

## 強いプログラムを作るテクニックを学ぶ

### 第5回 モジュール品質を知る(その2)

酒井 郁子  
館 伸幸

前回(2011年4月号, pp.146-151)に引き続き、設計基本要素であるモジュール品質について、物造先輩の熱い解説が続く。今回は、モジュール内部の要素間の関連性の強さを示す凝縮度と深い関係のある、結合度について解説する。凝縮度と結合度の部分は明確な答えが一つ見つかるようなものではない。そのため、イメージがつかみづらいが、使えるソフトウェアを設計するため野比さんと一緒に学ぼう！ (編集部)

今回は、第4回「モジュール品質を知る」(本誌2011年4月号 pp.180-183)の続きです。最初に、物造先輩に前回の解説を振り返ってもらいましょう。

#### ・設計は静的・動的と、多角的に捉えて本質を知るのさ!

ソフトウェアの設計では、論理構造を組み立てる「静的面」と振る舞いを考える「動的面」の二つの視点を併せて検討します。“使える”ソフトウェアを作るには、この両方の面をしっかりと設計する必要があります。

#### ・オレのこだわり、設計品質

ソフトウェア設計の良しあしはレビューで確認をします。静的設計の品質を確認する指標の一つが「モジュール品質」です。このチェックにより、設計段階で独立性の高いモジュールが作られているか確認できます。

#### ・凝集度と結合度で、プログラムに磨きをかける

モジュール品質の代表的な尺度として、モジュール内部の要素間の関連性の強さを示す指標「凝集度(cohesion)」と、モジュール間の関係性の強さを示す指標「結合度(coupling)」があります。

注1: gotoは使っていないとしても、異常処理の復帰などにsetjump()やlongjump()を使っていたりすると、6の結合度に当てはまる。

表1 結合度の定義

弱い結合 (良) ↑	1	データ結合	モジュール間の関係は、すべてデータの入出力で行われる。そのデータは同種のものに限られる
	2	スタンプ結合	モジュール間の関係は、構造体をなすデータの入出力で行われる。データ構造内には、そのモジュールでは必要としない要素を含んでしまう場合もある
	3	制御結合	一つのモジュールが、あるモジュール内部の処理選択を指示する制御情報(フラグなど)を渡す関係になっている
(悪) ↓ 強い結合	4	ハイブリッド結合	制御結合同様、あるモジュールがほかのモジュール内部の処理を指示する関係で、制御情報がデータとしての意味も担っている場合。例えば、一つのデータの値の範囲により、一方のモジュールでは処理が分岐するようなもの
	5	共通結合	モジュール間の関係は、グローバル・データの共有関係になっている
	6	内容結合	gotoなどによる処理の直接参照関係にある

凝集度では、単機能でできたシンプルなモジュールが望ましい形(機能的凝集など)であり、関連性の低い複数機能の寄せ集めモジュール(論理的凝集など)がよくない形である、ということをお前回解説しました。

今回は、凝集度と並んでモジュール品質の重要な尺度である「結合度」について解説します。

### 1. 結合度を知る

凝集度ではモジュール内部の作りに注目しましたが、結合度はモジュール間の依存関係に注目します。よい設計をするには、独立性の高いモジュールを作る必要があります。独立性が高いということは、周囲のモジュールへの影響度が弱いということです。

互いにデータやリソース、処理などを共有していなければ依存関係がないため独立性は高くなります。しかし、必要とする機能を実現する場合、入出力データのやりとりなどでほかのモジュールとの依存関係が生じます。では、依存関係がある場合、それらがどのような特徴であれば独立性の高いモジュールになるのでしょうか?

モジュール間の関係性の強さを示す結合度の指標として、表1のような段階が定義されています。1もしくは2の結合関係が望ましく、3~6は望ましくない関係と考えられます<sup>注1</sup>。

モジュール間に依存関係がある場合は、あるモジュールに変更が発生したときに、依存関係を持つほかのモジュール