

ネットワークの調査

a) ネットワーク

クラウドを利用した場合の懸念の一つとして脆弱なネットワークがあるが、2017年にDICTが策定したNational Broadband Planによると、フィリピンには、国際的な海底ネットワークによる接続されており、530Gbps(ギガバイト/sec)の国際的なバンド帯域を持っており、本事業でサーバーを立てたシンガポールと東京も接続されている。フィリピン国内のバックボーンネットワークは、Smartを傘下にもつPLDT(集約7.0Tbps以上の容量を集約)、Globe(100Gbpsにアップグレード化)、中国系のNGCP(2.5Gbps:STM-16, 622Mbps:STM-4, 155Mbps:STM-1)によって整備されている。PhilNITS事務所は、PLDTと契約している状況である。

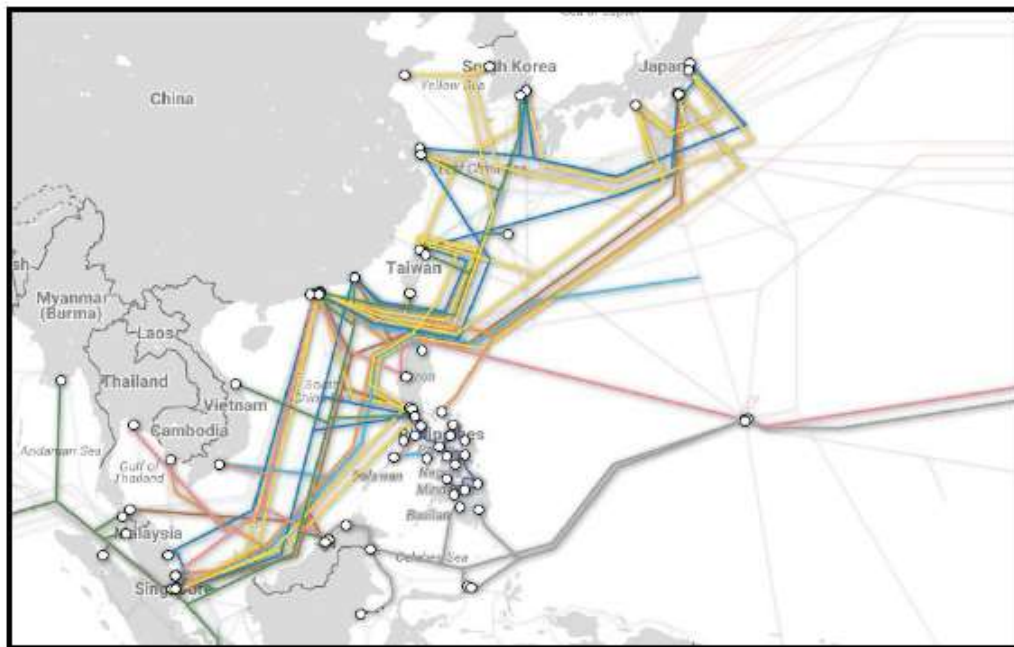


Figure 15. Submarine Cable Systems with landing Stations in the Philippines
Source: *Telegeography.com*

図 1 国際的な海底ネットワーク
(出典： National Broadband Plan/2017)



Figure 16. PLDT's Domestic Fiber Optic Network (DFON)
Source: PLDT

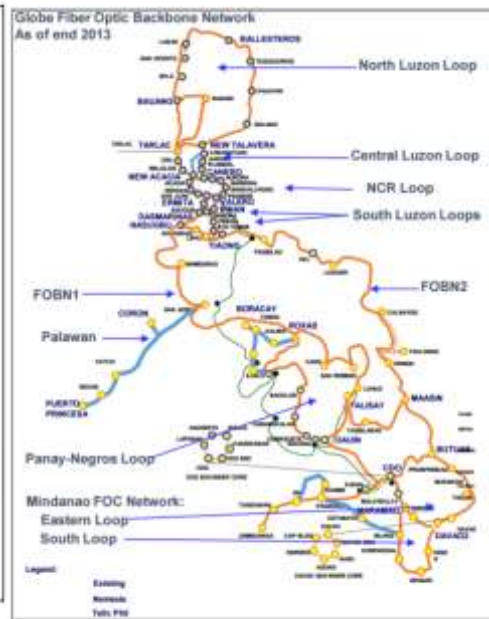


Figure 17. Globe Fiber Optic Backbone Network
Source: Globe as of Q4 2013



Figure 18. NGCP Telecom Backbone Network
Source: Transmission Development Plan, NGCP

図 2 ネットワーク事業者のバックボーンネットワーク
(出典: National Broadband Plan/2017)

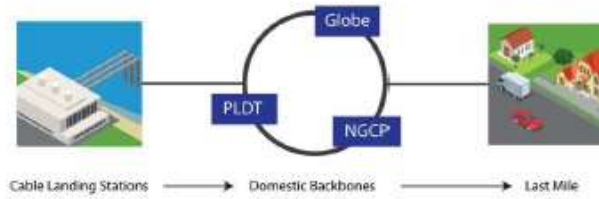


Figure 24. Consideration of Existing Private Infostructures in the Provision of Broadband Access

図 3 ブロードバンドアクセス構造案

(出典： National Broadband Plan/2017)

2013 年の National Telecommunications Commission (NTC) 年次報告書によると、5 つの主要な固定電気通信事業者 telecommunications landline operators がある。また、正規に承認されている 6 つの Cellular Mobile Telephone Service (CMTS) があるが、PLDT 傘下の Smart と Globe の 2 つの主な事業者によりシェアの 75% が占められている。ブロードバンドのインターネットサービスプロバイダー—Internet Service Providers (ISPs) は、2013 年時点で、以下のように PLDT がマーケットシェアの半分以上の約 60% を占めており、次いで Globe が約 16% となっている。

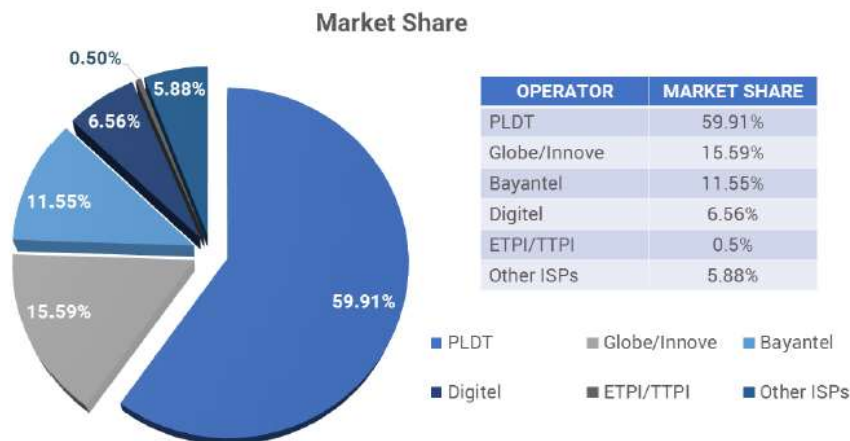


Figure 7. Market Share of Internet Service Provider

Source: National Telecommunications Commission (NTC) Annual Report 2013

図 4 インターネットサービスプロバイダーのマーケットシェア

(出典： National Broadband Plan/2017)

VSAT サービスを提供する少なくとも 18 の衛星通信プロバイダ satellite providers がある。C, Ku, Ka などのバンドを用いた Thuraya, Iridium, Inmarsat, Eutelsat, IPSTAR, APSTAR のような衛星通信サービスにより、インターネットアクセスサービスを提供している。

表 1 衛星通信プロバイダー

Table 4. Eighteen Satellite Providers in the Philippines

Satellite Internet Service Providers	Country (Address)
TS2 Space	Poland
Qantsat	Spain
Businesscomm Networks	South Africa
BellTel	Philippines
Juch-Tech, Inc.	Canada
TOPH Inc.	Philippines
DOMSAT	Philippines
Enhanced Electronics and Communications Services, Inc.	Philippines
WorkNetPhil International, Inc.	Philippines
IPSTAR	Philippines
NERA Satellite Communications	Philippines
AZ Communications Network, Inc.	Philippines
Jason Electronics Philippines Co, Inc.	Philippines
DelNet	Philippines
IXSforall	Philippines
SpaceX	California, USA
One Web	Canada and USA
We Are IT Philippines	Philippines

Source: <http://www.satproviders.com/en/list-of-all-services/PHILIPPINES>

(出典： National Broadband Plan/2017)

通信事業は免許が必要であり、公衆電気通信政策法 (Public Telecommunications Policy Act) に基づき NTC より付与されるようになっているが、寡占の状況であり、競争促進策として、NTC が規定したアクセス約款通達 (Memorandum Circular 10-07-2007) によると、事前に NTC にアクセス約款の承認を受けることが義務付けられている。

島嶼国であるフィリピンにおいてユニバーサルアクセスを向上させるために、Universal Access Fund は、サービスが不十分な地域に対しブロードバンド基盤の開発を促進させることを目的としている。National Broadband Plan によると、ケーブルが接続されない離島などにおいては衛星通信によるブロードバンド接続について記載され

ている。

また、日本政府は国家ブロードバンド計画に基づいたブロードバンドインフラにかかる整備への協力についての検討を 2017 年の日比首脳会談の共同声明で明記されており、日本政府が協力してフィリピンの ICT インフラを整備していくような動向がある。

b) ネットワークスピード

ネットワークスピードに関して、GC はサーバーからパソコンにダウンロードしたあとは、ライセンスのみ認証で利用できるため回線は大きな問題とはならないが、編集したデータをアップするとき回線が問題となる。時間制限のないボーディエンサーバーへアップするなど対応できるとともに、現在日本にあるボーディエンサーバーを距離的に近いシンガポールに移すことも解決案として考えられる。リスク分散という観点からはサーバーの場所を分散させておいたほうが良いが、利便性とのトレードオフの関係となっていることを考慮して検討する必要がある。

National Broadband Plan では、2016 年時点で 4.2Mbps のスピードを 2020 年までに 10Mbps を確保する計画となっている。なお、ASEAN 諸国のインドネシアは 6.4Mbps、マレーシアは 7.5Mbps である (ITU ジャーナルに記載された在フィリピン日本国大使館の記事より)。

表 2 フィリピンにおけるネットワークスピードの計画値

Outcomes	Indicators	Baseline		Targets			Means of Verification
		Year	Value	Immediate (2017-2020)	Medium Term (2021-2024)	Long Term (2024-2027)	
	Average Broadband Speed (in Mbps)	2016	4.2	10	20	50	Akamai State of the Internet

(出典： National Broadband Plan/2017)

Akamai のデータを利用して、2015 年、2016 年の ASEAN 各国および日本におけるネットワーク接続スピード、ページロード時間を比較した。これらは Akamai のグローバルなプラットフォームを通してやり取りされたデータが集められている。基本的にはブロードバンドとモバイルは分けて整理されているが、一部混合されているものもあることに注意が必要である。また、クラウドホストプロバイダーは除かれたデータとなっており、主に IPv4 の接続スピードである。モバイルはスマートフォンなどのモバイル機器を用いてモバイルネットワークプロバイダを通してインターネットに接続したデータであり、キャリアが利用しているプロキシに影響されている可能性がある。なお、Akamai のトラフィックは全世界の Web トラフィックの 15%から 30%のようである。

フィリピンにおいて、ネットワーク接続スピードは他国と比較して、遅い状況である。IPv4 のモバイル接続の場合は、比較的速い状況を示しているが、次に示すページロード時間が長いことを示していることやフィリピンでは情報が不足していることが示されていることから適切な評価ができていないと考えられる。先進国の日本やシンガポールはブロードバンド接続スピードが速い状況であり、接続スピードが比較的遅いフィリピンでクラウド GIS サービスの実証をすることで、今後 ASEAN 各国への展開に向けて貴重な資料となりうる。

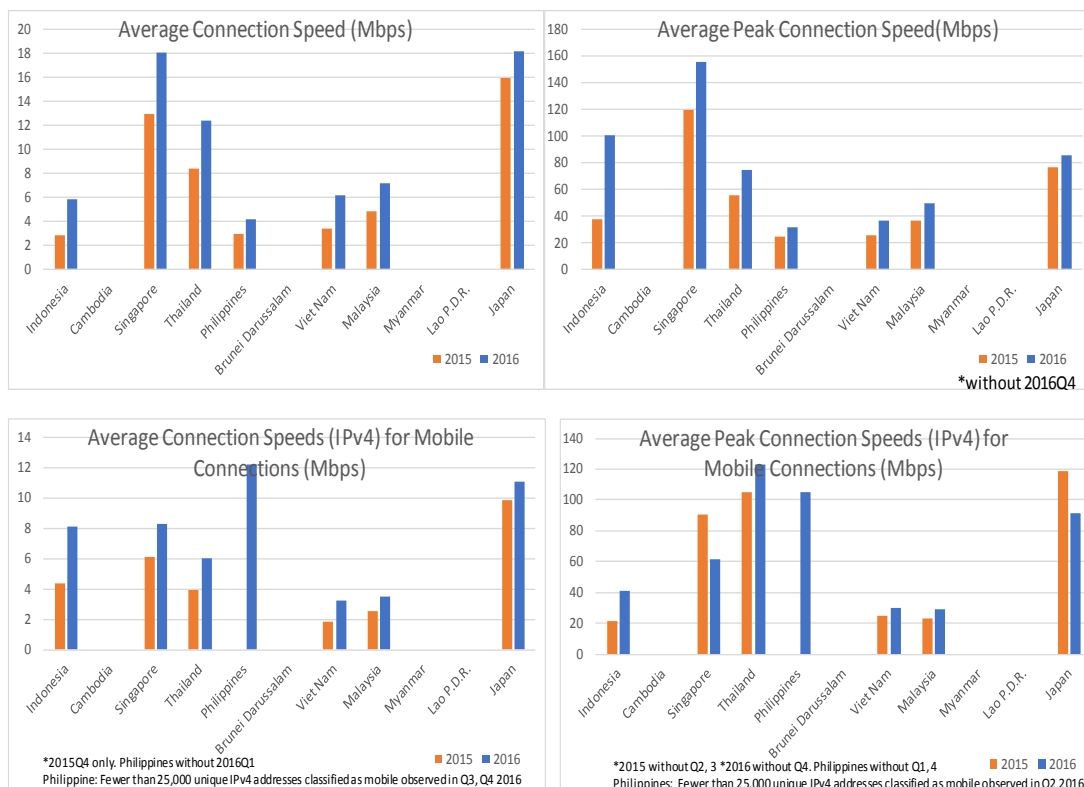


図 5 ネットワーク接続スピード

下記のページロード時間（読み込み時間）は、API を通したブラウザからのページロード時間である。iOS version9.0 以前、Android version 4.0 以前、Internet explorer version9 以前などは含まれていない。ページ容量やページ構成などにも影響することに注意が必要であるが、フィリピンにおけるページロード時間はブロードバンドおよびモバイルともに、他国と比較して、時間がかかっている状況である。クラウド GIS サービスを提供するにあたっては、ページロード時間を参考にすることが必要である。

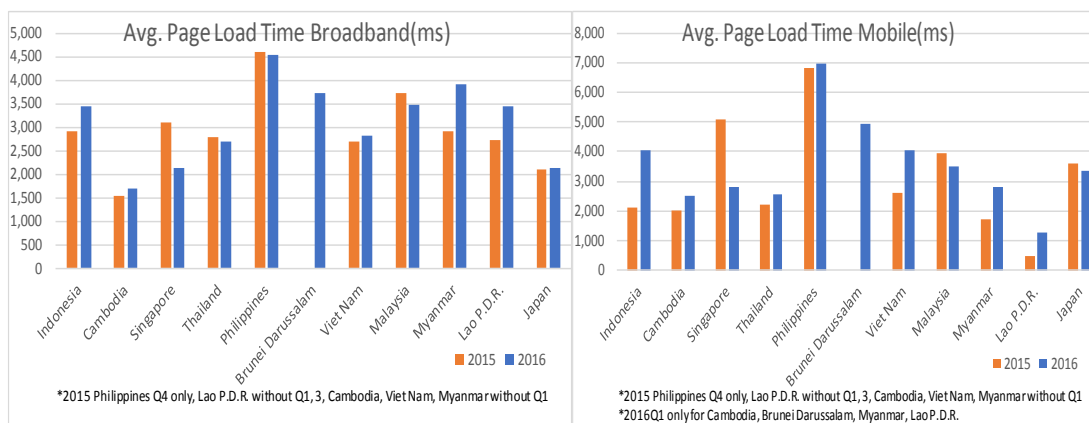


図 6 ページロード時間

これらのデータについて、いくつかの ASEAN 諸国のデータはない状況ではあるが、ブロードバンド接続スピードが遅いフィリピンにおいて、今回実証することができれば、これをベースとして比較検討することで、今後 ASEAN 諸国にクラウド GIS サービスを展開していくうえでの一つの資料となる。

NTC はブロードバンド事業者に対して、最低速度を通知することを要求し、2015 年 4 月には最低速度に関する規制の強化についての覚書通達を発行しており、ブロードバンドの速度の確保についての動きがみられる。また、バックボーンネットワークのボトルネックの解消などのために Philippine Integrated Infostructure (PhII) が提案されており、PhII では、2020 年までに、手ごろな価格で、家庭に少なくとも 10Mbps のスピードのブロードバンドを提供することとされている。



Figure 23. The Philippine Integrated Infostructure (PhII) Overview Map

図 7 PhII 概要図

(出典： National Broadband Plan/2017)

2018年5月渡航時に、PhilNITS 事務所他、フィリピン国内にてアップロード速度の測定（ネットワークのスピードテスト）を行うと共に、PhilNITS の現状の通信契約を確認した。PhilNITS 事務所では、通信の上り容量が現在は 1Mbps だが 4Mbps まで引き上げてもらふことで合意した。ケソン市内のホテルでは比較的高速のネットワーク環境であった。

c) インターネット利用料金

利用料金に関しては、一人当たりの GDP2,947 ドルに対して、一般家庭向けの DSL で月々約 20 ～30 ドル、光回線では月々約 40 ドルとなっている状況である（ITU ジャーナルに記載された在フィリピン日本国大使館の記事より）。

National Broadband Plan によると、フィリピンにおける国際的なトラフィックの価格は、月あたり 21.67USD/Mbps となっており、他の ASEAN 諸国と比較して、タイよりは安い、インドネシアやマレーシアと同じくらいとなっている。一方、シンガポールよりは高くなっている。また、UN のブロードバンド委員会がブロードバンドサービスに対する費用負担のレベルとして一人当たり GNI に対して 5%が基準としているが、フィリピンは 7.53%となっている。

解決のための一つの動向として、NTC の協定により、2017 年に PLDT と Globe の相互接続料金を 1 分間 4 ペソから 2.5 ペソに引き下げられている。

今後、GeoCloud を展開する場合、インターネット利用料金の動向についても注視して必要がある。

表 3 コスト

Table 3. Average Monthly Cost of International IP Transit Traffic in ASEAN-5 Countries

ASEAN Countries	Cost per Month (US \$/Mbps)
Indonesia	\$21.68
Malaysia	\$21.98
Philippines	\$21.67
Singapore	\$6.72
Thailand	\$66.66

Source: Telegeography

(出典： National Broadband Plan/2017)

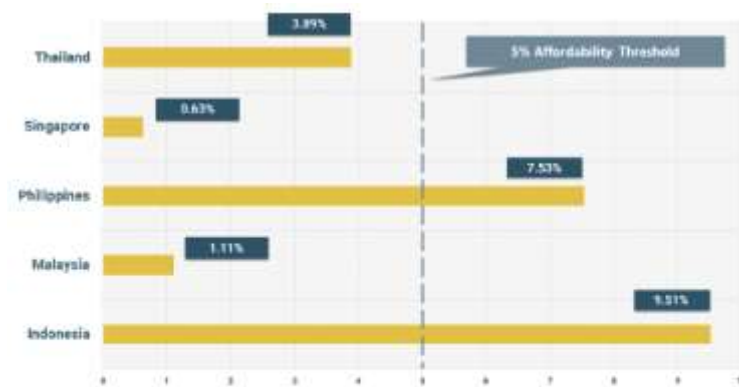


Figure 19. Affordability Levels of Broadband Services in the ASEAN-5 Countries
 Source: Measuring Information Society 2016, International Telecommunication Union

図 8 ブロードバンドサービスに対する費用負担のレベル
 (出典： National Broadband Plan/2017)

d) インターネットアクセス

2017 年の ITU データによると、フィリピンでは、個人のインターネットアクセスは先進国を除いた ASEAN 各国と比較して比較的多くなっており、約 55%の人がインターネットを利用している。また、コンピュータを持っている世帯は約 34%であり、家でインターネットにアクセスできる世帯は約 40%である。

教育現場への普及率は、日本の小中高の公立学校では約 80% (2014 年時点) であるのに対して、フィリピンでは公立小学校で約 14%、公立中学校で約 55%となっている。

インターネットの利用状況について、National Broadband Plan によると、46%のフィリピン人が日常的に、30%が 1 週間に 1 回インターネットを利用している状況であり、39%のフィリピン人がオンラインでサービスや製品を検索している状況にある。

2017 年の ITU のサブスクリプションのデータによると、フィリピンでは、モバイルのサブスクリプションが多くなっており、有線のブロードバンド接続は少なくなっている。National Broadband Plan によると、フィリピン人の 87%が携帯電話を持っており、また 55%がスマートフォンである。このような状況からモバイルが重要なデバイスとなっていると考えられる。一般向けのクラウド GIS サービスの展開にあたり、考慮する必要がある。

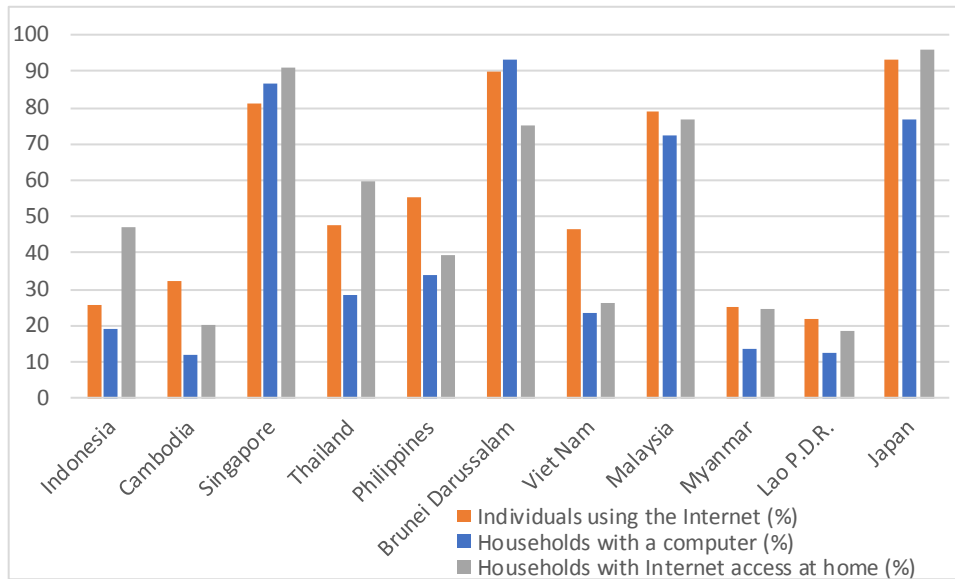


図 9 インターネットアクセス状況など (2017)

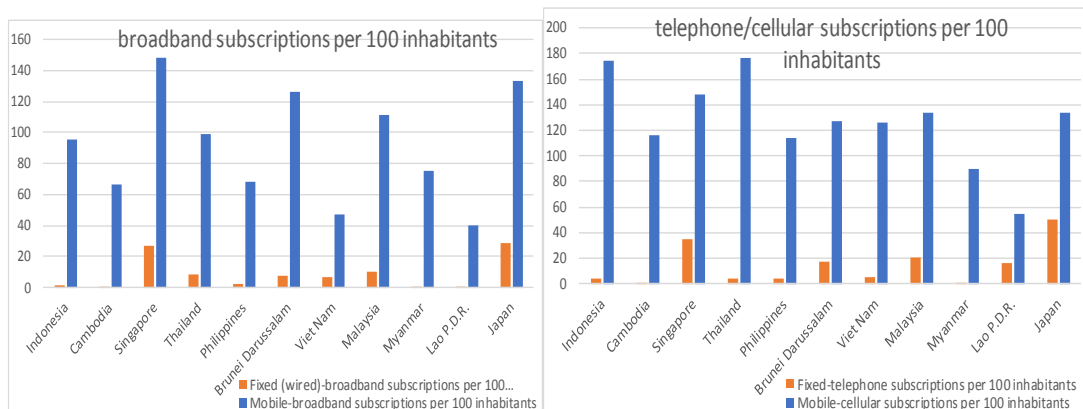


図 10 サブスクリプションの比較 (2017)

e) セキュリティ

ITUにより、サイバーセキュリティに対する各国のコミットメントについて、法、技術、組織、能力構築、連携という5つの要素から評価されたGCIという指標がある。Global Cybersecurity Index (GCI) 2017によると、フィリピンは法的対応などについて良好であるが、技術的な基準(Standards for organizations, Standards for professionals)などが低スコアである。なお、技術的な基準に関しては、現在、DICT Computer Emergency Response Team (CERT) Manualが作成中である。GCIランキングは、日本11位、フィリピン37位、サーバーのあるシンガポールは1位となっている。他のアセアン諸国についてのランクは以下の通りであり、フィリピンは比較的ランキングが良くなっている。クラウドを展開する際にはサーバー所在地であるシンガポールのカント

リーリスクを考えていくことも重要であり、このランキングは一つの目安となる。

また、2017年には日本政府主催で DICT において、アセアン諸国の標的型攻撃に対するインシデントハンドリング能力向上を目的とした実践的サイバー防御演習（CYDER）が実施されるなど、日本政府とサイバーセキュリティ支援においても協力が進められている。

フィリピンでは、インシデントの発生状況を NCERT が毎月取りまとめている。例えば、2018年5月の例では、オンライン詐欺、ウェブサイトの改ざんやソーシャルメディアハッキングなどが多くなっている。

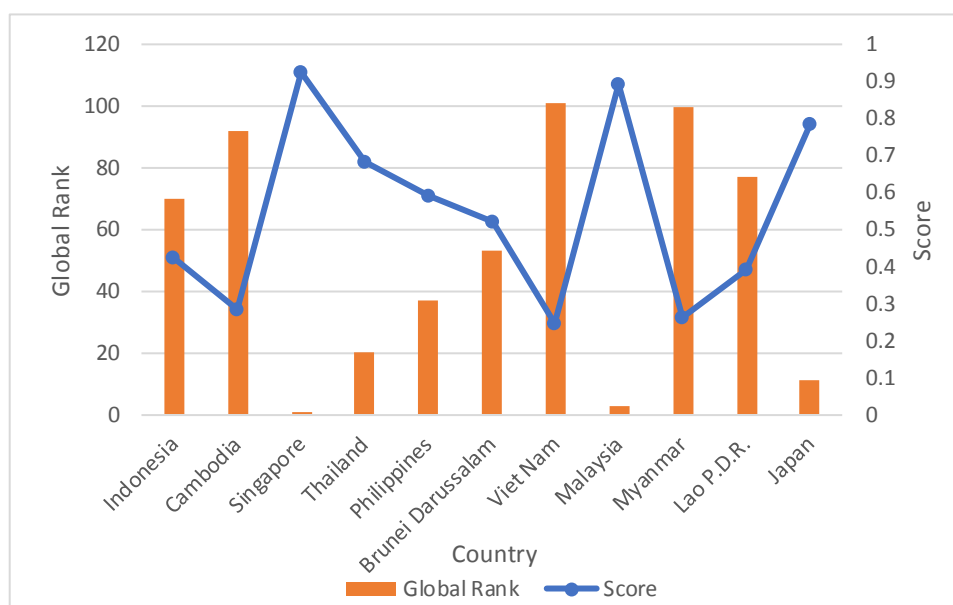


図 1 1 ITU によるサイバーセキュリティに関するランキング

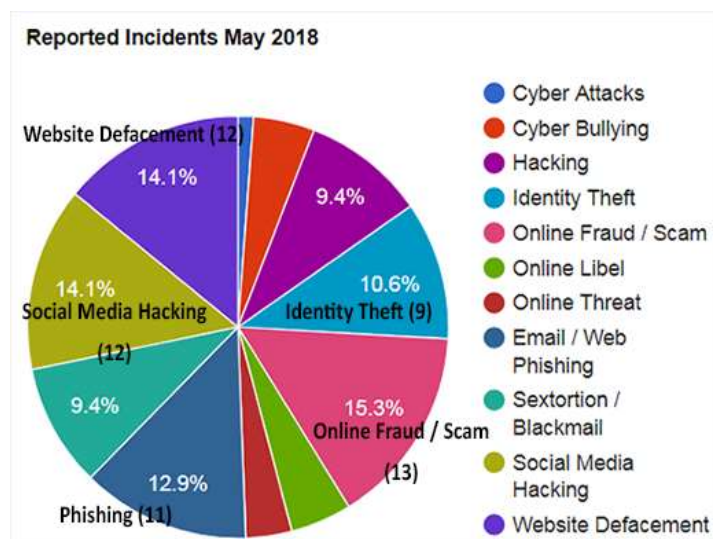


図 1 2 インシデントの事例

(出典： NCERT <https://www.ncert.gov.ph/>)

f) 組織、法制度

フィリピンでは、2016 年 6 月に情報通信技術省 (Department of Information and Communications Technology、DICT) が設立され、ICT 関連の政策立案や法整備などを担っている。

ITU のデータベースを参考に、ASEAN 各国の ICT 対応組織を下表に整理した。フィリピンにおいて、ポリシーメーカーは、国会/上院、規制機関は国家電気通信委員会 National Telecommunications Commission (NTC)となっている。NTC は、DICT の附属機関であり、電気通信サービス等の規制や基準等の制定、電気通信料金の設定などを担っている。

表 4 ASEAN 各国の情報関連対応組織

Country	Policy Maker	Regulatory Authority
Indonesia	Ministry of Communication and Information Technology as of 2017	Indonesian Telecommunication Regulatory Authority as of 2017
Cambodia	Ministry of Posts and Telecommunications as of 2017	Telecommunication Regulator of Cambodia (TRC) as of 2017
Singapore	Infocomm Development Authority of Singapore as of 2016	Infocomm Development Authority of Singapore as of 2016
Thailand	Ministry of Information and Communications Technology as of 2011	National Broadcasting and Telecommunication Commission, Kingdom of Thailand as of 2014
Philippines	Congress of the Philippines/ Senate of the Philippines as of 2002	National Telecommunications Commission as of 2013
Brunei Darussalam	Ministry of Communications as of 2014	Authority for Info-communications Technology Industry of Brunei Darussalam (AITI) as of 2014
Viet Nam	Policy and Regulation Division-VNTA as of 2014	Viet Nam Telecommunications Authority (VNTA) as of 2015
Malaysia	Ministry of Communications and Multimedia Malaysia as of 2013	Malaysian Communications & Multimedia Commission as of 2016
Myanmar	Ministry of Transport and Communications as of 2017	Posts and Telecommunications Department as of 2017
Lao P.D.R.	Ministry of Communication Transport Post and Construction as of 2005	Ministry of Posts and Telecommunications as of 2014
Japan	Ministry of Internal Affairs and Communications as of 2013	Ministry of Internal Affairs and Communications as of 2013

また、サイバーセキュリティ対策について関係機関を調整するための National Cybersecurity Inter-Agency Committee (NCIAC)、サイバーセキュリティに関する活動を調整するための Cybercrime Investigation and Coordination Center (CICC)がある。インシデントに対応するため、DICT の下に、NCERT(National Computer Emergency Response Team)が設立されている。

調査した関連する計画や法律について、下記に整理した。

- ・ネットワーク関連の法制度

公共無料Wi-Fiインターネット接続プロジェクト(Free Wi-Fi Internet Access in Public Places Project)を実施しており、インターネットアクセスの機会を与えるために、公共の場において無料インターネットが利用できるようにするための無料インターネット接続プログラム法 (An act establishing the free internet access program in public places in the country and appropriating funds, Republic Act No. 10929) が 2017 年 8 月に署名された。対象となる公共の場は、政府機関、教育機関などである。これに係る予算は、NTC が徴収している電波利用料と予算管理省によるものと記載され、2018 年には 17 億 4000 万ペソを確保し公立学校の整備から進めることを予定している。なお、2017 年 6 月に DICT が無料アクセスのスピードを 10Mbps から 55Mbps に向上させることが発表されている。

- ・セキュリティ関連の法制度

2016 年 3 月に、データプライバシー法に違反する、管理委員会の選挙有権者データベースの情報が流出する事件が発生した。その後、2017 年 5 月に、国家サイバーセキュリティ計画 2022 (National Cybersecurity Plan 2022 : NCSP2022) が発表され、DICT の下に、NCERT(National Computer Emergency Response Team)が設立されており、NCSP の進捗をモニタリング実施することになっているとともに、他の CERTs と連携しインシデントなどに対応している。CERT に関する技術的な基準に関しては、現在、DICT Computer Emergency Response Team (CERT) Manual が作成中である。

なお、インシデントの報告先は、<https://www.ncert.gov.ph/report-an-incident/>である。

国家サイバーセキュリティ計画 2022 は、インフラストラクチャーの確保、サイバーセキュリティ対応、効率的な連携、サイバーセキュリティ教育が目標として掲げられているとともに、国、民間、国民の役割について記載している。また、ソフトウェアのライセンスについても記載されており、ライセンス期限切れなどを確認するように記載されている。

サイバーセキュリティに関連する法律として、サイバー犯罪に関する罰則など Cybercrime Prevention Act 2012 (R.A. 10175) がある。そのなかで、National Cybersecurity Plan の作成や National Computer Emergency Response Team の設立などが記載されている。

・情報管理の法制度

企業や政府にある個人情報を守るための個人情報に関する法律として、**Data Privacy act 2012 (R.A.10173)**がある。

・クラウド

フィリピンにおけるクラウドサービスにかかるポリシーとしては、**DICT** が省令 No. 2017-002 クラウドファーストポリシーを策定している。この省令は、クラウドサービスの利用やシステム等の重複の排除などにより、政府の **ICT** に係る費用削減や安全性の向上にかかるポリシーである。現状のクラウドサービスの規制というよりも、将来フィリピン政府が構築する政府・自治体広域ネットワークの運用を想定しているものと思われる。

g) 課題と解決策案まとめ

- ネットワークに関しては、高価格、独占で低競争かつピアリングが不十分である。一般的には低速度である。解決策は契約プラン内容次第であるが、広告収入を見据えた一般人を対象とする場合はデジタルデバイドとならないようにユニバーサルデザインの低速度で提供可能な **Viewing** のみとする。また、モバイルが多く利用されているためモバイルに対応させる。

クラウドコンピューティングサービスを提供するために必要な、ブロードバンドなどによる情報通信環境の整備と低価格化の動きが多少みられることは、**GeoCloud** を展開するうえで前向きな評価だが、寡占状態において離島などの不採算地域へのブロードバンド普及や料金を安くしたりするための新規事業者参入を促進などについて議論されているなど動向には気を配る必要がある。大規模な出稼ぎ労働者や急増するアウトソーシングビジネス状況を踏まえると、フィリピンにおいてインターネットアクセスに係るインフラは重要であると考えられ、**GeoCloud** サービス環境に係るネットワーク状況は改善されていくのではないかと期待される。**GeoCloud** サービスをビジネス展開するうえで、クライアントに事前にスピードテストを行う仕組みを構築することが重要であると考えられる。

- セキュリティに関しては、一部技術基準は不足しているが、**GCI** は悪くないことや、計画や**CERT** などがあるとともに日本も協力をしようとしている状況を踏まえると、ビジネス展開するリスクは許容範囲である。また、**PhilNITS** へもセキュリティ対策やインシデント対策についての提言をすることが重要で、**GeoCloud** ビジネスを展開するうえで、リスク回避低減を図る必要がある。
- 教育現場へのインターネット普及率が低く、公立学校への無料インターネットを普及させるための法律が制定されたことなどの状況を踏まえると、情報リテラシーを

向上させるために GeoCloud を GIS 教育の一環として普及させていくことも一つの戦略となりうると考えられる（シーズによるニーズの開拓）。

- **National Broadband Plan** では、投資の増加、インターネットアクセスの拡充、公共セクターおよびプライベートセクターの動員、**Take up rate** の向上（ローカルコンテンツの利用促進、情報リテラシー向上）などがうたわれていることから、今後 GeoCloud を展開していくうえでの追い風となると考えられる。