

1. はじめに

近年、景気低迷の影響により大部分の業種において企業の経営が悪化し、高齢化や少子化が進み労働力不足など、社会全体の構造変化が進んでいる。このような状況を受けて、人力主体の作業から機械化施工による省人化、作業方法の見直しによる効率化など、作業環境の改善やコスト削減の各種施策に取り組む必要がある。同時に、JRを始めとする施主側の強い要望である、作業員の安全確保、高品質な成果物の提供など、あらゆるニーズに応えていく必要がある。

今回は、主に締結装置整備作業等に必要なボルト緊解機を使用した締結装置の緊解、締結作業について検討を行い、装置の機械化に取り組み一応の成果を収めることが出来た。そこで装置の概要とこれまでに得られた成果について紹介する。

2. 現状作業に対する問題点

現状のボルト緊解機を使用した作業では、機械性能、塗油剤の変更により粘性が強くなるなどによって、作業性が悪くなっており、その原因として以下の項目が挙げられる。

- (1) ボルト緊解機の注油装置が使用出来ず、手作業で塗油しているため作業効率が悪い。
- (2) 作業効率を考慮して、左右レール内外軌毎に4台の緊解機を使用しているが、緊解機のモータ回転が遅く施工延長が制限される。
- (3) 緊解機のトルクが作業員の技量に頼っているため、トルク精度にバラツキがある。
- (4) ボルト緊解機及び塗油装置は一体となった構造で、高架橋の高い階段、長大トンネル等の作業現場への持ち運びに労力を要する。

3. 装置概要

現状の問題点を解決し下記機能を有した緊解機を開発した。

形状・性能表	品名・項目	仕様
	エンジン	空冷4サイクル 242cc 定格 6.0/1800rpm
	油圧ポンプ	2連可変ピストンポンプ 0~16cc 吐出量 0~28.81/1800rpm 吐出圧 250kg/cm ²
	油圧モーター	容量 125 cc/rev
	ソケット回転数	28 ~ 200rpm
	緊解サイクル	8秒/回
	緊解能力範囲	0 ~ 3,400kg/cm

- (1) 注油装置の高圧プランジャーポンプを使用し、ボルト塗油剤を噴射可能構造とした。
- (2) 方側レール内外同時に作業できるように双頭式とした。
- (3) 緊解モーターを緊解速度の向上のためにギヤ比を変更した上で回転トルクの強いものに変更。
- (4) トルクピーク検知のタイミング遅れをなくすため、デジタル信号処理とした。
- (5) 分割方式(図1「分割図」・図2「完成図」及び表1)により装置それぞれの取扱を容易にした。



図 1 分割図



図 2 組立完成図

単位 (kg)

表 1

	部品名称	重量		部品名称	
1	エンジン油圧装置	100	4	塗油用ポンプ	10
2	ボルト緊解装置	100	5	メインフレーム	20
3	トルク管理制御装置	30	6	操作ハンドル	3

(6) 機器の制御 (図 3) も含めプログラムブルコントローラーを使用しデジタル化した。

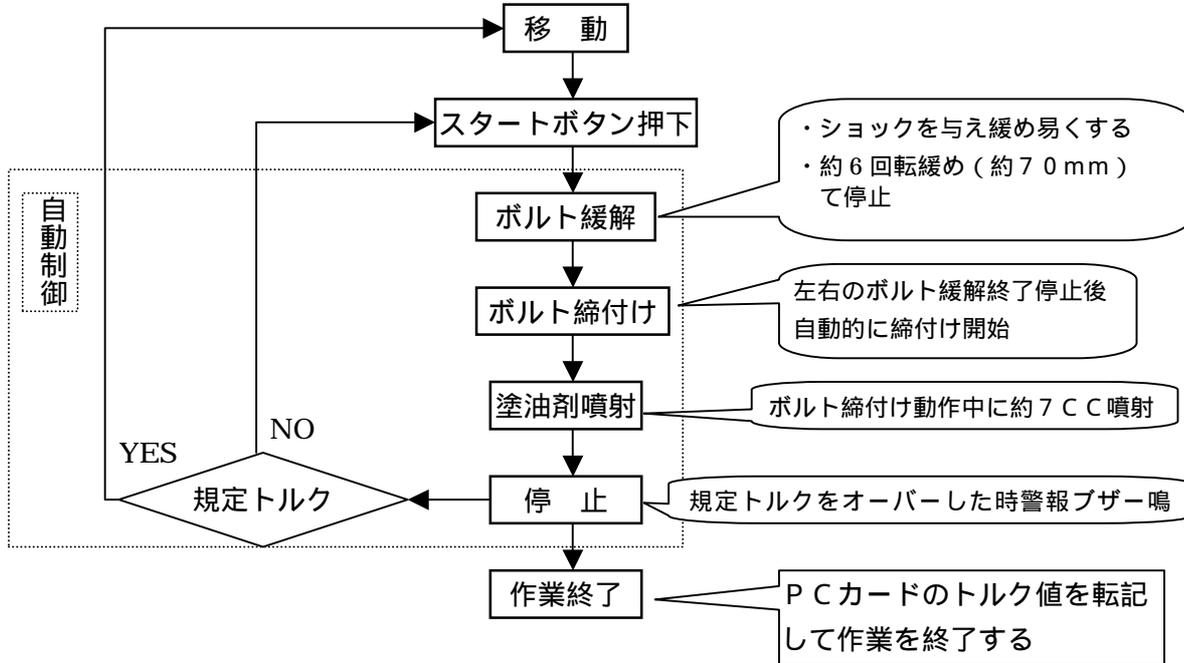


図 3 一連の動作フロー

4. 効果

現行の施工能力と比較すると表 1 のようになり、機械 1 台あたり施工延長にして約 4 倍となるうえ半数の作業員で施工可能となる。

表 1 施工能力比較及び効果表

項番	項目	現行緊解機	開発緊解
1	使用台数	4 台 (左右レールの内外軌で使用)	2 台 (左右レールで使用)
2	時間当たり施工能力	約 130m (レール延長m)	260m (レール延長m)
3	塗油剤使用量	10cc / 1 本	7cc / 1 本
4	1 作業当り平均作業員数	10 名	5 名

5. 今後の課題

今後の残された課題としては

- (1) 試験機の分割方式を優先し設計を行ったため、重量が増したことからフレーム等の使用材料をアルミ材で製作する。
- (2) 錆等で固着した締結ボルトの緩解能力を向上させる。
- (3) トルクデータ帳票処理プログラムの S I 表示へ変更および、保守管理活用方法を検討する。

6. おわりに

デジタル式ボルト緊解機について、締結整備作業を中心に話を進めて来ましたが、ロングレール更換、ロングレール設定替作業等の締結装置緊解作業にも、その偉力を発揮する機械であると考えている。

キーワード 締結装置整備作業・ボルト緊解機・分割方式・トルク精度

連絡先 〒530-0012 大阪市北区芝田 2 丁目 2 番 13 号 06-6359-0277