

機能追加型リフターによる鉄筋かごの建込み

東日本旅客鉄道(株) 正会員○岡田 尚千 正会員 滝沢 聡
鉄建建設(株) 溝口 洋一 正会員 竹田 茂嗣

1. はじめに

従来の駅改良工事における場所打ちコンクリート杭の施工では、鉄筋かごの建込みは大型クレーンで作業ヤードより線路越しに行う方法が一般的である。しかし、今後採用が見込まれる駅改良工事における場所打ちコンクリート杭は、杭の大口径化に伴い鉄筋かごの重量が大幅に増加するためクレーンによる建込みが困難である。そこで今回、鉄筋かごの建込みを限られた時間内で効率的に施工することを目的に機能追加型リフター（以下リフター、写真－1）を開発し実証試験を実施した。

本稿は、実証試験により得られた鉄筋かごの建込みサイクルタイムおよびリフターの施工性と効果を検証し、より効率的な施工に向けての課題を抽出したものである。

2. 機能追加型リフターの仕様

開発した機能追加型リフターの基本構造は、分解運搬が比較的容易な門型油圧リフターを用いているが、低空頭下における作業性確保のため昇降可動域を拡張させている。また、かごを取り込むための横移動が可能な機能を持たせることで、駅構内など空頭制限がある箇所での短尺鉄筋かごの運搬・建込み、ならびに、ホーム上家などに開口を設け大型クレーン等で供給した長尺鉄筋かごの把持・建込みを可能とした。表－1に仕様、図－1に建込みイメージを示す。

3. 試験概要

本試験で使用した短尺および長尺鉄筋かごを図－2に示す。リフター故障時のリスク対策として、長尺鉄筋かごには予めリフターのストロークごとに機械式継手を設け、建込み作業中に継手を取り外すことで建込みを中断できる構造とした。

(1) 建込みサイクルタイム確認(短尺)

空頭制限がある駅構内作業を想定し、リフターによる短尺鉄筋かごの運搬・建込み作業のサイクルタイムを測定する。

(2) 建込みサイクルタイム確認(長尺)

クレーンによる長尺鉄筋かごの供給およびリフターによる把持・建込み作業のサイクルタイムを測定する。

(3) リフター故障時の退去時間の確認(短尺)

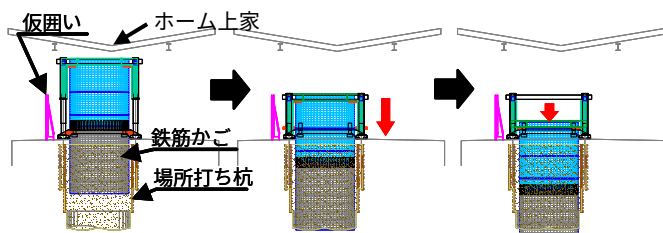
短尺鉄筋かご運搬作業中にリフターの動力がすべて失われた場合を想定し、ホーム上に仮置きされた鉄筋かごを仮囲い内へ退去する作業に要する時間を測定する。



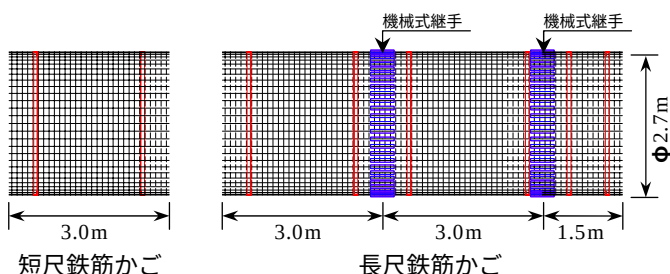
写真－1 機能追加型リフター

表－1 機能追加型リフターの仕様

1. せり上げ能力	32t (荷重中心はリフター中央部)
2. 揚程	225～3555mm
3. ストローク	3130mm＝1250mm (ビーム昇降) + 1880mm (リフト伸縮)
4. 昇降速度	上昇1000mm/min 下降1500mm/min
5. 走行フレーム	車輪4輪×4＝16輪 (人力駆動)
6. 油圧ユニット	AC三相200/220V モーター出力3.7KW×4基
7. 外形寸法	幅3887mm、奥行き5259mm、高さ3879～2000mm (適用杭径φ3000)
8. 質量	約9.6t
9. その他	故障や停電等の緊急時に列車運行に支障しないよう退避が可能なこと



図－1 鉄筋かご建込みイメージ



図－2 鉄筋かご概観

キーワード：駅改良工事、場所打ちコンクリート杭、鉄筋かご、サイクルタイム

連絡先：〒370-8543 群馬県高崎市栄町 6-26 東日本旅客鉄道(株)上信越工事事務所工事管理室 TEL027-324-9369

(4) リフター故障時の退去時間の確認 (長尺)

長尺鉄筋かごの建込み作業中にリフターの動力がすべて失われた場合を想定し、手動ポンプを用いた緊急時対策に要する時間を測定する。

(5) 機械式継手取外し試験

リフター故障時のリスク対策として設けた機械式継手のグラウト注入後の取り外し可能時間を確認する。

(機械式継手：FD グリップ M タイプ)

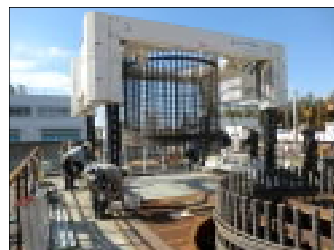
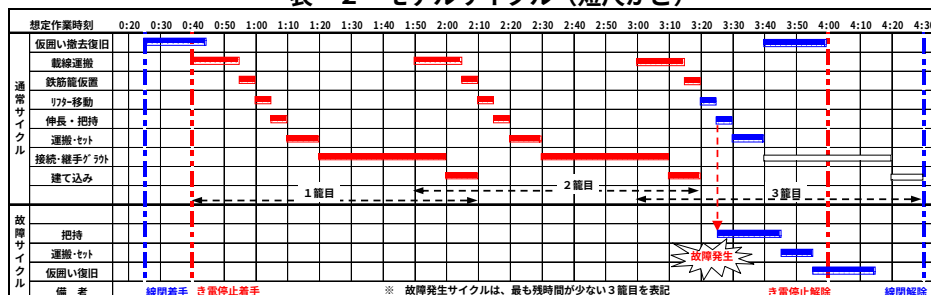


写真-2 施工状況 (短尺)



写真-3 施工状況 (長尺)

表-2 モデルサイクル (短尺かご)



4. 試験結果および考察

(1) 建込みサイクルタイム

本試験のモデルサイクルを表-2、3に示す。実証試験の結果、無負荷時および鉄筋かごを把持した状態でのリフターの伸縮速度はいずれも概ね 1000mm/分でありモデルサイクルとほぼ同等のサイクルが得られた。

その一方で、投入かごの接続作業では機械式継手への鉄筋の繋ぎこみに時間を要する場面が多く見受けられたため、鉄筋かごは製作時に予め十分な精度を確保しておく必要がある。また、投入する鉄筋かご下端の補強リングと継手位置との離隔を十分確保し主筋の自由度を向上させることも継手作業時間の短縮には有効である。

(2) リフター故障時の退去時間の確認

緊急用手動ポンプ 2 台を使用し人力によりリフターの伸張および降下作業を実施した結果、長尺鉄筋かごのモデルサイクル (表-3) での人力建て込み時間 12 分に対し、実証試験では平均 41 分であり所定の時間内に作業できない結果となった。

(3) 機械式継手取り外し試験

試験結果を表-4に示す。室温 25℃、35℃のいずれの場合も、練混ぜから 5 時間経過時までは継手を人力で取り外すことが可能であった。したがって、リスク対策として設けた機械式継手の継手取り外し可能時間は 5 時間として全体サイクルの計画を行う必要がある。

5. まとめ

機能追加型リフターは、場所打ちコンクリート杭の大口徑化により大幅に重量が増加した鉄筋かごを建込む能力を持たせるべく開発を行った。実証試験の結果より、駅ホームにおける鉄筋かごの建込みに必要とされる機能は概ね満足しているといえる。その一方で、同機に追加する必要がある機能や今後さらに深度化を進める必要がある課題を確認することができたので以下に列記する。

- ・ 鉄筋かご建込み時間を短縮するため、通常運転時のリフター伸縮速度を向上させる。
- ・ 故障等の緊急時対策として、手動ポンプによるリフター伸張・降下では所定時間内の昇降ができなかったため、外付けの油圧ポンプを用いて対処するなど、緊急時の伸縮速度向上の対策が必要である。
- ・ 鉄筋かごは設計段階から建込みの施工性を考慮し、機能追加型リフターの能力を十分発揮できるような構造とする必要がある。

表-3 モデルサイクル (長尺かご)

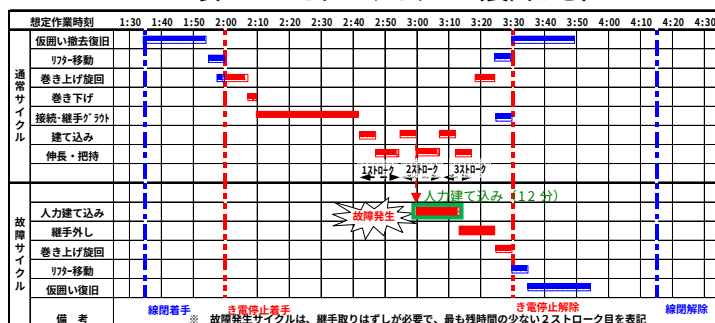


写真-4 継手取外し試験状況

表-4 継手取り外し試験結果

経過時間	判定	
	25℃※	35℃※
3h	○	○
4h	○	○
5h	○	○
6h	○	△
7h	×	×

※試験室温