

다물체해석 프로그램을 활용한 직기의 경사장력 모사

신재균,곽상원*

영남대학교 기계공학부,*대학원

Jae-Kyun Shin and Sang-Won Kwak*

Department of Mechanical Engineering, Yeungnam University, Kyongsan, Korea

*Graduate School, Yeungnam University, Kyongsan, Korea

1. 서론

섬유제품의 생산방식이 다품종 소량생산체제로 전환함에 따라 빈번한 직물교체에 따르는 작업시간을 줄이기 위한 방법으로 위한 소위 QSC(Quick Style Change)의 개념이 도입되고 있다. QSC에서는 특히 백레스트 시스템을 위시한 직기의 각종 경사장력 조절시스템을 신속히 설정하는 것이 핵심적인 사항이다. 특히, QSC를 위하여 실제 제작을 하지 않고서도 경사장력조절시스템의 설정 상태에 따라 경사의 장력 거동을 예측할수 있는 경사장력 컴퓨터모사기술이 유럽의 여러나라들에서 최근까지 개발되고 있다[1-3]. 그러나 이러한 연구에서처럼 전용 프로그램을 개발하는데는 많은 노력이 수반되며, 특히 직기의 구성시스템이 변경되면 소프트웨어 자체도 따라서 변경되어야 하는 어려움이 있다. 본 연구에서는 다물체계에 대한 동역학적 해석을 위한 범용소프트웨어의 일종인 ADAMS를 토대로 경사장력모사 기술을 개발하고자 하였다. 범용소프트웨어를 활용함으로써, 직기의 하드웨어적인 변경에 보다 유연하게 대처할수 있으며, 특히 프로그램에 대한 전문적인 지식이 없는 설계자도 쉽게 접근할수 있게 될 것이다.

2. 경사장력조절 시스템의 구성

본 연구에서 대상으로 한 직기는 Shuttle직기로서 특히 경사장력과 관련된 부분에 대한 개략도는 Fig.1에 나타내었다. Fig.1에 나타낸 shuttle직기는 백레스트 롤러, 추와 Lever 등으로 구성된 경사장력 조절장치를 가지고 있다. 천이나 경사의 장력과 관련된 송출, 권취장치, 바디침, 개구장치 등은 이들이 장력에 기여하는 부분만 반영하면 되므로 구조도에 자세히 나타내지는 않았다. 물론 경사와 천 자체도 경사장력의 형성에 기여한다.

3. 모델링

ADAMS에서 직기의 경사장력을 모사를 위하여 직기 각 부분은 다음과 같이 모델링되었다.

- 1) 개구장치 : 구체적인 기구보다는 상하 한 조의 중광틀들의 운동을 입력하면 충분하다.
- 2) 바디침 장치 : 바디침에 의한 클로드웰의 운동을 입력하였다.
- 3) 경사나 천 : 각각 선형스프링 및 감쇠기로 모델링하였다.
- 4) 송출 및 권취 : 일단 송출 권취 운동이 없는 것으로 하였으나, 향후 이를 고려하는 방안에 대해서는 지속적으로 연구되어야 할 것이다.

Fig.2에는 ADAMS로 모델링 된 계를 나타낸다. 직기 각 부분의 주요 치수는 실제 도면이나 측정하여 얻었으며, 운동하는 부분의 관성능률이나 무게 중심 등은 해당 부품에 대한 3차원 CAD도면을 활용하여 계산하였다.

모델에서의 주안점은 각종 동역학적인 자료를 얼마나 정확히 얻느냐 하는 것이다. 경사나 천에 대한 수치자료, 조절레버(Regulating Lever)와 인장롤러레버(Tension Roller Lever)사이의 접촉 현상에 대한 모델링 등이 정확한 결과를 얻기 위한 관건이 된다.

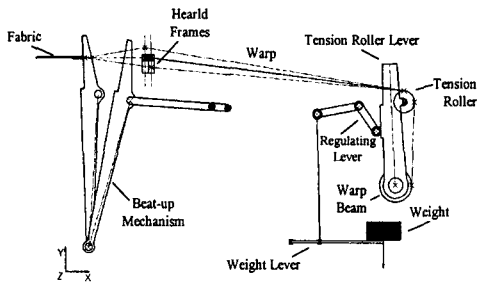


Fig.1 경사장력 조절시스템 개략도

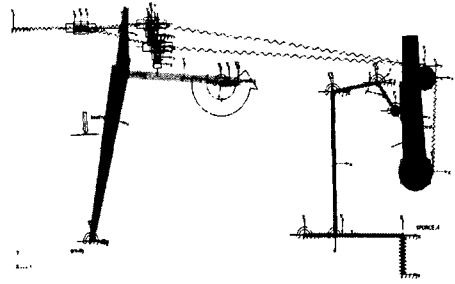


Fig.2 ADAMS에서의 모델링

4. 해석 예제

Fig.3에는 예제 해석결과 얻어진 경사장력 곡선을 나타내었다. 예제에서의 해석조건을 설정한 경우에 대하여 실험적으로 측정된 장력곡선을 참고로 Fig.4에 나타내었다. 바디침에 의한 장력의 급격한 증가, 개구 운동에 의한 장력변동 특성 등이 해석결과에서도 비교적 잘 나타나고 있음을 보여준다. 장력곡선의 세부적인 모양이 일치 하지 않은 것은 해석에 사용된 자료들이 정확하지 않은 탓으로 여겨지며, 이는 본 연구와 관련하여 앞으로 개선되어야 할 부분이다.

5. 결론

Shuttle직기의 경사장력 조절시스템을 상용 소프트웨어인 ADAMS를 활용하여 모사하는 방법에 대하여 연구하였다. 직기에서 경사장력에 크게 기여하는 개구운동, 바디침등이 고려되었고, 이러한 운동에 의해 백래스트시스템이나 경사 및 천의 작용으로 경사 장력이 변화하는 모습을 구해보고자 하였다. 예제 해석을 통하여 바디침이나 개구 운동 등에 대하여 경사장력이 변동하는 형태가 확인되었다. 그러나, 송출, 권취운동을 고려하고, 해석결과를 실험결과와 비교함으로써 모델의 정확성을 높이는 작업이 앞으로 이루어져야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

- [1] Wulfhorst, et. al. , "Computer simulation of warp yarn loading in the weaving process," Melliand English, 1993(7), pp.E237-E239.
- [2] M. Beitelshmidt, st al., " Simulation of warp and cloth forces in weaving machines," Melliand International. 2000(6), 43
- [3] H. Weinsdorfer, "Warp tension simulation in weaving," Melliand International, 2000(7-8), E148-.

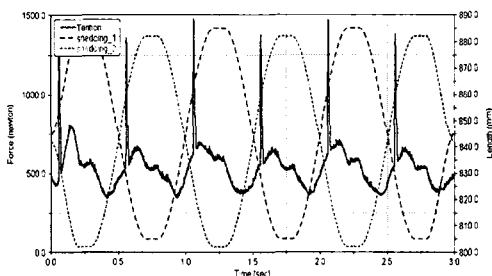


Fig.3 장력해석 결과

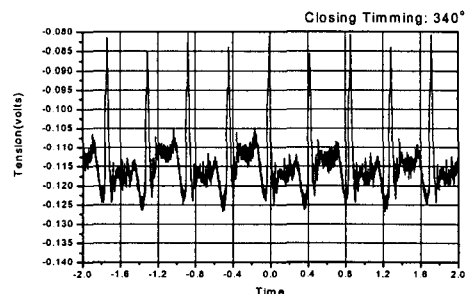


Fig.4 제직실험에서 측정된 경사장력곡선