



# EWS 導入国別情報シート

## インドネシア共和国

### 目次

1. インドネシアの気象に関する基礎情報
2. 気象災害の発生状況
3. EWS 各項目のその導入主体・現状・問題・提案
4. 競合技術等の状況
5. EWS 導入に係わる法規制
6. EWS 導入に活用可能な資金

### 基礎情報

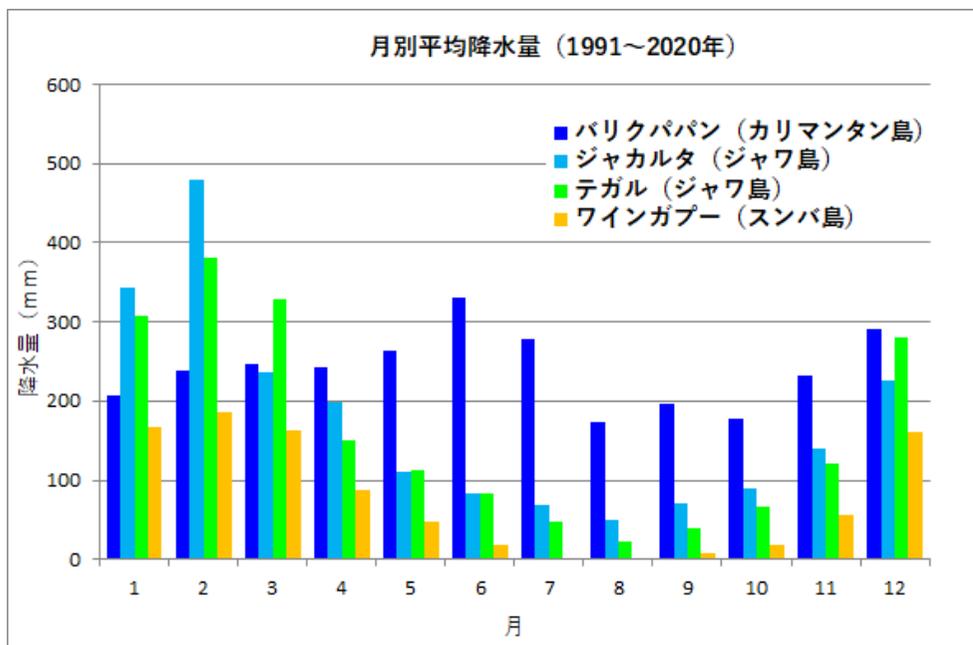
面積	約 192 万平方キロメートル
人口	約 2 億 7 千万人(2020 年インドネシア政府統計)
外交基本方針	国益を重視した独立かつ能動的な外交方針。ASEAN を重視した地域外交、国際的な課題への対応に積極的に取り組んでいる。2022 年に G20 議長国、2023 年に ASEAN 議長国を務める。
国家予算・防災予算  (100IDR=0.00651USD)	2021: 約 181,395 百万米ドル( <a href="#">参照元</a> ) 2022: 約 202,227 百万米ドル( <a href="#">参照元</a> ) 2023: 約 198,017 百万米ドル(推定) ( <a href="#">参照元</a> ) 2014~2018 年にかけて、中央政府は災害対応と復興に 9000 万米ドルから 5 億米ドルを支出。中央政府総支出の 1.4~1.9%に相当。地方政府は 2 億 5000 万米ドルを支出した。( <a href="#">世界銀行</a> )
ODA 受入額 上位三国	日本: 1,201 百万米ドル、ドイツ: 723 百万米ドル、フランス: 262 百万米ドル (2020-2021 年平均、 <a href="#">OECD</a> )
日本の 援助方針	外務省 <a href="#">国別開発協力方針</a> JICA <a href="#">事業展開計画</a>
気象災害 被害額	2022 年: 136,000 千米ドル 2021 年: 928,700 千米ドル 2020 年: 29,300 千米ドル 2019 年: 1,318,000 千米ドル
GDP	10,584 億米ドル(2020 年)(名目 GDP) 4,349.5 米ドル/人 (2021 年)
主要産業	製造(GDP に占める割合 19.2%)、農林水産(13.2%)、卸売・小売(12.9%)、建設(10.4%)、鉱業(8.9%)、運輸・通信(4.4%)、金融(4.3%)、物流(4.2%)、行政・軍事・社会保障(3.4%)、その他(14.6%)
関係機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ <a href="#">公共事業・国民住宅省(PUPR)</a></li> <li>➢ <a href="#">気象気候地球物理庁(BMKG)</a></li> <li>➢ <a href="#">火山地質災害センター(PVMBG)</a></li> <li>➢ <a href="#">地方防災局(BPBD DKI Jakarta)</a></li> <li>➢ <a href="#">国家防災庁(BNPB)</a></li> <li>➢ <a href="#">環境林業省(KLHK)</a></li> <li>➢ <a href="#">インドネシア国有電力公社(PLN)</a></li> </ul>

出典: 外務省 HP、EM-DAT

# 1. インドネシアの気象に関する基礎情報

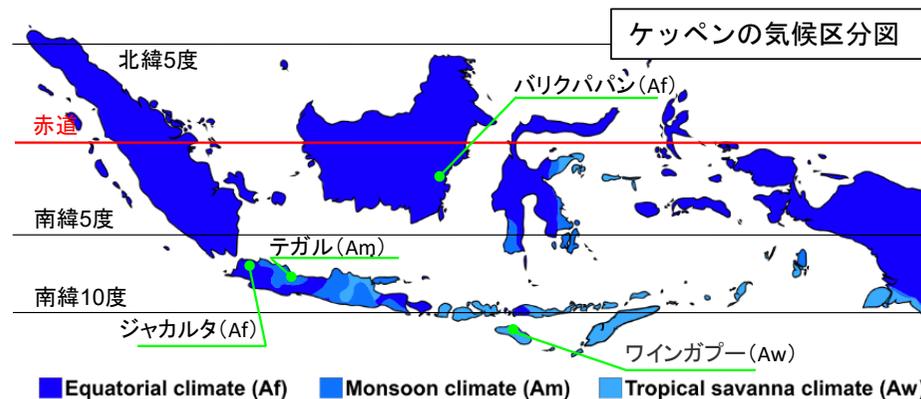
インドネシア全土が熱帯気候に分類され、熱帯雨林気候 (Af)、熱帯モンスーン気候 (Am)、サバナ気候 (Aw) に細分される。1 年を通して気温の寒暖差は小さい。赤道から離れるほど雨季と乾季の降水量の差が大きく、通常、乾季は 7 月/8 月～10 月、雨季は 10 月～1 月/2 月である (図 1、図 2)。

赤道付近 (北緯 5 度～南緯 10 度) に位置することから熱帯低気圧の発生・影響は少ない。また、近年は気候変動 (エルニーニョ現象、ラニーニャ現象) の影響により降水量が年ごとおよび地域差による変動が大きくなっている。



出典: 気象庁 HP

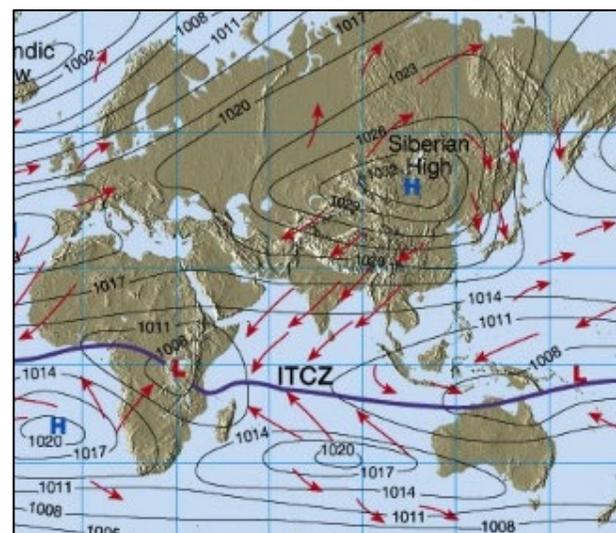
図 1 インドネシアの月別平均降水量



出典: Peel, M. C., Finlayson, B. L., and McMahon, T. A.

図 2 ケッペンの気候区分図

1～2 月は熱帯収束帯 (ITCZ) が赤道付近に位置し、インドネシア周辺は対流活動が活発な雨季である。さらに冬季のシベリア高気圧が勢力を強めることにより、吹き出してくる北風の寒気 (北風サージ) が赤道を越えて南半球まで達し (図 3)、ジャワ島北部の降水量増加をもたらしている。また、ジャワ島北部はこの活発な対流活動によりインドネシア国内で落雷の多い地域となっている。



出典: The Atmosphere, 8th edition, Lutgens and Tarbuck, 8th edition, 2001.

図 3 インドネシア周辺の対流活動

## 2. 気象災害の発生状況

直近 10 年間の自然災害の発生割合は、洪水(64%)、地震(16%)、地滑り(10%)等である。洪水は発生回数が多く、損害額も大きい。(表 1)

表 1 自然災害種別(2013 年-2022 年)

自然災害種	発生回数	死者数	総被災者	損害額(千 USD)
地震	29	5,412	5,435,333	2,704,700
洪水	112	1,028	5,064,960	5,769,300
暴風雨	2	237	511,660	800,000
地滑り	18	503	114,088	38,000
火山活動	12	563	411,363	456,000
山火事	2	19	409,664	1,000,000
干ばつ	1	11	0	0
合計	176	7,773	11,947,068	10,768,000

出典: EM-DAT

直近 10 年間(2013 年-2022 年)に発生した災害のうち損害額が大きい災害は洪水、地震、山火事、暴風雨など様々である。(表 2)

表 2 気象災害被害(2013 年-2022 年)

発生年月	災害種	被災地域(島名)	死者数	総被災者数	損害額(千 USD)
2013.01	洪水	ジャワ	34	248,846	3,000,000
2018.09	地震	スラウェシ	4,140	2,000,000	1,450,000
2019.12	洪水	スマトラ、ジャワ	66	501,110	1,200,000
2015.9	山火事	スマトラ、カリマンタン	19	409,664	1,000,000
2018.08	地震	西ヌサントウンガラ	564	516,927	790,000
2021.04	暴風雨	東ヌサントウンガラ、西ヌサントウンガラ	226	509,625	800,000
2014.01	洪水	ジャワ	32	20,000	600,000
2018.12	火山活動	ジャワ	453	47,778	250,000
2015.02	洪水	ジャワ、バリ	6	N/A	235,000
2014.01		ジャワ	N/A	260,350	173,000

出典: EM-DAT

### (1) 損害額の大きい気象災害事例

#### ① 気象状況

2013 年 1 月、冬季アジアモンスーン(季節風)が北半球から南シナ海を経て北よりの風がジャワ島に到達した。赤道付近の顕著な対流活動であるマッデン・ジュリアン振動(MJO)による西風およびジャワ島における海陸風循環と収束することで対流活動が活発となり、ジャワ島北西部は大雨となった。(図 4・図 5)

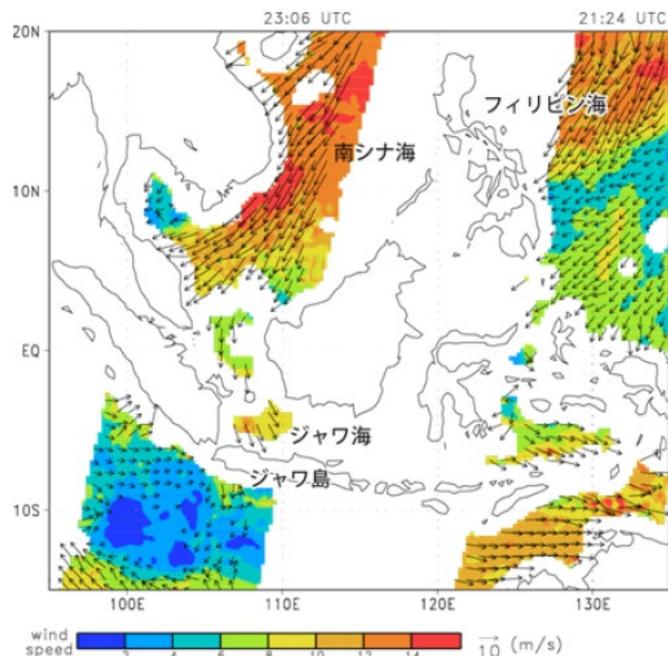


出典: 共同発表: 現地での気象観測によるジャカルタ豪雨の原因とメカニズムを解明(独立行政法人海洋研究開発機構、独立行政法人科学技術振興機構、独立行政法人国際協力機構)

図 4 冬季アジア・モンスーンによる影響

## ②被害内容

活発な対流活動によりジャワ島北西部の広範囲に多量の降雨をもたらし、ジャカルタ市の主要河川・チリウン川流域で内水・外水氾濫が発生した。これにより死者 30 人以上、避難者 45,000 人以上、140 km<sup>2</sup>の地域が冠水した。



出典：共同発表：現地での気象観測によるジャカルタ豪雨の原因とメカニズムを解明（独立行政法人海洋研究開発機構、独立行政法人科学技術振興機構、独立行政法人国際協力機構）

図 5 海上風観測衛星 (WindSat) による 2013 年 1 月 17 日の海上風分布

## ③政府等の対応

1 月 17 日にインドネシア政府は首都ジャカルタで非常事態を宣言し、ジャカルタ特別州は 10 日間の緊急対応事態を宣言した。日本国政府はインドネシア政府の要請を踏まえ、被災者への人道的支援のため、国連児童基金 (UNICEF) を通じて 20 万ドル (約 1,620 万円) の緊急無償資金協力を実施した。

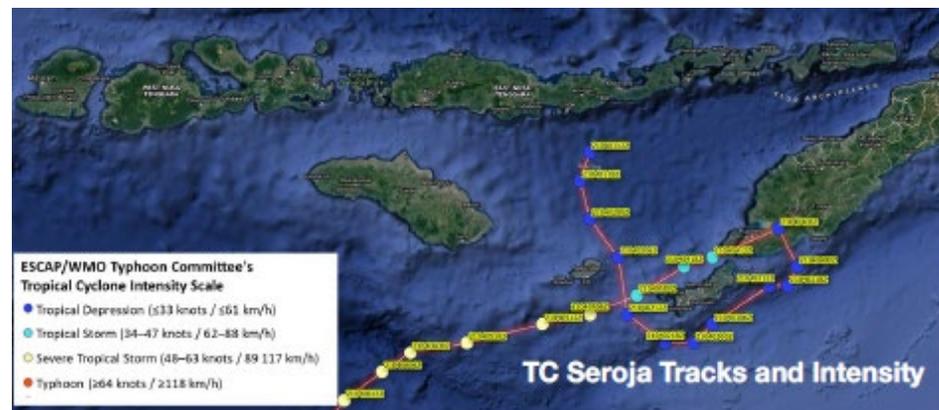
## ④必要な対応・対策 (ビジネスの需要)

大雨に関する早期警戒情報の迅速な伝達、地方防災局や地方自治体の災害対応能力向上の取組が必要。

## (2) 人命被害の大きい自然災害事例

### ①気象状況

2021 年 4 月、熱帯低気圧 (TC) 26S (SEROJA) がサウ海で発生・南進した。トロピカル・ストーム (最大風速の時速 65-85km、日本の台風クラス) の勢力に発達してティモール島周辺を 4 月 2 日～4 月 5 日に停滞した。



出典：ASEAN 防災人道支援調整センター (AHA センター)

図 6 熱帯低気圧 (TC) 26S (SEROJA) 経路図

### ②被害内容

TC 停滞の大雨により東ヌサントウンガラ州と西ヌサントウンガラ州において洪水や鉄砲水、強風、地滑りが発生した。2 州で 226 人が死亡・行方不明、509,604 人が被災し、66,036 棟の家屋が被害を受けた。

### ③政府等の対応

東ヌサントウンガラ州政府は、30 日間 (4 月 6 日～5 月 5 日) の緊急対応段階、西ヌサントウンガラ州政府や周辺州でも緊急対応段階を宣言し、被災者に対し必要な支援を行うことを表明した。また、地方防災局 (BPBD) は他の関連機関の支援を受けて、救援物資の配布、家屋の清掃、影響や被害に関するデータ収集、その他緊急対応活動に関連する作業を実施した。

### ④必要な対応・対策 (ビジネスの需要)

熱帯低気圧による大雨や強風に関する早期警戒情報の迅速な伝達、地方防災局や地方自治体の災害対応能力向上の取組が必要。

### 3. EWS の導入状況(現状・問題・提案)

#### (1) 観測機材

気象・水文観測の空白地域があること(自動気象観測システム・気象レーダー・水文観測機器共に全土をカバーできていない)、気象観測データの品質が未整備であること、気象データ送信のための通信インフラが不十分(通信機器の不具合など)、気象レーダーの定量的降雨量推定(QPE)が未整備であることなどが問題である。気象レーダーはアメリカやドイツの製造業者に占有されるなど、本邦の気象関連観測機材は参入できていない(地震・津波関連は導入実績あり)。

表 3 各観測機材に係わる導入主体・状況・その内容一覧

項目	導入主体		内容
自動気象・雨量観測	BMKG	現状	BMKG による自動気象観測が 341 箇所、自動雨量観測が 687 箇所で合計 1,000 箇所以上。それ以外に PUPR と各地方政府の機関(公共事業や水資源管理の係部局)も観測を実施している。
		問題	気象観測網が安定したデータを提供できていない(自動気象観測機器の導入の遅れによる観測データ品質の未整備や観測機器・データ通信機器の不具合による欠測などが多く見られる)。内陸や海域における雨量観測の密度が低い。
		提案	<ul style="list-style-type: none"> <li>気象観測網からの安定したデータを提供するため、観測データ品質整備、データ通信整備を行う。</li> <li>気象データ品質の向上および内陸や海域の観測密度を上げることを目的として、内陸や海域への自動雨量観測を設置する。</li> </ul>
気象レーダー	BMKG	現状	<ul style="list-style-type: none"> <li>C (Single) 38 台:17 台 (EEC)、15 台 (Gematronik)、5 台 (Baron)、1 台 (Vaisala)</li> <li>X (Dual) 4 台:4 台 (EEC)</li> <li>2017 年にインドネシア全土をカバーするには 60 台の気象レーダーが必要とし 2024 年までに合計 60 台に増設することを計画する。</li> <li>HQ Integration System において EEC、Gematronik、Baron、Vaisala のレーダーデータを統合する。</li> </ul>
		問題	<ul style="list-style-type: none"> <li>国土の面積が大きい気象レーダー観測の空白域があり、全土をカバーできていない(2023 年現在の稼働は 42 台にとどまっている)。</li> <li>設置環境として電波干渉や東部地域などでの安定した電源と通信インフラの確保。</li> <li>国土全体をカバーする雨量計ネットワークが不十分ため雨量計データに基づく定量的降雨量推定(QPE)は未整備。Z-R 関係式を使用し QPE を生成している。</li> </ul>
		提案	<ul style="list-style-type: none"> <li>全土をカバーすることを目的として C バンドレーダーを設置する。</li> <li>高精度のデータを必要とする箇所(空港など)に X バンドレーダーを導入する。</li> <li>雨量計ネットワークの整備および雨量計データに基づく QPE の技術移転を行う。</li> </ul>
水文観測機器	PUPR	現状	<ul style="list-style-type: none"> <li>河川事務所(BBWS は 12 管区、BWS は 25 管区)が水文観測施設を管理している。</li> <li>各河川事務所の水文・水質ユニットが観測を担当しており、10~20 名程度の職員と現地の非常勤観測員等数百名程度で水文観測施設を運用・維持管理している。</li> <li>水位観測所では欠測によりデータ取得不十分である観測所・期間が目立つ。</li> </ul>
		問題	<ul style="list-style-type: none"> <li>水位観測所は、カリマンタン島(特に内陸部)やパプア州などで未整備の空白地域が目立つ。全国的な、観測所の増設・更新の長期的な計画がない。</li> <li>流量観測は定期的には実施されない、観測手法が適切でない、洪水時に観測していない、観測機器の適切な校正が実施されていない。</li> </ul>
		提案	<ul style="list-style-type: none"> <li>①増設・拡充される観測所への観測機器の設置とより維持管理が容易な観測機器への更新を目的として、国土交通省「インフラシステム海外展開」で提案している 3L 水位計を導入する。</li> <li>②技術コンサルタントによる適切な観測網の整備および水文観測網を活用した EWS の構築(パイロット流域から他流域へ展開するような事業)の技術移転を行う。</li> </ul>

## (2) 気象サービス等

ドナー支援(UNDP や US-AID 等)による災害管理に関する様々なシステムツールが開発・導入されたが、プロジェクト完了(インドネシアへ引渡し)後はインドネシア C/P の技術面・資金面の不足により維持管理が継続できず、持続可能なシステムの導入となっていない。また、電力会社や通信会社等は大雨・強風・落雷等に対する事業継続対策として、BMKG 提供の気象情報よりも時空間的に詳細な気象情報を必要としている。

表 4 各気象サービス等に係わる導入主体・状況・その内容一覧

項目	導入主体		内容
災害履歴データベース	BBWS・BMKG(内外水氾濫)／PVMGB(土砂災害)／BMKG(暴風雨)	現状	国家防災庁のデータベースであるインドネシア災害情報データベースシステム(DIBI)が、UNDP の SC-DRR プロジェクトにより構築された。災害データ(被災者数、被災建物数)および人口データが蓄積され、統計データを Web 上に表示することができる。
		問題	地理空間情報庁(BIG)に格納されている浸水実績図は都市部に限定。また、BBWS/BWS が浸水実績調査をしているが浸水範囲のみで浸水深は未調査。
		提案	災害情報データベースシステム(DIBI)に浸水深を含む災害履歴データのマッピング化および GIS によるデータベースの格納を行う。
ハザードマップ	BPBD・BNPB	現状	<a href="#">大統領令 No.9/2016</a> により災害ハザードマップ(地質、火山、地震、土砂災害、津波、洪水など)の作成、責任省庁や関係省庁が定められている。洪水ハザードマップは JICA などのドナーがプロジェクト支援した河川流域のみに限られている。
		問題	雨量、河川水位、流量観測データが不足していることに加えてデータが低精度であることから、ハザードマップを作成するための精緻な氾濫解析モデルを構築できない。更に精緻な地形データや河川測量データがない。
		提案	ハザードマップ作成ガイドライン(観測データの品質基準や精緻な氾濫解析モデル構築など)の策定を支援する。
災害リスク評価システム・サービス	BPBD・BNPB	現状	災害リスク評価を目的とした <a href="#">InaRISK</a> が UNDP の開発協力によって 2016 年に導入された。災害リスク評価の結果を ArcGIS サーバーに蓄積し、データ共有を図ると共に、Web 上で情報を閲覧可能にする。洪水、フラッシュフラッド、異常気象、暴風波浪、地震、森林火災、旱魃、火山噴火、地滑り、津波等の災害に対し、ハザード、脆弱性、キャパシティ、リスク評価結果を表示する。
		問題	InaRISK の情報が地方(州、県、市)の行政機関や防災局によるリスク分析や防災計画に活用されていない。
		提案	技術コンサルタントによる InaRISK を活用した地方自治体や地方防災局向けの技術移転(災害リスク分析や防災計画への活用)を行う。
防災・危機管理情報解析システム	BPBDs(州・県・市)	現状	BPBD DKI Jakarta は災害管理情報システムのアプリケーション( <a href="#">SIMBA</a> )を開発、その他の BPBD(州・県・市)は未確認である。
		問題	災害やリスクに関する情報が一元化されておらず、正確な情報の収集や災害リスク予測に時間がかかる。
		提案	BPBD(州、県、市)やマスコミに対する気象情報や災害避難情報を含む防災・危機管理情報解析システムを導入する。
災害時意思決定システム	BNPB	現状	<a href="#">InAWARE</a> は、各種早期警報を Web ベースのツールで統合して災害時の意思決定を支援する。地震・津波、洪水等の自然災害のみならず、国民に危機をもたらす広範な事象(テロ等の事件)をモニタリング対象としている。観測機関から観測や予測情報などを、地方防災局等からは地域の被害情報などを収集し、Web を用いて情報提供するシステム(USAID が 2012 年から運営・維持管理費用を負担していたが、契約満了後の現在は稼働していない)。
防災情報伝達システム	BMKG・BPBD(外水氾濫)／BPBD・BNPB(内水氾濫・土砂災害・暴風雨)	現状	気象早期警報システム(MEWS)では、集中豪雨、洪水危険度、森林火災評定、煙の軌跡予測、強風、波浪、熱帯低気圧の進路などを予測し、地方自治体、BNPB、地方防災局、マスコミなどに提供する。
		問題	伝達手段の一つである SMS(Short Message Service)は、BMKG 本部、地方 BMKG 及び BPBD(地方防災局)の SMS サーバーからの送信処理能力が低く、災害時にはアクセスが集中するため、伝達の遅延が発生する。
		提案	JICA 無償資金協力プロジェクトにより「 <a href="#">防災情報処理伝達システム(DPIS)</a> 」を導入予定である。
気象情報配信サービス	個人／民間企業	現状	BMKG は気象情報配信サービスのアプリケーション「 <a href="#">Info BMKG</a> 」を開発。アプリケーションをダウンロード・登録して気象情報(天気予報、気候、大気の状態、海洋気象、森林火災予報、緊急気象警報など)を閲覧することが可能である。
		問題	電力会社は送電事業に支障となる洪水や落雷の予測、発電事業(水力、風力、太陽光)の発電量予測に必要な降水量・風向風速・日照量などの気象データがピンポイント且つ時系列で必要だが、BMKG からの一般的な気象情報では不足を感じている。
		提案	電力会社向けの洪水や落雷の予測、降水量・風向風速・日照量などのピンポイント且つ時系列の気象予測データを提供する。
防災計画支援システム	BPBDs(州・県・市)	現状	<a href="#">防災計画支援システム</a> (開発協力:AusAID/World Bank-GF 防災)InaSAFE は、より適切な計画、準備、対応活動のために、現実的な自然災害の影響シナリオを作成する無料ソフトウェア。“Better planning saves lives”の標語の下、災害のシナリオ分析により、防災計画、準備計画、応急対応計画の策定を支援する。

## 4. 競合技術等の状況

### (1) 競合技術を持つ他国の民間企業

気象関連の観測機材(気象レーダー、水文・気象観測機器)は、アメリカやドイツなどの欧米系の製造業者に占有されている。気象レーダーを設置・導入している EEC 社(アメリカ)はインドネシアに現地法人を設立して気象レーダーの維持管理業務など継続的に事業を展開する。気象情報サービスはアメリカやフランスなど欧米系企業が競合となる。

表 5 競合技術等の状況

項目	企業名・国	ベトナムでの導入状況
気象レーダー	<a href="#">Enterprise Electronics Corporation (EEC)</a> ・アメリカ合衆国 <a href="#">PT ERA ELEKTRA CORPORA INDONESIA</a> 2019年に設立された EEC の現地法人	インドネシアでは 2007 年以降、C バンおよび X バンドの気象レーダー(合計 21 台)の設置・運用を行っている。 ・ C (Single) 17 台:(1)Balikpapan, (2)Bandar Lampung, (3)Banjarmasin, (4)Biak, (5) Denpasar, (6) Gorontalo, (7)Jayapura, (8)Kendari, (9)Medan, (10)Merauke, (11)Pekanbaru, (12)Pontianak, (13) Sorong, (14)Tangerang, (15)Tarakan, (16) Timika, (17) Batam ・ X (Dual) 4 台:(1)Majene, (2)Nias, (3)Palu, (4) Wamena
	<a href="#">Gematronik</a> ・ドイツ (現在は LEONARDO Germany GmbH)	C (Single) 15 台:(1)Banda Aceh, (2)Bengkulu, (3)Bima, (4)Jambi, (5)Makassar, (6)Manado, (7)Mataram, (8)Maumere, (9)Padang, (10)Palangkaraya, (11)Palembang, (12)Pangkalanbun, (13)Surabaya, (14)Ternate, (15)Sintang
	<a href="#">Baron Weather</a> ・アメリカ合衆国	アメリカの気象テクノロジー会社。気象レーダーだけでなく、気象システムを開発して放送、政府、航空、海洋、自動車業界などの顧客に気象情報サービスを提供する。 C (Single) 5 台:(1)Kupang, (2)Bengkulu, (3)Pangkal Pinang, (4)Semarang, (5)Yogyakarta
	<a href="#">Vaisala</a> ・フィンランド	C (Single) 1 台:(1)Ambon
水文・気象観測機器	<a href="#">Data Logger Indonesia</a> ・インドネシア	自動気象観測や、風速計、温度計、水位計などを製造している。
	<a href="#">KEMENANGAN</a> ・インドネシア	BMKG が導入している(ラジオゾンデ、パイバルバルーンなど一部製品はトーテックス㈱から仕入れ納品)。
	<a href="#">PT Len Industri Persero</a> ・インドネシア	以下に示す BMKG の開発製品の商品化を行っている。 ・Earthquake Vibration Intensity Measuring Instruments/ Intensity Meters ・Airport Automatic Weather Observation System (AWOS) ・Integrated Tsunami Early Warning Siren/ Integrated Tsunami Siren System (ITSS) ・Automatic Sea Water Level (AWL) Measuring System ・Maritime Automatic Weather Station Monitoring System ・Engineering Dust Sampling Equipment/ High Volume Air Sampler (HVAS) ・Engineering Automatic Rain Water Sampler System (ARWS) ・IoT Automatic Rain Gauge System ・PM2.5 and PM10 ENGINEERING Instruments なお、BMKG のメンテナンスパートナーとして長年受託されている。
<a href="#">PT Meteo Nusantara Instrument (MNI)</a> ・インドネシア	BUMN(国営企業)や大学、民間企業への気象観測機器等の販売を行う自動農業気象観測などを製造している。	
気象情報サービス	<a href="#">Meteo France International</a> ・フランス	フランスの民間気象会社。フランス政府からの支援を得ながら、自動気象観測の設置やデータ集計・分析のシステム構築支援、EWS の整備に向けて、BMKG と共同でプロジェクトを推進している。
	<a href="#">Esri Indonesia</a> ・アメリカ	BMKG は、GIS を活用した EWS のオートメーションを目的とし”Now casting”のサービスを開発、提供している。

## (2)協業できる可能性のあるインドネシアの民間企業

民間水文・気象会社は数少ないが、TATONAS 社は水文・気象観測機器の据付に加え、独自に 387 カ所の水文・気象観測所を有しモニタリングを実施している。自社製造機材以外は海外から輸入していること、インドネシアには現地企業優先の政策があることから、TATONAS 社への機材導入や協業によるインドネシア参入の可能性はある。

表 6 協業可能性あるベトナムの民間企業

項目	企業名・国	インドネシアでの導入状況
水文・気象サービス	<a href="#">TATONAS</a> ・インドネシア	インドネシアの民間水文・気象会社(事業開始 1995 年 4 月～)で、主なサービスは以下の通り。 ①水文および気候学の試験装置を製造している。 ②水文・気象モニタリング(洪水 EWS を含む):インドネシア国内に 387 カ所の水文・気象観測所を有する。 ③土壌、コンクリート、アスファルト試験、水文および気候学の試験を行っている。

## 5. EWS 導入に係わる法規制

ビジネス モデル	インドネシア電力公社(PLN)向け気象情報サービス・雷対策機材提供
-------------	-----------------------------------

インドネシアでは送電・配電設備が洪水や落雷などの気象災害の影響で停電や浸水などの被害が発生していることを踏まえ、インドネシア電力公社(PLN)向けに気象情報サービスや雷対策機材提供の提案を行う。本ビジネスモデルの提供を想定した場合に、確認が必要と考えられる法規制を以下に示す。

### (1) 気象情報サービスの提供

インドネシアにおける気象情報提供に関しては、気象業務法に、BMKG 以外が設置した観測所のデータおよび観測結果を公表または開示できないと記載されている。

気象業務法 ([ACT 31 of 2009, Republic of INDONESIA No. 139 of 2009 ABOUT the Meteorology, Climatology and Geophysics](#)) 内において、

➤ 第 19 条(1)当機関以外の機関が設置した各観測所は、現行法に別段の定めがない限り、データまたは観測結果を直接一般に公表または開示することはできない。と記載があり、現行法での定めは特段見つかっていない。

また、インドネシアの外資規制では以下の業種に規制がある。

①禁止業種: 中央政府によってのみ実施されることができる活動(国防・安全にかかわる活動、公共サービスの活動)

気象サービスは人命にかかわる公共サービスでもあるため、禁止業種に当たる可能性はある。ただ、インドネシア民間企業(TATONAS)が観測データの公開などを行っていることから、可能であるのかを確認する必要がある。

[外資に関する規制 | インドネシア - アジア - 国・地域別に見る - ジェトロ \(jetro.go.jp\)](#)

### ②規制業種

[大統領規程 2021 年第 10 号\(大統領規程 2021 年第 49 号で改訂\)](#)において、外資を規制する業種のリストを発表している。そのうち、気象情報サービスが電力会社の「設備分野に対するコンサルティング」とみなされる場合には、外国投資の参入が禁止される業種に当たる。

### (2) 落雷検知システムの導入

落雷検知システム設置・使用に関する法律・規制では、電波に関する条文や電波法などがある。本製品(日本名:雷レーダー)は気象レーダーなどとは異なり、電波を出す機材ではないが、製品名にレーダーが含まれることにより申請や手続きが煩雑となる可能性がある。このため、インドネシアへ輸出する場合は製品名について留意する必要がある。

#### ①外資参入禁止業種

[大統領規程 2021 年第 10 号\(大統領規程 2021 年第 49 号で改訂\)](#)における外資規制業種リストでは、「簡素および中級テクノロジーを利用した設備 (通信、鉄道信号及び通信、電気電子)」の記載があり、導入対象企業の業種、導入機材の技術汎用性などの条件によっては対象になる可能性がある。

#### ②外資比率が制限される分野(ローカル企業との合併義務)

武器・火器、軍事用車両・船舶・航空機、レーダー、国内海運・水上輸送、空運、宅配などが外資の出資比率を 49%までと制限されている。レーダーと認定されるかどうか焦点であり、それにより外資比率が制限される分野とされる可能性がある。

### (3) 雷対策機材(避雷器): 資機材の輸入および設置・使用

上記同様。

## 6. EWS 導入に活用可能な資金

サービス・技術の導入検討調査、技術検証や実証事業、事業のスケールアップのビジネス展開・スケールアップに活用可能な資金源。

### (1) 実現可能性調査(FS)に活用可能な資金源

○質の高いインフラの海外展開に向けた事業実施可能性調査等事業(経済産業省): 民間事業者等が個別のインフラ案件のF/S調査等を実施するための費用を補助。上限5千万円(令和5年度実績)

URL: <https://www.meti.go.jp/information/publicoffer/kobo/2023/k230510001.html>

○中小企業・SDGs ビジネス支援事業(ニーズ確認調査)(JICA): 現地ニーズ把握、初期的なビジネスプラン策定を支援。上限1千万円

[https://www.jica.go.jp/activities/schemes/priv\\_partner/activities/sme/index.html](https://www.jica.go.jp/activities/schemes/priv_partner/activities/sme/index.html)

### (2) 技術検証・実証事業に活用可能な資金源

○気候技術センター・ネットワーク(CTCN)による技術支援プロジェクト: 適応分野の技術革新能力の強化の支援、気候変動対策事業への投資を促進する環境整備等の支援、政策・法制度に関するアドバイス等の実施。GCF 資金獲得に向けた技術検証・実証を支援。上限25万USD。 <https://www.ctc-n.org/>

○技術協力活用型・新興国市場開拓事業(社会課題解決型国際共同開発事業)(経済産業省): 日本企業が新興国の企業・大学等と共同で進める現地の社会課題の解決のための製品・サービスの開発や現地事業創出支援等を補助。上限2,500万円(令和5年度実績)

URL: <https://www.meti.go.jp/information/publicoffer/kobo/2023/k230118004.html>

○中小企業・SDGs ビジネス支援事業(普及・実証・ビジネス化事業)(JICA): ビジネスの事業化に向けて、技術・製品・ノウハウ等の実証やビジネスモデルの検証を行うとともにODA事業での活用可能性を検討し事業計画策定を支援。中小・中堅企業は上限1億円、大企業は上限5千万円を支援。

[https://www.jica.go.jp/activities/schemes/priv\\_partner/activities/sme/index.html](https://www.jica.go.jp/activities/schemes/priv_partner/activities/sme/index.html)

### (3) スケールアップに活用可能な資金源

○緑の気候資金(GCF)による協調融資(Co-finance): 開発途上国が緩和と適応を実施するための努力を支援する国際基金(ファンド)

・資金支援としては贈与もしくは融資の形態が主流

・資金規模は、総事業費1千万USD以下から、2.5億USD以上まで4ランク別

・インドネシアの [Country Program](#) に EWS 導入が位置づけられており優先度高

・早期警戒システム導入に関する先行事例あり: [Multi-Hazard Impact-Based Forecasting and Early Warning System for the Philippines](#)

・コンタクト先は JICA、もしくは現地のダイレクトアクセス機関 ([Kemitraan bagi Pembaruan Tata Pemerintahan \(Kemitraan\)](#), [PT Sarana Multi Infrastruktur\(PTSMI\)](#))

・活用ガイド: [緑の気候基金\(GCF\)へのアクセスについて-民間事業者向け-](#)

○Adaptation Fund (AF): 開発途上国の気候変動適応策を支援する多国間気候基金。資金の活用にあたっては対象国の National Implementing Entity (NIE)、Regional Implementing Entity (RIE)もしくは Multilateral Implementing Entity (MIE)を通じて提案書を提出。

・インドネシアの場合: Kemitraan bagi Pembaruan Tata Pemerintahan (Kemitraan)、ADB、FAO、UNDP、UNEP など (<https://www.adaptation-fund.org/apply-funding/implementing-entities/multilateral-implementing-entities/>)

○無償資金協力事業(外務省): 開発途上国の経済社会開発のために必要な資機材、設備及びサービスを購入するために必要な資金を贈与。直近では2019年6月に防災情報システム強化のための無償資金協力の供与が締結されている。

### 【提案ビジネスモデル実現に向けた資金活用のイメージ】

【ケース1: スケールアップ民間事業者自らの資金で実施】

図7



表7 インドネシア電力公社(PLN)の収益推移

	IDR : trillion	日本円	USドル
2022	311.34	2兆9996億9863万円	202億6823万ドル
2021	279.09	2兆6889億7633万円	181億6875万ドル
2020	274.9	2兆6486億0652万円	178億9599万ドル
2019	276.06	2兆6597億8288万円	179億7150万ドル
2018	263.48	2兆5385億7710万円	171億5254万ドル
2017	246.59	2兆3758億4533万円	160億5300万ドル
2016	214.14	2兆0631億9607万円	139億4051万ドル
2015	209.85	2兆0218億6278万円	136億6123万ドル
2014	186.63	1兆7981億4272万円	121億4961万ドル
2013	153.49	1兆4788億4545万円	99億9219万ドル