

# 株式会社東京自働機械製作所

## 環境リサイクルシステム室

### この企業の製品と繋がる履修科目

#### 【機械系科目】

機械工学

>>>

#### 繋がる理由

ベラー（圧縮梱包機）は、新聞・雑誌等の回収古紙や産業古紙、または銅・アルミ・希少金属等をコンベア搬送、油圧プレスによる減容・圧縮、そして排出時にコンテナの寸法に合わせてワイヤーで結束するまでを自動で行う装置のことで、資源リサイクルを実現して環境問題に貢献しています。材料の種類や形状、密度、湿度、梱包する量や圧縮力や圧縮時間、圧縮後のサイズや重量、安全性や耐久性を考慮して製品設計を行います。機械工学の分野では、ポンプ、バルブ、シリンダー、アクチュエーターなどの知識、圧縮に関しては油圧回路、圧力制御弁や流量制御弁などの基礎知識が役立ちます。

流体工学

>>>

#### 繋がる理由

ベラー（圧縮梱包機）は、油圧を用いてリサイクル品を圧縮し、体積を小さくリサイクル効率を上げる為に重要な装置です。バルブを介してシリンダーに油を流し、物質を圧縮する際の圧力を制御します。油圧システムは流体の非圧縮性を利用しており、圧力が液体中で均等に伝達される特性を持っています。これにより、小さな力を大きな力に変換し、物質を効率的に圧縮することが可能です。リサイクル品に対して均一に圧力をかける為に、油圧システムで生成した圧縮力を圧縮機に伝達し、リサイクル品の状態（固さ、圧縮率）をモニターして縮小化を行います。実現するためには、流体工学で学ぶ、非圧縮性、圧縮勾配、抵抗係数、不圧縮条件、膨張係数などの基礎知識が役立ちます。

加工学

>>>

#### 繋がる理由

加工学の専門知識は、ベラー（圧縮梱包機）の開発に役立ちます。  
**材料特性**の理解：ベラーは産業廃棄物を圧縮梱包するための機械です。異なる素材（古紙、アルミ、非鉄金属など）の特性を理解し、適切な**圧縮方法**を選択する必要があります。  
**油圧技術**：ベラーは油圧で動作します。油圧システムの設計、**ポンプ、バルブ、シリンダー**などの基本的な知識が必要です。  
**圧縮原理**：ベラーは廃棄物を圧縮して梱包します。**圧縮機構、圧縮板の設計、加圧力の計算**などの知識が役立ちます。  
**機械要素**：ベラーの構造、**ベアリング、ギア、モーター**などの機械要素についての基礎知識が必要です。  
**安全性と信頼性**：加工学の知識を活用して、ベラーの安全性と信頼性を向上させることができます。

## 【電気系科目】

### 電気デバイス工学



#### 繋がる理由

ベアラー（圧縮梱包機）は、油圧を用いてリサイクル品を圧縮し、体積を小さくリサイクル効率を上げる為に重要な装置です。センサーを用いて、製品の位置、コンベアで圧縮機に流すリサイクル品の量の把握、リサイクル品の素材や形状により圧縮に必要な圧縮力と圧縮時間を電子制御します。モーターやアクチュエーターの制御、コンベアベルトの運動制御など、センサーから得た情報をもとに電子制御を用いて、自動化を実現しています。この自動化に欠かせない学問が電気デバイス工学です。電気デバイス工学で学ぶ、プログラマブルロジックコントローラー（PLC）やマイクロコントローラー、アナログ回路、デジタル回路、シリアル通信、パルス幅変調などの基礎知識が役立ちます。

### 電気回路



#### 繋がる理由

ベアラーの開発には、電気回路の専門知識が役立ちます。モーター制御にはPWM（パルス幅変調）技術が使われ、これによりモーターの速度やトルクを精密に制御できます。また、センサーからの信号処理にはADC（アナログ-デジタル変換器）が必要で、これによりアナログ信号をデジタルデータに変換し、マイクロコントローラで処理可能にします。さらに、安全装置のためのリレー回路も重要で、過負荷や異常時に機械を安全に停止させる役割を果たします。

### アナログ回路



#### 繋がる理由

ベアラー（圧縮梱包機）の開発において、アナログ回路の知識は、機械の精密な制御と信号処理に役立ちます。オペアンプ（運用増幅器）は、センサーからの微弱なアナログ信号を増幅し、正確な読み取りを可能にします。また、フィルタ回路は、ノイズを除去し、信号の品質を保証します。これらの基本的なアナログ回路の概念は、ベアラーの性能を最適化し、安定した動作を実現するために重要です。

## 【情報系科目】

### プログラミング



#### 繋がる理由

ベアラー（圧縮梱包機）は、工作機械を構成するセンサーやアクチュエーターの制御、データ処理システムの構築、制御システムのプログラム開発などを行います。また、測定データの解析や評価でもプログラミング言語（Python、C++、Javaなど）を使ってデータ処理を行います。従って、プログラミングで学ぶ、割り込み処理や条件分岐、メソッド、関数、オブジェクト指向などの基礎知識が役立ちます。

## メカトロニクス



### 繋がる理由

ベラー開発には、**メカトロニクス**の知識が役立ちます。メカトロニクスは、機械（メカニクス）と電子（エレクトロニクス）の融合であり、**コントローラ**、**センサー**、**アクチュエータ**の3つの要素が基本です。ベラーでは、**センサー**が圧縮する素材の量を測定し、**コントローラ**がその情報をもとに油圧プレスの**アクチュエータ**を制御して、効率的に圧縮梱包します。このように、メカトロニクスの基礎知識は、機械を正確かつ効率的に動かすために重要なのです。

## ロボット工学



### 繋がる理由

ベラー開発には、制御システムやセンサー技術の知識が役立ちます。古紙や金属を圧縮する際、油圧プレスの精度を制御するためには、**ロボット工学**の**フィードバック制御理論**が必要です。また、異物検知や正確な結束を行うためには、**センサー**が重要な役割を果たします。

## この企業のポイント

- 各種自動包装機械、たばこ関連機械、圧縮梱包機、組立機などの開発・製造・販売
- 千葉県富里市にある東京施設工業株式会社内 環境リサイクルシステム室では、東日本エリアを中心にベラー(圧縮梱包機)の開発・設計・製造・販売・保守メンテナンスなどを担っています。

## 製品はここで使われています！

当社は国内に初めて大型圧縮梱包機(古紙やアルミなどの再生可能な資源を、油圧にて圧縮梱包(ベール)する梱包システム(減容))を導入したメーカーで、40年以上にわたり、リサイクル資源素材の特徴や処理量に合わせたベラー(圧縮梱包機)を提案しています。圧縮梱包は輸送コストの削減の効果があり、ベラーの提案・提供を通して、商品としてのベールの価値も向上させ、お客様の資源リサイクルビジネスをサポートしています。