

平成21年度 研究課題外部評価報告書(事前、中間、事後、追跡)

研究テーマ名	身体負荷を考慮したスポーツ用具の設計と開発					
研究実施期間	平成 19 年度 ～ 平成 21 年度					
研究概要	<p>近年のスポーツ用具は物理的な性能が成熟する一方で、感性的な機能向上や個人の身体能力に対応した仕様の最適化技術が新たな課題となっている。本研究では、打撃用具の動的負荷力や把持部に作用する力の測定および仕様による身体負荷の差異等について実験的なデータを収集し、これらを考慮した用具設計と開発を支援することを目的とする。本報では、野球用バットを対象として、ボール衝突によりグリップに作用する衝撃加速度や回転トルクを測定し、衝突速度や衝突部位および材質による差異を考察した。</p> <p>研究の具体的内容は以下のとおりである。</p> <p>①ボール衝突による動的負荷力の測定 エア式ボール打ち出し装置により野球用ボール(硬式、軟式)を発射し、試作した動的負荷力測定装置により、ボール種類や速度による衝突時に作用する衝撃力を測定した。その結果、硬式球での実戦速度領域では、10kN以上の最大衝撃力が作用していることが分かった。</p> <p>②グリップ部の衝撃加速度の測定 インパクト時の衝撃感触を評価するため、ボール速度を50～150km/hの範囲で設定して、バットのスイートエリア、先端部、手元部に衝突させた際のバットグリップ部に作用する加速度を検出した。これより、最大加速度は衝突速度に比例して増大し、衝突位置がグリップ部に近くなるほど大きくなった。また、バット材質により加速度の最大値に差異がみられた。</p> <p>③グリップ部の作用トルクの測定 インパクト時の手元の打撃反力を評価するため、ボール衝突後に振り上がるバット挙動の高速度映像から回転角度を求め、グリップ部の回転軸に作用するトルクを算出した。その結果、最大トルクは衝突速度に比例して増大し、バット先端に近くなるほど大きくなったが、材質による差異は認められなかった。</p> <p>以上の結果より、野球用バットの感性的な打撃感触を評価する指針を得ることができた。この手法により、現在試作を進めている複合(合板)バットの仕様を最適化し、打撃性能と感性的特性を併せ持つ商品開発を目指している。</p>					
評価項目*	計画の進捗度	目標達成の可能性	期待される効果			合計
	2	2	1			5
	4	3	3			10
	4	4	5			13
	5	4	4			13
	4	4	5			13
	3	3	2			8
	4	5	4			13
	3	2	3			8
委員平均	3.6	3.4	3.4			10.4
委員のコメント	<ul style="list-style-type: none"> ・アオダモの枯渇によるバットの代替素材の確保が重要な問題であるのは理解できる。しかし、それほど緊急性のあるものとも思えないし、実験データから、竹では無理なように感じる。 ・また、強化木を挿入する実験では、長方形の芯を挿入しているが、これではバットの特性が方向によって大きく違ってくるように思える。いろいろな特性の違う木を筒状にくりぬいて合成材を作るのも良いのではないか。 ・「身体負荷を考慮した」の意味があまりよくわかりません。→身体負荷を計測し、それとのバット物性の対応という意味であれば、必ずしも、評価に充分でないという印象を持ちます。 ・「動的負荷力測定装置」を開発、これを用いて野球のバットの最適構造、材料の検討を試みた研究で、実用的意義の高い研究である。実際に、種々の材料を用いたバット開発も行われており、研究は進展している。ただし、難を言えば、開発した装置により得られた物理量が、実際の使用状況において適用できる物理量なのか、例えば、反発力の強いバットを用いて実際にボールの飛距離が伸びるのか、など具体的データとの関連が示されていないのは、少し残念である。 ・今後、測定装置を小型化、簡易化すると、その措置自体の商品化の道もあるように思える。 ・スポーツ用具(木製バット)の物理的な特性の把握により、新たな材料選択や複合化への道筋が見えてきた。 ・スポーツ用具関連の製造企業は中小企業が多い中で、新たな試験・評価法の提案を通じて、設計・開発・評価の分野で貢献されることを期待している。 ・また、打撃感などの感性的な特性についても研究を展開することに期待している。 ・本研究は運動用具に関して、人間工学的な視点から最適性を見いだすと共に新しい材料の可能性を模索している。 ・運動用具として野球バットを取り上げ動的負荷試験(反発係数、衝撃新道負荷、打撃反力)によって材料毎の科学的特性を測定している。 ・環境保護のCO2削減面から金属バットより木製バットが好ましいも、素材となるアオダモの枯渇に対して竹合板バットを考案されたことには目を引く。 ・すなわち特性の違う材料を組み合わせるとアオダモと同じ特性を出そうという試みは半導体で言う4価金属(Siなど)にするために3価金属(Gaなど)と5価金属(Asなど)を組み合わせると似ている。材料のハイブリッド化で各々の弱点を補完し合い、性能の良いバットを作り出そうという試みは値がある。 ・現在の竹合板バット(ハイブリッドバット)はボール反発性および打撃感触に劣るとの評価であるが、新しい材料の組み合わせやハイブリッド割合を変えることなどでアオダモバット以上の性能を有する物を生みだして載きたい。 ・最終的にはこの科学的特性と母集团的感性的特性とのマッチングが欲しい。 ・資源の有効利用になると考える。 ・木粉+樹脂の研究も必要ではないと思われる。 ・研究機関の立地、沿革等から考えればスポーツ用具産業という生産の視点から研究が進められており、理解できるが、もう一方で、消費者(ユーザー)の立場から動作解析技術等の応用分野(住宅関連、福祉・医療)開発に展開された方が研究展開力が拡がるのではと考えます。 					

* 評価項目の評価基準は5(適切)・4・3(妥当)・2・1(不適切)の5段階評価