

鹿児島市交通局 2140 形電車更新用 VVVF 制御装置購入仕様書

電車事業課車両係

1. 名称

鹿児島市交通局 2 1 4 0 形電車更新用 VVVF 制御装置

2. 数量

2 1 4 0 形 1 両分 (2 1 4 1 号)

3. 概要

- (1)発注者所有の 2140 形 2141 号に搭載している VVVF 制御装置の置き換えが可能な同装置の納入
- (2)納入した VVVF 制御装置の車両取付及びそれに伴う車体ぎ装の改造（配線を含む）
- (3)更新に伴う不用品の撤去
- (4)取付後の車両走行試験
- (5)発注者が使用している信号保安設備（信号及び踏切）への適合確認
但し、発注者が所有している VVVF 制御装置と同規格、同仕様の場合は省略することができる。

4. 納期

2 1 4 1 号 令和 6 年 1 0 月 1 1 日（金）

5. 納品場所

鹿児島市上荒田町 3 7 番 2 0 号 鹿児島市交通局電車整備工場

6. 発注者路線への適合

試運転等で発注者の路線に適合しないことが判明した場合、発注者は契約を解除し、車両の受け取りを拒否できるものとする。

7. 打合せ協議

業務の指示及び協議事項については、後日確認できるように内容等を記載した記録書を作成し、毎回、速やかに提出すること。

8. 疑義及び調査等に必要な書類の貸与

本業務を遂行するにあたり疑義を生じた場合は、速やかに発注者と協議の上対応するとともに、後日、疑義が生じないように記録等を整理しなければならない。また、当該装置を製作及び取付するうえで、発注者が所有する図面等の資料が必要な場合は、受注者に貸与する。当該資料については、取扱いに十分注意し、業務終了後速やかに返却しなければならない。

9. 技術者の選定

当該装置の取付作業にあたっては、内容及び目的を理解したうえで、本作業に精通した経験者を主任技術者に定め、また、適切かつ十分な人材を配置すること。

10. 業務管理

(1)受注者は、下記の関係法令等を遵守し、常に適切な管理を行わなければならない。なお、車両設計認可にあたり、監督官庁より変更の指導があった場合は、それに適合するよう設計変更を行うものとする。

①軌道法

②鉄道に関する技術上の基準を定める省令

③労働安全衛生法

(2)本契約の成果品はすべて発注者に帰属するものとし、発注者の許可無く使用並びに流用してはならない。

(3)受注者は、本装置の製作にあたり知り得た内容について、第三者に漏洩してはならない。

11. 規格等

設計及び製作にあたり、次の規格をすべて満たすものとする。ただし、特別の事由により発注者の承認を得たものは除く。

(1)ネジ類 I S O、J I S (日本工業規格)

(2)本体・機器類 J I S (日本工業規格)、J E S (日本標準規格)

(3)不燃化対策該当品 国土交通省不燃化対策基準

(4)鉄道技術基準の動力車を操縦する係員が単独で乗務する列車等の車両設備

12. 図書の提出

名称	部数
設計図書	3部
配線図	3部
部品表	3部
使用材料表	3部
社内完成検査記録表	3部
各使用機器の取扱い説明書	3部
その他発注者が指示するもの	1式

※但し、納入する装置と同じ装置を発注者が所有している場合において、既に所有している図書については、発注者と受注者において協議し、発注者が不要と認めた場合は省略することができる。

13. 検査

車両への取付作業を行うにあたって、次に示す事項について、受注者での検査を行い、手直しを行った後、発注者の検査員が確認検査を行うものとする。なお、受注者で行った検査については成績書を作成し、発注者に提出するものとする。また、各検査については1両ごとに実施し、確認検査により発注者より不良箇所等の指摘を受けた際には、受注者は速やかにこれを修正し発注者の確認を受けなければならない。ただし、やむを得ない理由により発注者の立ち合いが困難な場合は書面による検査とすることができる。

- ①装置取付前検査 ②配線隠ぺい前検査 ③初通電検査 ④完成検査

14. 補償

引渡後1年以内において、当該装置の不具合及び取付作業における不良箇所があった場合は、受注者の責任において速やかに修正を無償で行わなければならない。

15. その他

- (1)装置の製作及び取付作業の遂行にあたっては、発注者と十分な連携を図ること。
- (2)契約締結後、速やかに工程表（様式指定）を提出すること。
- (3)主電動機を含む各装置の取付作業に必要とする部材及び機械工具等はすべて受注者の負担とするが、更新作業に伴い取り外した車両部品のうち、更新しない部品の取付ボルト及び取付ビス等は発注者が支給するものとする。
- (4)天井クレーン、フォークリフト、機械用電源、圧縮空気、足場については無償で貸与することとする。使用にあたっては十分留意し、定期的な清掃及び保守管理に努めるとともに、安全かつ確実な方法で業務が遂行されるよう適切な現場管理を行うこと。
なお、作業において、車両及び施設設備機械器具等を破損したとき、又は、破損箇所を発見したときは、車両係員に速やかに届け、また、損害を与えた場合は、受注者は全ての責任を負うこと。
- (5)作業においては、可能な限り騒音防止に努めること。
- (6)更新車両より排出された有価物及び産業廃棄物は発注者が処分するものとする。
- (7)装置等の輸送に係る費用は、受注者の負担とする。
- (8)設置に必要な車両と台車の切り離し作業及び主電動機の交換は発注者が行うこととする。

16. 現在の車両諸元

項目		内容
車両製造年		2141号 平成6年3月
製造メーカー	車体	JR九州鹿児島車両所
	VVVF制御装置	東洋電機製造 (RG629-B-M)
	SIV・空調装置	三菱電機 (DA61KA12)
	ブレーキ装置	三菱電機 (MBS-R)
	台車	日本製鉄 (FS-90A)

項目		内容
	駆動装置	日本製鉄 (GU56-17)
電車線方式	電気方式	架空電車線式直流 600V
	電圧変動	DC 360~750V
車体寸法	全長	12,400mm
	全幅	2,470mm
パンタ折りたたみ時高さ		3,750mm
車両重量		自重19t 定員100%時 22.41t (62人) 定員200%時 25.82t (124人)
制御方式		VVVF インバータ制御、回生ブレーキ付き 主電動機2個、永久並列接続
制御電圧		定格電圧 DC24V 変動範囲 DC16.8V~DC26.4V交流三相 矩形波228V 60Hz
最高運転速度		40km/h
歯車比		85/13=6.54
車輪径		新製時660mm
主電動機		形式 TDK-6301-A 三相カゴ形誘導電動機 60kW 440V 106A 55Hz 1600rpm (1時間定格)
力行ノッチ数		3ノッチ (P1~P3)
ブレーキノッチ数		常用7ノッチ+非常
加速度		2.5km/h/s程度
減速度		常用最大 4.6km/h/s程度
運転士異常時列車停止装置		あり (B4~P3)

17. 購入品内訳 (1両分)

名称	数量
VVVF インバータ装置	1式
断流器	1式
主スイッチ箱	1式
主ヒューズ箱	1式

名称	数量
接地スイッチ箱	1 式
主電動機	2 台
主電動機ツナギ箱	2 個
フィルタリアクトル	1 式
運転状況記録装置（記録カード含む）	1 台
運転士異常時列車停止装置 （開放スイッチ、動作・短絡表示灯及びブザー）	1 式
故障記録及び運転状況記録装置データ読出装置（通信ケーブルを含む）※但し、互換性のある同装置を発注者が所有している場合、または発注者が不要と認めた場合は省略することができる。	1 式

18. 購入するVVVF制御装置諸元（1両あたり）

項目	内容	
電車線電圧	定格電圧 DC 600 V 変動範囲 DC 360 V～DC 750 V	
制御電圧	定格電圧 DC 24 V 変動範囲 DC 16.8 V～DC 26.4 V	
ブレーキ方式	回生ブレーキ併用方式 既存品MBS-Rを使用 EP アンプ型式：PVB-2081	
最高運転速度	40 km/h	
車両重量 最大荷重条件	自重 19 t 定員 100%時 22.41 t（62人） 定員 200%時 25.82 t（124人）	
応荷重制御	力行時：応荷重制御なし ブレーキ時：応荷重制御あり	
加速度	2.5 km/h/s 程度	
減速度	常用最大 4.6 km/h/s 程度	
歯車比	85 / 13 = 6.54	
車輪径	新製時 660 mm	
主電動機	種別	三相カゴ形誘導電動機
	通風方式	自己通風方式 （遠心分離式クリーンストレーナ採用）
	定格（1時間定格）	60 kW 440 V 106 A 55 Hz 1615 rpm

項目		内容
フィルタリアクトル定格		4 mH 150 A
主電動機制御方式		V V V F 制御、ハイブリッド S i C 素子使用 2 レベルインバータ 主電動機 2 台永久並列接続一括制御
制御容量		60 kW × 2 台 (1 両あたり)
力行ノッチ数		3 ノッチ (P 1 ~ P 3)
ブレーキノッチ数		常用 7 ノッチ + 非常
制御装置動作保証範囲	外気温度	-10°C ~ 40°C
	湿度	90% 以下
	耐振性	J I S E 4 0 3 1 付属書 J A 2 種
	絶縁耐圧 (新製時)	主回路 - 枠間 3400 V 制御回路 - 枠間 1200 V 主回路 - 制御回路間 3400 V
列車停止装置 運転士異常時	方式	主幹制御器ハンドルレバー式 (既存品使用)
	動作	力行 P 3 ~ 制動 4 ノッチ (既存と同じ)
	動作時解除条件	制動 5 ノッチ以上 (既存と同じ)
	その他	動作時表示灯点灯 (別途指示) 動作ブザー新設 故障時開放スイッチ付き (開放時警告音付き)
運転状況記録装置	電源	定格電圧 DC 24 V 変動範囲 DC 16.8 V ~ DC 26.4 V
	消費電力	約 5 W 以下 (突入電流は除く)
	記録媒体	C F カード (256 MB)
	記録方式	連続サンプリング記録
運転状況記録装置	記録保存時間	約 270 時間連続記録。データ上書き方式
	記録間隔	20 msec
	記録データ	・時刻 (GPS により時刻自動補正付) ・速度・距離 ・デジタル信号 DC 24 V 18 点 (別紙 13)
	外形寸法・質量	240 × 180 × 150 mm 4.0 kg 程度
	周囲温度・湿度	-10°C ~ 60°C 90% 以下
	耐振動性・耐衝撃性	J I S - E 4 0 3 1 - 2 B E 4 0 3 2 - 1 A

	項目	内容
運転状況記録装置	絶縁抵抗	10MΩ以上
	絶縁耐力	AC1500V、60Hz（正弦波）
	表示灯	LED表示（4個）
	データ出力	CFカードより発注者所有【SPV1.5】ソフトでの読み出し可能
	装置構成	<ul style="list-style-type: none"> ・電源ユニット ・時刻、時刻補正ユニット ・入力ユニット ・制御ユニット ・表示ユニット ・GPSアンテナ
その他	<p>①車両重量計算書を提出し、重量は既存重量より超過しないこと。また、搭載及び撤去機器に関しては車両の静止輪重バランスを考慮すること。</p> <p>②不要となった機器の撤去後は、腐食、雨漏れがないよう修復するとともに、配線についても、原則として撤去すること。また、転線箱（車内と床上の貫通路箱）についても同様とする。</p> <p>③再利用する既存の転線箱（車内と床上の貫通路箱）及び取付金に腐食がある場合は、修繕又は新製すること。また、取付に使用する固定具（ボルト、ナット等）は新品のものを使用すること。</p> <p>④装置の取付にあたっては、メンテナンスが容易となる方法で行うこととし、また、他装置の移設が必要な場合は発注者と協議し、受注者により移設すること。なお、運転席仕切り客室側カバーは分割して取り付けることとし、中央部分は容易に開閉できる構造とすること。</p> <p>⑤装置の配線については、原則として新設すること。ただし、装置内部で使用しているものは流用することを認める。また、車内の配線については、原則として隠ぺい配線とする。</p> <p>⑥車両の加速度については、仕様書で示している数値はあくまでも設計値であることから、既存車両の実際の加速度と同等にすること。</p> <p>⑦運転士異常時列車停止装置の表示灯は、運転席前方パネルの見えやすい場所に設置すること。また、開放スイッチは容易に操作ができない場所または構造とすること。（別途協議）</p> <p>⑧故障読み出しソフトはWindows10以降のOSで動作するものとする。</p> <p>⑨保守メンテナンスが容易で、構成部品数を極力少なくするとともに、メンテナンス部品の供給が迅速に行われるものとする。</p> <p>⑩既存装置より省電力化に寄与するものとする。</p> <p>⑪装置の取付に伴い、ノイズ等により車両機器に不具合が発生した場合は、原因の調査及び適切な処置を講ずること。</p>	

19. 関係書類

	名称	図番
1	2140 形車両形式図	別紙 1
2	車内見付図	別紙 2
3	屋根上機器配置図	別紙 3
4	床上機器配置図	別紙 4
5	2140 形床下ダクト及び配管図	別紙 5
6	2140 形運転室機器配置図	別紙 6
7	主回路ツナギ図	別紙 7
8	2140 形制御回路接続図	別紙 8
9	2140 形補助回路ツナギ図	別紙 9
10	ブレーキ電気ツナギ図	別紙 1 0
11	主電動機外形図	別紙 1 1
12	車両性能曲線	別紙 1 2
13	運転状況記録装置取得信号	別紙 1 3
14	2140 形台車組立図	別紙 1 4