

問8 ソフトウェア適格性確認テストに関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

W 法人は技術者の国家資格認定試験を実施している団体である。グローバルに活躍できる技術者を育成するために、新たな技術者認定試験（以下、新試験という）を導入することが決まった。新試験は4種類の試験を組み合わせで合格者を決定する。そこで、4種類の試験の成績を基に合否を判定するシステム（以下、合否判定システムという）を開発して、そのシステムの動作を確認するためのテストを行うことにした。

[新試験の実施方法]

新試験では、次の4種類の試験を組み合わせる。

- I 英語（筆記試験）：得点は1点刻みで100点満点  
（以下、この筆記試験の得点をXとする）
- II 専門科目（筆記試験）：得点は1点刻みで100点満点  
（以下、この筆記試験の得点をYとする）
- III 英語（面接試験）：得点は5点刻みで100点満点  
（以下、この面接試験の得点をORAL\_engとする）
- IV 技術者適性（面接試験）：得点は1点刻みで1～4点  
（以下、この面接試験の得点をORAL\_tecとする）

新試験は次の2段階で行われる。

第1段階：筆記試験（I 英語 と II 専門科目）

第2段階：面接試験（III 英語 と IV 技術者適性）

第1段階の判定基準を満たした受験者だけが第2段階に進み、第2段階の判定基準を満たした受験者が新試験の合格者となる。

[第1段階の判定基準]

次の二つの条件をともに満たす場合に、第1段階を通過とする。

条件1： $X \geq 60$

条件2：筆記合算点としてWRITTENを式 $WRITTEN = X + Y$ で算出し、

$WRITTEN \geq 130$

[第2段階の判定基準]

第1段階を通過し、かつ、次の二つの条件をともに満たす場合に、“新試験に合格”とする。

条件3：英語合算点として ENGLISH を式  $ENGLISH = X + ORAL\_eng$  で算出し、  
 $ENGLISH > 140$

条件4：WRITTEN と ORAL\_tec の組合せによって表1のように判定する。

表1 WRITTEN と ORAL\_tec による判定基準 (条件4)

		ORAL_tec			
		1	2	3	4
WRITTEN	190 以上		○	○	○
	160 以上 190 未満			○	○
	130 以上 160 未満				○

注記 ○は条件4を満たすことを表す。

ブランクは条件4を満たさないことを表す。

合否判定システムが、表1の判定基準どおりに動作するかをチェックするために、条件4を次の三つの連立不等式で表す。

$$\left\{ \begin{array}{l} WRITTEN \geq 130 \\ ORAL\_tec \geq 2 \\ WRITTEN + m \times ORAL\_tec \geq n \end{array} \right.$$

ただし、 $m = \boxed{a}$  ,  $n = \boxed{b}$  ( $m, n$  は整数)

[3変数のドメイン分析]

第2段階の判定基準(条件3, 4)において ENGLISH, WRITTEN, ORAL\_tec の3変数の境界値テストを行う。このように複数の変数の境界値が関係するテストケースの設定を見つけるために、Binder のドメイン分析を利用する。Binder のドメイン分析とは、ある変数の境界値についてテストを行うために、他の変数を有効同値の中の値とする方法である。それぞれのドメインは境界によって定義されるので、テストすべき値は、仕様で指定される境界上の値 (on ポイント), 及び境界の近傍にあって境界を挟んで on ポイントに最も近い値 (off ポイント) となる。off ポイントは、境界が閉じていれば (等号を含む不等式の場合) ドメイン外の値になり、境界が開いてい

れば（等号を含まない不等式の場合）ドメイン内の値となる。一つの変数の境界をチェックするとき、他の変数は真偽に影響を与えないよう境界上でないドメイン内部の値（in ポイント）を選ぶ。

表 2 は、3 変数のドメイン分析マトリクスとしてテストケースを定義したものである。異常値は別途テストするので表 2 には含まない。また、各変数の in ポイントは全てのテストケースで同一の値を設定している。6 件のテストケースは全て異なる。

表 2 ドメイン分析マトリクス

		テストケースの目的					
		c		ORAL_tec の境界値チェック		(略)	
変数	ポイント名	ケース 1	ケース 2	ケース 3	ケース 4	ケース 5	ケース 6
ENGLISH	on	140			(ア)		
	off		d		(イ)		
	in			160	(ウ)	160	160
ORAL_tec	on			2	(エ)		
	off				(オ)		
	in	4	4		(カ)	4	4
WRITTEN	on				(キ)	130	
	off				(ク)		e
	in	190	190	190	(ケ)		

[判定基準の変更]

新試験の結果をシミュレーションした結果、Ⅰ 英語（筆記試験）が高得点で、Ⅱ 専門科目（筆記試験）の得点が低い場合（X=100, Y=30 など）でも合格するケースがあることが判明した。これは第 1 段階の判定基準で専門科目（筆記試験）の得点を十分に考慮できていないからと考えて再検討し、第 1 段階の判定基準に、

条件 5 :  $Y > 50$

を追加した。すなわち条件 1, 条件 2, 条件 5 を全て満たす場合に、第 1 段階を通過とした。

第 1 段階の判定基準の条件が増えたので、三つの条件（条件 1, 条件 2, 条件 5）での複数条件網羅（multiple condition coverage）テストを計画した。各条件を満たす

か否かによってテストケースを整理したところ、①複数条件網羅率を 100%にするテストケースの数は本来 8 件であるが、本テストでは 7 件だけで済むことが分かった。

設問 1 [第 1 段階の判定基準]において X 軸（横方向で右が正）と Y 軸（縦方向で上が正）を軸とした直交座標のグラフを考えたとき、条件 1 と条件 2 を満たし判定基準通過となる領域は 4 直線で囲まれた四角形になる。境界値テストを行うべき、この四角形の各頂点を座標 (X, Y) で表す。このとき四つの頂点の座標を、右上の頂点から順に左回り（反時計回り）に答えよ。

設問 2 本文中の  ,  に入れる適切な数値を答えよ。

設問 3 [3 変数のドメイン分析]について、(1)~(3)に答えよ

(1) ケース 1 とケース 2 のテストケースの目的として、表 2 中の  に入れる適切な字句を答えよ。

(2) 表 2 中の  ,  に入れる適切な数値を答えよ。

(3) ケース 4 として値を設定すべき箇所が表 2 中の (ア) ~ (ケ) のうちに三つある。値を設定すべき箇所と設定すべき値を答えよ。

解答方法は、例えば (ア) に数値 1 が入る場合、(ア, 1) と答えよ。

設問 4 本文中の下線①となる理由を、40 字以内で具体的に述べよ。