

業務改善をITで解決！

動作分析が変える “タイムプリズム”効果

編著 株式会社 日本生工技研
監修 皆川 健多郎



Time Prism

업무개선을 IT로 해결!

동작분석을 변화시키는 [타임프리즘] 효과

편저 : (주) 日本生工技研(JIET)
감수 : 皆川 健多郎(Minagawa Kentaro)
번역 : KIET(주) 김상범대표



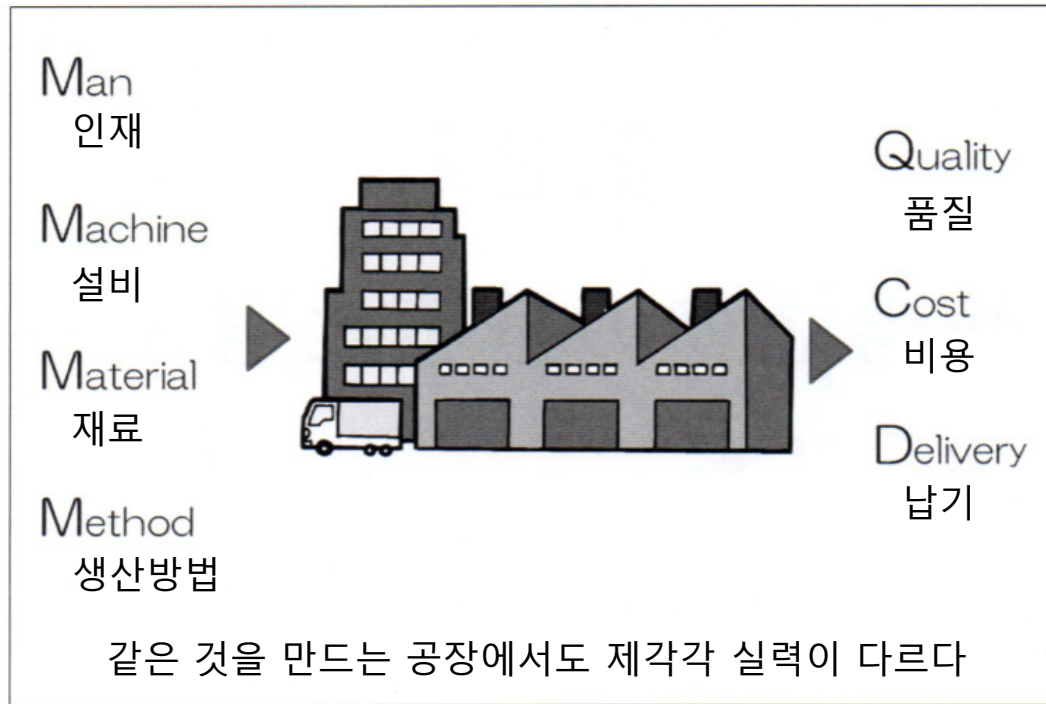
제 2 장 : 개선활동의 기본과 사고방식

- 2-1 : 4M과 QCD
- 2-2 : 낭비의 개념
- 2-3 : 문제점이란?
- 2-4 : 일과 능력의 관계
- 2-5 : ECRS의 원칙
- 2-6 : 동작경제의 원칙
- 2-7 : 5S
- 2-8 : 라인밸런스
- 2-9 : 손익분기점
- 2-10 : 현장이 인재를 육성한다

Column : 작업분석 소프트웨어 타임프리즘의 개발 비화(2)

2-1

4M과 QCD



제조현장에서는, Input 된 것을 Output 하고 있습니다. Output 한 것은 고객만족에 부응할 필요가 있습니다. 고객은 어떠한 점으로 Output 된 제품이나 서비스를 평가하고 있는가... 그 포인트는 QCD 라고 할 수 있습니다. Q는 Quality(품질), C는 Cost(비용), 그리고 D는 Delivery(납기)를 나타내고 있습니다.

고객평가의 포인트의 예(例)로, 이 제품은 성능이 좋군요(품질), 타사의 제품에 비해 가격이 싸군요(비용), 내일 바로 납품 가능하다니 빠르군요(납기)... 등이 있습니다. 최근에는 이것에 더하여 S(Safety : 안전), E(Environment : 환경) 등도 있습니다.

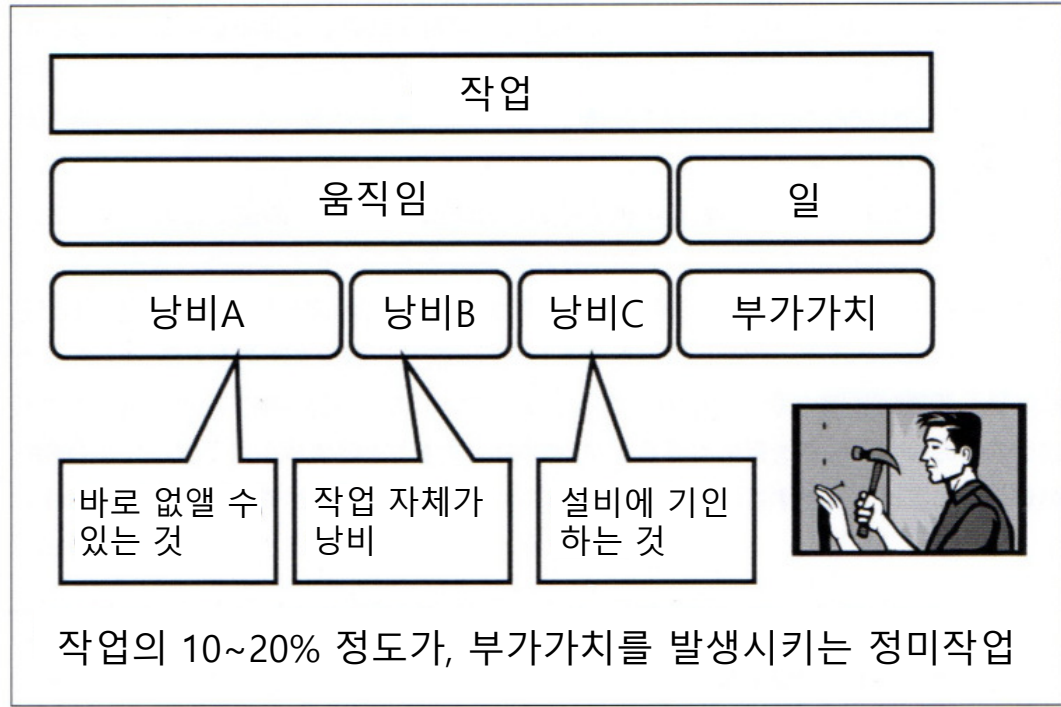
이러한 Output을 만들어내기 위하여 제조현장에 투입되는 Input이 4M 입니다. 4M 이란, Man(인재), Machine(설비), Material(원재료), 그리고 Method(방법)입니다. 4M을 컨트롤 해서, 고객이 원하는 QCD를 실현하는 것이 제조현장에 요구되고 있습니다.

요리에 비유하자면, 일류 셰프가, 최신의 조리기구를 사용하여, 고품질의 식자재, 그리고 발군의 레시피로 조리하면 최상급의 요리를 만들 수 있다고 생각합니다. 하지만, 고객이 바라고 있는 것은 점심 때 먹고 싶은 가벼운 식사라고 한다면 어떨까요? 이 요리는, 맛은 최상급이지만, 가격은 비싸고, 또한 조리엔 많은 시간이 걸린다면, 고객의 요구에 부응하고 있다고는 말할 수 없습니다. 한편, 맛은 그럭저럭 이지만, 점심식사 가격대에 맞추고, 또한 빠르게 조리할 수 있는 요리를 제공하는 가게가 있다고 한다면, 고객은 과연 어떤 가게를 선택할까요?

고객이 바라는 QCD를 실현하기 위해서, 제조현장에서는 4M을 컨트롤 할 필요가 있습니다. 제조현장에서는 그 문제해결을 인재(Man)에게 요구하는 경우가 있지만, 설비(Machine)를 개량하고, 원재료(Material)의 품질을 일정하게 하고, 그리고 좋은 방법(Method)을 사용하면 해결할 수 있는 문제도 있지 않을까요?

2-2

낭비의 개념



[낭비] 라고 하는 말은, 일본인이라면 누구라도 알고 있는 말이라고 생각합니다. 하지만, 어느 작업에 주목해서 "어디가 낭비입니까?" 라고 여러 사람에게 질문을 하면, 그 답변은 하나가 아닙니다. 이것은 왜 그럴까요?

말로는 알고 있더라도 그 정의가 같지 않으면 해석은 각자에 의존하게 되므로, 그 결과가 조금 전과 같은 상황을 만들어냅니다. 따라서, 활동을 추진할 때에는, 우선은 기본이 되는 용어의 정의를 명확하게 해놓을 필요가 있습니다.

예를 들어, [작업 = 일 + 움직임]으로 정의하고 있습니다. [일]은 부가가치를 발생시키는 부분이지만, [움직임]은 부가가치를 발생시키지 않는 부분으로, 이것이 낭비가 됩니다. 그런데, 부가가치를 발생시키는 부분은 어떠한 부분일까요? 간단한 작업인, 못을 망치로 박는다고 하는 일련의 작업으로부터 생각해 보도록 하겠습니다. 우선은 못을 잡습니다. 다음은 망치를 잡습니다. 못을 박을 위치를 정합니다. 망치를 휘둘러서, 박습니다. 이러한 일련의 작업 중에서, 어느 부분이 일에 해당할까요?

이 작업에서 요구되는 것은 못을 박는 것이라고 한다면, 못이 박히는 순간만이 부가가치를 발생시키고 있다고 생각할 수 있습니다. 못이나 망치를 잡더라도, 못은 박히지 않습니다. 엄밀하게는, 못의 머리에 망치가 닿아서 힘이 전해지는 순간에 못이 박힙니다, 일반적으로 작업 중에서, 부가가치를 발생시키는 [일]의 부분은 약 10~20% 정도라고 합니다.

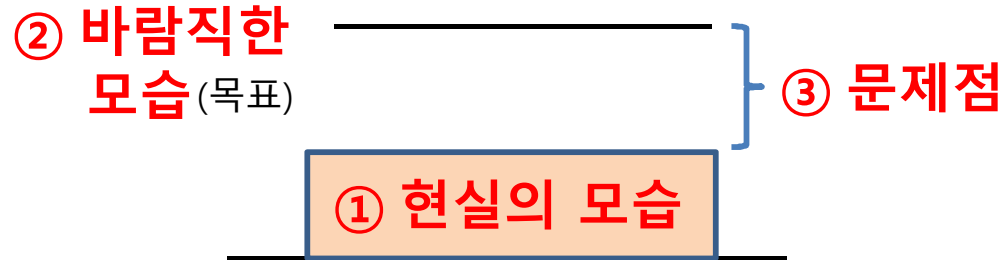
즉, 일하고 있는 부분은 정말로 아주 조금에 불과합니다. 실로 우리들에게는 아직도 해야 할 것이 많다고 하는 것을 이해하실 수 있으시리라 여겨집니다.

즉, 낭비가 80~90% 라는 것은 너무나도 많으므로, 이것을 층별(層別)해서 생각하는 것이 중요합니다. 여기서는 낭비A, 낭비B, 그리고 낭비C로 나누었습니다. 각각의 낭비는 다음과 같습니다.

- 낭비A : 바로 없앨 수 있는 것
- 낭비B : 작업 그 자체가 낭비
- 낭비C : 설비에 기인하는 것

[낭비A]에 효과적인 것은 5S 입니다. [낭비B]에 효과적인 것으로는 치구, 공구 등을 들 수 있습니다. 위치를 조정하는 등의 작업은 치구화를 하면, 빠른 시간에 정확하게 할 수 있을 것으로 여겨집니다. [낭비C]는, 설비에 기인하는 것이라고 분류하고 있습니다. 설비개조나 자체에서 제작한 설비 등으로 설비의 낭비를 줄이는 것으로 대응할 수 있지만, 우선순위는 [낭비A] → [낭비B] → [낭비C]의 순(順)으로 접근하면 좋을 것 입니다.





- ① **현실의 모습**을 정확하게 파악한다
- ② **바람직한 모습**을 명확하게 한다
- ③ **문제점**을 분석한다

자신이 무엇을 할 수 있는지?
주어를 자기 자신으로 바꾸어서 생각해 본다

[문제점]이란 무엇일까요? [문제점]이라는 말도 누구나 알고 있습니다. 현장에 가면, 사람, 설비, 원재료, 그리고 방법 등, 다양한 문제점이 있다고 이야기를 합니다. 하지만, 같은 현장에서 "어제는 아무런 문제 없이 원활했는데, 오늘은 문제 투성이라 힘들다"라고 이야기 하는 경우가 있지 않으십니까? 즉, 현장에서는 [현재의 모습], 소위, 자신들의 실력을 전혀 파악하지 못하고 있습니다.

그 실력에 대한 [바람직한 모습], 소위, 목표를 부여해야, 비로소 그 Gap으로서 문제점이 생기게 됩니다. 즉, [바람직한 모습]의 설정 없이는 문제점이 명확해지지 않습니다.

이미 설명한 것과 같이, 작업의 많은 부분이 낭비라고 한다면, 현상의 작업은 낭비투성이며, 착수해야 할 문제점이 산적하고 있다고 여겨집니다. 그러므로, 아무렇게나 낭비제거를 하는 것이 아니라, 설정된 [바람직한 모습]의 달성을 위해, 문제점을 해결해 나가는, 낭비제거를 추진하는 것이 올바른 접근이라고 할 수 있습니다.

어느 기업에서는, [바람직한 모습]과 [이상적인 모습] 이라고 하는 유사한 말을 구분해서 사용하는 곳도 있습니다. [바람직한 모습]은 당면의 목표인 것에 비해서, [이상적인 모습]은 궁극의 목표라고 정의하고 있습니다. 예를 들어, 품질개선으로 보면, 양품(良品)률 100%가 궁극의 목표, 즉 [이상적인 모습] 입니다. 하지만, 현(現)상태는 90% 라고 하면, 우선은 당면 목표로 95%를 [바람직한 모습]으로 설정합니다.

95%의 [바람직한 모습]이 달성되면, 다음은 98%로 [바람직한 모습]을 갱신해서, 접근합니다. 또 그것이 달성되면 99%로. [바람직한 모습]은, 현상이 목표로 하는 궁극의 모습인 [이상적인 모습]을 향한 단계가 되어야만 합니다. 그리고, 그 목표를 향해서 목표를 새겨둔 것이라고도 할 수 있습니다.



[이상적인 모습]을 그려보고, 그 다음 [바람직한 모습]을 설정합니다. 그렇게 하는 것으로 보다 명확한 [현실의 모습]과의 차(差)인 [문제점]을 해결해 나가는 것이 개선의 접근이 됩니다.

즉, IE(Industrial Engineering)에서는, 현상에서부터 조금씩 조금씩 문제해결을 추진하는 "분석적 어프로치"와 궁극의 모습을 그려보고, 어디까지 접근할 수 있는가... 하는 "설계적 어프로치"의 2가지 방법이 있습니다. 분석적 어프로치에 빠지기 쉬운 대책을, 다시 한 번, 설계적 어프로치로 수정하는 것도 필요합니다.



앞에서는, 문제점에 대한 정의를 했는데, 현장에는 능력이 있고, 그에 대한 부하(負荷)로서 일이 있습니다. 능력에 비해 일이 적으면(능력 > 일), 현상의 능력에서 대응할 수 있으므로, 문제는 없습니다. 하지만, 능력에 비해 일이 많으면(능력 < 일) 현장에는 부하가 발생합니다. 이러한 경우, 잔업이 발생합니다. 일부를 외주로 대응하거나, 혹은 이번 일은 수주(受注)를 보류하게 됩니다.

문제해결의 방법은, 2가지가 있습니다. 첫 번째 방법은, 능력의 향상입니다. 인재육성, 기능교육, 그리고 다기능공화의 착수는, 능력을 향상시키는 효과를 기대할 수 있습니다. 또한, 인원의 투입, 설비증강 등도 능력을 향상시키는 방법의 하나로 생각할 수 있습니다.

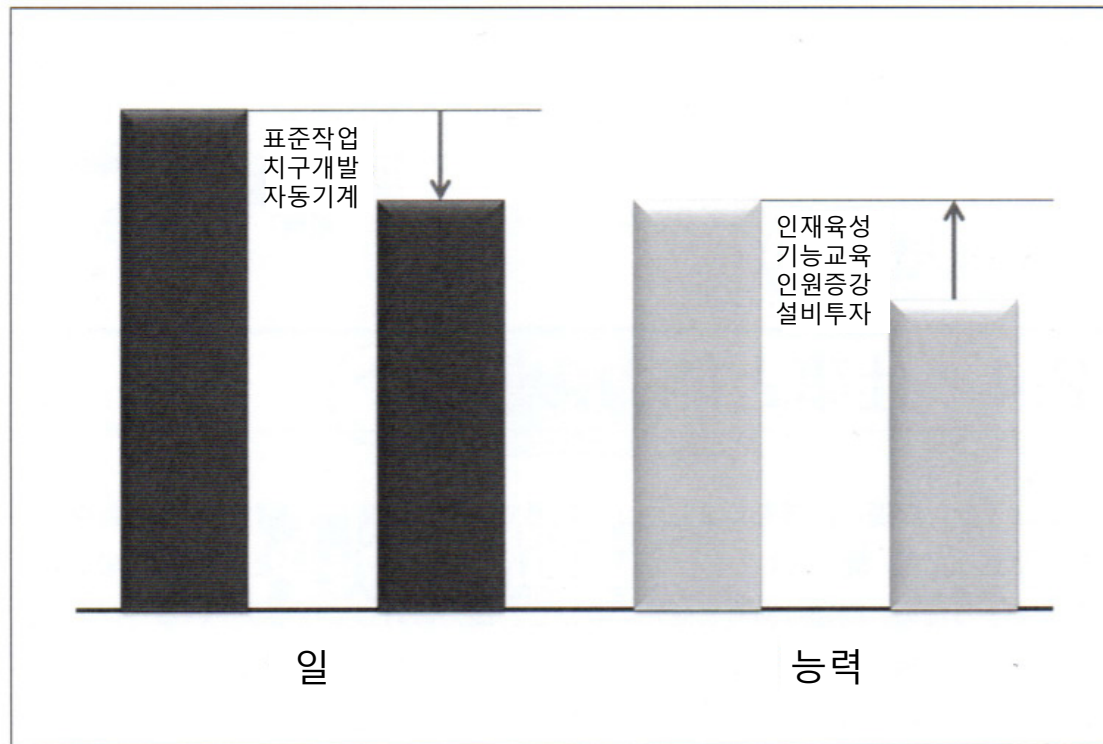
두 번째 방법은, 일의 절감입니다. 일의 절감이라고 하면 조금 이해하시기 어려울지도 모르지만, 일의 부하를 낮출 수 없을까... 라고 생각해 보시기 바랍니다. 현상의 작업표준을 수정해서, 보다 공수(工數)가 덜 드는 방식으로 갱신합니다. 어려운 작업을 치구화를 하는 것에 의하여, 그 난이도를 절감합니다. 또는, 반복성이 높은 작업이나 난이도가 높은 작업을 자동설비 등으로 전환합니다. 이러한 것은 현장의 능력 자체에 변화를 주는 것이 아니라, 주어진 일 자체에 변화를 주는 것으로, 다른 성격의 착수방법입니다. 일과 능력이 맞아 떨어졌을 때, 현재의 일은 현재의 능력으로 대응할 수 있는 것이 되므로, 문제해결은 실현됩니다.

2가지 방법을 조합해서 실시하는 것이 필요한데, 능력향상의 방법은 유감스럽게도 바로 결과가 나오는 방법은 아닙니다.

2-4

일과 능력의 관계

인재육성은 시간을 들여서 착수하는 것이므로, 이 방법은 계획적으로 착수를 추진해야 할 필요가 있습니다. 한편, 일의 수정은 일상적으로 착수하는 것이 가능하며, 또한 그 성과도 바로 나타납니다.



일의 절감에 힘쓰는 것에 의하여, 결과적으로 현상의 능력까지 낮출 수 있다면 능력을 향상시킬 필요가 없다고 생각할지도 모르지만, 그것은 잘못된 생각입니다. 능력향상의 착수는 필요하며, 2가지 방법은 병행해서 실시할 필요가 있습니다. 하지만, 일의 절감의 결과로서, 낮은 능력으로도 가능한 일이 생겼다고 하는 것은, 현장의 대응력이 향상되었다고 생각하면 어떨까요? 일의 절감에 의해, 오늘 막 들어온 아르바이트도 할 수 있는 일이 있다고 한다면, 숙련된 아르바이트는 숙련도가 필요한 작업에 집중시킬 수 있으므로, 현장의 능력향상으로 이어지는 것이라고 볼 수 있습니다.



2-5

ECRS의 원칙



| | |
|-------------------|---|
| 배제 (Eliminate) | 배제할 수 있는 불필요한 작업은 없는가? (그만둘 수 없는가?) |
| 결합 (Combine) | 다른 작업과 결합할 수 있는 작업은 없는가? (합칠 수 없는가?) |
| 변경 (Rearrange) | 작업순서, 장소, 사람을 변경할 수 없는가? (바꿀 수 없는가?) |
| 단순화 (Simplify) | 작업을 더 쉽게 할 수 없는가? (간단히 할 수 없는가?) |

ECRS의 원칙은, 개선의 착안점이며, 순서라고 이야기합니다. 개선활동을 추진할 때에는, ECRS의 원칙에 따르는 것에 의하여, 효율적으로 활동을 추진할 수 있습니다.

착안점의 첫 번째는, E : Eliminate(배제)입니다. 현상의 일 중에서, 그만둘 수 없는가? 없앨 수 없는가? 하는 관점으로 다시 보는 것 입니다. 당연하다고 여겨지는 작업도 다시 잘 보면 배제할 수 있는 것을 찾을 수 있습니다. 우선은 공수(工數)절감부터 시작해 보도록 합니다.

착안점의 두 번째는, C : Combine(결합)입니다. 현상의 일 중에서, 합칠 수 없는가? 하는 관점으로 다시 보는 것 입니다.

2개의 작업을 동시에 한다, 하나의 작업을 하면서 또 하나의 작업을 한다는 것 입니다. 예를 들어, 조립과 동시에 검사를 실시합니다. 기계에 작업을 시키면서, 다음 작업의 단도리를 하는 것은 이것에 해당합니다.

착안점의 세 번째는 R : Rearrange(변경)입니다. 작업순서나 장소, 그리고 사람을 변경하는 것에 의한 효과의 관점으로 다시 보는 것 입니다. 작업순서를 바꾸는 것에 의해, 이동하는 회수를 줄이거나, 품질을 향상시킬 수 있습니다.

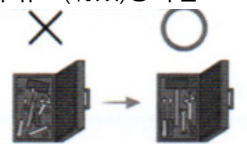

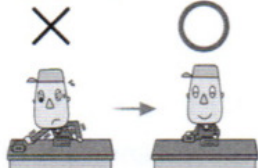

착안점의 마지막은, S : Simplify(단순화)입니다. 현상의 작업을 더 쉽게 할 수 없을까? 라는 관점으로 다시 보는 것 입니다. 구체적으로는, 난이도가 높은 작업에 대해 치구를 제작하여 서포트하는 것에 의해 단순하게 하는 것 입니다. 또한, 자동기계의 개발은, 버튼 하나만으로 작업이 가능해지면 이것도 그에 해당합니다.

ECRS의 원칙은, 개선의 착안점이며, 또한 순서를 나타내고 있습니다. 즉, E(배제), C(결합), R(변경), 그리고 S(단순화)의 순으로 개선을 추진하는 것을 표시하고 있습니다. 개선을 추진할 때, 갑자기 작업순서를 변경하거나, 사람을 교체하는 것부터 시작하는 경우가 있습니다. 이러한 활동은 R(변경)의 관점으로, ECRS의 원칙에 맞기는 하지만, 배제할 수 있는 작업을 나중에 할 작업과 교체하거나, 결합할 수 있는 작업을 따로 따로 장소를 바꾸어서는 의미가 없습니다. 치구개발 등도, ECRS의 순으로 개선추진을 착수하는 것에 의해, 보다 목적지향의 개선활동이 가능합니다.

2-6

동작경제의 원칙



| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • 동작의 수를 적게 한다 뒤집기, 방향전환, 고쳐 잡기, 찾기 등의 동작을 없애고, 체결, 조립 등의 유효(有效)동작만으로 구성  | <ul style="list-style-type: none"> • 양손을 동시에 사용한다 좌우의 손을 동시에 움직이거나, 또한 움직이게 하도록 훈련을 한다  |
| <ul style="list-style-type: none"> • 이동거리의 단축 물건을 운반하는 거리, 손을 움직이는 거리를 짧게 한다  | <ul style="list-style-type: none"> • 동작을 편하게 한다 자연법칙에 따라 동작을 추구하고, 작업자에게 지나친 부하가 걸리지 않도록 한다  |

ECRS의 원칙에서는 개선의 착안점을 나타내고 있지만, 작업은 다양한 동작의 연속으로 구성되어 있습니다. 동작에 착안했을 때, 보다 효율적(경제적)인 동작을 정리한 것이 동작경제의 원칙입니다. 동작경제의 원칙은, 대략 100년 전에 미국인인 Gilbreth가 정리한 것입니다. 이 원칙은, 실제로는 22개의 원칙으로 정리되어 있습니다. 하지만, 22개의 원칙을 모두 외워서 현장에서 실천하는 것은 그다지 현실적이지 않습니다.

여기에서는, 그 내용을 4가지로 정리한 동작경제의 기본원칙을 나타내고 있습니다.

첫 번째는, [동작의 수를 적게 한다] 입니다. 뒤집는다, 방향을 바꾼다, 고쳐 잡는다, 그리고 찾는다고 하는 동작은 부가가치를 발생시키지 않는 무효(無效)동작입니다. 볼트를 조이거나, 조립하는 등의 유효(有效)동작만으로 구성합니다. 여기서 효과적인 방법은, 5S라고 합니다. 5S를 철저히 하는 것에 의하여, 동작의 수를 줄이는 것이 가능합니다.

두 번째는, [양손을 동시에 사용한다] 입니다. 제조현장에 가면, 작업자가 작업물을 한 손에 들고, 나머지 한 손으로 작업하고 있는 상황을 볼 수 있습니다. 작업자는 양 손을 사용하고 있지만, 사실 작업물을 들고 있는 손은 [유지한다] 라는 동작으로, 이 동작은 안타깝게도 부가가치를 발생시키지 않습니다. 만일, 작업물을 치구 등으로 고정하면, 작업자는 양 손을 사용하여 작업을 할 수 있으며, 또한 양 손 모두 부가가치를 발생시키는 작업을 하는 것이 가능합니다.

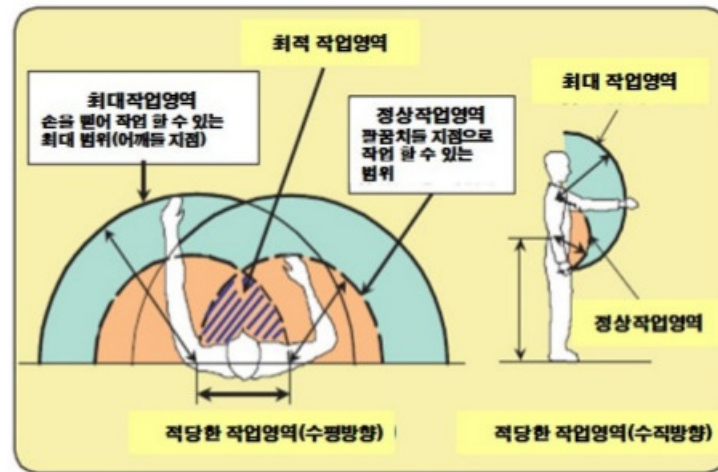
세 번째는, [이동거리를 단축한다] 입니다. 물건을 운반한다, 라고 하는 작업은 부가가치를 발생시키지 않습니다. 가능한 그 거리를 짧게 하는 것에 의하여, 부가가치를 발생시키지 않는 동작을 줄일 수 있습니다. 즉, 동작거리의 단축에는 현재 부품이 놓여진 위치로부터 조금씩 거리를 가깝게 한다는 사고방식도 있으며, "이 위치라면 이동이 발생하지 않는다" 라고 하는 궁극의 위치에서 조금씩 위치를 조정하면서 현실적인 위치를 찾아가는 2가지 접근방법이 있습니다.

2-6

동작경제의 원칙

전자(前者)의 어프로치가 일반적이지만, 후자(後者)의 어프로치가 결과적으로 빠른 결론에 도달하는 경우도 있습니다.

마지막은, [동작을 편하게 한다] 입니다. 무거운 물건을 들어올리거나, 무리한 작업자세처럼 작업자에게 지나친 부하(負荷)가 걸리는 작업은, 작업성을 떨어뜨려서 품질을 저하시키고, 또한 시간이 많이 걸리므로, 결과적으로 고(高)비용으로 이어집니다. 작업자에게 발생하는 이러한 부담을 줄이고, 동작을 편하게 하는 것에 의하여 얻어지는 효과는 큼니다. 앞으로, 인구감소를 맞이하게 되는 일본에서, 여성이나 고령자가 제조현장에서 활약하게 되는 것을 생각했을 때, 이러한 측면의 어프로치는 중요한 포인트가 된다고 할 수 있습니다.



① 정리

→ 필요한 것과 필요 없는 것을 구분해서, 불필요한 것을 버리는 것

② 정돈

→ 필요한 것을 사용하기 쉽게 놓아두고, 누구라도 알 수 있도록 명시한다

③ 청소

→ 항상 청소를 해서, 깨끗하게 한다

④ 청결

→ 정리, 청소, 정돈의 3S를 습관화해서, 유지해 간다(구조를 만든다)

⑤ 습관화

→ 정해진 것을, 항상 정확하게 지키는 습관을 들인다



5S란, 정리, 정돈, 청소, 청결, 그리고 습관화의 5가지 S의 머리글자로 구성된 활동을 말하는 것으로, 관리활동의 기반이 되는 것 입니다. 누구나 알고 있는 말이지만, 그 정의를 이해하는 것이 중요합니다.

정리란, 필요한 것과 필요 없는 것을 구분해서, 필요 없는 것을 버리는 것 입니다. 필요한 것은, "언제 필요한가?" 라고 하는 것을 명확하게 하지 않으면 사람에 따라 판단이 달라질 수 있습니다. "오늘 필요하다. 이번 주 필요하다" 등의 정의를 명확하게 하면 좋습니다.

정돈이란, 필요한 것을 사용하게 쉽게 놓아두고, 누구라도 알 수 있도록 명시하는 것 입니다. 정리의 결과 남은 것을 정돈하고, 누구라도 알 수 있도록 합니다. 3정(정위치, 정품, 정량)의 관점에서 정돈을 추진합니다.

청소란, 항상 청소를 해서, 깨끗하게 하는 것 입니다. 힘들여 정리 · 정돈을 하더라도, 현장이 지저분하면 이상(異常)을 발견할 기회를 놓치게 됩니다. 청소를 하는 것에 의하여, 그러한 기회를 확대시키고, 보다 작업성이 높은 현장을 만들 수 있습니다.

청결이란, 정리 · 정돈 · 청소의 3S를 유지하는 것 입니다. 3S를 하는 것은 결코 어려운 것이 아니지만, 그러한 활동도 유지하지 않으면 원래대로 되돌아갑니다. 즉, 그것을 유지하는 구조를 구축하는 것이 중요합니다. 3S를 하는 것만으로, 청결한 현장이 만들어지는 것이 아니라, 그것을 계속해서 유지하기 때문에, 그러한 현장이 만들어지는 것 입니다.

습관화란, 정해진 것을, 항상 정확하게 지키는 것 입니다. 아무리 규칙을 정하더라도 그것을 지키지 않는다면 효과는 없습니다. 지키는 구조를 만들게 되면, 이것은 관리 · 감독자의 일이라고 할 수 있습니다.

한편, 지켜지지 않는 규칙이라면, 규칙 자체를 수정할 필요가 있습니다. [지킬 것을 정하고, 정한 것을 지킨다], 이와 같은 사이클을 실시해 나가는 것 입니다.

즉, 많은 현장에서 5S 활동을 추진하고 있지만, 3S(정리 · 정돈 · 청소) 활동만을 추진하는 현장도 있습니다. “5가지를 하는 것보다, 3가지를 하는 것이 간단하다” 라고 하는 견해도 있는데, 3S에 집중하는 것에 의해, 5S의 실현이 가능하다고 하는 사고방식도 있습니다.



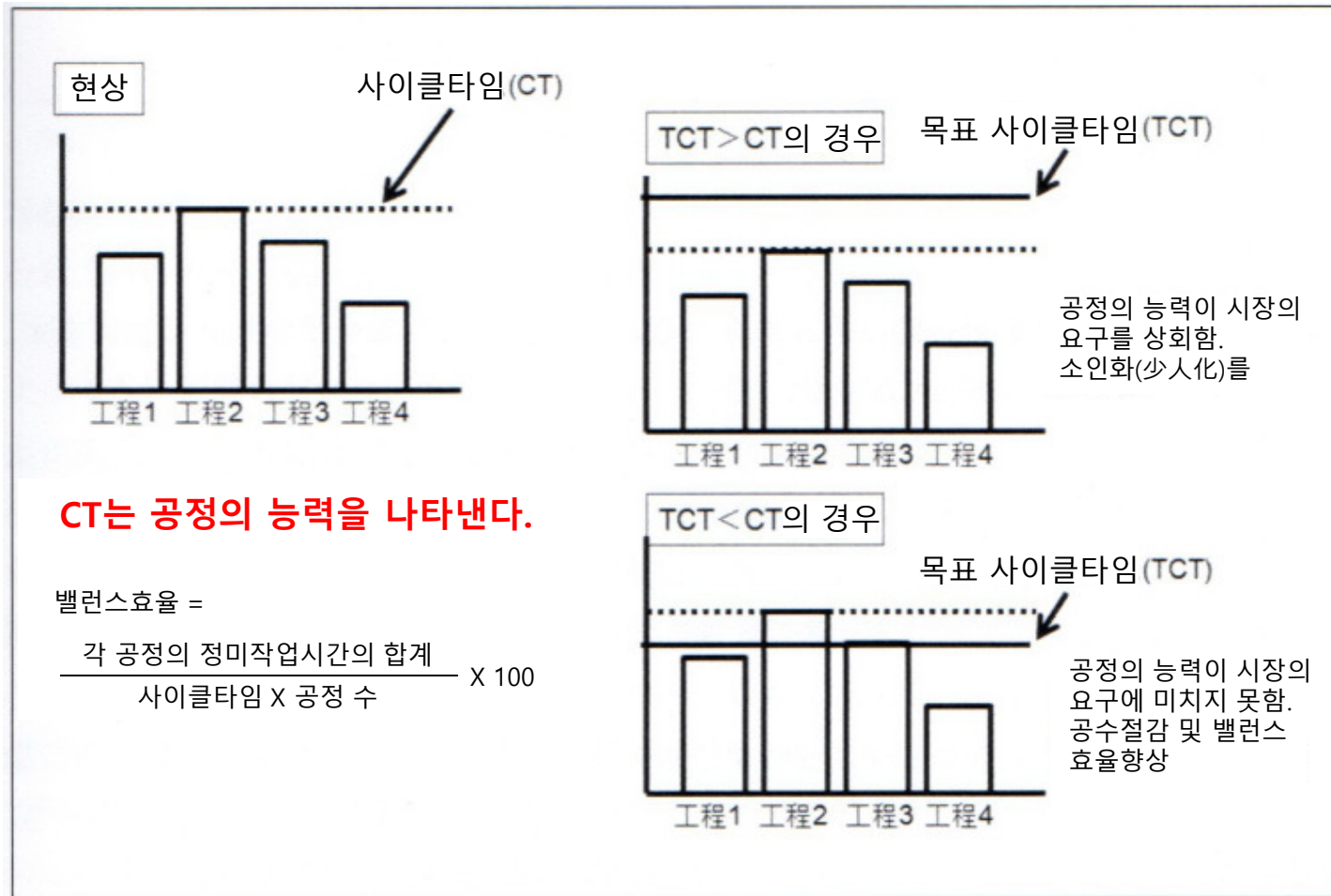
여러 공정으로 나누어서 제조를 행하고 있을 때, 공정별 사이클타임의 편차에 의해, 대기가 발생하거나, 재공품이 쌓이는 일이 공정에서는 발생합니다. 공정의 흐름의 좋고 나쁨을 나타내는 지표로서, 밸런스효율이 있습니다. 밸런스효율(편성효율)을 계산하는 식은, 다음과 같습니다.

$$\text{밸런스효율} = \frac{\text{각 공정의 정미작업시간의 합계}}{\text{사이클타임} \times \text{공정 수}} \times 100$$

밸런스효율이 높을수록, 공정의 재공품 수가 적고, 원활한 흐름이 실현됩니다. 하지만, 단순히 밸런스를 잡는다고 좋은 것이 아니라, 많은 이익을 낼 수 있는 현장을 지향한다면, 보다 적은 공정 수로의 편성이 바람직합니다. 그 지표가 되는 것이, 목표 사이클타임(TCT : Target Cycle Time) 입니다. 목표 사이클타임은, 다음과 같은 식으로 계산됩니다.

$$\text{목표 사이클타임} = \frac{\text{가동시간}}{\text{목표생산량}}$$

목표 사이클타임은, 목표생산량에 의해 계산된, 제품 1개를 만드는데 필요한 소요시간을 나타내고 있습니다.



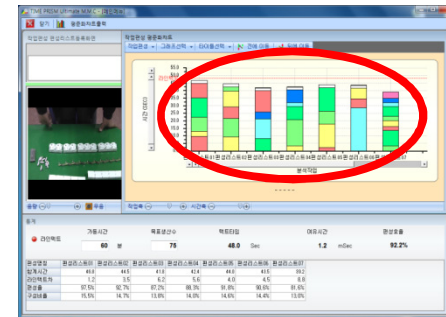
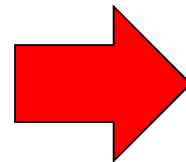
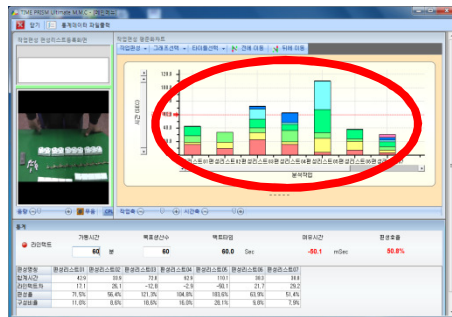
2-8

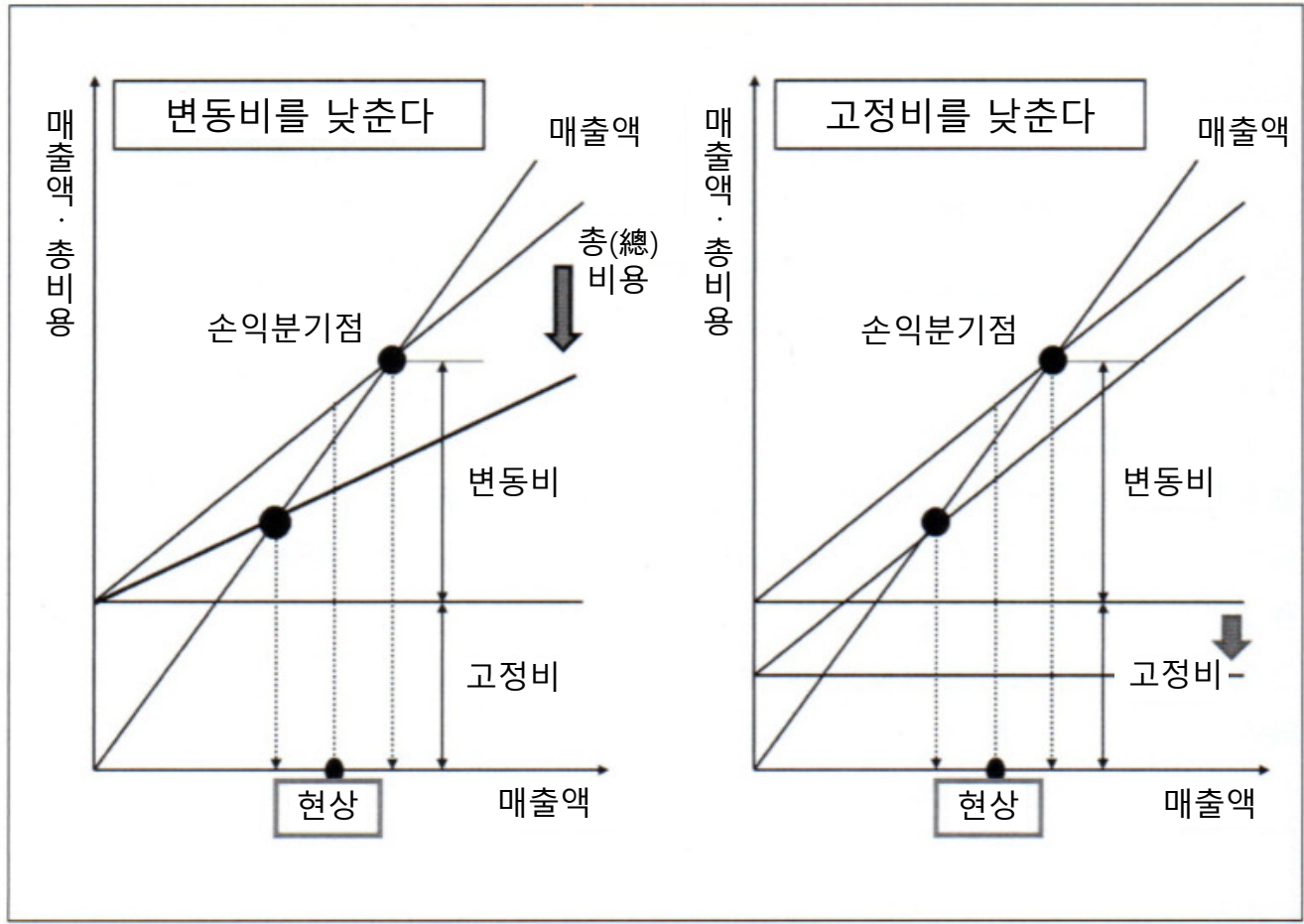
라인밸런스

목표 사이클타임에 대하여 현재의 공정능력을 나타내는 사이클타임이 상회하고 있을 때, 이미 이 공정에서는 목표생산량의 달성이 가능하기 때문에, 보다 적은 공정 수로의 공정 편성을 검토해야 합니다. 목표 사이클타임에 대하여 사이클타임이 미치지 못하는 경우, 이 공정에서는 목표생산량을 달성하지 못하기 때문에, 밸런스효율을 향상시켜서, 생산량을 향상시킬 필요가 있습니다. 경우에 따라서는, 공정 수를 늘려서라도 대응을 하는 것이 필요합니다.

이미 생산량을 달성하고 있음에도 불구하고 밸런스효율의 향상을 추구해서, 점점 빨라지는 것 만으로는 경영에 영향을 주지 않습니다. 보다 적은 공수로의 생산을 지향하는 것에 의해, 비용절감을 실현하고, 많은 이익을 올릴 수 있는 공정편성의 실현이 가능해집니다.

Line Balancing을 할 때, 무심결에 밸런스효율의 지표에만 집중하게 되는데, 최종적으로는 라인의 수익성도 함께 생각할 필요가 있습니다.





개선활동을 추진할 때, 손익분기점을 이해하는 것은 중요합니다. 손익분기점이란, 매출과 비용이 같아지는 매출액을 나타내며, 손실과 이익의 갈라지는 점입니다. 현상에서는 손익분기점의 매출액에 도달하지 못하는 경우에, 손실이 발생합니다. 이와 같은 상황을 개선할 필요가 있습니다.

비용은 크게 나누면, 변동비와 고정비로 구성되어 있습니다. 변동비는, 매출액에 비례해서 발생하는 비용으로, 재료비, 가공비 등의 비용입니다. 고정비는, 매출액에 상관없이 고정적으로 발생하는 인건비, 감가상각비, 보험료 등의 비용입니다. 비용의 항목에서 확인하는 것도 가능하지만, 매출액의 변화에 관련되어 변화되는지, 아닌지의 관점으로 보면 좋을 것입니다.

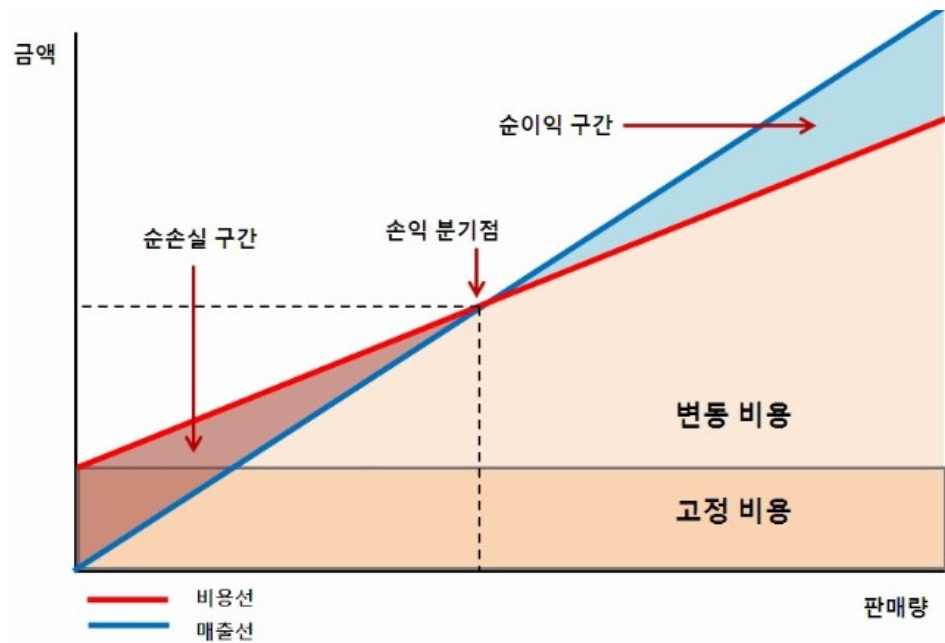
변동비를 낮춘다고 하는 것은, 값이 저렴한 대체재료로 변경하거나, 가공시간을 단축하거나, 품질을 향상시켜서 수율을 높이는 것 등을 생각할 수 있습니다. 이와 같은 활동에 의하여, 총(總)비용 중에서, 변동비의 비중을 낮추는 것에 의해, 손익분기점을 끌어내릴 수 있습니다.

고정비를 낮춘다고 하는 것은, 보다 적은 인원 수로 대응하거나, 저렴한 설비를 사용하거나, 자체 제작한 간단한 설비로 하는 것에 의하여, 설비비를 변동비로 하는 것 등을 생각할 수 있습니다. 이러한 활동에 의하여, 총(總)비용 중에서, 고정비의 비중을 낮추는 것에 의해, 손익분기점을 끌어내릴 수 있습니다.

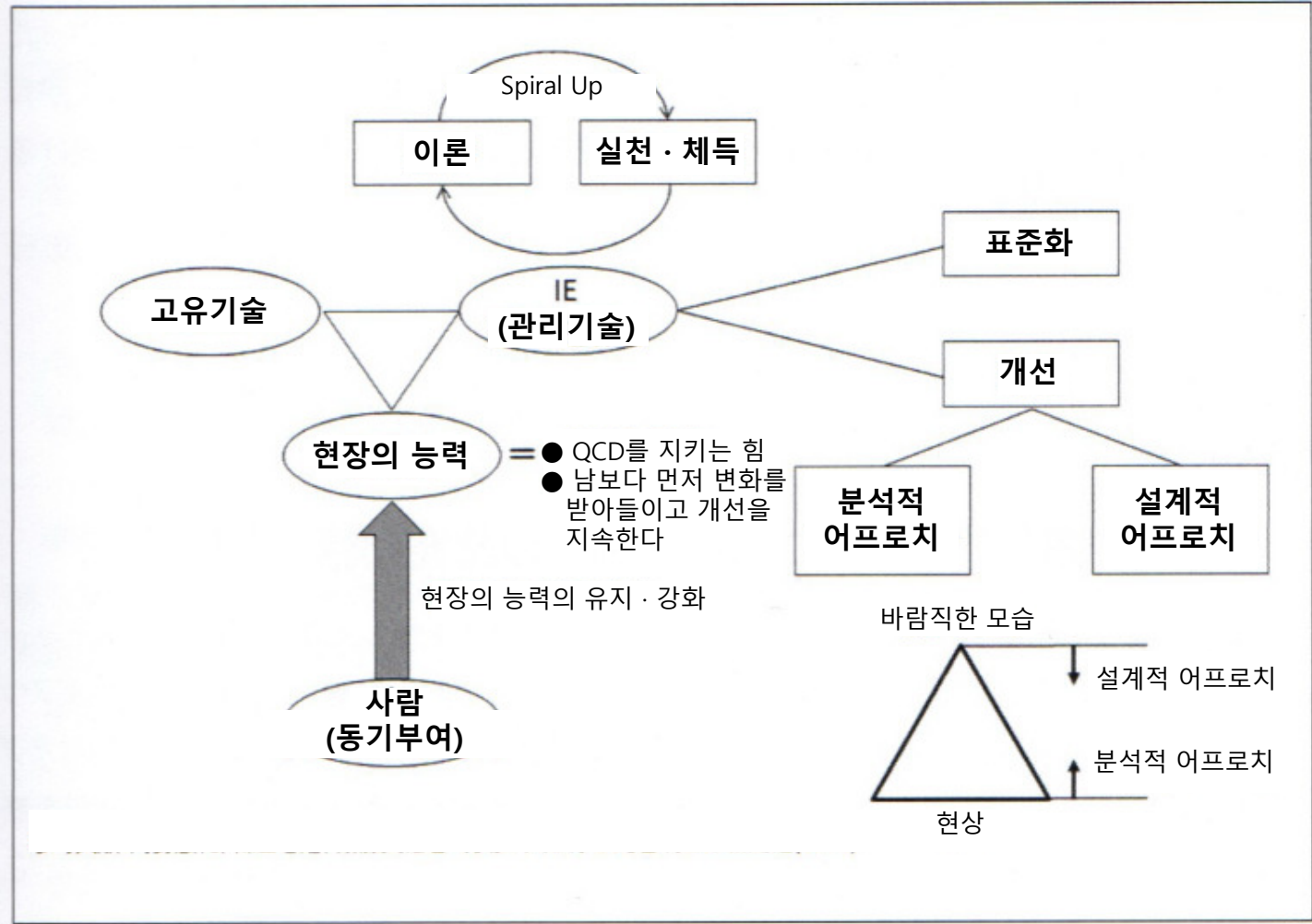
2-9

손익분기점

이러한 활동은 양쪽 모두 손익분기점을 끌어내리는 것이 가능하지만, 결과적으로 현상에 대하여 손익분기점이 밀돌지 않는 한, 이익을 얻을 수는 없습니다. 각 개선안이 변동비, 고정비에 어떻게 영향을 주는지, 또한 그 결과로 손익의 상황이 변화되는지를 확인하면서, 개선활동을 추진하도록 합니다.



현장이 인재를 육성한다



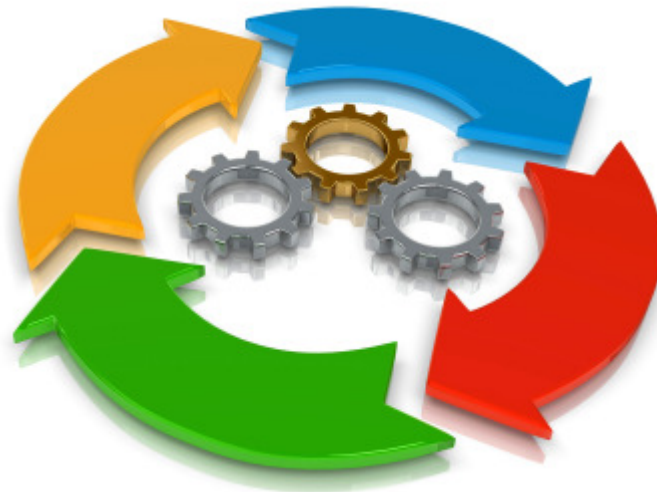
현장에는, 기업의 생명선인 고유기술과, 고유기술을 효과적으로 활용하는 IE(관리기술), 그리고 현장의 능력이 있습니다. 이것들의 융합이 강한 현장을 만듭니다.

IE에서는, 개선을 추진할 때, 효과적인 수단이 여러 개 준비되어 있습니다. 이러한 것을 학습하고, 이해하는 것은 활동을 추진할 때도 효과적이지만, 이론을 습득하는 것이 목적은 아닙니다. 이론과 실천 · 체득을 반복하면서, Spiral Up 해나가는 것이 중요합니다.

즉, IE는, 표준화와 개선으로 나눌 수 있습니다. 표준화는 편차를 억제하는 것이고, 개선은 현상을 파괴하여 보다 좋은 방향으로 변화시키는 것 입니다. 개선에는, 분석적 어프로치와 설계적 어프로치, 2가지가 있습니다. 분석적 어프로치는, 현상에서 바람직한 모습을 향해서 변화시키는 것이고, 설계적 어프로치는 바람직한 모습에 얼마나 근접할 수 있는가를 생각하는 방법입니다. 개선은, 일반적으로 [현상에서 조금씩 변화시키는 방법] 이라고 생각하기 쉬운데, 바람직한 모습을 이미지 해보고 현상에서 접근해 가는 편이, 빠른 개선이 진행되는 경우도 있습니다.

현장의 능력이란, 자주 사용되는 말인데 "QCD를 지키는 힘" 이라는 말이 이해하기 쉬운 것으로 여겨집니다. 어느 회사의 사례에서, "어쩌다 공장의 관리 · 감독자가 자리를 비웠을 때, 어떤 때보다 최고의 QCD 수치가 나왔다" 라고 하는 이야기를 들은 적이 있습니다. 이 현장은 현장의 능력이 뛰어나므로, 그것을 살리기 위한 고유기술, IE를 활용할 필요가 있습니다. 현장의 능력을 유지 · 강화시키는 것이 작업자의 동기부여입니다.

이러한 착수가 행해지는 곳이야말로 진정한 현장이라고 한다면, 현장이 인재를 육성한다는 의미로, 그 현장을 어떻게 유지하는가... 하는 것이 중요해집니다. 현장의 능력이 높아지면 현장은 유지되므로, 개선활동의 유지야말로 무엇보다도 현장을 유지하는 원천이라고 할 수 있습니다. 우리 회사에서는 “이미 개선활동은 할만큼 했다. 이제는 매너리즘에 빠졌다” 라고 하는 이유로 개선활동이 정체되어 있는 것은, 인재육성의 기회를 잃어버리는 것이 됩니다. 개선활동을 지속하는 것에 의하여, 인재가 육성되고, 인재가 육성되는 것에 의하여, 한층 더 개선활동이 앞으로 나아간다고 하는 좋은 사이클을 계속해서 돌릴 수 있는 구조의 구축이 필요합니다.



작업분석 소프트웨어 타임프리즘의 개발 비화(2)



90년대에 들어서서 NEC-PC98(국민 PC로 불릴 정도로 많이 판매된 PC)에 비디오 영상을 송출할 수 있는 Video Capture Board가 판매되었습니다. 이것을 사장님에게 알려주자, 비디오 영상을 PC로 송출하면, 마우스 클릭으로 스톱워치를 대신해서 시간계측을 할 수 있다는 생각을 하게 되어, DOS 기반의 어플리케이션(시간계측 프로그램)을 만들었습니다. 내용을 보면, 영상을 표시하는 틀과 계측시간을 표시하는 요소표로 구성된 아주 단순한 것으로, PC98과 SET로 판매했습니다. 하지만, 이것도 전혀 팔리지 않았습니다.

이 때부터, 일반 제조업 대상의 전시회에도 출품했지만, 메인 전시품은 Handy Terminal을 이용한 POP 시스템이었습니다. 그 옆에 덩그러니 이 어플리케이션(시간계측 프로그램)을 전시했는데, 어느 날, 기계제조업체에서 현장개선을 담당하고 있던 젊은 사람이 관심을 보이고, 그 때의 대화내용 중에, "작업 분석한 영상이나 계측결과를 보존할 수 있고, 또한, 나중에 분석한 결과를 볼 수 있다면 좋겠군요" 라고 하는 말을 들었는데, 이 말은 제 가슴 한 구석에 자리잡았습니다.

일단, 만들어 보기는 했지만 거의 판매가 되지 않아서, 수정도 하지 않고 방치해 두었는데, 90년대가 끝나갈 무렵, PC세계에서는 Windows 95가 나타나, 처리능력이 비약적으로 향상 되고, 또한, Video Capture Board를 추가하는 것으로 비디오를 파일로 바꾸어서 PC 상에서 재생할 수 있게 되었습니다.

작업분석 소프트웨어 타임프리즘의 개발 비화(2)



매장에서 최신 PC의 비디오 재생을 멍하니 보고 있을 때, 묻혀져 있던 기억이 돌연 되살아났습니다. 전시회에서 그 대화가..... 그렇다면 이거, 혹시 만들 수 있을지도.

사장님을 설득해서, 90년대의 마지막 1년, 시행착오를 반복하며 비디오 파일을 재생(속도 조절 · 재생위치의 이동을 자유자재로)하면서 마우스 클릭으로 요소를 분할(시간계측)하고, 그 결과를 파일로 보존, 계측결과를 Excel 파일로 출력할 수 있는 Windows용 시간측정 소프트웨어를 만들었습니다(3장에서 계속)



누구보다도 빠르고, 간단하며, 정확한 작업분석

작업요소표

| 순서 | 명칭 | 계속시간 | 판급시간 | 분석항목 | 작업분류 |
|----|--------------------|------|------|------|-------|
| 1 | 스위치를 누른다 | 1.0 | 1.0 | 작업 | 스위치작동 |
| 2 | 완성품을 잡는다 | 0.8 | 0.8 | 작업 | 이송한다 |
| 3 | 차공구로 완성품을 마무리한다 | 7.6 | 7.6 | 작업 | 정리한다 |
| 4 | 완성품 육안검사용 적재함에 넣는다 | 10.3 | 10.3 | 작업 | 이송한다 |
| 5 | 작업대 이물질 제거 | 3.6 | 3.6 | 작업 | 정리한다 |
| 6 | 대기한다 | 14.2 | 14.2 | 대기 | 대기한다 |
| 7 | 주입이 완료되어 금형을 잡는다 | 1.0 | 1.0 | 작업 | 이송한다 |
| 8 | 금형을 작업위치로 옮긴다 | 1.9 | 1.9 | 작업 | 이송한다 |
| 9 | 금형상판 제거 | 4.1 | 4.1 | 작업 | 분리한다 |
| 10 | 커터칼로 사출구 제거 | 4.8 | 4.8 | 작업 | 정리한다 |
| 11 | 금형에서 완성품 떼어냄 | 4.6 | 4.6 | 작업 | 분리한다 |
| 12 | 금형상판 덮기 | 4.9 | 4.9 | 작업 | 연결한다 |
| 합계 | 유효가동률: 77.17% | | 62.3 | | 62 |

속도 조정
1.0
0.03~8배속

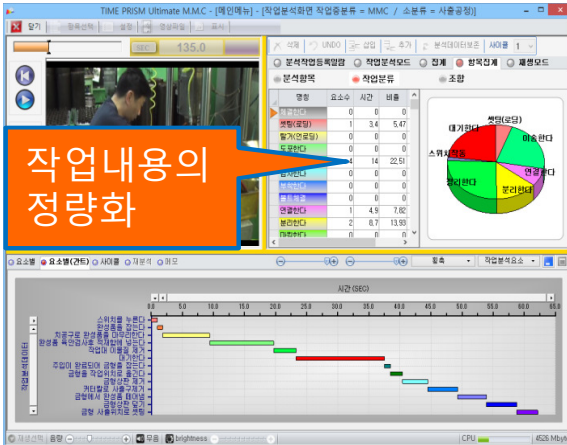
분석결과를 정량화

| 명칭 | 요소수 | 시간 | 비율 |
|----|-----|------|-------|
| 작업 | 12 | 48 | 77.17 |
| 대기 | 0 | 0 | 0 |
| 이송 | 0 | 0 | 0 |
| 정리 | 1 | 14.2 | 22.83 |
| 분리 | 0 | 0 | 0 |
| 연결 | 0 | 0 | 0 |
| 기타 | 0 | 0 | 0 |

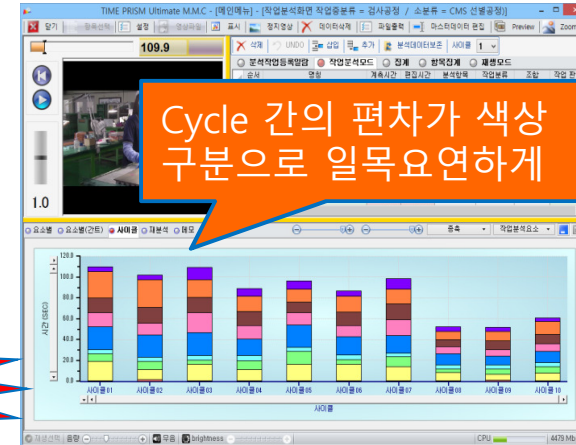
Time Chart(눈으로 보는 관리)

- 촬영된 영상을 보면서 마우스 Click 으로 동작을 분할합니다. (마우스 휠로 0.03배속의 미세조정이 가능)
- 작업요소표에 동작마다 [분석항목]과 [작업분류]를 지정합니다. (작업의 '정량화')
- 동작 요소마다 색상을 지정합니다. (작업의 '눈으로 보는 관리')

그래프 · 차트의 자동작성

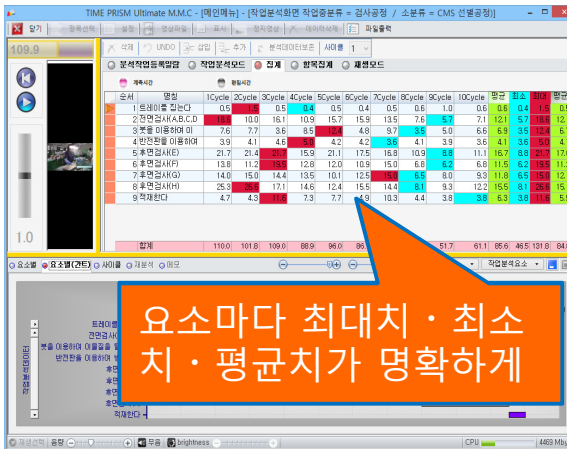


분석항목 · 작업분류별 그래프



여러 Cycle 그래프

이 모든 내용을 Excel로 출력 가능!



여러 Cycle 집계표

- 분석 데이터로부터 다양한 그래프 · 차트가 작성되어, 작업의 '눈으로 보는 관리'가 가능.
- 작업분석 결과는, Excel 형식의 파일로 출력 가능하므로, 문서 작성 시, 자료로서 쉽게 활용할 수 있습니다.
- 영상의 임의의 위치를 정지화상으로 클립보드에 복사하거나 Jpeg 파일 형태로 보존 가능합니다.