

1. はじめに

自動車衝突時における顔面傷害発生メカニズムを明確にし、顔面傷害の少ない自動車の開発に役立てるためのハイブリッドIIIダミー用顔面荷重計測システムを開発した。

2. 開発のねらいと計測システムの特長

自動車の衝突安全性能を評価する場合、人体の力学特性を模擬したダミー（人形）を乗せて衝突させ、ダミーに発生した荷重および加速度の大きさと持続時間を計測する。現在使用されているダミーは米国で製作されておりハイブリッドII、またはハイブリッドIIIの2種類がある。

これらのダミーには、衝突中に顔面に作用する荷重を計測する機能は含まれていない。ベンツ、ボルボ、Collision Safety Engineering社が顔面荷重計測システムを開発しているが、計測精度や実用性に多くの問題がある。

本システムの特長は、Photo.1に示すように、ハイブリッドIII頭部形状をアルミ合金で鋳造成形し、顔面全体を54個に分割している。

各部位には、15mm角、厚さ4mmの薄型荷重センサを埋め込み、衝突中に顔面に作用する荷重～時刻歴応答の分布を計測する。

荷重センサは、シリコンの piezo 抵抗効果を利用した荷重検知素子を4隅

に配置して構成し、最大100kgf/1センサの衝突荷重を精度良く計測する。システムの設計においては、顔面の解剖学的部位（下顎部、上顎部、鼻部、前頭部など）を参照して20個の部位にまとめ、20chの出力電圧を10chずつ2本のケーブルで取り出している。



Photo.1 Facial load sensing system.

3. 計測例

製作した顔面荷重計測システムをハイブリッドIIIダミーに取り付け、スレッド試験機を用いて、時速35mph衝突時に顔面がエアバッグから受ける荷重を計測した。下顎部について測定した結果をFig.1に示す。顔面がエアバッグから受ける荷重～時刻歴応答の波形は単純でなく、エアバッグが展開し始め、完全に膨らむまでの時間約100msの間に2つの衝撃荷重ピークが存在している。

このように、本顔面荷重計測システムを用いれば、顔面のどの部位に、どんな時刻に大きな衝撃荷重が作用するかを知ることができる。また、このシステムを用いて人間の顔に優しいエアバッグ、ステアリングおよび内装構造の開発・評価を行うことが可能になる。

4. まとめ

シリコンの piezo 抵抗効果を利用した新しい荷重センサを用いたハイブリッドIIIダミー用顔面荷重計測システムを開発した。エアバッグの性能試験に使用し、その実用性を確認できた。今後、衝突に対し、より安全な自動車の評価・開発に使用してゆく。

本システムの開発は、トヨタ自動車との共同研究の中で実施したものである。

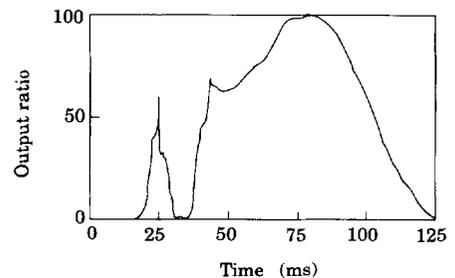


Fig.1 A load-time history of the mandibular region struck on an airbag in a sled test. Maximum output is defined to be 100.