

ベトナム・ハイフォン市における クリーナープロダクション普及の現状と展望

吉村 英俊

- 1．はじめに
- 2．ベトナムの現状
- 3．ハイフォン市の現状
- 4．ECC (Energy Conservation and Cleaner Production Center)
- 5．普及に向けた課題と方策

要旨

新興国では、急速な経済成長が一段落した今、低炭素化社会の実現を図るため、クリーナープロダクション（以下 CP）の導入を進めている。

本稿では、ベトナム国とハイフォン市の CP 普及の現状と、推進主体である Energy Conservation and Cleaner Production Center（以下 ECC）の現状を調査した後、課題を挙げ、高度 CP コンサルタントの育成、環境教育の実施、CP 推進プラットフォームの3つ視点から方策を提案する。

キーワード

クリーナープロダクション（CP）、CP 戦略（CP Strategy）、ECC（Energy Conservation and Cleaner Production Center）、高度 CP コンサルタント（Advanced CP Consultant）、CP 推進プラットフォーム（CP Promotion Platform）

1．はじめに

新興国では、これまで工業化を急速に進めてきたが、経済成長が一段落した今、環境に配慮するようになってきている。各国は豊かな自然環境や鉱物資源を残しつつ、低炭素化経済を実現するために「グリーン成長戦略」を策定し、都市レベルで推進している。

ベトナムにおいては、この実現のために CP を普及させることとし、国は CP 戦略を立案し、各都市はこれを受けて独自に CP 戦略を策定して推進している。

CP は生産性向上と環境保全を両立させながら、企業の成長を促すものである。本稿で論ずるハイフォン市では、北九州市との「友好協力協定締結（2009.4）」を契機に生産性向上にかかわる指導計画づくりに着手し、2011 年 5 月からハイフォン工業職業短期大学を中核機関として、人材育成と工場診断を JICA 草の根技術協力事業を活用して実施して

いる。この間、生産管理及び経営管理を講義できる教員が 15 名養成され、これら教員が中心になって在校生に授業を行い、さらに地域企業の幹部社員に対して春と秋に研修を実施している。また工場診断は 5S (整理・整頓・清掃・清潔・躰) を中心に展開している。同短期大学では自らの実習工場などへ 5S を導入し、さらに多くの企業を日本の専門家を一緒に指導することで、5S 専門家として技術・ノウハウを習得している。このように、生産性向上については、すでにしくみが定着し、適切に運用されている。

一方、環境保全については、Energy Conservation and Cleaner Production Center (以下 ECC) が中心になって啓発活動や診断、情報提供を地道に実施してきたが、後述のとおり、量的にも質的にも十分ではない。

そこで本稿では、国及びハイフォン市の CP の普及の現状を把握し、課題を挙げた後、その改善策を提案する。

2 . ベトナムの現状

ベトナムにおいては、2009 年 9 月、2020 までの産業界への CP 普及戦略¹⁾ が閣議決定され、その後 2012 年 12 月、財務省と産業貿易省による国家予算にかかわる共同通達²⁾ が通知されることで正式に動き出すことになった。

なお実施にあたって、CP Component in Industry(CPI³⁾) により、全国 9012 の企業(うちハイフォン 650 社) と 63 の地方産業貿易局 (Department of Industry and Trade、以下 DOIT) に対して、2010 年 8 月から 2011 年 2 月の間、実状調査がなされた (表 1)。

CP 導入の必要性を認識している企業の比率は、2010 年時点において 2509 社 (28%) に止まっているが、地域格差が大きい。Cao Bang や Thai Nguyen をはじめとする 10 の地域ではすでに 50% を超えている。また Dong Thap や Son Lan など 9 つの地域でも 40% を超えており、目標値 (50%) に近い状況にある。一方、Dong Nai など、データが存在していない地域もあった。また CP はほとんどの産業分野で認識されており、とくにテキスタイルや鋳業など 8 つの業界において強く認識されている。

省エネ及び省材料の観点から CP をすでに導入している企業は、1031 社 (11%) と少ないが、そのうち 309 社 (3%) はすでに 5 ~ 8% の省エネ・省材料を達成している。また地域でみたとき、An Giang, Quang Binh など 7 つの地域で、すでに導入目標値 25% を達成している。業界別では、とくにテキスタイルとセメント・レンガ・磁器の分野で導入比率が高く、省エネ・省材料を前者においては 16%、後者においては 36% 実現している。

DOIT の実状は、12 の地域、例えば Ha Noi、Hai Phong などの DOIT においては CP 導入のガイダンスやアドバイスがすでにできる。さらに 50 の地域の DOIT には、CP の普及や研修を提供できるスタッフが配置されている。なおこれは CPI が 2010 年に実施した Train-on-Trainer 事業の成果である。

表 1 ベトナム全国及びハイフォンにおける CP 普及の戦略目標と実状

戦略目標	目標値		現状 (2010)	
	2010-2015	2016-2020	全国	ハイフォン
1. CP 導入の必要性を認識している企業の占有率	50%	90%	28%	34.9%
2. 省エネ・省材料の観点から CP を導入している企業の占有率 (省エネ・省材料の目標値)	25% (5~8%)	50% (8~13%)	11% (Variety)	18.3% (Variety)
3. CP 推進組織を設置している中堅及び大企業の占有率	-	90%	-	Very few
4. CP を導入支援できるスタッフを配置している DOIT の占有率	70%	90%	18%	-

出典：Tran Canh Hung (2014.9) を加工

CP の普及活動が推進されるようになって、DOIT を中心に支援環境が整備されている。具体的には、ワークショップや研修をつうじて、CP の知見を有する DOIT が全国に 390 ほど育成され、さらにそのうち 17 の DOIT においては、CP を独自に導入指導できるまでにいたっている。

加えて、国内外の専門家により、セメント製造や水産加工など 14 の産業分野⁴⁾において、CP 導入のためのガイドブックが制作されている。ただし、これらのガイドブックの多くは大企業向けであり、今後中小企業向けに編集する必要がある。また中小企業向けのガイドラインや省エネに関するガイドラインも制作されている。

3. ハイフォン市の現状

ハイフォン市は、古くから港湾・工業都市として繁栄し、人口 190 万人（全国第 3 位）をかかえる全国に 5 つある直轄市の一つである。現在は、南部の Baria Vungtau と並んで日系企業を誘致する特別地域に指定されており、ブリヂストンや信越化学、富士ゼロックスなど、日本を代表する企業の工場建設が著しい。また近郊に石灰石の産地があることからセメント工場が集積しており、従来からの造船業や昨今の建設ブームに伴い、鉄鋼、金属加工分野の工場も多く立地している。

ハイフォン市の現状は、前項の表 1 によれば、CP 導入の必要性を認識している企業の占有率 34.9%、省エネ・省材料の観点から CP を導入している企業の占有率 18.3%と、目標値には達していないものの、その値は全国平均値よりも高い。

ハイフォン市では、DOIT が中心になって 2009 年と 2010 年に 470 の企業を対象に実状調査を行っている（表 2、表 3）。この結果、回答した企業 79 社のうち、50 社（2/3）がすでに CP を導入しており、また CP を導入している企業のうち、約 4 割が国の戦略目

標値(5~8%)をすでにクリアーしている。しかし、調査企業 470 社のうち 8 割(391 社)同様に CP 導入中の企業 50 社のうち 4 割(21 社)が未回答であり、これは CP への無関心さの表れではないかと思われる。

こういった中であって、ハイフォン市も国の方針にしたがい、DOIT が中心になって企業幹部、とくに鉄鋼や食品加工分野を対象にワークショップや研修を行っている。また 2010 年 7 月、これまで省エネを推進してきた ECC を Energy Conservation Center から Energy Conservation and Cleaner Production Center に改組・改名⁵⁾し、さらに 2013 年 12 月、国の CP 戦略を実現するための実施計画⁶⁾を策定して、CP 推進の強化を図ることとした。

表 2 ハイフォン市における C P 普及の実状

CP 普及レベル	企業数	占有率 A	占有率 B
1. CP を導入し、すでに目標を達成している	11	2%	14%
2. CP を現在導入中しているところ	39	8%	49%
3. CP を十分に理解している	19	4%	24%
4. CP に関する初歩的知識がある	4	1%	5%
5. CP に関する知識がない	6	1%	8%
6. 未回答	391	83%	-

注記：占有率 B・・・未回答(391)を含まない

出典：Tran Hoang Phuc (2014.9)を加工

表 3 ハイフォン市企業の C P 導入成果

燃料及び原材料の削減率	企業数	占有率 A	占有率 B
1. 15%	5	10%	17%
2. 8~15%			
3. 5~8%	0	0%	0%
4. 3~5%	6	12%	21%
5. < 3%	11	22%	38%
6. 変化なし	1	2%	3%
7. 未回答	21	42%	-

注記：占有率 B・・・未回答(21)を含まない

出典：Tran Hoang Phuc (2014.9)を加工

4. ECC

ECC は DOIT 所管のもと、“Energy Conservation Center”として設立⁷⁾され、2009 年 2 月より業務を開始した。その後前述のとおり、“Energy Conservation and Cleaner Production Center”と改組・改名され、現在に至っている。

組織は所長以下 14⁸⁾名で構成され、各所員は省エネや CP にかかわる資格を有している。また大学や研究機関とも連携関係を構築している。

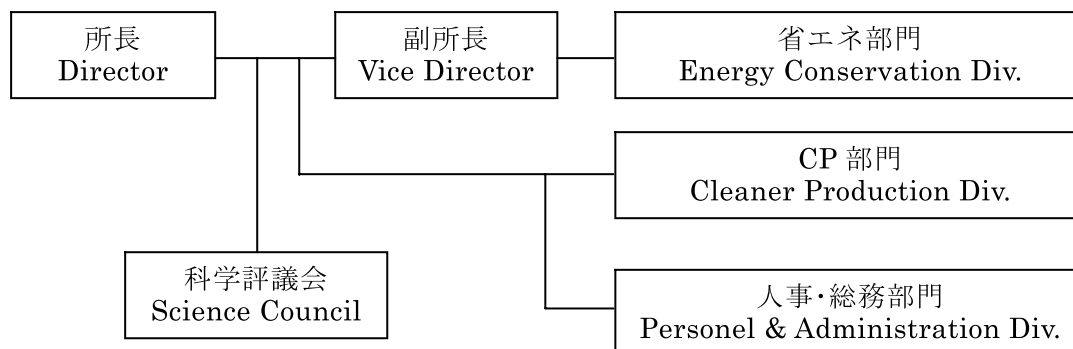


図 1 ECC の組織

表 4 所員の保有資格と主な連携機関

《保有資格》		《主な連携機関》	
エネルギー監査士	2 名	Hanoi University of Science and Technology	
エネルギー管理士	7 名	Hanoi Power University	
エネルギー管理トレーナー	2 名	Vietnam Maritime University	
国家 CP コンサルタント	1 名	Ho Chi Minh University of Science and Technology	
CP トレーナー	2 名	Vietnam Institute of Energy	

ECC の使命・機能は、工場やホテルなどの事業所のエネルギー消費に関する調査・計測・評価を行うとともに、省エネ及び CP に関するセミナーや研修の企画・開催、最新技術や機器等の情報収集・提供、関係機関のネットワーク化、データベース及びウェブサイトの構築などを行うことである。また省エネに関する財政的支援、CP 導入に関する技術的な指導及び支援も実施する。さらに DOIT が所管する省エネに関するデータベースの作成やさまざまなプロジェクトの企画・推進などを支援する。

ECC が保有する主な計測分析機器は、表 5 のとおりである。ヒアリングによれば、機器が古くなってきており、また多様なニーズに応えるため、大幅な見直しが必要になっている。

ECC の主な活動実績は、まず啓蒙啓発活動として、2009 年以来、企業の幹部社員や、食品加工や建設材料製造などの中小企業者を対象に、CP に関する研修を開催している。

これらは 50 名程度の規模で 3～5 日間に及び、これまで 7 回実施している。またエネルギーや資源にかかわる行政機関や、エネルギー消費量の多い事業所を対象にワークショップや展示会を開催して、省エネ技術や機器などに関する情報を提供している。さらに CP や省エネに関するドキュメンタリー番組を制作して、地元放送局等の TV 番組やウェブサイトをつうじて放送・発信している。ちなみにこれまで制作・放送したドキュメンタリー番組は 15 本に上る。

エネルギー消費に関する調査・計測・評価は、2010 年から 2013 年の間、鉄鋼や造船、製紙など、17 の分野で行われ、200 以上の改善策を提案してきた。これらの改善策のうち、70 以上が実行に移され、170 億 VND（約 9500 万円）以上のコスト削減と、5000 トン以上の CO2 削減を実現している。主な被監査機関は表 6 のとおりである。

CP にかかわる所員は 3 名おり、そのうち 1 名は国（産業貿易省）による 1 年間に及ぶ CP コンサルタント養成研修を受講しており、2010 年から 2013 年の間に 17 社を診断している。なお診断は企業規模や内容にもよるが、通常 3～8 日間を要する。残り 2 名の所員は、国による短期間の CP コンサルタント養成研修を受講しており、研修の企画や CP 導入の支援は行いが、診断を実施することはできない。

表 5 主な分析計測機器

No	機器名	型式	数量
1	Clamp-on Power Analyzer	Yokogawa CW240	2
2	Infrared Thermometer	IR300	1
3	Fluid velocity meter	Dynasonics	1
4	Air compressed leak detection Meter	UT300-ULD300	1
5	Lux Meter	Hioki 3423 lux	1
6	Multifunction Air Measurement Meter	Testo435	1
7	Infrared Thermometer	IR Teck300IR	1
8	Heat Stress WBGT	Extech-HT30	1
9	Differential Thermometer	COMARK N9002	1
10	Multi-parameter water meter	Oaktom	1
11	Laser distance meter	Fluke 411D	1
12	Clamp Meter	Hioki 3288	2
13	Emission Analyzer	Testo 350 XL	1
14	MK350 Meter	Uprtek	1
15	Complete Water Quality Lab	Hach- Drel2800	1
16	Multi Meter	Hioki 3244 Card Hitester	1

出典：ECC Haiphong（2013.12）を加工

表 6 エネルギー及び C P にかかわる主な被監査機関

エネルギー	工場 (31 機関)	Vinausteel, HONG HA Shipbuilding, Thanh Long Aluminum, 190 Steel Pipes, DOOSAN VINA Haiphong 等
	事業所 (9 機関)	Haiphong Viet-Tiep Hospital, Harvour View Hotel, Best Western Pearl River Hotel, TD Plaza 等
	行政機関 (5 機関)	Ngo Quyen dist., Le Chan dist., Vinh Bao dist., An Duong dist., Cat HAI dist.
CP (15 機関)		Haiphong Electric Materials and Chemical, TRACO, Tan Thuan Phong, Dinh Vu Steel, Zircon Processing 等

出典：ECC Haiphong (2013.12) を加工

5 . 普及に向けた課題と方策

前述のとおり、ECC には 14 名の所員が在籍し、各々が省エネや CP にかかわる資格を有している。しかし、CP にかかわる診断ができ、改善策を考案し、導入指導できる人材は 1 名しかいない。また一人であらゆる産業分野をカバーすることは難しく、連携機関(表 4) や他地域の ECC からの応援が必要になる。このように CP の普及を促進し、国の戦略目標値 (表 1) を達成するためには、有能な人材の養成が不可欠である。

また表 2、表 3 に示すとおり、調査を実施するものの、未回答の企業が多い。これにはさまざまな理由が考えられるが、理由の一つに環境問題への無関心さがあると思われる。本来、生産性向上と環境保全は両立しなければならないものであるが、これまでの筆者の工場診断などの経験⁹⁾ から、多くの企業、とくに中小企業では環境保全の必要性を認識するものの、生産性向上にあまり貢献しないと考えている。また日本のように環境保全に関する学校教育が行われておらず、環境リテラシーは低いままである。

このような状況から、次の 3 つの方策を考案する。

C P を推進する指導的人材「高度 C P コンサルタント」の育成

現在 ECC において、CP を推進する指導的人材は、前述のとおり一人しかいない。そのため、ECC の所員を環境先進都市である北九州市に招聘し、一般社団法人エネルギーマネジメント協会による省エネ診断員育成講座¹⁰⁾ や北九州市立大学国際環境工学部の環境教育科目などを活用して、指導的人材「高度 CP コンサルタント」を複数人育成する(図 2)。

ここで目標とする高度 CP コンサルタントとは、工場や事業所の CP 及び省エネ診断、診断結果にもとづいた改善策及び導入実施計画の立案、そして指導できる人材である。ここでの教育効果を上げるために、また実践的な人材を育成するために、環境保全に対して積極的に取り組んでいる先導的な工場や事業所などの見学、実務担当者や環境行政に従事する政策担当者との意見交換などの機会を十分に与える。またこの研修の成果として、ハイフォン市における CP 診断・指導マニュアルを作成させる。

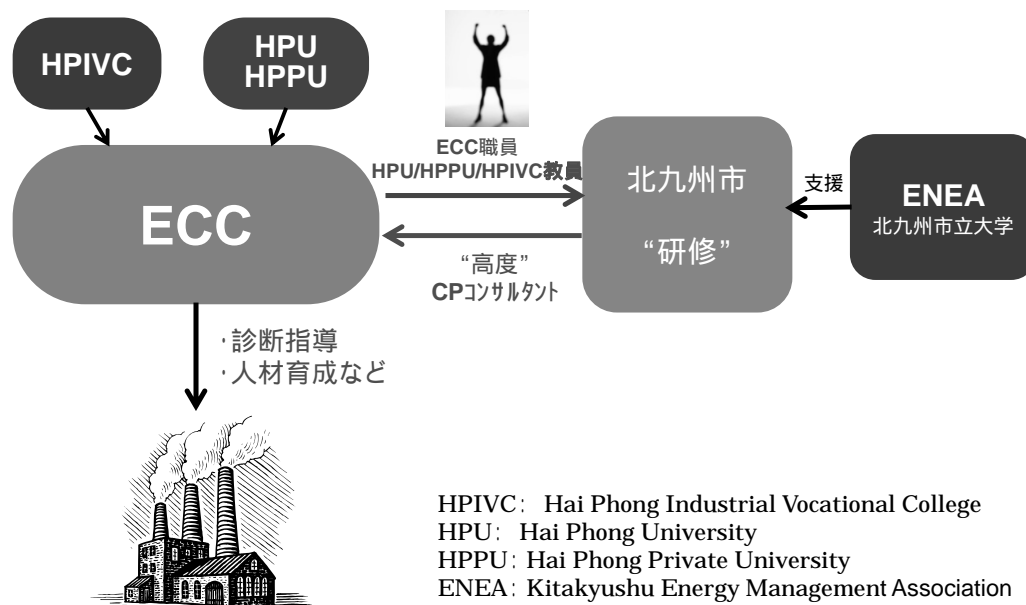


図2 高度CPコンサルタント育成

環境教育の普及による地域全体の環境リテラシーの底上げ

環境教育はわが国が実施しているように、本来初等教育の段階から行うことが望ましいが、ここではCPの普及を目標にしていることから、大学及び専門学校¹¹⁾での教育に重点をおく。

教育対象は、産業分野では工場とその他の事業所に分けられ、人材では在校生と社会人に分けることができる。まず製造業や建設業、鉱業の分野は、これまで地域企業の生産性向上を担ってきたハイフォン工業職業短期大学（以下、HPIVC）¹²⁾が担う。従来の生産管理・経営管理の科目及び研修に環境教育を付加する方法と、新規に科目及び研修を立ち上げる方法が考えられる。一方、ホテルや病院、銀行といった事業所、さらには一般市民に対しては、社会科学系学部を有するハイフォン大学（以下、HPU）やハイフォン私立大学（以下HPPU）¹³⁾が担う（図3）。HPIVCと異なり、新規の取り組みとなるため、地元事業所の実状やニーズを踏まえてシラバスを設計する必要がある。

ECCを中核機関とするCP推進体制「プラットフォーム」の構築

現在CPの普及はECCが一手に担っているが、所員は総勢14名しかおらず、量的にも質的にも限界がある。そこで、一般的には他の部局との連携が考えられるが、これまでの経験から組織の縦割り意識が比較的強いベトナムではあまり期待できない。またCPは環境保全と生産性向上が両立し、相乗効果を生み出さなければならず、さらに教育を施すことによるリテラシーの向上による地域全体の底上げが不可欠である。

こういった状況から、ECCを中核機関とし、生産性向上を担うHPIVCと教育を担う

HPU 及び HPPU が連携した CP 推進体制「プラットフォーム」を構築する（図 4）。なお ECC と HPIVC は DOIT の管轄下にあるため、比較的連携し易く、この 2 機関が両輪になって CP を推進することが期待される。

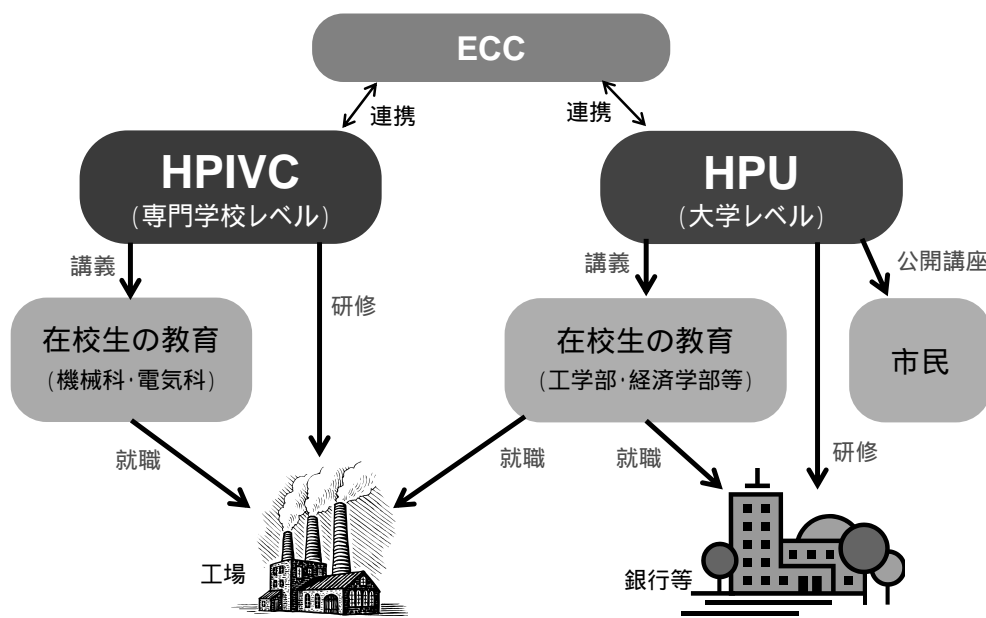


図 3 環境教育体制



図 4 CP 推進プラットフォーム

〔謝辞〕

本稿作成にあたって、ECC-Haiphong の Mr. Tran Canh Hung、Mr. Tran Hoang Phuc、及び Minori Japan-Vietnam の Ms. Dao Thi Thanh Hoa に多大なる支援をいただいた。心から感謝したい。

（本学 都市政策研究所 教授）

〔注〕

- 1) Decision No.1419/QD-TTg on approval of “Cleaner production Strategy in Industry until 2020”, 07/9/2009
- 2) Joint Circular No.221/2012/TTLT-BTC-BCT of MOF-MOIT on using state budget funds for implementation “Cleaner Production Strategy in Industry until 2020”, 24/12/2012
- 3) 環境にかかわるベトナムとデンマークの共同プログラム。このプログラムは5つのコンポーネントで構成されており、CPIはそのひとつである。
- 4) 製紙・パルプ、アルコール、セメント、鉄鋼、鋳造、金属加工、肥料、ココナッツ、水産加工、塗料、テキスタイル、キャッサバ澱粉、レザーなめし、アスベスト屋根材
- 5) Decision No.1168/QD-UBND of Haiphong people’s Committee of establishing Energy conservation and cleaner production center under DOIT on adding responsibilities and renaming Energy conservation center, 13/7/2010
- 6) Decision No.1759/QD-UBND of Haiphong People’s Committee on issuing action plans to implement the cleaner production strategy in industry to 2020, 9/12/2013
- 7) Decision No.1551/2008/QD-UB of Haiphong People’s Committee of establishing Energy conservation center under DOIT, 19/9/2008
- 8) 所員の学歴は、修士1名、学士6名、専門学校6名、技術者1名である。
- 9) 筆者は JICA 草の根技術協力事業などをつうじて、2009年7月から2014年12月までの間、延べ200社程度の工場を診てきている。
- 10) <http://www.enea.jp/page11.html>
- 11) ベトナムでは University が通常の大学を意味し、College は短期大学ではなく、専門学校を意味する。
- 12) 機械・電気電子分野の職業人材を育成する専門学校。市内には11の専門学校がある。
- 13) 市内には4つの大学があり、他2校は海洋大学と医科大学である。HPU と HPPU は法学・経済学と工学の両方の学科を有する。

〔参考文献〕

- 1) ECC Haiphong, ‘Profile’, 2013.12
- 2) Tran Canh Hung, ‘Report on implementing Cleaner Production Activities in Haiphong, Vietnam’, 2014.9
- 3) Tran Hoang Phuc, ‘The results of survey and cleaner production application in Hai Phong city’, 2014.9