

目的

スポーツなどの活動時における外傷予防のため、各種素材を用いたマウスガードが作成されている。しかしながら、マウスガード装着時においても外傷を受けてしまうケースもあり、より外部からの衝撃を緩和する手段が求められている。今回、新たな衝撃吸収素材を複合化して用い、その衝撃吸収性能を評価した結果を報告する。

方法

材料

マウスガード材料として、ジーシー インパクトガード (株式会社ジーシー製) を、衝撃吸収素材として、 α ゲル (1mm厚、株式会社タイカ製) を用いた (表1参照)。* α ゲルのカタログより引用。

表1 材料

コード	製品名称	製造メーカー	ロットNo.	硬度
IG	インパクトガード	株式会社ジーシー	1611161、クリアー	ショアA 73
A5	α ゲル (θ-5)	株式会社タイカ	Sample material	針入度 (1/10mm) 55*
A7	α ゲル (θ-7)	株式会社タイカ	Sample material	針入度 (1/10mm) 100*
A8	α ゲル (θ-8)	株式会社タイカ	Sample material	アスカーC 52.5*

試験片

α ゲルシートを、ジーシー インパクトガードにて挟み込み、加熱・成型することで、厚さ3mmの複合化マウスガードシートを作成した。比較として、複合化していない厚さ3mm及び4mmのジーシー インパクトガードを用いた。

衝撃吸収性能の評価

鉄球落下による衝撃荷重を測定した。ロードセル (共和電業製、LTZ-500KA) の上に、5mmのアクリル板を底面とし、サンプルシートを設置した。鉄球 (直径30mm、重さ111g) を、高さ100mmからサンプルシート上に自由落下させ、鉄球落下による衝撃荷重の最大値を記録した。測定結果については、統計解析を行い、有意差検定を行った。



図1 ジーシー インパクトガード

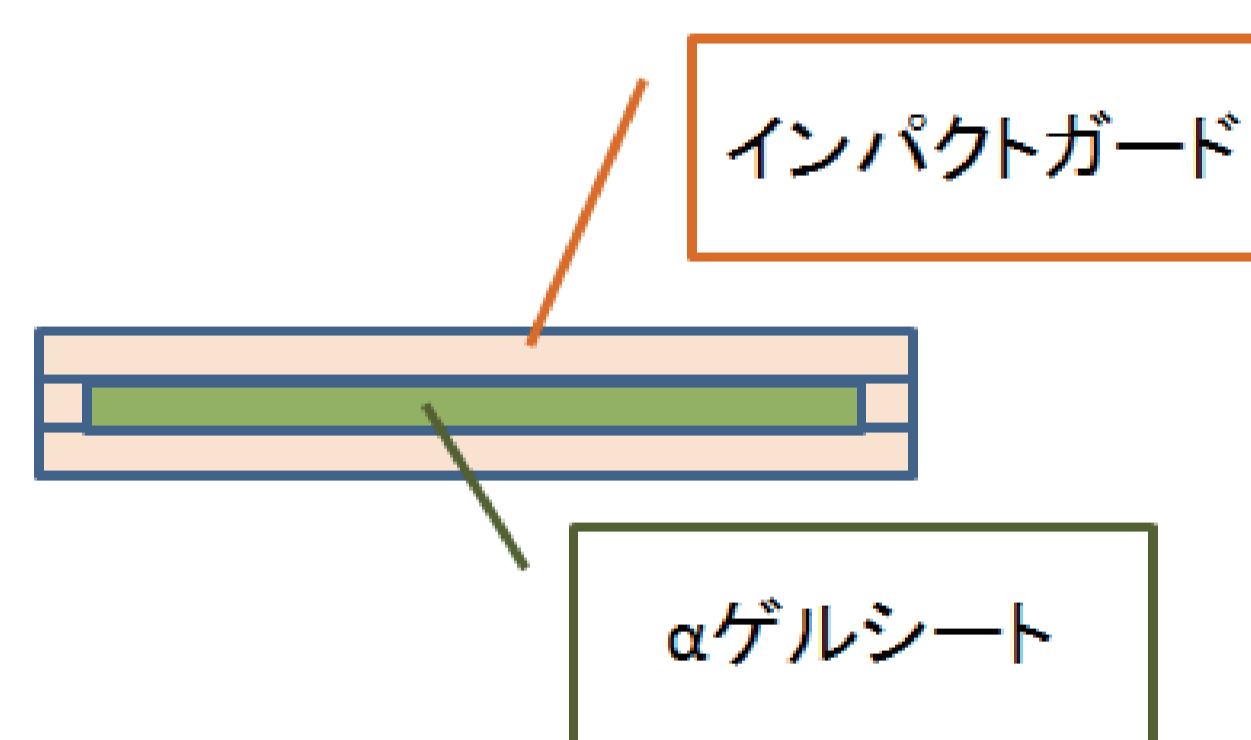


図2 試験片の構造

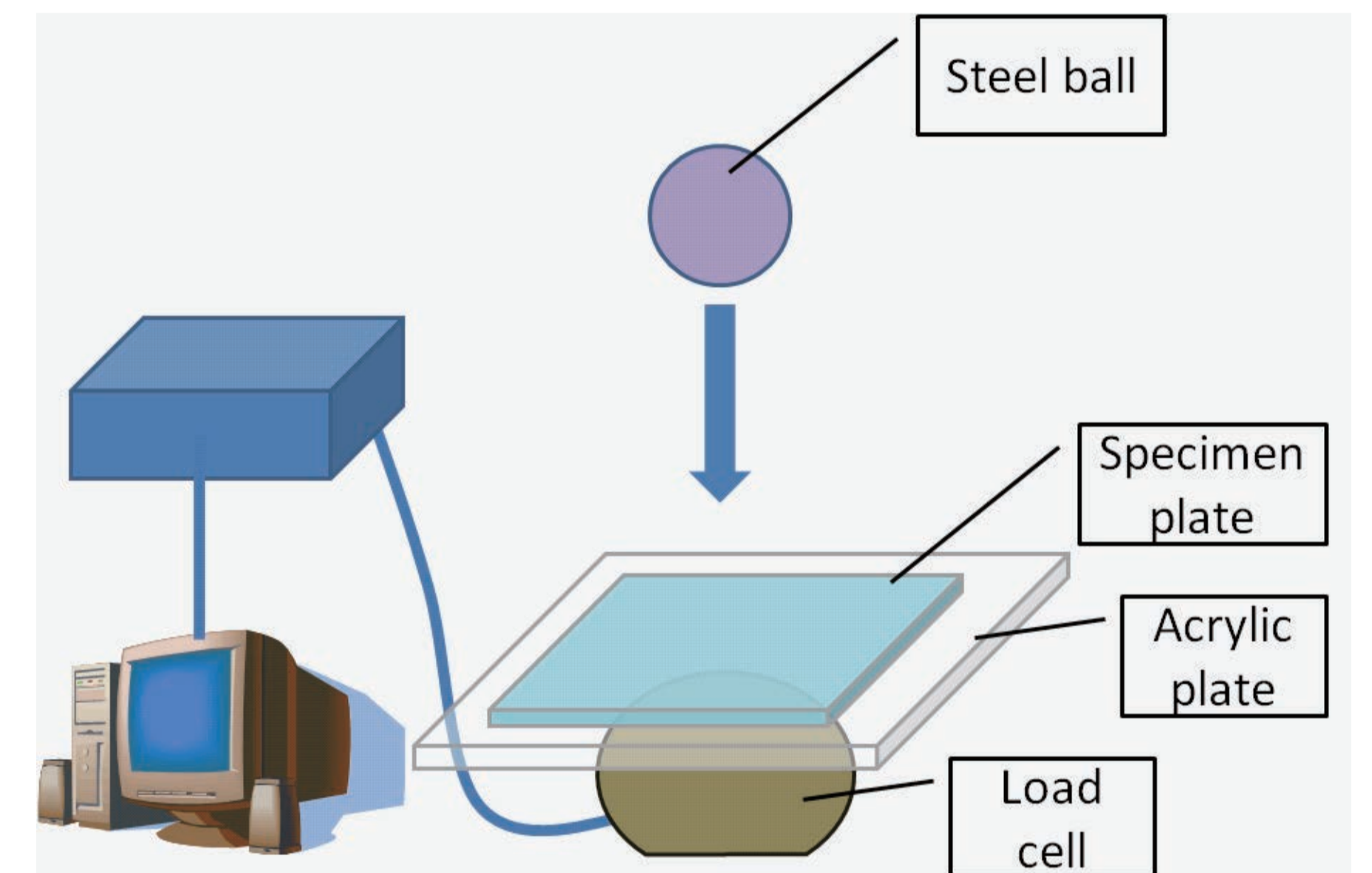


図3 衝撃吸収性能試験

結果及び考察

衝撃吸収性能試験を行った結果を図4に示した。

α ゲルにて複合化したシートは、複合化していないシート (IG) と比較して、衝撃荷重が低く、統計学的有意差が確認された。また、その α ゲルの性状 (A5、A7とA8) によっても衝撃荷重に違いがあり、その柔らかさに比例していた。

厚さ4mmのIGとの比較においても、A5もしくはA7を複合化した厚さ3mmのシートは衝撃荷重が低く、同じ衝撃吸収性能を維持しながら、厚みの薄いマウスガード製作の可能性が示唆された。

α ゲルは、柔らかさによって、防振/緩衝に必要なたわみ量を十分に確保することができるため、高い防振性能または緩衝性能を発揮し、様々な用途にて活用されている。しかしながら、その性能からシリコーンゲルは変形を伴う。そのため、複合化して部分的に内部に埋め込むことにより、マウスガードとしての機能を維持しつつ、部分的に衝撃吸収性能を付与出来る可能性が示唆された。

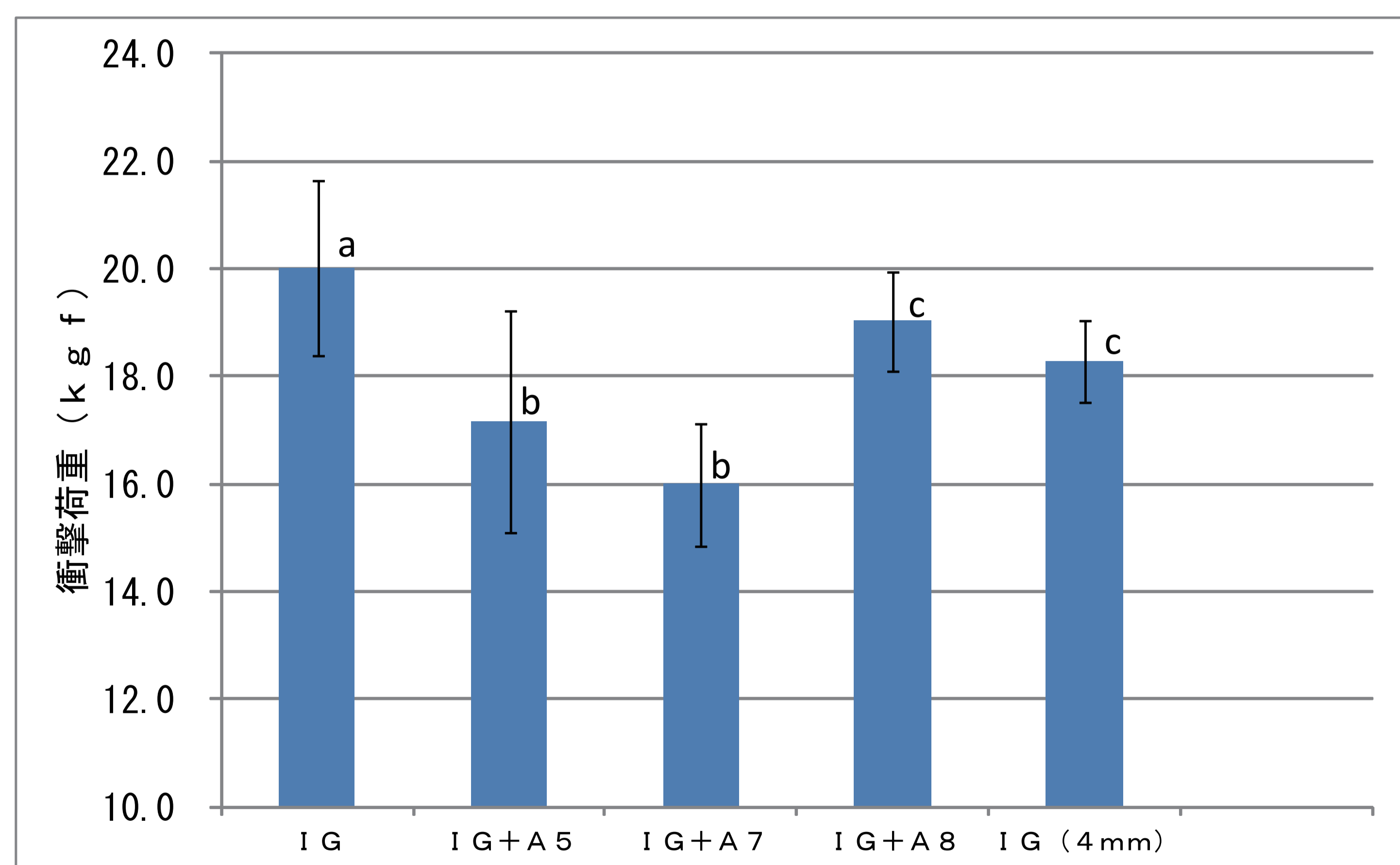


図4 衝撃吸収性能試験の結果

結論

衝撃吸収材料である α ゲルをマウスガード材料により挟み込み、複合化することによって、部分的に衝撃吸収性能を向上させたマウスガード製作の可能性が示唆された。