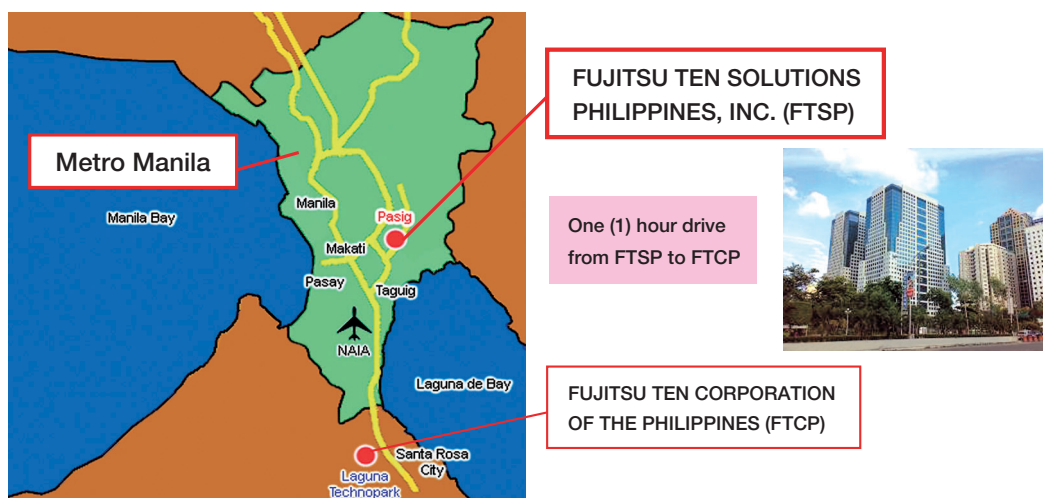


富士通テンソリューションズフィリピンの紹介

Introduction of FUJITSU TEN SOLUTIONS PHILIPPINES, INC. (FTSP)

池 添 朗 Akira IKEZOE
藤 井 久 士 Hisashi FUJII
Catalino Gayosa III ボン
Rommel P. Tuazon ロメル
Philip S. Tenorio フィリップ
Lez T. Lee レス



要 旨

1999年に設立したFujitsu Ten Solutions Philippines, Inc. (FTSP) は、言葉、文化、ロケーションなどオフショア開発ならではの問題を克服するため、プロセス、組織、人材育成などの面で創意工夫を図ってきた。現在では、組み込みソフトウェアや情報システム、シミュレータなどのソフトウェアの開発から、オーディオ、AV機器のハードウェア設計までおよぶ富士通テン（以下、FTLという）の全設計部門の主要なプロジェクトを受託するまでに拡大し、コストダウンに貢献している。また、富士通テングループ各社とグローバルに連携し、提案型開発を行うまでに至っている。2007年には、より高い品質の実現を目標として、世界のソフトウェア企業が開発モデルとして掲げているCMMI[®]でレベル3を達成した。本稿ではこれらの取り組みについて紹介する。（※Capability Maturity Model Integrationの略。米カーネギーメロン大学ソフトウェア工学研究所（SEI）の登録商標）

Abstract

Fujitsu Ten Solutions Philippines, Inc. (FTSP) has made creative efforts in terms of process, organization, human resource development, etc., in order to overcome the problems in offshore development such as, language, culture and location. Fujitsu Ten Limited (FTL) has entrusted FTSP with the major design projects that enabled FTSP to expand its business from software development including installed software, information systems, simulator, etc. to hardware design including audio and AV equipment. Thus, FTSP's contribution in the development of Fujitsu Ten's software and hardware products is expected to increase significantly. Also, FTSP conducts the suggestion-styled development, cooperating with Fujitsu Ten group of companies globally.

In 2007, FTSP achieved Level 3 in CMMI[®] (*) that software companies in the world use as an indicator of development model with a goal of realization of higher quality. We introduce our efforts in this article.

(*CMMI is an abbreviation of Capability Maturity Model Integration, and is registered trademarks of Software Engineering Institute (SEI), Carnegie Mellon University.)

1

はじめに

1.1 設立の経緯

Fujitsu Ten Solutions Philippines, Inc. は、1999年に Fujitsu Ten Corporation of the Philippines (以下、FTCP という) の「ソフトウェアビジネスプロジェクト部門」から分離され、富士通テングループにおいて最初のオフショアにおける設計会社として設立された。FTSPはFTL80%、FTCP20%の資本構成からなり、オフィスはフィリピンのマニラ首都圏バシッグ市オルティガスビジネス地区の中心に位置している。



図1 正面玄関受付

Fig.1 Main Entrance Reception

2

事業概要と事業紹介

2.1 事業概要

当時32名で発足した“Fujitsu Ten Software Philippines, Inc.”は自動車用の電子制御機器およびオーディオ、マルチメディア製品の組込みソフトウェアとシミュレータの開発から始まった。2004年には、将来のビジネス拡大を想定して、“Software”の部分を“Solutions”に改称した。2005年には、カーオーディオ、ビジュアル製品の電気回路、機構部品などのハードウェア設計も手がけることによって、ソフトウェアとハードウェアが一体となった開発・設計ができるようになった。

2006年からは情報システム事業を開始し、富士通テングループの海外の生産拠点で活用されるグローバルシステムのビジネスアプリケーション用ソフトウェアを開発している。ハードウェア設計、情報システム事業の各部門もFTCPからの分離統合である。

2009年4月現在、375名（日本人10名）がFTSPの開発および管理部門を構成している（図2参照）。

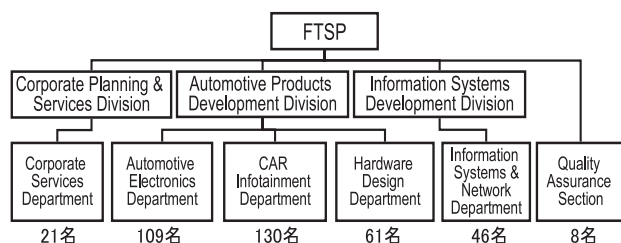


図2 FTSPの組織構成

Fig.2 Organizational Structure of FTSP

フィリピンでは労使双方が一致団結して調和のとれた関係を維持することで企業の発展と事業の品質、生産性が高まるという経営理念が定着している。FTSPでは労使協議委員会（以下、LMCという）を設置して、労使一体となって労働環境を改善することで成果を取めている。2007年度にLMCはフィリピン政府貿易産業省から活動が認められて「労使協調の部門」で「モデルカンパニー賞」を受賞した（全国で6社が受賞）。FTSPはこの受賞によってフィリピン有数の会社に仲間入りしたといっても過言ではない。2008年度には「CSR (Corporate Social Responsibility) の部門」においても同賞を受賞した。

2.2 事業紹介

ここでは各部門の事業内容について紹介する。

2.2.1 Car Infotainment Department (CID)

CIDは、カーオーディオ、ビジュアル機器組込みソフトウェアと、設計の効率化や製品の自動テストのためのサポートツール、ユーティリティを開発している。

AV開発セクションでは、主にOEMと市販ECLIPSEブランドカーオーディオ製品の組込みソフトウェアを開発している。オーディオ派生製品のソフトウェア開発についてはすべてCIDが担当し、2007年度からは母体製品のソフトウェア開発の一部も担うようになった。

マルチメディア開発セクションでは、主にディスプレイ付オーディオのHMI (Human Machine Interface) と呼ばれる画面表示、操作系ソフトウェアをFTLと分担して開発している。画面の作成編集、画面遷移の組み込みから実際の動作検証に至るまで、ほとんどの開発工程はパソコン上に構築されたシミュレータで進めている。それぞれで設計したソフトウェアは即座に共有され、実機なしで動作が確認できるため、オフショア開発で問題となる距離や時間的制約が克服できるとともに、開発コスト低減にも寄与している。

ツール開発セクションでは、プロジェクト管理ツールをはじめ、設計の効率化を進めるためのツールを開発してきた。2006年からは、社内ハードウェア設計部門や富士通テングループ各社と連携して、設計全体の効率化を推進するツール開発の取り組みを進めている。

品質サポートセクションでは、富士通テングループ各社へのリリース前に、CIDで開発したソフトウェアの出荷検査を行っている。検査では、仕様に基づいて製品のソフトウェア基本性能試験を実施する。直交表やPairwise法などの品質工学を適用して、効率的で効果の高い手法を実践している。2008年度からは、CIDやFTLで開発したソフトウェアの静的検証 (Source Code Inspection) を開始した。重要不具合につながるソフトウェア自体の問題点を未然に検出し、富士通テングループのソフトウェア品質向上に貢献している。

2.2.2 Hardware Design Department (HDD)

フィリピンにおけるカーオーディオのハードウェア設計の歴史は古く、1995年にFTCPにおいてフィリピン国内のお客様向けにカセットチューナーを開発したことに始まり、フィリピン以外の市販向けやOEMオーディオの開発へとその範囲を拡げてきた。2005年2月にはFTCPからFTSPに移転、統合され現在のHDDとなった。

HDDは現在、FTLの技術部門から開発委託を受け、オーディオ製品の電気設計と機構設計を行っている。現状は派生機種の開発が中心だが、その範囲は構想設計から量産まで、開発プロセスの大部分がカバーできる体制になっている。

HDDは、FTLの「グローバル開発拡大計画」に基づき、開発機種数の拡大や、より高い技術レベルを目指したプラットフォームとなるオーディオの開発への取組みなど、将来的にASEAN地域での自立した設計・開発体制を構築することを目標としている。そのためにASEAN域内での富士通テングループ各部門との密接な連携が必要である。まずその第一歩として、「ASEAN Technical Network体制」および「ASEAN 現調推進体制」を構築し、域内の富士通テングループ各社と積極的に連携を進めている。この活動は域内に留まらず、2008年度には、Fujitsu Ten (Europe) GmbH (FTEG) の持つ欧州固有技術とFTSPの持つ量産モデル開発技術を融合させ、新しいオーディオモジュールのプロトタイプ開発を両社の協業で実現させた。

また、自らの設計開発スキルを向上させるべく、新しいシステムの早期導入（機構系3D-CADのCATIA、電気系CADのメシアなど）を積極的に行なっている。「メシア」においてはFTLの情報システム本部と連携し、量産設計への試験導入をFTLより先行する形で実施し、特にメシアの特長ともいえる「同時並行設計機能」についての有用性を実証することができた。最終的に富士通テングループで初めてこの「メシア」を用いた開発機種での量産を実現させた。

2.2.3 Automotive Electronics Department (AED)

AEDは、パワートレーン、セキュリティ制御の自動車用電子制御機器の組み込みソフトウェアと、構文解析ツールCAPAS (Computer Aided Program Analysis System)、システム開発評価用シミュレータCRAMAS (Computer Aided Multi Analysis System) など開発支援ツールの開発をしている。

組み込みソフトウェア開発では検査、設計業務を行っており、業務比率は検査業務が約80%を占めている。設計時にエラーを作りこまないのは当然のこと、検査でエラーを絶対に流出させない必要がある。AEDでは流出不具合ゼロという厳しい目標を掲げ、品質確保に努めている。

例えば、モジュール単位で実施するユニット検査では、プログラムコードをすべて実行して要求仕様が満足していることを検証している。制御仕様を分析（一つの検査技法

が適用される最小検査単位までの論理的な分解）し、各単位で規定した検査技法（境界値検査、条件判断といった所定のテストシーケンス）が適用できるように体系化している。インテグレーション検査、システム検査でも同様の手法で体系化を進め、担当者のスキルに依存せず、安定した品質が得られている。

現在、パワートレーン、セキュリティ分野のユニット検査業務の人員は対FTLで約2倍であり、FTLにとって欠かせないパートナーとなっている。また、2008年度からは、パワートレーン分野でユニット設計、実装設計を開始し、業務範囲の拡大も進めている。

開発支援ツール分野では、CRAMAS、CAPAS、量産設計情報の管理データベースの開発を推進し、量産プロセスをサポートする範囲を広げることで、組み込みソフトウェア分野の品質、生産性向上に大きく貢献してきた。

2007年度からは、FTLのツール開発コストの削減、開発要員確保の解決策として「ツール開発分野の拠点化」を目指し、FTSPが担当する工程の拡大、新規アイテムの開拓をFTLと共同で実施している。具体的には、量産プロセスを改革するようなSILS (Software In the Loop Simulation) 関連ツール、M-CAPAS (モデルベース開発の静的検証ツール) など、ユーザーニーズを引き出し、検証しながらスパイラル型開発を実施している。

今後はさらなる開発の拠点化を進めるため、ユーザー要件を的確に引き出せる要求アナリストを育成し、FTSPがシステムインテグレータとしてFTLに貢献できるよう取り組んでいく。

2.2.4 Information Systems Development (ISD)

ISDは、FTCPに所属していた1996年から海外生産工場向け業務システムの開発・導入を進めてきた。現在では、本社の情報システム本部との協業開発により、FTCPだけでなく、中国（天津、無錫）、タイおよびメキシコの各工場へ本システムを導入し、富士通テン海外生産工場の業務効率化や見える化の実現など、極めて重要な役割を果たしている。

また、システム導入後のサポートをさらに強化し、海外生産工場で発生したシステムトラブルや改善要望に対し、電話での問合せやネットワークを利用した遠隔操作にて素早く対応している。大きなバージョンアップを行なう際には、スタッフが海外生産工場へ赴き、導入準備からインフラ整備、運用の定着化まで徹底した対応を行っている。機能改善については、大小合わせて年間500件以上を反映し、ユーザー要求に的確にかつ迅速に対応すべくシステムの向上を図っている。

基幹システムの開発としては極めて少人数（開発者23名）で、開発、基盤整備、導入支援およびサポートを可能にしている背景には、独自のフレームワークによりステートメントレス環境を実現した高生産性開発ツール（MAGIC：MAGIC Software Enterprises社）の採用が大きく寄与し

ている。また、品質面では、2007年にCID, AEDで認定されたCMMI®に準じたプロセス改善とテストプロセス確立により、流出不具合を前年比60%以上低減させた。

2008年10月からは、新規事業開拓の一環としてFTLの技術設計部門が利用する富士通テンオリジナルのPDM (Product Data Management) システムである「APROS」のシステム改善プロジェクトを請け負っている。このプロジェクトでは、「プログラムソースの拠点間共有」によるFTLとの共同開発を実現している。また、FTL主導である「次世代基幹システム構想」においても海外生産システムを中心にISDへの期待は大きい。今後は、グループ視点での情報活用を推進するため、海外拠点間でのデータ連携など、新技術の積極的な習得を図り、富士通テングループの情報システム開発に貢献し続けていく。

3 オフショア開発における取組み

富士通テングループ初のオフショア開発の会社としてFTSPはプロジェクトの開発を通して、開発リソースの不足への対応はもちろん開発コストの削減にも大いに貢献している。本章では、いかにオフショアでの仕事の進め方や人材育成の面で工夫してきたかを紹介する。

3.1 品質保証の理念とCMMI®モデル

オフショア開発を成功させるためには、委託元に対して安定した品質のソフトウェアを提供するだけでなく、開発プロセスの可視化と標準化も重要である。それが富士通テングループの進める「自工程完結」につながる。

2005年度に「システムや成果物の品質はそれらを開発するプロセスによって作り込むことができる」を理念に掲げ、その達成度を評価するため、第一線のソフトウェア関連企業でグローバルスタンダードとなっているCMMI®モデルを指標とした。

活動は、プロセスを構築するSoftware Engineering Process Group (SEPG) と、標準の遵守の監視と成果物を監査するSoftware Quality Assurance (SQA) が中心となって推進した。階層ごとにCMMI®教育を実施しプロセスの重要性を浸透させることと、プロジェクトリーダー以上に品質保証室で3ヵ月間のSQAを経験させ、実際の開発現場との意識のギャップを埋めることで、全社一丸の活動となった。

その結果、2007年7月にCID, AEDすべてのソフトウェア開発において、公式にCMMI®レベル3 (標準プロセスが定義され、遵守されている状態) を達成した。自動車関連業界でこれだけの製品群において全社レベルで達成している会社は世界でもほとんど例をみない。(以下のSEI (Software Engineering Institute) のサイトを参照。<http://sas.sei.cmu.edu/pars/pars.aspx>)

標準プロセスの確立によって、プロセスや品質のデータ

を定量的にサンプルできるようになった。これらを用いて、プロジェクトの監視やプロセス改善へのフィードバックに活用することでプロセスを制御している。具体的には、レビュー工数と指摘件数の相関をとり、工程移行時のクオリティゲートパスとして用いている。

ソフトウェアの品質は年々向上しているが、FTLの期待に応えるためには、品質のバラツキを抑える必要があり、データを統計的に分析しプロセスを評価・改善することで、プロセスの成熟を図っている。プロジェクトの品質状況を予測し、未然防止やリスク回避が働く組織的な仕組み作りも進めており、これらの活動が近い将来のCMMI®レベル5 (最適化されたプロセスで、品質が安定している状態) の達成につながると考えている。

なお、ISO/TS16949:2002の認証は、2006年にFTCPのリモートロケーションとして取得している。

3.2 人材育成

3.2.1 SUMOコンセプト

フィリピン人は一般的に自己実現意欲が高いと言われており、教育制度の充実と明確なキャリアプランがスタッフのモチベーションを維持向上させる。

FTSPの人材育成の基本的理念は「スタッフの成長＝会社目標の達成」であり、企業投資として社員教育を徹底的におこない、スタッフがスキルアップすることで会社への早期貢献を実現する。継続的なキャリアアップを促すため、スキルマトリックスとトレーニングロードマップを併用して、スタッフに中長期のキャリア開発プランを明示している。

SUMO (Skill Up Management Oriented) をコンセプトに掲げ、「全体教育 (技術導入)、部内教育 (技術補完)、自己学習 (技術共有)」の三位一体 (図3参照) で発展していく教育体系を目指している。教育効果を高め抜げるため社内トレーナを中心に「伝承教育 (伝える教育)」として部下への指導を行っている。同時にそれがトレーナ自身にとっての自己実現の機会となり、教育内容の充実と意欲的な指導につながっている。

社内教育講座は、2008年度末現在で、UMLやC++など33講座が開設されており、トレーナは40名が登録されている。今後は、中堅層の育成に焦点をあてた教育カリキュラムを充実させていく。

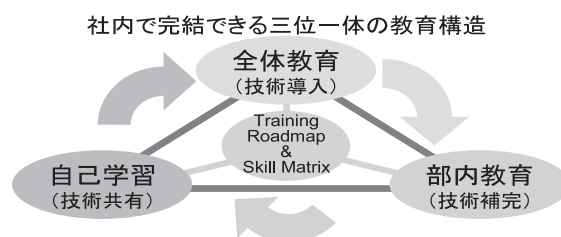


図3 教育コンセプト

Fig.3 Educational Concept

3.2.2 日本語教育と社内日本語認定制度

FTSPの業務範囲拡大とともに、日本語の重要性が高まってきている。これまでは、海外で広く利用されている日本語能力検定（略称：JLPT）の合格を目標とした日常の読み書き中心の教育をおこなってきたが、FTLとの業務で想定されるシーンと必要な用語を主とした「実務で使える日本語力」に重点を移行し、社内日本語認定制度として構築した。フィリピンの主要な日系ソフト開発会社において、このような独自の日本語認定制度を持っている企業は見当たらない。

2007年度からFTSPオリジナルの教材に基づいたレッスンを開始し、達成度を年2回の認定試験で確認している。また、SUMOコンセプトに基づいて、上級者が自らの学習経験を活かして、初級者への指導を担当している。2008年度から新入社員導入教育では日本語認定制度を取入れ、正式採用条件のひとつとした。職責要件にも日本語レベルを定義し、日本語の重要性を明確にした。

2008年度時点で、初級：88人、基礎：16人、中級：1人が認定されており、設計者の31%に達している。

4

ソリューション提案

4.1 APES (Automatic Product Evaluation System)

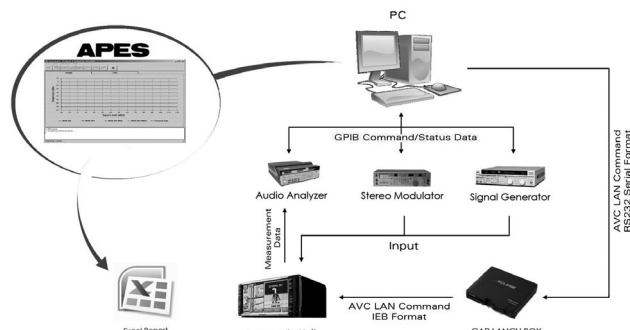


図4 APESの概要
Fig.4 Outline of APES

ハードウェア設計環境改善活動として、ハードウェアとソフトウェアの連携が容易に実現できるFTSPの強みを生かし、2006年度からオーディオ製品の設計評価における自動化への取組みをスタートさせた。まずは、オーディオ製品の基本機能であるラジオ性能と音響特性（カーブデータ）を自動的に評価するシステムの開発プロジェクトを発足させた。HDDで仕様作成とシステムの実機検証、CIDで測定器と対象システムを制御するソフトウェア開発を担当することで、APESの基本システムを年度内に完成させた。APESの導入により、従来手動で測定していた項目の自動化が可能となり、最大で70%の効率化に繋がった。2011年にはオーディオ製品の設計評価の完全自動化を目指して機能拡張を進めている。

本システムは、オフショア開発によるコスト削減としてではなく設計効率化のソリューションとして、富士通天研究開発（天津）有限公司（FTRT）を皮切りに提案を開始し、現在ではFTLの設計部門とFUJITSU TEN (THAILAND) COMPANY LIMITED (FTTL) の設計現場でも活用されている。

この提案をきっかけとして、各拠点で必要としていた効率化ツールのニーズが発掘でき、FUJITSU TEN TECHNICAL CENTER, USA, INC. (FTTC) から2009年モデルオーディオ用のダイアグノーシス記録データ取得解析ツール（D-TRACER）の開発ビジネスを獲得した。この他、ラジオのフィールド受信状態テストツール（FAST）では、映像とラジオ測定データを同時に記録する機能を備え、設計者は開発ベンチにいながらにして現場の状況を容易に判断することができる。このように、自主的な開発にもとづくソリューション提案によりFTSPの新たなビジネスが広がってきている。

4.2 ASEAN戦略オーディオプロジェクト

2007・2008年度のFTSPの大きな成果の一つは、HDDを中心として自主開発を行った「ASEAN戦略オーディオプロジェクト」が挙げられる。このプロジェクトは若いスタッフを中心に電気回路設計、機構設計、ソフトウェア設計の技術者を部門の枠を超えてプロジェクトチームを結成し、開発企画から設計および試作品の製作まで全てのプロセスをFTSP内で完結させた。また、ASEAN域内の富士通テングループ各社との連携や現地での部品調達を前提としたサプライヤとの連携など、新たなネットワークの確立にも大いに貢献した。

このプロジェクトは既存の枠にとらわれず、数年先のトレンドを見据え、低コスト、コンパクトなオーディオをコンセプトに企画を行なった。その結果、CDデッキを取り外し、USBメモリ、SDカードといった新たな音楽メディアとのデジタルインターフェイスを備えた「デッキレスオーディオ」を開発した。

この「デッキレスオーディオ」は従来のCDチューナに対して、体積比58%、重量比45%ものダウンサイジングを実現し、さらに部品点数45%、コスト削減30%を達成した。これは会社としての利益だけでなく、地球環境保護への貢献もアピールできる。



図5 デッキレスオーディオ
Fig.5 Audio without Deck Mechanism

「ASEAN戦略オーディオプロジェクト」の成果を、FTLだけでなく富士通テングループの海外関係会社に展開した結果、2008年度にASEAN各地とオーストラリアで開催されたお客様向けの展示会にコンセプトモデルとしての出展が実現し、お客様にも広くアピールができた。

現在はこの「ASEAN戦略オーディオプロジェクト」が単なるコンセプトモデルに終わらないよう製品化に結びつけるための活動を継続させている。さらに、新しい機能、技術、マーケットへの挑戦を続けるべく、「次世代戦略モデル」の構想をスタートさせている。

4.3 テスト駆動開発への取り組み

AEDの設計支援ツール開発では、最新のプログラミング手法、ソフトウェア評価技法を試行・検証している。2008年度は近年IT分野で着目されているテスト駆動開発（Test Driven Development、以下、TDDという）を実際のプロジェクトに適用した。

TDDは、設計者がまずテストケースを書き、そのテストに合格するように目的のコードを実装する。この手順を繰り返すことでプログラムを完成させていくので「テスト駆動開発」と呼ばれる。

このTDDもDRBFM（Design Review Based on Fail Mode）と同様、仕様の曖昧な点や設計時の問題を初期段階で抽出し、開発工程内での手戻りを減らすことで開発効率アップに繋がる手法である。

図6のように、従来プロセスにTDDを組合せ、量産支援ツール開発において3件のプロジェクトで適用した。

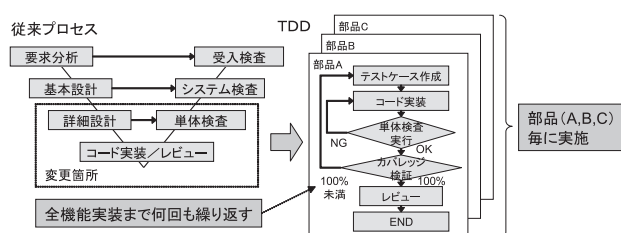


図6 テスト駆動開発

Fig.6 Test Driven Development

適用の結果、コード実装工数は10%、システム検査工数は25%、トータルで20%の工数が削減できた。また、本成果をFTSPとFTLに提案した結果、効果的な開発手法として導入するケースが増えている。

5

おわりに

富士通テングループと一体化した事業コンセプトにより、常にハイパフォーマンスが発揮できる会社、徹底した品質と生産性を追求する会社を目指している。「ソリューション」は一つの「バリュー」といえるが、FTSPで持っているだけでは価値があるとは言い切れない。富士通テングループに提案し共有することで、付加価値が大きくなり、「バリューチェーン」が形成されていく。FTSPはこれを事業ビジョンとして掲げ、「バリューチェーン」のコアとなる「グローバルソリューションカンパニー」としての地位の確立に向け邁進していく。

筆者紹介



池添 朗
(いけぞえ あきら)

1982年入社。以来、パワートレーン制御用ソフトウェアの開発に従事。2005年7月からFTSPのPresident。



藤井 久士
(ふじい ひさし)

1991年入社。以来、カーオーディオの電気回路設計、開発に従事。2004年9月FTCPに移籍。その後FTSPに移籍。現在、HDDのデパートメントマネージャ。



Catalino Gayosa III
(ボン)

1997年FTCP入社。1999年FTSP移籍。以来、自動車用マルチメディア製品とその開発支援ツールのソフトウェア開発に従事。現在、品質保証室とCIDのセクションマネージャ。



Rommel P. Tuazon
(ロメル)

1998年FTCP入社。1999年FTSP移籍。以来、パワートレーン制御用ソフトウェアの開発に従事。現在、AEDのセクションマネージャ。



Philip S. Tenorio
(フィリップ)

1998年FTCP入社。1999年FTSP移籍。以来、カーオーディオ開発支援ツールのソフトウェア開発に従事。現在、CIDのアシスタントマネージャ。



Lez T. Lee
(レス)

2005年FTSP入社。以来、カーオーディオの電気回路設計、開発に従事。現在、HDDに在籍。