複数サービス連携におけるテスト手法について

深澤 広明† 小村 誠一† 堀川 桂太郎†
† 日本電信電話株式会社 NTT 情報流通プラットフォーム研究所

1 はじめに

Web サービスの台頭により，複数のサービスを動的に連携して新たなサービスを構築するといった，新しいサービス構築が行われるようになってきた。このようなサービス構築において，各サービスの品質管理はもとより，連携サービスとしての品質管理が特に重要となる。

そこで，我々はシステムテストの観点から，複数サービス連携におけるテスト技法の考察，および実際にテストを実施する手法の検討とその評価を行った。

本稿では，複数サービス連携におけるテスト技法を提案する。更に，その技法を実際のテストに応用するためのテスト手法として，AP を利用した結合テストの方法を提案しその評価を行った。その結果，テスト実施工数の大幅な削減が見込めることが分かった。

2 複数サービス連携の定義

定義 1. 複数サービス連携とは，複数の公開された不特定のサービスを連携させて提供されるサービスを言う。ここで言う不特定性には，次の 3 つが含まれる。

1. 公開されたサービスを選択し連携する不特定性
2. サービス・リポジトリなどを利用して，類似サービスを選択し連携する不特定性
3. 例外時に同等なサービスを選択し連携する不特定性

連携対象となるサービスを**プロバイダサービス**(PS)，プロバイダサービスを連携して構築するサービスを**クライアントサービス**(CS) と呼ぶ。

代表的な複数サービス連携の例として，Web サービス，プラットフォーム（PF）連携 [1] がある。

3 複数サービス連携のテスト技法

複数サービス連携においては，システムの差異がテスト技法にも影響を与えることが [2] によって明らかになった。それを踏まえて，複数サービス連携テスト技法について整理する。尚，一般的なソフトウエアテストの技法については， [3] などを参照してほしい。

3.1 複数サービス連携の単体テスト

複数サービス連携において単体テストとは，CS，PS，サービス間の連携を実現させるフレームワーク (FW) などについて，それぞれのシステムの動作，および品質を確認するテストのことである。従って，複数サービス連携を構成する最小単位は各サービスであり，サービスが外部に提供する I/F であることから，単体テストでは，各サービスやフレームワークについてシステムテストを行い，その上で外部サービスに提供する I/F が，仕様に適合しているか否かのテストを行うことで，サービス単体の機能確認が可能になる。

3.2 複数サービス連携の結合テスト

複数サービス連携においては，本来は「CS-PS」，「PS-PS」，「CS-CS」間の結合を確認しなければならないが，下記の理由からテストを実施することは困難である。

- クライアントサービスの組み合わせは，半永久的に増加する
- 動的に連携対象が決まるサービスについて，結合性を確認する必要がある

そこで，FW の利用を前提とした開発に対し,「CS-FW」,「PS-FW」の結合性を確認することで，間接的に「CS-PS」,「PS-PS」,「CS-CS」間の結合を確認することを提案する（図 1 参照）。

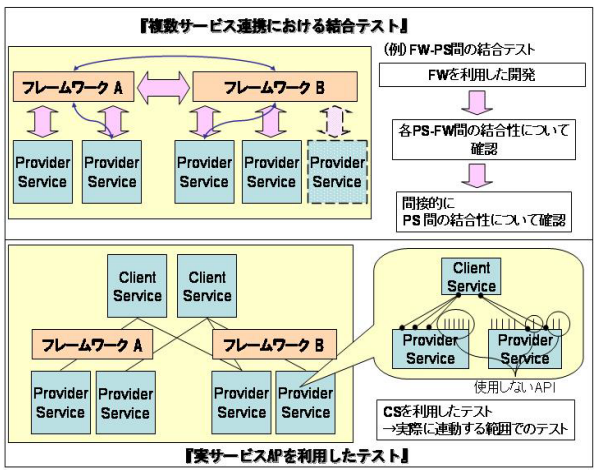

図 1: 複数サービス連携におけるテスト

A Test Technique on the Service Integration Environment
† Hiroaki FUKASAWA (fukasawa.hiroaki@lab.ntt.co.jp)
† Seiichi KOMURA (komura.seiichi@lab.ntt.co.jp)
† Keitaro HORIKAWA (horikawa.keitaro@lab.ntt.co.jp)
NTT Information Sharing Platform Laboratories, NTT Corporation (†)

この際，CS, FW, PS が提供する外部 I/F について，その組み合わせを網羅的に確認することで，各サービスが正しく結合されていることや，連動処理についての機能確認が可能となる。そのためには，呼出し命令，渡されるパラメタの条件について確認が必要である。また，外部 I/F の呼び出しは一意でないためその条件や分岐などについても考慮する必要がある。

以上より，これらを整理するためにカバレジの概念を導入し，その網羅性を評価することを提案する。

I/F 呼び出し命令網羅： 全ての I/F 呼び出し命令を少なくとも 1 回づつ実行

I/F 分岐網羅： 全ての I/F 呼び出しの分岐を少なくとも 1 回づつ実行

I/F 条件網羅： 全ての I/F 呼び出し条件を少なくとも 1 回づつ実行

パラメタ条件実行網羅： 全ての I/F への受渡しパラメタの条件を少なくとも 1 回づつ実行

4 複数サービス連携のテスト手法

複数サービス連携における結合テストの手法を考察し，その評価を示す。

4.1 結合テストの手法について

一般に，前章で示した網羅性について全て確認するテストを実施することは難しい。例えば，n 個の I/F を持つクライアントサービスと m 個の I/F を持つプロバイダサービスの結合テストを行おうとした場合，単純に計算すると mn 個の組み合わせについて，呼び出し命令を実行するテストを実施しなければならない。また，実際にテストを実施する場合は，他の網羅性も考慮して実施しなければならないことから，全てテストするためにはテストに莫大な工数を割かなければならない。

これに対して，本稿では CS-PS, および PS 間の結合テストのテスト手法として，[4] で提案した実際のサービスアプリケーションを利用したテスト方法を，複数サービス連携における結合テストに適応することを試みた。これは，実際に使用する CS をテストプログラムとして使用してテストを実施する方法である（図 1 参照）。CS を実行することで，CS がカバーする全 API の組み合わせについてテストを実施し，それにより CS-PS および PS 間の機能結合や連動性を確認する。それによりテストの実施工数を削減し，実際に使用する CS を利用することでテストプログラム作成コストを削減することができる。

4.2 実験による評価

実際，PF 連携のユーザ管理機能と PF 連携のフレームワークである eCo-Flow [5] の結合テストを PF 連携の CS を利用して実施し，評価を行った。

その結果，CS を使用するテストにおいては，試験項目 986 で，約 80% の API 呼び出しについて約 2,300 人時でテストを実施することができた。これに対して，CS を利用せずに行ったテストでは，試験項目 932 に対し，約 4,000 人時必要になった。従って，CS を利用しないテストでは，約 80% の API 呼び出しについて約 3,200 人時必要となると考えられることから，CS を利用した場合，$(3200-2300)/3200\times 100 \fallingdotseq 28\%$ のテスト工数が削減できる。

尚，本手法が効果をもたらすためには，前提として次の 2 つの条件について留意する必要がある。

- CS が利用する PS の I/F の網羅率が高いこと
- CS の単体での品質が保証されていること

尚，CS を複数用意することにより網羅率を上げることは可能であるが，その場合 CS によって呼び出される I/F の重複を考慮する必要があり，I/F の重複を少なくしつつ網羅率を上げるための CS の選び方についての検討が必要である。

5 おわりに

本稿では，新しいサービス構築の仕組みである「複数サービス連携」について，各サービスおよびその外部提供 I/F を最小構成単位としてみる新たなテスト技法と，複数サービス連携におけるカバレジの概念についての提案を行った。

また，結合テストについては，モジュール間の結合テストで有効だった，AP をテストプログラムとして利用するテスト手法を適用することを検討し，それについて実験を行い評価を行った結果，約 28% のテスト工数を削減出来るという結果を得ることができた。

参考文献

[1] 日野隆一, 堀川桂太郎. プラットフォーム連携による AP 開発手法の提案. 信学技報, KBSE2001-72, 2002.

[2] 深澤広明, 小村誠一, 堀川桂太郎. 複数サービス連携におけるテスト技法について. 信学技報, KBSE2002-13, pp. 1–6, 12 2002.

[3] Cem Kaner, Jack Falk, Hung Quoc Nguyen, テスト技術者交流会監修. 基礎から学ぶソフトウエアテスト. 日経 BP 社, 2001.

[4] 深澤広明, 角隆一. テンプレート方式を用いた検証方式に対する評価. 信学技報, KBSE2002-5, pp. 33–40, 8 2002.

[5] Takashi HATASHIMA, et al. WebServices Processing Platform - eCo-Flow. In *SAINT 2002 Workshops*, pp. 186–195, Nara, Japan, Jan 2002.