

平成 2 2 年 6 月 9 日現在

研究種目：基礎研究（B）  
 研究期間：2007～2009  
 課題番号：19330092  
 研究課題名（和文） 液晶産業におけるメタナショナル経営によるグローバル競争と日本の競争力の研究  
 研究課題名（英文） Global Competition in LCD Industry by Metanational Management and Japanese Competitiveness  
 研究代表者  
 中田 行彦（NAKATA YUKIHIKO）  
 立命館アジア太平洋大学・国際経営学部・教授  
 研究者番号：90389560

## 研究成果の概要（和文）：

日本の液晶産業は、シェアを急激に低下させ韓国、台湾に追い抜かれた。このため日本の競争力の源泉を研究した。その結果、産業クラスター等で、企業等の組織間でお互いに依存し合い、その程度を削減しながら、組織間で知識創造することが源泉であると見出した。この分析結果を基に「インテグラル・コアナレッジ経営」を提案した。これは世界から知識を収束し、ローカルな地域で知識相互創造し、この知識をグローバルに発散させるものである。

## 研究成果の概要（英文）：

Japanese LCD industry rapidly reduces the share and was overtaken by Korea and Taiwan. Therefore, I research the origin of Japanese competitiveness. As the result, the organizations such as companies depend on each other and reduce the interdependences and create knowledge among the organizations. I found this knowledge interactive creation is the origin. Based on the result, I propose "Integral Core-knowledge Management." It is consist from knowledge convergence from global, knowledge interactive creation at local and knowledge divergence to global.

## 交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	4,600,000	1,380,000	5,980,000
2008年度	3,600,000	1,080,000	4,680,000
2009年度	3,600,000	1,080,000	4,680,000
年度			
年度			
総計	11,800,000	3,540,000	15,340,000

研究分野：技術経営

科研費の分科・細目：経営学

キーワード：経営学，ディスプレイ，液晶，グローバル，競争力

## 1. 研究開始当初の背景

液晶ディスプレイと半導体デバイスは、高度情報化社会を支えるキーデバイスである。このキーデバイスの一つである液晶ディスプレイは、日本が実質的に研究・開発した独創技術である。このため、日本が

リーダーシップを取って液晶産業を創造し成長させてきた。しかし、1996年頃から韓国、1999年頃から台湾が液晶産業に参入し、日本のシェアは1997年に約80%であったものが2006年に約15%と急激に低下した。この液晶産業は、2006年で約

72兆円の巨大な市場規模を持っている。このためアジアと日本の液晶産業の競争力を分析することは重要である。しかし半導体産業の競争力の研究は多いが、液晶産業の競争力の研究は皆無に近かった。

## 2. 研究の目的

このように液晶の生産シェアは減少し、日本の競争力は低下してきている。このため、日本の競争力の源泉は何なのか？という問題意識をもった。

近年液晶産業の牽引役がパソコン用液晶からテレビ用液晶に交代し、この液晶テレビの市場の飛躍的な拡大に伴い、新しい幾つかの変化があった。

ソニーは、テレビで世界第1位のシェアを持っていたが、自社の薄型ディスプレイを持っておらず、薄型テレビへのシフトへ対応できていなかった。このため、韓国のサムスンと合併会社S-LCDを設立し、テレビ市場で高いシェアを維持することができた。

一方、シャープは、亀山工場で垂直統合により液晶テレビを生産し、日本の液晶テレビの40%と圧倒的なシェアを持っているが、世界シェアは約15%である。このため、シャープは、液晶パネルを日本の亀山工場で生産し、日本向けは国内で、北米等では現地で液晶テレビに組み上げる新しいグローバル戦略を取ってきている。

これらのことは、イブ・ドーズらの提案した、世界から知識を取り込み知識創造する「メタナショナル経営」の視点からの分析が重要になってきたことを示している。

このため、液晶産業のグローバル競争をメタナショナル経営の視点から分析し、日本の競争力の源泉を解明し、日本の競争力を強化する方法を提案することが研究目的である。

## 3. 研究の方法

今までにインテグラル型の産業の知識創造を分析した研究は無かった。このためビジネス・アーキテクチャ論と知識創造論を統合する新規な分析フレームワークを用い、アーキテクチャの視点からインテグラル型産業の組織間知識創造を分析した。

研究代表者中田行彦は、シャープにおいて液晶の研究開発とグローバル競争戦略企画に従事していた。この経験と知識を踏まえて、国際会議・展示会に参加して、グローバル競争の分析や液晶産業クラスターでの知識創造の分析等を行う、事例研究を主とした研究方法を取った。

また、日本、韓国、台湾と米国の研究協力者と連携し、グローバル競争の分析を行った。

## 4. 研究成果

### (1) 産業クラスターの組織構成

産業クラスター内の組織間知識創造を理解するため、まず産業クラスターの組織構成を、ビジネス・アーキテクチャの視点で分析した。具体的には、産業クラスターのアーキテクチャと、産業クラスターを構成する企業のうち地場企業が占める比率である地場企業比率の関係を調査・分析した。

### インテグラル型産業クラスターの地場企業比率

インテグラル型産業クラスターの事例として、液晶産業の三重県クリスタル・バレーについて、構成企業を地場企業と進出企業に分け、その比率を算出した。また、液晶生産の核となる液晶パネル工程に係る装置・材料・薬液ガスに関連する企業と、それ以降のバックライト・実装・応用製品に関連する企業に区分し地場企業比率を調べた。

液晶産業は、インテグラル型であり、全体でみると地場企業比率は30.6%と低く、逆に言うと進出企業率は69.4%と高い。特に液晶パネル工程では、地場企業比率は5.7%と非常に低く、逆に進出企業率は94.3%と、ほとんどが進出企業であることを見出した。

その理由は、インテグラル型産業クラスターでは、戦略的パートナーと研究・開発・生産と長期にわたる知識創造をおこなう必要があることから、大企業が地方に進出する場合に戦略的パートナーも一緒に進出するためと考えられる。

### モジュール型産業クラスターの地場企業比率

次に、モジュール型産業クラスターの事例として、半導体産業の大分県LSIクラスターを取り上げた。大分県LSIクラスター形成推進会議のホームページの一覧表から、地場企業、進出企業を分類した。

大分県LSIクラスターでは、地場企業比率は62.5%と高く、進出企業率は32.5%と低い結果となった。進出企業は、半導体プロセスの広い範囲を業務とする大企業の4社のみである。また、進出大企業に近接した地域に地場産業が参入する事例が多い。

その理由は、モジュール型産業クラスターでは、仕事がモジュール化され分業されている。このため、大企業が地方に進出しても、地場企業はモジュール化された一部の仕事のみ集中すればよく参入しやすいためと考えられる。

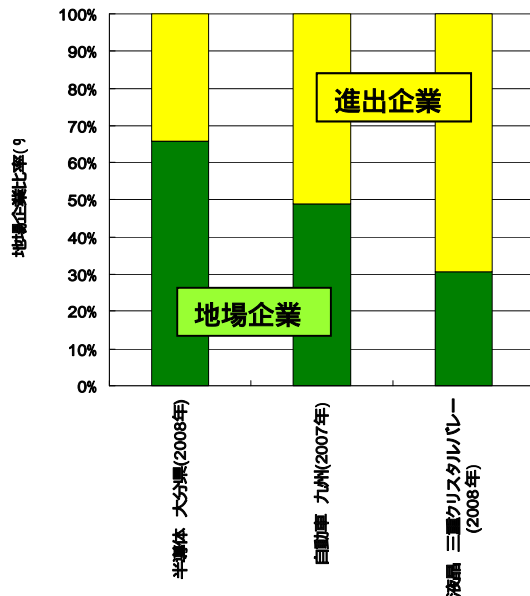
### 液晶・半導体・自動車の産業クラスターの比較

九州は、トヨタ、日産、ホンダ、ダイハツの自動車企業が進出し、カー・アイランド九州として自動車の産業クラスターが形成されている。

分析してきた液晶と半導体の産業クラスターと共に、『データ九州』2007年12月号のデータにより、九州の自動車の産業クラスターの地場企業比率を比較し図1に示す。

産業クラスターの地場企業比率は、半導体で65.8%、自動車で49.0%そして液晶で30.6%となった。

自動車の製品アーキテクチャは、多数の部品を擦り合せて設計・開発する必要があることから、インテグラル型である。しかし、自動車の生産は、Just-in-Timeのように、多くのモジュールに切り分け、必要な時に必要な量だけ納入する上下関係の系列を活用して生産されている。このため自動車の工程アーキテクチャはモジュール型と言える。このため、自動車は、インテグラル型の製品アーキテクチャの代表として取り上げられるが、工程アーキテクチャは系列によるモジュール型であり、結果として半導体と液晶の産業クラスターと比較し、中間の地場企業比率を持っている。



### モジュール型 ←→インテグラル型

図1 液晶、半導体、自動車の産業クラスターにおける地場企業と進出企業（著者作成）

#### 組織構成のまとめ

以上に述べた液晶、半導体、自動車の産業クラスターにおける地場企業と進出企業の比率から、産業クラスターの工程がインテグラル型であるほど、進出企業の比率が高い。産業クラスターの工程がモジュール型であるほど、分業が進展し、地場企業の比率が高いことを見出した。

#### (2) 産業クラスターにおける組織間関係

以上の産業クラスターにおける組織構成

を踏まえ、産業クラスターにおける組織間関係について組織間相互依存の視点から考察した。

#### インテグラル型産業での相互依存

液晶の産業クラスターである三重県クリスタル・バレーにおける企業等の組織間の相互依存の経時変化を分析した。

研究開発の段階では、長い時間を必要とし、高いリスクがあるので、液晶パネル・メーカー、装置メーカーおよび材料メーカーは連携する。したがって、液晶パネル・メーカーは、個々の情報の流れのハブとして機能し、装置・材料メーカーとの間で一対一で情報交換する。

工場の企画の段階では、標準ガラス基板サイズが無いため、液晶パネル・メーカー単独ではガラス基板サイズを決められない。液晶パネル・メーカーは、情報網を形成するハブとして、装置メーカーおよび材料メーカーの間に複雑な情報網を形成し、情報の流れを組織・調整・中継する。液晶パネル・メーカーは、すべての装置と材料のメーカーと、その時点で生産適用可能な最大のガラス基板サイズについて情報交換する必要がある。その後、液晶パネル・メーカーは、最も戦略的な事項である、その工場に適用するガラス基板サイズを決定する。そして、決定したガラス基板サイズを、装置メーカーおよび材料メーカーに移転し、実際に生産に適用できるようにするため、各社での研究・開発を促進すると共に、協力し研究開発をすすめる。また、最も重要なのは立上げ段階であり、工場の生産ラインに他の生産装置と共に設置し、実際に全装置を稼働させ、液晶パネルが正常な特性でかつ予定した歩留まりで生産できるか確認する工程である。この立上げ時が液晶パネル・メーカーと多数の装置メーカー間の相互依存が最も高くなる時期である。

そして、組織間相互依存が強いままだと適切な操業が難しいため、操業時までには相互依存は縮小されると考えられる。生産ライン立上げのための本稼動前の試験稼動において、装置と材料の改良および調節が集中的に行われ、生産のための組織間相互依存が削減される。試験稼動における改良と調節の結果として、組織間相互依存は生産段階では大きく削減される。

この液晶の産業クラスターにおける企業等の組織間の相互依存を設計構造マトリックス(DSM)を用いて分析した。DSMの組織間の情報の流れの数が組織間の相互依存の強さを示すと考え、その結果を図2に示す。組織間相互依存は、研究開発段階から工場の企画・建設・立上げ段階までに増加する。その後、工場の企画・建設・立上げ段階から生産稼動の段階に工程が進むにつれて、組織間相互依存は削減されている。

この様にインテグラル型産業において組織間相互依存は一定ではなく、時間の経過とともにダイナミックに変化し、削減されていくことを見出した。

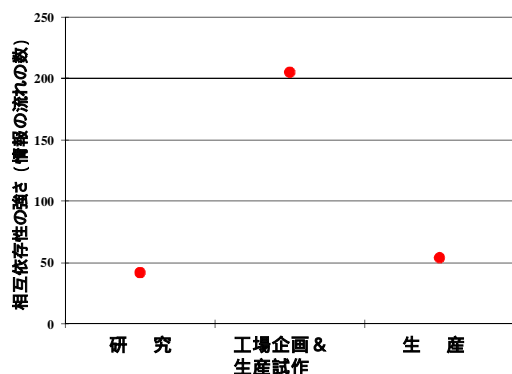


図2 インテグラル型産業クラスターにおける相互依存の推移 (DSMの情報の流れ数から評価)

### (3) インテグラル型産業の知識創造プロセス

液晶装置・材料における知識創造プロセス  
三重県クリスタル・バレーにおける知識創造プロセスを分析する。

シャープでは、液晶生産ライン立上げを専門に行っているグループがある。そのグループの中でも、担当する装置、システムが専門化されている。たとえば、薄膜を成膜するChemical Vapor Deposition (CVD)装置やスパッタリング装置および洗浄装置、現像装置、露光装置等の担当に専門化されている。この専門化する理由は、技術的に高度な知識・経験を要すること、装置メーカーと研究から生産導入まで長期に渡り相互に知識創造を行う必要があり信頼関係を構築する必要があり、等があげられる。

CVD装置の研究開発では、具体的には、次期液晶生産ラインに導入するCVD装置を開発するため、ガラス基板サイズの拡大以外に、薄膜トランジスタ特性や生産性、良品率の改善のため、どの様な装置仕様を改善するかを、シャープと装置メーカーで検討される。場合により装置メーカーの装置を使ってテスト試作を行う。また、大きな方式の変更を伴う場合は、試作途中のアルファ版、ベータ版のCVD装置をシャープに導入し、他のプロセスは生産用装置を用いて試作を行い、装置メーカーと共に評価・改善を行う。実際に、工場に導入が決まると、詳細な仕様の詰め、特性の評価・改善を、シャープと装置メーカーで行う。ガラス基板サイズの決定の後、組織間相互依存が強いままだと適切な操業が難しいため、操業時まで相互依存は削減される。

知識創造のアウトプット：アクオス  
三重県クリスタル・バレーにおけるシャープ

プのアウトプットとして、亀山工場の液晶テレビが上げられる。シャープの液晶テレビは、「亀山工場生産モデル」として販売され、工場名がブランドとなった希少な例である。このサイズの液晶ディスプレイを生産できる工場が日本に他に無かったため、「亀山工場生産モデル」が日本製を意味していた。この液晶テレビの2006年第3四半期の地域別ブランドシェア(金額)は、世界市場のシェアで見ると、サムスン16%、ソニー15%、シャープ12%の順になっている。しかしシャープは日本で48%の圧倒的なシェアを持っている。

シャープの液晶装置・材料および液晶テレビの競争力のあるアクオスの結果より、産業クラスターの工程がインテグラル型であるほど、組織間での知識創造が行われ、平均より高い価値もつアウトプットが創造されると考えられる。

### 「知識相互創造」

これらの結果から、インテグラル型産業は、強い相互依存関係のなかで相互に影響を与えながら知識創造を行うこと、つまり本研究の中心概念を「相互創造」という言葉に集約できる。そして、インテグラル型産業における組織間知識創造プロセスを「知識相互創造 (Knowledge Interactive Creation)」と名付けて次のように定義した。「知識相互創造とは、企業内外の組織間の相互依存を削減させると共に、企業内外の組織間で知識を創造・蓄積する行為である。」

### (4) 「インテグラル・コアナレッジ経営」の提案

イブ・ドーズらの提案した「メタナショナル経営」は、強みを持たない「間違った場所に生まれた企業」が世界から知識を取り込み知識創造し弱点を克服することに適応されてきた。つまり、自国のナレッジ環境が劣位または相対的低下が見られる条件で有効である。しかし、日本の製造業は技術力で優位に立っているものが多く、条件に当てはまらないものが多い。そして、強みを持ち「知識相互創造」を競争力の源泉にする日本の様な国には、他のグローバル・ナレッジ・マネジメントが必要である。

このため、グローバル・知識経済における製造業のグローバル経営を再定義し、「インテグラル・コアナレッジ経営」を提案する。

### 「コアナレッジ」の定義

ブラハードとハメルは、「コア・コンピュータ」は、多様な生産能力と技術をどのように調整するか企業の集合的な知識である。」と定義している。しかし、知識社会では、強さの起源は知識であり、その知識の出所は、企業内部に制限されず、その外部で同様に見つけることができる。したがって、私は、「コ

アナレッジは、多様な知識から知識相互創造され、組織内および（または）組織間で保有する新しい知識である。」と定義した。

②「インテグラル・コアナレッジ経営」

「インテグラル・コアナレッジ経営」は、図3に示すように、3つのステップから成り立っている。世界から見込みのある知識をローカルな場所に収束するナレッジ・コンバージェンス（知識収束）、そして、高い価値が期待されるナレッジを基にローカルな地域で知識相互創造によりコアナレッジを創造するナレッジ・インターラクティブ・クリエーション（知識相互創造）、コアナレッジをグローバルに発散させ価値と利益を最大にするナレッジ・ダイバージェンス（知識発散）である。

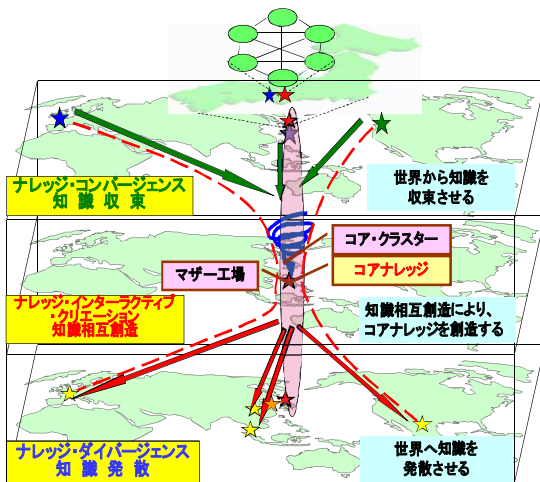


図3 提案する「インテグラル・コアナレッジ経営」のコンセプト

(5) 結論

日本の競争力の源泉を明らかにするため、モジュール型とインテグラル型の産業クラスターを、組織構成、組織間関係、知識創造について比較研究した。その結果、次の事項を見出した。

1) 産業クラスターの組織構成は、工程がインテグラル型であるほど進出企業の比率が高く、モジュール型であるほど地場企業の比率が高い。

2) インテグラル型産業において組織間相互依存は一定ではなく、時間の経過とともにダイナミックに変化し、削減されていく。

3) 産業クラスターの工程がインテグラル型であるほど、組織間での知識創造が行われ、平均より高い価値もつアウトプットが創造される。

この分析から、日本の競争力の源泉が、インテグラル型産業における組織間知識創造にあることを見出し、このプロセスを「知識相互創造」と名付けた。

この組織間知識創造に関する新しい知見

を基に、知識経済における製造業のグローバル経営を再定義し、「インテグラル・コアナレッジ経営」を提案した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 6 件)

- ① 中田行彦 「産業アーキテクチャから見た組織間知識創造の研究－液晶・半導体・太陽電池・自動車産業の事例からの競争戦略の分析－」立命館大学大学院テクノロジー・マネジメント研究科 博士論文 pp. 1-161. 2009年、査読有
- ② Yukihiro Nakata, "Integral Core Knowledge Management for Global Manufacturing: A Business Architecture Perspective on Learning from Leading-Edge Companies", The International Journal of Technology, Knowledge and Society, Vol. 5, Issue 4, pp.13-30, (2009) 査読有
- ③ Yukihiro Nakata, "Dilemma of Social Contribution and Market Competition for Environmental Sustainability: Knowledge Management for Japanese Solar Cell Industry", The International Journal of Environmental, Cultural, Economic and Social Sustainability, Vol. 5, Issue 3, pp.125-140, (2009) 査読有
- ④ Yukihiro Nakata, "Product Design and Interdependencies Analyzed by Design Structure Matrix: Comparative Research of Liquid Crystal Display and Semiconductor", Design Principles & Practices: An International Journal, Volume 3, Issue 2, pp.1-16, (2009) 査読有
- ⑤ 中田行彦 「なにがビジネス・アーキテクチャの方向を決めるのか－液晶、半導体、太陽電池の比較研究から－」、「マネージメント・ジャーナル」、創刊号、神奈川大学国際経営研究所、p5-18、2009年、査読有
- ⑥ 中田行彦 「日本はなぜ液晶ディスプレイで韓国、台湾に追い抜かれたのか？－インテグラル型産業における日本の競争力低下原因の分析－」、査読付き学術誌「イノベーション・マネジメント」 No. 5、法政大学イノベーション・マネジメント研究センター、p141-157、2008年、査読有

〔学会発表〕(計 15 件)

- ① 中田行彦 「ビジネス・アーキテクチャから見た産業クラスターにおける組織間知識創造－液晶、半導体、自動車の産業クラスターの比較研究－」経営情報学会 2009年春季全国研究発表大会、2009年7月11日-12日、pp13-16、明治大学
- ② Yukihiro Nakata, "Business Architecture and

Dynamics of Interdependences Analyzed by Design Structure Matrix: Comparing Liquid Crystal Display and Semiconductor Industries” Proceeding of PICMET'09 (Portland International Conference on Management of Engineering and Technology), August 2 - 6, 2009, Portland, USA

Yukihiko Nakata, “Product Design and Interdependencies Analyzed by Design Structure Matrix: Comparative Research of Liquid Crystal Display and Semiconductor”, Third International Conference on Design Principals and Practice”, 15 – 17th February 2009, Technical University Berlin, Germany.

Yukihiko Nakata, “Integral Core Knowledge Management for Global Manufacturing: Learning from Japanese Leading-Edge Companies”, Fifth International Conference on Technology, Knowledge and Society, 30th January - 1st February, 2009, Huntsville, Alabama, USA.

中田行彦 A2-4 「アーキテクチャからみた産業クラスターへの地場企業の参入とその要件 - 液晶、半導体、太陽電池、自動車の産業クラスターの比較研究～」、経営情報学会 秋季研究発表大会、2008年11月8日9日、p 25 - 28、東北大学

Yukihiko NAKATA “Knowledge Mobility and Architectural Barrier of Technology Transfer –Empirical Study from Liquid Crystal Display, Semiconductor and Automobile Industries -,” 1st International Conference on Technology Management (TMC-Japan 2008), Oct. 12-13, 2008 p.72-77, The University of Tokyo

中田行彦 「日本製造業の競争力：インテグラル・コアナレッジ経営 製造拠点の国内回帰のキヤノンの事例から - 」、研究・技術計画学会、2008年10月12、13日 p 692-697、東京大学

Yukihiko NAKATA “Invited” “Globalization thorough Advanced Innovation Technology learning from Sharp LCD Business Model -,” “Gaining Globalization Edge through Top Niche Japanese Industry Strategy” Business& Advanced Technology Center (BATC), Universiti Teknologi Malaysia (UTM), 26th-28th August 2008, Seri Pacific Hotel, Kuala Lumpur, Malaysia.

Yukihiko NAKATA “Global Strategy of Solar Cell Industry by “Integral Core Knowledge Management - Comparative Research with Liquid Crystal Display and Semiconductor Industry -,” Proceeding of PICMET'08 (Portland International Conference on Management of Engineering

and Technology), July 27-31, 2008, p119-125, Cape Town, South Africa

中田行彦 D3-2 「産業集積「九州ソーラーセル・アイランド」の形成 - 液晶、半導体、太陽電池の産業集積の比較研究～」、経営情報学会 春季研究発表大会、2008年6月7日、8日、関東学院大学

中田行彦、G2-4 「太陽電池産業におけるグローバル戦略～液晶産業、半導体産業との比較研究～」、経営情報学会、2007年度秋季全国研究発表大会、2007年11月17-18日、p266-269、静岡大学

Yukihiko NAKATA “Invited Talk” “Dynamics of Technology Learning from Japanese Liquid Crystal Display Industry”, Malaysia-Japan International Symposium on Advanced Technology (MJISAT 2007), Nov. 12-15, 2007, Kuala Lumpur, Malaysia

Yukihiko NAKATA “Global Competition by Metanational Management in Liquid Crystal Display Industry”, Proceeding of PICMET'07 (Portland International Conference on Management of Engineering and Technology), August 5-9, 2007, p2880-2887, Portland, USA

中田行彦 「液晶産業における「コアナショナル経営」によるグローバル競争」、組織学会、2007年度組織学会研究発表大会報告要旨集、2007年6月2-3日、京都

中田行彦 「液晶産業における日本の競争力 低下原因の分析と「コアナショナル経営」の提案 - 」、経済産業研究所 ディスカッション・ペーパー(07-J-017) 2007年4月

〔図書〕(計1件)

中田行彦 中央経済社、2008年「日・中・台・韓企業の技術経営比較 ケースに学ぶ競争力分析」 編著 福谷正信、27 - 48頁

〔その他〕

ホームページ

<http://researcher.apu.ac.jp/Profiles/5/0000410/profile.html>

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

中田 行彦 (NAKATA YUKIHIKO)

立命館アジア太平洋大学・国際経営学部・教授

研究者番号：90389560

### (2) 研究分担者 無し

### (3) 連携研究者 無し