

### (1) 入力例

このプログラムは不良品のボールを検出するためのものである。入力としてまずボールの総数を受け取り、続いて各ボールの重量を順番に入力する。例えば、8 個のボールがあり、その重量がそれぞれ 100, 100, 100, 100, 100, 105, 100, 100 である場合、入力は以下のようになる。

8

100 100 100 100 100 105 100 100

### (2) 出力例

プログラムは不良品のボールを特定する過程で以下の情報を出力する。まず分割前のボール全体の合計重量を表示し、その後分割処理ごとに調査対象となっているボール集合の合計重量を表示する。最終的に不良品の重量とそのボール番号を出力する。先ほどの入力例に対する出力は以下のようになる。

分割前のボールの合計: 805

不良品を含む集合の合計: 405

不良品を含む集合の合計: 205

不良品を含む集合の合計: 105

不良品の重さ: 105

不良品のボール番号: 5

### (3) 入力に対する出力結果の妥当性の説明

プログラムの出力結果が正しいかどうかを検証した。入力例の場合、総重量 805 は正常品のみの場合 800 との差分+5を示しており、重い不良品が存在することが分かる。分割処理では、前半 4 個の合計 400 (差分 0)、後半 4 個の合計 405 (差分+5) となり、後半に不良品があると判断している。さらに後半を分割し、最終的に 5 番目のボールが 105g であることを正しく特定している。

プログラムは二分探索アルゴリズムを用いて効率的に不良品を特定している。各分割ステップで調査対象を半分に絞り込むことで、最悪の場合でも  $O(\log n)$  の比較回数で不良品を発見できる。ただし、この実装ではボールの総数が奇数の場合の処理が考慮されていないため、そのような場合には正しく動作しない可能性がある。また、複数の不良品が存在す

アルゴリズムとデータ構造 問題 2-2 のプログラム実装の考え方

学籍番号 22059 氏名 来間 空 提出日 2025 年 4 月 28 日

る場合や、不良品の重量差が標準重量と異なる場合にも対応できない制約がある。