

人体への影響を考慮した個人防護装備の性能評価法について

○阿曾 沼 剛¹、阪本 雅行¹、松澤 豊樹¹、油井 慶康²

(防衛省技術研究本部陸上装備研究所¹、防衛省技術研究本部技術企画部企画課²)

本研究の特徴

爆風・銃弾及び破片に対する物理的防護だけでなく、生体組織への影響を考慮した防護性能の評価法

本研究の概要

近年、防弾チョッキの耐弾性が向上し、銃弾や破片等の飛翔体による、出血等を伴う銃創等の直接的な外傷は減少傾向にあるものの、図1で示されるように防弾チョッキを通じ衝撃が体内に伝搬し、軽度なものであれば皮膚の血腫、重篤なものであれば骨折、内臓の挫傷や破裂・断裂等の傷害を発生させる耐弾時鈍的外傷（BABT: Behind Armor Blunt Trauma）が問題となっている。また、爆風等に曝されることで頭部に外傷はなくとも脳内に様々な後遺症として著しい記憶障害やめまい、頭痛、集中力低下などを生じさせる外傷性脳症（TBI: Traumatic Brain Injury）が報告されている。これらに対応するためには、実験・解析の両面から検討を加えることが必要なため、生体の皮膚・筋肉・内臓などの人体軟組織と骨などの人体硬組織の材料力学的なモデル化を行い、数値シミュレーションと実験により生体内の現象の詳細な把握と個人防護装備の効果について詳細に確認することが重要である。このためには、粘弾性挙動を示す軟組織について、新たな圧力計測手法を確立する必要もある。

本研究では、まず、軟組織内の衝撃伝搬を模擬するため、人体軟組織と材料的に同等な模擬物質を製作し静爆試験を行い、軟組織模擬物質内の爆風衝撃の伝搬を計測原理の異なる圧力センサを用いて計測し、計測手法の妥当性を確認した。計測した爆風圧及び軟組織模擬物質内の圧力の一例を図2に示す。

当日は、軟組織模擬物質の概要、圧力の計測方法及びその結果、併せてシミュレーション結果及び今後の研究の展開について発表する。

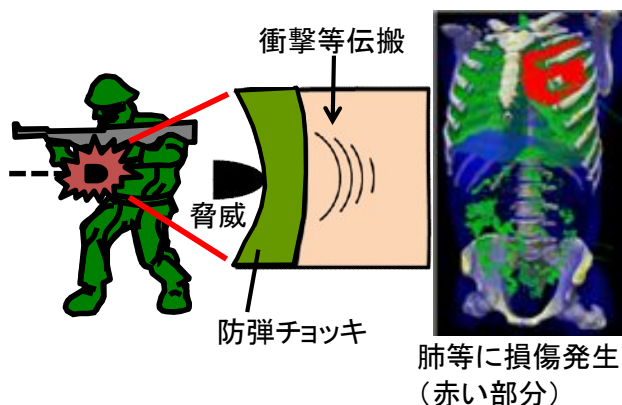


図1 BABT の一例

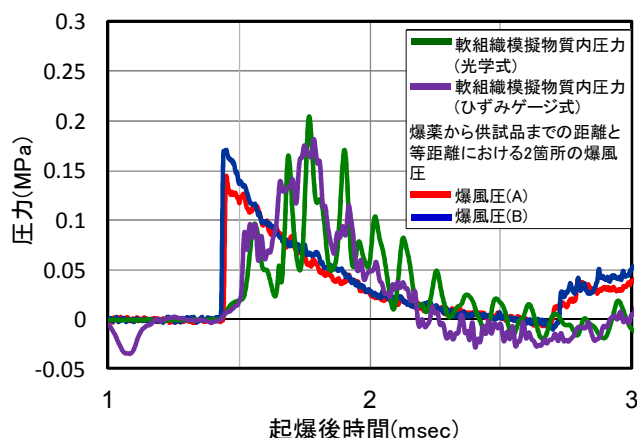


図2 計測された圧力データの一例