

# Analysis on the Competitive Advantage in GVCs of ASEAN+3 Countries

Seog-Min Kim<sup>1,a</sup>, Liu Yu<sup>2,b,\*</sup>, Yinglan Tang<sup>3,c</sup>, Ki-Seob Lee<sup>4,d</sup>, Lin-Yeong Choi<sup>5,e</sup>

<sup>1</sup>Department of International Trade, Chosun University, South Korea

<sup>2</sup>Business School, Shantou University, China

<sup>3</sup>School of Economics and Management, Hanshan Normal University

<sup>4,5</sup>Department of Department of FTA Business, Chosun University, South Korea

<sup>a</sup>ksm@chosun.ac.kr, <sup>b</sup>ylui@stu.edu.cn, <sup>c</sup>ruixitang@foxmail.com, <sup>d</sup>com0810melite@naver.com, <sup>e</sup>choin8751@naver.com

\*Corresponding author

**Keywords:** Global Value Chains, Vertical Specialization, Intermediate RCA Index.

**Abstract:** This study systematically investigated the various analytical methodologies developed for measuring GVCs, and then proposed some new methods of using the index. Additionally, we analyzed the status and participation of ASEAN+3 countries in GVCs using above index. Analysis results are as follows; as GVCs gradually weakened in 2011, the share of foreign value-added in GDP in Korea, China and ASEAN countries declined, while the increase in the share of domestic value-added exports to the world market was observed. This suggests that GVCs are being reshaped mainly in Asia.

## ASEAN+3国家全球价值链比较优势分析

金锡珉<sup>1,a</sup>, 刘瑜<sup>2,b,\*</sup>, 唐英蓝<sup>3,c</sup>, 李基燮<sup>4,d</sup>, 崔仁宇<sup>5,e</sup>

<sup>1</sup>朝鲜大学贸易系, 光州, 韩国

<sup>2</sup>汕头大学商学院, 汕头, 广东, 中国

<sup>3</sup>韩山师范学院经济与管理学院, 潮州, 广东, 中国

<sup>4,5</sup>朝鲜大学研究生院FTA商业系, 光州, 韩国

<sup>a</sup>ksm@chosun.ac.kr, <sup>b</sup>ylui@stu.edu.cn, <sup>c</sup>ruixitang@foxmail.com, <sup>d</sup>com0810melite@naver.com, <sup>e</sup>choin8751@naver.com

\*通讯作者

**关键词:**全球价值链; 垂直型国际分工; 中间产品显示性比较优势指数

**中文摘要:** 本研究中, 首先对为测定GVCs而开发的多样化分析方法论进行了系统的考察, 并提出了几个新的指数。同时利用同指数, 对ASEAN+3国家在全球价值链中的地位指数和参与度指数进行了实证分析。分析结果显示: 以2011年为基准, GVCs逐渐恶化的过程中, 韩国, 中国及ASEAN国家的国内总生产(GDP)的国外增加值(中间品进口)的比重减少, 对世界市场的国内增加值出口比重逐渐增加。此现象可看作是GVCs正在以亚洲为中心地区进行重组。

## 1. 引言

20世纪以后,随着全球化进程的加快和跨国企业的迅速发展壮大,全球价值链迅速发展,在GVCs中,中间产品贸易的扩大拉动了世界贸易的增长。因此,系统地从增加值角度去分析中间产品生产及交易的必要性开始凸显。EU, OECD, WTO等国际机构构建的世界投入产出表数据库(WIOD)提供了以增加值为基准的贸易统计数据。研究者们为掌握分析GVCs构造及其国际竞争力开始积极尝试用多种方法测量GVCs 指数。

在本文中首先明确了先行研究提出的多种测量GVCs指数的概念及其局限性,为了测量国家-产业层面在GVCs中的竞争力,提出使用“中间产品显示比较优势指数(IRCA)”来进行测定。从实证分析角度出发,通过灵活运用本研究提出的各种指数来测量ASEAN+3国家GVCs地位并比较观察它的动态变化。

## 2. 理论背景

### 2.1 HIY的VS, VS1指数

通过国际贸易来测量生产的垂直分工现象,经常使用的具有代表性的传统指数有Hummels, Ishii and Yi(2001, 以下称做HIY)<sup>[1]</sup>的垂直分工(Vertical Specialization; VS)指数和逆垂直分工(VS1)指数。VS指数是用来测量基准国家的总出口中所包含的外国增加价值比重的指标,VS1指数则是用来测量其他国家的总出口中,其中包含了多少基准国家的国内增加值的指标。因此,一国的总出口与投入的外国增加值的比率越高,中间品进口国处在全球价值链下游位置,外国总出口中占据基准国家中间产品比重比率越高,可看作是中间产品出口国位于全球价值链上游位置。<sup>[2]</sup>

### 2.2 KWW的GVCs指数

根据Koopman, Powers, Wang and Wei (2011)<sup>[3]</sup>等提出的前方关联方法,对总出口进行分解,将其分为国内增加值部分,国外增加值部分及重复计算的部分等5个部分。另在他们的研究中,在分解总出口的基础上,提出了全球价值链参与指数(GVCs Participation Index)和全球价值链位置指数(GVCs Position Index)指标。

在后来的研究中, Wang, Wei and Zhu (2013, 以下称作‘WWZ’)<sup>[4]</sup>同时考虑前方关联和后方关联,从国家-产业层面将总出口完全分解为16个部分。从贸易对象国,产业层面提出了确保一致性的全球价值链测量方法论。

### 2.3 WWYZ的GVCs指数

国家-产业参与全球价值链的过程遵循以下四个途径。一,基准国进口外国进口中间产品用以生产出口产品的(I2E),二,基准国出口中间产品,外国将其再投入到出口产品的生产(E2R),三,从国外进口中间产品以满足国内的最终总需求(foreign value added for domestic final demand),四,基准国出口中间产品以满足国外的最终总需求生产(domestic value added for foreign final demand)。<sup>[5]</sup>这四种途径中,HIY的VS, VS1, KWW的位置指数,参与指数,是指各国在总出口中所占的增加值贡献度,即只测定第一部分(VS)和第二部分(VS1)的概念。

Wang, Wei, Yu and Zhu (2017, 以下称作 ‘WWYZ’)<sup>[6]</sup>为了更深入测定GVCs,提出了用来分解国内生产(前方关联)和最终产品生产(后方关联)的数学概念。<sup>[7]</sup>又提示了可使用将前文提到的四种路径全部考虑在内的GVCs参与指数和位置指数进行测量。

WWYZ的GVCs参与指数是指国外的总生产中基准国的中间产品比重比率，其比重比率越高可解释为是位于全球价值链上游的中间产品出口国，基准国的总生产与投入的国外的增加值的比率越高，可解释为是位于全球价值链下游的中间产品进口国。<sup>[8]</sup>WWYZ的GVCs位置指数是指前方总生产长度越长，后方总生产长度越短，指数的值比1大，可解释为国家-产业层面的其他产业的中间产品的供应需求能力强，其他产业生产的产品作为中间产品使用的生产活动较少。<sup>[9]</sup>

## 2.4 WWZ的NRCA指数和本研究中的IRCA指数

WWZ(2013)中，传统方式的显示比较优势指数的特点是国家-产业层面的增加值，因无法捕捉通过国内其他产业间接出口的中间产品，可能会低估本产业的比较优势，或由于无法捕捉到本产业的总出口中包含的国外增加值和重复计算的增加值等原因导致的高估其比较优势。<sup>[10]</sup>

为了解决上述问题，同下面式(1)，利用前方关联的分析方法测算得出的增加值出口值(VAX)，提出以此来测量新的显示比较优势指数(NRCA)指标，从而用其测度国家-产业在GVCs中的竞争力。<sup>[11]</sup>

$$NRCA_i^r = \frac{vax\_f_i^r + rva\_f_i^r}{\sum_{i=1}^n (vax\_f_i^r + rva\_f_i^r)} \bigg/ \frac{\sum_r^G (vax\_f_i^r + rva\_f_i^r)}{\sum_{i=1}^n \sum_r^G (vax\_f_i^r + rva\_f_i^r)} \quad (1)$$

WWZ的NRVA指数中，其优点是通过比较其国家-产业的前方产业增加值贡献度和其世界-产业增加值贡献度来把握判断其产业在GVCs中处于比较优势地位。但是，NRCA指数未能将最终产品和中间产品和出口中包含的国内增加值区分开来，特定的国家-产业增加值出口额相比其他国家大的话，与相关产业增加值进口无关，NRCA指数上升表明其在GVCs中处于较高的比较优势地位。<sup>[12]</sup>即，特定国家-产业的增加值出口和进口同时增加的情况，其产业的比较优势会提高。

因此，本研究中，为测定GVCs中间产品的比较优势，通过下面式(2)列出的前方关联方法计算得出的中间产品出口增加值和通过后方关联方法计算得出的中间产品进口增加值，使用将两种情况同时考虑在内而计算得出的IRCA 指数。<sup>[13]</sup>

$$IRCA_i^r = \left( \frac{(vgvc\_f_i^r)}{\sum_{i=1}^n (vgvc\_f_i^r)} \bigg/ \frac{\sum_r^G (vgvc\_f_i^r)}{\sum_{i=1}^n \sum_r^G (vgvc\_f_i^r)} \right) - \left( \frac{(ygvc\_b_i^r)}{\sum_{i=1}^n (ygvc\_b_i^r)} \bigg/ \frac{\sum_r^G (ygvc\_b_i^r)}{\sum_{i=1}^n \sum_r^G (ygvc\_b_i^r)} \right) \quad (2)$$

使用WWZ方法测算的NRCA指数比1大的产业，则表示增加值视角下，该产业具有比较优势。数值比1小的产业，则是比较劣势产业。与此相反，IRCA指数中，测算值比0大的产业，可解释为中间产品贸易在GVCs中是比较优势产业。

## 3. 实证分析结果

### 3.1 数据分析和产业分类

最近关于全球价值链的研究中，较多使用的投入产出表是由欧盟执行委员会主持编写的2016年版WIOD世界投入产出表数据库。但在WIOD-WIOT数据库中只提供印度尼西亚的投入产出数据，而本研究则是以ASEAN+3国家为研究对象对其全球价值链指数进行分析。因此并不适用本研究，故本研究使用OECD-ICIO数据库数据作为分析的基本数据。

另本研究中，为便于解释说明，本研究中对国家进行重新组合分组，重构投入产出表，将其分为ASN 8国，北美自由贸易区3国，欧洲经济区28国，南美共同市场5国，澳洲-新西兰2国，其他国家共16国。将36个产业重新分类，分为农林渔业(I01)，光产业(I02)，制造业(I03)，服务业(I04)四大类。

### 3.2 增加值诱发额的各国依存度

下表1是以2015年为基准,利用前方关联分析方法,计算分析所得的为满足最终需求生产活动所创出的增加值诱发额的各经济圈(各国)依存度分析结果。

2015年全世界总GDP规模为71兆4千亿美元,为满足本国的最终需求生产而诱发的增加值比重为85.6%,其中通过增加值出口诱发的GDP比重为14.4%。从地域上分析来看,ASEAN地区GDP中的增加值出口依存度32.5%,是各地区之首。分析可知,2015年,ASEAN地区总GDP中,通过出口而产生的增加值中国占比6.2%,北美地区6.1%,欧洲经济区5.2%。

表1 增加值诱发额的各国依存度

(单位 : 10亿美元, %)

Sector	GDP	Dom	Int	ASN	KOR	CHN	JPN	NAF	EEA	MER	ANC	ROW
ASN	231.6	67.5	32.5		1.2	6.2	3.2	6.1	5.2	0.6	1.4	8.6
KOR	132.5	68.5	31.5	2.5		8.9	1.8	6.2	3.8	0.8	0.7	6.9
CHN	1048.6	82.8	17.2	1.2	0.6		1.4	5.2	3.0	0.7	0.5	4.7
JPN	435.2	85.7	14.3	1.5	0.6	3.0		3.5	1.9	0.3	0.4	3.2
NAF	2028.3	92.2	7.8	0.4	0.3	1.2	0.6		2.4	0.6	0.2	2.2
EEA	1629.7	85.1	14.9	0.7	0.4	1.8	0.7	4.2		0.7	0.3	6.2
MER	292.2	87.9	12.1	0.5	0.2	2.3	0.5	3.0	2.2		0.1	3.2
ANC	136.2	82.8	17.2	1.6	0.7	5.1	1.8	2.3	1.8	0.3		3.7
ROW	1235.8	83.1	16.9	1.2	0.6	3.5	1.0	3.8	5.8	0.6	0.3	
World	7170.0	85.6	14.4	0.9	0.5	2.1	0.9	3.0	2.6	0.6	0.4	3.5

Notes: 1. Dom (Domestic segment). 2. Int (International segment).

Source: Authors' calculation by ICIO (2018).

从2015年与2005年对比分析可知,韩国与它的贸易对象国的各国增加值依存度分别为:中国增加4.2%,ASEAN地区增加1.0%,与此相反,欧洲经济区减少0.7%,日本减少0.6%,南美地区减少0.2%。这可看作是韩国的全球价值链网络正逐渐从欧洲和美国地区向中国和东盟(东南亚国家)地区转移。

另一方面,中国,东南亚国家,南美共同市场GDP的增加值出口依存度对比2005年,各自减少7.8%,5.3%,3.7%。中国和东南亚国家产生此现象的原因是由于内需市场规模扩大,南美共同市场则是地区内的农产品,能源资源的出口价格下跌,通货膨胀上升等原因导致。

### 3.3 VS-VS1及GVCs参与度指数

下图1是将各国VS-VS1指数和WWYZ的GVCs参与度指数的变化进行对比分析而得到的图示化结果。分析结果显示:世界贸易中,北美自由贸易区,欧洲经济区,日本等发达国家的VS1指数呈现下降趋势,与此相反,中国和东南亚等国的VS1指数则呈急剧上升趋势。另通过分析GVCs参与指数可知,所有东南亚国家,韩国,中国的国内总生产的外国增加值(中间产品进口)比重减小,增加值出口比重增加,呈现出向GVCs上游移动的趋势。产生此现象的原因是GVCs正在以亚洲地区为中心重组。

另一方面,分析VS-VS1指数可知,北美自由贸易区,欧洲经济区及韩国的中间产品供给比重减少,分析GVCs参与指数可知,同经济圈(国家)的中间产品供给比重反而增加。产生此种差异的原因是考虑到国家-产业的GVCs参与过程,以全世界市场的中间产品的供给能力为基准,可反证判断本研究中的GVCs参与指数的有用性。



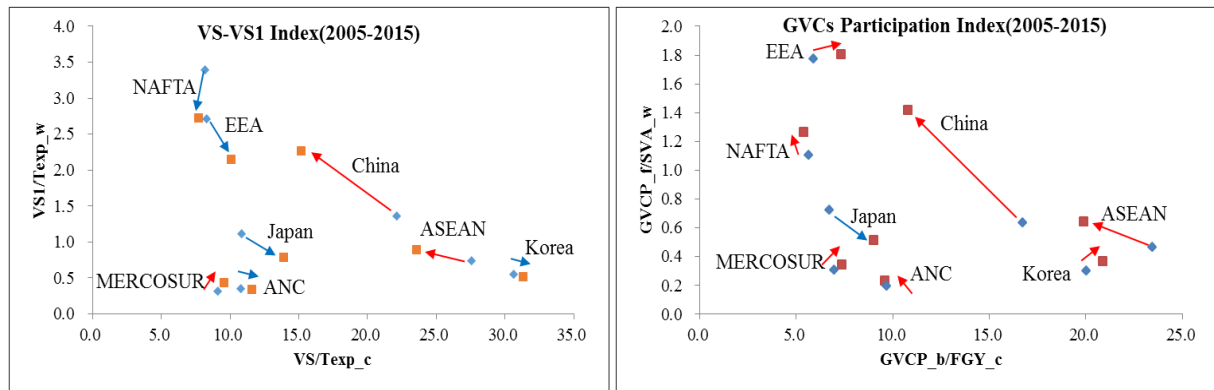


图1 各国VS-VS1及GVCs参与度指数变化趋势(2005-2015)

### 3.4 GVCs位置指数

下图2是以各个国家制造业的平均电波长度（APL）和总生产长度（TPL）为基础计算的GVCs位置指数年度变化趋势图。

首先，APL位置指数分析结果显示：以2015年为基准，柬埔寨，越南，北美自贸区，中国的后方平均电波长度（APL b）比前方平均电波长度（APL f）长，Pos APL指数值比1小。即同一国家的制造业在全球价值链中中间产品的供给作用大于其处于下游位置对中间产品的进口作用。另一方面，考虑到产业间关联性大小的TPL位置指数的分析结果显示：只有韩国和日本的Pos TPL指数值比1大，因此，韩国和日本的制造业位于全球价值链上游位置。可看作供给其他国家-产业的中间产品能力很强。

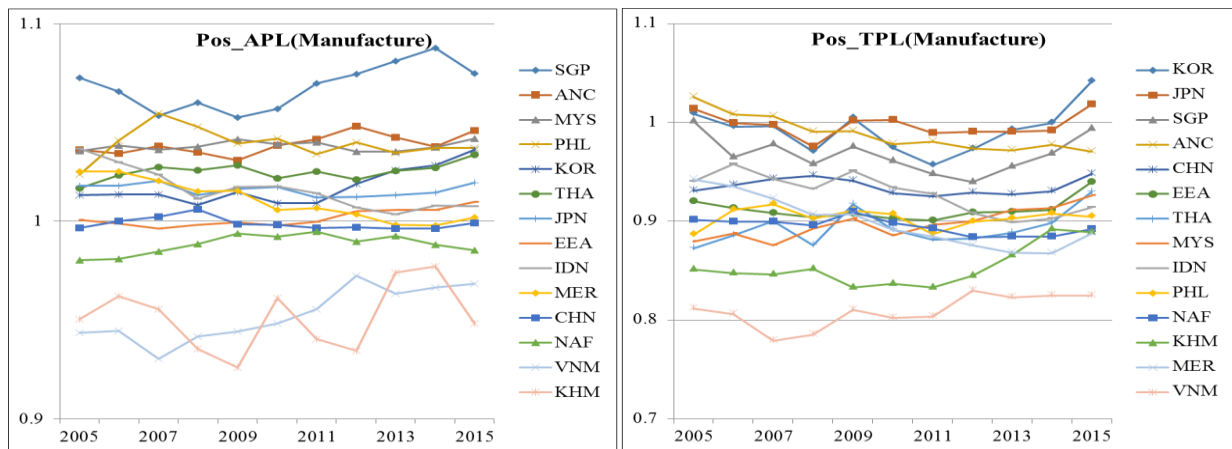


图2 各国GVCs位置指数变化趋势(2005-2015)

### 3.5 GVCs下IRCA指数

传统方法计算的显示比较优势指数（RCA）和基于增加值视角计算的NRCA指数间存在很大差异。产生差异的原因在于总出口视角下计算的RCA指数无法捕捉到间接出口流量而低估RCA，或因双重计算而高估RCA。且NRCA指数也是基于增加值出口视角下计算得出，因此产生了高估增加值出口规模大的国家-产业的比较优势。

由此，本文中使用同时考虑前方关联方法测量的中间产品增加值出口和后方关联方法测量的中间产品增加值进口的显示比较优势指数（IRCA）指数，利用中间产品显示比较优势指数（IRCA）测算了东盟+3国家-产业层面的全球价值链比较优势，分析结果如下表2。

分析结果概括如下：第一，以2015年为基准，泰国，马来西亚，柬埔寨，中国，印度尼西亚国家的农林水产业（I01）具有比较优势。泰国和印度尼西亚的农林水产业比较优势呈上升趋势，与此相反，马来西亚，柬埔寨，中国的农林水产业比较优势则是呈现出下降趋势。韩国的农林水产业，分析RCA,NRCA指数可知其处于比较劣势地位，同时考虑增加值出口和

进口计算得出的IRCA指数则是呈现出其处于比较优势地位，但GVCs竞争力则是呈现出下降的趋势。

第二，光产业的RCA和NRCA分析结果显示，东盟+3所有国家都处于比较优势地位，印度尼西亚光产业所有指数分析结果都显示其比较优势地位呈上升趋势，IRCA指数分析结果显示泰国，菲律宾的光产业处于较优势地位。另一方面，中国，越南，马来西亚等国家光产业的NRCA指数分析结果显示其处于比较优势地位，而IRCA指数分析结果则显示其处于比较劣势地位。产生此现象的原因在于以增加值为基准测算的同一国家的中间产品出口比中间产品进口增长更快更多。

表2国家-各产业RCA，NRCA，IRCA指数趋势(ASEAN+3)

		2005			2015			$\Delta$ 2005→2015		
		RCA	NRCA	IRCA	RCA	NRCA	IRCA	RCA	NRCA	IRCA
I01	THA	0.64	1.74	0.50	0.95	1.94	1.17	$\Delta$	$\Delta$	$\Delta$
	MYS	1.00	1.89	1.14	0.60	1.80	0.76	$\blacktriangledown$	$\blacktriangledown$	$\blacktriangledown$
	KHM	20.40	8.70	1.09	10.98	5.66	0.56	$\blacktriangledown$	$\blacktriangledown$	$\blacktriangledown$
	CHN	0.52	2.18	1.10	0.35	1.63	0.39	$\blacktriangledown$	$\blacktriangledown$	$\blacktriangledown$
	IDN	1.06	1.96	-0.56	1.32	2.22	0.36	$\Delta$	$\Delta$	$\Delta$
	KOR	0.11	0.86	0.59	0.07	0.55	0.33	$\blacktriangledown$	$\blacktriangledown$	$\blacktriangledown$
	SGP	0.03	0.01	-0.01	0.02	0.01	-0.01	$\blacktriangledown$	$\blacktriangledown$	$\Delta$
	JPN	0.03	0.30	-0.10	0.05	0.28	-0.03	$\Delta$	$\blacktriangledown$	$\Delta$
	PHL	1.31	2.84	1.51	0.55	1.96	-0.16	$\blacktriangledown$	$\blacktriangledown$	$\blacktriangledown$
	VNM	2.93	2.69	-2.50	1.93	2.70	-0.73	$\blacktriangledown$	$\Delta$	$\Delta$
I02	IDN	1.86	1.98	0.77	4.45	4.26	2.18	$\Delta$	$\Delta$	$\Delta$
	THA	0.10	0.33	0.15	0.13	0.71	0.31	$\Delta$	$\Delta$	$\Delta$
	PHL	0.11	0.21	0.10	0.38	0.51	0.31	$\Delta$	$\Delta$	$\Delta$
	KOR	0.00	0.03	-0.02	0.01	0.06	-0.03	$\Delta$	$\Delta$	$\blacktriangledown$
	CHN	0.12	0.58	-0.11	0.15	1.06	-0.11	$\Delta$	$\Delta$	$\blacktriangledown$
	JPN	0.00	0.01	-0.10	0.01	0.02	-0.20	$\Delta$	$\Delta$	$\blacktriangledown$
	KHM	0.00	0.03	-0.30	0.07	0.11	-0.53	$\Delta$	$\Delta$	$\blacktriangledown$
	VNM	1.79	1.45	-1.78	2.33	2.43	-3.86	$\Delta$	$\Delta$	$\blacktriangledown$
	MYS	0.80	1.59	-7.40	1.86	3.49	-12.69	$\Delta$	$\Delta$	$\blacktriangledown$
I03	KOR	1.46	1.73	0.76	2.90	3.44	1.43	$\Delta$	$\Delta$	$\Delta$
	JPN	1.27	1.42	0.48	2.45	2.77	0.91	$\Delta$	$\Delta$	$\Delta$
	CHN	1.56	1.63	0.41	3.10	3.15	0.69	$\Delta$	$\Delta$	$\Delta$
	KHM	0.86	1.10	0.05	1.74	2.22	0.22	$\Delta$	$\Delta$	$\Delta$
	THA	1.28	1.24	0.01	2.44	2.39	0.08	$\Delta$	$\Delta$	$\Delta$
	PHL	1.15	1.19	0.16	2.09	2.19	0.06	$\Delta$	$\Delta$	$\blacktriangledown$
	VNM	1.07	1.24	-0.14	2.46	2.66	0.03	$\Delta$	$\Delta$	$\Delta$
	SGP	1.08	1.01	-0.05	1.94	1.77	-0.23	$\Delta$	$\Delta$	$\blacktriangledown$
	IDN	1.02	1.02	-0.10	1.97	1.95	-0.27	$\Delta$	$\Delta$	$\blacktriangledown$
	MYS	1.30	1.10	-0.28	2.49	2.12	-0.42	$\Delta$	$\Delta$	$\blacktriangledown$
I04	SGP	1.26	1.36	0.52	2.85	2.85	1.02	$\Delta$	$\Delta$	$\Delta$
	THA	0.84	0.94	0.24	1.79	1.86	0.29	$\Delta$	$\Delta$	$\Delta$
	PHL	1.03	0.90	0.05	2.35	1.94	0.29	$\Delta$	$\Delta$	$\Delta$
	JPN	0.92	1.03	0.11	1.90	2.08	0.16	$\Delta$	$\Delta$	$\Delta$
	MYS	0.53	0.68	-0.01	1.19	1.39	-0.16	$\Delta$	$\Delta$	$\blacktriangledown$

CHN	0.32	0.55	-0.15	0.64	1.22	-0.20	△	△	▼
VNM	0.48	0.54	-0.10	0.83	1.06	-0.24	△	△	▼
KOR	0.57	0.75	-0.14	1.09	1.51	-0.30	△	△	▼
KHM	0.49	0.45	-0.22	1.26	1.05	-0.44	△	△	▼
IDN	0.64	0.62	-0.27	1.32	1.27	-0.61	△	△	▼

Notes: 1. I01 (Agriculture, forestry and fishing), I02 (Mining and extraction of energy producing products), I03 (Manufacturing), I04 (Services).

Source: Authors' calculation by ICIO (2018).

第三,分析制造业(I03)的RCA,NRCA指数可知,所有东盟+3国家都处于比较优势地位,分析IRCA指数可知新加坡,印度尼西亚,马来西亚的制造业处于比较劣势地位,同时此劣势地位有正在加剧的趋势。另一方面,分析RCA指数可看到中国的RCA指数值大幅增加,和韩国的差距正在扩大。NRCA,IRCA分析结果显示,韩国正甩开中国的追击,比较优势地位呈上升趋势。因此,即使中国的总出口规模和增长率相比韩国增长更快,在世界市场中,中国出口可快速取代韩国出口的主张也缺乏说服力。

第四,服务业的情况则是,新加坡,泰国,菲律宾,日本等国家的所有指数分析结果显示其服务业的比较优势地位呈上升趋势。另一方面,韩国,中国等其他国家的NRCA指数则显示其比较优势地位呈上升趋势,而IRCA指数则显示出其比较劣势呈恶化的趋势。

结论而言,GVCs下的增加值视角下测定的国家-产业的竞争力以中间产品交易为中心的测算更为合理。本研究中提出的IRCA指数的分析结果也很好地反应了经验性事实,因此判断其具有较高的实用性。

#### 4. 结论

本研究中为测定GVCs指数,在系统地考察分析多种方法论后提出使用几个新的指数的分析方法。同时利用同一指数对ASEAN+3国家在GVCs中的全球价值链地位和参与度指数进行了实证分析。

分析结果表明,以2011年为基准,GVCs在逐渐恶化的过程中,韩国,中国,及东盟国家的国内总生产(GDP)中Foreign value-added(中间产品进口)比重减少,Domestic value-added对世界市场的出口比重逐渐增加。产生此现象的原因是因为GVCs正在逐渐以亚洲地区为中心进行重组。

此外,利用IRCA指数测算的东盟+3国家处于比较优势地位正逐渐发生变化,制造业中,韩国,日本,中国等国家处于比较优势地位,服务业方面则显示出新加坡在全球价值链中参与程度最高。

#### 致谢

本论文是在2019年韩国教育部和韩国研究财团(NRF-2018S1A5A2A0103139)以及广东省哲学社会科学规划项目(GD15XGL48)支持下的完成的研究。

#### References

- [1] Antràs, P, Chor D, Fally T, Hillberry R., Measuring the Upstreamness of Production and Trade Flows, *The American Economic Review*, vol. 102(3), pp. 412-416, 2012.
- [2] Antràs, Pol, Davin Chor, Organizing the Global Value Chain, *Econometrica*, vol. 81(6), pp. 2127-2204, 2013.

- [3] Baldwin, Richard and Javier Lopez-Gonzalez, Supply-Chain Trade: A Portrait of Global Patterns and Several Testable Hypotheses, *NBER Working Papers*, 18957, National Bureau of Economic Research, 2013.
- [4] Dietzenbacher, E., Romero Luna, I. & Bosma, Using Average Propagation Lengths to Identify Production Chains in the Andalusian Economy, *Estudios de Economia Aplicada*, vol. 23, pp. 405-422, 2005.
- [5] Feenstra, Robert and Gordon Hanson, The Impact of Outsourcing and High-Technology Capital on Wages: Estimates For the United States, 1979–1990, *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 114(3), pp. 907-940, 1999.
- [6] Hummels, David, Jun Ishii and Kei-Mu Yi, The Nature and Growth of Vertical Specialization in World Trade, *Journal of International Economics*, vol. 54(1), pp. 75-96, 2001.
- [7] Kim, Eui-June, Jin-Yi Yoo, Jae-Won Chang and Eun-Jin Choi, Analysis of Vertical Fragmentation of the Regional Industries: Using Average Propagation Length in the Multi-Regional Input-Output Table in 2005, *Journal of the Economic Geographical Society of Korea*, vol. 15(1), pp. 77-94, 2012.
- [8] Kim, Seog-Min, Visual Analysis of Trade in Value Added Structure in Northeast Asia, *Journal of North-East Asian Studies*, vol. 84, pp. 25-44, 2017.
- [9] Koopman, Robert, William Powers, Zhi Wang and Shang-Jin Wei, Give Credit Where Credit Is Due: Tracing Value Added in Global Production Chains, *NBER Working Papers*, 16426, National Bureau of Economic Research, 2011.
- [10] Koopman, Robert, Zhi Wang and Shang-Jin Wei, Tracing Value-Added and Double Counting in Gross Exports, *NBER Working Papers*, 18579, National Bureau of Economic Research. 2012.
- [11] Wang, Zhi, Shang-Jin Wei, and Kunfu Zhu, Quantifying International Production Sharing at the Bilateral and Sector Level, *NBER Working Papers*, 19688, National Bureau of Economic Research, 2013.
- [12] Wang, Zhi, Shang-Jin Wei, and Kunfu Zhu, Characterizing Global Value Chains: Production Length and Upstreamness, *NBER Working Papers*, 23261, National Bureau of Economic Research, 2017.
- [13] Yoon, Woo-Jin, Global Value Chains and the Industrialization of Korea, *i-KIET Issues & Analysis*, vol. 27, Korea Institute for Industrial Economics & Trade, 2013.