

平成26年度採択 大型車両の車輪脱落事故を防止する型式認定 1軸締付機械(ナットランナ)の開発 株式会社ユタニ (奈良県) 主たる技術：接合・実装

- [1] 日本自動車機械工具協会の規格の基準に合格して型式認定を取れる1軸締付機械（ナットランナ）を開発すること。
- [2] 軽量・小型で使いやすい1軸締付機械（ナットランナ）を開発すること。

研究開発の成果

■ [1] 日本自動車機械工具協会の規格の基準に合格して型式認定を取れる1軸締付機械（ナットランナ）を開発すること

- [1-1] 減速機構及びクラッチ機構を開発した。
- [1-2] 締付トルク精度に反力が影響しない反力受けを開発した。

■ [2] 軽量・小型で使いやすい1軸締付機械（ナットランナ）を開発すること

- [2-1] 無給油小型高効率エアモータの開発した。
- [2-2] 締付トルクを保証する1軸締付機械（ナットランナ）内蔵のコントローラを開発した。



研究体制

近畿産業技術クラスター協同組合

株式会社 ユタニ

当該研究開発の連絡窓口

所属・氏名：開発設計課 本合 一男
E-mail：khongo@yutani.co.jp
電話番号：0742-61-1815

[1] 日本自動車機械工具協会の規格の基準に合格して型式認定を取れる1軸締付機械(ナットランナ)を開発すること。

[1-1] 減速機構及びクラッチ機構を開発すること。

①総合ギヤ伝達効率:70%以上

総合ギヤ伝達効率は72.7%となり開発目標を達成出来た。

②クラッチの耐久性:締付回数10万本以上

一定のトルクで高速と低速がスムーズに切り替わる新クラッチ機構の開発は出来たが、締付回数10万本以上には至らなかった。当社の製品にも使われた実績があるボールによる噛合いクラッチに替えることで耐久性を向上出来る。今後も継続して耐久性の検討を行う。

③軽量化:減速機構部とクラッチ機構部を合わせて13.0 kg以下

試作機の総重量は14.6 kgとなり、13.0 kg以下には至らなかった。部品の再設計を行った結果、12.9 kgとなり開発目標を達成出来る。以上により、減速機構及びクラッチ機構の開発は完了した。

[1-2] 締付トルク精度に反力が影響しない反力受けを開発すること。

①外付け反力受け

反力受けソケットを楕円形状にすることで、4種ピッチに適合出来た。また、耐久及び締付トルク精度試験を行い、5万サイクル以上を達成した。また、第4試作反力受けでの締付トルク精度が2.45%となり、開発目標値の締付トルク精度：±5%以内を達成した。

②内部反力受け

反力の方向を変えることで、締付側トルクに対して反力側トルクは約23%の軽減できたが、試作機に内蔵する反力軽減機構を製作することが出来なかった。作業者に掛かる反力としてはまだ大きく、反力の伝達時間差が微小であり実用化が難しいため目標を達成することは出来なかった。今後も内部反力受けの研究開発を続けることとする。

①により、締付トルク精度に反力が影響しない反力受けの開発は完了した。

[2] 軽量・小型で使いやすい1軸締付機械(ナットランナ)を開発すること。

[2-1] 無給油小型高効率エアモータの開発

①エアモータ耐圧：1.3 MPa

試作品の性能試験にて空気圧力1.3 MPaでの試験を行い、異常無くクリアし、開発目標を達成した。

②モータ出力トルク：1.3 N・m以上

試作品の性能試験にて空気圧力0.7 MPaでの試験を行い、最大出力時トルク1.31 N・mを確認し、開発目標を達成した。

③無負荷回転速度：7000～9000 min⁻¹

試作品の性能試験にて空気圧力0.7 MPaでの試験を行い、無負荷回転速度8000 min⁻¹を確認し、開発目標を達成した。

④エアモータ使用条件：無給油

無給油条件での耐久試験にて50000サイクルをクリアし、開発目標を達成した。

以上により、無給油小型高効率エアモータの開発は完了した。

研究開発の成果概要

[2-2] 締付トルクを保証する1軸締付機械(ナットランナ)内蔵のコントローラを開発すること。

① バッテリ駆動

TMW-600-M2で実際にトラックのタイヤ締付を行った場合、1回(ボルト2本を同時に締付ける)の締付時間が約10秒である。そこでボルト1本あたりの締付時間を10秒とし、フル充電のリチウムイオンバッテリー4本で486本分の電磁弁連続開閉動作が出来た。よって、開発目標であるフル充電1回で大型トラック1台分(ボルト100本)の連続締付は問題なくバッテリー駆動で使用でき、開発目標を達成した。

② A/D変換性能 : 分解能10 bit以上、変換時間 2μ sec以下

試作コントローラには、分解能14 bit、変換時間 0.4μ secのA/Dコンバータを搭載し、総合締付性能試験でその性能を確認できたので開発目標を達成した。

③ SDカードメモリもしくは相当する2次記憶媒体を使用出来ること

2次記憶媒体として、SDカードメモリとUSBメモリの両方が使用可能であり、開発目標を達成した。

④ 非直線性 : 0.5% /FS ± 1 digit以下

校正器の出力電圧で $-3.5\sim+3.5$ mV/Vの使用範囲内において、非直線性の最も悪い値で 0.46% /FSであり、開発目標の 0.5% /FS ± 1 digit以内をクリアし、開発目標を達成した。また、 $-3.5\sim-4.0$ mV/V、 $3.5\sim4.0$ mV/Vの範囲でNGになっているが、大型トラックのタイヤ締付トルクは最大 $660\text{N}\cdot\text{m}$ で、その時のトルクセンサ出力電圧は 2.7 mV/Vであり問題は無い。

以上により、1軸締付機械(ナットランナ)内蔵のコントローラの開発は完了した。