

荷物データを自動収集できる自動荷降ろし技術

フューチャーアーキテクト 金子 大輔

研究体制



『スマート物流サービス』、 「荷物データを自動収集できる自動荷降ろし技術」

※2019年12月より共同研究を実施



本チームの研究テーマ



依然として人手に頼る荷降ろし作業を自動化すべく
【自動荷降ろし技術】の研究を実施

既存技術

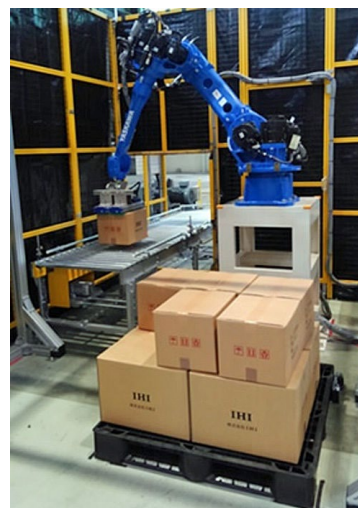
■ MUJIN 荷降ろしロボット※1



■ オークラ輸送機 荷降ろしロボット※2



■ 安川電機 荷降ろしロボット※3



※1 出展:<https://www.mujin.co.jp/solution/distribution/depalletize/>

※2 出展:https://www.okurayusoki.co.jp/product/pallet/robot_01/

※3 出展:<https://www.lnews.jp/2017/12/j120715.html>

既存技術はパレットからの荷降ろしのみが対象 取り扱える荷物の範囲も限定的

荷降ろしの自動化が進まない現場

鉄道コンテナへの直積みの現場



トラックコンテナへの直積みの現場



大小様々な荷物を取扱う現場



パレット以外で取り扱っている現場や大小様々な
荷物を取扱う現場は自動化が進んでいない

本チームの研究ポイント

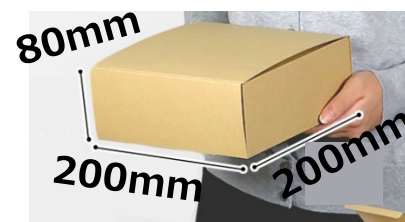
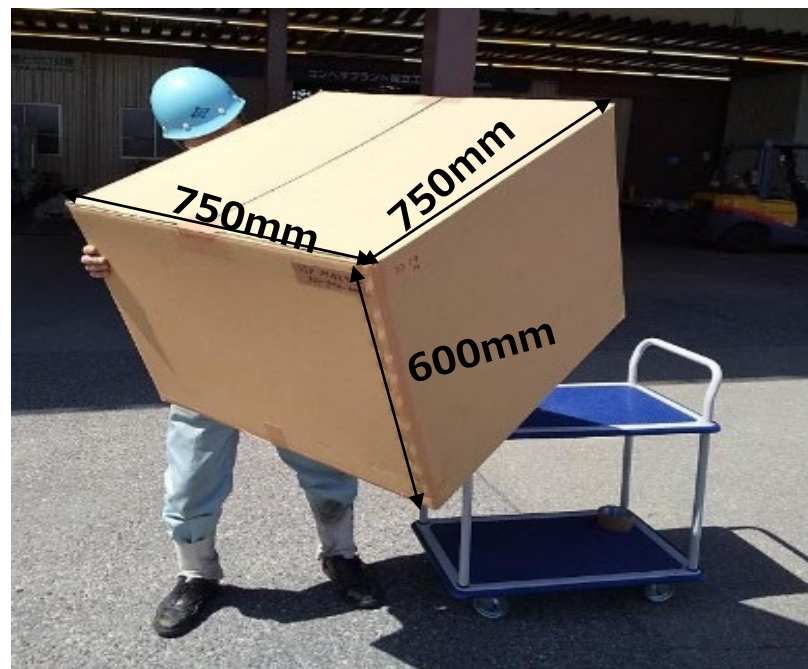
鉄道コンテナへの直積みも対応



トラックコンテナへの直積み(ウイング車)も対応



本研究でターゲットとしている取り扱い荷物の範囲



パレット以外にコンテナにも対応し、かつ、大小様々な荷物を取扱える【自動荷降ろし技術】を研究

大小様々な荷物を取扱うために必要な技術

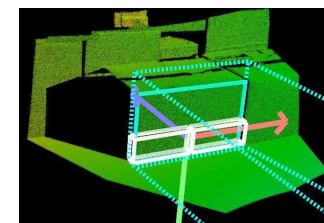


■ 大小様々な荷物を取扱うために必要な技術



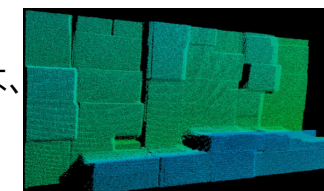
<① 個々の荷物を瞬時に認識する技術>

荷物を複数同時に掴んで落として破損することが無いよう個々の荷物の位置関係を把握する技術が必要。



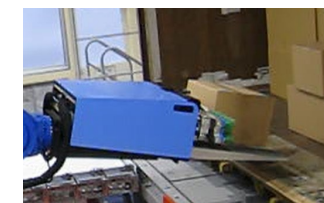
<② 荷物を掴むポイントを的確に判断する技術>

荷物が複雑に積み上げられた状況で荷崩れを起こさず荷降ろしするためには、ハンドリング位置をリアルタイムに計算する技術が必要。



<③ 判断結果に基づき的確に掴む技術>

大小さまざまなサイズ落とすことなくハンドリングする技術が必要。



コンテナ直積みに対応するために必要な技術



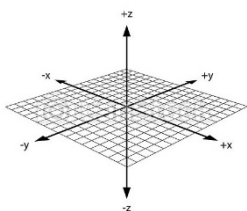
■コンテナ直積みとパレットの違い

- ① コンテナはパレットと比較し積み付け範囲が広い



<①位置把握技術>

ロボット自体が動いてコンテナ内隅々の荷物を取れるようにする必要があるためコンテナや荷降ろし位置、荷降ろしロボット自身の位置関係を把握し適切に動作する技術が必要



- ② コンテナはパレットと違い開口口以外を壁に囲まれている



<②衝突回避技術>

荷物を掴んで指定ポイントに降ろすまでのロボットの動作の中でコンテナの壁に荷物とロボット自身が衝突しないよう搬送する技術が必要



社会実装イメージについて

- 社会実装時には本研究で創出した技術を様々なマニピュレーターに組み合わせ、顧客要望に合わせたラインナップをそろえて販売を実施していくことを想定しています。

研究成果



個々の荷物を
瞬時に認識する目



荷物を掴むポイントを
的確に判断する脳



判断結果に基づき
的確に掴む手

研究成果の強みは
幅広い様々な荷物を止まらずに
降ろせること

製品イメージ



デパレタイズタイプ



デバンニングタイプ
(重量物対応)



デバンニングタイプ
(小型高速タイプ)

研究成果を活かし様々なタイプを
ラインナップにそろえる想定

デバンニングタイプの設備

広域カメラ

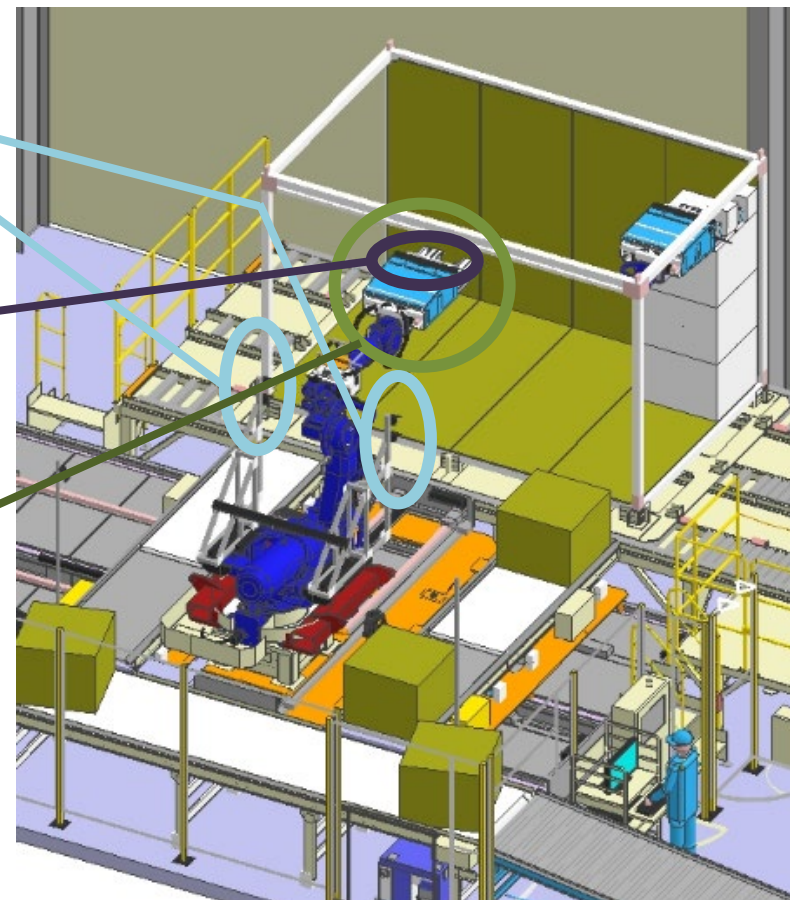
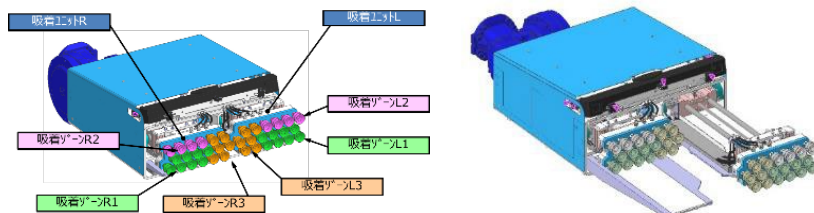
コンテナ位置など全体位置を把握するとともに荷姿前面形状を粗く捉え、荷降ろし対象の箱がある領域を算出。

狭域カメラ

荷降ろし対象の箱がある領域を高精度に捉え、荷降ろし対象の箱の位置と寸法と向きを認識する。

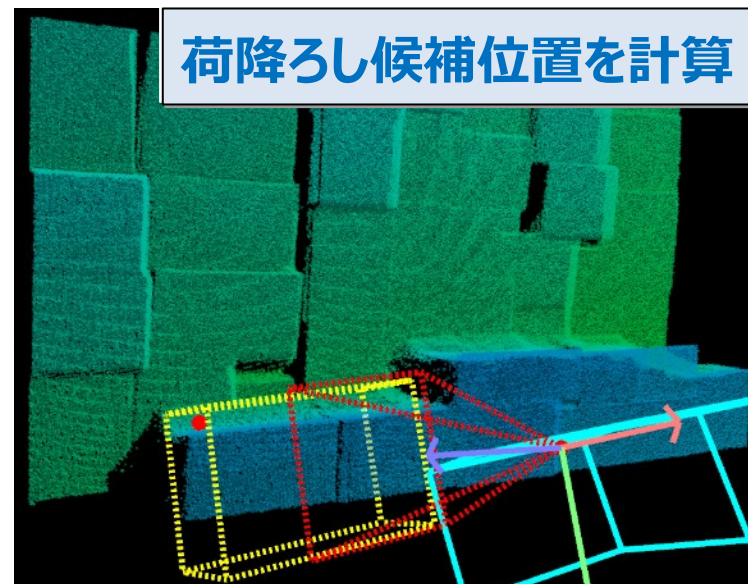
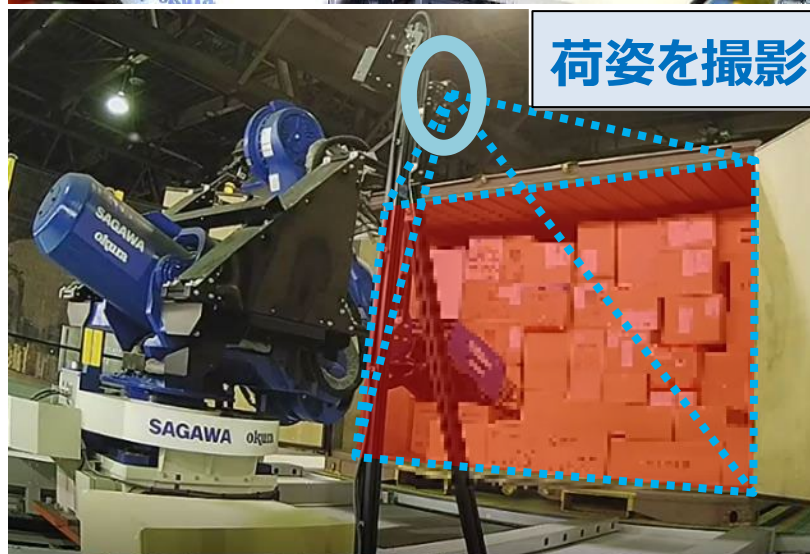
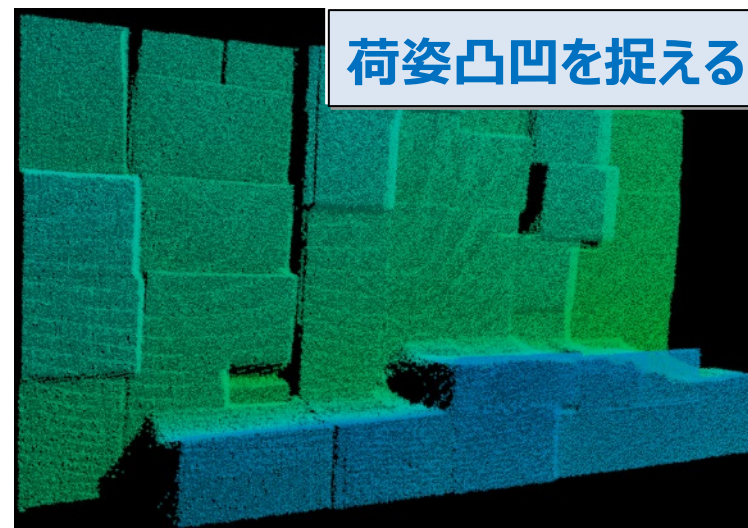
荷降ろしハンド

荷降ろし対象の箱側面を吸着し、箱下面を支えるように箱を手に載せ、コンベアまで自動で搬送する。



デバンニングタイプの設備～広域カメラ～

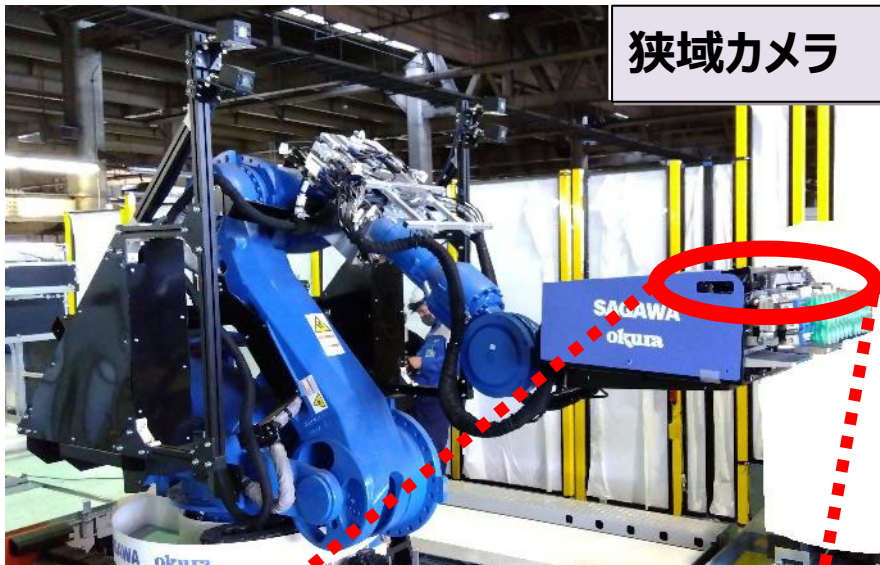
広域カメラはコンテナ位置を把握するとともに荷姿凸凹から荷降ろし候補位置を計算するための装置



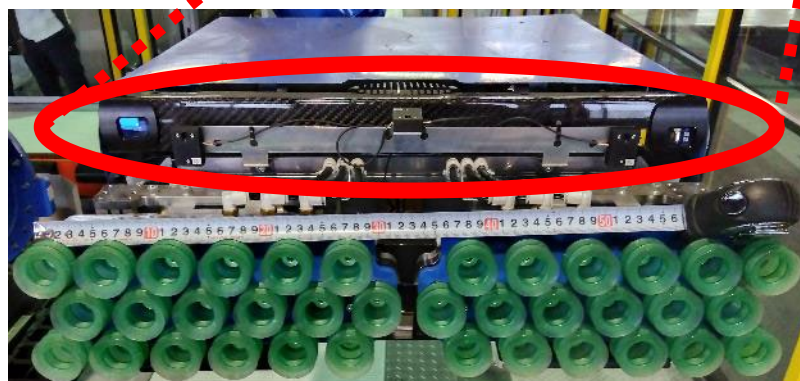
デバンニングタイプの設備～狭域カメラ～

狭域カメラは箱を正確に認識、掴み方を計算するための装置

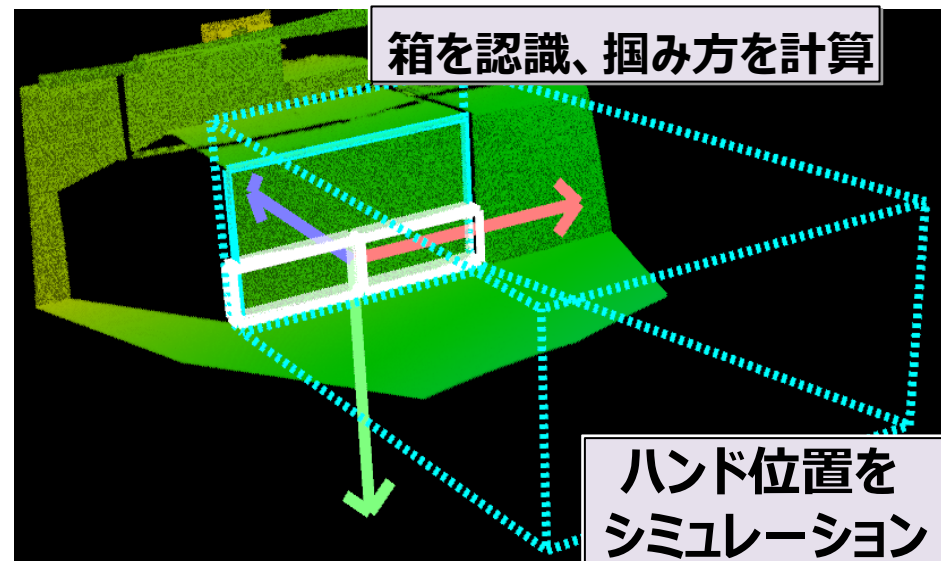
狭域カメラ



荷降ろし候補位置を撮影

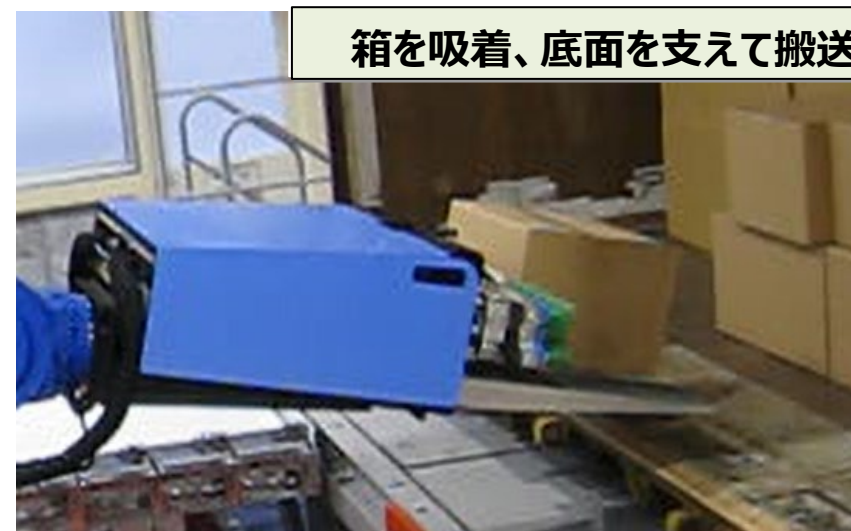
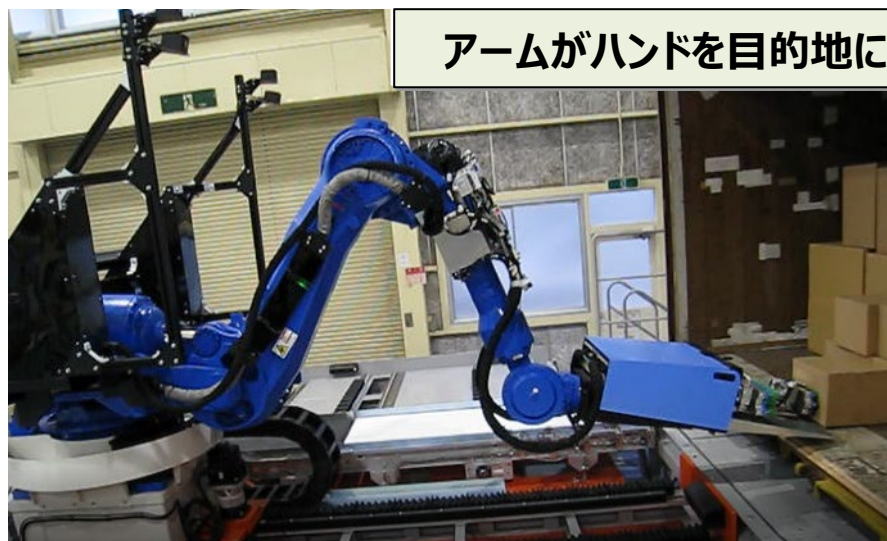
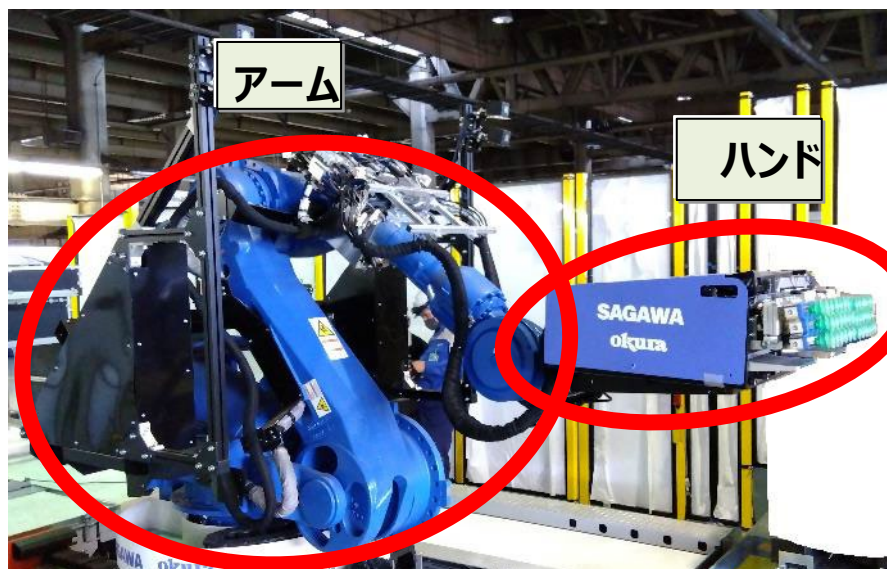


箱を認識、掴み方を計算



ハンド位置を
シミュレーション


デバンニングタイプの設備～荷降ろしハンド～



デバンニングタイプの設備



1.コンテナ位置の把握



2.大まかに取る対象
荷物を判定



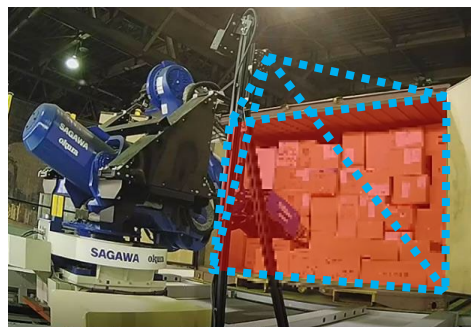
3.個々の荷物を瞬時に認識



4.荷物を掴むポイントを判断



5.コンテナ壁の衝突を回避しつつ
荷物を掴み指定の位置に降ろす



広域カメラでコンテナ全体像を撮影し、
コンテナ位置を把握するとともに内部の荷物を
計測し、荷降ろし候補を算出する



狭域カメラで荷物を撮影し、荷物の位置を
把握するとともに周辺の障害物を検知し
荷降ろしする荷物とそれを掴む位置を算出する



荷降ろしする荷物とそれを掴む位置の
算出結果を受けて荷物の側面をハンドで吸着し
下支えしながら障害物を回避し荷物を
指定のポイントへ降ろす

**実用化に向け、荷物破損を防止し安全面を考慮し
一定の生産性を出すため大量の処理を高速で実施**

佐川急便札幌営業所での社会実証動画



※動画は説明用に編集しています