L/T : 가공,검사,운반,대기 포함 → 평균 L/T, 산포<br>= (화성 공정이후~ 입고前재공수) / 일 평균 입고 수량<br>3. 입고 ~ 출하 L/T<br>= (입고 ~ 출하 완제품 재고수) / 일 평균 출하량<br>▷ 제조 L/T = 1번, 2번, 3번의 총합이다.<br>※ 추가산출 : 제조 L/T을 반제품과 완제품 재고일수 합과 비교 |
| 점검POINT     | - 표준 Lead Time 초과내용 분석을 통한 개선방안 도출<br>- 극판믹싱~화성L/T의 산포를 분석하여 공정의 안정성과 Loss 개선방안 도출<br>- 산포를 줄여 계획에 따른 실행력을 향상으로 고객납기 정확도를 높임<br>- 표준 재공 운영, PULL 생산방식 체제 변화 |                                                                                                                                                                                                                                                            |

### 3.1.4.2 재공배수

극판공정에서는 Batch, Roll 기준 Patten으로 재공 산정하고, 조립공정 이후 화성공정은 Pallet 또는 물류차 기준으로 재공을 산출한다.

[표 3-39] 재공배수 진단내용

| 점검항목        | 2. 재공배수                                                                                                  |                                                                                                    |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 변수정의        | 재공배수                                                                                                     | 믹싱 투입에서 화성 입고까지의 공정內 정체 및 진행中재공 일수                                                                 |
|             | 공정재공                                                                                                     | 믹싱 투입 ~ 화성 입고前 까지 정체 및 진행 재공                                                                       |
| 점검대상        | -                                                                                                        | - 정규 생산품(Pilot품 제외)<br>- 점검대상 제품                                                                   |
| 점검내용 및 점검방법 | 집계구분                                                                                                     | - 품종별/라인별/공정별 집계<br>- 전년도 기준 집계                                                                    |
|             | 산출식                                                                                                      | 1. 재공배수 = 공정재공수 / 일평균 생산량                                                                          |
|             | 재공                                                                                                       | 1. 믹싱~화성공정 재공수 : 월말 공정별 재공수<br>2. 믹싱~입고前재공수 : 실물 파악한 재공수<br>3. 일 평균 생산량 : (3개월 입고량 / 일수) (라인별/품종별) |
| 점검POINT     | - 재공배수라고 하는 것으로 라인 전체의 Lead Time과 흐름을 알 수 있음<br>* A사의 경우 0.9 ~ 1.2 수준<br>- 어떤 공정에서 길어지는지 공정별로 나누어 볼 수 있음 |                                                                                                    |

### 3.1.4.3 출하 이행율

고객이 요구하는 납기 내 당사에서 생산후 고객에게 인도하기까지의 출하 준수율을 평가하고 진단한다.

[표 3-40] 출하이행율 진단내용

| 점검항목              | 3. 출하 이행율(OTD1)                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 변수정의              | 출하이행율                                                   | RDD가 해당월에 있는 Sales Order Item의 총 출고 계획수량이 RDD내에 얼마나 정확하게 출고되었는지 관리하는 지표                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                   | RDD                                                     | 고객요청일(Required Delivery Date)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 점검대상              | - 정규 생산품(Pilot품 제외)                      - 점검대상 제품      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 점검내용<br>및<br>점검방법 | S/O수량                                                   | 해당월내 발행된 S/O 수량                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                   | 출하수량                                                    | RDD이내 출하 수량                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                   | 산출식                                                     | 1. Plant별 S/O Item 기준으로 S/O 수량과 G/I 수량 합을 비교<br>2. 출하이행율 산출공식 적용 (* 업무Rule: RDD 일자내 출하)<br>$(1 - \sum( a-b  \div \sum(a,b \text{중 큰수량})) \times 100\%$ $a : \text{RDD가 해당월인 S/O Item 수량}$ $b : \text{RDD가 해당월인 S/O Item 수량에 대해 해당 RDD이내 (= <) G/I된 수량}$ 3. 산출대상 : 정규 판매 S/O(Sample 제외), 법인간 상호매출 제외<br>※ 추가산출 : 정확히 RDD 관리를 하는지 점검(확인)<br>$\text{RDD Gap} =  a-b $ |
| 점검POINT           | - 출하에 차질이 없는지 점검(S/O, L/C, Invoice, B/L, 출문표, 선적의뢰,...) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

### 3.1.4.4 판매/생산/재고 연계성

고객 주문량 대비 생산량, 공정재공, 창고 재고를 사전관리 하여 7낭비 요소 중 낭비가 가장 큰 재고의 낭비를 평가 진단한다.

[표 3-41] 판매/생산/재고 연계성

| 점검항목              | 4. 판매/생산/재고 연계성              |                                                                                                   |
|-------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 변수정의              | 목적                           | 판매와 생산의 연동된 정도를 평가할 수 있는 중요한 요소이고, 재공·재고 수준이 '0'가 될 수 있도록 하기 위함                                   |
| 점검대상              |                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정규 생산품(Pilot품 제외)</li> <li>- 점검대상 제품</li> </ul>          |
| 점검내용<br>및<br>점검방법 | 집계구분                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 품종별/라인별/(월별 or 주별) 집계</li> <li>- 전년도 1년 기준 집계</li> </ul> |
|                   | 판매수량                         | 월별 판매한 수량(or 완제품 출하수량)                                                                            |
|                   | 생산수량                         | 월별 입고한 수량                                                                                         |
|                   | 재고수량                         | 월별 월말 마감 재고 수량                                                                                    |
| 점검POINT           | 판매/생산 연계된 정도를 분석하고 재고수준을 파악함 |                                                                                                   |

#### 3.1.4.5 완제품 재고현황

화성공정 출하검사 후 합격된 제품에 대하여 단기재고(30일 이내), 중기재고(60일 이내), 장기재고(90일 이상)을 평가하고 진단한다.

[표 3-42] 완제품 재고현황 진단내용

| 점검항목              | 5. 완제품 재고현황                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 변수정의              | 제품재고일수                      | 해당 월내 출하되지 않은 제품 재고 금액을 재고 보유 일수로 환산하여 관리하는 지표                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                   | 평균매출원가                      | (당월매출원가+차월매출원가계획)/2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                   | 제품재고금액                      | Plant내의 재고금액 (전략재고 포함여부 확인)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 점검대상              |                             | - 정규 생산품, 점검대상 완제품 (본창+ 이동재고+ CMI재고)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 점검내용<br>및<br>점검방법 |                             | 1. 산출 기준 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plant 기준 : SAP Plant Code 기준으로 재고일수 산정</li> <li>- 관리손익 기준 : 관리의 손익 집계 기준으로 재고일수 산정</li> <li>- 제품군 기준 : 제품군에 따라 재고일수 산정</li> </ul> 2. 상세내용 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 평균 매출원가 : (당월 매출원가 + 차월 매출원가) ÷ 2</li> <li>- 재고 금액 : Plant재고(운영) : 전략재고를 제외한 Plant재고<br/>Plant재고(전략) : 본사관리와 합의된 전략재고</li> <li>- 재고 일수 : 제품 재고액 ÷ ((당월+차월 매출원가) ÷ 2) × 30일</li> </ul> |
| 점검POINT           | - 불용재고, 장기재고와 같은 부진재고 현황 파악 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

### 3.1.4.6 자재 소요량 정확도

완/반제품의 생산실적 Confirm처리시 하위 자재가 BOM 소요량 기준으로 자동 소모 처리 되는 것을 Back flush라 하며, 이에 대한 error가 발생할 경우 익일 12시까지 정상처리 되어야 함. 일별 Back flush error 발생현황을 점검하여 사업장별 일별 물류처리 운영 수준 점검을 목적으로 함.

[표 3-43] 자재 소요량 정확도 진단내용

| 점검항목 6. 자재 소요량 정확도 |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 변수정의               | 자재소요량 정확도                                                                                                                                                                                                                    | BOM 관리 Data 중 실질적인 BOM 활용의 주요 인자인 표준 소요량 대비 자재 사용량의 정확도를 나타내는 종합 지표임 (자재 실물대비 정보 정확도)                                                                                                                                                  |
| 점검대상               |                                                                                                                                                                                                                              | 해당 라인, A급 자재중심                                                                                                                                                                                                                         |
| 점검내용 및 점검방법        | 산출식                                                                                                                                                                                                                          | 총사용량 ÷ 이론 소요량 × 100(%)                                                                                                                                                                                                                 |
|                    | 세부내용                                                                                                                                                                                                                         | 1. 정상 Item수 / 전체 Item수 × 100<br>2. 이론 소요량 대비 소모율 = 100 ± 5% 이내 à 정상<br>3. 이론 소요량 = Reservation q'ty / Prod.ordq'ty × Confirm q'ty<br>4. Reservation q'ty = BOM 소요량 × Prod.ordq'ty<br>5. 기준정보(BOM)상의 이론 소요량 대비 실제 공정에서 사용된 자재와의 차이를 평가함 |
| 점검POINT            | 자재 실물 대비 정보 정확도(BOM 소요량 정확도) : SAP에서 집계한 제조 실적 처리 시 제조 Prod. Order의 공정별 사용(Back Flush)되는 자재계획과 月재고조사 後, 각 공정별 사용 된 자재와의 차이를 각 자재별로 개별 집계하여 평균값을 계산 함.<br>※ Back Flush : 생산 완료된 완제품 수량을 기준으로 BOM 소요량을 산출하여 입고된 자재를 출고 처리하는 방법 |                                                                                                                                                                                                                                        |

### 3.1.4.7 P/O 이행을

원료 투입공정인 믹싱에서부터 최종공정인 검사 출하 공정까지 단위 공정별 양품수를 기준으로 월간, 주간, 일간 생산계획대로 생산이 진행되는지를 평가한다.

[표 3-44] P/O 이행률 진단내용

| 점검항목              | 7. P/O 이행율                                                                |                                                                                                                                               |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 변수정의              | P/O 이행율                                                                   | 생산계획(Production Order)대로 생산이 진행되는지 관리하는 지표<br>- 계획대비 제조이행수준을 파악하여 차질원인을 지속적 분석, 관리함으로써 생산계획 이행을 및 고객납기준수능력을 향상시키기 위해 관리함                      |
| 점검대상              |                                                                           | 해당라인 (전체, 1,2라인)                                                                                                                              |
| 점검내용<br>및<br>점검방법 | 산출식                                                                       | $1 - (\sum \text{ABS}(a-b) \div \sum \text{MAX}(a,b)) \times 100$ (PO별 산출)<br>a : Order Qty - Order scrap Qty<br>b : Confirmed Qty            |
|                   | 진행절차                                                                      | 1. 정규 Production Order(완제품,반제품)를 대상으로 Basic Finish date가 해당 주별PO를 대상으로 집계<br>2. PO의 계획대로 실제 생산이 이루어졌는지 비교함<br>즉, PO 투입 계획수 대비 실제 생산된 양품수를 비교함 |
| 점검POINT           | 1. P/O 잔량 및 미사용 P/O 내용 분석 및 정리(일, 주별)<br>2. P/O 생성후에P/O대로 생산을 못한 차질 원인 파악 |                                                                                                                                               |

#### 3.1.4.8 자재 적기 조달률

월 생산 계획 대비 원, 부자재 입고 일정을 확인하고 수량, 납기 등 입고 일정 준수를 평가하고 진단한다.

[표 3-45] 자재 적기 조달률 진단내용

| 점검항목              | 8. 자재 적기 조달율                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 변수정의              | 자재적기 조달율                                                                             | 해당월에 조달(입고) 예정인 원부자재가 적기에 얼마나 조달(입고) 되었는지를 관리하는 지표                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                   | P/O 금액(b)                                                                            | 원부자재 P/O Item의 납입 완료일자가 집계대상 Period에 포함되는 P/O 금액의 합 (납입완료일자 = P/O Item delivery date+Lot size 기간)                                                                                                                                                                                                                  |
|                   | 입고 금액(a)                                                                             | P/O Item별 Delivery date ~ 납입 완료일자 구간 내에 입고 처리된 금액의 합                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 점검내용<br>및<br>점검방법 | 산출식                                                                                  | $(1 - \sum( a-b  \div \sum(a,b \text{중 큰수량})) \times 100\%$<br>a = Delivery Date + Lot Size 사이에 입고된 금액<br>b = 업체 발주 금액                                                                                                                                                                                             |
|                   | 진행절차                                                                                 | 1. 해당월에 입고예정인 Pur/O Item을 집계<br>- 집계 Table: EKET(Delivery date), MARC(Lot size), MBEW(원부자재) 2.위에서 집계된 Pur/O Item의 발주금액, 적기 조달된 입고금액등을 집계<br>- 집계 Table : EKBE(G/R Date, 입고금액), EKPO(발주금액, Deletion, Block, Del. compl)<br>3. 산출공식에 맞게 해당월에 입고 예정인 원부자재의 Pur/O Item (Delivery date + Lot size가 집계월)의 발주금액대비 입고금액 집계 |
| 점검POINT           | 요구 일자 대비 입고율을 관리함으로써 생산차질을 방지하고 최적의 자재 재고운영을 하기 위함. 업체의 납기준수를 점검, 주단위 적기 조달율 관리체제 점검 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

### 3.1.4.9 자재 조달 Lead Time

S/O 발행후 P/O 계획 수립대비 원, 부자재 구매 발주 시점에서 수진기업 자재 창고 입고까지의 도착 기간을 평가하고 진단한다.

[표 3-46] 자재 조달 L/T 진단내용

| 점검항목 9. 자재 조달 L/T |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                   |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 변수정의              | 자재 조달 L/T                                                                                                                                           | Purchasing Order 발행에서 최초 LOT 입고시점까지의 리드타임을 관리하는 지표                                                                                |
|                   | 비정상 조달                                                                                                                                              | 구매 Order 발행일자 보다 자재 입고가 먼저 된 경우                                                                                                   |
| 점검내용 및 점검방법       | 산출식                                                                                                                                                 | $\Sigma(\text{Pur/O 별 최초 입고일자} - \text{Pur/O 발행 일자}) \div \text{최초 입고된 Pur/O Item 수}$                                             |
|                   | 세부내용                                                                                                                                                | - 해당월에 최초 입고된 완/반/원부자재의 Pur doc/Item를 대상으로 Pur/O 생성일자 ~ Pur/O Item 최초 입고 일자까지의 L/T을 집계<br>단, 조달 L/T < 0인 Pur doc/Item는 집계대상에서 제외함 |
| 점검POINT           | 1. 생산과 구매 부서의 의사소통 채널 강화<br>2. 구매 업체에 대한 사전 평가 및 검증<br>3. 업체/자재별 단가 관리 체계 강화<br>4. 구매 Portal을 통한 자재소요계획 정보와 업체 정보의 공유<br>5. 내,외자 비율 검토 (타 본부 비교 필요) |                                                                                                                                   |

### 3.1.4.10 원, 부자재 재고현황

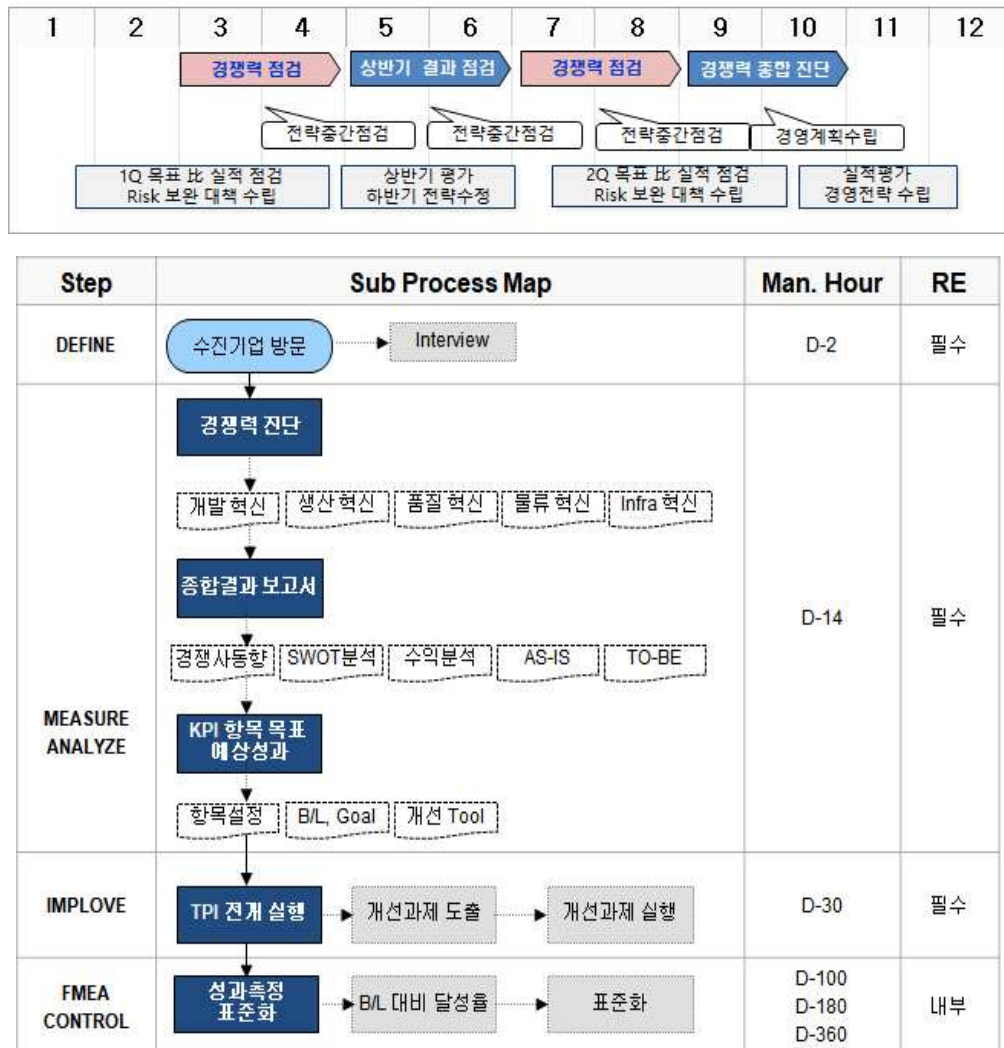
창고 원, 부자재에 있어 장기재고, 불용재고를 구매가 대비 A, B, C급으로 분류 월별 분석 평가하고 진단함

[표 3-47] 자재재고 현황 진단내용

| 점검항목 10. 자재재고 현황 (총, 불용, 장기) |                                                                                                                             |                                                                     |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 변수정의                         | 재고일수                                                                                                                        | - 원부자재 = 재고금액 x 30일 / ((당월 재료비 + 차월 재료비 계획)/2)                      |
|                              | 부진재고                                                                                                                        | - 불용재고(정체재고) : 최근 3개월간 자재 사용한 실적이 없는 재고<br>- 장기재고 : 입고後 3개월이 경과된 재고 |
| 점검내용 및 점검방법                  | 세부내용                                                                                                                        | - 재고 총액과 내,외자 구분<br>- 자재 Item별 파악<br>- 구매 발주후 3개월이상 입고되지 않는 재고현황    |
| 점검POINT                      | 1. 불용/장기재고 발생원인 파악<br>2. 근본적인 발생원인 방지 방법 도출<br>3. 부진재고 처리 Process 확립<br>4. 간접업무 감소를 통한 업무 프로세스 통합 방안 강구<br>5. 단종 처리 프로세스 점검 |                                                                     |

### 3.1.5 제조경쟁력 진단 체계

『암은 조기 발견 시 왜 ? 90% ↑ 완치가 가능한가!』 백지상태에서 제조 관련된 전 부문에서 3현 주의에 입각 과학적인 기법으로 AS-IS 분석을 통하여 경쟁사 대비 경쟁력 우위 확보를 위한 전략수립 및 Goal을 설정하고 TPI 대책을 수립 성과를 조기에 극대화할 수 있는 점검/진단 체계도는 그림 3-3 과 같다.



[그림 3-3] 진단 체계도

## 3.2 하나로 혁신 방법론 프로세스 구축

### 3.2.1 개요

각 업체 제조 현장에서 기존에 적용 중인 혁신활동 관련 다양한 Tool 활용으로 인해 현장의 혼란과 기회 손실이 발생하고 있는 게 현실이다. 특히 인력, Infra가 취약한 중소 제조 기업에서는 혁신 활동을 한다는데 쉽지 않다. 이를 중소 대기업을 떠나서 제조현장에서 쉽게 적용 가능한“하나로 혁신 방법론 Process”를 개발하여 누구나 쉽게 활용할 수 있도록 하였으며 직급과 직책에 맞는 역할을 수행하며 현장에서 단기, 중기 성과를 위해 실질적 실행이 가능하도록 하였다.

하나로 혁신 융합 프로세스는?

첫째, 간부 및 Leader급(분임장, 팀장)의 역할 명확화

둘째, 실사구시 활동

셋째, 혁신 활동의(TPS, TPM, 6σ) 융합을 통한 Synergy 창출

(참 혁신활동 = Work = Life)

### 3.2.2 하나로 혁신 문화의 정의

회사의 VISION과 한 방향의 현장 VISION을 제시하고 스스로 생각하고 움직이는 제조현장이 될 수 있도록 동기부여 할 수 있도록 하였다. 부서원과의 소통을 통해 부서 내 신뢰를 쌓아가며 현장 사원들이 헛손질하지 않도록 워크스마트를 실천하며. 제조현장의 경쟁력은 Team work Study - Fluid - Funny - Blance에서 시작된다는 점을 명확히 하고 명품 제조현장을 디자인 하는 혁신 Tool이라 할 수 있다.

1) 혁신 활동 중소기업, 대기업 CEO에 의한 VOB / VOC ( Voice of Business)

- TPM, IE, TPS, 6시그마 外 활동이 동시 진행되고 있어 혼란이 발생

- 혁신조직 연계 및 활동의 융합을 통한 Synergy 극대화 부족함

2) 500명 이상 상시채용 기업체를 중심으로 150명을 선정 아래 5개 항목

에 설문/Interview를 실시한 결과 3가지 즉 TPM, TPS, 6Sigma 혁신 활동을 추진하는 회사가 41%로 나타났으며 활동에서도 59%가 혼란스럽다고 나타남.



[그림 3-4] 수진기업 설문조사

### 3) Process의 문제점 및 대안

- 문제점 : TPM, IE, TPS, 6시그마 外 활동이 동시 진행되고 있어 혼란이 발생 TPM, 6σ, TPS, Lean, I.E 外 혼재, 개별 활동으로 업무가 중, Tool, Slogan이 남발됨.
- 대안 : TPM, 6σ, TPS 장단점 분석 및 보완, “하나”의 개념 및 단순 Process로 정형화 혁신 활동 및 주관 부서 통일이 필요함.

### 4) 역할 문제점 및 대안

- 문제점 : 현장 사원 중심의 혁신 활동, 간부의 과제 선정, 우선순위 Process로 정형화 혁신 활동 주관 부서 통일, 방향 설정에 대한 역할 미흡 개선 중심의 활동, 기본 활동이 상대적 취약한 것으로 나타남.
- 대안 : 임원, 간부, 일선 관리자, 현장사원의 역할 명확화, 현 분임조를 활용 : Right Team, TPM = 기본 지키기(현장 사원 중심) TPM, IE, TPS, 6시그마 外 활동이 동시 진행되고 있어 혼란이 발생 하나의 혁신 시스템이 필요함.

### 5) 실사구시 문제점 및 대안

- 문제점 : 실질적인 재무성과 보다 보여주기 위한 형식에 치중 완료된 과제를 6σ에 적용하여 문서작성에 치중하는 경향이 많음

- 대안 : Right Project 선정 시 Loss System을 활용한 우선순위 성과의 투명성, 재무 성과와 연계하여 꾸준히 과제관리가 필요

### 3.2.3 하나로 혁신 프로세스 구축

#### 3.2.3.1 3대 활동(TPS, + 6σ + TPM) → “하나로 혁신 방법론”

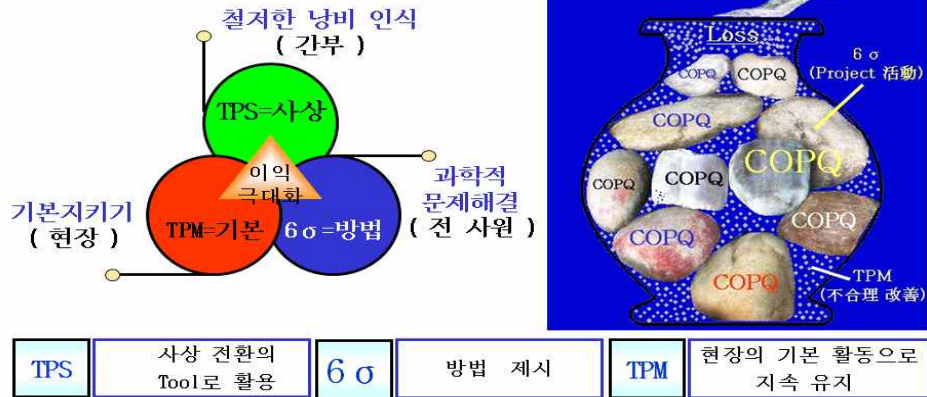
기업에 지속적인 변화와 혁신을 추진하기 위해 활동이 아닌 문화로 유지해 나감이 중요하다. 현장의 기본활동을 지속적으로 유지하면서(TPM) 불합리한 낭비를 발굴(TPI)하고 6Sigma Tool을 활용 과학적으로 분석하고 해결해 나가는 하나의 시스템이다.

#### 3.2.3.2 Process의 이해

3대(TPS, TPM, 6Sigma) 개별혁신 활동을 분석해 보면 결과물은 효율 극대화이다. 하나로 혁신 활동 방법론은 6Sigma D, M, A, I, C Process를 기준으로 하고 D, M단계에서 단순 복원이라는 항목을 추가하여 즉 실천 과제인 지 아니면 Project화하여 진행을 할 것인지를 결정하게 된다.

| As-Was (3대 개별 혁신 활동) |                                                            |                    |               | As-Is (“하나로 SIT 혁신”활동) |                       |           |                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------|------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|------------------------|-----------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 단계                   | 정 의                                                        | 개선 활동              | 표준화           | 단계                     | Process               | 역할        | 실사구시                                                                                                                                                                                                |
| T<br>P<br>S          | 낭비 인식<br>(7대낭비)                                            | 낭비 제거              | 작업표준          | COPQ<br>낭비<br>발굴       |                       | 간부<br>분임장 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 형식 배제</li> <li>• Right Person/<br/>Right Team</li> <li>- 분임조 활동</li> <li>• Right Project</li> <li>- KPI연계</li> <li>• 우선 순위화</li> <li>• VOB, VOC</li> </ul> |
|                      | 낭비 발굴                                                      | Foolproof<br>구현    |               |                        |                       |           |                                                                                                                                                                                                     |
| 6<br>σ               | Project 선정<br>• COPQ 발굴<br>• CTQ Tree<br>Define<br>Measure | Analyze<br>Improve | Control       | 개선<br>및<br>표준화         | A<br>↓<br>I<br>↓<br>C | 분임원       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• System化</li> <li>- 형 전개</li> <li>• Foolproof 구현</li> <li>• 중복 과제 배제</li> <li>• 간부 지원 활동</li> <li>- 시기단축</li> <li>- 효율극대화</li> </ul>                        |
| T<br>P<br>M          | 1 Step<br>불합리적출<br><br>기본 지키기 (보전활동, 5S 3경)                | 2 Step<br>불합리개선    | 3 Step<br>표준화 | 기본<br>지키기              | 보전 활동,<br>5S3경        | 분임원       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 현장 사원<br/>중심의 기본활동</li> </ul>                                                                                                                              |

[그림 3-5] 3대 Tool Process 이해



[그림 3-6] 혁신 방법론 Process 비교

### 3.2.3.3 제조업 낭비의 정의

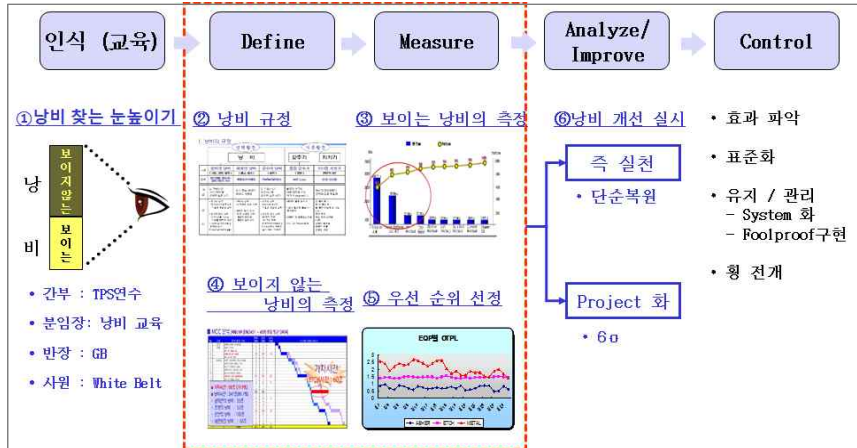
낭비의 정의는 선택활동과 기본활동으로 나누고 선택활동에서는 설비, 재료, 공수의 낭비, 기본활동에는 품질의 낭비 5S 3정의 낭비로 구분하여 개념, 정의에 대해서 아래 그림 3-7에서 나타난 바와 같다.

|    |  | 선택활동                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 기본활동                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                           |
|----|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |  | 낭 비                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 갖추기                                                                                                                                                                                                                                                                          | 지키기                                                                                                       |
|    |  | 설비의 낭비                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 재료의 낭비                                                                                                                                                                                                                                                        | 공수의 낭비                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 품질 낭비                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5S 3정 낭비                                                                                                  |
| 구분 |  | 가공, 운반, 동작                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 재고, 대기, 과잉생산                                                                                                                                                                                                                                                  | 동작(인력관점)                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 불량(수율)                                                                                                                                                                                                                                                                       | 현장의 기본                                                                                                    |
| 범위 |  | 생산성에 기여하는 설비가동의 가치                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 원재료/부가재료                                                                                                                                                                                                                                                      | PM/BM/일반공수                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | W/F Loss                                                                                                                                                                                                                                                                     | 현장 5S3정                                                                                                   |
| 개념 |  | 설비의 순 가동시간 (부가가치)을 제외한 모든 시간                                                                                                                                                                                                                                                                       | 순수 필요 이상의 재료의 사용량                                                                                                                                                                                                                                             | 인력의 순 작업시간/보전시간을 제외한 모든 시간                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 발생된 사고의 재발 방지를 위한 개선 (Foolproof(化))                                                                                                                                                                                                                                          | TPM의 일상활동의 선택과 집중 체질화                                                                                     |
| 정의 |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>보이는 낭비               <ul style="list-style-type: none"> <li>-경지 LOSS부문으로 직접적 영향의 낭비</li> </ul> </li> <li>보이지 않는 낭비               <ul style="list-style-type: none"> <li>-가동 내에 CAPA 달성에 영향의 낭비 (Loading/움직임/대기/순간정지 Pumps/Ventings등)</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>보이는 낭비               <ul style="list-style-type: none"> <li>-표준대비 초과사용</li> </ul> </li> <li>보이지 않는 낭비               <ul style="list-style-type: none"> <li>-표준 사용량 내에 재료의 버려짐</li> <li>재료의 과다사용</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>보이는 낭비               <ul style="list-style-type: none"> <li>-PM/BM시 인력공수 직접적 영향의 낭비</li> </ul> </li> <li>보이지 않는 낭비               <ul style="list-style-type: none"> <li>-잘못된 동작내 준비 작업</li> <li>PART/INFORM대기</li> <li>TOOL사용상 불합리</li> <li>순수 PM / BM이외</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>보이는 품질               <ul style="list-style-type: none"> <li>-발생된 품질 Loss</li> <li>경계에 영향을 주는</li> </ul> </li> <li>보이지 않는 품질               <ul style="list-style-type: none"> <li>-발생된 '뻔'한..</li> <li>-감재요소 제거</li> </ul> </li> </ul> | ① 해야 할 일<br>② 안 해도 될 일<br>③ 해야 하는데 안하는<br>• 5S<br>정리, 정돈, 청소, 정결, 습관화<br>• 3정<br>정해진 물건을 정해진 곳에<br>정해진 양만 |

[그림 3-7] 낭비의 정의

### 3.2.3.4 “하나로 혁신 Tool” Process

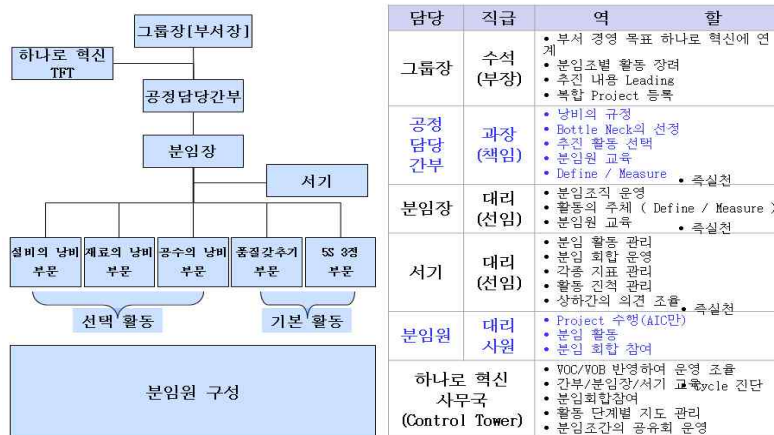
[그림 3-8]는 과제 진행단계에서 전 사원의 불합리 낭비 발굴 및 진단 과정에서 나타난 문제점에 관해 규정을 하고 분석을 통하여 과제의 중요도에 따라 우선 순위화하며 이를 즉 실천할 것인지, Project로 과제 등록을 할 것인지 결정하여 6Sigma Rod-Map에 기준으로 하여 추진하게 된다.



[그림 3-8] 하나로 혁신 Toll Process

### 3.2.3.5 분임 조직원 구성

분임조 구성은 각 직급, 담당별로 역할을론을 명확히 하여 혼선이 없도록 한다.

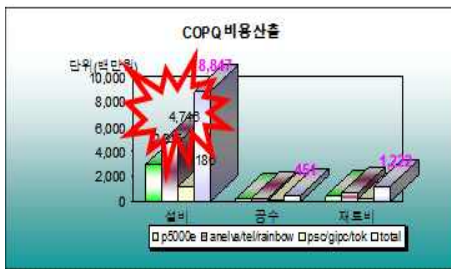


[그림 3-9] 분임원 구성

## 1) Define

이 단계는 고객과 사업적 측면에서 어떤 의미가 있으며, 현재 상황과 Goal 을 분명히 하고 추진 관련 내용을 구체화해야 한다. 문제의 해결가치가 있는지 과제로 선정된 과정과 당위성을 확인하고 요약 기술 한다. 또한, 보이는 낭비와 보이지 않은 낭비를 발굴하여 과제의 중요성을 분석하고 경영 목표와 상관관계를 확인한다. 과제 담당자는 4대 낭비를 측정 후 CTQ TREE에 근거하여 낭비제거 항목을 우선 순위화하여 선택한 프로젝트가 선정된 이후에 프로젝트의 리더가 수행하고자 하는 프로젝트의 목표와 범위를 설정하고, 기대효과를 구체화한다.

산출물로는 승인된 프로젝트 실행 계획서, B/L 검토서, TPC 검토서를 작성한다.



### ① 설비의 낭비 제거 선정

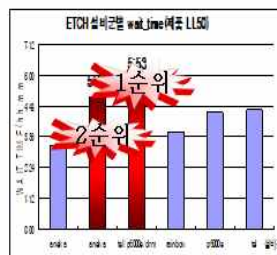
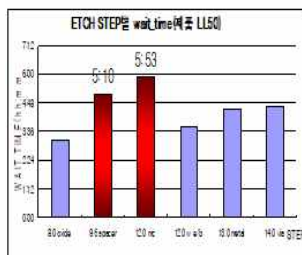
설비의 COPQ가 전체의 80% 점유  
ANELVA, TEL, R/B 설비의 COPQ가  
설비 전체의 54% 점유

[그림 3-10] COPQ 비용 산출

### (가) Bottle neck 선정

가장 Neck가 발생되고 있는 설비/설비 군을 선정하며 기준 지표로는 가동률, CTPL (Cycle Time Per Layer), 생산Capa, 생산설비 Wait Time, 측정 System으로는 TPSS, eMIS, EAS, MASS(기타 각종 지표 System)

※ 설비의 Wait time을 기준으로 선정된 사례 - 부서의 총체적 낭비 산출



### ② B/N => Anelva 설비

Wait Time = 5.2hr  
Etch 단일설비군중  
Bottle neck 1순위

[그림 3-11] Bottle Neck 공정 선정

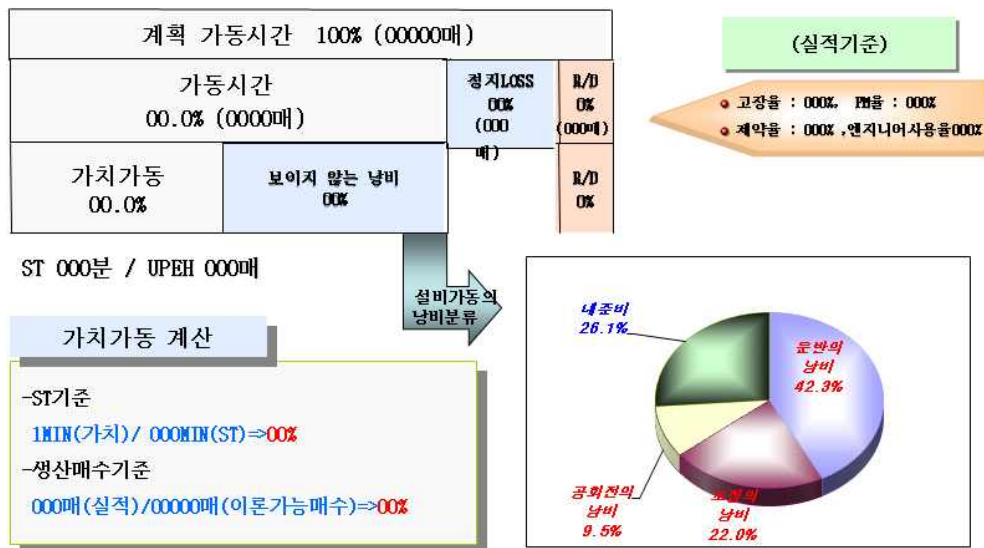
## 2) Mazer

프로젝트에서의 CTQ를 가장 잘 대변할 수 있는 측정 가능한 지표(Y)를 정의하여 데이터를 근거로 현재 수준을 파악하고 Y의 변동에 대한 잠재 원인변수(X's)를 발굴하는 단계이다. 산출물로는 성과척도(지표) B/L, Goal 요약, 우선 순위화된 x변수항목, 초기관리계획을 알 수 있다.

제조 경쟁력 진단을 통하여 보이는 낭비와 보이지 않는 낭비로 구분하고 보이는 낭비는 경영에 직접적인 영향을 미치는 지표 관점에서 낭비를 발굴한다. 보이지 않는 낭비 Mcc(Machine Cycle Chart), Rcc(Recipe Cycle Chart)를 작성하여 설비의 가치/ 비부 가치 시간(낭비)을 산정하여 적용하였다

(가) 보이는 낭비와 보이지 않는 낭비 측정

- 측정구분



[그림 3-12] 보이는 낭비와 보이지 않는 낭비 측정

(나) 보이는 낭비 측정

경영에 직접적인 영향을 미치는 항목에 대해 지표를 중심으로 측정한다.



| 구분  | 유형              | 점유율 (%) |
|-----|-----------------|---------|
| 고장률 | KLA DOWN        | 3       |
|     | TRANSFER 고장     | 2.3     |
| PM률 | 공정불량            | 2.3     |
|     | CHAMBER CLEAN   | 4.8     |
|     | GAS DIFFUSER 교체 | 1.2     |
|     | GAS PM          | 0.3     |
|     | 연간 PM           | 0.1     |
| 기타  | 제약              | 1.5     |
|     | ETC             | 0.8     |
| E/D | ETC             | 0.4     |

[그림 3-13] 보이는 낭비 측정

#### (다) 보이지 않은 낭비 측정

MCC는 Wafer가 설비에 Loading → Unloading까지 설비의 움직임을 시간 순서대로 표시하여 설비의 동작 Cycle을 이해하고자 하는 분석 Chart이며, RCC는 W/F에 일어나는 실제 Function Time(가치시간)을 중심으로 일어나는 Recipe상의 흐름과 시간을 분석하고 낭비를 발굴/개선하고자 하는 Chart이다.

#### 1) MCC 분석



#### 2) RCC 분석



총 RECIPE 진행공수 : 186sec, 부가가치 151sec

낭비시간 35min(stab 10s + purge + pump 25s)

부가가치 151sec를 B/R 향상을 통해 감소시킬 수는 없는지?

Stability 및 purge, pumping time은 맞게 설정되었는지?

[그림 3-14] 보이지 않는 낭비 측정

#### (라) 개선 실시 Item Project 선정

선정된 Item을 Project화하여 KPI 항목에 대하여 Base Line을 확인하고 목표를 설정한 다음 개선 방법과 담당자, 납기를 결정한다.

- B/M 및 목표설정 및 낭비 불합리 IIST

**B/M 및 목표 설정**

| 항 목       | B / M  | 목 표    | 항 상   |
|-----------|--------|--------|-------|
| 설비 종합 가치율 | 27.2%  | 33.6%  | 23.5% |
| UPEH      | 24.5 대 | 27.6 대 | 12.8% |

**낭비제거 List - Up**

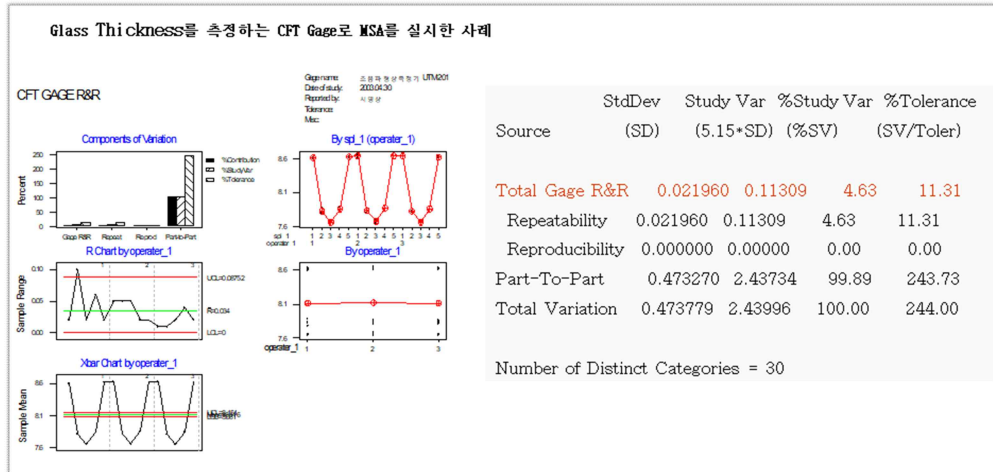
| 구분        | NO. | 낭비 제거 Project 항목                         | CC의 단계 NO. | 낭비분류    | 담당자 | 납 기   | 개선 TOOL    |
|-----------|-----|------------------------------------------|------------|---------|-----|-------|------------|
| 보이는 낭비    | 1   | KLA DOWN 관련 GDP 재집변경                     | -          | 설비 (성능) |     | 10/30 | 제안         |
|           | 2   | ROBOT 고장감소                               | -          | 설비 (성능) |     | 10/30 | 제안         |
| 보이지 않는 낭비 | 1   | WAFER TRANSFER TIME 감소 (AIRLOCK PUMP 개선) | 11         | 설비 (속도) |     | 10/30 | 6시그마       |
|           | 2   | AIRLOCK PUMPING/VENT TIME 산포 개선          | -          | 설비 (오변) |     | 09/30 | FOOL PROOF |
|           | 3   | AUTO LOADER ROBOT 개선                     | 6          | 설비 (대기) |     | 09/20 | 제안         |
|           | 4   | SYSTEM CONFIGURATION LOSS 제거             | -          | 설비 (편단) |     | 09/20 | 제안         |
|           | 5   | TEMP 변할 방법 개선                            | 7          | 설비 (대기) |     | 09/10 | 제안         |
|           | 6   | CHAMBER VENT 방법 개선                       | 9          | 설비 (대기) |     | 09/20 | 제안         |
|           | 7   | UNIFORMITY 향상으로 추가 ETCH LOSS 감소          | -          | 공정 (성능) |     | 10/30 | 6시그마       |
|           | 8   | 전용 VACUUM PORT 설치                        | -          | 공수 (대기) |     | 완료    | FOOL PROOF |
|           | 9   | PM 시간 단축                                 | 17~23      | 공수 (움작) |     | 10/30 | 6시그마       |
|           | 10  | 단위공정 확인방법 개선                             | 31~32      | 공수 (편단) |     | 완료    | 제안         |
|           | 11  | DAILY GAS PM SHEET 개선                    | -          | 공수 (움작) |     | 완료    | 제안         |
|           | 12  | ANODE CHANGE 전용 TOOL 제작                  | 17~23      | 공수 (움작) |     | 09/20 | 제안         |

[그림 3-15] 개선 ITEM List

3) Analyze / Improve / Control 적용

대상으로 선정된 잠재 원인변수(X's)가 Y의 변동에 미치는 영향을 분석하기 위하여, 적절한 Data 수집 계획과 분석 계획을 수립, 수집 활동을 하고 개선 활동을 하여 그 결과를 검정한다. 산출물로는 선정된 Vital Few X's의 List Update 된 초기 관리계획, X-Y Matrix (C&E Matrix, FDM, FMEA)

[그림 3-15]는 %Study Var이 4.63%로, 적용 가능한 수준이고, Sample간의 차이에 의한 변동(99.89%)이 대부분을 차지함을 나타내고 있으며, %Tolerance 즉, P/T비는 11.31%로 공차범위에 대해 현재의 측정시스템은 수용할 만한지 알 수 있다. (판단 기준: Total Gage R&R 값이 30% 미만을 보이면 적용가능)



[그림 3-16] MSA를 실시한 사례

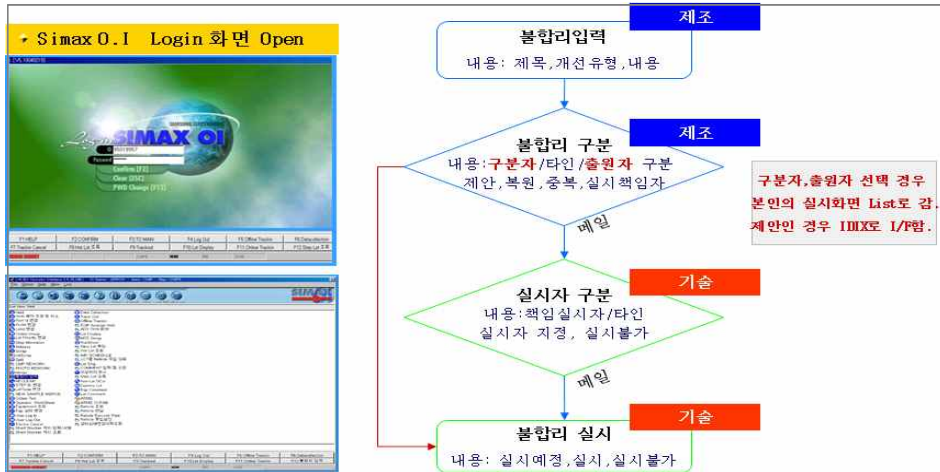
#### 4) 제조혁신 방법 하나로 활동 역할 정립

교대 근무에 대응을 위한 제조 활동의 Slim化(Operator의 활동 감소) Rule과 System에 의한 현장 활동을 구축하였다.

| As Is                                                                                            |                                                                                                     | To be           |                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 구분                                                                                               | 역할 정립                                                                                               | 구분              | 역할 정립                                                                                                            |
| 과장                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>생산 목표 제시</li> <li>생산 제반 업무</li> </ul>                        | 과장              | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>하나로 혁신 활동 방향 제시</b></li> <li>생산 목표 제시</li> <li>생산 제반 업무</li> </ul>     |
| 반/조장                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>6시그마 Project</li> <li>분임조 활동 지도</li> <li>현장 생산 관리</li> </ul> | 반장<br>조장<br>분임장 | <ul style="list-style-type: none"> <li>6시그마 Project</li> <li>현장 생산 관리</li> <li><b>정리 정돈/기본 지키기 활동</b></li> </ul> |
| 오<br>퍼<br>레<br>이<br>터                                                                            | 선배사원                                                                                                | 개선전문가           | <ul style="list-style-type: none"> <li>현장 불합리(문제점) 개선</li> <li>불합리 Follow-up/Feed back</li> </ul>                |
|                                                                                                  | 중견사원                                                                                                |                 |                                                                                                                  |
|                                                                                                  | 신입사원                                                                                                |                 |                                                                                                                  |
| System                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>작업미스 예방 (Fool Proof)</li> <li>표준 Revision</li> </ul>         | Operator        | <ul style="list-style-type: none"> <li>불합리 적출</li> <li>정리 정돈, 기본 지키기</li> </ul>                                  |
|                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>정리 정돈</li> <li>불합리 적출</li> </ul>                             | System          | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>하나로 TOSS로 통합 구현</b></li> </ul>                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>손돌기, Why를 찾아서, Excel</li> <li>폴럼버스, 메모패드, 구두인품</li> </ul> |                                                                                                     |                 |                                                                                                                  |

[그림 3-17] 하나로 혁신 역할 정립

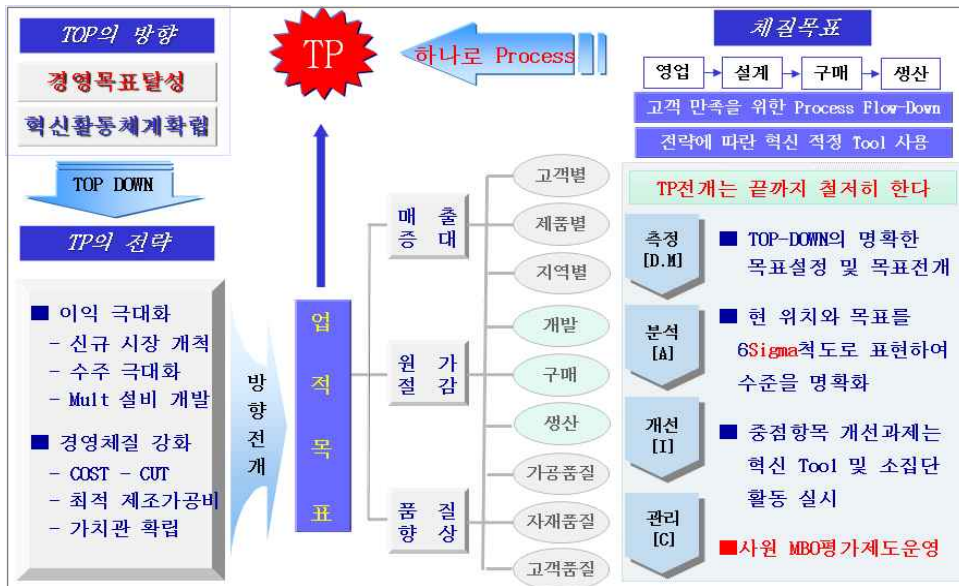
— TOSS(Total Operator Supporting System) Off line 활동 → On line 활동  
수작업 활동 → Rule에 의한 System활동



[그림 3-18] TOSS Process 이해

## 5) 하나로 혁신 방법론 적용 제조혁신 성과 활동 체계

### - TP 과제 전개 Rule



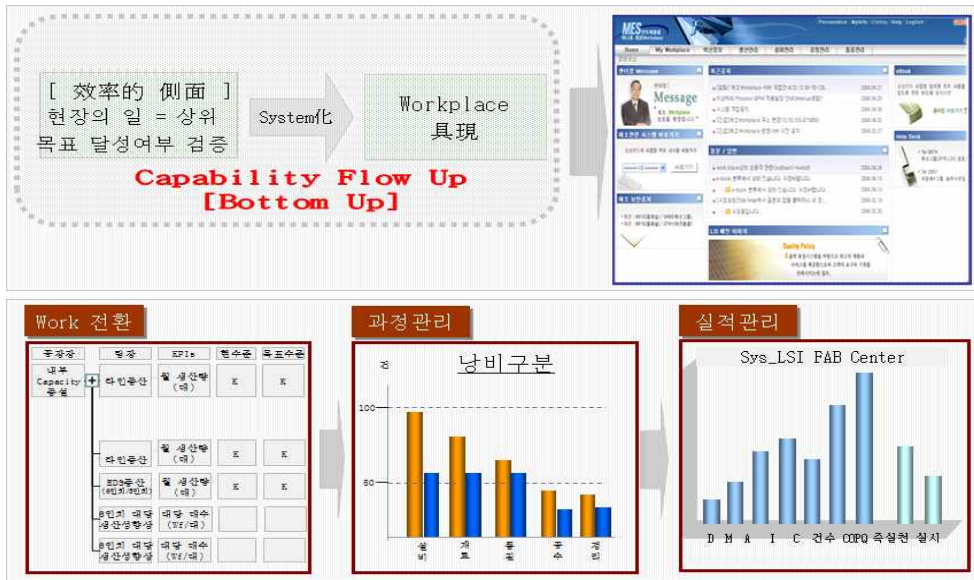
[그림 3-19] TP 과제 전개 Rule

### - KPI과제 [Rod-Map]

### - 과제 납기 및 편중 개선(과제) / 실전 과제 진행 현황



## 6) 성과 등록 시스템



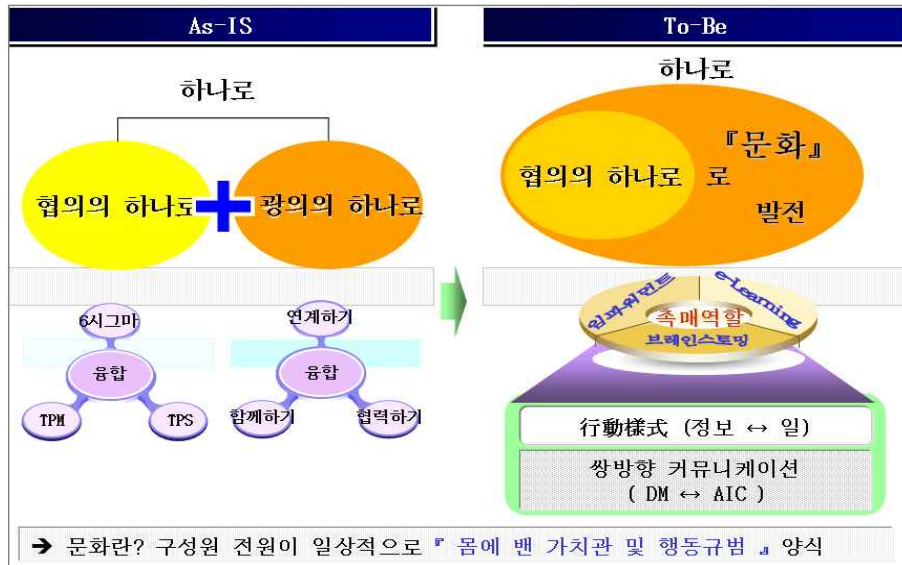
[그림 3-22] 성과 System 관리

## - 하나로 혁신 STP 가속화 활동



[그림 3-23] 하나로 혁신활동 내용

7) 하나로 STP 혁신 문화



[그림 3-24] 하나로 혁신문화 As-Is & To-Be

## IV. 진단 및 혁신방법 현장적용 사례 연구

### 4.1 진단 및 혁신방법 현장 적용사례 연구

#### 4.1.1 연구대상

본 장에서는 S사에서 근무 경험을 토대로 개발한 제조경쟁력 진단 및 하나로 제조혁신방법론을 개발하여 2015년 2월부터 2017년 01월까지 약 3년간 컨설팅 지도, 교육을 추진했던 국외 H그룹 각 제조 업종이 다른 12개 사업장에 대해 각 부서별 근무 사원을 대상으로 하였다.

#### 4.1.2 데이터 확보

연구 대상 사업부에 대해 교육과 컨설팅을 시작하기 전과 후로 나누어진단 및 하나로 혁신 활동의 제조 경영기본인 중요역량 기술에 대한 3가지 영역. 즉 표4-1 세부 역량에 대해서는 혁신을 위한 기본역량 10가지 평가항목, 표 4-2 지속적으로 표준화 및 유지관리를 위한 10가지 평가항목, 표 4-3 과제 중요도에 따른 과제 개선 역량 10가지 항목 총 30가지 CTQ에 대해 평가 결과를 구분한 것이 표 4-1, 2, 3과 같다.

제조경쟁력 진단 후 혁신방법론 적용 종합평가서는 아래 표에서 나타난 바와 같이 혁신을 위한 기본역량, 표준화 및 유지관리 역량, 과제 개선 역량 등 크게 3가지 축으로 CTQ를 평가를 하였다.

#### 4.1.2.1 CTQ 1. 혁신을 위한 기본 역량

[표 4-1] 혁신을 위한 기본 역량 10가지 Check내용

| CTQ            | 항 목          | CTQ 1 Step별 수준      |                             |                            |                               |    |     | 평가<br>결과 |
|----------------|--------------|---------------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------------------|----|-----|----------|
|                |              | 1 Step              | 2 Step                      | 3 Step                     | 4 Step                        |    |     |          |
| 경영자<br>마인드     | 혁신사상         | 혁신사상의<br>마인드가<br>없음 | 1 혁신사상<br>어느 정도<br>필요성 인정   | 3 혁신 사상의<br>필요성을<br>인정함    | 6 혁신 활동<br>적극적으로<br>필요성을 인정   | 10 |     |          |
|                | 사원격려         | 경영자가<br>격려하지<br>않음  | 1 경영자가<br>어느 정도<br>격려를 함    | 3 격려와 지적을<br>동시에 하기<br>시작함 | 6 격려, 성과급<br>지급 및<br>평가반영     | 10 |     |          |
|                | 현장활동         | 활동에<br>참요하지<br>않음   | 1 활동에 부<br>정기적임             | 3 참여는 하나<br>형식에 치우침        | 6 적극적인 참여<br>및 독려함            | 10 |     |          |
| 인력<br>관리       | 혁신활동<br>내부교육 | 혁신이<br>무언지<br>이해 못함 | 1 혁신교육‘<br>참석율<br>적극성 저조    | 3 혁신교육<br>참여 및<br>이해를 함    | 6 혁신의<br>필요성을<br>인식함          | 10 |     |          |
|                | 혁신부서         | 혁신부서가<br>없음         | 1 혁신을 관리<br>에서 운영           | 3 혁신부서가<br>있으나 역할<br>미흡    | 6 혁신 전담 부서<br>구축              | 10 |     |          |
|                | 외부교육         | 5% ↓                | 1 5% ↑                      | 3 전사원 10% ↑                | 6 전사원 20% ↑                   | 10 |     |          |
| 성과<br>관리       | 사원평가         | 평가<br>시스템이<br>없음    | 1 간부사원만<br>평가               | 3 전사원 평가<br>하나 형식적         | 6 전 사원<br>MBO 평가실시            | 10 |     |          |
| 근무<br>상황       | 사원조례         | 조례를<br>실시하지<br>않음   | 1 사무직원만<br>조례실시             | 3 전사원 조례를<br>실시하나<br>형식적임  | 6 전사원 조례를<br>문화로 정착함          | 10 |     |          |
|                | 복장관리         | 복장,신발이<br>없음        | 1 일부 미착용                    | 3 착용은 하나<br>공정에 맞지<br>않음   | 6 공정에 맞는<br>복장,신발<br>착용 및 표준화 | 10 |     |          |
|                | 환경시설         | 소음, 냄새<br>열악함       | 1 특별부서 만<br>배기,소음방지<br>시설구축 | 3 전 필요부서에<br>설치됨. 관리<br>안됨 | 6 점검표에 의한<br>주기관리가 됨          | 10 |     |          |
| 혁신을 위한 기반역량 총점 |              |                     |                             |                            |                               |    | 100 |          |

#### 4.1.2.2 CTQ 2. 지속적 유지관리 표준화 역량

[표 4-2] 지속적 유지관리 10가지 Check내용

| CTQ             | 항 목      | CTQ 2 Step 수준   |                 |                      |                        |    |     | 평가<br>결과 |
|-----------------|----------|-----------------|-----------------|----------------------|------------------------|----|-----|----------|
|                 |          | 1 Step          | 2 Step          | 3 Step               | 4 Step                 |    |     |          |
| 3정<br>5S        | 물품보관     | 관리안됨            | 1 일부공정 관리       | 3 관리는 하나 유지관리 안됨     | 6 유지 및 Check Sheet 관리됨 | 10 |     |          |
|                 | 3정 표시    | 표시없음            | 1 통로 및 위치 표시함   | 3 계기 등 설비표시 안됨       | 6 3정 표시 및 유지관리 가 되고 있음 | 10 |     |          |
|                 | 청결관리     | 관리안됨            | 1 일부관리          | 3 이물,오염관리 하나 불규칙     | 6 유지 및 Check Sheet 관리됨 | 10 |     |          |
| 사람<br>설비        | 청소상태     | 설비 오염이 누적되어 있음  | 1 오염이 남아 있음     | 3 누적오염은 없음 신규오염 진행   | 6 유지 및 Check Sheet 관리됨 | 10 |     |          |
|                 | 결함       | 설비 손상이 방치된 채 가동 | 1 일주 응급 조치후 가동됨 | 3 파손 및 녹 발생은 조치됨     | 6 유지 및 Check Sheet 관리됨 | 10 |     |          |
|                 | 불합리 관리   | 관리하지 않음         | 1 불합리 리스트는 관리   | 3 쉬운 불합리만 개선         | 6 전담부서에서 진척관리함         | 10 |     |          |
| 환경<br>안전        | 안전 보호구   | 보호구 없음          | 1 보호구 미착용       | 3 보호구 착용됨            | 6 위험부서 전원착용 및 유지관리     | 10 |     |          |
|                 | 안전장치     | 없음              | 1 설비에만 설치됨      | 3 사람,설비 환경부문 설치 관리미흡 | 6 필요부서 전공정 설치 유지관리     | 10 |     |          |
| SOP             | SOP 준수유무 | 지켜지지 않음         | 1 일부공정만 적용      | 3 전공정 적용하나 지켜지지않음    | 6 표준에 의한 작업            | 10 |     |          |
|                 | 준수율      | 50% ↓           | 1 70% ↓         | 3 90% ↓              | 6 100% ↑               | 10 |     |          |
| 지속적 유지관리 표준화 총점 |          |                 |                 |                      |                        |    | 100 |          |

#### 4.1.2.3 CTQ 3. 과제 개선관리 역량

[표 4-3] 과제 개선관리 역량 10가지 평가항목

| CTQ            | 항 목                  | Step 수준                  |                              |                           |                                                          |    |     | 평가<br>결과 |
|----------------|----------------------|--------------------------|------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------|----|-----|----------|
|                |                      | 1 Step                   | 2 Step                       | 3 Step                    | 4 Step                                                   |    |     |          |
| 일반<br>과제<br>개선 | 과제도출                 | 과제도출<br>활동 없음            | 11 부서별로<br>반장중심으로<br>과제도출    | 3 전사원 실행<br>관리되지는<br>않음   | 6 혁신사무국<br>에서 통합관리                                       | 10 |     |          |
|                | 개선활동<br>등급분류         | 개선 실적이<br>미흡하며<br>등급관리안됨 | 1 간단한 개선만<br>진행되며<br>등급관리 미흡 | 3 전체과제관리<br>및 등급관리<br>불규칙 | 6 혁신사무국에서<br>과제관리<br>지속 F/UP<br>효과 관리 및<br>등급별 시상금<br>지급 | 10 |     |          |
|                | 개선효과<br>관리           | 실적활동<br>없음               | 1 생산현장에만<br>국한되어 운영          | 3 전부서 과제에<br>대한 효과관리      | 6 과제를<br>중심으로<br>정기적<br>회합진행                             | 10 |     |          |
| 중요<br>과제<br>개선 | 문제발굴                 | 경영자가<br>지적하여<br>문제발굴     | 1 부서별로<br>감독자가<br>문제발굴       | 3 작업자가<br>스스로 알아서<br>문제발굴 | 6 일반,PJT과제를<br>등급별분류                                     | 10 |     |          |
|                | 과제분류                 | 과제분류<br>안됨               | 1 과제분류기준<br>정립               | 3 일반과제,<br>PJT과제 분류       | 6 전 과제지급<br>사무국 관리                                       | 10 |     |          |
|                | 시상금<br>지급기준<br>B/P   | 기준 없음                    | 1 지급기준확립                     | 3 우수과제에<br>한하여 지급         | 6 B/P 사례<br>수평전개                                         | 10 |     |          |
|                | 과제관리<br>개선방법<br>TOOL | 없음                       | 1 PDCA                       | 3 DMAIC                   | 6 “하나로 혁신<br>TOOL” 확대<br>단위 조직별<br>정기적으로<br>진행됨          | 10 |     |          |
|                | 개선실시                 | 개선이 없음                   | 1 간단한<br>개선실시                | 3 일부 부서에서<br>알아서 실시       | 6 자체 송과는<br>있으나 PQ<br>성과는 미흡                             | 10 |     |          |
|                | 개선효과<br>관리           | 도움이 안됨                   | 일부 도움이<br>됨                  |                           | 전사 PQ에<br>도움이 되                                          | 10 |     |          |
|                | 과제 개선관리 역량 총점        |                          |                              |                           |                                                          |    | 100 |          |
| 하나로 혁신 역량 지수   |                      |                          |                              |                           |                                                          |    |     |          |

#### 4.1.3 진단 및 하나로 혁신방법론 적용 활동 전, 후 데이터 결과

[표4-4]에서 통계분석으로 진단 및 하나로 혁신 활동 전과 활동 후 평균과 표준편차 결과 값이 표4-4와 같이 평가 되었다. 표4-4에서 알 수 있는 바와 같이 진단 및 하나로 혁신활동 전보다 활동 후의 평균값이 전 항목에 있어 높게 나타나고 있는데 이것은 본 연구에 의한 진단 및 활동을 통한 실적이 향상되었음을 알 수 있다.

[표 4-4] 활동 전, 후 표준화 데이터

| 구분        | 활동전  |       | 활동후   |        |
|-----------|------|-------|-------|--------|
|           | 평균   | 표준편차  | 평균    | 표준편차   |
| 혁신사상      | 3.58 | 2.191 | 6.74  | 3.844  |
| 사원격려      | 4.51 | 1.930 | 8.65  | 3.722  |
| 현장활동      | 2.42 | 2.165 | 4.33  | 2.796  |
| 혁신활동      | 2.77 | 1.925 | 5.02  | 2.934  |
| 내부교육      | 2.93 | 2.240 | 5.29  | 3.040  |
| 외부교육      | 2.50 | 2.760 | 4.39  | 3.882  |
| 사원평가      | 2.77 | 2.183 | 4.97  | 3.203  |
| 사원조례      | 4.85 | 2.971 | 9.07  | 5.390  |
| 표준화작업     | 6.08 | 2.578 | 11.77 | 5.100  |
| 물품관리 보관   | 5.84 | 3.007 | 10.93 | 4.829  |
| 외부교육      | 2.39 | 1.464 | 5.36  | 2.654  |
| 3정 표시     | 2.51 | 1.278 | 5.92  | 3.295  |
| 청결관리      | 2.99 | 1.894 | 6.56  | 3.253  |
| 청소상태      | 2.59 | 1.384 | 5.78  | 2.408  |
| SOP 준수율   | 3.65 | 1.790 | 8.18  | 3.266  |
| 불합리발굴     | 2.51 | 1.621 | 5.48  | 2.882  |
| 3정 관리     | 4.96 | 2.776 | 11.75 | 6.702  |
| 5S 관리     | 2.93 | 2.015 | 6.46  | 3.566  |
| SOP준수유무   | 2.48 | 1.694 | 5.56  | 3.395  |
| 과제분류      | 1.97 | 1.139 | 4.61  | 2.598  |
| 등급분류      | 2.71 | 1.679 | 7.66  | 5.071  |
| 개선활동      | 3.82 | 2.506 | 10.42 | 6.526  |
| 시상금지급기준   | 6.35 | 5.012 | 15.52 | 10.303 |
| B/P과제관리   | 3.61 | 3.236 | 9.12  | 6.806  |
| 개선방법 TOOL | 1.90 | 1.314 | 5.58  | 3.248  |
| 개선실시      | 4.56 | 3.953 | 10.99 | 8.036  |
| 개선효과관리    | 7.67 | 4.206 | 7.67  | 4.206  |

#### 4.1.3.1 비교 1, 2, 3, 4의 표준편차

진단 및 하나로 혁신 방법론 활동 시 핵심 역량지수의 3가지 역량을 활동 전 후에 비교하여 비교1, 비교2, 비교3으로 하였고 비교 합 4는 총 역량 합에 대해 대비시킨 것으로 각각의 평균과 표준편차를 나타내 있다. 표4-4에서 같이 활동 전 보다 활동 후의 평균의 값이 높게 나타내고 있다는 것을 알 수 있다.

[표 4-5] 비교1,2,3,4 표준편차

| 구분   |             | 평균      | 표준편차     |
|------|-------------|---------|----------|
| 비교 1 | 활동후 혁신기반 역량 | 38.2446 | 13.62156 |
|      | 활동전 혁신기반 역량 | 71.2940 | 13.02516 |
| 비교 2 | 활동전 유지역량    | 28.9693 | 9.37980  |
|      | 활동후 유지역량    | 65.3082 | 12.46848 |
| 비교 3 | 활동전 개선역량    | 25.6517 | 12.81636 |
|      | 활동후 개선역량    | 66.9035 | 15.34164 |
| 비교 4 | 활동전 총역량     | 30.9600 | 9.92620  |
|      | 활동후 총역량     | 66.6070 | 10.96481 |

#### 4.1.3.2 비교 1, 2, 3, 4의 상관계수

각 비교 간의 활동 전과 활동 후의 상관계수를 나타내고 있는데 비교 3을 제외하고는  $P=0.000$ 으로 유의한 것으로 나타나고 있다.

[표 4-6] 비교 1,2,3,4 상관계수

| 구분   |             | 평균     | 표준편차  |
|------|-------------|--------|-------|
| 비교 1 | 활동후 혁신기반 역량 | 0.5867 | 0.000 |
|      | 활동전 혁신기반 역량 |        |       |
| 비교 2 | 활동전 유지역량    | 0.5696 | 0.000 |
|      | 활동후 유지역량    |        |       |
| 비교 3 | 활동전 개선역량    | 0.2527 | 0.064 |
|      | 활동후 개선역량    |        |       |
| 비교 4 | 활동전 총역량     | 0.5752 | 0.000 |
|      | 활동후 총역량     |        |       |

#### 4.1.3.3 T-test 검정결과

비교 표본 간의 T-test 검정결과이다. 각 비교 간에 대하여 제조경쟁력 진단 후 혁신방법론의 활동 전과 활동 후에 확실하게 차이가 있다는 것을 나타내고 있다.

즉 비교 1에서는 활동 전, 후의 혁신기반역량의 T-test 검정결과 t값이 26.915로 유의확률  $P=0.000$ 으로 유의한 것으로 나타났다. 비교 2에서는 활동 전, 유지역량의 T-검정결과 t값이 -34.939로 유의확률  $P=0.000$ 으로 유의한

것으로 나타났다. 비교 3에서는 활동 전, 후의 개선역량의 T-검정결과 t값이 -25.640로 유의확률 P=0.000으로 유의한 것으로 나타났다. 비교 4에서는 활동 전, 후의 총역량의 T-test 검정결과 t값이 -38.112으로 유의확률 P=0.000으로 유의한 것으로 나타났다.

[표 4-7] T-test 검정결과

| 구분    |                              | 대응차<br>평균   | 표준<br>편차 | 편균의<br>표준<br>편차 | 차이의 95%<br>신뢰구간 |              | t           | 자유도   | 유의<br>확율<br>(양쪽) |
|-------|------------------------------|-------------|----------|-----------------|-----------------|--------------|-------------|-------|------------------|
|       |                              |             |          |                 | 하한              | 상한           |             |       |                  |
| 비교 1  | 활동 전 혁신기반 역량<br>활동 후 혁신기반 역량 | -33.04<br>9 | 13.584   | 1,472           | -35.97<br>8     | -30.11<br>9  | -26.91<br>5 | 100.8 | 0.000            |
| 비교 2  | 활동 전 유지역량<br>활동 후 유지역량       | -36.33<br>8 | 11.506   | 1,248           | -38.82<br>0     | -233.8<br>57 | -34.93<br>9 | 100.8 | 0.000            |
| 비교 3  | 활동전 개선역량<br>활동후 개선역량         | -41.25<br>1 | 17.798   | 1.929           | -45.09<br>0     | -37.41<br>2  | -25.64<br>0 | 100.8 | 0.000            |
| 비교합 4 | 활동전 총역량<br>활동후 총역량           | -36.84<br>6 | 10.696   | 1.159           | -39.15<br>4     | -34.54<br>0  | -38.11<br>2 | 100.8 | 0.000            |

이상으로부터 본 연구대상에서 진행하였던 제조경쟁력 진단 및 하나로 혁신방법론 활동이 효과가 있다는 것을 알 수 있으며, 현재 진행 중인 활동 프로세스를 유지하면서 단계적으로 시스템을 정착시키는 것이 바람직하다고 판단된다.

## 4.2 제조 경쟁력 진단 및 하나로 혁신방법론 현장 적용 결과

### 4.2.1 진단개요 및 체계도

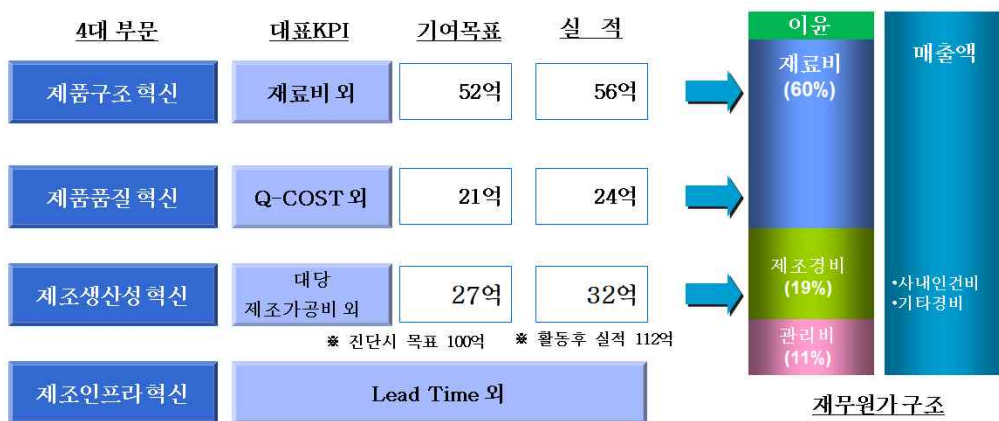
진단에 있어서 자동차 이차 전지를 생산하는 중국 HD 기업을 대상으로 하였으며, 2015년 10월 제조 경쟁력 향상에 필수적인 5대 분야, 즉 제품구조, 생산성부문(설비, 물류), 품질부문, Infra부문(구매, 인사, 영업) 진단을 실시 후, 1년 동안 지도를 통한 후의 결과 중심으로 다음과 같다.



[그림 4-1] 제조경쟁력 진단 체계도

#### 4.2.2 혁신활동 실적

제품구조혁신, 제조 생산성혁신(설비, 물류), 제조 Infra 혁신 등 4대 부문에 대해 제조경쟁력 진단 시 경영 기여목표 150억 설정 후 하나로 혁신방법 Tool을 활용 활동한 결과 112억 경영순익에 기여함.



[그림 4-2] 부품별 원가절감 목표 및 실적

#### 4.2.3 활동 과제 해결 결과 월별 Follow-up 결과

제품구조혁신, 제조 생산성혁신(설비, 물류), 제조 Infra 혁신 등 4대 부문에 있어 KPI 263개 항목을 선정한 후 매월 하나로 혁신회의를 실시, 과제 진척 현황과 부문별 효과를 Follow-up 하고 있으며 그 결과는 아래 표와 같다.

[표 4-8] 과제 달성을 및 진척현황 관리

| 부 문      | KPI<br>항목수 | 1. 과제 달성을[ 0월 하나로 혁신 과제 달성을 실적] |      |                                                   | 효과금액 (억원) |       |
|----------|------------|---------------------------------|------|---------------------------------------------------|-----------|-------|
|          |            | 달성(건)                           | 달성을  | 미달항목                                              | 당월        | 누계    |
| 제품 구조    | 8          | 8                               | 100% |                                                   | 7.0       | 7.0   |
| 제조 생산성   | 12         | 9                               | 75%  | ①생산종합효율 ②L/T ③재공배수                                | 2.83      | 2.83  |
| 제품 품질    | 10         | 4                               | 40%  | ① 극판수율/② COG수율 ③ Q-COST<br>④리워발생율 ⑤F-COST ⑥모듈 양품율 | -0.61     | -0.61 |
| 제조 Infra | 7          | 7                               | 100% |                                                   | -         | -     |
| 계        | 37         | 20                              |      |                                                   | 2.72      | 2.72  |

| 부 문      | KPI<br>항목수 | SUB PJT<br>도출건수 | 2. SUB PJT 과제 [0월 하나로혁신 활동 진척현황 실적] |    |    |    |   |   |    |
|----------|------------|-----------------|-------------------------------------|----|----|----|---|---|----|
|          |            |                 | 잠재                                  | D  | M  | A  | I | C | 完  |
| 제품 구조    | 8          | 145             | 45                                  | 34 | 20 | 22 | 5 | 0 | 19 |
| 제조 생산성   | 12         | 55              | 39                                  | 7  | 6  | 2  | 0 | 1 | 0  |
| 제품 품질    | 10         | 51              | 28                                  | 14 | 5  | 0  | 2 | 2 | 0  |
| 제조 Infra | 7          | 12              | 6                                   | 0  | 3  | 1  | 0 | 2 | 0  |
| 계        | 37         | 263             | 118                                 | 55 | 34 | 25 | 7 | 5 | 19 |

#### 4.2.4 진단 및 혁신활동 후 KPI 결과

##### 4.2.4.1 제품구조 부문

개발부문 제품구조 10개 항목에 대해 경쟁력 진단을 실시한 후 현 수준 (Base Line) 확인 및 관련자 Work Shop을 통하여 과제를 도출 6개월, 1년 목표를 수립하였다. 이후 1년 동안 “하나로 혁신활동”을 실시한 후 재 진단결

과 B/L 대비 재료비는 14~22%, 부품수 12~17%, 조립성 14~25%, 핵심부품 표준화 42%, 개발납기 준수율 33% 등 평균 20%이상 달성되었다.

[표 4-9] 제품구조 부문 결과

| 구 분          |      | 단위 | B/L<br>(9~11월) | 진단후 목표  |         | 지도후 실적  |         | 목표<br>달성율(%) |
|--------------|------|----|----------------|---------|---------|---------|---------|--------------|
|              |      |    |                | '00. 06 | '00. 12 | '00. 06 | '00. 12 |              |
| 재료비          | A 모델 | 원  | 960            | 900     | 880     | 920     | 865     | 120          |
|              | B 모델 | 원  | 920            | 870     | 850     | 875     | 860     | 118          |
|              | C 모델 | 원  | 880            | 820     | 800     | 850     | 789     | 122          |
| 부품수          | A 모델 | 個  | 32             | 30      | 28      | 30      | 28      | 114          |
|              | B 모델 | 個  | 34             | 32      | 30      | 31      | 29      | 117          |
|              | C 모델 | 個  | 28             | 26      | 25      | 25      | —       | 112          |
| 조립성<br>(S/T) | A 모델 | 分  | 18             | 17      | 16      | 17.5    | 16.5    | 120          |
|              | B 모델 | 分  | 15             | 14      | 13      | 15      | 15      | 120          |
|              | C 모델 | 分  | 16             | 15      | 14      | 15      | 14      | 114          |
| 핵심<br>부품     | 표준화율 | %  | 35             | 40      | 50      | 40      | 55      | 142          |
|              | 공용화율 | %  | 57             | 50      | 45      | 52      | 48      | 115          |
| 개발 납기 준수율    |      | %  | 75             | 85      | 100     | 80      | 100     | 133          |

※ 목표 달성율 산출 기준은 B/L대비 지도 후 00년 12월 실적으로 하였음

#### 4.2.4.2 제조 생산성 부문(생산, 설비, 물류)

제조 생산성 부문 16개 항목에 대해 경쟁력 진단 및 “하나로 혁신활동”을 실시한 후 재 진단결과 B/L 대비 제조생산성부문 9개 항목 18~50%, 기종변경 40~80%, 물류 30~50% 등 평균 40% 이상 달성 되었다.

[표 4-10] 생산성 부문 결과

| 구 분             |               |           | 단위   | B/L<br>(09~11월) | 진단후 목표 |       | 진단후 실적 |       | 목표<br>달성율(%) |
|-----------------|---------------|-----------|------|-----------------|--------|-------|--------|-------|--------------|
| 제조<br>생산성<br>혁신 | 노동<br>생산성     | 월 생산량     | 千셀/월 | 7,500           | 8,100  | 8,300 | 8,200  | 8,500 | 131          |
|                 |               | 제조인력      | 名    | 250             | 220    | 200   | 205    | 195   | 122          |
|                 |               | 日인당 생산량   | 台/人  | 333             | 409    | 461   | 444    | 484   | 145          |
|                 |               | 생산종합효율    | %    | 78              | 80     | 85    | 81     | 85    | 118          |
|                 |               | 작업공수효율    | %    | 69              | 75     | 80    | 78     | 82    | 118          |
|                 | 설비<br>생산성     | Tact Time | PPM  | 130             | 135    | 140   | 130    | 140   | 107          |
|                 |               | 설비가동율     | %    | 75.1            | 80.0   | 90.0  | 76.8   | 79.7  | 124          |
|                 |               | MTBF      | 분    | 48              | 35     | 40    | 32     | 150   |              |
|                 | 대당제조가공비       |           | 원    | 990             | 945    | 890   | 934    | 885   | 111          |
| LOB             | 2 라인          |           | %    | 78.4            | 82     | 85.0  | 80.0   | 85.6  | 110          |
| 기종<br>변경        | 극판공정          |           | 分    | 300             | 250    | 200   | 260    | 210   | 143          |
|                 | 조립공정          |           | 分    | 46              | 32     | 20    | 35     | 25    | 184          |
| 물류<br>혁신        | 물류동선          |           | M    | 250             | 200    | 150   | 220    | 180   | 136          |
|                 | Handling 횟수   |           | 회    | 5               | 3      | —     | 2      | —     | 250          |
|                 | 물류인원          |           | 명    | 18              | 15     | 12    | 12     | —     | 150          |
| 기본              | 5S3정(100점 기준) |           | 점    | 65              | 75     | 80    | 80     | 82    | 126          |

#### 4.2.4.3 품질 부문

제조 품질 부문 13개 항목에 대해 경쟁력 진단 및 “하나로 혁신활동”을 실시한 후 재 진단결과 B/L 대비 제조 수율 2~6%, 제조 직행율 40~80%, 출하검사 150~240%, Q-Cost 36% 등 평균 40%이상 달성되었다.

[표 4-11] 품질 혁신 부문 결과

| 구 분       |          |     | B/L<br>(09~11월) | 진단후 목표  |         | 진단후 실적  |         | 목표<br>달성율 |
|-----------|----------|-----|-----------------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| 제조<br>수율  | 수율       | %   | 91.8            | '00. 06 | '00. 12 | '00. 11 | '00. 12 | 106       |
|           |          |     |                 | 96      | 97.2    | 96      | 97.2    |           |
| 제조<br>직행율 | 양품율      | %   | 96.2            | 97.5    | 98.3    | 98      | 98.6    | 102       |
|           | 직행율      | %   | 63.7            | 95.8    | 97.1    | 95.8    | 97.1    | 152       |
|           | Rework율  | %   | 36.3            | 4.2     | 2.9     | 4.2     | 2.9     | 145       |
|           | Rework인력 | %   | 12.8            | 10      | 8       | 10      | 7       | 143       |
|           | 前공정 유출   | ppm | 7,800           | 6,500   | 3,500   | 4,600   | 3,600   | 181       |
|           | 자재Scrap율 | %   | 93              | 95      | 97      | 94      | 96      | 103       |
| 출하<br>검사  | 입고검사     | ppm | 5,600           | 4,200   | 2,500   | 3,800   | 2,300   | 243       |
|           | 출하검사     | ppm | 2,500           | 1,800   | 1,500   | 2,100   | 1,600   | 156       |
| 고객공정불량율   |          | ppm | 1,500           | 1,200   | 800     | 1,300   | 1,100   | 136       |
| 품질 실패비용율  |          | %   | 15.65           | —       | —       | 10.4    | 8.7     | 180       |
| 원자재<br>불량 | Lot불합격   | ppm | 32,000          | 26,000  | 20,000  | 20,000  | 18,000  | 178       |
|           | 시료불량율    | ppm | 1,300           | —       | —       | —       | —       |           |

#### 4.2.4.4 Infra 부문

제조 Infra부문 11개 항목에 대해 경쟁력 진단 및 “하나로 혁신활동”을 실시한 후 재 진단결과 B/L 대비 공정 Lead Time 20~80%, 생산계획 18~58%, 자재조달 20~50% 등 평균 30% 이상 달성 되었다.

[표 4-12] Infra 혁신 부문 결과

| 구 분             |              | 단위 | B/L<br>(09~11월) | 진단후 실적  |         | 지도후 실적  |         | 목표  |
|-----------------|--------------|----|-----------------|---------|---------|---------|---------|-----|
|                 |              |    |                 | '00. 06 | '00. 12 | '00. 06 | '00. 12 | 달성율 |
| 공정<br>Lead Time | TAT(극판~조립기준) | 日  | 5.6             | 3.5     | 2.8     | 3.5     | 2.98    | 188 |
|                 | 재공           | 千枚 | 30.8            | 9.5     | 7.6     | 9.5     | 36.7    | 119 |
|                 | 재공배수         | 倍  | 9.3             | 3.5     | 2.8     | 3.5     | 6.53    | 142 |
| 생산<br>계획        | 정량생산지수       | %  | 50              | 80      | 95      | 80      | 78.8    | 158 |
|                 | Lot 마무리      | 日  | 9.2             | 5       | 2       | 5       | 10.6    | 115 |
|                 | 납기 준수율       | %  | 12.1            | 80      | 95      | 80      | 54      | 148 |
| 자재<br>조달        | 자재적기 입고율     | %  | 16.2            | 80      | 95      | 93      | 93.5    | 117 |
|                 | 자재소요량 정확도    | %  | 95.1            | 97      | 99      | 94.9    | 94.4    | 103 |
|                 | 자재 재공 실사차    | %  | 3.9             | 3       | 1       | 2.7     | 4.12    | 106 |
|                 | 자재재고일수       | 日  | 31.5            | 25      | 19      | 23.8    | 20.2    | 156 |
|                 | 부진재고율        | %  | 22.2            | 10      | 3       | 21.5    | 6.4     | 347 |

## V. 결 론

### 5.1 연구결과 및 시사점

본 연구는 오늘날 동일 업종에서 우리 회사의 경쟁력 위치가 어느 정도 되는지, 또한 일류 경쟁력 확보를 위해 어떤 변화를 시도하고 있는지를 한 번쯤 고민한 경험이 있을 것이다. 오늘날 기업은 본래의 목적인 영리를 추구하면서 기업을 유지, 발전시키기 위해 다각적으로 경영진단을 받아본 경험과 경영혁신 기법을 도입하여 사용해 왔던 것으로 알고 있다. 하지만 위의 설문조사 결과와 같이 대부분 경영진단은 진단으로써 끝난다는 것이다. 경영혁신 기법도 여러 가지 기법들에 대해 혼선과 전문성이 부족한데다 일회성으로 끝나고 시간이 지나면 원점으로 돌아온다고 한다. 그래서 본 연구에서는 생산성 향상, 품질향상, 원가절감 등을 위해서 백지상태에서 현실을 냉철하게 분석해보고 또한 분석 내용을 경쟁사와 비교해서 우리의 현실 위치를 정확하게 인지함이 필요하였다. 이러한 진단 결과에 따라 어떻게 혁신하고 개선할 것인지를 제시하고자 하였다.

제조경쟁력 진단에는 개발, 생산성, 품질, Infra 4대 부문에서 부문별 진단 관리 영역을 도출하였다.

첫째, 변수의 정의에서 진단 항목에 대한 목적 및 용어 설명을 하였으며 누구나 쉽게 이해할 수 있도록 하였다.

둘째, 점검대상이다. 수진기업의 문화 업종, 생산 제품에 따라 관리 항목 정립이 안 되어 있는 경우가 많다. 최소의 시간으로 업종에 맞는 항목을 점검하는 데 필요한 부문을 제시하였다.

셋째, 점검 내용 및 산출 방식이다. 선정된 항목에 대해 점검을 어떻게 할 것 인지 설명을 하였고, 산출 방식에는 모든 진단 항목을 지수화하여 개선 전과 개선 후를 쉽게 비교할 수 있도록 산출식을 제시하였다.

넷째, 점검 Point이다. 점검하는 과정에 어디에 중점을 두고 점검을 할 것인지에 대하여 설명을 하였다.

제조혁신방법론에 있어서는 그동안 기업에서 여러 가지 경영혁신 Tool을 사용함에 있어 인적 확보 및 혼선을 해소 하고자 TPM, TPS, 6Sigma등 의 장, 단점을 보완하여 “하나로 혁신” Tool로 과제를 해결하도록 Process를 재정립 하였다.

본 제조경쟁력 진단 및 “하나로 혁신방법론”은 국제적인 위기 요인 극복 및 제조경쟁력 강화를 위하여 대, 중소기업 제조경쟁력 향상을 위해 진단, 개선 하는 것으로서 기업이 위기감을 가지고 산업 체질 개선을 통해 성장 발전에 기인하는 것이다.

본 논문에서는 경쟁력 진단 및 하나로 혁신방법론에 혁신 활동에 대해 활동 전과 활동 후의 효과성을 검정하였다. 연구 방법으로는 연구대상으로는 H 그룹 내 제조 업종이 다른 13개 사업부 각 부서 직원들을 대상으로 실시하였으며, 핵심 역량 지수에 대한 3가지 영역, 즉 혁신을 위한 기반역량 10가지 평가항목, 지속적 유지관리 표준화 역량 10가지 평가항목, 과제개선 역량 10 가지 평가 항목에 대한 활동 전, 후의 평가를 구하여서 이들 간의 효과성을 T-test 검정으로 확인하였다. .

연구대상의 데이터를 분석한 결과 활동 전 대비 활동 후의 평균값이 대부분 높게 나타났으며, 활동 시의 핵심 역량지수의 3가지 역량은 활동 전후를 대응 하여 비교 1, 비교 2, 비교 3으로 하였고, 비교 4는 총 역량 합에 비교시킨 결과, 각 비교 간의 상관계수도 대부분 유효한 것으로 나타났다.

또한 대응 표본간의 T-test 검정의 결과는 각 비교 간에 대하여 활동전과 활동 후에 4가지 비교 모두가 확실하게 차이가 있다는 것을 나타내고 있음을 알 수 있다. 이상으로부터 본 연구대상에서 진행하였던 1 Step 활동이 효과가 있다는 것을 알 수 있으며, 지금의 진단 및 하나로 혁신활동 프로세스를 유지하면서, 상위 단계로 진입하고, 단계적으로 시스템을 장착시키는 것이 바람직하다고 판단된다.

상기 내용은 대기업 2차 전진 업계를 대상으로 했기 때문에 업종이 다른 중소기업에서는 추가 확인이 필요 할 것으로 예상된다.

## 5.2 향후 연구방향

원래 기업 경영 진단이라는 것은 미래를 향하여 나아가는 것이고 따라서 기업 경영은 계속성을 전제로 하고 있으며 현 상태 정지하고 있는 것도 아니다. 경영개선이란 현실의 결함을 개선하는 것에 그치는 것은 아니다. 현상의 실태 인식위에 그 결함이나 경영의 시정을 해야 할 점은 그 기업의 장래 경영과의 관련에 따라 미래지향과 결부시켜 생각하지 않으면 안 된다. 다시 말하면 그것은 미래가 예측되는 불합리한 경영의 모습에 대하여 방위적인 활동의 추진이나 적극적인 경영발전의 기회를 탐구함으로써 비로소 경영개선의 큰 의의와 효과를 가져 오는 것이다. 특히 최근 경제를 둘러싼 환경경영여건 개선은 경영성장 발전 여부의 기초적인 요인이 되므로 그 변화에 신속히 대처해야 한다. 그 때문에 경영의 모습도 여기에 즉응한 태세가 강력히 요구되는 것이다. 오늘날 진단에 있어서는 이제는 현상을 단편적으로 파악하여 그 결함을 논리 하는 것이 아니고 보다 장기적인 관점에 입각하여 현상의 경영과 결부된 개선안을 끊임없이 탐구 하지 않으면 안 된다.

또한 현 프로세스를 적용하면서 새로운 TOOL과 빅 데이터를 활용, 진단과 혁신을 병행할 수 있는 프로세스를 개발하여 기업 수명 100년 세대를 유지하기 위해서 반기, 매년 정기적으로 현재 우리기업의 위치가 어디에 있는지를 확인하고 습관화, 체질화, 변화와 혁신을 통해 기업 문화로 정착시켜 나갔으면 한다.

## 참 고 문 헌

### 1. 국내문헌

- 김종업. (2006). 『경영자, 관리자, 경영컨설턴트를 위한 경영컨설팅』. 서울: 갑진
- 김한규. (2014). 『공장관리기술사, 경영지도사 핵심정리』. KMTC.
- 박기황. (2014). 『QSS 활동이 조직 구성원의 혁신의식수준 변화에 미치는 영향』. 동국대학교 석사학위논문.
- 박동규. (2011). 『최신 실험계획법』. 서울: 기전연구사.
- 산업통상자원부. (2013). 『중소기업 생산성 향상을 위한 산업혁신 운동 3.0 추진 계획』. 기업협력과.
- 송지준. (2015). 『논문작성에 필요한 SPSS/AMOS 통계분석방법』. 21세기 사.
- 신동주. (2012). 『최신컨설턴트의 역량이 서비스품질, 컨설팅성과 및 재구매 의도에 미치는 영향에 관한 연구』. 한성대학교 석사학위논문.
- 신상복. (2012). 『경영컨설팅 서비스품질이 고객 만족도에 미치는 영향에 관한 연구』. 동명대학교 박사학위논문.
- 안병진, 김상익. (2012). 『기업의 지속 성장을 위한 문제해결의 통합적 이해』. 서울: 한나래.
- 안영진. (2005). 『21세기 경쟁력 강화를 위한 TQM. 품질경영』. 서울: 박영사.
- 양홍만. (2013). 『중소 제조 기업의 TPM활동이 경영성과에 미치는 영향』. 호남대학교 박사학위논문.
- 엄주선. (2014). 『QSS (Quick Six Sigma)활동의 회사 경쟁력 기여도에 관한 연구』. 동국대학교 석사학위논문.

- 윤일선. (2014). 『경영컨설팅의 서비스품질이 중소기업의 인지된 경영성과에 미치는 영향에 관한 연구』. 부산대학교 석사학위논문.
- 이성수, 안영수, 황인극, 김영석. (2013). TRIZ와 6 Sigma의 혼합형 혁신전략. 『대한설비관리학회지』. 18(4), 23-32.
- 이순룡. (2001). 『품질경영론』. 서울: 법문사.
- 이종훈. 안영규. 제조현장 혁신을 위한 포스코의 QSS활동에 관한 연구. 『경영컨설팅 연구』, 13(1), 293-311.
- 임성호, 박진영. (2008). 제조기업 내부 서비스 품질이 경영성과에 미치는 영향에 관한 연구. 『서비스경영학회지』, 9(1), 363-386
- 정광열. (2008). 『제조기업의 혁신방향과 실행모형에 관한 연구』. 명지대학교 박사학위논문.
- 정일구. (2010). 『낭비 0를 실현하는 도요타 개선력』. 서울: 시대의창.
- 조상현. (2011). 『TPS 기업문화와 그에 따른 직무 태도와 경영성과에 미치는 영향에 관한 연구』. 명지대학교 석사학위논문.
- 차병철. (2009). 『생산관리』. 부산대학교 산업대학원.
- 한경식. (2011). 『공장 원가절감 사전』. 서울: 새로운 제안.
- 허형조. (2013). B. 6.4: VE, TRIZ 를 활용한 린 Six Sigma 융합 방법론 가치향상 고찰. 『한국품질경영학회 추계학술발표논문집』, 2013(2), 106-106.
- S 기업. (2010). 『Black Belt Training 교재』. 경영혁신팀.
- S 기업. (2010). 『LEAN MANUAL 교재』. 경영혁신팀.

## 2. 국외문헌

- Christian, F. Chris, C. D. Todd, M. (1999). 『Offentlig forvaltning på World Wide Web Evaluering af åbenhed』 . DJØF-forlaget.
- Curtis, R. C. William, W. W. (2006). 『Innovation the five disciplines for creating what customers want』 . New York: Crown Business
- Thuesen, G. J. Fabrycky, W. J. (2001). 『Engineering Economy』 . Englewood Cliff, N. J.: Prentice Hall
- Hamel, G. (2000). 『Leading the Revolution』 . Boston, Mass.: Harvard Business School Press, 333(7), 316-318.
- Hamel, G. Prahalad, C. K. (1994). 『Competing for the future』 . Boston, Mass.: Harvard Business School Press
- Mel, S. (2002). 『The Consultant's Tool Kit』 . McGraw-Hill Education.
- Montgomery, D. C. (2001). 『Design and Analysis of Experiments Experiments with a Single Factor The Analysis of Variance』 , New York: Wiley.
- David, S. M. (2002). 『Statistics concepts and controversies』 , 5(25), 560-571.
- Peter, S, P. Robert, P. N. (2001). 『The Six Sigma Way』 , McGraw Hill Education.

## 부록 : 설문지

### 제목: 기업 경쟁력 향상을 위한 진단 및 제조혁신 방법론에 관한 연구

본 조사의 내용은 통계법 제33조에 "의거하여 비밀이 보장되며, 통계목적 이외에는 절대 사용하지 않습니다."

안녕하십니까?

저는 한성대학교 지식서비스 & 컨설팅 대학원 매니지먼트컨설팅 석사과정 이규선입니다.

본 설문지는 2차 전지 제조 기업을 대상으로, 저의 석사학위 논문인 "기업 경쟁력 향상을 위한 진단 및 혁신방법론 연구"를 위한 자료를 수집하기 위하여 실시하게 되었습니다.

"바쁘시더라도 잠시만 시간을 내시어 설문에 응해주시면 큰 도움이 되겠습니다. 아울러 귀하께서 응답해 주시는 모든 내용은 연구 목적 이외의 다른 목적으로는 절대 사용되지 않을 것이며, 특정 개인이나 특정기업의"비밀이 절대 노출되지 않도록 할 것을 약속드립니다.

"귀중한 시간을 할애하여 설문에 응답해 주신 것에 대하여" 진심으로 깊은 감사의 말씀을 드립니다.

오늘도 좋은 하루 되십시오.

2017년 01월

지도교수 : 유연우

연구자 : 이규선

## I. 활동전

- 1) 혁신기반역량 에 관한 질문입니다. 경영자 리더십, 인재육성, 성과평가, 근무규칙 항목으로 구성되어 있으며 각 소 항목에 대해 점수를 부여해 주십시오.

| 번호 | 활동전 혁신 기반역량 [100점] |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
|----|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|
|    | 경영자 리더십            |      |      | 인재육성 |      |      | 성과평가 | 근무규칙 |      |      | 소계 |
|    | 술선수범               | 현장격려 | 모델활동 | 변화관리 | 인재육성 | 벤치마킹 | 혁신의날 | 아침마당 | 근무복장 | 근무시설 |    |
| 1  |                    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 2  |                    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 3  |                    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| ·  |                    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| ·  |                    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| ·  |                    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 50 |                    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |

- 2) 유지역량에 관한 질문입니다. 3정 5S활동, My Machine, 안전관리, 유지관리 등 4대 항목으로 구성되어 있으며 각 소 항목에 대해 점수를 부여해 주십시오.

| 번호 | 활동전 유지역량 [100점] |      |      |            |      |      |      |      |      |    |    |
|----|-----------------|------|------|------------|------|------|------|------|------|----|----|
|    | 3정 5S 기본 활동     |      |      | My Machine |      |      | 안전관리 |      | 유지관리 |    | 소계 |
|    | 물품상태            | 3정표시 | 청소상태 | 청소상태       | 결함상태 | 발곤대책 | 보호구  | 안전장치 | 점검활동 | PM |    |
| 1  |                 |      |      |            |      |      |      |      |      |    |    |
| 2  |                 |      |      |            |      |      |      |      |      |    |    |
| 3  |                 |      |      |            |      |      |      |      |      |    |    |
| ·  |                 |      |      |            |      |      |      |      |      |    |    |
| ·  |                 |      |      |            |      |      |      |      |      |    |    |
| 49 |                 |      |      |            |      |      |      |      |      |    |    |
| 50 |                 |      |      |            |      |      |      |      |      |    |    |

- 3) 개선역량에 관한 질문입니다. 즉 실천, 과제개선 등 2대 항목으로 구성되어 있으며 각 소 항목에 대해 점수를 부여해 주십시오.

| 번호 | 활동전 개선역량 [100점] |       |    |                   |          |       |    |    |      |
|----|-----------------|-------|----|-------------------|----------|-------|----|----|------|
|    | 즉 실천            |       |    | 과제 Project 등록후 개선 |          |       |    | 소계 | 역량지수 |
|    | 문제 발굴           | 개선 실시 | 성과 | 문제 발굴             | 개선 방법 수준 | 개선 실시 | 성과 |    |      |
| 1  |                 |       |    |                   |          |       |    |    |      |
| 2  |                 |       |    |                   |          |       |    |    |      |
| 3  |                 |       |    |                   |          |       |    |    |      |
| ·  |                 |       |    |                   |          |       |    |    |      |
| ·  |                 |       |    |                   |          |       |    |    |      |
| 49 |                 |       |    |                   |          |       |    |    |      |
| 50 |                 |       |    |                   |          |       |    |    |      |

## II. 활동후

- 1) 혁신기반역량에 관한 질문입니다. 경영자 리더십, 인재육성, 성과평가, 근무규칙 항목으로 구성되어 있으며 각 소 항목에 대해 점수를 부여해 주십시오.

| 번호 | 활동전 혁신 기반역량 [100점] |       |       |       |       |       |       |       |       |       |    |
|----|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
|    | 경영자 리더십            |       |       | 인재육성  |       |       | 성과 평가 | 근무규칙  |       |       | 소계 |
|    | 솔선수범               | 현장 격려 | 모델 활동 | 변화 관리 | 인재 육성 | 벤치 마킹 | 혁신 의날 | 아침 마당 | 근무 복장 | 근무 시설 |    |
| 1  |                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |    |
| 2  |                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |    |
| 3  |                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |    |
| ·  |                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |    |
| ·  |                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |    |
| ·  |                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |    |
| 50 |                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |    |

- 2) 유지역량에 관한 질문입니다. 3정 5S활동, My Machine, 안전관리, 유지관리 등 4대 항목으로 구성되어 있으며 각 소 항목에 대해 점수를 부여해 주십시오.

| 번호 | 활동전 유지역량 [100점] |       |       |            |       |       |      |       |       |    |
|----|-----------------|-------|-------|------------|-------|-------|------|-------|-------|----|
|    | 3정 5S 기본 활동     |       |       | My Machine |       |       | 안전관리 |       | 유지관리  |    |
|    | 물품 상태           | 3정 표시 | 청소 상태 | 청소 상태      | 결합 상태 | 발콘 대책 | 보호 구 | 안전 장치 | 점검 활동 | PM |
| 1  |                 |       |       |            |       |       |      |       |       |    |
| 2  |                 |       |       |            |       |       |      |       |       |    |
| 3  |                 |       |       |            |       |       |      |       |       |    |
| ·  |                 |       |       |            |       |       |      |       |       |    |
| ·  |                 |       |       |            |       |       |      |       |       |    |
| 49 |                 |       |       |            |       |       |      |       |       |    |
| 50 |                 |       |       |            |       |       |      |       |       |    |

- 3) 개선역량에 관한 질문입니다. 즉 실천, 과제개선 등 2대 항목으로 구성되어 있으며 각 소 항목에 대해 점수를 부여해 주십시오.

| 번호 | 활동전 개선역량 [100점] |       |    |                   |          |       |    |    |
|----|-----------------|-------|----|-------------------|----------|-------|----|----|
|    | 즉 실 천           |       |    | 과제 Project 등록후 개선 |          |       |    | 소계 |
|    | 문제 발굴           | 개선 실시 | 성과 | 문제 발굴             | 개선 방법 수준 | 개선 실시 | 성과 |    |
| 1  |                 |       |    |                   |          |       |    |    |
| 2  |                 |       |    |                   |          |       |    |    |
| 3  |                 |       |    |                   |          |       |    |    |
| ·  |                 |       |    |                   |          |       |    |    |
| ·  |                 |       |    |                   |          |       |    |    |
| 49 |                 |       |    |                   |          |       |    |    |
| 50 |                 |       |    |                   |          |       |    |    |

### Ⅲ. 기타 일반적인 사항

해당란에 체크( √ )해 주시기 바랍니다.

1. 설문에 임하는 귀하께서는 전지업종 근무 경력이 얼마나 되었습니까?

- ① 1년 미만
- ② 1년 ~ 3년 미만
- ③ 3년 ~ 5년 미만
- ④ 5년 ~ 10년 미만
- ⑤ 10년 이상

2. 귀하께서는 근무하시는 부서는 ?

- ① 관리직(영업, 구매, 재무, 인사, 혁신....)
- ② 생산직
- ③ 개발/기술직
- ④ 설비직
- ⑤ 품질부서

3. 귀사의 설립 경과 년 수는 몇 년입니까?

- ① “1년 미만    ② 1년 ~ 3년    ③ 4년 ~ 5년    ④ 6년 ~ 7년    ⑤ 7년 초과

4. 귀사의 종업원 수는 몇 명입니까?                      명

5. 귀하의 성별은 무엇입니까?    ① 남자    ② 여자

[설문에 참여해 주셔서 진심으로 감사합니다.]

# ABSTRACT

## A Study on the Diagnosis and Manufacturing Methods for Enhancing the Competitiveness of Firms

Kyu, Seon-Lee

Major in Management Consulting

Dept. of Knowledge Service &  
Consulting

Graduate School of Knowledge  
Service Consulting

Hansung University

Corporate competitiveness If you look at the stage of development, 1901 ~ 1940 Corporate competitiveness If you look at the stage of development, It was the era of low productivity production due to human relations and chaos experiment. Between 1941 and 1980, Demand for quality goods, namely product management, process management, and design management, etc., became necessary as demand for supply failed. The purpose of this innovation is to transform the management of managerial innovation.

1981 to 1995 As the needs of customers continue to vary, they continue to struggle with demand. In the era of improved customer satisfaction (CS) and production facilities automation, the innovation of TPI, TPM, and IE management innovations resulted in a boom in innovation, TPS,

and IE management.

In the late 1990s, he suffered from depression. Looking at the managerial innovation of American companies, it is a technique of innovation that distinguishes it from Japanese management innovation techniques. ERP, MRP, MIS, etc.

In other words, innovative innovations through IT will emerge. Based on the customer's demand for the highest quality service, the U.S. Motorola Inc. was founded in 1987 by the U.S. Motorola Inc.

Management of managerial innovation is taking place. Most manufacturers of manufacturing firms, however, are concerned that the global market will shrink or take corrective action if the world market shrinks or poor management. It is also true of large enterprises that have undergone innovative activities or have experienced sufficient experience.

I will continue to question the current crisis in the manufacturing industry, which is to judge the current crisis in the manufacturing sector, and to continue to innovate as a result of the findings of the research and development of the company, and to explore the " Diagnosis and Innovation Methods for the Enhanced Enterprise Competitiveness " as a result of this research.

## **1) Assess manufacturing competitiveness**

Corporate competitiveness comes from manufacturing.

Jejo e jikjeop jeok in yeonghyang eul michi neun Product structure (development). Productivity (Facility, logistics), Quality, INFRA (purchase, sales, HR, etc.) About four categories. Sujin gieop ui baekjji sangtae eseo jipyo ro PROCESS were established to enable diagnosis by comparing with competitors.

## 2) Run " One Innovation Methodology " Tool

The transformation tool was transformed into a " one innovation tool " that was transformed into a "hyeokssin too" that revolutionized the PROJECT gender problem.

In particular, it was helpful to help solve the problem of resolving the problem. In this study, competitiveness, innovation methodology after diagnosis to sympathize with the management performance of an enterprise in order of important verification and performance, reliability, professionalism that affect. I could see it. But this study is some battery manufacturers for analysis and also to performance management need guidance from the specialist consultant and bar requires a certain time.As small and medium-sized businesses are rather there may be problems. Without a break by business application according to the contents of this study consistently elevated corporate culture life helpful to get open 100 years time.

**[Keywords]** : *Supply and demand, competitive diagnosis, customer, satisfaction, cost reduction, management performance*