

# マレーシア調査結果の報告

## n 背景：

- マレーシアはASEAN諸国有数の落雷発生地域であり、落雷被害により重要なインフラや工場などの運営に関わる電力機器の制御に支障あり（国別情報シートを参照）。
- 特に、工業団地向けの落雷対策サービス・機器提供をビジネス提供可能かどうか、詳細な現地調査が必要。

## n 目的：

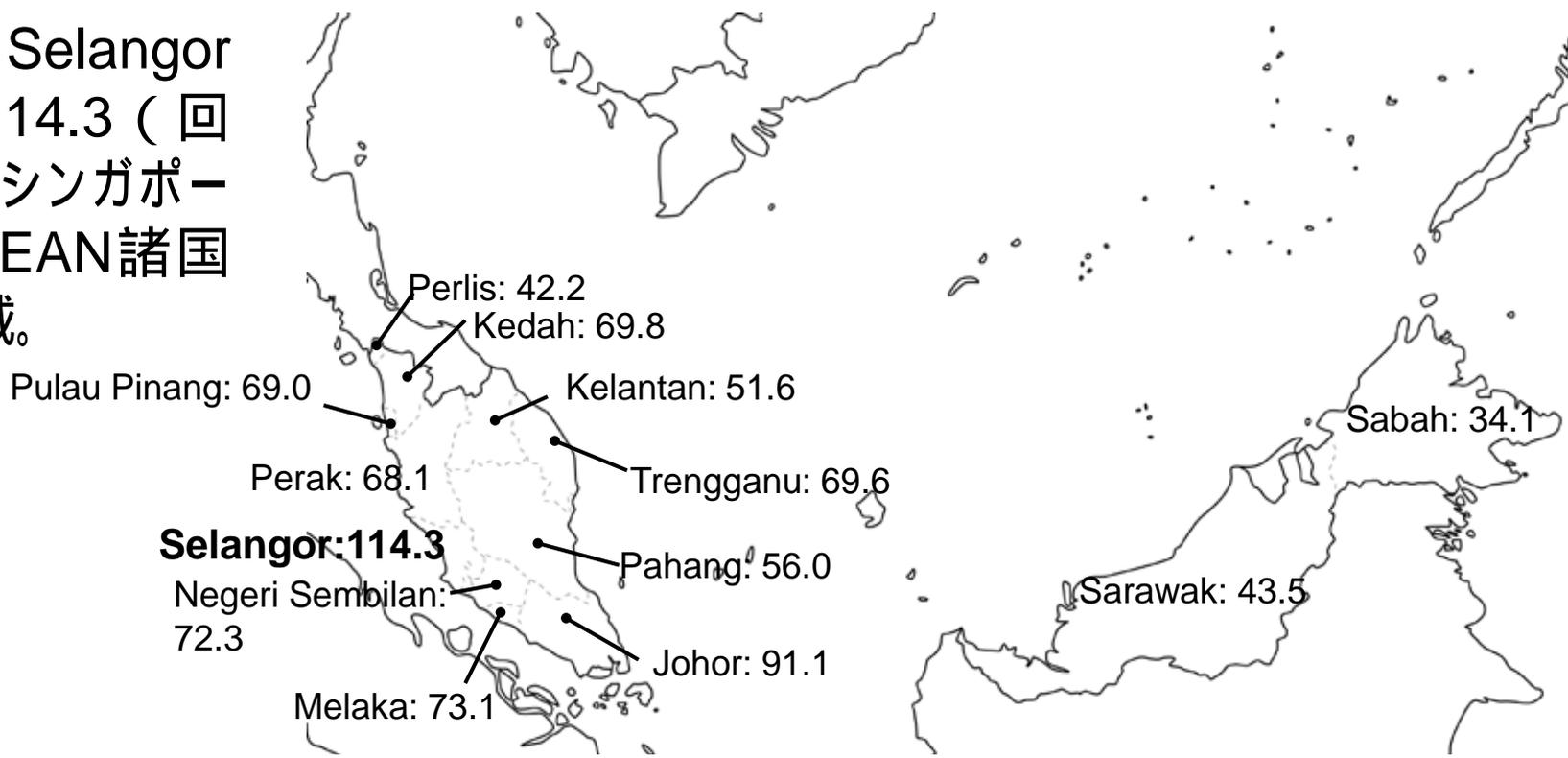
マレーシアのEWS導入への詳細調査を行ったうえで、現地でのマレーシア関連省庁との連携構築とビジネス形成の可能性について調査。

## n 実施内容：

- デスクトップ調査
- 現地調査
- 落雷に係わるEWS導入に向けた計画案作成

# マレーシアの落雷の特徴（国別情報シート）

- マレーシアは比較的乾燥した天候となる南西モンスーン期の5～9月は雷の発生が比較的少ないが、それ以外の時期（10～4月）は降水や雷雨をもたらす対流が発達しやすく、首都クアラルンプールでは雷日数が年間180～260日。
- マレーシア気象局（Met Malaysia）は2006年から雷監視システムを導入し、雷活動監視を開始。現在、雷監視は、WMO及び国際民間航空機関に定められる各国義務に則り、航空交通管理のための航空管制機関や空港運営会社に対する航空気象情報（雷の位置や発生時刻等の気象観測情報、飛行場予報情報）の提供を主な目的として実施。
- クアラルンプールのあるSelangorの年間落雷回数は114.3（回数/km<sup>2</sup>/年）であり、シンガポールと同程度でありASEAN諸国有数の落雷発生地域。



出典：VAISALAウェブサイトをもとに作成

表 落雷対策サービスや製品で想定されるビジネス一覧

No.	ビジネス内容	詳細
1	雷保護システムの設計・販売	雷保護システム（避雷針、避雷ネットワーク、接地システムなど）の設計・販売。これらのシステムは、建物やインフラを雷撃から守るために使用（特に高層ビルや工場、発電所などの重要施設に対する需要が高い）。
2	避雷器（サージプロテクター）の販売	電気設備や電子機器を雷のサージ（瞬時の電流の変動）から守るために、避雷器（サージプロテクター）が必要。これらは家庭用や業務用に販売され通信機器やコンピュータ機器、家電製品などの保護に利用。
3	雷観測と警報システム	雷の発生を予測し、リアルタイムで監視するシステムの提供。これらのシステムは、例えば農業やアウトドア活動、航空業界などでの使用が想定。
4	避雷訓練・教育サービス	雷に関する知識や避雷対策についての教育や訓練を提供。企業や学校、公共施設などで、従業員や一般の人々に雷の危険性とその対策を理解させるために実施。
5	設置工事サービス	雷対策の設備（避雷針、避雷器、接地システム）の設置を専門とする工事サービス。設計に基づいて適切な位置に設備を設置し、建物や施設を保護。
6	修理・メンテナンスサービス	落雷後の損傷や故障を修理するサービス。雷によって設備や機器にダメージを受けた場合、その修復や保守点検が必要。
7	通信インフラの雷対策	通信インフラ（基地局、通信塔、データセンターなど）に対する雷対策を提供（特に大規模な通信事業者やクラウドサービス提供者にとって、雷によるインフラ損傷を防ぐための対策は重要）。
8	保険サービス	火災保険サービス（落雷による損害）。

# 参画事業者へのヒアリング調査

- 参画事業者の中で、雷検知や落雷対策に係わる製品やサービスを生業にされていると考えられる方々にヒアリングを実施（下表）。
- ヒアリング内容は以下のとおりであり、参画事業者がビジネスをする上で知りたい事項を確認。
  - 各社の製品やサービスの概要の確認。
  - ASEAN諸国での雷に係わるビジネス展開の状況確認。
  - ASEAN諸国で想定される雷に係わるビジネス内容の確認。
  - 現地調査において、ヒアリングしたい現地カウンターパートとヒアリング内容の確認。
  - その他
- 落雷以外の自然災害（洪水や土砂災害）に係わるビジネスをマレーシアでされている地圏環境テクノロジーにもヒアリングを実施。

実施日時	ヒアリング対象者
2025年1月20日	ヴァイサラ株式会社
2025年1月22日	株式会社オサシ・テクノス
2025年1月23日	一般財団法人日本気象協会
2025年1月31日	音羽電機工業株式会社
2025年2月14日	株式会社地圏環境テクノロジー

- ヴァイサラ株式会社：雷検知や落雷予測情報サービス
- 一般財団法人日本気象協会：落雷予測情報サービス
- 株式会社オサシ・テクノス：観測機器の避雷器
- 音羽電機工業株式会社は避雷器やSPDなどの落雷対策製品（や落雷対策に係わるコンサルティング）

# 参画事業者への主なヒアリング結果

- 雷検知や落雷予測情報サービスについては、ヴァイサラ社がマレーシアを含むASEAN諸国で圧倒的なシェアを保有。
- EWS協議会参画事業者の中で落雷予測情報サービスのビジネス展開をASEAN諸国でできる可能性があるのはヴァイサラ社以外に、日本気象協会とウェザーニューズ社。
- オサシ・テクノスのように、観測機器の販売をメインにし、自社の観測機器の落雷対策として避雷器も取り扱っている会社もあり。
- 避雷器（SPD）などの落雷対策製品（や落雷対策に係わるコンサルティング）については、音羽電機工業社が有力。また、既にいくつかのASEAN諸国でビジネス展開中。
- SATREPSプロジェクト「持続可能なエネルギー供給と極端気象災害の早期警報のための電荷分布リアルタイム3Dイメージングと雷活動予測」を近畿大学・森本教授を中心に実施中。
- 地圏環境テクノロジーは、洪水対策に係わるビジネスをマレーシアで実施中（<https://www.getc.co.jp/ja/news/5125/>）。
- 同社がマレーシアでビジネスを開始されたきっかけはSATREPSプロジェクト「マレーシアにおける地すべり災害および水害による被災低減に関する研究」。このプロジェクトでカウンターパートであった農業省灌漑排水局（DID）とマレーシア国立水力研究所（NAHRIM）が同社のサービス「GETFLOWS」に興味を持たれたのがきっかけ。

# 現地調査の概要

- 現地調査の訪問先などは下表のとおり。
- 地方都市や本邦企業の工場訪問などを試みたがラマダン期間等と重なり実現しなかった。
- 農業省灌漑排水局（DID）については、国土交通省と洪水対策について議論を始めているため、DIDではなく在マレーシア日本大使館にヒアリングを実施。

表 現地調査の概要一覧

<b>現地調査期間</b>	2025年2月10日から2月11日 3月3から3月5日
<b>現地調査での訪問先</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・JICAマレーシア事務所</li> <li>・マレーシア気象局（Met Malaysia）</li> <li>・在マレーシア日本大使館（オンライン）</li> </ul>

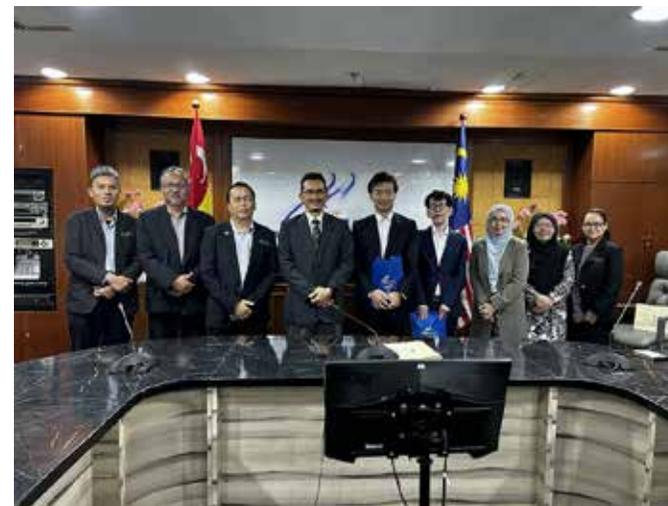


写真 Met Malaysiaへのヒアリング様子（左）と集合写真（右）

# 現地調査の主な結果（1/5）

- 【JICA】COP29が終わった後に、マレーシア天然資源・持続可能性省（NRES）のニック・ナズミ大臣が気候変動の緩和対策を中心に法案の承認を得、2026年からGCFを通して適用策をやっていくと発言。
- 【JICA】2025年1月10日に石破首相がマレーシアを訪問し、近年洪水が大きな問題であるマレーシアに対し治水の知見がある日本として防災分野で貢献したいと外務省から寄稿文も公開。
- 【JICA】地圏環境テクノロジーのようにアカデミアへのアプローチ以外であれば、実際に現地で実証して使ってもらうようなやり方が1つの方法。
- 【マレーシア気象局】雷検知や落雷予測について、昔はVAISALAのサービスを利用していたが、現在は、Met Malaysia自身で雷検知や落雷観測を実施。
- 【マレーシア気象局】エンドユーザーは、航空会社と輸送関係者。
- 【マレーシア気象局】気象局の業務課題は警報（気象予測）の精度である。クアラルンプールでの予測精度は85%程度であるが、地域によってバラツキがあり全国平均では80%以下。
- 【マレーシア気象局】課題解決策として、気象レーダーの設置やAI技術の活用が有効。
- 【マレーシア気象局】政府機関である気象局が、民間企業かつ海外企業とMoUなど協力の枠組みを結ぶことはできない。一方で、政府間の協力枠組は可能（マレーシア天然資源環境省（NRES）と日本総務省（MIC）の事例、[https://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01kiban12\\_02000129.html](https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban12_02000129.html)）。

## 現地調査の主な結果（2/5）

- 【大使館】防災に関しては、土砂災害や、洪水が毎年東海岸を中心に起きている状況のため、防災に係わる意識も徐々に高まってきている。
- 【大使館】マレーシアにおいて洪水や土砂災害に係わる各種情報はとれているという認識でいる。一方で、課題としては、災害情報の発信システムがマレーシア国内の全ての流域ではなく限られた流域にのみを対象にしており全方面になされていないこと、精度、システムの維持管理にお金がかかることである。
- 【大使館】DIDがハザードマップを作成しているようだが、内部資料として使用しており公開はしていない。
- 【大使館】洪水予測のような数値解析必要な観測データ（雨量・河川水位・河川流量）はDID（雨量はMet Malaysiaも）が所有している。これらデータは公開・非公開の両方ある。
- 【大使館】DIDが現在所有している早期警戒システムの中にはイギリス製のものをいくつか使用していると聞いている（イギリスのどの企業なのかは未確認）。イギリス製のEWSについて、DIDやNAHRIMはシステム自体に不満はないが毎年使用料を支払う必要があり、その金額が高いことが課題であるとのことである。

## ヒアリング結果：

自然災害種ごとのEWS4要素の担当機関は下表のとおり。

EWS要素	キーポイント	洪水（外水 / 内水）	土砂災害	高潮・暴風雨	落雷
災害リスクの 知見・知識	災害履歴データベース	DID	DID & JMG	MET Malaysia	MET Malaysia
	リスク評価 （ハザードマップ等）	DID	DID & JMG	MET Malaysia	MET Malaysia
	暴露・脆弱性データ	DID	DID & JMG	MET Malaysia	MET Malaysia
観測、モニタリング、 分析、予報	観測	DID	DID & JMG	MET Malaysia	MET Malaysia
	分析	DID	DID & JMG	MET Malaysia	MET Malaysia
	Trigger	DID	DID & JMG	MET Malaysia	MET Malaysia
警報伝達コミュニケーション	警報	DID	DID & JMG	MET Malaysia	MET Malaysia
	情報通信システム・防 災情報伝達システム	DID	DID & JMG	MET Malaysia	MET Malaysia
災害に対する準備と 対応能力	計画・プランニング	DID & NADMA	DID & JMG	MET Malaysia	MET Malaysia
	災害対応	DID & NADMA	DID, JMG & NADMA	MET Malaysia & NADMA	MET Malaysia

DID：灌漑排水局（Department of Irrigation and Drainage）

JMG：鉱物・地科学局（Department of Mineral and Geoscience）

NADMA：国家災害管理庁（National Disaster Management Agency）

出典：Met Malaysiaヒアリング結果

# 現地調査の主な結果（4/5）

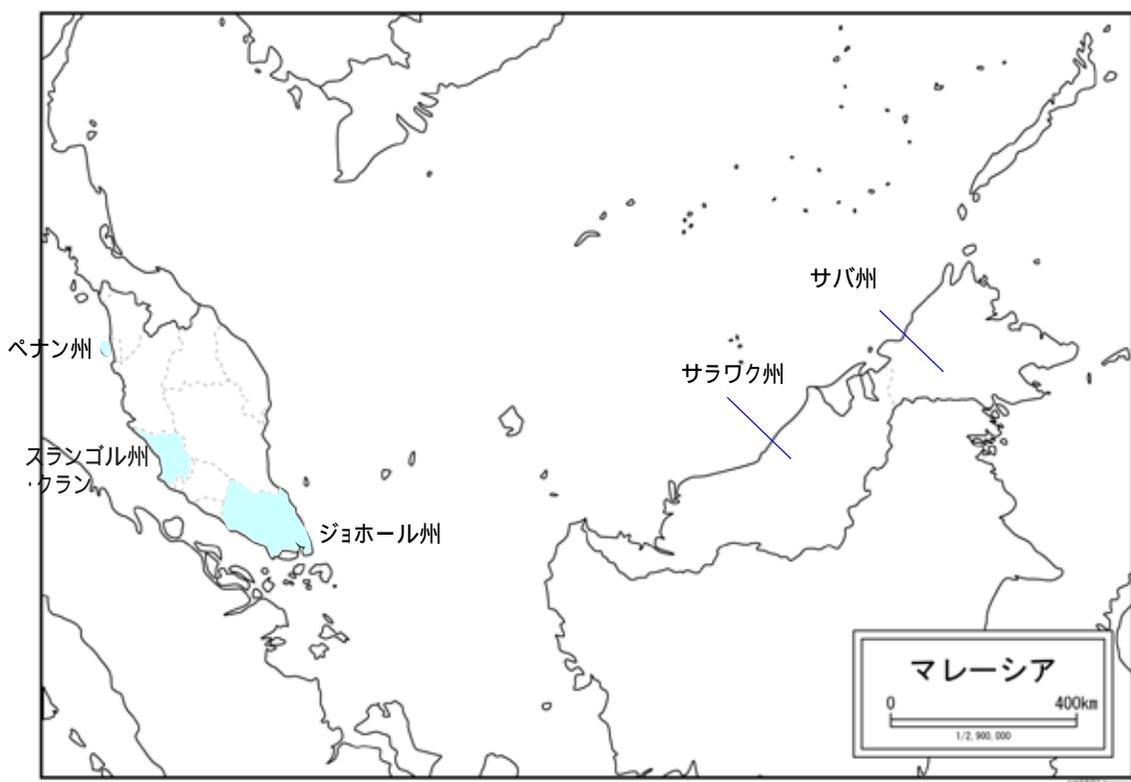
## 現地調査に係わる今後の課題：

- 地方都市や本邦企業の工場訪問などを訪問できなかったため、今後のビジネス展開を考えていく上ではヒアリングが必要。併せて、顧客になりうるデータセンター、半導体工場、電力会社、道路管理会社（高速道路会社など）、電力会社、建設会社、陸路の輸送関係（トラック運送会社やタクシー会社）などにもヒアリングが必要。
- 避雷器（SPD）などに対するスタンダードや基準の有無の確認が必要。

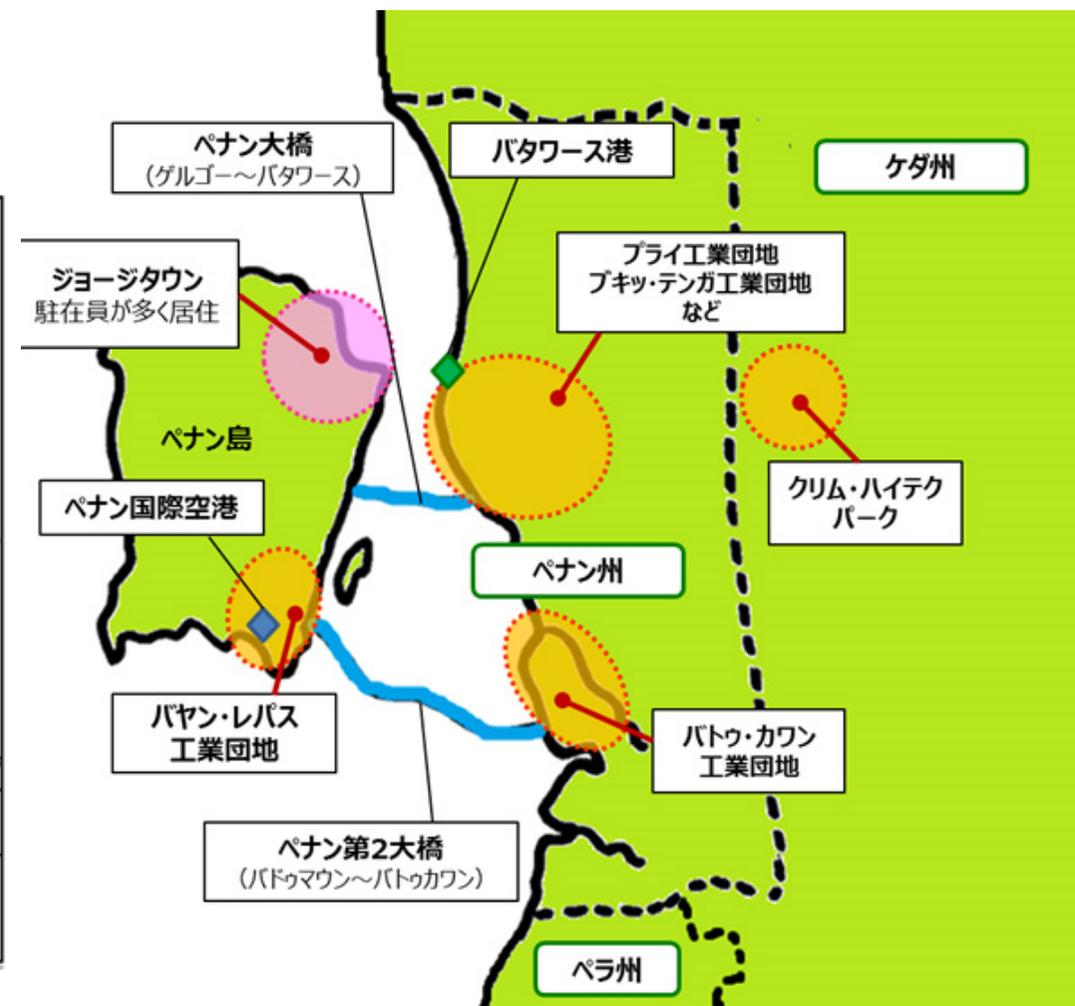
表 落雷対策に係わるEWS導入の可能性が高いと考えられる地方都市一覧

都市名・地域名	EWS導入の可能性が高いと考えられる理由
ジョホール州（Johor）	マレーシア最南端に位置し、シンガポールと隣接しているため、物流の利便性が高い。多くの日本企業がここに工場を持っており、特に製造業が盛んである。
ペナン州（Penang）	マレーシアの「シリコンバレー」とも呼ばれる地域で、特にエレクトロニクスやIT関連の企業が多い。多くの日本企業が電子機器やコンピュータ部品の製造を行っており、ジョージタウン周辺には多くの工場が集中している。
スランゴール州（Selangor）	クアラルンプール近郊に位置し、マレーシアの経済圏の中心となっているため、多くの商業施設や工業団地がある。特にクアラルンプール国際空港へのアクセスが良好で、製造業、物流、サービス業が集積している。
クラン（Klang）	スランゴール州に位置するクランは、大型港があり、貿易の重要な拠点である。自動車関連の企業をはじめ、製造業が多数集まっている。
サバ州（Sabah）やサラワク州（Sarawak）	東マレーシアに位置し、これらの州では自然資源や農業、特にパームオイルやゴムなどを扱う日本企業が進出しているが、日系企業の工場はない。また、インフラ整備が進んでおり、製造業の拡大が見込まれている。

# 現地調査の主な結果 (5/5)



☒ EWS導入の可能性が高いと考えられる地方都市位置図



出典：JETRO

☒ ペナン州とケダ州の主要工業団地



# 落雷対策サービス・機器のマレーシア市場展開（ビジネス設計提案）

	落雷対策サービス・機器のマレーシア市場展開	
Activity	ASEAN諸国有数の落雷発生地域であるマレーシアにおいて、落雷被害状況の把握や落雷対策サービス・機器のサービス価値を高めるような他ソリューションと連携設計を行い、社会課題を解決ビジネスモデルとして協議会に提案。	
Prime	市場調査のできるコンサルタント	
Value	EWSイニシアティブ目的「ASEAN過半数にEWSプロトタイプを構築」の達成に向け、参画事業者の落雷対策サービス・機器の販路拡大と上流側に予見に資する他のソリューションを連結提案する。	
Key Partner	ヴァイサラ、ウェザーニューズ 音羽電機工業 Spectee	
連携想定 Solution	上流	雷検知観測網の整備 落雷予測情報サービス
	下流	避雷器やSPDなどの落雷対策製品 情報伝達サービス・アプリ → 防災DX
想定顧客 (現行版)	中央政府：気象局 民間企業：データセンター・半導体工場、電力会社、トラック運送会社やタクシー会社など 報道機関 航空会社	
Goal	①落雷影響による想定顧客の損害を最小化 ②上流連携でリスク予見の価値をSpectee Pro等を通して想定顧客に配信 ③報道機関に販路拡大し警報伝達の弱さをカバー ④三方（売り、買い、社会）良しのビジネス成功	

### 市場調査項目（案）

#### 市場調査項目

1. 落雷影響落雷対策の現状
2. 現状の課題抽出
3. 市場規模（顧客種毎）
4. 支払意思額（顧客種毎）
5. 規制や法令
6. 公共調達の仕事

雷検知・落雷情報サービス

1. 雷センサ
2. 中央処理装置
3. 画像表示用ソフトウェア

雷センサ

中央処理装置

画像表示用ソフトウェア

コンサルタントによりマレーシアで三度程度の現地作業を実施、マレーシアでの落雷影響や落雷対策の現状と課題抽出に加え、市場特性に合った他ソリューションの連携提案により落雷対策サービス・機器の販売促進により気象災害被害を緩和。

上流

連携設計と提案

下流

Surge Counter

Surge Arrester

落雷対策製品

Power Line SPD

## デスクトップ調査：

- デスクトップ調査では、落雷対策に係わるビジネスに関係する参画事業者の製品やサービスを確認し、これら参画事業者が知りたい現地情報を確認。
- 併せて、落雷対策だけでなく洪水などのEWS（地圏環境テクノロジー）を確認。
- 地圏環境テクノロジーと大使館へのヒアリング結果から、現地のアカデミアへのアプローチがビジネス展開の1つの方法。

## 現地調査：

- マレーシア天然資源・持続可能性省（NRES）のニック・ナズミ大臣が気候変動の緩和対策を中心に法案の承認を得、2026年から適用策をやっていくと発言。
- DIDが現在所有している早期警戒システムの中にはイギリス製のものをいくつか使用（イギリスのどの企業なのかは未確認）。イギリス製のEWSについて、DIDやマレーシア国立水理研究所（NAHRIM）はシステム自体に不満はないが毎年使用料を支払う必要があり、その金額が高いことが課題。
- EWSビジネス展開では、NRESと総務省の政府間の協力枠組が有効な参考事例。
- 落雷対策に係わるEWS導入の可能性が高いと考えられる地方都市として、ジョホール州やペナン州などが有力。