

学習指導要領 (3) - 思・判・表 - ア
 学習指導要領 (3) - 思・判・表 - イ
 学習内容 (3) - ア コンピュータの仕組みと処理
 学習内容 (3) - イ アルゴリズムとプログラム

第3問 (80点)

学校のコンピュータクラブで、CPU（中央処理装置）、主記憶装置、入力装置および出力装置で構成される小型コンピュータを作製した。作製した小型コンピュータを使って、クラブメンバー 20 人分の売店のカードのポイント数の合計を計算することにした。小型コンピュータ上でプログラムを作成する前に、クラブのみんなで計算方法について議論した。

プログラムを作成する際の前提条件 (1) ～ (4) は次のとおりである。(1) 入力となる数値データは、入力装置を使って主記憶装置に格納されているものとする。(2) 主記憶装置に格納されているデータは、必要に応じてプログラム実行前に自由に追加・変更ができるものとする。(3) CPU は、2つの値に対する四則演算（加法・減法・乗法・除法）を 1 回で実行できるものとする。(4) 四則演算の結果は、CPU 内の レジスタにすべて保存でき、常時読み出しできるものとする。このとき、以下の問いに答えよ。

問1 表3に示されたポイント数が、1 番目から 20 番目まで順に主記憶装置に格納されているとする。20 人分の合計を 1 番目から順に 1 つずつ足して計算するとき、CPU において実行される四則演算の総実行回数を答えよ。なお、その答えの導出過程も述べること。

表3 メンバーのポイント数データ

メンバー	ポイント数	メンバー	ポイント数
1	40	11	90
2	40	12	76
3	76	13	76
4	65	14	65
5	76	15	65
6	76	16	55
7	90	17	76
8	76	18	40
9	76	19	55
10	65	20	55

問2 クラブのみんなと四則演算の回数について議論したところ、あるメンバーAが「表3の代わりに各ポイント数の出現回数の表を作成し、その表に基づいて数値データを主記憶装置に格納して利用すれば、四則演算の総実行回数を減らせるのではないかと提案した。このとき、メンバーAの提案と考えられる四則演算の実行回数を減らす方法を説明せよ。なお、表3を見ていてメンバーAが気づいた数値データの特徴、使用する四則演算とその実行回数および総実行回数について言及すること。

問3 メンバーAが手作業で問1の表3から各ポイント数の出現回数を数えてから問2で提案した計算方法で合計を求めたところ、問1で計算した値と異なってしまった。2つの計算結果が異なった原因をみんなで調べたところ「計算に用いた出現回数に間違いがある」ことに気づき、正しい出現回数で計算し直すと同じ結果が得られた。表3のポイント数データから各ポイント数の出現回数の表を作成する際に、各ポイント数の出現回数を数えたり、正しいか否かを確認したりする作業に難があることが原因であることが分かった。そこで、各ポイント数の出現回数の表を作成する前に、表3のポイント数データに変更を加え、各ポイント数の出現回数を数えやすくかつ確認しやすい表現形式にしたい。どのような表現形式が適しているかをその理由とともに述べよ。