

公益財団法人 立松財団 御中

様式 2021A1,A2,B

2021年 4月 15日

所属: 関西大学(元 名古屋大学)

氏名: 伊藤 大輔



2020年度 助成

研究 経過 ・ 終了 報告書

※ゴシック文字で記入下さい。

| | |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 研究テーマ | 自転車用ヘルメットによる脳傷害軽減メカニズムお解明と軽減効果評価試験法への展開 |
| 研究の結果 | <p>本年度はヘルメットが脳傷害軽減に効果を発揮する条件とそうでない条件を区別する基準を導出するため、四輪車対自転車乗員の衝突解析を実施した。標準体型の男性自転車乗員の側面に車両が衝突し、頭部がAピラー(前面ガラスの左右の窓枠)と衝突する状態を想定し、衝突速度を20~35 km/hの間で5 km/h刻みで設定した。ヘルメットは外側のシェルの剛性が異なる通学用ヘルメット、ソフトシェルヘルメットの2種類を用いた。脳傷害リスクは脳のひずみ(変形率)から算出される傷害指標であるCSDM(Cumulative Strain Damage Measure)を用いて評価した。ヘルメットの有無でCSDMを比較したところ、通学用ヘルメットでは衝突速度30 km/h以下ではヘルメットなしと比べてCSDMが低下した。一方、ソフトシェルヘルメットでは衝突速度25, 30 km/hではCSDMが低下した一方、20 km/hでは変化がほぼなかったなど、ヘルメットによる違いも見られた。この結果の原因の一つとして、通学用ヘルメットは表面に凹凸がないのに対し、ソフトシェルヘルメットは通気用の穴があり、それにAピラーが引っ掛かる形態となった場合に頭部回転が増大しており、結果の一般化には課題があると言える。以上より、衝突速度がヘルメットの脳傷害低減に対する効果を区分する指標の一つであり、30 km/h以下であれば一定のリスク低減が見込まれることが分かった。</p> <p>2020年度は自転車衝突形態に即した試験法構築に関する検討をおこなった。具体的には自転車乗員の倒れこみ挙動の特徴を分析し、その結果、身体左右軸回りと上下軸回りの回転を再現できる機構、頸部の屈曲伸展挙動の再現と衝撃時の頭部回転を計測するために頭部に内蔵できる3軸加速度計と3軸角速度計が必要であると判断し、それらを実現可能な試験機を製作した。</p> <p>頭部回転の力学モデル化については、頭蓋骨—脳の相対挙動を分析するために、人体頭部モデルへの回転挙動の入力した際の脳変形分析および、簡易形状モデルによる同等負荷時の挙動分析をおこない、脳の図心付近を中心とした渦状の変形が生じることと、それが脳が頭蓋骨という閉塞空間に収まることで伸展・圧縮変形が抑制され、せん断変形が強調されることが原因である可能性を示した。</p> |
| 研究発表 (実績) | <p>Daisuke Ito, Kotaro Sugiura, Koji Mizuno, A preliminary FE analysis of a helmeted head in an A-pillar impact: effects of whole-body kinematic behavior of cyclist and head-helmet interaction on brain strain. International Journal of Crashworthiness, In press, https://doi.org/10.1080/13588265.2020.1779995</p> |

提出期限：研究期間終了後、すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書」と合わせて提出下さい。
年度をまたぐ場合は毎年3月末日までに、途中経過をご記入の上、報告願います。