

九州を組み込みソフトウェア・システム開発の拠点に



九州大学大学院
システム情報科学研究院
教授 **福田 晃**
(ES Kyushu副会長、
QUEST会長)

1979年 九州大学大学院工学研究科情報工学専攻修了
同年日本電信電話公社(現NTT)武蔵野電気通信
研究所入所
1983年 九州大学助手、同大学助教授、奈良先端科学技術
大学院大学教授を経て、
2001年より現職
(2008年より九州大学システムLSI研究セン
ター長)
工学博士
専門分野は組み込みソフト、ユビキタス、並列/分散処理

組み込みソフトウェア・システムは、ものつくりの基本であり、自動車や家電(洗濯機、電気釜など)、携帯電話などあらゆる機器に内蔵されたハードウェアを動かすソフトウェアです。高級車には100種類以上の組み込みソフトウェア・システムが搭載されています。この産業規模は約60兆円にのぼり、年々開発費用は増大、技術者の不足も約10万人となっています。

製品に付加価値をつける組み込みソフトウェア・システム産業は、自動車をはじめとして様々な地場製造業(ものづくり)の競争力を向上させる可能性をもっていますが、関東、中部、関西との競争、最近では東北、信州との競争も厳しくなっています。さらに世界に目を向けると中国、インドとの競争も起きつつあります。

1.九州のポジション

今年5月の九州経済産業局による調査では、九州には組み込みソフト開発を行う会社が300社程度ありますが、中央大手の下請け業務が多く、技術の高度化や受注拡大はこれから期待できる、という発展途上の状況です。

現在、九州には半導体産業や自動車産業等の装置産業、製造業が集積していますが、その開発拠点は少なく、また開発は中央集中の構造で、組み込みソフト開発設計技術の多くがそのマーケットの中心である東京、大阪、名古屋から来ているのが現状です。技術交流も会社系列になり、開発手法もその中に閉じられたものになりがちです。さらに受託開発会社も組み込み専門は少なく、業務ソフトの一つで組織化されていません。また、人材面に関しても、就職を希望する学生の受け皿となる地元企業の不足で、九州は「優秀な人材が中央大手のメーカーに行く」という人材供給基地になっています。

以上のように、九州は、開発拠点がなく、マーケットが関東、近畿中心であること等から、基本仕様は大手セットメーカー、ITベンダーが決め、その下請けになる、という構造になりがちです。横のネットワーク面から支社経済である九州にとっても市場開拓が必要であり、得意分野を持った企業同士の「強み連携」が必要となってきています。

2.九州でのさまざまな動き

そのような状況を打破するため、九州経済産業局などは昨年11月、九州の産学官で「九州地域組み込みシステム協議会(ES Kyushu)」を設立。自治体や大学を含む約260団体・企業が参加し、競争力向上に向けた戦略策定を進めています。熊本や宮崎、長崎各県でも、振興に向けた動きが出始めています(図1)。

そのなかで私は、まず特徴ある組み込みソフト技術者養成を推進し、組み込みソフト技術者の技術交流の活発化を進めていこうと考え、九州組み込みソフトウェアコンソーシアム(QUEST)を、2006年4月に立ち上げました。QUESTでは、「九州における組み込みソフトウェアの拠点形成」を目指し、セミナー等を通じた技

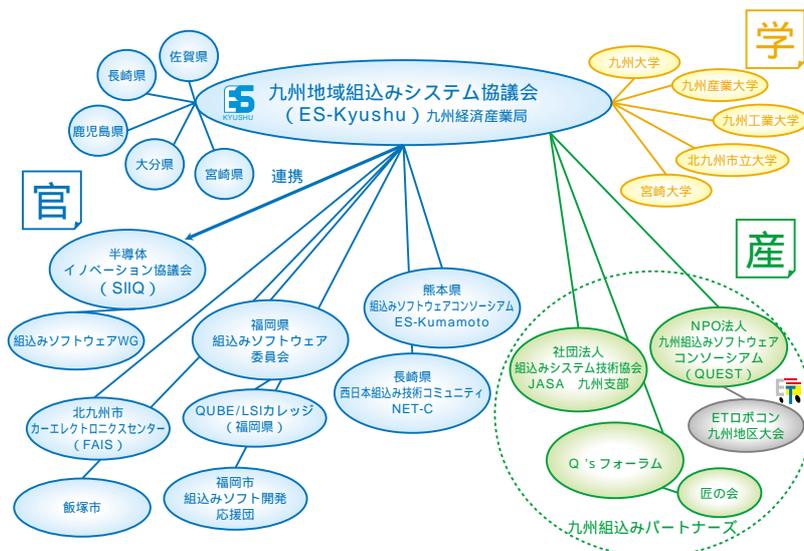
術者の育成や交流促進を図ってきました(図2,3)が、今後は、組み込みソフトウェアの評価、セミナー教育、あたらしい開発方法の確立など、より充実した事業活動を行うため、今年8月末に特定非営利活動法人(NPO)化する予定です。また、次世代の技術者育成のため、ものづくりの楽しさを感じてくれるように、九州各地から34チームが参加して、今年の9月7日ETロボコン九州地区大会を開催します。

(<http://www.quest9.org/etrobo/>)

3. これから

九州が存在感を強めるには、地場企業の技術レベルの底上げと、独自性や実力を示す技術開発が鍵になります。日本各地、および中国、インドではなく、九州でなければできない技術を開発しなければなりません。中国には賃金の安さ、人海戦術的作業では負けま。また、インドは、プログラミングスキルに優れています。QUESTでは、九州の独自技術として、組み込みソフトウェアの開発技術とその支援技術/ツールを現在精力的に開発しています。九州からの発信により、九州から技術革新を全国に広めていきたいと考えています。

図1 九州の活動団体概要



- ・趣旨：九州における組み込みソフトウェアの拠点形成
- ・発足：平成18年4月21日
- ・組織 会長：福田晃(九州大学) 事務局：芦原秀一(ネットワーク応用技術研究所 取締役)
理事：数社より 参加企業：約68団体、社 個人会員 28名
- ・活動実績(セミナー開催状況)
 - 第1回：平成18年4月21日 参加者 115名 オブジェクト指向プログラミング(富士ゼロックス 杉浦様)
 - 第2回：平成18年6月16日 参加者 40名 討論形式(プロダクトライン)
 - 第3回：平成18年8月30日 参加者 160名 宇宙機器(JAXA 片平様)
 - 第4回：平成19年1月15日~16日 参加者 延べ約230名 車載ソフト(トヨタ 井上様、城戸様)
 - 第5回：平成19年5月24日 参加者 約200名 車載ソフト(JasPar 安達様)
 - 第6回：平成19年9月21日 参加者 約100名 ITからETへ
 - 第7回：平成19年11月21日 参加者 約80名 ETロボコン、車載ソフト(高田先生)
 - 第8回：平成20年2月15日 参加者 約90名 組み込みソフト開発ツール(中西先生、渡辺様ほか)
- ・Webページ：<http://www.quest9.org/>

図2 QUESTの活動状況概要



図3 QUESTの活動風景

組込みソフトウェア産業の動向

最近、九州において「組込みソフトウェア」という言葉をよく耳にするようになりました。何故そのように注目をされているのでしょうか。そして、そもそも組込みソフトウェアとはどのようなものなのでしょうか。今回は、現在注目を集めている組込みソフトウェア産業の概要から、九州における最近の動きなどについて、ご紹介いたします。

(1) 組込みソフトウェアとは何か

組込みソフトウェアとは「自動車、携帯電話、家電製品などの様々な機器に組み込まれて、その制御を行なうコンピュータシステムである『組込みシステム』に内蔵されたプログラム」のことを指します(一般的には、それらの機器に搭載されているマイコンにプログラムが書き込まれている形になっています)。ソフトウェアという目に見えないものであるためピンとこないかもしれませんが、組込みソフトウェアは我々の日常生活に欠かせないあらゆる機器類の動きを実質的に制御しており、それ無しでは我々の生活は成り立たない、と言うことができるほど重要なものなのです(図1)。

図1 組込みソフトウェアが制御する製品例

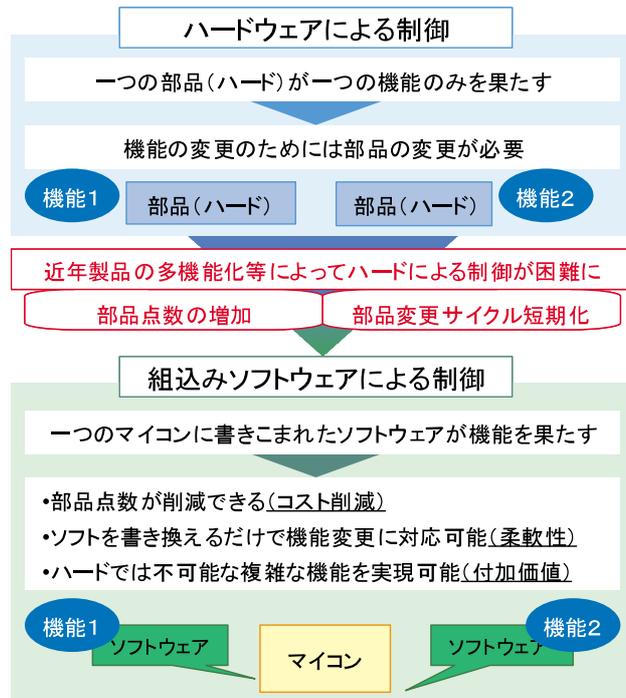
分野	製品例
家電	洗濯機、調理用機器、照明装置
民生用電子機器	テレビ、携帯電話、オーディオ、ビデオカメラ
産業用電子機器	コンピューター、ワープロ、複写機
精密機械	カメラ、時計
輸送運搬機器	自動車、カーナビ、電車、飛行機、搬送装置
FA関連機器	産業機械、工作機械、産業用ロボット
プラント	発電、鉄鋼、化学

(出所)各種資料よりふくおかフィナンシャルグループ作成

以前はそのような制御機能はソフトウェアではなく、ハードウェアが担っていた(=機械制御)のですが、近年製品の多機能化、多機能化、多品種化や製品サイクルの短期化が顕著となる中で、ハードウェアに比べて柔軟性やコストの面で優れ、さらに、マイコンの高性能化によって複雑な機能を実現できるように

なった等の理由から、ソフトウェアが担うのが一般的となってきたのです。現在では機器の性能は組込みソフトウェアによって支えられており、組込みソフトウェアが製品の競争力を左右するにまでなっています(図2)。

図2 組込みソフトウェアの利用効果



(出所)各種資料よりふくおかフィナンシャルグループ作成

組込みソフトウェアの需要はその用途の広がりと共に高まっており、経済産業省の推計(2007年版組込みソフトウェア産業実態調査)によると、組込みソフトウェアを活用している製品の産業規模は約62兆円と国内総生産の約12%を占め、その開発市場規模は日本国内だけでも約3.2兆円(前年比+19.8%)、世界全体では約5.2兆円にまで達しており、今後も拡大し続けていくことが見込まれています(図3、4)。

図3 世界の組み込みソフトウェア市場規模の推移

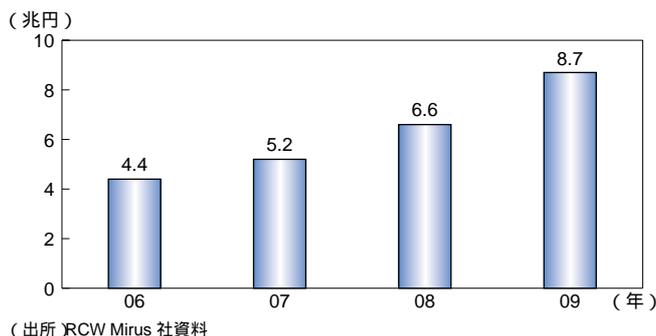


図4 日本の組み込みソフトウェア開発額の推移

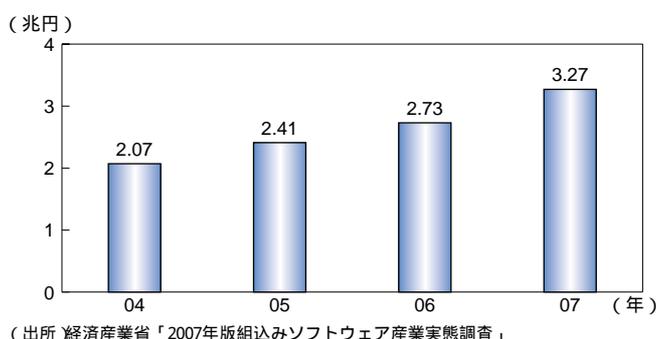


図5 日本の組み込みソフトウェア技術者の推移

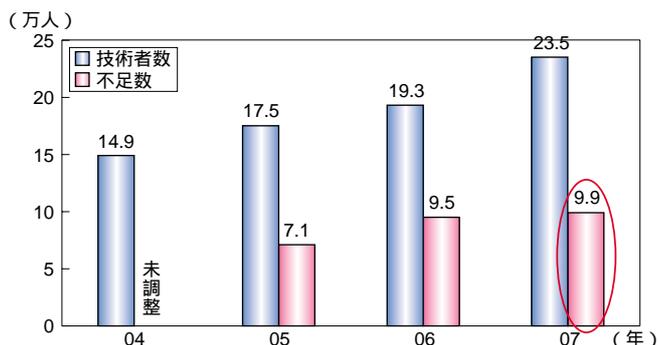
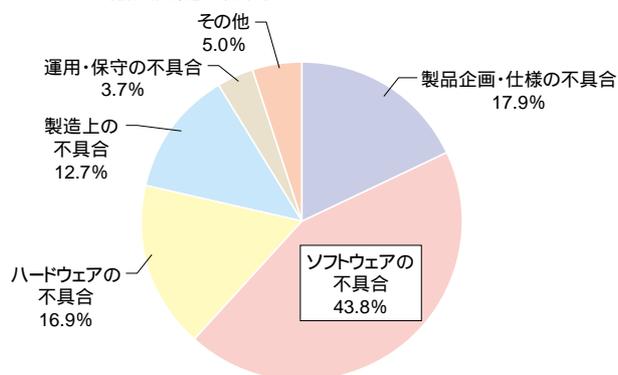


図6 組み込みソフトウェアが搭載された製品出荷後の品質問題の原因



(出所)図5、6共に経済産業省「2007年版組み込みソフトウェア産業実態調査」より

(2) 組み込みソフトウェア業界が抱える課題と対応

しかし、そういった需要の高まりに伴い、近年様々な問題も発生してきています。機器が高機能化し、製品サイクルが短期化するという事は、それだけ組み込みソフトウェアの開発量が増加するという事を意味しており(例えば、現在の最先端の携帯電話に搭載されている組み込みソフトウェアの規模は10年前の10倍以上に膨らみ、しかもそれを数ヶ月単位で新たに開発し続けられないといけない状況になっています)、開発人員(技術者)が慢性的な不足状態になっています(図5)。また、組み込みソフトウェアの不具合を原因とする各機器の品質問題が頻発するようになってきています(図6)。

これら課題に対し、開発技術者の育成や、開発方式の見直し等、様々な取り組みが行われています。開発技術者の育成に関しては、経済産業省等がETSS(組み込みスキル標準)の開発・普及等によって積極的な人材育成を推進していますし、開発方式の見直しに関しても、従来の「製品毎に個別に組み込みソフトウェアを開発する方式」ではない新しい方式として、JASPARや松下電器産業等による「組み込みソフトウェア開発の

図7 組み込みソフトウェア業界の課題解決に向けた動きの事例

ETSS (組み込みスキル標準)	独立行政法人情報処理推進機構(IPA)によって制定。 組み込むソフトウェアの技術者に必要なスキルを体系化したもの。スキルを明らかにすることに加え、業界で求められる職種・専門分野などを整理することで、質・量ともに不足している組み込みソフト技術者の育成を狙う。
JASPAR	自動車業界における組み込みソフトウェア等の開発標準化への取り組みを行う業界団体。トヨタ自動車を始め、日産自動車、本田技研工業なども幹事会社として参加。 近年重要性が増している、組み込みソフトウェアの土台部分を「非競争領域」として共通化することにより、その開発効率化を図ろうとしている。
松下電器産業	「UniPhier」というデジタル家電向けの統合プラットフォームを開発。 ハードウェアだけでなく、ソフトウェアの開発の効率化を目指しており、ユニフィエ導入によって、その開発効率は約5倍になると言われている。 今後は社内向けに活用するだけでなく、積極的な外販も行なっていく方針。

(出所)各種資料よりふくおかフィナンシャルグループ作成

ための共通プラットフォーム構築」という動きが起きています(図7)。

その他、現在の組み込みソフトウェア開発は、それを搭載する携帯電話や家電製品等の開発拠点がある東京近辺で集中的に行われていますが、開発人員の確保という観点から、比較的人材確保が容易な全国の他地域や海外(特に中国、インド)へ開発拠点が広がりつつあります。このような流れを受け、現在九州を始め東北、中部、関西、四国等全国で組み込みソフトウェア産業振興へ向けた動きが活発化してきています。

(3) 九州組み込みソフトウェア産業の現状

九州には現在約1,200社のソフトウェア関連企業(組み込みソフトウェア関連業務に携わっているかどうかは考慮しない全体として)が存在し、3万人ものソフトウェア技術者がいます。しかし、これまで九州の組み込みソフトウェア産業が活発なものであったかという、決してそうではありませんでした。

前述のとおり、現在の組み込みソフトウェア開発は東京でそのほとんどが担われており、九州は、大手の子会社や地場企業を含めて、そのほとんどが「東京でキャ

パシティが足りずにできない部分を担う」という東京の下請け的な存在であるため、これまで九州独自の市場というのは存在していませんでした(九州全体の統計も存在していません)。

九州には半導体産業(組み込みソフトウェアを搭載する器)や自動車産業(組み込みソフトウェアが活用されている代表的な産業)の集積という、組み込みソフトウェア産業が発展する下地はあるのですが、両者ともあくまで「生産」を中心とした拠点であり、組み込みソフトウェア産業発展のために必要な「開発」拠点は少ないのが現状です。

特に自動車産業ではその傾向が顕著だったのですが、最近になってトヨタ自動車やダイハツ工業が九州に開発拠点を設置する計画が発表され、トヨタ系の開発会社(トヨタテクニカルデベロップメント、アイシンコムクルーズ、デンソーテクノ)が九州に進出してくる等、九州の組み込みソフトウェア産業が活性化される機会も生まれつつあります。

実際、九州経済産業局が九州の組み込みソフトウェア関連企業に対して行なったアンケート(九州地域組み込みソフトウェア関連産業実態プレ調査)によると、今後九州において組み込みソフトウェア産業が成長する、と考えている企業は5割を超え、約7割の企業が自社の業務を拡大する意向であるとの結果も出ています

図8 九州地域における組み込みの成長性(直近3年程度)

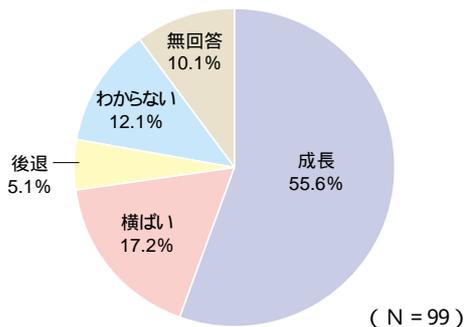
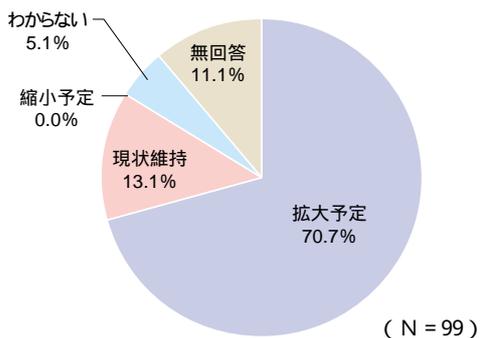


図9 今後の業務計画



(出所) 図8、9共に九州経済産業局「九州地域組み込みソフトウェア関連産業実態プレ調査」

図10 九州の組み込みソフトウェア業界の実態分析

強み	弱み
<ul style="list-style-type: none"> ●3万人のソフトウェア技術者 →ソフトウェア企業も1200社以上存在 ●大学による人材輩出 →九州大学等より多数のエンジニアを輩出 ●自動車、半導体産業の集積 →設計拠点としての成長の可能性もある ●人件費(関東・中部比較) →相対的には低い 	<ul style="list-style-type: none"> ●人材派遣的請負中心 →自社製品を有していない「下請け」 ●資金力不足 ●企業間連携 ●企業の知名度 →九州内の各企業は下請けであるため、横のつながりが希薄で、知名度もない
機会	脅威
<ul style="list-style-type: none"> ●研究開発拠点設立の動き →トヨタ系の開発企業が進出 ●産官学連携の取組み →九州組み込みシステム協議会など、連携がとれる体制が構築 ●関東/中部は技術者不足 →全国で約9万人の人材が不足 	<ul style="list-style-type: none"> ●海外ソフトウェア開発リソース →中国やインドへの発注が拡大(特にインド企業が最近注目されている) ●優秀な技術者の流出 →現状、大卒者の8割以上が九州外へ流出 ●価格競争・叩き合い →コスト競争力だけでは海外に負ける

(出所) QUEST(会長:九州大学福田教授)作成資料を基にふくおかフィナンシャルグループ作成

(図8、9)。

ただし、そういった市場拡大の機会がある一方、人材育成や技術力の強化、販路開拓における弱み(知名度の低さ等)の克服等を行ない、地場組込みソフトウェア関連企業の競争力を高めないと、将来的には海外へ仕事が奪われてしまう懸念もあります(図10)。

(4) 九州における最近の動き

九州の多くの企業や団体は上記のような危機感を有

しています。さらに、九州のリーディング産業である自動車、半導体産業が継続的に発展するためにはその頭脳である「開発」拠点への進化が不可欠であり、その鍵を握っているのが組込みソフトウェアとも言われています。

そういった背景もあって、「九州組込みシステム協議会」が昨年11月に設立されるなど、最近九州各地で組込みソフトウェア産業界振興に向けた動きが活発化してきているのです(図11)。

図11 九州における組込みソフトウェア振興に関する主な動き

団体名	動き
九州経済産業局	『九州組込みシステム協議会』を2007年11月に設立(詳細は下記に記載)。また、組込みソフトと半導体につながりをもたせるため、九州半導体イノベーション協議会内に組込みソフトウェアWGを設置。
福岡県	組込みソフトウェア産業振興をシリコンシーベルト福岡プロジェクトの柱の一つと位置づけ、福岡県先端システムLSI開発推進会議内に組込みソフトウェア委員会を設置。
熊本県	熊本県情報サービス産業振興戦略の下、熊本県情報サービス産業協会に組込みソフトウェア部会を設立。
長崎県	佐世保情報産業プラザにて、西九州組込み技術コミュニティ(暫定名)を2008年6月に設立。
福岡市	人材育成等を行なう、『組込みソフト開発応援団』を設立。
北九州市	組込みソフトウェアをFAISのカーエレクトロニクスセンターでの取組みの柱として位置付け。
九州組込みシステム協議会(ES KYUSHU)	「九州での組込みシステム関連産業を世界へ」ということを目指し、その実力をアピールし更なる発展を図るため、九州全域及び産学官が一体となる組織として設立。会員数約264宛(内企業が193社)。
九州組込みソフトウェアコンソーシアム(QUEST)	福岡、北九州を中心とした産学共同の研究・開発活動を通じて九州での組込みソフトウェア開発技術を向上させ、また地域の産業分野における競争力の強化を目指す研究会として、九州大学の福田教授を中心に、2006年4月に発足。会員企業約60社、個人会員22名。2008年8月末にNPO法人化する予定。
九州組込みフォーラム(Q,sフォーラム)	QUESTより、ビジネスに主眼を置いた団体。レガートデザインコーポレーションという共同受注会社を設立し、販路の拡大を図っている。会員企業13社。
九州組込みパートナーズ	上記2団体を中心に、その他の民間団体(組込みシステム匠の会、組込みシステム技術協会九州支部)を加え、それら団体が連携して活動を行なうための組織として設立。会長は九州大学の福田教授。会員企業122社(上記4団体の会員数の合計)。
ETロボコン	正式名称は「ET(Embedded Technology = 組込み技術の略)ソフトウェアデザインロボットコンテスト」。組込みソフトウェア分野における技術教育をテーマにした全国的な大会であり、前身の大会を含めて今年で7回目の開催。最近の九州での活発な動きに伴い、今回初めて九州地区予選が行なわれる予定。

(出所)各種資料よりふくおかフィナンシャルグループ作成

九州における組込みソフトウェア産業は、ようやく動き始めたばかりであり、今後どのような展開になっていくかは不透明な部分もあります。しかし、組込みソフトウェアの重要性や可能性というのは今後も変わらないでしょうし、更に大きくなる可能性もありま

す。九州の産学官が一体となってその可能性を取り込むことにより、今後九州に新たな産業、しかもこれまでのような「生産」中心でなく、「頭脳」中心という新たな発展の可能性を秘めた産業が成長してくるのではないのでしょうか。(花谷 禎昭)