ノ→ホチキス位置

ロボット開発工学 定期試験 ①
担当：熊谷正朗　すべて持込可

学生番号　　学年

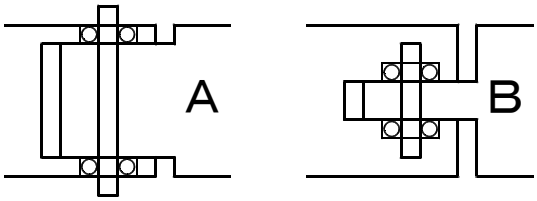
氏　　名

日　　時　　教室(多)

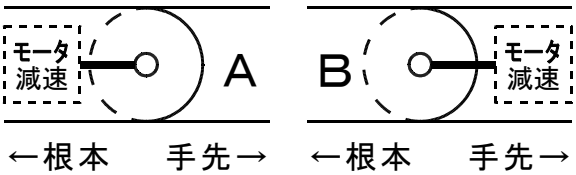
学生番号 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
確 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
1+ 1− 2+ 2− 3+ 3− X　0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y

・２枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に７桁)をマークすること。右枠はマークしないこと。
・[確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの１の位をマーク　例 9941100→計24→４

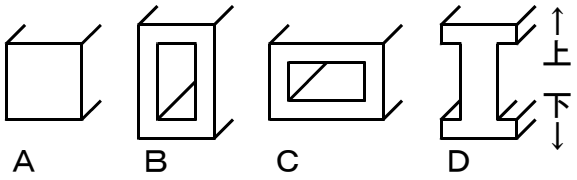
1　以下の各設問に答えよ。



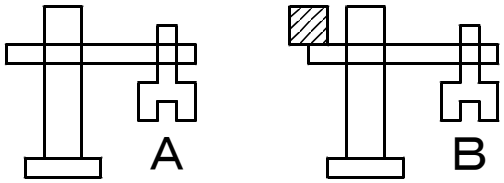
(1) 左図はSCARA型ロボットの肘関節の模式図(側面図)である。その設計として、A, Bのどちらが妥当であるか、理由をつけて述べよ。



(2) 左図は同、上面図である。関節を駆動するモータおよび減速機の位置は、A, Bのどちらが妥当であるか。理由をつけて述べよ。



(3) 左図は断面積の等しい4種類の棒(パイプ)材である。ロボットの水平方向のフレームとして適切なものはどれか。数式的根拠を含めて、理由をつけて述べよ。



(4) 左図は直動型の搬送ロボットの模式図である。Aに対して、Bではアームの反対側に▨で示した錘を載せている(もしくは駆動系などを集中的に配置)。この設計に意義があるとすれば、何が期待できるか。

(5) 目的とする機能を持つ既製品がすでに販売されているとき、独自に開発するより購入した方が「結果的に安い」ことが多いが、なぜか。

・必要なら、明記の上で、裏面を使用のこと。

／→ホチキス位置

110126　　本試験紙は２枚綴り。綴じをばらさないこと。　　汚さないこと

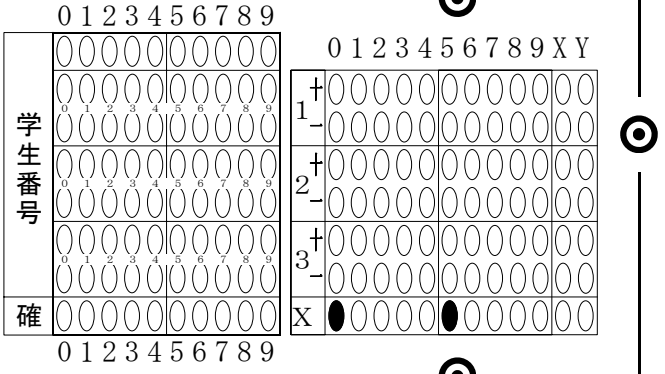
ロボット開発工学 定期試験 ①

水1 熊谷正朗 すべて持込可 60分

学生番号　　学年

氏　　名

日　　時　　教室(多)



・２枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に７桁)をマークすること。右枠はマークしないこと。
・[確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの１の位をマーク　例 9941100→計24→４

1 ロボットの機構部分は開発の成否に大きく影響する。特にどのような力がかかるかの見積は重要である。設計に必要な主要な力である **重力**と**慣性力**の計算について、**関連する事項**も含めて、図と数式を交えて述べよ。

・必要なら、明記の上で、裏面を使用のこと。

／→ホチキス位置

110803　　本試験紙は２枚綴り。綴じをばらさないこと。　　汚さないこと

ロボット開発工学 最終試験 ①

水2 熊谷正朗 すべて持込可 60分

学生番号　　学年

氏　　名

日　　時　　教室(多)

学生番号 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

確 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

1 2 3 ＋ － 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y

X ●

・２枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に７桁)をマークすること。右枠はマークしないこと。
・[確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの１の位をマーク　例 9941100→計24→４

1　ロボット・メカトロニクス機器を製作するには材料の選定が重要である。
ロボットに用いられるような、**4種類の系統の異なる材料**について、「**材料的性質**」「**強度的性質**」「**その材料が適する用途と根拠**」を各々述べよ。

・必要なら、明記の上で、裏面を使用のこと。

ホチキス位置

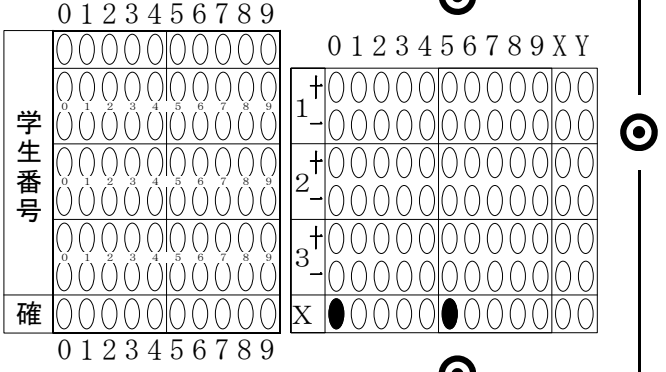
ロボット開発工学 定期試験 ①

水2 熊谷 教科書ノートプリント電卓可 60分

学生番号　　学年

氏　名

日　時　　教室(多)



・２枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に７桁)をマークすること。右枠はマークしないこと。
・[確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの１の位をマーク　例 9941100→計24→４

1

ロボットメカトロ機器の開発でアクチュエータ（モータ）の選択は重要である。
関連する以下の事項について、**図、数式等を交えて詳細に**述べよ。
なお、【】中のキーワードを各**文中に必ず用いること**。

(1) 作用する力と速度の見積　【重力、慣性力、台形加減速、慣性モーメント、直線運動】
(2) モータに要する動力の見積【W(ワット)、効率、摩擦】
(3) モータの選定　【電源、コスト、質量、定格回転速度、定格トルク】
(4) 減速機構の決定　【減速比、直動、バックドライバビリティ】

・必要なら、明記の上で、裏面を使用のこと。

・ホチキス位置

130731　　本試験紙は２枚綴り。綴じをばらさないこと。　　汚さないこと

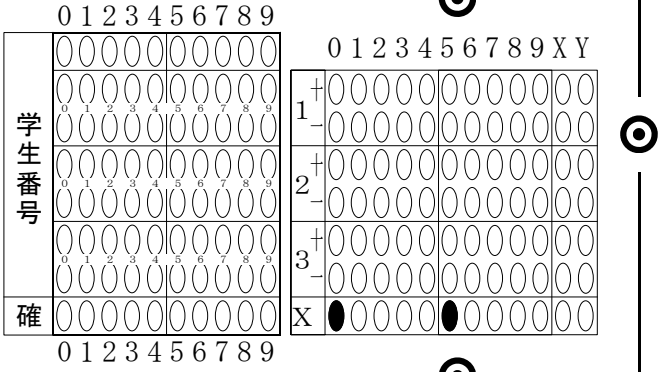
ロボット開発工学 定期試験 ①

水2 熊谷　書籍ノートプリント電卓他可 60分

学生番号　　学年

氏　　名

日　　時　　教室(多)



・２枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に７桁)をマークすること。右枠はマークしないこと。
・[確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの１の位をマーク　例 9941100→計24→４

1

ロボットメカトロ機器の開発で力学的な検討は重要である。
関連する以下の事項について、**図、数式等を交えて詳細に**述べよ。
なお、【】中のキーワードを各**文中に必ず用いること**。　(順番は問わない)

(1) 慣性力　　【加速度、台形加減速、慣性モーメント、面積】
(2) 慣性モーメント　【軸、重心、モータ等の設置位置、円柱】
(3) 重力　　【質量、密度、関節軸の方向、宇宙(衛星軌道)、たわみ(たわむ)】
(4) 摩擦力　　【静摩擦係数、方向、車輪、速度】

・必要なら、明記の上で、裏面を使用のこと。

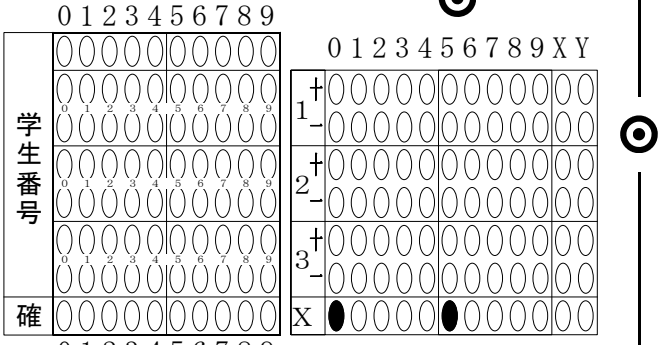
・ホチキス位置

ロボット開発工学 定期試験 ①
水2 熊谷 書籍ノートプリント電卓他可 60分

学生番号　学年

氏　名

日　時　教室(多)



・２枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に７桁)をマークすること。右枠はマークしないこと。
・[確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの１の位をマーク　例 9941100→計24→４

1 ロボットメカトロ機器の開発に関する以下の事項について、**図、数式、具体的な数値等を交えて詳細に**検討し、述べよ。

(1) 制御設定などで調整できる範囲では性能がすでに限界に達しているロボットがあるとする(必要なら水平多関節：SCARAロボットを想定する)。このロボットの動作速度(２点間の移動時間で規定)を２倍にするように指示された。どのような改良をすればよいか。

(2) 工場内で動作する自動搬送車を開発したい。仕様は、移動速度は1m/s(人の歩く程度)、荷物込みの総質量は1000kg、非常停止は1秒以内であり、予め何らかのラインを引いておいてそれにたどって走行するとする。どのような設計をすればよいであろうか。

・必要なら、明記の上で、裏面を使用のこと。

・ホチキス位置

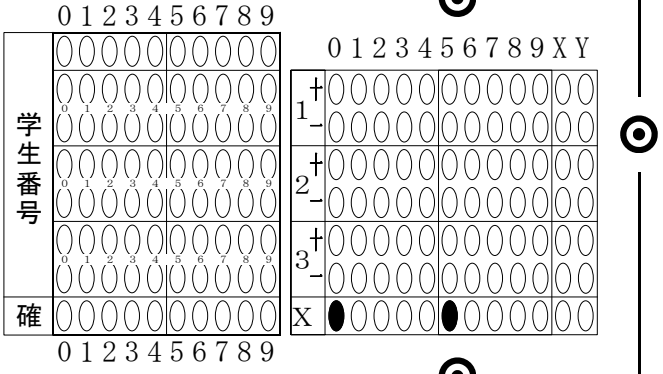
ロボット開発工学 定期試験 ①

水2 熊谷 書籍ノートプリント電卓(プ)可 60分

学生番号　　学年

氏　　名

日　　時　　教室(多)



・２枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に７桁)をマークすること。右枠はマークしないこと。
・[確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの１の位をマーク　例 9941100→計24→４

1　ロボットメカトロ機器の開発に関する以下の事項について、**図、数式、具体的な数値等を交えて詳細に**検討し、述べよ。不足する仕様があれば適切に追加すること。

(1) 質量50kgの車輪移動ロボットを開発するとする。このロボットは最大速度2[m/s]で走行し、最大で50kgの荷物を積み、最大で斜度10度の傾斜路を走行できるとする。同最大(最悪)の条件でも加速度2[m/s^2]で加減速できるものとしたときに、モータに要求される出力は何[W]か。ただし、路面は平滑で速度も速くはないので、走行抵抗と空気抵抗は考慮しなくとも良いとし、車輪の摩擦係数は滑らない程度に十分高いとする。

(2) 重量2,000[kg]の自動車を持ち上げて、底面の検査をするためのジャッキをつくりたい。高さは下に入って検査する担当者の使いやすいように、あらかじめ設定した高さ、および手元のリモコンで5[mm]単位で調整できるようにしたい。どのような設計とすればよいか。なお、安全性にも配慮すること。

・必要なら、明記の上で、裏面を使用のこと。

／・ホチキス位置

160803　　本試験紙は２枚綴り。綴じをばらさないこと。　　汚さないこと

ロボット開発工学 定期試験 ①

水2 熊谷　書籍ノートプリント電卓(プ)可 60分

学生番号　　学年

氏　　名

日　　時　　教室(多)

	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
学生番号	
確	

	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y
1 +	
1 −	
2 +	
2 −	
3 +	
3 −	
X	● ●

・２枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に７桁)をマークすること。右枠はマークしないこと。

・[確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの１の位をマーク　例 9941100→計24→４

1　ロボットメカトロ機器の開発に関する以下の事項について、**図、数式、具体的な数値等を交えて詳細に**検討し、述べよ。不足する仕様があれば適切に追加すること。
単位も明記すること。

(1) 質量1000[kg]のエレベータを1[m/s]の速度で上昇させる。台形加減速を想定し、加速度を1[m/s^2]とした場合に、(a)必要な引き上げの力、 (b)メカの効率を50[%]とした場合にモータに要求される出力動力 を求めよ。ただし、簡単のため、釣り合い錘はないとする。

(2) 同エレベータを直径400[mm]のプーリで駆動するとして(つまりプーリ外周速度が1[m/s]となる)、定格1500[rpm]のモータで駆動するには、減速比はいくらとなるか。

(3) 装置の安全性のために必要なことについて、機械的な面とセンサ的な面から論じよ。

・必要なら、明記の上で、裏面を使用のこと。

ホチキス位置

ロボット開発工学　定期試験　①

水2　熊谷　書籍ノートプリント電卓(プ)可　60分

学生番号　　学年

氏　　名

日　　時　8/2　2コマ　教室(多)　521

学生番号　確　0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

1 2 3 X Y

・２枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に７桁)をマークすること。右枠はマークしないこと。
・[確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの１の位をマーク　例 9941100→計24→４

1　ロボットメカトロ機器の開発に関する以下の事項について、**図、数式、具体的な数値等を交えて詳細に**検討し、述べよ。不足する仕様があれば適切に追加すること。
単位も明記すること。

(1) 仙台市地下鉄東西線の１編成は車両のみで約110トンあり、乗客を乗せて120トンと仮定する。青葉山の最大斜度は57[‰](tan θ ＝0.057)である。最高運転速度約20[m/s]、最大加速度は約1[m/s^2] とされるが、最大斜度区間でこの性能を実現するためには、どれだけのリニアモータ出力[kW]が必要となるか。計算せよ。
※数値は交通局のものを参考とした（実性能と簡略化の差異あり）、単位換算に注意

(2) 各部の強度などを設計する場合に、重力の影響が最も大きい事例がしばしば見られる。その理由を、慣性力を含む作用する力とその計算要因について述べることで、説明せよ。

試験中補足(1):空気抵抗は無視するものとする

・必要なら、明記の上で、裏面を使用のこと。

／・ホチキス位置

180725　　本試験紙は２枚綴り。綴じをばらさないこと。　　汚さないこと

ロボット開発工学 指定試験 ①

水2 熊谷　書籍ノートプリント電卓(プ)可 60分

学生番号　　学年

氏　　名

日　　時　7/25 2コマ 教室(多) 011

学生番号 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

確 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y

1 + −

2 + −

3 + −

X ●　●

・２枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に７桁)をマークすること。右枠はマークしないこと。
・[確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの１の位をマーク　例 9941100→計24→４

1

ロボットメカトロ機器の開発に関する以下の事項について、**図、数式、具体的な数値等を交えて詳細に**検討し、述べよ。不足する仕様があれば適切に追加すること。
単位も明記すること。

(1) 車輪移動型のロボット（ロボットに限らず機械全般）では、駆動輪の位置と全体の質量分布の関係、および全車輪の位置関係や接地状態が重要である。なぜか。

(2) 機械の直動する部分で、500[mm]の区間を1[s]で往復するような動作をさせたい。どのような速度パターンにすればよいか、具体的に検討し、数値込みの速度の時間変化を示せ。なお、現実的に妥当な加減速動作を含めること。また、必要なら機構を図示せよ。

・必要なら、明記の上で、裏面を使用のこと。

／・ホチキス位置

190731　　本試験紙は２枚綴り。綴じをばらさないこと。　　汚さないこと

ロボット開発工学 指定試験 ①
水2 熊谷 書籍ノートプリント電卓(プ)可 60分

学生番号　　学年

氏　　名

日　　時　7/31 2コマ **教室(多)** 523

学生番号 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
確 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y
1 + −
2 + −
3 + −
X

・２枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に７桁)をマークすること。右枠はマークしないこと。
・[確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの１の位をマーク　例 9941100→計24→４

1　ロボットメカトロ機器の開発に関する以下の事項について、**図、数式、具体的な数値等を交えて詳細に**検討し、述べよ。不足する仕様があれば適切に追加すること。
単位も明記すること。

(1) ロボット等の長さ方向の構造を作るために、丸パイプ、長方形(含む正方形)断面、およびH字断面(建物の鉄骨などにも見られる)を比較したい。断面積(≒長さ当たり質量)および外寸(直径や断面の縦横寸法)が概ね等しいという条件で、**各々の主要な利点と欠点を一つずつ、**どのような観点で利点欠点であるかの**説明とともに**あげよ。

(2) 車輪移動ロボットの加速性能は複数の要因で制限を受ける。たとえば、モータの出せる推力と全体質量の大きさは決定要因の一つである。ほかに**二つ以上**挙げて具体的に説明し、その**制限を緩和**する（加速度上限を上げる）方法について述べよ。

・必要なら、明記の上で、裏面を使用のこと。

・ホチキス位置

ロボット開発工学 まとめ試験 ①

水2 熊谷 書籍ノートプリント電卓(プ)可 60分

学生番号　　学年

氏　　名

日　　時　8/12 ~~2コマ~~ ~~教室(多) 523~~ manabaオンライン

学生番号 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

確 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

1+ 2+ 3+ 1− 2− 3− X　0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y

・２枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に７桁)をマークすること。右枠はマークしないこと。
・[確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの１の位をマーク　例 9941100→計24→４

1 ロボットメカトロ機器の開発に関する以下の事項について、~~**図、数式、具体的な数値等を交えて詳細に検討し、**~~述べよ。不足する仕様があれば適切に追加すること。
単位も明記すること。

(1) ロボット、メカトロニクス設計において質量(質量分布)が大きく関わる要素が複数あるが、それらを列挙し、それぞれに対する質量の影響を述べよ（箇条書きでかまわない）。

(2) 質量5[kg]のものを、移動距離2[m]、最高速度1[m/s]、加速度2.5[m/s^2]で直線運動させたい。それを可能とする手段をリニアモータを除いて２種類挙げ、その設計において留意すべき課題、注目すべきパラメータについて述べよ。ただし、挙げた２種の手段に共通項が多い場合は減点する場合がある（共通項の例：回転させたい、という目的に対して、直流モータ、交流モータ、ステッピングモータという手段を挙げたときに、いずれも回転速度とトルク、質量、電源電圧などパラメータが共通して存在する）。

・必要なら、明記の上で、裏面を使用のこと。

・ホチキス位置

ロボット開発工学 まとめ試験 ①

水2 熊谷 書籍ノートプリント電卓(プ)可 60分

学生番号　　学年

氏　　名

日　　時　7/28 ~~2コマ~~ ~~教室(多) 523~~ manabaオンライン

学生番号 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

確 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y

1 + −　2 + −　3 + −　X

・２枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に７桁)をマークすること。右枠はマークしないこと。
・[確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの１の位をマーク　例 9941100→計24→４

1 ロボットメカトロ機器の開発に関する以下の事項について、~~図、数式、具体的な数値等を交えて詳細に検討し、~~述べよ。不足する仕様があれば適切に追加すること。
単位も明記すること。

(1) 減速機・歯車類には様々な種類があり、長所短所がある。減速機の選定で考慮すべき特性（数値的・空間関係的・力学的・形状的等）を５種類あげ、その性質と設計への影響について述べよ（枠の大きさを記述の目安とする）。

(2) オリンピックにおいては各種競技の中継のためにカメラを搭載した移動機械が用いられている。昨今のいわゆるドローン（マルチロータ機）にカメラを積めば何でも撮影できそうに思えるが、従来からのレール上を走行するものや、複数のワイヤで釣られたカメラが活躍している。100m走を撮影するために、(a)加速度4[m/s2] (b)最高速度12[m/s] (c)移動部質量20[kg]の直動装置を作ることを想定し、動力的な検討をせよ。

・必要なら、明記の上で、裏面を使用のこと。

／・ホチキス位置

220727　　本試験紙は２枚綴り。綴じをばらさないこと。　　汚さないこと

ロボット開発工学 指定試験 ①

水2 熊谷　書籍ノートプリント電卓(プ)可 60分

学生番号　　学年

氏　　名

日　　時　7/27 2コマ 教室(多) 523

学生番号 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

確 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y

1 + −

2 + −

3 + −

X

・２枚とも氏名等を記入すること。マーク欄は記入不要。

・[確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの１の位をマーク　例 9941100→計24→ 4

1　ロボットメカトロ機器の開発に関する以下の事項について、**図、数式、具体的な数値等を交えて詳細に**検討し、述べよ。不足する仕様があれば適切に追加すること。
単位も明記すること。

(1) 機器に用いる機械材料（金属・樹脂等）の選定において、評価検討すべき特性を５種類挙げ、説明し、評価・判定の根拠を述べよ。
例）肌触り：人と触れることが前提の機器では触れた際の安全性、印象は重要である。たとえば熱伝導率が冷たさ暖かさなどに関わるほか、接触時間が長い場合は金属アレルギーなどの配慮も必要である。触ったときに安全なように加工できるかも考慮する。

(2) 五橋キャンパスの建設では種々のクレーンが使われていた。クレーンのような昇降装置を作ろうとしたときに、動力的な面（関連する電力的な面）について検討すべきことを挙げ、論じよ（強度面や機構は論述不要）。

裏面を使用しています（はい・いいえ）

・ホチキス位置

ロボット開発工学 まとめテスト ①

水2 熊谷 書籍ノートプリント電卓(プ)可 60分

学生番号　　**学年**

氏　名

日　時 8/2 2コマ　　**教室** L703

学生番号 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

確 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

1 + − 2 + − 3 + −　0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y

X ●　●

・２枚とも氏名等を記入すること。マーク欄は記入不要。

1 ロボットメカトロ機器の開発に関する以下の事項について、**図、数式、具体的な数値等を交えて詳細に**検討し、述べよ。不足する仕様があれば適切に追加すること。
(1)は単位も明記すること。

(1) 100[W]のモータ（定格回転速度3000[rpm]、トルク0.32[Nm]）を用いて、500[N]の力（押し・引きを問わず）を出せる装置を作りたい。想定する**機構の概略を図示して説明**するとともに、**減速比など**のパラメータを**計算して具体的に**示せ。また得られる**速度**も示せ。
ただし、動力的検討があればよく、機構の強度、具体的寸法、強度の検討などは不要であり、機構の効率も100%を仮定して良い。

(2) 両端支持はりの構造でロボットのフレームを作ったところ、たわみ(荷重をかけたときのはりの変位)が想定より大きすぎた。たわみを(1/3)に抑えるためにはどうすればよいか。根拠となる計算式を示すとともに、「○○を□□にする」（例：「材料の密度を0.33倍より少し小さくする」）の形式で３種類挙げよ。なお、その際、フレームの自重の影響を考慮に入れよ（具体的な数値での計算は不要）。

裏面を使用しています（はい・いいえ）

ノート・ホチキス位置

ロボット開発工学 まとめの試験①

火4　熊谷　書籍ノートプリント電卓PC可　60分

学生番号　　学年

氏　　名

日　　時　7/23　4コマ　　教室　L719

学生番号　0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

確

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y

1 +/−

2 +/−

3 +/−

X

・２枚とも氏名等を記入すること。マーク欄は記入不要。

1　ロボットメカトロ機器の開発に関する以下の事項について、**図、数式、具体的な数値等を交えて詳細に**検討し、述べよ。不足する仕様があれば適切に追加すること。

(1) 密度のほぼ等しい、ある架空の材料Ａ(引張強度 100[MPa]、価格1000[円/kg]) と材料Ｂ(同 200[MPa]、2000[円/kg])がある。端的にはＢは２倍強いが２倍高い。ある直径d[mm]の中実丸棒による構造の耐荷重を２倍にしたい。材料Ａのまま太くするのと、材料Ｂに置き換えるのはどちらが安いか。また、８倍のときはどうか。ただし材料代のみを考えるとし、加工費や、太くなることの設計への影響や、自重の影響は考えないとする。
※参考　直径dの丸棒の断面２次モーメント：$(\pi/64)d^4$、断面係数：$(\pi/32)d^3$

(2) 近年ロボットで活用が広がるBLDCモータは永久磁石式同期交流モータを偏平(半径を大きく軸方向を短く)にして、極数を増やした(≒電磁石を増やした)ことで、速度を落としつつ、トルクを増大させたものが多い。このモータを使う利点を減速機との関係性の視点から述べよ。

※試験実施時補足：(1)は「曲げ的な強度」

裏面を使用しています（はい・いいえ）

250805　　本試験紙は２枚綴り。綴じをばらさないこと。　　汚さないこと

ノ・ホチキス位置

ロボット開発工学 まとめの試験①
火4　熊谷　書籍ノートプリント電卓PC可　60分

学生番号　　**学年**

氏　　名

日　　時　8/5　4コマ　　**教室**　L719

学生番号　0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
確　0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

1 2 3 ± 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y
X

・２枚とも氏名等を記入すること。マーク欄は記入不要。

1　ロボットメカトロ機器の開発に関する以下の事項について、**図、数式、具体的な数値等を交えて詳細に**検討し、述べよ。不足する仕様があれば適切に追加すること。

(1) 動作に制御系も含めて平均して100[W]程度の電力を必要とし、最低でも３時間は連続で稼働させる車輪移動ロボットを検討したい。モータ系統と電源系統について、検討すべき項目を挙げて、数値例も含めて述べよ。なお、必要ならば電源電圧として約24[V]もしくは48[V]程度を仮定せよ。

(2) ロボット・メカトロ開発で検討すべきことにおいて、質量（質量分布）が影響する事項を三つ以上あげ、各々どのように影響するかを説明せよ。

裏面を使用しています（はい・いいえ）

ホチキス位置→

ロボット開発工学 定期試験 ②
担当：熊谷正朗　すべて持込可

学生番号　　学年

氏　　名

日　　時　　教室(多)

学生番号 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
確 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y
1 2 3 ＋ －
X

・２枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に７桁)をマークすること。右枠はマークしないこと。
・[確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの１の位をマーク　例 9941100→計24→４

2 以下はロボット開発のプロセスの一例である。枠内に適切に論述せよ。
※枠が不足する場合は、適宜明記の上で裏面を使用のこと。

夢・希望
↓
具体的な仕様
↓
仮の構造設計
↓
強度計算
↓
本 設 計
↓
アクチュエータ動力計算
↓
強度計算
↓
アクチュエータ選定
↓
実現性判定
NG
OK
↓
センサ選定
↓
制御系構築
↓
完　成

(1) 考慮すべき点

(2) 強度計算のために算出すべきものと、その計算方法の概要

(3) 動力計算のために必要な計算の概要

(4) アクチュエータ選定に必要な検討

(5) 実現不可となる理由の例

ノ→ホチキス位置

ロボット開発工学 定期試験 ②

水1 熊谷正朗 すべて持込可 60分

学生番号　　学年

氏　名

日　時　　教室(多)

学生番号 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

確 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y

1 + −

2 + −

3 + −

X

・２枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に７桁)をマークすること。右枠はマークしないこと。
・[確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの１の位をマーク　例 9941100→計24→４

2 ロボット開発に関わる以下の要素の選定について、選定方法を述べよ。必要なら数式などを併用すること。（必要なら明記の上、裏へ。目安は枠が埋まる程度）

(1) 機構の種類（XYZ型、腕型、移動型など）

(2) 材料

(3) アクチュエータ

(4) 減速機(減速装置)

(5) センサ

／→ホチキス位置

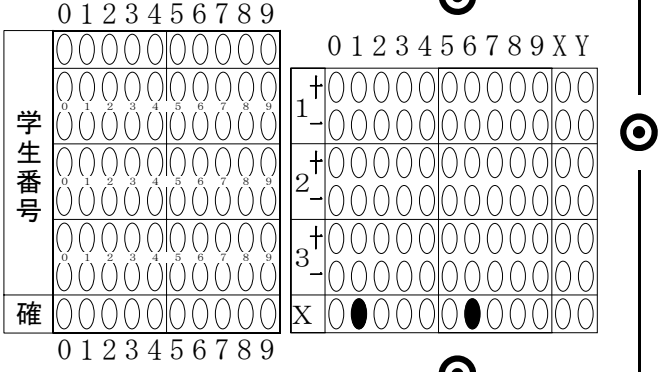
ロボット開発工学 最終試験 ②

水2 熊谷正朗 すべて持込可 60分

学生番号　　学年

氏　　名

日　　時　　教室(多)



・２枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に７桁)をマークすること。右枠はマークしないこと。
・[確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの１の位をマーク　例 9941100→計24→４

2 ロボット開発に関わる以下の要素・特性について、定義、説明、性質、用途などを**図や数式を併用して具体的に**述べよ。（必要なら明記の上、裏へ。目安は枠が埋まる程度）

(1) ウォーム減速機（ウォームギア）

(2) 断面2次モーメント

(3) 交流(AC)サーボモータ（図、数式不要）

(4) 効率

(5) 台形加減速

ノ→ホチキス位置

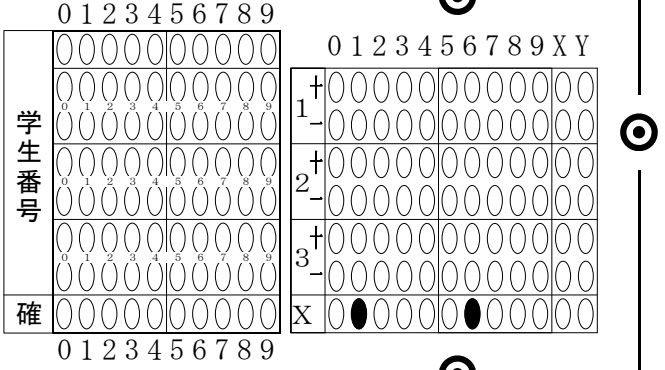
ロボット開発工学 定期試験 ②

水2 熊谷 教科書ノートプリント電卓可 60分

学生番号　学年

氏　名

日　時　教室(多)



・２枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に７桁)をマークすること。右枠はマークしないこと。
・[確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの１の位をマーク　例 9941100→計24→４

2 ロボット開発に関わる以下の要素・特性について、定義、説明、性質、用途などを**図や数式を併用して具体的に**述べよ。（必要なら明記の上、裏へ。目安は枠が埋まる程度）

(1) 直線運動と回転運動の運動方程式

(2) BMD(曲げモーメント図)

(3) SS400の特性(図、数式は不要)

(4) 光センサ（産業用のスイッチとしての動作、用途など)

(5) 摩擦力(静摩擦力、動摩擦力)

ノ・ホチキス位置

ロボット開発工学 定期試験 ②

水2 熊谷 書籍ノートプリント電卓他可 60分

学生番号　　学年

氏　名

日　時　　教室(多)

学生番号 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

確 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

1 2 3 ± 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y

X: ● ●

・２枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に７桁)をマークすること。右枠はマークしないこと。
・[確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの１の位をマーク　例 9941100→計24→４

2 ロボット開発に関わる以下の要素・特性について、定義、説明、性質、用途などを**図や数式を併用して具体的に**述べよ。（必要なら明記の上、裏へ。目安は枠が埋まる程度）

(1) アルミ合金

(2) SFD(せん断力図)

(3) SCARA型マニピュレータ

(4) PIDによるフィードバック制御

(5) 動力と電力

ノ・ホチキス位置

ロボット開発工学 定期試験 ②

水2 熊谷 書籍ノートプリント電卓他可 60分

学生番号　　学年

氏　名

日　時　　教室(多)

学生番号 / 確 / 1 / 2 / 3 / X　0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y

- ２枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に７桁)をマークすること。右枠はマークしないこと。
- [確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの１の位をマーク　例 9941100→計24→４

2 ロボット開発に関わる以下の要素・特性について、定義、説明、性質、用途などを**図や数式を併用して具体的に**述べよ。（必要なら明記の上、裏へ。目安は枠が埋まる程度）

(1) 縦弾性係数と降伏応力(もしくは引張強度)

(2) 断面2次モーメント

(3) 運動における加減速動作

(4) バックドライバビリティとその利点欠点

(5) 光電スイッチと近接センサ(金属探知センサ)

ノ・ホチキス位置

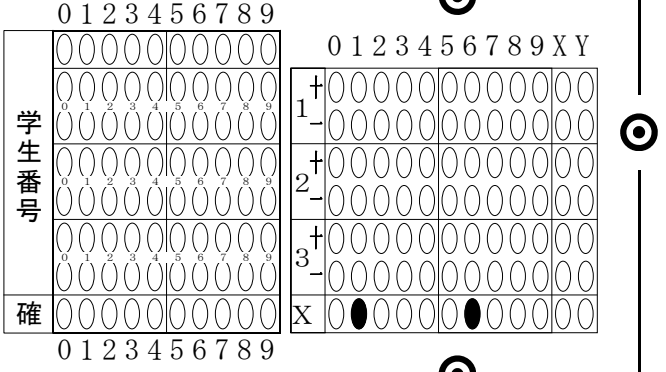
ロボット開発工学 定期試験 ②

水2 熊谷 書籍ノートプリント電卓(プ)可 60分

学生番号　　学年

氏　名

日　時　　教室(多)



・２枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に７桁)をマークすること。右枠はマークしないこと。
・[確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの１の位をマーク　例 9941100→計24→４

2 ロボット開発に関わる以下の要素・特性について、定義、説明、性質、用途などを**図や数式を併用して具体的に**述べよ。（必要なら明記の上、裏へ。目安は枠が埋まる程度）

(1) 慣性モーメント

(2) 台形加減速

(3) はりのたわみ(材料力学)

(4) 動力

(5) SS400の特性(図、数式は不要;具体的な数値は必要;レポート課題より)

／・ホチキス位置

160803　　本試験紙は２枚綴り。綴じをばらさないこと。　　汚さないこと

ロボット開発工学 定期試験 ②

水2 熊谷　書籍ノートプリント電卓(プ)可 60分

学生番号　　学年

氏　　名

日　　時　　教室(多)

学生番号 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

確 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

1 2 3 ＋ － 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y

X

・２枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に７桁)をマークすること。右枠はマークしないこと。
・[確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの１の位をマーク　例 9941100→計24→４

2 ロボット開発に関わる以下の要素・特性について、定義、説明、性質、用途などを**図や数式を併用して具体的に**述べよ。（必要なら明記の上、裏へ。目安は枠が埋まる程度）

(1) 回転の運動方程式

(2) 効率(アクチュエータ・機構)

(3) 空気圧アクチュエータ

(4) 摩擦力(静摩擦力・動摩擦力)

(5) 近接センサとその有意性(産業機器用;図、数式は必須ではない)

ノ・ホチキス位置

ロボット開発工学 定期試験 ②

水2 熊谷 書籍ノートプリント電卓(プ)可 60分

学生番号　　学年

氏　　名

日　　時　8/2 2コマ　教室(多) 521

学生番号 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

確 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

1 2 3 + − X Y

・２枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に７桁)をマークすること。右枠はマークしないこと。
・[確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの１の位をマーク　例 9941100→計24→４

2 ロボット開発に関わる以下の要素・特性について、定義、説明、性質、用途などを**図や数式を併用して具体的に**述べよ。（必要なら明記の上、裏へ。目安は枠が埋まる程度）

(1) 材料力学における重ね合わせの原理

(2) 断面2次モーメント

(3) 慣性モーメント

(4) 曲げモーメント・BMD

(5) アナログデジタル変換

ノ・ホチキス位置

ロボット開発工学 指定試験 ②

水2 熊谷 書籍ノートプリント電卓(プ)可 60分

学生番号　　学年

氏　名

日　時 7/25 2コマ 教室(多) 011

学生番号 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

確 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y

1 + −

2 + −

3 + −

X

・２枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に７桁)をマークすること。右枠はマークしないこと。
・[確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの１の位をマーク　例 9941100→計24→４

2 ロボット開発に関わる以下の要素・特性について、定義、説明、性質、用途などを**図や数式を併用して具体的に**述べよ。（必要なら明記の上、裏へ。目安は枠が埋まる程度）

(1) 光電スイッチと近接センサ(金属センサ)の特徴の違い

(2) 台形加減速

(3) SS400の特性(図、数式は不要、具体的な数値は必要;レポートより)

(4) SCARA型マニピュレータ

(5) アルミ合金(図、数式は不要)

／・ホチキス位置

190731　　本試験紙は２枚綴り。綴じをばらさないこと。　　汚さないこと

ロボット開発工学 指定試験 ②

水2 熊谷 書籍ノートプリント電卓(プ)可 60分

学生番号　　学年

氏　　名

日　　時　7/31 2コマ **教室(多)** 523

学生番号 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

確 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

1 2 3 + − 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y

X

・２枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に７桁)をマークすること。右枠はマークしないこと。
・[確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの１の位をマーク　例 9941100→計24→４

2 ロボット開発に関わる以下の要素・特性について、定義、説明、性質、用途などを**図や数式を併用して具体的に**述べよ。（必要なら明記の上、裏へ。目安は枠が埋まる程度）

(1) 摩擦力(静摩擦力・動摩擦力)

(2) 慣性モーメント

(3) はりのたわみ(材料力学)

(4) バックドライバビリティと、有することの利点欠点

(5) 効率(アクチュエータ・機構)

・ホチキス位置

ロボット開発工学 まとめ試験 ②

水2　熊谷　書籍ノートプリント電卓(プ)可　60分

学生番号　　学年

氏　　名

日　　時　8/12　~~2コマ~~ ~~教室(多)　523~~ manabaオンライン

学生番号　0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

確　0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

1 2 3 +/−　0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y

X　●　●

・２枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に７桁)をマークすること。右枠はマークしないこと。
・[確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの１の位をマーク　例 9941100→計24→４

2　ロボット開発に関わる以下の要素・特性について、定義、説明、性質、用途などを~~図や数式を併用して~~**具体的に**述べよ。（必要なら明記の上、裏へ。目安は枠が埋まる程度）

(1) 動　力

(2) ウォーム減速機(ウォームギア)

(3) 断面2次モーメント

(4) 近接センサとその優位性

(5) Operating System (OS)

ノ・ホチキス位置

ロボット開発工学 まとめ試験 ②

水2 熊谷 書籍ノートプリント電卓(プ)可 60分

学生番号　　学年

氏　　名

日　　時　7/28 ~~2コマ~~ ~~教室(多) 523~~ manabaオンライン

学生番号 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

確 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y

1 + −

2 + −

3 + −

X

・２枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に７桁)をマークすること。右枠はマークしないこと。
・[確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの１の位をマーク　例 9941100→計24→４

2 ロボット開発に関わる以下の要素・特性について、定義、説明、性質、用途などを~~図や数式を併用して~~**具体的に**述べよ。（必要なら明記の上、裏へ。目安は枠が埋まる程度）

(1) 回転の運動方程式

(2) シーケンスの制御

(3) はりの曲げと応力

(4) アルミ合金

(5) 台形加減速

220727　　本試験紙は２枚綴り。綴じをばらさないこと。　　汚さないこと

ノ・ホチキス位置

ロボット開発工学 指定試験 ②
水2 熊谷 書籍ノートプリント電卓(プ)可 60分

学生番号　　学年

氏　　名

日　　時　7/27 2コマ 教室(多) 523

学生番号 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
確 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y
1 +/− 2 +/− 3 +/− X

・２枚とも氏名等を記入すること。マーク欄は記入不要。
・[確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの１の位をマーク　例 9941100→計24→4

2 ロボット開発に関わる以下の要素・特性について、定義、説明、性質、用途などを**図や数式を併用して具体的に**述べよ。（必要なら明記の上、裏へ。目安は枠が埋まる程度）

(1) 光電スイッチと近接センサ(金属センサ)の特徴の比較

(2) バックドライバビリティと、有することの利点欠点(図や数式不要)

(3) 移動平均とメディアンフィルタ

(4) 機器の動作シーケンスにおけるエラー状態(図や数式不要)

(5) 曲げモーメント・BMD

・ホチキス位置

ロボット開発工学 まとめテスト ②

水2 熊谷 書籍ノートプリント電卓(プ)可 60分

学生番号　　**学年**

氏　名

日　時 8/2 2コマ　　**教室** L703

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

学生番号

確

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y

1 + −

2 + −

3 + −

X

・２枚とも氏名等を記入すること。マーク欄は記入不要。

2 ロボット開発に関わる以下の要素・特性について、定義、説明、性質、用途などを**図や数式を併用して具体的に**述べよ。（必要なら明記の上、裏へ。目安は枠が埋まる程度）

(1) 摩擦力(静摩擦力･動摩擦力)

(2) 動力

(3) 慣性モーメント

(4) 断面2次モーメント

(5) 効率(機構･アクチュエータ)

ノ・ホチキス位置

ロボット開発工学 まとめの試験②
火4 熊谷 書籍ノートプリント電卓PC可 60分

学生番号　　学年

氏　　名

日　　時 7/23 4コマ　　教室 L719

学生番号 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
確 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

1 2 3 + − 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y
X

・２枚とも氏名等を記入すること。マーク欄は記入不要。

2 ロボット開発に関わる以下の要素・特性について、定義、説明、性質、用途などを**図や数式を併用して具体的に**述べよ。（必要なら明記の上、裏へ。目安は枠が埋まる程度）

(1) オープンコレクタ(オープンドレイン)型出力

(2) バックラッシ

(3) OS(Operating System)の役割(図や数式不要)

(4) 台形加減速

(5) バックドライバビリティと、有することの利点欠点(図や数式不要)

250805　　本試験紙は２枚綴り。綴じをばらさないこと。　　汚さないこと

・ホチキス位置

ロボット開発工学 まとめの試験②
火4　熊谷　書籍ノートプリント電卓PC可　60分

学生番号　　**学年**

氏　　名

日　　時　8/5　4コマ　　**教室**　L719

学生番号　0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
確　0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

1 2 3 + −　0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y
X

・２枚とも氏名等を記入すること。マーク欄は記入不要。

2　ロボット開発に関わる以下の要素・特性について、定義、説明、性質、用途などを**図や数式を併用して具体的に**述べよ。（必要なら明記の上、裏へ。目安は枠が埋まる程度）

(1) アルミ合金・ジュラルミン（図や数式不要）

(2) 回転の運動方程式

(3) 光電スイッチと近接センサ（金属センサ）の特徴の比較

(4) 機器の動作におけるエラー状態の説明と遷移の考え方（図や数式不要）

(5) 静摩擦力と、その必要性（メリット）と支障（デメリット）