

〈논 문〉

## 실험적 해석을 위한 머리-목 형태의 더미 개발

김영은\* · 남대훈\*\* · 고창훈\*\*

(1996년 8월 1일 접수)

### Development of Head-Neck Complex Dummy for Experimental Study

Y. E. Kim, D. H. Nam and C. H. Koh

**Key Words :** Experimental Study(실험적 해석), Head-Neck Complex Dummy(머리-목 형태의 더미), Mechanical Neck(인공목), Helmet(안전모), Brain Pressure Variation(뇌압의 변화)

#### Abstract

A head-neck complex dummy, for measuring brain pressure and reaction force in the cervical spine was developed for experimental study related in injury mechanism. Dummy comprised aluminium-casted head with water filled cavity for simulating brain and mechanical neck assembled with six motion segments. Several kinds of experiments (compression, bending, cyclic modulus, relaxation and constant velocity profile) for the developed mechanical neck showed that this neck model is biomechanically reliable compared with in-vitro test results. As an application of developed head-neck complex dummy, shock absorbing properties of protective helmet was chosen. The experiments showed that the maximum pressure increment of brain after impact was tolerable compared with the guide line for mild brain injury pressure(25psi). Contrast to this results, the reaction force in the neck was high enough to produce failure in the cervical spine.

#### 1. 서 론

최근 급증하는 자동차 사고 및 산업현장에서의 안전사고는 매우 심각한 산업인력의 손실을 초래하고 있으며 사고의 희생자는 죽음에 이르게도 되지 만 많은 경우에 평생동안 심각한 장애를 겪게되기도 한다. 또한 사고로 야기되는 경제적 손실은 암이나 심장질환 등의 질병으로 인한 손실을 훨씬 상회하고 있다.<sup>(1,2)</sup> 많은 경우에 이와 같은 사고로 인한 부상은 주로 머리와 목부분에서 발생하게 된다. 따라서 현재 진행되고 있는 안전에 관한 연구는 주로 부상경로에 대한 이해와 아울러 인체가 견딜

수 있는 한계(tolerance level)들에 대한 규명에 대하여 중점적으로 행하여지고 있다.<sup>(3)</sup>

이에 대한 해석을 위해 개발된 물리적 모델중 초기의 모델로는 충격에 대한 뇌의 압력변화 측정을 위해 간단한 구형태로 개발된 머리모델<sup>(4)</sup>이 있었으며, 목부분을 고려한 모델로는 neoprene 과 알루미늄 링구조물을 이용하여 개발된 Cluster 등<sup>(5)</sup>의 모델과 추간관을 특수한 형상으로 개발한 Melvin 등의 모델<sup>(6)</sup>을 들 수가 있다. 이와 같은 초기 개발 모델들은 이후 지속적인 개량작업을 거쳐 현재, 각 자동차 회사에서 승객 안전도시험에 널리 사용되고 있는 Hybrid III 모델로 발전하였다. 물리적 모델을 사용하는 방법 이외에도 인체구조물의 일부를 직접 실험에 사용한 경우도 있는데, 이에 관한 대표적인 연구로는 Kabo와 Goldsmith<sup>(7)</sup>에 의한 해

\*회원, 단국대학교 기계공학과

\*\*회원, 단국대학교 대학원