

電動自転車と一般自転車のペダル踏力の比較

技研ニュースNo.147で、電動自転車をテーマにした技術研修会を開催した時の様子を紹介した。この中で電動自転車と一般自転車の比較試験を行ったが、室内のドラム試験であったので、違いが明確にでなかった。そこで後日、電動自転車と軽快車のスタート時と砂道におけるペダル踏力を測定した。写真1に測定状況を示す。供試自転車の左右のクランクにペダルセンサを、乗員の腹部に動いずみ測定器と携帯型記録計を取付けて行った。

スタート時における軽快車1台と電動自転車2台のペダル踏力の比較を図1に、同図を分かりやすくするためにペダル踏力の積分したものを、図2に示す。スタート時のペダル踏力は、停止状態から10m走行するまでの時間を測定して、軽快車と電動自転車の走行時間が、近くなるもの(3.46秒)を選んだ。図1、2より、三洋電機型とヤマハ型の電動自転車のペダル踏力は同じ大きさで、軽快車と比較すると2/3の大きさとなった。

次に、軽快車は電動自転車より約10kg軽かったので、後キャリアに9.6kgのおもりを積載した場合と、電動自転車は速度が低い時に電動モータの推進力が加わるので、これが作動しない場合も試験した。その結果、アシスト作動のない電動自転車2台のペダル踏力が大きくなり、おもり9.6kgを積載した軽快車のペダル踏力の大きさとほぼ等しくなった。

したがって、電動自転車と軽快車のフレーム寸法やタイヤ空気圧やギヤ比が少し異なっていて、そして電動自転車にモータなどの回転摩擦抵抗が加わっているものの、同じ重さであれば同じペダル踏力と見なすことができる。電動自転車が軽快車のペダル踏力の1/2にならないのは、重量が電動自転車は約30kg、軽快車は19kgのためである。ここでは図示しないが、同一の電動自転車に限れば低速度におけるアシスト作動がある場合は、ない場



写真1 ペダル踏力の測定状況

合のおよそ半分のペダル踏力となっていることを確認できた。

砂道では、速度を5、10、15、20、25km/hと変えてペダル踏力を測定した。砂道の低速走行時では、電動自転車は軽快車のペダル踏力よりも少し小さくなった程度で、25km/hでは電動自転車のアシスト作動がないので、軽快車と同じ大きさとなっていた。したがってこの試験では、アシスト効果を測定できなかった。

砂道のように走りにくいところでは、一定速度で走行しようとしても維持できなくて、遅れたり、早まったりしがちである。このようなときペダリングによって速度を調節しようとするので、ある大きさのペダル踏力が発生する区間を取り出すと、本来の電動自転車と軽快車のペダル踏力の相違が現れにくいと思われる。

実際に乗車してみるとスタート時には特に、電動自転車と軽快車の違いを感じることができる。しかし、電動自転車を駐輪するときなどに、少し持ち上げることがあるが、ペダル踏力からも、軽量化することが望まれる。

(研究指導部)

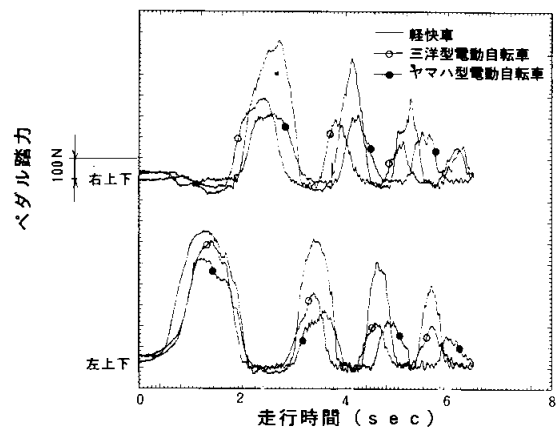


図1 スタート時におけるペダル踏力の比較

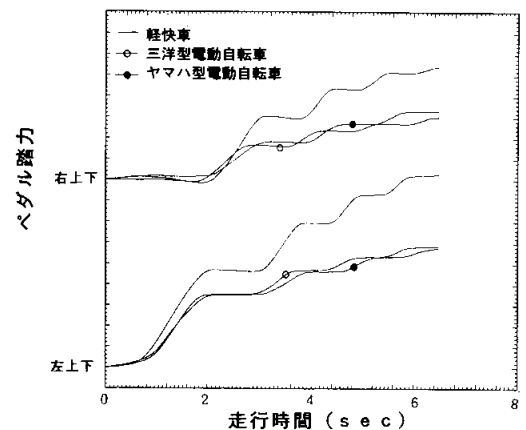


図2 スタート時におけるペダル踏力の比較(積分値)