

荷積み作業におけるトラック運転手の身体的作業強度

○佐藤 清, 水上直樹, 鈴木綾子, 澤 貢 (鉄道総合技術研究所)
塩見格一 (電子航法研究所)

The Investigation of Track Drivers' Physical Work Load during the Work of
Heaving Pack into 11tons Track

Kiyoshi SATO, Naoki MIZUKAMI, Ayako SUZUKI and Mitsugu SAWA
(Railway Technical Research Institute)

Kakuichi SHIOMI (Electronic Navigation Research Institute)

1. はじめに

居眠りに因る自動車等の運転事故が、早朝に多発していることは、周知の事実である。

陸上輸送において、居眠り事故が発生した場合は、事故の被害が大きくなりやすいものとしては、列車のほか、大型輸送トラックが挙げられる。大型輸送トラックの運転手は、通常、トラックの運転以外に、荷物の積み降ろし作業（荷積み作業・荷降ろし作業）を行う。トラックの運転は、目的地に朝早く到着する必要から、深夜早朝帯に行われ、荷積み作業は夕方から深夜にかけて行われる。そして、当然のことながら、荷降ろし作業は目的地到着後に行われる。

大型輸送トラック運転手の勤務のきつさは、このような荷積み作業という肉体作業実施後に、深夜早朝帯という1日のうちで最も眠くなりやすい時間帯に、高速道路での自動車の運転という、これまた、眠くなりやすい作業を行う点にある。このような状況下で居眠り事故につながりやすい要因としては、無理な運行管理、運転手の体力低下¹⁾・健康状態の悪化^{2) 3)}・体調不良などが挙げられる。

居眠り事故防止策の一つの方向としては、何らかの指標を用いて運転者の覚醒度を連続的にモニタリングするシステムの確立が考えられる。これまで、信頼性、経済性の面からみて、決定的なものが見出されていないのが現状である。

2. 調査の目的

そこで、最近、運送業界でも「喚呼確認」行

為が取り入れられていること等⁴⁾に着目し、トラック運転手の覚醒度評価に発話音声を用いることの可能性を実験的に検討することにした。実験には、可能な限り実際の作業に近い条件を取り入れるため、実験における運動強度を決める参考資料収集を目的として、荷積み作業の実態を知るための調査を実施した。

3. 調査の方法

調査は、平成17年4月14日の夕方から深夜にかけて、荷積み作業時におけるトラック運転手の身体的作業強度評価のための心拍数(以降、HR)測定と、作業中の移動量を知るための歩数計測及び、荷積み作業の内容を知るためのビデオ撮影を組み合わせる方法で、実施された。

HRは、小型軽量のHR記憶装置を用い、胸部誘導方式により、歩数は、腰ベルトに万歩計を装着して、出勤点呼後から荷積み作業終了までの間連続測定した。ビデオは、数人に限定して、撮影した。

心拍数測定の対象者は、某大手運送会社において、中距離輸送用11tトラックを運転する26歳~44歳の運転手10名で、平均年齢±1SDは34.5±6.2歳であった。

4. 調査の結果

調査対象者のうち7名は17時出勤で、3名は19時出勤だった。また、いずれの運転手においても、作業中の発汗が著しかったが、6名のデータをを得ることができた。

4. 1 荷積み作業の概要

今回調査対象となった荷積み作業現場は、建物中央の床に荷物移動用のローラーが設置されており、それが、トラックの荷物室に繋がるように整備・調整されていた。

荷積み作業において、運転手は、トラック内部での荷物の積込みがメインの作業であるが、積込む荷物がトラック付近にない時には、荷物の振り分けや他の人の荷積みを手伝っていた。そのため、自分のトラックに積むべき荷物の集まりが悪いと移動が多くなり、集まりが良いと移動が少なくなるという状況であった。また、自分が運転するトラックに積む荷物については、PDT (Portable Data Terminal) という携帯型の読み取り端末を用いて、荷物に記載された数値を読み取るという作業も行っていった。

荷積み作業の基本姿勢は立位で、トラックの高い天井と狭いスペースのため、歩行は少なく、ほぼ同じ場所において、しかも、肩より上に荷物を積上げる両腕の挙上動作も多くみられた。

4. 2 測定結果

今回得られた結果は、表1のとおりである。表には、HRの測定開始時刻、測定時間、調査対象となったトラック運転手個々の最高心拍数 ($HR_{max}=220-\text{年齢}$)、身体的作業強度の最大値 (最大強度=測定中に記録されたHRの最大値 $\div HR_{max}\times 100$)、同平均値 (平均強度=測定中に記録されたHRの平均値 $\div HR_{max}\times 100$)、万歩計に記録された歩数 (移動量) を示してある。また、図1に、最大強度と平均強度で最大となったHと最小になったGの、身体的強度の経時変化を示した。

表1 調査結果

被験者	開始時刻	測定時間	HR _{max}	最大強度	平均強度	移動量
A	17:27:30	5:01:00	186	—	—	11733
B	17:28:30	3:29:20	178	—	—	6845
C	17:30:20	2:18:50	191	88.0	59.7	5574
D	17:32:40	3:33:50	194	—	—	5376
E	17:36:10	3:00:50	194	83.5	65.0	6417
F	17:37:10	3:52:05	187	86.6	54.3	8121
G	17:38:20	3:29:40	185	74.6	53.6	8833
H	19:24:50	2:27:26	181	96.1	67.1	1261
I	19:25:40	3:30:20	183	—	—	7487
J	19:26:40	1:55:50	176	95.5	65.4	3834

※単位：年齢=歳，HR_{max}=beat/min，最高強度=%，平均強度=%，移動量=歩，強度の「—」は計測不能

表1より、測定時間を作業時間とみなせば、その短い者の方が、最大強度と平均強度が大きく、移動量が少ない傾向にある。最大強度は荷物の重さとの関係が深いと考えられるが、平均強度には、移動の速さや、作業時間の長短による精神的影響の違いも含まれていると推察される。また、図1より、Gでは概ね40~70%の範囲で推移しているが、Hでは作業後半の約80分間に著しく高まっており、その平均強度は80±6.7%であった。

5. おわりに

当該調査は、平成17年度科学技術振興調整費テーマ「状況・意図理解によるリスク発見と回避」推進の一環で行われたものであり、調査結果は、疲労実験計画の運動負荷条件検討時に参考にした。

参考文献

- 1) 水上直樹ほか：交通医学，Vol.57，No.3・4，p.1~7，2003
- 2) 倉又哲夫ほか：交通医学，Vol.53，No.1・2，p.66，1999
- 3) 佐藤清ほか：交通医学，Vol.57，No.1・2，p.78，2003
- 4) 塩見格一ほか：交通医学，Vol.59，No.1・2，p.57，2005

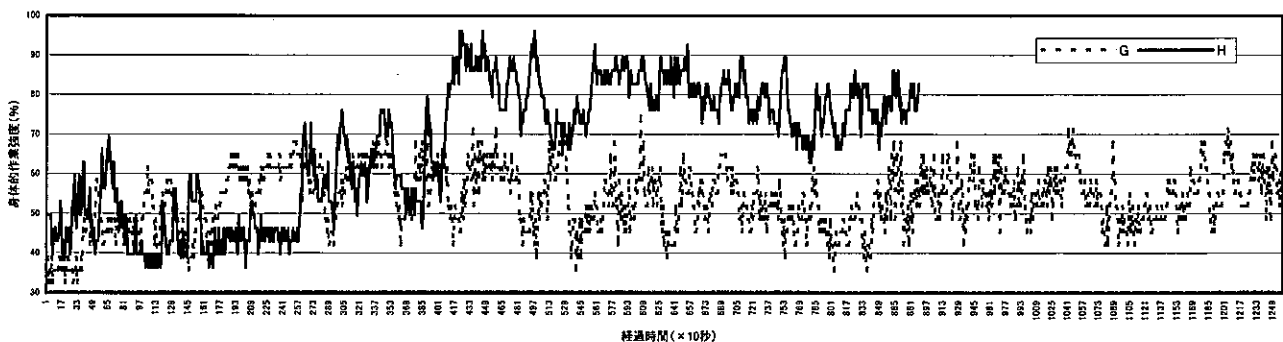


図2 荷積み作業時トラック運転手の身体的作業強度の経時変化