

ベトナム国

ハノイ省エネルギーセンター

ベトナム国

民生部門向け省エネガラス普及促進事業  
報告書

平成 29 年 09 月

(2017 年)

独立行政法人

国際協力機構 (JICA)

旭硝子株式会社

民連
JR
17-074

# 目次

対象地 地区

略語表

第1章 要約 .....	1
1.1 要約 .....	1
1.2 事業概要図 .....	2
第2章 本事業の背景 .....	3
2.1 本事業の背景 .....	3
2.1.1 対象地域の政治・経済の概況 .....	3
2.1.2 対象地域が抱える開発課題 .....	4
2.2 普及対象とする技術、及び開発課題への貢献可能性 .....	9
2.2.1 普及対象とする技術の詳細 .....	9
2.2.2 開発課題への貢献可能性 .....	13
第3章 本事業の概要 .....	14
3.1 本事業の目的及び目標 .....	14
3.1.1 本事業の目的 .....	14
3.1.2 本事業の達成目標（対象国・地域・都市の開発課題への貢献） .....	14
3.1.3 本事業の達成目標（ビジネス面） .....	15
3.2 本事業の実施内容 .....	16
3.2.1 実施スケジュール .....	16
3.2.2 実施体制 .....	17
3.2.3 実施内容 .....	18
第4章 本事業の実施結果 .....	19
4.1 第1回現地活動 .....	19
4.2 第2回現地活動 .....	19
4.3 第1回本邦受入活動 .....	20

4.4	第3回現地活動.....	23
4.5	第4回現地活動.....	23
4.6	現地セミナー開催.....	24
4.7	第2回本邦受入活動.....	26
第5章	本事業の総括（実施結果に対する評価）.....	30
5.1	本事業の成果（対象国・地域・都市への貢献）.....	30
5.2	本事業の成果（ビジネス面）、及び残課題とその解決方針.....	32
5.2.1.	本事業の成果（ビジネス面）.....	33
5.2.2.	課題と解決方針.....	34
第6章	本事業実施後のビジネス展開の計画.....	35
6.1	ビジネスの目的及び目標.....	35
6.1.1.	ビジネスを通じて期待される成果（対象国・地域・都市の社会・経済開発への貢献）.....	35
6.1.2.	ビジネスを通じて期待される成果（ビジネス面）.....	36
6.2	ビジネス展開計画.....	37
6.2.1.	ビジネスの概要.....	37
6.2.2.	ビジネスのターゲット.....	39
6.2.3.	ビジネスの実施体制.....	41
6.2.4.	ビジネス展開のスケジュール.....	42
6.2.5.	投資計画及び資金計画.....	42
6.2.6.	競合の状況.....	47
6.2.7.	ビジネス展開上の課題と解決方針.....	50
6.2.8.	ビジネス展開に際し想定されるリスクとその対応策.....	50
6.3	ODA事業との連携可能性.....	51
6.3.1.	連携事業の必要性.....	51
6.3.2.	想定される事業スキーム.....	52
6.3.3.	連携事業の具体的内容.....	52

添付資料

参考文献

## 対象地 地図

ベトナム国ハノイ市・ホーチミン市



(出典：<http://www.sekaichizu.jp/>)



体感器設置場所：ホアラック・ハイテクパーク

(出所：Googleearth)

## 略語表

略語	正式名称	日本語名称
AAP	AGC Asia Pacific Pte. Ltd.	AGC アジア・パシフィック株式会社
AGC	Asahi Glass Co., Ltd.	旭硝子株式会社
ASEAN	ASEAN Economic Community	ASEAN 経済共同体
BAU	Business as usual	対策を講じなかった場合の温室効果ガスの排出量
DOIT	Department of Industry and Trade	商工局
ECC	Energy Conservation Center	省エネルギーセンター
ECC-HCMC	Energy Conservation Center, Ho Chi Minh City	ホーチミン市省エネルギーセンター
ECC-HN	Energy Conservation Center, Hanoi	ハノイ市省エネルギーセンター
EPA	Economic Partnership Agreement	二国間経済連携協定
FTA	Free Trade Agreement	自由貿易協定
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GNI	Gross National Income	国民総所得
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
JCM	Joint Crediting Mechanism	二国間クレジット制度
JETRO	Japan External Trade Organization	日本貿易振興機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
MOIT	Ministry of Industry and Trade	商工省
MONRE	Ministry of Natural Resources and Environment	天然資源環境省
NTP-RCC	The National Target Program to respond to climate change	気候変動対策国家目標プログラム
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PDP7	National Power Development Plan VII	第7次国家電力マスタープラン
TPP	Trans-Pacific Strategic Economic Partnership Agreement	環太平洋戦略的経済連携協定
WTO	World Trade Organization	世界貿易機関

## 第1章 要約

### 1.1 要約

ベトナム社会主義共和国（以下、ベトナム）は、近年、年率約 6～7%の急速な経済成長を遂げており、エネルギー消費量もこれに伴い過去 10 年で約 3 倍に増加している。電力需要は引き続き前年比 10%以上の伸びが予想され、2011 年 7 月に公表された第 7 次国家電力開発計画（Power Development Master Plan7：以下、PDP7）では毎年約 14%の伸びに基づいて電源計画を開発している。今後も順調な経済成長を続けるためには、エネルギーを効率的に使用する社会経済構造に転換する必要があり、省エネルギー化が喫緊の課題となっている。また、2008 年より国内での気候変動関連政策の整備が進み、2015 年に国連へ提出した約束草案（Intended Nationally Determined Contributions, INDC）では、2030 年までに BAU 比（Business as usual）8%削減（GDP あたり排出原単位は 2010 年比 20%削減）、国際援助活用の場合には最大 25%削減（GDP あたり排出原単位は 2010 年比 30%削減）を目標としている。

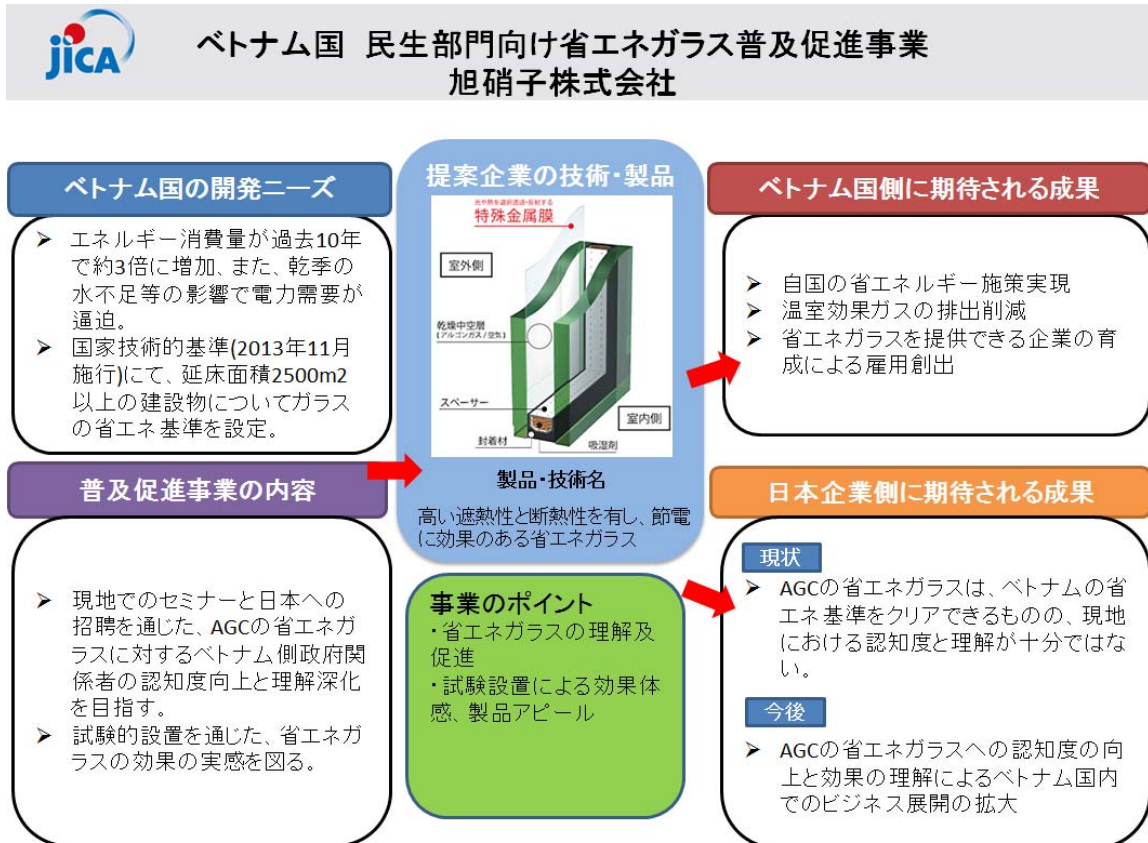
省エネルギー施策の一環として、2013 年 11 月に建設省から「エネルギーを効果的に使用する建設工事に関する国家技術的基準」（QCVN 09:2013/BXD）が発表され、新築、改築ともに延床面積 2,500 m<sup>2</sup>以上の建築物についてガラスの省エネ基準が設定された。現在、改定が行われており、2017 年末に改訂版ができる予定である。他方、現在、基準に該当する省エネガラスを生産できるベトナムのメーカーは 2016 年に製造稼動が 1 社開始された状況であり、現在未だ発展途上段階である。現地の生産メーカー・ノウハウは不足している状況である。

そこで本事業では、ベトナムの省エネルギー施策実現に貢献するとともに経済成長に伴い増大する温室効果ガスの排出削減に貢献し、同国の気候変動施策にも大きく貢献することを目的とし、ベトナムの板ガラス産業関係者や政府関係者を含め建築関係者に対し、省エネガラスに対する理解を促進し、ベトナム国市場への展開検討をかねたキャパシティービルディングを実施した。具体的には、指定事業者のエネルギー消費効率を管理・促進していくためのエネルギー管理士及びエネルギー診断士の人材育成のための研修センターとなる、省エネルギーセンターの研修センターに本技術の体感器の導入が実現した。本技術への政府関係者・民間企業関係者への認知・理解の向上を目的として、旭硝子株式会社(以下、AGC)のガラス製品ショールームや工場の視察、現地での専門家による技術セミナー開催や意見交換を行った。

これら活動の結果、省エネルギー普及を担うベトナム政府関係者と関係が構築され、政府関係者及び建築関係の民間企業関係者への本技術への認知・理解が向上した。体感器を設置した省エネ研修センターで研修を受けたエネルギー管理士及びエネルギー診断士が全国に広がり、更に認知・向上が拡大することが期待される。今後、AGC は現地のベトナム政府関係者と連携し、ベトナム国における展示会・セミナーに積極的に参加し更なるロビー活動を続け、地域統括拠点である AGC アジアパシフィック(株) (以下、AAP) (シンガポール) が商社機能を担い、AGC グループのベトナム国内での代理店と連携し、ベトナム国内の販売・市場開発を図る。生産は、AGC グループのインドネシア（アサヒマクス板硝子株式会社）、タイランド（AGC フラットガラス・タイランド・パブリック(株)）等が担う。以上により、販売・生産・

ロビー活動と、AGCグループの東南アジアの拠点(シンガポール、タイ、インドネシア)を中心に、今後ベトナムにおける本ビジネスの展開の更なる拡大を図っていく方針である。

## 1.2 事業概要図



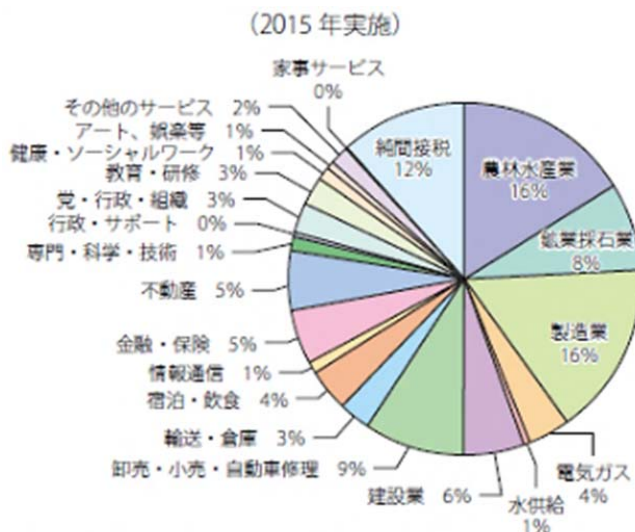
## 第2章 本事業の背景

### 2.1 本事業の背景

#### 2.1.1. 対象地域の政治・経済の概況

##### ① 政治・社会概況

ベトナム国の面積は 330,966.9km<sup>2</sup> (2015 年、ベトナム国統計総局)、人口は約 9,171 万人 (2015 年ベトナム統計総局)、一人当たり GDP は 2,173 米ドル (2016 年、IMF-World Economic Outlook databases) であり、北部には首都ハノイ (人口 721.6 万人)、南部には最大都市ホーチミン (人口 814.6 万人) がある南シナ海に沿って南北に細長い国土を有している。紅河デルタに位置するハノイは行政機関などが集中する政治の中心地であり、東南部に位置するホーチミンはベトナム最大の商業都市である。同国は、「早期に工業国になる」ことを国家目標に掲げているが、2015 年の実質 GDP の産業別内訳を見ると、農林水産業と製造業が 16% と同じ割合を占めており、産業構造の高度化の余地が大きいと思われる。国を支える産業は、下図 2-1 の構成となっている。



資料：ベトナム統計総局、CEIC Database から作成。

(出典：経済産業省「通商白書 2016」)

図 2-1 ベトナム国 実質 GDP の産業別内訳<sup>i</sup>

ベトナムは社会主義共和国であり、共産党一党体制の下、共産党書記長 (グエン・フー・チョン書記長)、国家主席 (チャン・ダイ・クアン国家主席)、首相 (グエン・スアン・フック首相) の 3 人を中心とした集団指導体制をとっている。国会議員選挙は 5 年ごとに行われ、2016 年 1 月 28 日に閉幕した共産党第 12 回党大会で、2016~20 年の新指導部を決定した。グエン・フー・チョン書記長は留任し、環太平洋戦略的経済連携協定 (TPP) 参加や外資規制緩和など経済改革を推進したグエン・タン・ズン首相は交代した。



## ② 経済概況

ベトナム国は ASEAN 諸国の中で第 3 位の人口で、今後も人口増加が見込まれること、ASEAN 経済共同体の深化による域内貿易の活発化、TPP に署名したこと等から、同国の経済成長が期待されている。

1989 年頃よりドイモイ（刷新）政策導入の成果が上がり始め、1995 年から 1996 年には 9% 台の経済成長率を記録した。アジア経済危機の影響から一時成長が鈍化したものの、海外直接投資の順調な増加も受けて、2000 年から 2010 年の平均経済成長率は 7.26% と高成長を達成した。2007 年には世界貿易機関（WTO）に加盟し、2010 年に（低位）中所得国となった。2011 年以降、マクロ経済安定化への取り組みに伴い、成長率が若干鈍化した一方でインフレを抑制しつつ安定的に成長している（表 2-1 主要経済指標）。その後も、各国・地域との自由貿易協定／経済連携協定（FTA／EPA）締結を進めており、TPP にも 2016 年 2 月に正式署名している。

尚、2016 年の実質 GDP 成長率は 6.2% となり、前年の 6.7% よりも 0.5 ポイント下回ったものの、実質 GDP 成長率は近年 6% 程度で推移しており、失業率（労働力人口に対し）は 2017 年の第一四半期 2.30%（都市部 3.24%、地方部 1.83%（ベトナム統計総局、2017 年））にとどまっている。2016 年の消費者物価指数（CPI）上昇率は 2.7% となり、目標だった 5.0% 以下を達成した。貿易収支は 2015 年に赤字から黒字に転換している。

表 2-1 ベトナム国 主要社会・経済指標

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
実質 GDP 成長率(単位:%)	6.423	6.240	5.247	5.422	5.984	6.679
名目 GDP 総額(単位:億米ドル)	112.8	134.6	155.5	170.4	185.8	191.3
一人当たりの名目 GDP(単位:USD)	1,297	1,532	1,752	1,900	2,047	2,087
消費者物価上昇率(%)	11.75	18.13	6.81	6.04	1.84	0.6
失業率(%)	2.88	2.22	1.96	2.18	2.10	2.33

※IMF 予測値

(出典：IMF2016、ベトナム統計総局より調査団作成)

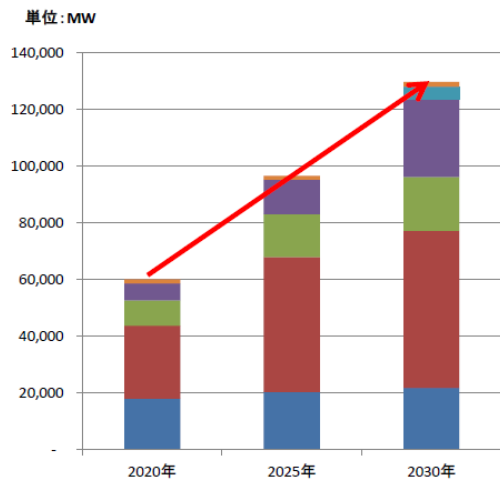
### 2.1.2. 対象地域が抱える開発課題

#### ① 持続的な経済成長のための省エネルギー技術の必要性

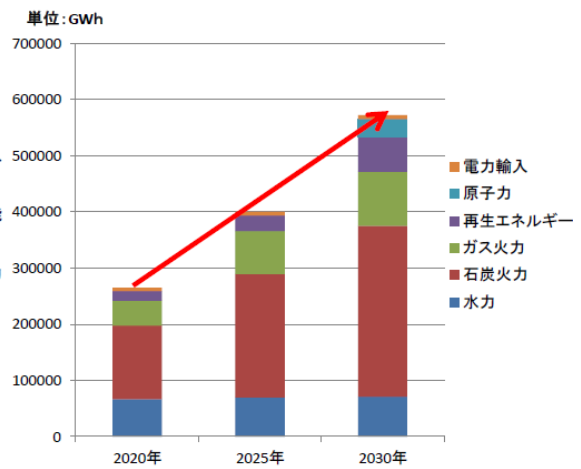
##### ➤ 旺盛な経済成長と省エネルギー施策

ベトナムは、近年、年率約 6% の急激な経済成長を遂げており、エネルギー消費量もこれに伴いこの 10 年で約 3 倍に増加している。2016 年 3 月 18 日に改訂された第 7 次国家電力マスタープラン（PDP7）では、2016～2030 年までの実質 GDP 成長率を年平均 7% 増に設定しており、2030 年までの発電設備容量と総発電量は 2020 年比で 2.2 倍になると予測している。

改定PDP7 発電設備容量計画



改定PDP7 総発電量計画



(出典：JETRO「ベトナム電力調査 2016」)

図 2-2 ベトナム国発電設備容量と総発電量計画

PDP7 改定のスケジュール通り電源開発が実施されれば、北部・中部・南部ともに電力需給の問題はない。一方、北部では降水量が不足すると現在水力発電に依存している同地域の電力供給は影響を受ける<sup>ii</sup>。このため、乾季の水不足等の影響で電力需給は逼迫しており、同国が今後も順調な経済成長を続けるためには、エネルギーを効率的に使用する社会経済構造に転換する必要があり、省エネルギー化が喫緊の課題となっている。ベトナムでは中長期的に持続的な経済成長を維持するため、エネルギーを効率的に利用できるようにすることが大きな政策課題となっている。2011年1月には「省エネ及びエネルギーの効率的利用に関する法律（省エネ法）」が施行され、同国内では省エネルギーの更なる普及促進が求められている。また、気候変動施策の観点からも省エネ化等による GHG 排出削減が求められている（表 2-2）。

表 2-2 ベトナム国 気候変動政策

年	政策	概要	排出削減目標
2008	- 気候変動対策国家目標プログラム (NTR-RCC) (2009年-2015年)	天然資源環境省 (MONRE) が調整、実施を担い、各省庁の業務分担、予算等を含む基本的な枠組みを示したもの。	2020年までに全体で8%削減 (2005年比)
2010	気候変動対策の支援プログラムにおける優先事業の評価のための承認基	- NTP-RCCの実施予算のうち半分を海外資本としているため、海外からの支援の調整のためのプラットフォームとして気候変動対策支援プログラムが設置された	-
2011	国家気候変動戦略	- 2050年までの長期的な方針を示し、省エネルギー、再生可能エネルギー、農業等各部門において気候変動緩和策の数値目標が設定された - 各部門での省エネ促進策や、省エネや再生エネルギー向け価格設定制度、省エネ基準やラベリング制度等、緩和策への政策オプションが提示された	-
2012	- 気候変動対策国家目標プログラム (NTP-RCC) (2012年-2015年)	国家気候変動戦略及び2011-2015年の経済・社会発展5カ年計画を受け、2008年のNTP-RCCを改訂したもの	-
	- 国家グリーン成長戦略	- 計画投資庁 (MPI) と財務省 (MOF) が担当 - GHG排出削減、製品のグリーン化、持続可能な消費活動の促進に関して数値目標が提示され、緩和施策について17項目にわたり目標を設置	2020年までにエネルギー分野において、BAU比10%-20%削減
	- GHG排出及び国際的な炭素クレジット取引の管理計画	- 2020年までのGHG削減目標をエネルギー、農業、LULUCF、廃棄物の部門ごとに設定 (2005年比)	2020年までにエネルギー分野では8%削減 (2005年比)
2014	- グリーン成長のための国家行動計画 (2014年-2020年)	- 2012年に策定したグリーン成長戦略の具体的な行動計画を示したもの	-
2015	約束草案 (INDC)	- 2015年12月のCOP21の先立ち作成された2020年以降の削減目標について自国が決定した貢献案 (INDC: intended nationally determined contribution)	・ 2030年までにBAU比8%削減 (GDPあたり排出原単位は2010年比20%削減) ・ 国際援助活用の場合には最大25%削減 (GDPあたり排出原単位は2010年比30%削減)
2016	パリ協定実施計画 (Plan for Implementation of the Paris Agreement)  ※首相承認のパリ協定実施に係る活動計画 (Decision No. 2053/QĐ-TTg)	- NDCの実実施計画であり、2020年まで及び2030年までの2つの期間のベトナム国のNDCに係る活動計画が示されている。以下に概要を示す。 ①2016-2020年: <緩和>温室効果ガス排出量とグリーン成長に関する政策の見直し・改訂。国家GHGインベントリーの実施。緩和策のMRV方法論の開発。2018年の国際レビュー時に向けた排出削減効果の更新。実現可能な「国内における適切な緩和行動」(NAMAs)の開発。 <適応>適応に係る政策のレビュー及び改訂。国家適応計画の開発。適応策に関する国家MRVシステムの開発。2018年までに適応効果の算定。 ②2021-2030年: <緩和>グリーン成長及び温室効果ガス排出削減を実現する活動の実施 (電力、農業、交通、建設セクター)。パリ協定下の国家GHGインベントリーの実施。 <適応>自然災害への積極的な適応策の実施、気候モニタリングの強化。社会安全保障の強化。都市における海面上昇と洪水被害への適応。	・ 2030年までにBAU比8%削減 (国際援助活用の場合には最大25%削減)

(出典: IGES<sup>iii</sup>、JICA<sup>iv</sup>、METI<sup>v</sup>、ベトナム国パリ協定実施計画<sup>viii</sup>より調査団作成)

➤ **都市部における建築物需要**

ベトナムの年間平均都市化率は1.9%であり、2035年までには人口の50%以上が都市へ移住することが見込まれている。また、25歳以下の若年層が人口の約40%を占めていることから、今後こうした人口層の結婚等により新たな住宅の供給も増えると予想される。住宅以外の建築物についても、2010年度の民間非住宅建設投資額は11.8兆円（対前年度比2.2%増）、2011年度は13.1兆円（同10.7%）と予測されており、今後も住宅、非住宅のいずれも旺盛な建築需要が見込まれる。こうした都市化の進展と急増する建築物により都市部を中心にエネルギー消費が拡大すると考えられる。

このように、今後人口増加と都市化の進展が予想される同国では、エネルギー消費を抑えるために、都市開発が行なわれる前に、省エネ性能の優れた建物を建設することが重要となる。

② **ベトナム国国家基準に該当する省エネガラスの生産メーカーの不足**

ベトナム国の省エネルギー施策の一環として、2013年11月に建設省から「エネルギーを効果的に使用する建設工事に関する国家技術的基準」（QCVN 09:2013/BXD）が発表された。同基準では、新築、改築ともに延床面積2,500㎡以上の建築物についてガラスの省エネ基準が設定された。他方、現在、基準に該当する省エネガラスを生産できるベトナムのメーカーは1社の稼働が確認された状況であり、未だ発展途上段階である。このため、同国における国家基準が定められたものの、現地の生産メーカー・ノウハウは不足している状況である。

➤ 「エネルギーを効果的に使用する建設工事に関する国家技術的基準」（QCVN 09:2013/BXD）  
（2013年11月、建設省）

新築、改築ともに延床面積2,500㎡以上の民間建築物（事務所、ホテル、病院、学校、商業・サービス施設、マンションなど）の設計・新設・改造の際に適用される省エネ基準。技術基準には、壁、屋根、照明、空調のほかに窓ガラスに関する記載があり、下表のガラスの省エネ基準が設定された（表2-3参照）。今後は、2,500㎡以上の建築物については、同基準を満たすガラスを使用することが義務付けられる。

表 2-3 WWR\*比率に対する窓ガラスの SHGC\*\*係数

WWR, %	8つのメイン方向における SHGC <sub>max</sub>				VLT <sub>min</sub>
	北	東または西	北東、北西 または 南東、南西	南	
20	0.9	0.80	0.86	0.90	0.70
30	0.64	0.58	0.63	0.70	0.70
40	0.5	0.46	0.49	0.56	0.60
50	0.4	0.38	0.40	0.45	0.55
60	0.33	0.32	0.34	0.39	0.50
70	0.27	0.27	0.29	0.33	0.45
80	0.23	0.23	0.25	0.28	0.40
90	0.20	0.20	0.21	0.25	0.35
100	0.17	0.18	0.19	0.22	0.30

\*WWR : Window to Wall Ratio

\*\*SHGC : Solar Heat Gain Coefficient

VLTmin : 最低の Visible Light Transmission

注 WWR は一列目に記載された値に一致しない場合、SHGC 係数は、1 列目に記載された WWR の上下直近値に基づいて線形補間が実施される。

注 選択した SHGC が表の SHG と A 係数の蒸散結果より小さいため適切な A 係数がある遮光構造が設置された場合に SHGC 係数が表の SHGC 係数より高いガラスタイプを使用してもよい。

(出展：旭硝子株式会社 (平成 26 年) 「平成 25 年度 JCM 実現可能性調査(FS)「民生部門向け省エネガラスの導入事業」 (ベトナム) 報告書詳細版」)

## 2.2 普及対象とする技術、及び開発課題への貢献可能性

### 2.2.1. 普及対象とする技術の詳細

#### ① 対象技術の詳細

本事業の対象技術は、建物での電力消費の抑制をもたらす「省エネガラス」である。建物において熱の出入りの多くは開口部である窓で生じており、ここに省エネガラスを設置することにより、屋外から屋内への熱の流入を削減し、屋内冷却のための空調の電力消費量の削減をもたらす。図 2-3 に示す通り、光や熱を選択透過・反射する特殊金属膜をコーティングした面を持つ複層低反射（Low-E ペアガラス）ガラス等で構成される。これはガラスの表面に特殊な金属をコーティングすることで断熱と遮熱性能を向上させ、光の透過を確保しつつ、窓ガラスからの熱の出入りを低減した高性能の省エネガラスであり、AGC 独自技術が採用されている。この技術によって室内に入る日射量を半分以上に抑え、室内冷却のためのエネルギーを大幅に抑制できる。遮熱タイプと断熱タイプがあり、冷房電力の約 30% の削減（1 枚ガラスとの比較）、日射量を約 60% 削減することが可能である（図 2-4）。導入には初期コストがかかるのみで、追加の維持管理費用がなく、工期も建物の建設期間中に施工できることから、非常に適用可能性の高い低炭素技術であると言える。

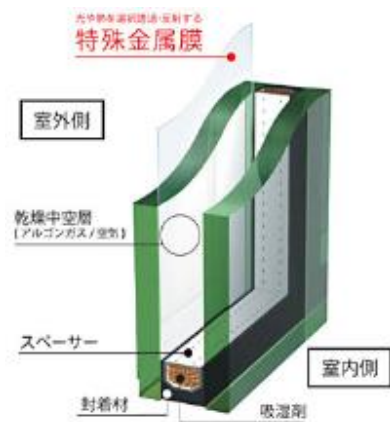


図 2-3 高性能 Low-E ペアガラス 遮熱タイプ

こうした大きな省エネ効果があるため、省エネガラスは欧州など先進国を中心に導入が進んでいるが、ベトナムでの建物への普及はまだ進んでいない。ベトナムでは建物の部材調達時にインシヤルコストが重要であり、供用時の電力消費削減といった省エネ等のランニングコスト削減効果が十分に認識されていない、あるいは見落とされがちであることなどが要因と考えられる。



図 2-4 1 枚ガラス（左）と省エネガラス（右）の透過日射量の比較

## ② 国内外の販売・導入実績

国内においては、2012年の新築一戸建ての複層ガラスの面積普及率は94.2%、Low-E複層ガラスは54.5%である。新築の共同住宅では、複層ガラスの面積普及率は73.4%、Low-E複層ガラスは21.0%である。AGCはLow-E複層ガラスの国内シェアNo.1の実績を持つ。海外では、フィンランドでLow-Eガラスの普及率が約6割、スウェーデンで約3割など欧州を中心に普及が進んでいる。しかしながらベトナムを含む東南アジアではまだ一般的ではなく、都市化や人口の増加とそれによる電力需要の増加が見込まれる同地域において省エネガラスを普及させることが急務である。

## ③ Low-E 複層ガラスの特徴及び経済性

Low-E複層ガラスの特徴及び競合技術との比較を下表に纏める。Low-E複層ガラス（遮熱タイプ）は一般的な透明フロート板ガラス2枚で構成されていて、かつ室外側ガラスの中空層に接する面に、熱放射を遮断するLow-E膜をコーティングしたものである。特殊金属膜の効果で夏期の日射を遮り冷房負荷を大幅に軽減するとともに、冬期の室内の熱を逃さず暖房負荷も軽減し、省エネ効果に寄与する技術である。

以下に国内における競合技術、及び海外における競合技術との比較を下表に示す。

➤ 国内における競合技術

表 2-4 国内における競合技術との比較

	Low-E 複層ガラス (対象技術)	透明フロート板ガラス
発売開始年	1988年3月：Low-E 複層ガラス自社製造・販売開始 1992年：遮熱性能も高い「サンバランス」の製造・発売を開始	不明
特徴 (強み)	室外側ガラスの中空層に接する面に、熱放射を遮断する Low-E 膜をコーティングしたペアガラス。 夏は日射熱の流入を防いで冷房効率を高め、冬は暖中空層に房輻射熱の流出を防いで暖房効率を高める。また、紫外線も大幅にカットでき、内装や家具の色あせ、劣化の防止にも効果あり。(強み)	デファクトスタンダード化(強み)
価格 (単価)	3ミリの透明板ガラスと3ミリの Low-E ガラスの組み合わせの場合、消費税込み参考材料のみ価格は 24,150 円/m <sup>2</sup> (3ミリの透明板ガラスで構成された一般複層ガラスの 1.6~1.7 倍程度の金額。)	省エネガラスは、1枚ガラスの約4倍の価格
経済性	東京の一般的な戸建住宅の場合の暖冷房費の電気料金 49,000 円	東京の一般的な戸建住宅の場合の暖冷房費の電気料金 ・ 72,000 円 (1枚ガラス) ・ 57,000 円 (複層ガラス)
耐久性	ビルの耐久年数と同等	ビルの耐久年数と同等
安全性	一般的な板ガラスと同程度安全性	-
環境への配慮	特殊金属膜の効果で日射熱を遮り冷房負荷を軽減で省エネ効果に寄与。温室効果ガス排出削減を実現 ・ 冬期ピーク時電力使用量 (代表日7時) 1.41kWh ※1枚ガラスとの比較 約30% ・ 東京での暖冷房使用による年間 CO <sub>2</sub> 排出量 768kg (サンバランスアクアグリーン E)	・ 冬期ピーク時電力使用量 (代表日7時) 2.11kWh (1枚ガラス) 1.66kWh (複層ガラス) ・ 東京での暖冷房使用による年間 CO <sub>2</sub> 排出量 1,155kg
日本国内シェア	Low-E 複層ガラス国内シェア No.1 のポジションを構築	透明フロート板ガラス国内シェア No.1
競合選定理由	-	国際的に一般的なガラスとして選定



➤ 海外における競合技術

① 中国製ガラスメーカー

中国では、不動産や自動車産業の成長に伴い、板ガラス生産設備及び生産能力が急速に増加している。2013年時点では、中国の板ガラス生産能力は世界の約6割を占めるに至っているが、一方で、中国の建材産業（板ガラス産業を含む）は深刻な生産能力過剰・市場需要の停滞期にあり、中国政府は2001年から板ガラスの生産能力の抑制に関する措置を講じている<sup>viii</sup>。中国国内における需給ギャップは広がっており、日本を含めたアジア地域への輸出が拡大傾向にある。

ベトナムでは、中国製板ガラスは以下に示すとおり AGC 製より関税が高いため、競合しないと考えている。

表 2-5 ベトナム国における板ガラス輸入関税

	AGC 製板ガラス (タイ、インドネシアからベトナムへ輸出)	中国製板ガラス
ベトナム輸入 関税率	5% (ASEAN 自由貿易協定)	35~40%

(出典：FedEx Trade Networks 社「WorldTariff」(2017年6月時点))

② ベトナム国内のガラスメーカー

ベトナムのガラスメーカーとしては、ビグラセラフロートガラス(VIFG)社、ベトナムフロートガラス(VFG)社、Chu Lai Float Glass 社などがあげられるものの、省エネガラスを製造しているのは2016年下半期に製造開始したビグラセラフロートガラス(VIFG)社のみである。

ベトナム国内の製造メーカーは、現地生産であることを活かし価格面では AGC より安価となり、低価格競争となる可能性がある。品質面では、AGC の製品より省エネ性能が劣り、耐久性も低くメンテナンス等のランニングコストがかかる可能性がある。一方で、イニシャルコストでは AGC 製の省エネガラスと比較すると安価であり、イニシャルコストが重要となる建築物の調達時には競合相手となる可能性がある。Low-E 複層ガラスは、複層ガラスの片側ガラス面に特殊な金属膜をコーティングしたものである。このため、保管中の環境による金属膜の劣化をもたらす欠点発生といった生産上の難しさや、金属膜の縁からの剥離が生じやすいといった技術的な難しさがある。

AGC は、1988 年から Low-E 複層ガラスを製造・販売していることによる生産ノウハウ・技術優位性（品質面）に加え、快適性・遮熱性等のノンエネルギーベネフィット(コベネフィット)効果もアピールし、高品質・高性能の省エネガラスを供給することで差別化・販売促進を図る。

## 2.2.2. 開発課題への貢献可能性

### ① エネルギー消費の抑制（省エネ効果の発現）と温室効果ガスの排出削減

本技術のベトナムでの普及促進により、ベトナム政府の掲げる省エネルギー施策実現への貢献と経済成長に伴い増大する温室効果ガスの排出削減に貢献できる。同国では、業務部門及び家庭部門の主要な温室効果ガス排出源として、空調のエネルギー消費があげられており、この削減に寄与できるものである。

平成 25 年度環境省委託事業として実施した JCM（二国間クレジット制度：Joint Crediting mechanism（以下、JCM））実現可能性調査結果によると、省エネガラスをハノイ市、ホーチミン市の 5 階層のビルへ導入した場合、温暖冬季少雨気候のハノイ市では、窓面積  $1\text{m}^2$  あたり年間  $56.2\text{kWh}$  の電力消費量が削減され、床面積  $2400\text{m}^2$  程度のビル 1 棟では年間  $19.0\text{MWh}$  の電消費が抑制され、年 10.3 トンの  $\text{CO}_2$  排出削減効果が見込まれる。一方、サバナ気候のホーチミン市においては、窓面積  $1\text{m}^2$  あたり年間  $100.1\text{kWh}$  の電力消費量が削減され、1 棟で年間  $35.0\text{MWh}$  の電力消費が抑制され、年 18.9 トンの  $\text{CO}_2$  排出削減効果が見込まれる。

これをもとに、例えばベトナム全体の 100 万戸の住居のうち、約 30%（30 万戸）がこの 5 階層ビルとすると、1フロアにつき 10 戸程度の住居となることから、5 階層ビル 1 棟で 50 戸となる。その場合、30 万戸の住居は 5 階層ビル 6,000 棟に相当することから、30 万戸で年間  $114,000\text{MWh} \sim 210,000\text{MWh}$  の電力消費の抑制（省エネ効果）と  $61,800\text{トン} \sim 113,400\text{トン}$  の  $\text{CO}_2$  排出削減効果となると試算される。

### ② ベトナム国における省エネガラスの産業育成

2013 年に建設省から、「エネルギーを効果的に使用する建設工事に関する国家技術的基準」(QCVN 09:2013/BXD)が出されたが、現地のメーカーの省エネガラス生産に関する技術不足から、求められている基準に該当する省エネガラス(主に Low-E 複層ガラス)を生産できるメーカーはまだ 1 社に限られる。今後、本技術が普及することによってベトナム国における省エネガラスの産業育成に貢献することが期待される。

## 第3章 本事業の概要

### 3.1 本事業の目的及び目標

#### 3.1.1. 本事業の目的

ベトナムにおいて省エネガラスはまだ一般的ではなく、AGCの省エネガラスをベトナムで普及展開するには、省エネルギー施策を所管するベトナム政府関係機関及び現地のガラス業界関係者、施工業者の十分な認知と理解が不可欠である。平成25年度環境省委託事業のJCM実現可能性調査の過程で、AGCの省エネガラスの技術にベトナム関係者の高い関心を確認できたものの、調査を通じて関係者の認知・理解の不足と担い手の育成の必要性が確認された。ベトナム省エネセンターからは本技術のベトナム国への試験的な設置打診を2015年に受け、建設省からは、AGCのベトナムへの参入及び日本政府を通じた省エネガラスに関するセミナーの実施に対する強い意向を示されていた。本事業によりこうした本技術の普及促進にあたっての課題を改善することで、ベトナム側からの協力が得やすくなり、省エネガラス普及のプロセスが加速するものとする。

本事業を通じ、ベトナム省エネルギーセンター研修センターに省エネガラス体感器を取り付け、その効果を示すことで太陽熱の遮断効果を実感してもらうとともに、現地セミナーや日本への招聘により省エネガラスの必要性や効果を理解してもらい、ベトナム国のビルにおける本技術の具体的な導入協議段階まで至ることを目指す。これらの実績を核とし、ベトナムでの新築物件の省エネガラスのシェアを拡大することを将来的な目的とする。

#### 3.1.2. 本事業の達成目標（対象国・地域・都市の開発課題への貢献）

本事業の最終的な目標は、ベトナム国における省エネガラスのベトナム関係者（政府、民間）の認知・理解の向上によって省エネガラスの具体的な建築物への導入協議に至り、ベトナム国国家基準を満たす省エネガラスの普及を実現することである。

##### ① 省エネガラスのエネルギー消費の抑制（省エネ効果の発現）効果への認知・理解の向上

省エネガラスを導入することによって建築物におけるエネルギー消費が抑制されることへのベトナム関係者の認知・理解を向上させる。具体的には、今後ベトナムの省エネルギー推進を担うエネルギー管理士及び診断士への研修所となるハノイ市省エネルギーセンター（ECC-HN）の研修センターに体感器を導入することによって、省エネガラスによる省エネ効果（エネルギー消費の抑制）への理解推進・普及を図る。また、ハノイ市及びホーチミン市の省エネルギーセンター関係者の日本への招聘、ホーチミンにおける民間企業向けセミナー開催を通じて、省エネガラスによる省エネルギー技術についてベトナム国関係者の認知・理解向上を図る。

## ② ベトナム国国家基準を満たす省エネガラスの普及

2013年に建設省から、「エネルギーを効果的に使用する建設工事に関する国家技術的基準」(QCVN 09:2013/BXD)が公表されたが、ベトナムメーカーの省エネガラス生産に関する技術不足から、ベトナムでは普及が進んでいない。本事業によって、省エネガラス技術への理解が向上し、ベトナム国家基準を満たす省エネガラスメーカーの産業育成につながる事が達成目標である。

### 3.1.3. 本事業の達成目標（ビジネス面）

AGCは窓ガラスの分野で世界トップシェアを持つガラスメーカーであるが、更なるシェア拡大及び高付加価値製品の市場開拓のためにも、成長著しい東南アジアにおいて、高付加価値ガラスを普及させる必要がある。ベトナムにおいて省エネガラスの体感器を納入し、その効果を示すことで太陽熱の遮断効果(太陽熱)を実感してもらうとともに、現地セミナーや日本への招聘により省エネガラスの必要性や効果を理解してもらい、本事業終了までにベトナム国において具体的な建築物納入に向けての案件協議を始めることをビジネス上の目標とする。導入した体感器を活用し、ベトナムガラス関係者・政府関係者との更なる関係構築及びロビー活動を行うことによって、新築物件等への省エネガラスの実際の導入、シェア拡大を最終的に目指す。

#### ● 省エネガラス体感器

本事業を通じ導入を図る体感器完成イメージ図を下図に示す。体感器を通じ、①遮熱効果確認、②結露防止効果確認が可能である。具体的には、①遮熱効果は、2機の内側より同程度の熱を放射し、ガラスに手を近づけると体感できる。左側の1枚ガラスは明確な熱を感じるが、右側のLow-E 複層ガラスはほぼ熱を感じない。②結露防止効果は、左側の1枚ガラスは結露が生じるものの、右側のLow-E 複層ガラスは結露が生じないことを目で見て確認できるものである。



### 3.2 本事業の実施内容

#### 3.2.1. 実施スケジュール

本事業の実施期間は2015年10月～2017年9月、以下のスケジュールで実施・展開を行った。



### 3.2.2. 実施体制

本事業の実施体制を下図に示す。

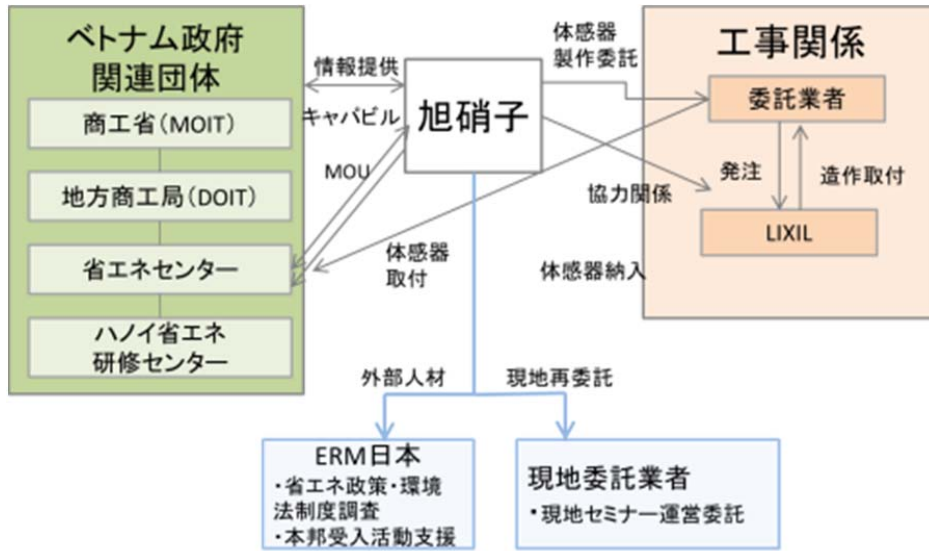


図 3-1 本事業の実施体制図

### 3.2.3. 実施内容

下表に、本事業の実施内容の概要と達成目標を示す。

表 3-1 : 本事業の実施内容（概要）と達成目標

#	タスク ビジネス展開に向けて事業内に実施すべき項目	活動計画							実施内容	目標（事業終了時の状態）
		第1回 (現地)	第2回 (現地)	第3回 (本邦)	第4回 (現地)	第5回 (現地)	第6回 (現地)	第7回 (本邦)		
1	省エネガラスの技術に対するベトナム政府関係者の認知・理解	■		■				■	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 商工省、ハノイ市省エネルギーセンター、ホーチミン市省エネルギーセンターへのヒアリング</li> <li>・ 本邦受入活動による本技術・効果への理解促進</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本邦受入活動による本技術・効果への理解促進</li> <li>・ ハノイ市省エネルギーセンターのスタッフが体感ガラスの説明ができるようになる。</li> </ul>
2	省エネガラスの技術に対するベトナム側民間関係者の認知・理解					■	■		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 商業都市ホーチミン市におけるセミナー開催</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ セミナー参加の民間企業関係者へのAGC技術の便益に対する理解促進</li> </ul>
3	現地のガラス建築に関する諸制度が明確化			■	■				<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ベトナムの省エネに関する建築基準（QCVN:09-2013 - National technical regulation on energy efficiency buildings）の見直し状況の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 省エネに関する建築基準の見直し動向の把握、本技術の適応方法について確認</li> </ul>
4	ハノイ市省エネルギーセンター研修センターへの体感器の設置					■	■	■	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 体感器及び据付業者から見積もり入手</li> <li>・ 体感器の組み立て場所及び設置場所の確認</li> <li>・ ハノイ市省エネルギーセンター研修センターへの体感器の組み立て、設置、オペレーション方法の共有</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 体感器の据付業者、製作委託業者の確定</li> <li>・ ハノイ市省エネルギーセンターへの体感器設置</li> <li>・ 相手国のハノイ市省エネルギーセンターが、AGCの支援を必要とせずに、体感器のトラブル対応を実施できる様になること。</li> </ul>
5	省エネガラスの現地生産の可能性を検討					■	■	■	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現地生産パートナー候補の検討</li> <li>・ 現地省エネガラス生産候補企業の製造性能及び省エネガラス基準遵守を確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 省エネガラスの現地製造業者の状況の確認</li> <li>・ 現地パートナー候補の検討</li> </ul>
6	導入・販売計画					■	■	■	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ハノイ市/ホーチミン市省エネルギーセンター、ベトナムガラス協会、建築関係民間企業関係者へのヒアリング</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 今後のベトナムにおける導入・販売計画の検討</li> </ul>
7	資金計画の策定					■	■	■	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ハノイ市/ホーチミン市省エネルギーセンター、ベトナムガラス協会へのヒアリング</li> <li>・ 現地のビジネス環境の調査（競合の価格調査）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 今後のビジネス展開の方向性の検討</li> <li>・ 検討された現地化段階における投資・資金計画の策定</li> </ul>
8	省エネ効果 (認識向上)					■	■	■	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 体感器の設置、現地セミナーによる省エネ効果の認識向上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 省エネ効果の認識向上</li> </ul>

表 3-2 資機材リスト

	機材名	数量	用途	納入年月	設置先
1	省エネガラス体感器	1	省エネガラスの効果体感のため	2017.3.17	ハノイ市省エネルギーセンタートレーニングセンター

## 第4章 本事業の実施結果

### 4.1 第1回現地活動

#### (1) 業務内容

2015年10月12日（月）～2015年10月17日（土）にかけて、以下の内容を関係者と協議を行った。

- ① 省エネガラスを試験的に設置する建物であるハノイ市省エネルギーセンター（ECC-HN）のエネルギー管理者研修センターの建設進捗状況を確認
- ② 現地機材調達に関する協議、サッシ供給とガラス、サッシの設置工事に関しておよび現地会社の発掘
- ③ 現地研修への協力、本邦招聘候補者の選定を依頼

#### (2) 実施結果

①ECC-HN 同行の下、現場進捗状況を現場視察も含めて実施。今後の建設計画の確認を行った。サッシ、ガラス工事についての工事見通しを現場監督に確認し、今後の機材調達計画を検討することとした。

②ベトナムの有力サッシ製造、窓、カーテンウォール（CW）施工会社と協議し、省エネガラスの採用図面の協議を実施。サッシバー材供給社とも面談の上、ECCハノイと協議を行い、停滞していた最終図面の協議進行を依頼を行った。CW 施工会社の施工工場にも視察を行い、複層ガラスユニット生産が可能であることが確認された。

③ハノイ市での現地セミナー開催について関係者と協議を行った。ECC-HN と具体的な日程や場所、招待者について協議を行った。ECC-HN には、省エネ関連行政機関からのセミナー招聘候補選定を依頼した。またセミナーの一コマとしてベトナムでの省エネルギービルの基準に関する講演への了承を得た。ハノイ市におけるセミナー会場候補ホテルの視察、見積もり入手も行った。

ホーチミン市での現地セミナー開催について関係者と協議を行った。ホーチミン市省エネルギーセンター（ECC-HCMC）と時間帯、場所、想定参加者数、参加呼びかけ対象者、招待状について意見交換を行い、ロジ面での協議を進め、省エネビルに関する講演実施の内諾を得た。またベトナムガラス協会とも面談し、現地セミナーの開催を広く会員への呼びかけを行う協力意向を得た。

ECC-HN の日本招聘スケジュールを 2016 年 4 月にて実施することで決定、ECC-HN 関係者の日本招聘を決定した。

### 4.2 第2回現地活動

#### (1) 業務内容



2016年2月28日（日）～2016年3月3日（木）にかけて、以下の内容を関係者と協議を行った。

- ① ECC-HNからの要請・協議に基づき、当初合意していた、エネルギー管理者研修センターへの省エネガラスを施工から、同センターへの省エネガラスの体感器設置に変更となったことを受けて、体感器の設置に向けた関係者（ECC-HN、JICA、LIXIL）への説明および具体的な協議
- ② 本邦受入研修に関する具体的な説明および協議
- ③ ホーチミン市での現地セミナーに向けた、関係者（ECC-HCMC、JICA、LIXIL）との詳細協議

## (2) 実施結果

- ①研修センターの工事スケジュールが確認され、併せて体感器の設置に向けた設置スケジュール、手続き面が確認された。
- ②ECC-HNの本邦受入研修についてECC-HNと具体的な受入手続き、スケジュール、内容について協議を行い、プログラム、参加対象者、予算、今後の進め方について同意を得た。
- ③ECC-HCMC及びJICAと共に現地セミナーの開催の詳細について協議を行った。具体的にプログラム、参加対象者、予算、今後の進め方について協議を行った。今後、AGC側でセミナーの概要を取りまとめ、更に具体的に協議を深めることとなった。

## 4.3 第1回本邦受入活動

### (1) 業務内容

下表の通り、ECC-HNからの本邦受入活動を2016年4月に行った。

表 4-1 第1回本邦受入活動の概要

No.	項目	概要
1	目的	ベトナム政府関係者に対する省エネガラス導入に係る理解促進を目標とし、以下に具体的な目的を記す。 ①省エネガラスへの理解促進 ・板ガラス製造に関する基礎知識 ・省エネガラス製品及びその製造工程に関する基礎知識 ・省エネガラス導入建築物の見学 ②日本国における気候変動政策への理解促進
2	参加者	・ベトナム国ハノイ市省エネルギーセンター所長 ・ベトナム国ハノイ市省エネルギーセンター所長代理 ・ベトナム国ハノイ商工局計画財務課課長代理
3	日程	2016年4月5日（火）～4月8日（金）

カリキュラムを下表に示す。尚、No.3～7のカリキュラムについては、都度アンケートを参加者に配布・記入を依頼することにより理解状況・理解不足等ないか都度確認を行い、研修を進めた。

表 4-2 第 1 回本邦受入れ活動のカリキュラム日程

No.	分類	訪問先・内容	日時	時間
1	講義	AGC 本社「オリエンテーション/AGC の会社概要及び製品紹介」	4 月 5 日	10:30-11:30
2	見学	「AGC 本社ショールーム/省エネガラス関連物件」	4 月 5 日	15:00-17:30
3	講義	AGC 鹿島工場 「省エネガラスに関する基礎知識」	4 月 6 日	9:30-12:00
4	見学	AGC 鹿島工場 ・フロートガラス工場 ・省エネガラス工場	4 月 6 日	13:00-15:30
5	講義	AGC 本社 「省エネガラス製品の利用、普及 日本、世界」	4 月 7 日	9:30-11:00
6	見学	「AGC studio/東京駅周辺省エネガラス関連物件」	4 月 7 日	13:00-16:30
7	講義	AGC 本社 「日本の気候変動政策について」	4 月 8 日	9:30-11:00
8	発表	本受入活動参加者の総括（研修で学んだこと等）	4 月 8 日	13:10-14:00

## (2) 実施結果

日本滞在中の訪問・視察・意見交換を通して、ベトナム国参加者は以下の点について確認及び理解を深めることができた。今後の更なる拡大・普及の促進が期待される。

- ・ AGC の省エネガラスの基礎知識、商品展開
- ・ AGC の省エネガラスの製造方法及びその特性
- ・ AGC の省エネガラスの実際の導入事例
- ・ 日本及び世界における省エネガラスの利用・普及状況
- ・ 日本の気候変動・温室効果ガス排出削減プロジェクトの活用可能性
- ・ 自国の建築物への日本製省エネガラス適応の可能性
- ・ 日本国の補助金・スキームをベースにした省エネガラスの自国への展開・普及の可能性

### ▶ 参加者の意欲・理解度

・ 理解度：講義及び見学 5 回分（No.3～7）について各参加者に都度アンケート記入を依頼し、各内容に対する自身の理解度を 1～5 の 5 段階評価（5 が最高）で評価を依頼した。結果、15 回答中、9 回答が「5」の評価、6 回答が「4」の評価であった（添付資料 1）。参加者の理解度は全て 4 以上、平均は 4.6 であり、全体的に理解度は高いといえた。今後ベトナム国において、省エネルギー製品を拡大していくにあたり、同国の省エネルギー施策を実施推進していく公的機関である省エネルギーセンターの協力は必要不可欠であり、本受入活動を通してハノイ市同センター所長及び所長代理の製品・技術に対する理解を深めることができた。

・参加者の意欲：参加者は積極的に体験や実物にふれることを行い、疑問点についても質問があり、参加者からの積極的な姿勢と意欲の高さが感じられた。また、アンケート結果から、今後はAGC製品のベトナム国の関係者への技術伝達への意欲が示され、具体的にはJCMを検討する意見が示された。今後の展開にあたっては意欲が高く、参加者を通じた同国における普及が期待された。

▶ 本邦受入活動の今後の活用可能性

アンケート結果から、AGC製省エネガラスはベトナムでは認知度が低く、今後の普及を希望するという意見があげられた。本事業では、今回の参加者所属の省エネルギーセンターの研修センターに省エネガラスの体感器を導入予定であるため、参加者から体感器を活用した積極的な技術啓蒙が実施されることが期待された。最終日の統括意見発表時においても、同センター及び関係者に対するAGCの技術伝達を積極的に行うよう意思表示があり、本邦受入活動と体感器導入実証活動を兼ねることにより、効果的にベトナム国内の建築関係者に技術普及が実施されていくことが期待された。

また、板硝子協会が第三者機関として「エコガラス」として積極的な啓蒙普及活動を行ったこと、日本国政府が省エネ基準の規定やインセンティブ（補助金や税金免除方策等）付与を行ったことによる、企業・業界・国の連携が普及を実現したことに理解を得、ベトナム国においても公的機関と民間の連携による普及が立案されることが期待された。

将来的な推進スキームとしては、アンケート結果及び参加者からの統括から、JCM制度に対する関心の高さが伺えた。帰国後自国内の可能性の調査の実施、JCM化案件拡大の意向が全参加者3名から意見があげられ、JCM下による省エネ技術移転・普及拡大の推進が今後期待された。



4月7日(木)午後:見学「AGC Studio」  
ショールームにて体感器による「遮熱性能」体感



4月7日(木)午後:見学「AGC Studio」  
省エネガラスの重要性及びAGC省エネガラス他製品  
紹介、質疑応答



4月7日(木)午後:見学「東京駅周辺省エネガラス関連物件」  
東京国際フォーラム



4月7日(木)午後:見学「東京駅周辺省エネガラス関連物件」  
JPタワー(KITTE)

#### 4.4 第3回現地活動

##### (1) 業務内容

2016年6月15日(水)～2016年6月16日(木)にかけて、現地活動を実施し、エネルギー管理者研修センターの工事進捗状況の現認と、体感器設置場所の確認を行った。

##### (2) 実施結果

研修センター建設の現場視察を行い、工程スケジュールの進捗確認を行った。体感器の設置予定場所について担当者との協議を行い、2箇所を現場視察の上、設置場所を決定した。体感器は密閉された空間の内部に設置されることが確認された。

#### 4.5 第4回現地活動

##### (1) 業務内容

2016年8月に、2回の渡航に分けて(2016年8月17日(水)～2016年8月20日(日)、2016年8月29日(月)～2016年9月1日(木))以下の内容について関係者と協議を行った。

- ① 体感器の製作を委託した現地製作委託業者における体感器コア部材調達と、組み立て場所について確認を行う。
- ② ECC-HN 研修棟現場進捗の確認および現地製作委託業者担当者との顔合わせを行う。
- ③ LIXIL Vietnam と、体感器のサッシおよび現地セミナーについての確認および現地製作委託業者担当者との顔合わせを行う。

## (2) 実施結果

- ① 体感器の製作を委託した現地製作委託業者において、体感器のコア部材（遮熱体感用の赤外線ランプ、断熱体感用のコンプレッサー等）の調達先について確認を行った。体感器の組み立て場所についても確認を行い、場所の借用についての期間等の詳細確認を行った。また、LIXIL Vietnam がガラスのサッシ枠への組み込み作業を行い、現地製作委託業者に引き渡す作業の流れを両社と確認を行った。
- ② 体感器の製作を担う現地製作委託業者と、デモ機の設置現場である省エネルギーセンター研修センターを訪問し、ECC 担当者との顔合わせ、建築進捗と設置現場の確認を行った。
- ③ 省エネルギーセンター研修センターの建屋工事は予定通り進捗しており、今後の具体的な体感器の設置の作業計画（現場最終確認、設置作業、作動確認）について現地製作委託業者と確認を行った。体感器設置及び作動確認は 2017 年 3 月を予定することとした。また、体感器設置に係る許認可等の手続きは特段必要ないことが確認された。



図 4-1 体感器完成イメージ

## 4.6 現地セミナー開催

### (1) 業務内容

下表の通り、ホーチミン市において、現地セミナーを 2016 年 12 月に行った。

表 4-3 現地セミナーの概要

No.	項目	概要
1	目的	ベトナム政府関係者及び民間企業関係者に対する省エネガラス導入に係る理解促進を目標とし、以下に具体的な目的を記す。 ①省エネガラスへの理解促進 ②建築部材（サッシ、エコカラット）への理解促進 ③グリーンビルディングにおける窓の役割への理解促進 ④グリーンビルディングにおけるガラスの役割への理解促進
2	講師	<日本側> 3名 ・ Agency, AGC representative in Vietnam, chief Representative ・ LIXIL Vietnam Corporation, Business Sales Manager ・ LIXIL Vietnam Corporation, Housing Design Manager <ベトナム側> 2名 ・ TTT ARCHITECTS, Design Director ・ GreenViet Consultancy Co. LTD., Business development director
3	日程	2016年12月22日（木） 9:00～12:00
4	場所	New World Hotel Saigon（76 Le Lai, Ben Nghe ward, Dist.1, Ho Chi Minh city）

当日のプログラムを下表に示す。講演は、下記タイトルにて4件行われた。

表 4-4 現地セミナー活動のプログラム

No.	時間	分類	講演タイトル	発表者
1	9:00-9:10	挨拶	セミナー開催にあたって welcome speech	JICA ベトナム事務所 ホーチミン出張所 主席駐在員  ECC HCMC Director
2	9:10-9:50	講演 1	Importance of window in houses/buildings for energy saving, and the new developed glass unit product which is suitable southeast Asian climate	Agency
3	9:50-10:30	講演 2	Sash/frame which is suitable for energy saving glass unit product, energy saving sanitary equipment and other green products	LIXIL Vietnam Corporation
4	10:30-10:50	休憩	-	-
5	10:50-11:15	講演 3	The role of windows in green buildings	TTT ARCHITECTS
6	11:15-11:40	講演 4	The role of glass in green buildings	GreenViet Consultancy Co. LTD.
7	11:40-12:00	質疑	-	講師の方 5名

## (2) 実施結果

会社関係（主に建築関係）51名、その他（マスコミ関係）5名が参加した。参加者に配布を行ったアンケート結果から得られたセミナー開催結果を、以下にまとめる。

- ①ベトナム国における省エネガラスに対する理解を深めることができた。
  - 講演の内容のレベルは、参加者の約70%より非常に適したものであるとの回答を得た。
- ②建築部材（サッシ、エコカラット）について理解を深めることができた。
  - 参加者の90%以上より講演の内容は期待していたものであったとの回答を得た。
- ③グリーンビルディングにおける窓の役割について理解を深めることができた。
  - 参加者の80%以上よりさらに詳しい話を聞いてみたいとの回答を得た。
- ④グリーンビルディングにおけるガラスの役割について理解を深めることができた。
  - 参加者の80%以上より講演の内容は期待していたものであったとの回答を得た。

セミナーでは質疑応答が非常に活発で、予定時間を大幅に超えるほどであったこと、加えて、アンケート結果からも、参加者の関心が非常に高いことがうかがわれた。セミナー終了後には、ECC-HCMCより日本側に、別途、講演依頼を受けた。ベトナムでの日本企業のさらなるビジネスチャンス拡大につながるものと期待された。



展示及び休憩時間の様子



展示の様子

## 4.7 第2回本邦受入活動

### (1) 業務内容

下表の通り、ECC-HCMCからの本邦受入活動を2017年4月4日（火）～4月7日（金）に行った。



表 4-5 第 2 回本邦受入活動の概要

No.	項目	概要
1	目的	ベトナム政府関係者に対する省エネガラス導入に係る理解促進を目標とし、以下に具体的な目的を記す。 ①省エネガラスへの理解促進 ・板ガラス製造に関する基礎知識 ・省エネガラス製品及びその製造工程に関する基礎知識 ・省エネガラス導入建築物の見学 ②日本国における気候変動政策への理解促進 ③上記①・②に関する意見交換
2	参加者	・ベトナム国ホーチミン市省エネルギーセンター Deputy Technical ・ベトナム国ホーチミン市省エネルギーセンター, Head of department ・ベトナム国ホーチミン市省エネルギーセンター, Deputy Technical
3	日程	2017年4月4日(火)～4月7日(金)

カリキュラムを下表に示す。尚、No.3～7のカリキュラムについては、都度アンケートを参加者に配布・記入を依頼することにより理解状況・理解不足等ないか都度確認を行い、研修を進めた。

表 4-6 第 2 回本邦受入活動のカリキュラム日程

No.	分類	訪問先・内容	日時	時間
1	講義	AGC 本社 「オリエンテーション/AGC の会社概要及び製品紹介」	4月4日	10:30-11:30
2	見学	AGC 本社 「ショールーム/省エネガラス関連物件」	4月4日	13:00-15:00
3	講義	AGC 鹿島工場 「AGC 鹿島工場概要」/「省エネガラスに関する基礎知識」	4月5日	9:30-12:00
4	見学	AGC 鹿島工場 ・フロートガラス製造工程 ・省エネガラス製造工程	4月5日	13:00-16:00
5	講義	AGC 本社 「省エネガラス製品の利用、普及 日本、世界」	4月6日	9:30-11:30
6	見学	AGC studio 東京駅周辺省エネガラス関連物件	4月6日	13:00-16:30
7	講義	AGC 本社 「日本の気候変動政策について」	4月7日	9:30-11:00
8	発表	本受入活動参加者の総括（研修で学んだこと等）	4月7日	13:30-14:00

## (2) 実施結果

日本滞在中の訪問・視察・意見交換を通して、ベトナム国参加者は以下の点について確認及び理解を深めることができた。今後の更なる拡大・普及の促進につながることを期待される。



- ・ AGC の省エネガラスの基礎知識、商品展開
- ・ AGC の省エネガラスの製造方法及びその特性
- ・ AGC の省エネガラスの実際の導入事例
- ・ 日本及び世界における省エネガラスの利用・普及状況
- ・ 日本の気候変動・温室効果ガス排出削減プロジェクトの活用可能性
- ・ 自国の建築物への日本製省エネガラス適応の可能性
- ・ 日本国の補助金・スキームをベースにした省エネガラスの自国への展開・普及の可能性

特に、工場見学によって最新設備と生産状況を見せることは、日本企業の卓越した技術力、効率的生産能力を理解してもらうには一番の手段であり、研修受入企業に体する信頼度が一気に深まることにおいて、極めて有効な手段である。実際に参加者 1 名からは、東南アジア、東アジアでは何件も工場見学したことがあるが、これほどまでの最新技術をみたことはないとのコメントをいただいた。

#### ▶ 参加者の意欲・理解度

・理解度：講義及び見学 5 回分（No.3～7）について各参加者に都度アンケート記入を依頼し、各内容に対する自身の理解度を 1～5 の 5 段階評価（5 が最高）で評価を依頼した。結果、有効 12 回答中、すべての回答が「5」の評価であり、理解度は高かったといえる（添付資料 1）。

・参加者の意欲：各講義とも、都度質問をしてもらい疑問点を解消しながら進めた。質問が多く、いずれの講義も当初の予定時間を超えていた。製造ライン見学やショールーム見学においても積極的に体験や実物にふれることを行い、その都度疑問点について、質問を得て確認を行った。見学内容毎に疑問点が解消されて理解が深まっており、意欲は高く感じられた。

また、アンケート結果から、今後は AGC 社製品のベトナム国の関係者への技術伝達への意欲が示され、また推進におけるスキームとしても具体的に JCM を検討する意見が示された。今後の展開にあたっても意欲が高く、本事業の対象製品である省エネガラスのみならず、GIPV、エコリード窯(ガラス瓶の製造に用いられる窯)等も参加者を通じた同国における普及が期待される。

#### ▶ 本邦受入活動の今後の活用可能性

参加者 3 名の内訳は、省エネガラスを主に扱う人、太陽電池を主に扱う人、ガラス製造のための窯を主に扱う人であった。そのため、省エネガラスのみならず、GIPV（太陽電池を内蔵したガラス。遮熱性能も備える）等への横展開も期待され、今後の協業の可能性についても今回の研修中に意見を交換することができた。

日本における省エネガラスの普及方法について、日本では企業努力はもちろんのこと、板硝子協会が第三者機関として「エコガラス」として積極的な啓蒙普及活動を行ったこと、日本国政府が省エネ基準の規定やインセンティブ（補助金や税金免除方策等）付与を行ったことによる、企業・業界・国の連携が普及を実現したことに理解を得た。ベトナム国においても同様の取組みが立案されることが期待された。

今後の具体的な展開としては、アンケート結果及び参加者からの統括から、JCM(Joint Crediting Mechanism)制度に対する関心の高さが全参加者3名伺えた。参加者1名はJCMを5年ほど学んでいるということもあったので、今後、JCMによる省エネ技術移転・普及拡大の推進も期待される。帰国後自国内の省エネ技術導入の可能性のあるプロジェクトについて紹介いただけるということであったので、今後の展開が期待される。

## 第5章 本事業の総括（実施結果に対する評価）

### 5.1 本事業の成果（対象国・地域・都市への貢献）

本事業の実施を通じ、以下の成果を得ることができた。これにより、本事業の目的を達成することができたと考えられる。

#### ① ベトナム国の省エネルギー施策実現

首都ハノイ市では、指定事業者のエネルギー消費効率を管理・促進していくためのエネルギー管理士及びエネルギー診断士の人材育成のための研修センターとなる、省エネルギーセンターの研修センターに本技術の体感器の導入が実現した。また、本邦受入活動を通じ、体感器の受入側であるハノイ市省エネルギーセンターの関係者に対する本技術への理解が得られ、今後の技術活用・普及に協力していく積極的な姿勢が示された。今後、体感器を積極的に活用して普及推進に協力を得られることが確認された。

上記活動を通じ、ハノイ市省エネルギーセンターを中心とし、体感器を活用することによってベトナム国における省エネルギー施策の啓蒙活動が実現可能となった。ベトナム国では、「GHG 排出及び国際的な炭素クレジット取引の管理計画」（2012年）では、2020年までのGHG削減目標をエネルギー分野では2005年比8%削減することを目標に掲げている。また、2015年に公表した約束草案（INDC）（2016年に自国が決定する貢献（NDC：nationally determined contribution）として提出）によると、2030年までにBAU比8%削減（GDPあたり排出原単位は2010年比20%削減）、国際援助活用の場合には最大25%削減（GDPあたり排出原単位は2010年比30%削減）<sup>ix</sup>の目標掲げている。これら気候変動、省エネルギー目標に上記活動は添うものであり、今後の同施策実施に必要な啓蒙活動・推進が実現可能となった。今後、ベトナム政府の掲げる省エネルギー施策実現に貢献していくことが期待される。

#### ② 温室効果ガスの排出削減

今後ベトナム国において、省エネルギー製品の普及を拡大していくにあたり、同国の省エネルギー施策を実施推進していく公的機関である商工省・省エネルギーセンターの協力は必要不可欠であり、本邦受入活動を通して商工省担当者、ハノイ市省エネルギーセンター所長及び所長代理の製品・技術に対する理解を深めることができた。参加者からはベトナム国では認知が未普及であるものの、ベトナム建築物における普及を希望する意見が述べられ、今後参加者から体感器を活用した積極的な技術啓蒙が実施されることが期待された。

ベトナム第一の商業都市であるホーチミン市では、省エネガラスに関する現地セミナーを開催し、主に建築関係の民間企業関係者から約50名参加いただき、まだ認知・理解が進んでいないベトナムにおける省エネガラスについての民間事業者への理解促進が実現した。また、同地で省エネルギー推進を担う公的機関であるホーチミン市省エネルギーセンターに対しても、本邦受入活動を通じて本技術への理解が得られ、JCMを含む今後の積極的な協力・展開に対する前向きな姿勢が示された。

以上により、政府と民間企業の双方の関係者に対する本技術への理解が深めることができ、今後、企業・業界・政府の連携による本技術の更なる普及促進、省エネ効果の発現、それに伴う温室効果ガス排出削減可能性を高めた。従い、ベトナムでの日本企業のさらなるビジネスチャンス拡大につながり、今後実際に建築物に導入が実現した場合には、実際の省エネ効果の発現、温室効果ガス排出抑制につながることが期待される。

### ③ 省エネガラスを提供できる企業の育成による雇用創出

2013年に建設省から、「エネルギーを効果的に使用する建設工事に関する国家技術的基準」(QCVN 09:2013/BXD)が出されたが、調査開始時の2015年時点では、国家基準を満たす省エネガラス(主に複層Low-E)を生産できるメーカーはいない状況であった。2017年6月現在では、現地メーカーによる省エネガラス製造は、1件省エネガラス工場稼働事例が確認されているものの、実際の省エネ性能については不確かであり、今後確認を行う必要がある。このため、ベトナム国における省エネガラス産業はまだ開発段階といえる。

他方、本事業を通じ、体感器導入の際に体感器製造委託業者、サッシ製造会社と協力して導入が実現した。体感器製造委託業者には、体感器導入において省エネガラスの造作・取り付け、導入後の運転について技術指導を行い、省エネガラスを活用した体感器の導入が実現した。また、体感器受入側であるハノイ市省エネルギーセンターに対しても、オペレーション方法についての管理マニュアルを作成・提供し、同センターのスタッフが省エネガラスの効果を説明できるようになり、AGCの支援を必要とせずにトラブル対応ができるようになった。今後、ベトナムで実際の建築物に導入する際においても今回の実績が活用され、今回のサッシ製造会社等を通じた導入も想定される。また、ホーチミンにおいて開催した省エネガラスに関するセミナーでは、省エネガラスに関心があり今後の開発ポテンシャルのある民間企業複数社への省エネガラスへの認知・理解の促進、及び関係構築を実現した。以上により、調査開始時にはほぼ皆無であったベトナム国における省エネガラスに係る産業育成に貢献したといえる。

## 5.2 本事業の成果（ビジネス面）、及び残課題とその解決方針

下表に、本事業によるビジネス面への成果、及び残課題とその解決方針を示す。

表 5-1 本事業の成果(ビジネス面)、及び残課題とその解決方針

#	タスク ビジネス展開に向けて 事業内に実施すべき項目	活動計画と実績							達成状況と評価	残課題と解決方針	
		第1回 (現地)	第2回 (現地)	第3回 (本邦)	第4回 (現地)	第5回 (現地)	第6回 (現地)	第7回 (本邦)			
1	省エネガラスの技術に対するベトナム政府関係者の認知・理解	■	■	■	■	■	■	■	完	<ul style="list-style-type: none"> <li>商工省、ハノイ市省エネルギーセンター、ホーチミン市省エネルギーセンターに対する本邦受入活動を通じ、本技術への認知・理解が深まった。</li> </ul>	—
2	省エネガラスの技術に対するベトナム側民間関係者の認知・理解					■	■	■	完	<ul style="list-style-type: none"> <li>商業都市ホーチミン市で開催した現地セミナーによって、参加者である民間企業関係者への本技術に対する認知・理解が深まった。</li> </ul>	—
3	現地のガラス建築に関する諸制度が明確化			■	■	■	■	■	完	<ul style="list-style-type: none"> <li>ベトナムの省エネに関する建築基準が入手された。</li> <li>ベトナムの省エネに関する建築基準の見直し状況が確認され、今後の改定計画が把握された。</li> </ul>	—
4	ハノイ市省エネルギーセンターの研修センターへの体感器の設置				■	■	■	■	完	<ul style="list-style-type: none"> <li>体感器設置のためのコア部材が調達先が確保され、サッシ施工会社、体感器製作者者が選定された。</li> <li>ハノイ市省エネルギーセンター研修センターへの体感器が設置され、オペレーション方法について管理マニュアルを用いて説明を行った。今後何か問題が生じても現地で対応できる状況である。</li> </ul>	—
5	省エネガラスの現地生産の可能性を検討				■	■	■	■	完	<ul style="list-style-type: none"> <li>ベトナム企業の省エネガラス工場稼働が数1社確認された。技術性能は不明。</li> <li>インドネシアでのコーティング設備の新設を決定(2018年2Q生産開始予定)</li> <li>インドネシアでの建築用ガラスの生産体制の増強を決定(2019年1Q量産開始予定)</li> </ul>	—
6	導入・販売計画				■	■	■	■	残	<ul style="list-style-type: none"> <li>延床面積 2500m<sup>2</sup>以上、中高層ビル(中高級)の改修・新築、特にホーチミン市の物件をメインターゲットにする。</li> </ul>	2018年末までに、ベトナムの顧客(建築デザイナーやディベロッパー)に対して、AAPとAAPのベトナム代理店がセミナー等を通じてAGCの省エネガラスの性能をアピールする
7	資金計画の策定				■	■	■	■	完	上記5による	—
8	省エネ効果(認識向上)				■	■	■	■	完	<ul style="list-style-type: none"> <li>体感器の導入を実現した。</li> <li>現地セミナーのアンケート結果より、認識が向上したことが確認できた。</li> </ul>	—

### 5.2.1. 本事業の成果（ビジネス面）

本事業活動の結果、ビジネス展開の実現に対して大きな成果は、①ベトナム国政府関係者（省エネルギーセンター）への認知・理解の促進、②具体的な導入案件の協議に繋がったこと、③事業化に向けての体制作りのきっかけが実現したこと、の3つである。これらの成果の詳細を、以下に示す。

#### ① ベトナム国政府関係者（省エネルギーセンター）への認知・理解の促進

首都ハノイ市では、エネルギー消費効率を管理・促進していくエネルギー管理士及びエネルギー診断士の人材育成のための研修センターにおける、本技術の体感器の導入が実現した。同研修センターは、ホアラックハイテクパーク工業団地内にあり、ハノイ市内中心部から車で約 60 分と距離はあるものの、体感器を活用した研修を受けたエネルギー管理士/診断士は研修後全国に散り、省エネの普及啓蒙活動を担う。研修への教材提供にも協力していく方針であり、同研修生によって全国に認知拡大が期待される。

本邦受入活動を通じ、体感器の受入側であるハノイ市省エネルギーセンターの関係者に対する本技術への理解が得られ、今後の技術活用・普及に協力していく積極的な姿勢が示され、体感器を積極的に活用して普及推進に協力を得られることが確認された。また、商業都市ホーチミン市の省エネルギーセンターの関係者に対する本邦受入活動、及び共同で実施した現地セミナーによって、ホーチミン市の同センター関係者への認知・理解の促進が実現した。

今後、ベトナム国で省エネルギー政策を指定業者と協力して実際に実行していく公的機関であるハノイ・ホーチミンの両市の省エネルギーセンター関係者に本技術の認知・理解の促進が実現した。将来の両センターのネットワークを活かして展開していける土台が構築された。

#### ② 具体的な導入案件の協議に繋がった

ホーチミン市省エネルギーセンター関係者向け本邦受入活動、及び現地セミナーを通じて、ホーチミン市省エネルギーセンター関係者から、今後の協力を積極的な姿勢が示された。同センターからは、太陽光発電等の AGC の他技術と組み合わせ、JCM を活用した展開に関心が示され、具体的なビル導入案件の協議に繋がった。

### ③ 事業化に向けての体制作りのきっかけが実現

ハノイにおける体感器設置を通じ、現地サッシ販売業者と関係が構築された。また、商業都市ホーチミン市におけるセミナーを通じて建築関係の民間企業関係者に対する本技術への認知・理解促進が実現し、今後、具体的なビル導入のきっかけづくりが実現した。

#### 5.2.2. 課題と解決方針

本事業を通じて、事業活動及びベトナム国政府関係者との協議の結果、ビジネス展開の実現に対しての現在の課題は、①競合他社の技術の確認、②ベトナム国におけるロビー活動の継続、および販売・市場開発、の2つである。これらの課題に対する対応を、下表に示す。

表 5-2 本事業の課題及び今後の対応検討

No.	課題	内容	今後の対応策	実施予定時期
1	競合他社の技術の確認	ベトナムにおける省エネガラスの工場稼働実績が確認されたものの、その技術性能や値段等の詳細確認には至っていない。また海外メーカーからの展開も注視していく必要がある。	<ul style="list-style-type: none"><li>・ベトナム国内にて製造が開始された省エネガラスの技術性能・値段等を確認する必要がある。</li><li>・競合他社（海外メーカー）の参入動向を確認する必要がある。</li></ul>	継続して適宜行う
2	ベトナム国におけるロビー活動の継続、および販売・市場開発	本事業を通じ体感器の導入は実現したものの、今後具体的なビルへの省エネガラス導入が求められる。	積極的な協力姿勢を示したホーチミン市省エネルギーセンターを通じ、ベトナムにおけるロビー活動を継続して行うことによって、更なる販売・市場開発推進を図る。	継続して適宜行う

## 第6章 本事業実施後のビジネス展開の計画

### 6.1 ビジネスの目的及び目標

#### 6.1.1. ビジネスを通じて期待される成果（対象国・地域・都市の社会・経済開発への貢献）

##### ① 省エネルギー政策実現、温室効果ガス排出削減効果

###### ➤ 省エネルギー政策実現

ベトナムでは、国家グリーン成長戦略（2012年）において、2020年までにエネルギー部門でBAUに対し、10%-20%の温室効果ガス排出削減を掲げている。また2015年に公表した約束草案（INDC）では温室効果ガスの2030年までにBAU比8%排出削減（※国際援助活用の場合には最大25%削減）の気候変動施策を掲げている。省エネガラスの導入・普及は建築物・住居における温室効果ガス排出削減を実現するものであり、同国気候変動・省エネルギー政策の実現に寄与する。

2013年にベトナム建設省が公布を行った「エネルギーを効果的に使用する建設工事に関する国家技術的基準（以下、「基準」）」(QCVN 09:2013/BXD)において、総床面積が2500m<sup>2</sup>以上の民間建造物（事務所、ホテル、病院、学校、商業・サービス施設、マンションなど）の設計・新設・改築の際に、窓ガラスの遮熱性能等についても規定された。同ガラス基準は、都心部では導入検討し得るが、地方部においては実現要件が厳しく、普及拡大が課題となっている。このため、建設省は基準の改訂を検討しており、ガラス部分を所管する省エネルギーセンターからAGCにも助言が求められた。AGCは、ベトナム国において省エネガラスのスタンダード化が進むよう、同国の状況に合致した基準を省エネルギーセンター及びベトナムガラス協会（VIETNAM GLASS ASSOCIATION）に助言している。従い、AGCのビジネスを通じ、政府の国家技術基準の国内普及推進効果が期待される。

###### ➤ 温室効果ガス排出削減効果

省エネガラスの普及によって、建築物や住居において冷暖房効率が向上・年間の消費エネルギー量が減少し、温室効果ガス排出削減への寄与が期待される。

更に、本事業を通して、ベトナムにおけるエネルギー消費量の多い大型商業施設では、省エネガラスによる省エネだけでなく、太陽光発電による創エネへの関心が高いことが分かった。AGCは、省エネガラス（省エネルギー）と太陽電池（創エネルギー）を組み合わせた建材一体型太陽光発電(BIPV)システムの技術を有しているため（下図）、本システムのベトナムへの展開の可能性も今後検討する。

ベトナム国における建築物へ省エネガラス（省エネルギー）と太陽電池（創エネルギー）を組み合わせたBIPVシステムを導入することによって、同国の省エネと再生可能エネルギーによる創エネを実現し更なる温室効果ガス排出削減に寄与することが期待される。



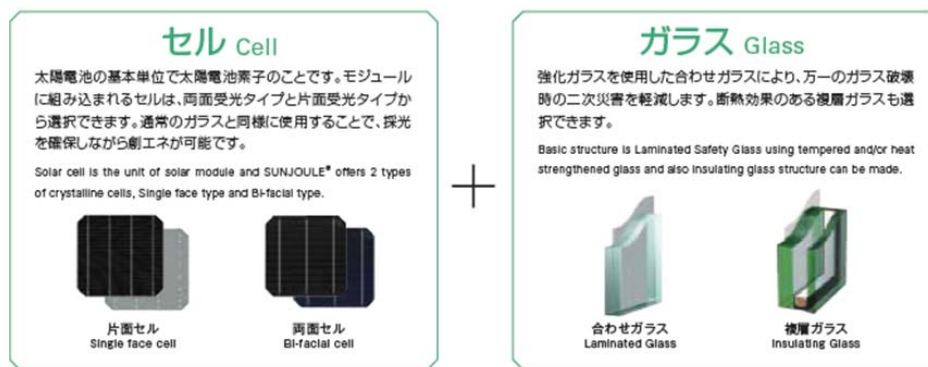


図 6-1 省エネガラス及び建材一体型太陽光発電システム(BIPV)

## ② 快適なビル環境を実現

AGCの省エネガラスは、省エネ効果だけではなく、快適性（結露防止、紫外線カット）、遮音性（近隣建物、自動車・バイクの騒音）などのノンエネルギーベネフィット（コベネフィット）効果も実現する。省エネ効果をもたらす遮熱性能によって、ガラスの窓際ゾーンの気温と体感温度の上昇を抑えることができ、窓際と奥との体感温度はほとんど変わることのない快適な環境を実現する。ベトナムの建設市場は年々拡大しており、今後も建築用の板ガラスの需要は拡大していくと予測されている。ビルの耐久年数と同等の耐用年数をもつガラスは、建築物の新築時・改築時に導入することが重要である。新規建設案件が増大している現在のベトナムにおいてAGCの技術を導入することによって、同国の建築物における快適なビル環境を実現できる。

### 6.1.2. ビジネスを通じて期待される成果（ビジネス面）

本事業を通じて、ハノイ市省エネルギーセンター、ホーチミン市省エネルギーセンターとの関係が構築され、ベトナム国における本技術に係る研修やセミナーの情報が得られた。今後は、関係が構築された省

エネルギーセンターを通じ、ベトナムにおけるこうした研修やセミナーに積極的に参加・営業活動を行う。また、体感器を導入したハノイ市省エネルギーセンター研修センターでは、エネルギー管理士及びエネルギー診断士の人材育成のための研修が、体感器を活用して今後も実施されていく。これに伴い、AGC、及びAGCの技術（省エネガラス）への認知度が向上し、今後、建設市場の拡大が見込まれるベトナム国において売り上げが向上していくことが期待される。

AGCは、窓ガラスの分野でも世界トップシェアを持つガラスメーカーであるが、更なるシェア拡大及び日本の技術を活かした高付加価値製品の市場開拓のためにも、成長著しい東南アジアにおいて、高付加価値ガラスを普及させる必要がある。具体的にはAGCとして、2020年にはベトナムを含む新興市場売上高比率、環境関連売上高比率、そして新製品売上高比率を全て30%に伸ばすことを見込んでいる。ベトナムにおける省エネガラスの拡販はこの目標達成に寄与が期待される。

## 6.2 ビジネス展開計画

### 6.2.1. ビジネスの概要

AGCでは、ベトナムを含む東南アジアにおけるビジネスモデルを3つの点から考えている(下図)。

販売の点では、本事業以前からのベトナム国内での代理店に加え、本事業開始以前に、ベトナムを含む東南アジアでの事業拡大を目指し、地域統括拠点をシンガポールに設置した(AAP)(ニュースリリース：2013年5月9日)\*。この拠点にて、AGCグループ製品の販売戦略の企画・推進を行っている。今後はベトナムにおいて、AAPが商社機能を担い、ベトナムでの販売、さらには市場開発に努める。具体的には、本事業で関係構築した縁を活用し研修・セミナーへの参画等を通じたロビー活動をAGC及びAAPが行い、AAPは更にベトナム国での展示会への積極的な参画を担う。こうしたロビー活動を通じて具体的な販売協議段階に至ると、AAPが発売先として販売協議を進める。

生産の点では、ベトナムを含む東南アジアにおける建設ラッシュの動きを捉え、既に進出しているタイでの省エネガラス生産能力の増強(2016年1Qから生産)(ニュースリリース：2015年4月7日)(添付資料2)、同様に既に進出しているインドネシアでの建設用ガラスの遮熱性能を高めるコーティング設備の新設(2018年2Qから生産予定)(添付資料3)、建設用ガラスの増産(2019年1Qに量産予定)(ニュースリリース：2017年5月12日)(添付資料4)を決定した。そのため、現時点ではベトナムでの新たな投資はないが、AAPが商社機能を担い、インドネシア(アサヒマス板硝子株式会社)、タイランド(AGCフラットガラス・タイランド・パブリック(株))等のAGCグループ製造品をベトナムで販売する。

ロビー活動の点では、2015年5月にハノイ商工局主催のハノイ省エネ展(ENTECH)において、AGCの省エネガラスを紹介し、同時に開催された省エネ製品コンテストでAGCのLow-Eペアガラスが第2位を受賞した(下の写真は、オープニングセレモニー)。今後もセミナーや展示会への参加を通して認知度向上に努めていく(表6-1セミナーや展示会の開催予定)。

また、2017年3月にハノイ市省エネルギーセンター研修センターに省エネガラスの体感器を設置した。

研修センターでは研修が2017年第四半期から実施予定されていることから、研修時に体感器を活用していただき、省エネガラスの認知度向上を図る。

さらには、ロビー活動による認知度向上により、ベトナム政府関係者と良好な関係が構築されることも期待される。この結果、ベトナムでの規格策定・改定の際にかかわりが持て、今後、ベトナムの規格・制度がAGCの事業参入の障壁とならないよう働きかけられることも期待される。状況に応じて標準化活動(例としては、他の建築部材や設備機器類と省エネガラスの組み合わせ)も行いAGCの省エネガラスの販売拡大を目指していく。標準化には政治的な側面が強いことが予想されるため、認知度向上により、ベトナム政府関係者と良好な関係を構築しておくことは非常に重要である。

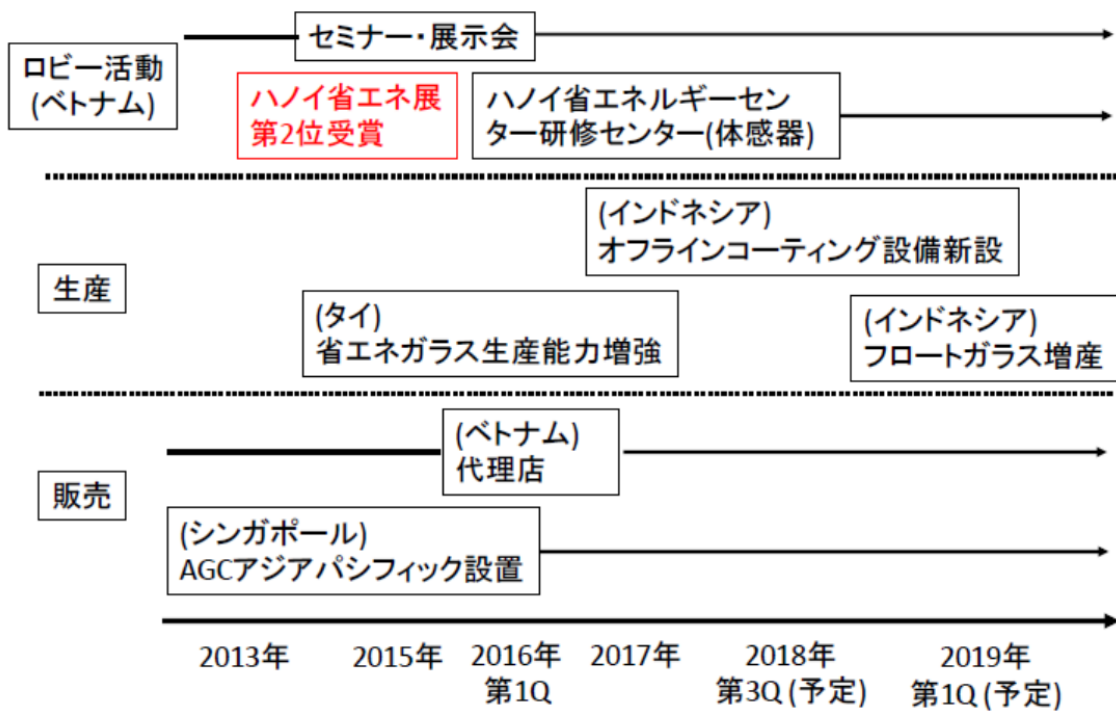


図 6-2 ベトナム含む東南アジアでの省エネガラスのビジネスモデル



ハノイ商工省主催のハノイ省エネ展（ENTECH）のオープニングセレモニーの様子  
（省エネ製品コンテストでAGCのLow-Eペアガラスが第2位を受賞）

表 6-1 セミナーや展示会の開催予定

名称	日程	場所	主催
ENTECH VIETNAM 2017	2017/5/11-5/13	Ho Chi Ming City	Hanoi Industry and Trade Department
ENTECH VIETNAM 2018	2018/5(詳細は未決定)	Ho Chi Ming City	Hanoi Industry and Trade Department

### 6.2.2. ビジネスのターゲット

今後は、ベトナム国における建設業界の内、住宅、商用・公用建築物等の冷房を使用する新築建築物がターゲットとなる。以下にその規模を示す。

#### ① ベトナム建設業界

##### 過去推移

経済発展に伴い、ベトナムの建設市場の規模は年々拡大している。ベトナム国統計総局（GSO）の2015年統計年報によると、2015年の国内総生産(GDP)は2014年比6.68%増加だが、産業及び建設業は2015年に9.64%増加（2014年比）し、2014年の増加率6.42%に比べ3.2%の増加を見せている。

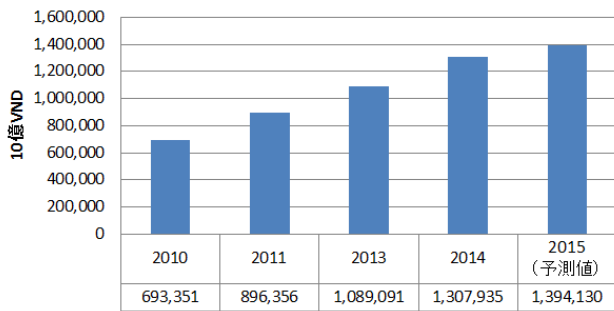


図 6-3 ベトナム国における建設及び産業部門 GDP (出典：ベトナム国統計総局,2015)

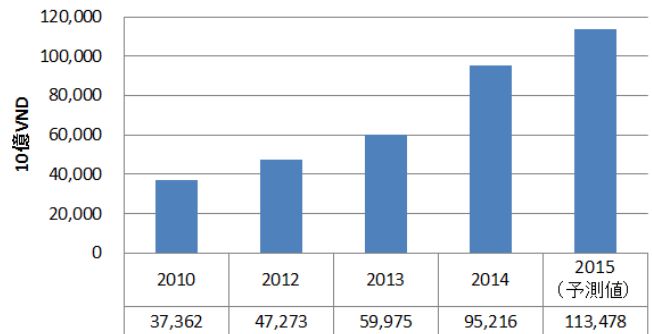


図 6-4 ベトナムにおける建設部門投資額 (※2015年価格) (出典：ベトナム国統計総局,2015)

### 将来予測

建設産業部門の GDP、労働力、労働生産性の成長率 (%) に対する世界銀行の予測を下表に示す。2013年から2035年迄の GDP 成長率は 6.8%と予測されている。2035年にかけても、成長が継続期待されている。

表 6-2 ベトナム国の建設産業部門における GDP/労働力/労働生産性の成長率 (%) <sup>x</sup>

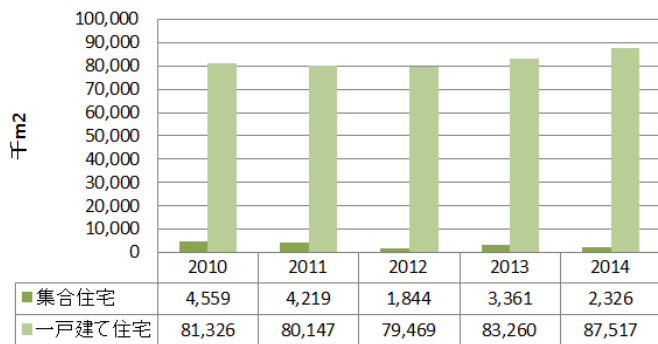
	1990-2000	2000-2013	2013-2035 (予測)
GDP 成長率 (%)	8.9	8.1	6.8
労働力成長 (%)	3.4	10.4	3.0
労働生産性成長 (%)	6.3	△2.1	3.7

(出典：World Bank (2016), “Vietnam 2035 : Toward Prosperity, Creativity, Equity, and Democracy”)

## ② ベトナム新築住宅市場

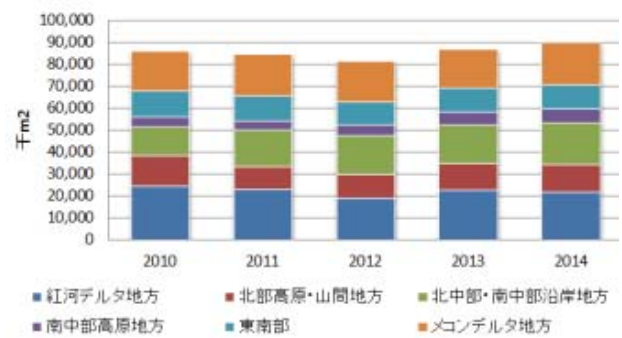
### 過去推移

ベトナム国統計総局 (GSO) の 2015 年統計年報によると、新築住宅は特に一戸建て住宅において増加傾向が見られる (図 6-5)。ベトナムでは、不動産事業法及び住宅法が 2014 年に改正・施工され、規制緩和等の方向が示され住宅業界は不動産市場の活性化に繋がった。地域別にみると、首都ハノイを含む紅河デルタ地方、メコンデルタ地方の穀倉地帯、農業生産地域である北中部・南中部沿岸地方にて新築住宅が多く建設されていることがわかる (図 6-6)。



(出典：ベトナム統計総局,2016)

図 6-5 新築住宅の種類別床面積の推移



(出典：ベトナム統計総局,2016)

図 6-6 新築住宅の地方別床面積の推移

2014年の新築住宅の床面積は8980万m<sup>2</sup>であり、前年比3.7%の増加を示している。2014年には18,300戸/集団住居が完工され、住宅床面積は954,500m<sup>2</sup>増加した(ベトナム統計総局,2015)。

### 将来予測

今後の予測としては、建設省「The National Program on Urban Development 2012 – 2020」によると、平均居住面積は一人当たり23.1m<sup>2</sup>(2013年)であったが、今後一人当たり29m<sup>2</sup>に達することが予測されている。

表 6-3 ベトナム国の都市化率及び居住地の推移 (出典：ベトナム国建設省)

	2013年	2015年	2020年
都市化率	33.5%	38%	45%
平均居住地床面積	23.1m <sup>2</sup> /一人	26m <sup>2</sup> /一人	29m <sup>2</sup> /一人
恒久住宅率	60%	65%	75%

### 6.2.3. ビジネスの実施体制

今後ベトナム国における省エネガラスの普及・拡大を図るビジネスの実施体制を下図に示す。AGCは、AAPにて有している同国内で開催され省エネに関するセミナーや展示会の情報に加え、本事業を通じて関係が構築されたハノイ/ホーチミン両市の省エネルギーセンターを通じても、今後同国内で開催されるセミナーや展示会の情報を入手し、これらへの参加を通じ更に認知・理解度の向上に努めていくロビー活動を実施していく予定である。

ロビー活動を通じ具体的な案件の協議を進め、販売は地域統括拠点であるAAPが商社機能を担い、AAPのベトナム代理店とも通じ、ベトナム国内の販売・市場開発を図る予定である。製品の生産は、



AGCグループのインドネシア(アサヒマス板硝子株式会社)、タイランド(AGCフラットガラス・タイランド・パブリック(株))が行う。

AGCグループの東南アジアの拠点(シンガポール、タイ、インドネシア)を中心に販売・生産・ロビー活動と各機能を担うことによって、今後ベトナムにおける本ビジネスの展開を図っていく方針である。

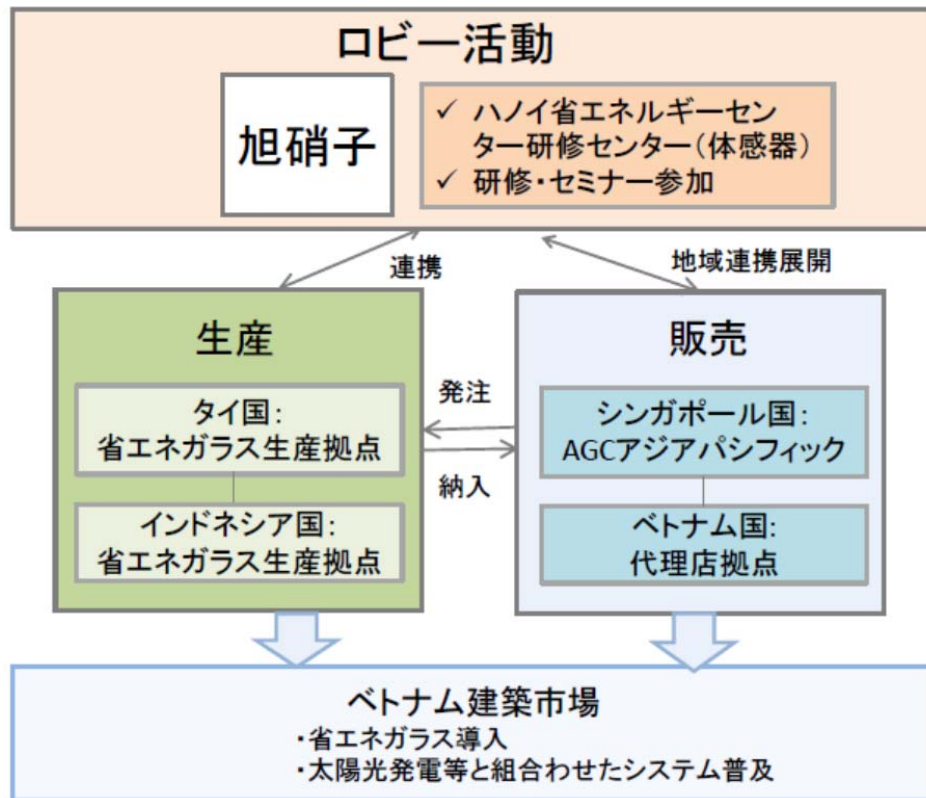


図 6-7 ベトナムにおける省エネガラスビジネスの実施体制の方針

#### 6.2.4. ビジネス展開のスケジュール

ビジネス展開のスケジュールは、図 6-2 に示す通り。

#### 6.2.5. 投資計画及び資金計画

##### 1) ベトナムにおける事業展開計画

ベトナムにおける板ガラス市場の需要及び建築用の板ガラスの需要予測から、同国における今後の省エネガラス事業の展開計画を以下に纏める。

① 板硝子の需要（市場動向）

ベトナムにおける板ガラスの市場シェアは、アジア・パシフィック市場全体の1%シェアを占めている（2013年）。今後の同国における板ガラスの需要予測を以下に示す。

表 6-4 ベトナムにおける板ガラスの需要予測(単位：百万 m<sup>2</sup>)

年	2013	2018	2023
板硝子	55	76	94

(出典：経済産業省（2015）「板ガラス産業の市場構造に関する調査報告（産業競争力強化法第50条に基づく調査報告）」)

② 建築用の板ガラスの需要

ベトナム国の建築市場の板ガラスの需要予測を以下に示す。

表 6-5 ベトナムにおける建築市場の板ガラス需要予測(単位：百万 m<sup>2</sup>)

年	2013	2018	2023
建築用板硝子	44	60.8	75.2

※算定方法：世界の板ガラス用途の割合（建築物：83%、自動車用：7%、特殊用途分野用：10%（出典：日本板硝子株式会社<sup>xi</sup>））から、建築物用の用途は約80%とし、表 6-4 の需要予測の80%値を算出。

③ ベトナムにおける Low-E 複層ガラスの普及計画

上記市場の需要予測から、2017年から5ヵ年の需要予測、及び日本における普及率の割合からベトナムにおける省エネ硝子（Low-E 複層ガラス）の普及率及び量予測を下表の通り推定した。

表 6-6 ベトナムにおける Low-E 複層ガラス普及予測（単位：百万 m<sup>2</sup>）

年	2017	2018	2019	2020	2021
建築用板硝子* (単位：百万 m <sup>2</sup> )	57	60.8	63.4	66.2	69.1
Low-E 複層ガラス普及率** (%)	ほぼ 0	1.4	4.5	9.3	8.9
Low-E 複層ガラス (単位：百万 m <sup>2</sup> )	ほぼ 0	0.85	2.85	6.16	6.15



- \* : 2019~2021年 - 市場の需要予測（経済産業省,2015）の年平均成長率（CAGR）より算出。  
2017年 - 市場の需要予測（表 6-4）の2013年と2018年から推定。（出典：経済産業省,2015）
- \*\* : 日本の新築共同住宅への普及率を用いた。日本においても、普及してきたのは(生産自体は1993年頃から)2006年頃からのため、日本における当時の数値1.4%をベトナムでは2018年とした。（出典：板硝子協会「複層ガラス普及率推移（住宅用）」）

ベトナムの国内事情から、はじめは新築高層ビル等にものみ(> 2500m<sup>2</sup>)普及すると予想されるため、日本の場合とは、普及率の変化に若干の違いが生じる可能性は含んでいる。

後述する競合ガラスメーカーの中で、現時点でLow-Eガラスにおいてベトナム国で競合と考えられるのは、4社(VIFG, Guardian, Saint Gobain, VFG)である。これに、本事業を通しての認知度向上により、AGCがベトナム市場に入っていけるようになったと考え、ベトナム市場には5社プレイヤーがいるとみなした。

以上により、ベトナム国におけるAGCの省エネガラスシェアは、 $1/5 * 100 = 20%$ 目標とした。

#### ④ AGCによる設備投資金額

AGCは上記市場のLow-E複層ガラスの普及予測、及び東南アジア地域全体で高まるビルの省エネニーズに応えるため、インドネシアでの建設用ガラスの遮熱性能を高めるコーティング設備の新設を決定した（添付資料3：AGC 2016年11月9日付ニュースリリース参照）。ベトナムを含む東南アジア地域向けのLow-E複層ガラスの生産を拡充し、当該地域のエネルギー消費削減に大きく貢献していくことを図る。下表に設備投資内容の概要を纏める。

表 6-7 AGC 設備投資概要

設備投資金額	コーティング加工設備 生産能力	稼動計画
約 40 億円	約 600 万 m <sup>2</sup> /年	2018 年第 2 四半期予定より生産開始予定

## 2) 省エネガラス導入の販売戦略

ベトナム国における省エネガラスの販売戦略は、イニシャルコストの価格競争ではなく、ノンエネルギーベネフィット(コベネフィット)効果もアピールすることで販売促進を図る。

### ① 投資回収期間

Low-E複層遮熱タイプを1枚ガラスと比較した場合、空調コストは約40%削減が可能である（出典：AGC）。建築物における空調コストの削減が実現し、ライフサイクル全体では投資回収が実現

する。具体的には、ハノイ市省エネルギーセンター研修センターに導入した場合の投資回収期間を試算した結果、省エネによる電力メリットのみの場合で投資回収期間は11.5年となる<sup>xii</sup>。

## ② 省エネガラスと1枚ガラスとの展開費用比較

省エネガラスの建築物導入に当たっては、建築物の所有者によってはガラスの製品代だけではなく、ガラス、サッシ、工事費用等の部材・工事のコストがかかる。具体的なコスト差を以下に示す。

- ・ ガラス代：省エネガラスは、1枚ガラスの約4倍
- ・ 部材費用：アルミサッシを1とすると、アルミ/樹脂複合サッシは1.5、樹脂サッシは2となる  
省エネガラスの普及とともに省エネサッシも普及していくことが予想される。日本では、北日本、東日本では省エネサッシが90%を超えており、西日本でも80~90%の普及率となっていて普及がかなり進んでいる状況にある。この状況において、省エネサッシの内、樹脂サッシの普及は寒い地域が主である<sup>xiii</sup>。このことから、ベトナムでも、樹脂サッシ以外の省エネサッシが主に使用されていくと推察する。以上により、1枚ガラスを省エネガラスへ変更する際のサッシのコストアップは最大で50%である可能性が高い。
- ・ 工事費用：省エネガラス、1枚ガラスとも同じ（新築に導入するので手間は同）。

## ③ 販売ターゲット

ベトナム国の省エネガラス基準を満たす必要のある、延床面積2,500m<sup>2</sup>以上の中高層ビル(ホテルや大型商業施設等)の改築・新築案件を販売ターゲットとする。AGC製省エネガラスの強みであるノンエネルギーベネフィット(コベネフィット)効果もアピールしたロビー活動を行っていく。

## ④ 今後の普及展開計画

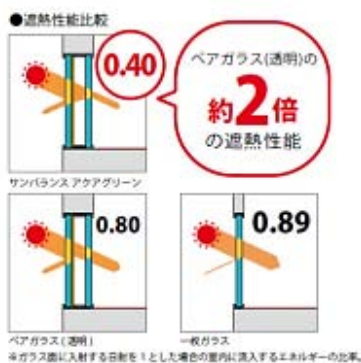
前述の通り、販売は、AAPを中心に、ベトナム国内での代理店も活用しロビー活動を行っていく。販売に当たっては、省エネルギー効果を含めたコスト試算及び投資回収期間を提示し、価格競争となることを防ぎ、ノンエネルギーベネフィット(コベネフィット)効果もアピールし、展開・普及を図る。省エネガラスの生産は、生産能力を増強したタイの拠点、及び遮熱性能コーティング設備を導入し2018年から生産・増産予定のインドネシアの拠点にて行い、AGCグループの東南アジアの拠点を中心にベトナムで省エネガラスの販売・普及を図る方針である。

## ● ノンエネルギーベネフィット（コベネフィット）

AGC 製省エネガラスは、価格競争となることを避けるために、省エネ効果だけではなく、ノンエネルギーベネフィット（コベネフィット）効果をアピールしてロビー活動を行っていく。価格競争ではなく高品質（透明感のある外観が可能）、快適性（窓周りの太陽光のモワット感を軽減、結露防止、紫外線カット）、遮音性（近隣建物、自動車・バイクの騒音の遮音）などのノンエネルギーベネフィット（コベネフィット）効果も含めたアピールを顧客層に行っていく方針である。

こうしたガラスが曇らなく眺望が確保できる、ガラス際でもジリジリ感がない等の快適性をアピールすることによって、特に快適性に対する需要がある中高級・中高層ビルのホテルや大型商業施設をターゲットとした販売・促進を図っていく。

## サンバランスなら、遮熱性能(日射熱取得率)がここまで違う！



- ◎遮熱効果で冷房負荷を低減  
特殊金属膜の効果で日射熱を遮り冷房負荷を軽減します。
- ◎暖房負荷軽減で省エネに寄与  
特殊金属膜の効果で室内の熱を逃がさず、暖房負荷を大幅に軽減します。
- ◎夏の室内体感温度をより快適にします。  
遮熱性の向上により、窓まわりのモワット感を軽減します。
- ◎窓まわりの冷放射の解消  
断熱性の向上により、窓まわりの冷え込みを解消します。
- ◎透明感のある外観が可能  
従来のサンバランスよりも可視光透過率がアップします。採光性のアップにつながります。
- ◎不快な結露の解消 ◎紫外線を大幅にカット

## ⑤ 具体的協議案件の見通し

本事業を通じ、ECC-HCMC より AGC の省エネガラスと太陽光発電技術を組み合わせ、JCM を活用し展開していくことに関心が示された。具体的には、建物の電力消費の抑制（省エネ）と電力発電（創エネ）をもたらす、省エネガラス及び建材一体型太陽光発電（BIPV）をホーチミン市の民間大型商業施設へ導入する可能性について具体的協議につながった。ECC-HCMC は JCM を活用した事業展開に関心を示しており、今後は JCM 事業化可能性を検討するために、ECC-HCMC とも連携して F/S 調査等の実施可能性の検討を行う。

公共施設に対しても今後働きかけを行っていく。2015年に、ホーチミン市人民委員会による新行政センター区の全体計画及び建設デザインのコンペが実施され、日本法人の設計会社による建築デザインが決定している。同センター区には人民委員会、人民評議会、商工局等のベトナム政府機関が入る予定である。同建築への AGC 製の省エネガラス導入を現在日本の設計会社と継続検討中であり、公共施設向けとしては本建築への導入可能性を引き続き働きかけていく。

## 6.2.6. 競合の状況

### ベトナム国内のガラスメーカー

ベトナム国における省エネガラスを販売していくにあたり、競合と考えられるのは、ベトナム国内のガラスメーカーである。同国内のガラスメーカーは、ビグラセラフロートガラス(VIFG)社、ベトナムフロートガラス(VFG)社、Chu Lai Float Glass社などがあげられる。このうち、国内にて省エネガラスを製造しているのは、ビグラセラフロートガラス(VIFG)社のみで、2016年後半に省エネガラスの製造を開始した。

ベトナム国内の製造メーカーは、現地生産であることを活かし価格面ではAGCより安価となり、低価格競争となる可能性がある。品質面では、AGCの製品より省エネ性能が劣り、耐久性も低い可能性がある。一方で、イニシャルコストではAGC製の省エネガラスと比較すると安価であり、イニシャルコストが評価対象となることが多い建築物の調達時においては競合相手となる可能性がある。今後の動向を注視していく必要がある。

#### ● ベトナム国内のガラスメーカー

No.	国名	企業名
1	ベトナム	Công Ty TNHH Kiến Việt
2	ベトナム	Công ty Co phan San xuất Thương mại Dịch vụ Phú Phong
3	ベトナム	Công ty TNHH Thương mại Sản xuất Dịch vụ Hồng quy
4	ベトナム	Công ty TNHH Sản xuất Dịch vụ thương mại An Đại Hưng
5	ベトナム	Công ty TNHH Kinh Việt Hưng
6	ベトナム	Công ty TNHH Kỳ Anh
7	ベトナム	Công th TNHH thông mại Dịch vụ Ngọc Anh 1

### 海外のガラスメーカー

海外のガラスメーカーは、下記の表に挙げられる。一部は下記の表にも記載あるが、Guardian社、Saint Gobain社、日本板硝子株式会社(ベトナムフロートガラス(VFG)社)などが主な競合メーカーである。

● ベトナムにおける 海外ガラスメーカー各社

No.	国名	企業名
1	マレーシア	Malaysian Sheet Glass Berhard
2	フィリピン	AGC Flat Glass Philippines Inc.
3	タイ	AGC Flat Glass (Thailand) Public Co., Ltd.
4	タイ	Guardian Industries Corp Ltd.
5	インドネシア	PT. Asahimas Flat Glass Co., Ltd.
6	中国	China Luoyang Float Glass Group Co., Ltd.
7	インドネシア	PT Muliaglass

### 競合の解決

本事業において、省エネガラスは、実際の建物への導入とはならず、体感器の設置となった（図 6-8）。

しかし、遮熱効果、結露防止効果とも設置した体感器にて体感することができる。

遮熱効果は、ガラスに手を近づけると体感できる。ガラスから 10cm ほど離れた距離で、(1)ref(1 枚ガラス)はかなりの熱さを感じるが、(2)Low-E 複層ガラスは、ほぼ熱さを感じない。

結露防止効果は、図 6-9 にて確認できる。(1)ref(1 枚ガラス)は結露が生じているが(写真、特に上部)、(2)Low-E 複層ガラスは結露が生じていない。



図 6-8 体感器（設置場所： ハノイ市省エネルギーセンター研修センター）  
 (a) 遮熱効果確認、(b)結露防止効果確認（いずれも(1)ref(1枚ガラス)、(2)Low-E 複層ガラス）

このように、AGC は、省エネガラスの省エネ性能をアピールするだけでなく、快適性（結露防止、紫外線カット）、遮音性（近隣建物、自動車・バイクの騒音）などのノンエネルギーベネフィット（コベネフィット）効果もアピールしていく予定である。



図 6-9 体感器、結露防止効果確認 (いずれも(1)ref(1枚ガラス)、(2)Low-E 複層ガラス)

### 6.2.7. ビジネス展開上の課題と解決方針

今後ビジネス展開を図るにおいて、前述のベトナム国内競合メーカーとの低価格競争となることが課題である。他方、品質面では、AGC 製の方が技術性能は勝るため、価格競争ではなく高品質、快適性（結露防止、紫外線カット）、遮音性（近隣建物、自動車・バイクの騒音）などのノンエネルギーベネフィット（コベネフィット）効果も含めたアピールを顧客層に行っていく方針である。

### 6.2.8. ビジネス展開に際し想定されるリスクとその対応策

以下にビジネス展開に際し想定されるリスクを纏める。

- 低価格競争のリスク

ベトナム国内の製造メーカーは、現地生産であることを活かし価格面では AGC より安価となり、低価格競争となる可能性がある。品質面では、AGC の製品より省エネ性能が劣り、耐久性も低い可能性がある。省エネルギー効果を含めたコストを提示し、快適性・遮熱性等のノンエネルギーベネフィット（コベネフィット）効果もアピールし、高品質・高性能の省エネガラスを供給することで差別化を行いリスクに対応する。

- 為替及び金利等変動リスク

AGC インドネシア製造拠点からのベトナムへの納入には、両国間の ASEAN 自由貿易協定による関税価格が適応されているものの、今後ベトナム国と周辺各国との自由貿易協定の状況が変動した場合、関税率が影響を受ける可能性がある。また、海外事業展開においては為替相場の変動による影響を受ける可能性がある。ヘッジ等を通じてこれらのリスクによる影響を最小限にとどめる措置を講じている。

- 自然災害、事故災害に関するリスク

地震、台風等の自然災害や火災等の事故災害が発生した場合、AGC グループの拠点の設備等の損壊や電力、ガス、水の供給困難により、本技術の生産・供給体制が影響を受ける可能性がある。また、設備損害等があった場合には、修繕費用が発生する可能性がある。AGC グループでは、事業活動に重大な影響を及ぼす危機が発生した際の報告と対応を「AGC グループ危機管理ガイドライン」に定め、その影響を最小限にとどめるための体制を整備している。特に大規模な事故・災害などが発生した場合に備えて、2008 年から事業継続計画（BCP）の策定を開始しており、災害などが発生した場合の対応は、各拠点における保安防災の取り組みに加え、BCP の作成、復旧・復興を迅速に行うための対応レベルの継続的な向上・改善を図っている。

## 6.3 ODA 事業との連携可能性

### 6.3.1. 連携事業の必要性

ベトナム国では、電力需要の急激な増加に伴う温室効果ガス（GHG）の排出量増加が顕著であり、GHG 排出削減に向け、省エネルギーの振興対策の具体化が急務となっている。この課題に対し、日本国 ODA 事業として 2008 年の省エネルギー普及促進のためのロードマップ策定支援から始まり、現在に至るまで継続的に政策改善、計画策定、能力開発、インフラ整備への支援を組み合わせた総合的な同国への省エネ対策支援を展開してきている（表 6-8）。日本国 ODA 事業による支援により、省エネ法、省エネルギーラベル制度構築支援等、政策・計画策定支援は進められてきたものの、省エネルギー振興を実現するための具体的な技術の導入促進が課題となっている。省エネ技術は日本国企業が得意とする分野であり、ベトナム政府関係者からも省エネガラスでの投資期待の声が AGC にあげられている。ベトナムは AGC にとってもガラス事業展開に重要な地域であり、省エネガラスの普及はベトナム国、AGC の双方にとって有益である。ODA 事業との連携によって同国の政策と連動した更なる普及促進支援が求められている。

また、JICA「国としての適切な緩和行動（NAMA）計画及び策定支援プロジェクト」の中で、INDC の緩和施策を推進するための優先技術を特定するための技術評価調査を実施している。同プロジェクトの中でも省エネ技術の特定が求められており、省エネガラスは一つの技術候補となりうる。



表 6-8 ベトナム国における近年の我が国の省エネに係る ODA 事業

No.	プロジェクト名	協力期間	スキーム	内容
1	省エネルギー促進マスタープラン調査	2008～2009	開発計画調査型技協	省エネルギー普及促進のためのロードマップ策定
2	省エネルギー研修センター設立支援プロジェクト（ステージ1、2）	2011～2015	有償技術支援－附帯プロ	省エネ法の実技研修を伴う人材育成・資格制度の導入支援
3	省エネルギー・再生可能エネルギー促進事業	2009～2014	円借款（46.8億円）	ベトナム開発銀行を通じた省エネ（設備投資・活動）への中長期資金供給（ツーステップローン） 省エネコンサルティング事業の促進
4	省エネルギーラベル基準認証制度運用体制強化プロジェクト	2013/11～2016/11	技術協力プロジェクト	省エネルギーラベル制度の構築支援。省エネルギー製品（エアコン・冷蔵庫）導入支援
5	気候変動対策支援プログラム	2009～現在	円借款（各年100億円）	省エネ法制定、実施体制整備、資金メカニズム整備を促進（省エネ対策促進実施ロードマップに係る通達の策定等）
6	国としての適切な緩和行動（NAMA）」計画及び策定支援プロジェクト	2015/2～2018/1	技術協力プロジェクト	ベトナム政府の NAMA の計画・実施に係る能力強化、INDC の緩和施策実施促進（各施策推進のための優先技術を特定する技術評価調査実施）

### 6.3.2. 想定される事業スキーム

前述の通り、ベトナムでは省エネ法の施工に伴い省エネルギー社会の具体化が急務となっており、実現のための技術の導入が求められている。想定される事業スキームとしては、気候変動に資する同国財政支援としての有償資金協力（円借款）を通じた、省エネ設備・技術のインフラ整備案件形成の実現が期待される。また、政策改善・計画策定・能力開発政策に資する技術協力プロジェクトを通じた、同国への我が国の省エネ技術導入・促進の中での省エネガラス普及による効果的な拡大促進、技術への理解拡大が期待される。また、省エネガラスの導入・活用・普及に関する本邦研修（国別研修）や専門家派遣による関連施策や技術基準等の整備支援の中での省エネガラス技術展開も考えられる。更には、ベトナムでの普及を起点とした周辺の東南アジアへの普及には本邦での地域別研修やベトナムでの第三国研修とのスキーム連携可能性が考えられる。

### 6.3.3. 連携事業の具体的内容

具体的な連携事業としては、現在実施中である、「気候変動対策プログラムローン（SPRCC）」及び「国としての適切な緩和行動（NAMA）」計画及び策定支援プロジェクト」との連携による省エネガラスの効果的な普及・促進が期待される。

### (1) 「気候変動対策プログラムローン (SPRCC)」

「気候変動対策プログラムローン (SPRCC)」は、気候変動に資する政策対話の実施を促進する一般財政支援として複数のドナー（世界銀行、仏開発庁等）の参加で行われており、JICAからは毎年100億円がコミットされ、既に2010年から2015年にかけて700億円の円借款を供与している。更に、2017年1月には、総額210億円（計2件）を限度とする円借款貸付契約が調印された。同プログラムは、ベトナム政府の気候変動対策について財政支援と政策対話等を通じて支援するものであり、ベトナム政府による政策アクションの達成状況を評価し、良好な達成状況を確認のうえ円借款により資金供与を行っている。省エネに関しても「工業セクターの省エネ対策促進実施ロードマップに係る通達の策定」が政策アクション事例の一つであり、具体的には「エネルギー集約型産業セクターにおける省エネルギー対策に係る規則の策定」、「エネルギー管理士、診断士の試験及び資格の設置」、「エネルギー集約型企业におけるエネルギー管理の為の自主協定の導入・試行」、「エネルギー集約型企业の省エネルギーデータベースの作成」、「エネルギー総局傘下の省エネルギー事務局の能力強化」が実施されている。省エネルギー事務局への省エネガラス技術理解の能力強化、及び同プログラムの省エネルギー施策支援の成果を活かした、民間ビジネスによる省エネルギー化促進が期待される。また同プログラムのC/P機関は商工省であり、SPRCCとの連携による省エネガラスの普及の可能性が考えられる。

### (2) 「国としての適切な緩和行動 (NAMA)」 計画及び策定支援プロジェクト

前述の通り、本プロジェクトはINDCの緩和施策を推進するための優先技術を特定するための技術評価調査を実施している（2016年9月～2017年8月）。調査チームによってベトナムの関係省庁、事業主体、他ドナーとのコンサルテーション及び日本国内調査を通じて有望技術が提案される。調査チームによって、既に省エネ技術の一つとして、「建物エネルギー効率化」を施策として追加することが提案されている。従い、省エネガラスも実現を促す技術の一つとして期待され、今後の具体的な優先技術となることによって、本技術の更なる拡大普及が期待される。

### (3) 新規技術協力プロジェクトの立案

AGCの板ガラス事業の市場シェアは世界トップクラスである。開口部用ガラス、装飾ガラス、特殊機能ガラスなどの板ガラス製品で、世界トップレベルのシェアを有し、世界各国に断熱・省エネ・防犯・防災・遮音などの、安全性と快適性を兼ね備えた様々な機能を持ったガラスを提供している。ベトナムを含む東南アジア地域では、経済成長に伴い各国で建築物の新築、改修が各国で進んでいる。ビルの耐用年数と同等の寿命をもつ板ガラスは、こうした建替・新築時の納入が重要である。他方で、省エネ効果があり、ビル環境に快適性・安全性ももたらす、省エネガラスについてはまだ東南アジア各国では認知度は高いとはいえず、製造可能なメーカーも限られている。AGCの世界トップクラスの省エネガラス技術、建築物への導入経験を活かし、今後東南アジア各国へAGCが技術支援を行い、同国の省エネ基準策定・改修時の技術指導を行う、技術協力プロジェクトの立案が考えうる。具体的には、各国の省エネルギー政策実現への寄与を目的とし、本事業を通じてハノイ/ホーチミン両市の省エネルギーセンタースタッフ数名に本邦受入活動を通じ、省エネガラス技術の認知・理解を得て省エネガラス基準への技術支援/政策提言を行

ったように、各国の政府関係者及び建築関係の民間企業関係者へこうした技術支援を現地国及び日本国/第三国への研修を通じて技術支援/政策提言を行うことが考えられる。

以上

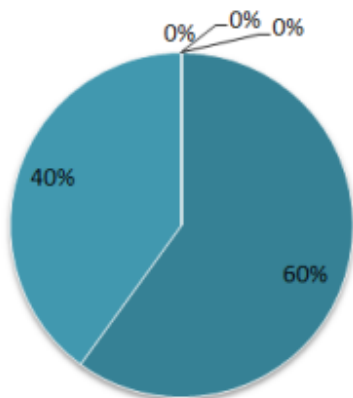
## 添付資料

1. 本邦受入活動アンケート結果
2. 旭硝子（株）ニュースリリース（タイでの省エネガラス生産能力の増強）
3. 旭硝子（株）ニュースリリース（インドネシアでの建設用ガラスの遮熱性能を高めるコーティング設備の新設）
4. 旭硝子（株）ニュースリリース（インドネシア建設用ガラスの増産）

## 添付資料 1. 本邦受入活動アンケート結果詳細

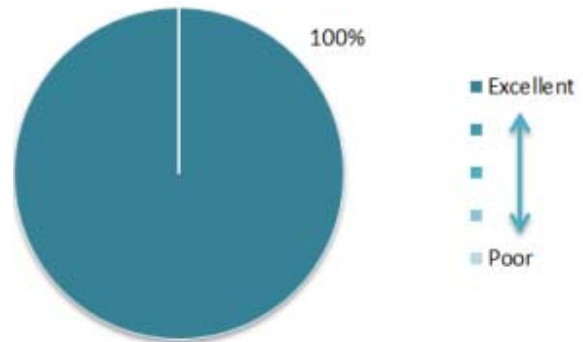
ハノイ市政府関係者、及びホーチミン市政府関係者に分けて、2回本邦受入活動を行った。講義及び見学5回分について各参加者に都度アンケート記入を依頼し、各内容に対する自身の理解度を1～5の5段階評価（5が最高）で評価を依頼した。アンケート結果を以下に示す。

### 1. 本邦受入活動全ての活動へのアンケート結果合算（理解度）



第1回日本邦受入活動（2016/4/6～4/8）

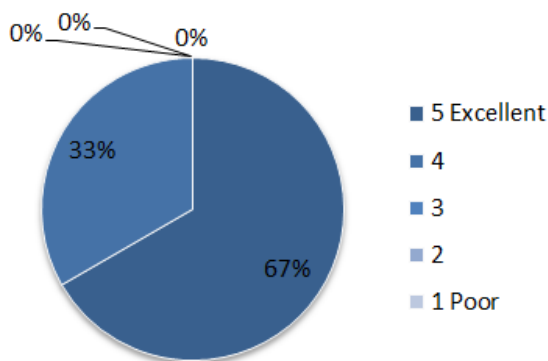
招聘機関：ハノイ商工局、ハノイ市省エネルギーセンター 計3名



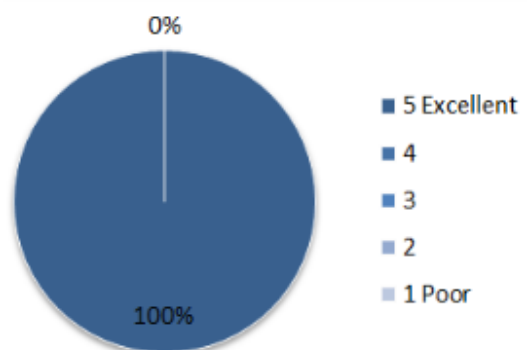
第2回本邦受入活動（2017/4/5～4/7）

招聘機関：ホーチミン市省エネルギーセンター3名

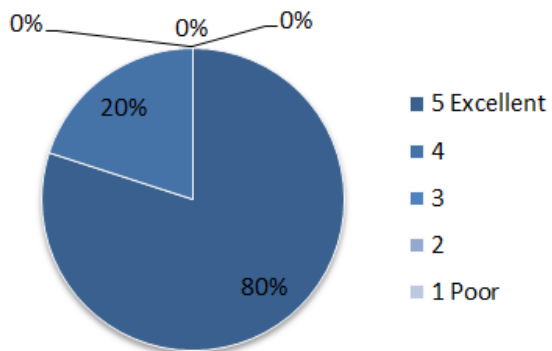
### 2. 各活動毎のアンケート結果（理解度）（第1回、第2回本邦受入活動合算）



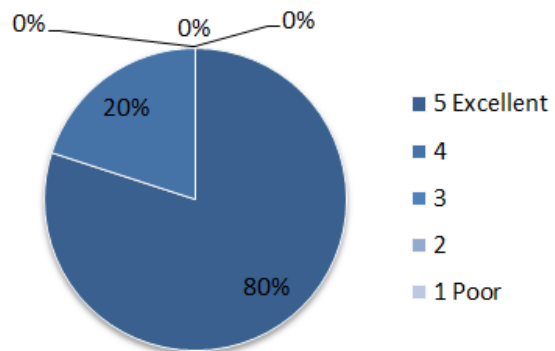
講義：鹿島工場「省エネガラスに関する基礎知識」



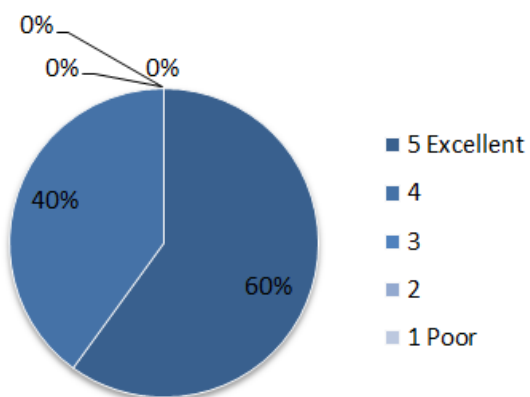
見学：鹿島工場「フロートガラス工場/省エネガラス工場」



講義：「省エネガラス製品の利用、普及  
日本、世界」



見学：「AGC studio /東京駅周辺省エネガラス物件」



講義：「日本の気候変動対策について」

## 添付資料 2. ニュースリリース

### タイでの省エネガラス生産能力の増強

2015年4月7日 旭硝子（株）ニュースリリース

- タイで遮熱性能を高める Low-E 膜コーティングガラスの生産能力を 50%増強  
～東南アジアで高まるビルの省エネニーズへ対応～



## News Release

2015年4月7日

### タイで遮熱性能を高める Low-E 膜コーティングガラスの生産能力を 50%増強 ～東南アジアで高まるビルの省エネ化ニーズへ対応～

**AGC** 旭硝子株式会社

AGC（旭硝子株式会社、本社：東京、社長：島村琢哉）は、遮熱性能を高める Low-E 膜をコーティングしたガラスのタイでの生産能力を 50%増強します。また、今回の設備投資では、生産効率を改善するだけでなく、現在タイで製造している製品に比べてより高性能な製品をつくることが可能となります。投資場所は AGC フラットガラス・タイランド（以下、AFT）のサムットプラカン工場で、2016年第1四半期に生産開始予定です。

建設ラッシュが続く東南アジアでは、年間を通じて冷房を使用するため、昨今の燃料の輸入増加や電力不足などを背景に、ビルなどの大型建築物においては省エネ性の向上が課題となっています。この解決策として、冷房効率を高め使用エネルギー量削減に貢献する、Low-E 膜をコーティングしたガラスの需要が急速に高まっています。

こうした状況の下、東南アジア域内における Low-E 膜コーティングガラスの需要に十分対応するため、AFT の生産能力を 50%増強することとしました。

さらに、現在 AFT では銀 1 層の Low-E 膜をコーティングしたガラスを製造、販売していますが、今回の設備投資により、銀 2 層の Low-E 膜をコーティングすることが可能となります。銀を 2 層コーティングすることにより、可視光線の透過率を維持しながら、遮熱性能が向上するため、明るく、熱を通さない窓づくりができます。

今般の投資によって、AFT は東南アジアで初めて、フロートガラスから銀 2 層の Low-E 複層ガラスまで一貫生産できる工場を持つ会社となります。AFT は同ガラスの今後の需要拡大と遮熱性能向上のニーズに対応し、建築物の省エネ化に貢献します。

#### 【今回の投資により実現すること】

- ・ AFT における Low-E コーティングガラスの生産能力を 50%増強し、東南アジア域内の同ガラスの需要に対応
- ・ 生産効率の改善
- ・ 遮熱性能の高い製品が製造可能
- ・ 東南アジアで初めて、一つの工場でフロートから銀 2 層の Low-E 複層ガラスまで一貫生産が可能

AGC は、今後も新興国において拡大する需要を着実に取り込み、経営方針 **AGC plus** のもと売上の拡大を目指します。

以 上

**【ご参考】**

**AGCフラットガラス・タイランド**

代表者： 塩井 英喜

設立： 1963年

生産品目： 建築用ガラス（フロート板ガラス、Low-Eガラス、複層ガラス、強化ガラス）自動車用素板ガラス、産業用ガラス、ミラー

工場： サムットプラカン工場、チョンブリ工場、ライオン工場

以上



### 添付資料 3. ニュースリリース

#### インドネシアでの建設用ガラスの遮熱性能を高めるコーティング設備の新設

2016年11月9日 旭硝子（株）ニュースリリース

- AGC旭硝子、インドネシアで建築用ガラスの遮熱性能を高めるコーティング設備を新設  
— 東南アジアで高まるビルの省エネ化ニーズに対応 —



## News Release

2016年11月9日

### AGC旭硝子、インドネシアで建築用ガラスの遮熱性能を高めるコーティング設備を新設 — 東南アジアで高まるビルの省エネ化ニーズに対応 —

AGC旭硝子（旭硝子株式会社、本社：東京、社長：島村琢哉）は、インドネシアの当社連結子会社アサヒマス板硝子社（以下、AMG）のチカンバック工場に、建築用ガラスの遮熱性能を高めるコーティング加工設備を新設いたします。インドネシアはもとより、東南アジアで高まるビルの省エネ化ニーズに応えていきます。設備投資額は約40億円、生産能力は年間約600万㎡、2018年第2四半期から生産を開始する予定です。

東南アジアのガラス需要は、年率5%以上の成長が見込まれ、特にインドネシアでは国内の堅調な経済成長を背景として建築用および自動車の需要が拡大しています。AMGは本年10月にジャカルタ工場の年産15万トンのフロートガラス生産線を停止し、本年12月にはチカンバック工場で年産21万トンの最新鋭設備での商業生産を開始します。

建設ラッシュが続く東南アジアでは、燃料の輸入増加や電力不足などを背景として省エネ性向上が課題となっており、インドネシア政府は年間を通じて冷房を使用するビルなど大型建築物での省エネ化政策を推進しています。遮熱性能を高めるLow-E膜付きガラスは、冷房効率を高め、使用エネルギー量削減のための解決策の一つとして需要が急速に高まっています。

こうした状況を踏まえ、当社はフロートガラスの生産拡大に加えて、最新鋭のスパッタリング法によるオフラインコーティング加工設備の新設を決定しました。Low-E膜をコーティングすることにより、高い可視光透過率を維持しながら、遮熱性能、断熱性能の両面を向上させた省エネ化製品のラインナップを拡充していきます。当該地域のお客様に、建物の必要性能、デザインなどの多様なニーズに合った製品を提供し、エネルギー消費削減に大きく貢献していきます。

AGCグループは経営方針 **AGC plus** の下、今後も新興市場において拡大する需要を着実に取り込み、市場ニーズに合わせた高付加価値品を提供することで成長基盤の強化・定着を図ります。

以上

<ご参考>

### アサヒマス板硝子社

1. 社名 アサヒマス板硝子株式会社
2. 代表者 武井 健夫
3. 本社所在地 インドネシア、ジャカルタ
4. 資本金 2,170億ルピア
5. 出資比率 AGC43.9% (当社連結子会社)  
Rodamas<sup>®</sup>40.8%、その他15.3%  
※現地パートナー
6. 設立 1971年
7. 生産品目 建築用ガラス、建築用加工ガラス (2018年第2四半期予定)  
自動車用素板ガラス、自動車用加工ガラス、  
産業用ガラス、ミラー
8. 生産能力 フロートガラス・63万トン/年  
コーティング加工設備・600万㎡/年 (2018年第2四半期予定)
9. 生産拠点



以上

## 添付資料 4. ニュースリリース

### インドネシア建設用ガラスの増産

2017年5月12日 旭硝子（株）ニュースリリース

- AGC旭硝子、インドネシアで建築用ガラスの遮熱性能を高めるコーティング設備を新設  
ー東南アジアで高まるビルの省エネ化ニーズに対応ー



## News Release

2017年5月12日

### AGC 旭硝子、インドネシアで建築用ガラスの生産体制を強化

AGC旭硝子（旭硝子株式会社、本社：東京、社長：島村琢哉）は、インドネシアの当社連結子会社アサヒマス板硝子社（以下、AMG）ジャカルタ工場の建築用ガラスフロート窯及びミラー製造設備を同社チカンベック工場に移設することを決定しました。投資額は約190億円で、2019年第1四半期に量産を開始する予定です。従来よりもフロート窯は40%、ミラー製造設備は30%生産能力を増強することで、同社の建築用ガラス生産体制を強化します。

1973年より板ガラスを生産しているジャカルタ工場は、ジャカルタ市都市開発計画にて用地指定が商業用地に変更されることとなり、同計画への対応を求められています。既にジャカルタ工場に設置していたフロート窯2基のうち、チカンベック工場に移設された1基が2016年12月に生産を開始しています。

今般、インドネシア及び東南アジア地域の成長を見据えてさらにもう1基を移設するとともに生産能力を増強し、合わせて高品質ガラスの生産性にも優れた設備にします。同様に、ミラーを中心とした内装用ガラス製造設備の生産能力を増強することで、多様化する高機能ガラスのニーズに応えていきます。なおこの移設完了後、ジャカルタ工場での生産活動は全て終了し、同工場の土地は売却する予定です。

移設後のフロート窯の概要は以下の通りです。

1. 所在地 インドネシア、西ジャワ州チカンベック
2. 生産能力 フロートガラス・約21万トン/年
3. 特長
  - ・旧窯よりも40%生産能力を向上
  - ・高い燃費効率を持つ環境配慮型
  - ・建築用の多品種、多サイズの高品質ガラス生産が可能
  - ・隣接するミラー設備、オフラインコーティング設備との効率的な一貫生産が可能

AGCグループは経営方針 *AGC plus* の下、今回決定した生産体制増強により、インドネシアはもとより東南アジアで拡大する需要を着実に取り込みます。併せて、2018年第2四半期よりチカンベック工場稼働を開始する、遮熱性能を高めるスパッタリング法によるオフラインコーティング設備を活用し、この地域で高まる省エネニーズにも応えることで、成長基盤の強化・定着を図ります。

以上

<ご参考>

**アサヒマス板硝子社**

1. 社名 アサヒマス板硝子株式会社
2. 代表者 武井 健夫
3. 本社所在地 インドネシア、ジャカルタ
4. 資本金 2,170億ルピア
5. 出資比率 AGC 43.86% (当社連結子会社)  
Rodamas※ 40.96%、その他 15.18%  
※現地パートナー
6. 設立 1971年
7. 生産品目 建築用ガラス、自動車用素板ガラス、自動車用加工ガラス、  
産業用ガラス、ミラー
8. 生産能力 フロートガラス ・72万トン/年 (2019年第1Q見込み)  
ミラーコーティング設備 ・680万㎡/年 (2019年第1Q見込み)  
オフラインコーティング設備 ・600万㎡/年 (2018年第3Q見込み)
9. 生産拠点



## 参考文献

- 
- <sup>i</sup> 経済産業省 (2016) 「通商白書 2016」
- <sup>ii</sup> JETRO (2017.03) 「ベトナム電力調査 2016」
- <sup>iii</sup> IGES 「市場メカニズム 国別ハンドブック」 (ベトナム)
- <sup>iv</sup> JICA (2013) 「ベトナム社会主義共和国省エネルギー研修センター設立支援プロジェクト詳細計画策定調査報告書」
- <sup>v</sup> 経済産業省 (2017.03) 平成 27 年度地球温暖化対策技術普及等推進事業 (カンボジア・ベトナムにおける EMS 導入による工場省エネルギー化の JCM プロジェクト実現可能性調査 プロジェクト実現可能性調査 プロジェクト実現可能性調査 プロジェクト実現可能性調査 プロジェクト実現可能性調査)
- <sup>vi</sup> The Socialist Republic of Vietnam, (2016), “Plan for Implementation of the Paris Agreement”
- <sup>vii</sup> Department of Meteorology, Hydrology and Climate Change, Ministry of Natural Resources and Environment of Vietnam, (2016), “VIETNAM’S NDC IMPLEMENTATION PLAN”
- <sup>viii</sup> 経済産業省(2017) 「板ガラス産業の市場構造に関する調査報告 (産業競争力強化法第 50 条に基づく調査報告) 」
- <sup>ix</sup> The Socialist Republic of Vietnam (2016), Intended Nationally Determined Contribution of Viet Nam
- <sup>x</sup> World Bank (2016), “Vietnam 2035 : Toward Prosperity, Creativity, Equity, and Democracy”
- <sup>xi</sup> 日本板硝子株式会社 ホームページ参照 (2017 年 6 月参照)  
<http://www.nsg.co.jp/ja-jp/about-nsg/whatwedo>
- <sup>xii</sup> 公益財団法人地球環境センター (2013) 「平成 25 年度 JCM 実現可能性調査(FS) 「民生部門向け省エネルギーの導入事業」 (ベトナム) 」
- <sup>xiii</sup> ALIA NEWS 148 号[2015.9] (MARKET NEWS 省エネサッシの近況について)  
-地域別省エネサッシの普及状況(日本サッシ協会調査)(一般社団法人日本サッシ協会 住宅技術部会)