

비디오 주행계의 안정성 향상을 위한 조립공차 선정에 관한 사례연구

이 영 해 · 김 정
한양대학교 산업공학과

요 지

비디오의 주행계의 안정성은 비디오 품질의 중요한 요소로서 이에 영향을 주는 인자들은 다양하며 여러 인자들이 복합적으로 작용하여 비디오 테이프의 주행상에 영향을 준다. 본 연구에서는 D전자회사의 비디오 주행경로의 변동을 최소화하기 위하여 어떠한 인자를 제어하는 것이 필요한지 주요 인자의 선정문제를 회귀분석을 이용하여 결정하는법, 선정된 인자의 최적수준 조합을 결정하는 문제를 해결하는 절차와 부품의 조립허용공차의 선정절차를 제시한다.

1 서론

VTR이 플레이모우드에서 작동이 되면 테이프는 공급릴에서 빠져 나와 그림 1.과 같은 여러가지 부품사이를 주행을 하게 된다. VTR 주행계를 테이프가 주행하는 동안에 테이프의 높이변동이나 떨림현상등의 테이프 주행의 불안정성은 각 부품의 특성치들과 밀접한 관련이 있다. 예를들어 T-Reel Table의 높이가 사양보다 높아져 조립되어 구동된다면 테이프의 주행높이에 영향을 주게되어 주행계는 불안정하게 된다. 또한 Slant Post들이나 Drum의 경사각등이 변동되면 테이프의 상,하단 떨림현상을 유발할 수도 있게 된다. 이처럼 각 인자들의 경사각 내지, 높이등의 특성치는 주행계의 안정에 지대한 영향을 주게 된다. 그런데 각 부품들의 자체정밀도나 조립정밀도는 생산공장마다 차이가 있을 수 있다. D사 VTR의 경우에 있어서 어떠한 부품의 조립오차가 VTR주행계에 어느정도의 영향을 미치고 있으며 주행계를 안정시키기 위하여 어떠한 부품에 대한 조치가 강구되어야 하는지 알고자 하는 것이 이 연구의 목적이다. VTR테이프 주행계를 불안정하게 만드는 요소를 파악하여 각 요소에 대한 적절한 공차를 선정해 주는 기법은 여러가지가 있을 수 있으나 구성되어진 시스템의 특성에 따라 적용되어지는 기법도 다양해 질 수 있다. 본래 다구찌 방법에 의한 실험계획법[1]을 이용하여 주행계를 해석하고 이 주행계에 영향을 주는 인자를 선정, 조립허용차를 결정하고자 하였다. 그러나 VTR주행계의 다음과 같은 특성을 인하여 다구찌방법에 의한 실험계획법으로는 주행계의 해석이 곤란함을 알게 되었다.

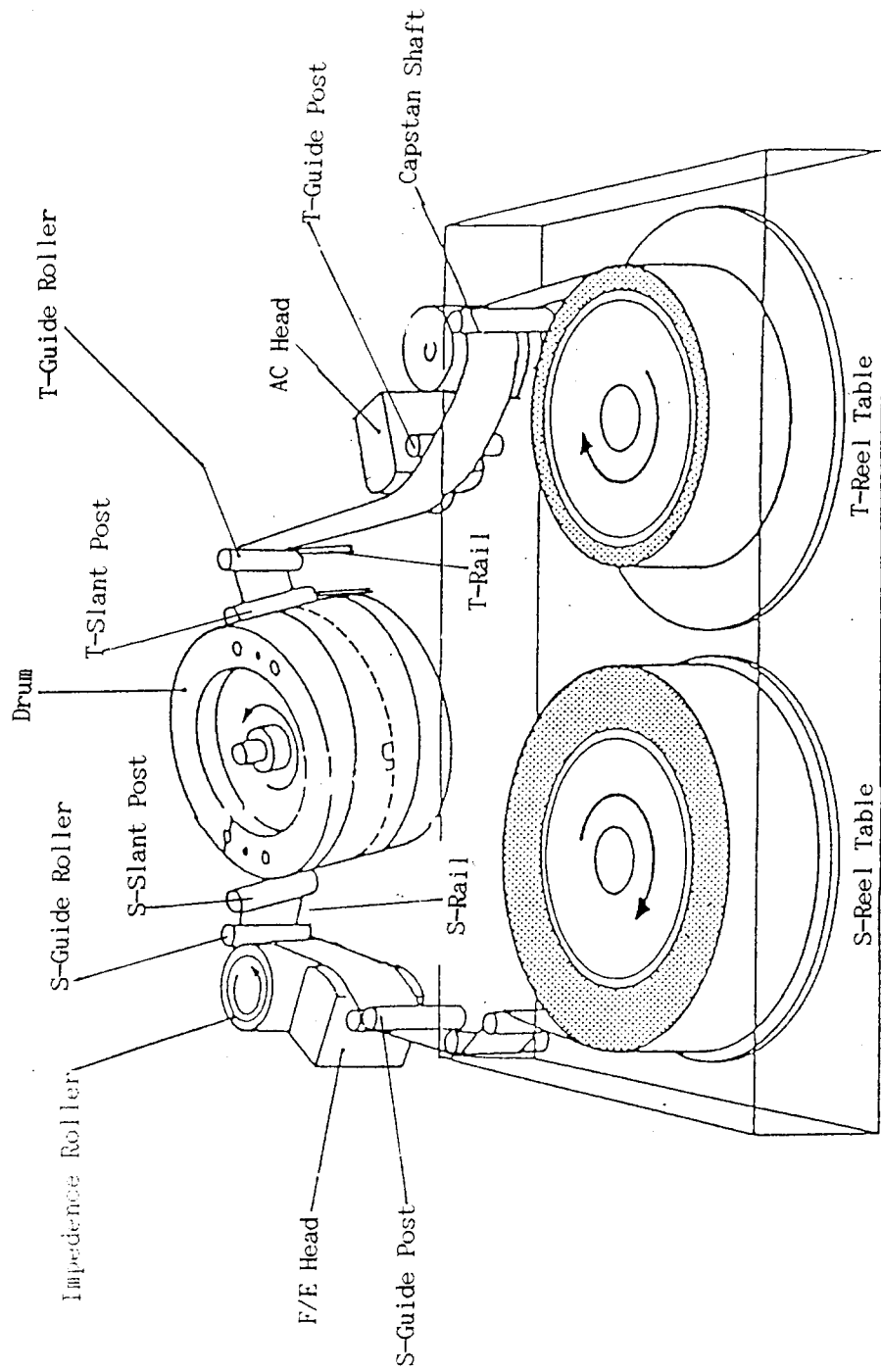


그림 1. 비디오 주행계의 개략도

- (1)인자수준의 변동은 다른인자 수준에 서로 영향을 줄 가능성이 있다.
- (2)인자들의 대부분은 측정은 가능하나 재현성이 거의 희박하다.
테이프의 상,하단 떨림현상에 영향을 주는 인자들의 경우, Post의 수직도, Capstan Shaft의 경사각등은 최적수준을 결정하고 허용차가 결정된다고 하여도 공정상에서 이러한 인자수준의 재현이 어렵다.
- (3)인자의 요구되는 수준하에서 특성치의 측정이 곤란하다.

이를 해결하기 위하여 고려하게 된 방법이 중회귀 분석이다. VTR의 주행계는 어느 한 인자만의 영향을 받지 않고 있으며 각 인자들은 서로 상호간에 영향을 주고 받으며 주행계에 영향을 주고 있기 때문에 인자들 상호간의 관련성을 규명하고 각 인자들이 VTR주행계의 변동에 기여하는 정도를 압으로 주행계의 안정을 피하기 위한 대책을 세우는데 있어서 중회귀 분석이 유용한 도구로서 판단되었다. 따라서 본 연구에서는 중회귀 분석기법에 따라 인자 상호간의 관련성을 규명하고 인자들간의 함수식을 유도해 냄으로써 서로 종속되어 있는 인자 상호관계를 해석하였다.

2 인자의 선정

2.1 가능인자들

주행계에 영향을 주는 인자들은 많이 있으나 주행계 테스트와 실무진들과의 토의를 통해서 다음과 같은 인자들을 VTR주행의 안정성에 영향을 줄 것으로 기대되는 것들로 판단하여 데이터 수집 및 분석을 위한 인자들로 선정하였다.

S(Suply)측

- S-Reel Table의 높이
- S-Guide Post의 하단 플렌지 높이
- S-Slant Post의 경사각
- S-Guide Roller의 하단 플렌지 높이
- S-Rail의 높이
- S-Rail의 경사각
- Drum의 경사각

T(Take-up)측

- T-Rail의 경사각
- T-Rail의 높이
- T-Slant Post의 경사각
- T-Guide Roller의 하단 플렌지 높이
- AC Head의 경사각
- T-Guide Post의 하단 플렌지 높이
- Capstan Shaft의 경사각

2.2 데이터 수집

(1) 먼저는 VTR데크의 완제품 60세트를 무작위로 선정하였다. 선정한 60개의 샘플은 최종 공정검사에서 모두 합격으로 판정된 것들이다.

(2) 완제품을 구성하고 있는 조립 부품들은 각각 편차를 가지고 있으며 이러한 편차들은 합격 허용범위내에 있게 되는 부품의 조립오차로 볼 수 있다. 따라서 이들 조립부품의 통계량을 구하고 신뢰구간을 얻게 되면 그 신뢰구간은 합격품이

갖게 되는 각 부품들의 조립허용구간을 만족한다고 가정할 수 있다.

(3) VTR데크에는 5개의 조정인자들이 있다. 이들은 어떤 조립 부품들이 조립 허용구간내에서 변동이 있게 되는 경우 VTR 주행계의 불안정을 안정상태로 바꾸기 위해서 검사 및 조정공정에서 조정되어지는 인자들이다.

(4) VTR데크의 조립이 완료되고 조정인자들의 조정을 거쳐 합격으로 판정된 것들이기 때문에 인자들간에 상관관계가 강하게 나타나면 그중 하나의 특성치가 편이를 갖게 될때 상관관계가 있는 다른 인자에 영향을 주게 됨을 알 수 있다.

(5) 조정인자에 영향을 주는 비조정인자가 있는 경우 조정인자의 조정을 최소로 하기 위해, 즉 테이프 주행의 안정성을 확보하기 위해 조정인자와 상관관계가 많은 비조정인자의 조립오차가 최소가 되도록 관리하는 것이 필요함을 알 수 있다.

위와 같은 관점하에서 자료를 수집하여 다음과 같은 정보를 얻게 되었다.

2.3 데이터 분석

(1) 인자들간의 관계

선정된 인자들에 대한 데이터를 수집하여 중회귀분석을 실시하였다. 상관행렬을 이용하여 강한 상관관계가 있는 인자들을 정리한 후, 조정인자에 대한 중회귀식의 기여율을 증가시키는 인자들을, 인자들간의 교호작용을 고려하여 표 1.을 얻게 되었다.

표 1. 조정인자와 영향을 주는 인자와의 관계

조정인자	영향을 주는 인자들
AC Head	T-Reel Table의 높이, T-Guide Post높이, Capstan Shaft의 경사각, T-Guide Roller의 하단 플렌지 높이
T-Guide Post	T-Guide Roller의 높이, AC Head의 경사각, S-Guide Post의 하단 플렌지높이, T-Rail의 높이, Capstan Shaft의 경사각, T-Reel Table의 높이
T-Guide Roller	T-Guide Post의 높이, T-Reel Table의 높이, T-Rail의 높이, Capstan Shaft의 경사각, AC Head의 경사각
S-Guide Post	S-Guide Roller의 높이, T-Guide Post의 높이, S-Reel Table의 높이, S-Rail의 높이, AC Head의 경사각, T-Reel Table의 높이
S-Guide Roller	S-Guide Post의 높이, Drum의 경사각, S-Rail의 높이, T-Reel Table의 높이, T-Guide Post의 높이

3 인자들의 영향

·AC Head의 경사각

AC Head의 경사각 조정에 가장 많은 영향을 주는 인자는 T-Reel Table의 높이변동으로 나타났다. T-Reel Table의 높이가 변동 되어질때 VTR테이프의 주행은 불안정하게 되어 이를 안정시키기 위해 검사 및 조정공정에서는 AC Head의 경사각을 조정해야 한다. T-Reel Table의 높이외에도 T-Guide Post의 하단 플렌지 높이, Capstan Shaft의 경사각과 T-Guide Roller의 하단 플렌지 높이에 변동이 있을때 테이프 주행의 불안정을 완화시키기 위해서 검사 및 조정공정에서는 AC Head의 경사각을 조정하게 됨을 알 수 있다. 그런데 AC Head의 경사각에 영향을 주는 인자들중에서 T-Reel Table의 높이, T-Guide Post의 하단 플렌지 높이 그리고 Capstan Shaft의 경사각이 AC Head의 경사각을 조정하는 데에 영향을 차례로 많이 주고 있고 T-Guide Roller의 하단 플렌지 높이의 변동은 약하게 영향을 주고 있음을 알게 되었다.

·T-Guide Post

T-Guide Post의 하단 플렌지 높이조정에 가장 많은 영향을 주는 인자는 T-Guide Roller의 하단 플렌지 높이변동으로 나타났다. 물론 T-Guide Roller의 하단 플렌지의 높이는 조정인자이지만 어떤 외란에 의해서 T-Guide Roller의 하단 플렌지 높이가 변동되면 이로 인하여 나타나는 테이프주행의 불안정을 줄이기 위하여 T-Guide Post의 하단 플렌지 높이는 조정되어질 수 있다. T-Guide Roller의 하단 플렌지의 높이변화 이외에도 AC Head의 경사각, S-Guide Post의 하단 플렌지 높이, T-Rail의 높이등이 차례로 영향을 많이 주고 있으며 Capstan Shaft의 경사각과 T-Reel Table의 높이는 위의 인자들에 비하여 미세한 영향을 주고 있는 것으로 나타났다.

·T-Guide Roller의 하단 플렌지 높이

T-Guide Roller의 하단 플렌지 높이조정에 가장 많은 영향을 주는 인자는 T-Guide Post 하단 플렌지 높이의 변동으로 나타났다. 그리고 차례로 T-Reel Table의 높이와 T-Rail의 높이가 영향을 많이 주고 Capstan Shaft의 경사각과 AC head의 경사각은 미세한 영향을 주는 것으로 나타났다.

·S-Guide Post의 하단 플렌지 높이

S-Guide Post의 하단 플렌지 높이조정에 가장 많은 영향을 주는 인자는 S-Guide Roller의 하단 플렌지 높이이며 그 다음으로 영향을 주는 인자들은 차례로 T-Guide Post의 하단 플렌지 높이와 S-Reel Table의 높이이고 미세한 영향을 주는 인자들로는 S-Rail의 높이, AC head의 경사각, T-Reel Table의 높이등으로 나타났다.

·S-Guide Roller의 하단 플렌지 높이

S-Guide Roller의 하단 플렌지 높이조정에 가장 많은 영향을 주는 인자는 S-Guide Post의 하단 플렌지 높이이고 Drum의 경사각과 S-Rail의 높이가 차례로 영향을 많이 준다. 그리고 T-Reel Table의 높이와 T-Guide Post의 높이가 미세하게 영향을 주는 것으로 나타났다.

4 인자들간의 관계

조정인자들과 영향을 주는 인자들 사이의 관계를 표로 나타내면 표 2와 같다.

표 2. 인자들간의 관계

	ACHA	TGPH	TGRH	SGRH	SGPH
ACHA		②63.51	⑤61.09		⑤79.23
CAPA	③71.69	⑤70.47	④61.08		
TGPH	②70.36		①53.25	⑤86.71	②74.64
TGRH	④71.72	①54.36			
TRTH	①65.86	⑥70.48	②57.67	④86.63	⑥79.33
TSPA					
SGRH					①73.24
SSPA					
DRUM				②83.90	
SGPH		③67.21		①73.24	
SRLA					
SRLH				③85.49	④78.47
TRLA					
TRLH		④70.06	③61.03		
SRTH					③77.71

* 원문자는 조정인자에 영향을 주는 인자들의 Rank이다. 즉 ACHA에 영향을 주는 인자들 중에서 ①TRTH의 변동은 ACHA의 조정을 가장 많이 하게 함을 의미한다.

* 원문자가 증가되면서 박스안의 숫자는 누적된다.

(가) AC Head의 경사각조정에 영향을 주는 인자들

①T-Reel Table의 높이의 변화는 AC Head의 경사각을 조정을 강하게 유발시킨다. 즉 T-Reel Table의 높이의 변화는 AC Head 경사각의 조정에 다른 모든 인자

들에 비해 65.86% 기여하게 된다. T-Reel Table의 높이의 변화에 ②T-Guide Post의 하단 플렌지 높이변화를 추가하면 기여율은 70.36%로 증가되며 ③Capstan Shaft의 경사각의 변화를 추가하면 기여율은 71.69%, ④T-Guide Roller의 하단 플렌지 높이변화를 추가하면 기여율은 71.72%가 되어 ②와 ③이 추가되어도 기여율은 거의 증가되지 않음을 알 수 있다. 즉 VTR주행계의 주행을 안정시키기 위해 AC Head의 경사각이 조정되어야 할 필요를 줄이려면 ①T-Reel Table의 높이의 변화와 ②T-Guide Post의 하단 플렌지 높이변화를 제어하면 된다는 것을 알 수 있다.

(나) T-Guide Post하단 플렌지 높이조정에 영향을 주는 인자들

①T-Guide Roller의 하단 플렌지 높이의 변화는 조정인자인 T-Guide Post하단 플렌지 높이를 조정하게 하는데 54.36%기여하게 된다. 여기에 ②AC Head의 경사각의 변화가 추가되면 기여율은 63.51%가 되나 ③S-Guide Post의 하단 플렌지 높이변화, ④T-Rail의 높이의 변화, ⑤Capstan Shaft의 경사각, 그리고 ⑥T-Reel Table의 높이의 변화를 추가하여도 기여율은 70.48%가 되어 ①T-Guide Roller의 하단 플렌지 높이의 변화와 ②AC Head의 경사각의 변화가 기여하는 기여율 63.51%에서 6.97%밖에 오르지 않음을 알 수 있다. 즉 VTR주행계의 주행을 안정시키기 위해 T-Guide Post하단 플렌지 높이변화를 조정되어야 할 필요를 줄이려면 ①T-Guide Roller의 하단 플렌지 높이의 변화와 ②AC Head의 경사각의 변화를 제어하면 된다는 것을 알 수 있다.

(다) T-Guide Roller의 하단 플렌지 높이조정에 영향을 주는 인자들

①T-Guide Post하단 플렌지 높이의 변화는 조정인자인 T-Guide Roller의 하단 플렌지 높이를 조정하게 하는데 53.25% 기여하게 한다. 여기에 ②T-Reel Table의 높이변화와 ③T-Rail의 높이변화를 추가하게 되면 63.03%가 되나 ④Capstan Shaft의 경사각의 변화와 ⑤AC Head의 경사각의 변화의 계속적인 추가는 기여율을 크게 변화시키지 않음을 알 수 있다. 즉 조정인자인 T-Guide Roller의 하단 플렌지 높이의 조정을 줄이려면 ①T-Guide Post하단 플렌지 높이의 변화, ②T-Reel Table의 높이변화, 그리고 ③T-Rail의 높이변화를 제어하면 된다는 것을 알 수 있다.

(라) S-Guide Roller의 플렌지 하단높이조정에 영향을 주는 인자들

①S-Guide Post하단 플렌지 높이의 변화는 조정인자인 S-Guide Roller의 플렌지 하단높이를 조정하게 하는데 73.24%기여하게 한다. 여기에 ②Drum의 경사각의 변화를 추가하면 기여율은 83.90%로 되어 10.66%증가하게 되나 다른 인자들은 추가되어도 기여율을 향상시키지 못함을 알 수 있다. 따라서 조정인자인 S-Guide Roller의 플렌지 하단높이조정을 줄이려면 ①S-Guide Post하단 플렌지 높이의 변화와 ②Drum의 경사각의 변화를 제어하면 된다.

(마) S-Guide Post의 플렌지 하단높이조정에 영향을 주는 인자들

①S-Guide Roller하단 플렌지 높이의 변화는 조정인자인 S-Guide Post의 플렌지 하단높이를 조정하게 하는데 73.24%기여하게 한다. ②T-Guide Post의 하단 플렌지 높이변화를 추가한다고 하여도 기여율은 1.4%증가한 74.64%에 불과하게 되어 주행계의 안정을 위하여 조정인자인 S-Guide Post의 플렌지 하단높이조정을 줄이기 위하여 S-Guide Roller의 플렌지 하단높이만 제어하면 된다는 것을 알 수 있다.

다.

이상과 같은 결론을 표로 나타내면 표8과 같다.

위의 (가)에서 (마)를 통해 볼때 비조정인자로서 조정인자를 조정하게 하는데 가장 많은 영향을 주는 것은 T-Reel Table의 높이변화라는 결론을 얻을 수 있다. 이는 조정인자의 조정을 최소화하기 위하여 가장 많은 관심을 가지고 제어해야할 조립부분은 T-Reel Table의 높이라는 것을 나타낸다. 또한 비조정 인자들중에서 관심을 가져야 할 인자는 T-Rail의 높이임을 표 3을 통해서 알 수 있다. 즉 조정 인자들의 조정을 최소화 하고 VTR주행경로의 안정을 확보하기 위하여 관리해야 할 비조정인자들은 T-Reel Table의 높이와 T-Rail의 높이임을 알게 되었다.

표 3. 조정인자의 조정에 60%이상 기여하는 인자들

조정인자	영향을 주는 인자들	기여율(%)
ACHA	TRTH	65.86
TGPH	TGRH, ACHA	63.51
TGRH	TGPH, TRTH, TRLH	61.03
SGRH	SGPH	73.24
SGPH	SGRH	73.24

5 조정인자와 영향을 주는 인자와의 함수식

다음에 세워진 함수식은 영향을 주는 인자들이 얼마만큼 변화될때 조정인자들이 얼마만큼 조정되어야 함을 보여주고 있다.

$$Y_1 = 9.3398 + 0.3017Y_2 - 4.48630Y_5 + 0.2107X_1 + 0.1082X_3 + 1.6039Y_4 - 3.9040X_{10} + e \quad (1)$$

$$Y_2 = 11.3912 - 0.6647Y_1 - 0.7812X_5 + 0.4280X_3 + 0.2079X_{10} + 0.0257Y_5 + e \quad (2)$$

$$Y_3 = 15.0462 + 0.0971Y_5 - 0.1141X_{10} + 0.2185X_7 - 0.0280X_9 - 0.0012Y_4 + e \quad (3)$$

$$Y_4 = -29.5954 + 3.2469X_{10} - 0.8654Y_5 + 2.2338X_9 + 0.3261Y_3 + e \quad (4)$$

$$Y_5 = 6.9040 + 1.1775Y_3 - 0.0856Y_4 - 0.7188Y_1 + 0.7107X_7 - 0.4027X_9 + 0.0242X_{10} + e \quad (5)$$

윗 식에서 각 변수는 아래와 같고 괄호안의 문자는 해당 약어표현이다.

- S-Guide Post의 하단 플렌지 높이(SGPH) : Y_1
- S-Guide Roller의 하단 플렌지 높이(SGRH) : Y_2
- T-Guide Roller의 하단 플렌지 높이(TGRH) : Y_3

AC Head의 경사각(ACHA)	: Y ₄
T-Guide Post의 하단 플렌지 높이(TGPH)	: Y ₅
S-Reel Table의 높이(SRTH)	: X ₁
S-Slant Post의 경사각(SSPA)	: X ₂
S-Rail의 높이(SRLH)	: X ₃
S-Rail의 경사각(SRLA)	: X ₄
Drum 경사각(DRUM)	: X ₅
T-Rail의 경사각(TRLA)	: X ₆
T-Rail의 높이(TRLH)	: X ₇
T-Slant Post의 경사각(TSPA)	: X ₈
Capstan Shaft의 경사각(CAPA)	: X ₉
T-Reel Table의 높이(TRTH)	: X ₁₀
error term	: e

물론 함수식(1)부터 (5)까지는 중회귀분석을 통해 유도된 식이기 때문에 오차 e가 있지만 영향을 주는 인자들 중에서 어떤 인자가 얼마만큼 변할때 조정인자는 얼마만큼 변화가 있게 되는지를 보여주고 있다.

식(1)에서는 S-Rail의 높이의 변동, S-Rail의 경사각의 변동 Capstan Shaft의 경사각의 변동, S-Guide Roller의 하단 플렌지 높이의 변동과 T-Guide Roller의 하단 플렌지 높이의 변동등이 있을 경우 테이프의 주행상태를 좋게하기 위해서 S-Guide Post의 하단높이를 조절해 주게된다. 바꾸어 말하면 S-Guide Post의 조정을 적게하기 위해서는 앞에서 나열한 S-Rail의 높이, S-Rail의 경사각, 그리고 Capstan Shaft의 변동을 적게 해 주어야 함을 의미한다. 이에 더하여 조정인자들인 S-Guide Roller의 하단 플렌지 높이와 T-Guide Roller의 하단 플렌지 높이의 변동이 S-Guide Post의 하단 플렌지 높이의 조정을 유발시킴을 알 수 있다. 이 식에서는 각 변수가 1단위 증감할때 S-Guide Post의 하단 플렌지 높이는 그 변수의 계수만큼 증감함을 말해주고 있다. 예를들면 S-Rail의 높이가 1단위 증가할때 S-Guide Post의 하단 플렌지 높이를 0.2588단위증가시켜야 함을 나타내 주고 있다.

식(2)에서는 S-Reel Table의 높이의 변동, S-Slant Post의 경사각의 변동, S-Rail의 높이의 변동, Drum 경사각의 변동과 S-Guide Post의 하단 플렌지 높이의 변동등이 있을 경우 테이프의 주행상태를 좋게하기 위해서 S-Guide Roller의 하단높이를 조절해 주게 된다. 부품의 조립이 설계규격에 맞게 이루어져 있을때 어떤 한 변수의 값을 1단위 변화시키게 되는 경우 S-Guide Roller의 하단 플렌지 높이는 그 변수의 계수만큼 변화시켜 주어야 주행이 정상상태로 됨을 말해주고 있다. 예를들면 S-Slant Post의 경사각이 스펙(Specification)에서 1단위 변화가 있을때 S-Guide Roller의 하단 플렌지 높이를 0.2021단위 변화시켜야 함을 나타내 주고 있는 것이다.

식(3)에서는 T-Rail의 경사각의 변동, T-Slant Post의 최대 경사각의 변동, S-Guide Roller의 하단 플렌지 높이의 변동, AC Head의 최대 경사각과 T-Guide Post의 하단 플렌지 높이의 변동이 있을 경우 테이프의 주행상태를 좋게하기 위해서 T-Guide Roller의 하단높이를 조절해 주게 됨을 보여주고 있다. 부품의 조립이 설계규격에 맞게 이루어져 있을때 어떤 한 변수의 값을 1단위 변화시키게 되는 경우 T-Guide Roller의 하단 플렌지 높이는 그 변수의 계수만큼 변화시켜

주어야 주행이 정상상태로 됨을 말해주고 있다. 예를들면 T-Rail의 경사각이 스펙(Specification)에서 1단위 변화가 있을때 T-Guide Roller의 하단 플렌지 높이를 0.2659단위 변화시켜야 함을 나타내 주고 있는 것이다.

식(4)에서는 Capstan Shaft의 경사각의 변동과 T-Guide Post의 하단 플렌지 높이의 변동등이 있을 경우 테이프의 주행상태를 좋게하기 위해서 AC Head의 경사각을 조절해 주게 된다. 부품의 조립이 설계규격에 맞게 이루어져 있을때 어떤 한 변수의 값을 1단위 변화시키게 되는 경우 AC Head의 경사각은 그 변수의 계수만큼 변화시켜 주어야 주행이 정상상태로 됨을 말해주고 있다. 예를들면 Capstan Shaft의 경사각이 정확하게 수직이 되지 못하고 어떠한 방향으로 경사각 1단위 기울어져 있게 되는 경우 AC Head의 경사각은 2.2338단위 변화시켜야 함을 나타내 주고 있는 것이다.

식(5)에서는 T-Rail의 경사각의 변동, T-Rail의 높이의 변동 T-Slant Post의 경사각의 변동, T-Guide Roller의 하단 플렌지 높이의 변동과 AC Head의 경사각의 변동등이 있을 경우 테이프의 주행상태를 좋게하기 위해서 T-Guide Post의 하단높이를 조절해 주게 됨을 보여주고 있다. 부품의 조립이 설계규격에 맞게 이루어져 있을때 어떤 한 변수의 값을 1단위 변화시키게 되는 경우 T-Guide Post의 하단 플렌지 높이는 그 변수의 계수만큼 변화시켜 주어야 주행이 정상상태로 됨을 말해주고 있다. 예를들면 T-Rail의 경사각이 스펙(Specification)에서 1단위 변화가 있을때 T-Guide Post의 하단 플렌지 높이를 -1.0771단위변화시켜야 함을 나타내 주고 있는 것이다.

6 결론

지금까지의 결과는 통계적방법인 중회귀 분석을 바탕으로 얻어진 것이기 때문에 더 많은 자료의 수집과 분석을 통해 있을 수 있는 추정오차들을 줄여나가는 것이 과제로 남아있다. 그리고 영향을 주는 인자들의 조립오차를 줄이게 되는 경우 비디오 주행계의 변동이 어떻게 달라지는지 실험을 통해 확인될때 비디오 주행계를 안정시키기 위한 대책을 세울 수 있게 된다. 즉, 테이프의 주행상의 높이 변화를 최소로 할때의 각 조립품들의 조립허용차를 결정하고 이를 관리해 나가는 경우 더욱 이상적인 조립설계를 이룰 수 있으리라 사료된다. 이에 적용될 수 있는 통계적 기법으로는 다구찌방법을 중심으로한 실험계획법이 유용하게 사용될 수 있는데 이러한 방법을 적용하여 영향을 주는 인자들의 조립방법에 대한 최적 수준조합을 결정하는 데에는 많은 현장의 경험과 시행착오가 있어야 할 것으로 판단된다. 왜냐하면 어떠한 부품을 조립하는 데에는 여러가지의 방법이 있을 수 있겠으나 이러한 방법들은 단순한 이론적인 방법에 의해서 도출되어지는 것이 아니라 다각적인 실제의 작업을 통해 축적된 기술에 의해 나타나는 경우가 대부분이기 때문이다. 따라서 앞으로의 연구방향은 영향을 주는 인자들의 편차를 줄이는 방안을 강구하는 것과 이들 인자들의 편차를 줄여 나가는 경우 주행계의 안정성을 어느정도 확보해 나갈 수 있는가를 아는것이 과제로 남아있다.

참고문헌

- (1)박성현, 1990, 다구찌방법을 중심으로한 응용실험계획법, 영지문화사, pp. 12-23.
- (2)Sanford W. 1985, Applied Linear Regression, John Wiley & Sons, Inc.