

解説



アジア・太平洋におけるソフトウェア技術

6. 韓国におけるソフトウェア工学技術動向[†]Kiwon Chong^{††} Dan Hyung Lee^{†††}(翻訳編集：秋山 義博^{††††})

1. はじめに

韓国の経済は、国民生産性を上回る総賃金の急速な増加によりその成長の鈍化と競争力の低下に直面している。この問題克服と生産性と競争力を回復するために、情報技術が韓国経済の将来において一つの重要な役目をはたすと期待されている。特に、天然資源の不足と人的資源の豊富さを背景に、ソフトウェア技術は、情報技術の中でも最も韓国に適したもので、将来の情報化社会の実現を容易にし他の産業の基盤になると期待されている。

韓国にコンピュータ産業が起こってからここ数年前まで、ハードウェア産業は政府の輸出振興政策の保護のもとにあって重視されてきた。残念ながら、ソフトウェアは、現在でもハードウェアの一部であるかあるいは副産物であると思われる。したがって、韓国ソフトウェア産業は歴史的には若い産業であって、一つの重要産業として健全な産業基盤を作ることができなかった。以下に、近い将来に解消することが望まれるいくつかの問題を示す：

- ソフトウェアは流通する商品であるということがまだよく理解されていない
- ソフトウェア産業の経済的基盤が、ソフトウェア開発の競争入札による低価格競争の結果として弱くなっている
- ソフトウェア流通経路が脆弱である
- マンパワー提供型のビジネス回転率が高く、それがノウハウの蓄積を妨げている
- ソフトウェア技術開発を支援する支援基盤が

[†] Software Engineering Technology - Korean Perspective by Kiwon CHONG (Soong Sil Univ.) and Dan Hyung LEE (System Engineering Research Institute).

^{††} 崇實大学

^{†††} システム工学研究所

^{††††} 金沢工業大学情報工学科

もろい

●情報産業政策に関して、政府部署間の役目の整合性がとれていない

●コンピュータ科学専攻卒業生がソフトウェア業界に就職した後、再教育する必要がある

一方、良いニュースとしては、ソフトウェア業界、大学研究機関、政府がこれらの問題を認知していることで、これは問題解決へ少なくとも半歩進みだしたことになる。

韓国政府は、自国におけるソフトウェア技術が全般的にまだ遅れていてまだ初歩的レベルにあるという状況を打開するために、1992年ソフトウェア産業育成を策定し、ソフトウェア産業を重要産業政策のなかに含め、その新経済5カ年計画を作成した。そして、この計画の一部として、「2000年に向けてのソフトウェア技術の高度化拡充プログラム (Software Technology Enhancement Program 2000, STEP 2000) の重点計画調査」を1993年から1994年にかけて行った。この論文では、以上の事柄を背景にして、2.で韓国の産業界におけるソフトウェア工学の実践について調査結果を述べ、3.でソフトウェア工学の教育、4.でソフトウェア工学の研究開発の状況を紹介する。STEP 2000の計画における研究開発の方針はこの章で紹介する。最後に5.でまとめを述べる。

2. 産業界におけるソフトウェア工学の実践

韓国情報産業全体の総売上高は、1992年度は67億ドルであった。ハードウェア産業がそのうちの82%を占め、対前年度比16.7%の伸びであったのに対して、ソフトウェア産業は18%を占め、対前年度比23.2%の伸びを示した。これから分かるように、韓国の情報産業の構造は、依然としてハードウェア産業に偏っているといえる。1992年度末において、769の企業がソフトウェア産業の

表-1 韓国におけるソフトウェア企業の規模分布

従業員数	1986		1992	
	企業数	%	企業数	%
15人以下	164	46.6	298	38.8
15-30	68	19.3	205	26.7
30-50	33	9.4	94	12.2
50-100	23	6.5	77	10.0
100人以上	64	18.2	95	12.3
合計	352	100.0	769	100.0

表-2 開発方法論の使用状況

開発方法論	使用率
データ・フロー図法	31.4%
構造化チャート法	28.6%
HIPO法	16.9%
E-R図法	14.2%
ナッシー・シュナイダーマン法	4.3%
機能/データ分割法	2.3%
ジャクソン法	2.3%

(システム工学研究所, 1991年度のサーベイ)

表-3 韓国におけるCASEツールの開発

会社名	製品名	主要機能
CAMIS System	YesMan	PC向け下流ASE
Yukong	Prostar	IBMメインフレーム向け下流CASE
Esprit	Esprit	UNIX向け下流CASE
SSang Yong	命名中	IBMメインフレーム向け下流CASE
SERI	START	UNIX向け要求分析ツール
SERI	STADE	UNIX向け設計ツール
SERI	COSTAR	IBMメインフレーム向け静的解析ツール
SERI	COMET	UNIX向けソフトウェア構成管理ツール
SNU	GUIDE	ダイアグラミング環境のためのGUIツール
SNU	ADVISE	ソフトウェア・エンジニアのための先進的ビジュアル・インタフェース
CAU	CARS	コンピュータ支援再利用システム

企業として報告され、そのうち、581社がハードウェア、データ通信、情報提供などの複数のビジネスを行っている一方、残りの188社（報告されている企業の24%）が純粋にソフトウェア・ビジネスに特化している。

韓国のソフトウェア会社のほとんどは、投資規模と従業員数からみると、小規模企業に入れられる。ごく少数の企業が大規模であるが、それらは大企業の内部需要を満たすために設立された。言い換えれば、大企業が、各事業部にあるソフトウェア部門を集めて一つの大きい組織にして、企業内向けのソフトウェア・ビジネスをソフトウェア開発とコンピュータ運用の経験をベースにして開始させた。したがって、そのビジネス・ボリュームが大きくても、その主要部分は企業内の取引である。表-1は、1986年度と1992年度における従業員数別企業分布を示すが、これから分かるように、分布構造は最近の6年間であまり変わっていない。

韓国におけるソフトウェア業界は、最近の20年間に主にデータ処理とアプリケーションソフトウェア開発の領域をビジネスにしてきた。近年では、ソフトウェア工学技術が重要であるという認識が広がりつつある。これは、ソフトウェア業界にとってソフトウェア開発の品質、生産地、および管理の容易さの向上が重要であるとの関心が及んできていることによる。

主要な大企業は、自社向けソフトウェア開発の方法論を作り、それに合わせて複雑で広範囲なユーザー要求の仕様化の標準化を開始している。ここでのソフトウェア開発方法論は、構造化分析/構造化設計手法が中心でありソフトウェア業界としてはまだそれほど広くは使われていない。表-2に、いくつかの代表的な開発方法論でソフトウェア開発の現場で使われているものを示す。

これらの上流および下流CASEツール、統合CASEツール、再利用支援ツール、リポジトリ、オブジェクト指向ツールなど、30種類以上のソフトウェア工学ツールが、現在までに主に米国のベンダから導入されているが、使われるにしたがって、ハングル語（韓国語）処理が難しいことやソフトウェア開発の支援のための機能的制限があることなど、ソフトウェア開発ライフサイクルにわたっていくつかの問題を含んでいることが分かってきた。いくつかのソフトウェア会社が、これらの問題を解消するべく現在努力をしているところである。表-3に、韓国におけるCASE(Computer Aided Software Engineering)ツールの開発状況を示す。

韓国におけるソフトウェア・プロセス・アセスメントの最近のサーベイ報告⁶⁾によると、大規模ソフトウェア会社のソフトウェアプロセス技術レベルは、技術先進国の上位15%の平均レベル^{*}に

* Pressman's Process Advisor による最も良い実践レベル。

近づいていることを明らかにした。しかしながら、大きい技術格差が、この大規模企業（主要製品がソフトウェアである）と中小規模で社内使用ソフトウェアを主に開発している他の企業との間に見受けられ、これらの企業の間で技術移転をさらに推進してゆく努力が必要である。

3. ソフトウェア工学教育

最近の傾向として、韓国内の大企業では、企業独自のソフトウェア開発に関するトレーニング・コース（理論と実践の両方を重視している）を用意して新入社員教育を行っている。教育期間は企業ごとに異なるが、3カ月、6カ月、あるいは1年などさまざまである。その集中トレーニング・コースを修了すると、次にそれぞれの配属先でオン・サ・ジョブ・トレーニングを受ける。この両方のプログラムをあわせて、約半年から1年のトレーニング期間を設けている。

大企業がコンピュータ科学専攻の大学卒業生を採用後にさらにトレーニングする理由は、企業の期待に対してそれを満足するほどに大学では教育を行っていないことが考えられる。韓国のほとんどの大学生は、実践より理論中心のソフトウェア工学の科目を履修していることとソフトウェア工学の提供する基本原理に従ってプログラミングなどの実践的演習課題を解くことをあまりしない。一方、教員のほうでも、ソフトウェア工学の実践について力を入れて教えることをあまりしない傾向がみられるのである。

いくつかの公的部門がソフトウェア工学教育を提供する試みを行っている。システム工学研究所 (Systems Engineering Research Institute, SERI) と韓国情報カルチャ・センタ (Information Culture Center of Korea, ICC) は、いくつかのソフトウェア工学コースを専門的なことを学びたい学生に対して提供し、ソフトウェア開発に関するプロジェクト管理、要求分析、設計方法、テスト方法、ワークショップなどを教えている。これらの教育コースは、1986年にIBMの助けのもとにSERIが開発した。このコースの試みは成功であったと思われ、コース修了者のほとんどが就職できた。その後、ICCが、ソフトウェア開発のためのソフトウェア工学コースを構造化技法に基づいて開発し提供している。

防衛情報システム研究所 (Institute for Defence Information System, IDIS) は、現在、ソフトウェア工学、構造化分析、構造化設計、データベース、システム監査、プロジェクト管理、Ada、情報工学方法論などのコースを提供している。このコースへの参加者は、韓国陸軍、海軍、空軍と国際省からである。IDISは、1984年から4カ月間の教育コースを提供しているが、このコースはソフトウェア工学の実践を学ぶためには大変よいと受け入れられている。

ほかにも公的機関でもソフトウェア工学コースを提供している。しかしながら、これらは職業訓練教育コースがほとんどである。前に述べたように、大学教育に対する批判を受けて、コンピュータ・サイエンス、コンピュータ・エンジニアリングと他のコンピュータ関連の大学学科のカリキュラムの見直しが行われている。現在、KISS (Korean Information Science Society) がこの見直しを支援している。

韓国には、総合大学と単科大学合わせて、225のソフトウェア関連の学科があり、1993年度には、8,639人の学士、445人の修士、91人の博士を送り出している。これに対して、1993年度の新入生は、学部が13,276人、修士課程が638人、博士課程が149人であった。これから、ソフトウェア関連を専攻する学生が最近の2~3年間に急増していることが分かる。しかしながらそれでもなお、情報産業の必要とする就業人口に対して不足しているとみられる⁵⁾。2001年には、学士数では充足されるが、修士および博士数が不足すると予測され、高品質の技術者に対する需要が急速に伸びると予想される。より質の高いソフトウェア技術者を養成し提供するためには、「コンピュータ関連の学生は、コンピュータ科学、ソフトウェア工学の原理と実践について基礎を学びかつそれを応用する少なくとも一つのアプリケーションについて知識を得ることが必要である」というようなポリシーを大学教育カリキュラムに対して設けているものの、さらに改良する必要があるだろう。

4. ソフトウェア工学に関する研究開発

ソフトウェア工学に関する研究開発を行っている主な研究所としては、システム工学研究所 (Systems Engineering Research Institute, SERI)、

電子電気通信研究所 (Electronics and Telecommunications Research Institute, ETRI), と韓国電気通信ソフトウェア研究所 (Korea Telecommunications Software Institute, SOREL) がある。これらはすべて政府機関研究所である。大学関係の代表的な研究所では、ソウル大学 (Seoul National University, SNU), 韓国先端科学技術大学院大学 (Korean Advanced Institute of Science and Technology, KAIST), 中央大学 (Chung Ang University, CAU) と崇實大学 (Soong Sil University, SSU) にある。これらの研究所における研究テーマは、方法論、ソフトウェア工学プロセス、形式仕様化、コード自動生成、ソフトウェア再利用、プロジェクト管理、ソフトウェア構成管理、リアルタイム・アプリケーションの開発のための支援ツール、ソフトウェア・テスト、統合化 CASE ツール、ソフトウェア・リポジトリなどである。

SERI は、韓国におけるソフトウェア工学の技術研究開発の中心的役割を果たしている。ソフトウェア会社 2 社と共同で、1993 年に、要求分析、ソフトウェア設計、ソフトウェア構成管理、ソフトウェアテストの 4 つのソフトウェア工学ツールを商品化した。現在も、ソフトウェア工学技術の研究成果を商品化するためにソフトウェア会社と連携を取っている。ETRI では、ISDN と B-ISDN に対応できる大規模電気通信交換システムを開発している。これは、オペレーティング・システム、データベース管理システム、ソフトウェア管理と保守と通話処理などのシステムとアプリケーションソフトウェアの開発である。このために、CHILL コンパイラやデバッガを拡張して ETRI 独自の開発環境を作っている。SOREL は、1991 年に韓国電話会社の傘下に新しく設立されたソフトウェア研究所である。その研究目的が現在利用されているソフトウェア工学の技術を改良拡張することで、現在、ソフトウェア再利用と統合 CASE ツールを中心に研究活動している。

大学で行われているソフトウェア工学研究プロジェクトの代表例の 2~3 を以下に紹介する。SNU では、リバース・エンジニアリング、メタ・システムとプロジェクト管理とプロセス管理の統合技術の研究プロジェクトが進行している。KAIST においては、要求工学、プログラミング支

援環境、と協調コンピューティングの技術研究プロジェクトが実行されている。また、CAU ではソフトウェア・テスト、ソフトウェア再利用の研究プロジェクトが現在走っている。SSU においては、リアルタイム・アプリケーション開発のための支援ツールの研究が行われている。

1994 年、SERI は STEP 2000 という企画をまとめた。これは、国家プロジェクトで民学官の共同で遂行する、という位置付けで、10 年間にわたって韓国におけるソフトウェア技術を強化拡充する計画で、プロジェクト全体の予算は約 3 億ドルである。STEP 2000 の主要な研究分野は次の三つのグループにまとめられている：1) ハングル情報処理、2) アプリケーションソフトウェア技術、3) ソフトウェア開発技術である。“ハングル情報処理技術”は、新しいメディア・インタフェース、韓国語処理、文字-音声-イメージ認識、機械翻訳、グループウェアなどの技術を強化拡張し、それらの拡張技術を利用してコンピュータを人間にとって使いやすくすることを狙っている。“アプリケーションソフトウェア技術”では、マルチメディア、コンピュータ・グラフィックス、人工知能、仮想現実などのアプリケーションに対して共通で核になる技術の研究をめざす。“ソフトウェア開発技術”は、公共および産業界の年々増大するソフトウェア需要に応えるために、ソフトウェア開発生産性向上とソフトウェア品質の向上を効率的に改善することと韓国の言葉や文化に馴染むような開発環境を経済的につくることをめざしている。

このソフトウェア開発技術研究所の 10 年計画は 3 ステージに分けられる。第 1 ステージは 1994 年~1996 年ので、ソフトウェア開発プロセスとプロジェクト管理の標準化、ソフトウェア・ライフサイクルを支援しリポジトリと密接に連結する統合 CASE ツールの開発、オブジェクト指向アプローチとその方法論をサポートするプロトタイプツールの研究開発を行う。第 2 ステージ (1997 年~1999 年) では、オブジェクト指向の方法論とツールの統合化、第 1 ステージで開発した研究開発成果物の開放性と移植性の改良、ソフトウェア工学活動支援用知識ベース・アプローチのプロトタイプ開発と実験をそれぞれ行う予定である。最後の 4 年間のステージでは、第 2 ステージの成果物

である知的開発支援ツール・プロトタイプの実用化改良と利用定着化を図る。同時に、競争についていけるような次世代ソフトウェア工学技術の研究開発準備を行う。STEP 2000 計画は、各ステージの終了時点で点検され必要な場合には修正される。最後に、このプロジェクトの成果物は参加した団体に共同利用される予定である。

5. ま と め

韓国におけるソフトウェア技術の研究開発は国レベル政策方針として積極的に打ち出されていないものの、大規模ソフトウェア会社で使用している現在のソフトウェア技術レベルは世界に通ずるものであると見受けられる。政府は、この高いレベルの技術が中小の企業に広まるようソフトウェア業界に対してさらに努めるべきである。

10年間の国家プロジェクトであるSTEP 2000は、民学官合同で進められるべきであり、そうすることによりソフトウェア工学技術を国内で広めることができる。21世紀の早い時期に、ソフトウェア関連分野で、高品質ソフトウェアの開発を高生産性で達成し、かつ韓国の言葉や文化に馴染むような開発環境を経済的につくることのできるであろう。

韓国ソフトウェア産業を発展させるためには、政府はもっと質の高いソフトウェアエンジニアを養成するよう指導し、これからの10年間にかなり多くの修士号、博士号の取得者を輩出すべきである。そのような人材は、将来のソフトウェア産業、大学、政府などにおいて貢献し、ソフトウェア工学技術を改良し、その高い技術を使ったソフトウェア商品を開発してわれわれ人間の生活を爽りあるものにしてくれる。

参 考 文 献

- 1) Wu, C. and Chun, Y.: Software Technology in South Korea: An Emerging Industry, IEEE Software, pp. 56-60 (Mar. 1989).
- 2) Kwon, Y.: Software Engineering Practices in Korea: Hoping to Exploit Bright Opportunities, Proceedings JCSE'93, Japan, pp. 403-404 (Nov.

1993).

- 3) Annual Report, Information Industry in Korea, The Korea Herald and Electronic Industries Association of Korea (1993).
- 4) M. Kim et al.: A Study on Strategic Planning of Software Technology Enhancement Program, Systems Engineering Research Institute (1994).
- 5) 1994 National Informatization White Paper, NCA (National Computerization Agency) (June 1994).
- 6) Chong, K.: Survey Report on Domestic Software Engineering Process Assessment, SIGSE of KISS (Korea Information Science Society) (1994).

(平成6年11月21日受付)



Kiwon Chong

現在、Soong Sil 大学情報科学部教授で大学院部部長。KISS—SIGSE 理事。韓国情報科学学会レビュー準編集長。ソフトウェア工学方法論、プロセスのモデリング、リアルタイムシステム、CASE ツール等に興味をもつ。コンピュータ科学、工学士(テキサス大)、コンピュータ科学修士(アラバマ大)、電気工学学士(ソウル大)。KISS, ACM, IEEE 各会員。



Dan Hyung Lee

現在、システム工学研究所(SERI, 韓国太田市)所長兼主席研究員。ソウル大学電気工学科卒業。管理学修士(米国アーサーリトル)、情報システム学博士(バージニアコモンウェルス大)、知的ソフトウェア工学とソフトウェア開発プロセス、特に政府と産業界にソフトウェア工学をいかに適用するかに興味をもつ。また、品質中心ソフトウェア開発工程のモデリング、ソフトウェア工学ツールの設計と開発、CASE ツールの選択、適用、評価法等に興味がある。国民健康管理システム、韓国税金システム改善プロジェクト、1988年ソウル五輪、1993年世界 EXPO の情報システム開発を監督指揮。韓国 SC7 標準委員会委員長、ISO/IEC, JTC1/SC7/WG4 の編集委員。