

ジャトロ株式会社 ユニット技術部 組立て技術課様向け

DOBOT 活用制御ソフト開発のご提案

TechShare 株式会社

オープンソースハードウェア事業部

書類番号	発効日	Rev.
PM-DM-NOV17_001	2017 年 11 月 17 日	Initial
PM-DM-NOV17_001_Rev1	2017 年 11 月 22 日	Rev1

目次

1. 仕様
2. システム概要、ワークフロー
3. システム構成
4. 開発手順とスケジュール、納期
5. テスト要件と検収条件、納品物一覧
6. 免責事項等
7. 添付資料
8. その他

1. 仕様

本開発に当たり、発注者であるジャトコ株式会社様より、要求仕様書（DOBOT 活用制御ソフト開発仕様書□1.pdf）を受領致しました。この仕様書を元に要求仕様を分析し、ジャトコ株式会社様（以下、ジャトコ様）、株式会社 MTM システムズ様（以下、MTM 様）、TechShare 株式会社（以下、TSI）の3社にて確認を行い、確認された要求分析に基づいて開発するシステムの仕様を確定しております（参考：要求分析_ver0p1.xlsx）。

2. システム概要

本提案では MTM 様提案のとおり、最終的に実現すべき業務フロー「業者から受領したボルトのポリ箱をクリーンルームに移動、クリーンルームで別のポリ箱に移し替え」を見据え、実現可能性を検証することを目的としたシステムです（参考：【仕様書】Dobot Magician + Vision System 連携ピック&プレイスシステムの試作開発.pdf）。システムの中核は Shenzhen Yuejiang Technology Co. Ltd（以下 Dobot 社）の製品である Dobot Magician®を駆動部分として、拡張キットである Robot-Vision Starter Kit と連携させ、ジャトコ様ご提供のワーク対象（ボルト5種）を画像認識し Pick&Place 機能で指定された位置に配置するものです。

ワークフローは、MTM 様発行の提案書（【仕様書】Dobot Magician + Vision System 連携ピック&プレイスシステムの試作開発_V1.1.0）の通りです。

3. システム構成

システム構成の全体図については MTM 様発行の提案書中の装置外観図をご参照下さい。開発の進捗によってシステム構成に変更が提案された場合、3社にて事前打ち合わせを行い、3社の確認後に変更される可能性がございます。

システムを構成するアイテムは以下の通りです。

ID	名称	数量	調達先	入手状況	備考
1	Dobot Magician	1	Jatco	Done	
2	Vision Kit	1	Jatco	Not yet	発注予定
3	制御ポート PC	1	TBD	Not yet	MTM にて調達予定
4	空き位置確認カメラ	1	TBD	Not yet	MTM にて調達予定
5	ストッカー	1	MTM	Not yet	新規開発
6	コントロールボックス	1	MTM	Not yet	新規開発
7	その他部材	1	MTM	Not yet	MTM にて調達予定
8	ワーク対象ボルト	50	Jatco	Done	MTM 受領済み

4. 開発手順とスケジュール、納期

開発は二段階で進めます。第 1 段階は、システム制御を Windows を搭載した PC とし、開発言語は C++、及び OpenCV にて行います。動作としての基本性能が確認された後に第 2 段階としてシステム制御をボードコンピュータへ移植いたします。その際のターゲットボードは Jatco 様ご要求にある Paspberry Pi3 を第 1 候補とします。問題やリスクなどが発見された場合、別途技術的な打ち合わせを行い、合意の上で最終的なターゲットボードを確定し、第 1 段階で開発されたシステムの移植と、本提案書の仕様に定義された機能について実装を行います。詳細な開発手順とスケジュールについては、別途 TSI より提供いたします。開発の進捗状況は隔週にて定期フォーマットにより提供されます。また月次での進捗会議を行い、状況確認、課題解決方法について協議して参ります。本開発に従事する者は、MTM 様よりハードウェア担当技術者 1 名、ソフトウェア開発担当 1 名、開発管理 1 名、TSI よりプロジェクトマネジメント 1 名の合計 4 名となります。

開発スケジュールの工程表は別途、受注前までに提出いたします。第 1 段階終了後動作確認を行い、合意の上で第 2 段階へ移行します。

納期は、本提案書に付帯する見積書の有効期限内にご発注いただけましたら、2018 年 3 月 15 日に納品いたします。

現段階で本開発に際して予想されるリスクは以下の通りです。

- I. Robot-Vision Starter Kit のリリース直後のため、基本動作の確認が必要。
>> TSI にて基本動作確認終了。添付のサンプルについては適宜更新、メンテナンスする。
- II. 開発第 2 段階における移植が技術的に困難である可能性。
>> 定期的報告と、事前の打ち合わせによって移植可能な方法を適宜検討していく。
- III. 検知範囲が 120mmx120mm を越える場合はロボットの改造、移動機構等の追加加工が必要。
>>別途打ち合わせにて検討する。
- IV. ワークの設置精度について、均等には並ばない可能性がある。
>>別途打ち合わせにて許容範囲を確認する。
- V. ワークの密集度合いについて過密になるとピック出来ない恐れがある。
>>別途打ち合わせにて検討する。
- VI. ワークエリア外の入替え（ワークエリアへの追加ワーク投入、ストッカーからの物品取り出し）は外部からの支援が必要。
>>別途打ち合わせにて検討する。
- VII. 今回の仕様書範囲ではプレイス側治具は MTM 様が提供するストッカー一種の対応です。
>>将来的なプレイス治具種類の判断はについては、今後のリクエストにて協議する。現時点では画像から自動でプレイス位置判断は難しい状況です。固定値を推奨します。

VIII. ハンドティーチングの精度に由来するプレイス不良。

>>ストッカーにある程度の遊びは持たせるが、人の手の作業となるため必然的に誤差は発生する可能性があります。

IX. VS の性能によっては、画像刷新時の立ち上がり速度が遅い可能性あり。

>>TSI による Vision Kit 添付のデモを動作させた範囲では、Windows アプリケーションで画像取得に 0.5 秒程度の時間で刷新可能です。画像刷新の最適化は今回の提案には含まれません。

X. 動作範囲の限界による、ストッカーのサイズ制限。

>>Dobot Magician の可動範囲で実現可能なストッカーサイズとします。

XI. 開発の進捗に伴う納期遅延の可能性

>>開発を 2 段階に分割し、適宜報告と打ち合わせを行うことで遅延回避に尽力します。

5. テスト要件、検収条件、納品物（予定）一覧

テストは、各ワークについて「通算 100 個のピックを少なくとも一回通しで実現しているもの」を動画にて提供いたします。なお、検収時の動作確認では確率的にいくつか失敗する可能性はございますこと、予めご了承下さい。

検収は一覧に示された納品物の確認、及びシステムの動作をジヤトコ様立会いの元、現場にて確認することを検収の条件とします。

納品物一覧は別途、ご連絡致します。

6. 免責事項等

本開発において、指定されたテスト要件に従ったテスト手順による検証後、検収されたシステムについて品質保証は含まれません。また、本システム、またはその一部を利用したシステムによって Jatco 様生産工程におけるトラブルや損害等については、一切の責任を負いません。

納品物には Dobot の提供する標準ソフトウェア、オープンソース資産、MTM 様が著作権を有するソフトウェア資産が含まれます。これらは著作者によって不定期に更新される場合があります。納品後のソフトウェアバージョンのメンテナンスについては本提案に含まれておりません。メンテナンスが必要な場合は別途相談の上、ご提案いたします。

納品物に含まれるソフトウェアのソースコードは Jatco 様に開示され、利用、複製、編集を行うことが可能ですが、二次利用されたソフトウェアに起因する問題や損害については、MTM 様、TSI は一切の責任を負いません。

納品後、システム運用の際に発見されたバグなどの不具合については、検収後 1 ヶ月以内に発見され文書にて報告を受けた事象については、仕様書の範囲内で修正版ソフトウェア（パッチを含む）を無償にてリリースいたします。1 ヶ月を超えて報告された不具合については、別途協議の上、対策を提案します。

7. 添付資料

本提案書に添付される資料は以下の通りです。

- I. TSI 見積書 (201711_D004-03 見積書(ジヤトコ株式会社_川本様).pdf、201711_D004-04 見積書(ジヤトコ株式会社_川本様).pdf)
- II. Jatco 様 要求仕様書 (DOBOT 活用制御ソフト開発仕様書 □ 1.pdf 、 A511MMU2A17237_EstimateList.pdf)
- III. 事前打ち合わせ議事録/To Do List 更新版 (PM-DM-Jatoco_20171106_v1.pdf)
- IV. MTM 様仕様書 (【仕様書】 Dobot Magician + Vision System 連携ピック&ブレイスシステムの試作開発_V1.1.1.pdf)
- V. 要求仕様分析表 (要求分析_ver0p1.xlsx)

8. その他

開発に当たり、必要な情報については Jatco 様、MTM 様、TSI の社外秘として扱いますが、開発協力が必要になった場合、3 社の方了承の上、一部を開示する可能性があります。開示にあたり、必要に応じて開示先に秘密保持契約の締結を指示する場合があります。

本提案書、及び仕様書にて利用される用語の定義

ホームポジション：

Dobot Magician の Home 命令を実行したとき（または本体背面の Key ボタンを押したとき）、予め DobotStudio にて Home 位置に指定されていた座標位置に戻ることを意味します。

原点：

本システム開発に置いて、Jatco 様が指定する位置を意味します。位置は座標データとして任意に指定できるものとします。

Robot-Vision Starter Kit：

本システムに置いて使用されるカメラ、架台、付属物を含む Dobot 社製製品。提案書内では Vision Kit、または Vision System と称することがある。

署名

TechShare 株式会社 アプリケーションエンジニア 森田 康 _____

TechShare 株式会社 代表取締役社長 重光 貴明 _____