

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 3 장 : 타임프리즘(TIME PRISM)을 사용한 동영상 작업분석의 순서

- 3-1 : 작업방법의 로스의 발견
- 3-2 : 타임프리즘을 조작해봅시다
- 3-3 : 타임프리즘을 사용하여 작성한 데이터를 보존하기까지
- 3-4 : 타임프리즘의 기능을 사용하자
 - 3-4-1 : 동작분석 데이터의 가공
 - 3-4-2 : 작업편성
 - 3-4-3 : 평준화 Chart 출력
 - 3-4-4 : 분석결과검증
 - 3-4-5 : 비교검증
 - 3-4-6 : 표준작업조합표 작성
 - 3-4-7 : 집계 및 파일출력
 - 3-4-8 : 분석결과검증(PPT 작성)

Column : 작업분석 소프트웨어 타임프리즘의 개발 비화(3)

● 동영상 Tool을 사용한다

동영상 Tool을 사용해서 작업방법의 로스를 발견하는 방법을 설명하도록 하겠습니다. 본문 내용 중의 화면은 작업분석 소프트웨어 타임프리즘(TIME PRISM)을 사용한 것 입니다.

일반적으로, 작업개선이나 작업장에 문제점이 있는 경우, 우선 생각하는 것은, 작업상태를 캠코더로 촬영한 동영상의 재생화면을 봅니다. 그리고, 스톱워치로 측정해봅니다. 하지만, 결론이 나오지 않은 채 끝나버리는 케이스가 보통입니다.

- ① 통상의 가동 · 생산성 분석은 작업능률의 로스가 존재한다는 것은 파악되지만, 원인은 알지 못한다.
- ② 작업방법의 로스는 조직적인 발견, 개선활동이 효과적이지만, 기억을 더듬는 방법에는 한계가 있다.

이상의 특성에 입각하여 동영상 Tool의 이용순서를 설명하겠습니다.

- ① 분석하고자 하는 작업의 영상을 캠코더(핸드폰)로 촬영한다.
- ② 영상을 PC로 옮긴다.
- ③ PC에 설치된 타임프리즘(TIME PRISM)을 실행시켜서 영상을 불러온다.

- ④ 마우스 조작으로 영상에서 동작요소의 시작지점과 종료지점을 지정한다.
- ⑤ 지정된 동작요소를 분류하여, 그 안에서 낭비·로스를 발견한다.
- ⑥ 동작요소의 순서변경 및 선택에 의해 임의의 작업을 만들어 낼 수 있다.
- ⑦ 분석결과로부터 작업내용에 대한 평가 - 개선까지, 작업 중에서 일련의 PDCA 사이클의 시뮬레이션을 행한다.

이상, ①~⑦의 순서가 됩니다. 다음은, 동영상 Tool의 장점에 대해서 생각해 보겠습니다.

현장의 낭비제거는, 멤버 전원이 현장에 가서, 문제점을 추출하는 방법도 있지만, 사람의 눈에는 현장전체가 보이므로, 낭비가 보이지 않는 경우가 자주 발생합니다. 이것이 동영상 에서는 한정된 동영상밖에 보이지 않으므로, 낭비가 잘 보이게 됩니다.

작업을 측정하는 경우, 현상의 작업을 그 자리에서 실시간 시간측정이 필요하며, 더구나, 계측에 실패하면 또 다시 해야 하므로 쉽지 않습니다. 동영상 Tool에서는 몇 번이고 빠르게 영상을 되돌려서 측정할 수 있습니다.

현장에서의 시간측정은 작업자의 빠른 움직임이나 느린 움직임에 맞추어 측정하므로 계측 실수를 방지하는 것은 어렵습니다. 동영상 Tool에서는 영상의 재생속도를 자유자재로 변경할 수 있으므로, 측정자의 레벨에 따른 계측이나, 영상을 빠르게 진행시켜 신속하게 시간을 측정하는 것도 가능합니다.

● 동영상 촬영의 포인트

1) 분석하고자 하는 작업의 촬영

맨 처음, 캠코더(핸드폰)를 사용해서 분석하고자 하는 작업을 촬영합니다.

캠코더는 시판되는 제품을 사용하는데, 일반적인 영상의 파일형식에 대한 지식이 조금 필요합니다.

촬영된 영상(동영상)은, 영상파일과 음성파일로 구성되어 있습니다. 일반적으로 다음과 같습니다.

- 영상파일의 종류 : Mpeg1 · Mpeg2 · Mpeg4 · H.264 · AVI · WMV · MOV 등
- 음성파일의 종류 : mpeg1Layer2 · Dolby digital · LPCM · Mpeg3 등

각각의 장점이 있으며, 각각 동영상 · 음성압축 방법과 용량이 다릅니다.
다음으로 영상을 기록하는 방식이, 각각 정해져 있습니다.

- DVD · HDD · DV Tape · SD Card · SDHC Card · Memory Stick 등

이것도 각각 장점이 있으며, 주로 보존용량이 다릅니다. 또한 PC에 동영상 전송(데이터를 이동) 할 때의 인터페이스(접속)나 전송속도도 다릅니다.

작업분석의 준비로서, 작업분석의 빈도나 걸리는 시간, 촬영시간, 그리고 동작환경 등을 고려하여 캠코더(핸드폰)를 준비하시기 바랍니다.

준비할 것은 캠코더 외에도 삼각대나 마운트 등의 고정하는 것이 있으면 영상이 흔들리지 않아서 좋습니다.

처음에 작업자에게 동영상 촬영의 취지를 설명하고, 평소대로의 순서(반복작업)로 작업을 하도록 합니다.

작업자를 촬영할 때는, 카메라의 각도와 거리, 또한 밝기에 주의할 필요가 있습니다. 특히, 촬영의 각도가 중요합니다. 기본은 작업자의 정면에서 약간 아래를 향하는 것이 Best Position 입니다. 촬영각도에 있어서는, 다음과 같은 것을 주의합니다.



- ① 가급적, 작업자의 뒤편에서 촬영하지 않는다..... 작업자 자신이 사각이 되어 버립니다.
- ② 작업에 보행이나 이동을 수반하는 경우는, 미리 이동거리를 확인해 놓습니다.
- ③ 작은 부품을 취급하는 작업은 미리 손 안에 숨기지 않도록 협의해 놓습니다.
- ④ 촬영에 알맞은 조도가 유지되고 있는지 확인해 놓습니다.
- ⑤ 작업내용을 잘 알 수 있는 거리에 들어와 있는지 확인해 놓습니다.
- ⑥ 작업장소의 기둥이나 선반 등이 사각이 되지 않는지 확인해 놓습니다.
- ⑦ 작업개시와 종료까지 일련의 사이클을 끊지 않고 연속해서 촬영합니다.

Hint!



영상기기는 목적에 따라 사용하는 것이 중요합니다. 돌아다니면서 작업을 하거나 사각이 많은 작업이라면 작업자에게 직접 부착하는 Wearable Camera가 아주 편리합니다. 작업자가 직접 촬영하여 수고도 줄어들며, 효율적인 촬영이 가능합니다.

2) 영상을 PC로 전송한다

캠코더(핸드폰)로 촬영이 끝나면, 영상데이터를 PC로 전송합니다. 전송하는 방법은 캠코더 종류에 따라 다르지만, 주로 캠코더와 PC를 USB 케이블로 연결합니다(HDD 및 DV Tape). 또는, 직접 DVD Disk를 삽입하거나 SD Card를 삽입하는 등 입니다.

전송에 걸리는 시간은 각각의 기록 Media 및 영상파일의 크기에 따라 달라지지만, 전송 속도가 빠른 USB나 SD Card의 전송이 가장 빠릅니다.

3) 타임프리즘(TIME PRISM)을 실행하여 영상을 불러온다

타임프리즘(TIME PRISM)을 PC에 인스톨 한 후, 라이선스 관리용의 Protector USB Key를 접속합니다.

여기서부터는 실제로 소프트웨어를 PC 상에서 조작하여, 작업측정으로부터 데이터의 보존까지의 타임프리즘(TIME PRISM)의 기능을 설명하도록 하겠습니다.

소프트웨어를 조작하여 시간을 측정하는 방법을 습득해 나가는 것이 이번 장의 목적입니다. 타임프리즘 아이콘을 더블 클릭하여, 소프트웨어를 실행합니다. 타임프리즘의 로고화면이 사라진 후, 메뉴화면이 나옵니다. 다음은 [정보등록]을 클릭합니다.

3-3

타임프리즘을 사용하여 작성한 데이터를 보존하기까지



제품을 처음 사용할 때는 [초기설정]에서 SEC나 MIN 등의 측정단위의 변경이나, 요소표의 타이틀을 변경할 수 있습니다. 모든 데이터의 삭제 등의 초기화도 여기서 실행합니다.

[마스터등록]에서는 타임프리즘의 대분류, 중분류 등의 명칭변경이 가능하므로 기억해 두시기 바랍니다. 또한, 분석항목(9개) · 작업분류(200개) 용어의 등록 · 변경이 가능합니다.

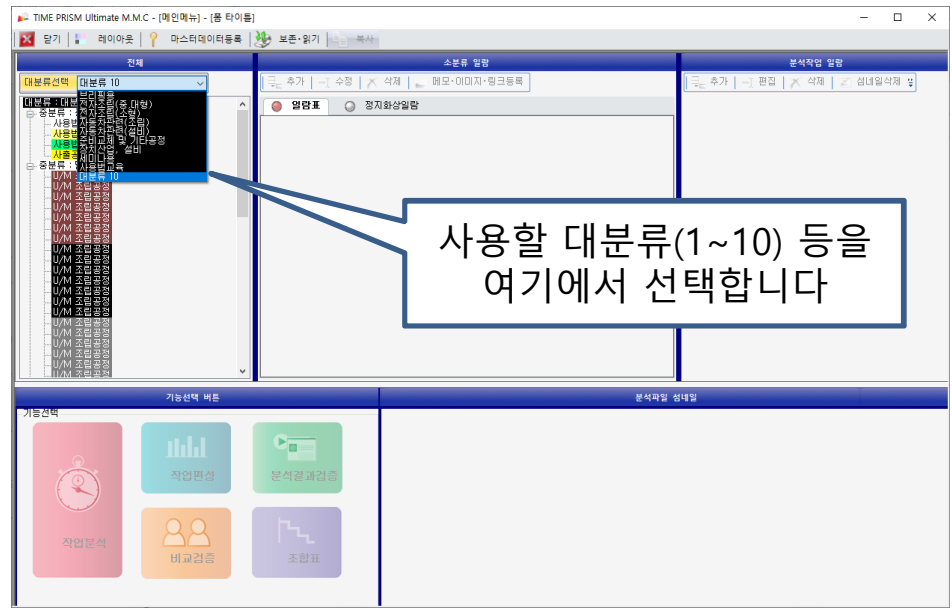
3-3

타임프리즘을 사용하여 작성한 데이터를 보존하기까지



소분류와 작업분석


: 대분류 → 중분류 → 소분류 → 분석작업의 단계로 되어 있습니다. 영상을 불러오는 것은, 소분류를 선택한 후, 실시합니다.

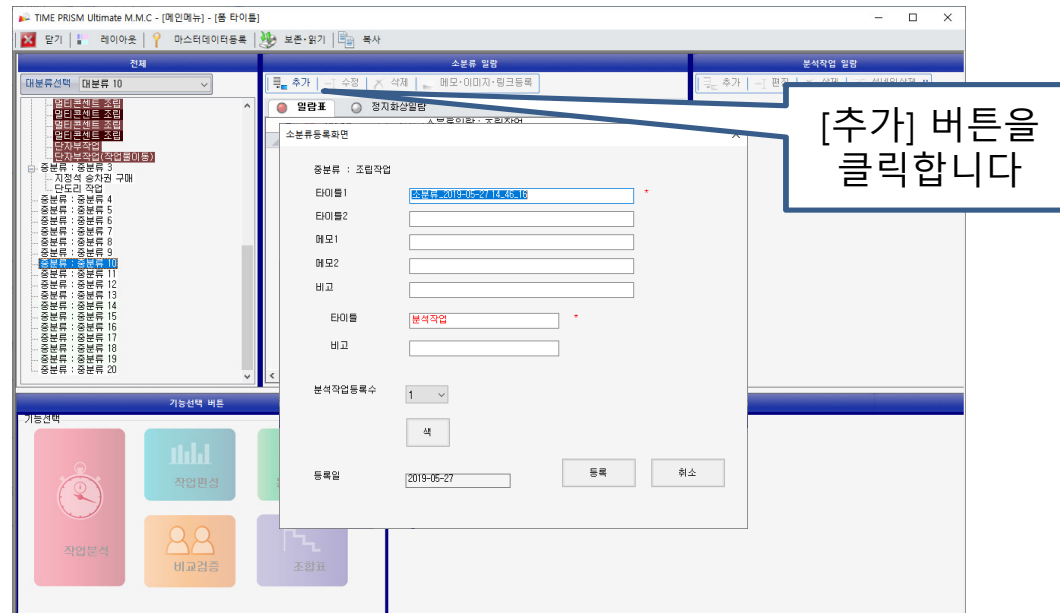


3-3

타임프리즘을 사용하여 작성한 데이터를 보존하기까지



 : 대분류 → 중분류를 선택한 후, 화면중앙 상부의 [추가] 버튼을 클릭하면 소분류의 등록화면이 전면에 나타납니다.



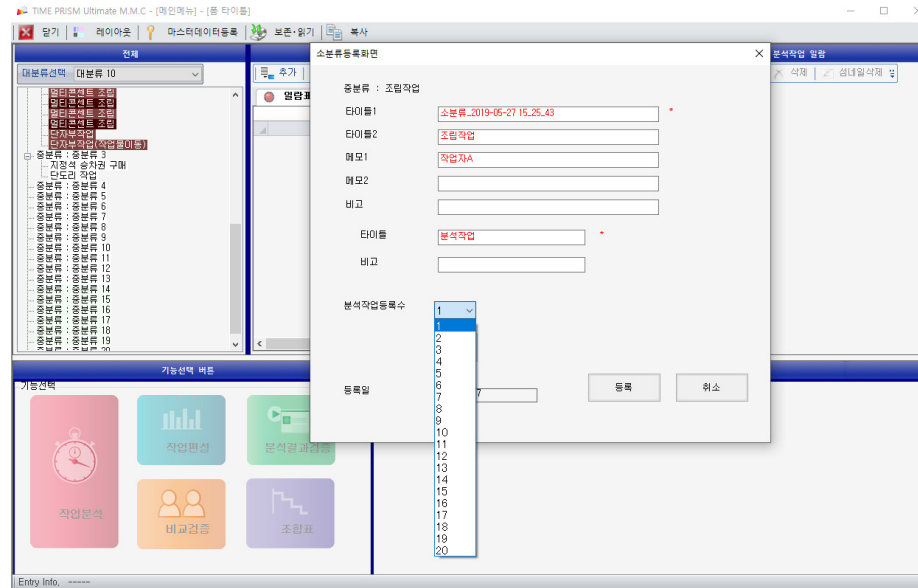
여기에서는 대분류 10 → 중분류 10을 선택 후, 소분류를 작성하도록 하겠습니다.

3-3

타임프리즘을 사용하여 작성한 데이터를 보존하기까지



: 중분류 10에 소분류를 작성합니다.




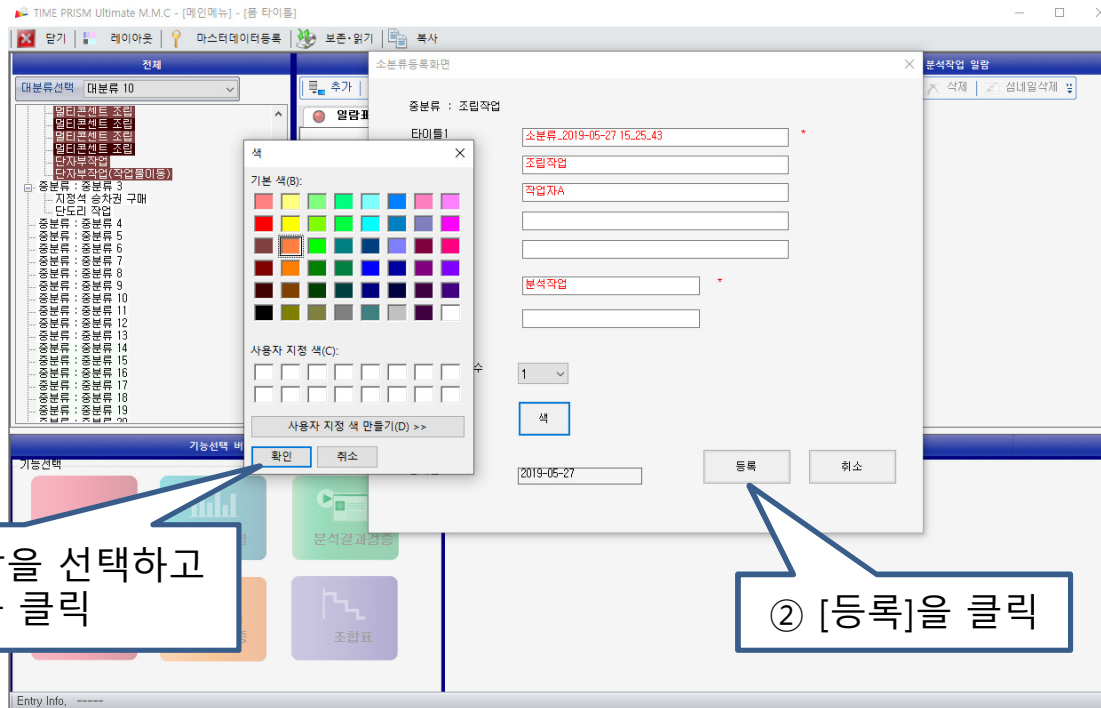
소분류의 작성방법은, [타이틀1] = 자동으로 소분류 작성일의 날짜가 표시됩니다.
[타이틀2] = 여기에서는 조립작업, [메모1] = 작업자A, [메모2], [비고]를 적당히 입력합니다.
다음에 분석작업의 항목 수를 정합니다. 분석작업 등록 수의 1~20 중에서 임의의 수를 클릭합니다. 여기에서는 3개를 선택하도록 하겠습니다.

3-3

타임프리즘을 사용하여 작성한 데이터를 보존하기까지



 : 작성하는 해당 소분류의 색상을 정하고, [확인] 버튼을 클릭합니다. 여기에서는 주황색을 선택하도록 하겠습니다. 마지막으로 [등록] 버튼을 클릭하면 데이터가 등록됩니다.



3-3

타임프리즘을 사용하여 작성한 데이터를 보존하기까지



: 소분류가 작성되었으므로, 해당 행을 클릭한 후, [작업분석]을 클릭합니다.

The screenshot shows the TIME PRISM software interface with several components:

- Left Panel (전체):** A tree view showing a hierarchy of tasks. The sub-classification '소분류_2019-05-27 15_58_33' is selected.
- Middle Panel (소분류 일람):** A table listing sub-classifications. The selected row is:

타이틀1	타이틀2
소분류_2019-05-27 15_58_33	조립작업
- Right Panel (분석작업 일람):** A table listing analysis tasks for the selected sub-classification:

순서	타이틀	비고	등록일	갱신일	영상
1	분석작업_1		2019-05-27	2019-05-27	
2	분석작업_2		2019-05-27	2019-05-27	
3	분석작업_3		2019-05-27	2019-05-27	
- Bottom Panel (기능선택 버튼):** A set of buttons for various functions. The '작업분석' (Job Analysis) button, which has a clock icon, is highlighted with a callout box.


Callout boxes provide instructions:

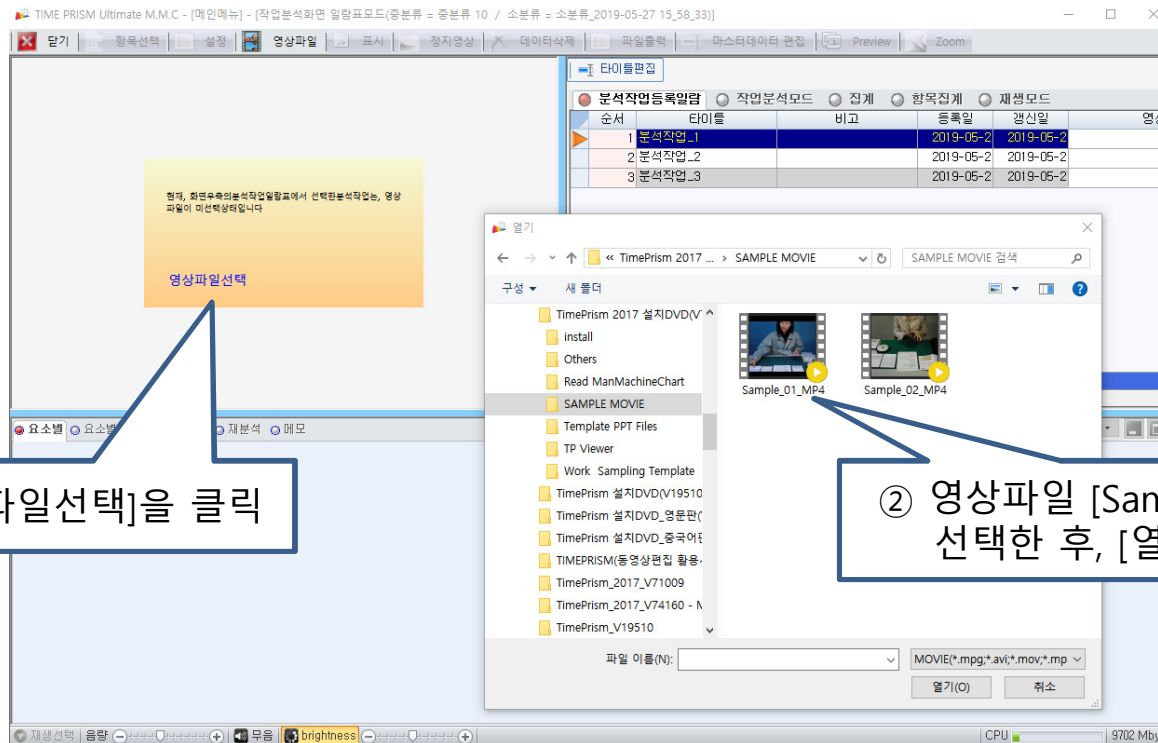
- ① 해당 소분류를 클릭 후, 3개 중에서 분석할 분석작업을 선택합니다. (Click the sub-classification, then select the analysis task to be analyzed from the 3 options.)
- ② [작업분석]을 클릭 (Click [Job Analysis])

3-3

타임프리즘을 사용하여 작성한 데이터를 보존하기까지



 : [영상파일선택]을 클릭합니다. PC 내의 영상파일의 보존장소를 찾아서 화면에 표시합니다. 그 다음, 분석하고자 하는 영상파일을 선택한 후, [열기]를 클릭합니다.




① [영상파일선택]을 클릭

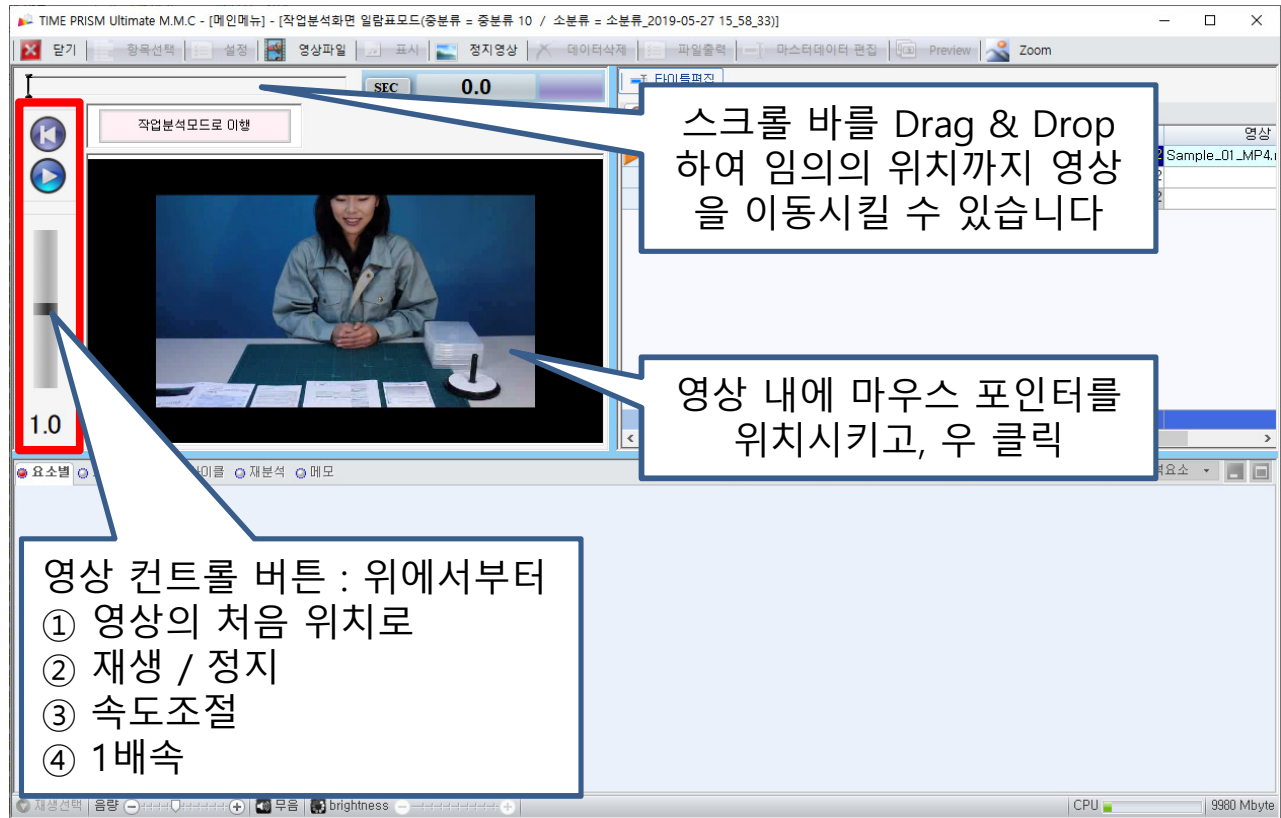
② 영상파일 [Sample_01]을 선택한 후, [열기]를 클릭

3-3

타임프리즘을 사용하여 작성한 데이터를 보존하기까지



 : 영상을 재생해 봅니다. 분석하기 전에 작업영상을 2~3회 상세하게 관찰합니다.



스크롤 바를 Drag & Drop 하여 임의의 위치까지 영상을 이동시킬 수 있습니다

영상 내에 마우스 포인터를 위치시키고, 우 클릭


영상 컨트롤 버튼 : 위에서부터

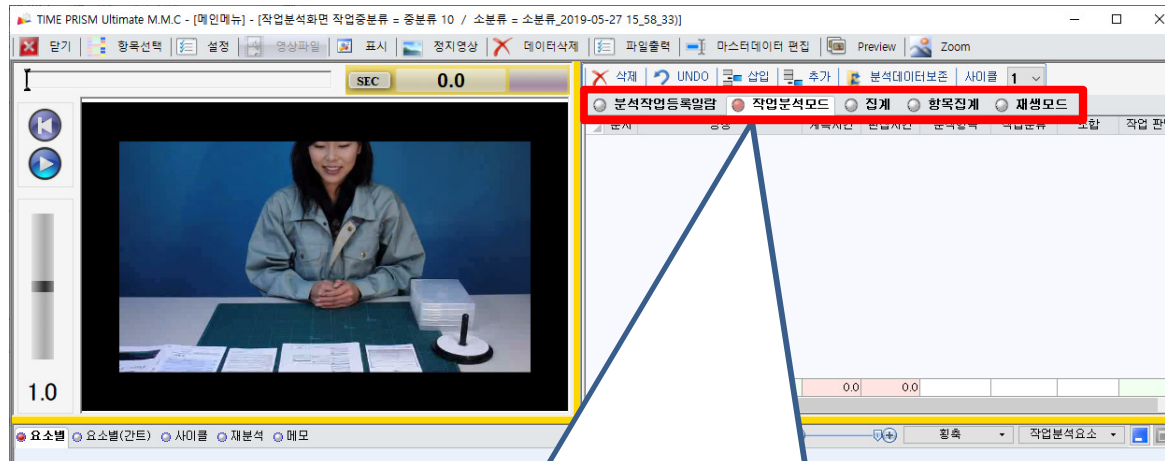
- ① 영상의 처음 위치로
- ② 재생 / 정지
- ③ 속도조절
- ④ 1배속

3-3

타임프리즘을 사용하여 작성한 데이터를 보존하기까지



 : 영상을 컨트롤하는 방법을 이해한 후, 작업분석화면으로 넘어갑니다. [작업분석모드] 버튼을 클릭합니다.



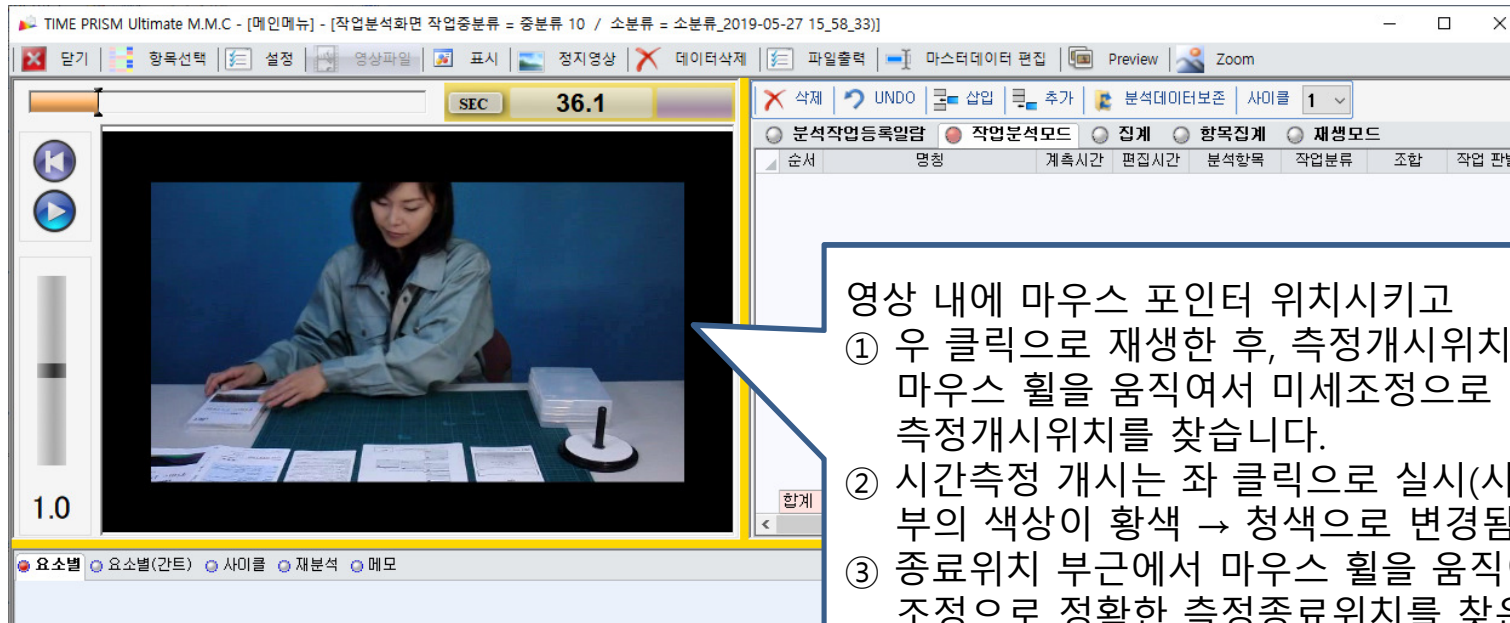
- 화면전환버튼 : 왼쪽에서부터
- ① 분석작업등록일람(전 화면으로 돌아가기)
 - ② 작업분석모드(작업을 측정) - ③, ④는 여기서 진행됨
 - ③ 집계 : 사이클별 집계표
 - ④ 항목집계 : 분석한 후의 그래프 · 비율을 표시
 - ⑤ 재생모드 : 연속재생 · 분석요소재생

3-3

타임프리즘을 사용하여 작성한 데이터를 보존하기까지



: 작업분석을 개시합니다. 마우스의 영상컨트롤 조작을 습득합니다. 마우스를 사용하여 시간을 측정합니다.



영상 내에 마우스 포인터 위치시키고

- ① 우 클릭으로 재생한 후, 측정개시위치 부근에서 마우스 휠을 움직여서 미세조정으로 정확한 측정개시위치를 찾습니다.
- ② 시간측정 개시는 좌 클릭으로 실시(시간표시 부의 색상이 황색 → 청색으로 변경됨)
- ③ 종료위치 부근에서 마우스 휠을 움직여서 미세 조정으로 정확한 측정종료위치를 찾은 후, 다시 한 번 좌 클릭으로 구분합니다(동작측정의 완료)
- ④ 그 다음은 ②~③의 반복

3-3

타임프리즘을 사용하여 작성한 데이터를 보존하기까지



: 측정을 개시합니다. 동작요소표의 이동.

The screenshot shows the TIME PRISM software interface. The top window displays a video of a person working at a desk. A red box highlights the '2.6' value in the 'SEC' field. A callout box explains that clicking this value at the end of the video causes the first action element to appear on the right side of the screen, and the measured time is displayed. Below this, another screenshot shows the '2.6' value highlighted in a table, with a callout explaining that action elements can be moved by dragging, allowing for cell width adjustment and sequence changes. At the bottom, a third screenshot shows a timeline chart with a red box around the '2.6' mark, with a callout explaining that a chart is displayed on the screen based on the time value of the action element.

종료지점에서 좌 클릭하면, 화면우측 상단에 첫 번째 동작요소가 나타나며, 그 동안 측정된 시간이 표시됩니다

동작요소표는 Drag 하는 것으로 Cell의 폭 조절 및 표의 순서변경이 가능

동작요소의 시간치에 연동해서 화면하단에 Chart가 표시됩니다

3-3

타임프리즘을 사용하여 작성한 데이터를 보존하기까지



: 같은 요령으로 작업분석을 반복합니다. 명칭을 입력합니다.

동작요소표가 연속해서 나타납니다.
화면하단에는 Chart가 표시됩니다

순서	명칭	계속시간	편입시간	분석항목	작업분류	조합	작업 판
1	CD 케이스를 잡는다	2.6	2.6	작업	수작업		<input checked="" type="checkbox"/>
2	표지를 꺼낸다	11.1	11.1	작업	수작업		<input checked="" type="checkbox"/>
3	3장의 용지를 넣는다	16.5	16.5	작업	수작업		<input checked="" type="checkbox"/>
4	CD를 넣는다	4.0	4.0	작업	수작업		<input checked="" type="checkbox"/>
5	적재한다	5.1	5.1	작업	수작업		<input checked="" type="checkbox"/>

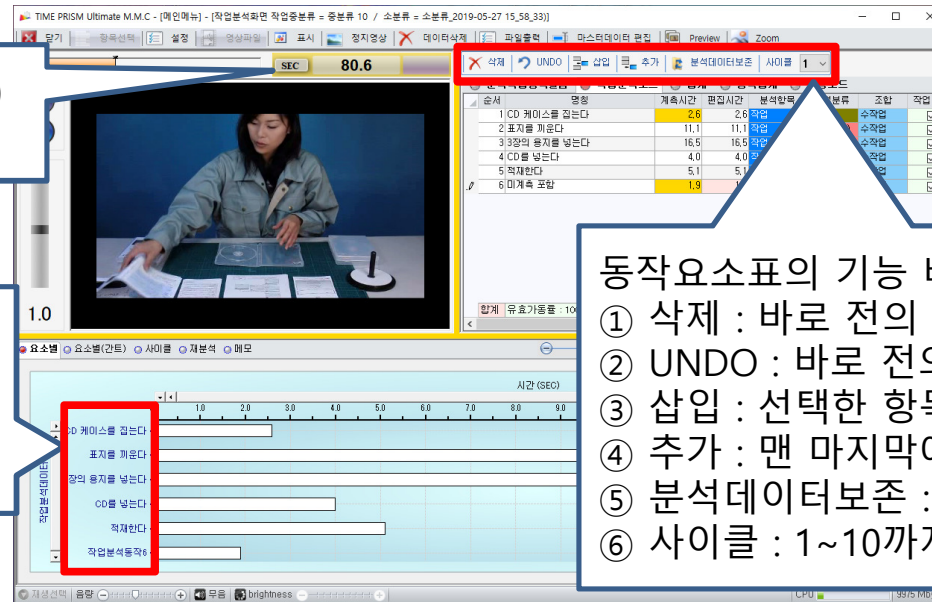
영상을 보면서 작업내용을 입력합니다. 차후에 재생하면서 입력하는 것도 가능하며, 기존에 Excel에 등록된 내용의 복사 · 붙여 넣기도 가능합니다.

3-3

타임프리즘을 사용하여 작성한 데이터를 보존하기까지



: 작업분석화면의 표기. 작업분석을 진행하여 1사이클 동작요소를 완성.



측정단위(sec)
영상경과시간

동작요소표의 명칭을
입력하면, 동기(同期)
되어 같은 명칭으로
표시됩니다

동작요소표의 기능 버튼 : 왼쪽에서부터

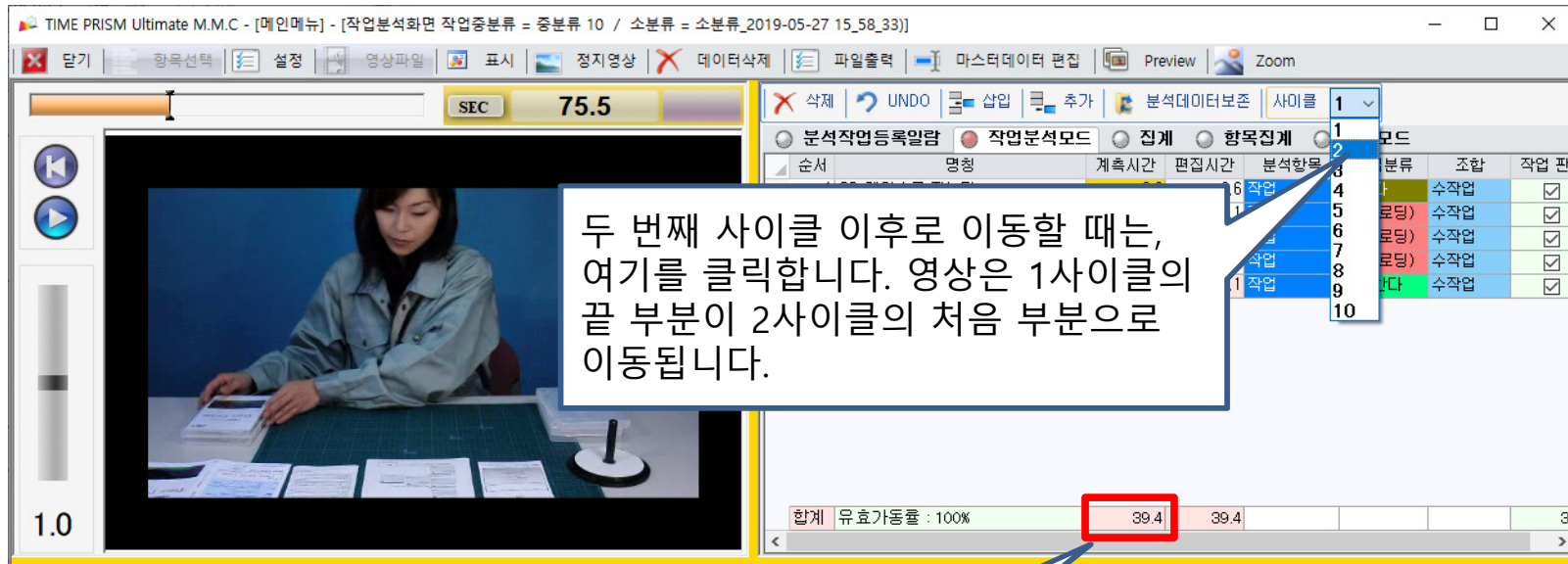
- ① 삭제 : 바로 전의 동작요소를 삭제
- ② UNDO : 바로 전의 조작을 되돌림
- ③ 삽입 : 선택한 항목 앞에 1개의 행을 삽입
- ④ 추가 : 맨 마지막에 1개의 행을 추가
- ⑤ 분석데이터보존 : 여기까지의 내용을 보존
- ⑥ 사이클 : 1~10까지 선택(보존필수)

Hint!

영상에서 측정하고 싶지 않은 부분은 우 클릭으로, 그 부분을 통과시킵니다. 측정하지 않은 부분이 있는 경우, 해당하는 계측시간이 황색이 됩니다

3-3

타임프리즘을 사용하여 작성한 데이터를 보존하기까지

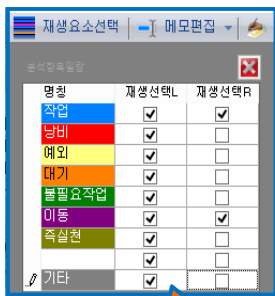


두 번째 사이클 이후로 이동할 때는, 여기를 클릭합니다. 영상은 1사이클의 끝 부분이 2사이클의 처음 부분으로 이동됩니다.

- 여기까지의 동작요소표로 알 수 있는 것
- ① 1사이클은 5개의 동작요소로 구성
 - ② 측정시간은 39.4초

이렇게 해서 작업측정의 조작(1사이클)이 완료되었습니다. 계속해서 같은 방법으로 여러 사이클을 분석하기 위해서는 [사이클] 버튼을 클릭하여, 사이클을 지정한 후, 측정합니다 (최대 10사이클).

비교검증



재생요소의 선택이 가능



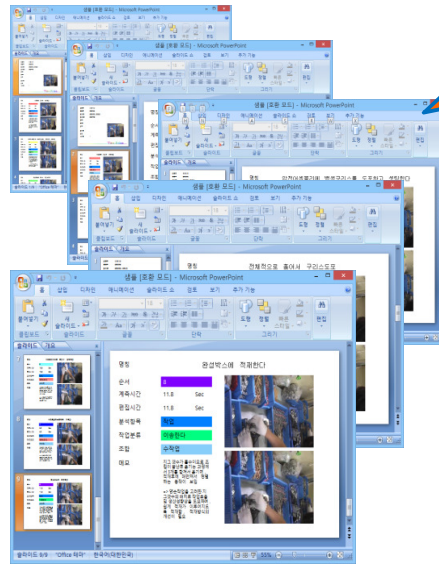
분석한 작업을 비교할 수 있으므로, 작업속도의 차(差), 작업순서의 차(差)를 확실하게 알 수 있습니다.

- 숙련자와 초보자의 비교재생 및 Cycle의 비교재생에 효과적**
 : 저속재생 및 미세조정(0.03배속)으로 현미경처럼, 동작의 차(差)로부터, 문제점을 발견합니다.
- 대책회의에 효과적**
 : 모두가 비교화면을 보면서 회의를 하는 것에 의해, 개선시점의 공유화가 가능.
- 낭비를 제거해서 재생하는 것으로, 개선 전, 후의 비교가 가능**
 : 사내의 프레젠테이션 등에서 알기 쉽게 어필.
- 제조업 이외에도 사람의 움직이는 곳이라면 개선, 교육에 활용 가능**
 : 예를 들어, 패스트푸드점, 자동차 정비 및 스포츠 센터의 베테랑과 신입의 비교·개선에 의한 고객 만족도의 향상을 지원합니다.

표준 매뉴얼 작성

구분	작업명	시작시간	종료시간	유형	비고
1	시. 설계/표준 작성	2:00	3:00	가	가
2	시. 설계/표준 검토/수정	2:00	3:00	가	가
3	시. 설계/표준 승인	1:00	1:00	가	가
4	시. 설계/표준 배포	1:00	1:00	가	가
5	시. 설계/표준 폐기/재작성	2:00	3:00	가	가
6	시. 설계/표준 폐기/재작성	2:00	3:00	가	가
7	시. 설계/표준 폐기/재작성	2:00	3:00	가	가
8	시. 설계/표준 폐기/재작성	2:00	3:00	가	가
9	시. 설계/표준 폐기/재작성	2:00	3:00	가	가
10	시. 설계/표준 폐기/재작성	2:00	3:00	가	가
11	시. 설계/표준 폐기/재작성	2:00	3:00	가	가
12	시. 설계/표준 폐기/재작성	2:00	3:00	가	가
합계		21:00	21:00		(21:00)

Excel 작업표준서



동영상 재생 가능한 PPT 매뉴얼

[동영상 재생이 가능한 PPT출력]으로 분석결과를 타 부서 및 타 사업장으로 이해하기 쉽도록 전달!! 작업자 교육 · 해외사업장의 원격관리에 최적!!

- 분석결과를 Excel 등으로 출력할 수 있으므로, 작업표준서 작성도 간단
- 분석결과 PPT 출력 기능으로, 작업분석, 개선보고 프레젠테이션 작성의 강력한 지원 : 작업분석 결과를 바탕으로, 요소작업마다 페이지가 작성되며, 페이지마다 명칭 · 시간 및 정지화상 · 동영상을 첨부할 수 있습니다. (작업요소마다 WMV 형식의 영상파일이 작성됩니다. 작성된 영상파일을 동영상 플레이어로의 재생도 가능합니다)