

北海道大学大学院情報科学研究科
システム情報科学専攻 入学試験
平成 23 年 8 月 18 日(木)15:30～17:30

専門科目 論述式試験

受験上の注意

- ・机の上に置いてよいものは、筆記用具(鉛筆、消しゴム、鉛筆削りなど)、時計、特に指示があったもののみである。
- ・時計は計時機能のみのものを使用し、アラームの使用を禁ずる。
- ・電卓、電子手帳、辞書、携帯電話の使用を禁ずる。
- ・問題紙の枚数は、問1が3枚、問2が1枚である。問題紙は回収しない。
- ・答案用紙の枚数は、問1について2枚、問2について1枚、計3枚である。2問とも解答すること。
- ・答案用紙の裏面を使用してもよいが、その場合には答案用紙右下に＜裏面につづく＞と記載のこと。
- ・答案用紙に問題の番号、受験番号の誤記、記入もれがないか、十分に確かめること。
- ・草案紙の枚数は2枚である。草案紙は回収しない。

システム情報科学専攻 専門科目 論述式試験

問1

以下の文章は、H大学のシステム情報科学の研究室で学ぶ大学院生A先輩と、後輩で学部4年生のB君が研究室で交わしている会話である。これを読んで設問1-1)～1-6)に答えなさい。

会話始まり

A先輩 「おい、B君、何を難しい顔で考え込んでいるんだい？」

B君 「あっ、A先輩、ちょうど良かった。いま、実験結果の解析で悩んでいるんです。」

A先輩 「いまならすこし時間があるから、話を聞いてあげよう。君のやっている実験について判りやすく説明してみてくれないかな。」

B君 「はい。メロンの選別の実験なんです。糖度仕分け装置のラインに一つずつメロンを流します。メロン専用の糖度センサで特殊な光をメロンに当てると、糖度値が測定できます。その値が基準値より高いか低いかでメロンを自動で仕分けすることができます。それとは別にある重量仕分け装置では、メロンをひとつずつラインに送って重量センサで重さを計ります。重さの基準値に従って、軽い方から順にS、M、Lにメロンを仕分けます。図で示すとこんな感じです。この2つを使ってメロンを仕分けて、秀は測定値が（高、L）の組み合わせのものとします。同様に優は（高、M）の組み合わせで選び、良については（高、S）と（低、L）の2つの場合としています。残りの組み合わせは規格外とします。」

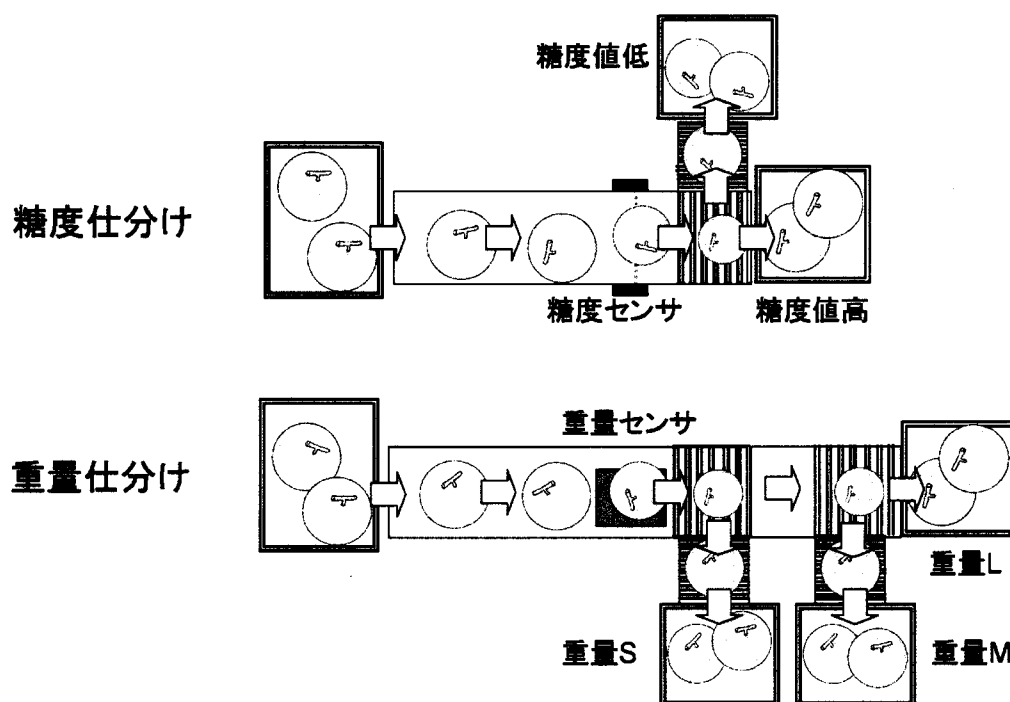


図 メロンの糖度仕分け装置（上）と重量仕分け装置（下）の概要

次ページに続く

A 先輩 「メロンは糖度値の高低 2 段階と、重さの 3 段階を使って、秀，優，良，規格外の 4 等級へと分けられるんだね。」

B 君 「はい。それでまず予備実験としてメロンのサンプル 1,000 個に対して糖度値の割合を調べてみると、高が 70%，低が 30%でした。次に同じ 1,000 個のサンプルを使って重さで仕分けてみると、重さの割合は S が 10%，M が 70%，L が 20%となりました。」

A 先輩 「1,000 個のサンプルをそれぞれの装置で仕分けてみたんだね。ずいぶん頑張って測ったね。それでそのデータから何が判ったんだい？」

B 君 「2 種類の予備実験からメロンの等級の比率を求めたいのです。その計算でつまづいてしまって....」

A 先輩 「B 君のやったやり方を説明してくれるかな。」

B 君 「はい。まず、重さが L のメロンが全体の 20%ある訳です。そのうちの 70%が糖度値が高のはずですから、重さ L の割合 20%と糖度値高の割合 70%を掛け合わせました。 $0.7 \times 0.2 = 0.14$ で、秀は 14%とまず求まります。」

A 先輩 「ほお、なるほど....」

B 君 「同じような考え方で優の全体の割合は 49%，良が 13%と求めて、最後に、全体から秀，優，良を除いた残り、 $100 - 14 - 49 - 13 = 24\%$ を規格外としました。」

A 先輩 「すると、B 君の考え方だと、秀，優，良，規格外の比率は 14%，49%，13%，24%となったのだね。それで問題点は？」

B 君 「はい、次に本実験として、先ほどの 1,000 個のサンプルのメロンを糖度と重量の 2 段階で実際に等級分けしてみると、秀，優，良，規格外の割合が、予備実験結果から計算で求めた数字と合わないんです.... それで困ってしまって...」

A 先輩 「重さ L は全体の 20%，糖度値高は全体の 70%，だから重さ L でかつ糖度値高の秀の割合は 14%という具合に計算したんだね。B 君はメロンの糖度と重量の 2 つのパラメータの関係に関して、基本的な間違いをしているよ。いいかい、(a)(A 先輩の説明が続く.....)」

B 君 「なるほど、単純に考えてはだめですね。よく判りました。本実験で得られた結果の秀 18%，優 51%，良 3%，規格外 28%に合うかどうか、きちんと区別した考え方で計算をしてみます。」

B 君，A 先輩のアドバイスに従って、計算をしている。

B 君 「出来ました！ 本実験の結果では良が 3%でずいぶん少ないですよ。先輩に教えてもらった考え方で計算すると、全体に占める比率は(高，S)の場合が (b)___%，(低，L) の場合が (c)___%となりました。

A 先輩 「今度は良くできたね。」

次ページに続く

B 君 「まだまだ勉強が足りないです。良く考えて実際のメロンを対象にした実験をやってきます。」

一ヶ月後、A 先輩のところに B 君がメロンの計測データを持ってやってきた。

B 君 「先輩、メロン農家に泊まり込んで 4 週間分の測定データを計測してきました。この表を見てください。」

表 メロンの糖度値と重さの組み合わせ比率の週変化

		第 1 週目 糖度値		第 2 週目 糖度値		第 3 週目 糖度値		第 4 週目 糖度値	
		低	高	低	高	低	高	低	高
重 量 値	S	16	5	17	2	15	2	13	1
	M	12	45	15	44	14	43	15	41
	L	4	18	3	19	5	21	7	23

表中の数字は百分率 (%)

A 先輩 「頑張ってきたね。でも、この表からは、秀、優、良、規格外の比率とその変化がすぐには判らないね。(d)判りやすいグラフを作ってみてはどうだろうか。」

B 君 「そうします。表を見て判るのは、(高, L) の比率が第 1 週の 18%から第 4 週では 23%に増えていきますね。これって、糖度値高のメロンの全体に占める割合と、重さ L のメロンが全体に占める割合のどちらも増加したってことですよね。」

A 先輩 「(e)(A 先輩の意見が続く.....)」

B 君 「色々と教えていただきありがとうございました！」

A 先輩 「規格外品でいいから今度、メロンをごちそうしておくれよ。」

会話終わり

設 問

- 1-1) A 先輩が B 君に語りかける問題文中の (a)(A 先輩の説明が続く.....) の部分の文章を作成しなさい。B 君の考え方の誤りを判りやすく説明すること。
- 1-2) 問題文中の空欄 (b), (c) に入る適切な数字をそれぞれ記しなさい。
- 1-3) 問題文中の (d) のグラフを B 君に代わって作成しなさい。
- 1-4) 作成したグラフに基づき、メロンの等級の変化に関して特徴的なことを 2 つ指摘しなさい。
- 1-5) A 先輩が B 君に語りかける問題文中の (e)(A 先輩の意見が続く.....) の部分の文章を作成しなさい。これは、直前に述べた B 君の考え方についての A 先輩の意見となる。
- 1-6) メロンの測定値で (低, L) を等級の良から規格外に変更したときに、メロン選別の手順をどう修正するのがよいかを論じなさい。

問 1 終わり

システム情報科学専攻 専門科目 論述式試験

問2

国民の長寿化などに伴い、QOL（クオリティ・オブ・ライフ，生活の質）や健康生活への関心が高まっている。そこで、情報通信技術やメカトロニクス技術などを利用して、個人の健康維持・増進を支援するための「新しい」システムを考案し、その提案書を作成しなさい。そこには（1）システムの名称、（2）設計の意図（どのようなねらいなのか）、（3）機能の具体的説明（どのような機能をもたせるのか）、（4）その機能を実現するための具体的な課題、の4項目と説明図を一つ以上含めなさい。

問2 終わり