

# 後工程引きソフトウェア開発法におけるトレーサビリティに関する一考察

米谷成弘<sup>†</sup> 金子正人<sup>††</sup> 武内惇<sup>††</sup> 藺田孝造<sup>†††</sup>

<sup>†</sup>日本大学大学院工学研究科 <sup>††</sup>日本大学工学部 <sup>†††</sup>マイクロテクノ株式会社

## 1. はじめに

多種多様な顧客要求の変化に応えるため、また技術革新に伴う新たな機能を実現するためソフトウェアには迅速な機能の追加や変更が求められている。特に、携帯電話・デジタルカメラなどのコンシューマ製品は短期間での機能追加や変更が求められていることも珍しくない。

このような背景から、ソフトウェアの開発を短期間に、かつ、効率的に行うための新たなソフトウェア開発法「後工程引きソフトウェア開発法」(以下、後工程引き開発法)の研究を進めている。後工程引き開発法は、可能な限り、顧客に近い工程(製品に近い工程)の作業だけでソフトウェアを開発し提供するソフトウェア開発法である。これまで、「後工程引きソフトウェア開発法」について、開発プロセス、ソフトウェアの部品倉庫、ソフトウェア部品化の方法について検討してきた<sup>[1][2]</sup>。

残された課題として、顧客からの要求変更に応えるために、プログラムのどの部分を変更すべきかを判断することが難しいことが挙げられる。

本稿では、顧客からの要求変更がプログラムのどの部分に影響を与えるのかを追跡できるようにするためのトレーサビリティの実現法について提案する。

## 2. 後工程引き開発法の考え方

ソフトウェアは、ウォーターフォールモデル型ソフトウェア開発に見られるように、上流工程から下流工程に向けて設計条件を設定しながら順次開発が行われている。従って、開発の最終段階であるテスト工程で問題が発見されることも珍しくなく、問題の対処にあたっては、手戻り作業が発生するなど、開発期間やコストの面で大きなマイナス要因となっている。特に、コンシューマ製品に見られるような短期決戦型のソフトウェア開発では課題を残す開発法である。

本開発法は、短期間で顧客要求に合致するソフトウェアを提供するため下記の特徴を有する。

- ① 開発するソフトウェアがシリーズもの(類似の仕様や互換性もつ製品)である
- ② 部品倉庫に登録・保存されているソフトウェア部品を選択し、組立てる
- ③ 標準的な仕様を実現したシステムを後提供し、顧客要求に応じ変更を行う
- ④ 不要な新規開発は可能な限り行わない
- ⑤ 新規開発が必要な場合にはカンバン<sup>[3]</sup>という仕組みを利用してムダな開発を行わない
- ⑥ ソフトウェアの構成を核部と機能部に機能分割する

## 3. ソフトウェア構成

後工程引き開発法では、ソフトウェアを核部と機能部の二つの部分に分けて構成する。核部はシステムの標準機能を実現したソフトウェアである。また、機能部は、シリーズものにおける標準機能と組み合わせ顧客個別の要求を満たす機能を実現したソフトウェアである。以下に携帯電話を例に示す(図1)。

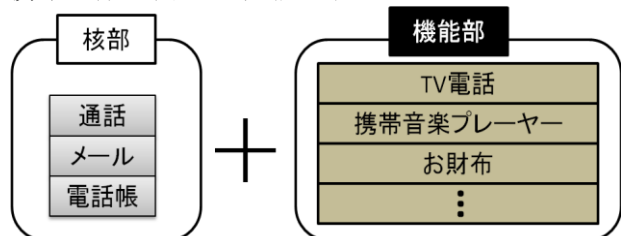


図1 後工程引き開発法におけるソフトウェアの構成

## 4. 後工程引きにおけるトレーサビリティ

本開発法では、開発済みのソフトウェア部品を組み合わせ使用して使用する。このため要求変更に伴う部品への影響を明確にしなくてはならない。要求仕様からプログラムまでのトレーサビリティを実現することにより部品への影響を明確にし、ソフトウェア部品の余分な変更作業をなくし素早い開発が行えるようにする。

## 5. ソフトウェア構成の分析

ET ソフトウェアデザインロボットコンテスト(以下、ET ロボコン)のプログラムを例に後工程引きにおけるソフトウェア構成の検討を行う。

Traceability in the Research on the Pull System Based Software Development Methodology

<sup>†</sup>Shigehiro Yonetani, <sup>††</sup>Masato Kaneko, <sup>†††</sup>Atsushi Takeuchi, <sup>†††</sup>Kouzou Sonoda.

<sup>†</sup>College of Engineering, Nihon University,

<sup>††</sup>College of Engineering, Nihon University,

<sup>†††</sup>Microtechno Ltd.

ET ロボコンは毎年開催されているが、基本となるルールやコースは毎年ほぼ同様であることから、ET ロボコンのソフトウェアをシリーズもののソフトウェアと考えることができる。

### 5. 1 目的

ET ロボコンのプログラムを用いてトレーサビリティが行いやすいソフトウェア構成を検討する。

### 5. 2 手順

ET ロボコンの走行法に関する要求を設定し、それを元にユースケース図、クラス図、コーディングを行う。要求から ET ロボコンにおけるサンプルソースに以下の順に機能部のソフトウェア部品(以下、機能部品)を開発する。

- ① キャリブレーション機能
- ② PID 制御
- ③ 距離検知機能
- ④ 角度検知機能
- ⑤ ペンギンウォーク(直進走行)制御
- ⑥ ペンギンスピン(カーブ走行)制御
- ⑦ 階段攻略走行

### 5. 3 分析結果と考察

分析結果から機能部品ごとに下記のような依存関係があった(表1)。距離検知機能はキャリブレーション機能と PID 制御機能がなければ実装が行えても使用することができないという依存関係にあることを示す。また、手階段攻略走行の機能部品は、複数の機能の組み合わせで組み立てることができた(図2)。

表1 機能部品ごとの依存関係

機能部品	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
①キャリブレーション	○	×	×	×	×	×	×
②PID制御	○	○	×	×	×	×	×
③距離検知	○	○	○	×	×	×	×
④角度検知	○	○	×	○	×	×	×
⑤ペンギンウォーク	×	×	○	×	○	×	×
⑥ペンギンスピン	×	×	○	○	×	×	×
⑦階段攻略走行	○	○	○	×	○	×	○

○: 依存関係がある ×: 依存関係がない

バージョンアップを重ねるごとに以前のバージョンの機能があることを前提にシステムが構成されている。システム構成は以前のバージョンにて追加された機能が以降のバージョンで核部のような動作を行っているといえる。

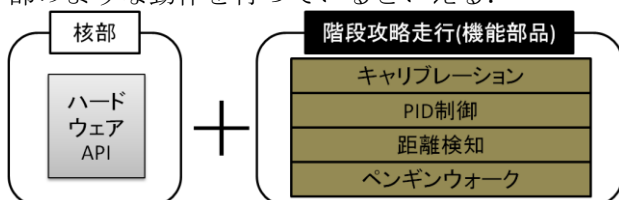


図2 階段攻略走行におけるソフトウェア構成

図2に示すソフトウェア構成は複数の機能部品を結合して1つの機能部を構成していることを示す。⑦の要求が①～⑥の要求よりも他の機能との依存関係が多い。よって仕様変更の際には影響が大きく、1つの機能部品が他の機能部品に比べ大きいことがわかる。

### 6. 後工程引き開発法における結合部

階段攻略走行の機能部品が複数の機能部品の結合であることから、今までのソフトウェアの構成を見直した(図3)。

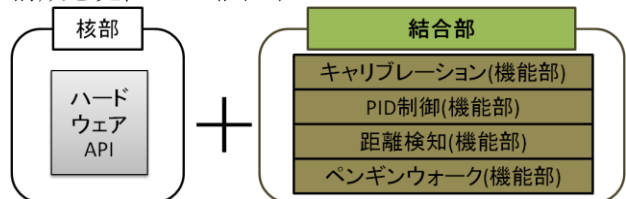


図3 新構成による階段攻略走行

結合部は、複数の機能部品からなる機能部品の構造体である。

機能部は、顧客の要求を受けて後工程引きで開発することができ、顧客個別の要求を満たす機能を搭載したソフトウェアである。

核部の定義は変更しないものとする。

結合部を導入することにより顧客の要求がどの機能部(新機能)の追加をもたらしたか相互の関係を関係が明確にする(図4)。

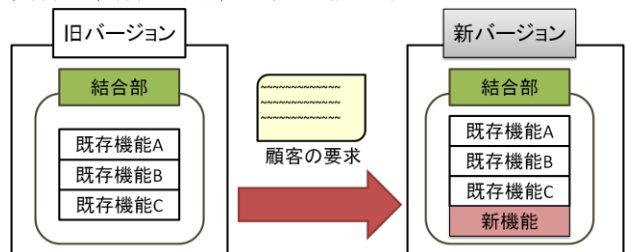


図4 要求に対する新たな機能部

### 7. おわりに

本稿では、後工程引き開発法におけるトレーサビリティを実現するための新たなソフトウェアの構成について述べた。

今後は、トレースを行いやすくするためのトレース情報について検討する。

#### 参考文献

- [1] 佐藤, 他: “XP・OSS を連携させたソフトウェア開発法に関する一考察”, 情報処理学会全国大会(2006)
- [2] 釣谷, 他: “XP・OSS を連携させたソフトウェア開発法に関する一考察”, 電気関係学会東北支部連合大会(2008)
- [3] 吉田, 他: “後工程引きソフトウェア開発法に関する一考察”, FIT2009