

VI-91

推進工事用元押しジャッキの性能確認

東電設計㈩ 正会員 鹿子木 清 正会員 松村 康博
東京電力㈩ 正会員 広 中 了

1. はじめに

現行の推進工法における推力設備設計手法では、元押しジャッキについてジャッキ容量を安全係数1.4で除した値を有効推進力として用いている¹⁾が、近年の推進ジャッキの性能向上に伴い安全係数の見直しの可能性がでてきた。本研究は、推進ジャッキの高効率化を設計手法に反映する目的で、推進工事用元押しジャッキの基本性能確認試験および性能評価を実施した。その結果元押しジャッキの性能に関する知見が得られたので、以下に報告する。

2. 元押しジャッキの基本性能確認試験方法

2. 1 ジャッキ種類

試験対象ジャッキ…多段式推進工事用元押しジャッキ

容量：981kN, 1,962kN (A社)

1,472kN (B社)

2. 2 試験方法

基本性能確認試験は以下の3種類の試験を実施した。

・ステップ荷重載荷試験 (図-1)

ジャッキの出力特性を確認するため、載荷フレーム内にジャッキを設置し、ジャッキストローク保持状態におけるジャッキ出力と作動油圧を測定する。

・長時間連続運転試験

油圧ユニットの連続運転に伴う油温上昇を確認するため、低速運転状態（ジャッキスピード2cm/minに対応する作動油流）で4時間の連続運転を行い作動油温を測定する。

また、作動油圧、ジャッキ出力の緩和状況を確認するため、定格出力（ジャッキ容量）状態で作動油回路を閉鎖して2時間ジャッキ出力、作動油圧を測定する。

・損失油圧確認試験

ホース類、ジャッキ本体における損失を確認するため、油圧ユニットから分流器までおよび油圧ユニットからジャッキ入り口までのホース、コネクタの損失油圧、作動油圧上昇に伴う作動油自体の粘性上昇、ジャッキ本体の摩擦損失を測定する。

3. 試験結果と評価

3. 1 ステップ荷重載荷試験

出力割合と出力有効率の関係を図-2に示す。ここで
”出力有効率(%) = ジャッキの実出力 / ユニット側昇直後の作動油圧から想定するジャッキ出力”とする。以上の結果により、推進工事用元押しジャッキは定格出力状態において、想定出力に対して99%以上の実出力確保が可能であることが判明した。

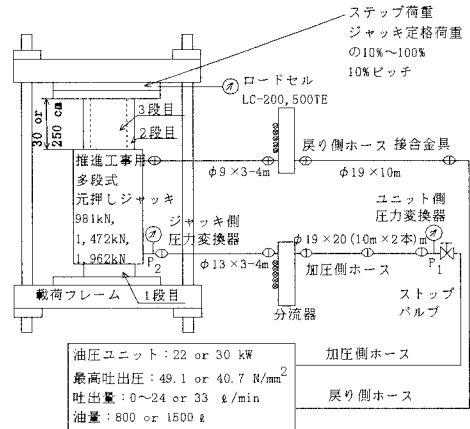


図-1 ステップ荷重載荷試験

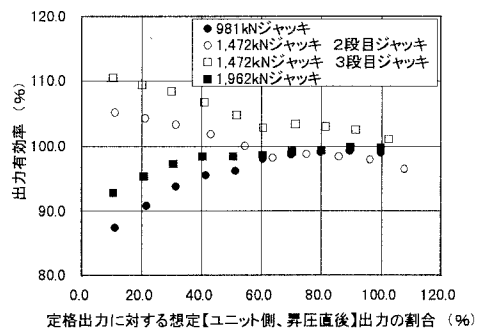


図-2 ステップ荷重載荷試験結果

キーワード：推進工法，ジャッキ，有効率，損失油圧

連絡先：〒110-0015 東京都台東区東上野3-3-3 TEL：03-4464-5373 FAX：03-4464-5390

3. 2 長時間連続運転試験

- ・油圧ユニットの連続運転試験結果のうち，運転時間と作動油温の関係を図-3に示す．
- ・ジャッキの連続運転試験のうち，運転時間と出力保持率の関係を図-4に示す．ここで”出力保持率（％）＝任意時間でのジャッキ出力／初期状態でのジャッキ出力”とする．

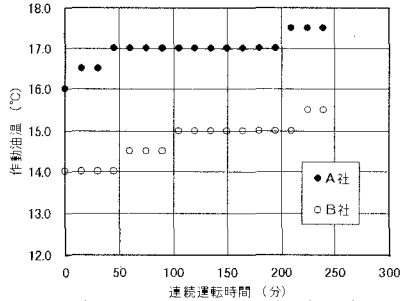


図-3 油圧ユニット連続運転試験結果

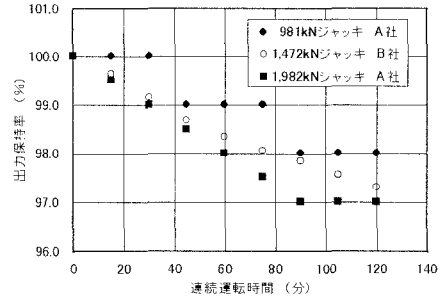


図-4 油圧ユニット連続運転試験結果

以上の試験結果より，実施工を想定した長時間運転では作動油温上昇（1.5℃）およびジャッキ出力緩和（2～3％）が発生することが判明したが，これらは施工に対して影響を与える範囲でない。

3. 3 損失油圧確認試験

損失油圧確認試験により，作動油の損失油圧は作動油圧，作動油流量，ホース長，コネクター類の増加により増大すること，およびジャッキ本体の摩擦による損失率はジャッキスピード6cm/minの場合，ジャッキ容量の3.5～5.2％であることが判明した。

試験結果により設定したホース類の損失油圧物性値を活用し，実施工状態を想定した元押しジャッキシステムにおける損失油圧を算出し，作動油温と油圧損失率の関係を図-5に示す．ジャッキは定格出力状態とする．計算条件は以下の6とおり．

- ・981tfジャッキ×4set ホース14m，24m
- ・1,472tfジャッキ×6set ホース13m，23m
- ・1,962tfジャッキ×6set ホース14m，24m

ジャッキスピードは全ケース6cm/minとする．ここで”油圧損失率（％）＝ホース類の損失油圧の合計／定格出力に対応する作動油圧”とする．

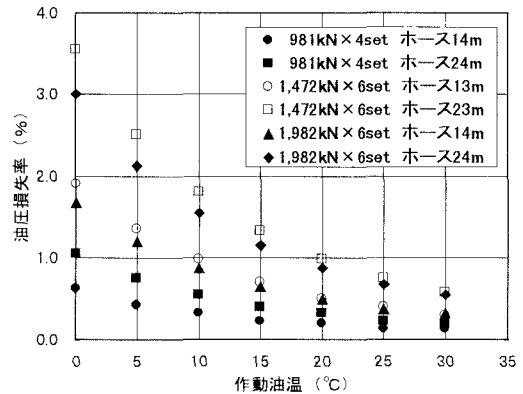


図-5 ホース類の油圧損失率

表-1 損失率の合計 単位：％

ジャッキ種類	有効率	損失率 合 計	ホース 損失率	本 体 損失率
981kNジャッキ	93.7	6.3	1.1	5.2
1,472kNジャッキ	92.1	7.9	3.6	4.3
1,962kNジャッキ	93.5	6.5	3.0	3.5

一方，図-5のグラフの作動油温0℃でのホース類の損失とジャッキ本体の損失を合計した値を表-1に示す．以上の結果により，実施工を想定した最も損失油圧の大きくなる条件では，定格出力の6～8％の出力損失率があるが，ジャッキスピードを低下すると作動油流量も低下しステップ載荷試験と同等の状態となり，この出力損失率は1％以下となることが判明した。

6. おわりに

今回の試験により推進工事に用元押しジャッキの基本性能を確認し，現在のジャッキ能力は高性能であることが判明した．今後，この性能を有効活用する効率的な設計，施工を導入する計画である．